استفاده از تکنولوژی اطلاعاتی برای ساخت سیستم سلامت منزل

تهیه کنندگان : پروانه شفیعی ، سحر پانی و معصومه پارسا

دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز

استفاده از تکنولوژی اطلاعاتی برای ساخت سیستم سلامت منزل

کلمات کلیدی : شبکه سنسور، پنهان سازی ، سیستم سلامت منزل،ITALH ، گذرگاه ، بلوتوث

خلاصه- شبکه بیسیم ناهمگنی ، برای پشتیبانی از سیستم سلامت منزل ارائه شده است. این سیستم مجموعه ایی از سنسورهای باهوش را درست کرده است که برای افراد سالمندی که در منزل زندگی میکنند، سلامتی و امنیت را فراهم میآورد و برای آنها داشتن حریم و استقلال را با اجرای محاسبات موضعی آسانتر میکند.این سیستم دستگاههای ناهماهنگ را با فراهم آوردن پایگاه و طراحی داخلی پشتیبانی میکند .هدف این پروژه این است که در مواقع حوادث و اتفاقات پیش بینی نشده و یا بیماریهای حاد، اخطارهای لازم را به پرستاران بدهد و به آنها قابلیت نظارت از راه دور میدهد.

استفاده از تکنولوژی اطلاعاتی برای ساخت سیستم سلامت منزل

کلمات کلیدی : شبکه سنسور، پنهان سازی ، سیستم سلامت منزل ،ITALH ، گذرگاه، بلوتوث

۱. معرفی

استفاده از اطلاعات و تکنولوژی کامپیوتر،(ICT) برای نگهداری افراد در منزل ، فضای گسترده ای از تحقیقات و پیشرفت را نشان میدهد که انتظار میرود با کاهش هزینه های این نوع نگهداری از افراد ، کیفیت زندگی آنها بیشترشود د مراقبت پیشرفت ای از آنان را فراهم آورد. پروژه تکنولوژی اطلاعاتی وارد این عرصه شده است تا خود کفایی کسانی که برای زندگی نیاز به افراد دیگر دارند(ITALH) را افزایش و نیاز به مراقبت مستقیم از آنها را کاهش دهد. هزینه انتقال به مراکز مراقبت گروهی بسیار بالا است و اغلب افراد برای سلامتی و شادی بیشتر نیاز به سکونت در خانه خود دارند. . بیشترین تلاشها برای استفاده از ICT در مراقبت از افراد بر روی استفاده از ارتباطات راه دور متمرکز شده است که از آن ، برای متصل کردن بیمار و اطلاعات زیست سنجی او به مراقبانش و یا ذخیره برای پردازش در زمانهای بعد ، استفاده میشود [۱] ، [۲] ، [۳] ،[۴] . این فرایندها در(ITALH) نیز گنجانده شده است و هدف اصلی ا ز این پروژه میسر ساختن مانیتورهای هوشمند و سنسورهایی است که در شرایط بحرانی اخطارهای لازم را به اطرافیان(دکتر، پرستاران، اعضای خانواده ، دوست و غیره) بدهند. سنسورهای متحرک برای مقابله با اتفاقهای غیر مترقبه بکار گرفته شده اند و سنسورها خودشان این حوادث را کشف میکنند ؛ نه سیستم مرکزی. این از پهنای باند بیسیم میکاهد و پوشیدگی سیستم را با جاری نکردن داده ها بصورت دائمی افزایش میدهد. این مقاله، معماری بیسیم و شبکه سنسوری را معرفی میکند که اساسITALH را شکل میدهد و سیستم را در شرایط متصل، پیمانه ای بودن

و امنیت ارائه میدهد. شبکه سنسوری ، شبکه بیسیم ناهمگنی می باشد که دستگاه های سنسور در خانه

و سنسورهای پوشیده شده توسط کاربر را به گذرگاه مرکزی سیستم سلامت خانه و/ یا گذرگاه های سیار ،

متصل میکند. سنسورها, خودشان دارای قابلیت پردازش هستند و تنها اطلاعاتی از قبیل اطلاعات ضمنی

وضعیت خودشان را به سیستم مرکزی ارسال میکنند و یا در صورت برخورد با حادثه ای مهم ، سیستم

مرکزی را آگاه میسازند. شبکه سنسوری ، بلوتوث و زیگبی بیسیم (۸۰۲,۱۵,۴) و اتصال با سیم را از USB طریق

پشتیبانی میکند . سیستم مرکزی و گذرگاه های موبایل متصل به این شبکه ، با دنیای بیرون از طریق سرویس

تلفن و اینترنت مطمئن ارتباط برقرار میکنند تا بتوانند اخطارها را به بیرون منتقل کنند و پرستاران را مجاز

میسازند که برای بررسی کاربر به سیستم دسترسی داشته باشند. نکات بنیادی در ساخت شبکه سنسوری و

ITALH، پوشیدگی و امنیت است.

۲. سناریوی کاربرد

این سناریو، نگهداری افراد بیمار در منزل را امکان پذیر میسازد و هزینه را نیز کاهش میدهد ، انتظار میرود

که بسیاری از افراد از آن استفاده کنند اما اولین زمینه استفاده از این سیستم برای افراد مسن است . برای

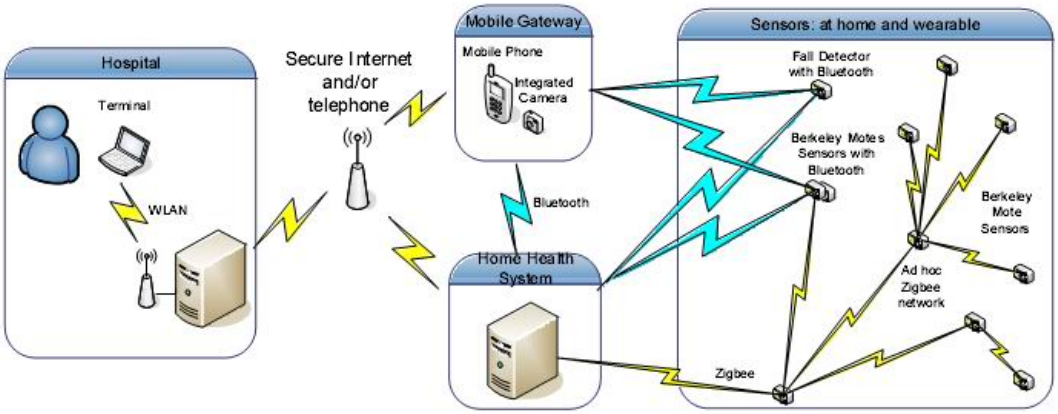
رسیدن به این منظور ،ITALH شامل ۳ نوع سنسور محیطی ، زیست سنجی و متحرک میباشد که در آنها

قابلیت ، پردازش بر روی اطلاعات، جاسازی شده است و اخطارهایی را به کاربر ، پرستاران و یا در صورت

ضرورت به مراکز اورژانس میدهد.

اولین سناریو اینگونه گسترش میابد که هر کاربر دارای سیستم سلامت منزل است که قادر به نمایش وضعیت فعالیت و سلامتی او برای کشف حوادث و بیماریهای شدید میباشد. اطلاعات ، از سنسورهایی که کاربر پوشیده و در خانه قرار دارد جمع آوری میشود. سیگنالهای اخطار، بوسیله شبکه سنسور بیسیم به سیستم سلامت منزل منتقل میشود. گذرگاه داده سیاری در شبکه سنسوری قرار دارد تا وضعیت را بطور پیوسته نشان دهد. گذرگاه خانه و سیار، سیگنالهای خطا را از سنسورها دریافت کرده و بهترین واکنش را تصمیم گیری میکنند.اختیارات شامل جستجوی شخص برای بررسی وضعیت او ، ذخیره کردن داده ها برای بررسی های آینده توسط مراقبان ، تلفن زدن به یکی از همسایگان یا دوستان و یا مراکز خدمات درمانی و غیره میباشد.شکل ۱ نمایی کلی از سیستم را نشان میدهد.

علاوه بر اعلام اخطار، کاربر مي تواند اطلاعات مربوط به وضعیت وسلامتي خود را در دسترس بقیه قرار دهد. به طور مثال اقوام و یا پرستاران که سلامتي او را از راه دور چك کنند و اگر سیستم چیزی در مورد حالات نگران کننده کاربر مثل بالا رفتن فشار خون یا بیهوشی و..کشف کند، پاسخ دهند و براي قادر ساختن سیستم شبکه سنسوری یك شبکه بیسیم ناهمگن، قابل انعطاف و با امنیت بالا را فراهم میسازند که دستگاه های سنسورو سیستم هاي اشکار سازي مي توانند با آن ارتباط برقرار کنند.



شکل۱- اتصال بیسیم شبکه سنسوری، بطوریکه هر دستگاه سنسور شامل یک یا چند فرایند میباشد

۳.اجزا

برای پیشرفت و تحقیقات بیشتر در مورد دستگاه ها و الگوریتمهایی که بخشی از ITALH خواهند بود اصلیترین

اجزای شبکه سنسوری ساخته شده اند . ساخت شبکه مربوط به شبکه سنسوی اولین قدم در دسترسی به طرح

مشارکتی در این پروژه میباشد. دستگاه های سنسوری , پروتکلها و الگوریتم ها ا طریق تست و ارزیابی نمونه

اولیه و اثر متقابل بر کاربر گسترش میابند. اجزا این شبکه و چگونگی اتصال آنها در زیر شرح داد شده است:

. الف- پنهان سازي

يكي از ديدگاه هاي انتقاد اميزدر مورد داده هاي حسی مرتبط به فعاليت و سلامت افراد پنهان ماندن

دستگاه های حسی شامل پروسسورهاي تعبيه شده ونرم افزاري است كه نقل و انتقال اطلاعات را انجام نمي دهند

مگر اطلاعاتي كه مربوط به وضعيت بحراني ويا مربوط به كارهايي است كه از طرف كاربر مجاز و پرستار بايد

انجام دهند. اگرچه رمز گذاری مي تواند از داده ها حفاظت كند ولی كاهش اندازه انتقال اطلاعات آنها را دارای

امنيت بيشتری ميكند. هم چنين اين عمل باعث كاهش پهنای باند مورد نياز براي سيستم ميشود.

وقتي كه داده ها جاري ميشوند،سيگنال رسيده براي مخفي كاري به صورت رمزگذاری شده در مي آيد.

اين سيستم سلامت خانه به طور پيش فرض شخصي و يك سيستم خصوصي مي باشد.شخصي كه از اين سيستم استفاده مي كند متواند به ديگر افراد و يا سيستم هاي ديگراجازه دسترسي به بخشي از اطلاعات جمع شده توسط سيستم را بدهد. به طور مثال كاربر اين سيستم ميتواند دسترسی به دوربين نصب شده در منزل و يا سنسورهايی كه حوادث را كشف ميكنند را به مراكز درمانی اورژانس واگذار كند و يا مي تواند به دكتر اجازه دهد كه اطلاعات دارويي مربوط به كاربر را در ملاقاتهاي آن لاين دريافت كند.

پس ازاجازه دادن به كاربر كه خودش تصميم بگيرد چه كسی به اطلاعات سلامتی و فعاليتهايش دسترسی داشته باشد و چه نوع اطلاعاتی در اختيار آنها قرار بگيرد، ما شروع به آدرس دهی موضوعات پنهان سازی ميكنيم.

ب - سنسورها يا دستگاههاي دريافت كننده حسي

اين پروژه بر اساس وجود "در همه جا"و سنسورهاي قابل اطمينان مي باشد كه مي توانند اطلاعات مربوط به سلامتي و تندرستي كاربر سيستم و محيط اطراف را جمع آوری كنند.از سنسورهاي بيسيم ثابت براي نمايش محيط و تهيه IEE 802.11.4 (زيگبی) شبكه بيسيم موقت، به كار گرفته ميشود.

اين كار توسط دستگاه هایtelos rev b mote انجام ميشود كه سنسورهای دمای داخلی، رطوبت و نوری را فراهم می آورند كه برای حس كردن محيطی مورد استفاده قرار ميگيرند و برای ديگر فرايندهای حسی قابل گسترش هستند. همچنين اين دستگاه شامل سنسورهای قابل پوشيدن هستند كه سنسورهايی فراهم می آورند كه سلامتي و فعاليت افراد ، بطور مثال حركات و در اينده نزديك ضربان قلب را پردازش ميكنند.[۷]

در اين پروژه الگوريتمها براي پيدا كردن بيهوشی ها و يا هر حركتي كه مربوط به تغييرات شتاب باشد گسترش يافته اند . اين وسيله ها بر روي كمربند بسته مي شوند و از طريق بلوتوث به شبكه سنسور اتصال ميابند و اجازه اتصال مستقيم به تلفن symbian os مانند موبايلهای نوكيا ۶۶۸۰ كه در نمونه هاي اوليه از آنها استفاده هاي شده است ، را ميدهد. سنسور هاي خانگي و سنسور هاي زيستی در اينده به گونه اي متصل مي شوند كه هميشه در دسترس باشند و به گونه اي تنظيم مي شوند كه براي كارهاي ديگر نيز قابل استفاده باشند.

ج - گذرگاه

شبكه حسی دارای دو نوع گذرگاه ميباشد: گذرگاه متحرک كه قابل حمل است كه سنسورهای پوششی اطلاعات را به آن می فرستند و ديگری گذرگاه ثابت است كه به سنسورهای واقع در سيستم سلامت خانه متصل می شوند. گذرگاه سيار, يک تلفن موبايل با اتصال بلوتوث و سيستم پردازشگر قابل برنامه ريزی سيمبيان است. در مدل الگو از نوكيا ۶۶۷۰ و ۶۶۸۰ استفاده شده است. دومين خصوصيت (برای اين مورد) اين تلفنها دوربين مختلطی است كه امكان كنفرانس ويدئويی دو طرفه را فراهم ميسازد. تلفن ۶۶۸۰ دارای قابليت 3G است كه توانايی كنفرانس ويدئويی از طريق اتصال بلوتوث به سيستم سلامت منزل را دارد.دسترسی به پرستار مجاز از طريق اينترنت فراهم ميشود و اين اولين وسيله كنفرانس ويدئويی در اين پروژه است. تلفن ۶۶۸۰ همچنين قدرت پردازش بيشتری را فراهم می آورد و به علاوه دوربين ديگری برای بهبود بخشيدن قابليت كنفرانس اضافه ميكند گذرگاه خانه , بوسيله سيستم سلامت منزل كه مبتنی بر ويندوزXP است فراهم ميشود كه دارای اتصالات بيسيم

بلوتوث و زیگبی می باشد.

د - ائتلاف سنسور و شبکه

اعلام اخطار از سنسورها به درگاه ها فرستاده می شود که اطلاعات را ترکیب میکند و واکنشی مناسب را انتخاب میکند. به طور مثال , اگر کمربند بیفتد, سنسور کاشف اخطاری را می فرستد و گذرگاه یک سنسورمتحرک و/ یا نمایشگر پالس را به محل مناسب میفرستد تا مشخص شود که ایا تصادفی اتفاق افتاده است یا نه. اگر رفتاری طبیعی توسط دستگاه های اخیر کشف شود آنگاه این اتفاق به عنوان حادثه ای تصادفی و یا اینکه کاربر برای چک کردن درستی کارکرد, آنها را تحریک کرده است , ضبط می شود . از طرف دیگر اگر هیچ حرکتی کشف نشود , گذرگاه بلافاصله به دنبال کاربر میگردد و اگر پس از مدت زمانی معین پاسخی دریافت نکند , آنگاه سیگنال فوری ارسال می شود. با سیگنال فوری , دسترسی توسط پرستار از راه دور بوسیله وارد شدن از طریق دوربین زنده امکان پذیر می شود.

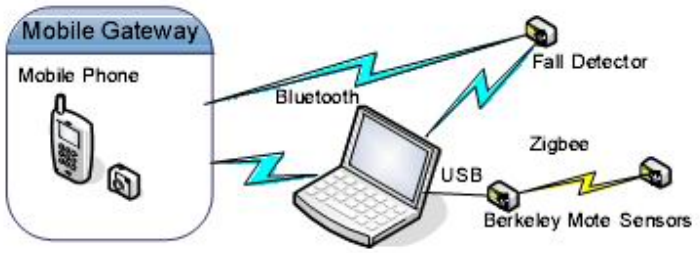
ت - نصب و واسط کاربر

پایه و اساس این سیستم آسان بودن نصب و استفاده از آن است. طبیعت این سیستم مبتنی بر شبکه های وقت بیسیم می باشد. برای نصب، سنسورهای پایه ای منزل را در اطراف خانه می گذاریم و آنها را روشن میکنیم. گذرگاه های منزل و سیار توسط واسط کاربران مختلف برنامه ریزی می شود که برای کاربران با تواناییهای مختلف , پرستاران و کاربران خبره مناسب است بطوریکه سیستم به آسانی پشتیبانی و نگهداری

میشود. طراحی پردازنده مشترک بر روی گسترش واسط های این کاربران متمرکز شده است.

۶. نتیجه

مدل سیستم شبکه سنسور هم اکنون به یک سنسور فال و تلفن موبایل توسط کابل تعویضی بلوگیگا متصل است. بخش تلفن, داده ها را از سنسور به کامپیوتر و یا اگر از طرف سیستم درخواست شود, تصاویرا ویدئویی را از دوربین به کامپیوتر منتقل میکند. برای اتصال به زیگبی , یک ذره به مانند یکUSB به آداپتور زیگبی وصل میشود. شکل ۲. این کار پروتکلهایی برای گسترش شبکه بلوتوث و جزءهای تلوس به علاوه برنامه نویسی ساده را فراهم می آورد.



شکل۲- گسترش و نصب شبکه سنسور

پرتوهای تعبیه شده در بلوتوث پس از آنکه سخت افزار بسته سنسور و نرم افزارهای تعبیه شده کاملا ارزیابی شدند ، با هر دستگاه سنسور یکپارچه می شوند.جزءها تلموس محیط گسترش خوبی برای برنامه نویسی TINY OS و پردازنده NESC در اختیار دارند.[۸] و[۹].

به علاوه ، اتصال میان گذرگاه های سیار و خانه از طریق شبکه اترنت محلی با استفاده واسط گشت و گذار وب، به ایستگاه از راه دور پرستار ارتباط دارند . اگرچه در سیستم نمونه هنوز این واسط ، امن

نیست. گذرگاه خانه از سنسورها جریان داده را دریافت میکند، بنابراین میتواند برای گسترش الگوریتم و پردازش، مورد استفاده قرار بگیرد. گذرگاه خانه از طریق اتصال بلوتوث ویدئو و تصاویر را از دوربین موبایل میگیرد و به کامپیوتر گذرگاه خانه میفرستد.همچنین میتوان سیستم را از طریق کامپیوتر از راه دور کنترل کرد و تصمیم گرفت چه زمانی عکس بگیرد و جریان ویدئو را شروع یا متوقف کند.

۷. نتیجه و کارهای آینده

الف) نتیجه

زیر ساخت بیسیم مربوط به تکنولوژی اطلاعات برای پروژه ارائه شده است. شبکه سنسور ، یک شبکه بیسیم ناهمگن است که از بلوتوث و زیگبی استفاده میکند تا مجموعه گوناگونی از دستگاه های سنسوری را به یکیگر مرتبط سازد. این دستگاه ها و شبکه برای سیستم سلامت خانه ، سلامتی و فعالیت کاربر را نشان میدهند و در صورت بروز اشکال، اخطارهایی به کاربر ، پرستاران و یا سرویسهای ضروری میدهند تا امنیت و ایمنی بیشتری برای کاربر فراهم کنند. این سیستم امنیت و ایمنی و سلامت بیشتری را برای افراد مسن در خانه فراهم می آورد و طول زندگی آنها را بیشتر میکند

ب) کارهای آینده

این پروژه به صورت طراحی اشتراکی میان کاربران ، پرستاران و توسعه دهندگان ، گسترش یافته است. با ساختار شبکه سنسور ، دستگاه های سنسور برای اجرا و گسترش شناسایی میشوند که دروضعیتی گسترش می یابند که شامل انتخاب های گوناگونی از دستگاهها باشند.

اولین مکانی که این سیستم در آنجا مورد ارزیابی قرار گرفت ، یک خانه سالمندان در سانفرانسیسکو بود. و در

دانمارک و فنلاند هم برای ارزیابی بیشتر و بهتر مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

منابع :

[1] M. V. M. Figueredo and J. S. Dias, “Mobile telemedicine system for home care and patient monitoring,” in 26th Annual International Conference of the EMBS, September 2004.

[2] J. M. Choi, B. H. Choi, J. W. Seo, R. H. S. adn M S Ryu, W. Yi, and K. S. Park, “A system for ubiquitous health monitoring in the bedroom via a bluetooth network and wireless lan,” in 26th Annual International Conference of the EMBS, September 2004.

[3] J. Rowan and E. D. Mynatt, “Digital family portrait field trial: Support for aging in place,” in Proceedings of CHI, 2005, pp. 521–530.

] P.E. Ross, “Managing care through the air,” IEEE Spectrum, pp. 26–31, December 2004.

[4] A. Sixsmith and N. Johnson, “Smart sensor to detect the falls of the elderly,” IEEE Pervasive Computing, vol. 3, no. 2, pp. 42–47, April-June 2004.

[5] J. Polastre, R. Szewczyk, and D. Culler, “Telos: Enabling ultra-low power wireless research,” in The Fourth International Conference on Information Processing in Sensor Networks: Special track on Platform Tools and Design Methods for Network Embedded Sensors (IPSN/SPOTS), April 25-27 2005.

[6] R. Bajcsy, J. Chen, K. Kwong, D. Chang, and J. Luk, “Fall detection using wireless sensor networks,” in submitted to the 27th Annual International Conference of the EMBS, September 2005.

[7] D. Gay, P. Levis, R. von Behren, M. Welsh, E. Brewer, , and D. Culler, “The nesc language: A holistic approach to networked embedded systems,” in Proceedings of Programming Language Design and Implementation (PLDI) 2003, June 2003.

[8] P. Levis, N. Lee, M. Welsh, and D. Cullerk, “Tossim: Accurate and scalable simulation of entire tinyos applications,” in Proceedings of the First ACM Conference on Embedded Networked Sensor Systems (SenSys 2003), 2003.