مزایا و چالشهای فناوری اینترنت اشیاء در حوزه علوم پزشکی

آذر زلالی کارشناس ارشد مهندسی فناوری اطلاعات گرایش شبکه های کامپیوتری آموزش عالی صفاهان اصفهان و دانشجوی دکتری

azarzolali@yahoo.com

چکیده

شبکه اینترنت دیگر مختص رایانه ها نیست و در آینده ای نزدیک کمتر وسیله ای را در اطراف خود خواهید دید که به اینترنت متصل نباشد. به اتصال انواع گوناگون اشیاء فیزیکی به اینترنت و دستیابی به داده های حسگر بیسیم، اینترنت اشیاء (IOT)[1] میگویند که دستاورد آن کنترل دنیای فیزیکی اطراف ماست . اینترنت اشیاء در سالهای اخیر توجه محققین بسیاری را به خود جلب نموده و بعنوان بخشی از آینده در نظر گرفته میشود.دکتر علی اکبر جلالی اولین مدرس اینترنت اشیا در ایران همزمان با پنج دانشگاه بزرگ جهان در این رابطه میگوید:" بعد از انقلاب صنعتی شاهد انقلاب دیجیتالی بودیم که اینترنت محور توسعه آن بود، انقلاب بعدی در مسیر توسعه آینده اینترنت، انقلاب حاصل از توسعه اینترنت اشیاء است" .در اینترنت اشیاء تعداد زیادی حسگر درون ابزار و ماشین آلات مختلف دنیای واقعی قرار میگیرد وبا طیف وسیعی از کاربردها مانند جمع آوری انواع اطلاعات زیست محیطی، فضانوردی،جغرافیایی، پزشکی و ..... میتوانند باهم تعامل داشته باشند درمان ازطریق اینترنت اشیا نوعی فناوری است که سنسورهای بیسیم را در تجهیزات پزشکی تعبیه میکند،آنها را به اینترنت مجهز و بیماران و کادر بیمارستان و تجهیزات را بهم متصل میکند تا انقلابی بسوی پزشکی مدرن شاهد باشیم. نمونه ای که بسیار شایع است پزشک برروی عضوی که باید تحت عمل جراحی قرار گیرد با ماژیک علامت گذاشته تا به اشتباه عضو دیگری جراحی نشود با استفاده از اینترنت اشیاء، پزشک ابتدای عمل، تگ هوشمند متصل شده به بیمار را اسکن کرده و عضوی که باید تحت عمل قرار گیرد را دقیق و همراه با پروفایل کامل بیمار از انجام آزمایشات ، عکسبرداریها، داروهای مصرفی و..... مشاهده میکند.دراین مقاله ابتدا فناوری های مختلف اتصال و تعامل که در اینترنت اشیاء برای تبادل اطلاعات میان دستگاهها مورد استفاده قرارمیگیرد را بررسی و سپس به بررسی کاربردها و همچنین پیاده سازی اینترنت اشیاء در حوزه علوم پزشکی می پردازیم و در آخر چالشهای پیاده سازی آنرا مورد بررسی قرار میدهیم.

کلمات کلیدی: اینترنت اشیاء، پزشکی هوشمند، سلامت هوشمند،مزایای اینترنت اشیاء،چالشهای اینترنت اشیاء

[1] Internet Of Things

Archive of SID
www.SID.ir

1.مقدمه

امروزه دنیای فناوری با یک پدیده رو به رشد مواجه است و آن اینترنت اشیاء یعنی اتصال شبکه ای تمام وسایل در زندگی بشر به یکدیگر است هدف از اینترنت اشیاء فراهم کردن یک زیرساخت برای ساده کردن مبادلات بین اشیاء به روشی امن و قابل اطمینان میباشد.[1]

اینترنت در حال حاضر همه مردم را به هم متصل می‌کند ولی با اینترنت اشیاء تمام اشیاء به هم متصل می‌شوند. اینترنت اشیا (IOT) به طور کلی اشاره به بسیاری از اشیا و وسایل محیط پیرامون ما از ماشین لباسشویی، یخچال، تلویزیون گرفته تا سیستم های تهویه، روشنایی منازل و اداره ها دارد که به شبکه اینترنت متصل شده و میتوانند توسط اپلیکیشن های موجود در تلفن های هوشمند و تبلت کنترل و مدیریت شوند.

2. اینترنت اشیاء

اینترنت اشیاء برای اولین بار توسط کوین اشتون[2] در سال 1999 مطرح شد و هدف از آن ارائه حالت پیشرفته ارتباطات بین سیستمهای مختلف و دستگاهها و همچنین تسهیل تعامل انسان با محیط مجازی بود و جهانی را توصیف کرد که در آن هر چیزی، از جمله اشیا بی جان، برای خود هویت دیجیتال داشته باشند و به کامپیوترها اجازه دهند آن‌ها را سازماندهی و مدیریت کنند. از دید کوین اشتون "اینترنت اشیاء"ابزاریست برای غلبه بر سلطه زمان و مکان که این دیدگاه اولین بار توسط مرکز شناسایی خودکار مشهور گردید. RFID[3] بعنوان یک پیش شرط در فناوریIOT در نظر گرفته میشود[2]

همانطور که در شکل(1) نشان داده شده آمارهای اتحادیه های مختلف جهانی نشان دهنده افزایش تعداد اشیاء متصل به اینترنت در سالهای آینده است. بنابر پیش بینی شرکت اینتل، در سال 2020 حدود 200میلیارد شیء ازطریق اینترنت اشیاء به یکدیگر متصل خواهندبود.

[2] Kevin Ashton
[3] Radio Frequency Identification

Archive of SID
www.SID.ir

گارتنر	میلیارد	۲۶
سیسکو	میلیارد	۵۰
مورگان استنلی	میلیارد	۷۵
اینتل	میلیارد	۲۰۰

شکل1- آمارهای اتحادیه های مختلف جهانی از تعداد اشیاء متصل به اینترنت در سال2020

3.فناوری های مختلف اتصال و تعامل میان دستگاه ها در اینترنت اشیاء

تبادل خودکاراطلاعات بین دوسیستم ویا دودستگاه بدون هیچگونه ورودی دستی هدف اصلی اینترنت اشیاء است.این تبادل اطلاعات خودکارازطریق برخی فناوریهای خاص که درزیربه توضیح آنهامیپردازیم صورت میگیرد.

3. 1. شبکه حسگر بیسیم[4]

ترکیب بندی گره ها در شبکه های حسگر بیسیم مستقل از فرکانس و پهنای باند ارتباط بی سیم صورت میگیرد. هر گره در شبکه حسگر بی سیم بطور معمول از قسمتهای زیر تشکیل شده است:

- سنسور
- میکروکنترولر
- حافظه
- رادیو فرستنده و گیرنده
- باتری

با توجه به دامنه ارتباطات هر گره شبکه حسگر بیسیم،چند هاب اطلاعات را بین منبع و ایستگاه پایه بازپخش میکند. داده های مورد نیاز توسط سنسور بیسیم ازطریق همکاری میان گره های مختلف جمع آوری شده و سپس به گره سینک ارسال میشود. در اینجا شبکه ارتباطی بصورت پویا و با استفاده از فرستنده و گیرنده های رادیویی بیسیم به تسهیل انتقال داده بین گره ها کمک میکنند. چند هاب داده های مورد درخواست گره های مختلف را به بارهای ترافیکی متنوع انتقال میدهند[3].

[4] Wireless Sensor Networks(WSN)

Archive of SID
www.SID.ir

3. 2. شناسایی فرکانس رادیویی(RFID)

در اینترنت اشیاء فناوری RFID بطور عمده در تگ ها برای تعامل با یکدیگر بطور خودکار استفاده میشود. تگهای RFID از امواج فرکانس رادیویی برای برقراری ارتباط و تبادل اطلاعات بین یکدیگر بدون نیاز به تراز دلخواه در همان خط دید یا تماس فیزیکی استفاده میکند. با استفاده از فناوری بیسیم شناسایی و ضبط داده بصورت اتوماتیک است. RFID از دو جزء تشکیل شده است[3] :

- فرستنده
- خواننده

4. اینترنت اشیاء در علوم پزشکی

هیچ شکی وجود ندارد که اینترنت اشیاء بطور کامل صنعت پزشکی را از طریق بازتعریف کردن نقش اپلیکیشنها، دستگاهها و شیوه ارتباط افراد در ارائه راهکارهای پزشکی ، متحول کرده است. اینترنت اشیاء، بطور پیوسته ابزارهایی را برای یکپارچه سازی سیستمهای درمانی و پزشکی با دقت و بازدهی بیشتر ارائه میدهد بدین ترتیب هزینه های درمانی بطور قابل ملاحظه ای کاهش و نتایج درمان بهبود می یابد.

اینترنت اشیاء میتواند در زمینه های مختلف پزشکی ازجمله سیستم مراقبت از راه دور بیماران، بیماریهای مزمن و مراقبت از سالمندان، برنامه های رژیم و تناسب اندام و سیستم هشدار دهنده موارد اورژانسی مورد استفاده قرارگیرد. این موارد میتواند شامل سیستم اندازه گیری ضربان قلب، سیستم اندازه گیری فشارخون، ضربان سازهای مصنوعی و سمعک ها باشد. همچنین برنامه هایی طراحی شده که در آن پزشک میتواند پس از ترخیص بیمار از بیمارستان، بیمار خود را تحت نظر داشته باشد.

4. 1. کاربردهای استفاده از اینترنت اشیاء در پزشکی و سلامت هوشمند

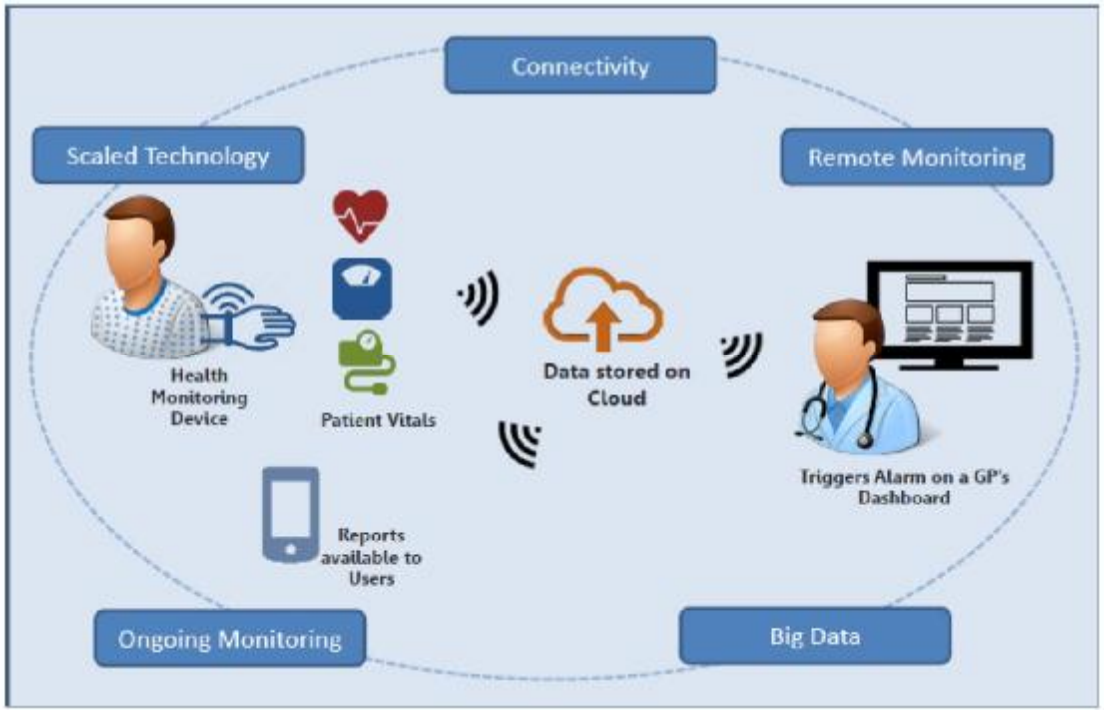
- جمعیت جهان درحال مسن شدن است درحقیقت یک میلیارد نفر به سن 65سالگی ویا بیشتر رسیده اند و در طبقه افراد مسن ازکار افتاده قرار دارند لذا اینترنت اشیا بصورت معناداری میتواند کیفیت زندگی افراد مسن رابهبود بخشد بعنوان مثال درصورت استفاده از یک دستگاه کوچک در لباس پوشیدنی میتوان علائم حیاتی شخص سالخورده را درصورت خارج شدن از آستانه مجاز به پزشک یا مرکز درمانی ارسال کرد ویا حتی زمانیکه شخص به زمین افتاد و امکان بلندشدن نداشت اعلام هشدار ارسال شود[4].

www.SID.ir
Archive of SID

- یکی از مهمترین کاربردهای استفاده از اینترنت اشیاء در پزشکی، رصدکردن علائم حیاتی و همچنین پارامترهای خاص افراد مبتلا به بیماریهای مزمن و شایع مانند بیماریهای قلبی، دیابت و بیماریهای دستگاه تنفس است.

- تمایل انسانها به گذران زندگی روزمره بدون نگرانی و اطمینان از داشتن نظارت و همچنین عدم تمایل برای گذران روزهای طولانی در بیمارستان و حتی تمایل تعدادی از بیماران برای زندگی در روستاهای خوش آب و هوا و بدون داشتن امکانات پزشکی پیشرفته از جمله علل استفاده از اینترنت اشیاء میباشد[5].

- یکپارچه سازی بین سازمانی یکی دیگر از کابردهای اینترنت اشیاء است که سبب دسترسی به سیستم اطلاعات یکپارچه میشود. این ویژگی قابلیت دستیابی افراد مجاز(پزشک، پرستار،رادیولوژیست و...) به تمامی اطلاعات پزشکی یک بیمار در محلهای مختلف(بیمارستانها،مطبها و....) را میدهد.شکل 2 سناریوی برنامه اینترنت اشیاء بهداشت و درمان را نشان میدهد.



شکل2- سناریوی برنامه اینترنت اشیاء بهداشت و درمان[6]

www.SID.ir

4. 2. مزایای اینترنت اشیاء در پزشکی

استفاده از اینترنت اشیا در پزشکی مزیتهای بسیارزیادی دارد که در ادامه به معرفی تعدادی از آنها میپردازیم:

- کاهش هزینه های بسیار زیاد درمانی: بخش سلامت و درمان هر کشور بخش قابل توجهی از هزینه های آن کشور را شامل میشود. اداره ارتباطات دولت فدرال آمریکا پیش بینی کرده است که با کاهش بستری بیماران در بیمارستانها و بدنبال آن کاهش عفونتهای حاصل و پایش از راه دور بیماران بطور متوسط به ازای هر بیمار 12$ کاهش هزینه خواهد داشت[7].در ایران نیز سرانه ی هزینه سلامت 6% از تولید ناخالص داخلی را شامل میشود که مبلغی معادل 836% است[8].
- کاهش آمارهای مرگ و میر ناشی از عفونتهای بیمارستانی: بستری بودن در بیمارستان و در پی آن پدیدارشدن عفونتهای بیمارستانی ، مدت بستری بودن را بطور میانگین هفت تا نه روز اضافه تر میکند که در آمریکا حدود 35میلیارددلار از بودجه بیمارستانها صرف رسیدگی به این عفونتها میشود[9]. در ایران آمار دقیقی از این موضوع در دست نیست اما میزان شیوع عفونتهای بیمارستانی بطور متوسط 10 تا 15 درصد(حدودششصدهزارنفر) برآورد میشود. بنابراین با کاهش مدت زمان بستری بودن بیمار در بیمارستان و کنترل از راه دور بیمار،میتوان عفونتها و در نتیجه مرگ و میر ناشی از عفونتها و همچنین هزینه ها را بطور چشمگیری کاهش داد.
- کاهش مرگ و میر جهانی: برطبق آمارهای منتشرشده از سازمان بهداشت جهانی سالانه تعداد بسیار زیادی از مرگ و میر در انسانها بر اثر بیماریهای مختلف همچون بیماریهای قلبی، مغزی، دیابت، دستگاه تنفس، فشارخون بالا و... است که درصورت تشخیص بموقع بیماری و کنترل بیماران آمار مرگ و میر جهانی کاهش خواهدداشت. استفاده از اینترنت اشیا یک گام ضروری برای دستیابی به عدالت در پزشکی و سلامت است.

4. 3. چالش های پیش رو در استفاده از اینترنت اشیا

با وجود اینکه اینترنت اشیا ، تحول عظیمی در پزشکی ایجاد کرده است به دلیل حساسیت بالا چالش هایی را نیز به وجود آورده است برای مثال انتشار اطلاعات پزشکی نادرست باعث از دست دادن جان افراد و در مرحله بعد باعث مخدوش شدن اعتبار پزشکی مراکز درمانی می شود یا اینکه نظارت مداوم بیماران ، با توجه به تعداد بالای درخواست ها نیازمند به وجود آمدن Data Center های قدرتمند و زیرساخت های مناسب است. در ادامه به چالشهای پیش رو و راهکارهایی جهت رفع این چالشها میپردازیم.

www.SID.ir

4. 3. 1. استانداردسازی

تولیدکنندگان محصولات پزشکی و سلامت و درمان از قوانین، مقررات و پروتکل های یکسان برای تولید محصولات خود استفاده نمی کنند. حل این مسئله نیازمند تلاش و همکاری جهت استانداردسازی دستگاههای متنوع این حوزه است. بعنوان مثال، یک گروه میتواند بصورت اختصاصی فناوری پزشکی و سلامت بر اساس اینترنت اشیا را استاندارد کند. بمنظور استانداردسازی باید طیف گسترده ای از موضوعات مانند لایه ارتباطات و پشته پروتکل، شامل لایه های فیزیکی(PHY) و کنترل دسترسی به رسانه(MAC)، رابط های دستگاه، رابط تجمیع داده ها و رابط درگاه را درنظر داشت. سازمانهای مختلف بهداشتی، درمانی و سازمان سلامت الکترونیک میتوانند بایکدیگر همکاری کرده و دستگاههای سلامت و پزشکی را براساس اینترنت اشیاء استاندارد کنند[10].

4. 3. 2 تجزیه و تحلیل هزینه

پیش فرض اساسی محققان کم هزینه بودن خدمات بهداشت و درمان براساس اینترنت اشیا است. این در حالی است که هیچ مطالعه علمی دال بر این مدعا وجود ندارد. در این راستا، تجزیه و تحلیل هزینه خدمات بهداشت و درمان براساس اینترنت اشیا ضروری است.[10].

4. 3. 3 روند توسعه نرم افزار

چهار مرحله اساسی در توسعه یک برنامه بر روی پلت فرم اندروید وجود دارد: راه اندازی، توسعه، رفع اشکال وتست و انتشار. بطور کلی روشهای مشابه در سیستم عاملهای دیگر نیز بکار گرفته میشود. در روند توسعه نرم افزار بهداشت و درمان، مشارکت متخصصان پزشکی برای اطمینان از کیفیت قابل قبول برنامه کاربردی مورد نیاز است. علاوه بر این، بروز رسانی منظم نرم افزارهای حوزه بهداشت و درمان با توجه به پیشرفتهای روز به روز علوم پزشکی ، الزامیست[10].

4. 3. 4 سیستم عامل

با توجه به پیچیدگی سرویسهای ارائه شده در حوزه درمان ،باید یک سیستم عامل مناسب در این حوزه ارائه شود. برای ساختن یک بسترمناسب، یک رویکرد سرویس گرا را بصورتی میتوان در نظر گرفت که خدمات با استفاده از بسته های رابط برنامه های کاربردی مختلف مورد استفاده قرار گیرد. علاوه بر این برای ساخت یک پلت فرم تخصصی، کتابخانه و چارچوب مناسب باید طراحی شود بطوریکه توسعه دهندگان و طراحان نرم افزار مراقبتهای بهداشت و درمان بتوانند از اسناد داده شده، کد، کلاسها، قالب پیام و سایر اطلاعات مفید بصورت موثر استفاده کنند[10].

Archive of SID
www.SID.ir

4. 3. 5 انتقال یکپارچه تکنولوژی

یکی از چالشهای موجود در زمینه هوشمندسازی، انتقال یکپارچه سیستمهای قدیمی و راه اندازی آنها براساس اینترنت اشیا است.به بیان دیگر سازمان بهداشت و درمان باید بتواند تمامی دستگاهها و سنسورهای موجود در حوزه مراقبت و سلامت را برای استفاده در اینترنت اشیا با کمترین هزینه و زمان بروزرسانی کند. همچنین اطمینان از سازگاری و انعطاف پذیری در ادغام دستگاههای موجود با اینترنت اشیا ضروری است.

4. 3. 6 پروتکلهای کم توان

دستگاههای بسیاری در سناریوهای اینترنت اشیا و سلامت و درمان وجود دارند که باید از نظر مشخصه های خاموشی، خاموشی کامل، دریافت، انتقال اطلاعات و وضعیت ترکیبی، در میان دیگر دستگاهها متمایز باشند. علاوه بر این، از نظر در دسترس بودن خدمات، هر لایه ارتباطی با چالش دیگری در مورد میزان توان مصرفی مورد نیاز مواجه است. بعنوان مثال پیداکردن یک دستگاه با پروتکل مناسب که به توان مصرفی کمتری نیازداشته باشد و در عین حال از در دسترس بودن خدمات در لایه MAC نیز اطمینان داشته باشد، مشکل است.[10]

4. 3. 7 نوع شبکه

ازلحاظ طراحی،شبکه اینترنت اشیا و پزشکی و درمان میتواند از سه نوع باشد:معماری داده محور، سرویس محور و بیمار محور. در معماری داده محور، ساختار بهداشت و درمان بطور کلی میتواند بر اساس داده های سلامت جمع آوری شده، جداشود. در معماری سرویس محور، ساختار بهداشت و درمان به مجموعه ای از ویژگیهایی که باید فراهم شود اختصاص داده میشود. در معماری بیمارمحور، سیستم بهداشت و درمان با توجه به درگیری بیماران و اعضای خانواده افراد درنظر گرفته شده برای درمان، مجزا شده است. در این راستا پاسخ به این پرسش که چه نوع شبکه ای برای راه حلهای مراقبتهای پزشکی براساس اینترنت اشیا مناسب است، یک چالش است.[10].

4. 3. 8 مقیاس پذیری

شبکه های اینترنت اشیاء بهداشت و درمان، برنامه های کاربردی، خدمات و پایگاه داده باید مقیاس پذیر باشند زیرا کارکرد آنها با اضافه شدن برنامه های کاربردی متنوع که حاصل از افزایش درخواستهای افراد و سازمانهای بهداشتی است، پیچیده تر میشود.[10].

Archive of SID
www.SID.ir

4. 3. 9 نظارت پیوسته

با توجه به نیاز رصد کردن پارامترهای مختلف بیماران بصورت پیوسته و بلند مدت، باید معماری اینترنت اشیا قابلیت برآورده کردن این امکان را داشته باشد (برای مثال بیماران مبتلا به بیماریهای مزمن).

4. 3. 10کیفیت سرویس

خدمات بهداشت و درمان بسیارحساس بوده ونیاز به تضمین کیفیت سرویس از نظر پارامترهای مهم از قبیل قابلیت اطمینان، نگهداری و سطح خدمات دارد. دراین راستا، اندازه گیری کمی هر پارامتر در چارچوب شبکه اینترنت اشیا و سلامت و درمان مفید است. علاوه بر این در دسترس بودن و پایداری سیستم برای ارائه تضمین کیفیت سرویس اولویت دارد[10].

4. 3. 11 پویایی

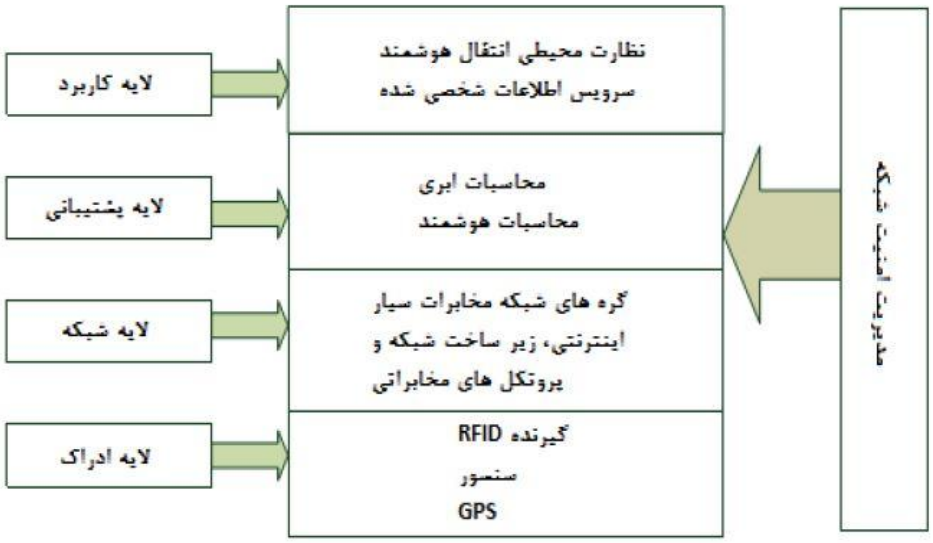
شبکه اینترت اشیا در حوزه پزشکی وسلامت باید توانایی پشتیبانی از جابجایی بیماران داشته باشد بطوریکه آنها بتوانند در هر نقطه و درهر زمان به سرویسهای ارائه شده دسترسی داشته باشند[10].

4. 3. 12 امنیت و حفاظت از داده ها

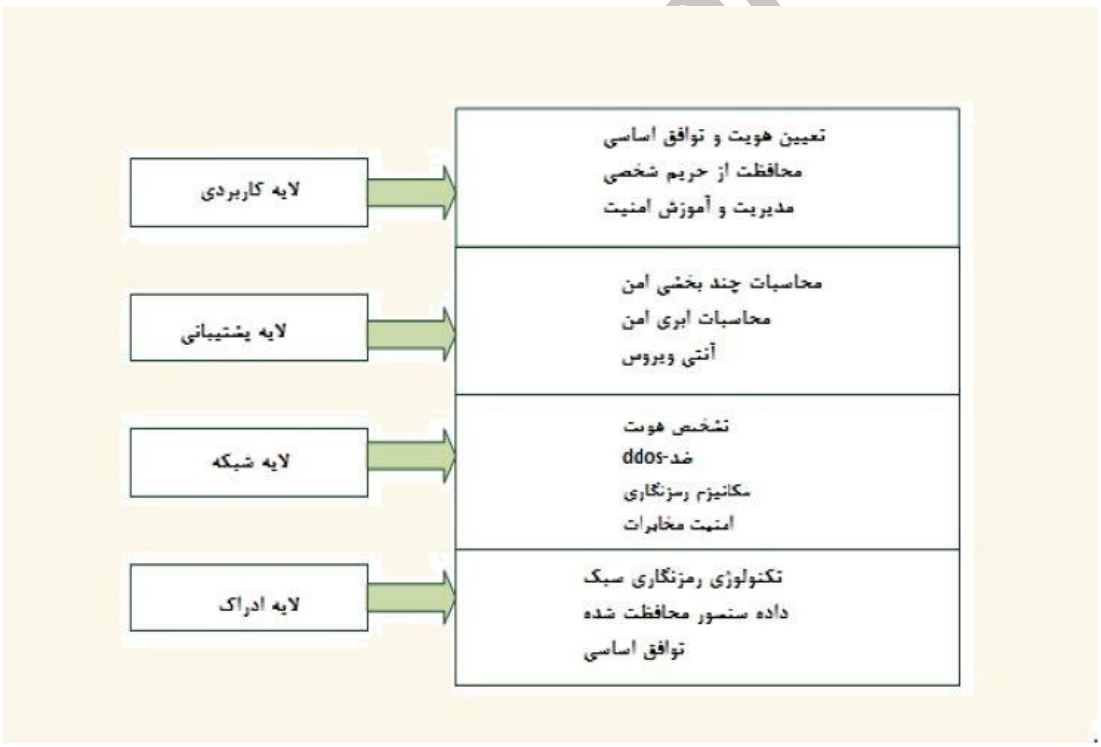
در حالیکه امنیت در اینترنت بسیار مهم است، امنیت در اینترنت اشیا را باید در تمامی سطوح کاملا بررسی کرد. امنیت در رمز گذاری داده ها در دستگاهها، امنیت در رمزگذاری داده ها در مسیر انتقال(شبکه)، امنیت برای داده جمع آوری شده توسط سنسورها، امنیت در جمع اوری داده از طریق شبکه، امنیت در سرویس مورد ارائه وامنیت داده های ذخیره شده روی پایگاههای داده[11].

یکی از مکانیزمهای ایجاد امنیت در اینترنت اشیا بهره گیری از معماری مناسب میباشد. در شکل 3 ، چهارلایه معماری امنیتی اینترنت اشیا و در شکل 4 نیازمندیهای امنیتی هر لایه نمایش داده شده است.1.لایه ادراک اساسی ترین پایه است که اطلاعات را ازطریق تجهیزات فیزیکی جمع آوری کرده و دنیای فیزیکی را شناسایی میکند. 2.لایه شبکه میتواند بعنوان یک پل درنظرگرفته شود که سیگنالهای بدست آمده از لایه ادراک را ازطریق پلهای ارتباطی مانند Wi-FiوBluetoothیا بعضی پروتکلها مانندIPv4یاIPv6به لایه بعدی ارسال میکند.3.لایه پشتیبانی یک بستر پشتیبانی قابل اطمینان برای لایه برنامه کاربردی تنظیم میکند. 4. در لایه کاربرد به هر شیء یک IDمنحصربفرد داده میشود که باعث سهولت در شناسایی آن میشود. بحث مفصل پیرامون نحوه عملکرد این چهار لایه و سیستم امنیتی آنها مبحث جداگانه ایست که در این نوشتار نمی گنجد[12].

www.SID.ir
Archive of SID



شکل3- چهار لایه معماری امنیتی IOT [12]

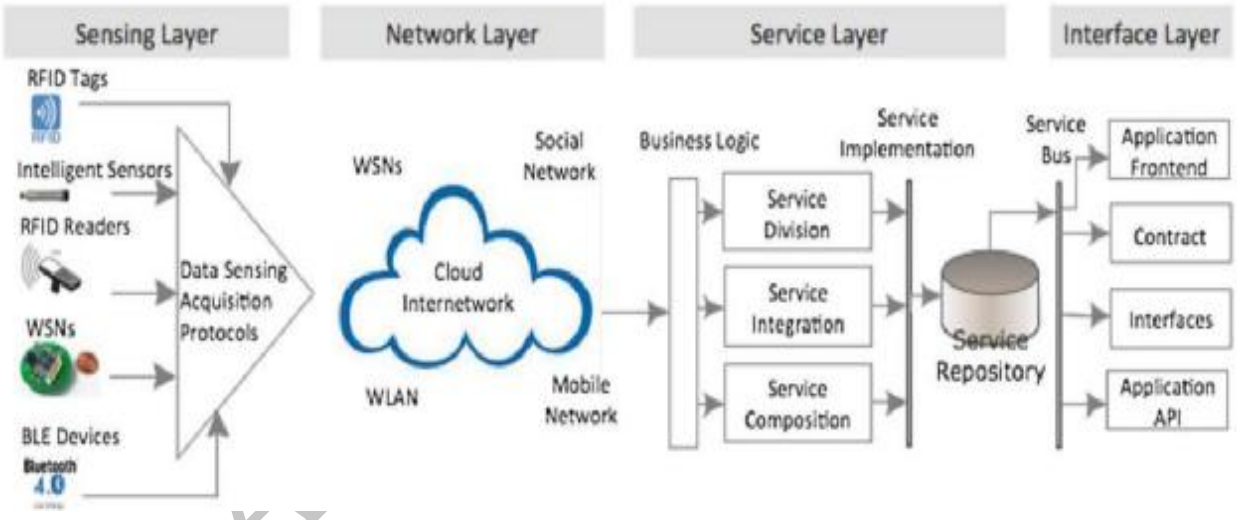


شکل4- نیازمندیهای امنیتی در هر لایه[12]

www.SID.ir

توسعه اینترنت اشیا شامل بسیاری از مسائل مانند زیرساخت، ارتباطات، واسط، پروتکل واستانداردها است که همگی از موضوعات تحقیقاتی بروز محسوب میشوند. از جمله مولفه های مهمی که در طراحی معماری اینترنت اشیا باید درنظر گرفته شود میتوان به توسعه پذیری[5]، مقیاس پذیری، قابلیت همکاری[6] میان دستگاههای ناهمگن[7] و مدلهای کسب و کار (با توجه به ماهیت متحرک بودن اشیا و غیرمتمرکز بودن فرایندها) اشاره کرد.

معماری سرویس گرا[8] به عنوان یک موضوع پراهمیت برای ارائه دهندگان خدمت و کاربران در اینترنت اشیا شناخته میشود. این معماری که شمای کلی آن در شکل 5 نمایش داده شده است قابلیت همکاری میان دستگاههای ناهمگن را تضمین میکند. چهار لایه اصلی در این معماری عبارتند از لایه سنجش (شامل اشیا سخت افزاری حسگر وضعیت)، لایه شبکه (شامل زیرساختی جهت ارتباط با سیم یا بیسیم اشیا)،لایه سرویس(جهت ایجاد یا مدیریت خدمات موردنیاز کاربران یا نرم افزارهای کاربردی) و لایه واسط شامل (روشهای تعامل با کاربر یا نرم افزارکاربردی)[13].



شکل5- معماری سرویس گرا اینترنت اشیا[13]

[5] Extensibility
[6] Interoperability
[7] Heterogeneous
[8] Service-Oriented

www.SID.ir

نتیجه گیری

اینترنت اشیا فناوری جدیدی محسوب میشود و تاثیر اقتصادی آن ده ها برابر بیشتر از تاثیری است که اینترنت از زمان حضورش در کشورهای مختلف داشته است و مثل هر تکنولوژی دیگر چالشهای خودش را دارد متاسفانه بعضی از کشورها مانند ایران هیچ وقت به موقع وارد فناوری های نوین و گسترده نشده اند. واقعیت آن است که اینترنت اشیاء دیر یا زود می آید و توسعه پیدا می کند و بهتر است ما بجای نگران بودن در مورد آن به راهکارهایی که امنیت و حریم خصوصی را در نظر بگیرد فکر کنیم و برای آن سرمایه گذاری نماییم و همچنین باعث اشتغالزایی فارغ التحصیلان دانشگاهی شویم. در حوزه پزشکی هم مانند دیگر حوزه ها چالشها وجود دارد ولی همانطور که در این مقاله سعی کردیم نمونه هایی از مزایا را نشان دهیم نقاط قوتی مانند نجات جان میلیونها انسان و جلوگیری از بوجود آمدن فجایع انسانی بوسیله این فناوری نوین غیرقابل انکار است. همانطور که اینترنت کارها را بسیار آسانتر، ارزانتر و با ترافیک کمتر کرد نقشی که اینترنت اشیا در کاهش هزینه ها ، انرژی، ترافیک و ..... میتواند داشته باشد غیرقابل وصف است و ما با زیرساختهایی که در کشورمان داریم میتوانیم از این تکنولوژی استفاده کنیم. خصوصا در حوزه پزشکی و سلامت بمنظور تشخیص سریع بیماریها، کمترشدن بار مسئولیت روی دوش بیمار و کمترشدن ترافیک رفت وآمد برای بیماران، IOT یک نیاز اساسی است.

Archive of SID

www.SID.ir

مراجع

[1] A. Al-Fuqaha, et al., "Internet of things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications," Communications Surveys & Tutorials, IEEE, vol. 17, pp. 2347 - 2376 , 2015.

[2]فرازمند، عاطفه و سروش احمدی،1394، اینترنت اشیا و کاربردهای آن، اولین همایش ملی کامپیوتر، فناوری اطلاعات و ارتباطات اسلامی ایران، بصورت الکترونیکی،مرکز مطالعات و تحقیقات اسلامی سروش حکمت مرتضوی،

http://www.civilica.com/Paper-ICCONF01 -ICCONF01_113.html

[3] G. Shen and B. Liu, "The visions, technologies, applications and security issues of Internet of Things," in 2011 International Conference on E-Business and E-Government (ICEE), 2011.

[4] "The Internet of Things: How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything" (PDF). Dave Evans (April 2011). Cisco. Retrieved 4 September 2015.

[5]David.H Roman and Kyle.D. Conlee "The Digital Revolution comes to US Healthcare Technology,incentives align to shake up the status quo''. Internet of Things, Vol.5, JUNE29, 2015.

[6]Pang, Zhibo. "Technologies and Architectures of the Internet-of- Things for Health and Well being(2013)".

[7]Tam Harbert FCC Gives Medical Body Area Networks Clean Bill-of-Health. [Online] Available from Http://spectrum.ieee.org/tech-talk/biomedical/devices/fcc- gives- medical- body- area- networks- clean- bill- of- health [Accessed 9th July 2012].

[8]Country cooperation strategy. Available from : http://www.who.int / countryfocus/ cooperation_strategy /ccsbrief_irn_en.pdf ua=1.

[9]Larson, Elaine."A causal link between handwashing and risk of infection? Examination of the evidence." Infection Control 9, no. 01(1988):28-36.

[10] S. M. RIAZUL ISLAM, DAEHAN KWAK, MD. HUMAUN KABIR, MAHMUD HOSSAIN, and KYUNG-SUP KWAK." The Internet of Things for Health Care:A Comprehensive Survey." Digital Object Identifier, IEEE ACCESS. 2015.

[11] Equity Research"Making SENSE of the next mega- trend''. Internet of Things, Volume.1, June 25, 2014.

[12] Feng Chen, Pan Deng, JiafuWan, Daqiang Zhang,Athanasios V. Vasilakos and Xiaohui Rong , " Received January ۲۰۱۵; Accepted ۱ March ۲۰۱۵Data Mining for the Internet of Things:Literature Review and Challenge"

[13] Li, Shancang, Li Da Xu, and Shanshan Zhao. "The internet of things: a survey." Information Systems Frontiers 17.2 (2015): 243-259.

Archive of SID

www.SID.ir