

عنوان:

بررسی حسگرهای بیسیم برای نظارت دقیق و آنی و از راه دور سلامتی

نوع مقاله :

مروری

دریافت مقاله: ۲۳ دی ۱۳۹۱ در نخستین کنفرانس تله مدیسین - دانشگاه صنعتی امیرکبیر

مشخصات نویسندگان:

نویسنده اول

\*مازیار دهقان - کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی گرایش فناوری

اطلاعات پزشکی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

Email: maziar\_co@yahoo.com

همراه: ۰۹۳۸۴۱۲۰۱۳۱

نویسنده دوم


مرضیه روستایی - کارشناسی ارشد فناوری اطلاعات گرایش

تجارت الکترونیک مدرس دانشگاه

Email: m.rostaei@gmail.com

## اظهارنامه (اصالت اثر)

اینجانب مازیار دهقان حسین ابادی و مرضیه روستایی اظهار می‌کنیم که این پژوهش حاصل تحقیقات خود بوده و در جاهایی که از منابع دیگران استفاده کرده‌ام، نشانی دقیق و مشخصات کامل آن را نوشته‌ام. همچنین اظهار می‌کنم که این پژوهش در هیچ مجله‌ای به چاپ نرسیده است و از سردبیر محترم خواستار چاپ مقاله در نشریه راداریم.

نام و نام خانوادگی:  مازیار دهقان ، مرضیه روستایی

# بررسی حسگرهای بیسیم برای نظارت دقیق و آنی واز راه دور سلامتی

نوع مقاله : مروری، دریافت مقاله: ۲۳ دی ۱۳۹۱ در نخستین کنفرانس تله مدیسین - دانشگاه صنعتی امیرکبیر

## نویسنده اول

مازیار دهقان - کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی گرایش فناوری

اطلاعات پزشکی دانشگاه صنعتی امیرکبیر

Email: maziar\_co@yahoo.com

## نویسنده دوم

مرضیه روستایی - کارشناسی ارشد فناوری اطلاعات گرایش

تجارت الکترونیک مدرس دانشگاه

Email: m.rostaei@gmail.com

## چکیده

در این مقاله، ما یک سیستم هوشمند بهداشت و درمان مبتنی بر شبکه های حسگر بی سیم (WSN) پیشرفته را پیشنهاد می کنیم. این سیستم هوشمند زندگی ساکنان را هدف قرار می دهد تا با نظارت مداوم، از بهداشت و درمان از راه دور بهره مند شده و سبب افزایش کیفیت زندگی، بهداشت، و تا حد زیادی باعث بهبود شرایط خدمات درمانی و مراقبت های پزشکی، پایین آمدن هزینه درمان و کمک به پیشگیری بیماری خواهد شد. ما در حال حاضر اهداف، مزایا، وضعیت و چالش های موجود را در این مقاله مورد بررسی قرار داده ایم.

واژه های کلیدی: حسگر بیسیم در پزشکی، Wireless Sensor Network، نظارت آنی از راه دور Quick Relief. Health Monitoring.

## ۱- مقدمه

شبکه های حسگر بی سیم کاربردهای مهمی در بخش های علمی، پزشکی، بازرگانی، و حوزه های نظامی دارد. کاربرد آن در زمینه پزشکی نیز قابل توجه است. انتقال مراقبت های پزشکی از محیط های بیمارستانی به محیط های خانگی برای بیماران فرصت منحصر بفردی است که موجب استفاده بهینه از منابع بیمارستانی و تشخیص زودتر علائم پزشکی و در نهایت کاهش هزینه های مراقبت می گردد. شبکه های حسگر بی سیم به طور معمول در محیط های بسیار پویا، خصمانه و بدون وجود انسان (بر خلاف شبکه داده های معمولی) مورد استفاده قرار می گیرد. در این مقاله سعی شده، نظارت مداوم با استفاده از شبکه های حسگر بی سیم را بررسی کنیم. محدوده این مقاله تحقیق در مورد کاربردهایی است که WSN برای حمایت از بیماران در دو مرحله فراهم می کند: اجتناب از موقعیت های خطرناک و اطلاع به تیم پزشکی در موقعیت های اورژانسی. در بخش دوم به مرور ادبیات و مفاهیم شبکه های حسگر پرداخته ایم. در بخش سوم یک سیستم نظارت هوشمند را بررسی کرده ایم. در بخش چهارم مزایای WSN، بخش پنجم کاربردهای آن در بهداشت و درمان پزشکی را معرفی کرده ایم. بخش ششم WSN را به چالش کشانده و محدودیت های آن را بیان کرده. در بخش هفتم نیز به بیان نتیجه این موضوع پرداخته ایم.

## ۲- مرور ادبیات و مفاهیم

محققان در زمینه کامپیوتر، شبکه و علم پزشکی در حال تلاش برای ایجاد چشم انداز گسترده ای از مراقبت های هوشمند بهداشتی هستند. برای مثال، برخی تحقیقات به پایش مداوم پزشکی برای بیماری های دژنراتیو مانند آلزایمر، پارکینسون یا مشابه اختلالات شناختی اختصاص داده شده است [۱]

پروژه های دیگر مانند "CodeBlue" در دانشگاه هاروارد، گسترش شبکه های گیرنده بی سیم را برای کاربردهای پزشکی در حوادث مورد بررسی قرار داده اند [۲]. برخی نیز بر روی پهنای باند بالا، محیط های غنی از حسگر تمرکز دارند [۳]. شبکه های بی سیم بدن<sup>۱</sup>، شبکه های حسگر مستقلی برای اتصال به سنسورهای مختلف پزشکی و لوازم خانگی است، که می توانند در داخل و خارج از بدن انسان باشند [۴].

عمدی ترین مزیت WBAN آن است که می تواند حرکت کند و همراه با بیمار است. این سنسورهای بی سیم می توانند در بدن بیمار کاشته شود و یا به عنوان پوشیدنی<sup>۲</sup> به بدن فرد پوشانده شود.

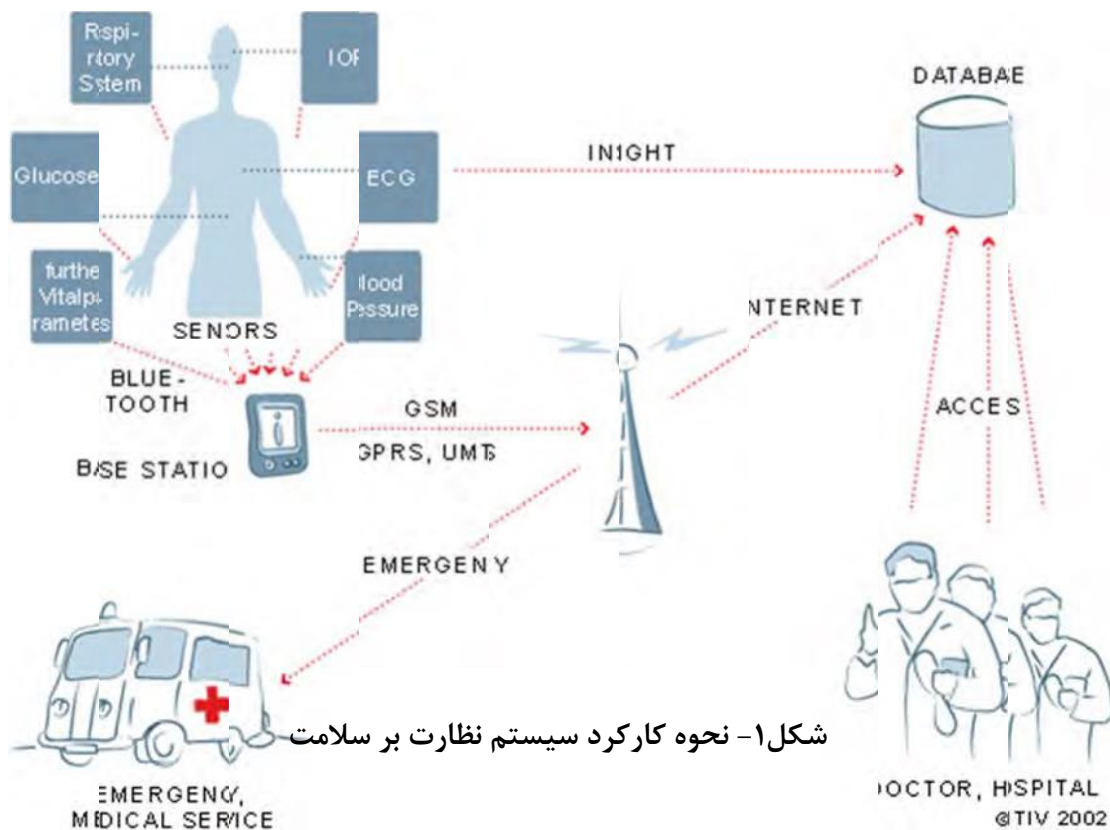
سنسورهای مختلف برای شناسایی سیگنال های پزشکی، مانند ECG، PPG، EEG، تعداد ضربان قلب، جریان خون، فشار و درجه حرارت طراحی شده اند [۴].

در موارد اورژانسی، مانند دریافت اطلاعات غیر طبیعی توسط ECG، یک هشدار به گروه مراقبت فرستاده می شود و اقدام مناسب با توجه به شدت هشدار گرفته می شود. ثابت شده که این شبکه ها برای موارد اورژانسی مناسب است، زیرا اطلاعات را برای پزشکانی که آماده درمان فوری برای بیمار هستند ارسال میکند [۵] [۶] [۷]. بیمارانی که به WBAN مجهز هستند، به طور معمول لازم نیست به صورت فیزیکی به پزشک مراجعه کنند. این امر سبب کاهش هزینه و از مراجعه بیمار به طور منظم به بیمارستان جلوگیری می کند و سبب می شود مطالعات در مقیاس بزرگتری از رفتار بیماری انجام شود.

---

<sup>۱</sup> - wireless Body Area Network (WBAN)

<sup>۲</sup> - wearables



## ۱-۲ شبکه حسگر

شبکه حسگر<sup>۳</sup> شبکه ای است متشکل از تعداد زیادی گره کوچک. در هر گره تعدادی حسگر وجود دارد. شبکه حسگر شدت با محیط فیزیکی تعامل دارد. از طریق حسگرها اطلاعات محیط را گرفته و از طریق عامل های محرک واکنش نشان می دهد. ارتباط بین گره ها بصورت بی سیم است. هر گره بطور مستقل و بدون دخالت انسان کار می کند و نوعاً از لحاظ فیزیکی بسیار کوچک است و دارای محدودیت هایی در قدرت پردازش، ظرفیت حافظه، منبع تغذیه، ... می باشد. این محدودیت ها مشکلاتی را بوجود می آورد که منشأ بسیاری از مباحث پژوهشی مطرح در این زمینه است.

## ۳- بررسی اجمالی سیستم :

در این سیستم هوشمند پزشکی، دستگاه سنسور شبکه ناهمگن با هم ادغام می شوند، برخی سنسور ها در بدن فرد کاشته شده، برخی به بیمار پوشیده می شوند و برخی در داخل فضای زندگی او قرار می گیرد. تمامی این سنسور ها اطلاعاتی در مورد وضعیت بهداشت و درمان فرد جمع آوری کرده، پیش پردازش و ذخیره می کند. پس از آن با استفاده از انواع سنسور ها و دستگاه ها در این معماری (سنسور فشار، تگ RFID، سنسور طبقه، سنسور محیط زیست، سنسور گرد و غبار، و غیره) عمل می کنند.

## ۱-۳ اجزای معماری:

<sup>۳</sup> Wireless Sensor Actor Network (WSAN)

### ۳-۱-۱ - شبکه بدن و زیر سیستم

این شبکه شامل یک دستگاه کوچک قابل حمل مجهز به انواع سنسورها (مانند ضربان قلب، ریتم قلب، درجه حرارت، اکسیمتر، شتاب سنج)، و انجام نظارت بیوفیزیکی، شناسایی بیمار، تشخیص محل، و سایر کارهای مورد نظراست. این دستگاه ها به اندازه کافی کوچک هستند و به راحتی برای مدت طولانی استفاده می شود. این باتری ها باید مصرف انرژی خود را بهینه کنند و بتوانند با استفاده از انرژی جنبشی شارژ گردند.

محرك یا عامل ها باید بتوانند عمل کنند. به طور مثال به یک بیمار آلزایمر، چک کردن اجاق گاز روشن، یا زمان مصرف دارو را یادآوری کنند.

سنسورها و محرك ها در شبکه بدن، باید قادر به ارتباط میان خودشان باشند.

### ۳-۱-۲ - شبکه های حسگر Emplaced

این شبکه شامل دستگاه های حسگر مستقر در محیط زیست (اتاق، راهرو، مبلمان) برای حمایت از سنجش و نظارت بر وضعیت محیط فرد از جمله: درجه حرارت، رطوبت، حرکت، آکوستیک، دوربین، و غیره بوده، همچنین چار چوبی برای برای ارتباط داده ها و تجزیه و تحلیل آنها را فراهم می کند. تمام دستگاه های به یک کاردان ستون فقرات متصل است.

### ۳-۱-۳ - ستون فقرات

ستون فقرات شبکه، سیستم های سنتی از قبیل رایانه جیبی، رایانه های شخصی و ...، پایگاه های داده و سنسور های بی سیم را بهم متصل می کند. این اتصال می تواند بدون سیم یا با استفاده از سیم باشد.

### ۳-۱-۴ - پایگاه داده در سرورهای محلی

اطلاعات جمع آوری شده باید در یک پایگاه داده ذخیره شوند. تا در صورت نیاز مورد داده کاوی قرار گیرند.

### ۳-۱-۵ - مرکز مراقبت از راه دور و واسط های انسانی

تمامی اطلاعات جمع آوری شده برای مدیریت داده ها، جستجو، محل قرارگیری فرد استفاده می شود. مراقبان از راه دور با استفاده از این سنجش ها اقدامات لازم برای کمک به بیمار را انجام می دهند.

### ۴ - مزایای WSN

استفاده از WSN در علم پزشکی منجر به مزایای زیر می شود:

الف) جایگزین کردن تجهیزات پزشکی حجیم با سنسورهای کوچک

ب) کم کردن تعداد مراجعه بیمار به پزشک

ج) پزشکان می توانند اطلاعات مربوط به سلامت بیمار را بدون معاینه فیزیکی آنها در اختیار داشته باشند

د) بیماران در محیطی راحت در منزل خود مورد بررسی پزشک قرار می گیرند

WSN نظارت به صورت On line را فراهم می کند. تمام خدمات به بیماران مبتلا به بیماری های مزمن و گزارش هر گونه انحراف در مکانیزم بدن بیمار، به ارائه دهندگان خدمات اورژانس در زمان واقعی ارسال شده و عملیات به موقع برای نجات جان بیمار انجام می گیرد.

ر) داده های جمع آوری شده به صورت یک مجله سلامت، و با ارزش هستند. و با استفاده از آنها می توان شکاف های تاریخیچه سنتی بیمار را پر کرد.

## ۵- کاربرد های WSN در بهداشت و درمان

این بخش بر روی کاربرد WSN در بهداشت و درمان تمرکز دارد. مونیتورینگ لحظه به لحظه بیماران را فراهم می کند تا خدمات به بیمار در زمان مناسب و به موقع صورت گیرد به خصوص زمانی که نشانه هایی که می تواند به مرگ منجر شود ظاهر گردد.

انواع کاربردهای نظارت بر سلامت و بهداشت و درمان :

الف) پرستاری در خانه ، ب) آزمایشات پزشکی ،ج) بالا بردن مراقبتهای پزشکی اورژانس.

این سنسورها غالباً بیمار را در مقابل نشانه های غیر طبیعی مونیتور می کند عموماً شامل سه بخش : سنسورهای

مونیتورینگ ، سرورهای محلی و واحد بهداشت و درمان از راه دور می باشد.

سنسورهای مونیتورینگ کوچک هستند از قبیل دستگاه های کوچک مانند آویز و باند مچ دست که بدن را حس کرده و اطلاعات را به سمت سرور محلی مانند دستیار شخصی دیجیتال (PDA) ، لپ تاپ یا تلفن های موبایل ارسال می کنند.

سرورهای محلی اطلاعات را ذخیره کرده و با واحد بهداشت و درمان از راه دور به صورت دوره ای به مبادله اطلاعات می پردازند. و در مواقع اضطراری به مرکز مراقبت از راه دور یک هشدار ارسال می شود تا اقدامات فوری انجام گیرد.

در اینجا سه دسته از افراد مورد مونیتورینگ قرار داده می شود:

۱- نظارت بر افراد با بیماری مخاطره آمیز

۲- نوزادان

۳- مراقبت و نظارت بر بیماران مسن .

## ۵-۱ نظارت بر افراد دارای بیماری مخاطره آمیز

این سنسور به طور مداوم بر بدن بیمار در مقابل علائم بیماری نظارت کرده و به جمع آوری اطلاعات و گزارش آنها به سرور محلی می پردازد. سرور محلی اطلاعات را ذخیره کرده و چنانچه نشانه هایی منجر به مرگ شود ، رخ دهد، یک هشدار به بخش بهداشت و درمان از راه دور (RHU) Remote Healthcare Unit ارسال می کند . RHU هشدار را ارزیابی و اقدام مناسب را انجام می دهد. اقدام مناسب و به موقع گرفته شده می تواند زندگی بیمار را نجات دهد. این سنسور بر فشار خون، ضربان قلب، سطح قند خون ،، الگوی تپش (ECG)، تعداد تنفس، تعداد اثربخشی و میزان تنفس نظارت دارد.

## ۵-۱-۱- قلب و عروق

سیستم نظارت از راه دور قلب<sup>۴</sup>[۱۱]، سیگنال های ECG را به دستگاه های سرور محلی مانند PDA انتقال می دهد و سپس به سرور مرکزی با استفاده از شبکه تلفن همراه فرستاده می شود.

آریتمی های زمان واقعی<sup>۵</sup>[۱۲]، یک سیستم تشخیص در زمان واقعی (real-time)، بر اساس فن آوری شبکه های حسگر بی سیم است که با استفاده از سنسورهای ECG (AWES)، به ارائه تمام وقت خدمات مانیتورینگ قلبی می پردازد. پلت فرم RECAD شامل چهار زیر سیستم: سنسور، سرور دسترسی محلی، دسترسی به سرور از راه دور، سرور نظارت از راه دور است. برای انتقال سیگنال ها به سرور از یک روش فشرده سازی به منظور کاهش ترافیک استفاده می کند و یک پروتکل لایه کاربرد را به منظور تضمین زمان واقعی و قابل اعتماد برای تجزیه و تحلیل ECG را فراهم کند.

## ۵-۱-۲- مانیتورینگ سطح قند خون

سیستم مانیتورینگ سطح قند خون شامل [۱۴] سنسورها و عامل است. یک عامل قطعه ای است که توسط فرمان سنسور عمل می کند. یک بیو سنسور در بدن بیمار کاشته شده که به طور مداوم بر سطح گلوکز خون نظارت می کند و اطلاعاتش را به PDA های محلی بی سیم انتقال یا دیگر ترمینال های ثابت انتقال می دهد. هنگامی اطلاعات حس شده به یک آستانه تعریف شده می رسد، انسولین به طور خودکار از طریق محرک تزریق می شود.

## ۵-۲- مانیتورینگ نوزادان

شبکه های حسگر بیسیم در برنامه های نظارت بر نوزادان در شرایطی که می تواند منجر به مرگ نوزاد شود مفید به نظر می رسد در بعضی از مراحل می تواند جایگزین مراقبت پدر و مادر از نوزادان گردد، به عنوان مثال آنها می توانند موقعیت خواب نوزاد در طول شب نظارت داشته باشند.

## ۵-۲-۱- خواب امن

خواب امن [۱۸] ابزاری است که به پدر و مادر هنگامی که نوزادان آنها خوابیدن بر روی شکم بخوابد هشدار می دهد.

## ۵-۲-۲- مراقبت از کودکان

شبکه ای از سنسور ها و عامل ها که میتوانند درجه حرارت نوزاد، هیدراتاسیون و تعداد ضربان قلب نوزاد را برای ایستگاه پایه ارسال کنند. یک گره حسگر به قنداق نوزاد وصل شده و در مورد داده ها به پدر و مادر هشدار می دهد.

## ۵-۳- کمک به بیماران سالمند

این رده، شامل برنامه های بهداشت و درمانی است که می خواهد به افراد در مراقبت از بیماران خود و دور نگه داشتن آنها از هر گونه وضعیت خطرناک درخانه کمک کند. مانند کنترل دستگاه از راه دور، پرستاری هوشمند، یادآوری پزشکی، اطلاعات پزشکی به افراد است.

۴ - CardioNet

۵ - RECAD



## ۶- محدودیت ها و چالش ها

قابلیت های محدود گره های حسگر، استقرار شبکه های حسگر، جمع آوری مسائل پژوهشی مشکلات متعددی دارد که در زیر به آنها اشاره شده:

### ۶-۱ مصرف انرژی

به طور معمول گره های حسگر مجهز به باتری های کوچک هستند که آن را نمی توان تغییر و یا شارژ کرد. و زمانی که باتری تمام شود گره از بین می رود. باید بتوانیم باعث کاهش مصرف انرژی بدون به خطر انداختن قابلیت اطمینان سیستم شویم.

### ۶-۲ امنیت

امنیت بخش مهمی از هر سیستم است. رسانه های انتقال بدون سیم همیشه مورد تهاجم بوده اند [۲۱] این تهاجم در برنامه های مراقبت های بهداشتی بسیار خطرناکتر است زیرا رخنه های امنیتی می تواند زندگی افراد تحت مراقبت را تهدید کند. سطوح مختلفی از امنیت در بهداشت و درمان می توان تعریف کرد: تهدیدات امنیتی می تواند در طول مسیریابی رخ دهد، مهاجمان ممکن است مقصد داده ها را تغییر دهند، یا می توانند با استراق سمع دست به سرقت اطلاعات بزنند [۲۱]. حمله می تواند سرقت و یا تغییر مسیریابی داده ها از طریق GPRS یا شبکه های مشابه باشد [۲۱]. یکی از راه حل های تهدید علیه امنیت اجرای تکنیک های رمزنگاری مختلف است.

### ۶-۳ زمینه آگاهی

در برنامه های کاربردی بهداشت و درمان پزشکی، اهمیت ارتباط فعالیت فیزیولوژیکی کاربر و محیط زیست نشان می دهد که سنسورها باید خود را مطابق با رفتارهای کاربر تغییر دهند. مثلا بالا رفتن ضربان قلب به علت ورزش کردن را یک اختلال در ریتم قلب ندانند و باعث تزریق خودکار یا هر عکس العمل اشتباه نشوند. یا عواملی مانند سر و صدا، و یا حرکت اشیاء باقیمانده، منجر دریافت اطلاعات غلط توسط گره نگردد. الگوریتم سنجش باید اثر نویز در سنسور را کاهش دهد.

### ۶-۴ تحمل خطا

انواع خطاها معمولا در شبکه های حسگر به دلیل نقص خود دستگاه های حسگر رخ می دهد، سنسور معیوب کار می کند اما نتایج غیرطبیعی تولید می کند. شبکه باید مکانیزم مناسب به منظور حفظ ارائه خدمات بدون درز در جای خود باشد.

### ۶-۵ حریم شخصی کاربران

پایان حریم خصوصی کاربر، یکی از نگرانی های اصلی در برنامه های مراقبت های بهداشتی WSN است.

### ۶-۶ کیفیت سرویس (QoS)

یکی از چالش های عمده در مراقبت های بهداشتی WSN برای مدیریت، تاخیر در انواع انتقال ارتباطات در سیستم می

باشد. [۲۲]

## ۶-۷ دقت و قابلیت اطمینان

حسگرها باید قادر به ارائه زمان واقعی و اطلاعات دقیق مربوط به بیمارباشند. زمان و اطلاعات نادرست می تواند به مرگ بیمار منجر شود.

## ۶-۸ توپولوژی

به علت حرکت کردن بیمار و اینکه این حسگرها در بدن بیمار قرار دارند باید بتوانند دورانها را تحمل کنند

## ۶-۹ راحتی

حسگرها باید برای استفاده راحت و آسان و در اندازه کوچک باشند.

## ۶-۱۰ شبکه بی سیم

اعتماد به شبکه بی سیم و مخابرات چالش های زیادی برای طراحان شبکه های حسگر بی سیم در بر دارد. برای مثال محدودیت میرایی یا تضعیف رنج سیگنال های رادیویی که، یک فرکانس های رادیویی وقتیکه در میان رسانه منتشر می شود و زمانیکه از موانع عبور می کند کم محو و کم توان می شود. بنابراین باید این شبکه قابل اعتماد باشد.

## ۷- نتیجه گیری

WSN سبب افزایش کیفیت زندگی، بهداشت، و امنیت برای کسانی که در جوامع کمک زندگی می کنند باعث ساخت زندگی ساده تر و راحت شده است هم اکنون می توان در برخی از موارد از راه دور بر سلامتی نظارت کرد اما برای تکمیل سیستم های نظارت از راه دور هنوز به زمان بیشتری نیاز است. اما دستگاه حسگر نظارتی اخیر که ذکر آن رفت و با فناوری پهنای باند بالا کار می کند به احتمال زیاد بسیار کوچک و قابل پوشیدن خواهد بود و شاید انرژی مورد نیاز خود را از گرمای بدن تامین کند. این سنسورها با وجود حجم کم قادر به انتقال مقادیر زیادی از اطلاعات خواهند بود و تا حد زیادی باعث بهبود شرایط خدمات درمانی و مراقبت های پزشکی، پایین آمدن هزینه درمان و کمک به پیشگیری بیماری خواهد شد.

## مراجع

- [۱] "The assistive cognition project" – University of Washington. Available: <http://www.cs.washington.edu/assistcog/>
- [۲] Harvard University. CodeBlue project: Wireless Sensor Networks for Medical Care. Available: <http://www.eecs.harvard.edu/~mdw/proj/codeblue/>
- [۳] Intel. Digital home technologies for aging in place. Available: <http://www.intel.com/research/exploratory/digital/%Fhome.htm>
- [۴] M. Kuorilehto et al. "A Survey of Application Distribution in Wireless Sensor Networks," EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking ۲۰۰۵, page(s). ۷۷۴–۷۸۸.
- [۵] A. Almudevar, A. Leibovici, and C. Horwitz, "Electronic motion monitoring in the assessment of non-cognitive symptoms of dementia," in ۱۲th International Congress of the International Psychogeriatric Association, ۲۰۰۵.
- [۶] P. Nurmi, P. Floreen, M. Przybilski, and G. Linden, "A framework for distributed activity recognition in ubiquitous systems," in Proceedings International Conference on Artificial Intelligence (ICAI), pages ۶۵۰–۶۵۵, ۲۰۰۵.
- [۷] R. Jafari, A. Encarnação, A. Zahoor, F. Dabiri, H. Noshadi, and M. Sarrafzadeh, "Wireless Sensor Networks for Health Monitoring," in Second Annual International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Networking and Services (MobiQuitous ۲۰۰۵), ۲۰۰۵, pp. ۴۷۹–۴۸۱.
- [۸] IP Panidis and J. Morganroth, "Sudden death in hospitalized patients: cardiac rhythm disturbances detected by ambulatory electrocardiographic monitoring," J Am Coll Cardiol. Nov ۱۹۸۳; ۲(۵):۷۹۸–۸۰۵.

- [9] B. Lo, S. Thiemjarus, R. King and G. Yang, "Body Sensor Network—A Wireless Sensor Platform for Pervasive Healthcare Monitoring," in Proc. of Pervasive, 2009.
- [10] S. Petersen, V. Peto and M. Rayner, "Coronary heart disease statistics 2004," British Heart Foundation, June 2004.
- [11] M. Souil and A. Bou Abdullah, "On QoS Provisioning in Context-Aware Wireless Sensor Networks for Healthcare," in proc of 9th international conference on Computer Communications and Networks (ICCCN), 2011, Maui, HI.
- [12] H. Zhou, K. M. Hou, J. Ponnouaille, L. Gineste, and C. D. Vaulx, "A Real-Time Continuous Cardiac Arrhythmias Detection System: RECAD," in IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, Shanghai, China, 2009, pp. 870-881.
- [13] J. D. Newman, and A.P.F. Turner, "Home blood glucose biosensors: A commercial perspective," Biosens. Bioelectron. 2009, 24, 2430-2437.
- [14] T. Gao, D. Greenspan, M. Welsh, R. R. Juang, and A. Alm, "Vital Sign Monitoring and Patient Tracking Over a wireless network," in proceedings of the 9th Annual International Conference of the IEEE EMBS Shanghai, September 2009.
- [15] N. Al-Dasoqi, A. Mason, A. Shaw and A.I. Al-Shamma'a, "Preventing cot death for infants in day care," RF & Microwaves Group, General Engineering Research Institute, Liverpool John Moores University Byrom Street, Liverpool, L3 5AF, United Kingdom, 2009.
- [16] Kids Health Website, <http://www.kidshealth.org/parent/general/sleep/sids.html>, 2010.
- [17] American SIDS Institute Website, <http://www.sids.org/>, 2010.
- [18] C.R. Baker *et al.*, "Wireless Sensor Networks for Home Health Care," in proc. of 9th International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops (AINAW'09), 21-23 May 2009, vol. 2, page(s). 832-837.
- [19] Crossbow, <http://www.xbow.com>, 2011.
- [20] Tmote Sky Datasheet, <http://www.moteiv.com/products/docs/tmote-sky-datasheet.pdf>, 2011.
- [21] M.A. Ameen and K. Kwak, "Social Issues in Wireless Sensor Networks with Healthcare Perspective," The International Arab Journal of Information Technology, Vol. 8, No. 1, January 2011.
- [22] I. Noorzaie, "Survey paper: Medical applications of wireless networks," April 2006, [http://www.cs.wustl.edu/~jain/cse054-06/medical\\_wireless.htm](http://www.cs.wustl.edu/~jain/cse054-06/medical_wireless.htm) (last accessed Jan 2012).
- [23] C. T. Ee, N. V. Krishnan and S. Kohli, "Efficient Broadcasts in Sensor Networks," Unpublished Class Project Report, UC Berkeley, Berkeley, CA, May 12, 2003.

# Wireless Sensor Network for Real-Time Remote Health Monitoring

– **Marzieh Rostaei**

Msc.Information Technology  
E-commerce  
Email: m.rostaei@gmail.com

– **Maziar Dehghan**

Msc.Medical Information  
Technology- AmirKabir  
University Of Technology  
Email: maziar\_co@yahoo.com

*Received: 12 January 2013*

**Abstract.** In this paper, an intelligent healthcare system based on wireless sensor network (WSN), we propose improved. Residents live in the target intelligent system to continuously monitor the health of remote care and improving quality of life, health, and greatly improve health services and medical care, and help drive down the cost of treatment will prevent the disease.

We present the goals, benefits, and challenges the status quo in this paper we have examined.

**Keywords.** Wireless Sensor Network, Medical Healthcare, Wireless Body Area Networks Quick Relief., Health Monitoring

**1. Introduction.** Wireless sensor networks have important applications in the scientific, medical, commercial, and military domains. Examples of these applications include environmental monitoring, smart homes and offices, monitoring, and intelligent transportation systems. Wireless sensor networks are typically very dynamic environment, without being hostile (unlike conventional network) is used.

Most patients see a doctor when they have symptoms, abnormal sensations in your body. After visiting the doctor or hospital while the patient's condition should be treated immediately. The last time the prevention of disease and the patient may be forced to spend the cost of treatment is very high.

In this paper, continuous monitoring using wireless sensor networks to consider.

In the second part of our review of the literature and implications for sensor networks. In the third section, we examine a intelligent monitoring systems. Four Benefits of the WSN, the fifth section, we introduce its application in medical health. WSN Section VI describes the challenges and limitations it. This issue we also stated in Section VII.