

سیستم موبایل مبتنی بر ابر جهت مراقبت از کودکان

هما رادگهر^۱، حامد وحدت نژاد^۲ و صابر محمدزاده رضایی^۳

دانشگاه بیرجند، Radgohar.homa@birjand.ac.ir

دانشگاه بیرجند، vahdatnejad@birjand.ac.ir

دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، SaberMohammadzadehR@bums.ac.ir

چکیده - کودکان بخش مهمی از جامعه هستند و سلامت آن‌ها در پیشرفت و سلامت جامعه‌ی آینده، نقش زیادی دارد، لذا فراهم کردن ابزارهای مراقبت و نظارت بر رشد کودکان، امری ضروری است. در این پژوهش، یک سیستم مراقبت از کودک، با نظارت پزشکی اطفال و برطبق مراجع پزشکی معتبر، طراحی شده که دارای قابلیت‌های نظارت بر رشد و تغذیه کودک، نظارت بر سلامت کودک و مداخله پزشکی است. سیستم پیشنهادی توسط زبان برنامه‌نویسی اندروید پیاده‌سازی و توسط روش ارزیابی مبتنی بر سناریو ارزیابی شده است. برطبق نتایج بدست آمده، سیستم پیشنهادی، به لحاظ قابلیت‌های فراهم آمده، جامعیت بیشتری دارد و اکثر نیازهای والدین در مراقبت از کودک را رفع می‌کند. کلید واژه - تغذیه و رشد کودکان، تلفن هوشمند، محاسبات ابری.

۱- مقدمه

سلامت، تحت عنوان سلامت‌سیار تبدیل شده‌اند [۱۱] که هزینه‌ها را کاهش و خدمات‌دهی به بیماران را بهبود می‌دهند [۱۲، ۱۳]. علاوه‌براین، سازگار کردن رفتار سیستم سلامت‌سیار با اطلاعات زمینه، سودمندی و پذیرش این خدمات را افزایش می‌دهد [۱۶]. زمینه هر نوع اطلاعی است که برای توصیف وضعیت یک موجودیت (شخص، مکان، شی) استفاده می‌شود [۱۴، ۱۵].

تاکنون، سیستم‌های متعددی با هدف سلامت کودک تولید شده‌اند، اما تمام نیازهای والدین را برآورده نمی‌کنند و یا فاقد نظارت فرد متخصص هستند، لذا در بین والدین و پزشکان اعتبار کمی دارند. این پژوهش، سعی در طراحی یک سیستم مبتنی بر موبایل برای مراقبت از کودک دارد که قابلیت‌های نظارت بر رشد و تغذیه کودک، نظارت بر سلامت کودک و مداخله پزشکی را فراهم می‌کند. همچنین جهت ارائه سرویس هوشمند و مطابقت سرویس با شرایط جاری، از فناوری آگاهی به زمینه و جهت حل مشکل محدودیت قدرت محاسباتی و ذخیره‌سازی دستگاه‌های سیار، از ابر استفاده می‌کند. این سیستم، تحت زبان برنامه‌نویسی اندروید پیاده‌سازی و توسط روش ارزیابی مبتنی بر سناریو ارزیابی شده که برطبق نتایج آن، سیستم پیشنهادی نسبت به سایر سیستم‌های موجود در این حوزه، از قابلیت عملکردی بیشتری برخوردار است و به دلیل نظارت پزشکی بر رشد کودک و عملکرد سیستم، انتظار می‌رود پذیرش بیشتری نسبت به سایر سیستم‌های مشابه داشته باشد.

متخصصان، سال‌های ابتدایی زندگی را محدوده سنی طلایی برای رشد و زمانی ایده‌آل جهت یادگیری بسیاری از مهارت‌ها می‌دانند [۱، ۲]. لذا در این زمان نظارت بر رشد، شناسایی و پیگیری اختلالات رشد امری ضروری است. پایش‌رشد یکی از ابزارهای تشخیص اختلالات رشد است، که وضعیت رشد کودک را با استانداردهای مربوطه مقایسه و مطلوب بودن آن را مشخص می‌کند [۳، ۴]. تغذیه و سلامت کودک مهم‌ترین عوامل در رشد مطلوب هستند. تغذیه انرژی لازم جهت فعالیت‌های روزانه را فراهم کرده [۵] و نقش مهمی در مقاومت در برابر بیماری‌ها ایفا می‌کند [۶]. برطبق مطالعات، حدود ۲۵ تا ۵۰٪ از کودکان دچار اختلالات غذایی هستند [۷] و بیشتر مادران، دانش لازم در این زمینه را ندارند [۸]. علاوه‌براین، سهل‌انگاری در امر واکسیناسیون و عدم وجود دانش لازم در مورد پیشگیری از بیماری یا مراقبت در زمان بیماری نیز، می‌تواند سبب به خطر افتادن سلامت و رشد مناسب کودک شود [۹].

امروزه، پیشرفت فناوری و نفوذ دستگاه‌های سیار سبب تحول در ارائه خدمات سلامت شده‌است. دستگاه‌های سیار، امکان دسترسی به داده‌های سلامت را در هر زمان و مکان فراهم کرده‌اند [۱۰] و از این‌رو، به بستری قدرتمند جهت ارائه نگرش‌های

در ادامه، مطالعات انجام شده در حوزه سلامت کودکان، بررسی می‌شود. سپس در بخش سوم، نیازسنجی سیستم انجام، در بخش چهارم، معماری سیستم «مراقبت از کودک» تشریح و در بخش پنجم به ارزیابی آن پرداخته می‌شود.

۲- مروری بر پژوهش‌های گذشته

در دهه گذشته، با ظهور سلامت‌سیار، پژوهش‌ها و سیستم‌های زیادی در حوزه سلامت کودکان ایجاد شده است. در سال ۲۰۱۳ برنامه موبایل «سلامت وزن نوزاد؟» [۱۷] ارائه شده است که احتمال ابتلا به چاقی در نوزادان تا ۲ سالگی را پیش‌بینی می‌کرد. در پژوهش [۱۰] نیز، یک برنامه موبایل، جهت تشخیص اضافه‌وزن برطبق شاخص توده بدنی^۱ ارائه شده است.

سیستم MTika [۹] به بهبود وضعیت واکسیناسیون کودکان تا ۱۱ ماهگی در مناطق دورافتاده و کم‌درآمد شهری در بنگلادش پرداخته و برنامه «متخصص اطفال» [۱۸] نیز، بیماری‌های شایع در کودکی به همراه روش‌های درمانی آن‌ها را فراهم کرده است.

در پژوهش [۱۱]، سیستمی طراحی شده که به والدین امکان تعیین تغذیه مناسب کودک برطبق سن، حساسیت غذایی و مناسب بودن غذا با وضعیت کودک را می‌دهد. در پژوهش [۱۹]، برنامه کاربردی موبایل با هدف کنترل اضافه‌وزن در کودکان ارائه شده که برطبق سن، وزن، قد، میزان انرژی موردنیاز و میزان فعالیت، یک رژیم غذایی توصیه می‌کند. در پژوهش [۲۰] نیز، برنامه موبایل، برای بهبود مصرف تغذیه در کودکان چاق طراحی شده که با توجه به مواد غذایی در دسترس، ترجیحات و وضعیت کودک، منوی غذایی مناسب را ارائه داده است. در پژوهش [۸]

نیز، توسط روش داده‌کاوی، یک سیستم مدیریت رژیم‌غذایی برای کودکان در هند پیشنهاد شده است. در پژوهش [۱۲]، یک سیستم توصیه‌گر رژیم‌غذایی برای مدیریت چاقی ارائه شده که دستورات و رژیم غذایی را برطبق اطلاعات پایه (جنسیت، سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی و مقدار کالری مورد نیاز)، اطلاعات پزشکی و داده‌های محیطی (دما، زمان، آب و هوا و...) توصیه می‌کند. در پروژه «راهنمای رشد کودک»^۲ نیز یک سیستم مبتنی بر موبایل طراحی شده، که با توجه به قد و وزن کودک، رشد او را نظارت و مواد غذایی مناسب با سن و علاقه کودک را مشخص

می‌کند و زمان واکسیناسیون را هشدار و متناسب با سن کودک مقالات مربوطه را ارائه می‌دهد [۲۱]. همچنین، برنامه «مراقبت از نوزاد (نمودار رشد)»^۴ نیز، به رسم منحنی رشد، نمایش زمان واکسیناسیون و فعالیت‌های رفتاری کودک می‌پردازد [۲۲]. برنامه «مراقبت از نوزاد» به رسم منحنی رشد، یادآوری واکسیناسیون و سلامت دندان می‌پردازد [۲۳]. برنامه «راهنمای جامع نوزاد» نیز قابلیت ارائه خدمات رشد، منوی غذایی مناسب با سن کودک، پاسخ کارشناسان به سؤالات مادران و توصیه‌های مشاوران را دارد [۲۴]. برنامه «مراقبت از کودک، تغذیه کودک و پیگیری»^۵ نیز به معرفی منوی غذایی و ترسیم منحنی رشد می‌پردازد [۲۵]. با وجود این سیستم‌ها و پژوهش‌ها، هنوز سیستمی که بطور جامع رشد کودک را هدف قرار دهد، طراحی نشده است. پژوهش‌ها و برنامه‌های کمی وجود دارند که هر سه موضوع پایش رشد، سلامت و تغذیه کودک را در برگیرند. علاوه بر این، اکثر سیستم‌های طراحی شده، تنها جایگاه کودک را در منحنی رشد نشان می‌دهند و آن‌را تحلیل نمی‌کنند، درحالی‌که برخی از والدین در تفسیر این منحنی‌ها، ناتوان هستند. در هنگام توصیه رژیم غذایی نیز، لازم است وضعیت رشد و سلامت کودک در نظر گرفته شود، که در اغلب موارد، به آنها توجهی نشده است. علاوه بر این، جهت ایجاد یک سیستم معتبر برای مراقبت و نظارت بر کودک، نظارت پزشک بر عملکرد سیستم ضروری است. این درحالی است که اکثر برنامه‌های کاربردی موجود در این حوزه، بدون در نظر گرفتن نظر پزشک و مداخله او عمل می‌کنند که با توجه به محتوای ضعیف آن‌ها می‌تواند خطرناک باشد.

۳- نیازسنجی سیستم

مسئله این پژوهش، طراحی سیستم مبتنی بر موبایل جهت کمک به والدین در مراقبت از کودک است. جهت نیازسنجی، سه سناریو با توجه به کتب مرجع تخصصی [۳، ۲۶] و مشاوره‌های پزشک اطفال ارائه شده است.

- سناریوی نظارت بر رشد و تغذیه کودک:

"آلیس کودکی ۸ ماهه دارد. از آن جهت که خارج از خانه مشغول به کار بود، توانایی مراجعه به مراکز بهداشت و پایش رشد کودک خود را نداشت و از آنجاکه آگاهی لازم از طرز استفاده از کارت سلامت رشد کودک و نحوه تفسیر آن را نداشت و برنامه-

^۱ Healthy Infant Weight?

^۲ Body Mass Index

^۳ Child Growth Monitor

^۴ Baby Care (Growth Chart)

^۵ Growth: Charts For Baby And Child Tracking

باتوجه به سناریوی فوق، سیستم باید حاوی قابلیت نظارت بر سلامت کودک باشد و به والدین در مورد بیماری‌های شایع در کودکی و مراحل تکامل کودک، آگاهی دهد.

• سناریوی مداخله پزشک

"در طی یک همایش دکتر جیمز و دکتر پارکر، که هر دو پزشک متخصص اطفال هستند، با هم آشنا شدند. هنگامی که آن‌ها در مورد بیماران خود صحبت می‌کردند، متوجه شدند که بیماران آن‌ها از مشکلات رایجی رنج می‌برند که منشأ اکثر آنها ناآگاهی والدین در مورد نحوه رشد و مراقبت از کودک و عدم استفاده از منابع معتبر است. لذا تصمیم به تولید یک برنامه مبتنی بر موبایل جهت کمک به والدین گرفتند. برای اینکار، دکتر پارکر اطلاعات مربوط به بیماری‌ها و دکتر جیمز، اطلاعات مربوط به تغذیه را جمع‌آوری نمود. بعد از جمع‌آوری داده و تولید و انتشار برنامه، از آنجاکه اطلاعات مربوط به بیماری‌ها را دکتر پارکر تهیه کرده بود، برخی از بیماری‌ها، در محل زندگی دکتر جیمز شایع نبود و برخی از بیماری‌های شایع در منطقه او نیز، از قلم افتاده بود و لذا قسمت بیماری‌ها نمی‌توانست عملکرد مطلوبی برای بیماران او داشته باشد. از سوی دیگر، از آن جهت که اطلاعات بخش تغذیه نیز توسط دکتر جیمز تهیه شده بود، برخی از مواد غذایی، در محل زندگی دکتر پارکر وجود نداشت. در نتیجه بخش تغذیه نیز نمی‌توانست بهترین عملکرد را برای دکتر پارکر داشته باشد."

در نتیجه، نیاز است که سیستم قابلیت «مداخله پزشک» را داشته باشد، تا هر پزشک بتواند داده‌های مورد استفاده توسط والدین را بومی‌سازی و به‌روزرسانی کند.

۴- معماری سیستم پیشنهادی نظارت بر رشد کودک

جهت طراحی معماری سیستم پیشنهادی، از روش طراحی مبتنی بر ویژگی^۶ (ADD) [۲۷] استفاده شده است. والدین، پزشک و ابر؛ عناصر اصلی سیستم پیشنهادی هستند. ابر ارتباط بین پزشک و والدین را برقرار کرده و امکان ذخیره و بازیابی اطلاعات را فراهم و همچنین یک محیط اختصاصی و مستقل برای هر پزشک و بیمارانش فراهم می‌آورد. جهت طراحی معماری از الگوی چندرده‌ای^۷ [۲۷] استفاده شده است. شکل ۱، معماری کلی سیستم پیشنهادی را نمایش می‌دهد. رده‌های پزشک و والدین

های کاربردی موجود نیز، نمی‌توانستند در تحلیل رشد کودک به او کمک کنند، دیگر توجهی به رشد کودک خود نمی‌کرد. با رسیدن به سن ۷ ماهگی و شروع غذای کمکی، آلیس، سؤالات زیادی در مورد نحوه غذا دادن به کودکش داشت، از جمله تغذیه مناسب و طرز تهیه آن، نحوه تشخیص حساسیت غذایی، تغذیه در زمان بیماری و...، که پاسخ این سؤالات را به جای فرد متخصص از اطرافیان خود، جویا می‌شد. بعد از مدتی متوجه تب و قرمزی پوست کودک شد، بعد از مراجعه به پزشک، مشخص شد، که کودک دچار حساسیت و مسمومیت غذایی شده است. همچنین چون از تغذیه کودک در زمان تب آگاهی نداشت، کودک مقدار زیادی از آب بدن خود را از دست داده بود. بعد از پای رشد نیز، مشخص شد که کودک کمبود وزن دارد و به علت عدم وجود داده‌های رشد، معلوم نیست که آیا کودک به علت بیماری فعلی دچار کمبود وزن شده یا از قبل نیز، دچار این معضل بوده است."

با توجه به سناریوی فوق، سیستم پیشنهادی باید حاوی قابلیت نظارت بر رشد و تغذیه کودک باشد که امکان پیش‌رشد توسط والدین و پزشک، نظارت بر تغذیه، ایجاد راهنمای تغذیه و تعامل پزشک و والدین را فراهم کند.

• سناریوی نظارت بر سلامت کودک

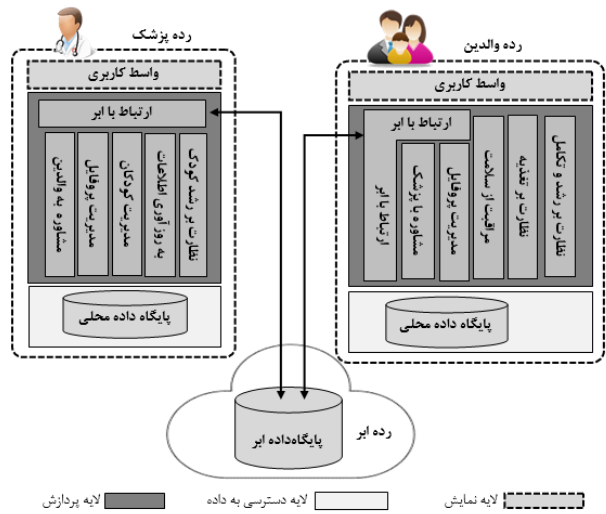
"در مطب دکتر جیمز، آلیس و جولیا، در مورد بیماری‌های کودکشان صحبت می‌کردند. جولیا، کودکی ۶ ساله دارد و می‌گوید، در هنگام تولد همه شرایط نرمال بود. منحنی‌های رشد کودکش همیشه مطلوب بود. اما از حدود دو سالگی به اطرافیان بی‌اعتنا شد، هنگامی که او را صدا می‌کردند، توجه نمی‌کرد، از میان اسباب‌بازی‌هایش نیز تنها یک عروسک را انتخاب می‌کرد و مدام کارهای تکراری انجام می‌داد. در نهایت حدود سه سالگی، با تأخیر در صحبت کردن، جولیا، به این شرایط شک کرد. بعد از مراجعه به متخصص، دریافت که کودک او مبتلا به اوتیسم است. به علت عدم پذیرش این موضوع، او تصمیم به مراجعه به دیگر پزشکان گرفت؛ که در نهایت، نیز نتیجه تغییر نکرد و تنها سبب تأخیر در شروع روند درمان کودک شد.

آلیس نیز می‌گوید که کودکش به علت تب دچار تب تشنج شد، اما اطرافیان آن را طبیعی و مراجعه به پزشک را بی‌مورد دانستند. بعد از مدتی با افزایش تعداد تشنجه‌ها، مجبور به مراجعه به پزشک شد و متوجه شد که کودک او به علت تشنجه‌های پی در پی دچار عوارض شدید شده است."

^۶ Attribute-Driven Design

^۷ Multi-Tier

نیز، هر یک معماری داخلی خود را دارند و برای طراحی آن از الگوی لایه‌ای [۲۷] استفاده شده است. رده والدین، حاوی برنامه کاربردی والدین است و در سمت والدین اجرا و نصب می‌شود.



شکل ۱: معماری سیستم نظارت بر رشد کودک

مورد نیاز برنامه کاربردی پزشک است. لایه پردازش نیز، عملیات اصلی سیستم را انجام می‌دهد و حاوی مؤلفه‌های پردازشی است:

- مدیریت پروفایل: جهت ثبت نام و ویرایش اطلاعات پزشک
- مدیریت کودکان: جهت عضویت یا حذف کودک از گروه پزشک
- نظارت بر رشد کودک: جهت نظارت پزشک بر اطلاعات رشد کودکان و تحلیل رشد آنها.
- مشاوره به والدین: جهت ارسال پیام و توصیه‌های مختلف به والدین و همچنین دریافت پیام‌های آنها
- به‌روزرسانی اطلاعات: جهت به‌روزرسانی، بومی‌سازی و اعمال تغییرات بر پایگاه داده مورد استفاده در برنامه کاربردی والدین.
- ارتباط با ابر: جهت احراز هویت، ذخیره و بازیابی اطلاعات مربوط به برنامه کاربردی پزشک.
- در نهایت، لایه نمایش نیز، به نمایش اطلاعات و دریافت داده از پزشک می‌پردازد. رده ابر، نیز همان‌طور که گفته شد؛ به ذخیره‌سازی و پشتیبان‌گیری اطلاعات کاربران (پزشک/ والدین) می‌پردازد.

۵- پیاده‌سازی و ارزیابی

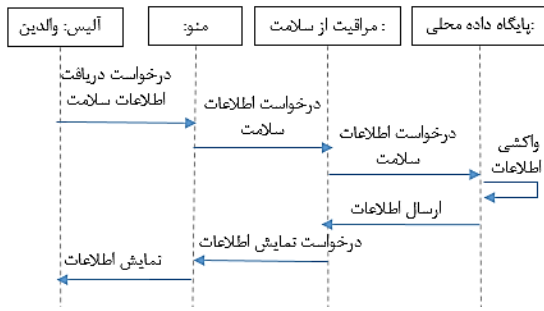
سیستم حاضر تحت موبایل است و از آنجا که اکثر دستگاه‌های سیار، تحت اندروید هستند، لذا جهت پیاده‌سازی سیستم، زبان اندروید و نرم‌افزار android studio 2,2,1، جهت طراحی پایگاه داده‌ها از SQLite studio 2,5,1، جهت جمع‌آوری داده استاندارد رشد و ساخت پایگاه داده مربوطه از استاندارد سازمان بهداشت جهانی [۴۴]، جهت تولید داده‌های مربوط به تغذیه، آموزش و سلامت و ساخت پایگاه داده مربوطه، از کتب معرفی شده توسط پزشک متخصص [۳، ۴۱] استفاده شده است.

برای ارزیابی سیستم پیشنهادی، از روش تحلیل معماری مبتنی بر سناریو (SAAM) [۴۵، ۴۶] استفاده شده است. مرحله اول، توسعه سناریو و مرحله دوم، توصیف معماری است که قبلاً به آن‌ها پرداخته شد. مرحله سوم، اولویت دادن به سناریوها است که در اینجا اولویت تمام سناریوها یکسان فرض شده است. مرحله چهارم، ارزیابی سناریوها است که توسط نمودار توالی انجام می‌شود. در سناریوی نظارت بر رشد و تغذیه کودک، مهم‌ترین معضل، پایش رشد، تغذیه کودک و نیاز به ارتباط با متخصص جهت دریافت پاسخ برای سوالات والدین بود. در شکل ۲ و ۳، رفع این مشکلات با نمودار توالی آمده است. در شکل ۴، نمودار توالی ارسال پیام توسط والدین به پزشک آمده است. ارسال پیام توسط پزشک به والدین نیز مشابه همین نمودار است.

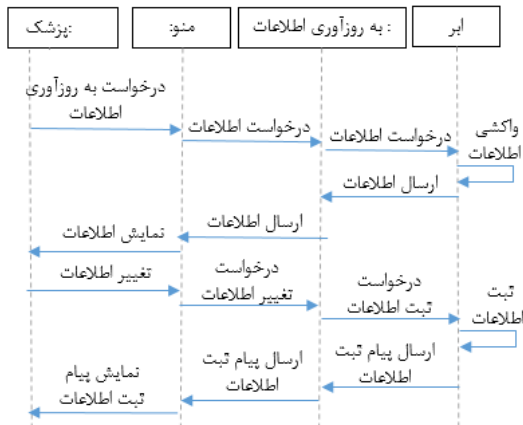
معماری رده والدین از سه لایه نمایش، پردازش و دسترسی به داده تشکیل شده است. لایه دسترسی به داده، پایین‌ترین لایه معماری و حاوی پایگاه داده مورد استفاده برنامه و شامل اطلاعات کودک (حاوی داده قد، وزن، اندازه دور سر، تاریخ اندازه‌گیری و نتیجه تحلیل رشد) است. لایه نمایش نیز به نمایش اطلاعات و دریافت داده از کاربر می‌پردازد. لایه پردازش، عملیات اصلی را اجرا می‌کند و حاوی مؤلفه‌های زیر است:

- مدیریت پروفایل، جهت ثبت نام و ویرایش اطلاعات کودک
 - نظارت بر رشد و تکامل: جهت رسم منحنی رشد و تحلیل آن برطبق داده‌های استاندارد رشد
 - نظارت بر تغذیه: جهت ایجاد راهنمای مواد غذایی مجاز و توصیه برنامه غذایی برطبق سن، وضعیت رشد و سلامت کودک و آموزش نکات غذایی مانند علائم حساسیت، روش‌های مقوی و مغزی کردن غذا و ...
 - مراقبت از سلامت: جهت یادآوری واکسیناسیون، راهنمای بیماری‌های شایع و علائم خطر و راهنمای تکامل
 - مشاوره با پزشک: جهت ارتباط والدین و پزشک با یکدیگر
- مؤلفه ارتباط با ابر نیز، حاوی پایگاه داده اطلاعات است و امکان ذخیره و بازیابی اطلاعات و احراز هویت را فراهم می‌کند. رده پزشک نیز، حاوی یک برنامه کاربردی موبایل است که بر روی تلفن هوشمند پزشک نصب و اجرا می‌شود. برای طراحی معماری آن نیز از الگوی لایه‌ای استفاده شده که مطابق با شکل ۱ دارای سه لایه است. لایه دسترسی به داده، حاوی داده‌های

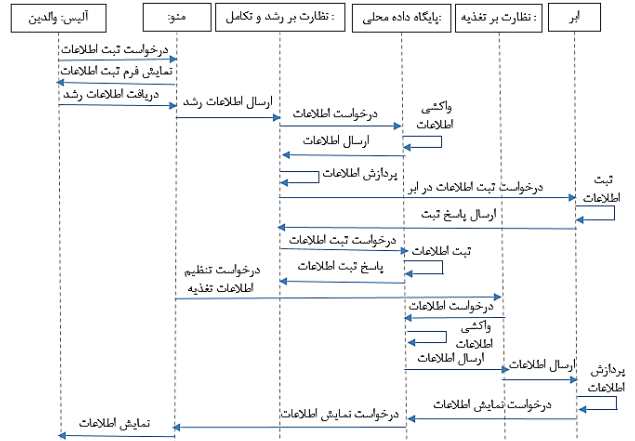
اولین کنفرانس سیستم‌ها و فناوری‌های محاسباتی مراقبت از سلامت



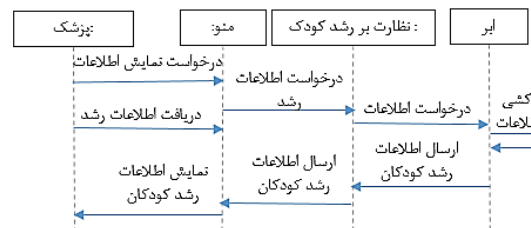
شکل ۵: نمودار توالی نظارت بر سلامت کودک



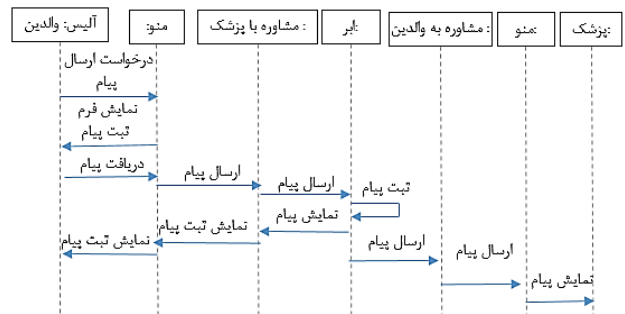
شکل ۶: نمودار توالی مداخله پزشک



شکل ۲: نمودار توالی نظارت بر رشد و تغذیه کودک



شکل ۳: نمودار توالی نظارت پزشک بر رشد کودک



شکل ۴: نمودار توالی ارسال پیام

| سیستم | نظارت بر رشد کودک | سیستم نظارت بر رشد کودک | [۲۱] Child Growth Mentor | [۳۳] Baby Care | [۶] اهمای جامع کودک | Baby Care, Baby Food [۲۵] Tracking |
|--|-------------------|-------------------------|--------------------------|----------------|---------------------|------------------------------------|
| قابلیت و زیر قابلیت | | | | | | |
| نظارت بر تغذیه با توجه به رشد و سلامت کودک | + | - | - | - | - | - |
| نظارت بر رشد | + | + | + | + | + | + |
| تحلیل منحنی رشد | + | - | - | - | - | - |
| ارتباط با پزشک | + | - | - | - | + | - |
| نظارت بر رشد کودک توسط پزشک | + | - | - | - | - | - |
| مراقبت از سلامت و تکامل | + | - | + | + | + | - |
| یادآوری واکسیناسیون | + | + | + | + | - | - |
| به روزرسانی اطلاعات توسط پزشک | + | - | - | - | - | - |

جدول (۱): مقایسه سیستم نظارت بر رشد کودک با دیگر سیستم‌ها

با توجه به جدول ۱، هیچ یک از سیستم‌های مورد مقایسه، تحلیل وضعیت رشد کودک را فراهم نمی‌آورند. در حوزه نظارت بر تغذیه، اغلب برنامه‌های غذایی به وضعیت رشد و سلامت کودک توجهی ندارند. در خصوص مراقبت از سلامت نیز، اغلب سیستم‌ها تنها به یادآوری واکسیناسیون می‌پردازند و به بیماری‌های شایع در دوران کودکی، نحوه مراقبت و تغذیه کودک در طول بیماری

برطبق سناریوی نظارت بر سلامت کودک، مشکلات والدین، ناآگاهی از بیماری‌های شایع، روش‌های درمانی و مراقبت از آن بود. در شکل ۵، رفع این مشکلات با نمودار توالی آمده است. در سناریوی مداخله پزشک نیز، به به روزرسانی اطلاعات کاربران می‌پرداخت که در شکل ۶ نمودار توالی مربوط به آن آمده است. در گام آخر از روش SAAM ارزیابی کلی انجام و سیستم پیشنهادی با سیستم‌های مشابه، مقایسه می‌شود. در جدول ۱ مقایسه سیستم پیشنهادی با مقالات مشابه و برنامه‌های کاربردی محبوب در این زمینه انجام شده است. سطرها حاوی قابلیت‌ها و زیرقابلیت‌های سیستم و ستون‌ها حاوی پروژه‌های مورد مقایسه است، + به معنی وجود و - به معنی عدم وجود قابلیت در سیستم است.

- [3]. R. E. Kleinman and F. R. Greer, *Pediatric Nutrition: American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition*, 2014.
- [4]. P. Scherdel, L. Dunkel, P. v. Dommelen, O. Goulet, J.-F. Salaün, R. Brauner, *et al.*, "Growth monitoring as an early detection tool: a systematic review," *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, vol. 4, no. 5, pp. 447-456, 2016.
- [5]. M. Hazman and A. M. Idrees, "A Healthy Nutrition Expert System for Children," *E-Health and Bioengineering*, pp. 1-4, 2015.
- [6]. A. G. Arens-Vollanda, L. Spassova, and T. Bohn, "Promising approaches of computer-supported dietary assessment and management—Current research status and available applications," *Medical Informatics*, vol. 84, no. 12, pp. 997-1008, 2015.
- [7]. F. C. Powell, C. V. Farrow, and C. Meyer, "Food avoidance in children. The influence of maternal feeding practices and behaviours," *Appetite*, vol. 57, no. 3, pp. 683-692, 2011.
- [8]. A. Kale and N. Auti, "Automated Menu Planning Algorithm for Children: Food Recommendation by Dietary Management System using ID3 for Indian Food Database," *Computer Science*, pp. 197-202, 2015.
- [9]. M. J. Uddin, M. Shamsuzzaman, L. Horng, A. Labrique, L. V. d, K. Zeller, *et al.*, "Use of mobile phones for improving vaccination coverage among children living in rural hard-to-reach areas and urban streets of Bangladesh," *Vaccine*, vol. 34, no. 2, pp. 276-283, 2016.
- [10]. A. K. Datta, A. Sumargo, V. Jackson, and P. P. Dey, "mCHOIS: An Application of Mobile Technology for Childhood Obesity Surveillance," *Mobile Web Information Systems*, pp. 653-660, 2011.
- [11]. F. Kong and J. Tan, "DietCam: Automatic dietary assessment with mobile camera phones," *Pervasive and Mobile Computing*, vol. 8, no. 1, pp. 147-163, 2012.
- [12]. H. Jung and K. Chung, "Knowledge-based dietary nutrition recommendation for obese management," *Information Technology and Management*, vol. 17, no. 1, pp. 29-42, 2016.
- [13]. S. M. Bezanaj and H. VahdatNejad, "A Comparative Study on Quality of Privacy in Pervasive Computing in Health-care Systems," *Advances in Computer Research*, vol. 6, no. 2, pp. 1-10, 2015.
- [14]. J.-y. Hong, E.-h. Suh, and S.-J. Kim, "Context-aware systems: A literature review and classification," *Expert Systems with Applications*, vol. 36, pp. 8509-8522, no. 4, 2009.
- [15]. H. Vahdat-Nejad, K. Zamanifar, and N. Nematbakhsh, "Context-Aware Middleware Architecture for Smart Home Environment," *Smart Home*, vol. 7, no. 1, pp. 77-86, 2013.
- [16]. N. Bricon-Souf and C. R. Newman, "Review: Context awareness in health care: A review," *Medical Informatics*, vol. 7, no. 1, pp. 2-12, 2007.
- [17]. G. Santorelli, E. S. Petherick, J. Wright, B. Wilson, H. Samiei, N. I. Cameron, *et al.*, "Developing Prediction Equations and a Mobile Phone Application to Identify Infants at Risk of Obesity," *Plos One*, vol. 8, no. 8, 2013.
- [18]. H. Vahdat-Nejad, "Context-aware middleware: a review," *Context in Computing*, ed: Springer, 2014, pp. 83-96.
- [19]. P. Díaz-Hellín, J. Fontecha, R. Hervás, and J. Bravo, "NFC as a Childhood Obesity Treatment Tool," *Medical Systems*, vol. 39, no. 9, 2015.
- [20]. R. Xu, I. P. Cvijikj, T. Kowatsch, F. Michahelles, D. Büchter, B. Brogle, *et al.*, "Tell Me What to Eat – Design and Evaluation of a Mobile Companion Helping Children and Their Parents to Plan Nutrition Intake," *Ambient Intelligence*, ed: Springer, pp. 100-113, 2014.
- [21]. S. Shah, S. Naik, and V. Vachharajani, "Child Growth Mentor—A Proposed Model for Effective Use of Mobile Application for Better Growth of Child," vol. 2, pp. 153-159, 2016.
- [22]. <https://cafebazaar.ir/app/ir.samyssoft.babycare/?l=fa>.
- [23]. <https://cafebazaar.ir/app/com.luckyxmobile.babycare/?l=fa>.
- [24]. <https://www.parsegard.com>
- [25]. <https://itunes.apple.com/us/app/growth-baby-child-charts/id446639811?mt=8>
- [26]. G. Lanark, *Red Flags — for children birth to six years A quick reference guide for early years professionals*, 2007.
- [27]. L. Bass, P. Clements, and R. Kazman, *Software Architecture in Practice*, 2012.
- [28]. D. o. N. f. H. a. Development, "WHO Child Growth Standards Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age Methods and development," 2006.

و معرفی مراحل تکامل کودک توجهی ندارند. درخصوص ارتباط با پزشک نیز، به جز سیستم پیشنهادی تنها یک پروژه قابلیت ارتباط با فرد متخصص را فراهم می‌کند، که در آن نیز گروهی از کارشناسان، به سؤالات پاسخ می‌دهند و در زمان پاسخ به وضعیت تغذیه، سلامت و رشد کودک، دسترسی ندارند. درحالی‌که در سیستم پیشنهادی، والدین با پزشک کودک در تماس هستند و پزشک نیز به تمامی اطلاعات کودک دسترسی دارد. همچنین، به‌روزرسانی داده در دیگر سیستم‌ها برای تمامی والدین اعمال می‌شود؛ درحالی‌که ممکن است نوع تغذیه و بیماری‌ها در مناطق مختلف متفاوت باشند. در سیستم پیشنهادی، به‌روزرسانی داده توسط پزشک و تنها برای والدین عضو، انجام می‌شود.

۶- نتیجه‌گیری

در این پژوهش، سیستمی با هدف بهبود مراقبت از کودک طراحی شده که شامل دو برنامه کاربردی مبتنی بر موبایل، یکی در سمت والدین و دیگری در سمت پزشک است و قابلیت‌های نظارت بر رشد و تغذیه، نظارت بر سلامت کودک و مداخله پزشک را فراهم می‌کند. این سیستم، توانایی تحلیل منحنی رشد را دارد و می‌تواند با توجه به وضعیت رشد، سلامت و سن کودک، برنامه غذایی مطلوب را توصیه و والدین را نسبت به بیماری‌ها و مراقبت‌های لازم آگاه کند. پزشک نیز می‌تواند داده‌های رشد را دریافت و نظارت کند و سیستم والدینی را که کودکانشان تحت ویزیت پزشک است، برطبق منابع جدید و بومی، به‌روزرسانی کند. همچنین سیستم، امکان تعامل مستقیم پزشک و والدین را فراهم می‌آورد. با این حال هرچند سیستم پیشنهادی می‌تواند بیشتر نیازهای والدین را در مراقبت از کودک رفع و به پزشک نیز در نظارت بهتر بر بیماران کمک کند؛ اما تنها کودکان سالم را هدف قرار می‌دهد و به کودکان با بیماری‌های خاص نمی‌پردازد. همچنین، با توسعه فناوری اطلاعات، سنسورهای پزشکی با قابلیت یکپارچه‌شدن با دستگاه‌های سیار فراهم شده، که استفاده از آنها می‌تواند سبب ارتقای خدمات سلامت سیار در این حوزه شود.

مراجع

- [1]. R. N. E. Anggraini, S. Rochimah, and K. D. Dalmi, "Mobile Nutrition Recommendation System For 0-2 Year Infant," presented at the Infonation Technology, *Computer and Electrical Engineering*, pp. 272-275, 2014.
- [2]. M. M. Hetherington, J. E. Cecil, D. M. Jackson, and C. Schwartz, "Feeding infants and young children. From guidelines to practice," *Appetite*, vol. 57, no. 3, pp. 791-795, 2011.