فصلنامه پژوهش در علوم، مهندسی و فناوری
دوره ۸، شماره ۱، بهار ۱۴۰۱
صفحات ۷۴-۸۰
ISSN: 2476-5082
www.uctjournals.com

بررسی افزایش قابلیت حسگربی سیم

ابوذرغازی کهخاژاله
کارشناس ارشدمهندسی برق گرایش الکترونیک ومدرس دانشگاه آزادواحدزاهدان

چکیده

شبکه حسگر بی سیم موقعیت بدیهی خود را در کاکردهای نظارتی و مراقبتی برپا کرده است. وضعیت ریموت و بدون مراقبت شبکه بیسیم، خواهان یک الگوریتم کارآمد انرژی جدید است. افزایش طول عمر شبکه حسگر بی سیم، به یک نیاز اولیه برای افزایش طول عمر شبکه تبدیل شده است. 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 . شبکه های حسگر بی سیم در بسیاری از کاربردهای عملی، یک مسئله اساسی است. هدف ما راه‌اندازی عدم پذیرش حملات سرویس و پاسخگویی به شبکه های حسگر بی سیم برای افزایش امنیت با شناسایی دشمن است. انواع متفاوت لایه های مختلف در وقوع WSN. این دو نوع تکنیک یادگیری ماشین ، شبکه عصبی (NN)، ماشین بردار پشتیبان (SVM)، حملات لایه کنترل دسترسی به رسانه (MAC) را تشخیص می دهند.

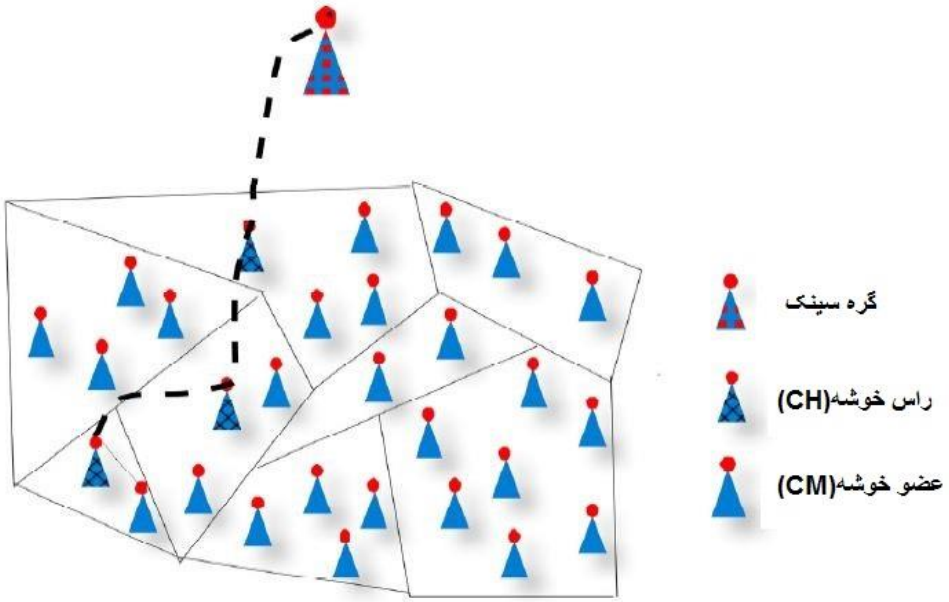
کلیدواژه: شبکه حسگر بی سیم ، مسیریابی آگاه انرژی ، دستگاه دولتی محدود

۱ - مقدمه

در دهه اخیر، موضوع الکترونیک های منعطف به دلیل کاربرد گسترده در صنایع و لوازم پوشیدنی هوشمند توجه زیادی را به خود جلب نموده است. در این میان، حسگر های حرکتی پوشیدنی قادر به پایش حرکات بدن، با قابلیت تبدیل تغییر شکل ناشی از تنش اعمالی به علامت های الکتریکی، سهم عمده ای از این بازار را به خود اختصاص داده اند. امروزه، پلیمر های حاوی عنصر رسانای الکتریکی، به دلیل ماهیت انعطاف پذیر، وزن سبک و قیمت مناسب، پر اقبال ترین ماده برای تشکیل الکترونیک منعطف محسوب می شوند. در میان پلیمر ها، رسانایی الکتریکی ذاتی، زیست سازگاری و چقرمگی قابل تنظیم و قابلیت کشیده شدن فراوان هیدروژل ها، آن ها را به عنوان گزینه مناسبی برای حسگر های حرکتی در تماس با بدن، معرفی نموده است. به منظور تقویت ضریب حساسیت به کرنش در هیدروژل ها برای کاربرد به عنوان حسگر حرکتی، افزایش رسانایی الکتریکی آن ها تا میزانی معین به کمک یون های آزاد و گونه های هادی الکتریسیته، ضروری به نظر می رسد. از طرفی، با توجه به زمینه های کاربردی حسگر های حرکتی و استفاده مکرر از آن ها، نیاز به هیدروژلی با خواص مکانیکی مطلوب از جمله چقرمگی قابل ملاحظه، خاصیت خود ترمیم شوندگی بعد از آسیب، پایداری دینامیکی بالا احساس می شود.شبکه حسگر بی سیم (WSN) طیف گسترده ای از برنامه های کاربردی در زمینه نظارت، مراقبت، لوازم الکترونیکی مصرفی، نظارت از راه دور بیماران و غیره دارد. [۱]. کاربردهای های شبکه‌ی حسگر روز به روز با پیشرفت فن آوری ها افزایش می یابد. اندازه‌ی گره حسگر با افزایش کاربردها، کاهش می یابد. با این حال، کوچک سازی گره حسگر بر اندازه باتری تاثیرگذار است[۲]. با کاهش اندازه گره حسگر،ظرفیت دخیره‌سازی باتری نیز کاهش می یابد. شبکه حسگر شبکه ای است متشکل از تعداد زیادی گره کوچک .در هر گره تعدادی حسگر وجود دارد .شبکه حسگربشدت 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 .هرگره بطور مستقل و بدون دخالت انسان کار می کند و نوعا 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. شبکه حسگر متشکل از گروهی از گره های حسگر است که در ناحیه ای مورد استفاده که در شکل ۱ نشان داده شده است قرار میگیرند.

گره ها در یک محیط ریموت مستقر هستند، که جایگزین کردن گره برای انسان ها به سختی امکان پذیر است. ظرفیت باتری به دلیل اندازه گره حسگر محدود است. بنابراین، مدیریت انرژی با منابع موجود، به محدودیت اصلی شبکه حسگر تبدیل شده است. طول عمر شبکه حسگر به طول عمر هر یک از گره ها بستگی دارد. هر گره حسگر نقش مهمی در افزایش قابلیت بقای شبکه ایفا می کند.

مکانیزم خوشه بندی در شبکه حسگر امکان انتقال کارآمد اطلاعات از گره های پایانی به گره سینک را فراهم می کند. انتخاب سر خوشه، به دلیل انتقال داده ها از تمام گره ها و از دست رفتن اطلاعات، باعث کاهش تراکم می شود. تعداد زیادی از پروتکل های خوشه بندی و مسیریابی بهینه‌ی انرژی در دسترس هستند که بر بهبود عمر شبکه با توجه به انرژی باقی مانده باتری تمرکز می کنند [۳]. از این رو، مسیر یابی بهینه‌ی انرژی باید بدون آسیب رساندن به اندازه باتری انجام شود.



شکل ۱ . معماری شبکه حسگر بی سیم(WSN)

بیان مسئله

شبکه های حسگری بیسیم برای تسهیل جمع آوری اتوماتیک اطلاعات در کاربردهای نظامی، صنعتی، زیست محیطی و حراست ساخته شده اند. بسیاری از این کاربردهای شبکه های حسگری نیاز به بهبود QoS (تحویل بسته در یک ضرب العجل تعریف شده) تضمین شده و همچنین قابل اطمینان دارد. این کاربردها نیاز به درصد تحویل بسته زیاد دارند و به تاخیر بسیار حساس هستند. با این وجود، عوامل خاصی توانایی شبکه حسگری چند مرحله ای برای دستیابی به اهداف مورد نظر را محدود می کنند. این عوامل شامل تاخیر بوجود آمده بوسیله ازدحام شبکه، مناطق داغ در شبکه، انرژی محدود گره های حسگری، گم شدن بسته ها بخاطر تصادم و خرابی لینک می باشند. در این مقاله، ما یک طرح مسیریابی دو مسیره آگاه از انرژی را برای ترافیک بلادرنگ پیشنهاد می کنیم که بهره گیری انرژی گره را متعادل می سازد تا عمر شبکه را افزایش دهد، ازدحام شبکه را در نظر می گیرد تا تاخیر مسیریابی در شبکه را کاهش دهد و قابلیت اطمینان رسیدن بسته ها به مقصد را با معرفی حداقل افزونگی داده، افزایش می دهد. همچنین این مقاله یک لایه دسترسی به واسط (MAC) اولویت بندی شده تطبیقی را معرفی می کند تا یک مدل سرویس متمایز شده برای بسته های بلادرنگ فراهم شود. . ادعاهای ما بوسیله نتایج شبیه سازی بخوبی مورد تایید قرار گرفتند. مقدمه: الگوی شبکه های موقتی (ad hoc) به دهه ۱۹۷۰ ، هنگامی که این شبکه ها در ابتدا، «شبکه های رادیویی بسته» خوانده می شدند، برمی گردد. هدف اصلی ساخت چنین شبکه هایی توسعه کاربردهای نظامی و حراستی بود. در نتیجه، نیاز به توسعه شبکه های حسگری هوشمند، همراه با پیشرفت های اخیر در تکنولوژی MEMS، باعث معرفی گره های حسگری ارزان قیمت و اندازه کوچک با قابلیت حسگری قوی شد. در پروژه «غبار هوشمند» (Smart Dust) در دانشگاه برکلی UC ، و پروژه «حسگرهای شبکه یکپارچه بی سیم» در UCLA، محققان تلاش کردند یک شبکه کارامد متشکل از چندین حسگر بزرگ با قابلیت های ارتباطاتی بی سیم را تحقق سازند. این گره های کوچک باتری خور، مجهز به قابلیت های حسگری، محاسباتی و ارتباطات بیسیم، کاربرد روزافزونی در بسیاری از کاربردهای عمرانی، صنعتی و نظامی یافته اند،در مرجع [۴] طرح های باتری با توجه به خصوصیات داخلی باتری پیشنهاد می شود. در مرجع [۵] انرژی باقیمانده یک گره مشخص می‌شود که انرژی باقیمانده‌ی پایه برای انتخاب یک گره به عنوان سرخوشه است. برآورد طول عمر گره با توجه به ویژگی های باتری در مرجع [۶] مورد بحث قرار گرفته است. خصوصیات باتری مانند تخلیه خودبخود، میزان تخلیه، اثرات کهنگی برای تخمین طول عمر گره مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. یک مدل ریاضی با اندازه گیری پارامترهای باتری

تحت شرایط محیطی مختلف پیشنهاد شده است. اگرچه، طرح های خوشه بندی زیادی پیشنهاد شده است، خوشه بندی نامناسب ممکن است باعث جدا شدن گره ها از راس خوشه شود [۷]. این گره ها انرژی بیشتری برای ارتباطات مصرف می کنند، بدین ترتیب الگوریتم کارآمد انرژی در مرجع [۸] با توجه به گره های جدا مانده پیشنهاد شده است. روش بهینه خواب و سانسور کردن[1]برای کاهش میزان انرژی و افزایش طول عمر شبکه برای شبکه‌ی حسگر مبتنی بر خوشه مورد توجه قرار گرفته است. مطالعه در مورد پروتکل های مسیریابی با صرفه جویی در انرژی در [۹] بحث شده است که قدرت و ضعف پروتکل های مختلف مسیریابی را مشخص می کند. الگوریتم پیشنهادی بر حل حفره انرژی و استفاده از انرژی باتری ها تا حداکثر سطح تمرکز کرده است.

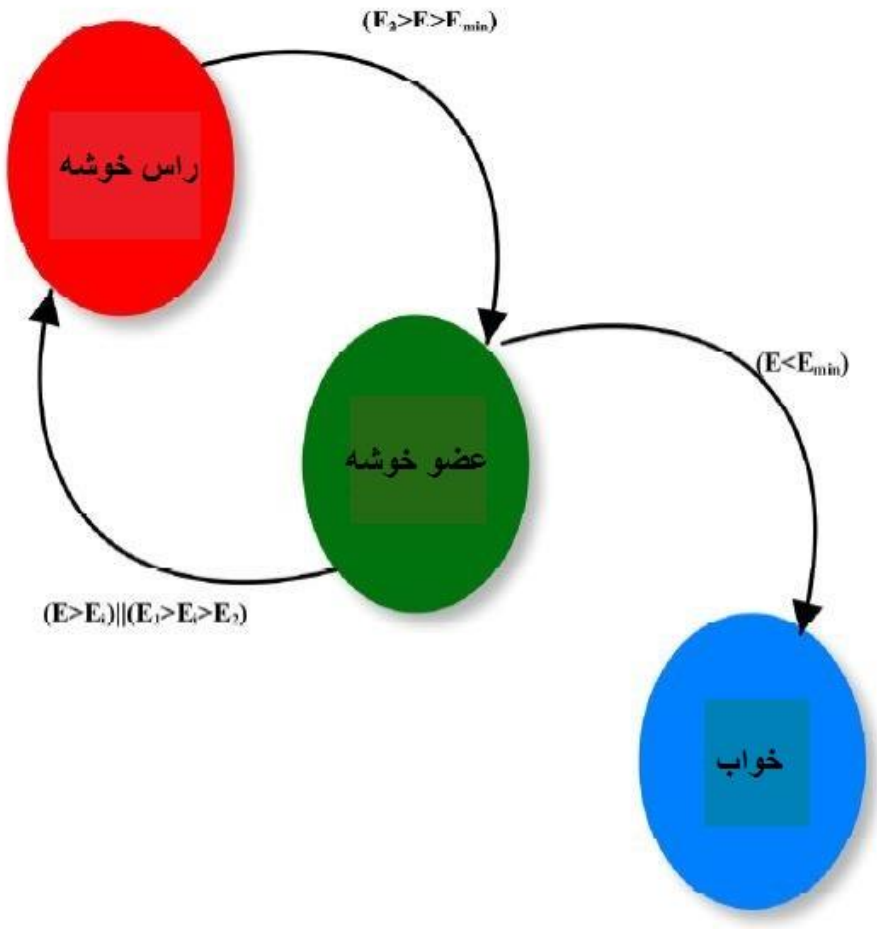
مسیریابی هوشمند بر اساس انرژی(EAR)[2]

این بخش الگوریتم EAR پیشنهاد شده برای بهبود بهره وری انرژی را ارائه می دهد. انتخاب[3]CH بر اساس انرژی باقی مانده و تعداد فریم هایی است که یک گره به سینک منتقل می کند. انرژی گره (E) با حالت های انرژی E1، E2 و E3 مقایسه می شود. گفته می‌شود که E1 حالت انرژی بالا، E2 انرژی متوسط و E3 به عنوان حالت انرژی کم در نظر گرفته شده است. هنگامی که انرژی راس خوشه فعلی به کمتر از E2 کاهش می یابد، باید مجددا یک انتخاب صورت گیرد. برای گرهی که دارای سطح انرژی بیشتر از E1 است، تعداد کل فریم هایی که می توانند به سینک منتقل شوند، محاسبه می شود.

گره ای که می تواند حداکثر تعداد فریم ها را در مقایسه با سایر گره ها ارسال کند، به عنوان سرخوشه انتخاب می شود. گره مربوطه می تواند عملیات سنجش، انتقال و ارسال و دریافت را انجام دهد. شکل ۲ ماشین حالت پایانی (FSM) برای معماری پیشنهادی را نشان می دهد. انتخاب سر خوشه بر اساس انرژی باقی مانده گره انجام شده است[۱۰]. هنگامی که انرژی گره کمتر از E_{min} باشد، گره مجاز است بدون مختل کردن شبکه به خواب برود.

اگر سطح انرژی گره (E) بزرگتر از E2 و کمتر از E1 باشد، تعداد کل فریم هایی که می توانند به سینک منتقل شوند، محاسبه می شود. با این حال، گره با مقدار احتمال بیشتر، می تواند عملیات پیاده سازی را انجام دهد. ماشن حالت نهایی با استفاده از مدل مارکوف شبیه سازی شده است.

[1] sleeping and censoring technique
[2] Energy Aware Routing
[3] Cluster head



شکل ۲. ماشین حالت پایانی(FSM)

مدل مارکوف[۴]

FSM پیشنهاد شده در شکل ۲ به عنوان مدل مارکوف شناخته شده است. مدل مارکوف یک مدل حافظه کمتر است، وضعیت انتقال بین حالت ها تنها بر اساس وضعیت فعلی است. احتمال P انتقال از یک حالت به حالت دیگر توسط ماتریس نشان داده شده است. Pr11 نشان دهنده احتمال انتقال از حالت های FSM پس از مراحل r است[۱۰].

$$S1 \quad S2 \quad S3$$

طراحی و شبیه‌سازی یک حسگر زیستی

استفاده از سیستم‌های میکروسیالاتی برای کاربردهای مختلف از جمله آزمایشگاه بر روی تراشه، انتقال دارو و راکتورهای ریزشیمیایی روز به روز در حال افزایش است که برای کنترل و توسعه این ریزسیستم‌ها حسگرهای متعددی ارائه شده‌است. در این مقاله حسگری برپایه سیستم‌های میکروالکترومکانیکی با کاربرد مستقیم در محیط مایع برای سیستم‌های میکروسیالات دیجیتال معرفی می‌گردد که قابلیت اجتماع با سایر مولفه‌های سیالاتی مانند انتقال، جداسازی و ترکیب را نیز داراست ، حسگر پیشنهادی از تعدادی میکرونوسانگر همبندی هم‌اندازه تشکیل یافته که به موازات بستر حرکت کرده از این رو قابلیت اجتماع در میان الکترودهای مسطح در میکروسیالات دیجیتال را داراست. ناحیه فعال حسگر در وسط سازه قرار گرفته و برای به

[4] Markov model

دام‌انداختن هدف زیستی ایستا گردیده‌است. به دلیل حرکت در صفحه این حسگر، میرایی سیالاتی در حدی است که ضریب کیفیت قابل قبول در خروجی به دست می‌آید. ساختار پیشنهادی به روش اجزا محدود شبیه‌سازی گردیده و نتایج نشانگر این است که فرکانس مناسب برای حرکت در صفحه سیستم برابر با ۱۶/۵ کیلوهرتز است. علاوه بر آن ضریب کیفیت و حساسیت جرمی به ترتیب برابر با ۴۹و ۱۰۰ هرتز بر میکروگرم بوده که قابل مقایسه با حسگرهایی با کاربرد مشابه سیالاتی است [۱۰]

بحث و نتیجه گیری

تعدد سنسورها در یک شبکه حسگر بی سیم (W.S.N) یک گره شاخص فیزیکی است که امکان تعامل گره های حسگر تشخیصی را فراهم می کند. امنیت شبکه های حسگر بی سیم در بسیاری از کاربردهای عملی، یک مسئله اساسی است. هدف ما راه‌اندازی عدم پذیرش حملات سرویس و پاسخگویی به شبکه های حسگر بی سیم برای افزایش امنیت با شناسایی دشمن است. انواع متفاوت لایه های مختلف در وقوع WSN. این دو نوع تکنیک یادگیری ماشین ، شبکه عصبی (NN)، ماشین بردار پشتیبان (SVM)، حملات لایه کنترل دسترسی به رسانه (MAC) را تشخیص می دهند. باید این دو روش را مقایسه کنم. این شبکه یک گره حسگر بی سیم کانال دسترسی، MAC دارد. لایه محافظ ضروری است. از احتمال سناریو WSN، شبیه ساز شبکه بی سیم ، شبیه‌سازی خطای شخم Vanderbilt، استفاده کنید. شبکه های حسگر توزیع شده انتزاعی برای بیش از ۳۰ سال است که مورد بحث قرار گرفته است. اما چشم انداز شبکه های حسگر بی سیم (WSNs) به سوی واقعیت فقط توسط پیشرفت در حوزه طراحی سنسور (حسگر) ، فناوری های اطلاعات و شبکه های بی سیم، آورده شده است که راه را برای تکثیر و ازدیاد شبکه های حسگر بی سیم ، هموار کرده است. مشخصه های منحصربفرد شبکه های حسگر چالش جدیدی را معرفی می کند ، از بین شبکه ها ، آن هایی که طول عمر سنسور(حسگر) طولانی تر است ، از اهمیت بیشتری برخوردار هستند. شبکه های حسگر بی سیم ، علیرغم عملکرد برجسته و چالش های موجود ، یک رشد فوق العاده ای در حوزه های مختلف کاربرد داشته است که شامل مراقبت بهداشتی ، کنترل محیطی ، امنیت و اهداف نظامی می باشد.کلاسترینگ یا خوشه بندی یک نقش مهمی را درارتقاء و بهبود طول عمر و مقیاس پذیری شبکه در چنین کاربردهایی بازی می کند. بااین وجود محققان به مورد خطاب قرار دادن چالش ها ادامه می دهند. مدلسازی رفتار شبکه ها ، برای تخمین عملکرد متریک ها ضروری شده و بیشتر منجر به تصمیماتی برای بهبود عملکرد شبکه می شود. از اینرو اهمیت شناسایی نوع توزیع های بین ورودی(inter-arrival) در سر(head) کلاستر یا خوشه مهمتر و پررنگ تر شده است.در این مقاله ، ما موضوعاتی براساس فرضیاتی از توزیع نمایی در شبکه های حسگر بی سیم را ارائه می دهیم و نتایج عددی را برای تخمین توزیع ورودی ، بر اساس رسم های Q-Q ، ارائه می دهیم. کار بیشتر ، برای درک تأثیر تأخیر سر-به-سر(end-to-end) و اثر آن بر روی توزیع زمانی بین ورودی(inter-arrival) مبتنی بر نوع متوسط کنترل دسترسی استفاده شده در شبکه های حسگر بی سیم توسعه و گسترش داده شده است. کارهای آینده همچنین در زمینه ای است که اینچنین مقایسه هایی را که براساس چک کردن و بررسی یک چشم ساده ، غیرکافی هستند، ارائه شده است.زیرا در موارد زیادی چنین رسم (plot)هایی، ممکن است منجر به نتیجه گیری نادرست و تقاضای ضرورت اعتبارسنجی انواع توزیع ها شود. تحلیل آماری ، برای تخمین و اعتبارسنجی توزیع تجری و آزمایشی ورودی های شبکه های حسگر بی سیم ، لازم و ضروری است

منابع

[1] J. Covington, J. Gardner, A. Hamilton, T. Pearce, S. Tan, Towards a truly biomimetic olfactory microsystem: an artificial olfactory mucosa, IET nanobiotechnology, 1(2) (2007) 15-21.

[2] R.W. Cernosek, S.J. Martin, A.R. Hillman, H.L. Bandey, Comparison of lumped-element and transmission-line models for thickness-shear-mode quartz resonator sensors, IEEE transactions on ultrasonics, ferroelectrics, and frequency control, 45(5) (1998) 1399-1407.

[3] B. Drafts, Acoustic Wave Technology Sensors-Acoustic wave sensors are extremely versatile devices that are just beginning to realize their commercial potential. This tutorial addresses acoustic wave sensor, Sensors-the Journal of Applied Sensing Technology, 17(10) (2000) 68-71.

[4] G. Wu, R.H. Datar, K.M. Hansen, T. Thundat, R.J. Cote, A. Majumdar, Bioassay of prostate-specific antigen (PSA) using microcantilevers, Nature biotechnology, 19(9) (2001) 856.

[5] R. Abdolvand, B. Bahreyni, J. Lee, F. Nabki, Micromachined resonators: A review, Micromachines, 7(9) (2016) 160.

[6] M. Spletzer, A. Raman, H. Sumali, J.P. Sullivan, Highly sensitive mass detection and identification using vibration localization in coupled microcantilever arrays, Applied Physics Letters, 92(11) (2008) 114102.

[7] N.H. Saad, M.C. Ward, R. Al-Dadah, C. Anthony, B. Choubey, S. Collins, Performance Analysis of A Coupled Micro Resonator Array Sensor, Eurosensors XXII, Dresden, Germany, (2008) 60-63.

[8] W. Xu, S. Choi, J. Chae, A contour-mode film bulk acoustic resonator of high quality factor in a liquid environment for biosensing applications, Applied Physics Letters, 96(5) (2010) 053703.

[9] C. Vančura, J. Lichtenberg, A. Hierlemann, F. Josse, Characterization of magnetically actuated resonant cantilevers in viscous fluids, Applied Physics Letters, 87(16) (2005) 162510.

[10] P. Peiker, S. Klingel, J. Menges, H.-J. Bart, E. Oesterschulze, A partially wettable micromechanical resonator for chemical-and biosensing in solution, Procedia Engineering, 168 (2016) 606-609.

[11] مهدی پور, مهناز, بدری قویفکر, حبیب. (۱۴۰۰). طراحی و شبیه‌سازی یک حسگر زیستی براساس آرایه نوسانگرهای میکروالکترومکانیکی. نشریه مهندسی مکانیک امیرکبیر, ۵۳ ،شماره ۶