

سلامت همراه؛ الگویی ارتباطی برای پایش کیفیت زندگی و بهبود آن در بیماران دیالیزی

سجاد فرهادی* ، سید محمدتقی تقوی فرد**

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۶/۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۹/۲۲

چکیده

تحقیق حاضر در جستجوی پاسخ به این سؤال است که چگونه می‌توان با استفاده از فناوری اطلاعات متکی بر سلامت همراه، کیفیت زندگی بیماران دیالیز را مورد پایش قرار داد. این مطالعه از نوع کاربردی- توسعه‌ای بوده که در ابتدا شاخص‌های معرفی‌شده در پرسشنامه کیفیت زندگی بیماران دیالیزی^۱، از سه دیدگاه پزشکان، بیماران و همراه آن‌ها رتبه‌بندی شده و معیار وزنی هر شاخص مشخص گردید. در ادامه سامانه پویای پایش کیفیت زندگی بیماران دیالیزی بر اساس وزن شاخص‌های به‌دست‌آمده مدل‌سازی و طراحی گردید. معماری ارائه‌شده برای سامانه مبتنی بر معماری سه لایه^۲ است. در

* دانشجوی دکتری مدیریت فناوری اطلاعات دانشگاه علامه طباطبائی. farhadis@gmail.com
** دانشیار گروه فناوری اطلاعات دانشگاه علامه طباطبائی. (نویسنده مسئول). taghavifard@gmail.com

1. Kidney Disease Quality of Life Short Form (KDQOL-sf)
2. Model-View-Controller (MVC)

طراحی سامانه، سرویس‌های گزارش‌گیری و سطوح دسترسی نیز به کار گرفته شد. نتایج رتبه‌بندی شاخص‌های اصلی کیفیت زندگی بیماران مزمن کلیوی نشان می‌دهد نظر گروه پزشکان و همراهان بیمار هرچند که در وزن دهی معیارها متفاوت است ولی از دید هردو گروه رتبه‌بندی شاخص‌ها شبیه است. در پیاده‌سازی سامانه نیز تحلیل دقیق و جمع‌آوری اطلاعات به دست آمده از رتبه‌بندی شاخص‌های کیفیت برای تشکیل مدل داده‌ای استفاده شد و بعد از تحلیل و اصلاح، مدلی مناسب با نیاز سامانه طراحی و مورد استفاده قرار گرفت. طراحی سامانه پویای پایش کیفیت زندگی بیماران دیالیزی بر پایه فناوری اطلاعات قدمی مؤثر در مدیریت درمان و افزایش کیفیت زندگی بیماران دیالیزی است. به کارگیری معماری مناسب و پیش‌الگوهای بهینه و استاندارد منجر به افزایش قابلیت‌های عملکردی، کاربردی، ذخیره و بازیابی مناسب سامانه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: سلامت همراه، کیفیت زندگی، پایش کیفیت، پرسشنامه کیفیت زندگی بیماران دیالیزی، همودیالیز

مقدمه

امروزه هیچ ابزار فرهنگی ای به میزان تلفن همراه در روند فرهنگی جامعه نقش ندارد و تلفن همراه به عنوان یک رسانه ارتباطی نسبت به سایر رسانه‌های جمعی رشد برق‌آسایی داشته است. تلفن همراه با وجود عمر کوتاه خود در عرصه رسانه‌ها عنوان چهارمین صفحه نمایشگر (پس از سینما و تلویزیون و کامپیوتر) و هفتمین رسانه جمعی پس از چاپ، ضبط صوت، سینما، رادیو، تلویزیون و اینترنت را به خود اختصاص داده است. از تأثیرات مثبت آن می‌توان به تسهیل در ارتباطات، کاهش موانع زمانی و مکانی، گسترش شبکه اطلاع‌رسانی و امکان همیشه در دسترس بودن و تبادل سریع اطلاعات، اتصال به اینترنت و تبلیغات از طریق پیام کوتاه اشاره نمود. از تلفن

همراه به عنوان یک رسانه ارتباطی می توان در حوزه سلامت استفاده نمود. انگیزه ای که موجب توسعه حوزه سلامت همراه شده است برآمده از دو عامل است، اولین عامل مربوط به محدودیت ها و قیدهای فراوان، احساس شده توسط سیستم مراقبت بهداشتی ملل و کشورهای در حال توسعه است. این محدوده شامل رشد جمعیت بالا و سنگینی بار مسئولیت در پیشگیری از بیماری ها، کمبود نیروی کار مراقبت های بهداشتی، تعداد زیاد ساکنان روستایی و محدودیت منابع مالی برای حمایت از بهداشت و سلامت سیستم های اطلاعاتی است. عامل دوم افزایش، نفوذ سریع و گسترش تلفن همراه به عنوان یک راه ارتباطی جدید در کشورهای در حال توسعه است (عزیزی، احمد و مائده شجرات، ۱۳۸۹).

یکی از حوزه هایی که تلفن همراه می تواند به عنوان سلامت همراه نقش مؤثری در درمان بیماران و پایش کیفیت آن ها داشته باشد، حوزه درمان دیالیز و پیوند کلیه می باشد. در حوزه درمان بیماران مزمن کلیوی، برای برنامه ریزی، ارزیابی عملکردها و تصمیم گیری، سیستم های اطلاع رسانی به روز و قابل استناد و غنی در دسترس نیست. در حالی که با توجه به روند رو به رشد بیماران دیالیزی، این سامانه ها نه تنها برای تصمیم گیران و برنامه ریزان بخش دولتی مفید است که برای شناخت تقاضای بازار و سرمایه گذاری، حتی برای تولیدکنندگان تجهیزات پزشکی و محصولات مصرفی و دارویی نیز مفید فایده خواهد بود. با این وصف، تحقیق حاضر در جستجوی پاسخ به این سؤال است که چگونه می توان با استفاده از فناوری اطلاعات متکی بر سلامت همراه، کیفیت زندگی بیماران دیالیز را مورد پایش قرار داد. بدون شک استفاده الکترونیک از ابزار گردآوری داده در پرسشنامه کیفیت زندگی بیماران دیالیزی^۱ می تواند بخشی از پاسخ سؤال باشد؛ اما این پاسخ، به تنهایی کافی به مقصود نیست؛ زیرا کیفیت زندگی بیماران دیالیزی یکی از مسائل بااهمیت و مورد توجه دستگاه حاکمیتی است و

از آنجا که هزینه‌های مربوط به بیماران دیالیز در ایران از طریق بخش دولتی تأمین می‌گردد، حداقل، دریافت بازخورد از هزینه‌های مصروف، یکی از موارد مورد ادعای بخش دولتی بوده و به تصمیم سازی مدیران کمک می‌کند. بررسی‌های محقق نشان داده است که تاکنون اقدامی سیستماتیک در جهت تأمین نیاز اطلاعاتی بخش حاکمیت صورت نگرفته است و آمار مستخرج شده از پرسشنامه یادشده توسط مراکز درمانی نیز به صورت جزیره‌ای (پراکنده) با روش دستی تهیه و به صورت گزارش‌های ماهانه و سالانه به مسئولان مرتبط اعلام می‌گردد.

مبانی نظری و مروری بر مطالعات گذشته

چارچوب این پژوهش پنداشتی است بر مفهوم پایش کیفیت زندگی بیماران دیالیزی بر پایه فناوری اطلاعات و سلامت همراه که در راستای آن بیماری مزمن کلیوی، همودیالیز، کیفیت زندگی بیماران تحت همودیالیز و چگونگی طراحی و استفاده از یک سامانه مبتنی بر سلامت همراه و عوامل مرتبط با آن مورد بحث قرار می‌گیرند.

کیفیت زندگی در بیماری مزمن کلیوی^۱

با توجه به تقسیم بندی هافمن و صرف نظر از سیستم حسابداری، فقدان سیستم اطلاعات مدیریتی، ارتباطی و بالینی مناسب در نظام درمانی بیماران کلیوی مشهود است؛ بنابراین، موضوع را از دو جنبه می توان بررسی کرد؛ کیفیت زندگی بیماران و توجه به جنبه‌های اقتصادی و مدیریتی مرتبط با درمان بیماری. مطالعات نشان می‌دهند که کیفیت زندگی در بیماران تحت درمان با دیالیز نسبت به افراد عادی جامعه پایین تر است. (زمان زاده، حیدر زاده، عشوندی و دیزجی، ۱۳۸۶: ۵۰-۵۱)

بیماری نارسایی مزمن کلیه از بیماری‌های مزمنی بوده که بر اثر تخریب پیش‌رونده و برگشت‌ناپذیر نفرون‌ها به وجود می‌آید. (نجار زاده و همکاران، ۱۳۹۱: ۶). در این بیماری توانایی بدن در حفظ سوخت‌وساز و تعادل آب و الکترولیت‌ها از بین رفته و در نتیجه اورمی ایجاد می‌شود (Zamanzadeh et al., 2008: 51). از روش‌های رایج درمان جایگزینی کلیه می‌توان به همودیالیز، دیالیز صفاقی و پیوند کلیه اشاره کرد (Monfared et al., 2007: 239-240). همودیالیز، رایج‌ترین روش دیالیز است و هدف عمده آن تا حد امکان نزدیک‌تر کردن زندگی بیمار کلیوی به زندگی عادی است (Beroner, 2010) (Narimani, 2009). ارزیابی و شناخت کیفیت زندگی در بیماران دیالیزی در ارائه مراقبت به بیمار بسیار مهم است و زمانی مراقبت پرستاری می‌تواند بهبود یابد که یک پرستار دانشی قوی از کیفیت زندگی داشته باشد (Mandzuk And McMillan, 2005: 13-15).

در حوزه بهداشت و درمان، شواهد و مستندات فراوانی وجود دارد که توجه به کیفیت زندگی بیماران دیالیزی با برآیندهای پزشکی بهتری همچون کاهش بستری در بیمارستان و کاهش مرگ‌ومیر همراه است (Cohen et al., 2007: 497-503)؛ بنابراین شناخت کیفیت زندگی و ابعاد آن و عواملی که بر آن تأثیر می‌گذارند جهت ارائه مراقبت به بیماران دیالیزی ضروری است (Rostami et al., 2013: 901-902). محققان با ارائه تعاریف و مدل‌های مفهومی متعدد سعی در توصیف مفهوم کیفیت زندگی مرتبط با سلامت و ارتباط بین ابعاد و اجزاء آن داشته‌اند. با این وجود توافق درباره تعریف آن نیز همچون واژه کیفیت زندگی مشکل است زیرا محققان در رشته‌های مختلف دیدگاه‌های مختلفی دارند و بنابراین روی ابعاد و اجزاء مختلفی از آن تأکید می‌کنند (Pais-Ribeiro, 2004: 122). برای مثال ویلسون و کلری مدل کیفیت زندگی مرتبط با سلامتی را پیشنهاد کردند که مدل زیست‌شناختی و الگوی علوم اجتماعی را باهم ترکیب نموده و شامل ابعادی از متغیرهای - جسمی، وضعیت علائم، وضعیت

عملکرد، درک عمومی سلامتی، ویژگی‌های افراد، ویژگی‌های محیط و تمام بخش‌های کیفیت زندگی است (Al-Garni, 2006).

تمام مواردی که در مورد کیفیت زندگی بیماران دیالیزی مدنظر قرار می‌گیرد را می‌توان با استفاده از ابزار مستقیم و غیرمستقیم مورد پایش قرار داده و با استفاده از فناوری‌های گوناگون اقدام به افزایش کیفیت زندگی این بیماران نمود. یکی از فناوری‌هایی که به‌طور گسترده در جوامع پزشکی امروز، جهت پایش کیفیت زندگی بیماران مورد استفاده قرار می‌گیرد، استفاده از فناوری موبایل در بستر اینترنت است. با استفاده از برنامه‌های موبایل می‌توان ضمن پایش عوامل تأثیرگذار در کیفیت زندگی بیماران دیالیزی، توصیه‌های درمانی را نیز از این طریق به بیماران نیازمند انتقال داد.

سلامت همراه^۱ و مزایای استفاده از آن

با گذر از ارتباطات سنتی و به کمک فناوری‌های نوین ارتباطی، زمینه شکل‌گیری سلامت الکترونیک فراهم شد. حوزه سلامت الکترونیک ترکیبی از ارتباطات، سلامت و رسانه‌های اجتماعی است.

آی‌زنباج سلامت الکترونیک را بهبود و ارتقا سلامت با استفاده از فناوری‌های ارتباطی و اطلاعاتی تعریف می‌کند (Eysenbach, 2011: 155). مطابق با این تعریف، با گذر از اطلاعات سلامت که روی وب‌سایت‌های ایستا ذخیره شده‌اند و ورود به سایت‌های تعاملی که همان رسانه‌های اجتماعی هستند، سلامت الکترونیک تحقق می‌پذیرد. بخشی از سلامت الکترونیک، سلامت همراه است. مرکز دیده‌بانی سلامت الکترونیک (سازمان جهانی بهداشت ۲۰۱۱، ژنو)، سلامت همراه را چنین تعریف کرده است: روی سلامت عمومی و پزشکی که به وسیله ابزارهای همراهی مانند تلفن‌های همراه، ابزارهای پایش بیمار، دستیارهای دیجیتال شخصی و سایر ابزارهای بی‌سیم،

پشتیبانی می‌شود (لیراوی و بهرامی، ۱۳۹۴: ۴۱۰). امکان آموزش و تسهیم متخصصان مراقبت‌های بهداشتی و تجزیه و تحلیل روند پارامترهای فیزیولوژیکی، اشتراک‌گذاری داده با سیستم اطلاعات بیمارستانی^۱ و تشخیص زودهنگام وخامت اوضاع بیمار از مزایای سلامت همراه است. این ویژگی باعث کاهش در مراجعه اورژانسی، تعداد افراد بستری و زمان بستری بودن بیماران می‌شود (Pawar et al., 2012: 554).

یک فایده بزرگ سلامت همراه، ایجاد فضای ارتباطی کاربران برای دستیابی به اطلاعات سلامتشان است. این ارتباط همچنین ارتباط بین بیمار و پزشک را تسهیل می‌کند. موبایل و اپلیکیشن‌های سلامت همراه، مفاهیم قابل دسترسی و مناسبی را برای تعامل با سیستم درمانی و سهولت کنترل اطلاعات سلامتی بیمار فراهم آورده و درعین حال، منجر به کاهش سطح مسئولیت‌های اجرایی و هزینه‌های مرتبط با ارائه مراقبت‌های درمانی می‌شود. بسیاری از اپلیکیشن‌های سلامت همراه، بر روی پیشگیری از بیماری و بهبود سبک زندگی سالم تأکید کرده و برای این منظور نیز از رفتارهای سالم نظیر رژیم غذایی و ورزش استفاده می‌کنند (Payne et al, 2015).

در بسیاری از موارد نیز یک بیمار ممکن است علائم غیرطبیعی را در بدن خود مشاهده نموده و در مورد این موضوع با هرکسی غیر از یک پزشک صحبت نماید. در چنین مواردی، بیمار ممکن است ترجیح دهد از طریق برنامه‌های کاربردی تلفن‌های همراه به صورت مستقیم و یا غیرمستقیم با یک پزشک متخصص یا حتی گروهی از پزشکان مشورت نماید. این ارتباط قطعاً در درمان بیماری و کاهش هزینه‌ها کمک فراوانی خواهد کرد (Pereira et al., 2013: 699-700). نرم‌افزارهای موبایل امکان جستجوی داروها بر اساس مواد تشکیل‌دهنده فعال را فراهم می‌کنند (Oehler et al., 2010: 1272). نرم‌افزاری که در کشور سوئد طراحی شده، لیست داروهای دارای مجوز فروش در این کشور را در دسترس قرار می‌دهد و با سیستم‌های پشتیبان تصمیم^۲

1. Hospital Information System (HIS)
2. Decision support systems (DSS)

بیمارستان یکپارچه شده است. این برنامه برای پرستارانی که در منزل از سالمندان مراقبت می‌کنند، راجع به تداخل داروهای سالمندان و دوزهای دارویی نامناسب برای آن‌ها، اطلاعات فراهم می‌کند (Johansson et al., 2010).

برنامه‌های نرم‌افزار موبایلی نیز وجود دارند که ارتباط بین پزشکان و مراکز درمانی را بهبود می‌بخشند. این برنامه‌ها روش‌های مختلف ارتباطی از قبیل تماس صوتی، تماس ویدئویی، پیام متنی، ایمیل، چندرسانه‌ای (متن، تصویر و ویدئو) و اجلاس‌ها را پشتیبانی می‌کنند. علاوه بر ارتباطات استاندارد، نرم‌افزارهای ارتباطات بالینی به منظور ساده‌سازی ارتباطات بین پزشکان در بیمارستان‌ها طراحی شده‌اند (Gamble, 2009: 23-4) (Dala-ali et al., 2011: 45). نوع دیگری از این کاربردها به کاربر بیمار اجازه می‌دهد به منظور مدیریت بیماری و اطمینان از وضعیت سلامتی، اطلاعات بایومتریک خود را از طریق حسگرها نظارت و رهگیری کند (Marinkovic and Popovici, 2012: 7935).

امروزه بیماری‌های کلیدی یکی از بزرگ‌ترین مشکلات افراد جوامع است و پزشکی از راه دور با استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات برای تبادل اطلاعات صحیح در زمینه تشخیص، درمان و پیشگیری از این نوع بیماری‌ها می‌تواند مؤثر باشد. پردازش اطلاعات بیمار در تلفن همراه به عنوان وسیله‌ای که به جزئی‌جداشدنی از زندگی بشر تبدیل شده است، می‌تواند تأثیر بسزایی در کنترل وضعیت بیمار و نجات جان او داشته باشد. اپلیکیشن‌های سلامت همراه تغییرات رفتاری را به وجود می‌آورند که باعث بهبود نتایج به دست آمده در بخش سلامت می‌شوند (Payne et al., 2015). اپلیکیشن‌های سلامت همراه ممکن است که از آن دسته از پزشکان حمایت کنند که وظیفه‌شان ارائه مسائل درمان کودکان و نوجوانان مبتلا به بیماری‌های مزمن نظیر آسم می‌باشد. تحقیقی اصولی در خصوص این موضوع که آیا اپلیکیشن‌های سلامت همراه، باعث بروز تغییراتی در زمینه خوددرمانی می‌شود یا خیر نیز در دست انجام است (Majeed-Ariss et al., 2015).

مطالعات پیشین

در مطالعات گسترده‌ای کاربرد تلفن همراه برای پشتیبانی از مراقبت‌های درمانی و اقدامات سلامت عمومی بررسی شده است که شامل جمع‌آوری و تطبیق داده‌ها برای پژوهش‌های مراقبت‌های درمانی و حمایت از آموزش‌های پزشکی و درمانی و عملیات بالینی جامعه می‌شود. برخی از مطالعات، کاربرد موفق تلفن‌های همراه در پشتیبانی از معاینه تلفنی و مراقبت‌های درمانی از راه دور در کشورهای در حال توسعه را به خوبی نشان داده‌اند. برای مثال می‌توان به تشخیص پزشکی خارج از محل و پشتیبانی اطلاعاتی در مراقبت‌های بیماری ایدز در نقاط روستایی دور از دسترس اشاره کرد. اخیراً، عملکردهای گوشی‌های هوشمند در ادبیات این حوزه، در کانون توجه قرار گرفته است و شامل کاربرد پیامک در مدیریت تغییر رفتار، آموزش سلامت جنسی و بهبود بیماران وابسته به داروهای ضد رتروویروسها می‌شود (Pop-Eleches et al. 2011: 825).

- کیم و همکاران (۲۰۱۷) طی مطالعه‌ای با عنوان استفاده از سلامت همراه در ریشه‌کنی فلج اطفال و سایر فعالیت‌های ایمن‌سازی در کشورهای در حال توسعه، نشان دادند که با توجه به ظرفیت و گسترش فناوری موبایل، سلامت همراه به صورت مؤثری خدمات ایمن‌سازی را در کشورهای در حال توسعه بهبود بخشیده و از آن می‌توان به خوبی در برنامه واکسیناسیون استفاده کرد (Kim et al., 2017: 1373).

- فایولا و همکارانش (۲۰۱۶) در حوزه داده‌ورزی سلامت مصرف‌کننده تحقیقی با عنوان توانمندسازی زندگی سالم از طریق سلامت همراه انجام دادند. آن‌ها با استفاده از مدل ابتکار مهندسی سیستم برای ایمنی بیماران^۱ نشان دادند که موفقیت فناوری سلامت همراه، علاوه بر توانمندسازی کاربر در جهت خود مراقبتی، نیاز به مشارکت اجتماعی فرد در راستای این فرایند نیز هست (Faiola & Holden, 2016: 479).

- کلاچی و همکاران (۲۰۱۶) طی یک بررسی سیستماتیک، ورود سلامت همراه را در کشورهای فقیر و با درآمد پایین، برای توجه به سلامت مادران را مورد مطالعه قراردادند. در این تحقیق آن‌ها پژوهش‌های کمی و ترکیبی معتبر بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۵ را مورد بررسی قراردادند. در پایان استفاده از سلامت همراه برای افزایش سلامت مادران به‌طور امیدوارانه‌ای مورد تایید قرار گرفت (Colaci et al., 2016: 922-923).

- چو و همکاران (۲۰۱۶) به نقش سلامت همراه در مراقبت بهداشت و درمان بیماری‌های قلب و عروق پرداختند. آن‌ها با در نظر گرفتن نقش مؤثر و روبه‌جلوی سلامت همراه در زمینه ترک سیگار، کاهش وزن و مدیریت دیابت به بررسی استراتژی‌های گوناگون در این حوزه پرداختند. همچنین آن‌ها نرم‌افزارهای اسمارتفون‌ها، جی‌پی‌اس و فناوری بلوتوث را مورد بررسی قراردادند. در پایان ضمن معرفی نمونه‌ای از آپ‌های موفق، اکثر نرم‌افزارهای آپ را بی‌فایده و بدون شواهد اعلام کردند. همچنین کارآمدی اقتصادی سلامت همراه برای خدمات درمانی بیماری‌های قلب و عروق را در حوزه‌های ملی و جهانی به‌عنوان پتانسیل بسیار خوبی معرفی نمودند (Chow et al., 2016: 802).

- ازی و همکاران (۲۰۱۶) طی مطالعه‌ای به بررسی نقش سلامت همراه از دید ذینفعان در کشورهای در حال توسعه پرداختند. آن‌ها نشان دادند که هرچند تعاملات بسیار خوبی بین کارکنان حوزه سلامت با بیماران در استفاده از فناوری سلامت همراه وجود دارد، ولی این تعاملات بین بیماران با بیماران دیگر و همچنین بین بیماران و ارائه‌دهندگان فناوری سلامت همراه ضعیف ارزیابی می‌شود و تحقیقات مختصری در این خصوص انجام شده است (Eze et al., 2016: 1024).

- فورتیر و همکاران (۲۰۱۶) پژوهشی را ارائه کردند که در آن یک کاربرد از سلامت همراه در مدیریت درد کودکانی که به بیماری سرطان مبتلا بودند مورد بررسی قرار گرفته شده بود. نتیجه کلی پژوهش نشان داد این برنامه نرم‌افزاری موبایل می‌تواند در مدیریت درد سرطان کودکان مفید باشد (Fortier et al., 2016: 202).

- چی و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهشی بیان کردند از اپلیکیشن موبایلی به منظور پایش بینی بازگشت معتادین الکلی در حال ترک، به سمت مصرف دوباره الکل می‌توان استفاده کرد. (Chih et al., 2014: 29).

- اسپوسارو و تيسان (۲۰۰۹) در مقاله خود سیستمی پیشنهاد کردند که از شتاب سنج تعبیه شده در داخل دستگاه تلفن اندروید برای تشخیص سقوط استفاده می‌کند. داده‌ها روی دستگاه تلفن پردازش شده و در صورت سقوط احتمالی به کاربر اطلاع داده می‌شود. در صورت عدم دریافت پاسخ مناسب از کاربر، دستگاه به‌طور خودکار تماس‌های اضطراری را برقرار می‌کند (Sposaro and Tyson, 2009: 6119).

- آزادی پرند و مرتضوی (۱۳۹۶) پژوهشی با عنوان «چکیده شبکه اجتماعی سلامت: یک سیستم توصیه گر با رویکرد شبکه‌های اطلاعاتی ناهمگون» انجام دادند. در پژوهش آن‌ها یک شبکه اجتماعی سلامت معرفی شد که بر روی ارتباط بیماران با پزشکان و خدمات درمانی مختلف تمرکز داشت. برای بهبود کارایی این شبکه یک سیستم توصیه گر پیشنهاد شده است که می‌تواند به کاربران یک پزشک، یک حوزه تخصصی جهت اخذ مشاوره پزشکی و یا یک مطلب را بر اساس نیازمندی‌های آنان پیشنهاد دهد. آن‌ها از شبکه‌های اطلاعاتی ناهمگون برای مدل‌سازی شبکه اجتماعی سلامت بهره گرفتند. این شبکه‌ها وجود چندین نوع شیء، مانند پزشک، بیمار و مشاوره و چندین نوع رابطه، مانند درخواست مشاوره و پاسخ به مشاوره را دربرمی‌گیرند. آن‌ها برای الگوریتم یادگیری مدل توصیه از رتبه‌بندی، شخصی‌سازی شده بیزین استفاده نمودند (آزادی پرند و مرتضوی، ۱۳۹۶: ۱۶۷-۲۰۶).

- آقای و خلیلی (۱۳۹۳) پژوهشی با عنوان «عوامل مرتبط با استفاده مخاطبان از برنامه‌های پزشکی رسانه‌ها» انجام دادند. آن‌ها در پژوهش توصیفی-تحلیلی خود نشان دادند اهمیت رسانه‌ها در زندگی امروزه به حدی است که پرداختن به مسئله سلامت بدون توجه به نقش رسانه‌ها امکان ندارد. نتایج نهایی پژوهش نشان داد که با افزایش

متغیر سن میزان استفاده از برنامه‌های پزشکی رسانه کاهش می‌یابد. همچنین یافته‌ها نشان داد با توجه به رابطه تحصیلات و استفاده از برنامه‌های پزشکی می‌توان نتیجه گرفت که شکاف آگاهی و شکاف سواد بهداشتی در بین مخاطبان مشهود است. همچنین عامل رضایتمندی مخاطبان از برنامه‌های پزشکی رسانه‌ها نیز نقش بسزایی در استفاده مخاطبان از این برنامه‌ها دارد و رسانه‌ها تا حدود زیادی در رفع نیازهای بهداشتی مخاطبان موفق بوده‌اند اما یافته‌ها همچنین نشان دادند که مخاطبان توصیه‌های پزشکی اکثر رسانه‌ها را با پزشکان متخصص در میان می‌گذاشتند تا از صحت و سقم آن اطلاع یابند (آقایی و خلیلی، ۱۳۹۳: ۱۹-۲۶).

- زحمت کشان و صفدری (۱۳۹۳) در مقاله‌ای به موضوع فناوری سلامت همراه، تحولی نوین در ارتقاء سلامت پرداختند. یافته‌های آنان بر این نکته تأکید داشت که پیشرفت‌های سریع در فناوری اطلاعات و ارتباطات، به‌ویژه ارتباطات بی‌سیم و سیار منجر به ظهور نوع جدیدی از زیرساخت اطلاعات شده که به‌طور بالقوه از آرایش خدمات پیشرفته برای مراقبت بهداشتی حمایت می‌کند (زحمت کشان و صفدری، ۱۳۹۳: ۱۵۵).

- طاهری و همکاران (۱۳۹۲) در تحقیقی با عنوان «بررسی کیفیت زندگی بیماران همودیالیزی به بررسی کیفیت زندگی بیماران مبتلابه نارسایی مزمن و پیشرفته کلیه و تحت درمان با همودیالیز» پرداختند (طاهری و همکاران، ۱۳۹۲).

از جمع‌بندی مقالات به‌دست‌آمده چنین به نظر می‌رسد که استفاده سلامت همراه مزایای فراوانی در بردارد. از آن میان می‌توان به بالا بردن کارایی بخش‌های بیمارستانی، بهبود مراقبت‌های ارائه‌شده، بهینه‌سازی خدمات، کاهش خطاهای انسانی و از همه مهم‌تر کاهش هزینه‌های بیمارستانی اشاره نمود. موبایل سلامت یک سیستم بسیار کارآمد در کاهش هزینه‌های بیمارستانی به شمار می‌رود و همین امر موجب شده است که بیمارستان‌های کشورهای پیشرفته استفاده از این فناوری را در راستای کاهش هدر رفت منابع خود به‌عنوان ضرورتی انکارناپذیر تلقی کنند. با جمع‌بندی مطالعات پیشین

به این نتیجه رسیدیم که سلامت همراه به طور کامل جایگاه خود را در ارائه خدمات سلامت در کشورهای پیشرفته و تا حدودی در کشورهای در حال توسعه به دست آورده است. استفاده سراسری و با استفاده از استانداردهای لازم از این سیستم می‌تواند تحول عظیمی در نظام ارائه خدمات سلامت ایجاد نماید. تلفن‌های همراه هوشمند ابزارهای پرارزشی برای متخصصین مراقبت سلامت می‌باشند و با دارا بودن ویژگی‌های و قابلیت‌های فراوان و استفاده بسیار وسیع، انتظار می‌رود که در آینده نزدیک جایگاه ویژه‌ای در همه جنبه‌های بالینی داشته باشند. به طور کلی نتایج نشان داد که کاربرد اصلی فناوری سلامت همراه در امور مربوط به دورپزشکی^۱ است که در نهایت می‌تواند منجر به کاهش خطاهای پزشکی و افزایش کیفیت درمان و نهایتاً کیفیت زندگی بیماران شود.

سؤال‌های پژوهش

سؤال اصلی:

۱- مدل سامانه پویای پایش کیفیت زندگی بیماران دیالیزی بر پایه فناوری اطلاعات چگونه است؟

سؤال‌های فرعی:

۲- رتبه‌بندی عوامل فردی مرتبط با کیفیت زندگی بیماران تحت همودیالیز مراجعه‌کننده به مراکز همودیالیز به چه صورت است؟

۳- اجزای تشکیل‌دهنده سامانه کیفیت زندگی بیماران دیالیزی چیست؟

۴- روابط اجزای تشکیل‌دهنده سامانه کیفیت زندگی بیماران دیالیز به چه صورت است؟

۵- چگونه می‌توان با استفاده از سیستم اطلاعات مناسب، کیفیت زندگی بیماران را پایش نمود؟

روش پژوهش

برای پژوهش حاضر با استفاده از شاخص‌های معرفی‌شده، پرسشنامه کیفیت زندگی بیماران دیالیزی^۱ با رویکرد تحلیل سلسله‌مراتبی^۲ طراحی گردید. در ادامه فرایند تحقیق پرسشنامه یادشده به سه گروه پزشکان، بیماران و همراه آن‌ها ارائه گردید. به‌منظور گردآوری مبانی نظری از بانک‌های اطلاعاتی از جمله بانک اطلاعاتی کشور^۳ گوگل اسکولار، مقالات منتشرشده در مجلات پزشکی و برای تحلیل داده‌های پرسشنامه از نرم‌افزار اکسپرت چویس^۴ ۱۱ استفاده گردید. نمونه‌های پژوهش پس از آگاهی از اهداف تحقیق و امضای رضایت‌نامه کتبی جهت شرکت در تحقیق (در صورت تمایل به مشارکت در تحقیق)، اقدام به تکمیل پرسشنامه رتبه‌بندی عوامل مؤثر کیفیت زندگی نمودند، پژوهشگر در هنگام تکمیل پرسشنامه حضورداشته و در صورت نیاز به سؤالات واحدهای پژوهش پاسخ می‌داد. هر نمونه برای پر کردن پرسشنامه به بیست الی سی دقیقه زمان نیاز داشت. درمجموع جمع‌آوری داده‌ها از مرکز دیالیز شهید هاشمی نژاد به مدت تقریبی ۱ ماه از بهمن تا اسفندماه ۱۳۹۶ به طول انجامید. داده‌های این پژوهش در یک مرحله و به‌صورت تک‌گروهی و چندمتغیری جمع‌آوری شد. یافته‌های پژوهش حاضر هم از نوع کیفی و هم از نوع کمی بودند. این پرسشنامه ۱۲ فاکتور سلامت و کیفیت زندگی را ارزیابی می‌کند که شامل عملکرد جسمی، سلامت عمومی، تأثیر بیماری کلیوی بر زندگی، شرایط تحمیل‌شده، درد، خواب، عملکرد اجتماعی، حمایت اجتماعی، انرژی، نقش‌های عاطفی، عملکرد جنسی و رضایتمندی بیمار است که با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی^۵ اقدام به رتبه‌بندی این عوامل نمودیم. سپس سامانه پویای پایش کیفیت زندگی بیماران دیالیزی بر اساس وزن

-
1. Kidney Disease Quality of Life Short Form (KDQOL-sf)
 2. Analytical Hierarchy process(AHP)
 3. magiran
 4. Expert Choice11
 5. Analytical Hierarchy process

شاخص‌های به‌دست‌آمده مدل‌سازی و طراحی گردید. معماری ارائه‌شده برای سامانه مبتنی بر معماری سه لایه^۱ بوده که از رایج‌ترین نوع معماری کلاینت سرور^۲ است. سرویس‌های گزارش‌گیری و سطوح دسترسی نیز روی سامانه به کار گرفته شد.

تجزیه و تحلیل پژوهش

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی^۳ جهت رتبه‌بندی عوامل

به‌کارگیری این روش مستلزم چهار قدم عمده زیر است:

الف: مدل‌سازی

در این قدم، مسئله و هدف تصمیم‌گیری به‌صورت سلسله مراتبی از عناصر تصمیم که باهم در ارتباط می‌باشند، درآورده می‌شود. عناصر تصمیم شامل «شاخص‌های تصمیم‌گیری» و «گزینه‌های تصمیم» است. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی نیازمند شکستن یک مسئله با چندین شاخص به سلسله مراتبی از سطوح است. سطح بالا بیانگر هدف اصلی فرآیند تصمیم‌گیری است. سطح دوم، نشان‌دهنده شاخص‌های عمده و اساسی^۴ که ممکن است به شاخص‌های فرعی و جزئی‌تر در سطح بعدی شکسته شوند می‌باشد. سطح آخر گزینه‌های تصمیم را ارائه می‌کند (مهرگان، ۱۳۸۳) (رنگریز و پشوتنی زاده، ۱۳۹۴: ۲۱۵-۲۳۷).

ب: قضاوت ترجیحی (مقایسات زوجی^۴)

در این مرحله خبرگان مقایسه‌هایی را بین معیارها و زیرمعیارهای تصمیم‌گیری انجام داده و امتیاز آن‌ها را نسبت به یکدیگر تعیین می‌کنند. این مقایسه‌ها بر اساس جدول ۹ کمیتی انجام می‌شود (جدول ۱). ارجحیت یک گزینه یا عامل نسبت به

-
1. Model-View-Controller (MVC)
 2. client-server
 3. Analytic Hierarchy Process (AHP)
 4. Paired Comparison

خودش مساوی با یک است، بنابراین اصل معکوس بودن یک عامل نسبت به دیگری و ارجحیت یک برای یک عامل یا گزینه نسبت به خودش، دو خاصیت اصلی ماتریس مقایسه‌ای دوجه‌دویی در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی هستند. این دو خاصیت باعث می‌شود که برای مقایسه n معیار یا گزینه، تصمیم‌گیرنده تنها به $N(n-1)/2$ پاسخ می‌دهد. (دلبری و داودی، ۱۳۹۱) برای انجام این کار معمولاً از مقایسه گزینه‌ها با شاخص‌های i ام نسبت به گزینه‌ها یا شاخص‌های j ام استفاده می‌شود که در جدول شماره یک نحوه ارزش‌گذاری شاخص‌ها نسبت به هم نشان داده شده است.

جدول ۱- ارزش‌گذاری شاخص‌ها نسبت به هم (طیف ۹ گانه ساعتی)

ارزش ترجیحی	وضعیت مقایسه i نسبت به j	توضیح
۱	اهمیت برابر	گزینه یا شاخص i نسبت به j اهمیت برابر دارند و یا ارجحیتی نسبت به هم ندارند.
۳	نسبتاً مهم‌تر	گزینه یا شاخص i نسبت به j کمی مهم‌تر است.
۵	مهم‌تر	گزینه یا شاخص i نسبت به j مهم‌تر است.
۷	خیلی مهم‌تر	گزینه یا شاخص i دارای ارجحیت خیلی بیشتری از j است.
۹	کاملاً مهم	گزینه یا شاخص مطلقاً i از j مهم‌تر و قابل مقایسه با j نیست.
۲ و ۴ و ۶ و ۸		ارزش‌های میانی بین ارزش‌های ترجیحی را نشان می‌دهد مثلاً ۸، بیانگر اهمیتی زیادتر از ۷ و پایین‌تر از ۹ برای i است.

ج: محاسبات وزن‌های نسبی

تعیین وزن «عناصر تصمیم» نسبت به هم از طریق مجموعه‌ای از محاسبات عددی.

1. Design elements

سلامت همراه؛ الگویی ارتباطی برای پایش کیفیت ... ۱۹۳

قدم بعدی در فرایند تحلیل سلسله مراتبی انجام محاسبات لازم برای تعیین اولویت هر یک از عناصر تصمیم با استفاده از اطلاعات ماتریس‌های مقایسات زوجی است. خلاصه عملیات ریاضی در این مرحله به صورت زیر است. مجموع اعداد هر ستون از ماتریس مقایسات زوجی را محاسبه کرده، سپس هر عنصر ستون را بر مجموع اعداد آن ستون تقسیم می‌کنیم. ماتریس جدیدی که بدین صورت به دست می‌آید، «ماتریس مقایسات نرمال شده»^۱ نامیده می‌شود. میانگین اعداد هر سطر از ماتریس مقایسات نرمال شده را محاسبه می‌کنیم. این میانگین وزن نسبی عناصر تصمیم با سطرهای ماتریس را ارائه می‌کند (دلبری و داودی، ۱۳۹۱).

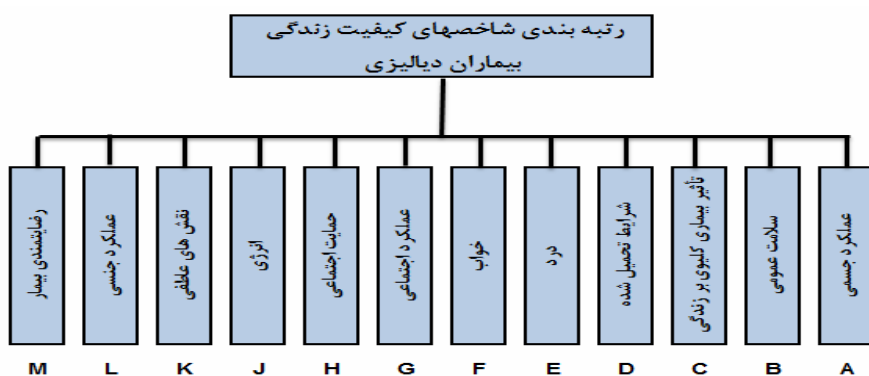
د: ادغام وزنه‌ای نسبی

به منظور رتبه‌بندی گزینه‌های تصمیم، در این مرحله بایستی وزن نسبی هر عنصر را در وزن عناصر بالاتر ضرب کرد تا وزن نهایی آن به دست آید. با انجام این مرحله برای هر گزینه، مقدار وزن نهایی به دست می‌آید.

مفهوم منطقی ناسازگاری: وقتی که تعداد مقایسات افزایش یابد اطمینان از سازگاری مقایسات به راحتی میسر نبوده و باید با به کارگیری نرخ سازگاری به این اعتماد دست یافت. تجربه نشان داده است که اگر نرخ ناسازگاری کمتر از ۰/۱۰ باشد سازگاری مقایسات قابل قبول بوده و در غیر این صورت مقایسه‌ها باید تجدیدنظر شوند. به عبارتی اگر بگوییم A نسبت به B از C بهتر است در نتیجه A نسبت به C خیلی بهتر است. چنانچه نرخ ناسازگاری $IR > 0,1$ آنگاه ارزیابی قابل قبول است. در پایین هر جدول، نرخ ناسازگاری نیز به عنوان اهرمی کنترلی محاسبه و ارائه شده است (احمدوند و همکاران، ۱۳۹۳).

طرح سلسله مراتبی

طرح سلسله مراتبی در این تحقیق به‌قرار زیر است: برای محاسبه در نرم‌افزار اسپرت چو یس از حروف الفبای لاتین جایگزین طبق شکل یک استفاده شده است.



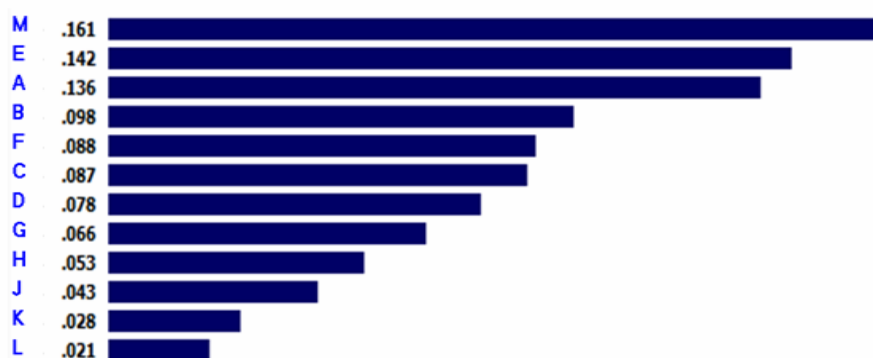
شکل ۱- طرح سلسله مراتبی تحقیق

محاسبه وزن و انتخاب ارجح‌ترین شاخص اصلی از نگاه پزشکان، بیماران و همراه بیماران با توجه به امتیازدهی به مقایسه بین ۱۲ شاخص اصلی از دید پزشکان، بیماران و همراه بیماران که عددی از ۱ تا ۹ اختیار می‌کند. نمودار یک تا سه رتبه‌بندی و ارزش وزنی تعیین شده شاخص‌ها را از دید پزشکان، بیماران و همراه بیماران نشان می‌دهد:

Synthesis: Summary

Combined instance -- Synthesis with respect to: Goal: Rotbebandi shakheshaye keyfiat zendegi bimiran dializi az negahe pezeshkan

Overall Inconsistency = .009

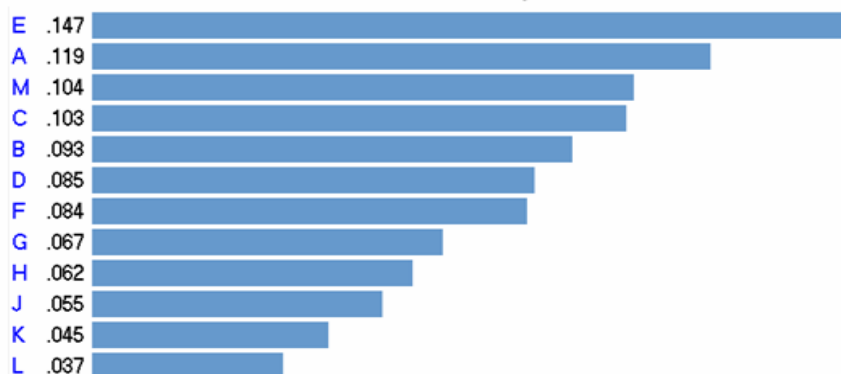


نمودار ۱- رتبه‌بندی و ارزش وزنی تعیین‌شده شاخص‌ها از دید پزشکان

Synthesis: Summary

Combined instance -- Synthesis with respect to: Goal: Rotbebandi shakheshaye keyfiat zendegi bimiran dializi az negahe bimiran

Overall Inconsistency = .08

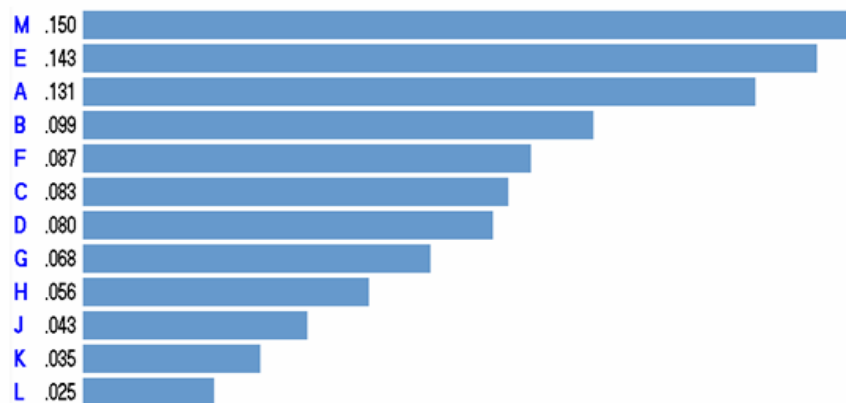


نمودار ۲- رتبه‌بندی و ارزش وزنی تعیین‌شده شاخص‌ها از دید بیماران

Synthesis: Summary

Combined instance -- Synthesis with respect to: Goal: Rotbebandi shakheshaye keyfiat zendegi bimarān dializi az negahe hamrahan bimar

Overall Inconsistency = .07



نمودار ۳- رتبه‌بندی و ارزش وزنی تعیین‌شده شاخص‌ها از دید همراه بیماران

بنابراین، رتبه‌بندی شاخص‌های اصلی کیفیت زندگی بیماران کلیوی به لحاظ

ارجحیت (اهمیت) از دید پزشکان، بیماران و همراه بیماران به‌قرار زیر می‌باشند:

سلامت همراه؛ الگویی ارتباطی برای پایش کیفیت ... ۱۹۷

جدول ۲- رتبه‌بندی شاخص کیفیت زندگی بیماران مزمن کلیوی از دید پزشکان، بیماران و همراه

بیماران

رتبه	رتبه‌بندی و وزن دهی شاخص‌ها از دید همراه بیماران		رتبه‌بندی و وزن دهی شاخص‌ها از دید پزشکان		علامت	نام شاخص	رتبه	
	رتبه	وزن	رتبه	وزن				
۳	۰,۱۳۱	۲	۰,۱۱۹	۳	۰,۱۳۶	A	عملکرد جسمی	۱
۴	۰,۰۹۹	۵	۰,۰۹۳	۴	۰,۰۹۸	B	سلامت عمومی	۲
۶	۰,۰۸۳	۴	۰,۱۰۳	۶	۰,۰۸۷	C	تأثیر بیماری کلیوی بر زندگی	۳
۷	۰,۰۸۰	۶	۰,۰۸۵	۷	۰,۰۷۸	D	شرایط تحمیل شده	۴
۲	۰,۰۱۴۳	۱	۰,۱۴۷	۲	۰,۱۴۱	E	درد	۵
۵	۰,۰۸۷	۷	۰,۰۸۴	۵	۰,۰۸۸	F	خواب	۶
۸	۰,۰۶۸	۸	۰,۰۶۷	۸	۰,۰۶۶	G	عملکرد اجتماعی	۷
۹	۰,۰۵۶	۹	۰,۰۶۲	۹	۰,۰۵۳	H	حمایت اجتماعی	۸
۱۰	۰,۰۴۳	۱۰	۰,۰۵۵	۱۰	۰,۰۴۳	J	انرژی	۹
۱۱	۰,۰۳۵	۱۱	۰,۰۴۵	۱۱	۰,۰۲۸	K	نقش‌های عاطفی	۱۰
۱۲	۰,۰۲۵	۱۲	۰,۰۳۷	۱۲	۰,۰۲۱	L	عملکرد جنسی	۱۱
۱	۰,۰۱۵۰	۳	۰,۱۰۴	۱	۰,۱۶۱	M	رضایتمندی بیمار	۱۲

طراحی سامانه پایش کیفیت زندگی بیماران دیالیزی

با توجه به اینکه سامانه پایش کیفیت زندگی بیماران دیالیزی بر پایه فناوری سلامت همراه مبتنی بر یک سیستم سرور دیتا بوده و تحلیل کیفیت داده‌های ارسالی بیماران از طریق برنامه کاربردی به سرور سامانه ارسال می‌گردد، لازم است ابتدا

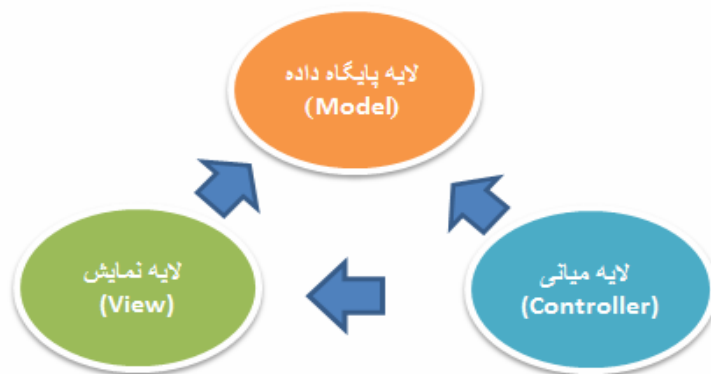
معماری مورد استفاده در طراحی وبسایت سامانه و سپس معماری مورد استفاده در برنامه کاربردی قابل استفاده در تلفن همراه را مورد بررسی قرار دهیم.

معماری طراحی وبسایت سامانه

معماری نرم‌افزار عبارت است از: ساختار و سازمان یک سیستم نرم‌افزاری که به منظور پشتیبانی از عملیات مشخص، بر روی سازمان‌دهی اجزاء متمرکز است. در واقع اجزاء را در حوزه‌های مرتبط به هم گروه بندی می‌کند. دیگر حوزه‌های مرتبط به هم، بر روی تبادل و تعامل با این حوزه متمرکز می‌شوند.

در سامانه پویای پایش کیفیت زندگی بیماران دیالیزی بر پایه فناوری اطلاعات با رویکرد سلامت همراه، از رایج‌ترین نوع معماری کلاینت سرور^۱ به نام معماری سه لایه (MVC) استفاده شده است که شامل سه بخش: لایه پایگاه داده (Model)، لایه نمایش (View) و لایه میانی (Controller) می‌باشد.

این معماری در شکل ۲ به صورت لایه‌های مرتبط با هم ترسیم شده است:



شکل ۲- معماری سه لایه (MVC) سامانه پویای پایش کیفیت زندگی بیماران دیالیزی

بر مبنای این معماری سه لایه با تعاریف زیر در سیستم طراحی و پیاده‌سازی شده است:

لایه پایگاه داده: در این لایه، پایگاه داده، چگونگی چیدمان و طراحی جداول مختلف، جنس داده‌های ذخیره‌شده (اعم از تاریخ، عدد و یا رشته) و همچنین ارتباط بین داده‌ها و جداول مختلف تحلیل، تعریف و پیاده‌سازی می‌شود. پیاده‌سازی سامانه بر روی پایگاه داده MySQL انجام شده است.

لایه نمایش: واسط کاربری مناسب با چیدمان‌های کاربرپسند و همچنین نمایش اطلاعات مربوط به سامانه در این لایه پیاده‌سازی می‌شود. در سامانه یادشده لایه نمایش به دو صورت ۱- تحت وب و ۲- اپلیکیشن، طراحی و پیاده‌سازی شده است.

لایه میانی: این لایه وظیفه انجام عملیات منطقی مربوط به داده‌ها و ارتباط لایه پایگاه داده و لایه نمایش را بر عهده دارد. پیاده‌سازی این لایه با استفاده از زبان برنامه‌نویسی PHP و همچنین چارچوب کاری لاراول^۱ انجام پذیرفته است. همچنین وظیفه فراهم کردن درگاه‌های ارتباط با اپلیکیشن نظیر ارسال و دریافت اطلاعات و ذخیره اطلاعات بیماران و پزشکان از طریق این لایه انجام شده و همچنین عملیات مربوط به اطلاعات و حریم شخصی پزشکان و بیماران در این لایه به‌صورت کامل کنترل می‌شود.

قدم اول در پیاده‌سازی این سامانه تحلیل دقیق و جمع‌آوری اطلاعات اولیه موردنیاز برای تشکیل مدل داده‌ای است تا بتوان از روی آن چارچوب کلی و همچنین

۱- (به انگلیسی Laravel) یک چارچوب متن باز پی‌اچ‌پی (PHP) است که توسط تیلور اوتول، برای توسعه نرم‌افزارهای وب بر پایه معماری MVC طراحی شده است. بعضی از ویژگی‌های لاراول به‌صورت ماژولار و بسته‌بندی شده ارائه شده است. در مارس ۲۰۱۵، لاراول به‌عنوان معروف‌ترین فریم‌ورک php شناخته شد، سایر فریم‌ورک‌های محبوب از قبیل Yii2, CodeIgniter, Nette, symfony2 و سایر فریم‌ورک‌ها بودند. کدهای باز لاراول بر روی github میزبانی می‌شود؛ و تحت لایسنس MIT License ارائه شده است (Otwell, 2016).

جداول و مدل‌های رابطه‌ای مربوط را مشخص نمود. درگاه بعدی اصلاحات مربوط به تحلیل و جمع‌آوری اطلاعات انجام شد و بعد از تحلیل و اصلاح، یک مدل اولیه مناسب با نیاز سامانه طراحی و چارچوب کلی آن مورد بررسی قرار می‌گیرد تا بتوان یک دید کلی از نحوه عملکرد سامانه ترسیم کرد. این مدل با استفاده از فهرستی از نیازهای تحلیل‌شده در گام اول ایجاد شد که عبارت بود از:

نمودارهای اولیه مربوط به سامانه

اشیای داده‌ای اعم از برگه‌ها، گزارش‌ها و جداول

بررسی دسترسی‌های مختلف موجودیت‌های مختلف (پزشک و بیمار)

سرویس گزارش‌گیری برای سامانه

پنل‌هایی مخصوص پزشکان و ادمین سامانه با سطح دسترسی‌های مشخص

وظایف لایه‌های معماری

به‌طور خاص در لایه‌های مختلف این معماری وظایف مشخص‌شده‌ای انجام

شده‌اند که عبارت‌اند از:

لایه دسترسی داده

اطلاعات مربوط به شاخص‌های بیماران دیالیزی اعم از (میزان درد، خواب،

عملکرد جنسی و ...) در سامانه با پارامترهای مشخص‌شده وارد شد. جداول مربوط به

نگهداری اطلاعات روزانه و یا هفتگی بیماران دیالیزی تشکیل و رابطه آن با

شاخص‌های بیماران برقرار گردید. در شکل ۳ بخشی از مدل داده‌ای مربوط به سامانه

آورده شده است:

لایه نمایش

این لایه شامل قسمت‌های مختلفی است اعم از:

- صفحه اصلی و صفحات مربوط به اطلاعات کلی در مورد بیماری دیالیز و تعریف کلی از سامانه
- صفحه گزارش‌گیری مربوط به سامانه که در این بخش با استفاده از فیلترهای مختلف نظیر استان، شهر، تاریخ، جنسیت بیماران، وضعیت تأهل و سن بیماران می‌توان نمودار تغییرات و کیفیت زندگی طیف مشخصی از بیماران را باهم مقایسه و تحلیل کرد. در شکل ۴ بخشی از صفحه گزارش‌گیری آورده شده است.



شکل ۴- نمونه گزارش پایش کیفیت زندگی بیمار در سامانه پویای پایش کیفیت زندگی بیماران دیالیزی

سلامت همراه؛ الگویی ارتباطی برای پایش کیفیت ... ۲۰۳

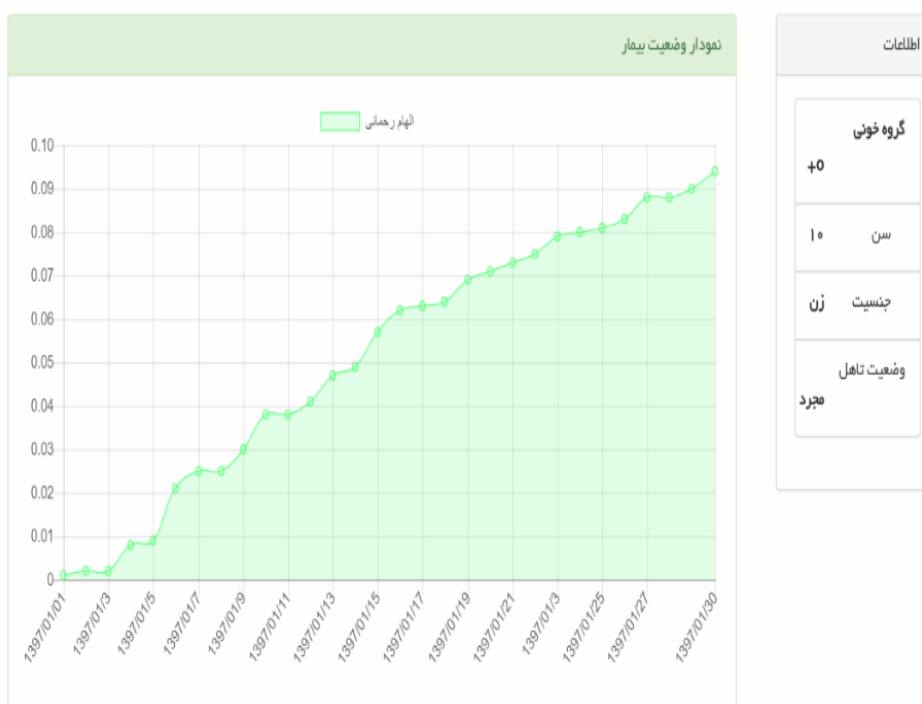
صفحه مربوط به پنل پزشک که پزشک‌ها با ایجاد سطح دسترسی و تایید از طرف مدیر سایت می‌توانند اطلاعات مربوط به بیماران خود را که در سامانه ثبت‌نام کرده‌اند مشاهده کنند، پیشرفت سلامت بیماران را بر روی نمودار مشاهده کرده و در صورت لزوم از طریق فرم، مطالب و توصیه‌های مربوط را به بیماران ارسال نمایند. شکل ۵ لیست بیماران در پنل مربوط به پزشک را نشان می‌دهد.

نام بیمار	نام خانوادگی	جنسیت	وضعیت	عملیات
کریم	ابراهیمی	مرد	مشاهده وضعیت	ارسال پیام
امیر	ایرانی	مرد	مشاهده وضعیت	ارسال پیام
حسین	اکبری اصل	مرد	مشاهده وضعیت	ارسال پیام
محمد رضا	رضایی تفرشی	مرد	مشاهده وضعیت	ارسال پیام
اکرم	طالقانی	زن	مشاهده وضعیت	ارسال پیام
رضا	سیستانی فر	مرد	مشاهده وضعیت	ارسال پیام
نوید	حسین خانی	مرد	مشاهده وضعیت	ارسال پیام
رحیم	مرادی	مرد	مشاهده وضعیت	ارسال پیام
الهام	رحمانی	زن	مشاهده وضعیت	ارسال پیام

شکل ۵- لیست بیماران در پنل مربوط به پزشک در سامانه پویای پایش کیفیت

زندگی بیماران دیالیزی

در شکل ۶ طریقه نمایش وضعیت بیمار در پنل پزشک نمایش داده شده است.



شکل ۶- نمایش وضعیت بیمار در پنل پزشک در سامانه پویای پایش کیفیت زندگی بیماران دیابتی

لایه تجاری (میانی)

در این لایه عملیات منطقی مربوط به استخراج اطلاعات برای نمایش نمودارهای مربوطه و یا کنترل سطح دسترسی پزشک و همچنین محاسبه و ذخیره اطلاعات مربوط به بیمار انجام می‌پذیرد.

وظیفه مهم لایه میانی ایجاد یک رابط کاربری برای لایه نمایش است که از طریق این لایه داده‌ها طبق یک معماری مشخص تبادل می‌شوند. معماری استفاده‌شده در این

سلامت همراه؛ الگویی ارتباطی برای پایش کیفیت ... ۲۰۵

سامانه در لایه میانی برای تبادل اطلاعات بین اپلیکیشن و لایه پایگاه داده Restful است که داده‌ها با فرمت json منتقل می‌شوند.

کلیه عملیاتی که تشکیل‌دهنده لایه تجاری هستند عبارت‌اند از:

○ ثبت‌نام و ورود به سیستم توسط پزشک (از طریق وب‌سایت) و بیمار (از طریق اپلیکیشن)

○ کنترل سطح دسترسی و تعیین دسترسی‌های مربوط برای پزشک

○ ثبت اطلاعات شاخص‌های مربوط به کیفیت زندگی بیمار به صورت روزانه

○ تحلیل و محاسبه کیفیت زندگی بر اساس پارامترهای ارسالی توسط بیمار و

ثبت در پایگاه داده

○ ارائه گزارش‌های متنوع بر اساس پارامترهای از پیش تعریف‌شده

○ امکان ارسال پیام توسط پزشک به بیمار

○ ارسال مطالبی در مورد بیماران کلیوی و به‌طورکلی دیالیز

معماری سامانه سلامت همراه

○ نرم‌افزار کاربردی سلامت همراه در سامانه پویای پایش کیفیت زندگی بیماران

دیالیزی بر پایه سیستم‌عامل اندروید و با زبان جاوا بر روی بسته توسعه نرم‌افزار^۱ نسخه ۲۷ اندروید توسعه داده شده است.

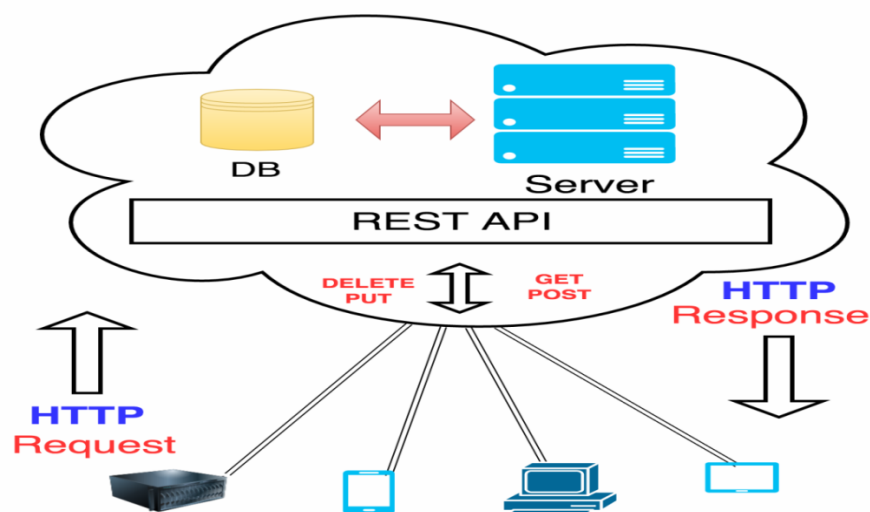
○ برای اجرای این نرم‌افزار دست‌کم به رابط برنامه‌نویسی برنامه^۲ نسخه ۱۶ نیاز

است که با توجه به آمار گوگل شامل ۱۰۰٪ دستگاه‌های مورد استفاده کاربران است.

-
1. Software Development Kit(SDK)
 2. Application programming interface(API)

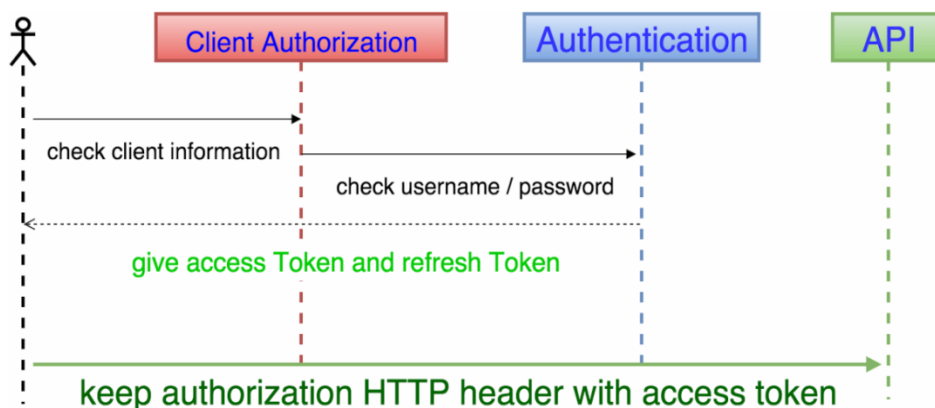
نوع ارتباط

نرم‌افزار نسخه اندروید برای ارتباط با سرور از پروتکل http با سرویس وب RESTful(API) استفاده می‌نماید. در شکل ۷ این ارتباط ارائه شده است.



شکل ۷- ارتباط نرم‌افزار نسخه اندروید با سرور در سامانه پویای پایش کیفیت زندگی بیماران دیالیزی

برای امنیت ارتباط کاربر و سرور از فریم ورک احراز هویت OAuth 2.0 به عنوان یک بسته کاربردی جهت محدود کردن دسترسی به سرویس‌های HTTP استفاده شده است. همان‌طور که در شکل ۸ نشان می‌دهد جهت دریافت رمز دسترسی به نرم‌افزار مراحل ذیل می‌بایست صورت گیرد.



شکل ۸- شیوه دریافت رمز دسترسی به نرم افزار در سامانه پویای پایش کیفیت زندگی بیماران دیالیزی

رمز دریافتی از سرور دارای تاریخ انقضا است که پس از انقضا رمز، امکان دریافت رمز جدید با رفرش رمز امکان پذیر است. در این پروژه از دیزاین پترن سه لایه ام وی سی استفاده شده و برای کنترل دیدها از الگوی تک اکتیوتی^۱ و چند فرگمنت^۲ استفاده شده است.

۱- هر اکتیوتی یک کامپوننت از برنامه است که صفحه نمایش را در اختیار می گیرد تا کاربران بتوانند با برنامه ارتباط (interact) برقرار کنند، مانند شماره گرفتن برای تماس، عکس گرفتن، ارسال ایمیل و یا دیدن نقشه. به هر اکتیوتی برای نمایش واسط کاربری (user interface) یک پنجره (در نمایشگر) اختصاص داده خواهد شد. پنجره عموماً کل صفحه نمایش را در برمی گیرد، اما ممکن است کوچکتر از آن هم باشد و بر روی سایر پنجره ها شناور (float) باشد.

۲- فرگمنتها را می توان به عنوان یک زیرمجموعه و یا یک بخش از اکتیوتی (sub-activity) در نظر گرفت که در نهایت قسمتی از رابط کاربری را تشکیل داده و به واسطه آن یک رابط کاربری چندقسمتی ایجاد می شود. فرگمنت در اندروید چرخه حیات و رفتار خاص خود را دارد، رویدادهای ورودی را دریافت می کند و از دو قسمت (xml) لایه واسط کاربری و کد عملیاتی (java) تشکیل شده است. هر اکتیوتی می تواند چندین فرگمنت را در خود جای دهد و هر فرگمنت می تواند در چندین اکتیوتی استفاده شود. بنابراین فرگمنت به تنهایی قابلیت اجرا ندارد و به اکتیوتی والد و چرخه حیات آن وابسته است. فرگمنت از API 11 اندروید (Honeycomb) اضافه شد.

معماری اندروید

از همان مراحل ابتدایی پروژه لازم است طراحی مدنظر قرار داده شود، در این میان توجه به نوع معماری که قصد استفاده از آن را داریم بسیار مهم است، چرا که این معماری تعریف‌کننده ارتباط بخش‌ها و عناصر مختلف برنامه کاربردی است و علاوه بر این قوانین پایه‌ای را شکل خواهد داد که در طول فرآیند توسعه راهنمای ما خواهند بود. به‌طورکلی در بسته توسعه نرم‌افزار انتظار می‌رود تا همه‌چیز به روش خاصی انجام شود، اما این شرایط برای تمام پروژه‌ها به نتیجه مطلوب و مورد انتظار نخواهد انجامید. گاهی اوقات روش از پیش تعریف‌شده و یا مناسبی برای انجام کارها وجود ندارد و از این رو تصمیم‌گیری‌های مرتبط با طراحی بر دوش طراح انداخته می‌شوند. در بسته توسعه نرم‌افزار اندروید انتظار می‌رود تا همه‌چیز به روش خاصی انجام پذیرد، اما این رویکرد همواره کارآمد نیست و بهترین گزینه پیش رو نیست. اندروید ارائه‌دهنده یک توسعه نرم‌افزار بسیار خوب است، اما با این وجود الگوهای معماری آن کمی نامعمول‌اند و ممکن است در فرآیند توسعه برای شما مشکل‌ساز باشند و این شرایط برای پروژه‌های پیچیده که نیاز به آزمودن و نگهداری طولانی‌مدت دارند دشوارتر می‌گردد. خوشبختانه برای رفع این مشکل چندین راه‌حل معماری در اختیار ما قرار گرفته و می‌توان آن‌ها را بسته به شرایط مورد استفاده قرارداد.

با جایگذاری و پیاده‌سازی یک الگوی معماری متفاوت قادر به رفع این مشکل هستیم، خوشبختانه بسته توسعه نرم‌افزار اندروید به ما امکان‌پذیر بین راه‌حل‌های گوناگون را می‌دهد. الگوی سه لایه MVC گزینه خوبی است، اما الگوی MVP¹ گزینه بهتری به نظر می‌رسد. MVP نیز با فرضیات مشابه MVC توسعه‌یافته، اما دارای الگوی بهتر و کارآمدتری است که قابلیت آزمودن اپلیکیشن را به حداکثر می‌رساند. با در نظر داشتن معماری اندروید می‌توان به این نتیجه رسید که:

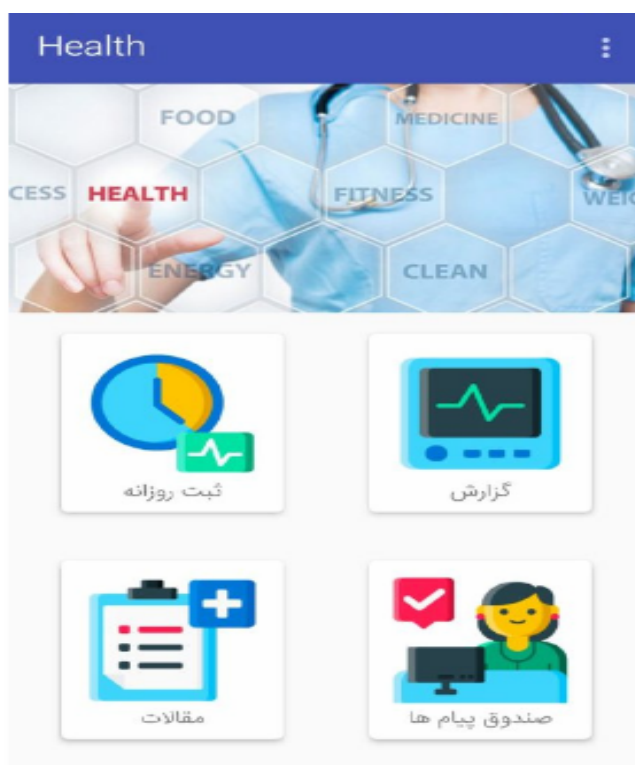
سلامت همراه؛ الگویی ارتباطی برای پایش کیفیت ... ۲۰۹

- اندروید برای جداسازی وظایف^۱ اهمیت چندانی قائل نیست.
- بهتر است معماری اندروید را به همان صورت که هست رها کرد، چراکه در غیر این صورت به مشکلاتی در آینده منجر خواهد شد.
- عدم وجود الگوهای معماری مناسب فرآیند آزمودن واحد را به یک دردسر واقعی بدل می‌سازد.
- اندروید ما را قادر به‌گزینش چندین الگوی معماری جایگزین می‌سازد.
- MVP - یکی از بهترین راه‌حل‌های در دسترس برای اندروید است.
- همان‌طور که پیش‌تر نیز اشاره شد، جداسازی وظایف نقطه قوت اندروید نیست. خوشبختانه الگوی MVP این نقطه‌ضعف را به طرز چشمگیری ارتقا بخشیده و اپلیکیشن را به سه لایه تفکیک می‌کند:
- هرکدام از این لایه‌ها دارای مسئولیت‌های مختص به خود می‌باشند و ارتباط بین این لایه‌ها توسط ارائه‌دهنده^۲ مدیریت می‌شود، در حقیقت ارائه‌دهنده واسط بین بخش‌های مختلف است.
- Model: دربرگیرنده منطق کاری اپلیکیشن بوده و نحوه ساخت، ذخیره‌سازی و تغییر داده‌ها را تحت کنترل می‌گیرد.
- View: یک رابط غیرفعال است که داده‌ها را به نمایش گذاشته و عملیات کاربر را به ارائه‌دهنده خدمات هدایت می‌کند.
- Presenter: در نقش رابط ظاهر می‌شود و داده‌ها را از مدل بازیابی کرده و در View به نمایش می‌گذارد، علاوه بر این به پردازش عملیات کاربر که توسط View برای آن ارسال شده هم می‌پردازد.

1. separation of concerns
2. Presenter

قابلیت‌های نرم‌افزار

در شکل ۹ نمایی از صفحه کاربری برنامه کاربردی در سامانه پویای پایش کیفیت زندگی بیماران دیالیزی نشان داده شده است.



شکل ۹- صفحه کاربری برنامه کاربردی در سامانه پویای پایش کیفیت زندگی بیماران دیالیزی

به‌طورکلی قابلیت‌های برنامه به‌صورت زیر است:

۱- قابلیت ثبت روزانه موارد ارائه‌شده از سمت سرور

۲- قابلیت گزارش‌گیری

قابلیت ارائه گزارش به بیمار از روند درمان؛ این بخش در هنگام ورود یک گزارش ۶ ماهه از وضعیت بیمار ارائه می‌کند که در صورت نیاز امکان دریافت گزارش به صورت انتخابی بین ۲ تاریخ انتخاب شده نیز امکان پذیر است.

۳- ارتباط پزشک با بیمار

در این بخش پزشک امکان ارتباط با بیمار به صورت یک طرفه را دارا است. بدین صورت که پزشک پس از بررسی سابقه بیمار امکان ارائه مشاوره از این قسمت با بیمار را دارا است

۴- مقالات

در این قسمت مقالاتی در زمینه کیفیت زندگی بیماران دیالیزی، بیماری مزمن کلیوی و انواع دیالیز برای آموزش بیماران قرار داده شده است.

بحث و نتیجه گیری

نتایج پژوهش را می‌توان به صورت پاسخ به سؤالات پژوهش پیگیری کرد. برای پاسخ به سؤال اصلی پژوهش ملزم هستیم ابتدا به پرسش‌های فرعی پژوهش پاسخ دهیم. در پاسخ به سؤال فرعی اول مبنی بر اینکه رتبه‌بندی عوامل فردی مرتبط با کیفیت زندگی بیماران تحت همودیالیز مراجعه‌کننده به مراکز همودیالیز به چه صورت است؟ همان‌طور که نتایج آزمون‌های رتبه‌بندی در جدول ۳ نشان می‌دهد شاخص‌های اصلی کیفیت زندگی بیماران مزمن کلیوی به لحاظ ارجحیت (اهمیت) از دید پزشکان، بیماران و همراه بیماران بیان می‌کند که نظر گروه پزشکان و همراهان بیمار هرچند که در وزن دهی معیارها متفاوت است ولی از دید هر دو گروه رتبه‌بندی شاخص‌ها شبیه هم است. نظر بیماران نیز خیلی متفاوت از نظر پزشکان و همراهان نبوده و تقریباً به جز چند مورد آن‌هم با اختلاف یک پله‌ای در رتبه‌بندی نتایج تقریباً مشابهی را نشان می‌دهد. هر سه گروه معیارهای رضایتمندی بیمار، درد و عملکرد جسمی را از

مهم‌ترین شاخصه‌های محاسبه کیفیت زندگی بیماران مزمن کلیوی می‌دانند. همچنین شاخص عملکرد جنسی از دید هر سه گروه در آخرین رتبه، طبقه‌بندی می‌گردد.

در پاسخ به سؤال دوم با مضمون اینکه اجزای تشکیل‌دهنده سامانه پایش کیفیت زندگی بیماران دیالیزی چیست؟ طبق تحقیق پیش‌رو به این صورت پاسخ داده شده است که سامانه پایش کیفیت زندگی بیماران دیالیزی متشکل از یک دیتا سرور و یک نرم‌افزار مبتنی بر تلفن همراه است که اطلاعات کیفیت زندگی بیماران به صورت روزانه از طریق تلفن همراه به سرور سامانه ارسال و پس از تحلیل در سامانه به صورت گزارش‌های متنوع در سایت سامانه در اختیار پزشکان و دیگر ذینفعان قرار می‌گیرد.

سؤال سوم نیز بیان می‌کند که روابط اجزای تشکیل‌دهنده سامانه کیفیت زندگی بیماران دیالیزی به چه صورت است؟ در پاسخ به این سؤال با توضیحاتی که به همراه شکل ۸ ارائه نمودیم، مشخص گردید نرم‌افزار نسخه اندروید برای ارتباط با سرور از پروتکل http با وب‌سرویس بسته توسعه نرم‌افزار رست فول^۱ استفاده می‌نماید.

همچنین در پاسخ به سؤال چهارم فرعی که در خصوص نحوه پایش کیفیت زندگی بیماران دیالیزی از طریق سامانه سؤال شده است، فرایند تحقیق نشان می‌دهد، با توجه به اینکه دیتاهای کیفیت زندگی بیماران دیالیزی به صورت مرتب در فواصل زمانی تعیین شده به سرور سامانه منتقل شده و در آنجا بر اساس وزن شاخص‌های کیفیت، تحلیل و درصد کیفیت از صفر تا صد درصد برای بازه زمانی که دیتا وارد شده، تعیین و ذخیره خواهد شد. در هر زمانی بیمار بر روی برنامه کاربردی تلفن همراه و پزشک بر روی وب‌سایت سامانه، اطلاعات کیفیت و نمودار کاهش و افزایش کیفیت زندگی را می‌توانند مشاهده و در مورد تغییرات درمانی تصمیم‌گیری نمایند. همچنین پزشک می‌تواند توصیه‌های درمانی مورد نیاز را به صورت پیام روی برنامه کاربردی تلفن همراه بیمار ارسال نماید.

با پاسخ‌های داده‌شده به سؤالات فرعی اول تا چهارم، پاسخ سؤال اصلی پژوهش نیز داده‌شده است. این سامانه از یک طرف برای پایش کیفیت زندگی بیماران دیالیزی به صورت انفرادی مورداستفاده قرار می‌گیرد و از طرفی قابل استفاده در پایش بیماران دیالیزی به صورت گروهی در یک شهر، استان و کشور است. با تنظیمات فیلترهای مشخص شده در سایت گزارش‌گیری می‌توان ضمن پایش کیفیت زندگی بیماران در گروه‌های مختلف، از نتایج این گزارش‌ها جهت تصمیم‌گیری‌های کلان در حوزه سلامت بیماران دیالیزی و حتی سایر بیماران استفاده کرد.

منابع

- آزادی پرند، فرشته؛ سیدسعید؛ مرتضوی. (۱۳۹۶). شبکه اجتماعی سلامت: یک سیستم توصیه‌گر با رویکرد شبکه‌های اطلاعاتی ناهمگون. *مطالعات رسانه‌های نوین*؛ دوره ۳، شماره ۱۲.
- آقایی، عاطفه؛ خلیلی. (۱۳۹۳). «عوامل مرتبط با استفاده مخاطبان از برنامه‌های پزشکی رسانه‌ها» *مجله علمی سازمان نظام پزشکی جمهوری اسلامی ایران*، شماره ۳۲.
- احمدوند، علی‌محمد؛ فاتحی، محمد؛ حیدرپور، بهزاد. (۱۳۹۳). «تلفیق مقایسات زوجی سنتی و روش‌های مبتنی بر آرا در تحلیل سلسله مراتبی ناجا». *توسعه انسانی پلیس*، دوره ۱۱ شماره ۵۱.
- رنگریز، حسن؛ پشوتنی زاده، هومن. (۱۳۹۴). «بررسی نهادهای مالی به منظور هدفمندسازی نقدینگی جامعه در راستای کاهش تورم و افزایش توسعه صنعت با استفاده از الگوی AHP». *فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی*، دوره ۵، شماره ۱۹.
- زحمت‌کشان، مریم؛ صفدری، رضا. (۱۳۹۳). «تکنولوژی m-health. تحولی نوین در ارتقاء سلامت». *بیمارستان، ویژه‌نامه تله‌مدیسن*.
- زمان زاده، وحید؛ حیدرزاده، مهدی؛ عشوندی، خدایار؛ لک‌دیزجی، سیما. (۱۳۸۶). «ارتباط بین کیفیت زندگی و حمایت اجتماعی در بیماران همودیالیزی». *مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز*، شماره ۲۹.
- دلبری، سیدعلی؛ داودی، سیدعلیرضا. (۱۳۹۱). «کاربرد تکنیک فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در رتبه‌بندی شاخص‌های ارزیابی جاذبه‌های توریستی». *تحقیق در عملیات در کاربردهای آن*، دوره ۲، شماره ۹.

- طاهری، نوراله؛ کمانگر، سالار؛ چراغیان، بهمن؛ موسوی، سیدضیاءالدین. (۱۳۹۲)، «بررسی کیفیت زندگی بیماران همودیالیزی»، *فصلنامه دانش و تندرستی*. دوره ۳، شماره ۸.
 - عزیزی، احمد؛ شجرات، مائده. (۱۳۸۹). «معرفی Mobile health و جایگاه استراتژیک آن در سیستم بهداشت و درمان». *نخستین سمپوزیوم بین‌المللی بیمارستان الکترونیکی و تله‌مدیسن، تهران*، دانشکده پزشکی دانشگاه تهران، مرکز همایش‌های طاپکو
 - کنسرسیوم دیالیز ایران. (۱۳۹۵). واحد روابط عمومی و بین‌الملل. *سالنامه دیالیز ایران*.
 - لیراوی ملک، میلاد؛ شاه بهرامی، اسدالله. (۱۳۹۴). «اولویت‌بندی کاربردهای سلامت همراه و زیرساخت‌های ارتباطی آن». *مدیریت فناوری اطلاعات*، دوره ۲، شماره ۷.
 - مهرگان، محمدرضا. (۱۳۸۳). *پژوهش عملیاتی پیشرفته*، انتشارات کتاب دانشگاهی، چاپ اول.
 - نجار زاده، محمداقبر، صادقی نائینی پور، مائده؛ خزاعی، محمود رضا. (۱۳۹۱). «بررسی تأثیر آل کارنتین بر روی دیس لیپیدی و آئمی بیماران همودیالیزی». *علوم پزشکی*، شماره ۲.
- Al-Garni, Rima Saleem, Y. A. EL-Fouly, NA Ibrahim, and NM Morsy. (2006). "Assessment of Health-Related Quality of Life Among End-Stage Renal Disease (ESRD) Adult patients Undergoing Hemodialysis at the Eastern Region." *King Saud University*.
 - Chih, Ming-Yuan, Timothy Patton, Fiona M. McTavish, Andrew J. Isham, Chris L. Judkins-Fisher, Amy K. Atwood, and David H. Gustafson. (2014). "Predictive modeling of addiction lapses in a mobile health application." *Journal of substance abuse treatment* 46, no. 1: 29-35.
 - Chow, Clara K., Nilshan Ariyaratna, Sheikh Mohammed Shariful Islam, Aravinda Thiagalingam, and Julie Redfern. (2016). "mHealth in cardiovascular health care." *Heart, Lung and Circulation* 25, no. 8: 802-807.
 - Cohen, Lorenzo, Carl A. de Moor, Peter Eisenberg, Eileen E. Ming, and Henry Hu. (2007). "Chemotherapy-induced nausea and vomiting—incidence and impact on patient quality of life at community oncology settings." *Supportive care in cancer* 15, no. 5: 497-503.
 - Colaci, Daniela, Simran Chaudhri, and Ashwin Vasan. (2016). "mHealth interventions in low-income countries to address maternal health: a systematic review." *Annals of global health* 2, no. 5: 922-935.

- Eysenbach, Gunther. "Infodemiology and infoveillance: tracking online health information and cyberbehavior for public health." *American journal of preventive medicine* 40, no. 5 (2011): S154-S158.
- Dala-Ali, Benan M., Mary Anne Lloyd, and Yahya Al-Abed. "The uses of the iPhone for surgeons." *The surgeon* 9, no. 1 (2011): 44-48.
- Eze, Emmanuel, Rob Gleasure, and Ciara Heavin. "Reviewing mHealth in developing countries: A stakeholder perspective." *Procedia Computer Science* 100 (2016): 1024-1032.
- Faiola, Anthony, and Richard J. Holden. "Consumer health informatics: Empowering healthy-living-seekers through mHealth." *Progress in cardiovascular diseases* 59, no. 5 (2017): 479-486.
- Fortier, Michelle A., Winnie W. Chung, Ariana Martinez, Sergio Gago-Masague, and Leonard Sender. "Pain buddy: A novel use of m-health in the management of children's cancer pain." *Computers in biology and medicine* 76 (2016): 202-214.
- Gamble, Kate Huvane. "Beyond phones. With the proper infrastructure, smartphones can help improve clinician satisfaction and increase EMR use." *Healthcare informatics: the business magazine for information and communication systems* 26, no. 8 (2009): 23-4.
- Johansson, Pauline E., Göran I. Petersson, and Gunilla C. Nilsson. "Personal digital assistant with a barcode reader—A medical decision support system for nurses in home care." *International journal of medical informatics* 79, no. 4 (2010): 232-242.
- Kim, Sara S., Manish Patel, and Alan Hinman. "Use of m-Health in polio eradication and other immunization activities in developing countries." *Vaccine* 35, no. 10 (2017): 1373-1379.
- Majeed-Ariss, Rabiya, Eileen Baildam, Malcolm Campbell, Alice Chieng, Debbie Fallon, Andrew Hall, Janet E. McDonagh, Simon R. Stones, Wendy Thomson, and Veronica Swallow. "Apps and adolescents: a systematic review of adolescents' use of mobile phone and tablet apps that support personal management of their chronic or long-term physical conditions." *Journal of medical Internet research* 17, no. 12 (2015): e287.
- Mandzuk, Lynda L., and Diana E. McMillan. "A concept analysis of quality of life." *Journal of orthopaedic nursing* 9, no. 1 (2005): 12-18.
- Marinkovic, Stevan, and Emanuel Popovici. "Ultra low power signal oriented approach for wireless health monitoring." *Sensors* 12, no. 6 (2012): 7917-7937.

- Monfared, Ali, Afshin Safaei, Zahra Panahandeh, and Leila Nemati. "Incidence of end-stage renal disease in Guilan Province, Iran, 2005 to 2007." *Iran J Kidney Dis* 3, no. 4 (2009): 239-41.
- Narimani, M., and S. Rafiq Iran. "The relationship between methods of coping and mental health in patients treated with hemodialysis." *Journal of fundamentals of mental health* 9, no. 2 (2009): 117-22.
- Oehler, Richard L., Kevin Smith, and John F. Toney. "Infectious diseases resources for the iPhone." *Clinical infectious diseases* 50, no. 9 (2010): 1268-1274.
- Otwell, Taylor. "Laravel-the php framework for web artisans." *Laravel. com. Last accessed* 30 (2016).
- Pais-Ribeiro, J. L. "Quality of life is a primary end-point in clinical settings." *Clinical nutrition* 23, no. 1 (2004): 121-130.
- Pawar, Pravin, Val Jones, Bert-Jan F. Van Beijnum, and Hermie Hermens. "A framework for the comparison of mobile patient monitoring systems." *Journal of biomedical informatics* 45, no. 3 (2012): 544-556.
- Payne, Hannah E., Cameron Lister, Joshua H. West, and Jay M. Bernhardt. "Behavioral functionality of mobile apps in health interventions: a systematic review of the literature." *JMIR mHealth and uHealth* 3, no. 1 (2015): e20.
- Pereira, Geovandro CCF, Mateus AS Santos, Bruno T. De Oliveira, Marcos A. Simplicio Jr, Paulo SLM Barreto, Cintia B. Margi, and Wilson V. Ruggiero. "SMSCrypto: A lightweight cryptographic framework for secure SMS transmission." *Journal of Systems and Software* 86, no. 3 (2013): 698-706.
- Pop-Eleches, Cristian, Harsha Thirumurthy, James P. Habyarimana, Joshua G. Zivin, Markus P. Goldstein, Damien De Walque, Leslie Mackeen et al. "Mobile phone technologies improve adherence to antiretroviral treatment in a resource-limited setting: a randomized controlled trial of text message reminders." *AIDS (London, England)* 25, no. 6 (2011): 825.
- Rostami, Zohreh, Behzad Einollahi, Mahboob Lessan-Pezeshki, Azam Soleimani Najaf Abadi, Susan Mohammadi Kebar, Heshmatollah Shahbazian, Atieh Makhloogh, Khadijeh Makhdoomi, Mahmood Salesi, and Mojgan Jalalzadeh. "Health-related quality of life in hemodialysis patients: an Iranian multi-center study." *Nephro-urology monthly* 5, no. 4 (2013): 901.
- Sposaro, Frank, and Gary Tyson. "IFall: an Android application for fall monitoring and response." In *2009 Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, pp. 6119-6122. IEEE, 2009.
- Zamanzadeh, Vahid. Mahdi Heyarzadeh, khodayar. Oshvandi, Hkodayar. Argani and Azar Sima. Abedi. "Effect of physical exercises on quality of life in hemodialysis patients." *Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences* (2008): 51-55.