

**پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی فناوری اطلاعات**

**گرایش شبکه­های کامپیوتری**

**عنوان:**

کاهش مصرف انرژی در شبکه­های حسگر بی سیم چند رسانه ای با استفاده از الگوریتم کلونی مورچه ها و معیار کیفیت لینک مثلثی

**تابستان 97**

فهرست مطالب

 [فصل اول: کلیات تحقیق 2](#_Toc518380221)

[1-1 شبکه­های حسگر بیسیم 3](#_Toc518380222)

[1-2 آشنايي با شبكه­هاي حسگر بيسيم چند رسانه­اي 3](#_Toc518380223)

[1-3 اهداف و كاربردهاي تحقيق 6](#_Toc518380224)

[1-4 ضرورت انجام تحقیق 9](#_Toc518380225)

[1-5 چالش‏های طراحی WMSN 10](#_Toc518380226)

[1-6 فرضيه­هاي تحقيق 11](#_Toc518380227)

[1-7 ساختار پايان نامه 11](#_Toc518380228)

 [فصل دوم: مروری بر مبانی تحقیق و کارهای پیشین 12](#_Toc518380229)

[2-1 ظهور شبکه­های حسگر چندرسانه­ای بی­سیم 13](#_Toc518380230)

[2-2 کیفیت سرویس در شبکه­های حسگر چندرسانه­ای بی­سیم 13](#_Toc518380231)

[2-2-1 کیفیت سرویس مبتنی بر کاربرد 13](#_Toc518380232)

[2-2-2 کیفیت سرویس مبتنی بر کارایی 14](#_Toc518380233)

[2-3 مدل­هاي جمع­آوري داده­ها در شبكه­هاي حسگر چندرسانه­ای بيسيم 14](#_Toc518380234)

[2-4 راهکارهای کاهش مصرف انرژی در شبکه­های حسگر چندرسانه­ای بی­سیم 15](#_Toc518380235)

[2-5 مسيريابي در WMSN 16](#_Toc518380236)

[2-6 هوش جمعی 24](#_Toc518380237)

[2-6-1 الگوریتم بهنیه­سازی کلونی مورچه 25](#_Toc518380238)

[2-6-2 يافتن كوتاهترين مسير توسط الگوریتم مورچه­ها 27](#_Toc518380239)

[2-7 الگوريتم­هاي مبتني بر هوش جمعي 32](#_Toc518380240)

[2-8 الگوريتم­هاي مبتني بر خوشه­بندي 33](#_Toc518380241)

[2-9 روش­هايي با محدوديت **کیفیت سرویس** 36](#_Toc518380242)

[2-10 الگوريتم­هاي مبتني بر يادگيري ماشين 40](#_Toc518380243)

 [فصل سوم: معرفی روش پیشنهادی 44](#_Toc518380244)

[3-1 مقدمه 45](#_Toc518380245)

[3-2 چرا الگوريتم كلوني مورچه­ها؟ 45](#_Toc518380246)

[3-3 چالش­هاي اصلي مسيريابي WMSN 18](#_Toc518380247)

[3-3-1 نیازمندیهای ویژه کاربرد QoS 19](#_Toc518380248)

[3-4 مدل­هاي سرويس WMSN 23](#_Toc518380249)

[3-5 روش پيشنهادي 46](#_Toc518380250)

[3-5-1 خوشه­بندي گره­ها 46](#_Toc518380251)

[3-5-2 تقسيم­بندي شبكه 50](#_Toc518380252)

[3-5-3 فرآيند مسيريابي توسط الگوريتم ACO 53](#_Toc518380253)

[3-5-4 معیار کیفیت لینک مثلثی 54](#_Toc518380254)

[3-5-5 مدل شبكه 56](#_Toc518380255)

[3-5-6 مسير مبتني بر QOS 57](#_Toc518380256)

[3-5-7 ساختار مورچه­ها در روش پيشنهادي 58](#_Toc518380257)

 [فصل چهارم: پیاده­سازی و ارزیابی روش پیشنهادی 62](#_Toc518380258)

[4-1 مقدمه 63](#_Toc518380259)

[4-2 مدل كلاسبندي ترافيك و صف­بندي 63](#_Toc518380260)

[4-3 مدل شبكه 65](#_Toc518380261)

[4-3-1 مدل مصرف انرژي 67](#_Toc518380262)

[4-3-2 تعيين مقدار پارامترها 68](#_Toc518380263)

[4-4 مراحل شبيه­سازي 69](#_Toc518380264)

[4-5 نتايج شبيه­سازي 72](#_Toc518380265)

[4-5-1 ميانگين تعداد گامهاي مسير 73](#_Toc518380266)

[4-5-2 تأخير انتها به انتها 74](#_Toc518380267)

[4-5-3 طول عمر شبكه 76](#_Toc518380268)

[4-5-4 نسبت دوره بي­ثباتي 77](#_Toc518380269)

 [فصل پنجم: نتیجه­گیری و پیشنهادات آینده 79](#_Toc518380270)

[5-1 مقدمه 80](#_Toc518380271)

[5-2 خلاصه­اي از روش پيشنهادي 80](#_Toc518380272)

[5-3 نتيجه­گيري 81](#_Toc518380273)

**فهرست جداول**

[جدول 2-1) خصوصیات تعدادی از کارهای پیشین 42](#_Toc518382392)

[جدول 4-1) مقدار پارامترها 68](#_Toc518382394)

[جدول 4-2)مقايسه نسبت دوره بيثباتي 77](#_Toc518382395)

**فهرست شکل­ها**

[شكل 1-1) ساختار WMSN تك لايه مسطح 5](#_Toc518382121)

[شكل 1-2) ساختار WMSN تك لايه خوشهبندي شده 5](#_Toc518382122)

[شكل 1-3 ساختار WMSN‌چند لايه 6](#_Toc518382123)

[شكل 2-3) تقسيم بندي انواع الگوريتمهاي مسيريابي انرژي مؤثر براي WMSN 17](#_Toc518382124)

[شکل ‏2‑2) يك مثال ساده از مسيريابي بهينه توسط مورچهها 28](file:///D%3A%5Cproject%5C%D8%A7%D9%84%D9%87%D8%A7%D9%85%20%D9%88%D8%A7%D9%84%DB%8C%5C%D9%81%D8%B5%D9%84%20%20%201%20%D9%88%202%20%D9%88%203%20%D8%AE%D8%A7%D9%86%D9%85%20%D9%88%D8%A7%D9%84%DB%8C%20.docx#_Toc518382125)

[شكل 2-3) ساختار كلي الگوريتم بهينه­سازي كلوني مورچه 30](#_Toc518382126)

[شکل ‏3‑1) ساختار خوشه­بندي گرهها 48](#_Toc518382127)

[شکل ‏3‑2) تقسيم­بندي شبكه 51](#_Toc518382128)

[شکل ‏3‑3) شبه كد تقسیم­بندی شبکه به gridها 52](#_Toc518382129)

[شکل 3-4) پارامتر مثلثی کیفیت لینک 56](#_Toc518382130)

[شكل 4-1) مدل صف­بندي براي يك گره حسگر چند رسانه­اي 65](#_Toc518382131)

[شكل 4-2) نمايش گرهها در محدوده مورد نظر 66](#_Toc518382132)

[شكل 4-3 سرخوشه­ها انتخاب شده در شبكه 69](#_Toc518382133)

[شکل 4-4) نحوه خوشه­بندی در روش پیشنهادی 70](#_Toc518382134)

[شكل 4-5) درخت سلسله مراتبي 72](#_Toc518382135)

[شكل 4-6) مقايسه ميانگين تعداد گامهاي مسير 74](#_Toc518382136)

[شكل 4-7) مقايسه تأخير انتها به انتها 75](#_Toc518382137)

[شكل 4-8) مقايسه طول عمر شبكه 76](#_Toc518382138)

**چکیده**

شبکه‏­های حسگر‏ بی­سیم چندرسانه‏ای نوعي خاص از شبكه­هاي حسگر بي­سيم محسوب مي­شوند. ویژگی این شبکه­ها قابلیت دریافت، پردازش و ارسال داده­های چندرسانه­ای است. در این شبکه­ها نیز مشکل کمبود منابع، یک چالش اصلی به شمار می­رود. اما از آنجا که ماهیت و ساختار این شبکه­ها متفاوت با شبکه­های حسگر بی­سیم است بنابراین نیاز به پروتکل­های مجزایی دارند. پروتکل مسیریابی در این شبکه­ها به عنوان مهمترین پروتکل برای مدیریت مصرف انرژی و بهینه­سازی پارامترهای کیفیت خدمات محسوب می­شود. در روش پيشنهادي به منظور کاهش مصرف انرژی و مصرف متوازن آن، از خوشه­بندی هدفمند و همچنین الگوریتم کلونی مورچه­ها استفاده شده است. ابتدا ساختار شبكه به نواحي مختلف و نامساوي تقسيم مي­شود. بعد از فرآیند خوشه­بندی، هر گره داده­های جمع­آوری شده را برای گره سرخوشه خود ارسال می­کند. برای ایجاد ساختار سلسله مراتبی بین سرخوشه­ها، از الگوریتم کلونی مورچه­ها و پارامتر کیفیت لینک مثلثی استفاده می­شود. شبیه­سازی روش پیشنهادی در محیط متلب انجام شده است. نتایج بدست آمده بر اساس معیارهای استاندارد مانند طول عمر شبکه، میزان تاخیر و طول عمر بی­ثباتی نشان می­دهد که روش پیشنهادی در مقایسه با روش­های دیگر دارای عملکرد بهتری است.

**کلمات کلیدی: شبکه­های چندرسانه­ای حسگر بی­سیم، پروتکل مسیریابی، خوشه­بندی، الگوریتم کلونی مورچه­ها، کیفیت لینک مثلثی**

فصل اوّل

# کلیات تحقیق

## شبکه­های حسگر بی­سیم

شبکه­هاي حسگر بی­سیم[[1]](#footnote-2)، از تعداد زیادی از دستگاه­های بسیار کوچک تشكيل شده­اند که گره­های حسگر نامیده مي­شوند. گره­های حسگر، قطعات الكترونيكي­ هوشمند با قابلیت ارتباط بی­سیم هستند که می­توانند داده­های مختلفی نظیر نور، صوت، دما و غیره را دریافت و پردازش کنند و در نهایت به سایر گره­ها انتقال دهند. وظیفه اصلی گره حسگر، جمع­آوری داده در فواصل زمانی منظم و تبدیل آن به سیگنال­هاي الکترونیکی و انتشار آن­ها به صورت مستقيم و یا باواسطه­ی گره­های میانی به یک گره مرکزی بنام گره چاهک[[2]](#footnote-3) است [1]. چاهک اطلاعات را از بقيه گره­ها جمع آوری کرده و داده های گردآوری شده را مستقیماً و یا با واسطه­ی گره­های میانی به یک ایستگاه مرکزی که با محیط بیرون در ارتباط است تحویل می دهد. نوع خاصي از شبكه­هاي حسگر بي­سيم وجود دارد كه به آنها شبكه­هاي حسگر چندرسانه ای بی­سیم[[3]](#footnote-4) گفته مي­شود. گره­هاي به كار رفته در اين نوع شبكه­هاي قابليت دريافت، پردارش و ارسال صوت، تصوير و ويدئو را دارند [2].

## آشنايي با شبكه­هاي حسگر بي­سيم چند رسانه­اي

پیشرفت در تکنولوژی [[4]](#footnote-5)CMOS جهت ایجاد تراشه‏های کم مصرف، ساخت دوربین‏های تک‏تراشه را که می‏توانند به راحتی در فرستنده/گیرنده‏های ارزان جاسازی شوند، امکان‏پذیر ساخته است. پیش از این، میکروفن‏ها برای مدت زیادی جزء لازم گره‏های حسگر بی‏سیم بوده‏اند. اتصال میان منابع چندرسانه‏ای و وسایل ارتباطی مقرون بصرفه، انجام تحقیقات در مورد شبکه‏سازی حسگر‏های چندرسانه‏ای را قوّت بخشید؛ در نتیجه، طی سال‏های اخیر، شبکه‏های حسگر بی‏سیم چندرسانه‏ای، یاWMSN ها، در زمینه‏های مختلفی چون پردازش سیگنال‏های دیجیتالی، ارتباطات، شبکه‏سازی، کنترل و آمار، به طور وسیعی مورد توجه تحقیقات قرار گرفتند [3]. مجموعه تجارب کسب شده از هر یک از این زمینه‏ها، ایجاد و توسعه WMSNهایی که امکان بازیابی جریان‏های صوتی، ویدیویی (یا تصویری متحرک) و تصویری ساکن و ارسال بلادرنگ آن‌ها را فراهم نموده، تسهیل کرد. علاوه بر این، قابلیت بازیابی داده‏های چندرسانه‏ای، چنین شبکه‏هایی را قادر می‏سازد که داده‏های حاصل از منابع ترافیکیِ غیرهم‏جنس را به صورت بلادرنگ پردازش کنند، همبستگی‏شان را حفظ کنند و آن‌ها را با هم ترکیب کنند. درک این شبکه‏ها، کاربرد‏های تحقیقاتی وسیعی در زمینه‏های مختلف پیش‏رویمان قرار خواهد داد که تحقّق آن‌ها در شبکه‏های حسگر عددی امکان‏پذیر نبوده است. صرفنظر از جزئيات و كاربردهاي WMSNها، مي­توان آنها را به سه دسته اصلي تقسيم كرد ]4[.

* **ساختار تك لايه مسطح[[5]](#footnote-6)**

اين ساختار شبكه از تعدادي گره­هاي همگن تشكيل شده است كه داراي قابليت­ها و ظرفيت­هاي برابري هستند. تمام گره­ها قابليت­هايي مانند: گرفتن عكس، پردازش چند رسانه­اي و ارسال داده­ها از طريق ارسال چند گامي را دارند. ساختار آن در شكل 1-1 نشان داده شده است.



شكل 1-1) ساختار WMSN تك لايه مسطح ]4[

* **ساختار تك لايه خوشه­بندي شده[[6]](#footnote-7)**

اين ساختار شامل گره­هاي حسگر ناهمگن مانند : دوربين، صوت و سنسورهاي دريافت مقادير اسكالر هستند كه خوشه­بندي شده­اند. تمام گره­هاي همگن در يك خوشه قرار مي­گيرند. اين گره­هاي هم خوشه داده­هاي جمع­آوري شده را براي گره سرخوشه[[7]](#footnote-8) ارسال مي­كنند و گره سرخوشه نيز در يك فرآيند ارسال چند گامي داده­ها را براي گره چاهك[[8]](#footnote-9) ارسال مي­كند. در شكل 1-2 اين ساختار نشان داده شده است.



شكل 1-2) ساختار WMSN تك لايه خوشه­بندي شده ]4[

* **ساختار چند لايه[[9]](#footnote-10)**

**در اين ساختار، اولين لايه شامل سنسورهايي است كه وظيفه جمع­آوري مقادير عددي مانند (دما، نور و غيره) را بر عهده دارند. لايه دوم شامل سنسورهايي است كه داراي وظايف پيچيده­تري مانند گرفتن عكس و تشخيص اشياء را برعهده دارد. لايه سوم داراي دوربين­هاي قدرتمندتر با رزولوشن بالاتر هستند كه قابليت گرفتن فيلم و حتي دنبال كردن اشياء را دارند. هر لايه داراي يك هاب مركزي براي پردازش داده­ها و ارتباط با لايه بالاتر دارند و در نهايت بالاترين لايه با گره چاهك ارتباط دارد. اين ساختار در شكل 1-3 نشان داده شده است.**



**شكل 1-3 ساختار WMSN‌چند لايه ]4[**

## **اهداف و كاربردهاي تحقيق**

هدف اصلی این تحقیق، ارائه­ی رویکردی نوین جهت مسیریابی در شبکه­های حسگر چندرسانه­ای بی­سیم با استفاده از قابلیت­های هوشمندی و استفاده از الگوريتم­هاي فرامكاشفه­اي است، به نحوی که موجب بهبود کارایی سراسری شبکه گردد. در این تحقیق هدف بهینه­سازی برخی از پارامترهای کیفیت خدمات نظیر میزان مصرف انرژی و طول عمر شبکه می­باشد. مهمترین زمینه‏های کاربردی شبکه‏های حسگر بی‏سیم چندرسانه‏ای را می‏توان به صورت زیر خلاصه نمود ]3[:

■ نظارت و پایش: مجموعه‏ی قابلیّت‏های صوتی، ویدیویی و تصویری موجود در حسگر‏ها، کاربردهای نظارتی را بیشتر و گسترده‏تر نموده است. تغذیه یک منطقه خاص توسط چندین حسگر غیرهم‏جنس، امکان پوشش کامل‏تر و وسیع‏تری را فراهم آورده است. به علاوه، در این شبکه‏ها، اطلاعات با جزئیات بیشتری، نسبت به شبکه‏های حسگر سنّتی، ارسال می‏شوند.

 ■ اجتناب از ترافیک اجراء و کنترل آن: ترافیک یکی از بزرگترین مشکلات شهرهاست. آرایش آسان وسایل چندرسانه‏ای بی‏سیم می‏تواند حلّال بسیاری از مشکلات مرتبط با ترافیک باشد؛ به این معنی که از یک مسیریابی ویژه­ی مبتنی بر اطلاعات دریافتی از شبکه‏ی‏ حسگرهای دوربینی استفاده شود و یا مثلأ، جایگاه‏های خالی پارک اتوموبیل، به صورت بلادرنگ نمایش داده شوند. به علاوه، حسگرهای چندرسانه‏ای می‏توانند جریان ترافیکی وسایل نقلیه در بزرگراه‏ها را مانیتور کرده و داده‏های جمع آوری شده ( از قبیل سرعت متوسط و تعداد ماشین‏ها ) را بازیابی نمایند. این امر به کشف تخلّفات از راه دور و شناسایی متخلّفان نیز کمک می‏کند.

■ همیاری خودکار برای نظارت سالمندان و خانواده‏ها: شبکه‏های حسگر چندرسانه‏ای، تکنیک‏های بدیعی را در زمینه نظارت و مطالعه‏ی رفتار افراد مُسن، بدون مختل کردن روال عادی زندگی آن‌ها، عرضه می‏کنند. در نتیجه، علل بیماری‏هایی چون جنون (زوال عقل) که آن‌ها را مورد تهدید قرار می‏دهد، شناسایی می‏شوند. به علاوه، کمک و همیاری از راه دور به سالمندان نیز به وسیله حسگرهای صوتی و ویدیویی، امکان‏پذیر می‏گردد.

■ مانیتورینگ محیطی (یا محیط زیستی): اطلاعات بصری، خواه تصویر باشند و خواه جریان ویدیویی، موجبات افزایش قابلیّت‏های مانیتورینگ محیطی را فراهم آورده‏اند. در کنار داده‏های عددی نظیر دما و رطوبت، اطلاعات بصری کمک می‏کنند تا مانیتورینگ محیطی، به طور دقیق و عاری از تداخل و برهم‏کنش‏های قابل توجّه، صورت گیرد.

 ■ کنترل فرایند صنعتی: کنترل و مانیتورینگ در یک محیط صنعتی، عواملی تعیین کننده در جهت کارآیی ماشین آلات صنعتی هستند. از محتوای چندرسانه‏ای، می‏توان برای کنترل یک فرایند صنعتی حساس به زمان استفاده نمود. فرایند ساخت محصولاتی مثل تراشه‏های نیمه‏هادی، اتوموبیل‏ها، خوراکی و دارو را می‏توان با WMSNها، نظارت و آنالیز نمود. پیوند دادن سیستم نظارت ماشینی با WMSNها، این سیستم‏ها را ساده و انعطاف‏پذیر نموده و در عین حال هزینه‏های نگهداری و به کار اندازی را کاهش می‏دهد.

سیستم‏های نظارتی توزیع شده که نتیجه­ی تحقیقات در زمینه­ی WMSNها هستند، مزایای بالقوّه­ی دیگری هم، علاوه بر کاربردهای ذکر شده، دارند. مثلاً به طور خاص، سیستم‏های نظارت و مانیتورینگ سنّتی می‏توانند با سه مزیّت عمده یعنی: گسترش دید، افزایش کیفیت دید و امکان داشتن چند نقطه‏ی دید از یک پدیده، ارتقاء یابند. وقتی فقط از یک دوربین برای کاربرد نظارتی استفاده می‏شود، پوشش در دوربین ثابت به میدان دید ‏ و در دوربین گردان[[10]](#footnote-11) به میدان توجّه، محدود می شود. از سوی دیگر، توسعه‏ی چندین حسگر بصری کم‏هزینه، باعث افزایش پوشش و ارتقاء سطح عملیات و بهره‏وری می‏گردد. همچنین، استفاده از چندین دوربین‏، باعث افزایش اطلاعات ضروری و ارتقای سطح نظارتی، که در یک دوربین قابل حصول نیست، می‏گردد. به این ترتیب، از مشکلاتی مثل خرابی تنها مؤلفه یا مشکلات مربوط به وجود مانع در راستای دید دوربین، اجتناب خواهد شد. به علاوه، استفاده از چندین منبع بصری، باعث انعطاف‏پذیری در استخراج داده‏ها، متناسب با نیازمندی‏های کاربرد مورد نظر خواهد شد؛ در نتیجه، توصیف‏هایی با دقّت‏ها و سطح جزئیات مختلف از یک صحنه، ایجاد خواهد شد.

راه‏حل‏های اتخاذ شده برای WSNها، اطلاعات زیادی را در جهت طراحی شبکه‏های چندرسانه‏ای، عرضه می‏نماید؛ با این حال، بسیاری از جنبه‏های این شبکه‏های حسگرِ الگو، باید بررسی مجدد شوند. به طور خاص، نیاز به تقاضاهای متنوّع کیفیت خدمات (QoS) برای کاربردهای چندرسانه‏ای، یک چالش بزرگ محسوب می‏گردد. بنابراین، برای اتخاذ راه‏حل‏های کارآ و انعطاف‏پذیر در WMSNها، تجربیات کسب شده از چندین زمینه‏ی تحقیقاتی مورد نیاز است. در این راستا، تئوری محدودیت انرژی در ارتباطات بی‏سیم و همچنین تکنیک‏های پردازشی تصویر و ویدیو، در جهت ارتباطات چندرسانه‏ای پیشرفته، از اهمیّت ویژه‏ای برخوردارند. در این قسمت، تا حد ممکن، الگوریتم‏ها، پروتکل‏ها و سخت‏افزارهای مورد نیاز جهت ایجاد شبکه‏های حسگر چندرسانه‏ای بی‏سیم مورد بررسی قرار می‏گیرند ]3.[

## ضرورت انجام تحقیق

با افزايش اشياء فيزيكي هوشمند و به ويژه پيدايش مبحث جديد اينترنت اشياء كه در آن تمامي اشياء اطراف ما مانند گره­هاي شبكه­هاي حسگر در نظر گرفته مي­شوند، مسيريابي در شبكه­هاي حسگر بي­سيم بيش ار پيش اهميت پيدا مي­كند. داده­هاي مبادله شده در اين شبكه­ها بيشتر از نوع داده­هاي چندرسانه­اي هستند. از آنجاییکه حجم داده‌های چندرسانه‌ای بسیار بیشتر از داده‌های عددی (از جمله درجه حرارت، فشار و... ) است از اینرو برای انتقال این داده‌ها نیاز به پهنای­باند بیشتر، تاخیرزمانی کمتر، توان عملیاتی بالاتر، ارسال مداوم و سایر پارامترهای کیفیت سرویسمی­باشد تا تضمین شود داده‌ها درست و با قابلیت اطمینان بالایی به مقصد می‌رسند[5].

بنابراین مسیریابی مناسب جهت انتقال این داده­ها، از مسائل مهم و چالش برانگیز در شبکه­های حسگر چندرسانه­ای بی­سیم می­باشد. با وجود حجم انبوهی از تکنیک­ها و روش­های موجود، کماکان نیاز به مسیریابی بهینه در انواع شبکه­های حسگر بی­سیم مانند شبکه­های چندرسانه­ای، امری ضروری است و لازم است با ارائه­ی روش­ها و راهکارهای بهینه­تر و بهره­گیری از پیشرفت علم و تکنولوژی، مسیریابی را بهبود بخشید. مسئله يافتن بهترين مسير در شبكه­هاي حسگر بي­سيم يك مسئله NP-كامل است. زماني كه اين مسئله همراه با در نظر گرفتن پارامترهاي كيفيت خدمات باشد، پيچيدگي مسئله بسيار بيشتر نيز مي­شود. روش­هاي پردازش تكاملي از جمله بهينه­سازي ازدحام ذزات راه­حل مناسبي براي مسادل NP-كامل هستند. از این­رو در این پایان­نامه قصد داریم تا با استفاده از الگوريتم بهينه­سازي ازدحام ذرات و فرايند خوشه­بندي گره­ها سعی در ارائه­ی رویکردی جدید به منظور بهبود مسیریابی در شبکه­های حسگر چندرسانه­ای بی­سیم نماییم و در نهایت، موجب تامین برخی از پارامترهای کیفیت خدمات در شبکه، باشیم.

## **چالش‏های طراحی** **WMSN**

در طراحی WMSNها، زمینه‏های تحقیقاتی متنوعی از جمله ارتباطات، پردازش سیگنال، تئوری کنترل و سیستم‏های جاگذاری شده ، مورد توجه قرار می‏گیرند‏. همگرایی این زمینه‏ها، منجر به ایجاد شبکه‏های توانمندی خواهد شد که قادرند با محیط تعامل کنند و داده‏های بامعنی‏تری (نسبت به شبکه‏های سنّتی) تولید کنند.

محدوديت­هاي WMSNها تقريباً مشابه محدوديت­هاي WSNها است. هرچند بعضی از محدودیّت‏های مطرح شده در شبکه‏های حسگر بی‏سیم در WMSNها نیز وجود دارد (مثل مصرف انرژی)، با این‏حال، با توجّه به ماهیّت متفاوت WMSNها و اختصاصی بودن برخی چالش‏ها، به دلیل تفاوت‏های اساسی سخت‏افزاری یا نرم‏افزاری میان این دو نوع شبکه، محدودیّت‏های جديدي در WMSNها مطرح هستند كه چالش‏های طراحی ديگري در تحقّق WMSNايجاد مي­كنند، مثل کدگذاری منبع چندرسانه‏ای، نیاز به پهنای باند بالا، نیازمندی‏های کیفیت خدمات در کاربرد خاص، پردازش درون شبکه‏ای چندرسانه، مصرف انرژی، محدودیت منابع، ظرفیت متغیر کانال، ترکیب کارکردها در راهکار گذر از لایه، پوشش و غيره. اما در اين نوع شبكه نيز مانند WSN، چالش اصلي همان بحث مصرف انرژي است. از آنجا كه اين گره­ها با توجه به وضعيت استقرار و عدم دسترسي ساده در هر لحظه امكان تعويض باتري يا جايگزين كردن آنها وجود ندارد به همين دليل ميزان مصرف كم انرژي و طول عمر بيشتر گره­ها يكي از اساسي­ترين اصول در WSN و همچنين در WMSN است [6].

اما با این وجود چالش­های بسیاری در این شبکه­ها وجود دارند که نیاز به نگرش و ایجاد رویکردی مناسب جهت رفع آنها، کاملاً ضروری و مشهود است. از جمله­ی مهمترین این چالش­ها، می­توان به انتقال داده­های چندرسانه­ای با توجه به پارامترهای کیفیت سرویس و بحث محدودیت منابع اشاره کرد. از اینرو مسیریابی در شبکه­های حسگر چندرسانه­ای بی­سیم، از دیرباز به عنوان یکی از مسائل مهم و حیاتی مطرح بوده­ و عملکرد بهینه­ی شبکه، بدون داشتن رویکردی مناسب در مسیریابی، غیر ممکن بوده­است. [7] در اين تحقيق با معرفي يك روش مسيريابي مبتني بر كيفيت سرويس به كمك الگوريتم بهينه­سازي ازدحام ذرات سعي مي­شود راهكار مناسبي براي چالش­هاي پيش­رو معرفي شود.

## فرضيه­هاي تحقيق

*با ایجاد یک رویکرد هوشمندانه بر پایه یکی از انواع روش­های فرامکاشفه‌ای و تلفیق ویژگی یادگیری و هوشمندی در شبکه‌های حسگر چندرسانه­ای بی­سیم، می‌توان روشی نوین جهت مسیریابی بهینه در این شبکه‌ها ارائه نمود بطوری که کارایی سراسری شبکه افزایش یابد. فرضیه­های مطرح در این تحقیق به شرح زیر می­باشد:*

1- به كمك الگوريتم بهينه­سازي ازدحام ذرات­، مي­توان يك روش مسيريابي مناسب با سرعت همگرايي خوب براي شبكه­هاي حسگر چندرسانه­اي بي­سيم ارائه داد.

2- با تركيب فرآيند خوشه­بندي گره­ها و الگوريتم بهينه­سازي ازدحام ذرات از مصرف بيهوده انرژي صرف نظر شده و طول عمر شبكه افزايش مي­يابد.

3- استفاده از يك تابع تحريك مناسب براي الگوريتم بهينه­سازي ازدحام ذرات باعث مي­شود كه پارمترهاي پهناي باند، نرخ گم شدن بسته­ها و نرخ ارسال بسته­ها نيز بهينه شوند.

## ساختار پايان نامه

*اين پايان نامه شامل 5 فصل است. در فصل اول كليات تحقيق شامل بيان مسئله، اهداف و فرضيات تحقيق بررسي مي­شود. در فصل دوم ابتدا مباني تحقيق بيان مي­شود و سپس توضيحاتي در مورد كارهاي انجام شده و معايب و مزاياي آن­ها داده مي­شود. در فصل سوم جزئيات روش پيشنهادي و نحوه پياده­سازي آن بیان مي­شود. در فصل چهارم ارزيابي و مقايسه روش پيشنهادي با روش­هاي ديگر انجام مي­شود و در نهايت در فصل پنجم، نتيجه­گيري روش پيشنهادي مطرح شده و پيشنهاداتي براي بهبود كار مطرح مي­شود.*

فصل دوم

مروری بر مبانی و پیشینه تحقیق

# فصل دوم: مروری بر مبانی تحقیق و کارهای پیشین

## ظهور شبکه­های حسگر چندرسانه­ای بی­سیم

شبکه‌های حسگر چندرسانه‌ای بی­سیم در چند سال گذشته پدیدار شده‌اند. تولید دوربین‌ها و میکروفن‌های ارزان (نیمه هادی اکسید فلزی مکمل[[11]](#footnote-12))، که می‌توانند محتوای غنی رسانه‌ای از محیط‌ها مانند عکس‌ها و ویدئو‌ها بدست آورند، سبب شد که تکنولوژی این شبکه­ها پدید بیاید. WMSN را می‌توان به عنوان شبکه‌ای از گره‌های حسگر که با دستگاه‌های چندرسانه‌ای، مانند دوربین‌ها، تجهیز شده‌اند تعریف کرد که به صورت بی­سیم به یکدیگر متصل شده‌اند و قابلیت بازیابی جریان­های ویدئو و صدا، تصاویر و داده‌های عددی را دارند [8]. ظهور شبکه‌های حسگر چندرسانه‌ای بی­سیم چشم‌اندازی جدید نسبت به شبکه‌های حسگر بیسیم موجود، توسط ارتقا توانایی‌های موجود آن (به علت تلفیق حسگر بیناییو موتورهای محاسبات بالا) و کاربردهای موردنظر همچون سیستم حمل و نقل هوشمند[[12]](#footnote-13)، شبکه‌های حسگر نظارت چند‌رسانه‌ای[[13]](#footnote-14) و غیره، گشوده است [9]. در اين فصل ابتدا مباني مسيريابي در WMSN معرفي شده و سپس تعدادي از كارهاي پيشين معرفي شده و نقاط قوت و ضعف آن­ها بيان مي­شود.

## کیفیت سرویس در شبکه­های حسگر چندرسانه­ای بی­سیم

كيفيت سرويس شبكه از دو ديدگاه مختلف بررسي مي­شود:

### کیفیت سرویس مبتنی بر کاربرد

از این دیدگاه می­توان پارامتر­های کیفیت سرویس را مواردی مانند: پوشش شبکه، نمایش، خطاهای اندازه­گیری و تعداد بهینه حسگرهای فعال در نظر بگیریم. به طور خلاصه، برنامه­های کاربردی نیازمندی­های خاص را در استقرار حسگر­های فعال، دقت اندازه گیری حسگر­ها و نظایر آن به شبکه حسگر تحمیل می­کنند که مستقیما مربوط به کیفیت کاربرد می­باشد.

1. Wireless Sensor Network [↑](#footnote-ref-2)
2. Sink [↑](#footnote-ref-3)
3. Wireless Multimedia Sensor Network (WMSN) [↑](#footnote-ref-4)
4. complementary metal oxide semiconducto [↑](#footnote-ref-5)
5. Single-tier flat architecture [↑](#footnote-ref-6)
6. Single-tier clustered architecture [↑](#footnote-ref-7)
7. ‍Cluster Header [↑](#footnote-ref-8)
8. Sink [↑](#footnote-ref-9)
9. Multi-tier architecture [↑](#footnote-ref-10)
10. pan-tilt-zoom [↑](#footnote-ref-11)
11. CMOS [↑](#footnote-ref-12)
12. Intelligent Transportation system (ITS) [↑](#footnote-ref-13)
13. multimedia surveillance sensor networks [↑](#footnote-ref-14)