طراحی مدل مفهومی سیستم گزارش دهی رادیولوژی جهت تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران

ارائه شده به عنوان بخشی از شرایط دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مدارک پزشکی

استاد راهنما

دکتر مریم احمدی

استاد مشاور

دکتر یوسف رستگاری

پژوهشگر

آزاده بشیری

بهمن ۱۳۹۱

بسم الله الرحمن الرحيم

سپاس خدای راکه سخنوران، در ستودن او بمانند و شمارندگان، شمردن نعمت های او ندانند و کوشندگان، حق او را گزاردن نتوانند. و سلام و درود بر محمد و خاندان پاک او، طاهران معصوم، هم آنان که وجودمان وامدار وجودشان

است.

"خدایا پرواز را به ما بیاموز تا مرغ دست آموز نشویم و از نور خویش آتش در ما افروز تا در سرمای بی خبری نمانیم. خون شهیدان را در تن ما جاری گردان تا به ماندن خو نکنیم و

دست شهیدان را بر پیکر مان آویز تا مشت خونینشان را برافراشته داریم."

"تقدیم به مولای خوبها، حضرت حجة ابن الحسن العسکری"

تقدیم به پدرم

کوه مردانگی، سخاوت، مهربانی و گذشت، آنکه از نگاهش صلابت، از رفتارش محبت و از صبرش ایستادگی را آموختم

تقدیم به مادرم

دریای بی کران فداکاری و عشق، آنکه آفتاب مهرش در آستانه قلبم، همچنان پابرجاست و هرگز غروب نخواهد کرد

تقدیر و تشکر شایسته از استاد فرهیخته و فرزانه سرکار خانم دکتر مریم احمدی که با نکته های ناب و گفته های بلند، همواره راهنما و راه گشای من در اتمام و اکمال پایان نامه بوده است.

با سپاس از استاد مشاور محترم جناب آقای دکتر رستگاری که آشنایی و راهنمایی ایشان مایه افتخار و پشتوانه ایجاب در گذر از این تلاش بود.

با سپاس از استاد داور ارجمند سرکار خانم دکتر صدوقی که داوری این پژوهش را بر عهده گرفتند.

و با سپاس از همراهی و همگامی جناب آقای دکتر یطرف، آقای سلطانی و تمامی اساتید، دوستان و آشنایانی که بدون راهنمایی هایشان تامین این پایان نامه بسیار مشکل مینمود.

فهرست مطالب صفحه

فصل اول: معرفی پژوهش ۱
۱-۱- مقدمه ۲
۱ -۲- بیان مسئله ۲
۱-۳- اهمیت و ضرورت اجرای پژوهش ۵
۱-۴- اهداف پژوهش ۶
۱-۴-۱- هدف آرمانی ۶
۱-۴-۲- هدف اصلی ۶
۱-۴-۳-اهداف ویژه ۶
۱-۴-۵- هدف کاربردی ۷
۱-۵-سوالات پژوهش ۷
۱-۶- تعریف نظری و عملیاتی واژگان ۷
۱-۶-۱- سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران ۷
۱-۶-۲- سیستم گزارش دهی رادیولوژی ۸
۱-۶-۳- فرایند گزارش دهی رادیولوژی ۸
۱-۶-۴- مدل مفهومی ۸
۱-۶-۵- مورد کاربرد ۹
۱-۶-۶- سناریو ۹
۱-۶-۷- نمودار کلاس ۹
۱-۶-۸- نمودار فعالیت ۱۰
۱-۶-۹- نمودار توالی ۱۰
۱-۶-۱۰- نمودار حالت ۱۰
۱-۶-۱۱- نمودار همکاری ۱۰
۱-۶-۱۲- زبان مدلسازی یکپارچه ۱۱
۱-۶-۱۳- کاربران ۱۱
فصل دوم: ادبیات و پیشینه پژوهش ۱۲
۲-۱- مقدمه ۱۳
۲-۲- ادبیات و چارجوب نظری پژوهش ۱۳
۲-۲-۱- گزارش رادیولوژی ۱۳
۲-۲-۱-۱- هدف گزارش رادیولوژی ۱۴
۲-۲-۱-۲- اهمیت ثبت گزارش رادیولوژی ۱۴
۲-۲-۱-۳- گام های ضروری در ایجاد یک گزارش رادیولوژی ۱۴
۲-۲-۱-۴- کاربران گزارش رادیولوژی ۱۵
۲-۲-۱-۵- گزارش دهی رادیولوژی ۱۶

۲-۲-۲- انواع گزارش دهی ۱۶
۲-۲-۲-۱- گزارش دهی متن آزاد ۱۶
۲-۲-۲-۲- گزارش دهی با استفاده از سیستم های شناسایی صدا ۱۷
۲-۲-۲-۳- گزارش دهی ساختمند ۱۷
۲-۲-۳- قالب سختمند ۱۹
۲-۲-۳-۱- استاندارد XML ۲۰
۲-۲-۳-۲- معماری سند بالینی استاندارد سطح هفتم سلامت ۲۰
۲-۲-۴- محتوای ثابت ۲۱
۲-۲-۵- مجموعه حداقل داده ۲۲
۲-۲-۶- بهبود فرایند گزارش دهی ۲۶
۲-۲-۶-۱- سفارش دهی گزارش ۲۸
۲-۲-۶-۲- تولید گزارش ۲۸
۲-۲-۶-۳- ذخیره و نگهداری گزارش ۲۸
۲-۲-۶-۳-۱- استاندارد DICOM-SR ۲۸
۲-۲-۶-۴- توزیع گزارش ۳۰
۲-۲-۶-۵- بازنگری گزارش ۳۰
۲-۲-۷- یکپارچگی سیستم گزارش دهی با سیستم اطلاعات بیمارستانی ۳۱
۲-۲-۸- تجمیع گزارش های رادیولوژی در پرونده الکترونیک سلامت بیماران ۳۲
۲-۲-۸-۱- سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران (سپاس) ۳۳
۲-۲-۸-۲- سطوح سامانه پرونده الکترونیک سلامت ۳۴
۲-۲-۸-۳- اهداف سامانه پرونده الکترونیک سلامت ۳۵
۲-۲-۹- مدلسازی و ضرورت آن ۳۵
۲-۲-۹-۱- مدل ۳۶
۲-۲-۹-۲- سطوح مختلف مدل ۳۶
۲-۲-۹-۳- مدلسازی ۳۷
۲-۲-۹-۴- دلائل مدلسازی ۳۷
۲-۲-۹-۵- شیء گرایی ۳۸
۲-۲-۹-۵-۱- منافع متدولوژی شیء گراً ۳۸
۲-۲-۹-۵-۲- تاریخچه شیء گرایی ۳۹
۲-۲-۱۰- زبان مدلسازی یکپارچه ۴۰
۲-۲-۱۰-۱- ویژگی های UML ۴۱
۲-۲-۱۰-۲- اجزاء اصلی UML ۴۱
۲-۲-۱۱- نمودارهای UML ۴۲
۲-۲-۱۱-۱- نمودار کلاس ۴۲
۲-۲-۱۱-۲- نمودار مورد کاربرد ۴۴
۲-۲-۱۱-۳- نمودار فعالیت ۴۶

۲-۲-۱۱-۴- نمودار حالت ۴۸
۲-۲-۱۱-۵- نمودار توالی ۴۹
۲-۲-۱۱-۶- نمودار همکاری ۵۰
۲-۳- پیشینه پژوهش ۵۰
۲-۳-۱- پژوهش های خارجی ۵۰
۲-۳-۲- پژوهش های داخلی ۵۳
فصل سوم: روش پژوهش ۵۵
۳-۱- مقدمه ۵۶
۳-۲- نوع پژوهش ۵۶
۳ -۳- جامعه پژوهش ۵۶
۳-۴- نمونه پژوهش ۵۶
۳-۵- محیط پژوهش ۵۶
۳-۶- ابزار گردآوری داده ها ۵۷
۳-۷- روش گردآوری داده ها ۵۷
۳-۸- روش تحلیل داده ها ۵۷
۳-۹- محدودیت اجرای پژوهش و روش کاهش آن ۵۸
۳-۱۰- ملاحظات اخلاقی ۵۸
فصل چهارم: یافته های پژوهش ۵۹
۴-۱- مقدمه ۶۰
۴-۲- یافته های پژوهش ۶۰
فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری ۱۳۰
۵-۱- مقدمه ۱۳۱
۵-۲- تحلیل یافته های پژوهش ۱۳۱
۵-۲-۱- پاسخ به سوال اول پژوهش ۱۳۱
۵-۲-۲- پاسخ به سوال دوم پژوهش ۱۳۳
۵-۲-۳- پاسخ به سوال سوم پژوهش ۱۳۶
۵-۲-۴- پاسخ به سوال چهارم پژوهش ۱۳۹
۵-۲-۴-۱- نمودار مورد کاربرد سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران ۱۳۹
۵-۲-۴-۲-نمودار فعالیت سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران ۱۴۰
۵-۲-۴-۳- نمودار توالی سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران ۱۴۶
۵-۲-۴-۴- نمودار همکاری سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران ۱۵۰

۵-۲-۴-۵- نمودار حالت سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران ۱۵۱
۵-۲-۴-۶- نمودار کلاس سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران ۱۵۱
۵-۳- پیشنهادات براساس یافته های پژوهش ۱۵۳
۵-۴- پیشنهادات برای پژوهش های آتی ۱۵۴
منابع ۱۵۵
پیوست ۱۶۲
پیوست ۱ ..... ۱۶۳
پیوست ۲ ..... ۱۶۴
پیوست ۳ ..... ۱۶۵
پیوست ۴ ..... ۱۶۶
پیوست ۵ ..... ۱۶۶
پیوست ۶ ..... ۱۶۷
پیوست ۷ ..... ۱۶۷
پیوست ۸ ..... ۱۶۸
پیوست ۹ ..... ۱۷۱
پیوست ۱۰ ..... ۱۷۲

فهرست جداول صفحه

۴-۱- توزیع تعداد و درصد جامعه پژوهش..... ۶۰
۴-۲- میانگین وضعیت عناصر داده ای مدیریتی از دیدگاه جامعه پژوهش ۶۱
۴-۳- میانگین وضعیت عناصر داده ای دموگرافیک از دیدگاه جامعه پژوهش ۶۲
۴-۴- میانگین وضعیت عناصر داده ای تاییدیه و امضاء از دیدگاه جامعه پژوهش ۶۳
۴-۵- میانگین وضعیت عناصر داده ای بیمه ای از دیدگاه جامعه پژوهش ۶۴
۴-۶- میانگین وضعیت عناصر داده ای بالینی از دیدگاه جامعه پژوهش.....۶۵
۴-۷- میانگین وضعیت عناصر داده ای اقدام از دیدگاه جامعه پژوهش.....۶۶
۴-۸- میانگین وضعیت عناصر داده ای سابقه اقدامات قبلی از دیدگاه جامعه پژوهش ۶۷
۴-۹- میانگین وضعیت عناصر داده ای مشاهدات رادیولوژیست از دیدگاه جامعه پژوهش..... ۶۷
۴-۱۰- میانگین وضعیت عناصر داده ای تفسیر رادیولوژیست از دیدگاه جامعه پژوهش ۶۸
۴-۱۱- میانگین وضعیت عناصر داده ای ضمیمه از دیدگاه جامعه پژوهش ۶۸
۴-۱۲- میانگین وضعیت عناصر داده ای بیهوشی از دیدگاه جامعه پژوهش ۶۹
۴-۱۳- اولویت بندی عناصر داده ای مدیریتی از دیدگاه چهار جامعه پژوهش ۰۷
۴-۱۴- اولویت بندی عناصر داده ای دموگرافیک از دیدگاه چهار جامعه پژوهش ۷۱
۴-۱۵- اولویت بندی عناصر داده ای تاییدیه و امضاء از دیدگاه چهار جامعه پژوهش ۷۲
۴-۱۶- اولویت بندی عناصر داده ای بیمه ای از دیدگاه چهار جامعه پژوهش ۷۲
۴-۱۷- اولویت بندی عناصر داده ای بالینی از دیدگاه چهار جامعه پژوهش ۷۳
۴-۱۸- اولویت بندی عناصر داده ای اقدام از دیدگاه چهار جامعه پژوهش ۷۴
۴-۱۹- اولویت بندی عناصر داده ای سابقه اقدامات قبلی از دیدگاه چهار جامعه پژوهش ۷۵
۴-۲۰- اولویت بندی عناصر داده ای مشاهدات رادیولوژیست از دیدگاه چهار جامعه پژوهش ۷۵
۴-۲۱- اولویت بندی عناصر داده ای تفسیر رادیولوژیست از دیدگاه چهار جامعه پژوهش ۵۷
۴-۲۲- اولویت بندی عناصر داده ای ضمیمه از دیدگاه چهار جامعه پژوهش ۷۶
۴-۲۳- اولویت بندی عناصر داده ای بیهوشی از دیدگاه چهار جامعه پژوهش ۷۶
۴-۲۴- مجموعه حداقل داده های مدیریتی ۷۷
۴-۲۵- مجموعه حداقل داده های دموگرافیک بیمار ۷۷
۴-۲۶- مجموعه حداقل داده های بیمه ای ۷۸
۴-۲۷- مجموعه حداقل داده های معاینات رادیولوژی ۷۸
۴-۲۸- مجموعه حداقل داده های اقدام تصویربرداری..... ۷۸
۴-۲۹- مجموعه حداقل داده های بیهوشی ۷۹
۴-۳۰- نیازمندی های عملکردی سیستم گزارش دهی رادیولوژی ۸۰
۴-۳۱- لیست کاربران سیستم گزارش دهی رادیولوژی ۸۲
۴-۳۲- لیست مورد کاربردها ۸۳
۴-۳۳- سناریوی ثبت نام ۸۴

۴-۳۴- سناریوی ورود به سیستم ۸۵
۴-۳۵- سناریوی ثبت گزارش ۸۶
۴-۳۶- سناریوی تایید گزارش ۸۷
۴-۳۷- سناریوی ویرایش گزارش ۸۸
۴-۳۸- سناریوی جستجوی گزارش ۸۹
۴-۳۹- سناریوی حذف گزارش ۹۰
۴-۴۰- سناریوی افزودن اطلاعات به گزارش..... ۹۱
۴-۴۱- سناریوی نمایش گزارش ۹۲
۴-۴۲- سناریوی تبادل گزارش با سیستم های خارجی ۹۳
۴-۴۳- سناریوی ثبت اطلاعات بالینی ۹۴
۴-۴۴- سناریوی ثبت اطلاعات بیهوشی ۹۵
۴-۴۵- سناریوی ثبت اطلاعات پذیرش ۹۶
۴-۴۶- سناریوی ثبت یادآور ۹۷
۴-۴۷- سناریوی ثبت خروج از سیستم ۹۸
۴-۴۸- سناریوی امضاء دیجیتالی ۹۹

فهرست نمودارها صفحه

۴-۱- نمودار مورد کاربرد سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران ۱۰۰
۴-۲- نمودار توالی مورد کاربرد ثبت نام ۱۰۱
۴-۳- نمودار توالی مورد کاربرد ورود به سیستم ۱۰۲
۴-۴- نمودار توالی مورد کاربرد ثبت گزارش ۱۰۳
۴-۵- نمودار توالی مورد کاربرد تایید گزارش ۱۰۴
۴-۶- نمودار توالی مورد کاربرد ویرایش گزارش ۱۰۴
۴-۷- نمودار توالی مورد کاربرد جستجوی گزارش ۱۰۵
۴-۸- نمودار توالی مورد کاربرد حذف گزارش ۱۰۵
۴-۹- نمودار توالی مورد کاربرد افزودن اطلاعات به گزارش ۱۰۶
۴-۱۰- نمودار توالی مورد کاربرد نمایش گزارش ۱۰۶
۴-۱۱- نمودار توالی مورد کاربرد تبادل با سیستم های خارجی ۱۰۷
۴-۱۲- نمودار توالی مورد کاربرد امضاء دیجیتالی ۱۰۸
۴-۱۳- نمودار توالی مورد کاربرد ثبت اطلاعات پذیرش ۱۰۸
۴-۱۴- نمودار توالی مورد کاربرد ثبت اطلاعات بالینی ۱۰۹
۴-۱۵- نمودار توالی مورد کاربرد ثبت اطلاعات بیهوشی ۱۰۹
۴-۱۶- نمودار توالی مورد کاربرد یادآور ۱۱۰
۴-۱۷- نمودار توالی مورد کاربرد خروج از سیستم ۱۱۰
۴-۱۸- نمودار همکاری مورد کاربرد ثبت نام ۱۱۱
۴-۱۹- نمودار همکاری مورد کاربرد ورود به سیستم ۱۱۱
۴-۲۰- نمودار همکاری مورد کاربرد ثبت گزارش ۱۱۲
۴-۲۱- نمودار همکاری مورد کاربرد تایید گزارش ۱۱۲
۴-۲۲- نمودار همکاری مورد کاربرد ویرایش گزارش ۱۱۳
۴-۲۳- نمودار همکاری مورد کاربرد جستجوی گزارش ۱۱۳
۴-۲۴- نمودار همکاری مورد کاربرد حذف گزارش ۱۱۴
۴-۲۵- نمودار همکاری مورد کاربرد افزودن اطلاعات به گزارش ۱۱۴
۴-۲۶- نمودار همکاری مورد کاربرد نمایش گزارش ۱۱۵
۴-۲۷- نمودار همکاری مورد کاربرد تبادل با سیستم های خارجی ۱۱۵
۴-۲۸- نمودار همکاری مورد کاربرد امضاء دیجیتالی ۱۱۶
۴-۲۹- نمودار همکاری مورد کاربرد ثبت اطلاعات پذیرش ۱۱۶
۴-۳۰- نمودار همکاری مورد کاربرد ثبت اطلاعات بالینی ۱۱۶
۴-۳۱- نمودار همکاری مورد کاربرد ثبت اطلاعات بیهوشی ۱۱۷
۴-۳۲- نمودار همکاری مورد کاربرد یادآور ۱۱۷
۴-۳۳- نمودار همکاری مورد کاربرد خروج از سیستم ۱۱۷
۴-۳۴- نمودار فعالیت مورد کاربرد ثبت نام ۱۱۸
۴-۳۵- نمودار فعالیت مورد کاربرد ورود به سیستم ۱۱۸

۴-۳۶- نمودار فعالیت مورد کاربرد ثبت گزارش ۱۱۹
۴-۳۷- نمودار فعالیت مورد کاربرد تایید گزارش..... ۱۲۰
۴-۳۸- نمودار فعالیت مورد کاربرد ویرایش گزارش ۱۲۰
۴-۳۹- نمودار فعالیت مورد کاربرد جستجوی گزارش..... ۱۲۱
۴-۴۰- نمودار فعالیت مورد کاربرد حذف گزارش ۱۲۱
۴-۴۱- نمودار فعالیت مورد کاربرد افزودن اطلاعات به گزارش..... ۱۲۲
۴-۴۲- نمودار فعالیت مورد کاربرد نمایش گزارش ۱۲۲
۴-۴۳- نمودار فعالیت مورد کاربرد تبادل با سیستم های خارجی ۱۲۳
۴-۴۴- نمودار فعالیت مورد کاربرد امضاء دیجیتالی ۱۲۳
۴-۴۵- نمودار فعالیت مورد کاربرد ثبت اطلاعات پذیرش..... ۱۲۴
۴-۴۶- نمودار فعالیت مورد کاربرد ثبت اطلاعات بالینی ۱۲۴
۴-۴۷- نمودار فعالیت مورد کاربرد ثبت اطلاعات بیهوشی ۱۲۵
۴-۴۸- نمودار فعالیت مورد کاربرد یادآور..... ۱۲۶
۴-۴۹- نمودار فعالیت مورد کاربرد خروج از سیستم ۱۲۶
۴-۵۰- نمودار حالت مورد کاربرد یادآور ۱۲۷
۴-۵۱- نمودار حالت مورد کاربرد گزارش ۱۲۷
۴-۵۲- نمودار حالت مورد کاربرد ارسال پیام ۱۲۷
۴-۵۳- نمودار کلاس سیستم گزارش دهی رادیولوژی ۱۲۸
۴-۵۴- نمودار کلاس فرم های سیستم گزارش دهی رادیولوژی ۱۲۹

فهرست اشکال **صفحه**

۲-۱- اجزای نمودار کلاس بیمار ۴۳
۲-۲- قابلیت های رویت صفات در نمودار کلاس ۴۳
۲-۳- نمودار مورد کاربرد در سیستم حافظه مدارک پزشکی ۴۵
۲-۴- نمادگذاری رابطه تعمیم مورد کاربرد..... ۴۵
۲-۵-نمادگذاری رابطه تعمیم عامل ۴۵
۲-۶- نمادگذاری رابطه مشمول ۴۵
۲-۷- نمادگذاری رابطه بسط ۴۶

چکیده

مقدمه: به منظور طراحی هر چه بهتر سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران(سپاس)، یکپارچه سازی ساختار سیستم های اطلاعات بهداشتی بر اساس یک زبان مشترک به منظور تحلیل و تبادل این اطلاعات با این سامانه ضروری است. در این پژوهش سعی شده است تا با ارائه مدل مفهومی سیستم گزارش دهی رادیولوژی با بهره گیری از زبان مدلسازی یکپارچه، مشکل یکپارچگی این سیستم اطلاعاتی با سامانه پرونده الکترونیک سلامت برطرف شود و توسعه دهندگان سیستم های اطلاعاتی بتوانند با استفاده از این مدل و طراحی سرویس بر اساس آن به سپاس متصل شده و داده های مربوط به گزارشات رادیولوژی را ارسال کنند.

روش پژوهش: این پژوهش از نوع کاربردی و به روش توصیفی مقطعی بوده که در سال ۱۳۹۱ انجام شده است. جامعه پژوهش شامل ۲۲ نفر از متخصصان مرکز تصویربرداری بیمارستان امام خمینی(ره) شهر تهران بود و نمونه منطبق با جامعه در نظر گرفته شد. ابزار پژوهش پرسشنامه ی محقق ساخته برای تعیین نیازهای اطلاعاتی بود که به منظور روایی آن از روش اعتبار محتوی و برای سنجش پایایی آن از روش test-retest استفاده شد. تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS و شاخص میانگین انجام شد. همچنین برای طراحی مدل مفهومی از نرم افزار ویژوال پارادایم استفاده شد.

یافته ها: بر اساس نیازسنجی از متخصصان و مطالعه متون مرتبط، داده‌های مدیریتی، بیمه ای، هویتی، بالینی و نتایج معاینات رادیولوژی و در صورت انجام بیهوشی، داده های بیهوشی به عنوان حداقل داده‌های مربوط به گزارشات رادیولوژی پیشنهاد شدند و بر اساس آن نمودار کلاس طراحی گردید. همچنین با تعیین فرایندهای سیستم گزارش دهی رادیولوژی نمودارهای موردکاربرد، فعالیت، توالی، همکاری و حالت رسم شدند.

نتیجه گیری: با توجه به کاربرد گزارشات رادیولوژی موجود در سامانه پرونده الکترونیک سلامت در تشخیص و مدیریت مشکلات بالینی بیمار، ارائه مدل مفهومی سیستم گزارش دهی رادیولوژی، به منظور طراحی نظام مند آن، مشکل تبادل اطلاعات بین این سیستم و سامانه پرونده الکترونیک سلامت را برطرف می کند.

فصل اول

معرفی پژوهش

۱-۱- مقدمه:

این فصل شامل کلیات پژوهش می باشد. کلیات پژوهش دربردارنده بیان مسئله، اهمیت پژوهش، اهداف پژوهش مشتمل بر هدف آرمانی، کلی، ویژه و کاربردی، سوالات پژوهش و تعریف واژه ها می باشد.

۱-۲- بیان مسئله:

سیستم های الکترونیک سلامت می توانند باعث ارتقاء سطح دسترسی به اطلاعات بیمار شوند و پرونده الکترونیک سلامت[1] با اهمیت ترین ابزار، جهت ارائه مراقبت با کیفیت بالا از طریق به اشتراک گذاری اطلاعات سلامت می‌باشد. تحقیقات بین المللی نشان می دهند که مزایای سلامت الکترونیک زمانی افزایش می یابد که اطلاعات پرونده الکترونیک سلامت قابل دسترس باشد و توسط کلیه افراد درگیر در مراقبت از بیمار استفاده شود.(۱)

این پرونده، منبعی از داده های بیمار است، شامل داده هایی که بطور مستقیم وارد این مخزن می شوند و یا از برنامه های کاربردی بیرونی به آن انتقال می یابند.(۲) بنابراین واضح است که شکل گیری این پرونده امری تدریجی و زمان بر است که با ارائه داده هایی از منابع مختلف در طی زمان ایجاد خواهد شد. سامانه پرونده الکترونیکی سلامت ایران (سپاس) بیانگر مجموعه نرم افزارهایی است که در بستر مناسب اجرا شده و امکان تحقق پرونده الکترونیکی سلامت را میسر می سازد.(۳) طرح سپاس، به عنوان بزرگ‌ترین طرح فناوری اطلاعات حوزه سلامت در کشور، با اولویت ویژه‌ای در وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی جمهوری اسلامی ایران، پیگیری می‌شود. در این طرح تمامی ابعاد سخت افزاری، نرم افزاری، زیرساخت شبکه ارتباطی، استانداردها، قوانین و مقررات، آموزش، فرهنگ‌سازی، تحقیقات بنیادین، توسعه‌ای و کاربردی، و توسعه مراکز انفورماتیک پزشکی و زیستی در نظر گرفته شده است. چشم انداز این طرح، موقعیت قابل رقابت جهانی در زمینه تسهیل ارایه خدمات سلامت با کیفیت، مدیریت بهینه نظام سلامت کشور و ایجاد زیرساخت مستحکم برای تولید دانش پزشکی و زیستی به وسیله نظام یکپارچه اطلاعات سلامت ایجاد شده از طریق پرونده الکترونیکی سلامت، می باشد.(۴)

این طرح شامل مجموعه فعالیت هایی است که در محورهای مختلف صورت گرفته و در نهایت منجر به ایجاد یک نظام اطلاعاتی یکپارچه جهت ثبت، بازیابی و تبادل اطلاعات سلامت شهروندان خواهد شد و بستر مناسب را برای ارائه خدمات نوین الکترونیکی در حوزه سلامت فراهم خواهد کرد.(۳) اجزای سپاس شامل میان افزار، شبکه سلامت ملی و سیستم های اطلاعات سلامت می باشد. میان افزار سپاس، هسته مرکزی نرم افزار سپاس می باشد که با بکارگیری سرویس های میانی و سرویس های ثبت و

[1] Electronic HealthRecord (EHR)

بازخوانی پرونده الکترونیک سلامت از انباره های داده و از نرم افزارهای مختلفی که در مراکز مختلف نصب شده است، امکان دریافت پرونده پزشکی را فراهم می کند.(۴) بدین صورت که اطلاعات سلامت را از سایر سیستم های محلی جمع آوری کرده و با آن ها در تعامل می باشد. در این ساختار، هر سیستم اطلاعاتی (مانند سیستم اطلاعات بیمارستانی)، بخشی از اطلاعات تعدادی از شهروندان را نگهداری می کند.(۳)

در این مجموعه، سیستم اطلاعاتی بخش رادیولوژی برای انجام اقدامات، ذخیره سازی فیلم، تفسیر و ارائه گزارشات رادیولوژی، ثبت و بازیابی داده های بیمار و تهیه تصاویر رادیولوژی طراحی شده است. این سیستم هم به عنوان یک سیستم مجزا و هم به عنوان جزئی از سیستم منسجم اطلاعات بیمارستان بکار می رود. با توجه به اهمیت داده ها و اطلاعات در بخش رادیولوژی، در امر تشخیص و درمان بیماران و نقشی که سیستم های اطلاعاتی این بخش می‌توانند در جمع آوری ، پردازش و توزیع دقیق و سریع این اطلاعات داشته باشند این نیاز احساس می شود که به سیستم های اطلاعاتی این بخش بیشتر توجه شود و در جهت بهبود و ارتقای آن اقدام شود.(۵) یکی از زیر سیستم های این بخش، سیستم گزارش دهی رادیولوژی می باشد.

محصول اولیه رادیولوژیست، اطلاعات به دست آمده از فیلم های رادیولوژی است و گزارش های رادیولوژی روش معمول انتقال این اطلاعات به پزشک ارجاع دهنده هستند. گزارش های رادیولوژی، انعکاس شخصی نگرش، توانایی و مشاهدات رادیولوژیست است.(۶) این گزارشات اغلب به عنوان ابزار اولیه ای هستند که رادیولوژیست به واسطه آن ها به بیمار خدمت ارائه می کند.(۷) گزارش های رادیولوژی محصولات قابل استناد، واضح و با دوامی برای متخصصین می باشند که با توجه به اطلاعات آن ها می‌توان بهترین پیشنهاد را برای درمان بیماری ارائه نمود و بیماران را از سردرگمی و اتلاف وقت در درمانگاه های پزشکی نجات داد. این امر مستلزم هماهنگی و ارتباط نزدیک بین متخصصین و رادیولوژیست ها می باشد.(۶) برای این که رادیولوژیست ها بتوانند نقش با ارزش تری در کار بالینی داشته باشند، گزارش های آن ها باید به موقع ارائه شود و از نظر محتوا و شیوه تهیه، تفاوت کمتری با یکدیگر داشته باشد.(۸) یک راه برای رسیدن به این هدف، استفاده از گزارش دهی ساختمند[۲] به جای گزارش دهی متعارف متن آزاد[۳] است. سیستم های گزارش دهی ساختمند بطور معمول از عبارات استاندارد شده با فرمت ثابت[۴] استفاده می کنند.(۹)

گزارش دهی ساختمند به پزشک ارجاع دهنده در درک بهتر محتوای گزارشات کمک می کند. این ویژگی در پرونده الکترونیک سلامت، علاوه بر اینکه پایه ای را برای تحقیقات بالینی فراهم می کند، رادیولوژیست ها را قادر می سازد تا اطلاعات مدیریتی را از این گزارشات استخراج کنند.(۱۰) از آن جا که این گزارشات به عنوان بخش مهمی از پرونده پزشکی بیمار مطرح

[2] Structured reporting
[3] Free text

هستند، بکارگیری تکنیک ها و ابزارهای مدلسازی که شیوه تبادل اطلاعات سیستم گزارش دهی رادیولوژی با پرونده الکترونیک سلامت را بصورت نمودار نمایش دهد، دارای اهمیت است.

مدلسازی اطلاعات، مستندسازی فرایندها و رویدادها می باشد که در طی توسعه و طراحی برنامه های نرم افزاری انجام می شود.ابزارهای مدلسازی داده، طراحی سیستم های پیچیده را به نمایی قابل فهم و ساده از گردش داده و فرایندها تبدیل می‌کنند.(۱۱) در گذشته تکنیک ها و ابزارهای متفاوتی از مهندسی نرم افزار برای تحلیل سیستم های مراقبت بهداشتی بکارگرفته می‌شد. اخیرا مفهوم شی‌گرایی و بکارگیری زبان مدلسازی یکپارچه[5] در تحلیل و طراحی سیستم ها، ابزارهای جدیدی را برای مدلسازی سیستم های مراقبت بهداشتی فراهم کرده است.(۱۲) زبان مدلسازی یکپارچه یک زبان مدلسازی شی گراست که برای توصیف مفاهیم شی گرای سیستم استفاده می‌شود.(۱۳) این زبان بطور معمول شامل تعدادی از نمودارهای بصری برای توصیف ویژگی‌های ساختاری و رفتاری نرم افزار می باشد.(۱۴) از مزیت های این زبان ایجاد یک استاندارد ارتباطی و یک روش ثابت برای مستند سازی می باشد.(۱۳)

بنابراین، به طور کلی می توان گفت یکی از مشکلاتی که منجر به تعریف پرونده الکترونیک سلامت در کشور شده است عدم وجود اطلاعات یکپارچه سلامت می باشد. در نظام کنونی سلامت در حوزه های مختلف (بهداشت، درمان، بیمه) یا اطلاعات سلامت بصورت متمرکز وجود ندارد و یا در صورت وجود، بصورت پراکنده و غیر یکپارچه و احیانا متفاوت در بخش های مختلف وجود دارد.(۱۵) در طول دهه گذشته ضرورت اشتراک و تبادل اطلاعات بالینی جهت به حداکثر رساندن کیفیت مراقبت فردی و سلامت جمعی، کاملا محسوس بوده است.(۱۶) بنابراین انتقال داده های سلامت مستلزم وجود ساختار یکسان استانداردی است که شرایط انتقال داده ها و مفاهیم را به نحوی مهیا سازد که اطلاعات بدون هیچ کم و کاست و یا سوء تعبیر و تفسیری و با رعایت محرمانگی به مقصد انتقال یابد.(۱۷)

برای پذیرش گسترده پرونده الکترونیک سلامت، ضروری است تا با طراحی و آنالیزهای نرم افزاری دقیق، مراحل استاندارد سازی اجزای مختلف رابرای پیاده سازی آن هماهنگ کنیم. یک سامانه پرونده الکترونیک سلامت زیر سیستم های زیادی دارد. بنابراین طراحی و تحلیل شی گرا ابزار خوبی برای مدلسازی پیچیدگی این سیستم های نرم افزاری است.(۱۴) از آن جا که هدف از برقراری سامانه پرونده الکترونیک سلامت در کشور، یکپارچه سازی ساختار سیستم های اطلاعاتی محلی است، به دلیل پراکندگی این نرم افزارها امکان تجزیه و تحلیل و تبادل این اطلاعات با سپاس وجود ندارد.(۳) بنابراین پیش از هر کاری لازم است، سیستم‌های اطلاعاتی بر اساس یک زبان مشترک طراحی شوند تا از این طریق، یک استاندارد ارتباطی برای تبادل اطلاعات با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایجاد شود. همانطور که بیان شد یکی از سیستم های اطلاعاتی مربوط به بخش رادیولوژی،

[5]Unified Modeling Language(UML)

سیستم گزارش دهی اقدامات است. بخش رادیولوژی با داشتن گردش کار داخلی و خارجی، این هدف را دنبال می کند که خدمات ارائه شده به بیمار را بطور موثری بهبودی بخشد و در عین حال فرایند ایجاد پرونده الکترونیک سلامت را امکان پذیر کند.(۱۸)

با بهره گیری از زبان مدلسازی یکپارچه، که در حقیقت استانداردی برای مدلسازی اطلاعات و فرایندهاست، می توان سیستم گزارش دهی این بخش را به گونه ای نظام مند طراحی کرد. با ایجاد یک مدل مفهومی بر اساس زبان مدلسازی یکپارچه می توان مشکل تبادل اطلاعات بین این سیستم و سامانه پرونده الکترونیک سلامت را برطرف کرد.

۱-۳- اهمیت و ضرورت اجرای پژوهش:

مراقبت بهداشتی یکی از صنایع جهانی است که به شدت مبتنی بر اطلاعات است، اما مهم تر آن که پراکندگی اطلاعات موجب تاثیرات نامطلوب بر مراقبت فعلی و آتی بیماران شده و در نتیجه هزینه های بیشتری را به سیستم تحمیل می نماید.(۱۶) مدیریت این اطلاعات، چالش برانگیز است، مراکز مراقبتی شیوه های زیادی برای پردازش و تفسیر اطلاعات دارند، مدلسازی برای کنترل سناریوهای مختلفی که در مراقبت بهداشتی اتفاق می افتد، ضروری است و از طرف دیگر مدل ها برای درک صحیح ماهیت داده ها و ایجاد سیستم هایی که بطور موثر می توانند نیازهای فعلی و آتی را کنترل کنند، ضروری هستند.(۱۹)

با بکار گیری زبان مدلسازی یکپارچه، نقاط ضعف سیستم تحلیل و تا حد ممکن راه حل های جایگزین برای غلبه بر مشکلات امکان پذیر می شود.(۲۰) فرایندهای مراقبت بهداشتی، برای بهبود کیفیت مراقبت، نیازمند طراحی و تحلیل می باشد. با توجه به این که این فرایندها بسیار گسترده اند و به همین دلیل بخوبی مدلسازی نمی‌شوند، می توان هر کدام از زیر سیستم ها را به تنهایی مدل سازی کرد.(۲۱) یکی از این زیر سیستم های اطلاعاتی در بخش رادیولوژی مربوط به گزارش دهی معاینات است. از آن جا که گزارش های رادیولوژی به عنوان ابزاری اولیه در ارتباط بین رادیولوژیست و پزشک ارجاع دهنده است و یافته ها و نتایج موجود در این گزارشات به عنوان پایه ای برای تصمیمات حیاتی در درمان های پزشکی می باشد، امروزه متخصص مراقبت بهداشتی نیازمند دسترسی به موقع و آنلاین به این گزارشات، برای سازماندهی خوب و صحت آن ها می باشند.(۷)

با طراحی مدلی جامع بر اساس زبان مدلسازی یکپارچه می توان حداقل نیازمندی های این سیستم را برآورده و با مدلسازی گردش کار و بهینه کردن آن، دوره ی تشخیص را کوتاه تر، اختصاص منابع را موثرتر و هزینه معاینات را کمتر کرد. از آن جا که یک الگوی استاندارد ملی برای تبادل اطلاعات این سیستم با سامانه پرونده الکترونیک سلامت وجود ندارد، در این پژوهش سعی شده است تا با ارائه مدلی مفهومی از سیستم گزارش دهی بخش رادیولوژی، با بهره گیری از زبان مدلسازی یکپارچه، مشکل یکپارچگی این سیستم اطلاعاتی با سامانه پرونده الکترونیک سلامت برطرف شود و توسعه دهندگان سیستم های اطلاعاتی

بتوانندبا استفاده از این مدل و طراحی سرویس بر اساس آن به سپاس (سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران) متصل شده و داده های مربوط به گزارشات رادیولوژی را ارسال کنند.

۱-۴- اهداف پژوهش

۱-۴-۱- هدف آرمانی

ایجاد زمینه برای تبادل اطلاعات سیستم گزارش دهی رادیولوژی با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران

۱-۴-۲- هدف اصلی

طراحی مدل مفهومی سیستم گزارش دهی رادیولوژی جهت تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران

۱-۴-۳- اهداف ویژه

۱. نیاز سنجی عناصر داده ای سیستم گزارش دهی رادیولوژی از دیدگاه کاربران جهت تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران

۲. تعیین مجموعه حداقل داده[6] سیستم گزارش دهی رادیولوژی جهت تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران

۳. تعیین فرایندهای سیستم گزارش دهی رادیولوژی جهت تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران

۴. طراحی نمودارهای سیستم گزارش دهی رادیولوژی بر اساس زبان مدلسازی یکپارچه جهت تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران

[6] Minimum Data Set(MDS)

۱-۴-۴- هدف کاربردی

ایجاد یک مدل مفهومی از سیستم گزارش دهی رادیولوژی مرکز تصویربرداری پزشکی بیمارستان امام خمینی بر اساس زبان مدلسازی یکپارچه، جهت تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران (سپاس)

۱-۵- سوالات پژوهش

۱- از دیدگاه کاربران، عناصر داده ای سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده سلامت ایران کدام اند؟

۲- مجموعه حداقل داده سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده سلامت ایران کدام اند؟

۳- فرایندهای سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده سلامت ایران کدام اند؟

۴- نمودارهای سیستم گزارش دهی رادیولوژی بر اساس زبان مدلسازس یکپارچه برای تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران کدام اند؟

۱-۶- تعریف نظری و عملیاتی واژگان

۱-۶-۱- سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران

تعریف نظری: سامانه پرونده الکترونیکی سلامت ایران (سپاس) به منظور یکپارچه‌سازی اطلاعات سلامت شهروندان در سطح کشور توسط مرکز مدیریت آمار و فناوری اطلاعات وزارت بهداشت تعریف شده و مسئولیت اجرای آن را معاونت تحقیق و توسعه این مرکز بر عهده دارد. یکپارچه سازی اطلاعات سلامت امکان ارائه خدمات بهتر بهداشتی- درمانی و مدیریت بهتر نظام سلامت کشور را فراهم می‌سازد.(۲۲)

تعریف عملیاتی: منظور سیستمی است که گزارشات رادیولوژی را از مرکز تصویربرداری پزشکی بیمارستان امام خمینی گرفته و آن ها را تجمیع می کند. با راه‌اندازی این سیستم، گزارش رادیولوژی هر فردی، حتی اگر به یک شهرستان دیگر هم سفر کند، در مواقع نیاز در دسترس است.

۱-۶-۲- سیستم گزارش دهی رادیولوژی[۷]

تعریف نظری: سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای ورود یافته های تشخیص، مداخله ، معاینات و اقدامات رادیولوژی به یک پایگاه داده بالینی کامپیوتری ایجاد شده است.(۱۰, ۲۳)

تعریف عملیاتی: منظور سیستمی است که برای ذخیره، بازیابی و تبادل یافته های رادیولوژی مرکز تصویربرداری پزشکی بیمارستان امام خمینی با سامانه پرونده الکترونیک سلامت بکار می رود.

۱-۶-۳- فرایند گزارش دهی رادیولوژی[۸]

تعریف نظری: فرایند گزارش دهی معاینات رادیولوژی، فرایندی است که منجر به ایجاد یک گزارش رادیولوژی تشخیصی می‌شود.(۲۱)

تعریف عملیاتی: منظور از فرایند در اینجا، یک رشته فعالیت های مرتبط است که در سیستم گزارش دهی رادیولوژی مرکز تصویربرداری پزشکی بیمارستان امام خمینی انجام و منجر به ایجاد یک گزارش تشخیصی می شود و همچنین فعالیت های مرتبط با مشتریان بیرونی این مرکز (رادیولوژیست ها، پزشکان، متخصصان بیهوشی،کارشناسان بیمه و بیماران) را هم در بر می‌گیرد.

۱-۶-۴- مدل مفهومی[۹]

تعریف نظری: مدل های مفهومی، مدل های کیفی هستند که به برجسته کردن ارتباطات مهم در فرایندهای جهان واقعی کمک می کنند. این مدل ها به عنوان اولین گام در پیاده سازی بیشتر مدل های پیچیده مورد استفاده قرار می گیرند.(۲۴) منظور از مدل، یک الگو، طرح، نمایش (در قالب کوچک) یا توصیفی است که برای نشان دادن موجودیت اصلی و یا عملکرد یک عنصر یا مفهوم بکار می رود. هدف از مدل، نشان دادن مشخصه های بسیار مهمی است که به درک پدیده ای که مدلسازی می شود کمک می کند.(۲۵)

تعریف عملیاتی: منظور نمودارهای دیداری (همچون نمودار کلاس، همکاری، سناریو، فعالیت، توالی، حالت و مورد کاربرد) است که ویژگی ها، اجزا و فرایندهای سیستم گزارش دهی رادیولوژی و چگونگی ارتباط اجزا را با یکدیگر و با پرونده الکترونیک

[7] Radiology reporting system
[8] Radiology reporting Process
[9] Conceptual model

سلامت ایران نشان می دهد. زبان مدلسازی یکپارچه، یک زبان مدلسازی غیر رسمی برای تحلیل و طراحی های شی گرا می‌باشد که برای طراحی نرم افزار مطرح است و بطور معمول شامل تعدادی از نمودارهای دیداری برای توصیف ساختار و رفتار ویژگی های نرم افزاری می باشد. در ادامه مطلب هر یک از این نمودارها تعریف خواهد شد.

۱-۶-۵- مورد کاربرد[10]

تعریف نظری: در مهندسی نرم افزار و مهندسی سسیستم، مورد کاربرد توصیفی از مراحل و یا فعالیت های بین کاربر و سیستم می باشد. مورد کاربردها ابزار مناسبی برای ارتباط با کاربران و سایر ذی نفعان در مورد سیستم ها و عملکرد آنها می باشند، نیازهای کاربر از طریق مورد کاربرد مشخص می شود. نمودارهای مورد کاربرد، رابطه ایستای بین عامل ها و مورد کاربردها را نشان می دهند.(۲۶)

تعریف عملیاتی: ابزاری که تعامل پزشکان، رادیولوژیست ها، متخصصان بیهوشی، متصدیان پذیرش، کارشناسان بیمه و بیماران را با سیستم گزارش دهی رادیولوژی مرکز تصویربرداری پزشکی بیمارستان امام خمینی نشان می دهد.

۱-۶-۶- سناریو[11]

تعریف نظری: توصیفی از مجموعه رخدادها و اتفاقات درون سیستم که شامل شرایط ورود به یک رخداد و خروج از آن و همچنین اتفاقات درون سیستم می باشد.(۲۷)

تعریف عملیاتی: در این پژوهش، منظور رخدادها و اتفاقات، شرایط ورود به هر رخداد و خروج از آن و هم چنین روال طی شده درون رخداد ها و عملیات درون سیستم گزارش دهی رادیولوژی مرکز تصویربرداری پزشکی بیمارستان امام خمینی می باشد.

۱-۶-۷- نمودار کلاس[12]

تعریف نظری:کلاس گروهی از اشیاء میباشد که دارای صفات و رفتاری مشابه هستند. نمودار کلاس یک نمای ایستا از کلاس ها را در یک مدل یا بخشی از یک مدل نشان می دهد و برای نشان دادن ارتباط کلاس ها با یکدیگر به کار می رود.(۲۹،۲۸)

تعریف عملیاتی: این نمودار، کلاس‌ها و ارتباطات آنها را در سیستم گزارش دهی رادیولوژی مرکز تصویربرداری پزشکی بیمارستان امام خمینی نمایش می دهد و دیدی کلی از حالت ایستای سیستم ارائه می دهد.

---

[10] Use case
[11] scenario
[12] Class diagram

۱-۶-۸- نمودار فعالیت[۱۳]

تعریف نظری: این نمودار که خیلی شبیه فلوچارت های قدیمی است، ابزاری برای توصیف جریان های کاری می باشد که می تواند به روش های مختلفی به کار گرفته شود. این نمودار به عنوان ابزار تحلیل می تواند برای توصیف جریان های پیچیده در بین مورد کاربردها یا داخل آن ها به کار رود و نمائی از رفتار سیستم را ارائه دهد.(۲۹،۲۸)

تعریف عملیاتی: نموداری برای مدل کردن عملیات یا برای مدل سازی جریان بین اجزای مختلف سیستم گزارش دهی رادیولوژی مرکز تصویربرداری پزشکی بیمارستان امام خمینی برای تبادل با سپاس می باشد.

۱-۶-۹- نمودار توالی[۱۴]

تعریف نظری: این نمودار برای مدلسازی تعامل بین نمونه های شی بکار می رود. برای این کار ترتیب پیام هایی را نشان می دهد که توسط اشیا مبادله می شود. این نمودار برای نشان دادن یک روند و جریان عملیاتی در یک مورد کاربرد می باشد و تاکید آن بر زمان (ترتیب) تعاملات می باشد.(۲۹،۲۸)

تعریف عملیاتی: نمودار توالی نمایشگر تعاملات پویای اشیاء سیستم گزارش دهی رادیولوژی مرکز تصویربرداری پزشکی بیمارستان امام خمینی در طول زمان با یکدیگر می باشد.

۱-۶-۱۰- نمودار حالت[۱۵]

تعریف نظری: این نموداربرای نمایش دادن رفتارهای پویای یک سیستم استفاده می شود، این نمودار، حالتهای مختلف یک شی را مدل می کند.(۲۹)

تعریف عملیاتی: این نمودار رفتار هر شی در سیستم گزارش دهی رادیولوژی را نشان می دهد. نمودار حالت نشان دهنده ترتیب حالت‌های یک شیء در طول زمان حیاتش و چگونگی تغییر آنها است.

۱-۶-۱۱- نمودار همکاری[۱۶]

تعریف نظری: نوعی دیاگرام است که تعامل بین اشیاء موجود در سیستم را نشان می دهد. این نمودار که مشابه نمودار توالی است به جای تاکید بر توالی زمانی تعامل ها، بر نمایش ساختاری آن ها تاکید دارد.(۲۹)

---

[13] Activity diagram
[14] Sequence diagram
[15] State diagram
[16] Collaboration diagram

تعریف عملیاتی:نمودار همکاری نمایشگر تعاملات پویای اشیاء سیستم گزارش دهی رادیولوژی مرکز تصویربرداری پزشکی بیمارستان امام خمینی با یکدیگر می باشد.

۱-۶-۱۲- زبان مدل سازی یکپارچه

تعریف نظری: زبان مدلسازی یکپارچه زبانی برای مشخص کردن، مصورسازی، ساخت و مستندسازی سیستم های نرم‌افزاری و غیر نرم‌افزاری و نیز برای مدلسازی سامانه های تجاری است. هدف استفاده از نمودارهای مختلف در این زبان ، ارائه دیدگاه های گوناگون از سیستم است.(۲۸)

تعریف عملیاتی: در این پژوهش منظور، روشی استاندارد است که به کمک نمودارها و تصاویر برای مدل سازی و مستندسازی سیستم گزارش دهی رادیولوژی مرکز تصویربرداری پزشکی بیمارستان امام خمینی برای ارتباط با سپاس به کار می رود.

۱-۶-۱۳- کاربران

تعریف نظری: افراد و گروه هایی هستند که برای فعال کردن عملکرد و یا بهره برداری از یک سیستم، با آن در تعامل می باشند.(۳۰)

تعریف عملیاتی: منظور پزشکان، رادیولوژیست ها، متخصصان بیهوشی، متصدیان پذیرش ،کارشناسان بیمه و بیمارانی هستند که با سیستم گزارش دهی رادیولوژی مرکز تصویربرداری پزشکی بیمارستان امام خمینی در ارتباطند.

فصل دوم

مبانی نظری پژوهش

۲-۱- مقدمه

این فصل مشتمل بر چارچوب نظری، مفهومی و پژوهش های انجام شده مرتبط با مطالعه حاضر در ایران و سایر کشورهای جهان می باشد. در چارچوب نظری، گزارشات رادیولوژی، قالب، محتوا، حداقل داده، فرایند گزارش دهی رادیولوژی، انواع گزارش دهی، سیستم های گزارش دهی ساختمند، پرونده الکترونیک سلامت در ایران و مفاهیم مرتبط با زبان مدلسازی یکپارچه به همراه مثال هایی در این زمینه بیان شده است و سپس پژوهش های مرتبط با بکارگیری زبان مدلسازی یکپارچه در حیطه بهداشت و درمان شرح داده شده است.

۲-۲- ادبیات و چارچوب نظری پژوهش

۲-۲-۱- گزارش رادیولوژی[1]

بخش رادیولوژی به عنوان یک بخش پاراکلینیکی، با تهیه پرتونگاری های لازم، پزشک معالج را در تشخیص بیماری و تعیین نوع درمان یاری می کند. این بخش شامل وظایفی است که هر کدام از آن ها با تبادل اطلاعات همراه بوده و با استفاده از تکنولوژی اطلاعات می تواند توسعه یافته و منسجم شود.(۶, ۳۱) معمولا ارجاع بیمار به بخش رادیولوژی، برای تصویربرداری در ارتباط با درخواستی است که توسط پزشک معالج به منظور انجام یک اقدام بالینی، برای متخصص رادیولوژی یا پزشکی هسته ای ارسال شده است. نتایج حاصل از این اقدام که در قالب گزارش است، می تواند در تشخیص و مدیریت آتی مشکلات بالینی بیمار کمک کننده و همچنین منبع خوبی برای تحقیق و پژوهش باشد.(۳۳،۳۲)

از قابلیت های سیستم های اطلاعات بالینی، امکان گزارش گیری و استخراج یافته های بالینی مربوط به بیماران است. این سیستم ها به منظور اطمینان از ثبت هر اقدام و مدت زمان لازم برای انجام آن و نیز زمانی که آن اقدام رسما امضاء و تایید شده است، ردیابی می شوند.(۳۴) در سیستم اطلاعاتی بخش رادیولوژی، گزارشات بالینی قسمت مهمی از هر اقدام تصویربرداری می باشند که نشان دهنده یافته های مهم توسط رادیولوژیست و نیز تحلیل پزشک از آن ها می باشند.(۳۵) این گزارشات در بیشتر موارد تنها اصل مهم برای بحث و تبادل نظر رادیولوژیست با دیگر همکارانش بوده و همچنین به عنوان ابزاری برای ارتباط با بیمار می باشد که به همراه دیگر اطلاعات بالینی مرتبط، برای تعیین تشخیص های احتمالی استفاده می شود.(۳۶،۳۴)

[1] Radiology report

۲-۲-۱-۱- هدف گزارش رادیولوژی

هدف یک گزارش تصویربرداری، انتقال منطقی نتایج حاصل از اقدام تصویربرداری برای پزشک ارجاع دهنده به منظور دسترسی آسان او به داده های ضروری است تا از این طریق، تفسیر صحیحی از تصاویر و یافته های مرتبط (چه یافته های قابل پیش بینی و چه غیر قابل پیش بینی) به منظور تشخیص بیماری یا درک وضعیت بالینی بیمار، ارائه دهد.(۳۳، ۳۵)

۲-۲-۱-۲- اهمیت ثبت گزارش رادیولوژی

اهمیت گزارشات رادیولوژی بیش از ۸۵ سال است که شناخته شده است، در سال ۱۹۲۲، هیکی[1] پیشنهاد کرد که تمام متقاضیان عضویت در جامعه اشعه رونتگن آمریکا[2]باید همراه با درخواست هایشان، ۱۰۰ گزارش رادیولوژی را به این موسسه تسلیم کنند. ثبت اطلاعات حاصل از یافته های رادیولوژی، روشی مهم برای انتقال نتایج حاصل از این یافته ها توسط رادیولوژیست است که در تشخیص مشکلات بالینی بیمار کمک کننده است. علاوه بر کارکردهای بالینی، این گزارشات می تواند در آموزش و تحقیق، بهبود کیفیت، اعتبارسنجی و به عنوان یک سند قانونی بکار روند. همچنین می تواند جهت اهداف بازپرداخت توسط پرداخت کنندگان شخص ثالث مورد بررسی قرار گیرد و در صورتی که تقلب یا سوء استفاده ای صورت گرفته باشد، نشان دهنده ارائه نادرست خدمت باشد.(۳۵، ۳۷، ۳۸)

۲-۲-۱-۳- گام های ضروری در ایجاد یک گزارش رادیولوژی

- **فهم اطلاعات بالینی:** پزشک ارجاع دهنده باید اطلاعات مربوط به تفسیر تصاویر را در فرم درخواست وارد کند. این اطلاعات شامل علائم و نشانه های دلالت کننده بر یک تشخیص یا طیفی از تشخیص ها و نیز تشخیص های احتمالی می باشد.
- **دانش فنی:** کیفیت تشخیص های مربوط به تصاویر رادیولوژی منوط به کارکنان با مهارتی است که بدرستی آموزش دیده اند، افراد گزارش دهنده باید توانایی لازم برای ارزیابی کیفیت تصاویر و مناسب بودن این تصاویر برای تشخیص وضعیت های احتمالی را داشته باشند.
- **مشاهدات:** مشاهدات به عنوان بخشی از ارزیابی های اولیه تصاویر، به همراه تایید درستی نوع و تاریخ معاینات، لازم و ضروری است. رادیولوژیست ها باید تمامی یافته های نرمال و غیر نرمال (قابل پیش بینی یا غیر قابل پیش بینی) را ثبت کنند.
- **تحلیل:** تمامی یافته های طبیعی مشخص یا مبهم برای ایجاد یک تشخیص دقیق باید ارزیابی و تحلیل شوند.

[1]Preston M. Hickey, a professor of roentgenology of the American Roentgen Ray Society
[2]American Roentgen Ray Society

- **تفسیرهای پزشکی:** به عنوان تفسیر یافته های رادیوگرافی و ارتباط آن ها با بیمار خاصی می باشند. در این مرحله، دانش پزشکی وسیعی برای دستیابی به تشخیص خاص یا طبقه بندی تشخیص های متفاوت لازم است تا به پزشک در تصمیم گیری بالینی کمک کند.
- **توصیه و پیشنهاد**[1]: گزارش دهنده باید نسبت به صحت معایناتی ، تکنیک های خاص ،کیفیت تصاویر ، وضعیت بدنی و سایر موارد آگاهی داشته باشد. همچنین میزان قطعیت یا ابهام رادیولوژیست در نوشتن تشخیص نیز باید در گزارش ثبت شود.
- **ارتباط با ارجاع دهنده:** نویسنده گزارش تصویربرداری و تخصص او باید روشن و صریح باشد. هدف گزارش فراهم کردن پاسخ بهنگام به سوالات بالینی همراه با ارزیابی کلی تصویر برای یافته های مرتبط یا غیر قابل پیش بینی می باشد. متن گزارش یک پزشک عمومی احتمالا متفاوت است با زمانی که این گزارش از سوی یک متخصص باشد چرا که ممکن است پزشک عمومی با یافته های نادر و مبهم نا آشنا باشد.
- **انجام عملکرد مناسب**[2]: برای ثبت گزارشات تصویربرداری، روش های موثر و به هنگامی وجود دارد.در صورتی که بیمار در وضعیتی اورژانسی همچون آمبولی ریوی باشد، ارتباط تلفنی مستقیم مطرح است. سایر روش های ارتباطی در هنگامی که روش های معمول منجر به تاخیر در روند درمان می شوند مد نظر قرار می گیرد. همچنین در مواردی همچون سل ریوی که امکان سرایت وضعیت به دیگر افراد وجود دارد، بهتر است ارتباطات فوری مورد بررسی قرار گیرد.
- **ارتباط با بیمار:** چنانچه بیمار بخواهد در مورد چگونگی اقدام انجام شده، اطلاعاتی کسب کند، رادیولوژیست یا دیگر افراد گزارش دهنده باید اطلاعات را ارائه دهند. رادیولوژیست باید اطمینان حاصل کند که افراد تحت درمان او، پیگیری مناسبی دارند و می توانند پاسخگوی سوالات آن ها باشند. در حال حاضر بیماران به تمامی اسناد پزشکی خود همچون گزارشات رادیولوژی دسترسی دارند.(۳۳)

۲-۲-۱-۴- کاربران گزارش رادیولوژی

یک سیستم گزارش دهی، باید گزارشات را براساس نیازهای مختلف کاربران همچون بیمار، پزشک عمومی، متخصص و رادیولوژیست ها سازمان دهی کند.(۳۵) علاوه بر پزشک ارجاع دهنده، ممکن است کپی هایی از این گزارشات برای بیماران ارسال شود یا اینکه بیماران به شکل الکترونیکی به این گزارشات دسترسی داشته باشند.(۳۹) همچنین یک کارشناس رادیولوژی ممکن است میزان و دوز ماده حاجب، روش ها و توالی گرفتن تصویر، یک پرستار ممکن است داروها، رزیدنت ممکن است نتایج اولیه و

[1] Advice
[2] Taking appropriate action

رادیولوژیست ممکن است تفسیر و تحلیل نهایی را ثبت کنند؛ برای مثال یک رزیدنت[1] رادیولوژی ممکن است با بررسی این گزارشات در پی پیدا کردن نمونه هایی از ادم های ریوی غیر کاردیوژنیک باشد یا یک محقق ممکن است با بررسی این گزارشات در پی شناسایی بیمارانی با آپاندیسیت باشد که گزارش سی تی اسکن آن ها نشان دهنده نرمال بودن آپاندیس است و یا یک انکولوژیست بخواهد اندازه و حجم تومور را ثبت کند تا فهم بهتری از اثرات یک درمان خاص داشته باشد.(۳۵)

۲-۲-۱-۵- گزارش دهی رادیولوژی

پایه و اساس مراقبت بیماری ها در سیستم بهداشتی، گزارش دهی می باشد. گزارش دهی به عنوان نقطه کلیدی در تمام سیاست گذاری های بهداشتی در کشورها در نظر گرفته شده و اطلاعات حاصل از آن برای اجرا و ارزیابی مداخلات بهداشتی مورد استفاده قرار می گیرد.(۴۰)

رادیوگراف ها[2]، تصاویر خروجی از هر نوعی از مودالیته های[3] تصویربرداری می باشند. گزارش دهی رادیولوژی، فرایند استخراج یافته ها و اطلاعات از این رادیوگراف ها می باشد.(۳۶)

۲-۲-۲- انواع گزارش دهی

۲-۲-۲-۱- گزارش دهی متن آزاد

روش معمول استفاده شده در فرایند گزارش دهی، نسخه برداری یا رونوشت[4] می باشد.(۳۶) تا قبل از سال ۱۹۹۷، همه گزارشات رادیولوژی با استفاده از این روش که به دنبال ثبت یافته ها توسط رادیولوژیست بود، انجام می گرفت و در بیشتر بیمارستان های آمریکا از این روش برای ثبت گزارشات رادیولوژی استفاده می شد، بگونه ای که اطلاعات این گزارشات توسط منشی[5] ثبت و بوسیله رادیولوژیست ویرایش، امضا و سپس برای پرونده پزشکی بیماران بستری، چارت[6]بیماران در مطب پزشک، چارت بالینی بر روی هارد کپی و یا چارت الکترونیکی بیماران در سیستم اطلاعات رادیولوژی یا سیستم اطلاعات بیمارستان ارسال می شد. گزارش دهی متن آزاد تا زمان ایجاد نرم افزارهای شناسایی صدا[7] ادامه یافت.(۳۶، ۴۱)

---

[1]Resident
[2]Radiograph
[3]Modality
[4]Transcription
[5]transcriptionist
[6]chart
[7]Voice recognition software

۲-۲-۲-۲- گزارش دهی با استفاده از سیستم های شناسایی صدا

قبل از پیدایش سیستم های شناسایی صدا، تعدادی از مراکز دانشگاهی همچون جان هاپکینز[1] در کالیفرنیا و هاروارد[2]، گزارش های رایولوژی تولید شده بوسیله کامپیوتر[3] را تجربه کردند که اغلب گزارشات ایجاد شده بوسیله این سیستم ها، به حوزه هایی خاص همچون تصویربرداری ماهیچه ای- عضلانی، ماموگرافی یا سونوگرافی زایمانی محدود می شد.

سیستم های شناسایی صدا در اواسط دهه ۱۹۸۰ ایجاد شدند و رادیولوژی حوزه ای جذاب برای بکارگیری این فناوری بود. تجربه اولین استفاده از چنین سیستم هایی دربردارنده ۱۰۰۰ و سپس تا ۵۰۰۰ کلمه بوده است. بطوری که استفاده از لغات و عبارات برای شروع متن، پیش بینی شده بود. تقریبا هفت سال پیش، کورزویل[4] و دیگران به نرم افزار شناسایی صدا در زمان واقعی بر روی کامپیوتر های شخصی بدون نیاز به هیچ گونه سخت افزار خاصی، دست پیدا کردند. این نرم افزار به کاربران امکان صحبت در فضایی طبیعی را می‌داد و تا بیش از ۹۰ درصد منجر به صحت گزارشات می شد. سیستم های تشخیص صدا با مدلسازی زبان حساس متنی[5] و واژه های مربوط به رادیولوژی نمایانگر بهبودی برجسته ای در روند ایجاد گزارشات می باشند. تقریبا توافقی کلی وجود دارد که با استفاده از سیستم شناسایی صدا، زمان گردش گزارشات و همچنین هزینه نسخه نویسی کاهش پیدا می کند چرا که رادیولوژیست ها می توانند در زمان مشاهده رادیوگراف ها، گزارشات را ثبت و بلافاصله بعد از دیکته شدن، آن ها را ویرایش و امضا کنند. بطور کلی ظهوراین سیستم ها منجر به ایجاد سریع گزارشات می شود.(۷، ۴۲) اما نتیجه کار همچون گزارش دهی متن آزاد است یعنی ایجاد گزارشات متنی غیرساختمند.(۳۶)

۲-۲-۲-۳- گزارش دهی ساختمند[6]

چنانچه یک گزارش، یافته های مرتبط با تصاویر پزشکی را به روشنی توصیف کند و تفسیر صحیحی از آن ها ارائه دهد، راهنمای مناسبی برای مراقبت های بالینی و همچنین ابزاری برای مدیریت مراقبت های پزشکی به هنگام خواهد بود. مستندسازی های معمول متن آزاد گزارشات رادیولوژی، تا اندازه زیادی غیر استاندارد، مبهم، نا بهنگام و در معرض خطا بوده و ممکن است که نیازهای پزشک ارجاع دهنده را بخوبی برآورده نکند.(۴۲) تعدادی از محدودیت های این نوع گزارش دهی شامل کاهش گردش گزارشات، پایین بودن کیفیت و صحت آن ها و نامناسب بودن اطلاعات این گزارشات برای بهبود کیفیت و تحقیق می باشد. بهبود

---

1 Johns Hopkins
2 Harvard
3 computer-generated radiology reports
4 Kurzweil
5 Context-sensitive language
6 Structured reporting

کیفیت گزارشات از طریق کاهش دادن میزان تغییرپذیری آن ها صورت می گیرد. یک راه کاهش دادن این میزان تغییر، استفاده از گزارش دهی ساختمند به جای گزارش دهی متن آزاد است.(۹)

از طرف دیگر از آن جا که هر پزشک یا مرکزی، سبک و اصطلاحات مربوط به خود را دارد و این موضوع استخراج داده ها را از گزارشات، دچار مشکل می کند، گزارش دهی ساختمند روشی را فراهم می کند که عناصر موجود در گزارش براحتی برای تحلیل های بعدی، ارزیابی، پایش و بازیابی می شود.(۴۳) در سال ۱۹۹۷ سیستم های کامپیوتری مبتنی بر منو معرفی شدند که به رادیولوژیست ها امکان انتخاب یافته ها را از منوهای از پیش تعریف شده می دادند. در این سال تقریبا نیمی از گزارشات به روش نسخه برداری و نیمی دیگر از طریق نرم افزارهای گزارش دهی ساختمند ایجاد می شدند. به مرور زمان نسخه برداری از رده خارج و نرم افزارهای گزارش دهی بکار گرفته شد.(۴۱)

گزارش دهی ساختمند به معنی استفاده از فرمت و اصطلاحات از پیش تعیین شده برای ایجاد گزارشات می باشد و بیانگر مجموعه ای از ابزارهای کامپیوتری است که هدفشان کاهش تغییرپذیری و افزایش استفاده بالینی از تفسیر ها و مشاهدات رادیولوژیست می باشد.(۷، ۳۵) اهمیت این گزارشات به اندازه ای است که کنفرانس بین انجمنی کالج رادیولوژی آمریکا[1] در سال ۲۰۰۶، استفاده از آن ها را به عنوان یکی از استانداردهای کیفی مطرح کرد.(۳۹) فناوری های پیشرفته ای مانند بکارگیری یک ابزار اشاره گر[2] همچون موس یا یک صفحه لمسی برای انتخاب مقادیر مناسب از مجموعه یافته های ممکن، به رادیولوژیست ها امکان ایجاد گزارشات ساختمند را در زمان مشاهده و بررسی یافته های تصویربرداری می دهد.(۳۶) مطالعات نشان می دهند که گزارش دهی ساختمند کامل بودن گزارشات و بازیابی اطلاعات از آن ها را بهبود می بخشد و همچنین، با احتمال بیشتری اطلاعات مورد نیاز تشخیص های تصویربرداری را، برای استراتژی های ملی فراهم می کنند.(۳۵، ۴۴) از آن جا که استخراج اطلاعات کلیدی از گزارشات ساختمند آسانتر است، پزشک ارجاع دهنده این نوع گزارش دهی را ترجیح می دهند. چنین اطلاعاتی تا اندازه زیادی برای مستندسازی استانداردهای کیفی مرتبط با پاداش های مالی ارائه شده توسط برنامه های مدیکیر[3] و نیز برای برآوردن الزامات اعتباربخشی ضروری است.(۳۹)

---

[1] American College of Radiology (ACR)
[2] Pointing device
[3] Medicare

۲-۲-۳- قالب ساختمند[1]

رادیولوژیست ها باید گزارشاتی را تهیه کنند که در آن ها تعاریف، روشن و در قالب استاندارد و ثابت باشد.(۳۳) ساختار[2]یا قالب گزارش آن چیزی است که بطور واقعی در گزارش کاغذی و یا صفحه نمایش کامپیوتری، دیده می شود و باید همراه با رضایت کاربران باشد. به عبارت دیگر قالب گزارش توصیف کننده ساختار درختی محتوای گزارش و همچنین روابط میان عناصر داده ای می باشد. این الگوها بر اساس نیاز موسسات مختلف قابل اصلاح و توسعه می باشند.گزارشات دارای قالب ساختمند به همراه پاراگراف ها و سرعنوان ها، عناصر اصلی گزارش را ایجاد می کنند. برای مثال بیشتر گزارشات رادیولوژی شامل سر عنوان هایی همچون خلاصه[3]، اظهارات[4] و بحث و نتیجه گیری[5] می باشند تا یافته ها و تشخیص های تصویربرداری مهم را نشان دهند، امروزه تقریبا همه گزارشات رادیولوژی بدون توجه به این که چگونه ایجاد می شوند، فرمت اصلی مشابهی دارند.(۷، ۳۸)

یکی از انواع قالب ها در پیوست یک نشان داده شده است، در این نوع ساختار گزارش، فهرستی از سرعنوان ها[6] (اغلب بر اساس مواضع آناتومی یا فیزیولوژی) وجود دارد و فهرست یافته ها در زیر هر سر عنوان قرار دارد، و بعلاوه یافته ها می توانند به زیر تقسیمات دیگری همچون نشانه ها تقسیم شوند. معمولا رادیولوژیست ها از این سبک گزارش دهی برای ثبت گزارشات خود استفاده می کنند.(۷)

انجمن رادیولوژی آمریکای شمالی در سال ۲۰۰۷، کمیته گزارش دهی رادیولوژی را برای شناسایی و ارتقاء فعالیت های بهینه در زمینه گزارش دهی ایجاد کرد.این کمیته که بخشی از کمیته انفورماتیک رادیولوژی بود شامل رادیولوژیست ها و کارشناس انفورماتیک تصویربرداری بود. هدف این کمیته، کمک به شناسایی و ارتقاء بهترین فعالیت ها در مورد قالب های گزارش دهی رادیولوژی است که مورد تایید و موافقت موسسات و انجمن های ذینفع است. همچنین این کمیته امیدوار است که بتواند مخزن و پایگاهی از قالب های گزاش دهی برای رادیولوژیست ها فراهم کند. این کمیته کارگروهی را در ژوئن سال ۲۰۰۸ به منظور پرداختن به وضعیت فعلی گزارشات و نیز گزارش دهی ساختمند در رادیولوژی برگزار کرد. در این کارگروه متخصصین از تمام تخصص های رادیولوژی، پزشک عمومی و متخصص انفورماتیک حضور داشتند. از آن جا که برای ذخیره، توزیع و ایجاد گزارشات در برنامه های نرم افزاری و انجام بهتر فعالیت ها در فرایند گزارش دهی ساختمند، نیاز به یک چارچوب فنی بود. این کمیته پیشنهاد کرد که چارچوب گزارشات بر مبنای فناوریهای باز و وب، همچون زبان نشانه گذاری توسعه پذیر[7] باشد.

---

[1] Structured format
[2] Structure
[3] Summary
[4] Impression
[5] Conclusion
[6] Headings
[7] Extensible Markup Language (XML)

۲-۲-۳-۱- استاندارد XML

زبان نشانه گذاری توسعه پذیر یک استاندارد تبادل است که برای بر آوردن نیاز رو به رشد برنامه های کاربردی مبتنی بروب وتسهیل مبادله مستندات ساخت یافته در سراسر اینترنت طراحی شده است. این زبان زیر مجموعه SGML[۱] است که در استاندارد سازمان ملی استاندارد[۲]تعریف شده است و فراهم کننده یک طرح نمایشی از اسناد فشرده است که منجر به تبادل گزارشات رادیولوژی از طریق وب می شود، بطوری که برای همه قابل فهم و تعریف شده است. اسناد XML توانایی تعریف نوع سند[۳]مرتبط با گزارش را دارند که این تعاریف، عناصر داده ای و مقادیر مجاز این عناصر را تعریف می کنند. این زبان همچنین ممکن است برای ایجاد فرم های ورودی داده برای گزارش دهی رادیولوژی و کمک به پزشک برای بهبود کیفیت فرایند گزارش دهی کمک کننده باشد.

اسناد XML می توانند نتایج گزارش دهی را بطور مستقیم ذخیره کنند و داده ها را از طریق وب به اشتراک بگذارند. همچنین می توانند از طریق پروتوکل ها و استانداردهایی همچون معماری سند بالینی[۴] در استاندارد سطح هفتم سلامت[۵] و استاندارد گزارش دهی ساختمند دایکام[۶]، تبادل اطلاعات در بین سیستم های اطلاعاتی سازمان را تسهیل بخشند. روش ها و نرم افزارهای مبتنی بر این زبان پتانسیل لازم برای توسعه سیستم های گزارش دهی رادیولوژی و یکپارچگی آن ها با سیستم های اطلاعاتی بزرگ سازمانی را دارا می باشند. این زبان برای ذخیره الگو و قالب اولیه گزاشات، مجموعه تعاریف مکتوب را در زبان مجموعه تعاریف توسعه پذیر[۷] برای ایجاد خروجی های قابل خواندن توسط افراد، بکار می گیرد.(۳۵، ۴۵)

۲-۲-۳-۱-۲- معماری سند بالینی[۸](CDA) استاندارد سطح هفتم سلامت

معماری سند بالینی ویرایش سوم استاندارد سطح هفتم سلامت، یک استاندارد نشانه گذاری سند است که ساختار و معناشناسی اسناد بالینی را به منظور تبادل آن ها در بین ارائه دهندگان مراقبت بهداشتی و بیماران مشخص می کند. این استاندارد یک سند بالینی را با شش مولفه ی، استمرار[۹]، نظارت[۱۰]، تصدیق[۱]، زمینه و محتوا[۲]، تمامیت[۳] و قابلیت خواندن توسط افراد[۴]، تعریف می‌کند و

---

[1] Markup language
[2] International Standard Organization(ISO)
[3] DTD (Document Type Definition)
[4] Clinical Document Architecture
[5] Health Level Seven (HL7)
[6] Digital Imaging and Communication in Medicine Structured Reporting (DICOM-SR)
[7] Extensible Style sheet Language (XSL)
[8] Clinical document architecture
[9] Persistence
[10] Stewardship

شامل هر نوع سند بالینی همچون خلاصه ترخیص، گزارش تصویربرداری، فرم پذیرش و معاینات فیزیکی، گزارش پاتولوژی و غیره می‌باشد.(۴۶)

۲-۲-۳-۱- محتوای ثابت[5]

محتوا و مضمون گزارشات رادیولوژی، نشان دهنده هدفی است که رادیولوژیست ها سعی در رسیدن به آن دارند. محتوای پزشکی در گزارشات رادیولوژی می تواند بسیار وسیع باشد. این تفاوت ها در میان موسسات، رادیولوژیست ها و حتی در بین گزارشاتی که توسط یک رادیولوژیست ایجاد شده، دیده می شود. محتوای ثابت و یکنواخت بدین معناست که برای یک معاینه یا اقدام بالینی، بدون توجه به نویسنده، گزارشات باید دارای عناصر مشابه و ترتیبی یکسان باشند. برای مثال یک گزارش توموگرافی مقطعی شکم[6] سرعنوان هایی دارد که توصیف کننده هر ناحیه آناتومیکی است که اقدام بر روی آن انجام شده است همچون کبد، طحال، پانکراس و کلیه ها. به این ویژگی گزارش دهی ساختمند، گزارش دهی آیتم بندی شده[7] یا گزارش دهی استاندارد[8] می گویند و چون بازیابی اطلاعات نسبت به گزارش تشریحی[9] راحت تر است، پزشک ارجاع دهنده آن را ترجیح می دهند. مفهوم محتوای یکنواخت با قالب ساختمند متفاوت است. یک رادیولوژیست می تواند گزارش ساختمندی ایجاد کند که در آن ترتیب و انتخاب سرعنوان ها متفاوت با دیگری باشد. در این حالت ممکن است محتوا یکی نباشد، اما قالب، ساختمند بوده است.(۷، ۳۸)

موسسات زیادی سبک[10]، محتوا، به هنگام بودن و وضوح گزارشات متنی رادیولوژی و همچنین چگونگی بهبود آن را مورد توجه قرار داده اند. در این میان کالج رادیولوژیست های لندن، چارچوب و قالب معمول گزارشات رادیولوژی را شامل مواردی همچون جزئیات بالینی، توصیف، نتیجه گیری و تفسیر یافته ها می داند.(۳۴،۳۳) همچنین کالج رادیولوژیست های استرلیا و نیوزلند[11] رعایت موارد زیر را در گزارشات رادیولوژی، لازم و ضروری می داند. این موارد عبارتند از:

- **طول**[12]: گزارشات باید تا اندازه ای مختصر شوند که تمام اطلاعات مربوط به یافته های کلیدی را دارا بوده و پاسخگوی سوالات بالینی باشند.
- **قالب**: قالب گزارشات باید بگونه ای باشد که نیازهای گروه های ارجاع دهنده را برآورده سازد.

---

[1] Authentication
[2] Context
[3] Wholeness
[4] Human readability
[5] Consistent format
[6] Computed Tomography (CT)abdominal
[7] Itemized reporting
[8] Standardized reporting
[9] Narrative report
[10] Style
[11] The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists (RANZCR)
[12] Length

- **اصطلاحات**[۱]: در این گزارشات باید اصطلاحاتی بکار رود که استاندارد بوده و مورد توافق عموم باشد.
- **وضوح و خوانایی**[۲]: استفاده از عبارات کوتاه به جای عبارات طولانی در گزارشات متنی و در فیلدهای متن آزاد گزارشات آیتم بندی شده[۳] و نیز اجتناب از عباراتی با ضریب اطمینان پایین همچون"ممکن است سازگار باشد با[۴]" یا "احتمالا نشان می دهد[۵]".(۴۷)

۲-۲-۳-۲- مجموعه حداقل داده[۶]

MDS به عنوان حداقل داده های بهداشتی، یک روش استانداردر راستای گردآوری، ذخیره و توزیع عناصر داده ای کلیدی و استانداردمی باشد. مقدسی به نقل از ابدالهاک، فلسفه وجودی MDS را به کارگیری عناصر داده ای استاندارد همراه با تعاریف یگانه جهت تطابق داده ها و قابل قیاس بودن آن ها می داند.(۴۹،۴۸) MDS گام مهمی از سیستم ثبت در سطح ملی می باشدکه به یک موسسه درمانی اجازه می دهد تا بیماران را از یکدیگر شناسایی نماید و الزامات دولتی و نیازهای درونی خود و در نهایت جامعه پزشکی را برآورده سازد.(۵۰، ۵۱) از آن جا که گزارشات رادیولوژی بخش مهمی از پرونده الکترونیک سلامت به شمار می روند، بنابراین تعیین عناصرداده ای استاندارد و ضروری آن ها ، ضرورتی اجتناب ناپذیر است.

جامعه رادیولوژیست های آمریکای شمالی، استرالیا و نیوزلند در قالب عبارات متفاوت، عناصر کلیدی گزارشات رادیولوژی را ذکر کرده اند. بر اساس انجمن رادیولوژی آمریکای شمالی[۷]گزارشات باید شامل عناصر داده ای تعریف شده توسط کالج آمریکایی راهنماهای عملکردی رادیولوژی در ارتباطات[۸]، همچون شناساگرهای بیمار، توصیف اقدامات، توضیحات بالینی و یافته های تصویربرداری باشند.(۳۷، ۵۲) این انجمن عناصر داده ای گزارش رادیولوژی را در دو بخش بالینی و غیر بالینی تقسیم می کند که اطلاعات غیربالینی شامل داده های مدیریتی(نام موسسه تصویربرداری، پزشک معالج ارجاع دهنده، تاریخ و زمان ارائه خدمت)، داده های هویتی بیمار و امضاء و تاییدیه ارائه دهندگان مراقبت می داند.

اطلاعات بالینی از نظر این انجمن عبارتند از:

۱- **داده های بالینی**(تاریخچه بیمار، عوامل خطر[۹]، حساسیت ها[۱۰]، دلیل انجام معاینه[۱]،درخواست بالینی[۲])

---

[1]Terminology
[2]Clarity, certainty and readability
[3] Itemized
[4]Might be consistent with
[5]Possibly represents
[6]Minimum data set(MDS)
[7]Radiological Society of North America (RSNA)
[8]American College of Radiology's Practice Guideline on Communication
[9]Risk factors
[10]Allergies

۲- **داده های اقدام** (زمان گرفتن تصویر، ابزار تصویربرداری، پارامترهای گرفتن تصویر، تنظیمات دستگا، وضعیت بیمار، مداخلات(مانند مانور والسالوا[۳])، ماده حاجب تجویزی (نام (مانند امنیپاک-۳۰۰[۴])، میزان، روش و زمان تجویز، اطلاعات دوز اشعه[۵]، تصدیق بیمار و اقدام مربوط به وی[۶]، رضایت آگاهانه[۷]، تصدیق شناسایی درست بیمار و درست بودن اقدام و موضع [۸])

۳- **مقایسه[۹]**

۴- **مشاهدات[۱۰]**(توصیف متنی یا آیتم به آیتم یافته ها، یافته های مهم و کددهی شده[۱۱]، مقیاس ها[۱۲]،تفسیر تصاویر[۱۳]، شناسایی تصاویر کلیدی، مشاهدات مربوط به معاینات قبلی، عوارض[۱۴](حساسیت نسبت به ماده حاجب، نوع عارضه، درمان عارضه))

۵- **خلاصه یا (تفسیر)[۱۵]**(فهرستی از شواهد کلیدی (شامل توصیه ها و پیشنهادات)، ارزیابی[۱۶]، برنامه درمان[۱۷]

۶- **ارتباطات** (ماهیت ارتباطات،یافته های خاص، وضعیت اورژانسی، دریافت کننده[۱۸] (پزشک، بیمار و سایر)، روش ارتباط (تلفن، ایمیل و غیره)، تاریخ و زمان))

۷- **ضمیمه[۱۹]**(توصیف متنی مربوط به اصلاحات مدارک قبلی).(۵۳)

کالج رادیولوژیست های نیوزلند و استرالیا در سال ۲۰۱۱، دستورالعمل هایی را برای ثبت گزارشات رادیولوژی منتشر کردند، هدف این موسسه، ایجاد گزارشات رادیولوژی مورد توافق و ارتقا ارزش این گزارشات به عنوان یک ابزار ارتباطی برای متخصص بهداشتی و همچنین فراهم کردن پیشنهاداتی در مورد شکل، محتوا، استانداردها، ساختار و زبان این گزارشات بود. بر اساس دستورالعمل این کالج، مجموعه حداقل عناصر داده ای گزارشات رادیولوژی شامل موارد زیر می باشد:

---

[1] Reason for exam
[2] Clinical query
[3] Valsalva maneuver
[4] Omnipaque-300
[5] Radiation dose information
[6] Attestation of physician presence/ supervision
[7] Informed consent
[8] confirm correct patient, procedure, and site
[9] Comparison
[10] Observations
[11] Encoded findings
[12] Measurements
[13] Image annotation
[14] Complication
[15] Summary (or Impression)
[16] Assessment
[17] Plan
[18] Receiver
[19] Addendum

- **اطلاعات هویتی[1] بیمار:** شامل اطلاعات شناسایی بیمار، نوع معاینات، تاریخ و زمان آن ها و همچنین وضعیت گزارشات (چنانچه این گزارشات مقدماتی بوده و در انتظار تاییدیه و تصویب نهایی توسط دیگر رادیولوژیست ها باشد، باید این موضوع به روشنی بیان شود).
- **اطلاعات بالینی/ تاریخچه:** اطلاعات بالینی بیمار و تفسیری که رادیولوژیست از این اطلاعات دارد باید بطور روشن مشخص شود.
- **مقایسه اقدام با معاینات قبلی:** باید بیانیه ای مبنی بر بازنگری از تصاویر و گزارشات قبلی برای مقایسه با معاینات فعلی بیمار در گزارشات وجود داشته باشد.
- **تکنیک انجام اقدام:** تکنیک مربوط به معاینات رادیولوژی که شامل نوع و ماهیت ماده حاجب، دوز و روش تجویز و ماهیت عوارض جانبی[2] نسبت به ماده حاجب است، باید ذکر شود.
- **توضیح و توصیف اقدام:** همه اطلاعات موبوط با اقدام باید ثبت شود، همچنین هر عارضه فوری یا همراه با تاخیر مربوط به اقدام و چگونگی مدیریت این عوارض باید در گزارش توصیف شود. چنانچه اقدام تصویربرداری به هر دلیلی انجام نشود، باید دلیل آن ذکر شود.
- **کیفیت اقدامات و معاینات:** چنانچه معاینات با کیفیت خوبی انجام نشود، باید محدودیت انجام این اقدامات و نیز چگونگی تاثیر عکس این محدودیت ها بر تفسیر گزارشات توضیح داده شود.
- **یافته ها[3]:** تمامی یافته های مربوط به گزارش رادیولوژی که شامل محل دقیق موضع آناتومیکی، اندازه و وسعت، شکل و دیگر ویژگی های آناتومی/ پاتولوژی مرتبط با تشخیص و درمان می باشد، باید در گزارشات ثبت شود.
- **سوالات بالینی و تشخیص افتراقی[4]:** سوالات بالینی پرسیده شده توسط پزشک ارجاع دهنده باید در هر زمان ممکن در بحث و نتیجه گیری گزارش آورده شود و در صورتی که به هر دلیلی امکان پاسخگویی به این سوالات نباشد، دلیل آن باید به روشنی مشخص شود. همچنین در صورت امکان باید فهرستی از تشخیص های افتراقی و احتمال وقوع آن ها مشخص شود.
- **اظهارات[5]:** نتایج گزارش باید فراهم کننده تفسیری مختصر و مبتنی بر شواهد از مشاهدات تصویربرداری قبلی باشد.
- **توصیه ها و پیشنهادات رادیولوژیست**: توصیه ها و پیشنهادات رادیولوژیست برای انجام معاینات، درمان و ارجاعات آینده باید ثبت شود.

---

[1] Demographic data
[2] Adverse effect
[3] Findings
[4] Differential diagnosis
[5] Impression

- **مغایرت ها و تفاوت ها:** هنگامی که گزارش نهایی رادیولوژیست با گزارش اولیه او در مورد یک اقدام تصویربرداری متفاوت است و این موضوع می تواند موجب تغییر تشخیص شود، رادیولوژیست مسئول اطمینان از ثبت این مغایرت در گزارش رادیولوژی می باشد (خواه در همان گزارش اولیه اصلاحات انجام شود و یا اینکه گزارش جدیدی برای بیان این اختلاف ایجاد شود). ثبت مغایرت ها باید جدا از گزارش اصلی بوده و با داشتن تاریخ، زمان و امضا رادیولوژیست، به گزارش اصلی الصاق شود.(۴۷)

بر اساس راهنمای کمیته تصویربرداری تشخیصی و انجمن متخصصین زنان و زایمان کانادا[1]، در یک گزارش سونوگرافی زایمان حداقل عناصر داده ای شامل موارد زیر می باشد:

- **اطلاعات دموگرافیک بیمار:** در این قسمت نام بیمار، تاریخ تولد، شناسه بیمارستان و شماره بیمه بهداشتی، پزشک ارجاع دهنده، دلیل مشاوره، تاریخ شروع آخرین دوره قاعدگی نرمال[2]، تاریخ انجام معاینه، تاریخ ثبت، رونویسی و مکتوب کردن گزارش و نام متخصص تفسیر کننده گزارش سونوگرافی ثبت می شود.

- **زیست سنجی[3]:** (در این قسمت موارد باید بصورت میلیمتری ثبت شوند) که شامل ضخامت دوطرفه استخوان آهیانه[4]، دور سر[5]، دور شکم[6] و طول استخوان ران[7] می باشد همچنین اندازه های غیر قابل اندازه گیری، باید ثبت شود.

- **آناتومی جنین:** این قسمت باید بصورت نرمال، غیر نرمال همراه با بیان جزئیات و توضیحات مربوطه بیان شود. این قسمت گزارش شامل مواردی همچون جمجمه[8]، بطن های مغزی[9]، فرورفتگی و گودی پشتی[10]، صورت[11]، لب ها[12]، نخاع[13]، دیافراگم[14]، چهار حفره قلب[1]، عروق خروجی قلب[2]، محورهای قلبی[3]، موضع[4]، شکم[5]، کلیه ها[6]، مثانه[7]، بند ناف شکمی[8]، عروق خونی[9]، بازوها و دست ها[10]، ساق ها و پاها[11]، اندام تناسلی[12] می باشد.

---

[1] Diagnostic Imaging Committee and Council of the Society of Obstetricians and Gynecologists of Canada
[2] Last normal menstrual period (LNMP)
[3] Biometry
[4] Biparietal diameter
[5] Head circumference
[6] Abdominal circumference
[7] Femur length
[8] Cranium
[9] Cerebral ventricles
[10] Posterior fossa
[11] Face
[12] Lips
[13] Spine
[14] Diaphragm

- **میزان مایع آمنیوتیک**[۱۳]: این قسمت باید بصورت نرمال، افزایش، کاهش یا فقدان این مایع بیان شود.

- **جفت**[۱۴]: در این قسمت باید شکل قرار گیری جفت[۱۵] علاوه بر ارتباطش با دهانه گردن رحم[۱۶] و در صورت امکان، اسکار[۱۷] رحم ثبت شود.
- **آناتومی مادر**: اطلاعات این قسمت باید بصورت نرمال، غیرنرمال به همراه توضیحات مربوطه ثبت شود.

- **خلاصه**: اطلاعات این قسمت باید تناسب زیست سنجی، اندازه، رشد و تخمین دوره آبستنی و همچنین تفسیر با توجه به مشاوره درخواست شده را دربرگیرد.(۵۴)

۲-۲-۳-۳- بهبود فرایند[۱۸]گزارش دهی

فرایند کاری یک سیستم همیشه بر اساس کارهایی است که آن سیستم انجام می دهد. در نظر داشتن تمام کارهایی که باید در یک سیستم انجام شود و ترتیب وقوع آنها در آن سیستم مفهوم فرایند کار را می رساند. فرایند کاری که در یک بیمارستان در حال وقوع است، از جهات مختلف متفاوت است. به عنوان مثال فرایندی که یک بیمار باید طی کند تا به بیمارستان وارد شود و کار درمانی روی وی انجام شود و سپس ترخیص گردد، با فرایند کاری یک پزشک که به بیمارستان وارد می شود تا به تشخیص یک بیماری برسد متفاوت است. همچنین فرایند کاری که در یک آزمایشگاه اتفاق می افتد با آنچه در قسمت رادیولوژی اتفاق می افتد متفاوت است.(۴۷) فرایند گزارش دهی، توصیف مجموعه ای از الگوها و مدل های گزارش دهی رادیولوژی می باشدکه قابل استفاده

---

[1]Four-chamber heart
[2]Cardiac outflow tracts
[3]Heart axis
[4]Site
[5]Stomach
[6]Kidneys
[7]Bladder
[8]Abdominal cord insertion
[9]Cord vessels
[10]Arms and hands
[11] Legs and feet
[12]Genital
[13]Amniotic Fluid
[14]Placenta
[15]Position
[16]Servical os
[17]Scar
[18]Process

و مورد توافق همه رادیولوژیست ها است.(۷) در روش های معمول گزارش دهی، فرایند زمانی آغاز می شود که رادیولوژیست با مشاهده یافته های تصویربرداری، نتایج را بر روی کاست ضبط می کند و سپس آن را برای فرد دیگری می فرستد. فرد تند نویس[۱] به کاست گوش و آن را ثبت می کند. سپس گزارش برای تایید و امضاء به رادیولوژیست برگردانده شده و در صورتی که دارای خطا باشد بار دیگر برای اصلاح، به تند نویس برگردانده می شود.(۳۶)

در سیستم های گزارش دهی، فرایند زمانی زمانی آغاز می گردد که اطلاعات دموگرافیک بیمار توسط کارشناس فناوری در سیستم گزارش دهی وارد می شود. با این کار فایلی برای انجام آن معاینه ایجاد می شود که درصندوق ورودی[۲] رادیولوژیست ظاهر می شود. رادیولوژیست به شکل دوره ای صندوق ورودی ایمیل خود را چک می کند. این صندوق شامل معایناتی است که هنوز در مورد آن ها گزارش تهیه نشده است یا شامل گزارشاتی است که هنوز کامل نشده اند. از آن جا که سیستم های گزارش دهی شامل الگو و قالب هایی برای مودالیته ها[۳] و مکان های آناتومی مرتبط با معاینات می باشند و هر الگو دارای دانش پایه ای[۴] از یافته های ممکن برای آن مودالیته یا مکان خاص است، بنابراین وظیفه رادیولوژیست درگزارش دهی این است که منوها[۵] را برای یافته های ممکن جست و جو و آیتم هایی را انتخاب کند که مطابق با مشاهدات موجود در معاینات است. ورود داده ها از طریق انتخاب گزینه های منوهای آبشاری انجام می شود و بنابراین انتخاب هر منو باعث رویت زیر منوهای دیگر با گزینه های بیشتری می شود. زمانی که گزارش کامل شد، رادیولوژیست امضای الکترونیکی خود را در سیستم ثبت و سپس گزارش ارسال می گردد. در پیوست دو، فرایند کاری در بخش رادیولوژی و ثبت گزارش توسط رادیولوژیست نشان داده شده است.(۴۱، ۵۵)

مزایای بالینی بهبود گزارش دهی رادیولوژی بوسیله اصلاح ساختار و فرایند سفارش دهی[۶] توسط پزشک، آماده سازی گزارش توسط رادیولوژیست، نگهداری و توزیع و بازنگری مستندات گزارش رادیولوژی توسط پزشک ارجاع دهنده است. سیستم داده و گزارش دهی تصویر پستان[۷] نشان دهنده تلاشی ملی برای استانداردسازی فرایندهای تهیه گزارش از دستور تا بازنگری آن می باشد. این فرایند شامل موارد زیر می باشد:

[1] Stenographer
[2] Inbox
[3] Modalities
[4] Basic knowledge
[5] Menu
[6] Ordering
[7] Breast Imaging-Reporting and Data System(BI-RADS)

۲-۲-۳-۵-۱- سفارش دهی گزارش

پزشکان علاقه زیادی به استفاده از کامپیوترهای بی سیم برای افزایش دسترسی به پرونده های الکترونیکی بیمار، پشتیبانی از مستندسازی بالینی، وارد کردن دستورات و سفارش انجام معاینات دارند.

۲-۲-۳-۵-۲- تولید[1] گزارش

تلاش های اخیر که جایگزین روش های دستی نسخه نویسی است، شامل سیستم تشخیص صدا[2] و تعدادی از اشکال کیبورد-موشواره و صفحه نمایش می باشد. این جایگزین ها با حذف فرایند نسخه نویسی باعث بهبودی برجسته ای در زمان تولید گزارش می شوند. رادیولوژیست ها با استفاده از سیستم های تشخیص صدا و همچنین استفاده از واسط های گزینشی[3]، گزارش ها را در سیستم های اطلاعاتی آپلود می کنند و سپس امضاء الکترونیکی بر روی آن ثبت می شود.

۲-۲-۳-۵-۳-ذخیره و نگهداری[4] گزارش

مسئله بایگانی و ذخیره گزارشات در چند سال اخیر به میزان چشمگیری مدنظر قرار گرفته است. کارگروه گزارش دهی ساختمند کمیته استاندارد دایکام[5]، چارچوبی را برای ذخیره گزارشات ساختمند فراهم کرده است. این طرح در حال حاضر یک بخش تایید شده از استاندارد دایکام برای نمایش تصاویر پزشکی است که معمولا با نام DICOM_SR[6] شناخته می شود.(۷)

۲-۲-۳-۵-۳-۱- استاندارد DICOM-SR

کارگروه گزارش دهی ساختمند کمیته استاندارد دایکام، چارچوبی را برای ذخیره گزارشات ساختمند فراهم کرده است. این استاندارد که با عنوان DICOM Structured Reporting شناخته می شود، به عنوان ضمیمه ۲۳ دایکام در ژوئن سال ۲۰۰۰ تایید و متن نهایی آن در آوریل ۲۰۰۰ از طریق سایت www.nema.org/medical در دسترس قرار گرفت. استاندارد DICOM-SR یک معماری سند طراحی شده برای کددهی و تبادل اطلاعات رادیولوژی با استفاده از ساختار سلسله مراتبی دایکام می باشد و استاندارد سازی مشاهدات بالینی و داده های ساختمند در محیط تصویربرداری را برعهده دارد. استاندارد

[1]Production
[2]Voice recognition system
[3]Menu-driven interfaces
[4]Storage
[5]Digital Imaging and Communications in Medicine(DICOM)
[6]Digital Imaging and Communications in Medicine-Structured Reporting

DICOM-SR در واقع استانداری برای تبادل داده های ساختمند ایجاد شده در فرایند گرفتن تصویر و پردازش های بعدی آن می باشد. تجربه عملی نشان داده است که استفاده از فرم های ساختمند برای گزارش دهی منجر به کاهش ابهامات و ارتقاء دقت، بلورینگی، شفافیت و ارزشمند شدن اسناد بالینی می شود. از لحاظ فنی، گزارش دهی ساختمند، شکلی بهینه ای برای مستندسازی در سیستم های کامپیوتری است چرا که به کاربران اجازه جست و جو، ذخیره و مقایسه عناصر داده ای را می دهد. این استاندارد برای افزایش کارایی توزیع اطلاعات ما بین تخصص های گوناگون ایجاد شده است.

استاندارد DICOM-SR، تعاریف شیء اطلاعاتی[۱] و خدماتی را برای ذخیره و انتقال گزارشات ساختمند ارائه می دهد. تعاریف شی اطلاعاتی دایکام توصیف کننده ساختارهای داده ای است که این ساختارها، توصیف کننده اشیاء اطلاعاتی در جهان واقعی (همچون بیماران، تصاویر و گزارشات) در فعالیت های رادیولوژی است و خدمات دایکام بر ذخیره، پرس و جو، بازیابی و انتقال داده ها تمرکز دارد. اساسا یک سند گزارش دهی ساختمند شامل توالی ای از نودها[۲] می باشد که آیتم های محتوا[۳] نامیده می شوند و بصورت ساختار درختی با یکدیگر در ارتباط هستند، این ارتباط در پیوست ۸-۱ نشان داده شده است.

هر آیتم محتوا در قالب یک جفت نام[۴] و ارزش[۵] نشان داده می شود، نام بطور خاص به یک نام محتوای خاص اشاره دارد و با یک کد سه حرفی تعریف شده است تا رده بندی[۶] و جست و جو را آسان کند. این کد شامل قسمت های زیر است: الف) کد ارزش و مقدار[۷] که یک شناسه قابل جست و جو و قابل خواندن توسط کامپیوتر می باشد. ب) کد نقش دهنده طرح[۸] که یک شناسه کدگذاری ساختار است و ج) کد مفهوم[۹] که در آن قابلیت خواندن متن توسط افراد نشان داده شده است. مقادیر آیتم محتوا می تواند یکی از ارزش های موجود در پیوست ۸-۲ را داشته باشند. روابط بین نودهای والد (آیتم محتوای والد) و نودهای فرزند (آیتم محتوای فرزند) در پیوست ۸-۱ نشان داده شده است. برای مثال یافته ها و نتایج یک گزارش رادیوگرافی از سینه ممکن است نشان دهنده توده ای به اندازه ۱,۳ سانتی متر ضخامت همراه با حاشیه ی سوراخ باشد. این گزارش در پیوست ۸-۳ نشان داده شده است.

استاندارد DICOM-SR کلاس های گزارش دهی ساختمند را معرفی می کند، این کلاس ها تا اندازه زیادی از گزارشات ساختمند و گزارشات معمول متن آزاد پشتیبانی می کنند و بنابراین دقت و ارزش مستندات بالینی را ارتقاء می دهند. بعلاوه این

---

[1] information object definitions (IODs)
[2] Nods
[3] Content Items
[4] Concept Name
[5] Value
[6] Indexing
[7] Code value
[8] Scheme designator
[9] Code meaning

قابلیت را دارند تا متن یا دیگر داده ها را به تصاویر یا اشکال منحنی[1] خاص، پیوند دهند. به عبارت دیگر مستندات گزارش دهی ساختمند نه تنها توصیف کننده مشخصه های خاص تصاویر یا اشکال منحنی است بلکه می تواند به عنوان پلی باشد که گپ میان سیستم های تصویربرداری و سیستم های اطلاعاتی را پر کند و از همه مهمتر اینکه گزارش دهی ساختمند نقش مهمی در یکپارچگی تشکیلات مراقبت بهداشتی بازی می کند.(۵۶)

۲-۲-۳-۵-۴- توزیع[2] گزارش

ارتباط و تماس به هنگام رادیولوژیست ها و پزشکان برای نتایج مثبت بیمار ضروری است. روش قدیمی توزیع گزارشات معاینات رادیولوژی بیماران بستری شامل کپی از پرینت های کاغذی و قرار دادن آن در پرونده[3] بیماران بود، همچنین گزارشات مربوط به معاینات بیماران سرپایی به طور روتین برای مطب پزشک ارجاع دهنده بیمار ایمیل یا فاکس می شد. این شیوه توزیع گزارشات بطور سنتی توسط رادیولوژیست ها انجام می گرفت تا شخصا در ارتباط با یافته های اضطراری و غیر قابل پیش بینی با پزشک و پرستاران تماس حاصل کنند. با ظهور سیستم های انتقال و آرشیو تصاویر[4] و سیستم های اطلاعات و مدیریت رادیولوژی[5]، به مرور گزارشات و اسناد کاغذی و فیلم های هارد کپی کمرنگ شدند. امروزه مخازن آرشیوی تصاویر و گزارشات بصورت دیجیتالی می‌باشد. روند رو به رشدی در فناوری پوش[6] برای توزیع گزارشات می باشد. در این فناوری اشاره به روش هایی برای هشداردهی به پزشک برای آگاهی از نتایج معاینات تصویربرداری در زمانی که قابل دسترس هستند، می باشد. به این ترتیب در مراکز دارای پرونده های الکترونیک پزشکی، به پزشکان در مورد پیشرفت وضعیت بیمار هشدار داده می شود.

۲-۲-۳-۵-۵-بازنگری[7] گزارش

پزشکان هنوز هم گزارش های رادیولوژی خود را به شکل پرینت شده می خوانند، حتی در زمان مشاهده گزارشات خود بر روی صفحه نمایش کامپیوتر، بلوک و قالب های متنی گزارشات را ساده می کنند. مرحله بازنگری در چرخه گزارش دهی، خیلی کم مورد توجه قرار گرفته است. استانداردهای DICOM-SR پشتیبانی کننده فعالیت های بازنگری گزارش می باشند که بطور پویا تصاویر کلیدی را به محتوای گزارشات پیوند می دهند. در بیشتر موارد، خواندن گزارش رادیولوژی بر روی صفحه کامپیوتر سخت تر از یک صفحه پرینت کاغذی است چرا که در هر زمان تنها بخشی از اطلاعات نمایش داده می شود. در زمینه بازنگری گزارشات

[1] Waveforms
[2] Distribution
[3] Chart
[4] Picture archiving and communication system (*PACS*)
[5] Radiology management and information systems
[6] Push technology
[7] Review

رادیولوژی، توجه کمی به روش های نمایش الکترونیکی آن ها که منجر به افزایش خوانایی و بهبود کارایی انتقال اطلاعات می‌شود، شده است.(۷)

گزارش دهی ساختمند به جای دیکته های متعارف نیازمند کیبورد و کلیک- موس برای ورود داده ها می باشد و از آنجا که اطلاعات در گزارشات ساختمند با لغات و فرمت استاندارد و از پیش تعیین شده ثبت می شود، به راحتی می توان آن ها را با منابع مبتنی بر دانش، دستورالعمل های بالینی، منابع آموزشی و پشتیبانی از تصمیم یکپارچه کرد.(۳۵) گزارشات رادیولوژی ساختمند دارای معایبی نیز می باشند، اول آن که کارایی رادیولوژیست را در طی دوره آموزشی که به منظور آشنایی آن ها با این سیستم می‌باشد، کاهش می دهد، از طرف دیگر لغت نامه رادیولوژی دومین چالشی است که در طی توسعه و ایجاد فرایند ساختمند، رخ می‌دهد که در این زمینه جامعه رادیولوژی آمریکای شمالی، سیستم رادلکس[۱] را بکار گرفت.(۳۶، ۳۸)

۲-۲-۴- یکپارچگی سیستم گزارش دهی با سیستم اطلاعات بیمارستانی

یکی از اهداف مهم بخش رادیولوژی انتقال اطلاعات تصویربرداری به منظور کمک به مدیریت بیمار است. با توجه به اینکه عدم یکپارچگی یا یکپارچگی محدود بین سیستم ها، کاربران را مجبور به وارد کردن حجم زیادی از اطلاعات در چندین سیستم کرده و در نتیجه موجب افزونگی[۲] اطلاعات می شود، تلاش ها بر این اساس است تا داده ها را در یک روش ساختمند یکپارچه کنیم. گزارشات رادیولوژی ساختمند بر اساس استانداردهای شبکه ای و پزشکی معمول توسعه پیدا کرده اند تا از این طریق موجب یکپارچگی اطلاعات در یک مرکز درمانی شوند. استفاده از استانداردهای موجود همچون، DICOM، HL7، XML و پروتوکل های اینترنتی موجب یکپارچگی سیستم گزارش دهی ساختمند با سیستم های اطلاعاتی بیمارستانی و سیستم انتقال و بایگانی تصاویر پزشکی[۳]شده و انتقال اطلاعات را آسان می کنند. همچنین وجود لغت نامه های استانداردی همچون کدها و اسامی شناسه مشاهدات منطقی[۴](LOINC)، می تواند منجر به سازگاری سطح داده در بین موسساتی با گزارشات مشابه شود.

بیشتر داده هایی که برای تکمیل یک گزارش رادیولوژی ضروری است، برای تحلیل نتایج بعدی مفید است، این داده ها ممکن است مستقیما و یا از دیگر سیستم ها به سیستم گزارش دهی رادیولوژی وارد شوند. برای مثال ممکن است اطلاعات هویتی بیمار در سیستم اطلاعاتی بیمارستان[۵]، اطلاعات مربوط به اقدام در سیستم اطلاعاتی بخش ها[۶]، اطلاعات مربوط به سنجش و

---

[1] RadLex
[2] Redundancy
[3] Picture Archiving and Communication System(PACS)
[4] LOINC (Logical Observation Identifiers Names and Codes)
[5] Hospital information system (HIS)
[6] Departmental information system

ارزیابی در بسته های تحلیلی کمیتی[1] و نتایج تشخیصی در یادداشت های پزشک وارد شود و از این سیستم ها به سیستم گزارش دهی وارد شود و برای ذخیره سازی، گزارشات نهایی تبدیل به گزارشات ساختمند دایکام شده و به سیستم انتقال و بایگانی تصاویر[2] دایکام منتقل شوند. همچنین یک مرورگر وب برای بازنگری و ویرایش گزارشات از طریق استفاده از منبع یاب جهانی[3](یک شکل)، به کاربران سیستم گزارش دهی امکان یکپارچگی با ایستگاه های کاری مختلف را می دهد. پیوست چهار یکپارچگی سیستم گزارش دهی ساختمند را با سیستم های اطلاعاتی موجود در تشکیلات بیمارستانی نشان می دهد.(۴۵)

اجزای نرم افزاری موجود در سازمان، برای یکپارچگی سیستم گزارش دهی رادیولوژی با سیستم اطلاعات بیمارستان بکار می رود. این سیستم با استفاده از استانداردهای HL7 با سیستم های بیمارستانی موجود یکپارچه می شود تا اطلاعات هویتی بیمار را دریافت کند و همچنین با سیستم PACS با استفاده از پروتوکل های DICOM یکپارچه می شود تا گزارش های نهایی و فرمت های استاندارد را برای آرشیو و اهداف سازمانی ارسال کند. رابط کاربری برای دسترسی کاربران به گزارشات در چندین ایستگاه کاری با استفاده از مرورگر وب و منبع یاب یک شکل راه اندازی شده است.(۴۳، ۴۵)

بطور کلی گزارشات ساختمند رادیولوژی دارای مزایای زیادی می باشندکه منجر به بهبود کیفیت مراقبت بهداشتی و قابلیت استفاده از پرونده الکترونیک سلامت شده و قابلیت داده کاوی[4] برای پژوهش و تحلیل را بالا می برند.(۳۸) از این رو وجود این نوع گزارشات در پرونده الکترونیک سلامت دارای اهمیت است.

۲-۲-۵- تجمیع گزارش های رادیولوژی در پرونده الکترونیک سلامت بیماران

یک سازمان بالینی در ایالات متحده، یکی از اولین سازمان هایی است که گزارش های رادیولوژی، MRI و CT scan بیماران را در پرونده های الکترونیک سلامت بیماران گردآوری کرده است. پزشک می توانند تصاویر و گزارش های رادیولوژی را در بیمارستان‌های محلی و ۲۵ درمانگاه که در این طرح شریک هستند، بررسی کنند. در سال ۲۰۰۸ زمان مورد نیاز در بیمارستان‌های محلی برای گزارش یک تصویر رادیولوژی از دو روز به چهار ساعت کاهش پیدا کرد. لارو[5]رئیس دفتر اطلاعات در یکی از بیمارستان‌های محلی می گوید: "از مزایای این روش بدون کاغذ، افزایش بهره وری است چون تصاویر به سرعت در مراکز مختلف در دسترس می‌باشند و دیگر گم نمی‌شوند."دیگر مزایای این فنآوری صرفه جویی سالیانه ۱۳۰،۰۰۰ دلار در سال

---

[1] Quantitative analysis package
[2] Picture archiving and communication system (PACS)
[3] Universal (Uniform) resource locator (URL)(رشته متنی که محل فایل یا برنامه ای را در اینترنت مشخص می کند)
[4] Data mining
[5] LaReau

برای رونوشت و انتقال گزارش‌های رادیولوژی است. این فناوری در آگوست ۲۰۰۹ در نشریه تصویر برداری پزشکی و فناوری اطلاعات تشریح شده است.(۵۷)

۲-۲-۵-۱- سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران (سپاس)

پرونده الکترونیک سلامت یک منبع منسجم، یکپارچه و کامل از اطلاعات بهداشتی بیماران می باشد و درمان، تجویز، نتایج آزمایشات، اثرات تشخیصی، اطلاعات ژنتیکی مهم، تصاویر پزشکی، اطلاعات مربوط به محیط و اطلاعات مراقبت های بهداشتی در آن گنجانده می‌شود. به عبارت دیگر پرونده الکترونیک سلامت تمام عملکردهای یک پرونده سنتی را با کیفیت بهتری پوشش می‌دهد. این پرونده برای هر فرد، یک پرونده ی محرمانه ی مادام العمر از سابقه ی بهداشتی و مراقبت از وی در یک سیستم بهداشتی فراهم می کند و به صورت الکترونیک در دسترس ارائه دهندگان خدمات بهداشتی و هر فرد مجاز در هر مکان و در هر زمان قرار خواهد گرفت تا از مراقبت با کیفیت بالا حمایت کند،ایجاد پرونده الکترونیک سلامت در سراسر کشور موجب توسعه ی کیفیت خدمات بهداشتی خواهد شد.(۵۸)

از آن جا که امروزه به کارگیری فنآوری اطلاعات به عنوان یک راهکار اصلی در پیاده سازی استراتژی های محوری در حوزه سلامت در نظر گرفته می شود بنابراین سلامت الکترونیکی به عنوان یکی از ارکان اصلی دولت الکترونیک، می‌تواند راهگشای بسیاری از مشکلات فعلی حوزه سلامت کشور در نظر گرفته شود. بسیاری از استراتژی های کلان حوزه سلامت بدون بهره گیری صحیح از امکاناتی که سلامت الکترونیک مهیا میسازد، با هزینه ای بسیار سنگین و با ریسک بالای شکست همراه است و در این راستا موثرترین و مهمترین طرح فنآوری اطلاعات در حوزه سلامت در مطالعات تطبیقی انجام شده، طرح پرونده الکترونیکی سلامت است و مرکز مدیریت آمار و فنآوری اطلاعات وزارت بهداشت نیز با محور قراردادن این طرح در پی یاری رسانی به طرح های کلان وزارت بهداشت درحوزه های نظارتی، مدیریتی و سیاستگذاری و همچنین تسهیل و تسریع پیاده سازی طرح های محوری مانند طرح پزشک خانواده و نظام ارجاع است.(۵۹) این مرکز تحت نظارت مستقیم وزیر بهداشت در سال ۱۳۸۶ تشکیل شد و به منظور به‌کارگیری علوم و فنون نوین حوزه فناوری اطلاعات سلامت در نظام سلامت تشکیل و به دنبال آن طراحی نرم‌افزار پرونده الکترونیکی سلامت آغاز شد.

دو نوع پرونده الکترونیک سلامت وجود دارد، الف) نوعی که قابلیت اشتراک اطلاعات و ارسال آن برای سیستم های اطلاعاتی و مراکز بهداشتی- درمانی دیگر وجود ندارد. ب) نوعی که قابلیت اشتراک و تبادل اطلاعات با سایر سیستم های اطلاعاتی حوزه سلامت را دارا می باشد. نوع ب نیز خود به دو دسته تقسیم می شود: ۱- یکپارچه: بدین معنا که اطلاعات آن دارای تعبیر و تفسیر یکسانی بوده و امکان استخراج گزارش های تجمیعی از اطلاعات گرد آوری شده در آن (از طریق سیستم های اطلاعاتی متعدد)

وجود دارد. ۲- غیر یکپارچه: که امکان دریافت گزارش های تجمیع به دلیل وجود تعاریف مختلف داده های ذخیره شده در آن، وجود نخواهد داشت.

اغلب سیستم های اطلاعات بیمارستانی[1]در کشور و همچنین سایر سیستم های اطلاعاتی حوزه سلامت که اطلاعات سلامت شهروندان را نگهداری می کنند، از نوع بدون اشتراک گذاری اطلاعات می باشند. اما منظور از پرونده الکترونیکی سلامت تعریف شده در وزارت بهداشت یک سیستم اطلاعاتی، با قابلیت اشتراک اطلاعات و از نوع یکپارچه می باشد. لازمه طراحی چنین سیستم اطلاعاتی، رعایت استانداردها، رعایت استانداردهای تبادل اطلاعات (برای قابلیت به اشتراک) و رعایت استانداردهای محتوای اطلاعات (کدگذاری و ساختارهای داده و اسناد بالینی- برای حفظ یکپارچگی) می باشد. طبیعی است که در سیستم های اطلاعاتی فعلی در کشور به دلیلی عدم رعایت دو دسته استاندارد ذکر شده، پرونده الکترونیکی سلامت یکپارچه با قابلیت به اشتراک گذاری اطلاعات نخواهیم داشت.

از طرف دیگر طراحی چنین سیستمی نیز بسیار پیچیده و زمان بر بوده و بر خلاف سیستم های موجود در کشور، از نوع متمرکز نبوده (ذخیره اطلاعات در یک بانک اطلاعات متمرکز و دسترسی از طریق یک نرم افزار) و به صورت توزیع شده باید طراحی شود. مرکزمدیریت آمار و فنآوری اطلاعات وزارت بهداشت، پرونده الکترونیکی سلامت را بدین صورت تعریف نموده است: مجموعه اطلاعات مرتبط با سلامت شهروندان، از پیش از تولد (شامل اطلاعات دوران جنینی و ماقبل آن مانند اطلاعات مربوط به لقاح آزمایشگاهی) تا پس از مرگ (مانند اطلاعات بدست آمده از کالبدشکافی، محل دفن و سایر موارد) است که به صورت مداوم و با گذشت زمان به شکل الکترونیکی ذخیره شده و در صورت نیاز، بدون ارتباط با مکان یا زمان خاص، تمام یا بخشی از آن به سرعت در دسترس افراد مجاز قرار خواهد گرفت. با توجه به این تعریف، این مرکز تصمیم گرفت که به منظور تمایز و تفاوت این طرح با سایر پروژه ها و طرح های پرونده الکترونیک سلامت در حال اجرا در کشور از نام طرح سپاس (سامانه پرونده الکترونیکی سلامت ایران) برای آن استفاده نماید. به عبارت دیگر، مجموعه ای از نرم افزارها، سیستم های اطلاعاتی و شبکه ارتباطی که زیر ساخت ایجاد و توسعه پرونده الکترونیکی سلامت مراقبت یکپارچه در ایران می باشندرا، سپاس می نامند.

۲-۲-۵-۲- سطوح سامانه پرونده الکترونیک سلامت

نرم‌افزار مربوط به پرونده سلامت الکترونیکی به‌عنوان یک سیستم توزیع شده با توجه به تفاوت در نیازهای بخش‌های مختلف نظام سلامت به سه سطح تقسیم می شود. این سطوح در پیوست پنج نشان داده شده است. سطح اول تجهیزات پزشکی و ابزارهای قابل

[1] Hospital Information System (HIS)

حمل مانند دستیار دیجیتالی شخصی[۱]، رایانه های جیبی[۲]، کارت هوشمند و غیره می باشد که برای تسریع در روند ثبت اطلاعات محلی و تسهیل ارسال آنها به سطح دوم مورد استفاده قرار می‌گیرد. سطح دوم، سیستم های اطلاعاتی مراکز ارائه دهنده خدمات سلامت مانند HIS در بیمارستان ها، سیستم اطلاعات بالینی[۳] در مطب ها، سیستم اطلاعات آزمایشگاه[۴] در آزمایشگاه ها و سیستم های اطلاعاتی برای مدیریت اطلاعات در مراکز تصویربرداری و سایر مراکز ارائه‌دهنده خدمات سلامت می باشند. این سیستم ها مستقل از یکدیگر بوده و هر سطح با سطح بالاتر از طریق استانداردهای تبادل اطلاعات و استانداردهای محتوای اطلاعات، در تعامل خواهد بود. بدین ترتیب با تعویض تجهیزات پزشکی یا سیستم های اطلاعاتی مراکز سلامت، به شرط رعایت استانداردها، نیاز به تغییر در کل سامانه نخواهد بود. این راه حل باعث خواهد شد تا دانشگاه های علوم پزشکی و مراکز ارائه دهنده سلامت ضمن حفظ استقلال خود، بر اساس نیازهای خود، سامانه های اطلاعاتی را انتخاب کرده تا احتیاج به استفاده از یک نرم افزار واحد نباشد. و در نهایت سطح سوم سیستم‌های اطلاعاتی مرکزی است که برای مدیریت اطلاعات سلامت در سطح وزارت بهداشت و دانشگاه‌های علوم پزشکی به کار می‌روند. این مدل نیز، از اساسی ترین تفاوت های طرح سپاس با سایر طرح های دارای عنوان مشابه است.(۶۰، ۶۱)

۲-۲-۵-۳- اهداف سامانه پرونده الکترونیک سلامت

از جمله اهداف اصلی طرح سپاس می‌توان به مواردی مثل یکپارچه‌سازی اطلاعات سلامت شهروندان، ارتقای کیفیت خدمات بهداشتی و درمانی و کیفیت سلامت شهروندان، توزیع عادلانه منابع سلامت، بهینه‌سازی مصرف منابع سلامت و اصلاح مدیریت نظام سلامت کشور مبتنی بر اطلاعات صحیح، دقیق و با قابلیت دسترسی سریع، تسهیل تولید و مدیریت دانش پزشکی و کمک به توسعه پزشکی مبتنی بر شواهد اشاره کرد. شهروندمدار بودن، حفظ امنیت و محرمانگی اطلاعات سلامت، دسترسی شهروندان به پرونده الکترونیکی سلامت خود، تمرکز بر فرایندهای کسب و کار با ارزش افزوده برای ذینفعان از جمله رویکردهای کلان طرح پرونده الکترونیک سلامت است.(۶۲)

۲-۲-۶- مدلسازی و ضرورت آن

موفقیت در اثربخشی و کارایی یک سیستم اطلاعات بهداشتی خواه دستی یا الکترونیکی یا ترکیبی از آن، وابسته به طراحی نظامند آن است.(۶۳) درحال حاضر سیستمهای نرم افزاری همچون آن چه که در مراقبت بهداشتی، امنیت اجتماعی یا صنایع

---

[1] *personal Digital Assistant* (*PDA*)
[2] Pocket PC
[3] Clinical Information System
[4] Laboratory Information System

دفاعی استفاده می‌شود، مدلی از جهان واقعی هستند که در قالب زبان برنامه نویسی ارائه شده اند. همچون جهان واقعی که در حال تغییر است، لازم است تا یک سیستم نرم افزاری که ارائه دهنده مدلی از جهان واقعی است، بطور مداوم توسعه پیدا کند. بدیهی است که توسعه سیستم های نرم افزاری مشکل است. یک فرایند منظم و نیز یک نماد مدلسازی خوب برای کنترل فعالیت ها و مستندکردن مدل های بدست آمده در مراحل مختلف توسعه نرم افزار، ضروری است.(۶۴) با توجه به این که یکی از حوزه های پرونده الکترونیک سلامت، توسعه و استقرار سیستم های بهداشتی برای تبادل با آن است، مدلسازی اطلاعات در حوزه بهداشت ابزاری است که به کمک آن نیازمندی ها و منابع اطلاعاتی را در طی توسعه و یا ارتقا سیستم اطلاعات بهداشتی موجود، تحلیل کرد.(۶۳) مهمترین رویکرد در زمینه توسعه سیستم، روند طراحی سیستم های اطلاعاتی با استفاده از مدل اطلاعات است. مدل اطلاعاتی بر به تصویر کشیدن کامل نیازهای اطلاعاتی سازمان تمرکز دارد. فرایند مدلسازی داده، اهداف سازمان را مورد توجه قرار داده، نیازهای داده ای را تعیین نموده، فرایند یا فعالیت هایی را که باید پشتیبانی شود شناسایی کرده و پیاده سازی سیستم را بر اساس اولویت ها اجرا می کند.

۲-۲-۶-۱- مدل

بطور کلی مدل، نمایی ساده از دنیای واقعی و همچنین زبان واحدی برای ارتباط و انتقال مفاهیم است که برای برقراری ارتباط بین ذی نفعان مورد استفاده قرار می گیرد. مدل سیستم شرح خلاصه ای از نیازهای سیستم مورد بررسی را ارائه می دهد.

یک مدل خوب باید بتواند:

- نیازها را نشان دهد.
- ارتباطات بین بخش های گوناگون پروژه را مشخص کند.
- در نحوه ی کنش ها و واکنش های بخش های گوناگون پروژه، بدون وارد شدن به جزئیات تمرکز نماید.
- ارتباط بین افراد تیم کاری را، به علت وجود زبان گرافیکی مشترک، بهبود بخشد.

۲-۲-۶-۱-۱- سطوح مختلف مدل

انستیتو استانداردهای آمریکا-کمیته الزامات و برنامه ریزی استانداردها[1]، سه سطح مجزا را برای توصیف داده در یک پایگاه داده یا معماری بانک اطلاعاتی تعیین می کند. این گروه بندی مدل های داده به شرح زیر است:

- مدل مفهومی داده ها[2]
- مدل خارجی داده ها (منطقی)[3]

---

[1] American National Standards Institute, Standards Planning And Requirements Committee (ANSI/SPARC)
[2] Conceptual data model
[3] External data model

- مدل داخلی داده ها[1]

یک مدل مفهومی می تواند به عنوان مدلی توصیف شود که از مفاهیم و ارتباط بین آن ها ساخته شده است، این مدل به فهم موجودیت ها و چگونگی تعامل آن ها با یکدیگر کمک کننده است. از آن جا که زبان مدلسازی یکپارچه توصیف کننده سیستم های زمان واقعی است، بسیار مهم است تا یک مدل مفهومی ایجاد شود و بتدریج ارتقاء پیدا کند.

۲-۲-۶-۲- مدلسازی

مدلسازی بخش عمده فعالیت هایی است که مقدمه ایجاد یک نرم افزار مناسب را برای برآورده نمودن نیازهای کاربر فراهم می کند. به فرایند شبیه سازی یک محیط واقعی، در مقیاسی متفاوت از آن، و موارد و مصالحی احتمالا متفاوت از جنس موارد و مصالح محیط مدل شده، مدلسازی می گویند.

زبان مدلسازی، علائم گرافیکی است که برای نمایش مدل های طراحی مورد استفاده قرار می گیرد؛ به بیان دیگر، زبان مدلسازی، زبانی است که فرهنگ واژه ها و قواعد آن بر نمایش مفهومی و فیزیکی سیستم متمرکزند. سیستم های نرم افزاری برای مدلسازی دیدگاه های مختلف معماری سیستم در طول چرخه تولید، نیاز به زبان مدلسازی دارند.

۲-۲-۶-۲-۱- دلائل مدلسازی

- ارائه ساختاری برای حل مشکل
- تلاش برای یافتن راه حل های گوناگون
- خلاصه سازی فرایند کاری به منظور مدیریت موارد پیچیده و دشوار
- کاهش حل زمان مشکلات کاری
- درک بهتر سیستم در حال توسعه

اما مهمترین دلیل برای مدلسازی نرم افزار، ایجاد محصولی با کیفیت بالاست. برای ایجاد یک سیستم با کیفیت بالا، سه مرحله تحلیل، طراحی و اجرا(پیاده سازی) وجود دارد. یک پروژه موفق ناشی از کار زیاد روی تحلیل و تلاش کم روی طراحی و اجرا است.(۶۵، ۶۶)

[1]Internal data model

۲-۲-۶-۳- شی گرایی

دیدگاه شی گرا[1]نگرشی جدید به دنیا و سیستم هاست که از اواسط دهه ۱۹۷۰ تا اواخر دهه ۱۹۸۰ در حال مطرح شدن بود. این دیدگاه سعی دارد تا با نگرش خود به عناصر یک سیستم، کل آن سیستم را مدلسازی کند. سیستم اطلاعاتی در مدل شیء گرا منجر به درک بهتر نیازهای کاربران می شود و به تصویر کشیدن این نیازها، موجب فهم سریع تر و آسان تر آن ها برای توسعه دهندگان و کاربران می شود.(۶۶)

۲-۲-۶-۳-۱- منافع متدولوژی شی گراء

مطرح بودن و کاربرد روز افزون رویکرد شیء گرا در ایجاد و توسعه سیستم های اطلاعاتی، اصولا مبتنی بر دلایلی منطقی است. این رویکرد حل سه مسئله عمده موجود در رویکردهای متداول توسعه سیستم یعنی کیفیت، بهره‌وری و انعطاف را نشانه گرفته است. سیستم های توسعه یافته در رویکردهای قبلی شدیدا مستعد اشکال، پرهزینه و نامنعطف بوده اند. رویکردهای شیء گرا پتانسیل کاستن از اشکالات و هزینه ها و افزایش میزان انعطاف را بنا به طبیعت ذاتی خود دارا می باشند. بطور خلاصه مزایای شیء گرایی عبارتند از:

- روش شی گرا بنا به طبیعت و امکانات ذاتی موجب کاهش اشکالات می شود.
- متدولوژی شی گرا می تواند موفقیت تیم پروژه را از طریق کاهش زمان تحلیل، طراحی و برنامه نویسی، بالا ببرد و می تواند برنامه زمان بندی پروژه را به صورت چشمگیری کاهش دهد.
- به دلیل ذاتی بودن مراحل تحلیل و طراحی و تهیه برنامه ها نیاز به استفاده از مدلهای نمونه می باشد، در نتیجه امکان برقراری و تعامل همیشگی با مشتری وکاربران فراهم می آید.
- اکثر ابزارهای جدید همانند سیستم های خدمت دهنده- خدمت گیرنده [2]بر مبنای مفاهیم شی گرا بنا شده اند.
- ارث بردن یکی از جنبه های مهم در مفاهیم شی گرایی است. یک شی صفات و عملیات کلاس خودش را به ارث می‌برد. یک کلاس همچنین می تواند صفات و عملیات را از کلاس دیگری به ارث ببرد.
- چند شکلی از جنبه های مهم دیگر است. این موضوع اشاره به این نکته دارد که عملیات می توانند نام مشابهی در کلاس های متفاوت داشته باشند و هر کلاس، عملیات را به شکلی مختلف انجام دهد. مثلاً، می توانید در را باز کنید، پنجره را باز کنید، یا یک حساب در بانک باز کنید. در هر یک از موارد بالا شما یک عمل متفاوت را انجام می دهید. بطور کلی می توان گفت که چند شکلی به معنای یک چیز بودن و چند شکل داشتن است.

---

[1]Object oriented
[2]Client-Server

- اشیا آنچه را که انجام می دهند پنهان می کنند. به این معنی که انها عملیات داخلی خود را از دید بینندگان خارج از دنیای خود و سایر اشیا پنهان می سازند. عمل پنهان سازی به این معنی است که هر شی بطور مستقل دارای داده ها و فرایند های مورد نیاز خود است و بخشی از این داده ها و فرایند ها ممکن است از دید سایر اشیا مخفی باشد. در نتیجه شی ماهیتی تقریباً مستقل از اصل و محیط اطراف خود پیدا می کند.در نتیجه پنهان سازی این امکان را می دهد تا در سیستمی که شامل تعدادی شی است، اگر یکی از اشیا درست کار نکند و مهندس نرم افزار مجبور به تغییر این شی باشد، احتمالاً نیازی به تغییر اشیای دیگر نیست.
- در یک سیستم، اشیا با هم کار می کنند. آنها این کار را با فرستادن پیام به یکدیگر انجام می دهند. یک شی پیامی را برای اجرای عملیات به شی دیگر می فرستد، شی گیرنده پیام آن عملیات را اجرا می کند. بطور کلی پیام ها برای اجرای عملیات درخواست می شوند.(۷۹)

۲-۲-۶-۳-۲- تاریخچه شیء گرایی

در طول ۵ سال یعنی ۱۹۸۹ تا ۱۹۹۴، تعداد متدولوژیهای شی‌گرا از کمتر از ۱۰ متدولوژی به بیش از ۵۰ متدولوژی رسید. تکثر متدولوژیها و زبانهای شی‌گرایی و رقابت بین اینها به حدی بود که این دوران به عنوان "جنگ متدولوژیها" لقب گرفت. از جمله متدولوژیهای پرکاربرد آن زمان می‌توان ازفن مدلسازی شی[۱]، بوچ[۲]، مهندسی نرم افزار شی گرا[۳]، فیوژن[۴]، کد-یوردان[۵]، شلایر-ملور[۶]وغیره نام برد. فراوانی و اشباع متدولوژیها و روشهای شی‌گرایی و نیز نبودن یک زبان مدلسازی استاندارد، باعث مشکلات فراوانی شده بود. از یک طرف کاربران از متدولوژیهای موجود خسته شده بودند، زیرا مجبور بودند از میان روشهای مختلف شبیه به هم که تفاوت کمی در قدرت و قابلیت داشتند یکی را انتخاب کنند. بسیاری از این روشها، مفاهیم مشترک شی‌گرایی را در قالبهای مختلف بیان می‌کردند که این واگرایی و نبودن توافق میان این زبانها، کاربران تازه‌کار را از دنیای شی‌گرایی زده می‌کرد و آنها را از این حیطه دور می‌ساخت. عدم وجود یک زبان استاندارد، برای فروشندگان محصولات نرم‌افزاری نیز، مشکلات زیادی ایجاد کرده بود.

[1]Object-modeling technique (*OMT*)
[2]Booch
[3]Object-oriented software engineering(OOSE)
[4]Fusion
[5]Coad-Yourdan
[6]Shlayer-Mellor

اولین تلاشهای استانداردسازی از اکتبر ۱۹۹۴ آغاز شد، در این سال آقای جیمز رومبوگ[1] از شرکت جنرال الکتریک، که طراح متدولوژی فن مدلسازی شی بود، به گرادی بوچ[2] از شرکت نرم افزار رشنال[3] که طراح متدولوژی بوچ بود، پیوست و آن ها تلاش خود را برای ایجاد یک زبان مدلسازی شی گرای یک شکل بکار گرفتند و از ترکیب این دو متدولوژی توانستند اولین محصول ترکیبی شان به نام نسخه 0.8 روش یکنواخت[4] را در اکتبر ۱۹۹۵ ارائه دهند. در همان زمان ایوار جاکوبسون[5] که مالک آبجکتوری[6] و طراح متدولوژی مهندسی نرم افزار شی گرا بود به شرکت رشنال پیوست و روش یکنواخت ارائه شده با متدولوژی مهندسی نرم افزار شی گرا ترکیب شد. پس از این اقدام، شرکت رشنال با ترکیب سه متدولوژی سطح بالا (تکنیک مدلسازی شی گرا، بوچ و مهندسی نرم افزار شیء گرا) قادر به ارائه یک استاندارد در روش های شی گرا، به نام UML 0.9 در سال ۱۹۹۶شد. سپس این محصول به شرکتهای مختلفی در سراسر جهان به صورت رایگان ارائه شد و استقبال شدید شرکت‌ها از این محصول و تبلیغات گسترده شرکت رشنال، سبب آن شد که گروه مدیریت شیء، نسخهٔ UML 1.0 را به عنوان زبان مدلسازی استاندارد خود بپذیرد. تلاشهای تکمیلی UML استاندارد ادامه پیدا کرد و نسخه های UML 1.1، UML 1.2، UML 1.3، UML 1.4، UML 1.5 نواقص و اشکالات اولین نسخه را تصحیح نمود. نسخه UML 2.0 به عنوان نسخه مهم در سال ۲۰۰۵ پذیرفته شد و پس از آن نسخه های UML 2.1.1 و UML 2.1.2 در سال ۲۰۰۷، نسخه UML 2.2 در سال ۲۰۰۹ و نسخه UML 2.3 در سال ۲۰۱۰ ارائه شده است.(۶۶)

۲-۲-۷- زبان مدلسازی یکپارچه

تحلیلگر سیستم هنگام جمع آوری داده های مورد نیاز پروژه سیستم اطلاعاتی، به روشی برای ثبت نیازمندی ها به شیوه گرافیکی ساده نیازمند است. فنون گرافیکی بسیاری برای کمک به تحلیلگران سیستم وجود دارد، یکی از این فنون زبان مدلسازی یکپارچه است که شامل مجموعه ای از ابزارهای مستندسازی تحلیل سیستم است.UML، یک زبان مدلسازی شی گرای استاندارد و همه منظوره در مهندسی نرم افزار است و در برگیرنده فنون گرافیکی (نگاره ای) برای تهیه مدل های تصویری سیستم های نرم افزاری متمرکز است.

مهمترین قابلیت این زبان، ارائه مدل های نموداری برای کل چرخه حیات نرم افزار است و می تواند به عنوان زبان ارتباطی بین تمام گروه های یک تیم پروژه استفاده شود. قابلیت دیگر آن سازگاری با اکثر روش های رایج مانند فن مدلسازی شیء گرا، روش بوچ و مهندسی نرم افزار شیء گرا است. هم اکنون این زبان شامل مدل های بصری، شبیه سازی و امکانات پیاده سازی است و

[1]James Rumbough
[2]Grady Booch
[3]Rational software
[4]Unified method
[5] Ivar Jacobson
[6]Objectory

بسیاری از ابزارهای آن، طراحی و در اختیار علاقمندان قرار گرفته است. نرم افزار رشنال رز[1]، نرم افزار دسکرایب اینترپرایز[2]، شرکت فناوری امبارکادرو[3] و ویزیو[4] از شرکت مایکروسافت نمونه هایی از ابزایUML هستند.(۶۵، ۶۶)

۲-۲-۷-۱- ویژگی های UML

- UML، یک زبان مدلسازی است که فراتر از چند نماد گرافیکی است، در ورای این نمادها، معناشناسی[5] قوی وجود دارد، به طوری که یک تولید کننده می تواند مدل هایی را تولید کند که تولید کننده های دیگر و یا حتی یک ماشین، آن ها را بخواند و بفهمد.
- ارتباط بین تحلیلگران، توسعه دهندگان، ذی نفعان و کاربران سیستم را تسهیل می کند.
- امکان تولید کد از مدل های UML بوسیله ابزارهای تولید کد وجود دارد؛ به این کار مهندسی مستقیم[6] می گویند.
- عکس عمل فوق نیز امکانپذیر است؛ یعنی می توان کد منبع را تحلیل نموده و نمودارهای UML رابه دست آورد. به این عمل مهندسی معکوس[7] می گویند. مهندسی مستقیم و مهندسی معکوس از مهمترین قابلیت های UML می باشند.
- در مقایسه با دیگر زبان های مدلسازی، همچون مدل رابطه-موجودیت، نمودارهای قوی تر و قابل فهم تری را ارائه می دهد که تمامی مراحل چرخه حیات تولید نرم افزار (طراحی، تحلیل، پیاده سازی، آزمایش) را در بر می گیرد.
- از شیوه یا فرایند تولید نرم افزار، مستقل است. بنابراین، با استفاده از UML مدلسازی هر گونه برنامه کاربردی روی هر ترکیبی از سخت افزار، سیستم عامل، زبان برنامه نویسی و شبکه تقریبا امکان پذیر است.
- از مفاهیم سطح بالای شیء گرا پشتیبانی می کند.

۲-۲-۷-۲- اجزاء اصلی UML

- اجزای اصلی مدل (کلاس ها، واسط ها، اجزاء مورد کاربردها و سایر موارد)
- ارتباطات (تناظرها، تعمیم، وابستگی ها و سایر موارد)

---

[1]Rational Rose
[2]Describe enterprise
[3]Embarcadero
[4]Visio
[5]Semantic
[6]Forward Engineering
[7]Reverse Engineering

- نمودارها (نمودارهای کلاس، نمودارهای مورد کاربرد، نمودارهای تعامل و سایر موارد)(۲۹)

۲-۲-۸- نمودارهای UML

نمودار نمایش گرافیکی مجموعه ای از عناصر تشکیل دهنده سیستم است و سیستم را از دیدگاه های مختلف به تصویر می کشد. بنابراین، یک نمودار ممکن است حاوی ترکیبی از اشیاء و ارتباطات باشد. تحلیلگر از زبان مدلسازی یکپارچه و نمودارهای آن برای ثبت فعالیت های سیستم اطلاعاتی استفاده می کند.

سیستم نرم افزاری دو ویژگی دارد:

- ویژگی ایستا: خصوصیات ایستای سیستم، اجزای تشکیل دهنده آن (ساختار، کلاس ها، روابط بین کلاس ها) را مشخص می کند و نشان دهنده جنبه ساختاری سیستم است.

- ویژگی پویا: رفتار یک سیتم را در مرور زمان توصیف می کند. خصوصیات رفتاری سیستم مانند طرز رفتار سیستم در پاسخ رویداد یا فعالیت های مشخص یا ارسال پیام بین اشیاء از ویژگی های پویای سیستم هستند.

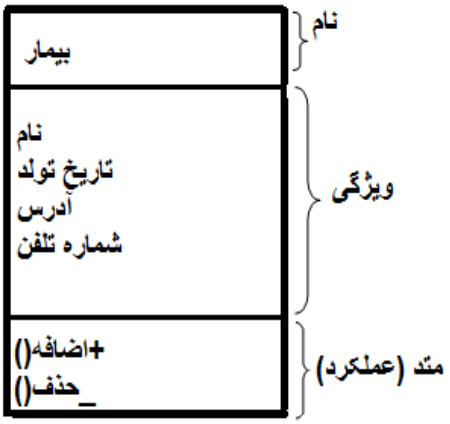
بخش ایستای سیستم با استفاده از چهار نمودار کلاس، شیء، مولفه و گسترش نمایش داده می شود.

۲-۲-۸-۱- نمودار کلاس

نموداری ساده ولی مهم است که با استفاده از نمایش کلاس ها، واسط ها، همکاری ها و روابط بین آن ها، ساختار ایستای سیستم را توصیف می کند. این نمودار عمومی ترین نمودار شیء گرا است. این نمودارها مبنای اصلی هر پروژه ای بوده و مدل ارتباطی کلاس اشیاء می باشند که به آن ها مدل ادراکی[1]می گویند. اهداف اصلی ایجاد این نمودارها عبارت اند از:

- مستندسازی کلاس هایی که یک سیستم یا زیر سیستم را می سازند.
- توصیف رابطه های تعمیم و تجمیع بین کلاس ها.
- نمایش خواص کلاس ها، بخصوص صفات و عملیات هر کلاس.
- تعیین مشخصات کلاس ها در حوزه مسئله تا مدل پیاده سازی سیستم پیشنهادی، در سراسر چرخه حیات سیستم.
- نمایش چگونگی تعامل کلاس های یک سیستم خاص با کتابخانه های کلاس موجود.
- نمایش هر یک از نمونه های اشیاء در ساختار کلاس.
- نمایش واسط های پشتیبانی شده توسط یک کلاس.

[1] Conceptual Model



شکل ۲-۱: اجزای نمودار کلاس بیمار(۶۶)

همانطور که در شکل ۲-۱، نشان داده شده است، در زبان مدلسازی یکپارچه یک کلاس به شکل یک مربع نشان داده می شود که نام آن در قسمت بالایی این مربع قرار می گیرد. نام یک کلاس معمولا باید طوری انتخاب شود که ماهیت خود را بدین وسیله بیان کند نه این که عملکرد آن را توضیح دهد. بعد از نام یک کلاس، قسمت خصوصیات[۱] قرار دارد که علاوه بر نام هر خصوصیت، نوع آن نیز نمایش داده می شود. در قسمت آخر نیز اعمال[۲] یا رفتارهای آن کلاس معرفی می شوند. این معرفی شامل نام آن متدها و سطح دسترسی به آن ها از قبیل عمومی[۳]، اختصاصی[۴]، حفاظت شده[۵] و پکیج (بسته)[۶] می باشد.

قابلیت رویت	نماد
عمومی	+
اختصاصی	#
حفاظت شده	-
پکیج	~

شکل۲-۲: قابلیت های رویت صفات در نمودار کلاس.(۶۶)

قابلیت رویت[۷]یک صفت یا عملیات به قابلیت دسترسی آن در کلاس های دیگر بستگی دارد. قابلیت رویت اختصاصی به معنای این است که یک خاصیت فقط وقتی داخل یک کلاس مهیا است که آن کلاس مالک آن خاصیت باشد. قابلیت رویت عمومی به معنای

[1]Characteristics (Attribute, Field, Properties)
[2]Behaviors (Methods, Operations or Features)
[3]Public
[4]Private
[5]Protected
[6]Package
[7]Visibility

این است که آن خاصیت برای هر کلاسی مهیا است که با کلاس مالک آن رابطه دارند. قابلیت رویت حفاظت شده به معنای این است که آن خاصیت در داخل کلاسی مهیا است که مالک آن خاصیت است یا زیرنوع (مشتق) کلاس مالک است. قابلیت رویت پکیج به معنای این است که آن خاصیت فقط در کلاس های دیگر موجود در آن پکیج قابل دسترسی است. قابلیت های رویت صفات به همراه نمادهای آن ها در شکل۲-۲ نشان داده شده است.(۲۹، ۶۶)

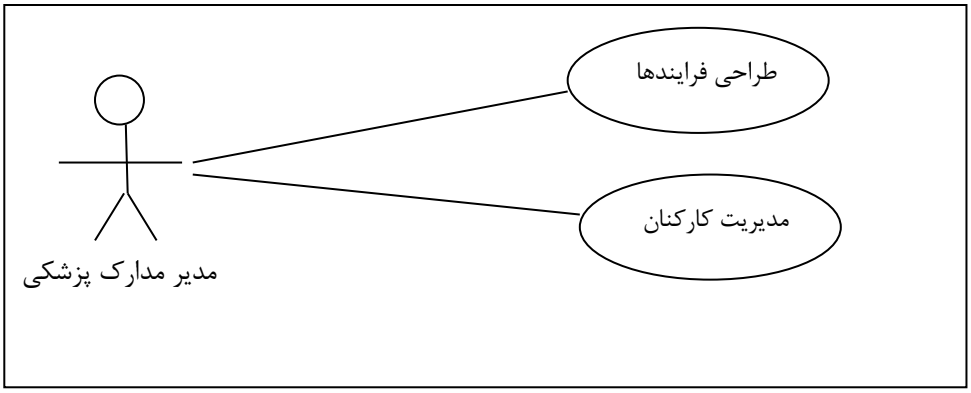
۲-۲-۸-۲- نمودار مورد کاربرد

این نمودار شامل مورد کاربرد و کنش گر ها[1] می باشد و ارتباط بین این دو مجموعه را به تصویر می کشد، این نمودار نقطه شروع تحلیل و توضیح رفتار یک سیستم از دیدگاه کاربران می باشد و با استفاده از آن می توان نیازهای سیستم را از نقطه نظر کاربران گرد آوری کرد. این نمودار یک دید سطح بالا از سیستم ارائه می دهد و وارد جزئیاتی نظیر اینکه سیستم چگونه چیزی را انجام می دهد، نمی شود. این نمودارها می توانند برای مدلسازی جریان فرایند نرمال یک سیستم و یا فرایندهای استثنایی یا بررسی خطاها مورد استفاده قرار گیرند. اجزای این نمودار شامل موارد زیر می باشد:

- **سیستم:** سیستم چیزی است که کاری را انجام می دهد و ممکن است دارای سیستم های فرعی باشد.
- **کنش گر:**کنش گر نمایانگر چیزی است که از سیستم استفاده می کند و می تواند شخص یا سیستم دیگری باشد، نماد کنشکر، آدمکی است با نام نقشی که در زیر آن آورده می شود.
- **موارد کاربرد:** اعمالی هستند که یک کاربر روی یک سیستم انجام می دهد، مثلا یک استاد با استفاده از سیستم نمره دهی، نمره دانشجویان را ثبت می کند، یک مورد کاربرد توسط یک بیضی با نامی که در داخل آن قرار داده می شود به نمایش در می آید.
- **ارتباطات:** ارتباط به رابطه بین موارد کاربرد و کنش گران اشاره دارد. این ارتباط از طریق یک خط ارتباطی بین دو جزء نمایش داده می شود. برای مثال در شکل ۲-۳، مدیر سیستم حافظه مدارک پزشکی، طراحی و ساخت فرایندها و مدیریت کارکنان را انجام می دهد.(۲۹، ۶۶)

[1] Actor

سیستم حافظه مدارک پزشکی



شکل ۲-۳: نمودار مورد کاربرد سیستم حافظه مدارک پزشکی(۶۸)

انواع دیگری از رابطه ها وجود دارند که می توانند در یک نمودار مورد کاربرد نماش داده شوند که عبارتند از:

- **رابطه وراثتی (تعمیم) بین مورد کاربردها و بین عامل ها:** این رابطه در شکل های ۲-۴ و۲-۵ نشان داده شده است.

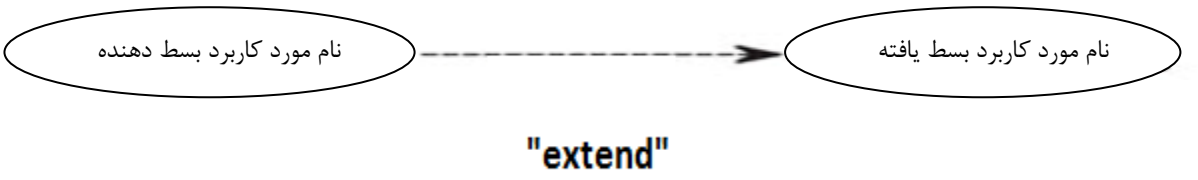
شکل ۲-۴: نمادگذاری تعمیم مورد کاربرد (۲۹)

شکل ۲-۵: نمادگذاری تعمیم عامل(۲۹)

- **رابطه شمول بین مورد کاربردها:** گاهی یک use case شامل امکانات use case دیگر است. رابطه شمول (include) با یک پیکان و خط چین رسم می شود که به use case مشمول اشاره دارد. این رابطه در شکل۲-۶، نشان داده شده است.

شکل ۲-۶: نمادگذاری رابطه مشمول(۲۹)

- **رابطه بسط بین مورد کاربردها:** به این معنا که یک use case ممکن است بطور اختیاری توسط قابلیت های موجود در use case دیگر بسط داده شود. این رابطه با یک پیکان باز با نقطه چین نمایش داده می شود که به use case در حال بسط اشاره می کند. این رابطه در شکل ۲-۷ نشان داده شده است.



شکل ۲-۷: نمادگذاری رابطه بسط(۲۹)

۲-۲-۸-۳- نمودار فعالیت

این نمودار نمایش دهنده جریان گردش کار و عملیات انجام شده در طی انجام یک فعالیت است و نمائی از رفتار سیستم را ارائه می دهد. این نمودار، توالی، ترتیب و شروط انجام "عملیات" را مشخص می کند. دنباله عملیات از شروع تا پایان را یک فعالیت گویند که سیستم انجام می دهد و هر عملیات می تواند تراکنشی بر روی داده‌ها (اشیاء) یا یک فرآیند اجرائی باشد. این نمودار معمولا جهت بیان رفتار کلاس‌های(اشیاء) همکار در انجام یک فعالیت به کار برده می شود که در آن صورت از "خطوط مبنا" برای مشخص کردن عملیات مربوط به هر کلاس استفاده می شود. این خطوط بصورت عمودی بوده و سطح نمودار را به بخش‌هائی تقسیم می کنند، که هر یک مربوط به یک کلاس(شیء) بوده و عملیات مرتبط با آنرا مشخص می کند. سه جزء اصلی در نمودارهای فعالیت شامل موارد زیر است:

- **فعالیت ها**:

با ترکیب کردن فعالیت ها و حالات، انتقال حرکت مسیرها در نمودار فعالیت نشان داده می شود. نماد یک فعالیت، مستطیلی است که گوشه های آن دارای انحنا هستند. فعالیت ها اشاره به عمل دارند مانند ذخیره، فایل یا ایجاد پرونده جدید.

- **حالت ها:**

این نمودار دو حالت خاص شروع و پایان را توصیف می کند، حالت شروع به صورت یک دایره توپر نشان داده می شود، در حالی که حالت پایان به شکل یک نقطه سیاه در داخل یک دایره به نمایش در می آید. هر نمودار فعالیت می تواند فقط یک

نقطه شروع و چند نقطه پایان داشته باشد. در صورتی که یک فعالیت به اتمام نرسد، در این حالت به جای نقطه پایان فعالیت به گره پایانی جریان خاتمه می یابد، این نقطه که به شکل یک ضربدر داخل یک دایره نمایش داده می شود.

- **انتقالات:**

انتقالات برای نمایش تغییر از یک حالت به یک فعالیت و بالعکس استفاده می شود. نماد مورد استفاده در اینجا یک بردار با نوک پیکانی باز است که به جهت جریانی کنترلی اشاره می کند. چنان چه فعالیت دچار وقفه شود، با استفاده از جریان وقفه دهنده ای نشان داده می شود که از عمل خارج خواهد شد. این جریان وقفه دهنده[1] را به صورت جریان فعالیت زیگ زاگ نمایش می دهند. پیوست شش نمودار فعالیت مربوط به توصیف جریان کار ثبت نام در شرکت را نشان می دهد.(۲۹)

سایر نمادهای نمودار فعالیت شامل موارد زیر می باشد:

- **گره تصمیم:**

نقطه ای در جریان کار است که در آن نقطه، جریان خروجی از یک عمل ممکن است بر اساس شرطی، به مسیر دیگری هدایت شود. برای نمایش این نقطه از شکل لوزی استفاده می شود.

- **افرازهای نمودار فعالیت[2]:**

نمادگذاری مفیدی است که مشخص می کند یک عمل در کجا انجام می شود، به عبارت دیگر ستون ها یا سطرها در یک فعالیت هستند و عمل ها در در فعالیت به افرازهای فعالیت دسته بندی می شوند.

- **گره های انشعاب و الحاق:**

چنانچه لازم باشد چند عمل بطور موازی انجام شود، جریان فعالیت می تواند به چندین مسیر تقسیم شود و چندین مسیر می‌توانند با هم در یک جریان فعالیت ترکیب شوند. این کارها با گره های انشعاب و الحاق صورت می گیرد.

- **مناطق وقف پذیر[3]:**

مجموعه ای از عمل های موجود در نمودار فعالیت ممکن است با رویدادی دچار وقفه شوند. این نکته با چهارگوش لبه گرد و نقطه چین پیرامون عمل ها نشان داده می شود.(۲۹)

---

[1] Interrupting
[2] Activity partition
[3] Interruptible

۲-۲-۸-۴- نمودار حالت

در هر لحظه، یک شیء یک حالت خاص به خود می گیرد مثلا یک فرد می تواند در حالت تولد، کودکی، جوانی یا میانسالی و کهنسالی قرار گیرد. یک نمودار حالت برای به مدل کشیدن رفتار سیستم های فرعی به کار می رود و برای مدلسازی تعامل کلاس ها و واسط سیستم و مجسم سازی موارد کاربرد نیز استفاده می شود. این نمودار برای مدلسازی چگونگی تغییر حالت یک شیء به کار می رود و تصویری از چرخه حیات شی[1]را به نمایش می گذارد .

حالت عبارت است از شرایط یا وضعیتی در طول زندگی یک شیء. شیء در حین تغییر شرایط، یا فعالیتی را انجام می دهد و یا رخ دادن یک واقعه را انتظار می کشد. یک نمودار حالت از حالات، انتقالات و حوادث تشکیل شده است. سه نماد استفاده شده در اینجا بصورت حالت، شروع حالت و پایان حالت می باشد. نماد حالت با یک مستطیل گوشه گرد نشان داده می شود و نام حالت در داخل مستطیل قرار می گیرد. برای نمایش حالت های شروع و پایان از نمادگذاری مانند نمودار فعالیت استفاده می شود. از انتقالات برای نمایش جریان انتقال از یک حالت به حالتی دیگر استفاده می شود. یک انتقال بوسیله یک بردار با نوک باز که از حالتی به حالت دیگر اشاره می کند، به نمایش در می آید. این نمادها در پیوست هفت، در نمودار حالت مربوط به قرار ملاقات با پزشک نشان داده شده است.(۲۹, ۶۹)

نقاط تصمیم گیری که بصورت یک لوزی توخالی نمایش داده می شود، نمودارهای حالت را از طریق دسته بندی انتقالات به یک نقطه کانونی، خواناتر می کند. این نقاط می توانند یک یا چند مسیر ورودی و دو یا چند مسیر خروجی داشته باشند. برای نمایش آن که چند فعالیت می توانند موازی اجرا شوند و با انجام چند فعالیت، امکان انتقال از یک حالت به حالت دیگر از میله های هماهنگی استفاده می شود. نماد میله های هماهنگی، یک میله ضخیم با یک بردار انتقال وارده به آن است. دو یا چند انتقال می توانند از میله هماهنگی اول به سمت دیگر خارج شوند. تمام میله های هماهنگی باید جفتی باشند به نحوی که به طریقی باید به یک انتقال واحد برگردند.

برای مدلسازی نمودارهای حالت به ترتیب باید کارهای زیر را انجام داد:

- شناسایی موجودیت ها (اشیاء یا موارد کاربرد)
- شناسایی حالت های شروع و پایایی برای هر موجودیت (یک موجودیت چگونه بوجود می آید و چگونه نابود می‌شود)
- تعیین حوادث مربوط به هر موجودیت

---

[1] Object life cycle

- ایجاد نمودار حالت با آغاز حادثه شروع
- ایجاد حالت ترکیبی در صورت نیاز

۲-۲-۸-۵- نمودار توالی

این نمودار که یکی از دو نوع نمودارهای تعاملی می باشد برای تعامل بین کنش گرها و اشیاء یا اشیاء با یکدیگر در طول زمان استفاده می شود و همچنین برای دسته بندی کردن رفتار مورد کاربرد در کلاس ها بکار می روند. یک نمودار توالی دارای دو جزء اشیای فعال و ارتباطات بین این اشیاء می باشد. شیء فعال هر شئ ای است که نقشی را در سیستم بازی می کند، بدون در نظر گیری این که یک نمونه شیء باشد یا یک کنش گر.

یک شی نمونه ای از یک کلاس است و در داخل یک مستطیل به همراه نام خواهد آمد. زیر نام داده شده خط کشیده شده است. خط چین خارج شده از شیءبه نام خط عمر نامیده می شود. یک خط عمر برای این استفاده می شود تا نشان دهد که برای یک شیء در طول زمان چه اتفاقی می افتد. پیام ها برای به تصویر کشیدن ارتباط بین اشیای فعال مختلف در یک نمودار توالی به کار می روند. پیام ها وقتی کاربرد خواهند داشت که یک شیء نیاز به شروع فرایندی از یک شیء متفاوت داشته باشد و یا وقتی یک شیء نیاز دارد تا اطلاعاتی رابه شیء دیگری بدهد. یک پیام به شکل برداری از سمت خط عمر شیء فعال دهنده به سوی خط عمر شیء فعال گیرنده رسم می شود و در بالای بردار، پیام مورد نظر فرستاده می شود.(۲۹) پیوست هشت توالی، نمودار توالی اطلاعات بیمار را نشان می دهد.(۶۹)

برای خواندن نمودار توالی جهت جریان پیام ها را روی خط عمر و از بالا به پایین دنبال می کنیم. به این ترتیب که کنشگر یک پیامی به شیء یک می فرستند، شیء یکم پیامی را به شیء دوم می فرستد و به همین ترتیب.

پیام ها در این نمودار می توانند حاوی شرایطی باشند که آن ها را محدود نماید و تا شرایط تحقق نیابد، پیام فرستاده نشود. یک شرط در داخل یک جفت کروشه و بالای نام پیام قرار داده می شود. بطور کلی چهار نوع کلی پیام وجود دارد:

- **پیام هم زمان:** در این نوع پیام شیء فرستنده پیام، پیامی را ارسال می کند و منتظر می ماند تا پاسخ ارسالی را دریافت کند، در این حالت یک قسمت از عملیات قبل از قسمت دیگر از عملیات اجرا می شود. نماد این پیام یک بردار با نوک تو پر می باشد.
- **پیام برگشتی**: نشان می دهد که جریان کنترلی به شیء فعال فرستنده برگشت داده شده است و آن پیام هم زمان عملیاتش را تکمیل کرده است. نماد این پیام ها برداری خط چین با نوک باز می باشد.

- **پیام های غیر همزمان:** در این نوع پیام شیء فرستنده، پس از ارسال پیام به کار خود ادامه می دهد و منتظر پاسخ نمی ماند. نماد این نوع پیام ها یک بردار که نوک آن به شکا نیمه است می باشد.
- **پیام های نامشخص:** این نوع پیام فرقی بین همزمان و نا همزمان می گذارد و می توان آن را با یک بردار با نوک باز نشان داد.

علاوه بر این علائم، برای انواع پیام ها از علائم دیگری برای نمایش ایجاد شی استفاده می شود. در این صورت یک بردار به بدنه مستطیل شیء تولید شده وارد شده و نه به خط عمر آن. وقتی شیء ایجاد شده بلافاصله به آن یک خط عمر اختصاص داده می شود. اولین گام در مدلسازی نمودار توالی، مشخص کردن جریان های کاری است. گام بعدی مدلسازی هر کدام از جریان های کاری به عنوان یک نمودار جداگانه است.

۲-۲-۸-۶- نمودار همکاری (ارتباطی)

این نمودار همکاری عناصر سیستم برای رسیدن برای یک هدف مشخص را نشان می دهد، این نمودارها تعامل و ارتباط بین اشیای ایجاد شده از قدم های قبلی فرآیند مدلسازی محیط عملیات را ارایه می دهند. می توان این نمودار را به عنوان چهار راهی بین نمودار کلاس و نمودار توالی در نظر گرفت. در این نمودار ابتدا اشیایی که از نظر ساختاری در ارتباط با یکدیگر می باشند در قالب یک نمودار شیء ظاهر می شوند و سپس پیام های ارسالی بین آن ها به ترتیب ارسال بوسیله شماره ای بر روی خط ارتباط و کنار پیام به نمایش در می آید. در واقع اگر پیام ها را از یک نمودار همکاری حذف کنیم، به یک نمودار شیء خواهیم رسید. ارتباط بین اشیاء و نقش های یک نمودار همکاری از طریق پیام هایی که بر روی خطوط ارتباطی می آیند، برقرار می شود.(۲۹)

۲-۳- پیشینه پژوهش

۲-۳-۱- پژوهش های خارجی

در مطالعه ای که در سال ۲۰۰۹ با عنوان"بکارگیری UML در مدلسازی سیستم معاینه رادیولوژی پزشکی" توسط رانگ[1] و همکاران انجام گرفت، به معرفی زبان مدلسازی یکپارچه و بحث بر روی سیستم معاینات آنلاین در تصویربرداری پزشکی پرداخته شد. در این مطالعه از رشنال رز به عنوان یک ابزار مدلسازی به منظور درک روش و گام های مدلسازی با استفاده از

[1] Rong

زبان مذلسازی یکپارچه، استفاده شد. نتیجه کار ارائه مدل موردی، مدل ایستا و مدل دینامیک از سیستم معاینات رادیولوژی بود که منجر به ارتقاء قابلیت اطمینان، استفاده مجدد و نگهداری از سیستم شد.(۷۰)

در مقاله ای تحت عنوان" مدل سازی فرایند تفسیر رادیولوژی" که در سال۲۰۰۶ توسط نومیر[1] انجام گرفت به مدلسازی فرایند تفسیر رادیولوژی پرداخته شد. هدف این پژوهش ایجاد یک گزارش تشخیص رادیولوژی، برای پزشک خارج از این بخش بود. در این پژوهش با مشخص شدن نقش ها، وظایف و جریان اطلاعات، یک مدل جریان کاری با استفاده از زبان مدلسازی یکپارچه طراحی شد. این نوع مدلسازی برای تشریح جریان فعالیت ها استفاده می شد و از طریق پی گیری مسیریک موضوع گزارش در طول فرایند، نشان می داد که چه کاری، بوسیله چه کسی و در چه مرحله ای از فرایند انجام گرفته است. نتیجه کار این مدلسازی، ایجاد یک تفسیر تشخیص رادیولوژی بود.

فرایند تفسیر رادیولوژی جریان های اطلاعاتی مختلفی را به کار می گیرد. اگرچه جریان اطلاعات ممکن است بین مؤسسات مختلف متفاوت باشد ولی جریانهای کاری معمول ساده ای وجود دارند. البته جریانهای کاری پیچیده تر و متفاوت تر نیز وجود دارند که خیلی معمول نیستند. تفاوتها می تواند ناشی از تغییر در منابع موجود یا وظایف محوله باشد. با توجه به اینکه این تفاوتها می توانند در هر فرایندی وجود داشته باشند، در این پژوهش، توصیف چارچوب های کاری استاندارد، می تواند پیاده سازی گردش کاری تفسیر رادیولوژی را، در بین سیستم های متفاوت امکان پذیر سازد.(۲۱)

در مطالعه انجام گرفته تحت عنوان" مدلسازی فرایند کاری رادیولوژی: مقایسه دستی فرایند زبان های مدلسازی"که توسط لانگ[2] و همکاران در سال ۲۰۰۶ انجام شد، برای بهبود و بهینه کردن گردش کاری در انجام معاینات رادیولوژی بیماران بستری، از تکنیک داده کاوی استفاده شد. در این پروژه پنج مرحله گردش کاری در بخش رادیولوژی که شامل فرایند بیمار، فرایند تشخیص، تصویربرداری غیر تهاجمی، انجام اقدامات و انجام سی تی اسکن[3] با استفاه از ماده حاجب دهانی و داخل وریدی می باشد، آنالیز و مدلسازی شد و نتایج مدلسازی با بهره گیری از چهار نوع زبان مدلسازی که شامل شبکه های گردش کار[4]، زنجیره فرایندی رویداد محور[5]، نماد مدلسازی فرایندهای کاری[6] و نمودارهای فعالیت زبان مدلسازی یکپارچه[7] بود، با هم مقایسه شد. نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که با بهره گیری از زبان های مدلسازی می توان جریان کنترلی[8]، گردش داده[9]، سخت افزار و نرم افزار را ارزیابی و توصیف کرد، همچنین می توان برای مدل کردن کاربران و نقش ها در ساختار

[1] Noumeir
[2] Lang
[3] Computed tomography (CT-scan)
[4] Workflow nets (Wf-net)
[5] Event-driven process chains (EPC)
[6] business process modeling notation (BPMN)
[7] UML 2.0 activity diagrams (UML AD)
[8] Control flow
[9] Data flow

سازمانی از این زبان ها استفاده کرد. هر کدام از این زبان ها مزایایی داشت، در این پژوهش، از زبان مدلسازی یکپارچه برای توسعه سیستم نرم افزاری بخش رادیولوژی استفاده شد.(۷۱)

در مقاله ای تحت عنوان"طراحی زبان مدلسازی یکپارچه برای الگوی کاری ماموگرافی دیجیتال. طراحی و ارزیابی برنامه کاربردی رابط کاربری" که در سال ۲۰۰۳ توسط کوییلس[1] و همکارانش انجام شد، یک برنامه نرم افزاری برای ماموگرافی دیجیتالی ایجاد شد. در این پژوهش مزایای متدولوژی های زبان مدلسازی یکپارچه و گومس[2] (یک نوع مدل پردازنده تخصصی اطلاعات بشر برای مشاهده تعامل بین کامپیوتر و انسان) با هم ترکیب شد تا ارائه دهنده مدل مفیدی برای توسعه نرم افزار باشد. علاوه بر این که ابزار موثری برای ارزیابی و طراحی رابط کاربری است. طراحی رابط کاربری بطور سنتی توسط طراحان نرم افزار انجام می شد اما مشکل، فقدان یک متدولوژی برای یکپارچگی طرح رابط کاربری با فرایند طراحی بود. این پژوهش نشان دهنده یک متدولوژی عملی برای طراحی و ارزیابی رابط کاربری است که می تواند با متدولوژی های توسعه نرم افزاری استاندارد، یکپارچه شود. مهمترین نتایجی که از این کار حاصل شد عبارتند است: روشی برای توسعه و ارزیابی رابط کاربری و نیز ایجاد یک مدل زبان مدلسازی یکپارچه برای مراکز ماموگرافی دیجیتال، که فراهم کننده پایه ای برای ارزیابی نرم افزاری صحیح و سریع است.(۷۲)

در مقاله ای تحت عنوان"کیوم کوآد[3]: راهکاری مبتنی بر زبان مدلسازی یکپارچه برای مدلسازی مجدد سیستم های ماترک[4] در مراقبت بهداشتی" که در سال ۲۰۰۳ توسط گار[5] و همکاران صورت گرفت، یک روش اصولی برای مدلسازی مجدد سیستم‌های ماترک در مراقبت بهداشتی ایجاد شد که کیوم کوآد نام گرفت. در این پژوهش از زبان مدلسازی یکپارچه برای مدلسازی مجدد سیستم برنامه ریزی درمان و مستندسازی انکولوژی اطفال استفاده شد. در نتیجه مدلسازی مجدد بوسیله زبان مدلسازی یکپارچه، مدل خلاصه شده ای از سیستم بدست آمد، نقاط ضعف سیستم تحلیل شد و تا حد امکان راه حل های جایگزین برای غلبه بر نقاط ضعف امکان پذیر شد. این پروژه برای مدلسازی دیگر سیستم های مراقبت بهداشتی نیز می‌توانست بکار رود.(۷۳)

با توجه به نتایج حاصل از پژوهش های خارجی، بهره گیری از زبان مدلسازی یکپارچه در سیستم های بهداشتی منجر به ارتقاء کیفیت، قابلیت اطمینان، نگهداری، شناسایی نقاط ضعف و توسعه و ارزیابی سیستم های اطلاعات بهداشتی می شود، در این پژوهش نیز مدلسازی سیستم گزارش دهی رادیولوژی منجر به بهبود کیفیت گزارشات رادیولوژی، کوتاه شدن دوره ی تشخیص، اختصاص موثرتر منابع و هزینه کمتر معاینات تصویربرداری می شود.

---

[1] Quiles
[2] GOMS (Goals, Operators, Methods, and Selection rules)
[3] Qumquad
[4] legacy
[5] Garde

۲-۳-۲- پژوهش های داخلی

در راستای یکپارچگی نرم افزارهای سیستم های اطلاعاتی برای تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت تاکنون راهنمای مربوط به تبادل داده های مربوط به سکته قلبی و مرگ و میر در تیر و مرداد سال ۱۳۹۰ و راهنمای مربوط به تبادل اطلاعات آنفولانزا در اسفند سال ۱۳۸۹با بهره گیری از زبان مدلسازی یکپارچه به ثبت رسیده است و راهنمای مربوط به تبادل نتایج تست های آزمایشگاهی در حال تکمیل و بررسی است. بر اساس این راهنماها سرویس هایی فراهم می شود که تبادل اطلاعات این بخش ها را با سپاس امکان پذیر می کند.(۷۴)

در پژوهش حسینی در سال ۱۳۹۰ تحت عنوان " طراحی و پیاده سازی سیستم اطلاعات ایمن سازی هم کنش پذیر مبتنی بر معماری سرویس گرا"، سیستم اطلاعات ایمنی سازی با حداقل نیازمندی ها و فرایندهای ضروری که برای ثبت داده های ایمن سازی مورد نیاز است، طراحی و پیاده سازی گردید. در این پژوهش نمودار موارد استفاده، نمودار توالی و نمودارهای کلاس زبان مدلسازی یکپارچه برای ورود کاربر، تشکیل پرونده، ویرایش پرونده، ثبت ایمن سازی، ویرایش ایمن سازی، جست و جوی بیمار در پایگاه داده محلی، جست و جوی بیمار در وب سرویس شناسایی موجودیت[1]، جست و جوی اطلاعات ایمن ساز در وب سرویس بازیابی، مکان یابی و بروزرسانی[2] استفاده شد.(۷۵)

در پژوهش انجام گرفته توسط کاهویی در سال ۱۳۸۸ تحت عنوان" طراحی الگوی منطقی سیستم اطلاعات فوریت ها برای ایران"، عملیات، فعالیت ها، ساختار سازمانی و عناصر داده ای موجود در سیستم مدیریت اطلاعات فوریت ها در واحدهای اورژانس بیمارستان ها، بررسی و تحلیل شد. نتیجه حاصل از این پژوهش نشان داد که یک ارتباط بین موجودیت ها و عناصر داده ای و به دنبال آن یک جریان اطلاعات وجود دارد که با نمایش آن می توان عناصر سیستم اطلاعاتی را به منظور انجام اهداف سیستم، نشان داد. در این پژوهش جریان اطلاعات در قالب نمودار همکاری نشان داده شد. این نمودارها به برنامه نویسان برای نوشتن برنامه و توالی آن کمک می کنند.(۷۶)

در پژوهش انجام گرفته توسط پیری در سال۱۳۸۷تحت عنوان" طراحی مدل حافظه سازمانی بخش مدارک پزشکی مراکز آموزشی درمانی" مدل موارد استفاده از سیستم، نحوه استفاده از سیستم و مدل داده سامانه حافظه سازمانی، به عنوان الگوی پیشنهادی پژوهشگر برای حافظه سازمانی و نیز مبنایی برای پژوهش های آینده قرار گرفت. در اینجا، نمودار فعالیت و نحوه استفاده از سیستم حافظه سازمانی بخش مدارک پزشکی و مدل داده حافظه سازمانی، بر اساس زبان مدلسازی یکپارچه طراحی شد.(۶۸)

---

[1] Entity identification service(EIS)
[2] Retrieve, location, update service(RLUS)

با توجه به نتایج حاصل از پژوهش های داخلی، به منظور طراحی و پیاده سازی هر چه بهتر سیستم های بهداشتی، توجه به حداقل داده ها و فرایندهای سیستم، امری ضروری است. زبان مدلسازی یکپارچه به عنوان ابزار مفیدی در جهت مدل کردن داده ها و فرایندهای سیستم های بهداشتی می باشد و از طرف دیگر دستیابی به پرونده الکترونیک سلامت یکپارچه در کشور، در گرو طراحی سیستم های اطلاعاتی در قالب زبان مشترک همچون زبان مدلسازی یکپارچه، می باشد.

فصل سوم

روش پژوهش

۳-۱- مقدمه

در این فصل نوع پژوهش، جامعه پژوهش، نمونه پژوهش، ابزار پژوهش و اعتبار و روایی آن، روش تحلیل داده ها و ملاحظات اخلاقی ارائه شده است.

۳-۲- نوع پژوهش

این پژوهش از نوع کاربردی و به روش توصیفی بوده؛ که به صورت مقطعی در نیمه اول سال ۱۳۹۱ انجام شده است. در این پژوهش با مشخص شدن نیازهای داده ای افراد و فرایندهای انجام شده در سیستم گزارش دهی رادیولوژی، جهت بهبود و ارتقای این سیستم و نیز جهت مبادله اطلاعات آن با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران، یک الگوی مفهومی طراحی شد. توسعه دهندگان سیستم خواهند توانست با بهره گیری از این الگو، یک سرویس جدید طراحی کنند و بر اساس آن به سامانه پرونده الکترونیک سلامت متصل شوند. لذا پژوهش حاضر از نوع کاربردی بود که به روش توصیفی انجام شد.

۳-۳- جامعه پژوهش

در این پژوهش، جامعه مورد نظر شامل کاربران سیستم گزارش دهی رادیولوژی مرکز تصویربرداری بیمارستان امام خمینی بودند، که شامل ۱۳ رادیولوژیست، سه متخصص بیهوشی، سه پزشک عمومی و سه کارشناس بیمه بودند.

۳-۴- نمونه پژوهش

بعلت محدود بودن تعداد کاربران، از میان آنها نمونه گیری انجام نشده و حجم نمونه منطبق بر جامعه بود.

۳-۵- محیط پژوهش

این پژوهش در مرکز تصویربرداری پزشکی بیمارستان امام خمینی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران، انجام گرفت. این مرکز از امکانات پیشرفته و فوق‌تخصصی رادیولوژی برخوردار است که در نوع خود در خاورمیانه کم نظیر می‌باشد. از آنجا که برای انجام این پژوهش هدف، انتخاب مرکز بهداشتی درمانی بود که تقریبا تمامی اقدامات رادیولوژی را پوشش دهد، بنابراین، پژوهش در این مرکز انجام گرفت.

۳-۶- ابزار گردآوری داده ها

با جستجو در میان انواع مجموعه داده ها ی منتشر شده و با توجه به مقالات مرتبط در زمینه حداقل داده های سیستم گزارش دهی رادیولوژی و پژوهش های مشابه در زمینه تبادل اطلاعات با سامانه پرونده الکترونیک سلامت، حداقل عناصر داده‌ای و استاندارد های موجود در این زمینه،(۵۱، ۸۸) پرسشنامه ی محقق ساخته ای حاوی تمامی عناصر اطلاعاتی معرفی شده در این مجموعه داده ها ایجاد شد. پرسشنامه مذکور شامل لیستی از داده های مورد نیاز سیستم گزارش دهی رادیولوژی در یازده بخش بود که در مورد تمامی موارد پرسشنامه، از افراد جامعه پژوهش خواسته شد تا موارد انتخابی را براساس درجه اهمیت از یک تا ده ارزش گذاری کنند به طوری که به مهمترین مورد نمره ده و کم اهمیت ترین نمره یک داده شود. یازده بخش پرسشنامه عبارت بودند از: اطلاعات مدیریتی، دموگرافیک، بیمه ای، اقدام تصویربرداری، بیهوشی، سابقه اقدامات قبلی، مشاهدات رادیولوژیست، تفسیر رادیولوژیست، ضمیمه، امضاء و تاییدیه افراد مسئول و پیوست. این پرسشنامه در پیوست ده ارائه شده است.

به منظور روایی پرسشنامه، از روش اعتبار محتوی استفاده شد و پرسشنامه ها در اختیار پنج نفر از متخصصین رادیولوژی، مدیریت سلامت و انفورماتیک پزشکی قرار گرفت و همچنین برای تعیین پایایی، پرسشنامه ها در میان هشت نفر از گروه همسان خارج از جامعه پژوهش در طی دو مرحله با فاصله زمانی ده روزه توزیع شد و در نهایت پایایی ابزار، با استفاده از شیوه آزمون- باز آزمون[1]، با ضریب همبستگی ۸۶ درصد تعیین شد.

۳-۷- روش گردآوری داده ها

داده ها با مراجعه مستقیم پژوهشگر به مرکز تصویربردای پزشکی بیمارستان امام خمینی و توزیع پرسشنامه ها در میان پزشکان، کارشناسان بیمه، متخصصان بیهوشی و متخصصان رادیولوژی و پیگیری جهت تکمیل آن، گردآوری شد. روند گردآوری اطلاعات حدودا یک ماه به طول انجامید.

۳-۸- روش تحلیل داده ها

تحلیل داده ها با روش های آمار توصیفی و با استفاده از نسخه ۱۶ نرم افزار Spss صورت گرفت. بر اساس نظرات متخصص مجموعه عناصر اطلاعاتی سیستم گزارش دهی رادیولوژی بصورت زیر تعیین و ارزش گذاری شد، سپس میانگین ارزش های

[1] Test-retest

داده شده به هر عنصر اطلاعاتی محاسبه شده و جداول توصیفی مربوط به آن رسم شد. برای تعیین حداقل داده ها، عناصر اطلاعاتی با حداقل میانگین ۵ و بیشتر (اولویت اول تا پنجم) انتخاب شدند.

میانگین ۹ – ۱۰ = اولویت ۱

میانگین ۸ – ۸/۹۹ = اولویت ۲

میانگین ۷ – ۷/۹۹ = اولویت ۳

میانگین ۶ – ۶/۹۹ = اولویت ۴

میانگین ۵ – ۵/۹۹ = اولویت ۵

میانگین ۴ – ۴/۹۹ = اولویت ۶

همچنین در مرحله‌ی طراحی مدل مفهومی، نمودار ها با استفاده از ویژوال پارادایم[1] رسم گردید.ویژوال پارادیم یک نرم افزارمنبع باز[2] غیر تجاری است که بر اساس نسخه UML.2 ایجاد شده است.

۳-۹- محدودیت اجرای پژوهش و روش کاهش آن

یکی از محدودیت های این پژوهش عدم همکاری متخصص رادیولوژی بود که در این صورت، از نه نفر از دانشجویان رزیدنت، نظرسنجی انجام گرفت.

۳-۱۰- ملاحظات اخلاقی

۱. بیان اهداف پژوهش جهت همکاری بیشتر پاسخ دهندگان
۲. رعایت اصل محرمانگی و جلوگیری از افشاء اطلاعات به دست آمده
۳. گرفتن رضایت شفاهی یا کتبی از افراد قبل از تکمیل پرسشنامه
۴. محترم شمردن قوانین و مقررات مرکز تصویربرداری در هنگام جمع‌آوری داده‌ها
۵. رعایت صداقت و امانت در استفاده از منابع و اطلاعات
۶. انتشار نتایج پژوهش بدون هیچ گونه دخل و تصرف

[1] Visual Paradigm
[2] Open source

فصل چهارم

یافته‌های پژوهش

۴-۱- مقدمه

۴-۲- یافته های پژوهش

هدف اصلی پژوهش، طراحی مدل مفهومی سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت می‌باشد که در این فصل یافته های پژوهش براساس سوالات تعیین شده است. این سوالات شامل تعیین نیازهای اطلاعاتی از دیدگاه جامعه پژوهش (پزشکان عمومی، متخصصان بیهوشی، متخصصان رادیولوژی و کارشناسان بیمه)، تعیین مجموعه حداقل داده سیستم گزارش دهی رادیولوژی، تعیین نیازمندی های عملکردی سیستم، تعیین کنشگرها، مورد کاربردها و فرایندهای سیستم گزارش دهی در قالب ۴۹ جدول و ترسیم ۵۴ نمودار زبان مدلسازی یکپارچه می باشد.

جدول ۴-۱: توزیع فراوانی و درصد **وضعیت دموگرافیک**افراد شرکت کننده در پژوهش

نمونه پژوهش / دموگرافیک		کارشناس بیمه		پزشک عمومی		متخصص بیهوشی		رادیولوژیست		کل	
		تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
جنسیت	زن	۱	۳۳	۲	۶۷	۱	۳۳	۶	۴۶	۱۰	۴۵
	مرد	۲	۶۷	۱	۳۳	۲	۶۷	۷	۵۴	۱۲	۵۵
گروه سنی	<۴۰	۱	۳۳	۱	۳۳	۰	۰	۱۰	۷۷	۱۲	۵۵
	۴۰-۵۰	۲	۶۷	۲	۶۷	۳	۱۰۰	۱	۸	۸	۳۶
	۵۰<	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۱۵	۲	۹
سابقه کار	<۱۰	۰	۰	۱	۳۳	۰	۰	۱۱	۸۵	۱۲	۵۵
	۱۰-۲۰	۳	۱۰۰	۲	۶۷	۳	۱۰۰	۰	۰	۸	۳۶
	۲۰<	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۱۵	۲	۹

براساس جدول فوق، ۶۷ درصد کارشناسان بیمه، ۳۳ درصد پزشکان عمومی، ۶۷ درصد متخصصان بیهوشی و ۵۴ درصد جامعه رادیولوژیست های مورد پژوهش مرد بوده و بقیه زن بودند. بطور کلی نسبت مردان جامعه پژوهش بیشتر از زنان بود. همچنین بیشترین گروه سنی (۵۵ درصد) مربوط به گروه سنی زیر ۴۰ سال بود و بیشتر افراد شرکت کننده دارای سابقه کار زیر ۱۰ سال (۵۵ درصد) بودند.

در جداول ۴-۲ تا ۴-۲۳ یافته های مربوط به سوال اول پژوهش (از دیدگاه کاربران، عناصر داده ای سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده سلامت ایران کدام اند؟) توصیف شده است.

جدول ۴-۲: میانگین وضعیت **عناصر داده ای مدیریتی**از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش

ردیف	نمونه پژوهش / اطلاعات مدیریتی		کارشناس بیمه	پزشک عمومی	متخصص بیهوشی	رادیولوژیست	میانگین کل
۱	نام موسسه تصویربرداری		۱۰	۵,۳	۷	۸,۲	۷,۶
۲	شناسه موسسه تصویربرداری		۳,۷	۳,۷	۷	۷,۲	۵,۴
۳	آدرس موسسه تصویربرداری		۹	۵,۳	۷	۹	۷,۶
۴	نام و نام خانوادگی پزشک ارجاع دهنده (معالج)		۱۰	۸	۹	۸,۱	۸,۸
۵	شناسه پزشک ارجاع دهنده(شماره نظام پزشکی)		۷,۷	۸,۷	۹,۳	۷,۳	۸,۳
۶	تخصص پزشک ارجاع دهنده		۷,۷	۹	۱۰	۷,۴	۸,۵
۷	آدرس پزشک ارجاع دهنده		۰	۴,۷	۸,۳	۶	۴,۸
۸	تلفن پزشک ارجاع دهنده		۳,۷	۴	۸	۶,۳	۵,۵
۹	نام و نام خانوادگی پزشک پذیرش کننده (پزشک نویسنده شرح حال)		۶,۷	۴,۷	۱۰	۷,۹	۷,۳
۱۰	شناسه پزشک پذیرش کننده		۴	۴,۷	۸	۷,۱	۶
۱۱	نام ارائه دهنده خدمت (رادیولوژیست)		۱۰	۶,۳	۹,۳	۸,۸	۸,۶
۱۲	شناسه ارائه دهنده خدمت		۷	۶,۳	۸	۷,۹	۷,۳
۱۳	نام متخصص بیهوشی		۵,۷	۶	۶,۷	۶,۷	۶,۳
۱۴	شناسه متخصص بیهوشی		۴,۳	۶	۵,۷	۵,۸	۵,۵
۱۵	تاریخ پذیرش		۹,۳	۸,۳	÷۷,۷	۸,۲	۸,۴
۱۶	زمان پذیرش		۵	۸,۳	۷,۷	۷,۷	۷,۲
۱۷	نوع پذیرش(سرپایی/ بستری/ اورژانس)		۵	۸,۳	۷,۷	۷,۸	۷,۲
۱۸	بخش پذیرش کننده بیمار (سونوگرافی، MRI ،CT Scanو سایر موارد)		۹,۷	۹,۳	۷,۷	۷,۸	۸,۶
۱۹	دلیل مراجعه بیمار		۷,۷	۹,۷	۸	۸,۳	۸,۴
۲۰	تعداد دفعات مراجعه		۶	۸,۷	۷	۷,۶	۷,۳
۲۱	تاریخ ارائه خدمت		۴,۳	۷,۳	۸,۷	۸	۷,۱
۲۲	زمان ارائه خدمت		۱	۸,۳	۹	۷,۹	۶,۶
۲۳	محل بستری بیمار	بخش	۵,۳	۸,۶	۸,۲	۷,۸	۷,۵
		اتاق	۲,۷	۲,۳	۷,۲	۷,۲	۴,۹
		تخت	۲,۷	۲,۳	۹	۷,۲	۵,۳
۲۴	رضایت آگاهانه		۹	۸,۳	۷,۷	۸,۴	۸,۴

براساس جدول۴-۲؛ در بخش اطلاعات مدیریتی، کارشناسان بیمه به نام و نام خانوادگی پزشک ارجاع دهنده و به نام موسسه تصویربرداری بیشترین رتبه(۱۰) و زمان ارائه خدمت کمترین رتبه(۱)، پزشکان عمومی به دلیل مراجعه بیمار بیشترین رتبه(۹/۷) و به اتاق و تخت بیمار کمترین رتبه(۲/۳)، متخصصان بیهوشی به نام و نام خانوادگی پزشک پذیرش کننده و تخصص پزشک ارجاع دهنده بیشترین رتبه(۱۰) و به نام متخصص بیهوشی کمترین رتبه(۶/۷)، و رادیولوژیست‌ها به آدرس موسسه تصویربرداری بیشترین رتبه(۹) و به شناسه متخصص بیهوشی کمترین رتبه(۵/۸) را اختصاص داده اند. از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش بیشترین میانگین به نام و نام خانوادگی پزشک ارجاع دهنده (۸/۸) و کمترین میانگین به آدرس پزشک ارجاع دهنده (۴/۸) اختصاص یافته است.

جدول ۴-۳: میانگین وضعیت**عناصر داده های دموگرافیک** از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش

ردیف	نمونه پژوهش / اطلاعات هویتی	کارشناس بیمه	پزشک عمومی	متخصص بیهوشی	رادیولوژیست	میانگین کل
۱	**نام و نام خانوادگی**	۱۰	۷,۳	۹,۳	۸,۸	۸,۹
۲	**نام پدر**	۱۰	۷	۹,۳	۸,۱	۸,۶
۳	**نام مادر**	۳,۷	۰,۷	۷,۷	۵,۵	۴,۴
۴	**شماره پرونده در مرکز ارائه دهنده خدمت**	۹,۵	۶,۳	۸,۳	۸,۳	۸,۱
۵	**تاریخ تولد**	۲,۷	۵	۹,۳	۸,۳	۶,۳
۶	**محل تولد**	۲,۷	۳	۹,۳	۶,۶	۵,۴
۷	**سطح تحصیلات**	۱,۷	۶	۵,۷	۶,۴	۵
۸	**جنس**	۲,۳	۷,۳	۷,۳	۸,۸	۶,۴
۹	**سن**	۴,۳	۷,۳	۸	۸,۸	۷,۱
۱۰	**وزن**	۵	۸	۶,۷	۶,۸	۶,۶
۱۱	**وضعیت تاهل**	۲	۳	۵	۶	۴
۱۲	**وضعیت اشتغال**	۲,۳	۴,۳	۶,۷	۵,۹	۴,۸
۱۳	**شماره شناسنامه**	۳,۳	۴,۳	۷,۳	۶,۵	۵,۴
۱۴	**کدملی**	۳,۳	۴,۳	۷,۸	۷,۵	۵,۷
۱۵	**ملیت**	۱,۳	۶,۷	۳,۷	۵,۷	۴,۴
۱۶	**نژاد**	۰	۱,۷	۳,۷	۵,۳	۲,۷
۱۷	**مذهب**	۰	۱	۳,۷	۴,۱	۲,۲
۱۸	**اطلاعات جغرافیایی(کشور، استان، شهرستان، بخش، دهستان و روستا)**	۴	۶,۷	۷,۸	۶,۵	۶,۳
۱۹	**کدپستی**	۳,۳	۴,۳	۷,۳	۴,۹	۵
۲۰	**پست الکترونیک**	۲,۳	۱	۷,۳	۴,۴	۳,۸
۲۱	**آدرس مراجعه کننده**	۰,۷	۶,۷	۸	۶,۹	۵,۶
۲۲	**شماره تلفن مراجعه کننده**	۳	۹,۳	۹	۸,۲	۷,۴

براساس جدول۴-۳؛ در بخش اطلاعات دموگرافیک، کارشناسان بیمه به نام و نام خانوادگی مراجعه کننده و نام پدر بیشترین رتبه(۱۰) و نژاد و مذهب کمترین رتبه(۰)، پزشکان عمومی به شماره تلفن مراجعه کننده بیشترین رتبه(۹) و به نام مادر کمترین رتبه(۰/۷)، متخصصان بیهوشی به نام و نام خانوادگی مراجعه کننده، نام پدر، تاریخ و محل تولد بیشترین رتبه(۹/۳) و به ملیت، نژاد و مذهب کمترین رتبه(۳/۷)، و رادیولوژیست‌ها به نام و نام خانوادگی مراجعه کننده، سن و جنسیت، بیشترین رتبه(۸/۸) و به مذهب کمترین رتبه(۴/۱) را اختصاص داده اند. از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش، بیشترین میانگین به نام و نام خانوادگی بیمار مراجعه کننده (۹/۸) و کمترین میانگین به مذهب (۲/۲) اختصاص یافته است.

جدول ۴-۴: میانگین وضعیت**عناصر داده ای تاییدیه و امضاء** از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش

ردیف	نمونه پژوهش / اطلاعات امضاء		کارشناس بیمه	پزشک عمومی	متخصص بیهوشی	رادیولوژیست	میانگین کل
۱	پزشک معالج	تاریخ	۹	۸	۹	۹,۱	۸,۸
		زمان	۶,۳	۸	۸,۷	۸,۸	۸
		امضاء دیجیتال	۵,۷	۸	۹	۷,۱	۷,۵
۲	پزشکپذیرش کننده	تاریخ	۲,۳	۸,۳	۸,۷	۸,۹	۷,۱
		زمان	۰,۷	۹,۷	۸,۳	۸,۷	۶,۹
		امضاء دیجیتال	۰,۷	۸,۷	۸,۳	۷,۹	۶,۴
۳	رادیولوژیست	تاریخ	۳	۸,۷	۸,۷	۹,۱	۷,۴
		زمان	۳	۸,۷	۸,۷	۹	۷,۴
		امضاء دیجیتال	۶	۸,۷	۸,۷	۷,۶	۷,۸
۴	متخصص بیهوشی	تاریخ	۶	۹,۷	۸,۷	۷,۱	۷,۹
		زمان	۴	۹,۷	۸,۷	۷,۱	۷,۴
		امضاء ادیجیتال	۶	۹,۷	۸,۷	۶,۹	۷,۸

براساس جدول۴-۴؛ در بخش اطلاعات تاییدیه و امضاء، کارشناسان بیمه به ثبت تاریخ توسط پزشک معالج بیشترین رتبه(۹) و به ثبت زمان و امضاء دیجیتالی پزشک پذیرش کننده کمترین رتبه(۰/۷)، پزشکان عمومی به ثبت زمان توسط پزشک پذیرش کننده و همچنین ثبت زمان، تاریخ و امضاء دیجیتالی متخصص بیهوشی بیشترین رتبه(۹/۷) و به تاریخ، زمان و امضاء دیجیتالی پزشک معالج کمترین رتبه(۸)، متخصصان بیهوشی به ثبت تاریخ و امضاء دیجیتالی پزشک معالج بیشترین رتبه(۹) و به ثبت زمان و امضاء دیجیتالی پزشک پذیرش کننده کمترین رتبه(۸/۳)، و رادیولوژیست‌ها به ثبت تاریخ توسط پزشک معالج

و رادیولوژیست بیشترین رتبه(۹/۱) و به امضاء دیجیتالی متخص بیهوشی کمترین رتبه(۶/۹) را اختصاص داده اند. از دیدگاهافراد شرکت کننده در پژوهش بیشترین میانگین به ثبت تاریخ توسط پزشک معالج (۹/۸) و کمترین میانگین به امضاء دیجیتالی پزشک پذیرش کننده(۶/۴) اختصاص یافته است.

جدول ۴-۵: میانگین وضعیت **عناصر داده ای بیمه ای** از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش

ردیف	نمونه پژوهش / اطلاعات بیمه ای	کارشناس بیمه	پزشک عمومی	متخصص بیهوشی	رادیولوژیست	میانگین کل
۱	شماره سریال دفترچه بیمار	۹,۷	۷	۷,۷	۶,۴	۷,۷
۲	تاریخ پایان اعتبار دفترچه	۹,۷	۹	۵	۶,۵	۷,۶
۳	نوع بیمه	۹,۷	۷	۴,۳	۶,۵	۶,۹
۴	شماره بیمه	۹,۷	۵,۳	۴,۳	۶,۴	۶,۴
۵	صندوق بیمه	۹,۷	۵,۳	۵	۵,۹	۶,۵
۶	نام سازمان بیمه گر	۸,۷	۵,۳	۴	۷,۳	۶,۳
۷	شناسه سازمان بیمه گر	۷,۳	۵,۳	۴	۶,۶	۵,۸
۸	نام بیمه شده اصلی	۴	۷,۷	۴	۷,۵	۵,۸
۹	نسبت بیمار با بیمه شده اصلی	۰,۳	۷	۴,۳	۵,۴	۴,۳

براساس جدول۴-۵؛ در بخش اطلاعات بیمه ای، کارشناسان بیمه به شماره سریال دفترچه بیمه، تاریخ پایان اعتبار آن، نوع و شماره بیمه و صندوق بیمه گر بیشترین رتبه(۹/۷) و به نسبت بیمار با بیمه شده اصلی کمترین رتبه(۰/۳)، پزشکان عمومی به تاریخ پایان اعتبار دفترچه بیشترین رتبه(۹) و به شماره و صندوق بیمه، نام و شناسه سازمان بیمه گر کمترین رتبه(۵/۳)، متخصصان بیهوشی به تاریخ پایان اعتبار دفترچه و صندوق بیمه بیشترین رتبه(۵) و به نام وشناسه سازمان بیمه گر و نام بیمه شده اصلی کمترین رتبه(۴)، و رادیولوژیست‌ها به نام بیمه شده اصلی بیشترین رتبه(۹) و به نسبت بیمار با بیمه شده اصلی کمترین رتبه(۵/۴) را اختصاص داده اند. از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش بیشترین میانگین به شماره سریال دفترچه بیمه (۷/۷) و کمترین میانگین به نسبت بیمار با بیمه شده اصلی (۴/۳) اختصاص یافته است.

جدول ۴-۶: میانگین وضعیت **عناصر داده ای بالینی** از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش

ردیف	نمونه پژوهش / اطلاعات بالینی		کارشناس بیمه	پزشک عمومی	متخصص بیهوشی	رادیولوژیست	میانگین کل
۱	تشخیص اولیه (دلیل مراجعه برای انجام معاینات تصویربرداری)		۸,۷	۸,۷	۹,۷	۸,۸	۹
۲	کد تشخیص اولیه بر اساس ICD-10		۷	۸,۳	۸,۳	۷,۸	۷,۹
۳	تاریخچه	پزشکی	۷	۹,۳	۹,۷	۸,۸	۸,۷
		اجتماعی	۰,۷	۸,۷	۸,۷	۶,۸	۶,۲
		فامیلی	۳,۳	۸,۷	۹,۳	۷,۹	۷,۳
		جراحی	۷	۹,۳	۸,۷	۸,۹	۸,۵
۴	وضعیت قلبی		۸,۳	۹,۷	۹,۷	۶,۷	۸,۶
۵	ریسک فاکتورها		۷,۷	۹,۷	۹,۳	۸,۲	۸,۷
۶	حساسیت های دارویی		۷,۷	۹,۷	۹,۳	۸,۵	۸,۸
۷	بارداری		۹,۳	۹,۷	۹,۳	۸,۶	۹,۲
۸	درخواست بالینی		۶,۷	۹,۷	۸,۷	۸,۴	۸,۴
۹	تشخیص نهایی		۹,۷	۹,۷	۱۰	۸,۹	۹,۶
۱۰	کد تشخیص نهایی بر اساس ICD-10		۱۰	۹,۷	۸	۷,۸	۸,۹

براساس جدول۴-۶؛ در بخش اطلاعات بالینی، کارشناسان بیمه به کد تشخیص نهایی بر اساس ICD-10 بیشترین رتبه(۱۰) و به تاریخچه اجتماعی کمترین رتبه(۰/۸)، پزشکان عمومی به وضعیت قلبی، ریسک فاکتورها، حساسیت های دارویی، بارداری، درخواست بالینی، تشخیص نهایی و کد تشخیص نهایی بر اساس ICD-10 بیشترین رتبه(۹/۷) و به کد تشخیص اولیه بر اساس ICD-10 کمترین رتبه(۸/۳)، متخصصان بیهوشی به تشخیص نهایی بیشترین رتبه(۱۰) و به کد تشخیص نهایی بر اساس ICD-10 کمترین رتبه(۸)، و رادیولوژیست‌ها به تاریخچه جراحی و تشخیص نهایی بیشترین رتبه(۸/۹) و به وضعیت قلبی کمترین رتبه(۶/۷) را اختصاص داده اند. از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش بیشترین میانگین به تشخیص نهایی (۹/۶) و کمترین میانگین به تاریخچه اجتماعی (۶/۲) اختصاص یافته است.

جدول ۴-۷: میانگین وضعیت **عناصر داده ای اقدام** از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش

ردیف	نمونه پژوهش / اطلاعات اقدام		کارشناس بیمه	پزشک عمومی	متخصص بیهوشی	رادیولوژیست	میانگین کل
۱	تاریخ انجام اقدام		۸	۹	۸,۷	۸,۳	۸,۵
۲	زمان انجام اقدام		۱	۹	۸,۷	۸,۴	۶,۸
۳	نام اقدام		۶	۹	۹,۳	۸	۸,۱
۴	کد اقدام تصویربرداری بر اساس ICD- 9-CM		۲	۹	۸	۷,۶	۶,۷
۵	کد اقدام تصویربرداری بر اساس CPT		۸	۹	۸	۸,۱	۸,۳
۶	تکنیک انجام اقدام		۸	۹	۹,۳	۷,۷	۸,۵
۷	کد شناسایی تصویر		۶	۹	۸,۷	۷,۲	۷,۷
۸	ابزار تصویربرداری[1]		۵	۹	۹	۷,۷	۷,۷
۹	پارامترهای گرفتن تصویر	تنظیمات دستگاه	۲	۹	۹,۷	۸,۷	۷,۴
۱۰		وضعیت بیمار[2]	۳	۹,۳	۹,۳	۸,۹	۷,۶
۱۱		مداخلات (همچون مانور والسالوا)	۶	۹	۹,۷	۹,۲	۸,۵
۱۲	ماده حاجب تجویزی	نام	۱۰	۹	۹,۷	۸,۸	۹,۴
۱۳		دوز	۳	۹	۹,۷	۹	۷,۷
۱۴		روش تزریق	۸	۹	۹,۷	۸,۸	۸,۹
۱۵		زمان تزریق	۲	۹	۹	۸,۳	۷,۱
۱۶	میزان دوز اشعه		۱	۹,۳	۹,۷	۷,۲	۶,۸
۱۷	موضع آناتومیکی		۶	۹,۳	۹,۳	۷,۲	۸
۱۸	نظارت پزشک بر انجام اقدام		۱۰	۹	۹,۷	۷,۳	۹
۱۹	تصدیق بیمار و اقدام مربوط به وی[3]		۴	۸,۷	۹,۳	۷,۱	۷,۳

براساس جدول۴-۷؛ در بخش اطلاعات اقدام، کارشناسان بیمه به نام ماده حاجب و نظارت پزشک بر انجام اقدام بیشترین رتبه(۱۰) و به زمان انجام اقدام و میزان دوز اشعه کمترین رتبه(۱)، پزشکان عمومی به وضعیت بیمار، میزان دوز اشعه و موضع آناتومیکی بیشترین رتبه(۹/۳) و به تصدیق بیمار و اقدام مربوط به او کمترین رتبه(۸/۷)، متخصصان بیهوشی به تنظیمات دستگاه، مداخلات، نام، دوز و روش تزریق ماده حاجب، میزان دوز اشعه و نظارت پزشک بر انجام اقدام بیشترین رتبه(۹/۷) و به کد اقدام بر اساس ICD-9-CM وCPT کمترین رتبه(۸)، و رادیولوژیست‌ها به مداخلات بیشترین رتبه(۹/۲) و به تصدیق

[1] Imaging device
[2] Position
[3] Confirm correct patient and producer

بیمار و اقدام مربوط به او کمترین رتبه(۷/۱) را اختصاص داده اند. از دیدگاه افراد شرکت کننده پژوهش بیشترین میانگین به نام ماده حاجب (۹/۴) و کمترین میانگین به کد اقدام بر اساس ICD-9-CM (۶/۷) اختصاص یافته است.

جدول ۴-۸: میانگین وضعیت **عناصر داده ای سابقه اقدامات قبلی** از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش

ردیف	نمونه پژوهش / اقدامات قبلی	کارشناس بیمه	پزشک عمومی	متخصص بیهوشی	رادیولوژیست	میانگین کل
۱	**تاریخ اقدامات قبلی**	۷,۵	۸,۷	۹,۳	۸,۴	۹,۱
۲	**نوع اقدامات تصویربرداری قبلی**	۹,۵	۹	۹	۸,۷	۹,۱
۳	**مشاهدات مربوط به معاینات قبلی**	۹,۵	۹	۹,۳	۸,۶	۸,۵

براساس جدول۴-۸؛ در بخش اطلاعات سابقه اقدامات قبلی، کارشناسان بیمه به نوع اقدامات تصویربرداری قبلی، مشاهدات مربوط به معاینات قبلی، بیشترین رتبه(۹/۵) و به تاریخ اقدامات قبلی کمترین رتبه(۷/۵)، پزشکان عمومی به تاریخ نوع اقدامات تصویربرداری قبلی، مشاهدات مربوط به معاینات قبلی بیشترین رتبه(۹) و به تاریخ اقدامات قبلی کمترین رتبه(۸/۷)، متخصصان بیهوشی به تاریخ اقدامات قبلی و مشاهدات مربوط به معاینات قبلی بیشترین رتبه(۹/۳) و به نوع اقدامات تصویربرداری قبلی کمترین رتبه(۹)، و رادیولوژیست‌ها به نوع اقدامات تصویربرداری قبلی بیشترین رتبه(۸/۷) و به تاریخ اقدامات قبلی کمترین رتبه(۸/۴) را اختصاص داده اند. از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش بیشترین میانگین به تاریخ و نوع اقدامات قبلی (۹/۱) و کمترین میانگین به مشاهدات مربوط به معاینات قبلی(۸/۵) اختصاص یافته است.

جدول ۴-۹: میانگین وضعیت **عناصر داده ای مشاهدات رادیولوژیست** از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش

ردیف	نمونه پژوهش / مشاهدات رادیولوژیست		کارشناس بیمه	پزشک عمومی	متخصص بیهوشی	رادیولوژیست	میانگین کل
۱		**یافته ها**	۸	۹,۷	۹,۳	۹	۹
۲	**توصیف متنی یا آیتم به آیتم یافته ها**	**تفسیر تصویر**[1]	۱۰	۹,۷	۹,۳	۸,۸	۹,۵
۳	**عوارض (**	**نوع عارضه**	۷,۵	۹,۷	۱۰	۷,۸	۸,۸
۴	**حساسیت به ماده حاجب)**	**درمان عارضه**	۷,۵	۹,۷	۱۰	۸,۳	۸,۹

[1] Image annotation

براساس جدول۴-۹؛ در بخش اطلاعات مشاهدات رادیولوژیست، کارشناسان بیمه به تفسیر تصویر، بیشترین رتبه(۱۰) و به نوع عارضه به ماده حاجب و درمان آن، کمترین رتبه(۷/۵)، پزشکان عمومی به تمامی موارد رتبه (۹/۷)، متخصصان بیهوشی به نوع عارضه به ماده حاجب و درمان آن بیشترین رتبه(۱۰) و به یافته ها و تفسیر تصویر کمترین رتبه(۹/۳)، و رادیولوژیست‌ها به یافته ها بیشترین رتبه(۹) و به عارضه به ماده حاجب کمترین رتبه(۷/۸) را اختصاص داده اند. از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش، بیشترین میانگین بهتفسیر تصویر(۹/۵) و کمترین میانگین بهعارضه به ماده حاجب (۸/۸) اختصاص یافته است.

جدول ۴-۱۰: میانگین وضعیت **عناصر داده ای تفسیر رادیولوژیست** از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش

ردیف	نمونه پژوهش / تفسیر رادیولوژیست	کارشناس بیمه	پزشک عمومی	متخصص بیهوشی	رادیولوژیست	میانگین کل
۱	پیشنهادات[1]	۱۰	۹,۳	۹,۷	۹,۲	۹,۶
۲	ارزیابی[2]	۸	۹,۳	۹,۷	۹,۳	۹,۱
۳	برنامه درمان[3]	۷	۹	۹,۷	۸,۹	۸,۷
۴	تشخیص رادیولوژیست	۸,۵	۹,۳	۹,۷	۹	۹,۱

براساس جدول۴-۱۰؛ در بخش اطلاعات مربوط به تفسیر رادیولوژیست، کارشناسان بیمه به پیشنهادات، بیشترین رتبه(۱۰) و به برنامه درمان، کمترین رتبه(۷)، پزشکان عمومی به تمامی موارد به جز برنامه درمان رتبه (۹/۳) و به برنامه درمان رتبه(۹)، متخصصان بیهوشی به تمامی موارد رتبه(۹/۷) و رادیولوژیست‌ها به ارزیابی بیشترین رتبه(۹/۳) و به برنامه درمان کمترین رتبه(۸/۹) را اختصاص داده اند. از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش بیشترین میانگین به پیشنهادات(۹/۶) و کمترین میانگین به برنامه درمان (۸/۷) اختصاص یافته است.

جدول ۴-۱۱: میانگین وضعیت **عناصر داده ای ضمیمه** از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش

ردیف	نمونه پژوهش / اطلاعات ضمیمه	کارشناس بیمه	پزشک عمومی	متخصص بیهوشی	رادیولوژیست	میانگین کل
۱	توضیحات متنی رادیولوژیست	۱۰	۹,۷	۱۰	۸,۵	۹,۶
۲	بخشی از تصویر نمایانگر یافته	۹	۹,۳	۹,۳	۸,۹	۹,۱

براساس جدول۴-۱۱؛ در بخش اطلاعات ضمیمه، کارشناسان بیمه به توضیحات متنی رادیولوژیست، بیشترین رتبه(۱۰) و به تصویر نمایانگر یافته، کمترین رتبه(۹)، پزشکان عمومی به توضیحات متنی رادیولوژیست، بیشترین رتبه (۹/۷) و به تصویر

[1] Recommendation
[2] Assessment
[3] Plan

نمایانگر یافته، کمترین رتبه(۹)، متخصصان بیهوشی به توضیحات متنی رادیولوژیست، بیشترین رتبه(۱۰) و به تصویر نمایانگر یافته، کمترین رتبه(۹/۳)، رادیولوژیست‌ها به تصویر نمایانگر یافته بیشترین رتبه(۸/۹) و به توضیحات متنی رادیولوژیست کمترین رتبه(۸/۵) را اختصاص داده اند. از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش بیشترین میانگین به توضیحات متنی رادیولوژیست، (۹/۶) و کمترین میانگین به تصویر نمایانگر یافته،(۹/۱)، اختصاص یافته است.

جدول ۴-۱۲: میانگین وضعیت **عناصر داده ای بیهوشی** از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش

ردیف	نمونه پژوهش / اطلاعات بیهوشی		کارشناس بیمه	پزشک عمومی	متخصص بیهوشی	رادیولوژیست	میانگین کل
۱	تاریخ بیهوشی		۸,۵	۸,۷	۹	۷,۱	۸,۳
۲	زمان بیهوشی		۸,۵	۸,۳	۸	۷	۸
۳	تشخیص قبل از اقدام		۷	۹,۳	۱۰	۷,۵	۸,۵
۴	نام اقدام پیشنهاد شده همچون آنژیوگرافی		۱۰	۹,۷	۹,۷	۷,۷	۹,۳
۵	نوع بیهوشی	عمومی[1]	۱۰	۹,۳	۹	۷,۷	۹
۶		بیحسی موضعی[2]	۱۰	۹,۳	۸,۷	۷,۷	۸,۹
۷	مدت زمان بیهوشی		۹,۵	۸	۸	۷,۲	۸,۲
۸	زمان شروع بیهوشی		۶,۵	۸	۸	۶,۹	۷,۴
۹	وضعیت بیمار در شروع بیهوشی		۸,۵	۸,۷	۸	۷,۸	۸,۳
۱۰	زمان پایان بیهوشی		۷,۵	۸,۷	۸,۷	۷,۱	۸
۱۱	وضعیت بیمار در خاتمه بیهوشی		۸,۵	۸,۷	۹,۷	۸,۱	۸,۸
۱۲	زمان شروع اقدام		۴,۵	۷,۷	۹	۷,۳	۷,۱
۱۳	زمان پایان اقدام		۴	۷,۷	۹	۷,۲	۷
۱۴	علائم حیاتی	فشارخون	۹,۵	۹,۳	۱۰	۸,۱	۹,۲
۱۵		نبض	۹	۹,۳	۱۰	۸	۹,۱
۱۶		درجه حرارت	۸	۹,۳	۹	۷,۸	۸,۵
۱۷		تنفس	۹,۵	۹,۳	۱۰	۸	۹,۲
۱۸	مواد بیهوشی[3] همچون O_2 ،N_2o ،D-Tube و غیره		۵,۵	۹,۳	۸,۷	۶,۷	۷,۶
۱۹	مایعات مصرفی		۷	۸,۳	۹,۳	۵,۴	۷,۵
۲۰	مراقبت مخصوص از بیمار[4]		۹,۵	۹	۱۰	۷	۸,۹

براساس جدول۴-۱۲؛ در بخش اطلاعات بیهوشی، کارشناسان بیمه به نام اقدام و نوع بیهوشی(عمومی/ موضعی) بیشترین رتبه(۱۰) و به زمان پایان اقدام کمترین رتبه(۴)، پزشکان عمومی به نام اقدام بیشترین رتبه(۹/۷) و به زمان شروع و پایان اقدام کمترین رتبه(۷/۷)، متخصص بیهوشی به تشخیص قبل از اقدام، علائم حیاتی(فشارخون، نبض و تنفس) و مراقبت مخصوص از بیمار تاریخ بیشترین رتبه(۱۰) و به مدت زمان بیهوشی، زمان شروع آن و وضعیت بیمار در شروع بیهوشی کمترین رتبه(۸)، و رادیولوژیست‌ها به وضعیت بیمار در خاتمه بیهوشی و فشارخون بیشترین رتبه(۸/۱) و به مایعات مصرفی کمترین

[1] General
[2] Local
[3] Agent
[4] Monitoring

رتبه(۵/۴) را اختصاص داده اند. از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش بیشترین میانگین به نام اقدام (۹/۳) و کمترین میانگین به زمان پایان اقدام (۷) اختصاص یافته است. در ادامه در جداول ۴-۱۳ تا ۴-۲۳ اولویت بندی عناصر داده ای از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش نشان داده شده است.

جدول ۴-۱۳: اولویت بندی**عناصر داده ای مدیریتی** از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش

ردیف	نمونه پژوهش / اطلاعات مدیریتی		کارشناس بیمه	پزشک عمومی	متخصص بیهوشی	رادیولوژیست	میانگین کل
۱	نام موسسه تصویربرداری		۱	۵	۳	۲	۳
۲	شناسه موسسه تصویربرداری		۷	۷	۳	۲	۵
۳	آدرس موسسه تصویربرداری		۱	۵	۳	۱	۳
۴	نام و نام خانوادگی پزشک ارجاع دهنده (معالج)		۱	۲	۱	۲	۲
۵	شناسه پزشک ارجاع دهنده(شماره نظام پزشکی)		۳	۲	۱	۳	۲
۶	تخصص پزشک ارجاع دهنده		۳	۱	۱	۳	۲
۷	آدرس پزشک ارجاع دهنده		۱۰	۶	۲	۴	۶
۸	تلفن پزشک ارجاع دهنده		۷	۶	۲	۴	۵
۹	نام و نام خانوادگی پزشک پذیرش کننده (پزشک نویسنده شرح حال)		۴	۶	۱	۳	۳
۱۰	شناسه پزشک پذیرش کننده		۶	۶	۲	۳	۴
۱۱	نام ارائه دهنده خدمت (رادیولوژیست)		۱	۴	۱	۲	۲
۱۲	شناسه ارائه دهنده خدمت		۳	۴	۲	۳	۳
۱۳	نام متخصص بیهوشی		۵	۴	۴	۴	۴
۱۴	شناسه متخصص بیهوشی		۶	۴	۵	۵	۵
۱۵	تاریخ پذیرش		۱	۲	۳	۲	۲
۱۶	زمان پذیرش		۵	۲	۳	۳	۳
۱۷	نوع پذیرش(سرپایی/ بستری/ اورژانس)		۵	۲	۳	۳	۳
۱۸	بخش پذیرش کننده بیمار (سونوگرافی، MRI ،CT Scanو سایر موارد)		۱	۱	۳	۳	۲
۱۹	دلیل مراجعه بیمار		۳	۱	۲	۲	۲
۲۰	تعداد دفعات مراجعه		۴	۲	۳	۳	۳
۲۱	تاریخ ارائه خدمت		۶	۳	۲	۲	۳
۲۲	زمان ارائه خدمت		۹	۲	۱	۳	۴
۲۳	محل بستری بیمار	بخش	۵	۲	۲	۳	۳
		اتاق	۸	۸	۳	۳	۶
		تخت	۸	۸	۱	۳	۵
۲۴	رضایت آگاهانه		۱	۲	۳	۲	۲

مطابق جدول ۴-۱۳، نام و نام خانوادگی، تخصص و شناسه پزشک، نام ارائه دهنده خدمت(رادیولوژیست)، تاریخ پذیرش، بخش پذیرش کننده بیمار، دلیل مراجعه بیمار و رضایت آگاهانه دارای بیشترین اولویت(۲) و آدرس پزشک ارجاع دهنده و اتاق بستری بیمار دارای کمترین اولویت(۶) بودند.

جدول ۴-۱۴: اولویت بندی**عناصر داده ای هویتی** از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش

ردیف	نمونه پژوهش / اطلاعات هویتی	کارشناس بیمه	پزشک عمومی	متخصص بیهوشی	رادیولوژیست	میانگین کل
۱	نام و نام خانوادگی	۱	۳	۱	۲	۲
۲	نام پدر	۱	۳	۱	۲	۲
۳	نام مادر	۷	۱۰	۳	۵	۶
۴	شماره پرونده در مرکز ارائه دهنده خدمت	۱	۴	۲	۲	۲
۵	تاریخ تولد	۸	۵	۱	۲	۴
۶	محل تولد	۸	۷	۱	۴	۵
۷	سطح تحصیلات	۹	۴	۵	۴	۵
۸	جنس	۸	۳	۳	۲	۴
۹	سن	۶	۳	۲	۲	۳
۱۰	وزن	۵	۲	۴	۴	۴
۱۱	وضعیت تاهل	۸	۷	۵	۴	۶
۱۲	وضعیت اشتغال	۸	۶	۴	۵	۶
۱۳	شماره شناسنامه	۷	۶	۳	۴	۵
۱۴	کدملی	۷	۶	۳	۳	۵
۱۵	ملیت	۹	۴	۷	۵	۶
۱۶	نژاد	۱۰	۹	۷	۵	۸
۱۷	مذهب	۱۰	۹	۷	۶	۸
۱۸	اطلاعات جغرافیایی(کشور، استان، شهرستان، بخش، دهستان و روستا)	۶	۴	۳	۴	۴
۱۹	کدپستی	۷	۶	۳	۶	۵
۲۰	پست الکترونیک	۸	۹	۳	۶	۷
۲۱	آدرس مراجعه کننده	۱۰	۴	۲	۴	۵
۲۲	شماره تلفن مراجعه کننده	۷	۱	۱	۲	۳

مطابق جدول ۴-۱۴، نام و نام خانوادگی، نام پدر و شماره پرونده دارای بیشترین اولویت(۲) و نژاد و مذهب دارای کمترین اولویت(۸) بودند.

جدول ۴-۱۵: اولویت بندی**عناصر داده ای تاییدیه و امضاء** از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش

ردیف	نمونه پژوهش / اطلاعات بیمه ای		کارشناس بیمه	پزشک عمومی	متخصص بیهوشی	رادیولوژیست	میانگین کل
۱	پزشک معالج	تاریخ	۱	۲	۱	۱	۲
		زمان	۴	۲	۲	۲	۲
		امضاء دیجیتالی	۵	۲	۱	۳	۳
۲	پزشکپذیرش کننده	تاریخ	۸	۲	۲	۲	۳
		زمان	۱۰	۱	۲	۲	۴
		امضاء دیجیتالی	۱۰	۲	۲	۳	۴
۳	رادیولوژیست	تاریخ	۷	۲	۲	۱	۳
		زمان	۷	۲	۲	۱	۳
		امضاء دیجیتالی	۴	۲	۲	۳	۳
۴	متخصص بیهوشی	تاریخ	۴	۱	۲	۳	۳
		زمان	۶	۱	۲	۳	۳
		امضاء دیجیتالی	۴	۱	۲	۴	۳

بر اساس جدول ۴-۱۵، تاریخ و زمان ثبت شده توسط پزشک معالج دارای بیشترین اولویت(۲) و زمان و امضاء الکترویکی پزشک پذیرش کننده دارای کمترین اولویت(۴) بودند. سایر موارد دارای اولویت ۳ بود.

جدول ۴-۱۶: اولویت بندی**عناصر داده ای بیمه ای** از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش

ردیف	نمونه پژوهش / اطلاعات بیمه ای	کارشناس بیمه	پزشک عمومی	متخصص بیهوشی	رادیولوژیست	میانگین کل
۱	شماره سریال دفترچه بیمار	۱	۳	۳	۴	۳
۲	تاریخ پایان اعتبار دفترچه	۱	۱	۵	۴	۳
۳	نوع بیمه	۱	۳	۶	۴	۴
۴	شماره بیمه	۱	۵	۶	۴	۴
۵	صندوق بیمه	۱	۵	۵	۵	۴
۶	نام سازمان بیمه گر	۲	۵	۶	۳	۴
۷	شناسه سازمان بیمه گر	۳	۵	۶	۴	۵
۸	نام بیمه شده اصلی	۶	۳	۶	۳	۵
۹	نسبت بیمار با بیمه شده اصلی	۱۰	۳	۶	۵	۶

بر اساس جدول ۴-۱۶، شماره سریال دفترچه بیمار و تاریخ پایان اعتبار آن دارای بیشترین اولویت(۳) و نسبت بیمار با بیمه شده اصلی دارای کمترین اولویت(۶) بود

جدول ۴-۱۷: اولویت بندی**عناصر داده ای بالینی** از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش

ردیف	نمونه پژوهش / اطلاعات بالینی		کارشناس بیمه	پزشک عمومی	متخصص بیهوشی	رادیولوژیست	میانگین کل
۱	تشخیص اولیه (دلیل مراجعه برای انجام معاینات تصویربرداری)		۲	۲	۱	۲	۱
۲	کد تشخیص اولیه بر اساس ICD-10		۳	۲	۲	۳	۳
۳	تاریخچه	پزشکی	۳	۱	۱	۲	۲
		اجتماعی	۱۰	۲	۲	۴	۴
		فامیلی	۷	۲	۱	۳	۳
		جراحی	۳	۱	۲	۲	۲
۴	وضعیت قلبی		۲	۱	۱	۴	۲
۵	ریسک فاکتورها		۳	۱	۱	۲	۲
۶	حساسیت های دارویی		۳	۱	۱	۲	۲
۷	بارداری		۱	۱	۱	۲	۱
۸	درخواست بالینی		۴	۱	۲	۲	۲
۹	تشخیص نهایی		۱	۱	۱	۲	۱
۱۰	کد تشخیص نهایی بر اساس ICD-10		۱	۱	۲	۳	۲

بر اساس جدول ۴-۱۷، تشخیص اولیه و تشخیص نهایی دارای بیشترین اولویت(۱) و تاریخچه اجتماعی بیمار دارای کمترین اولویت(۴) بود.

جدول ۴-۱۸: اولویت بندی**عناصر داده ای اقدام** از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش

ردیف	نمونه پژوهش / اطلاعات اقدام		کارشناس بیمه	پزشک عمومی	متخصص بیهوشی	رادیولوژیست	میانگین کل
۱	تاریخ انجام اقدام		۲	۱	۲	۲	۲
۲	زمان انجام اقدام		۹	۱	۲	۲	۴
۳	نام اقدام		۴	۱	۱	۲	۲
۴	کد اقدام تصویربرداری بر اساس ICD- 9-CM		۸	۱	۲	۳	۴
۵	کد اقدام تصویربرداری بر اساس CPT		۲	۱	۲	۲	۲
۶	تکنیک انجام اقدام		۲	۱	۱	۳	۲
۷	کد شناسایی تصویر		۴	۱	۲	۳	۳
۸	ابزار تصویربرداری		۵	۱	۱	۳	۳
۹	پارامترهای گرفتن تصویر	تنظیمات دستگاه	۸	۱	۱	۲	۳
۱۰		وضعیت بیمار	۷	۱	۱	۲	۳
۱۱		مداخلات (همچون مانور والسالوا)	۴	۱	۱	۱	۲
۱۲	ماده حاجب تجویزی	نام	۱	۱	۱	۲	۱
۱۳		دوز	۷	۱	۱	۱	۳
۱۴		روش تزریق	۲	۱	۱	۲	۲
۱۵		زمان تزریق	۸	۱	۱	۲	۳
۱۶	میزان دوز اشعه		۹	۱	۱	۳	۴
۱۷	موضع آناتومیکی		۴	۱	۱	۳	۲
۱۸	نظارت پزشک بر انجام اقدام		۱	۱	۱	۳	۱
۱۹	تصدیق بیمار و اقدام مربوط به وی		۶	۲	۱	۳	۳

بر اساس جدول ۴-۱۸، نام ماده حاجب و نظارت پزشک بر انجام اقدام دارای بیترین اولویت(۱) و زمان انجام اقدام، کد انجام اقدام بر اساس ICD-9-CM و میزان دوز اشعه دارای کمترین اولویت(۴) بود.

جدول ۴-۱۹: اولویت بندی**عناصر داده ای سابقه اقدامات قبلی** از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش

ردیف	نمونه پژوهش / اقدامات قبلی	کارشناس بیمه	پزشک عمومی	متخصص بیهوشی	رادیولوژیست	میانگین کل
۱	تاریخ اقدامات قبلی	۳	۲	۱	۲	۱
۲	نوع اقدامات تصویربرداری قبلی	۱	۱	۱	۲	۱
۳	مشاهدات مربوط به معاینات قبلی	۱	۱	۱	۲	۲

بر اساس جدول ۴-۱۹ نوع اقدامات تصویربرداری قبلی و تاریخ آن ها دارای بیشتریت اولویت(۱) و مشاهدات مربوط به معاینات قبلی دارای کمترین اولویت(۲) بودند.

جدول ۴-۲۰: اولویت بندی**عناصر داده ای مشاهدات رادیولوژیست** از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش

ردیف	نمونه پژوهش / مشاهدات رادیولوژیست		کارشناس بیمه	پزشک عمومی	متخصص بیهوشی	رادیولوژیست	میانگین کل
۱		یافته ها	۲	۱	۱	۱	۱
۲	توصیف متنی یا آیتم به آیتم یافته ها	تفسیر تصویر	۱	۱	۱	۲	۱
۳	عوارض (	نوع عارضه	۳	۱	۱	۳	۲
۴	حساسیت به ماده حاجب)	درمان عارضه	۳	۱	۱	۲	۲

بر اساس جدول ۴-۲۰، یافته ها و تفسیر تصویر دارای بیشترین اولویت(۱) و نوع عارضه به ماده حاجب و درمان آن دارای کمترین اولویت(۲) بودند.

جدول ۴-۲۱: اولویت بندی**عناصر داده ای تفسیر رادیولوژیست** از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش

ردیف	نمونه پژوهش / تفسیر رادیولوژیست	کارشناس بیمه	پزشک عمومی	متخصص بیهوشی	رادیولوژیست	میانگین کل
۱	پیشنهادات	۱	۱	۱	۱	۱
۲	ارزیابی	۲	۱	۱	۱	۱
۳	برنامه درمان	۳	۱	۱	۲	۲
۴	تشخیص رادیولوژیست	۲	۱	۱	۱	۱

بر اساس جدول ۴-۲۱، تمامی موارد شامل پیشنهادات، ارزیابی و تشخیص رادیولوژیست دارای بیشترین اولویت(۱) و برنامه درمان دارای کمترین اولویت(۲) بودند.

جدول ۴-۲۲: اولویت بندی**عناصر داده ای ضمیمه** از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش

ردیف	نمونه پژوهش / اطلاعات ضمیمه	کارشناس بیمه	پزشک عمومی	متخصص بیهوشی	رادیولوژیست	میانگین کل
۱	توضیحات متنی رادیولوژیست	۱	۱	۱	۲	۱
۲	بخشی از تصویر نمایانگر یافته	۱	۱	۱	۲	۱

براساس جدول ۴-۲۲، تمامی موارد دارای بالاترین اولویت(۱) بودند.

جدول ۴-۲۳: اولویت بندی**عناصر داده ای بیهوشی** از دیدگاه افراد شرکت کننده در پژوهش

ردیف	نمونه پژوهش / اطلاعات بیهوشی		کارشناس بیمه	پزشک عمومی	متخصص بیهوشی	رادیولوژیست	میانگین کل
۱	تاریخ بیهوشی		۲	۲	۱	۳	۲
۲	زمان بیهوشی		۲	۲	۲	۳	۲
۳	تشخیص قبل از اقدام		۳	۱	۱	۳	۲
۴	نام اقدام پیشنهاد شده همچون آنژیوگرافی		۱	۱	۱	۳	۱
۵	نوع بیهوشی	عمومی	۱	۱	۱	۳	۱
۶		بیحسی موضعی	۱	۱	۲	۳	۲
۷	مدت زمان بیهوشی		۱	۲	۲	۳	۲
۸	زمان شروع بیهوشی		۴	۲	۲	۴	۳
۹	وضعیت بیمار در شروع بیهوشی		۲	۲	۲	۳	۲
۱۰	زمان پایان بیهوشی		۳	۲	۲	۳	۱
۱۱	وضعیت بیمار در خاتمه بیهوشی		۲	۲	۱	۲	۲
۱۲	زمان شروع اقدام		۶	۳	۱	۳	۳
۱۳	زمان پایان اقدام		۶	۳	۱	۳	۳
۱۴	علائم حیاتی	فشارخون	۱	۱	۱	۲	۱
۱۵		نبض	۱	۱	۱	۲	۱
۱۶		درجه حرارت	۲	۱	۱	۳	۲
۱۷		تنفس	۱	۱	۱	۲	۱
۱۸	مواد بیهوشی همچون O_2، N_2o، D-Tube و غیره		۵	۱	۲	۴	۳
۱۹	مایعات مصرفی		۳	۲	۱	۵	۳
۲۰	مراقبت مخصوص از بیمار		۱	۱	۱	۳	۲

بر اساس جدول ۴-۲۳، نام اقدام، نوع بیهوشی (عمومی)، زمان پایان بیهوشی و علائم حیاتی(فشارخون، نبض و تنفس) دارای بیشترین اولویت(۱) و زمان شروع بیهوشی، زمان شروع و پایان اقدام، مواد بیهوشی و مایعات مصرفی دارای کمترین اولویت(۳) بودند.

در جداول ۴-۲۴ تا ۴-۲۹، یافته های مربوط به سوال دوم پژوهش (مجموعه حداقل دادهسیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده سلامت ایران کدام اند؟) توصیف شده است.

جدول۴-۲۴: مجموعه حداقل داده های مدیریتی

ردیف	نوع اطلاعات	حداقل داده
۱	مدیریتی	نام موسسه تصویربرداری
۲		شناسه موسسه تصویربرداری
۳		آدرس موسسه تصویربرداری
۴		نام و نام خانوادگی پزشک ارجاع دهنده (معالج)
۵		شناسه پزشک ارجاع دهنده(شماره نظام پزشکی)
۶		تخصص پزشک ارجاع دهنده
۷		آدرس و تلفن پزشک ارجاع دهنده
۸		تاریخ، زمان و امضاء دیجیتالی پزشک ارجاع دهنده
۹		نام و نام خانوادگی پزشک پذیرش کننده (پزشک نویسنده شرح حال)
۱۰		شناسه پزشک پذیرش کننده
۱۱		تاریخ، زمان و امضاء دیجیتال پزشک پذیرش کننده
۱۲		نام ارائه دهنده خدمت (رادیولوژیست)
۱۳		شناسه ارائه دهنده خدمت
۱۴		تاریخ، زمان و امضاء دیجیتال ارائه دهنده خدمت
۱۵		نام متخصص بیهوشی
۱۶		شناسه متخصص بیهوشی
۱۷		تاریخ، زمان و امضاء دیجیتال متخصص بیهوشی
۱۸		تاریخ پذیرش
۱۹		زمان پذیرش
۲۰		نوع پذیرش(سرپایی/ بستری/ اورژانس)
۲۱		بخش پذیرش کننده بیمار (سونوگرافی، MRI ،CT Scanو سایر موارد)
۲۲		دلیل مراجعه بیمار
۲۳		تعداد دفعات مراجعه
۲۴		تاریخ ارائه خدمت
۲۵		زمان ارائه خدمت
۲۶		محل بستری بیمار: بخش
۲۷		محل بستری بیمار: تخت
۲۸		رضایت آگاهانه

جدول۴-۲۵: مجموعه حداقل داده های هویتی بیمار

ردیف	نوع اطلاعات	حداقل داده
۱	دموگرافیک بیمار	نام و نام خانوادگی
۲		نام پدر
۳		شماره پرونده در مرکز ارائه دهنده خدمت
۴		تاریخ تولد
۵		محل تولد
۶		سطح تحصیلات
۷		جنس
۸		سن
۹		وزن
۱۰		شماره شناسنامه
۱۱		کدملی
۱۲		اطلاعات جغرافیایی(کشور، استان، شهرستان، بخش، دهستان و روستا)
۱۳		کدپستی
۱۴		آدرس مراجعه کننده
۱۵		شماره تلفن مراجعه کننده

۴-۲۸: مجموعه حداقل داده های معاینات رادیولوژی

ردیف	نوع اطلاعات	حداقل داده	
۱	معاینات رادیولوژی	توصیف متنی با آیتم به آیتم	یافته ها
۲			تفسیر تصویر
۳		عوارض (حساسیت به ماده حاجب)	نوع عارضه
۴			درمان عارضه
۵		پیشنهادات	
۶		ارزیابی	
۷		برنامه درمان	
۸		تشخیص رادیولوژیست	
۹		تاریخ اقدامات قبلی	
۱۰		نوع اقدامات تصویربرداری قبلی	
۱۱		مشاهدات مربوط به معاینات قبلی	
۱۲		توضیحات متنی رادیولوژیست	
۱۳		بخشی از تصویر نمایانگر یافته	

جدول ۴-۲۶: مجموعه حداقل داده های بیمه ای

ردیف	نوع اطلاعات	حداقل داده
۱	بیمه	شماره سریال دفترچه بیمار
۲		تاریخ پایان اعتبار دفترچه
۳		نوع بیمه
۴		شماره بیمه
۵		صندوق بیمه
۶		نام سازمان بیمه گر
۷		شناسه سازمان بیمه گر
۸		نام بیمه شده اصلی

جدول:۴-۲۷: مجموعه حداقل داده های بالینی

ردیف	نوع اطلاعات	حداقل داده	
۱	بالینی	تشخیص اولیه (دلیل مراجعه برای انجام معاینات تصویربرداری)	
۲		کد تشخیص اولیه بر اساس ICD-10	
۳		تاریخچه	پزشکی
۴			اجتماعی
۵			فامیلی
۶			جراحی
۷		وضعیت قلبی	
۸		ریسک فاکتورها	
۹		حساسیت های دارویی	
۱۰		بارداری	
۱۱		درخواست بالینی (clinical query)	
۱۲		تشخیص نهایی	
۱۳		کد تشخیص نهایی بر اساس ICD-10	

جدول ۴-۲۹: مجموعه حداقل داده های اقدام بیهوشی

ردیف	نوع اطلاعات	حداقل داده	
۱	بیهوشی	تاریخ بیهوشی	
۲		زمان بیهوشی	
۳		تشخیص قبل از اقدام	
۴		نام اقدام پیشنهاد شده همچون آنژیوگرافی	
۵		بیهوشی	عمومی
۶			بیحسی موضعی
۷		مدت زمان بیهوشی	
۸		زمان شروع بیهوشی	
۹		وضعیت بیمار در شروع بیهوشی	
۱۰		زمان پایان بیهوشی	
۱۱		وضعیت بیمار در خاتمه بیهوشی	
۱۲		زمان شروع اقدام	
۱۳		زمان پایان اقدام	
۱۴		علائم حیاتی	فشارخون
۱۵			نبض
۱۶			تنفس
۱۷			درجه حرارت
۱۸		مواد بیهوشی همچون O_2، N_2o، D-Tube و غیره	
۱۹		مایعات مصرفی	
۲۰		مراقبت مخصوص از بیمار	

۱۴	معاینات رادیولوژی		تاریخ انجام اقدام
۱۵			زمان انجام اقدام
۱۶			نام اقدام
۱۷			کد اقدام تصویربرداری بر اساس ICD- 9-CM
۱۸			کد اقدام تصویربرداری بر اساس CPT
۱۹			تکنیک انجام اقدام
۲۰			کد شناسایی تصویر
۲۱			ابزار تصویربرداری
۲۲		پارامترها ی گرفتن تصویر	تنظیمات دستگاه
۲۳			وضعیت بیمار
۲۴			مداخلات (همچون مانور والسالوا)
۲۵		ماده حاجب تجویزی	نام
۲۶			دوز
۲۷			روش تزریق
۲۸			زمان تزریق
۲۹		میزان دوز اشعه	
۳۰		موضع آناتومیکی	
۳۱		نظارت پزشک بر انجام اقدام	
۳۲		تصدیق بیمار و اقدام مربوط به وی	

در جداول ۴-۳۰ تا ۴-۴۸ و نمودارهای ۴-۱ تا ۴-۵۴ یافته های مربوط به سوال سوم پژوهش(فرایندهای سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده سلامت ایران کدام اند؟) و سوال چهارم پژوهش (نمودارهای سیستم گزارش دهی رادیولوژی بر اساس زبان مدلسازس یکپارچه جهت تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران کدام اند؟) توصیف شده است.

جدول ۴-۳۰: نیازمندی های عملکردی سیستم گزارش دهی رادیولوژی

ردیف	نیازمندی های عملکردی	توضیحات
۱	امکان ثبت یافته های حاصل از معاینات رادیولوژی توسط رادیولوژیست	رادیولوژیست باید تمامی یافته های نرمال و غیر نرمال و ارزیابی خود از این یافته ها را ثبت کند.
۲	امکان ثبت پارامترهای مربوط به گرفتن تصویر	امکان ثبت مواردی همچون تنظیمات دستگاه، وضعیت قرار گیری بیمار و مداخلات انجام شده وجود داشته باشد.
۳	امکان ثبت ماده حاجب و عوارض نسبت به آن و فرد تزریق کننده آن	امکان ثبت مواردی همچون نام، دوز، روش و زمان تزریق ماده حاجب وهمچنین در صورت بروز عوارض نسبت به ماده حاجب، نام عارضه و روش درمان آن وجود داشته باشد.
۴	امکان ثبت ابزار، روش ها و تکنیک های تصویربرداری	سیستم باید اطلاعات مربوط به تکنیک، روش و ابزار تصویربرداری را ثبت کند.
۵	امکان ثبت پیشنهادات و برنامه درمان توسط رادیولوژیست	امکان ثبت پیشنهادات رادیولوژیست برای ادامه روند درمان بیمار وجود داشته باشد.
۶	امکان ثبت محدودیت های موجود برای انجام اقدام	چنانچه به هر علتی اقدام برای بیمار انجام نگرفت، سیستم باید قابلیت ثبت آن را داشته باشد.
۷	امکان ثبت تشخیص های افتراقی توسط رادیولوژیست	رادیولوژیست بایست بتواند تمامی تشخیص های مرتبط با یافته ها را ثبت کند.
۸	امکان ثبت تشخیص نهایی توسط رادیولوژیست	رادیولوژیست باید بتواند براساس بررسی و ارزیابی یافته ها، تشخیص نهایی خود را ثبت کند.
۹	امکان انتخاب آیتم های از پیش تعریف شده یا توصیف متنی در ثبت گزارش توسط رادیولوژیست	رادیولویست بتواند به مجموعه آیتم های مرتبط با بیمار دسترسی داشته و هر کدام از آنها را انتخاب کند، یا اینکه گزارش را به شکل متنی، توصیف کند.
۱۰	فراهم بودن فهرستی از پیش گزیده ها	سیستم بتواند برخی از اجزای گزارش همچون موضع آناتومیکی و نوع اقدام تصوربرداری را به صورت پیش فرض مشخص کند
۱۱	امکان ثبت زمان، تاریخ و امضاء دیجیتال توسط افراد مسئول در سیستم گزارش دهی	سیستم امکان ثبت زمان، تاریخ و امضاء دیجیتالرا به افراد مسئول همچون رادیولوژِست، پزشک، متخصص بیهوشی و متصدی پذیرش را بدهد.
۱۲	امکان ثبت اطلاعات پذیرش توسط متصدی پذیرش	متصدی پذیرش بتواند از طریق سیستم، اطلاعات پذیرش بیمار را در سیستم ثبت کند.
۱۳	امکان ثبت اطلاعات بالینی توسط پزشک	پزشک بتواند از طریق سیستم اطلاعات بالینی بیمار همچون شرح حال و تاریخچه پزشکی بیمار را در سیستم ثبت کند.
۱۴	امکان ثبت اطلاعات بیهوشی توسط متخصص	متخصص بیهوشی بتواند اطلاعات مربوط به بیهوشی بیمار در حین

	بیهوشی	انجام اقدام تصویربرداری را در سیستم ثبت کند.
۱۵	امکان برقراری ارتباط با پزشک	پزشک بتواند از طریق سیستم، از گزارشات ثبت شده برای بیمار خود آگاهی پیدا کند و تشخیص نهایی دقیق را ارائه بدهد.
۱۶	امکان برقراری ارتباط با سیستم بیمه	سیستم بیمه به منظور تعیین میزان بازپرداخت شرکت های بیمه طرف قرار داد، بایستی از اقدامات انجام شده برای بیمار آگاهی داشته باشند و از این رو با سیستم گزارش دهی در ارتباط است.
۱۷	امکان برقراری ارتباط با سامانه پرونده الکترونیک سلامت	به منظور در اختیار قرار دادن اطلاعات سلامت همچون اطلاعات مربوط به اقدام تصویربرداری به منظور ارائه بهتر خدمات بهداشتی، تشخیصی و درمانی
۱۸	امکان برقراری ارتباط با سیستم کدگذاری	به منظور بازپرداخت صحیح اقدامات انجام گرفته برای بیمار، سیستم گزارش دهی باید با سیستم کدگذاری مرتبط باشد.
۱۹	امکان ارائه یادآوری های لازم در هنگام ثبت اطلاعات	سیستم بتواند برخی از یادآورها را در هنگام ثبت اطلاعات به کاربران یادآوری کند مثلا وضعیت قلبی بیمار و یا حساسیت او به ماده حاجب.
۲۰	امکان ویرایش گزارش	سیستم باید این امکان را بدهد تا بتوان گزارش ثبت شده را ویرایش کرد. اطلاعات جدید به آن اضافه و اطلاعات قبلی را پاک کرد.
۲۱	امکان دسترسی به گزارشات رادیوژی ثبت شده	رادیولوژیست بتواند از طریق سیستم به تاریخ، نام و مشاهدات تمام گزارشاتی که قبلا برای بیمار ثبت شده دسترسی داشته باشد
۲۲	امکان برقراری ارتباط با بیمار	بیمار بتواند ار طریق سیستم به گزارشات رادیولوژی ثبت شده برای او پی ببرد.
۲۳	ورود و خروج از سیستم	کاربر به کمک نام کاربری و رمز عبور خود به سیستم وارد و انتخاب گزینه خروج[1] از سیستم خارج می شود.
۲۴	امکان تایید گزارش	پس از آن که گزارش توسط رزیدنت به ثبت رسید، امکان تایید آن توسط اتند وجود داشته باشد.
۲۵	امکان ثبت نام در سیستم	کاربر با وارد کردن اطلاعات شناسایی خود در سیستم، نام کاربری و رمز عبور دریافت می کند و از این طریق در سیستم ثبت نام می شود.

[1]Exit

جدول۴-۳۱: فهرست کاربران سی‌ستم گزارش دهی رادی‌ولوژی

کنشگر(عامل)		توضیح
Actor		افراد یا سیستم های دیگری که با سیستم در حال مدلسازی تعامل دارند.
Radiologist	**attend**	رادیولوژیست اتند(استاد)، کاربری است که با مشاهده و تفسیر حاصل از معاینات رادیولوژی، نتایج حاصل را به منظور تشخیص صحیح در اختیار پزشک معالج قرار می دهد، او این نتایج را ثبت و تایید می کند.
	resident	رادیولوژیست رزیدنت (دانشجوی دوره ی تخصصی) کاربری است که با مشاهده و تفسیر حاصل از معاینات رادیولوژی، نتایج حاصل را بمنظور تشخیص صحیح در اختیار پزشک معالج قرار می دهد، او این نتایج را ثبت می کند اما ثبتیات او باید به تایید اتند برسد.
Physician		پزشک، کاربری است که از نتایج حاصل از معاینات رادیولوژی به منظور ارائه تشخیص صحیح استفاده می کند و از معاینه بیمار شرح حال او را در سیستم ثبت می کند
Patient		بیمار، کاربری است که به منظور آگاهی از اطلاعات درمانی خود، باید به اطلاعات گزارش رادیولوژی دسترسی داشته باشد.
Coding system		سیستم کدگذاری، سیستمی است که سیستم گزارش دهی با آن ارتباط برقرار کرده تا بمنظور تعیین دقیق میزان بازپرداخت، کدهای CPT یا ICD-9-CM را به اقدامات انجام شده برای بیمار اختصاص دهد.
Insurance system		سیستم بیمه
Insurance Expert		کارشناس بیمه بمنظور تعیین میزان بازپرداخت شرکت های بیمه طرف قرار داد گزارشات را می بیند.
Receptionist		متصدی پذیرش کاربری است که اطلاعات پذیرش بیمار را در سیستم گزارش دهی رادیولوژی وارد می کند.
سامانه پرونده الکترونیک سلامت (سپاس)		سپاس، سامانه ای است که به منظور ارائه بهتر خدمات بهداشتی، تشخیصی و درمانی، اطلاعات سلامتی همچون اطلاعات مربوط به اقدام تصویربرداری، با سیستم گزارش دهی برای تعیین در ارتباط است.

جدول۴-۳۲: فهرست مورد کاربردها

Use case	نیازمندی های پوشش داده شده توسط use case
ثبت نام (Register)	۲۵
ورود به سیستم (Login)	۲۳
ثبت گزارش (Report entry)	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۸،۹،۱۰
تایید گزارش (Confir*mati*on Report)	۲۴
ویرایش گزارش(Report editing)	۲۰
جست و جوی گزارش(Report search)	۲۱
حذف گزارش(Report deleting)	۲۰
افزودن به گزارش(Report add)	۱۷
نمایش گزارش (display report)	۲۰، ۲۲، ۱۵
تبادل گزارش با سیستم های خارجی (Report exchange with external systems)	۱۶،۱۷،۱۸
امضاء دیجیتالی(Signature digitally)	۱۱
یادآوری کردن(Reminder)	۱۹
ثبت اطلاعات پذیرش(Reception data entry)	۱۲
ثبت اطلاعات بالینی(Clinical data entry)	۱۳
ثبت اطلاعات بیهوشی(Anesthesia data entry)	۱۴
خروج از سیستم (logout)	۲۳

تهی‌ه سناری‌و اولی‌ن قدمی است که برای انجام تجزی‌ه و تحلی‌ل سی‌ستم برداشته می شود. در سناری‌و شمای کلی سی‌ستم گزارش دهی رادی‌ولوژی و نحوه کار آن، و به عبارت دی‌گر فرای‌ندهای موجود در سی‌ستم گزارش دهی رادی‌ولوژی توضیح داده شده است. در جداول ۴-۳۳ تا ۴-۴۸، سناریوهای مورد کاربرد ارائه شده است. این جداول شامل، نام مورد کاربرد، توصیفی از فعالیت های سیستم، کاربران سیستم، شرایط قبل از ایجاد و بعد از اتمام مورد کاربرد، جریان اصلی و جریان فرعی (جایگزین) مورد کاربرد می باشند.

۴-۱-۱- ثبت نام کاربر در سیستم:

جدول ۴-۳۳: سناریوی ثبت نام

Use Case ID and Name	UC1:Register
Description	از طریق این مورد کاربرد، مسئول سیستم کاربرانی که با سیستم کار خواهند کرد را در سیستم ثبت نام می کند و نام کاربری و رمز عبور را تعیین می کند.
Actors	رادیولوژیست(به عنوان مسئول سیستم)، پزشک، متخصص بیهوشی، متصدی پذیرش
Pre-condition	کاربران قصد استفاده از برنامه و ورود به آن را داشته باشد.
Flow of Events	۱- کاربر برنامه را اجرا می کند. ۲- کاربر فرم ثبت نام را درخواست می کند. ۳- سیستم فرم اطلاعات شناسایی را نمایش می دهد. ۴- اطلاعات شناسایی توسط کاربر وارد می شود. ۵- نوع کاربری کاربر تعیین می شود. ۶- سیستم اطلاعات را بررسی می کند. ۷- کاربر دکمه "ثبت" را فشار می دهد. ۸- سیستم اطلاعات شناسایی کاربر را ذخیره می کند. ۹- پیغام ثبت نام با موفقیت انجام شد، نمایش داده می شود.
Alternate Flows	۱- درصورتیکه کاربر در هر مرحله از انجام فرآیند، دکمه انصراف را فشار دهد سیستم بدون انجام هیچ تغییری از فرم خارج می شود. ۲- درصورتیکه سیستم در ذخیره اطلاعات بامشکل مواجه شود، پیغام مربوطه را به کاربر نشان داده و بدون انجام هیچ تغییری ازفرم خارج می شود.
Post-Conditions	اطلاعات شناسایی کاربر در برنامه وارد و ذخیره میشود. کاربر در برنامه ثبت نام می شود.

۴-۱-۲- ورود به سیستم:

جدول ۴-۳۴: سناریوی ورود به سیستم

Use Case ID and Name	UC2:Login
Description	از طریق این مورد کاربرد، کاربر نام کاربری و رمز عبور را به سیستم وارد می کند و پس از تایید هویت، امکان ورود او به سیستم فراهم می شود.
Actors	رادیولوژیست، متصدی پذیرش، پزشک، متخصص بیهوشی
Pre-condition	ثبت نام قبلی کاربر در برنامه و دارا بودن رمز و نام کاربری
Flow of Events	۱- کاربر برنامه را اجرا می کند. ۲- سیستم صفحه اصلی را نمایش می دهد. ۳- کاربر نام کاربری و رمز عبور خود را در قسمت های مربوطه وارد می کند ۴- کاربر گزینه ورود را انتخاب می کند. ۵- سیستم نام کاربری و رمز عبور را بررسی می کند ۶- در صورتیکه اطلاعات به درستی وارد شوند سیستم عملیات های مربوط به هر کاربر را بهاو نمایش می دهد.
Alternate Flows	۱- در صورتیکه کاربر نام کاربری و یا رمز عبور را نادرست وارد کند سیستم آن را به کاربر اطلاع داده و مراحل ۳ تا ۶ تکرار می شوند ۲- در صورتی که ۵ بار پشت سرهم پسورد را اشتباه وارد کند سیستم به مدت ۱ ساعت نام کاربری را مسدود می کند.
Post-Conditions	دسترسی کاربر به عملیات ها و نمایش صفحه اصلی

۴-۱-۳- ثبت گزارش:

جدول ۴-۳۵: سناریوی ثبت گزارش

Use Case ID and Name	UC3 :Report Entry
Description	از طریق این مورد کاربرد، رادیولوژیست می تواند یافته ها، تفسیر و مشاهدات خود را که حاصل بررسی عکس های رادیولوژی است، ثبت کند.
Actors	رادیولوژیست(اتند / رزیدنت)
Pre-condition	لازم است تا کاربر Login کرده باشد و وارد سیستم شود. یادآورنده ها بارگزاری می شود
Flow of Events	۱. رادیولوژیست گزینه مربوط به ثبت گزارش را انتخاب می کند ۲. سیستم فهرستی از بیمارانی که تحت درمان رادیولوژیست هستند را نمایش می دهد ۳. رادیولوژیست بیمار مورد نظر را انتخاب می کند. ۴. سیستم اطلاعات هویتی بیمار را نمایش می دهد. ۵. سیستم از طریق ارتباط با سامانه پرونده الکترونیک سلامت، برخی از اطلاعات بالینی بیمار را مانند تاریخچه پزشکی بیمار، وضعیت قلبی، حساسیت های دارویی، بارداری، تشخیص اولیه بیماری و غیره به رادیولوژیست یادآوری می کند. ۶. سیستم صفحه ثبت گزارش را کاربر نشان می دهد. ۷. رادیولوژیست نام گزارش را در قسمت مربوطه وارد می کند. ۸. سیستم مقادیر پیش فرض را به کاربر نشان می دهد. ۹. رادیولوژیستقسمت های مختلف گزارش را که باید مشخص گردند ثبت می کند. ۱۰. رادیولوژیست گزارش را کامل می کند. ۱۱. رادیولوژیست امضاء دیجیتالی خود را در سیستم ثبت می کند. ۱۲. رادیولوژیست دکمه تایید را انتخاب می کند. ۱۳. گزارش وارد شده توسط سیستم کنترل نهایی و ذخیره می شود. ۱۴. پیغام "اطلاعات با موفقیت به ثبت رسیده"توسط سیستم نمایش داده می شود..
Alternate Flows	۱. درصورتیکه رادیولوژیست اطلاعات را ناقص در فیلد ها درج نماید، سیستم به وی پیغام خطا داده و از ذخیره سایر اطلاعات جلوگیری می کند. ۲. درصورتیکه رادیولوژیست در هر مرحله از انجام فرآیند، دکمه انصراف را فشار دهد، سیستم بدون انجام هیچ تغییری از فرم ثبت گزارش خارج می شود. ۳. در صورتیکه سیستم در ذخیره اطلاعات با مشکل مواجه شود، پیغام لازم به رادیولوژیست نشان داده می شود و بدون انجام هیچ تغییری از فرم ثبت گزارش خارج می شود. ۴. در مرحله ۱۰رادیولوژیست می تواند هر یک از مقادیر پیش فرض را تغییر دهد
Post-Conditions	اطلاعات توسط رادیولوژیست در برنامه وارد و ذخیره شده و در فهرست گزارشات نمایش داده می شود.

۴-۱-۴- تایید گزارش:

جدول ۴-۳۶: سناریوی تایید گزارش

Use Case ID and Name	UC4:Confirmation Report
Description	از طریق این مورد کاربرد، کاربر گزارش ثبت شده را تایید می کند.
Actors	رادیولوژیست اتند
Pre-condition	چنانچه گزارش در سیستم ثبت شود
Flow of Events	۱. کاربر پس از مشاهده و کنترل گزارش گزینه تاییدرا انتخاب می نماید. ۲. پیغام اطمینان از تایید گزارش به کاربر نمایش داده می شود. ۳. کاربر، پیغام را تایید می کند. ۴. پیغام "تایید گزارش با موفقیت انجام شد" نمایش داده می شود.
Alternate Flows	۱- درصورتیکه رادیولوژیست در هر مرحله از انجام فرآیند تایید، دکمه انصراف را فشار دهد، سیستم بدون انجام هیچ تغییری از فرم تایید گزارش خارج می شود. ۲- در صورتیکه سیستم در تایید گزارش با مشکل مواجه شود، پیغام لازم به کاربر نشان داده می شود و بدون انجام هیچ تغییری از فرم ثبت گزارش خارج می شود. ۳- در صورتی که کاربر گزارش را بررسی کرد و پی به خطا در ثبت آن برد، بدون تایید آن از فرم خارج می شود.
Post-Conditions	گزارش تایید و در سیستم ثبت نهایی می شود.

۴-۱-۵- ویرایش گزارش:

جدول ۴-۳۷: سناریوی ویرایش گزارش

Use Case ID and Name	UC5:Report editing
Description	از طریق این مورد کاربرد،رادیولوژیست می تواناطلاعاتی را که در گزارش رادیولوژی ثبت کرده است را اصلاح کند.
Actors	رادیولوژیست(اتند / رزیدنت)
Pre-condition	لازم است تا کاربر Login کرده باشد و وارد سیستم شود و گزارش را ثبت کرده باشد.
Flow of Events	۱. رادیولوژیست گزینه مربوط به ویرایش دستور را انتخاب می کند ۲. سیستم گزارشات رادیولوژی ثبت شده را جستجو می کند ۳. گزارشات به رادیولوژیست نمایش داده می شود ۴. رادیولوژیست گزارش مورد نظر را از فهرست گزارشات رادیولوژی انتخاب کرده و تغییرات لازم را در آن اعمال می کند ۵. رادیولوژیست گزینه ثبت را انتخاب می کند ۶. سیستم، گزارش ویرایش شده را کنترل می کند. ۷. سیستم گزارش را به فهرست گزارشات اضافه می کند ۸. سیستم گزارشات را ذخیره می کند ۹. پیغام، ثبت موفق گزارش در سیستم به کاربر نشان داده می شود. ۱۰. سیستم تغییرات گزارش را در قالب استانداردهای تبادل داده به سپاس ارسال می شود.
Post-Conditions	گزارش ویرایش و در سیستم ثبت می شود.

۴-۱-۶- جستجوی گزارش:

جدول ۴-۳۸: جستجوی گزارش

Use Case ID and Name	UC6 :Search report
Description	از طریق این مورد کاربرد، کاربر گزارش مربوط به بیمار مورد نظر خویش را از سیستم بازخوانی می کند.
Actors	رادیولوژیست(اتند / رزیدنت)
Pre-condition	لازم است تا کاربر Login کرده باشد و وارد سیستم شود.
Flow of Events	۱. فرم جستجو توسط کاربر در خواست می شود. ۲. سیستم فرم جستجو را نمایش می دهد. ۳. کاربر اطلاعات مورد نظر را در فیلد جستجو وارد می کند. ۴. کاربر دکمه جستجو را می فشارد. ۵. سیستم بر اساس اطلاعات فیلتر شده، به جستجوی گزارشات می پردازد. ۶. سیستم پس ازجستجو، نتایج دریافتی را در فرم جستجو نمایش می دهد.
Alternate Flows	۱- درصورتیکه سیستم درجستجوی عناصر داده ای مورد نظر با مشکل مواجه شود پیغام لازم نشان داده می شود و هیچ نتیجه ای برای جستجو نمایش داده نمی شود ۲- درصورتیکه رادیولوژیست در هر مرحله از انجام فرآیند،دکمه انصراف را فشار دهد، سیستم بدون انجام هیچ تغییری از فرم خارج می شود.
Post-Conditions	گزارشات مورد نظر کاربر جستجو و جزئیات آن ها نمایش داده می شوند.

۴-۱-۷- حذف گزارش:

جدول ۴-۳۹: سناریوی حذف گزارش

Use Case ID and Name	UC7 : Delete report
Description	از طریق این مورد کاربرد، کاربر اطلاعات مورد نظر خویش را از سیستم حذف می کند.
Actors	رادیولوژیست
Pre-condition	لازم است تا کاربر Login کرده باشد و وارد سیستم شود.
Flow of Events	۱. کاربر گزارشات را از سیستم بازیابی می کند. ۲. سیستم فهرستی از گزارشات را جستجو و نمایش می دهد. ۳. کاربر گزارش مورد نظر را برای حذف، انتخاب می شود. ۴. سیستم از کاربر درمورد اطمینان از حدف گزارش سوال می کند. ۵. کاربر حذف اطلاعات را تایید می کند. ۶. اطلاعات از سیستم حذف می شود. ۷. پیغام "اطلاعات با موفقیت حذف گردید" نمایش داده می شود.
Alternate Flows	۱. درصورتیکه سیستم در حذف عناصر داده ای مورد نظر با مشکل مواجه شود پیغام لازم نشان داده می شود و هیچ نتیجه ای برای حذف نمایش داده نمی شود. ۲. درصورتیکه رادیولوژیست در هر مرحله از انجام فرآیند، دکمه انصراف را فشار دهد، سیستم بدون انجام هیچ تغییری از فرم خارج می شود.
Post-Conditions	اطلاعات مورد نظر از فرم منتخب توسط بیمار حذف شده و تغییرات ذخیره می شوند.

۴-۱-۸- افزودن اطلاعات به گزارش:

جدول ۴-۴۰: سناریوی افزودن اطلاعات جدید

Use Case ID and Name	UC8 : Insert new information to report
Description	از طریق این مورد کاربرد، کاربر اطلاعات مورد نظر خویش رابه اطلاعات قبلی در سیستم اضافه می کند.
Actors	رادیولوژیست
Pre-condition	لازم است تا کاربر Login کرده باشد و وارد سیستم شود.
Flow of Events	۱. کاربر گزارشات را از سیستم بازیابی می کند. ۲. سیستم فهرستی از گزارشات را جستجو و نمایش می دهد. ۳. کاربر گزارش مورد نظر را برای اضافه کردن اطلاعات به آن، انتخاب می کند. ۴. کاربر اطلاعات مورد نظر را به اطلاعات قبلی گزارش اضافه می کند ۵. کاربر دکمه Insert را انتخاب می کند. ۶. اطلاعات جدید به گزارش اضافه شده و در سیستم ذخیره می شود. ۷. پیغام "اطلاعات با موفقیت اضافه گردید" نمایش داده می شود. ۸. سیستم اطلاعات جدید گزارش را در قالب استانداردهای تبادل داده به سپاس ارسال می شود.
Alternate Flows	۱. درصورتیکه سیستم در افزودن عناصر داده ای مورد نظر به گزارش رادیولوژی با مشکل مواجه شود پیغام لازم نشان داده می شود و هیچ نتیجه ای برای اضافه شدن اطلاعات، نمایش داده نمی شود. ۲. درصورتیکه رادیولوژیست در هر مرحله از انجام فرآیند، دکمه انصراف را فشار دهد، سیستم بدون انجام هیچ تغییری از فرم خارج می شود.
Post-Conditions	اطلاعات مورد نظر توسط رادیولوژیست به گزارش افزوده می شود.

۴-۱-۹- نمایش گزارش:

جدول ۴-۴۱: سناریوی نمایش گزارش

Use Case ID and Name	UC9 :Display report
Description	از طریق این مورد کاربرد، کاربر می تواند گزارشی را که برای بیمار ثبت شده مشاهده کند
Actors	رادیولوژیست، پزشک، کارشناس بیمه، بیمار
Pre-condition	لازم است تا کاربر Login کرده باشد و وارد سیستم شود و اطلاعات را کنترل و تایید کند.
Flow of Events	۱. کاربر گزارشات را از سیستم بازیابی می کند. ۲. سیستم فهرستی از گزارشات را جستجو و نمایش می دهد. ۳. کاربر گزارش مورد نظر را برای نمایش اطلاعات آن، انتخاب می کند. ۴. سیستم گزارش ثبت شده را برای رادیولوژیست استخراج می کند. ۵. سیستم گزارش را به کاربر نمایش می دهد ۶. کاربر می تواند از اطلاعات به نمایش در آمده، پرینت بگیرد.
Alternate Flows	۱. درصورتیکه سیستم در نمایش عناصر داده ای مورد نظر با مشکل مواجه شود پیغام لازم نشان داده می شود و هیچ اطلاعاتی برای نمایش داده نمی شود ۲. درصورتیکه رادیولوژیست در هر مرحله از انجام فرآیند، دکمه انصراف را فشار دهد، سیستم بدون انجام هیچ تغییری از فرم خارج می شود.
Post-Conditions	گزارشات ثبت شده توسط رادیولوژیست نمایش داده می شود

۴-۱-۱۰- تبادل گزارش با سیستم های خارجی:

جدول ۴-۴۲: سناریوی تبادل با سیستم های خارجی

Use Case ID and Name	UC10:Exchange report with external systems
Description	از طریق این مورد کاربرد، تمام اطلاعات وارد شده در گزارش ثبت نهایی شده و مورد تایید اتند قرار می گیرد و به سایر سیستم ها ارسال می شود.
Actors	رادیولوژیست
Pre-condition	لازم است تا کاربر Login کرده باشد و وارد سیستم شود
Flow of Events	۱. کاربر گزارشات را از سیستم بازیابی می کند. ۲. سیستم فهرستی از گزارشات را نمایش می دهد. ۳. کاربر گزارش مورد نظر را برای نمایش اطلاعات آن، انتخاب می کند. ۴. کاربر گزینه تایید ارسال را انتخاب می کند. ۵. اگر کاربر رزیدنت باشد دستورات باید توسط اتند تایید گردد ۶. سیستم تمام گزارشات را بر اساس نوع گزارشات (مثلا CT-scan یا MRI) دسته بندی کرده و ارسال می کند. ۷. سیستم های اطلاعاتی پس از دریافت گزارشات پیغامی در خصوص دریافت اطلاعات به سیستم گزارش دهی ارسال می کنند ۸. سایر سیستم های اطلاعاتی، اطلاعات خود را به این سیستم ارسال می کنند.
Alternate Flows	۱. در مرحله ۴ اگر ارسال دستورات با موفقیت انجام نگیرد عدم ارسال دستورات به کاربر اطلاع داده می شود
Post-Conditions	گزارش با موفقیت با سایر سیستم ها مبادله می شود.

۴-۱-۱۱- ثبت اطلاعات بالینی:

جدول ۴-۴۳: سناریوی ثبت اطلاعات بالینی

Use Case ID and Name	UC11:Clinical data Entry
Description	از طریق این مورد کاربرد، پزشک اطلاعات بالینی همچون شرح حال و تاریخچه پزشکی بیمار را در سیستم ثبت کند.
Actors	پزشک
Pre-condition	لازم است تا کاربر Login کرده باشد و وارد سیستم شود.
Flow of Events	۱. پزشک گزینه مربوط به ثبت اطلاعات بالینی را انتخاب می کند ۲. سیستم فهرستی از بیمارانی که تحت درمان رادیولوژیست هستند را نمایش می دهد ۳. پزشک بیمار مورد نظر را انتخاب می کند. ۴. سیستم صفحه مربوط به ثبت اطلاعات بالینی را به کاربر نشان می دهد. ۵. پزشک قسمت های مختلف گزارش را که باید مشخص گردند ثبت می کند. ۶. پزشک گزارش را کامل می کند. ۷. پزشک امضاء دیجیتالی خود را ثبت می کند ۸. پزشک دکمه ذخیره را انتخاب می کند. ۹. گزارش وارد شده توسط سیستم کنترل نهایی و ذخیره می شود. ۱۰. پیغام "اطلاعات با موفقیت به ثبت رسیده"توسط سیستم نمایش داده می شود..
Alternate Flows	۱. درصورتیکه پزشک اطلاعات را ناقص در فیلد ها درج نماید، سیستم به وی پیغام خطا داده و از ذخیره سایر اطلاعات جلوگیری می کند. ۲. درصورتیکه پزشک در هر مرحله از انجام فرآیند، دکمه انصراف را فشار دهد، سیستم بدون انجام هیچ تغییری از فرم ثبت گزارش خارج می شود. ۳. در صورتیکه سیستم در ذخیره اطلاعات با مشکل مواجه شود، پیغام لازم به پزشک نشان داده می شود و بدون انجام هیچ تغییری از فرم ثبت گزارش خارج می شود.
Post-Conditions	اطلاعات توسط پزشک در برنامه وارد و ذخیره می شود.

۴-۱-۱۲- ثبت اطلاعات بیهوشی:

جدول ۴-۴۴: سناریوی ثبت اطلاعات بیهوشی

Use Case ID and Name	UC12: Anesthesia data Entry
Description	از طریق این مورد کاربرد، متخصص بیهوشی اطلاعات بیهوشی را در سیستم ثبت کند.
Actors	متخصص بیهوشی
Pre-condition	لازم است تا کاربر Login کرده باشد و وارد سیستم شود.
Flow of Events	۱. متخصص بیهوشی گزینه مربوط به ثبت اطلاعات بالینی را انتخاب می کند ۲. سیستم فهرستی از بیمارانی که تحت درمان رادیولوژیست هستند را نمایش می دهد ۳. متخصص بیهوشی بیمار مورد نظر را انتخاب می کند. ۴. سیستم صفحه مربوط به ثبت اطلاعات بیهوشی را به کاربر نشان می دهد. ۵. متخصص بیهوشی قسمت های مختلف اطلاعات را که باید مشخص گردند ثبت می کند. ۶. متخصص بیهوشی گزارش را کامل می کند. ۷. متخصص بیهوشی امضاء دیجیتالی خود را ثبت می کند ۸. متخصص بیهوشی دکمه ذخیره را انتخاب می کند. ۹. گزارش وارد شده توسط سیستم کنترل نهایی و ذخیره می شود. ۱۰. پیغام "اطلاعات با موفقیت به ثبت رسیده"توسط سیستم نمایش داده می شود..
Alternate Flows	۱. درصورتیکه متخصص بیهوشی اطلاعات را ناقص در فیلد ها درج نماید، سیستم به وی پیغام خطا داده و از ذخیره سایر اطلاعات جلوگیری می کند. ۲. درصورتیکه متخصص بیهوشی در هر مرحله از انجام فرآیند، دکمه انصراف را فشار دهد، سیستم بدون انجام هیچ تغییری از فرم ثبت گزارش خارج می شود. ۳. در صورتیکه سیستم در ذخیره اطلاعات با مشکل مواجه شود، پیغام لازم به متخصص پذیرش نشان داده می شود و بدون انجام هیچ تغییری از فرم ثبت گزارش خارج می شود.
Post-Conditions	اطلاعات توسط متخصص بیهوشی در برنامه وارد و ذخیره می شود.

۴-۱-۱۳- ثبت اطلاعات پذیرش:

جدول ۴-۴۵: سناریوی ثبت اطلاعات پذیرش

Use Case ID and Name	UC13: Reception data Entry
Description	از طریق این مورد کاربرد، متخصص بیهوشی اطلاعات بیهوشی را در سیستم ثبت کند.
Actors	متصدی پذیرش
Pre-condition	لازم است تا کاربر Login کرده باشد و وارد سیستم شود.
Flow of Events	۱. متصدی پذیرش گزینه مربوط به ثبت اطلاعات پذیرش را انتخاب می کند ۲. سیستم صفحه مربوط به ثبت اطلاعات پذیرش را به کاربر نشان می دهد. ۳. متصدی پذیرش اطلاعات پذیرش و بیمه ای بیمار مورد نظر را وارد می کند. ۴. متصدی پذیرش قسمت های مختلف اطلاعات را که باید مشخص گردند ثبت می کند. ۵. سیستم امضاء کاربر را درخواست می کند ومتصدی پذیرش کد امضاء دیجیتالی خود را ثبت می کند. ۶. متصدی پذیرش گزینه تایید را انتخاب می کند. ۷. اطلاعات ثبت شده به پایگاه داده سیستم ارسال می شود. ۸. اطلاعات وارد شده توسط سیستم کنترل نهایی و ذخیره می شود. ۹. پیغام "اطلاعات با موفقیت به ثبت رسیده"توسط سیستم نمایش داده می شود..
Alternate Flows	۱. درصورتیکه متصدی پذیرش اطلاعات را ناقص در فیلد ها درج نماید، سیستم به وی پیغام خطا داده و از ذخیره سایر اطلاعات جلوگیری می کند. ۲. درصورتیکه متصدی پذیرش در هر مرحله از انجام فرآیند، دکمه انصراف را فشار دهد، سیستم بدون انجام هیچ تغییری از فرم ثبت گزارش خارج می شود. ۳. در صورتیکه سیستم در ذخیره اطلاعات با مشکل مواجه شود، پیغام لازم به متصدی پذیرش نشان داده می شود و بدون انجام هیچ تغییری از فرم ثبت اطلاعات پدیرشی خارج می شود.
Post-Conditions	اطلاعات توسط متصدی پذیرش در برنامه وارد و ذخیره می شود.

۴-۱-۱۴- یادآور:

جدول ۴-۴۶: سناریوی یادآور

Use Case ID and Name	UC14:Reminder
Description	از طریق این مورد کاربرد، رادیولوژیست می تواند از فعالیت های یادآوری شده به او همچون تکمیل گزارشاتی که به تعویق افتاده آگاهی پیدا کند.
Actors	کاربران سیستم(رادیولوژیست، پزشک، متخصص بیهوشی و متصدی پذیرش)
Pre-condition	لازم است تا کاربر Login کرده باشد و وارد سیستم شود
Flow of Events	۱- تا زمانی که کاربر از سیستم خارج شود مرتبا یادآورها به صورت بالارونده نمایش داده می شوند ۲- کاربر روی یادآورها کلیک کرده و پیام متناسب با آن را می بیند. ۳- سیستم به صفحه مقتضی ارجاع داده می شود. ۴- کاربر عملیات مربوط به یادآور را تکمیل می کند ۵- سیستم به صفحه پیشین بازمی گردد و یادآور تکمیل شده از منوی بالارونده پاک می شود ۶- این روال تا تکمیل تمام فعالیت های یادآوری شده تکرار می شود.
Alternate Flows	۱. اگر فعالیت تکمیل نشود و دکمه انصراف فشرده شود یادآورنده مجددا در منوی بالارونده نشان داده می شود.
Post-Conditions	سیستم به صفحه پیشین باز می گردد.

۴-۱-۱۵- خروج از سیستم:

جدول ۴-۴۷: سناریوی خروج از سیستم

Use Case ID and Name	UC15:Log out
Description	از طریق این مورد کاربرد، کاربربا پایان دادن یا انصراف از فعالیتی که در حال انجام است از برنامه خارج می شود.
Actors	رادیولوژیست(اتند/ رزیدنت)، پزشک، متخصص بیهوشی، متصدی پذیرش
Pre-condition	لازم است تا کاربر قصد خروج از برنامه را داشته باشد.
Flow of Events	۱. کاربر دکمه "خروج" را می فشارد. ۲. سیستم، فعالیت در حال انجام را متوقف می کند. ۳. سیستم، اقدامات انجام شده را در پایگاه داده ذخیره می کند. ۴. پیغام " خروج" نمایش داده می شود.
Alternate Flows	۱. درصورتیکه بیمار در هر مرحله از انجام فرآیند، دکمه انصراف را فشار دهد، سیستم بدون انجام هیچ تغییری از فرم خارج می شود. ۲. درصورتیکه سیستم در ذخیره اطلاعات بامشکل مواجه شود (برای مثال ارسال به پایگاه داده ها)، پیغام مقتضی را به کاربر نشان داده و بدون انجام هیچ تغییری ازفرم خارج می شود.
Post-Conditions	کاربر از برنامه خارج شود وصفحه مربوط به ورود به کاربر نمایش داده می شود.

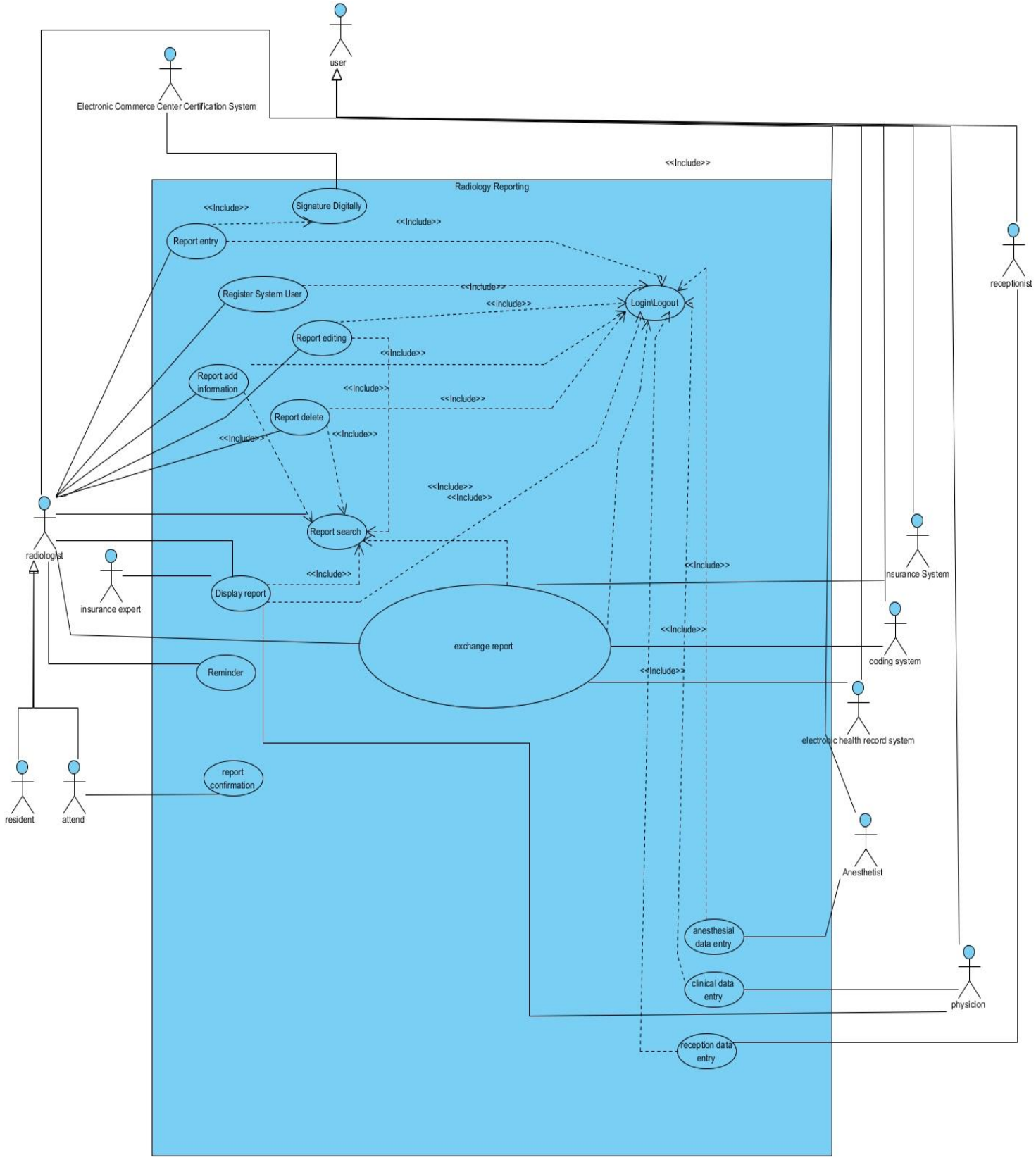
۴-۱-۱۶- امضاء دیجیتالی:

جدول ۴-۴۸: سناریوی امضای دیجیتالی

Use Case ID and Name	UC16: Digitally signature
Description	از طریق این مورد کاربرد،کاربر می تواند امضاء دیجیتالی خود را در سیستم ثبت کند.
Actors	کاربران سیستم (رادیولوژیست، پزشک، متخصص بیهوشی، متصدی پذیرش)
Pre-condition	لازم است تا کاربر Login کرده باشد و وارد سیستم شود
Flow of Events	۱. کاربر گزینه ثبت امضاء دیجیتالی را انتخاب می کند. ۲. سیستم فرم مربوط به ثبت امضاء را به کاربر نماش می دهد. ۳. کاربر کد خود را به عنوان امضاء وارد می کند. ۴. سیستم امضاء دیجیتال کد را با پایگاه داده سیستم مرکز گواهی های دیجیتال چک می کند. ۵. سیستم امضاء را تایید می کند و نتیجه را به کاربر اعلام میکند.
Alternate Flows	• در صورت تایید نشدن امضاء مراحل۱ تا ۴ تکرار می شود.
Post-Conditions	اطلاعات ثبت شده کاربر، با ثبت امضاء دیجیتالی او، توسط سیستم تایید می شود.

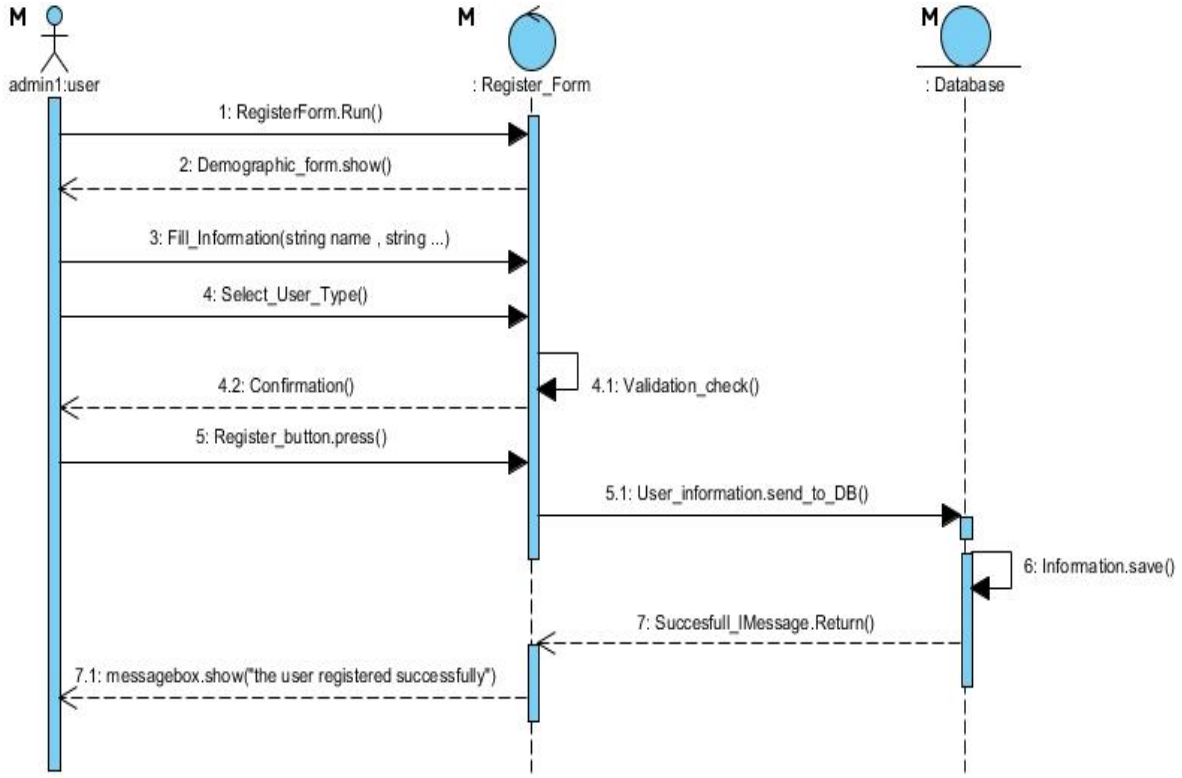
در ادامه مدل مفهومی سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت، به کمک انواع نمودارهای زبان مدلسازی یکپارچه، ارائه شده است.

نمودار ۴-۱، نمودار مورد کاربرد سیستم گزارش دهی برای تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران را نشان می دهد. این نمودار، این را که چه کاری توسط چه کسی در سیستم گزارش دهی انجام می شود، توصیف می کند.

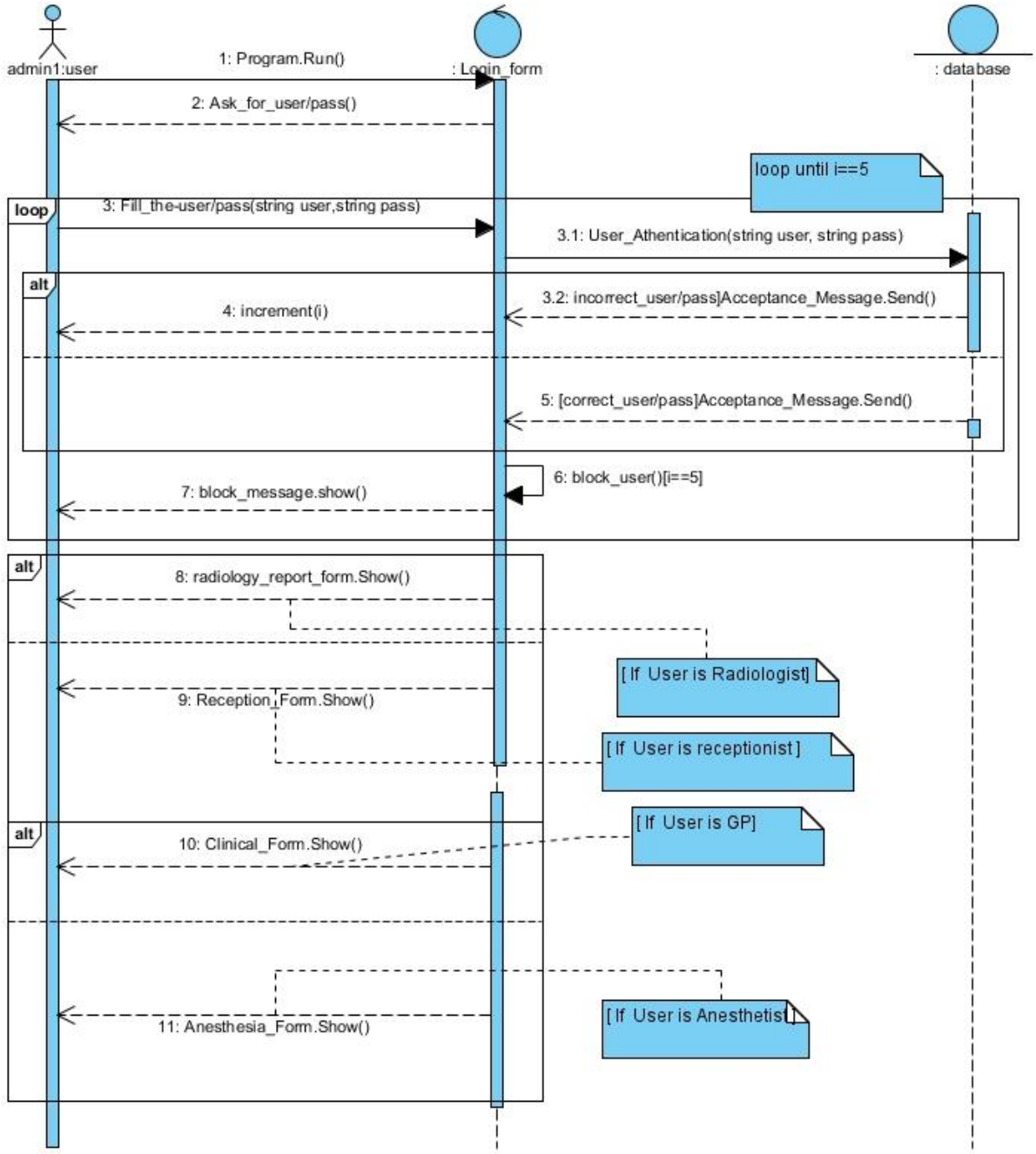


نمودار۴-۱: نمودار مورد کاربرد سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران

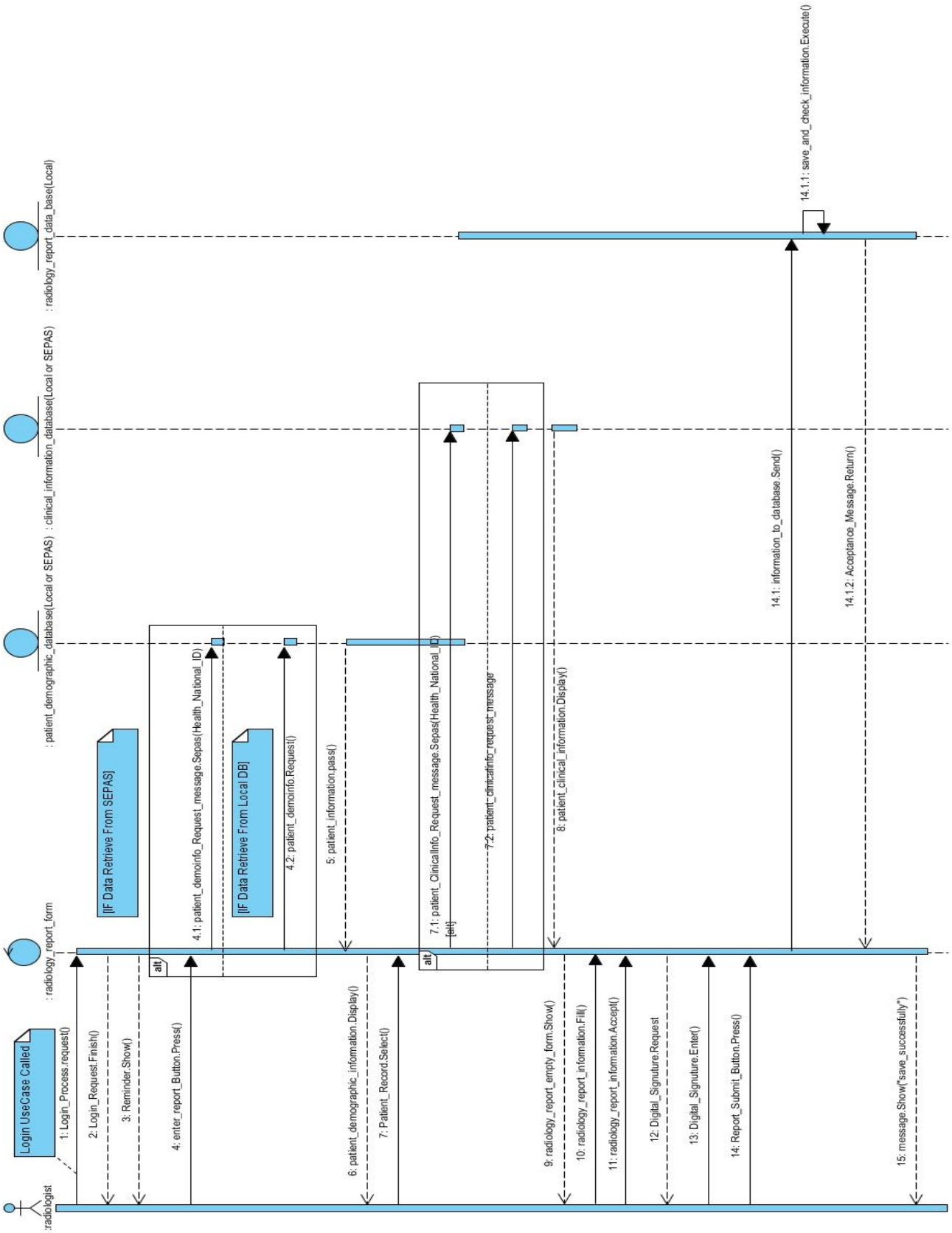
نمودارهای ۴-۲ تا ۴-۱۷، نمودارهای توالی سیستم گزارش دهی می باشند،این نمودارها تعامل اشیاء سیستم گزارش دهی را در طول زمان نشان می دهند.



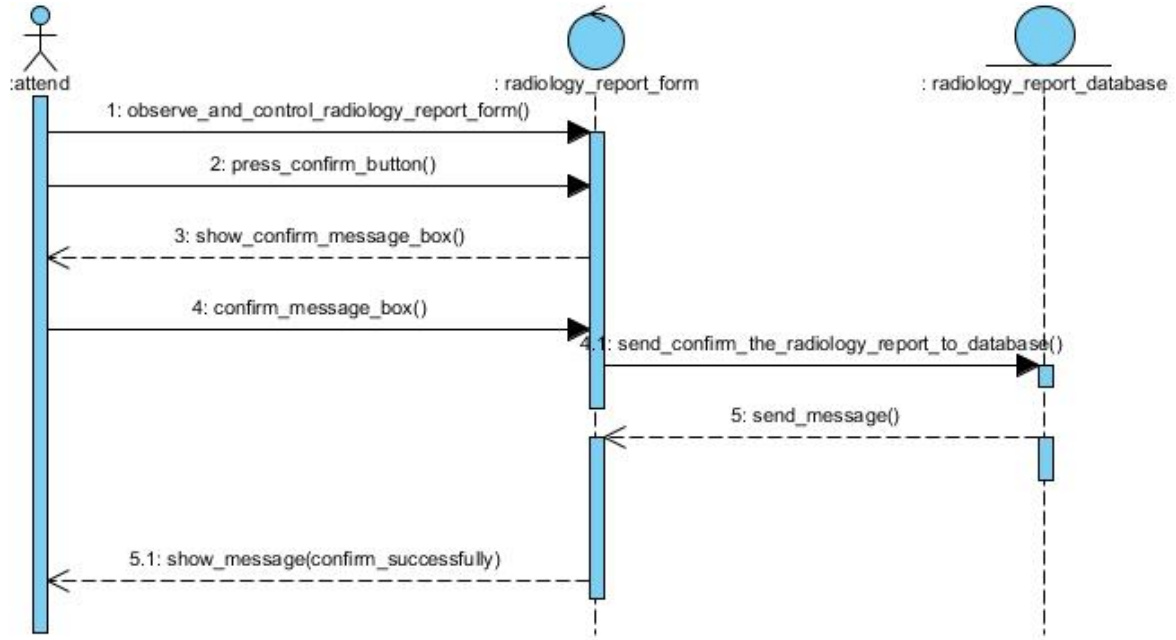
نمودار۴-۲: نمودار توالی مورد کاربرد ثبت نام



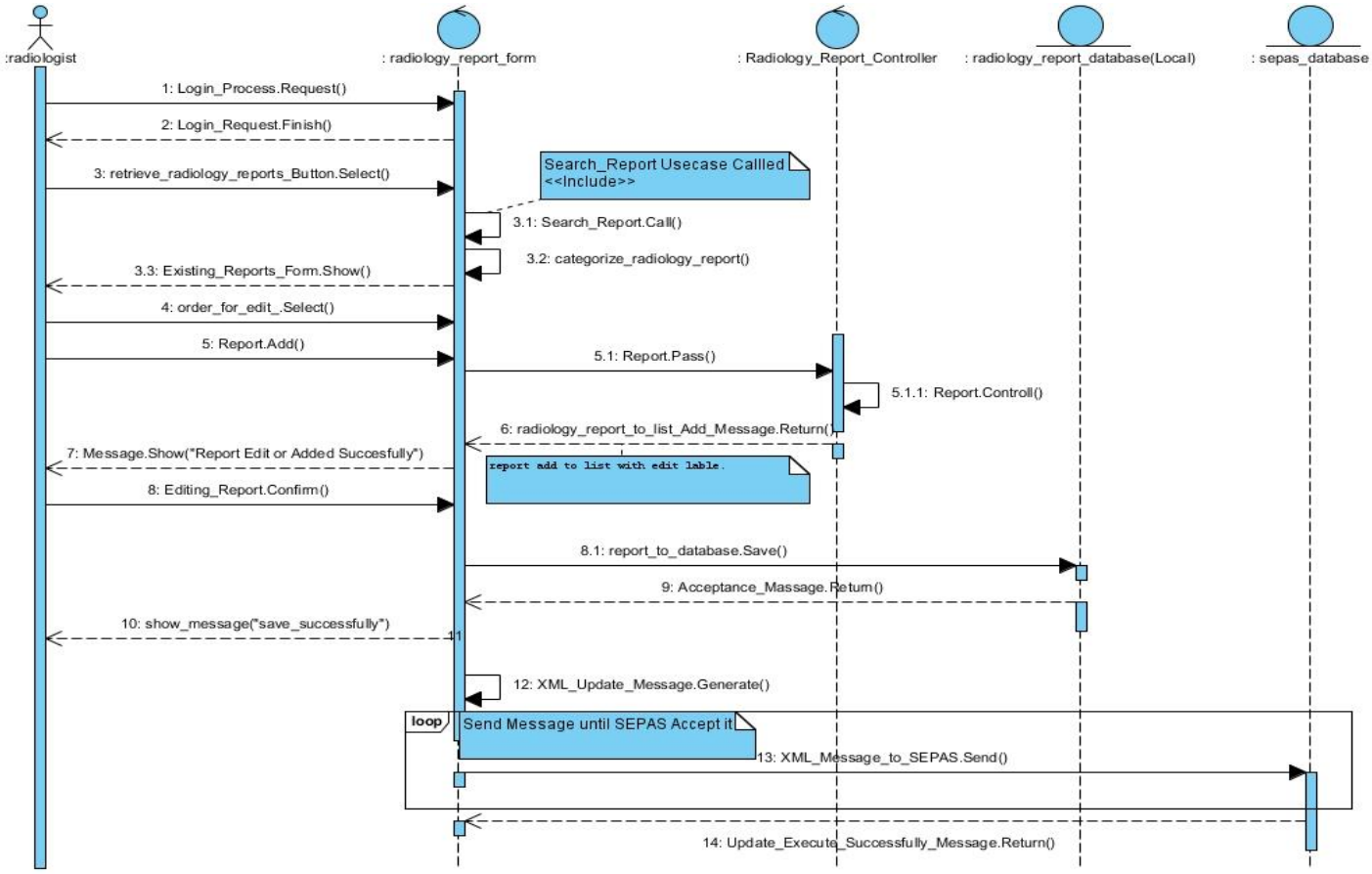
نمودار۴-۳: نمودار توالی مورد کاربرد ورود به سیستم



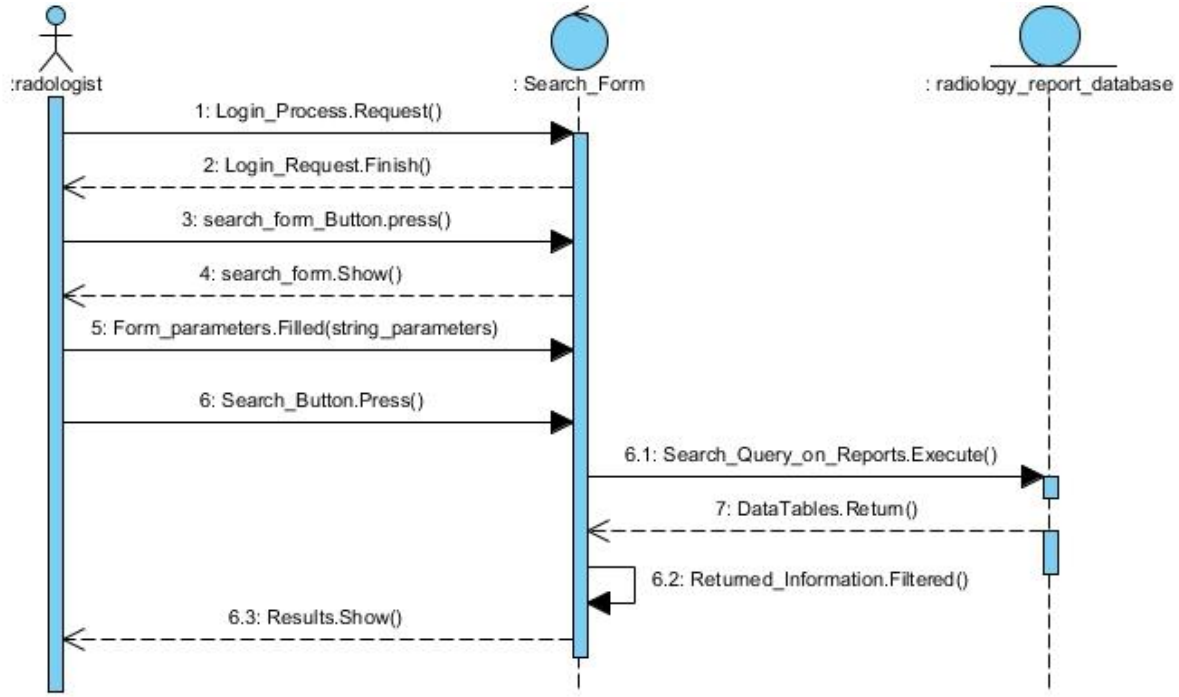
نمودار۴-۴: نمودار توالی مورد کاربرد ثبت گزارش



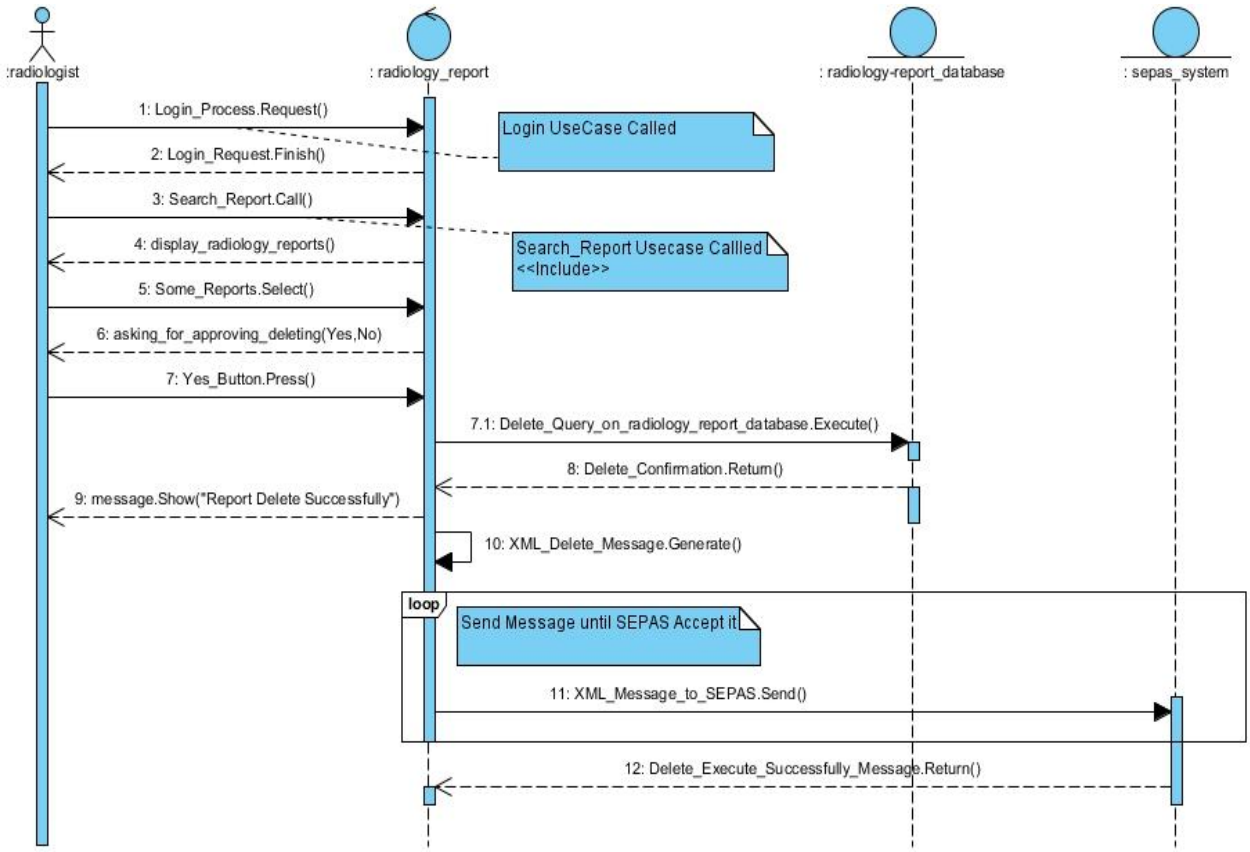
نمودار۴-۵: نمودار توالی موردکاربرد تایید گزارش



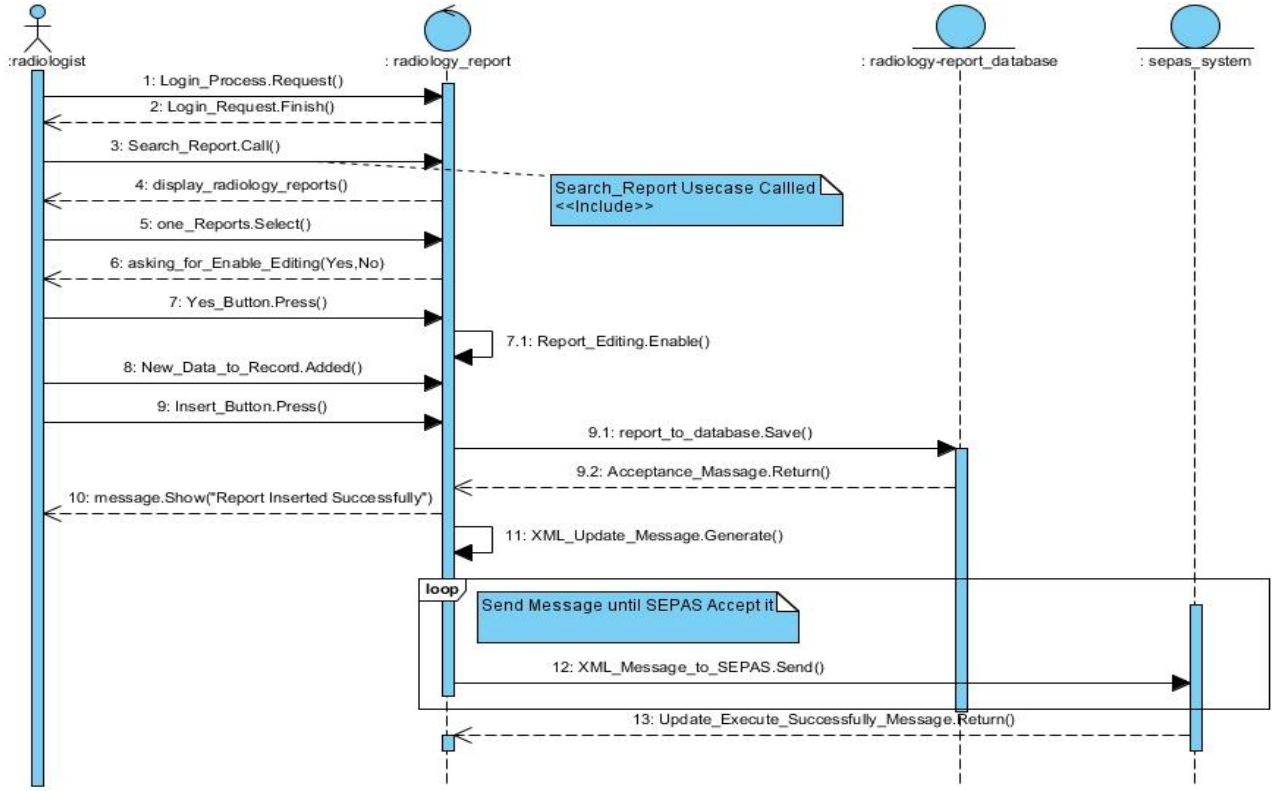
نمودار۴-۶: نمودار توالی مورد کاربرد ویرایش گزارش



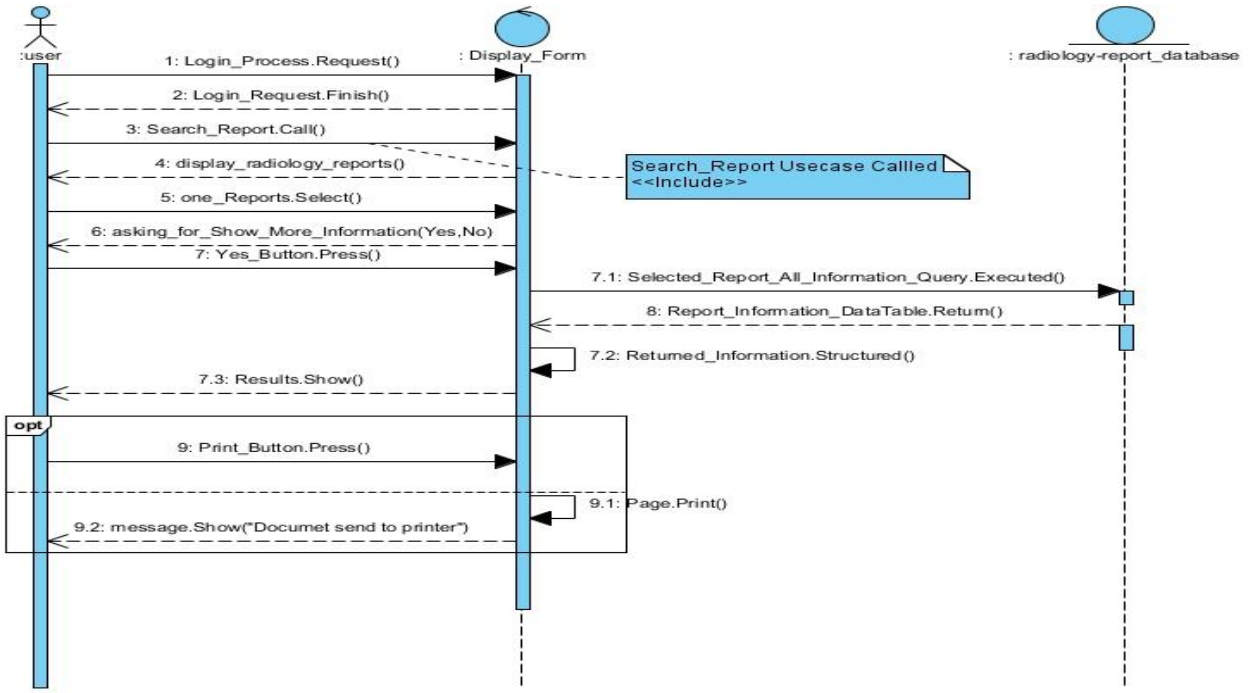
نمودار۴-۷: نمودار توالی مورد کاربرد جستجوی گزارش



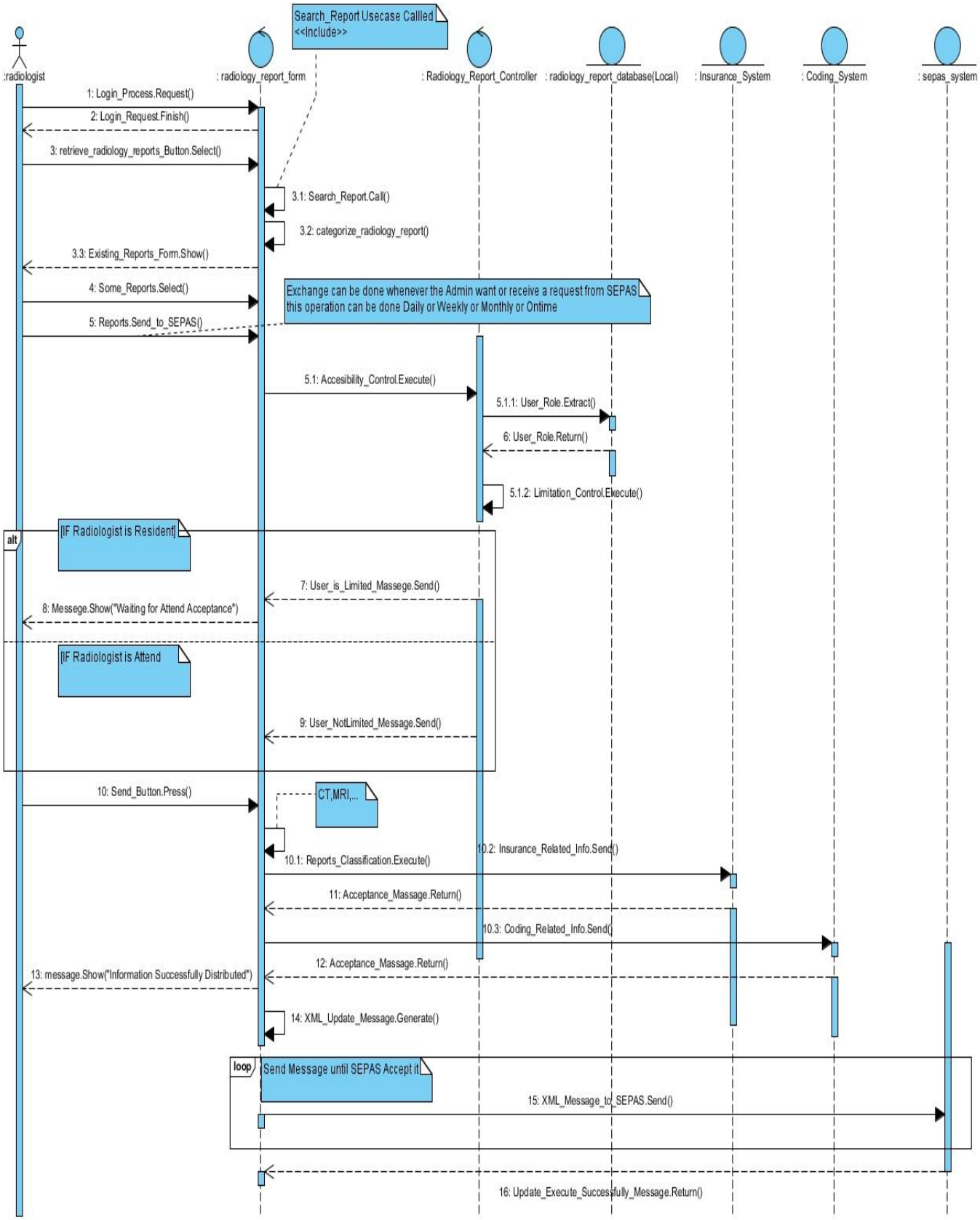
نمودار۴-۸: نمودار توالی مورد کاربرد حذف گزارش



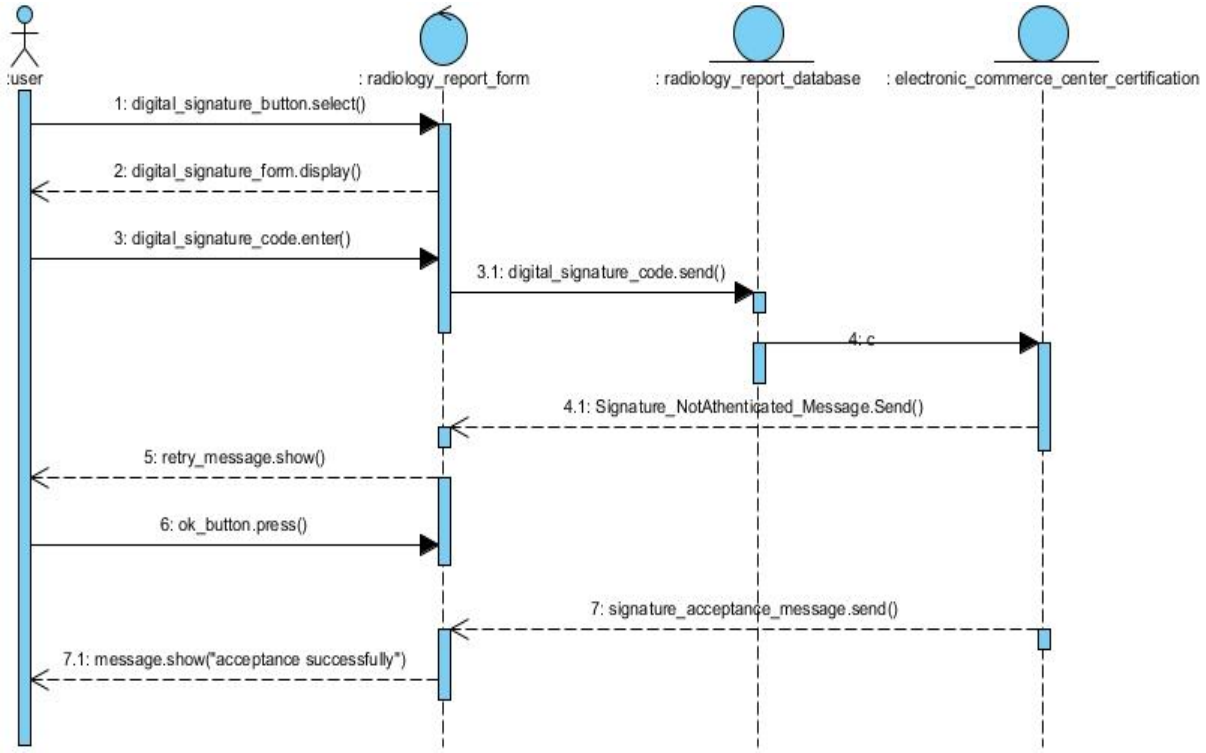
نمودار ۴-۹: نمودار توالی مورد کاربرد افزودن اطلاعات جدید



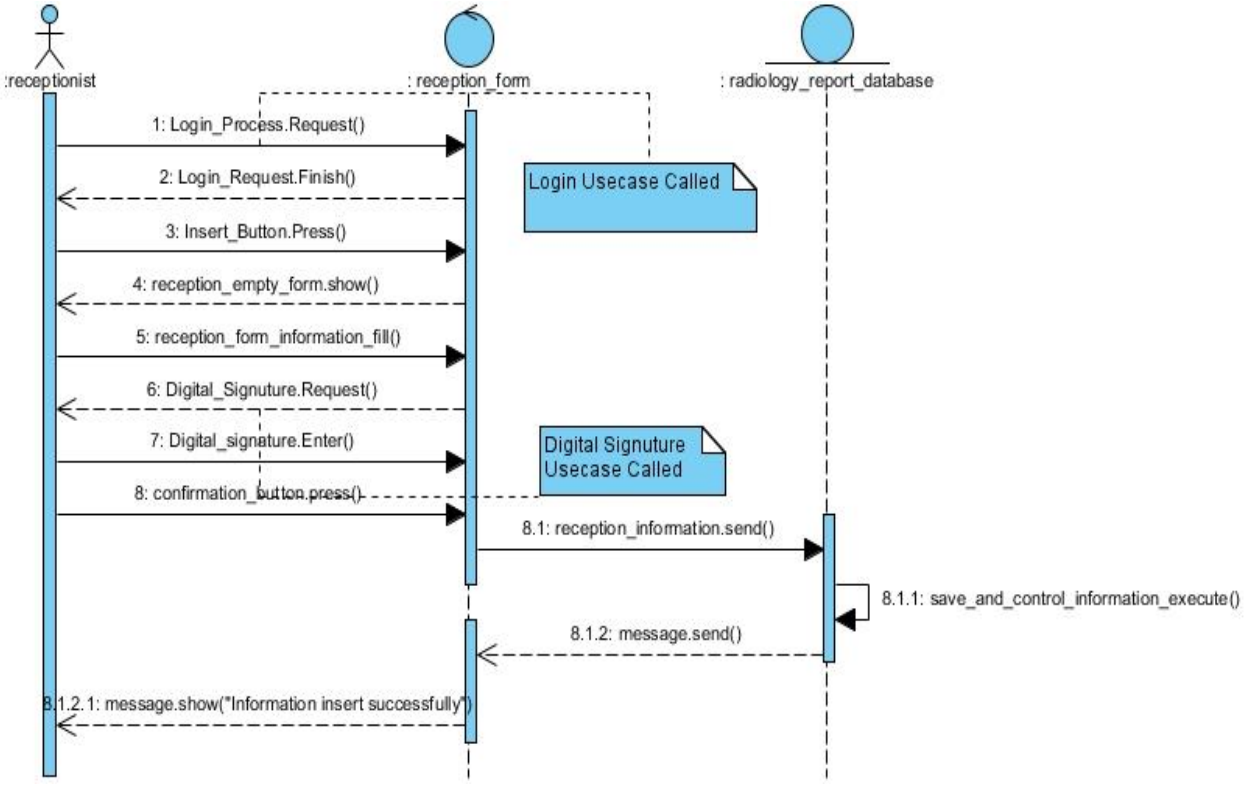
نمودار ۴-۱۰: نمودار توالی مورد کاربرد نمایش گزارش



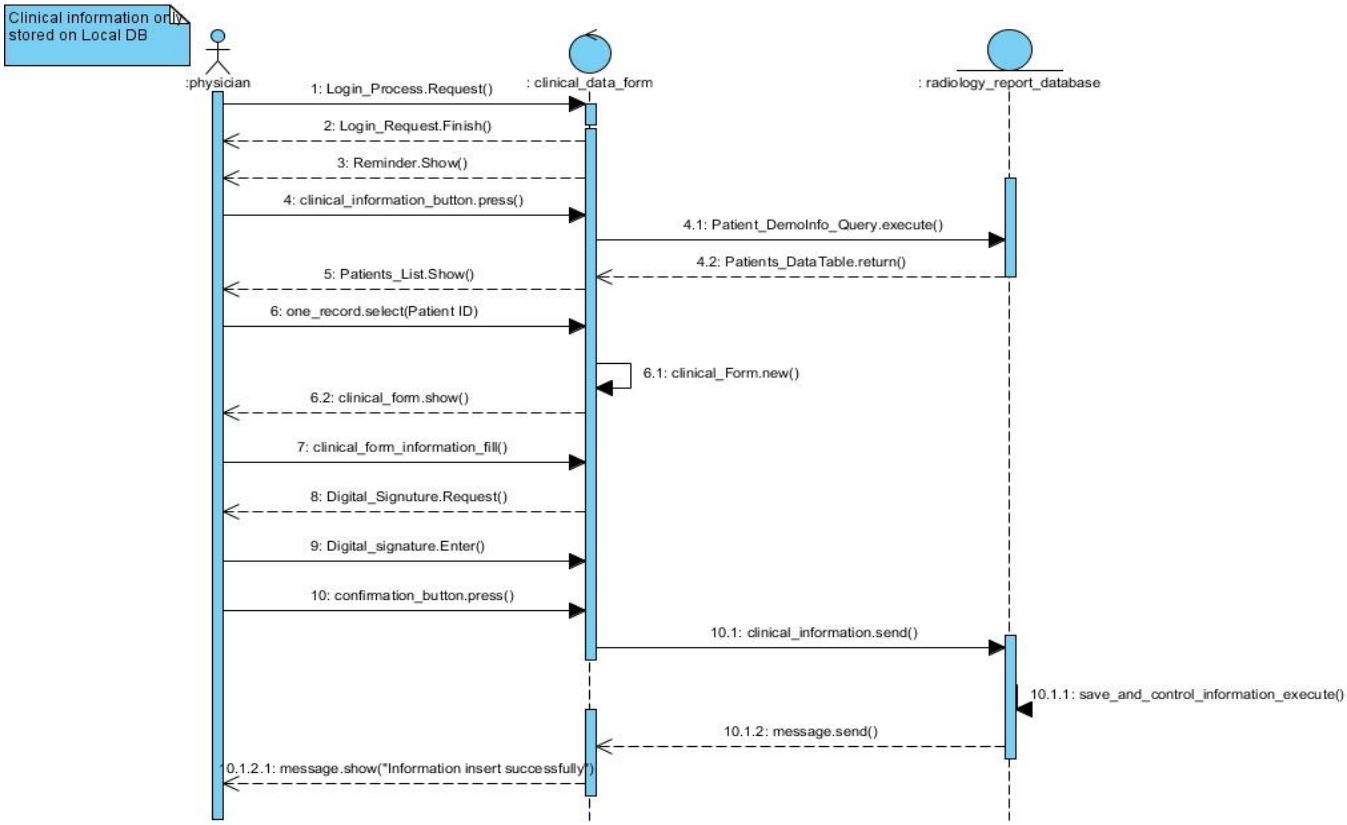
نمودار ۴-۱۱: نمودار توالی مورد کاربرد تبادل گزارش با سیستم های خارجی



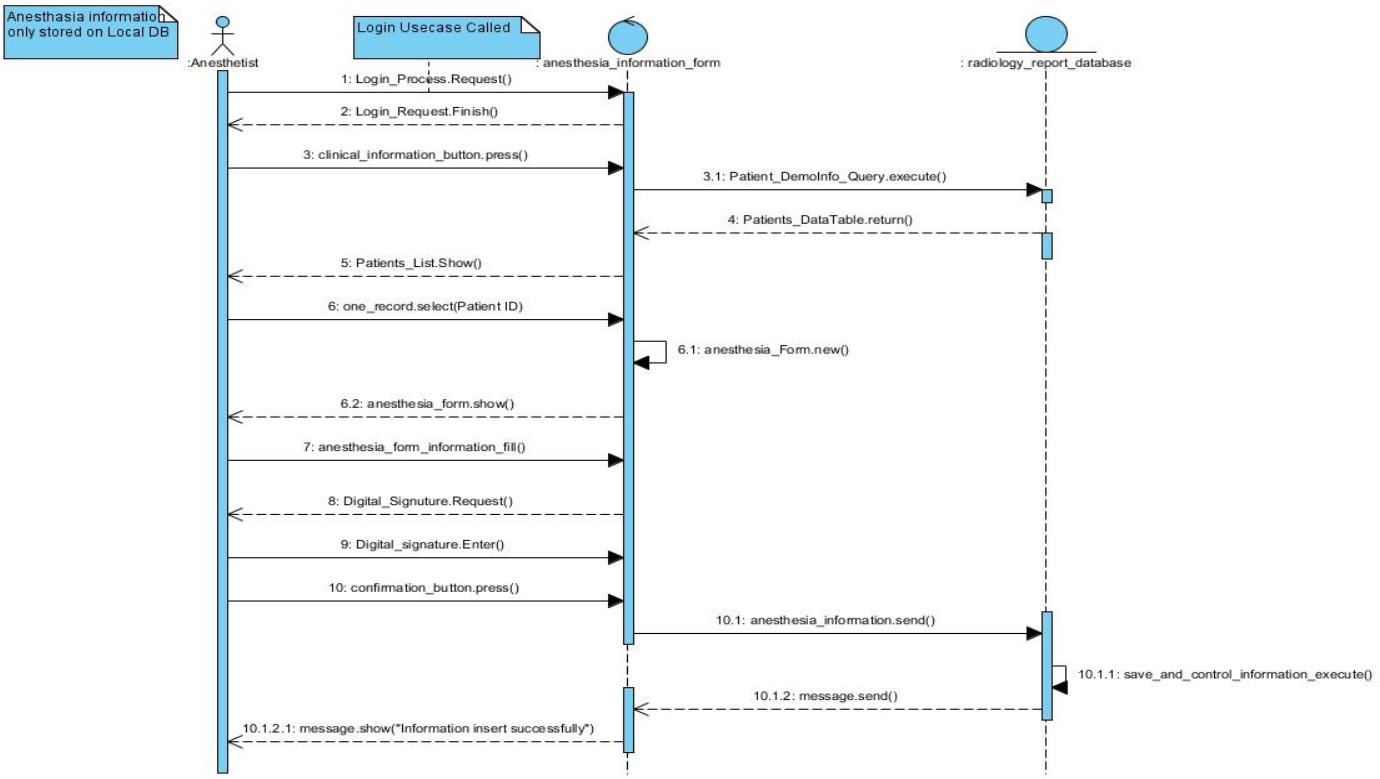
نمودار ۴-۱۲: نمودار توالی مورد کاربرد امضاء دیجیتالی



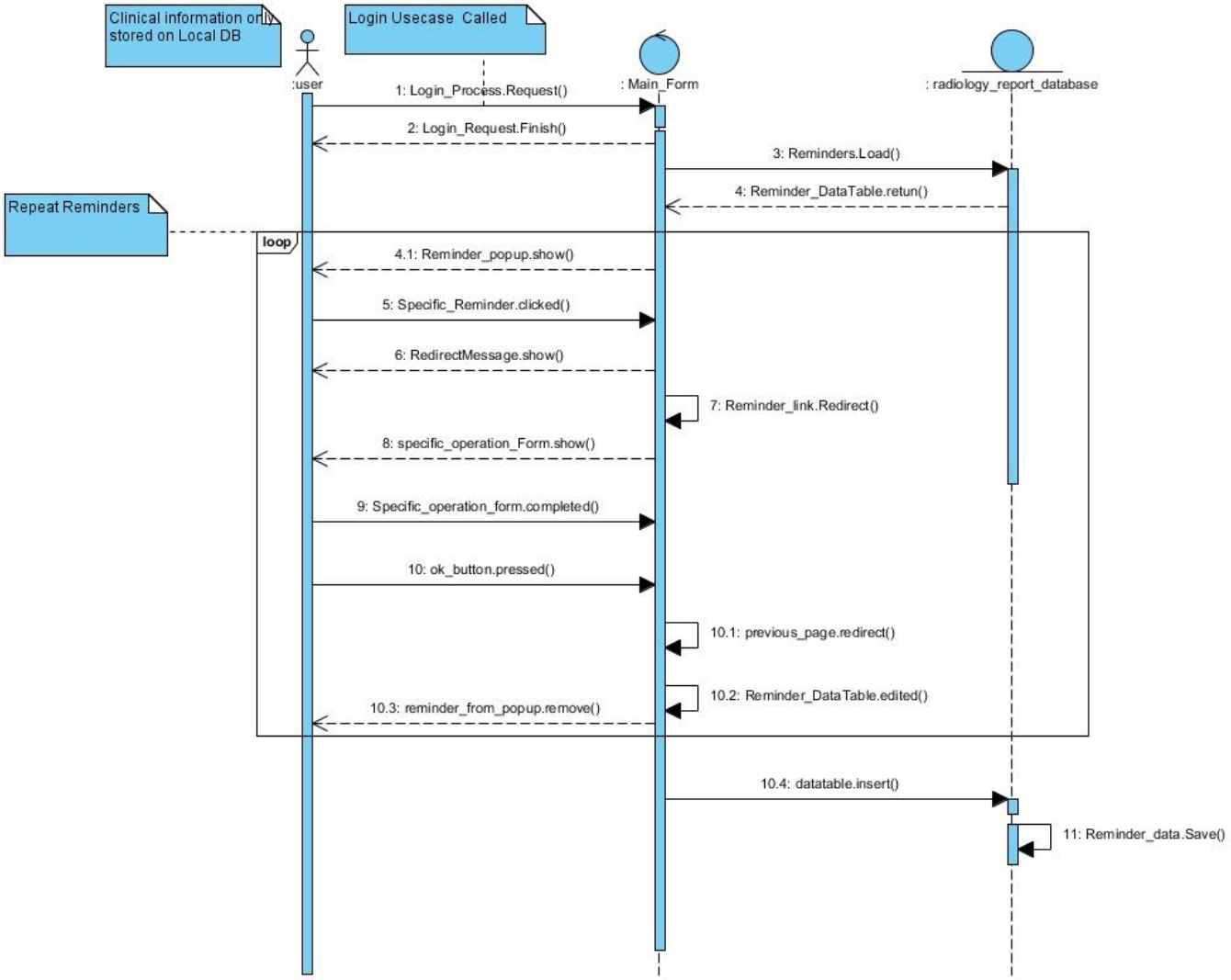
نمودار ۴-۱۳: نمودار توالی مورد کاربرد ثبت اطلاعات پذیرش



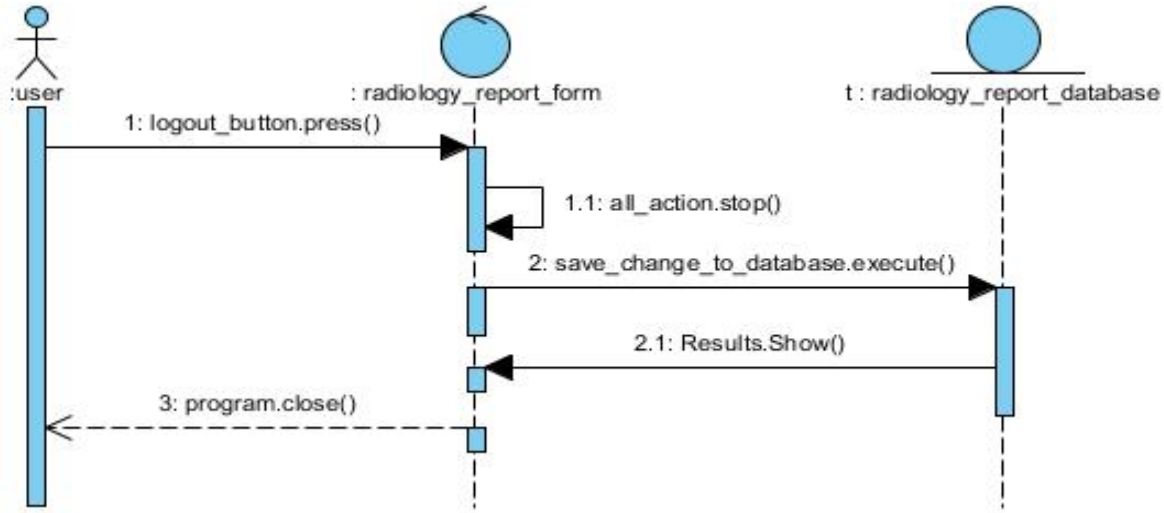
نمودار ۴-۱۴: نمودار توالی مورد کاربرد ثبت اطلاعات بالینی



نمودار ۴-۱۵: نمودار توالی مورد کاربرد ثبت اطلاعات بیهوشی

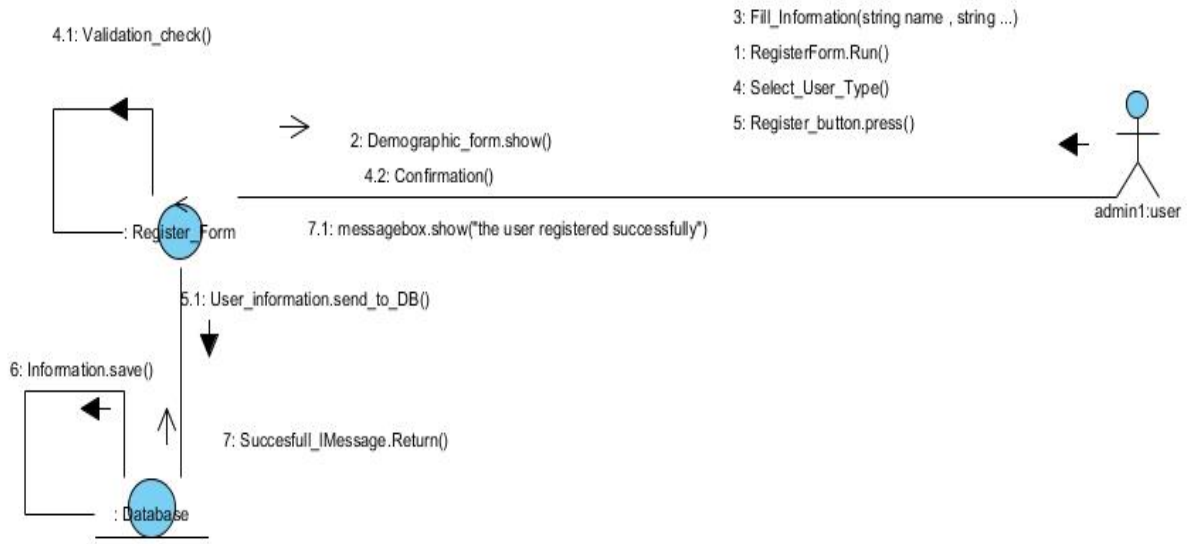


نمودار توالی ۴-۱۶: نمودار توالی مورد کاربرد یادآور

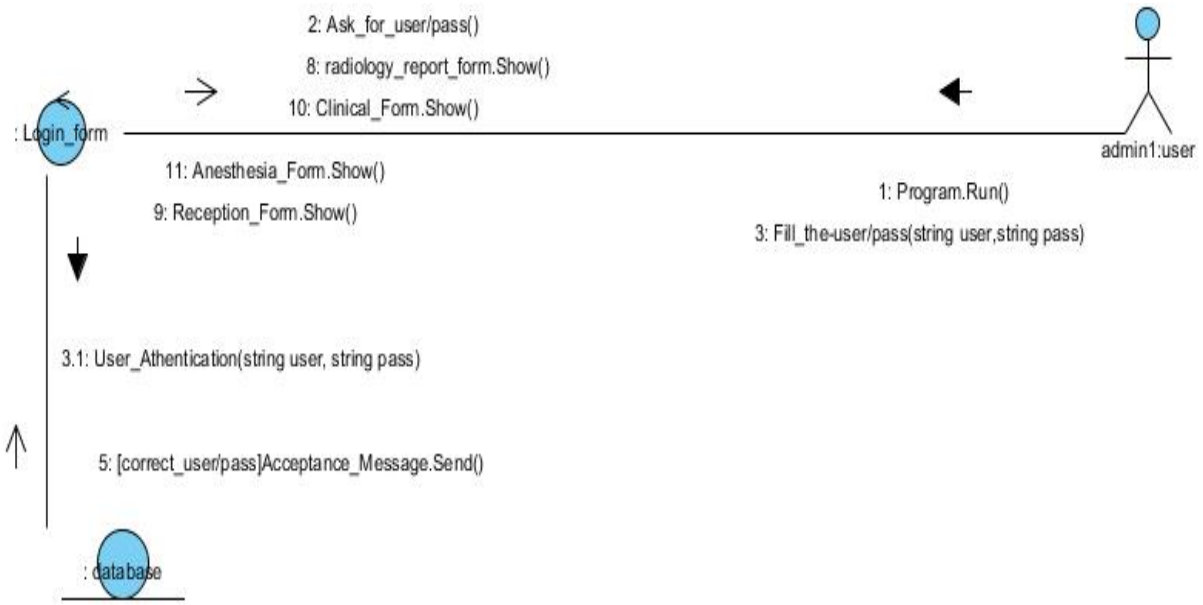


نمودار ۴-۱۷: نمودار توالی مورد کاربرد خروج از سیستم

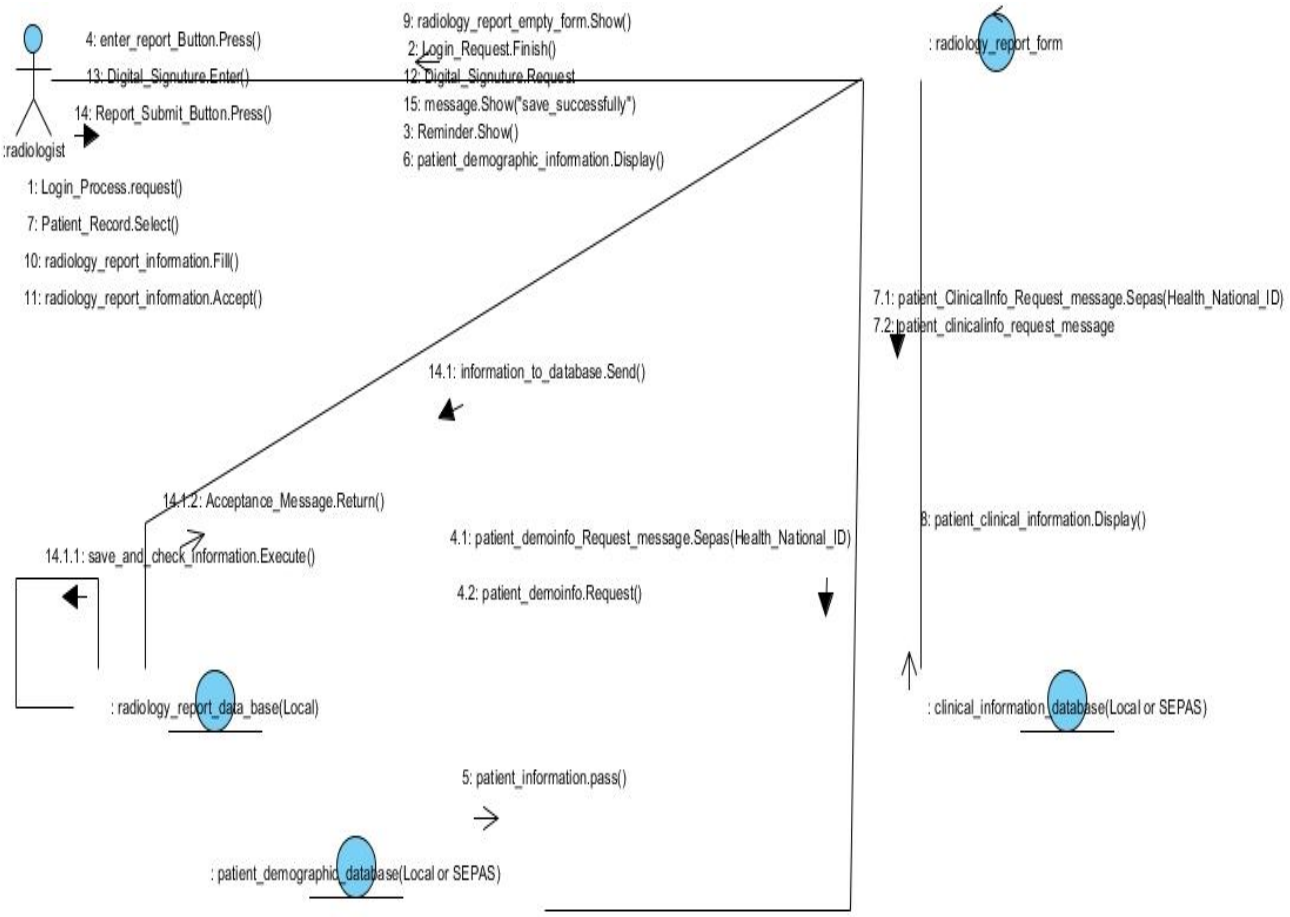
نمودار های ۴-۱۸ تا ۴-۳۳، نشان دهنده نمودارهای همکاری سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده الکترویک سلامت می باشند، این نمودارها مشابه نمودارهای توالی بوده با این تفاوت که در اینجا ارتباط اشیاء با یکدیگر بدون توجه به عامل زمان است.



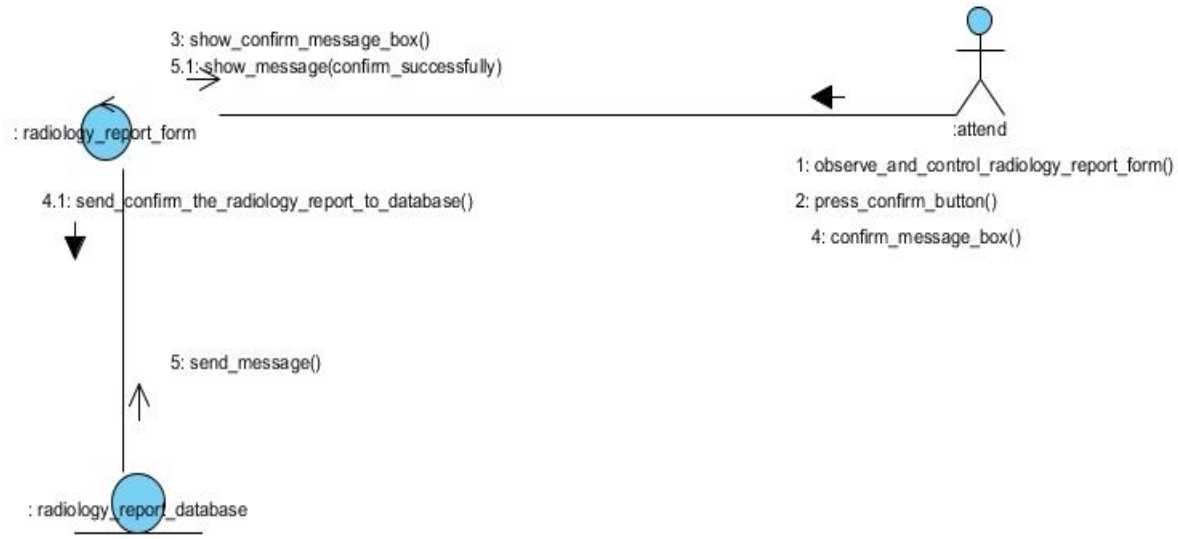
نمودار ۴-۱۸: نمودار همکاری مورد کاربرد ثبت نام



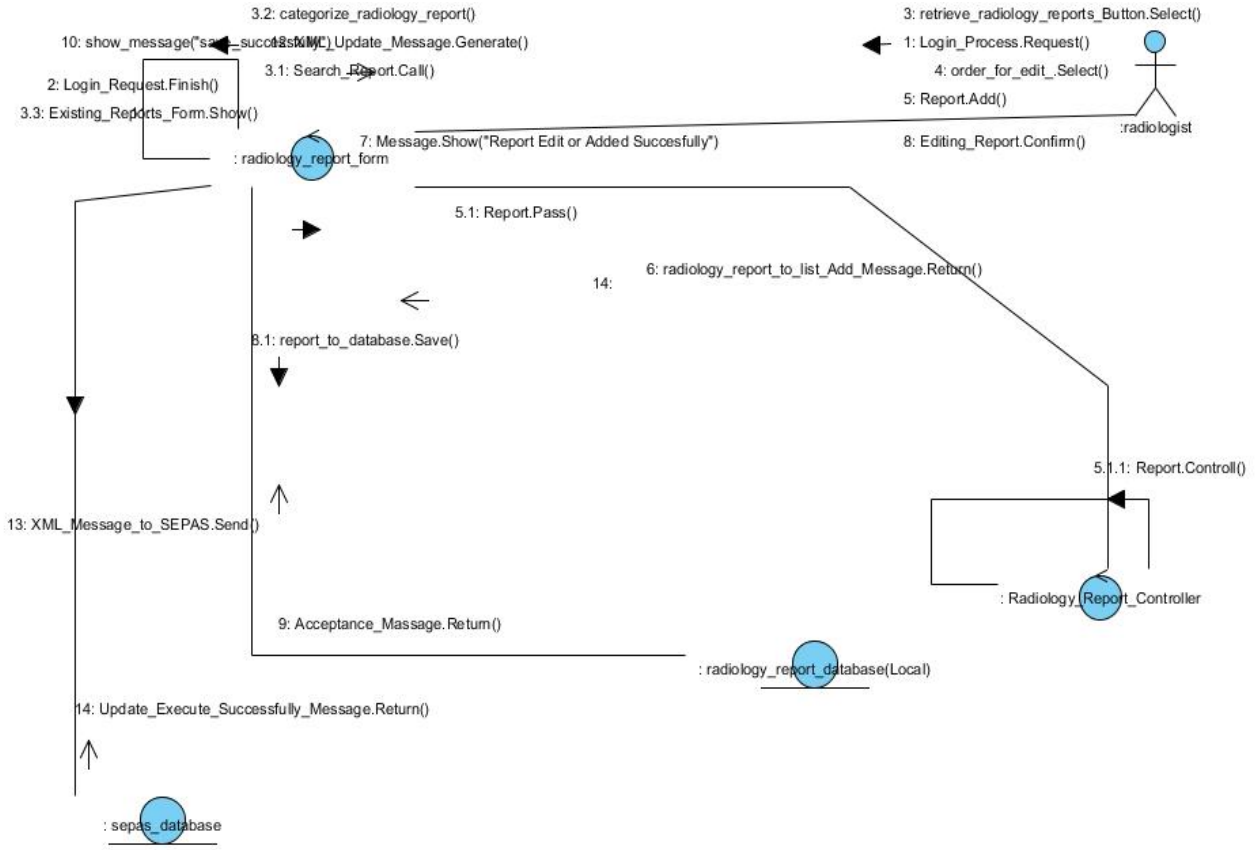
نمودار ۴-۱۹: نمودار همکاری مورد کاربرد ورود به سیستم



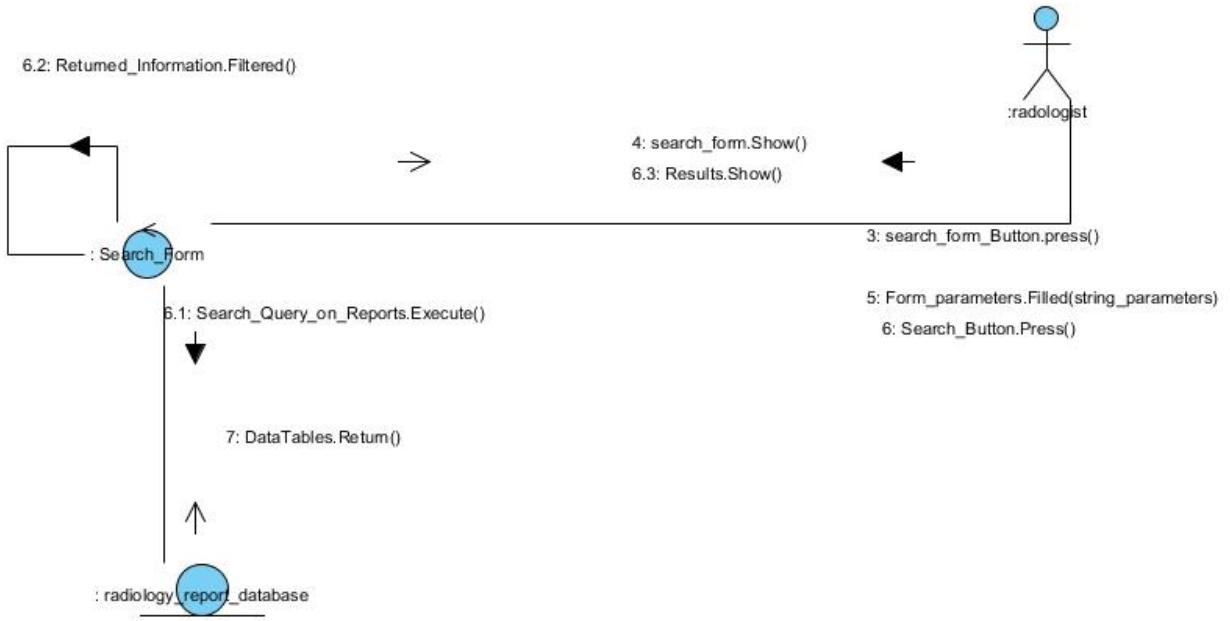
نمودار ۴-۲۰: نمودار همکاری مورد کاربرد ثبت گزارش



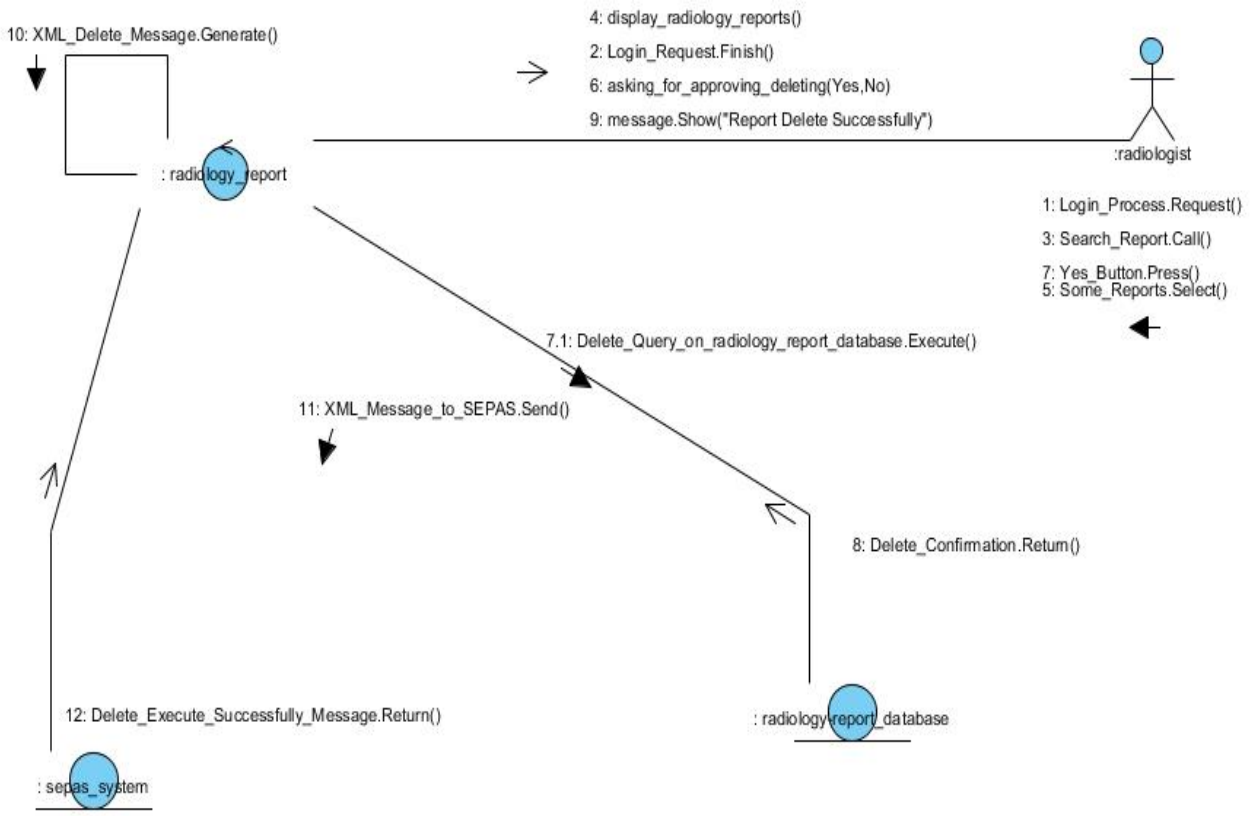
نمودار ۴-۲۱: نمودار همکاری مورد کاربرد تایید گزارش



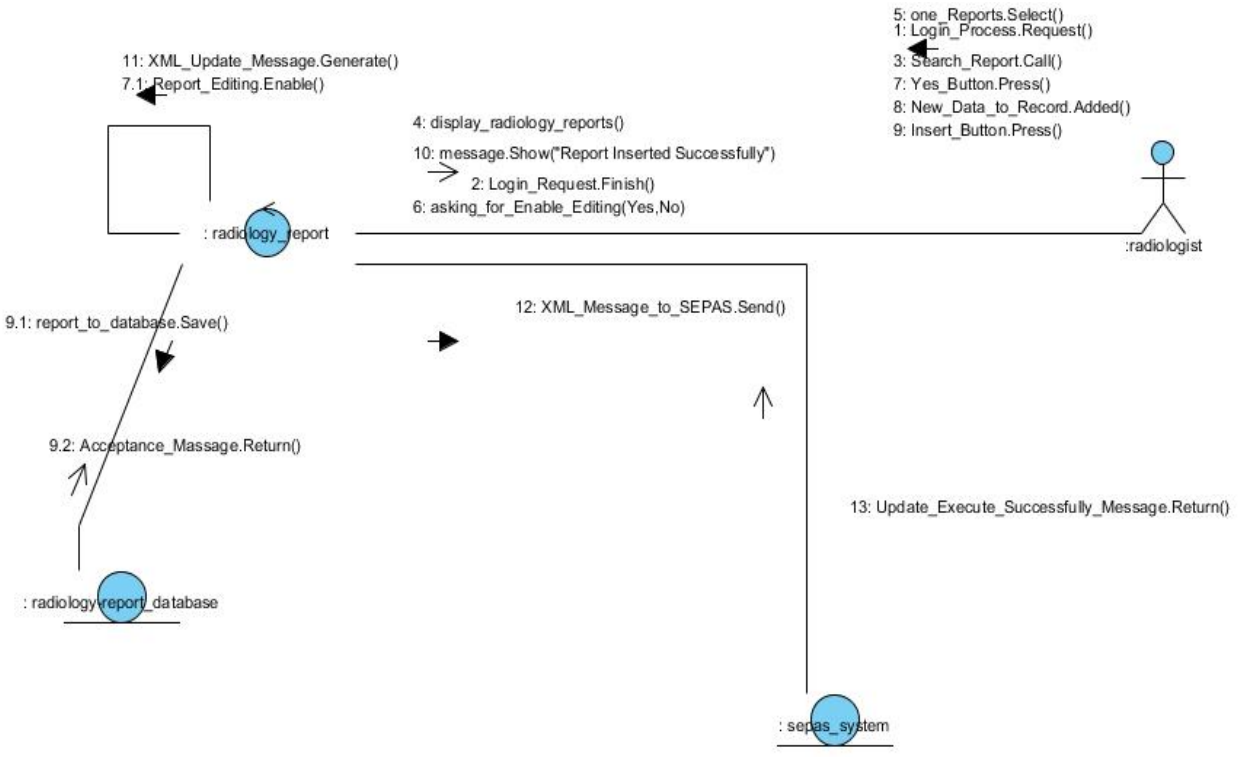
نمودار ۴-۲۲: نمودار همکاری مورد کاربرد ویرایش گزارش



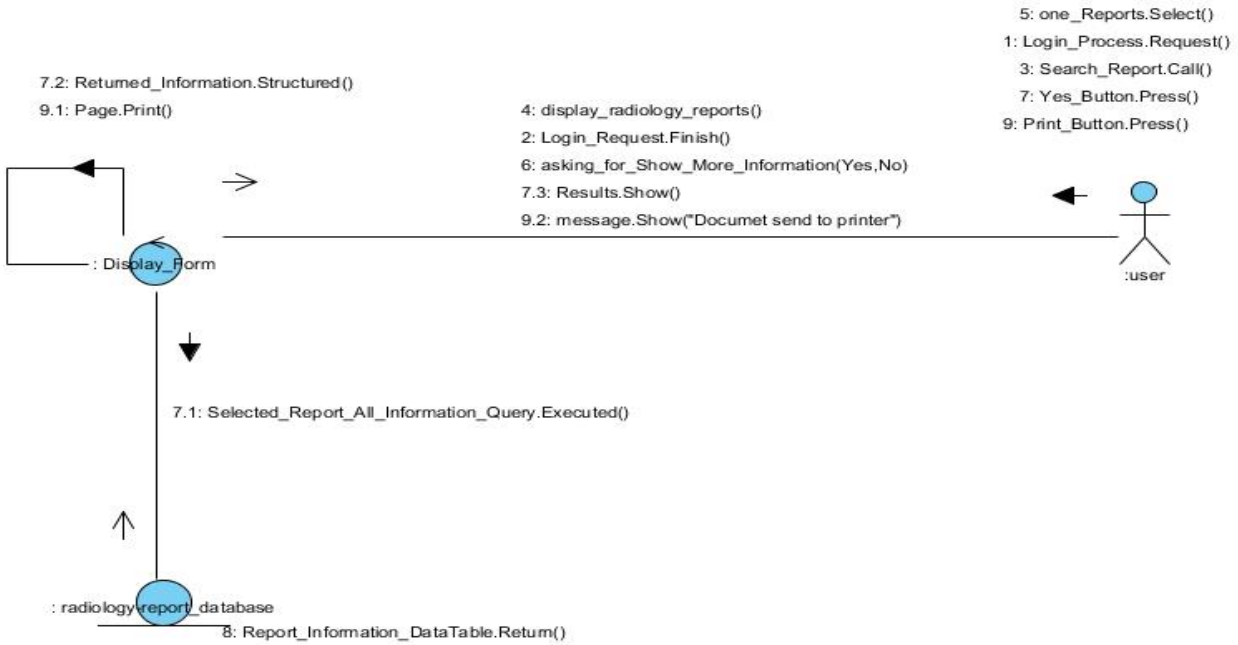
نمودار ۴-۲۳: نمودار همکاری مورد کاربرد جستجوی گزارش



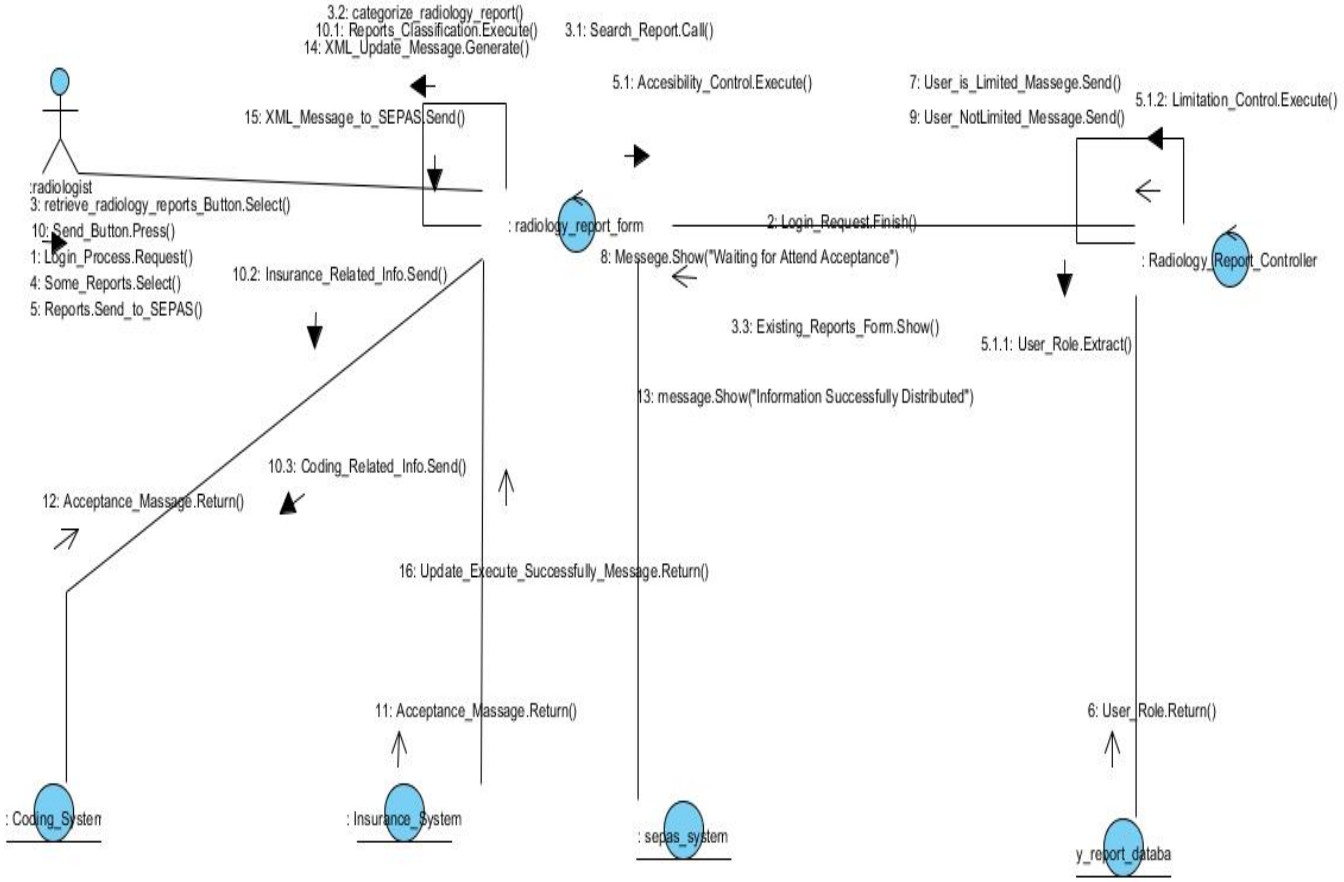
نمودار ۴-۲۴: نمودار همکاری مورد کاربرد حذف گزارش



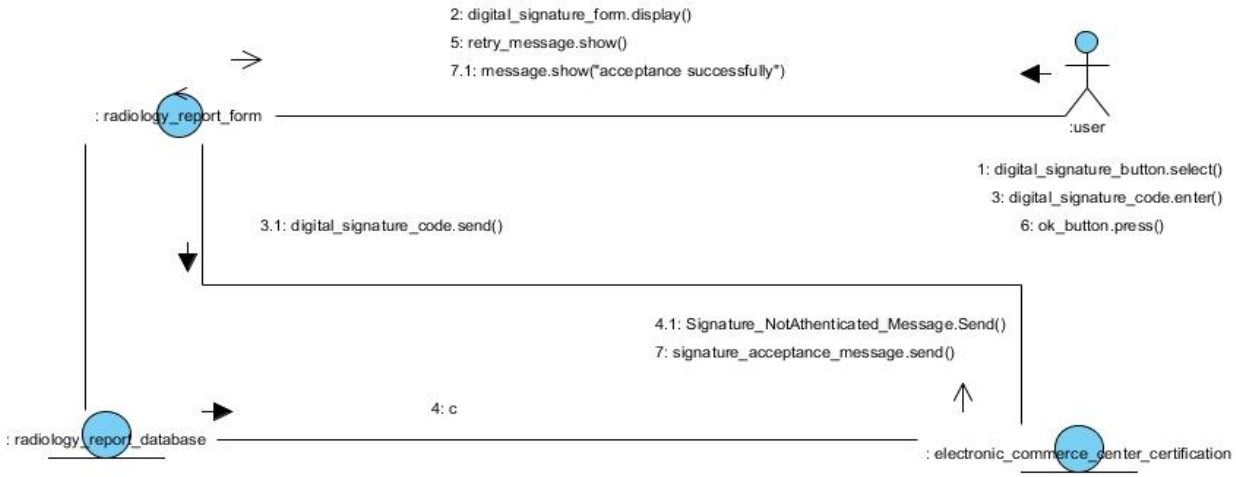
نمودار ۴-۲۵: نمودار همکاری مورد کاربرد افزودن اطلاعات جدید



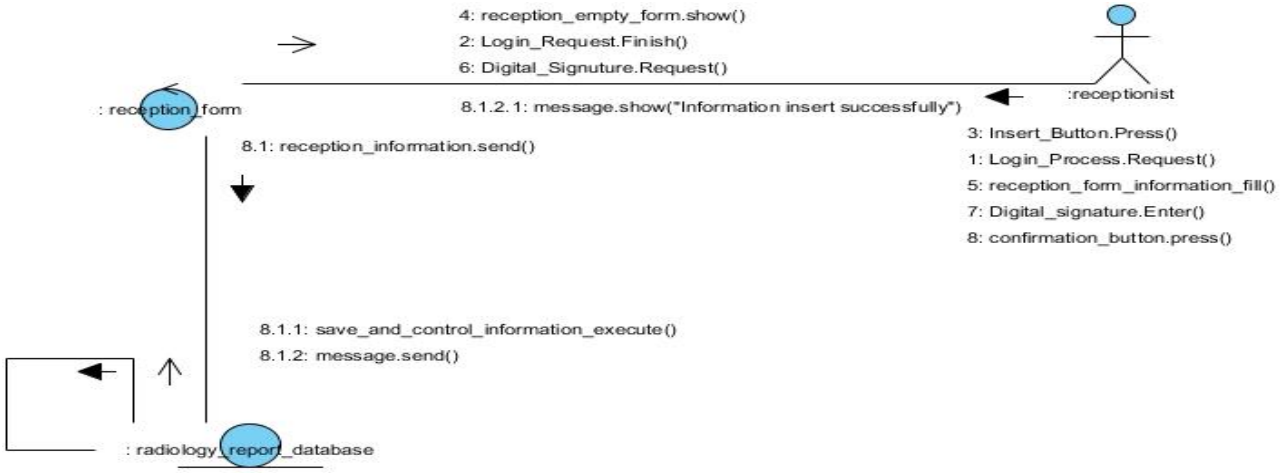
نمودار ۴-۲۶: نمودار همکاری مورد کاربرد نمایش گزارش



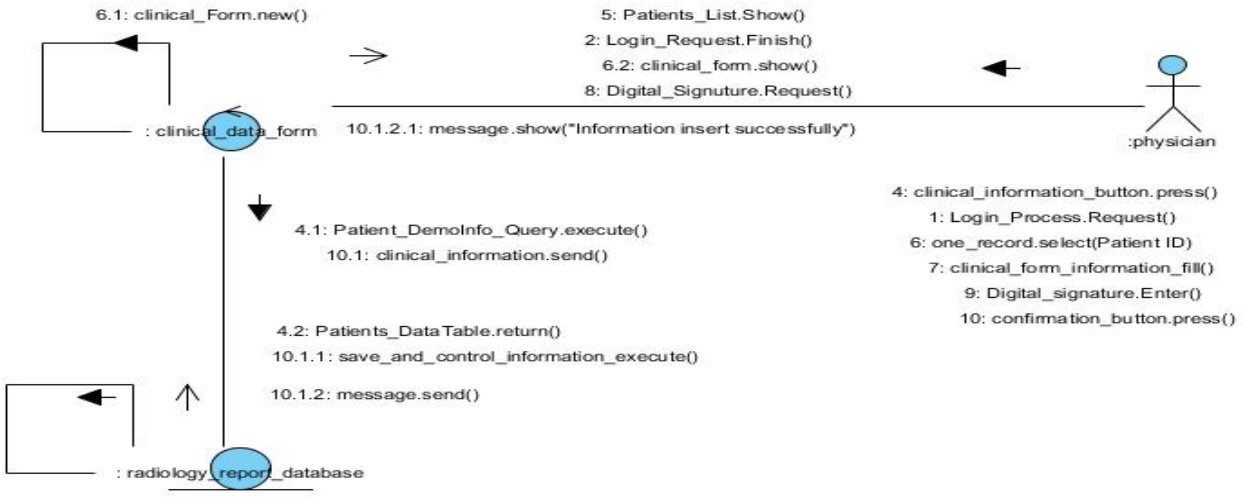
نمودار ۴-۲۷: نمودار همکاری مورد کاربرد تبادل گزارش با سیستم های خارجی



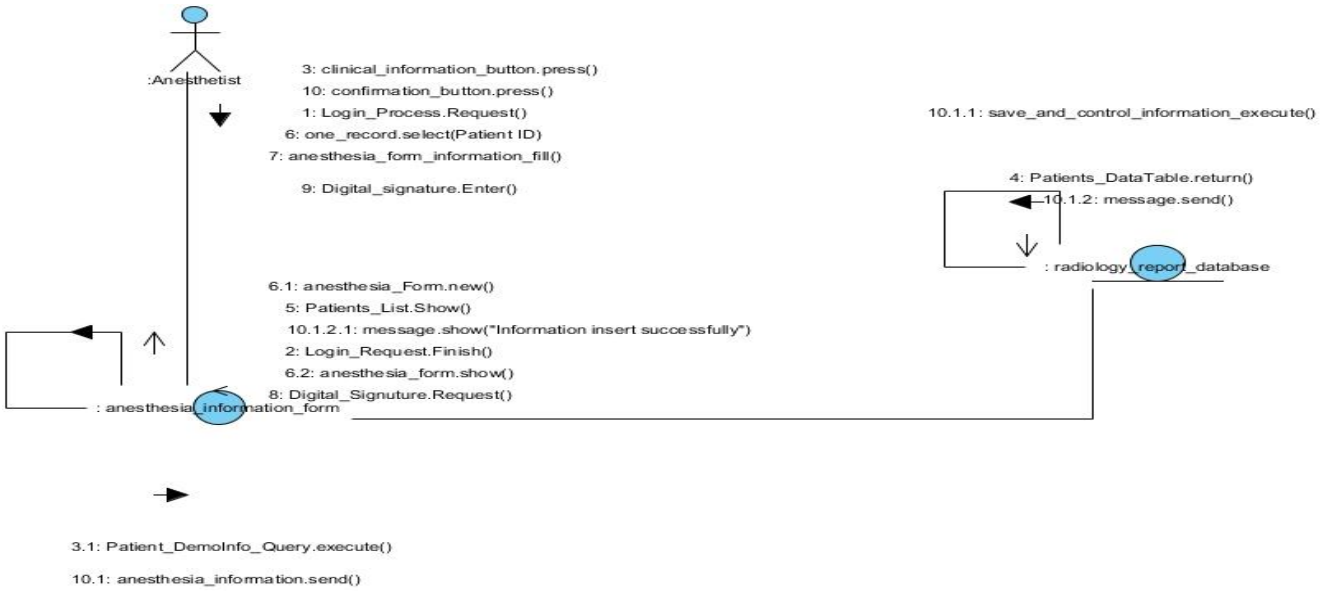
نمودار ۴-۲۸: نمودار همکاری مورد کاربرد امضاء دیجیتالی



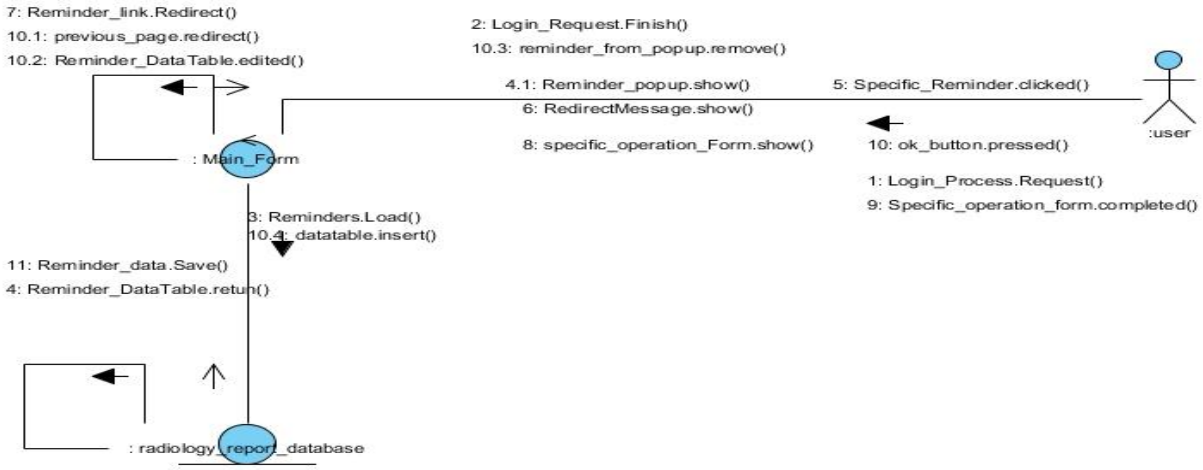
نمودار ۴-۲۹: نمودار همکاری مورد کاربرد ثبت داده های پذیرش



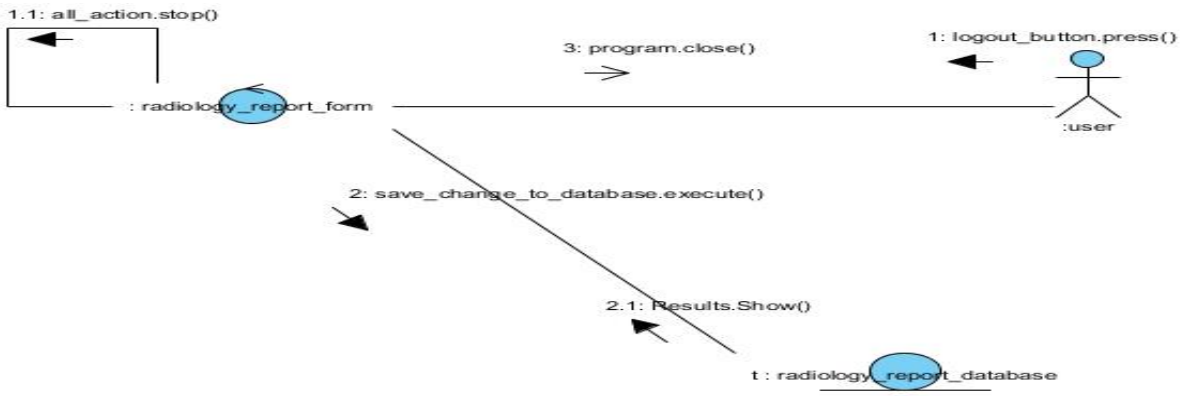
نمودار ۴-۳۰: نمودار همکاری مورد کاربرد ثبت اطلاعات بالینی



نمودار ۴-۳۱: نمودار همکاری مورد کاربرد ثبت اطلاعات بیهوشی

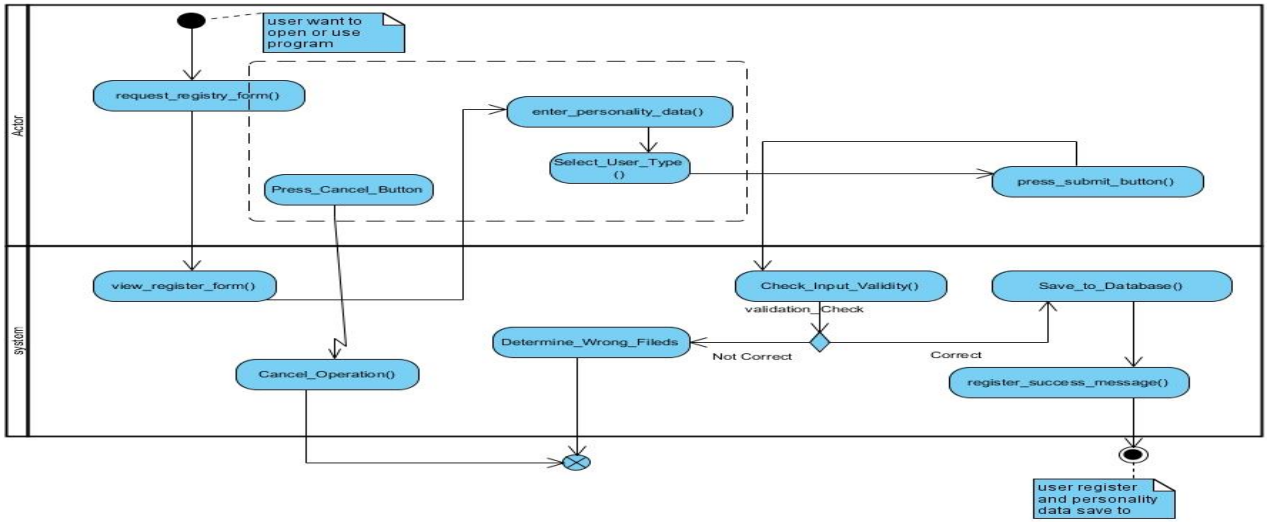


نمودار ۴-۳۲: نمودار همکاری مورد کاربرد یادآور

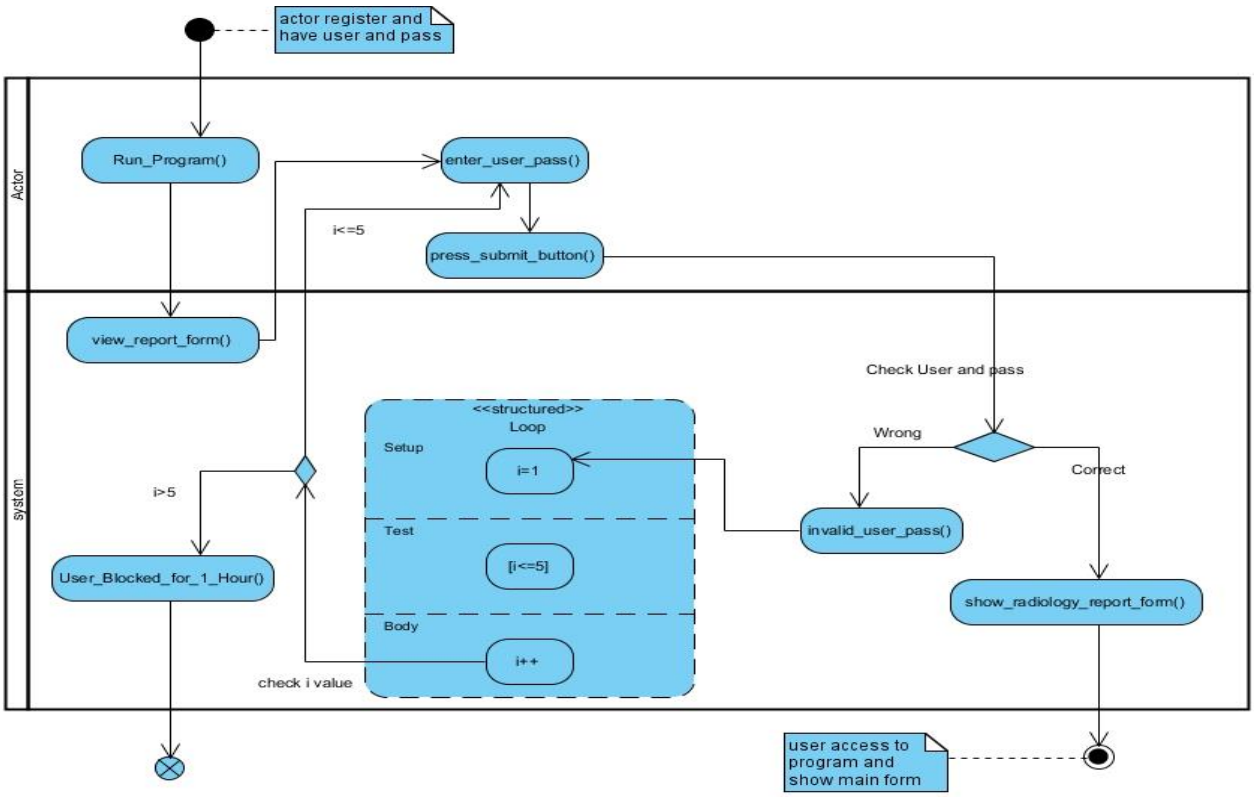


نمودار ۴-۳۳: نمودار همکاری مورد کاربرد خروج از سیستم

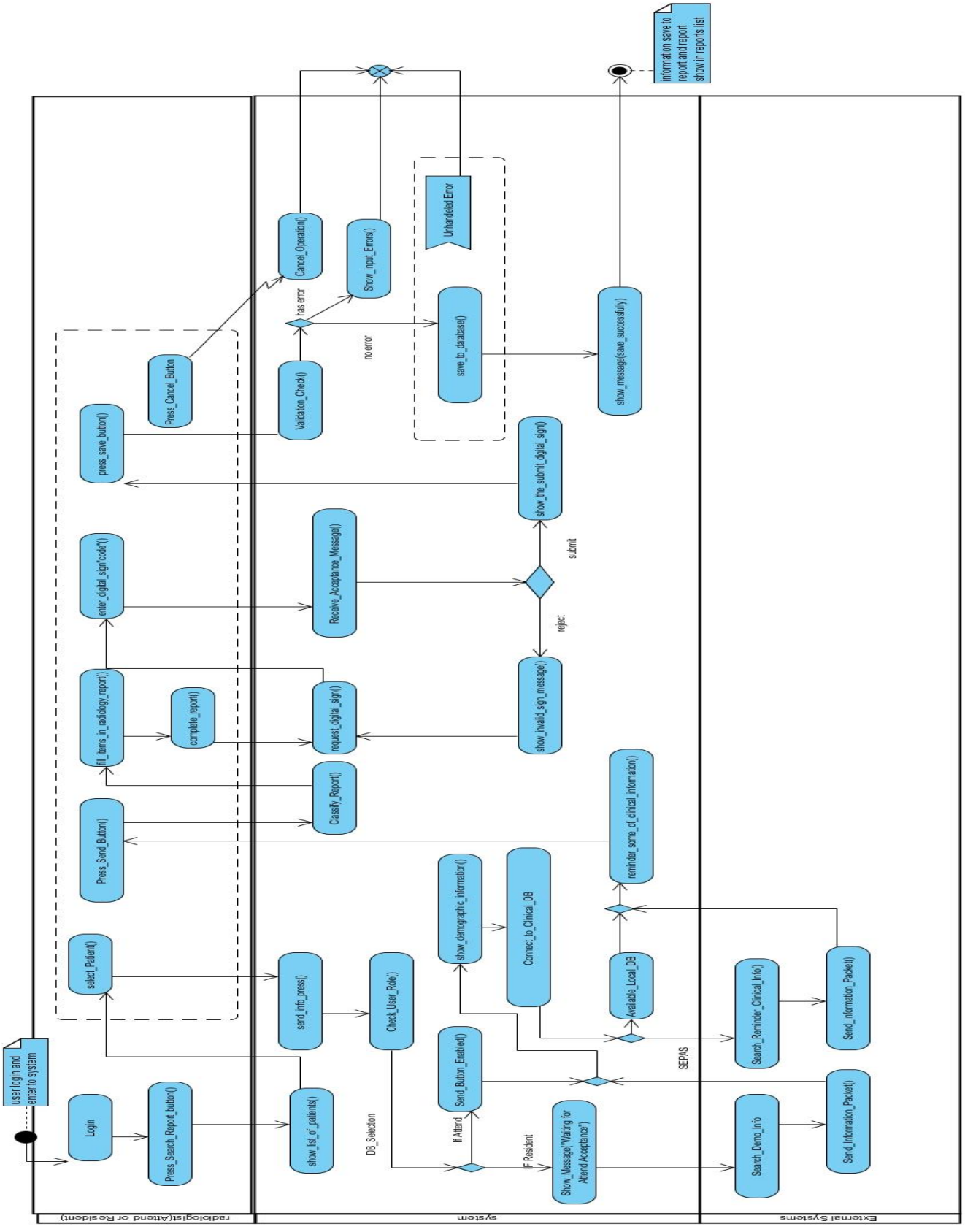
نمودارهای ۴-۳۴ تا ۴-۴۹، نشان دهنده نمودارهای فعالیت سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران می باشد. این نمودارها نمایش دهنده جریان گردش کار و عملیات انجام شده در طی انجام یک فعالیت مرتبط با هر موردکاربرد می باشند و نمائی از رفتار سیستم را ارائه می دهند.



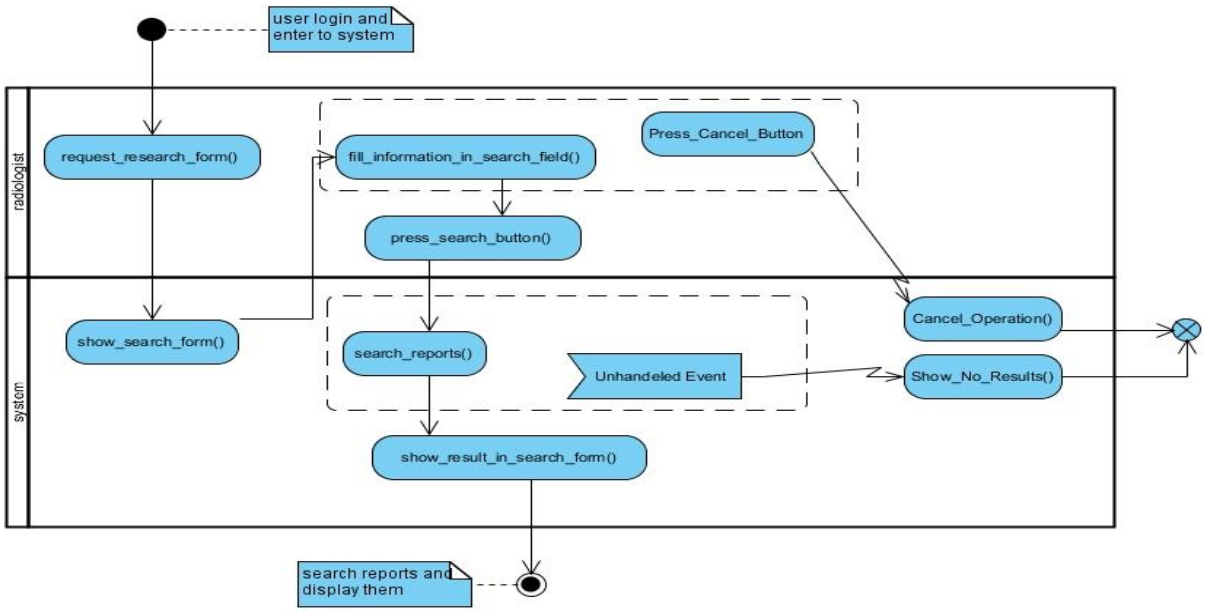
نمودار ۴-۳۴: نمودار فعالیت مورد کاربرد ثبت نام



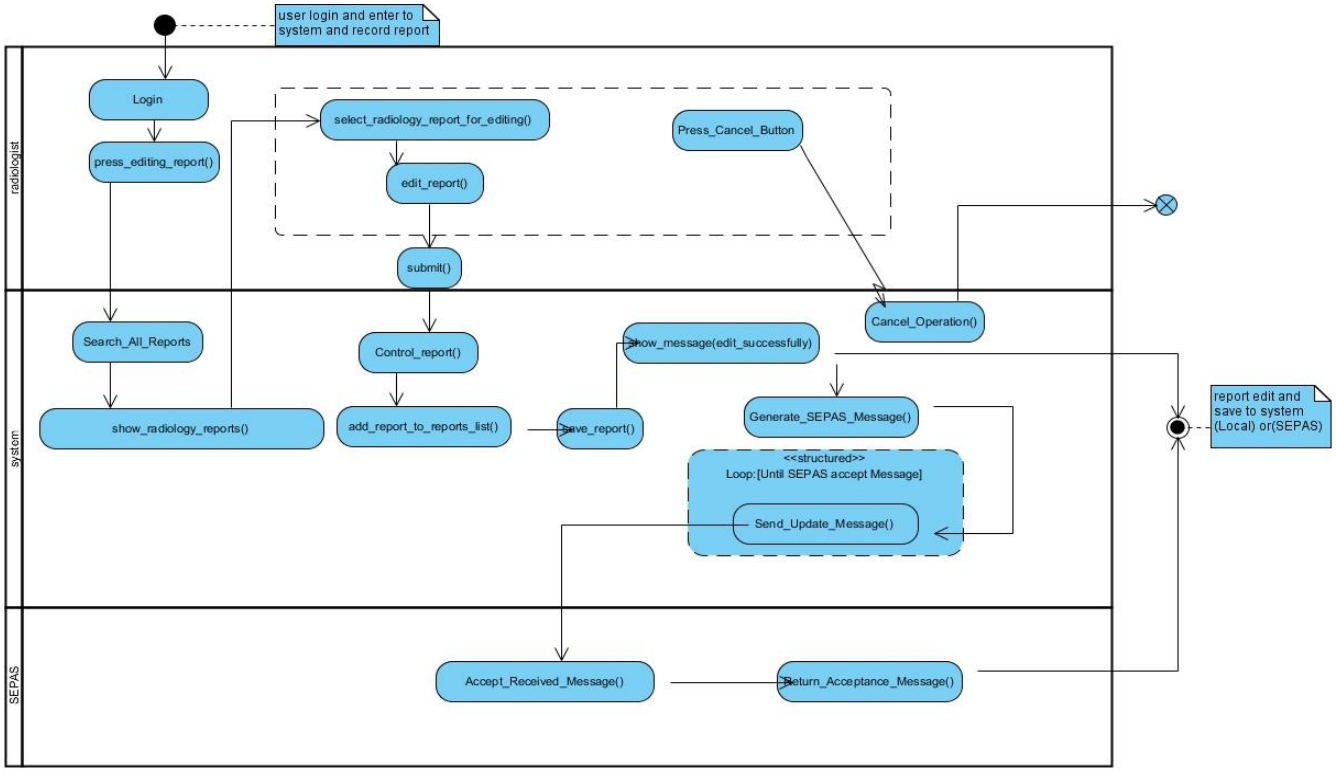
نمودار ۴-۳۵: نمودار فعالیت مورد کاربرد ورود به سیستم



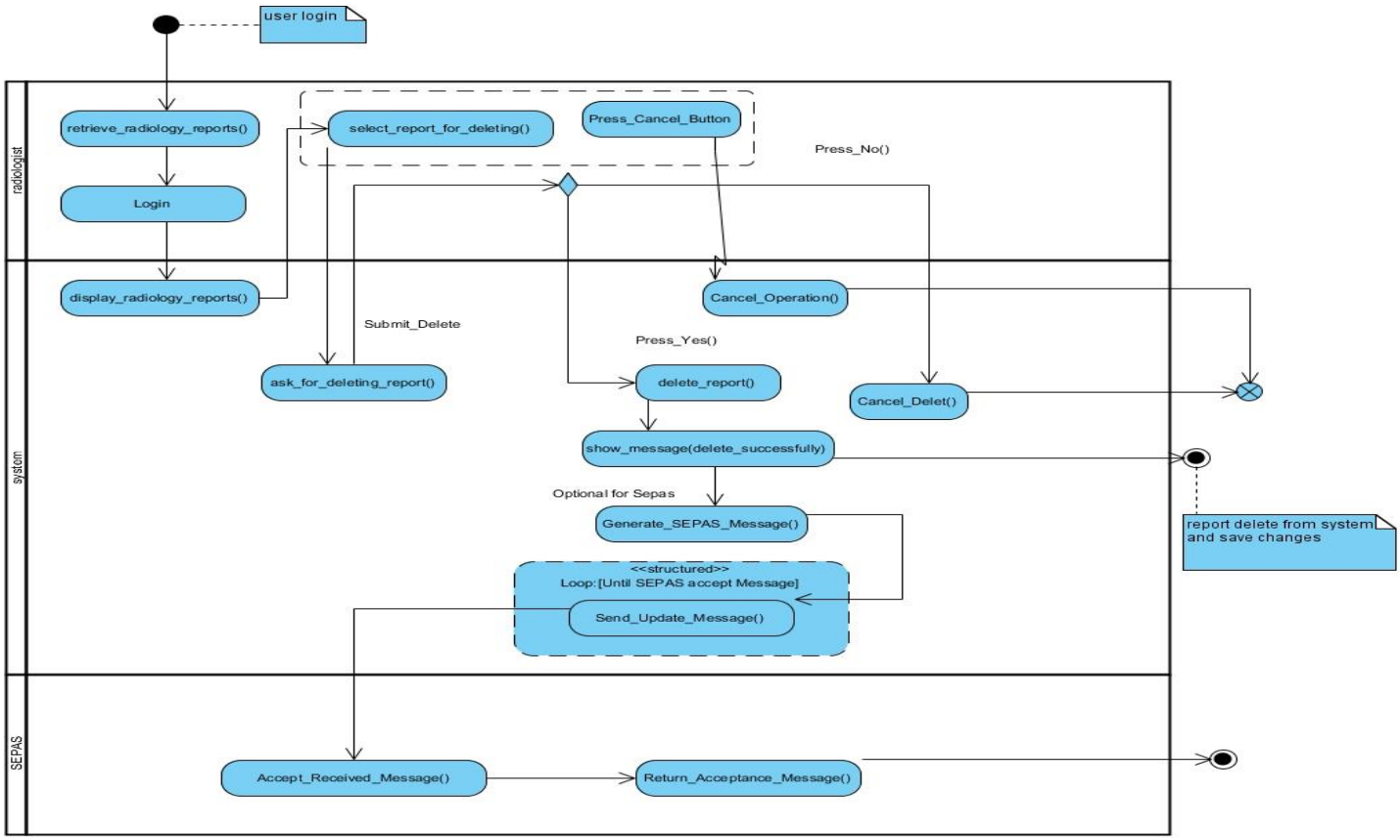
نمودار ۴-۳۶: نمودار فعالیت مورد کاربرد ثبت گزارش



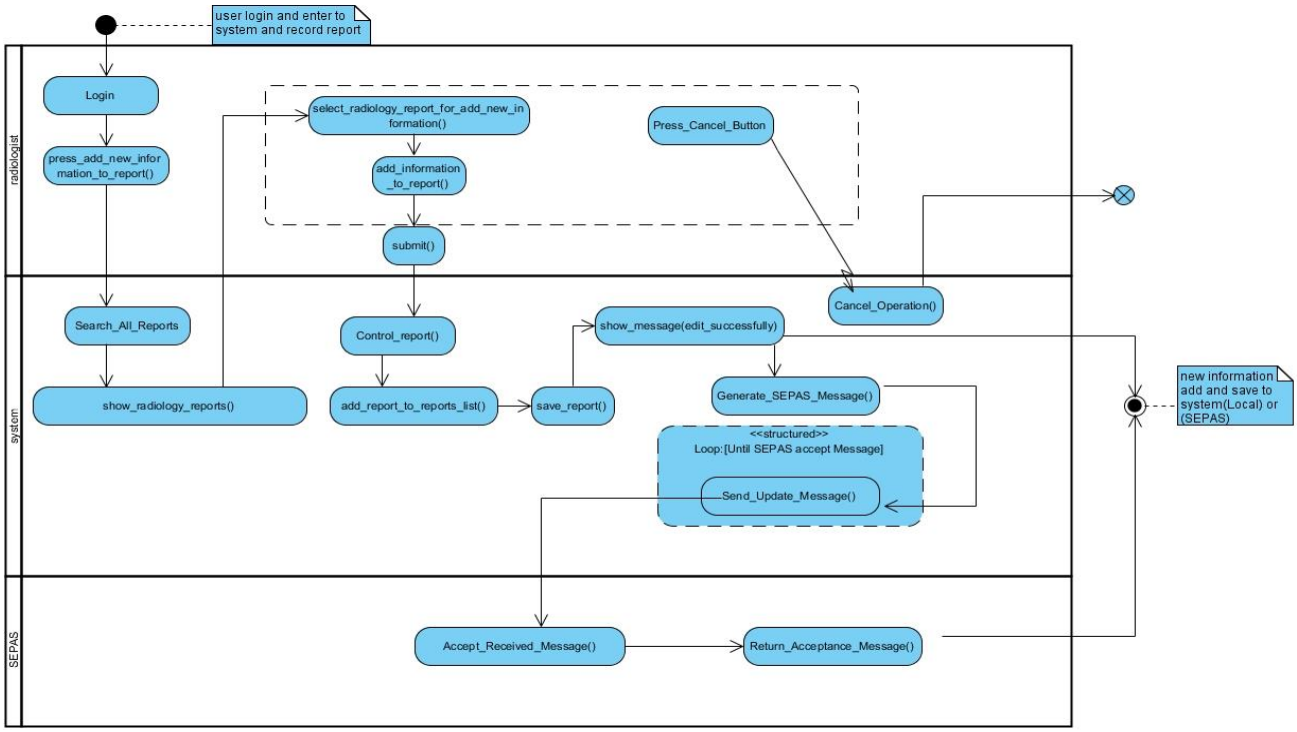
نمودار ۴-۳۷: نمودار فعالیت مورد کاربرد جستجوی گزارش



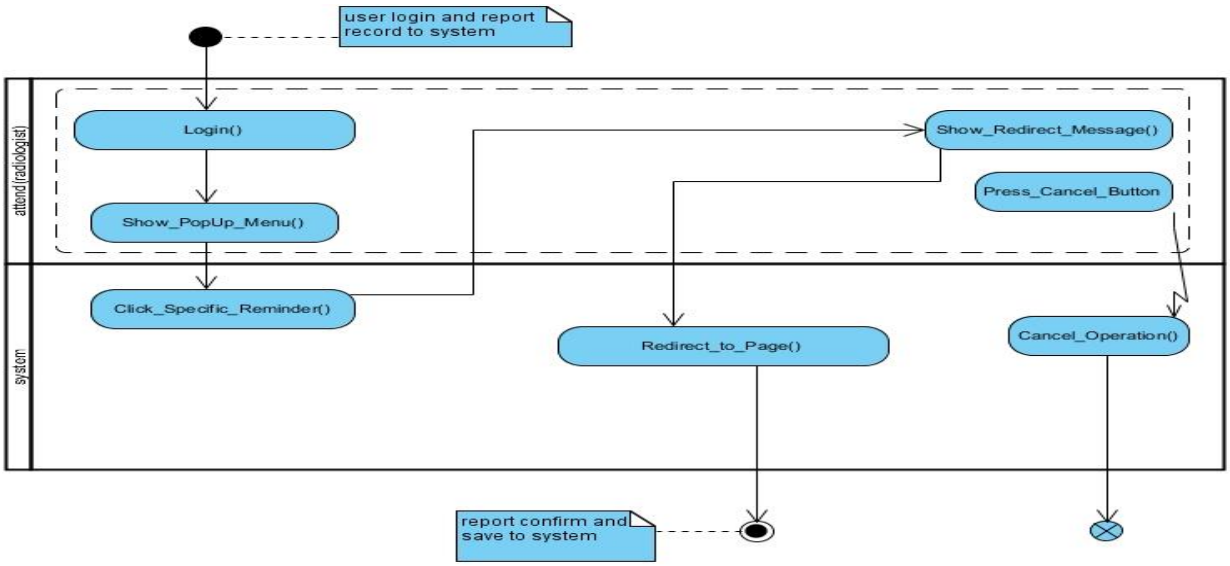
نمودار ۴-۳۸: نمودار فعالیت مورد کاربرد ویرایش گزارش



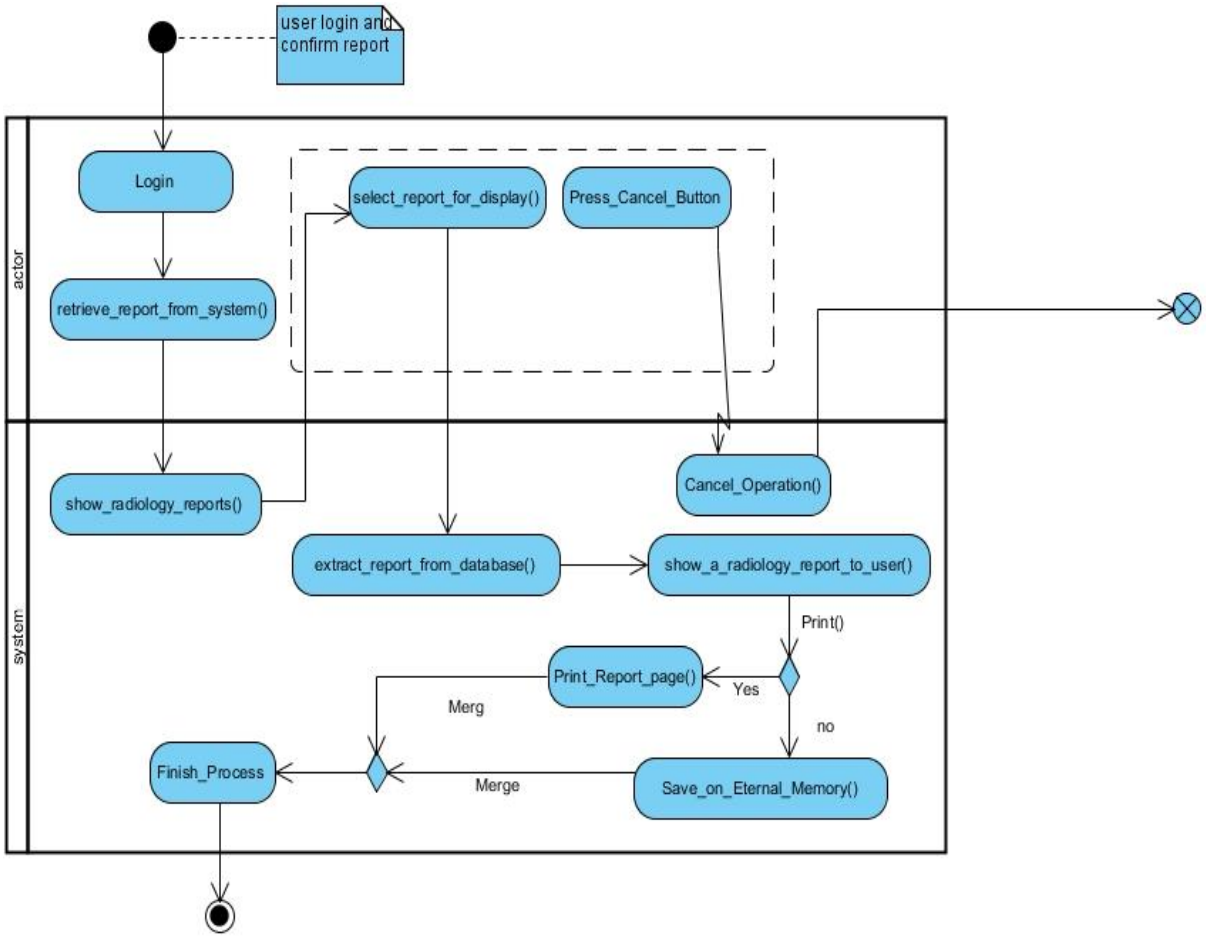
نمودار ۴-۳۹: نمودار فعالیت مورد کاربرد حذف گزارش



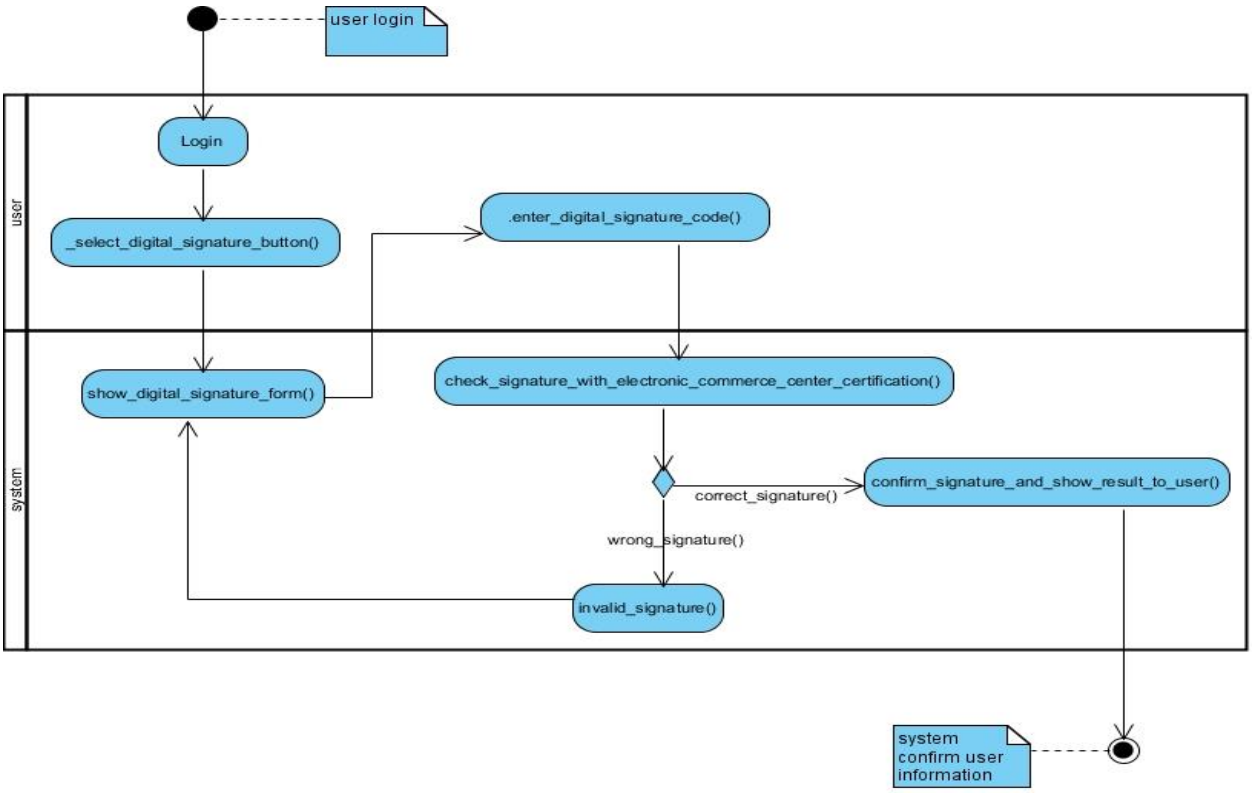
نمودار۴-۴۰: نمودار فعالیت مورد کاربرد افزودن اطلاعات جدید به گزارش



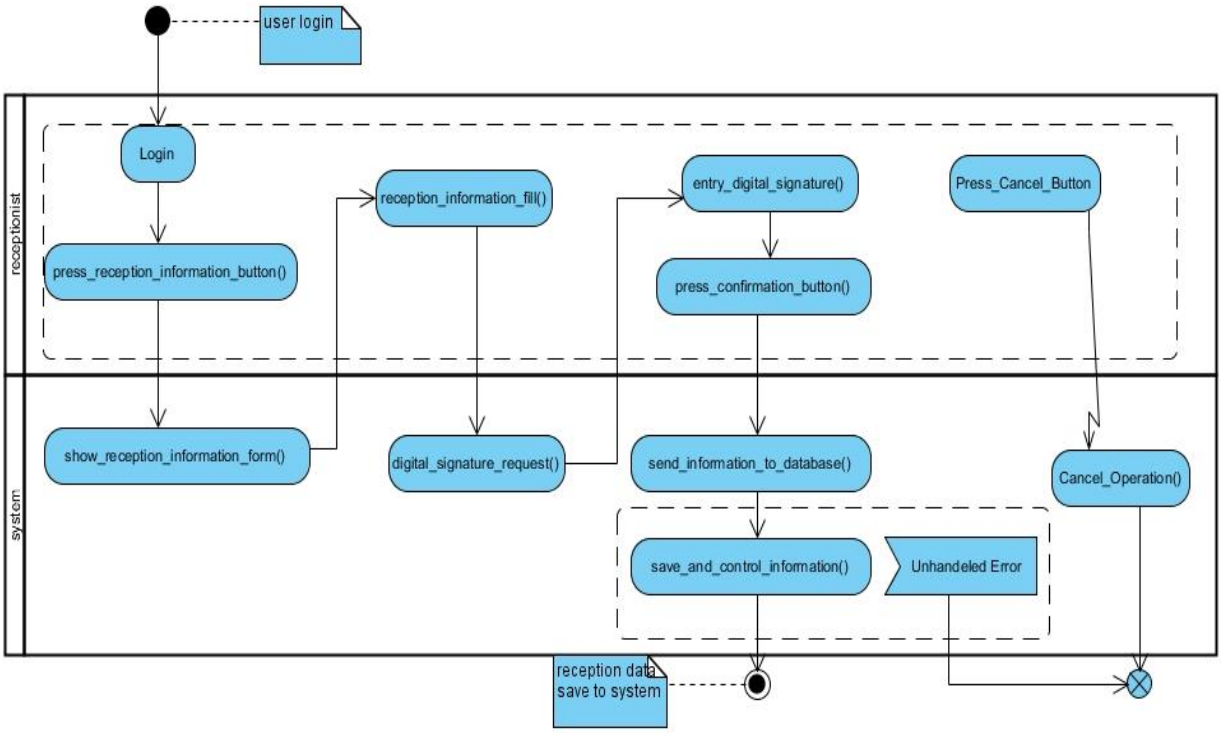
نمودار ۴-۴۱: نمودار فعالیت مورد کاربرد تایید گزارش



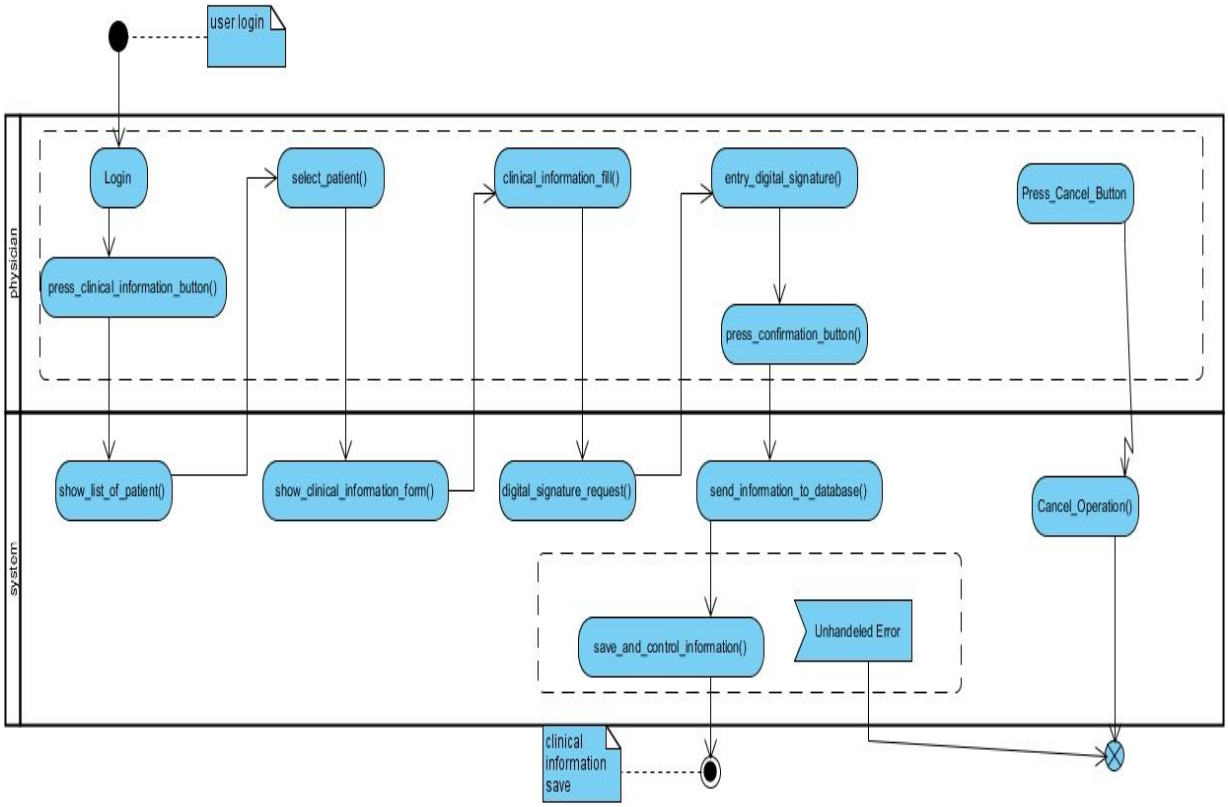
نمودار ۴-۴۲: نمودار فعالیت مورد کاربرد نمایش گزارش



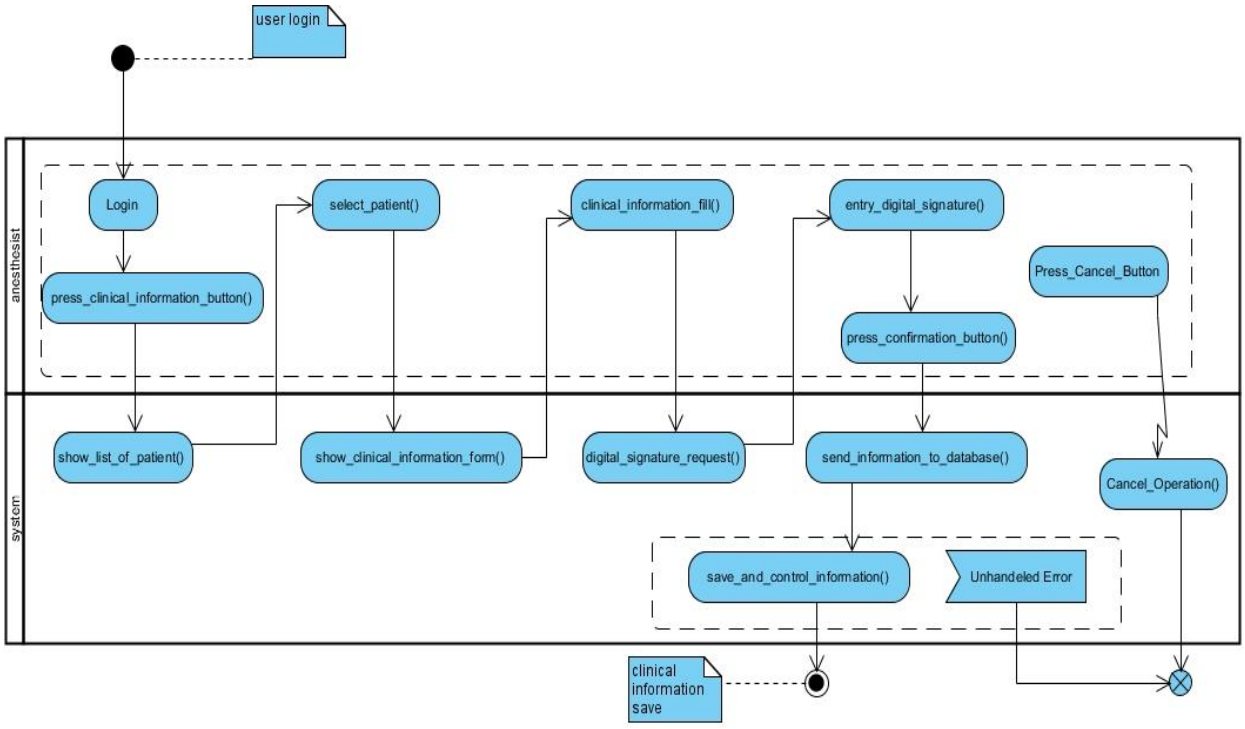
نمودار ۴-۴۳: نمودار فعالیت موردکاربر امضاء دیجیتالی



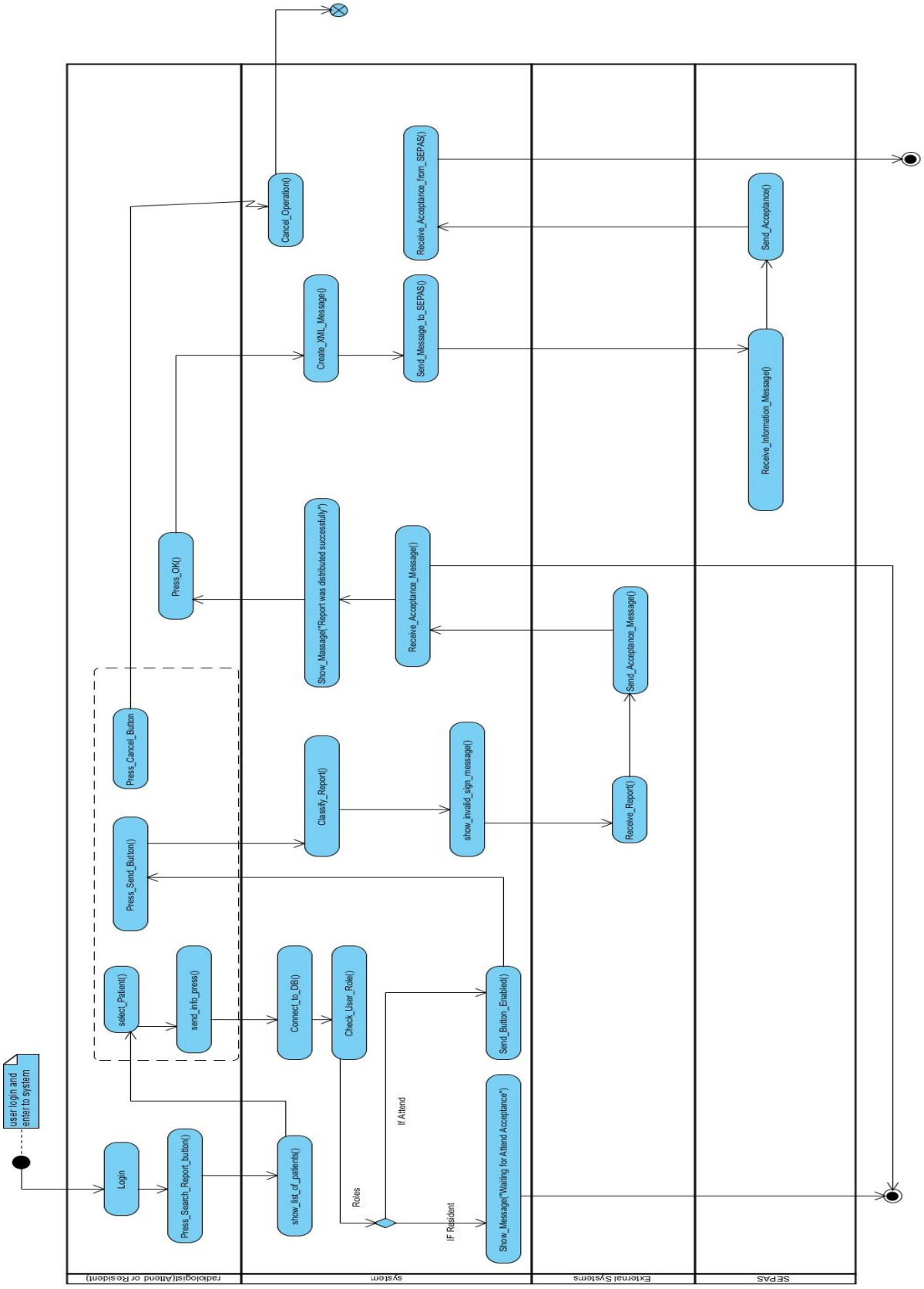
نمودار ۴-۴۴: نمودار فعالیت مورد کاربرد ثبت اطلاعات پذیرش



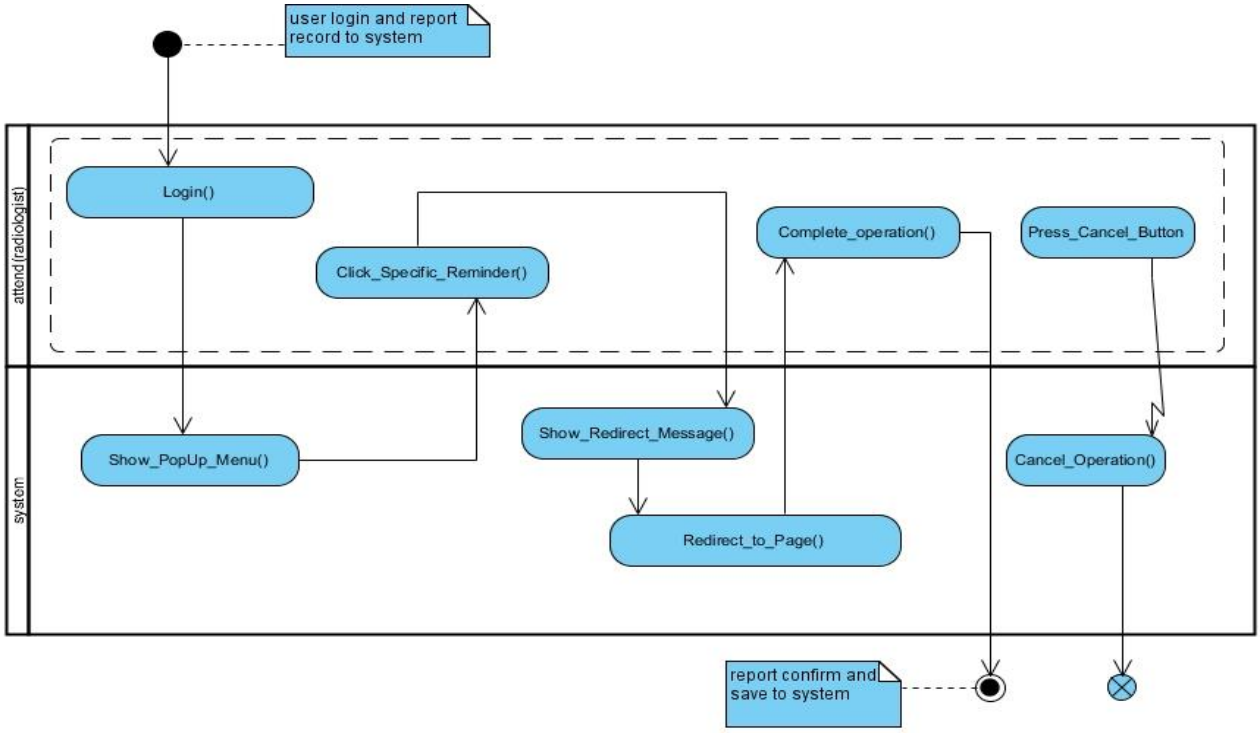
نمودار ۴-۴۵: نمودار فعالیت مورد کاربرد ثبت اطلاعات بالینی



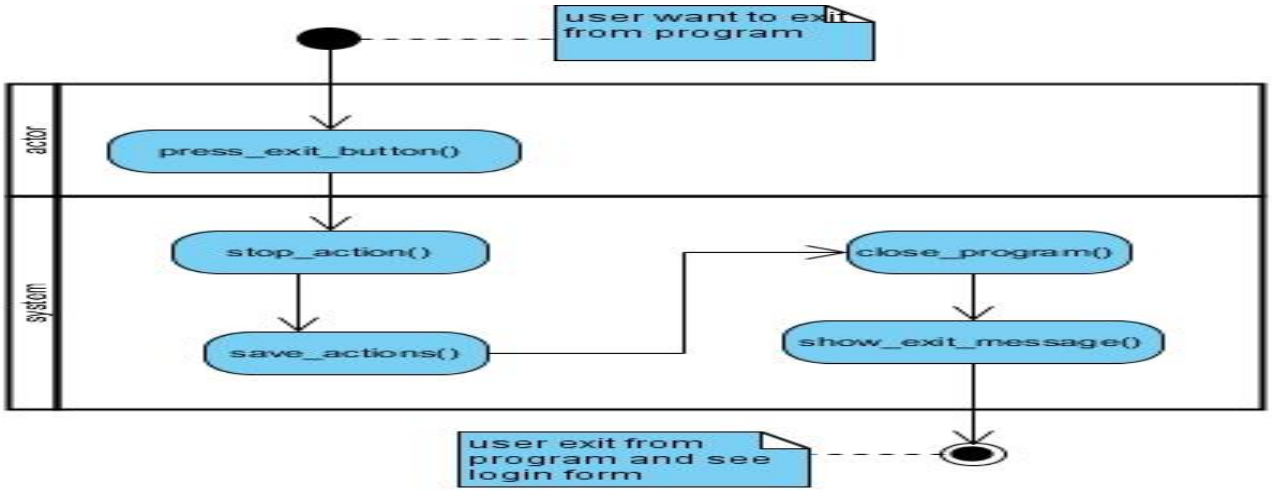
نمودار ۴-۴۶: نمودار فعالیت مورد کاربرد ثبت اطلاعات بیهوشی



نمودار ۴-۴۷: نمودار فعالیت مورد کاربرد، تبادل گزارش رادیولوژی با سیستم های خارجی

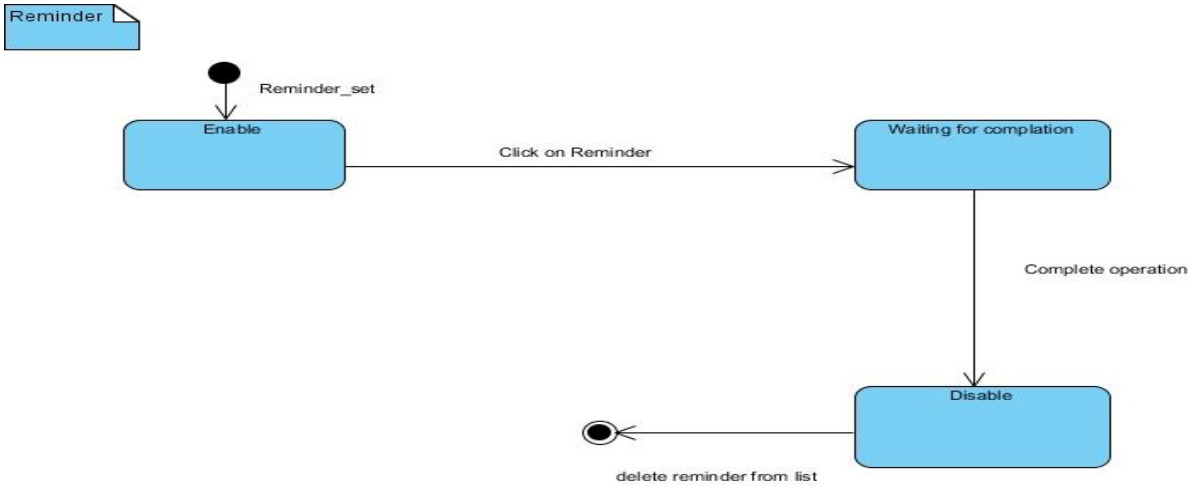


نمودار ۴-۴۸: نمودار فعالیت مورد کاربرد یادآور

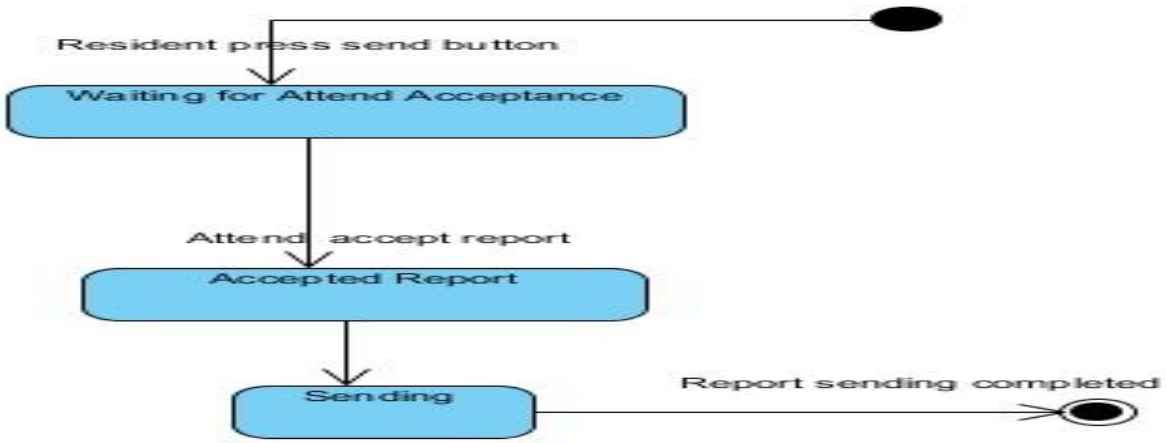


نمودار ۴-۴۹: نمودار فعالیت مورد کاربرد خروج

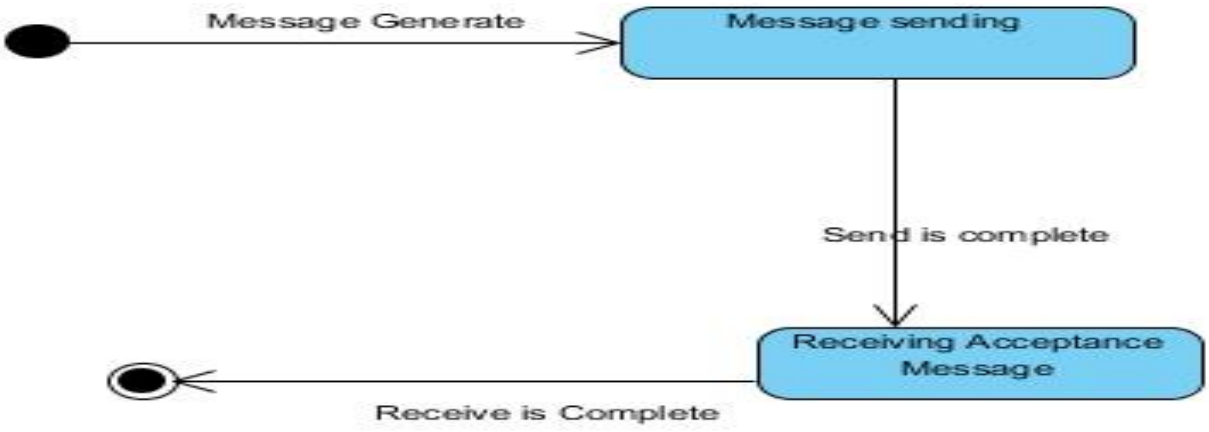
نمودارهای ۴-۵۰ تا ۴-۵۲، نمودارهای حالت سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران را نشان می دهند. این نمودارها حالت های مختلفی را که اشیاء در سیستم گزارش دهی به خود می گیرند، نشان می‌دهند.



نمودار ۴-۵۰: نمودار حالت مورد کاربرد یادآور

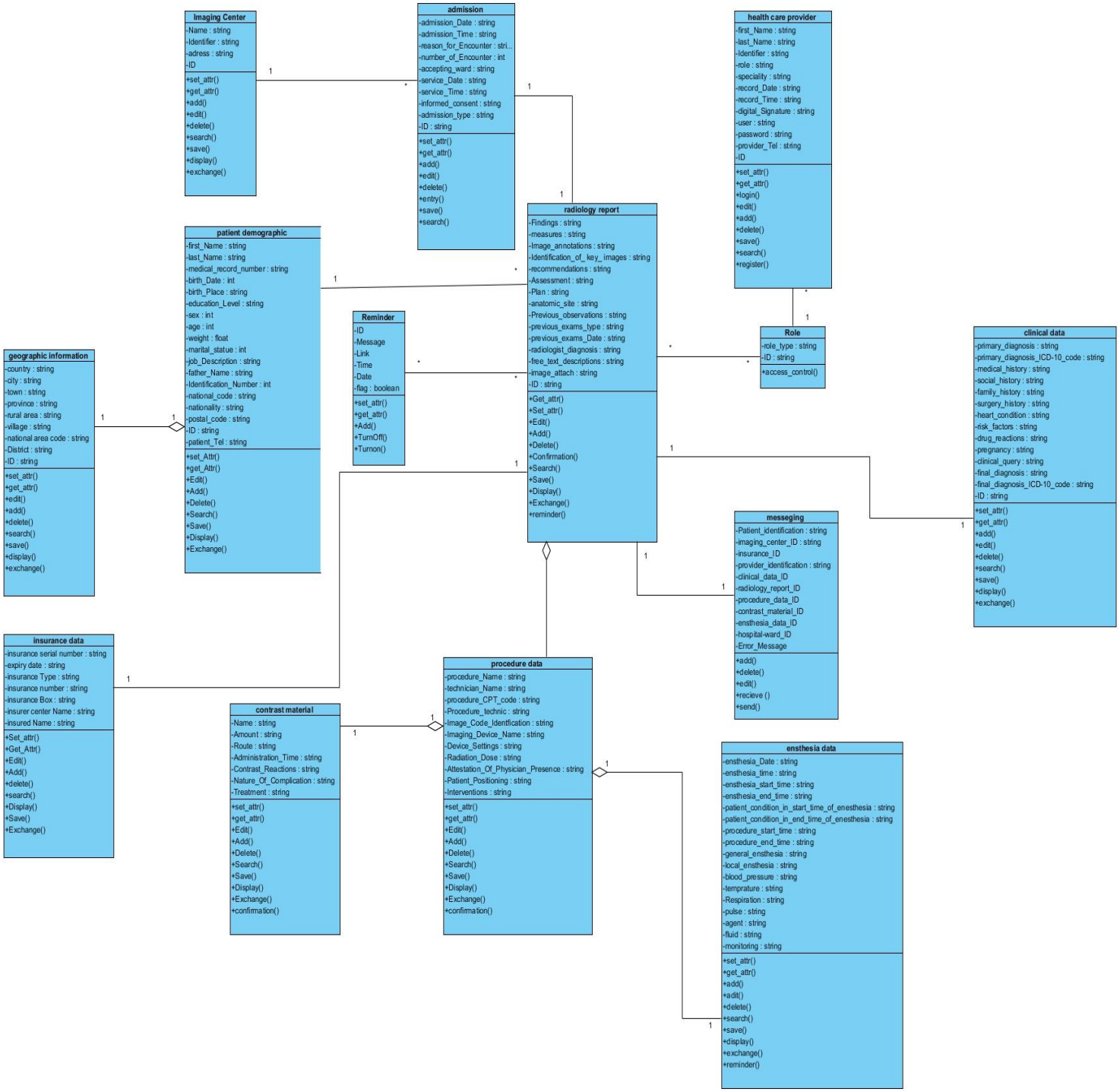


نمودار ۴-۵۱: نمودار حالت مورد کاربرد گزارش

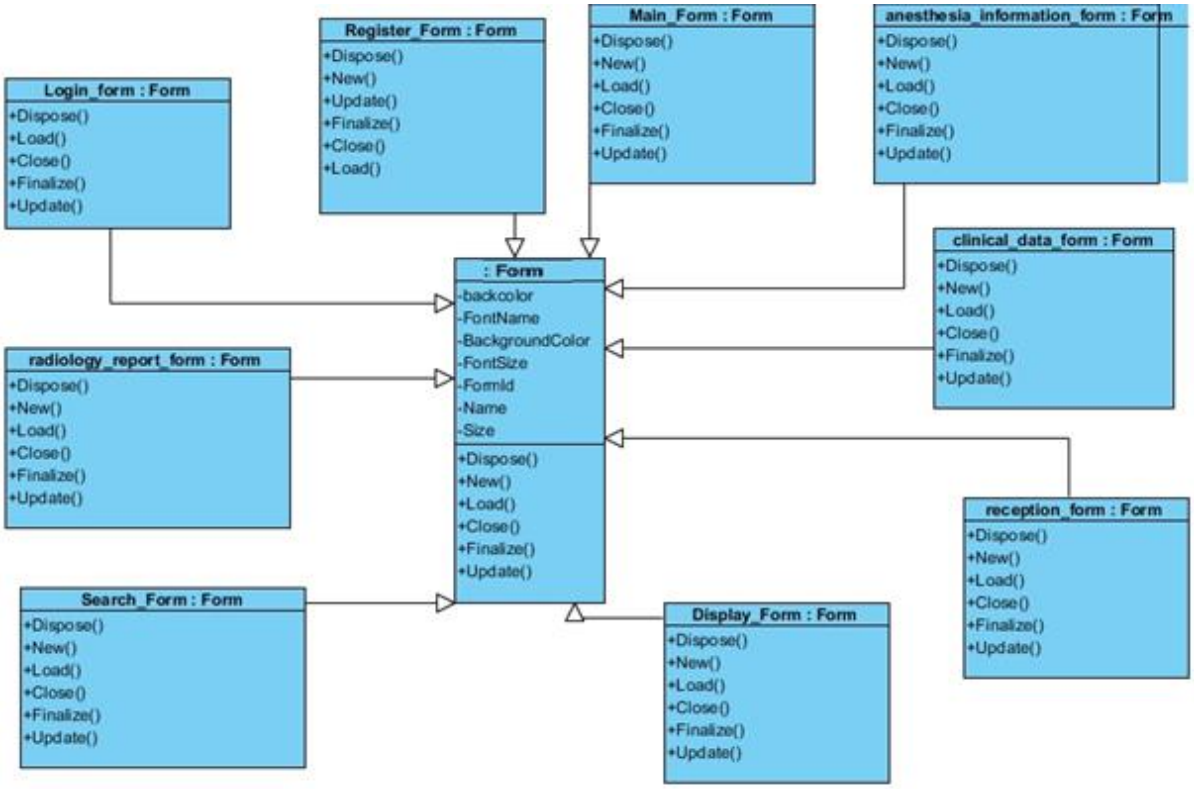


نمودار ۴-۵۲: نمودار حالت مورد کاربرد تبادل پیام

نمودار ۴-۵۳: نمودار کلاس سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران را نشان می‌دهد. به کمک این نمودار می توان نیازهای مشتریان را با جزئیات کامل برآورد کرد و دیدی کلی از حالت ایستای سیستم را ارائه داد.



نمودار ۴-۵۳: نمودار کلاس سیستم گزارش دهی رادیولوژی



نمودار ۴-۵۴: نمودار کلاس فرم های سیستم گزارش دهی رادیولوژی

فصل پنجم

بحث و نتیجه گیری

۵-۱- مقدمه

در این فصل ابتدا به تحلیل یافته های پژوهش پرداخته و در نهایت پیشنهادات مربوط به کاربرد یافته ها و پیشنهادات مربوط به پژوهش های بعدی ارائه می شود.

۵-۲- تحلیل یافته های پژوهش

در این بخش نتایج بدست آمده بر اساس سوالات پژوهش تحلیل شده است.

۵-۲-۱- پاسخ به سوال اول پژوهش

در پاسخ به سوال اول پژوهش (از دیدگاه کاربران، عناصر داده ای سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده سلامت ایران کدام اند؟)، یافته ها نشان داد که از دیدگاه کاربران، مهمترین عناصر داده ای سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده سلامت ایران شامل موارد زیر بوده است:

اطلاعات مدیریتی: نام، شناسه و آدرس موسسه تصویربرداری، نام و نام خانوادگی، تخصص، شناسه، تلفن و تاریخ، ساعت و امضاء الکترونیکی پزشک ارجاع دهنده، نام و نام خانوادگی، تخصص، شناسه، تاریخ، ساعت و امضاء الکترونیکی پزشک پذیرش کننده، نام و نام خانوادگی، شناسه، تاریخ، ساعت و امضاء الکترونیکی رادیولوژیست، تاریخ و ساعت پذیرش، نوع پذیرش، بخش پذیرش کننده بیمار، دلیل مراجعه، تعداد دفعات مراجعه، بخش وتخت بیمارستانی بیمار(در صورت بستری بیمار) و رضایت آگاهانه بیمار.

اطلاعات بیمه ای: شماره سریال دفترچه بیمار، تاریخ پایان اعتبار دفترچه، نوع بیمه، شماره بیمه، صندوق بیمه، نام سازمان بیمه گر، شناسه سازمان بیمه گر و نام بیمه شده اصلی.

اطلاعات هویتی مراجعه کننده: نام و نام خانوادگی، نام پدر، شماره پرونده در مرکز ارائه دهنده خدمت تصویربرداری، تاریخ تولد، محل تولد، سطح تحصیلات، جنس، سن، وزن، شماره شناسنامه، کدملی، ملیت، شماره تلفن مراجعه کننده،کدپستی، آدرس مراجعه کننده، اطلاعات جغرافیایی(کشور، استان، شهرستان، بخش، دهستان و روستا)، پست الکترونیک، آدرس مراجعه کننده و شماره تلفن مراجعه کننده.

اطلاعات بالینی: تشخیص اولیه و تشخیص نهایی، کد تشخیص اولیه و نهایی بر اساس ICD-10، تاریخچه (پزشکی، اجتماعی، فامیلی و جراحی)، وضعیت قلبی، ریسک فاکتورها، حساسیت‌های دارویی، بارداری و درخواست بالینی.

اطلاعات مربوط به معاینات تصویربرداری: نام اقدام تصویربرداری، کد اقدام بر اساس CPT (به منظور بازپرداخت کامل خدمات)، تاریخ و ساعت انجام اقدام، تکنیک انجام اقدام، ابزار تصویربرداری، کد شناسایی تصویر، مداخلات، وضعیت بیمار، تنظیمات دستگاه، نام، دوز، زمان و روش تزریق ماده حاجب، حساسیت نسبت به ماده حاجب و درمان آن، موضع آناتومیکی، میزان دوز اشعه، توصیف متنی یا آیتم به آیتم یافته‌ها (نرمال و غیر نرمال)، تفسیر تصویر، پیشنهادات، ارزیابی، برنامه درمان و تشخیص رادیولوژیست، تصدیق بیمار و اقدام مربوط به وی، نظارت پزشک بر انجام اقدام، توضیحات متنی رادیولوژیست، قسمتی از تصویر نمایانگر یافته، سابقه انجام معاینات قبلی تصویربرداری و نوع، تاریخ و مشاهدات مربوط به آن ها.

اطلاعات بیهوشی: تاریخ و زمان بیهوشی، نوع بیهوشی (موضعی/ عمومی)، مدت زمان بیهوشی، زمان شروع بیهوشی، وضعیت بیمار در شروع بیهوشی، زمان پایان بیهوشی، وضعیت بیمار در خاتمه بیهوشی، علائم حیاتی(فشارخون، نبض، تنفس و درجه حرارت)، مواد بیهوشی، مایعات مصرفی و مراقبت مخصوص از بیمار.

بابایی در پژوهش خود در سال ۱۳۸۹ با عنوان "بررسی انواع نیازهای اطلاعاتی پرونده الکترونیک سلامت بیماران دیالیزی" مهم ترین عناصر داده ای پرونده الکترونیک سلامت بیماران دیالیزی از دیدگاه بیماران را شامل نام و نام خانوادگی(۹/۸)، اطلاعات مربوط به آزمایشات (۹/۸)، فرآیند درمان (۹/۶) و سابقه قبلی (۹/۵) می داند.(۱۵) در پژوهش حاضر نیز از جمله عناصر داده ای مورد اهمیت از دیدگاه جامعه پژوهش اطلاعات دموگرافیک بیماران، اطلاعات مربوط به اقدام تصویربرداری و اطلاعات مربوط به سابقه اقدامات و معاینات قبلی بودند.

هایرینن[1] و همکاران در سال ۲۰۰۵ در مقاله ای تحت عنوان "عناصر داده ای مهم پرونده الکترونیک سلامت در فنلاند" مهمترین عناصر داده ای پرونده الکترونیک سلامت را در طی سرشماری مشخص کردند، این عناصر شامل اطلاعات شناسایی بیمار، اطلاعات شناسایی ارائه دهنده خدمت، اپیزود مراقبتی، عوامل خطر، الگوهای بهداشتی، علائم حیاتی، مشکلات بهداشتی و تشخیص ها، حداقل داده های پرستاری، اقدامات جراحی، تست ها و معاینات، اطلاعات دارویی، وضعیت های عملکردی، کمک های فنی، دهنده عضو، خلاصه ترخیص، برنامه پیگیری بیمار و اطلاعات مربوط به رضایت بیمار بودند.(۷۷) در پژوهش حاضر نیز، جامعه پژوهش اطلاعات شناسایی بیمار و ارائه دهنده خدمت، عوامل خطر، علائم حیاتی، تشخیص رادیولوژیست، سابقه معاینات قبلی، حساسیت های دارویی و رضایت بیمار برای انجام اقدام تصویربرداری را عناصر مهم سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سیستم پرونده الکترونیک سلامت برشمردند. همچنین بر اساس بیانیه انجمن مدیریت اطلاعات بهداشتی آمریکا، مدارک بهداشتی در برگیرنده طیف وسیعی از اطلاعات می باشند. که این اطلاعات می توانند در دو رده اصلی مدیریتی (غیربالینی) و اطلاعات بالینی تقسیم شوند.(۷۸) در این پژوهش نیز عناصر داده ای گزارشات رادیولوژی در دو رده‌ی

[1] Häyrinen

بالینی و غیر بالینی تقسیم شدند که رده ی غیر بالینی شامل اطلاعات مدیریتی، هویتی و بیمه ای بود و رده ی بالینی شامل اطلاعات بالینی و اطلاعات مربوط به معاینات تصویربرداری بود.

۵-۲-۲- پاسخ به سوال دوم پژوهش

در پاسخ به سوال دوم پژوهش (مجموعه حداقل داده سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده سلامت ایران کدام اند؟)، نظرسنجی انجام شده و مطالعه متون مختلف در راستای تبادل اطلاعات گزارش رادیولوژی با سامانه پرونده الکترونیک سلامت، نشان داد که گزارشات ساختمند رادیولوژی باید دارای حداقل عناصر داده ای مدیریتی (اداری)، بیمه‌ای، هویتی، بالینی و نتایج مربوط به معاینات رادیولوژی باشند. همچنین در صورتی که اقدام تصویربرداری نیاز به بیهوشی بیمار داشته باشد، حداقل داده‌های بیهوشی نیز پیشنهاد شده است.

بر اساس راهنماهای مربوط به تبادل اطلاعات آنفلونزا و سکته قلبی با سامانه پرونده الکترونیک سلامت در ایران، حداقل عناصر داده ای شامل داده های هویتی، اداری و بالینی، و بر اساس راهنمای مربوط به مرگ و میر، حداقل عناصر داده ای شامل داده های هویتی متوفی و ثبت قانونی مرگ و همچنین بر اساس راهنمای مربوط به نتایج تست های آزمایشگاهی حداقل عناصر داده ای شامل داده های هویتی، اداری، بیمه ای و نتایج تست های آزمایشگاهی بودند، در این پژوهش نیز داده های اداری، بالینی، هویتی و بیمه ای به عنوان حداقل داده های کلیدی و مهم پیشنهاد شدند.(۷۴)

مجموعه حداقل داده های تصویربرداری تشخیصی توسط هیأت استانداردهای اطلاعاتی[1]در پاسخ به فقدان وجود داده های دقیق برای معاینات تصویربرداری تشخیصی برای بیماران خدمات سلامت ملی[2] انگلستان معرفی شد. این مجموعه داده ها از طریق ارائه دهندگان معاینات تصویربرداری خدمات بهداشت ملی ارائه شده است و از طریق پرتال مرکز اطلاعات NHS برای وب سایت های مراقبت اجتماعی و بهداشتی ارائه می شود. این هیأت، حداقل داده ها را در سه بخش اطلاعات دموگرافیک بیمار، ارجاعات و فعالیت تصویربرداری معرفی کرده است. در این پژوهش نیز اطلاعات هویتی بیمار، اقدام تصویربرداری و ارجاع بیمار برای انجام معاینات از عناصر مهم داده ای بر شمرده شده است.(۷۹)

کولایی در پژوهش خود در سال ۱۳۹۰ تحت عنوان "مجموعه حداقل داده های پرستاری: یک نیاز ضروری برای نظام مراقبت بهداشتی درمانی در ایران"، عناصر داده ای را در سه سطح عناصر داده ای مربوط به مراقبت پرستاری، بیمار و ارائه خدمات بخش پرستاری بر اساس اولویت بندی شرکت کنندگان برای نظام مراقبت بهداشتی درمانی ایران پیشنهاد و ارائه داده

[1] Information Standards Board (ISB)
[2] National Health Services (NHS)

است.(۸۰) در پژوهش حاضر عناصر داده ای در پنج سطح تقسیم بندی شدند که اطلاعات مربوط به بیمار و خدمت تصویربرداری ارائه شده به او را در بر می گیرد.

اطلاعات مدیریتی: بر اساس نظر سنجی به عمل آمده نام، شناسه و آدرس موسسه تصویربرداری، نام و نام خانوادگی، تخصص، شناسه، آدرس، تلفن و تاریخ، ساعت و امضاء الکترونیکی پزشک ارجاع، نام و نام خانوادگی، تخصص، شناسه، تاریخ، ساعت و امضاء الکترونیکی پزشک پذیرش کننده، نام و نام خانوادگی، شناسه، تاریخ، ساعت و امضاء الکترونیکی رادیولوژیست، تاریخ و ساعت پذیرش، نوع پذیرش و بخش پذیرش کننده بیمار، دلیل مراجعه، تعداد دفعات مراجعه، بخش بیمارستان(در صورت بستری بیمار) و رضایت آگاهانه بیمار به عنوان عناصر داده ای مدیریتی مهم انتخاب شدند.

انجمن رادیولوژیست‌های آمریکای شمالی نیز وجود اطلاعات مربوط به موسسه تصویربرداری، پزشک ارجاع دهنده و همچنین تاریخ و زمان ارائه خدمت را از عناصر مهم اطلاعات مدیریتی در گزارش رادیولوژی می داند. صیدی در پژوهش خود در سال ۸۹ تحت عنوان"راهنمای مربوط به تبادل اطلاعات مربوط به نتایج آزمایشگاه با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران"، اطلاعات مدیریتی را در چهار کلاس اطلاعات پذیرش (تاریخ، زمان و نوع پذیرش، بخش پذیرش کننده، پزشک پذیرش کننده، پزشک ارجاع دهنده، شماره پرونده پزشکی بیمار، دلیل مراجعه و بخش پذیرش کننده)، اطلاعات موسسه(نام و شناسه موسسه)، اطلاعات مربوط به بخش بیمارستانی(نام بخش، اتاق و تخت بیمار) و اطلاعات ارائه دهنده خدمت (نام و نام خانوادگی، شناسه پزشکی، تخصص) نشان داده است.(۸۱،۵۷)

اطلاعات بیمه ای: بر اساس نظر سنجی انجام شده، شماره سریال دفترچه بیمار، تاریخ پایان اعتبار دفترچه، نوع بیمه، شماره بیمه، صندوق بیمه، نام سازمان بیمه گر، شناسه سازمان بیمه گر و نام بیمه شده اصلی به عنوان مهمترین اطلاعات بیمه‌ای انتخاب شدند. موسسه رادیولوژی آمریکای شمالی و کالج آمریکای شمالی هیچ اشاره ای به وجود اطلاعات بیمه ای نکردند اما صیدی در راهنمای تبادل اطلاعات آزمایشگاهی با سپاس، وجود اطلاعات بیمه ای همچون نوع بیمه، شماره بیمه و غیره را ضروری می داند. از آنجا که یکی از ذی نفعان پرونده الکترونیک سلامت سازمان‌های بیمه‌گر هستند که از طریق کاهش هزینه‌های ناشی از کاهش اقدامات تشخیصی و درمانی تکراری یا غیرضروری و همچنین جلوگیری از تخلفات ناشی از نظام‌های فعلی بیمه‌ای و تحلیل داده‌های مالی در کنار داده‌های بالینی، از نتایج حاصل از اجرای طرح سپاس سود می برند، بنابراین وجود اطلاعات بیمه ای در گزارشات ساختمند رادیولوژی برای تحقق این موضوع ضروری است.(۸۱)

اطلاعات هویتی مراجعه کننده: در نظر سنجی، نام و نام خانوادگی، نام و نام خانوادگی پدر، نام و نام خانوادگی مادر، شماره پرونده، تاریخ و محل تولد، میزان تحصیلات، جنسیت، سن، کد ملی، ملیت، مذهب، اطلاعات جغرافیایی(کشور، استان،

شهرستان، بخش، دهستان و روستا)، کد پستی، آدرس و شماره تلفن دارای بیشترین اهمیت بودند. در تمامی مطالعات انجام گرفته توسط انجمن‌های مختلف رادیولوژی، همچون جامعه رادیولوژیست‌های آمریکای شمالی، انگلیس، استرالیا و نیوزلند، بر ثبت اطلاعات هویتی بیمار و جزئیات مربوط به شناسایی او تاکید شده است، این امر نشان دهنده اهمیت این اطلاعات در گزارش رادیولوژی می باشد. در پژوهش مربوط به تبادل اطلاعات نتایج آزمایشگاهی، آنفلونزا و سکته قلبی با سپاس نیز اطلاعات دموگرافیک و مکان زندگی بیمار به عنوان کلاس های اصلی در نظر گرفته شد، همچنین در بخش اطلاعات دموگرافیک، نام مادر، وضعیت تاهل و اشتغال به عنوان عناصر اصلی در نظر گرفته شد در حالی که این موارد در این پژوهش دارای اولویت نبودند.(۵۷،۸۲،۴۷)

اطلاعات بالینی: یافته‌ها حاکی از آن است رادیولوژیست ها در هنگام تفسیر تصاویر رادیولوژی به اطلاعات بالینی بیمار نیاز دارند زیرا این اطلاعات بر چگونگی تفسیر آن‌ها تاثیر می گذارد.(۸۲) ارائه اطلاعات خلاصه اما کامل از تاریخچه بالینی بیمار در گزارش رادیولوژی منجر به مدیریت مراقبت از بیمار و تسهیل تشخیص دقیق توسط پزشک معالج می شود.(۵۶)در تمامی مطالعات انجام شده وجود اطلاعات بالینی و تاریخچه پزشکی بیمار در گزارش رادیولوژی ضروری شمرده شده است. در پژوهش حاضر نیز، تشخیص اولیه و تشخیص نهایی، کد تشخیص اولیه و نهایی بر اساس ICD-10، تاریخچه (پزشکی، اجتماعی، فامیلی و جراحی)، وضعیت قلبی، ریسک فاکتورها، حساسیت‌های دارویی، بارداری و درخواست بالینی دارای بیشترین اهمیت بودند.

اطلاعات مربوط به معاینات تصویربرداری: وب سایت دانشکده رادیولوژی[1] که یک وب سایت جامع اینترنتی برای ارائه خدمات باکیفیت به دانشجویان و بطور کلی جوامع دانشگاهی می باشد، بدنه اصلی گزارشات رادیولوژی را شامل پنج قسمت اطلاعات مربوط به موارد و روش‌ها، یافته‌ها، مسائل بالینی و تشخیص های افتراقی، محدودیت‌های بالقوه و اطلاعات مقایسه ای می داند. جامعه رادیولوژیست‌های آمریکای شمالی، استرالیا و نیوزلند نیز در قالب عبارات متفاوت همین عناصر را ذکر کرده اند.(۸۲،۵۷،۵۶) بر اساس نظرسنجی پژوهش، نام اقدام، کد اقدام بر اساس CPT (به منظور بازپرداخت کامل خدمات)، تاریخ و ساعت انجام اقدام، تکنیک انجام اقدام، ابزار تصویربرداری، کد شناسایی تصویر، مداخلات، وضعیت بیمار، تنظیمات دستگاه، نام، دوز، زمان و روش تزریق ماده حاجب، حساسیت نسبت به ماده حاجب و درمان آن، موضع آناتومیکی، میزان دوز اشعه، توصیف متنی یا آیتم به آیتم یافته‌ها (نرمال و غیر نرمال)، تفسیر تصویر، پیشنهادات، ارزیابی، برنامه درمان و تشخیص رادیولوژیست، تصدیق بیمار و اقدام مربوط به وی، نظارت پزشک بر انجام اقدام، توضیحات متنی رادیولوژیست، قسمتی از

[1] Radiology Schools.com

تصویر نمایانگر یافته، سابقه انجام معاینات قبلی تصویربرداری و نوع، تاریخ و مشاهدات مربوط به آن به عنوان عناصر ضروری این گزارشات مطرح شدند.

بر اساس مطالعات انجام شده در معاینات مربوط به سونوگرافی زایمان، ثبت مواردی همچون تاریخ شروع آخرین دوره قاعدگی نرمال، زیست سنجی و پایش جنین، اطلاعات آناتومی مادر و جنین، میزان مایع آمنیوتیک و وضعیت قرارگیری جفت ضروری است.از آنجا که در محیط پژوهش اقدامات مربوط به سونوگرافی زایمان انجام نمی شد، بنابراین از این اطلاعات در نظرسنجی از متخصصین استفاده نشد.

اطلاعات بیهوشی: در هیچ کدام از مطالعات انجام گرفته اطلاعات بیهوشی به عنوان داده های گزارش رادیولوژی مطرح نشده بود، اما از آنجا که در بعضی از اقدامات تصویربرداری همچون آنژیوگرافی یا MRI مریض تحت بیهوشی قرار می گیرد، وجود این داده‌ها برای مدیریت بهتر مراقبت از بیمار، دارای اهمیت است. در نظر سنجی، تاریخ و زمان بیهوشی، نوع بیهوشی(موضعی/ عمومی)، مدت زمان بیهوشی، زمان شروع بیهوشی، وضعیت بیمار در شروع بیهوشی، زمان پایان بیهوشی، وضعیت بیمار در خاتمه بیهوشی، علائم حیاتی(فشارخون، نبض، تنفس و درجه حرارت)، مواد بیهوشی، مایعات مصرفی و مراقبت مخصوص از بیمار به عنوان اطلاعات بیهوشی مهم ذکر شدند. از آن جا که یکی از وظایف اصلی سیستم های اطلاعاتی بالینی برآورده ساختن نیازهای اطلاعاتی متخصص است، لازم است که دست اندرکاران پروژه پرونده الکترونیک سلامت از نقش مهم کاربران و ذی نفعان و نیازهای اطلاعاتی آن ها آگاهی لازم داشته باشند و در طراحی سامانه پرونده الکترونیک سلامت مدنظر قرار دهند.

۵-۲-۳- پاسخ به سوال سوم پژوهش

در پاسخ به سوال سوم پژوهش (فرایندهای سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده سلامت ایران کدام اند؟)، یافته ها نشان می دهند که فرایندهای اصلی سیستم گزارش دهی رادیولوژی جهت تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران بر اساس کاربران، شامل موارد زیر است:

رادیولوژیست:

۱. رادیولوژیست در سیستم گزارش دهی ثبت نام می کند و رمز عبور و کد کاربری دریافت می کند.
۲. رادیولوژیست با استفاده از رمز عبور و کدکاربری خود به سیستم وارد می شود.
۳. رادیولوژیست گزارش را در سیستم ثبت می کند.

۴. رادیولوژیست امضاء دیجیتال خود را در سیستم ثبت می کند.

۵. رادیولوژیست گزارش ثبت شده را تایید می کند.

۶. رادیولوژیست اطلاعات جدیدی به گزارش اضافه می کند.

۷. رادیولوژیست گزارش را از سیستم حذف می کند

۸. رادیولوژیست اطلاعات گزارش را ویرایش می کند.

۹. رادیولوژیست گزارشات رادیولوژی را در سیستم جستجو می کند

۱۰. رادیولوژیست گزارشات رادیولوژی را به سایر سیستم های خارجی ارسال می کند.

۱۱. رادیولوژیست از سیستم گزارش دهی رادیولوژی خارج می شود.

پزشک معالج:

۱. پزشک معالج در سیستم گزارش دهی ثبت نام می کند و رمز عبور و کد کاربری دریافت می کند.

۲. پزشک معالج با استفاده از رمز عبور و کدکاربری خود به سیستم وارد می شود.

۳. پزشک معالج اطلاعات بالینی و شرح حال بیمار را در سیستم ثبت می کند.

۴. پزشک معالج گزارشات رادیولوژی ثبت شده برای بیماران تحت درمان خود را می بیند.

۵. پزشک معالج از سیستم گزارش دهی رادیولوژی خارج می شود.

متخصص بیهوشی:

۱. متخصص بیهوشی در سیستم گزارش دهی ثبت نام می کند و رمز عبور و کد کاربری دریافت می کند.

۲. متخصص بیهوشی با استفاده از رمز عبور و کدکاربری خود به سیستم وارد می شود.

۳. متخصص بیهوشی اطلاعات بیهوشی بیمار را در سیستم ثبت می کند.

۴. متخصص بیهوشی از سیستم گزارش دهی رادیولوژی خارج می شود.

متصدی پذیرش:

۱. متصدی پذیرش در سیستم گزارش دهی ثبت نام می کند و رمز عبور و کد کاربری دریافت می کند.

۲. متصدی پذیرش با استفاده از رمز عبور و کدکاربری خود به سیستم وارد می شود.

۳. متصدی پذیرش اطلاعات پذیرش بیمار را در سیستم ثبت می کند.

۴. متصدی پذیرش از سیستم گزارش دهی رادیولوژی خارج می شود.

کارشناس بیمه:

۱. کارشناس بیمه به سیستم مربوط به خود وارد می شود.

۲. کارشناس بیمه با سیستم گزارش دهی ارتباط برقرار می کند.

۳. کارشناس بیمه از طریق ارتباط با سیستم گزارش دهی، گزارشات رادیولوژی ارسال شده برای او را می بیند.

بیمار:

۱. بیمار با استفاده از رمز عبور و کدکاربری به سیستم پرونده الکترونیک سلامت وارد می شود.

۲. بیمار گزارش مربوط به خود را از سیستم بازیابی می کند.

۳. بیمار گزارش رادیولوژی خود را می بیند.

این فرایندها بطور مشروح در سناریوهای سیستم گزارش دهی در فصل چهار بیان شده است. پژوهش ها نشان می دهد که فرایند گزارش دهی با درخواست پزشک معالج مبنی بر انجام اقدام تصویربرداری شروع می شود و پس از انجام معاینه تصویربرداری، رادیولوژیست تصاویر را بررسی و یافته ها و تفسیر خود را ثبت می کند.(۴۱) در این پژوهش نیز پس از آن بیمار توسط متصدی پذیرش، پذیرش شد، اطلاعات پذیرش او در سیستم گزارش دهی ثبت می شود. بیمار برای بررسی وضعیت پزشکی خود توسط پزشک معالج ویزیت می شود، پزشک اطلاعات بالینی و تاریخچه پزشکی او در سیستم گزارش دهی ثبت می کند، سپس بیمار تحت معاینه تصویربرداری قرار می گیرد، رادیولوژیست یافته های حاصل از اقدام تصویربرداری را بررسی و تفسیر و پیشنهادات خود و سایر عناصر داده ای ضروری را در سیستم ثبت می کند.

از طرف دیگر چنان چه بیمار تحت اقدامی همچون آنژیوگرافی قرار گیرد، در حین انجام اقدام، متخصص بیهوشی اطلاعات مربوط به بیهوشی را در سیستم ثبت می کند. رادیولوژیست که به عنوان مدیر سیستم گزارش دهی رادیولوژی می باشد می تواند گزارشات را به سیستم های خارجی همچون سیستم بیمه، کدگذاری و یا سامانه پرونده الکترونیک سلامت ارسال کند. بیمار نیز به عنوان یک کنشگر می‌تواند با سیستم گزارش دهی ارتباط برقرار کند و نتایج حاصل از اقدام تصویربرداری انجام شده برای خود را رویت کند. همچنین کارشناس بیمه می تواند با سیستم گزارش دهی ارتباط برقرار کند و به منظور برآورد هزینه معاینات تصویربرداری، گزارشات رادیولوژی را ببیند.

۵-۲-۴- پاسخ به سوال چهارم پژوهش

در ادامه در پاسخ به سوال چهارم پژوهش (نمودارهای سیستم گزارش دهی رادیولوژی بر اساس زبان مدلسازس یکپارچه برای تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران کدام اند؟)، هر یک از نمودار ها مورد بررسی قرار گرفته و طراحی شده اند. در این پژوهش ابتدا نیازهای اطلاعاتی کاربران شناسایی شد و سپس به شکل نمودارهای مورد کاربرد به مدل در آمد. در مرحله بعد، مورد کاربرد به دست آمده در جریان مرحله اول تکمیل شده و از آن برای طراحی نمودارهای کلاس، توالی، همکاری، فعالیت و حالت استفاده شد. این پنج نمودار یادشده در بالا، هر کدام زاویه ای از مورد کاربردها را تشریح کرده تا مشخص شود مورد کاربردها چه روند کاری و وظایفی دارند.

۵-۲-۴-۱- نمودار مورد کاربرد سیستم گزارش دهی رادیولوژی جهت تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران

بسیاری از پروژه ها با نمودارهای مورد کاربردشروع می شوند، این نمودار به منظور سازماندهی و مدلسازی رفتارهای سیستم مهم و قابل توجه است.(۲۹) در پژوهش حاضر همانگونه که در نمودار مورد کاربرد سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت مشخص شد، رادیولوژیست، پزشک معالج، متخصص بیهوشی و متصدی پذیرش، به عنوان کنشگرهای اصلی و کارشناس بیمه، بیمار، سیستم بیمه، سیستم کدگذاری و سیستم پرونده الکترونیک سلامت به عنوان سایر کنشگرهای این مدل می باشند و از جمله عملیاتی که در این نمودار مد نظر قرار گرفت قابلیت هایی از جمله: ثبت نام[۱]، ورود به برنامه[۲]، ثبت گزارش[۳]، ویرایش گزارش[۴]، تایید گزارش[۵]، افزودن اطلاعات جدید[۶] به گزارش، حذف گزارش[۷]، جستجوی[۸] گزارش، نمایش گزارش[۹]، تبادل گزارش با سیستم های خارجی[۱۰]، یادآور[۱۱]، امضاء دیجیتالی[۱۲]، ثبت اطلاعات بالینی[۱۳]، ثبت اطلاعات بیهوشی[۱۴]، ثبت اطلاعات پذیرش[۱۵] و خروج از سیستم[۱] بوده است.

---

[1]Register
[2]Login
[3]Report entry
[4]Report editing
[5]Report confirmation
[6]Add new information
[7]Report deleting
[8]Search
[9]Display report
[10]Exchange with external systems
[11]Reminder
[12] Digital signature
[13] Clinical data entry
[14]Anesthesia data entry
[15] Reception data entry

در مطالعه ای که توسط مرکز مدیریت آمار و اطلاع رسانی وزارت بهداشت به منظور تدوین معماری پرونده سلامت الکترونیک و بررسی مورد کاربردهای سیستمی انجام شده است، موارد کاربردها عبارت بودند از: اصلاح اطلاعات، ثبت اطلاعات، به روز رسانی اطلاعات، جستجوی اطلاعات، دریافت اطلاعات، گزارش گیری و ورود و خروج از سیستم؛ این موارد کاربرد نیازمندی ها و انتظارات کاربران از سیستم پرونده الکترونیک سلامت را بیان می کنند. کنشگران سیستم نیز، مراکز ارائه خدمات بهداشتی درمانی، شهروندان، سازمان ثبت احوال، پژوهشگران و مراکز بیمه بوده اند.(۸۳) در مقاله ی دیگری که با عنوان "استخراج گزارشات رادیولوژی با استفاده از متن کاوی" توسط پراساد[۲] و همکاران در سال ۲۰۱۰ انجام گرفت، سیستم متن کاوی برای استخراج و استفاده از اطلاعات در گزارش رادیولوژی استفاده شد. این سیستم شامل سه ماژول، یافته های بالینی، بازیابی گزارش و بازیابی تصویر بود. در نمودار مورد کاربرد متن کاوی گزارشات رادیولوژی، کنشگر اصلی، رادیولوژیست و مورد کاربردها شامل ثبت، گزارش، استخراج یافته های تصویربرداری، استخراج مشخصه های تصویر و پرس و جو بود.(۸۴)

در مطالعه ای که تحت عنوان "گزارش دهی الکترونیکی در پاتولوژی: الزامات و محدودیت ها" توسط کارشناس فناوری اطلاعات گزارش دهی سرطان کالج پاتولوژیست های آمریکا[۳] و موسسسه آلتاروم[۴] واشنگتن در سال ۲۰۰۹ انجام شد، بیان شد که چنانچه گزارشات پاتولوژی به صورت اسناد ساختمند باشند، بهترین و مناسب ترین روش الکترونیکی بودن را نشان می‌دهند. در این مطالعه بیمار، بیمه گر، پرستار، رادیولوژیست، جراح، منشی حسابداری، محقق، پاتولوژیست، مرکز پیشگیری و کنترل بیماری‌ها[۵]، انجمن پاتولوژی آمریکا و مرکز بهداشت ایالتی به عنوان کنشکرها ودرمان، دسترسی به پرونده سلامت فردی، کارآزمایی بالینی، مخزن زیستی[۶]، تشخیص سرطان، بازپرداخت، گزارش دهی بهداشت عمومی، گزارش دهی ملی، گزارش دهی ایالتی و گزارش دهی ثبت محلی به عنوان مورد کاربردهای سیستم گزارش دهی پاتولوژی مد نظر قرار گرفتند.(۸۵)

۵-۲-۴-۲- نمودارهای فعالیت سیستم گزارش دهی رادیولوژی جهت تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران

در پژوهش حاضر نمودارهای فعالیت برای مدل سازی جریان کار بین اجزای مختلف سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت رسم شدند. نمودار فعالیت مورد کاربرد ثبت نام، توصیف می کند که چگونه

---

[1]Logout
[2]Prasad
[3]College of American Pathologist(CAP)
[4]Altarum
[5]Centers for Disease Control and Prevention (CDC)
[6]Biorepository (a biological materials repository that collects, processes, stores, and is tributes bio specimens to support future scientific investigation)

کاربراطلاعات شناسایی یا دموگرافیک خود را در فرم ثبت نام، ثبت می کند جریان کار نمودار فعالیت ثبت نام به این صورت است که؛ پس از اجرای برنامه و درخواست فرم ثبت نام،سیستم فرم ثبت نام را نمایش می دهد و کاربر اطلاعات شناسایی و نوع کاربری خود (رادیولوژیست، پزشک و غیره) را وارد می کند و گزینه ثبت را انتخاب می کند. سپس سیستم، اطلاعات شناسایی کاربر را کنترل و در صورت صحیح بودن، آن را در پایگاه داده سیستم ذخیره و پیغام ثبت نام با موفقیت انجام شد را نمایش می دهد. چنانچه کاربر در مرحله ثبت اطلاعات شناسایی و یا تعیین نوع کاربری، دکمه انصراف را بفشارد، عملیات ثبت نام متوقف شده و عملیات ناتمام می ماند، همچنین در صورتی که اطلاعات شناسایی کاربر، نادرست باشد، سیستم آن را ذخیره نکرده و عملیات سیستم ناتمام مانده و به گره پایانی جریان ختم می شود.

نمودار فعالیت مورد کاربرد ورود به برنامه، توصیف می کند که چگونه اطلاعات شناسایی کاربر در برنامه وارد و در صورت تائید امکان دسترسی کاربر به سیستم فراهم می شود. جریان کار این نمودار به این صورت است که؛ با اجرای برنامه توسط کاربر،سیستم فرم ورود را نمایش می دهد. کاربر اطلاعات کاربری و رمز خود را وارد می کند و گزینه ثبت را انتخاب می کند. سیستم اطلاعات شناسایی کاربررا کنترل می کند و درصورت درست بودن اجازه ورود به سیستم را می دهد و فرم ثبت گزارش رادیولوژی را نمایش می دهد. در صورتی اطلاعات کاربری اشتباه باشد، سیستم این امکان را به بیمار می دهد که تا پنج بار اطلاعات کاربری خود را وارد کند، چنانچه بعد از پنج بار، کاربر اطلاعات کاربری اش را به اشتباه ثبت کند، سیستم کاربر را به مدت یک ساعت بلاک می کند.

نمودار فعالیت مورد کاربرد ثبت گزارش، توصیف می کند که چگونه رادیولوژیست یک گزارش تشخیصی رادیولوژی را ثبت می‌کند. جریان کار این نمودار به این صورت است که؛ ابتدا رادیولوژیست به سیستم وارد می شود و دکمه جستجوی گزارش را می فشارد، سیستم فهرستی از بیماران که باید برای آن ها گزارش ثبت شود در اختیار کاربر می گذارد، سیستم نقش کاربر را تعیین می کند و در صورتی که رزیدنت باشد منتظر تایید گزارش توسط اتند می ماند. سیستم اطلاعات هویتی بیمار را از سایر سیستم های خارجی دریافت می کند و این اطلاعات را به کاربر نشان می دهد، سیستم با اتصال به سیستم سپاس یا از سیستم محلی، اطلاعات بالینی را به کاربر نشان می دهد، کاربر گزینه ارسال را انتخاب می کند و سیستم فرم گزارش مربوط به بیمار مربوطه را به کاربر نشان می دهد. کاربر اطلاعات را کامل کرده، سپس سیستم درخواست امضاء می کند و کاربر کد امضاء دیجیتالی خود را ثبت می کند، در صورتی که سیستم امضاء کاربر را تایید کند، کاربر می تواند گزینه ذخیره را انتخاب کند و در غیر اینصورت بار دیگر سیستم از کاربر درخواست امضاء می کند. سیستم اطلاعات را کنترل و در صورتی بدون خطا باشد، آن را در پایگاه داده ذخیره می کند و در این صورت عملیات خاتمه می یابد. چناچه در ثبت اطلاعات خطا باشد، عملیات لغو می شود. همچنین چنانچه ذخیره اطلاعات در پایگاه داده همراه با مشکل باشد عملیات لغو می شود. در صورتی که کاربر

در هر یک از مراحل انتخاب بیمار، کامل کردن گزارش و ثبت امضاء دیجیتالی، دکمه انصراف را انتخاب کند، عملیات لغو و به گره پایانی جریان خاتمه می یابد.

نمودار فعالیت جستجوی گزارش توصیف می کند که چگونه رادیولوژیست گزارش مورد نظر را جستجو می کند. روند کار به این صورت است که پس از این که رادیو لوژیست به سیستم وارد شد، فرم جستجو را درخواست می کند، سیستم فرم مربوطه را در اختیار او قرار می دهد. رادیولوژیست اطلاعات را در فیلد جستجو ثبت می کند و گزینه ثبت را می فشارد، سیستم گزارشات را جست و جو می کند و نتایج را در فرم جستجو نمایش می دهد. در صورتی که کاربر در مرحله ثبت اطلاعات در فیلد جستجو دکمه انصراف را بفشارد، عملیات متوقف می شود، همچنین چنانچه در مرحله جستجوی گزارشات توسط سیستم اتفاق غیر منتظره ای بیفتد، سیستم هیچ نتایجی را نشان نمی دهد و در این صورت فعالیت جستجو ناتمام مانده و به گره پایانی جریان خاتمه می یابد.

نمودار فعالیت ویرایش گزارش توصیف می کند که چگونه رادیولوژیست گزارش مورد نظر را ویرایش می کند. روند کار به این صورت است که رادیولوژیست پس از ورود به سیستم، گزینه ویرایش را می فشارد، سیستم گزارشات را جستجو می کند و گزارشات مورد نظر را در اختیار رادیولوژیست می گذارد. رادیولوژیست گزارش مورد نظر را برای ویرایش انتخاب کرده و آن را ویرایش می کند و سپس دکمه ثبت را می فشارد، سیستم گزارش ویرایش شده را کنترل و آن را به فهرست گزارشات اضافه می کند و سپس در پایگاه داده ذخیره می کند. سیستم پیغام ویرایش با موفقیت انجام شد را به رادیولوژیست نشان داده و همچنین پیغام ویرایش و بروز رسانی گزارش را به سپاس ارسال می کند که این کار تا پذیرش پیغام توسط سپاس ادامه پیدا می کند. سپاس پیغام را دریافت کرده و پیغامی مبنی بر دریافت اصلاحات گزارش به سیستم ارسال می کند و عملیات خاتمه می یابد. (گزارش ویرایش و در سیستم محلی(سیستم گزارش دهی) و سپاس ذخیره می شود). چنانچه رادیولوژیست در مرحله انتخاب گزارش رادیولوژی برای ویرایش آن یا در مرحله ویرایش گزارش، گزینه انصراف را انتخاب کند، فعالیت متوقف و به گره پایانی جریان ختم می شود.

نمودار فعالیت افزودن اطلاعات جدید به گزارش توصیف می کند که چگونه رادیولوژیست اطلاعات جدید را به گزارش رادیولوژی که قبلا در سیستم دخیره شده است، می افزاید. روند کار به این صورت است که رادیولوژیست پس از ورود به سیستم، گزینه افزودن اطلاعات جدید را می فشارد، سیستم گزارشات را جستجو می کند و گزارشات مورد نظر را در اختیار رادیولوژیست می گذارد. رادیولوژیست گزارش مورد نظرش را انتخاب کرده و اطلاعات جدید را به آن اضافه می کند و سپس دکمه ثبت را می فشارد، سیستم گزارش مورد نظر را کنترل و آن را به فهرست گزارشات اضافه می کند و سپس در پایگاه داده ذخیره می کند، سیستم پیغام افزوده شده اطلاعات جدید با موفقیت انجام شد را به رادیولوژیست نشان می دهد. همچنین

سیستم این پیغام را به سپاس ارسال می کند، این کار تا پذیرش پیغام توسط سپاس ادامه پیدا می کند، سپاس پیغام را دریافت می کند و پیغامی مبنی بر دریافت گزارش اصلاح شده به سیستم ارسال می کند و عملیات خاتمه می یابد. (اطلاعات افزوده شده به گزارش در سیستم محلی (سیستم گزارش دهی) و سپاس ذخیره می شود). چنانچه رادیولوژیست در مرحله انتخاب گزارش رادیولوژی یا در مرحله افزودن اطلاعات جدید به آن، گزینه انصراف را انتخاب کند، فعالیت متوقف و به گره پایانی جریان ختم می شود.

نمودار فعالیت حذف گزارش توصیف می کند که چگونه رادیولوژیست، یک گزارش را حذف می کند. روند کار به این صورت است که پس از اینکه رادیولوژیست به سیستم وارد شد، گزارشات را از سیستم بازیابی می کند، سیستم گزارشات را نمایش می‌دهد و رادیولوژیست گزارش مربوطه را برای حذف انتخاب می کند. سیستم از کاربر اطمینان از حذف گزارش را سوال می‌کند، چنانچه رادیولوژیست حذف گزارش را تایید کند، گزارش از سیستم حذف شده و پیغام حذف با موفقیت انجام شد به او نشان داده می شود. همچنین سیستم پیغامی مبنی بر حذف گزارش به سپاس ارسال می کند این کار تا پذیرش پیغام توسط سپاس ادامه می یابد، سپس سپاس پیغامی مبنی بر دریافت موفقیت آمیز گزارش حذف شده را به سیستم ارسال می‌کند و عملیات خاتمه می یابد. چنانچه رادیولوژیست در مرحله انتخاب گزارش برای حذف یا زمانی که سیستم اطمینان از حذف گزارش را می پرسد، گزینه انصراف را انتخاب کند، عملیات حذف متوقف شده و به گره پایانی جریان خاتمه می یابد.

نمودار فعالیت تایید گزارش توصیف می کند که چگونه رادیولوژیست اتند گزارش را تایید می کند. روند کار به این صورت است که پس از ورود رادیولوژیست به سیستم، فهرست بالا رونده ای از گزارشات تایید نشده به اتند نشان داده می شود، رادیولوژیست گزارش مورد نظر را برای تایید انتخاب می کند، پیغام مقتضی، اتند را به گزارش مربوطه راهنمایی می کند و کاربر به صفحه مورد نظر می رود. اتند گزارش مورد نظر خود را تایید می کند و سیستم پیغام تایید گزارش با موفقیت انجام شد را نمایش می دهد و عملیات خاتمه می یابد. چنانچه اتند در هر یک از مراحل انتخاب و تایید گزارش دکمه انصراف را انتخاب کند، عملیات کنسل شده و به گره پایانی جریان خاتمه پیدا می کند.

نمودار فعالیت نمایش گزارش توصیف می کند که چگونه کاربر گزارش رادیولوژی مورد نظر خود را در سیستم می بیند. روند کار به این صورت است که پس از ورود کاربر به سیستم، گزارش رادیولوژی را از سیستم بازیابی می کند، سیستم فهرست گزارشات رادیولوژی را نمایش می دهد و کاربر گزارش مورد نظر را برای رویت آن انتخاب می کند. سیستم گزارش انتخاب شده توسط کاربر را از پایگاه داده استخراج می کند و آن را به کاربر نشان می دهد. کاربر می تواند از گزارش مربوطه پرینت

بگیرد یا اینکه آن را بر روی یک حافظه خارجی[1] ذخیره کند و عملیات را به پایان برساند. چنانچه کاربر در مرحله انتخاب گزارش رادیولوژی دکمه انصراف را انتخاب کند، عملیات کنسل و به گره پایانی جریان خاتمه پیدا می کند.

نمودار فعالیت امضاء دیجیتالی چگونگی ثبت آن را توسط کاربران در سیستم گزارش دهی نشان می دهد. روند کار به این صورت است که کاربر پس از ورود به سیستم، گزینه مربوط به امضاء دیجیتالی را انتخاب می کند. سیستم فرم ثبت امضاء دیجیتالی را به کاربر نشان می دهد و کاربر کد امضای خود را در فرم، ثبت می کند. سپس سیستم امضاء کاربر را با پایگاه داده سیستم مرکز گواهی های دیجیتال چک می کند و در صورت درست بودن، نتیجه را به کاربر نشان می دهد و عملیات خاتمه می یابد. در صورتی که کد امضاء با پایگاه داده مرکز گواهی های دیجیتال هماهنگی نداشته باشد، سیستم فرم مربوط به ثبت امضاء را به کاربر نشان می دهد تا بار دیگر امضاء خود را ثبت کند.

نمودار فعالیت ثبت اطلاعات پذیرش چگونگی ثبت اطلاعات پذیرش را توسط متصدی پذیرش را نشان می دهد. روند کار در این نمودار به این صورت است که ابتدا متصدی پذیرش به سیستم وارد می شود و دکمه ثبت اطلاعات پذیرش را انتخاب می‌کند، سپس سیستم فرم اطلاعات پذیرش را به کاربر نشان می دهد و کاربر اطلاعات پذیرش را کامل می کند. پس از ثبت اطلاعات کاربر امضاء دیجیتالی خود را در سیستم ثبت و دکمه تایید را انتخاب می کند. اطلاعات به پایگاه داده سیستم ارسال و پس از کنترل، ذخیره می شوند. چناچه کاربر در هر یک از مراحل ثبت اطلاعات پذیرش و امضاء دیجیتالی، دکمه انصراف را انتخاب کند، عملیات کنسل و به گره پایانی جریان خاتمه پیدا می کند. همچنین در صورتی که پایگاه داده سیستم در ذخیره و کنترل اطلاعات با مشکل مواجه شود، عملیات کنسل می شود و به گره پایانی جریان خاتمه پیدا می کند.

نمودار فعالیت ثبت اطلاعات بالینی توصیف می کند که چگونه پزشک معالج، اطلاعات بالینی را در سیستم گزارش دهی ثبت میکند، روال کار در اینجا مشابه نمودار فعالیت ثبت اطلاعات پذیرش می باشد.

نمودار فعالیت ثبت اطلاعات بیهوشی توصیف می کند که چگونه اطلاعات بیهوشی توسط متخصص بیهوشی در سیستم ذخیره می شود. در اینجا نیز روال کار مشابه نمودار فعالیت ثبت اطلاعات پذیرش و ثبت اطلاعات بالینی می باشد.

نمودار فعالیت یادآور، توصیف می کند که چگونه کاربر از وجود فعالیت هایی که باید تکمیل شوند، آگاهی پیدا می کند. مثلا چگونگی آگاهی رادیولوژیست از گزارشات تکمیل نشده را توصیف می کند. روند کار به این صورت است که پس از ورود کاربر به سیستم، فهرست بالارونده ای از عملیات هایی که باید تکمیل شوند نمایش داده می شود، کاربر یادآور مورد نظر را انتخاب می کند، پیغام مقتضی نمایش داده می شود و کاربر به صفحه مربوطه برای تکمیل عملیات راهنمایی می شود. کاربر عملیات را

[1] External memory

تکمیل می کند و عملیات خاتمه می یابد. چنانچه کاربر، در مراحل ورود به سیستم، انتخاب یادآور خاص و تکمیل فعالیت یادآوری شده، دکمه انصراف را انتخاب کند، عملیات تکمیل یادآورها لغو شده و به گره پایانی جریان خاتمه می یابد.

نمودار فعالیت تبادل گزارش با سیستم های خارجی توصیف می کند که چگونه رادیولوژیست گزارش را به سیستم های خارجی ارسال می کند. روال کار به این صورت است که رادیولوژیست به سیستم وارد و دکمه جستجوی گزارشات را انتخاب می کند سیستم فهرستی از گزارشات را به او نشان می دهد، رادیولوژیست گزارش مربوطه را انتخاب و گزینه ارسال گزارش را انتخاب می کند. سیستم با پایگاه داده ارتباط برقرار می کند و نقش کاربر را بررسی می کند، در صورتی که کاربر رزیدنت باشد، سیستم پیغامی را مبنی بر انتظار گزارش به منظور تایید توسط اتند، نشان می دهد اما در صورتی که کاربر اتند باشد، سیستم گزینه ارسال را فعال می کند و کاربر آن را انتخاب می کند.

سیستم گزارشات را طبقه بندی می کند و به سیستم های خارجی ارسال می کند. این سیستم ها گزارشات را بررسی و پیغام تایید را به سیستم گزارش دهی ارسال می کنند، سیستم پیغام تایید گزارش را دریافت می کند و پیغام ارسال موفق گزارش به سیستم های خارجی را به کاربر نشان می دهد و کاربر گزینه تایید را انتخاب می کند. سیستم، گزارشات رادیولوژی را در غالب XML ایجاد و به سپاس ارسال می کند، سپاس اطلاعات را دریافت و پیغام تایید اطلاعات را به سیستم ارسال می کند، سیستم پیغام ارسالی از سپاس را دریافت کرده و به عملیات خاتمه می دهد. چنانچه کاربر در مراحل انتخاب و ارسال گزارش، دکمه انصراف را انتخاب کند، عملیات کنسل شده و به گره پایانی جریان خاتمه می یابد.

نمودار فعالیت خروج از سیستم توصیف می کند که چگونه کاربر از سیستم خارج می شد. روند کار به این صورت است که کاربر دکمه خروج را انتخاب می کند، سیستم فعالیت ها را متوقف کرده و ذخیره می کند. سیستم برنامه را می بندد و پیغام خروج را به کاربر نشان می دهد.

در مطالعه ای که توسط مرکز مدیریت آمار و اطلاع رسانی وزارت بهداشت در راستای تدوین معماری پرونده سلامت الکترونیک و بررسی مورد کاربردهای سیستمی انجام شده است نیز، نمودار فعالیت هر یک از مورد کاربردها طراحی شده است که عبارتند از:نمودار فعالیت اصلاح اطلاعات، ثبت اطلاعات، به روز رسانی اطلاعات، جستجوی اطلاعات، دریافت اطلاعات و گزارش گیری.(۸۳) در این پژوهش نیز، نمودار فعالیت ثبت، ویرایش، جستجو و حذف گزارش رسم شد که در هر کدام از این مورد کاربردها، نشان دهنده گام هایی برای انجام آن مورد کاربرد بود. برای مثال در فرایند ورود به سیستم، نمودار فعالیت نشان دهنده گام هایی است که کاربر در طی آن نام و رمز عبور خود را در سیستم وارد می کند و در صورتی که سیستم

مشخصات او را تایید کرد، مجوز ورود به آن سیستم را خواهد داشت و در غیر این صورت باید اقدام به ورود مجدد اطلاعات شناسایی خود کند.

۵-۲-۴-۳- نمودارهای توالی سیستم گزارش دهی رادیولوژی جهت تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران

نمودار توالی سیستم گزارش دهی روند انجام کار هر یک از مورد کاربردهای این سیستمرا مرحله به مرحله نشان می دهد. نمودار توالی ثبت نام، نشانگر جزئیات ترتیب و توالی فرآیندهای جریان کاری ثبت نام کاربر (رادیولوژیست، پزشک، متخصص بیهوشی و متصدی پذیرش) در برنامه و ارتباط میان شی های مورد نظر می باشد. این نمودار ارتباطات بین کاربر، برنامه و پایگاه داده را نمایش می دهد. ارتباطات و جریان اطلاعات بین این اشیا در طول زمان به وسیله فلش و پیغام های ارسال شده به وضوح نمایش داده شده است.

نمودار توالی ورود به برنامه، نشانگر جزئیات ترتیب و توالی فرآیندهای جریان کاری ورود کاربر به برنامه و ارتباط میان شی های مورد نظر می باشد. این نمودار ارتباطات بین کاربر، برنامه و پایگاه داده و پیام های جابه جا شده در این فرآیند میان اشیا از نظر کنترل صحت اطلاعات کاربری و اجازه ورود به برنامه توسط سیستم، را نمایش می دهد. ارتباطات و جریان اطلاعات بین این اشیا در طول زمان و پیغام های ارسال شده مرتبط در شرایط مختلف به وسیله فلش به وضوح نمایش داده شده است. عبارتAlt در این نمودار مخفف کلمه راه های متناوب می باشد بگونه ای که، چنانچه کاربر سیستم رادیولوژیست باشد، فرم ثبت گزارش رادیولوژی، اگر پزشک معالج باشد، فرم ثبت اطلاعات بالینی، اگر متخصص بیهوشی باشد، فرم ثبت اطلاعات بیهوشی و در صورتی که متصدی پذیرش باشد، فرم ثبت اطلاعات پذیرش نمایش داده می شود.

نمودار توالی مورد کاربرد ثبت گزارش، نشانگر جزئیات ترتیب و توالی فرآیندهای جریان کاری ثبت گزارش در پایگاه داده سیستم گزارش دهی و ارتباط میان شی های مورد نظر می باشد. این نمودار ارتباطات بین رادیولوژیست، برنامه ، پایگاه داده اطلاعات دموگرافیک بیمار در سیستم محلی یا سپاس، پایگاه داده اطلاعات بالینی بیمار در سیستم محلی یا سپاس و پایگاه داده سیستم گزارش دهی و پیام های جابه جا شده در این فرآیند را به منظور ثبت و ذخیره گزارش در پایگاه داده سیستم نمایش می دهد. ارتباطات و جریان اطلاعات بین این اشیا در طول زمان به وسیله فلش و پیغام های ارسال شده به وضوح نمایش داده شده است. در اینجا نیز عبارت Altنشان دهنده این است که اگر رادیولوژیست بخواهد اطلاعات هویتی و بالینی بیماران تحت درمان خود را به منظور ثبت دقیق یافته های رادیولوژی دریافت کند می تواند از پایگاه داده محلی(در همان مرکز) و یا از پایگاه داده سپاس بازیابی کند.

نمودار توالی تاییدگزارش، نشانگر جزئیات ترتیب و توالی فرآیندهای جریان کاری تایید گزارش در پایگاه داده سیستم گزارش دهی و ارتباط میان شی های مورد نظر می باشد. این نمودار ارتباطات بین اتند (رادیولوژیست)، برنامه و پایگاه داده سیستم گزارش دهی را نشان می دهد. ارتباطات و جریان اطلاعات بین این اشیا در طول زمان به وسیله فلش و پیغام های ارسال شده به وضوح نمایش داده شده است.

نمودار توالی ویرایش گزارش، نشانگر جزئیات ترتیب و توالی فرآیندهای جریان کاری ویرایش گزارش در پایگاه داده سیستم گزارش دهی و ارتباط میان شی های مورد نظر می باشد. این نمودار ارتباطات بین رادیولوژیست، برنامه، کنترل کننده گزارش رادیولوژی و پایگاه داده سیستم گزارش دهی را نشان می دهد. ارتباطات و جریان اطلاعات بین این اشیا در طول زمان به وسیله فلش و پیغام های ارسال شده به وضوح نمایش داده شده است. شیء کنترل کننده گزارش رادیولوژی، گزارش رادیولوژی ویرایش شده قبل از ذخیره در پایگاه داده سیستم گزارش دهی رادیولوژی را کنترل و برچسب ویرایش را به گزارش اضافه می کند و آن را به فهرست گزارشات اضافه می کند. عبارتloop در این نمودار نشان دهنده تکرار عمل یا کاری می‌باشد، بر اساس این loop ارسال گزارش ویرایش شده به سپاس تا زمانی که سپاس آن را دریافت کند، ادامه پیدا می کند.

نمودار توالی جستجوی گزارش، نشانگر جزئیات ترتیب و توالی فرآیندهای جریان کاری جستجوی گزارش در پایگاه داده سیستم گزارش دهی و ارتباط میان شی های مورد نظر می باشد. این نمودار ارتباطات بین رادیولوژیست، برنامه و پایگاه داده سیستم گزارش دهی را نشان می دهد. ارتباطات و جریان اطلاعات بین این اشیا در طول زمان به وسیله فلش و پیغام های ارسال شده به وضوح نمایش داده شده است.

نمودار توالی حذف گزارش، نشانگر جزئیات ترتیب و توالی فرآیندهای جریان کاری حذف گزارش در پایگاه داده سیستم گزارش دهی و ارتباط میان شی های مورد نظر می باشد. این نمودار ارتباطات بین رادیولوژیست، برنامه، پایگاه داده سیستم گزارش دهی و پایگاه داده سپاس را نشان می دهد. ارتباطات و جریان اطلاعات بین این اشیا در طول زمان به وسیله فلش و پیغام های ارسال شده به وضوح نمایش داده شده است. بر اساس loop موجود در این نمودار پیغام مربوط به حذف گزارش تا زمانی که سپاس آن را دریافت کند، ادامه پیدا می کند.

نمودار توالی افزودن اطلاعات جدید به گزارش، نشانگر جزئیات ترتیب و توالی فرآیندهای جریان کاری افزودن اطلاعات جدید به گزارش رادیولوژی در پایگاه داده سیستم گزارش دهی و ارتباط میان شی های مورد نظر می باشد. این نمودار ارتباطات بین رادیولوژیست، برنامه، پایگاه داده سیستم گزارش دهی و پایگاه داده سپاس را نشان می دهد. ارتباطات و جریان اطلاعات بین

این اشیا در طول زمان به وسیله فلش و پیغام های ارسال شده به وضوح نمایش داده شده است. در اینجا نیز بـر اسـاس loop موجود، پیغام مربوط به افزودن اطلاعات جدید به گزارش تا زمانی که سپاس آن را دریافت کند، ادامه پیدا می کند.

نمودار توالی نمایش گزارش، نشانگر جزئیات ترتیب و توالی فرآیندهای جریان کاری ورود کاربر به برنامه و ارتبـاط میـان شـی های مورد نظر می باشد. این نمودار ارتباطات بین بیمار ، برنامه و پایگاه داده را نشان می دهد. ارتباطات و جریان اطلاعات بـین این اشیا در طول زمان و پیغام های ارسال شده مرتبط در شرایط مختلف به وسیله فلش بـه وضـوح نمـایش داده شـده اسـت. عبارت Opt در این نمودار مخفف کلمه اختیاری می باشد یعنی اینکه رادیولوژیست می تواند پس از رویت گـزارش رادیولـوژی از آن پرینت بگیرد یا اینکار را انجام ندهد.

نمودار توالی تبادل گزارش، نشانگر جزئیات ترتیب و توالی فرآیندهای جریان کاری ورود کاربر به برنامه و ارتباط میان شی های مورد نظر می باشد. این نمودار ارتباطات بین بیمار ، برنامه، کنترل کننده و پایگـاه داده سیسـتم گـزارش دهـی رادیولـوژی را نشان می دهد. ارتباطات و جریان اطلاعات بین این اشیا در طول زمان و پیغام های ارسال شده مرتبط در شـرایط مختلـف بـه وسیله فلش به وضوح نمایش داده شده است. کنترل کننده، محدودیت در ارسـال گـزارش را کنتـرل مـی کنـد، همانگونـه کـه Altنشان می دهد چنانچه رادیولوژیست ارسال کننده گزارش، رزیدنت باشد اجازه ارسـال را بـه او نمـی دهـد و رزیـدنت بایـد منتظر تایید گزارش توسط اتند باشد.

نمودار توالی امضاء دیجیتالی، نشانگر جزئیات ترتیب و توالی فرآیندهای جریان کاری ورود کاربر به برنامه و ارتبـاط میـان شـی های مورد نظر می باشد. این نمودار ارتباطات بین بیمار ، برنامه، پایگاه داده سیستم گزارش دهی و پایگاه داده سیسـتم گـواهی های دیجیتال را نشان می دهد. ارتباطات و جریان اطلاعات بین این اشیا در طول زمان و پیغـام هـای ارسـال شـده مـرتبط در شرایط مختلف به وسیله فلش به وضوح نمـایش داده شـده اسـت. در ایـن نمـودار، پایگـاه داده سیسـتم گـزارش دهـی امضـاء دیجیتالی ثبت شده توسط کاربر را با مرکز گواهی های دیجیتال کنترل می کند و در صورت صحیح بودن پیغام تایید امضـاء را به کاربر نشان می دهد.

نمودار توالی ثبت اطلاعات پذیرش، نشانگر جزئیات ترتیب و توالی فرآیندهای جریان کاری ثبت اطلاعات پذیرش در پایگاه داده سیستم گزارش دهی و ارتباط میان شی های مورد نظر می باشد. این نمودار ارتباطات بین متصـدی پـذیرش، برنامـه و پایگـاه داده سیستم گزارش دهی را نشان می دهد.ارتباطات و جریان اطلاعات بین این اشیا در طول زمان و پیغـام هـای ارسـال شـده مرتبط در شرایط مختلف به وسیله فلش به وضوح نمایش داده شده است.

نمودار توالی ثبت اطلاعات بالینی، نشانگر جزئیات ترتیب و توالی فرآیندهای جریان کاری ثبت اطلاعات بـالینی در پایگـاه داده سیستم گزارش دهی و ارتباط میان شی های مورد نظر می باشد. این نمودار ارتباطات بین پزشک معـالج، برنامـه و پایگـاه داده سیستم گزارش دهی را نشان می دهد.ارتباطات و جریان اطلاعات بین این اشیا در طول زمان و پیغام های ارسال شده مـرتبط در شرایط مختلف به وسیله فلش به وضوح نمایش داده شده است.

نمودار توالی ثبت اطلاعات بیهوشی، نشانگر جزئیات ترتیب و توالی فرآیندهای جریان کاری ثبت اطلاعـات بیهوشـی در پایگـاه داده سیستم گزارش دهی و ارتباط میان شی های مورد نظر می باشد. این نمودار ارتباطات بـین متخصـص بیهوشـی، برنامـه و پایگاه داده سیستم گزارش دهی را نشان می دهد.ارتباطات و جریان اطلاعات بین این اشیا در طول زمان و پیغـام هـای ارسـال شده مرتبط در شرایط مختلف به وسیله فلش به وضوح نمایش داده شده است.

نمودار توالی یادآورها، نشانگر جزئیات ترتیب و توالی فرآیندهای جریان کاری یـادآور در پایگـاه داده سیسـتم گـزارش دهـی و ارتباط میان شی های مورد نظر می باشد. این نمودار ارتباطات بین کاربر، برنامه و پایگاه داده سیسـتم گـزارش دهـی را نشـان می‌دهد.ارتباطات و جریان اطلاعات بین این اشیا در طول زمان و پیغام های ارسال شده مرتبط در شـرایط مختلـف بـه وسـیله فلش به وضوح نمایش داده شده است.loop موجود در این نمودار نشان دهنده آن است کـه پـس از اینکـه فهرسـت بالارونـده فعالیت‌هایی را به کاربر یادآوری کرد، تا زمان تکمیل شدن تمام فعالیت ها، این فهرست در هر زمان که کـاربر بـه سیسـتم وارد می شود به او نشان داده می شود و این کار تکرار می شود تا زمانی که تمام یادآورها توسط کاربر تکمیل شدند.

نمودار توالی مورد کاربرد خروج، نشانگر جزئیات ترتیب و توالی فرآیندهای جریان کاری خروج از برنامه و ارتباط میان شی های مورد نظر می باشد. این نمودار ارتباطات بین کاربر، برنامه و پایگاه داده و پیام های جابه جا شده در این فرآیند به منظور توقف عملیات جاری و ذخیره تغییرات و بستن برنامه را نمایش می دهد. ارتباطات و جریان اطلاعات بین این اشیا در طول زمان به وسیله فلش و پیغام های ارسال شده به وضوح نمایش داده شده است.

در مطالعه ای که با عنوان "استخراج گزارشات رادیولوژی با استفاده از متن کاوی" توسط پراساد[1] و همکاران در سال ۲۰۱۰ انجام گرفت، سیستم متن کاوی برای استخراج و استفاده از اطلاعات در گزارش رادیولوژی استفاده شد. در نمودار توالی متن کاوی گزارشات رادیولوژی، اشیاء شامل رادیولوژیست، ثبت، پرس و جو و گزارش بود. این نمودار، نشانگر توالی حرکت رادیولوژیست میان شی های مورد نظر بود که ارتباطات و جریان اطلاعات بین اشیا به وسیله فلش و پیغام های ارسال شده

[1]Prasad

نمایش داده شده بود. این نمودار نشان می داد که در طی متن کاوی، اطلاعات و گزارش بصورت ساختمند به رادیولوژیست ارائه می شود.(۸۴)

همچنین حسینی در پژوهش خود با عنوان "طراحی و پیاده سازی سیستم اطلاعات ایمن سازی" در سال ۱۳۹۰ نمودار های توالی را برای ورود کاربر، تشکیل پرونده ، ویرایش پرونده، ثبت اطلاعات ایمن سازی و جستجوی بیمار طراحی کرده و بیان داشته است که نمودار توالی بر اساس یک موضوع و نیاز خاص توالی عملیاتی را که برای رفع آن نیاز لازم است، نمایش می‌دهد.(۷۵) در این پژوهش، نمودار توالی نشان دهنده ارتباطات و جریان اطلاعات بین کاربران سیستم از جمله رادیولوژیست، رابط کاربری[1] و پایگاه داده سیستم گزارش دهی بودکه برای مورد کاربردهایی همچون ثبت، ویرایش، جستجو و حذف گزارش و سایر مورد کاربردها رسم شد. در این پژوهش نیز برای این موارد نمودار توالی رسم شد.

۵-۲-۴-۴- نمودار همکاری سیستم گزارش دهی رادیولوژی جهت تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران

نمودارهای همکاری سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران،بیشتر بر روی رابطه بین اشیاء این سیستم تمرکز دارند و شامل مورد کاربردهای ثبت نام، ورود به سیستم، ثبت گزارش، تایید گزارش، ویرایش گزارش، افزودن اطلاعات جدید به گزارش، جستجوی گزارش، نمایش گزارش، تبادل گزارش، حذف گزارش، ثبت اطلاعات پذیرش ثبت اطلاعات بالینی، ثبت اطلاعات بیهوشی، یادآور، امضاء دیجیتال و خروج از سیستم می باشند. این نمودارها برخلاف نمودارهای توالی که اعمال اشیاء را در یک توالی زمانی نشان می دهند، بدون درنظر گرفتن زمان، بیشتر بر شیء ها و پیغام های بین آنها متمرکز اند. در این پژوهش، تمامی نمودارهای همکاری از روی نمودارهای توالی تهیه شده اند.در نمودار توالی، از آنجا که نمودارها از بالا به پائین خوانده می شوند، شماره گذاری پیغامها ضرورت ندارد ولی در نمودارهای همکاری، پیغام ها شماره گذاری می شوند تا روند جریان اطلاعات را نشان دهند.

کاهویی در سال ۱۳۸۹ در پژوهش خود تحت عنوان"بررسی نیازهای اطلاعاتی دانشجویان پرستاری در آموزش بالینی بخش های اورژانس"، نمودار همکاری جریان اطلاعات در واحد های اورژانس بیمارستان های منتخب را ترسیم کرده است. در این نمودار ارتباط بین اشیاء سیستم همچون اطلاعات تریاژ، اطلاعات پذیرش بیمار، اطلاعات اقدامات درمانی، اطلاعات اقدامات پاراکلینیکی، اطلاعات مشاوره، اطلاعات ترخیص و اطلاعات اعزام و پیام های مبادله شده بین آن ها نشان داده شده است. این نمودار در پیوست نه نشان داده شده است.(۸۶) در این پژوهش نیز نمودار همکاری، اشیاء سیستم گزارش دهی همچون

[1] Interface

رادیولوژیست، رابط کاربری و پایگاه داده سیستم و همچنین پیام های مبادل شده بین آن ها را بصورت شماره گذاری شده نشان می دهد.

۵-۲-۴-۵-نمودار حالت سیستم گزارش دهی رادیولوژی جهت تبادل با سامانه پرنده الکترونیک سلامت ایران

نمودارهای حالت سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت، تشریح کننده وضعیت هایی است که یک شی در کل سیستم نسبت به یک موضوع خاص از خود بروز می دهد، این نمودارها شامل نمودار حالت یادآور، نمودار حالت گزارش رادیولوژی و نمودار حالت انتقال پیغام می باشند.

نمودار حالت یادآور، نشانگر سیر تغییرات حالت یک یادآور از زمان فعال شدن آن روی سیستم تا پاک شدن از فهرست یادآورها می باشد. در این نمودار، مجموعه یادآورها، با اجرای برنامه، به حالت فعال در می آیند و سپس با کلیک کاربر بر روی آن ها به حالت انتظار در می آیند، یعنی حالتی که یادآور منتظر می ماند تا کاربر بر روی آن کلیک کند و فعالیتی را کامل کند، پس از کامل شدن فعالیت، یادآور مربوطه به حالت غیر فعال و از فهرست یادآورها پاک می شود.

نمودار حالت ارسال گزارش رادیولوژی به سپاس، نشانگر حالت های مختلف یک گزارش رادیولوژی از انتظار برای تاییدشدن توسط رادیولوژیست تا ارسال آن به سپاس می باشد. در این نمودار، پس از آن که رزیدنت گزینه ارسال گزارش را انتخاب می کند، گزارش به حالت انتظار می رود تا توسط اتند تایید شود. بعد از تایید اتند، گزارش به حالت تایید شده در می آید و پس از ارسال به سپاس به حالت ارسال در می آید و در این صورت ارسال کامل می شود.

نمودار حالت پیغام، نشان دهنده حالت های مختلف یک پیغام از زمان ارسال تا دریافت پیغام قابل قبول می باشد. در این نمودار، پس از آن که پیغام ایجاد شد، به حالت ارسال در می آید و پس از کامل شدن ارسال، به حالت پیغام قابل قبول دریافت شده در می آید و در این صورت دریافت پیغام کامل می شود.

۵-۲-۴-۶-نمودار کلاس سیستم گزارش دهی رادیولوژی جهت تبادل با سامانه پرنده الکترونیک سلامت ایران

این نمودار توصیف کننده کلاس‌ها و ارتباطات آنها در سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران می باشد. در این نمودار، کلاس های اصلی برنامه به همراه ویژگی ها، نوع داده ای هر ویژگی، توابع هر کلاس به همراه ورودی و خروجی های هر کلاس قابل مشاهده می باشد.

در این نمودار، کلاس گزارش رادیولوژی با کلاس بیمار، ارتباط چند به یک دارد. این اطلاعات از طریق ویژگی Id، که در کلاس گزارش رادیولوژی، کلید اصلی و در کلاس بیمار، کلید خارجی می باشد، با یکدیگر مرتبط هستند. این رابطه به این معنی است که هر بیمار می تواند تعداد نامحدودی گزارش رادیولوژی داشته باشد. همچنین کلاس گزارش رادیولوژی با کلاس

های پذیرش، داده های اقدام، داده های بیمه ای، داده های بالینی و ارسال پیغام[1] ارتباط یک به یک دارد، این ارتباط بدین معناست که هر گزارش رادیولوژی می تواند یک سری از داده های کلاس های فوق را (مربوط به یک بیمار) داشته باشد. در این نمودار کلاس گزارش رادیولوژی با کلاس های یادآور و وظیفه[2] ارائه دهندگان رابطه چند به چند دارد، این ارتباط بدین معنی است که هر گزارش رادیولوژی می تواند چندین یادآور داشته باشد و نیز هر یادآور می تواند برای چندین گزارش رادیولوژی باشد، و نیز هر گزارش رادیولوژی می تواند توسط چندین ارائه دهنده کامل شود(مثلا رزیدنت گزارش را ثبت و اتند آن را تایید کند) و هر ارائه دهنده نیز می تواند تعداد نامحدودی گزارش رادیولوژی را ثبت کند. در این نمودار کلاس پذیرش با کلاس مربوط به اطلاعات مرکز تصویربرداری رابطه چند به یک دارد، بدین معنی که هر اطلاعات پذیرش مربوط به یک مرکز است اما هر مرکز تصویربرداری می تواند تعداد نامحدودی اطلاعات پذیرش داشته باشد.

در این نمودار کلاس ارائه دهنده با کلاس نقش ارائه دهندگان رابطه چند به یک دارد، یعنی اینکه هر ارائه دهنده مراقبت می‌تواند یک نقش بپذیرد در حالی که هر نقش می تواند به تعداد نامحدودی ارائه دهنده تعلق گیرد. همچنین کلاس بیمار با کلاس اطلاعات جغرافیایی رابطه یک به یک و ارثی دارد. یعنی کلاس اطلاعات جغرافیایی تمام صفات و ویژگی های کلاس بیمار را به ارث می برد و از طرف دیگر نوع رابطه نشان دهنده این است که به ازای هر بیمار یک سری اطلاعات جغرافیایی وجود دارد و هر کلاس از اطلاعات جغرافیایی مربوط به یک بیمار است.

در این نمودار کلاس گزارش رادیولوژی با کلاس داده های اقدام رابطه ارث بری دارد، یعنی کلاس اقدام تمام صفات و ویژگی های کلاس گزارش رادیولوژی را می گیرد. همچنین کلاس داده های اقدام با کلاس های بیهوشی و ماده حاجب رابطه ارث بری و یک به یک دارد، این بدین معنی است که کلاس های بیهوشی و ماده حاجب، تمام صفات و ویژگی های کلاس والد (اقدام) را به ارث می برند و همچنین رابطه یک به یک نشان دهنده آن است که هر اقدام یک سری اطلاعات مربوط به ماده حاجب دارد و اطلاعات هر نوع ماده حاجب از قبیل نام، میزان، روش و عارضه ایجاد شده مربوط به یک نوع اقدام تصویربرداری است و این اطلاعات در اقدامات متفاوت تصویربرداری با هم فرق دارد.

همچنین در نمودار کلاس فرم های سیستم گزارش دهی رادیولوژی، فهرست کلیه فرم های سیستم که همگی از کلاس پایه فرم ارث بری می کنند، نشان داده شده است. این کلاس نشان دهنده ویژگی ها؛ کد فرم، نام فرم، اندازه و محل قرار گیری فرم، رنگ و فونت های فرم و غیره می باشند. همچنین برای فرم ها، یک سری توابع[3]جهت انجام اعمال برنامه تعریف شده است که فهرست این توابع در نمودار نمایش داده شده است.

---

[1] Messaging
[2] Role
[3] Operations

در پروژه مربوط به مدیریت بیمارستان که توسط شاکر[1] در سال ۲۰۱۳ انجام شد، نمودار کلاس دارای کلاس های بیمار، تعیین نوبت، ویرایش، گزارشات، ثبت نام، معاینات و بخش بیمارستانی بود. همچنین حسینی در پژوهش خود در سال ۹۰ با عنوان "طراحی و پیاده سازی سیستم اطلاعات ایمن سازی" در ارتباط با نمودارهای کلاس بیان داشته است که؛ اطلاعات ایمن سازی افراد در کلاس واکسیناسیون[2] ثبت می شوند و اطلاعات درمانگر در کلاس عملگر[3] و اطلاعات واکسن از کلاس دارو[4] استخراج می شود. همچنین وی بیان داشته است که برای ثبت اطلاعات ایمن سازی حداقل اطلاعات مورد نیاز در نمودار کلاس شامل: بیمار، درمانگر، واکسن و کاربر ثبت کننده می باشند.(۶۹،۷۵) در این پژوهش نیز اطلاعات مربوط به ارائه دهنده در کلاس ارائه دهنده ارائه شده است. دیگر اطلاعات همچون اطلاعات مربوط به معاینات تصویربرداری افراد در کلاس گزارش رادیولوژی و اطلاعات هویتی بیمار در کلاس دموگرافیک بیمار به همراه ارتباطات بین آن ها ارائه شده است.

به منظور امکانات امنیتی سیستم گزارش دهی ، قابلیت هایی همچون درخواست نام کاربری و کلمه ی عبور در ابتدای ورود به برنامه، و همچنین در صورت اشتباه وارد کردن نام کاربری و کلمه عبور تا پنج مرتبه توسط کاربر، بلاک شدن او به مدت یک ساعت، می باشد که سطح خوبی از محرمانگی اطلاعات را فراهم می کند.

۵-۳- پیشنهادات بر اساس یافته های پژوهش

بر اساس یافته های پژوهش از دیدگاه کاربران، مهمترین عناصر داده ای سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده سلامت ایران شامل شش دسته ی اطلاعات مدیریتی، اطلاعات دموگرافیک بیمار، اطلاعات بیمه ای، اطلاعات بالینی، اطلاعات معاینات تصویربرداری و اطلاعات بیهوشی می باشد که این عناصر با استفاده از پرسشنامه و نظر سنجی از کاربران استخراج شدند. از آنجا که درطراحی سیستم های اطلاعاتی یا نرم افزارهای کاربردی و ارائه مدل، نیازسنجی از کاربران نهایی سیستم، ضروری است، لازم است که در اولین مرحله طراحی سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران، نیازهای اطلاعاتی کاربران سیستم مد نظر قرار گیرند که برای این کار می توان از پرسشنامه استفاده کرد. همچنین مدلسازی نرم افزار بر اساس نیازمندهای اطلاعاتی و عملیاتی کاربران برای تهیه مدل و الگویی از سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت و ایجاد مجموعه داده استاندارد، نقطه حیاتی آغاز کار می باشد. از این رو بر اساس یافته های پژوهش، حداقل داده های سیستم گزارش دهی برای تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران داده های مدیریتی، هویتی، بیمه ای، بالینی و داده های مربوط به معاینات تصویربرداری می باشند، که طراحان

---

[1] Shakir
[2] Immunization
[3] Performer
[4] Medication

سیستم گزارش دهی باید آن ها را در نظر بگیرند، همچنین در صورتی که بیمار تحت بیهوشی قرار گیرد، حداقل داده های بیهوشی را نیز باید در نظر بگیرند.

در این پژوهش فرایندها بطور مشروح در غالب سناریو مشخص شدند و در سناریو، توالی انجام هر مورد کاربرد و مراحل جایگزین برای انجام آن، شرایط قبل و بعد از انجام هر مورد کاربرد و نیز توصیف مختصری از آن مورد کاربرد در قالب جدول مشخص شد. از آن جا که در طی توسعه و طراحی برنامه های نرم افزاری، مدلسازی اطلاعات نیازمند مستندسازی فرایندها و رویدادهای مهم است، لذا به منظور طراحی هر چه دقیقتر سیستم گزارش دهی برای تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت، تشکیل جداول سناریو و تعیین دقیق فرایندهای سیستم که در طی آن یک گزارش رادیولوژی ایجاد می شود و همچنین فرایندهای لازم برای تبادل این گزارشات با سایر سیستم های خارجی همچون سپاس، ضروری است.

همچنین در این پژوهش با مشخص شدن عناصر داده ای مهم در سیستم گزارش دهی، نمودار کلاس و با تعیین فرایندهای سیستم در قالب سناریو، نمودار مورد کاربرد رسم شد و سپس مورد کاربرد بدست آمده برای ترسیم سایر نمودارها همچون فعالیت، توالی، همکاری و حالت بکار گرفته شد، از این رو پیشنهاد می گردد که برای توسعه سیستم گزارش دهی رادیولوژی ابتدا نیازهای اطلاعاتی کاربران به خوبی شناسایی و تحلیل شوند و به شکل نمودارهای مورد کاربرد به مدل در آیند. سپس بر اساس مورد کاربرد بدست آمده تیم طراحی شروع بکار کنند و با رسم سایر نمودارهای سیستم گزارش دهی تصویری یکپارچه از سیستم گزارش دهی رادیولوژی را فراهم کنند تا توسعه دهندگان سیستم های بهداشتی بتوانند با درک درست از نیازمندی های کاربران و به تصویر کشیدن آن ها، سیستم با کیفیتی ایجاد کنند.

۵-۴- پیشنهادات برای پژوهش های آتی

۱. طراحی مدل مفهومی سیستم نوبت دهی رادیولوژی جهت تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران
۲. طراحی مدل مفهومی سیستم ردیابی تصاویر رادیولوژی جهت تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران
۳. طراحی مدل مفهومی سیستم معاینات رادیولوژی جهت تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران
۴. طراحی مدل مفهومی سیستم مدیریت رادیولوژی جهت تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران
۵. تهیه نسخه نرم افزاری گزارش دهی رادیولوژی جهت تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت
۶. پیاده سازی سیستم گزارش دهی رادیولوژی جهت تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران و ارزیابی کاربردپذیری این نرم افزار.

منابع

1. Sadoughi F, Delgoshaei B, Foozonkhah Sh, Tofighi Sh, khalesi N. Designing an Object-oriented Model for Some Key Messages to Support the Electronic Health Record. Journal of Health Administration. 2006;9(25):21-30.[In Persian]

2. Electronic Health Record (HER) Glossary. Gillogley Services 2011 [cited 2012 Apr 3]; Available from: http://www.gillogley.com/electronic_health_record_glossary.shtml.

3. Seidy M, Vaseghi H. Guideline for exchange information with Iranian electronic health record system and death registration system: Statistic and Information Technology Office of Ministry of Health and Medical Education. 2011.[In Persian]

4. Sepas introduction**.** Tehran: Ministry of Health and Medical Education, Statistics and Information Technology office**.** 2011.[In Persian]

5. Aliabadi A. A comprehensive study of situation analysis of radiology information system in teaching hospitals of Iran, Tehran and Shahid beheshti Universities of Medical Science [MS Thesis].Tehran: Iran University of Medical Science; 2008.[In Persian]

6. Borhani P., Mohammadalizadeh S. The Opinions of physicians about Radiology Reports. Journal of Kerman University of Medical Sciences. 2009;16(4):343-51.[In Persian]

7. Chris L. Sistrom, Curtis P. Langlotz. A Framework for Improving Radiology Reporting. J Am Coll Radiol. 2005;2:159-67.

8. Sistrom C, Lanier L, Mancuso A. Reporting instruction for radiology residents1. Academic Radiology. 2004;11(1):76-84.

9. Annette J. Johnson, Michael Y. M. Chen, Michael E. Zapadka ,Eric M. Lyders, Littenberg B. Radiology Report Clarity: A Cohort Study of Structured Reporting Compared With Conventional Dictation. J Am Coll Radiol .2010; 7:501-6.

10. Dunnick NR, Langlotz CP. The Radiology Report of the Future: A Summary of the 2007 Intersociety Conference. J Am Coll Radiol. 2008;5(5):626-9.

11. Using Logical data models for data integration modeling. 2010 [cited 2012 febr 18]; Available from: http://searchdatamanagment.techtarget.com.

12. Vasilakis Ch, Lecznarowicz D, Lee Ch. Modelling Health Systems:delivering care to older patients with hip fracture. engineering and physical sciences research council biotechnology and biological sciences research council. 2008.

13. Stephen T. C. Wong, Kenneth D. Laxer, William P. Dillon. Design and Applications of a Multimodality Image Data Warehouse Framework. J Am Med Inform Assoc. 2002.

14. Tsai F. Electronic Healthcare Designand Development. Healthcare Industry Skills Innovation Award Proposal. International Business Machines Corporation. 2010.

15. Babaei R. Information needs variety assessment on Electronic Health Records of dialysis patient.[MS Thesis]. Tehran: Iran University of Medical Science; 2011.[In Persian]

16. Rezae P, Ahmadi M, Sadughi F. Comparative study on EHR content, structure, and terminology standardsin selected organizations and design a model for Iran. Journal of Health Administration. 2007;10(29):55-64.[In Persian]

17. Hosseini A. Designing a Conceptual Model of Hospital Information System for Hospitals affiliated to Medical Sciences Universities in Tehran.[MS Thesis]. Tehran: Iran University of Medical Science; 2005.[In Persian]

18. Rethinking Radiology Workflow Automating Workflow Processes. 2010 [cited 2012 May 8]; Available from: http://www.corepointhealth.com/whitepapers/rethinking-radiology-workflow.

19. Madsen M. Knowledge and Information Modeling: Health Informatics. 2010.

20. Garde S, Knaup P, Herold R. Qumquad: a UML-based approach for remodeling of legacy systems in health care. Int J Med Inform. 2003;70(2–3):183-94.

21. Rita N. Radiology interpretation process modeling. JBiomed Inform. 2006;39(2):103-14.

22. Electronic health record in Iran**.** Tehran: Ministry of Health and Medical Education, Statistics and Information Technology office .2011.[In Persian]

23. Clayton PD, Ostler DB, Gennaro JL, Beatty SS, Frederick PR. A radiology reporting system based on most likely diagnoses. Computers and Biomedical Research. 1980;13(3):258-70.

24. Ford A, editor. Modeling the enviroment. Second ed. Washington D.C. ,Island press; 2007.

25. Piri Z. Designing an organizational memory model for Medical Records Department Tehran.[MS Thesis]. Tehran: Iran University of Medical Science; 2009.[In Persian]

26. Lan A. Discovering Requirements: How to Specify Products and Services. Wiley, 2009.

27. Chonoles M, Schardt J. Diagramming an Interaction Scenario in UML 2. United States. April 2011 [cited 2013 17 Febr]. Available from: http://www.dummies.com/store/product/productCd-1118085388.html.

28. Hedayat Fard A, editor. Software Engineering Using UML. Tehran: Dibbagaran Art Institute; 2004.[In Persian]

29. Ghomi J, editor. The Complete Reference of UML. Tehran: Computer Science; 2005.[In Persian]

30. Cypher A, (1993). Watch What I Do: Programming by Demonstration, MIT Press. ISBN 0-262-03213-9.

31. Marashi s. Designing a hospital information system pattern for Iran.[Ph.D. Thesis] Tehran: Iran University of Medical Science; 2004.[In Persian]

32. Plumb AAO, Grieve FM, Khan SH. Survey of hospital clinicians' preferences regarding the format of radiology reports. Clinical Radiology. 2009;64(4):386-94.

33. Standards for the reporting and interpretation of imaging investigation: The Royal College of Radiologist january 2006.

34. David L. Weiss, Langlotz CP. Structured Reporting: Patient Care Enhancement or Productivity Nightmare? radiology. 2008;249:739–47.

35. Charles E. Kahn, Curtis P. Langlotz, Elizabeth S. Burnside, JohnA. Carrino, David S. Channin, David M. Hovsepian, et al. Toward Best Practices in Radiology Reporting September 2009.

36. Barton F. Branstetter IV. Basics of Imaging Informatics: Part 2. Radiology 2007; 244(1):78–84

37. Felicity Pool, MBCh B., Stacy Goergen. Quality of the Written Radiology Report: A Review of the Literature. J Am Coll Radiol 2010;7:634-43.

38. Brenner RJ. On the Logistics of Interpretive Radiology Reporting: Moving Beyond Procrustes .American College of Radiology. 2009:544-6.

39. Dunnick NR, Curtis P. Langlotz. The Radiology Report of the Future: A Summary of the 2007 Intersociety Conference. J Am Coll Radiol. 2008;5:626-9.

40. Khorrami rad A. , Karami M. , Abedini Z. . Knowledge, Attitudes and Practice of General Practitioners about Disease Notification (Reporting) in Qom. Iranian Journal of Epidemiology. 2012;7(4):49-56.[In Persian]

41. David L., Berman GD, Gray RN. The use of structured radiology reporting at a community hospital: A 4-year case study of more than 200,000 reports. 2003(Technology Application and Assessment).

42. Annette J. Johnson, Jun Ying, J. Shannon Swan, Linda S. Williams, Kimberly E. Applegate, Benjamin Littenberg. Improving the Quality of Radiology Reporting: A Physician Survey to Define the Target. J Am Coll Radiol 2004;1:497-505.

43. Jensen T, Baumgartner B. A flexible, multimodality structured reporting system based on medical and networking standards. International Congress Series. 2003:893– 9.

44. Nehmat Houssami, John Boyages, Kirsty Stuart, Bren M. Quality of breast imaging reports falls short of recommended standards. 2007;16(The Breast):271–9.[In Persian]

45. Cun Wang, Charles E. Kahn Jr. Potential Use of Extensible Markup Language for Radiology Reporting: A Tutorial. 2000;20(1): 287-93.

46. HL7 Standard ProductBrief-CDA Release 2. Health Level Seven [cited 2012 30 november]; Available from: http://www.hl7.org/implement/standards/product_brief.cfm?product_id=7.

47. Radiology Written Report Guideline: The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists. 2011.

48. Moghaddasi H, editor. Information Quality in Health Care: Tehran: Vajepardaz; 2005.[In Persian]

49. Hosseini A, Moghaddasi H, Jahanbakhsh M. Designing Minimum Data Sets of Diabetes Mellitus: Basis of Effectiveness Indicators of Diabetes Management. Health Information Management. 2010;7(3):340.[In Persian]

50. Karimi S, Saghaeiannejad Isfahani S, Farzandipour M, Esmaeili Ghayoumabadi M. Comparative Study of Minimum Data Sets of Health Information Management of Organ Transplantation in Selected Countries and Presenting Appropriate Solution for Iran. Health Information Management. 2011; 7(Special Issue):505.[In Persian]

51. Johns ML. Health information management technology: an applied approach. Chicago: AHIMA.2002.

52. Radiology Report: Clinical Information and ICD-9 Code. 2010 [cited 2012 10 november]; Available from: http://www.radiologyschools.com/Radiology-Courses/request/Report03b.html.

53. Proposed Standard Radiology Report Headings. Radiological Society of North America 12 January] ۲۰۱۱ cited 2012 22 September]; Available from: http://reportingwiki.rsna.org/index.php?title=Proposed_Standard_Radiology_Report_Headings.

54. Michiel Van den Hof, et al. Content of a Complete Obstetrical Ultrasound Report. the Diagnostic Imaging Committee and Council of the Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada. 2001:427-8.

55. Image Information Center. Pacific Medical Communications; 2008 [cited 2013 24 Jan]; Available from: http://www.superemrusa.net/web/index.php?option=com_content&view=article&id=14&Itemid=6

56. Rada H, Uwe E, Andre S, Hans-Peter M. DICOM Structured Reporting. RadioGraphics. 2004;24(3):897–909.

57. Khankeshi Zadeh H. Integrated radiology scans and reports on patients' Electronic Health Records: Ministry of Health and Medical Education, Statistics and Information Technology office. 2009.[In Persian]

58. Riazy H. history of electronic health recordin iran: Ministry of Health and Medical Education, Statistics and Information Technology office. 2009.[In Persian]

59. Looking at the e-health strategies in iran.Iran ICT news. 2009.

60. The role of electronic health records in correction consumption pattern. National conference of health mobilization and correction consumption pattern. 2010.[In Persian]

61. Iranian electronic health record. Hamshahri online news. 2009.[In Persian]

62. Electronic health record System in Iran. Medical Council of Islamic Republic of Iran; Tehran2012.[In Persian]

63. Madsen M. Knowledge and InformationModeling: Health Informatics2012.

64. Zhiming Liu, Jifeng H, Liu aJ. Unifying Views of UML. Electronic Notes in Theoretical Computer Science. 2004:95–127.

65. Torabi M, Safdari R, shahmoradi L. health infotmation technology management. Tehran: Jafari; 2011.[In Persian]

66. Sadughi F, Samad beik M, Ehteshami A, Amin pur F, Rezaee P. Health Information Technology. tehran: jafari; 2011.

67. Nirosh L.W.C. Introduction to Object Oriented Programming Concepts (OOP) and More. 2011.

68. Piri Z. Designing an organizational memory model for Medical Records Department. [Ph.D. Thesis]. Tehran: Iran University of Medical Science; 2009.[In Persian]

69. Shakir G. Hospital Management. 2009 [cited 2013 29 Jan]; Available from: http://www.scribd.com/doc/20433410/Hospital-Management-by-g-shakir.

70. Rong H, Zhi-yao L, Qun L, (Yunnan Medical College K. Application of UML in Modeling of Medical Radiology Test System. 2009-12.

71. Lang M, Bürkle T, Laumann S, Bauer J. Modeling the Radiology Workflow: A hands-on Comparison of established Process Modeling Languages. German medical science. 2006.

72. Quiles J, Tahoces G, Souto M, Vidal J. ML modelling for digital mammography softcopy work pattern. Application to formal user interface design and evaluation. International Congress Series. 2003;1256(0):1331.

73. Garde S, Knaup P, Herold R. Qumquad: a UML-based approach for remodeling of legacy systems in health care. International Journal of Medical Informatics. 2003;70(2–3):183-94.

74. Electronic health record systems, sepasadaptors. Ministry of Health and Medical Education, Statistics and Information Technology office; 2011 [cited 2012 5 may]; Available from: http://it.behdasht.gov.ir/index.aspx?siteid=101&siteid=101&pageid=36983.[In Persian]

75. Hossini M. Design and Implementation of Interoperable Immunization Information System Based on SOA.[Ph.D. Thesis]. Tehran: Tehran University of Medical Science; 2011.[In Persian]

76. Kahouei M. Designing of Emergency Information System (EIS) logical schema for Iran.[Ph.D. Thesis].Tehran: Iran University of Medical Science; 2010.[In Persian]

77. Häyrinen K SK. The core data elements of electronic health record in Finland. University of Kuopio, Finland. 2005;116:131-6.

78. Kallem C, Burrington-Brown J, Dinh AK. Data Elements for EHR Documentation. J AHIMA. 2007;78(7).

79. NHS Data Model and Dictionary Service: Information Standards Board. 2012.

80. Rafii F, Ahmadi M, Hoseini, Habibi Koolaee M. Nursing Minimum Data Set: an Essential Need for Iranian Health Care System Iran Journal of Nursing (IJN). 2011:19-27.[In Persian]

81. Seidy M, Vaseghi H. Guideline for exchange laboratory tests results with electronic health record system in iran: Statistic and Information Technology Office of Ministry of Health and Medical Education. 2011.[In Persian]

82. William W. Boonn, Curtis P. Langlotz. Radiologist Use of and Perceived Need for Patient Data Access. Journal of Digital Imaging. 2009;22(4):357-62.

83. Khosh raftar A, Mirza aghayee M, Ahmadi J, Jalali E. designing of electronichealth record Architecture, completing systemic use cases. Tehran: Ministry of Health and Medical Education, Statistics and Information Technology office. 2008.[In Persian]

84. Krishna Prasad A.V, Ramakrishna S, Sravan Kumar D, Padmaja Rani B. Extraction of Radiology Reports using Text mining. International Journal on Computer Science and Engineering (IJCSE). 2010;2(5):1558-62.

85. Electronic Reporting in Pathology: Requirements and Limitations. united state Health & Humman Services: College of American Pathologistsand The Altarum Institute Washington D.C. ,2009.

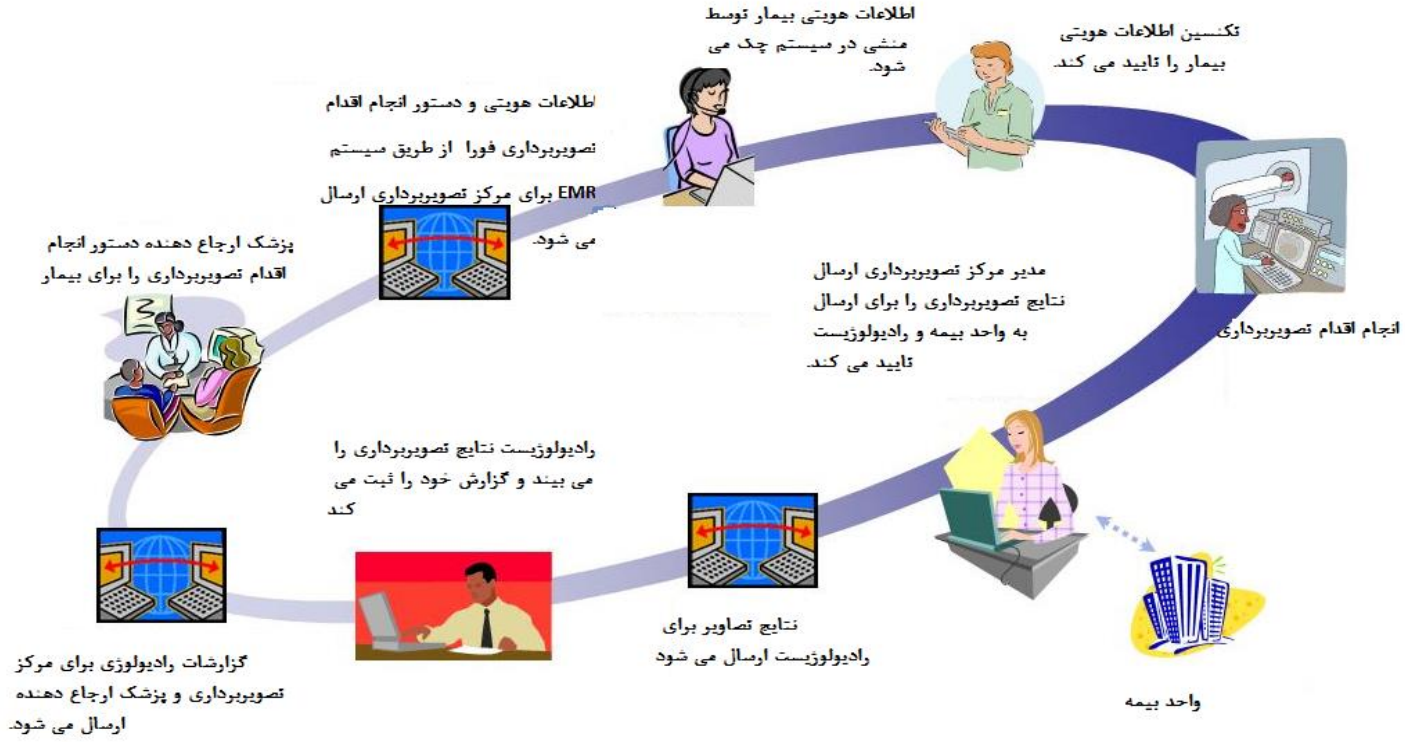
86. Kahoee M, Alaee S. Understanding information needs of nursing studentsin emergency medicine eduction. koomesh. 2010;11(3):155-61.[In Persian]

پیوست

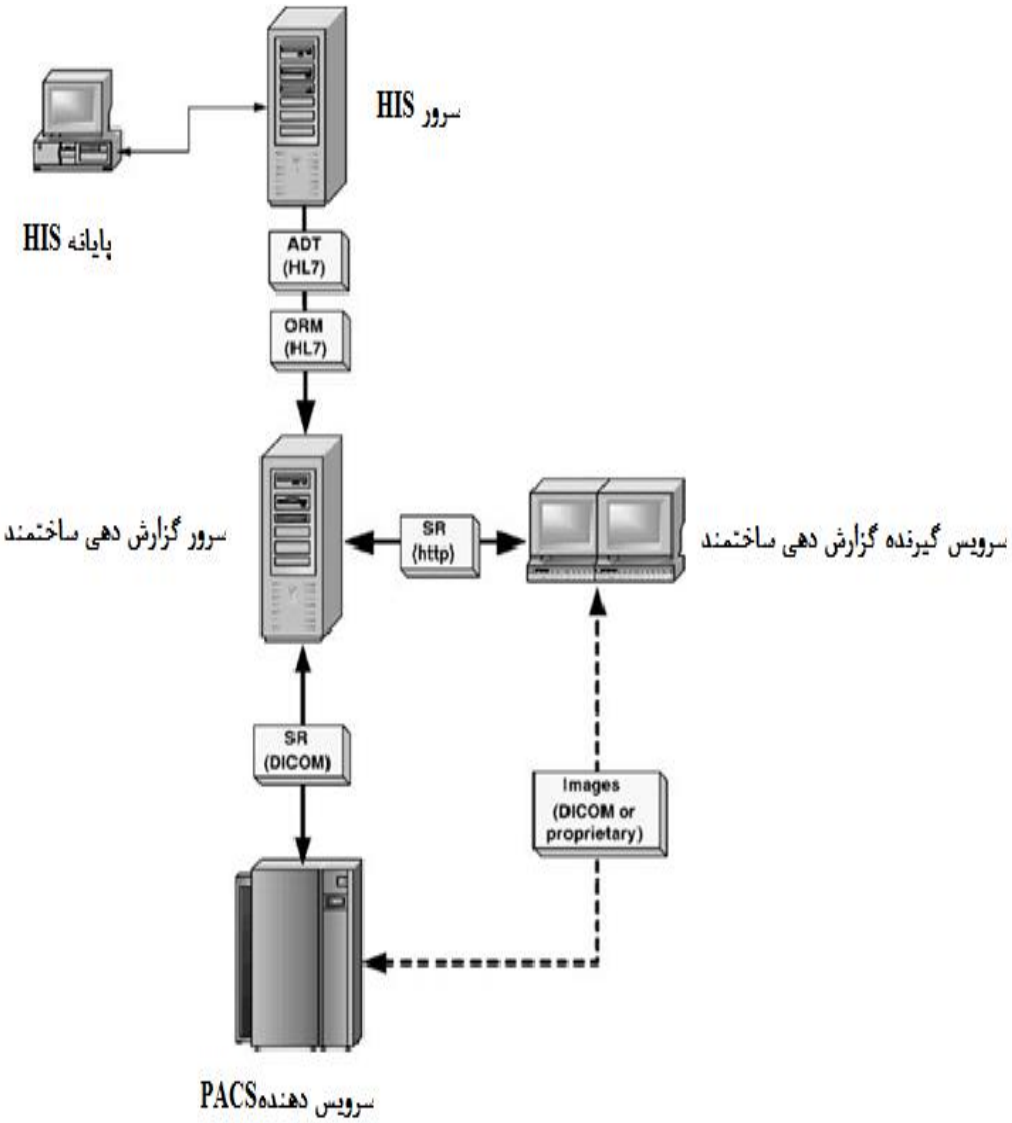
پیوست ۱: گزارش اولتراسونوگرافی شکم در قالب ساختمند

مثالی از گزارش یافته های اولتراسونوگرافی شکم در قالب ساختمند
کبد: افزایش انتشار اکوژنیک که احتمالا بدلیل نفوذ چربی می باشد. هیچ ضایعه ی موضعی وجود ندارد. **مثانه:** دارای برجستگی نرمال بدون سنگ می باشد. هیچ مایعی در اطراف کیسه صفرا وجود ندارد و دیواره ضخیم است. **عروق صفراوی:** هیچ گونه اتساع مجاری داخل کبدی نشان داده نشده است. اندازه مجرای مشترک در ناف کبدی ۶ میلی متر است. **پانکراس:** بخاطر وجود گاز در معده و کولون، بخوبی دیده نمی شود. **طحال:** طول طحال ۹,۹ سانتی متر است نرمال است. **کلیه ها:** اندازه کلیه ها ۱۱,۹ سانتی متر است. ساختار اکوژنیکی در قطب تحتانی کلیه سمت راست همراه با سایه پشتی می‌باشد که احتمالا بخاط وجود سنگ کلیه می باشد. هیچ گونه هیدرونفروزیس مشاهده نمی شود. اندازه کلیه سمت چپ ۱۲,۳ سانتی متر است و نرمال می باشد. **عروق:** آئورت شکمی بدون هیچ گونه آنوریسم است. **دیگر یافته ها:** مثانه خالی بود و ارزیابی نشد. **تفسیر:** هیچ سنگ صفراوی و هیچ نشانه ای مبنی بر کله سیست مشاهده نشد. سنگی به ابعاد ۸ میلی متر در قطب تحتانی کلیه سمت راست بدون هیچ نشانه ای مبنی بر هیدرونفروزیس وجود دارد.

پیوست ۲: فرایند کاری بخش رادیولوژی و ثبت گزارش توسط رادیولوژیست

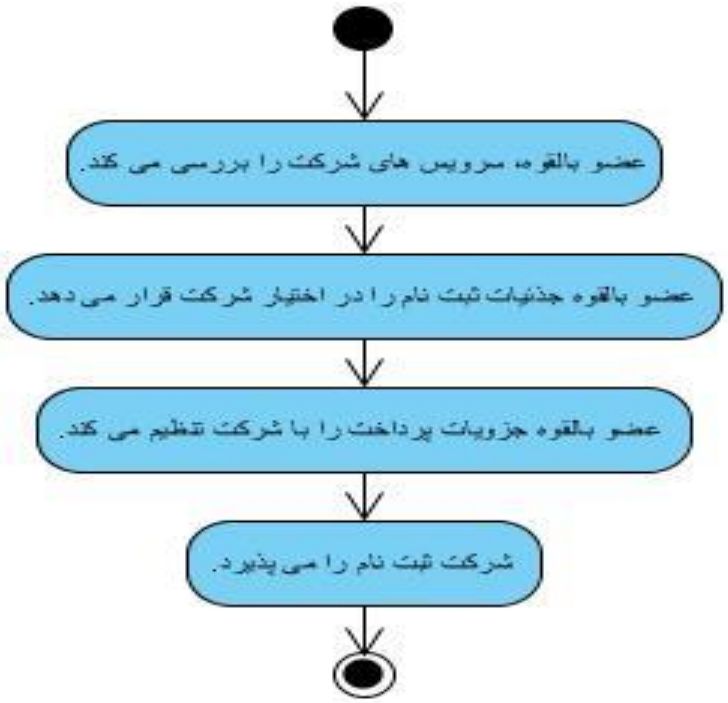


پیوست ۳: یکپارچگی سیستم گزارش دهی ساختمند با سیستم های اطلاعات بیمارستان

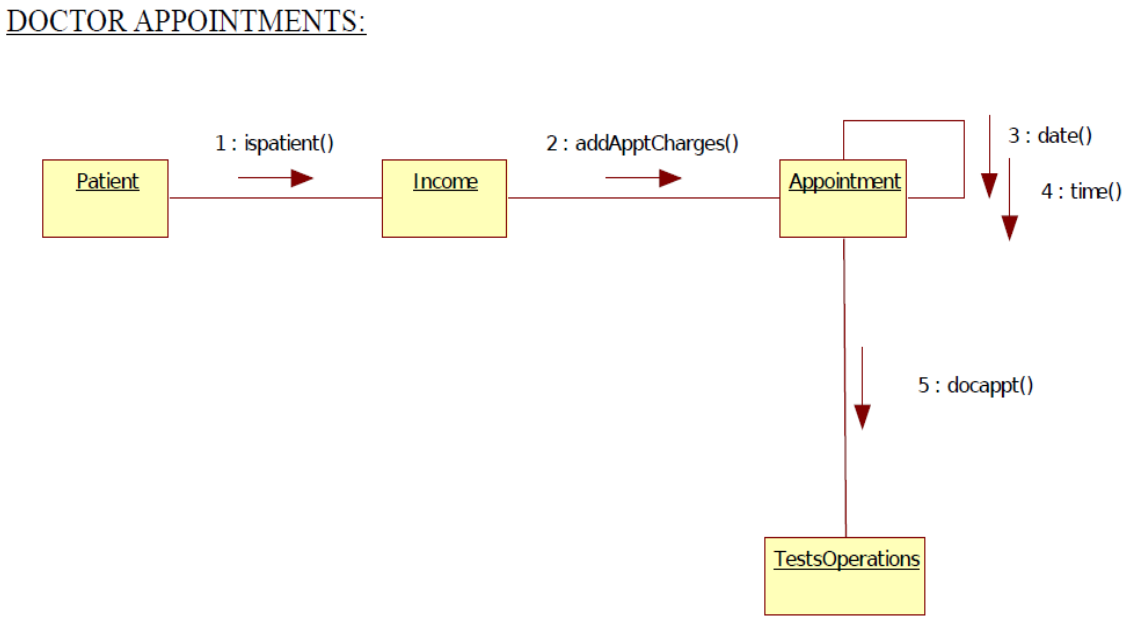


پیوست ۴: سطوح سامانه پرونده الکترونیک سلامت (سپاس)

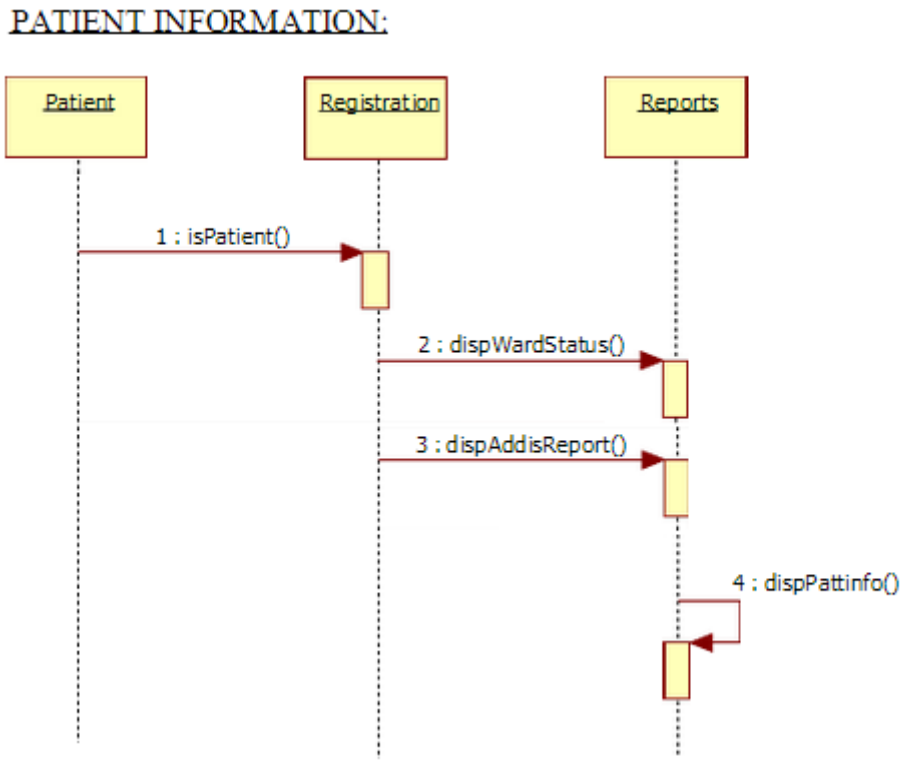
پیوست ۵: نمودار فعالیت ثبت نام در شرکت



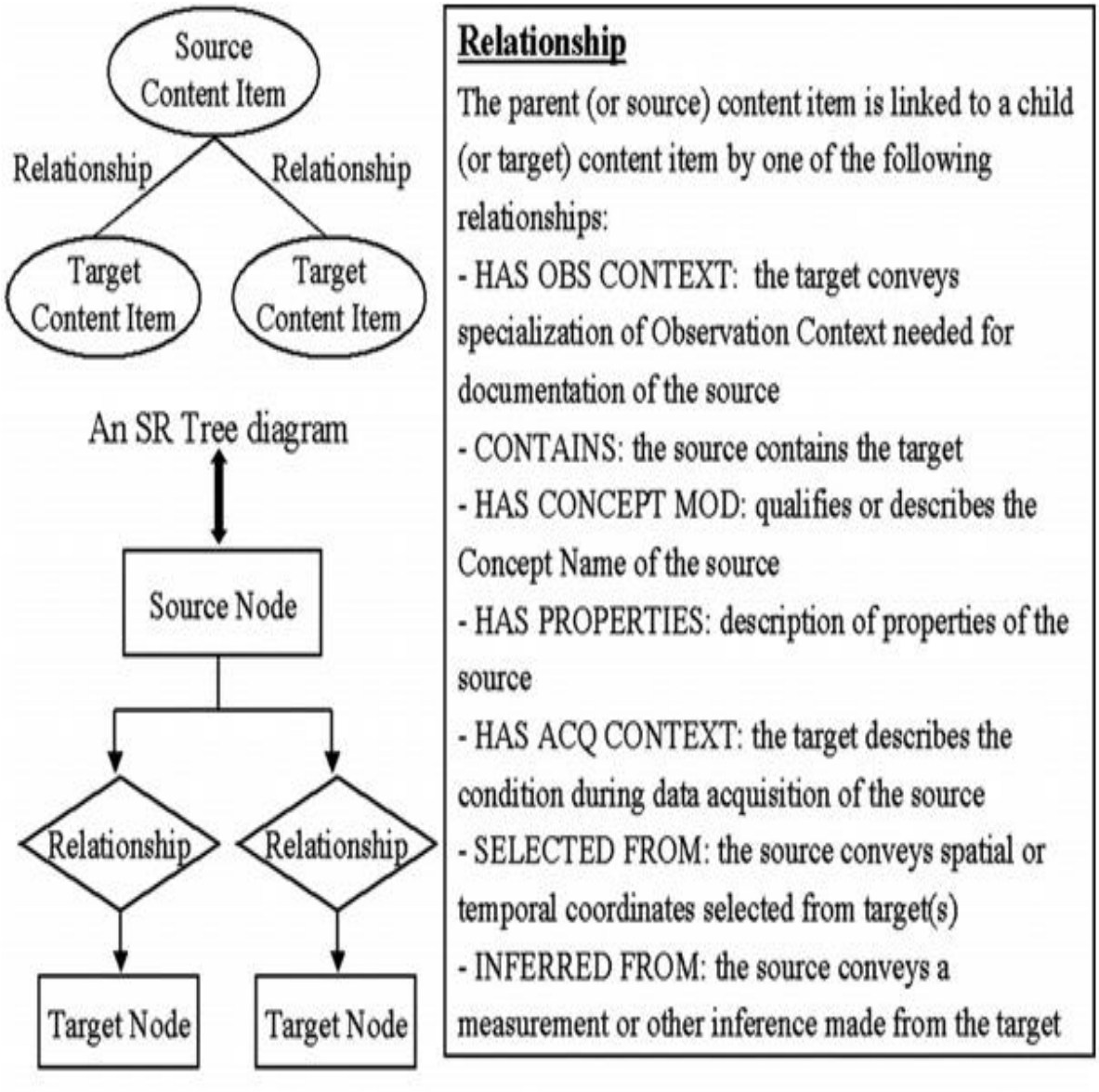
پیوست ۶ : نمودار حالت قرار ملاقات با پزشک



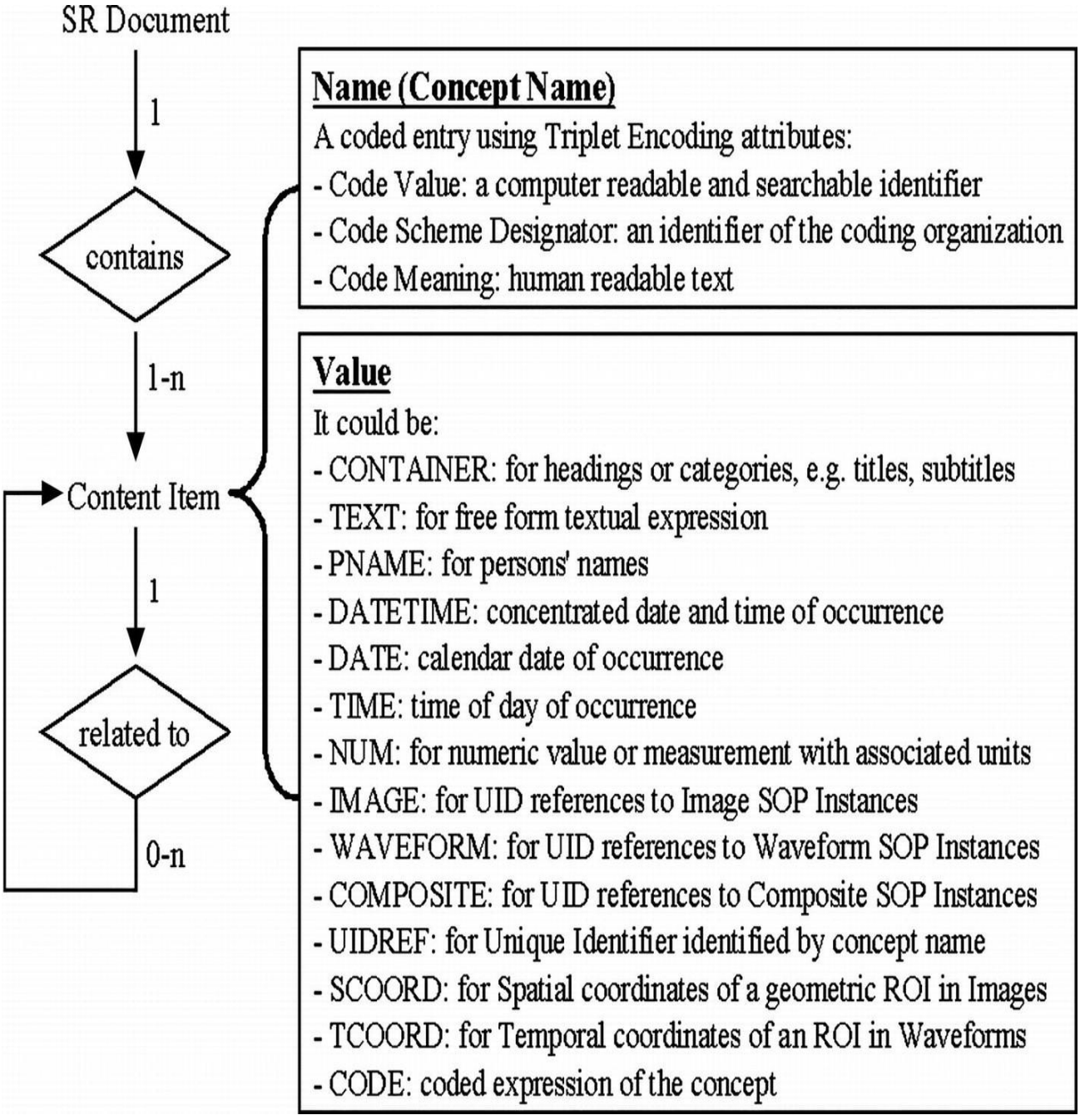
پیوست۷: نمودار توالی اطلاعات بیمار



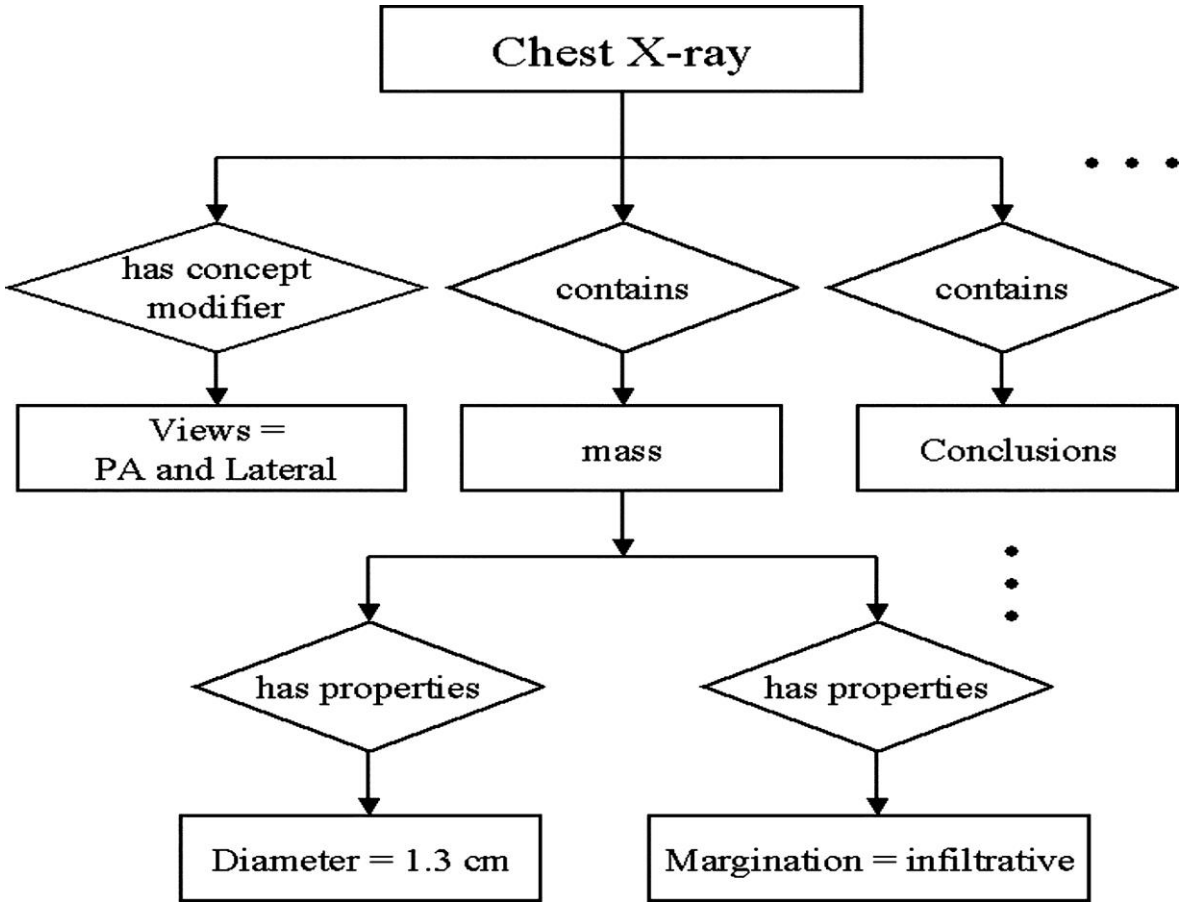
پیوست۸: سند گزارش دهی ساختمند در استاندارد DICOM-SR



پیوست ۸-۱: دیاگرام درختی گزارش دهی ساختمند (ERD)

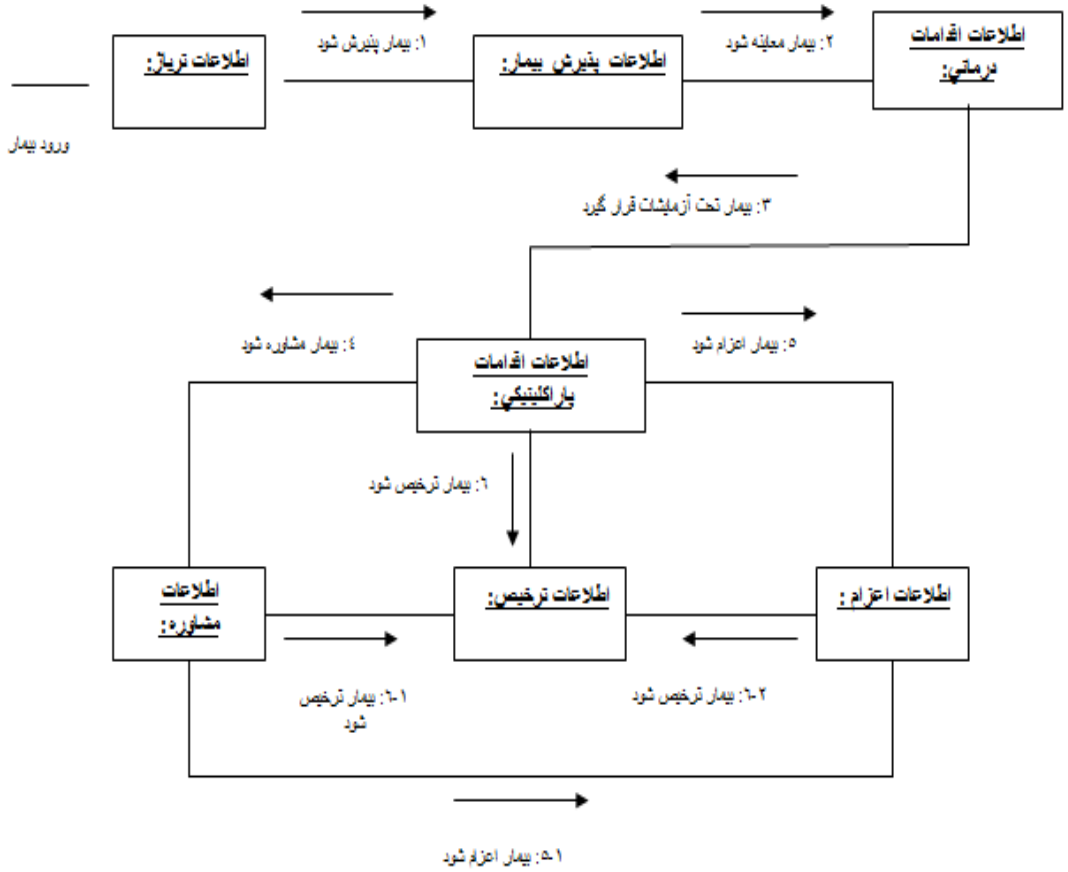


پیوست ۸-۲: نام محتوا و ارزش های آن



پیوست۸-۳: گزارش رادیوگرافی از توده سینه ای

پیوست ۹: نمودار همکاری جریان اطلاعات در واحدهای اورژانس



پیوست ۱۰: پرسشنامه

بسمه تعالی

پرسشنامه طرح تحقیقاتی "طراحی مدل مفهومی سیستم گزارش دهی رادیولوژی برای تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران"

اندیشمند گرامی؛

پرونده الکترونیک سلامت به عنوان بزرگ‌ترین طرح فناوری اطلاعات حوزه سلامت در کشور، در حال انجام است. این طرح که با نام سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران (سپاس) شناخته می شود، شامل فعالیت هایی است که در محورهای مختلف صورت گرفته و در نهایت منجر به ایجاد یک نظام اطلاعاتی یکپارچه جهت ثبت، بازیابی و تبادل اطلاعات سلامت شهروندان خواهد شد و بستر مناسب را برای ارائه خدمات نوین الکترونیکی در حوزه سلامت فراهم خواهد کرد. بدین صورت که اطلاعات سلامت را از سایر سیستم های محلی جمع آوری کرده و با آن ها در تعامل می باشد. یکی از این سیستم های اطلاعاتی مربوط به گزارشات رادیولوژی می باشد. داده ها و اطلاعات این گزارشات در امر تشخیص و درمان بیماران دارای اهمیت است. بنابراین تبادل این اطلاعات با سامانه پرونده الکترونیک ضروری است. پژوهشگر قصد دارد از طریق پرسشنامه حاضر، نیازسنجی در رابطه با عناصر اطلاعاتی سیستم گزارش دهی رادیولوژی مرکز تصویربرداری پزشکی (بیمارستان امام خمینی)، برای تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران را انجام دهد .

امید است که با درج نقطه نظرات ارزنده خویش، ما را در رسیدن به اهداف این پژوهش یاری رسانید. به منظور تحقق اهداف مطالعه خواهشمند است با عنایت به تمام عناصر اطلاعاتی مورد نیاز سیستم گزارش دهی رادیولوژی مرکز تصویربرداری پزشکی(بیمارستان امام خمینی)، آن ها را اولویت بندی فرمایید. اولویت ۱ کمترین و ۱۰ بیشترین اولویت و اولویت صفر، داده های کاملا غیر ضروری می باشد. همچنین در صورتی که عناصر اطلاعاتی دیگری مورد نظر شما می باشد، آن ها را با ذکر اولویت مرقوم فرمایید.

با سپاس فراوان

آزاده بشیری/ دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش مدارک پزشکی/ دانشگاه علوم پزشکی تهران

آدرس پست الکترونیکی: bashiri.azadeh@yahoo.com

بخش اول: مشخصات فردی

مشخصات فردی:

۱) سن:

۲) جنس: زن ☐ مرد ☐

۳) مدرک تحصیلی: متخصص رادیولوژی ☐ پزشک عمومی ☐
متخصص بیهوشی ☐ کارشناس بیمه ☐

۴) سطح تحصیلات: کارشناسی ☐ کارشناسی ارشد ☐ پزشک عمومی ☐ پزشک متخصص ☐

۵) رشته تحصیلی:

۶) سابقه کار:

بخش دوم: عناصر اطلاعاتی سیستم گزارش دهی رادیولوژی

			اولویت									
			۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
داده های مدیریتی (Administrative data)	نام موسسه تصویربرداری												
	شناسه موسسه تصویربرداری												
	آدرس موسسه تصویربرداری												
	نام و نام خانوادگی پزشک ارجاع دهنده (معالج)												
	شناسه پزشک ارجاع دهنده(شماره نظام پزشکی)												
	تخصص پزشک ارجاع دهنده												
	آدرس پزشک ارجاع دهنده												
	تلفن پزشک ارجاع دهنده												
	نام و نام خانوادگی پزشک پذیرش کننده (پزشک نویسنده شرح حال)												
	شناسه پزشک پذیرش کننده												
	نام ارائه دهنده خدمت (رادیولوژیست)												
	شناسه ارائه دهنده خدمت												
	نام متخصص بیهوشی												
	شناسه متخصص بیهوشی												
	تاریخ پذیرش												
	زمان پذیرش												
	نوع پذیرش(سرپایی/ بستری/ اورژانس)												
	بخش پذیرش کننده بیمار (سونوگرافی، CT Scan، MRI و سایر موارد)												
	دلیل مراجعه بیمار												
	تعداد دفعات مراجعه												
	تاریخ ارائه خدمت												
	زمان ارائه خدمت												
	محل بستری بیمار	نام بخش											
		اتاق بیمار											
		تخت بیمار											
	رضایت آگاهانه												
سایر عناصر اطلاعاتی (لطفا مرقوم بفرمایید و اولویت بندی کنید)													

		اولویت									
		۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
داده های هویتی فرد مراجعه کننده (Demographic data)	نام و نام خانوادگی											
	نام پدر											
	نام مادر											
	شماره پرونده در مرکز ارائه دهنده خدمت تصویربرداری											
	تاریخ تولد											
	محل تولد											
	سطح تحصیلات											
	جنس											
	سن											
	وزن											
	وضعیت تاهل											
	وضعیت اشتغال											
	شماره شناسنامه											
	کدملی											
	ملیت											
	نژاد											
	مذهب											
	اطلاعات جغرافیایی(کشور، استان، شهرستان، بخش، دهستان و روستا)											
	کدپستی											
	پست الکترونیک											
	آدرس مراجعه کننده											
	شماره تلفن مراجعه کننده											
سایر عناصر اطلاعاتی (لطفا مرقوم بفرمایید و اولویت بندی کنید)												

امضاء و تایید افراد مسئول (Signature/ Attestation)			اولویت									
			۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
	پزشک معالج	تاریخ											
		زمان											
		امضاء دیجیتالی											
	پزشک پذیرش کننده	تاریخ											
		زمان											
		امضاء دیجیتالی											
	رادیولوژیست	تاریخ											
		زمان											
		امضاء دیجیتالی											
	متخصص بیهوشی	تاریخ											
		زمان											
		امضاء دیجیتالی											
سایر عناصر اطلاعاتی (لطفا مرقوم بفرمایید و اولویت بندی کنید)													

داده های بیمه ای (Insurance data)	اولویت										
	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
شماره سریال دفترچه بیمار											
تاریخ پایان اعتبار دفترچه											
نوع بیمه											
شماره بیمه											
صندوق بیمه											
نام سازمان بیمه گر											
شناسه سازمان بیمه گر											
نام بیمه شده اصلی											
نسبت بیمار با بیمه شده اصلی											
سایر عناصر اطلاعاتی (لطفا مرقوم بفرمایید و اولویت بندی کنید)											

		اولویت										
		۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
داده های بالینی (Clinical data)	تشخیص اولیه (دلیل مراجعه برای انجام معاینات تصویربرداری)											
	کد تشخیص اولیه بر اساس ICD-10											
	تاریخچه: تاریخچه پزشکی											
	تاریخچه: تاریخچه اجتماعی											
	تاریخچه: تاریخچه فامیلی											
	تاریخچه: تاریخچه جراحی											
	وضعیت قلبی											
	ریسک فاکتورها											
	حساسیت های دارویی											
	بارداری											
	درخواست بالینی (clinical query)											
	تشخیص نهایی											
	کد تشخیص نهایی بر اساس ICD-10											
سایر عناصر اطلاعاتی (لطفا مرقوم بفرمایید و اولویت بندی کنید)												

			اولویت									
			۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
داده های اقدام (Procedure data)	تاریخ انجام اقدام												
	زمان انجام اقدام												
	نام اقدام												
	کد اقدام تصویربرداری بر اساس ICD- 9-CM												
	کد اقدام تصویربرداری بر اساس CPT												
	تکنیک انجام اقدام												
	کد شناسایی تصویر												
	ابزار تصویربرداری (imaging device)												
	پارامترهای گرفتن تصویر	تنظیمات دستگاه											
		وضعیت بیمار(position)											
		مداخلات (همچون مانور والسالوا)											
	ماده حاجب تجویزی	نام											
		دوز											
		روش تزریق											
		زمان تزریق											
	میزان دوز اشعه												
	موضع آناتومیکی												
	نظارت پزشک بر انجام اقدام												
	تصدیق بیمار و اقدام مربوط به وی (confirm correct patient and producer)												
سایر عناصر اطلاعاتی (لطفا مرقوم بفرمایید و اولویت بندی کنید)													

			اولویت									
			۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
سابقه اقدامات قبلی (Comparison)	تاریخ اقدامات قبلی												
	نوع اقدامات تصویربرداری قبلی												
	مشاهدات مربوط به معاینات قبلی												
سایر عناصر اطلاعاتی (لطفا مرقوم بفرمایید و اولویت بندی کنید)													

			اولویت									
			۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
مشاهدات رادیولوژیست Observations	توصیف متنی یا آیتم به آیتم یافته ها	یافته ها (findings)											
		تفسیر تصویر (Image annotation)											
	عوارض (حساسیت به ماده حاجب)	نوع عارضه											
		درمان عارضه											
سایر عناصر اطلاعاتی (لطفا مرقوم بفرمایید و اولویت بندی کنید)													

		اولویت										
		۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
تفسیر رادیولوژیست (summary or impression)	پیشنهادات (recommendation)											
	ارزیابی (assessment)											
	برنامه درمان (plan)											
	تشخیص رادیولوژیست											
سایر عناصر اطلاعاتی (لطفا مرقوم بفرمایید و اولویت بندی کنید)												

		اولویت										
		۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
ضمیمه (Addendum)	توضیحات متنی رادیولوژیست											
	بخشی از تصویر نمایانگر یافته											
سایر عناصر اطلاعاتی (لطفا مرقوم بفرمایید و اولویت بندی کنید)												

			اولویت										
			۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
داده های بیهوشی حین اقدام (Anesthesia data)	تاریخ بیهوشی												
	زمان بیهوشی												
	تشخیص قبل از اقدام												
	نام اقدام پیشنهاد شده همچون آنژیوگرافی												
	نوع بیهوشی	عمومی (general)											
		بیحسی موضعی (local)											
	مدت زمان بیهوشی												
	زمان شروع بیهوشی												
	وضعیت بیمار در شروع بیهوشی												
	زمان پایان بیهوشی												
	وضعیت بیمار در خاتمه بیهوشی												
	زمان شروع اقدام												
	زمان پایان اقدام												
	علائم حیاتی	فشارخون											
		نبض											
		درجه حرارت											
		تنفس											
	مواد بیهوشی (agent) همچون O_2 ،N_2o ،D-Tube و غیره												
	مایعات مصرفی												
	مراقبت مخصوص از بیمار (Monitoring)												
سایر عناصر اطلاعاتی (لطفا مرقوم بفرمایید و اولویت بندی کنید)													

Abstract:

Introduction: In order to better designing of electronic health record system in Iran, integration of health information systems based on a common language to interpret and exchange this information with this system is required. In this study, try to provide a conceptual model of radiology reporting system using unified modeling language, the problem of integration this information system with electronic health record system is removed and information system developer can by using this model and design service based it, connected to sepas and send radiology report data.

Methods: This functional study was a cross-sectional study that was conducted in 1391. The study community was 22 expert experts working in the Imaging Center in Imam Khomeini hospital in Tehran and the sample was accordance with community. Research tool was a questionnaire that made by the researcher to determine the information needs. Content validity and test-retest method was used to measure validity and reliability of questioner respectively. Data analyzed with average index, using SPSS. Also Visual Paradigm software was used to design a conceptual model.

Result: Based on the need assessment of experts and related texts, administrative, demographic and clinical data and radiological examination results and if anesthesia procedure performed, anesthesia data suggested as minimum data set for radiology report and based it, class diagram designed. Also by identifying radiology reporting system process, use case, activity, sequence, communication and state diagrams were drawn.

Discussion: According to the application of radiology reports in electronic health record system for diagnosing and managing of clinical problems of patient, provide the conceptual Model for radiology reporting system; in order to systematic design it, the problem of data sharing between these systems and electronic health records system would eliminate.

Keywords: Structured radiology report, Information needs, Minimum Data Set, Electronic Health Record in Iran.

Tehran University of Medical Sciences
School of Health Management and Information Sciences

A Conceptual Model of Radiology Reporting System for Exchanging Reports with Electronic Health Record System in Iran

Presented as part of the requirements to receive a master's degree of Medical Record

supervisor:
Dr. Maryam Ahmadi

Advisor:
Dr. Yousef Rastegari

by:
Azadeh Bashiri

February 2013