



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

طرح انباشت داده های ترکیبی برای فراهم سازی کیفیت خدمت در

اینترنت اشیا

چکیده

اینترنت اشیا الگوی جدیدی است که رشد چشمگیری در دنیای امروزی داشته است. به منظور حفظ کیفیت خدمات مطلوب در انتقال داده های حسی، طرح انباشت داده ها بسیار پرکاربرد می باشد. هدف اصلی طرح انباشت داده ها جمع آوری و انباشت بسته داده ها به شیوه موثر می باشد تا از مصرف قدرت، ازدحام ترافیک کاسته و طول عمر شبکه، دقت داده ها و غیره را افزایش دهد. در این مقاله طرح ترکیبی انباشت داده های آگاه به کیفیت خدمات مطرح می گردد. این طرح ویژگی های دسته ای و طرح های انباشت داده های درختی را ترکیب نموده و به بررسی برخی از محدودیت های مهم می پردازد. نتایج شبیه سازی نشان می دهد که انباشت داده های آگاه به کیفیت خدمات بهتر از طرح انباشت درختی و دسته ای به لحاظ مصرف قدرت، طول عمر شبکه و تحمل بار سنگین تر ترافیک عمل می کند.

واژگان کلیدی: انباشت داده ها، اینترنت اشیا، کیفیت خدمات، شبکه حس گر بی سیم.

1-مقدمه

اینترنت اشیا، همگرایی اینترنت، حس گرها، آراف. آی.دی و دیگر اشیا هوشمند است. توسعه نرم افزارهای متعدد با دور اندیشی، اینترنت اشیا به عنوان بخش اساسی اینترنت آینده پیش بینی می گردد. اشیا در اینترنت اشیا امکان دسترسی به اطلاعات جهان حقیقی برقرار می سازند. این مسئله امکان اتصال میانی افراد و اشیا در هر زمان، هر مکان با هر چیز و هر فرد با استفاده از هر مسیر و هر گونه خدمات فراهم می سازد. اینترنت اشیا

تریلیون ها ابزار هوشمند را به طور وقفه به هم متصل می سازد که انواع نرم افزارها، پروتکل ها و زمینه ها را تحت پوشش قرار می دهد. این ابزارهای هوشمند به طور منحصر به فرد قابل شناسایی و بررسی اند.

شبکه حس گر بی سیم بخش اساسی اینترنت اشیا است که به جمع آوری اطلاعات از محیط اطراف کمک می کند. آن دارای چندین کاربرد در زمینه های زیادی از جمله نظارت بر سلامت، اتوماسیون صنعتی، محیط زیست، اتوماسیون ساختمان و کشاورزی و نرم افزارهای نظامی است. شبکه حس گر بی سیم از چند گره حس گر چند منظوره، با حافظه پایین، قابلیت پردازش کم، کم هزینه و کم قدرت استفاده می کند که به طور تصادفی در محیط فیزیکی بسیار توزیع یافته اند. به خاطر توسعه ابزارهای بسیار بزرگ، تعداد زیادی از داده های مرتبط، متناسب و مازاد باید از سوی حس گر به گره فرورفتگی ارسال شوند. داده های ایجاد شده از جانب گره های حس گر مجاور اغلب به هم مربوط بوده و بسیار مازاد می باشند. این داده های مازاد به طور بی رویه منابع شبکه را مصرف می کنند. برای غلبه بر این نوع انتقال داده های به طور بی احتیاط در چنین شبکه ای با منابع محدود، طرحی برای ترکیب تمامی داده های مازاد و مرتبط به اطلاعات معتبر و با کیفیت در گره های بی واسطه مورد نیاز است. این فرایند می تواند تعداد بسته های انتقالی به گره فرورفته را کاهش دهد. در این موقعیت ها، طرح انباشت داده ها راه حل مناسبی است.

انواع مختلف راهبردهای انباشت در ادبیات موجود است. در انباشت داده ها به طور دسته ای، تمامی گره های دسته داده های حسگر را به گره سر دسته جهت انباشت ارسال می کنند. گره های سر دسته داده ها را انباشت نموده و به طور مستقیم آنها را به گره فرو رفته برای پردازش مازاد هدایت می کنند. در اینجا مصرف انرژی شبکه به همراه فاصله فزون یافته بین سر دسته و گره فرو رفته افزایش می یابد. از طرفی دیگر، رویکردهای درختی فاصله بین گره های انباشت گر و گره فرو رفته را با ساختار بندی درخت منطقی در بین خود کاهش می دهند و نیروی کمتری نسبت به موارد دسته ای مصرف می کنند. در این حالت مسئولیت های گره انباشت کننده در بین گره ها به طور یکنواخت توزیع نشده است که از طول عمر شبکه می کاهد. بدین منظور طرح

انباشت داده های ترکیبی مطرح می کنیم که مصرف قدرت شبکه را کاهش داده و طول عمر شبکه را افزایش می دهد. عملکرد طرح پیشنهادی با موارد مرتبط مقایسه می شود که از جمله آنها لیچ، ایچ-سی و تری پی اس آی می باشد. نتایج شبیه سازی نشان می دهند که انباشت داده آگاه به کیفیت خدمات به طور عمده مصرف قدرت و طول عمر شبکه نسبت به پروتکل های دیگر را بهبود می بخشد.

بقیه این مقاله چنین ساماندهی شده است. در بخش دوم به بحث برخی آثار مربوطه انباشت داده ها می پردازیم. جزئیات طرح پیشنهادی در بخش 3 مطرح می شود. بخش 4 عملکرد ارزیابی شده طرح پیشنهادی را در برابر پروتکل های مرتبط دیگر مطرح می کند. سرانجام نتیجه گیری مقاله در بخش 5 ارائه می شود.

2. پیش زمینه

انباشت داده ها فرایند ادغام و خلاصه داده های دریافتی از گره های حس گر می باشد. این فرایند طول عمر شبکه را با حذف انتقال مازاد داده ها بهبود می بخشد.

تعداد زیادی از طرح های انباشت داده مقرون به صرفه دسته ای برای شبکه های حس گر بی سیم در ادبیات موجود است. لیچ به بررسی مسئله مصرف انرژی از طریق توزیع سر دسته های مسئول در بین تمامی گره ها با انتخاب هر یک در دوره های مختلف می پردازد. محدودیت مهم این طرح آن است که گره ای با انرژی کم ممکن است به عنوان سر دسته انتخاب گردد که طول عمر شبکه را کوتاه تر می گرداند. آن منجر به بار نامتعادل می گردد چرا که انرژی باقی مانده گره ها را در نظر نمی گیرد در حالی که آنها را به عنوان سر دسته انتخاب می کند. بدین منظور، لیچ-سی طرحی با دسته های توزیع یکسان تر از لیچ مطرح می کند. در هر دو مدل لیچ و لیچ سی، سر دسته ها به طور مستقیم با گره فرو رفته ارتباط برقرار می سازند که به مصرف نیروی بیشتر نسبت داده می شود. پروتکل انباشت دسته ای دوپایه تی.تی.دی.سی.ای نیز به شیوه مشابه عمل می کند که در آن سر دسته ها داده های انباشتی را به طور مستقیم به گره فرو رفته هدایت می کنند.

ساختار درختی برای دستیابی به کارایی انرژی مناسب تر است. بر اساس ساختار درختی، تری پی.اس.آی درختی ساختار بندی می کند که فرو رفتگی را به عنوان گره ریشه در نظر می گیرد. در تری پی.اس.آی تمامی گره های برگ داده ها را به والدین خود هدایت نموده و آنگاه به سمت گره فرو رفته ریشه یابی می شود. هنگامی که بسته ای در سطح مد نظر درخت از بین می رود، داده های ورودی از درخت فرعی مرتبط نیز از بین می روند. باهی با همکاران پروتکل های انباشت درختی را مطرح می کند که در دو مرحله کار کرد دارند. مرحله اول انباشت سطح محلی و مرحله دوم در سطح انباشت کننده می باشد. در هر دوره p هر گره مجموعه داده های انباشتی خود را به انباشت گر مناسب خود هدایت می کند که پس از آن تمامی مجموعه داده های ورودی از گره های حس گر متنوع را گردآوری کرده و آنها را به گره فرو رفته هدایت می کند. در اینجا بار زیاد گره انباشت گر طول عمر شبکه را کاهش می دهد. طراحی نوعی طرح انباشت داده ها با ادغام بهترین نمونه از رویکردهای دسته ای و درختی می تواند روش جالب و موثر برای حفظ کیفیت انتقال داده ها باشد.

3- پروتکل مطرح شده

طرح ترکیبی مطرح شده ترکیبی از فنون ترکیب داده درختی و دسته ای است. آن داده های خام را به اطلاعات معتبر با کیفیت پردازش کرده و به طور عمده افزونگی انتقال داده ها را کاهش داده و لذا کارایی انرژی و طول عمر شبکه را کاهش می دهد.

الف- مدل سیستم

شبکه حس گر بی سیم با مجموعه ای گره های $S = \{S_1, S_2, S_3, \dots, S_n\}$ در نظر بگیرید که در آن n تعداد کل گره های حس گر بوده که داده های حس گر را به فرو رفتگی درون شبکه ارسال می کند. فرض می کنیم تمامی گره های حس گر درون شبکه دارای ماهیت استاتیک بوده و به طور تصادفی مستقر شده باشند.

هر گره انرژی ته مانده و اطلاعات مکانی خود را به گره فرو رفته ارسال می کند. طبق این امر، گره فرو رفته انرژی میانگین (E_{avg}) را با رابطه 1 محاسبه می کند،

$$E_{avg} = \frac{(E_{s_1} + E_{s_2} + \dots + E_{s_n})}{n} \quad (1)$$

اگر E_{s_1} انرژی مازاد فعلی برای گره S1 باشد، آنگاه گره فرو رفته S1 را به عنوان سر دسته انتخاب می کند فقط هنگامی که $E_{s_1} \geq E_{avg}$ و نزدیک ترین به گره فرو رفته باشد. حداقل فاصله بین دو مجموعه گره را می توان با استفاده از فرمول فاصله $d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ محاسبه کرد که در آن d فاصله بین دو مجموعه گره بوده و (x_1, y_1) و (x_2, y_2) مختصات گره 1 و گره 2 به ترتیب محسوب می شوند. گره فرو رفته پیام ADV_msg را در بین تمامی گره های حس گر در شبکه پخش می کند. این بسته کنترل حاوی سرآمد و شناسایی سر دسته های انتخابی می باشد. هر گره پس از دریافت ADV_msg گره شناسایی خود را با ADV_msg مقایسه می کند. گره هایی که به ازای آنها $(nodeID) = (CH_ID)$ به گره های سر دسته برای آن دور تبدیل می شوند. تعداد گل دور T_round را می توان با رابطه 2 تعیین نمود.

$$T_round = \frac{n}{n_cluster} \quad (2)$$

که در آن n-cluster تعداد مورد انتظار دسته ها برای دور فعلی است. هنگامی که دور فعلی بیشتر یا معادل T_round باشد، آنگاه به دور اولیه برمی گردد. این فرایند در هر دور تکرار می گردد.

پس از انتخاب سر دسته با فرورفتگی، شکل گیری دسته انجام می پذیرد. هر گره سر دسته پیام کنترل CH_ADV را مشتمل بر کدشناسایی خود پخش می کند. گره های سر دسته همچنین حاوی کد سی.دی.ام.ای برای به حداقل رسانی مداخله گری در زمان انتقال داده ها بین سر دسته ها می باشد. بر اساس

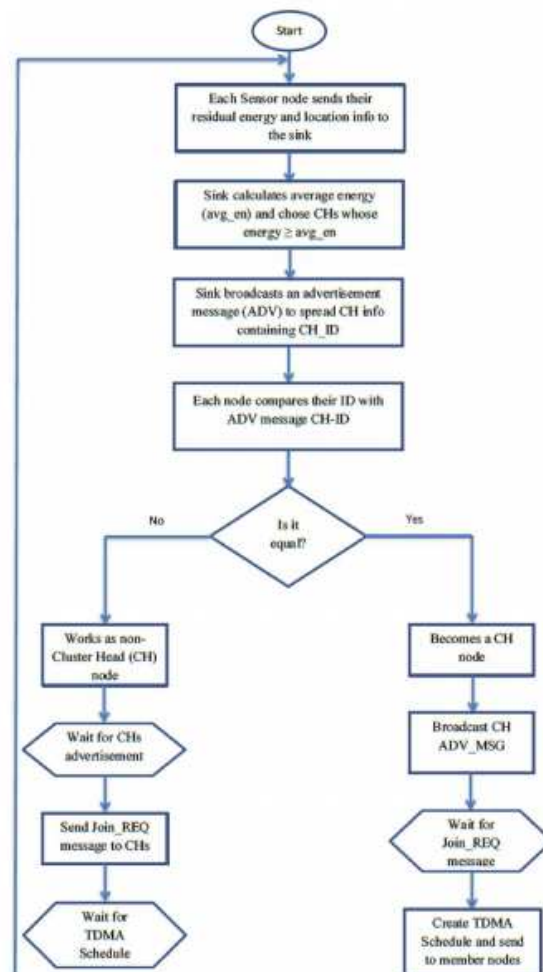
قدرت سیگنال دریافتی، گره های غیر حس گر پیام درخواست پیوستن را ارسال می کنند تا گره سر دسته را درون دسته انتخاب کنند. گره های سردسته زمانبندی تی.دی.ام.ای برای هر گره غیر سردسته درون دسته خود ایجاد کرده و آن را به گره های عضو پخش می کند. پس از شکل گیری دسته و انتخاب سردسته، درخت منطقی در بین گره های سردسته تشکیل می شود. شکل گیری درخت با گره فرو رفته شروع می شود که پیام کنترل را بر اساس قدرت ته مانده مکان و فعلی گره های سردسته پخش می کند. انتقال داده ها با گره های غیر سردسته به سمت گره های سردسته شروع شده و سردسته ها آنها را حین درخواست انباشت می کند. سرانجام آنکه هر گره سردسته داده های انباشت شده را به سمت گره های سردسته سطح بالاتر هدایت می کند که در گره فرو رفته ریشه دارد.

ب- فازهای پروتکل

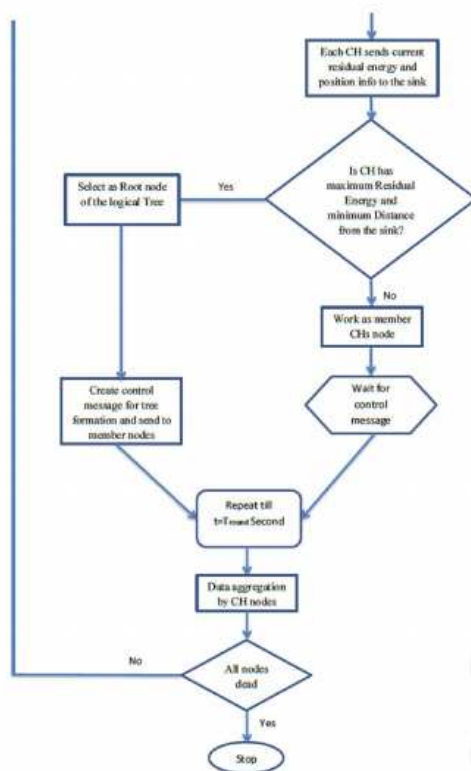
طرح انباشت داده های مطرح شده در چهار حالت کارکرد دارد-الف) انتخاب سردسته ب) تشکیل دسته پ) شکل گیری درخت و ت) انباشت و انتقال داده.

1-انتخاب سردسته: فرایند انتخاب سردسته با گره فرو رفته هماهنگ می شود. ابتدا هر گره انرژی ته مانده خود و اطلاعات مکانی را به گره فور رفته ارسال می کند. گره فرو رفته انرژی ته مانده میانگین را محاسبه کرده و گره ای را به عنوان سردسته انتخاب می کند که انرژی ته مانده آن بیشتر یا معادل انرژی ته مانده میانگین بوده و حدودا دارای گره همسایگی بیشتر از موارد دیگر می باشد. گره فرو رفته پیام تبلیغاتی با پروتکل سی.اس.ام.ای.سی جهت انتشار داده های سردسته پخش می کند. این پیام حاوی کد شناسایی سردسته و میدان برای تعیین این مسئله به عنوان پیام اعلام می باشد. پس از دریافت این پیام تبلیغ، هر گره حس گر کد شناسایی خود را مورد دریافتی مقایسه می کند. گره ای که دارای کد شناسایی یکسان باشد به عنوان گره سردسته برای آن دور عمل می کند.

2- شکل گیری دسته: به ازای شکل گیری دسته، هر گره سر دسته پیامی را به سرگره غیر دسته می فرستد. گره های اصلی غیر دسته ای پیام درخواست پیوستن را به سرگره انتخاب شده با پروتکل سی.اس.ام.ای بر اساس قدرت سیگنال دریافت شده می فرستد. این پیام شامل کد شناسایی گره و کد شناسایی سرگره می باشد. گره سر دسته زمانبندی تی.دی.ام.ای انجام داده و این را به گره های عضو درون دسته خود می فرستد. بر اساس زمانبندی تی.دی.ام.ای، مولفه های رادیویی هر گره عمده غیر دسته ای خاموش در طی زمان انتقال طرد می شود. زمانی که زمانبندی تی.دی.ام.ای از سوی تمامی گره ها در دسته شناخته شده شد، مرحله شکل گیری دسته تکمیل می گردد.



الف- انتخاب سردسته و شکل گیری دسته

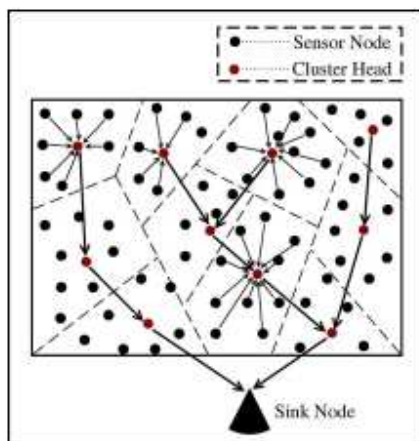


ب- شکل گیری درخت و انباشت داده ها

شکل 1- نمودار جریان طرح پیشنهادی

3- شکل گیری درخت: پس از انتخاب سر دسته و شکل گیری دسته، شکل گیری درخت منطقی با خود گره فرو رفته شروع می شود. ساختار درخت به طور عمده بر اساس موقعیت و انرژی ته مانده فعلی گره های سردسته می باشد. ابتدا گره فرو رفته پیام کنترل را در بین تمامی گره های سردسته پخش می کند. این پیام کنترل دارای پنج زمینه است- کد شناسایی، والدین، قدرت، وضعیت و سطح که نشان دهنده کد شناسایی سردسته، والدین آن در درخت انباشت، قدرت ته مانده فعلی آن، و وضعیت خود (گره برگ، گره تقویتی یا وضعیت خطر) در درخت منطقی، طول مسیر (تعداد جهش ها از فوررفتگی) به ترتیب می باشد. محتوی پیام کنترل گره فرو

رفته $msg(ID_{sink_i}, -, \infty, status_{sink_i}, level_0)$ است با فرض اینکه آن دارای تامین قدرت نامحدود بوده و آن گره ریشه درخت انباشت می باشد. سردسته 1 گره والدین را با قدرت ته مانده بالاتر ثبت و کوتاه ترین مسیر به گره فرو رفته ثبت می کند. حال سر دسته 1 پیام $msg(ID_{CH_1}, parent_{CH_1}, power_{CH_1}, status_{CH_1}, level_{CH_1})$ را پخش میکند که در آن $level_{CH_1} = 1 + level_0$. این فرایند ادامه می یابد تا اینکه هر سردسته یک بار پیام کنترل را پخش می کند. نتیجه درخت انباشت گره های سردسته با فرو رفتگی در گره ریشه می باشد. بسته به قدرت ته مانده گره های سردسته، گره فرو رفته می تواند درخت انباشت را به طور دوره ای مجدد ساختار بندی کند. این اطلاعات همچنین شامل زمان بندی تی.دی.ام.ای برای هر گره سردسته می باشد. گره های سردسته که فاقد داده ها برای ارسال هستند، رادیو خود را خاموش نگه می دارند تا مصرف نیرو کاهش یابد. شکل 2 ساختار ترکیبی طرح پیشنهادی ما را نشان می دهد.



شکل 2- ساختار طرح انباشت داده های ترکیبی مطرح شده

4- انتقال و انباشت داده ها: پس از شکل گیری درخت در بین سردسته ها، فرایند انتقال داده ها شروع می شود. هر گره حس گر بسته های داده های را به گره های سردسته منتظر یک بار در هر چارچوب زمانی ارسال می کند. سردسته داده ها را از گره های دیگر به همراه داده های حس شده با خود دریافت می کند و آنها را به

سطح بالاتر بعدی هدایت می کند (گره های والدین). این فرایند تکرار می شود تا اینکه داده های جمع آوری شده به گره فرو رفتگی می رسد.

شکل 1 جریان مفصل طرح پیشنهادی را نشان می دهد. انتخاب سر دسته و فرایندهای تشکیل دسته در شکل 1 الف توصیف می شوند. شکل 1 ب شکل گیری درخت و انباشت داده ها را در بین گره های سر دسته نشان می دهد.

4. ارزیابی عملکرد

ارزیابی عملکرد انباشت داده های آگاه به کیفیت خدمات با استفاده از ان.اس-2.34 (13) انجام می شود که در این بخش مطرح می گردد.

الف - ساختار آزمایش

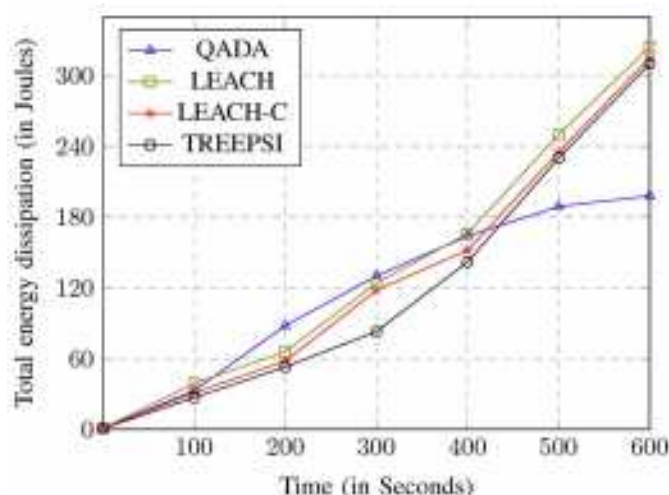
به ازای ساختار آزمایشی، از بکه 101 گره ای استفاده می کنیم که به طور تصادفی توزیع یافته است. فرض بر این است که انرژی اولیه برای تمامی گره ها برابر بوده و آنها دارای اطلاعات مکانی اند. به علاوه، تمامی گره های حس گر استاتیک در نظر گرفته می شوند که به طور انبوه واقع اند به طوری که آنها می توانند با گره های دیگر ارتباط برقرار سازند. جزئیات پارامترهای به کار رفته در مطالعه شبیه سازی در جدول 1 لیست بندی شده است.

Parameters	Value
Number of nodes	101
Simulation area	100*100 meters
Simulation time	600s
Channel bandwidth	1 Mbps
Phy	Phy/WirelessPhy
MAC	Mac/Sensor
Routing protocol	ACDV
Processing delay	25 μ s
Packet size	500 Bytes
Duration of each round	20 seconds
Radio propagation model	Two ray ground
Antenna model	Antenna/Omni antenna

جدول 1- پارامترهای به کار رفته در مطالعه شبیه سازی

ب- آزمایشات انجام شده

طرح پیشنهادی خود را شبیه سازی نموده و عملکردهای آن را با پروتکل های دسته ای و درختی از طریق آزمایشات زیر مقایسه می کنیم.

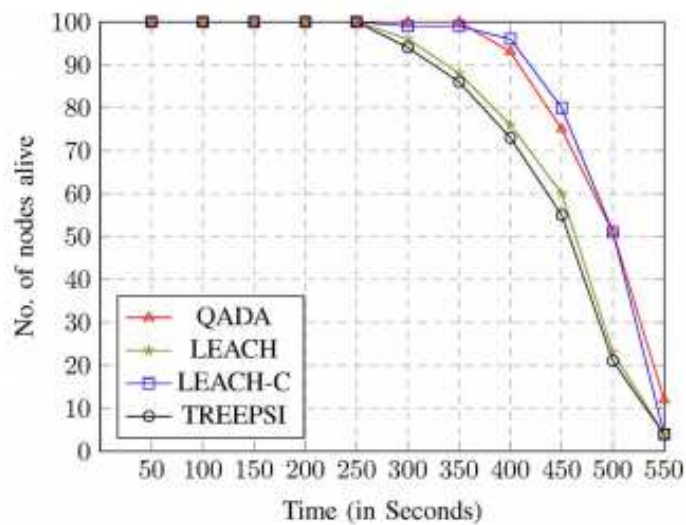


شکل 3- انتشار انرژی کل در گذر زمان.

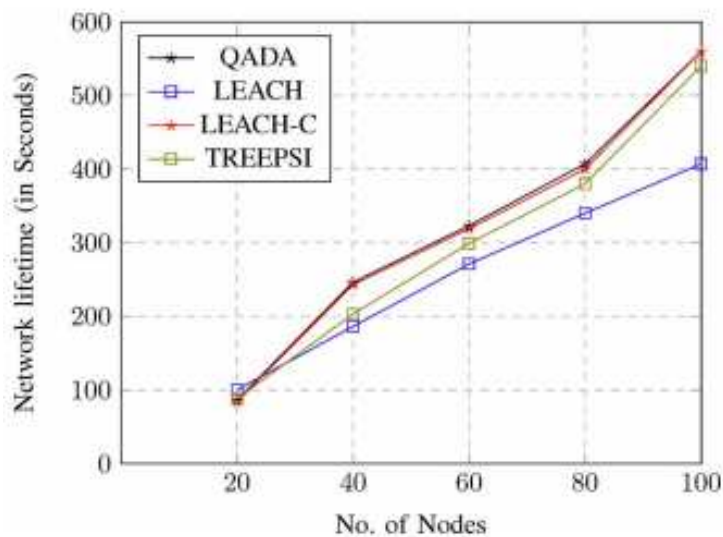
1- انتشار انرژی کل در گذر زمان: طبق شکل 3 مشاهده می شود که انتشار انرژی کل با افزایش زمان در پروتکل های لیچ، ایچ-سی و تری پی.اس.آی بالا می رود. لیچ انرژی بیشتری نسبت به لیچ-سی انتشار می دهد که به خاطر شکل گیری دسته احتمالی خود و انتخاب سردسته می باشد. تری پی.اس.آی انرژی کمتری نسبت به لیچ و لیچ-سی با به حداقل رسانی فاصله بین گره ها و فرو رفتگی مصرف می کند. انباشت داده ها آگاه به کیفیت خدمات حداقل انرژی را در دسته مصرف کرده و طرح های درختی را با استفاده از مزایای هر دو طرح در نظر می گیرد تا اینکه به انتها برسد و لذا نشان دهنده عملکرد بهتر می باشد.

2- تعداد کل گره های زنده در گذر زمان: می توان از شکل 4 مشاهده کرد که با افزایش زمان، تعداد گره های زنده به تدریج در لیچ-سی در مقایسه با دیگر پروتکل ها کاهش می یابد. چون در لیچ-سی شکل گیری دسته و انتخاب سردسته با گره فرو رفتگی به طور یکسان انجام می شود. بار دیگر انباشت داده ها آگاه به کیفیت

خدمات بهتر از پروتکل های لیچ و تری پی.اس.آی عمل می کند. به خاطر انتخاب سردسته احتمالی، رقم گره زنده لیچ به طور اساسی در گذر زمان کاهش می یابد. میزان کاهش گره های بی حس در انباشت داده ها آگاه به کیفیت خدمات در مقایسه با پروتکل لیچ کمتر است که اثبات می کند انباشت داده ها آگاه به کیفیت خدمات عملکرد بهتری نسبت به پروتکل های دسته ای و درختی با توجه به طول عمر شبکه دارد.



شکل 4- تعداد کل گره های حس در گذر زمان



شکل 5- نوسان طول عمر شبکه در ازای تعداد گره ها

3- نوسان طول عمر شبکه در ازای تعداد گره ها: انباشت داده ها آگاه به کیفیت خدمات طول عمر شبکه را با رقم فزاینده گره ها افزایش می دهد. شکل 5 نشان می دهد که طول عمر شبکه طرح های دسته ای، درختی و طرح پیشنهادی ما توام با تعداد گره ها افزایش می یابد اما پروتکل لیچ-سی طول عمر شبکه بالاتری نسبت به لیچ و تری پی.اس.آی به دست می آورد. همانند لیچ-سی، شکل گیری دسته، انتخاب سردسته به طور اساسی با خود گره فرو رفته انجام می شود. در تری پی.اس.آی همانطور که تعداد گره ها افزایش می یابد، گره فرو رفته می تواند ساختار درخت را مدیریت کند. اما لیچ سردسته ها را انتخاب کرده و دسته ای بر اساس مقادیر احتمالی تشکیل می دهد که منجر به طول عمر شبکه کمتر با تعداد فزاینده گره ها می گردد. انباشت داده ها آگاه به کیفیت خدمات طول عمر شبکه را در پروتکل های دسته ای و درختی بهبود می بخشد چرا که هر دو رویکرد را ادغام می کند. لذا، بی حسی گره ها در انباشت داده ها آگاه به کیفیت خدمات به تدریج کاهش می یابد.

5- نتیجه گیری

در این مقاله، طرح انباشت داده های ترکیبی مطرح کردیم که برخی ویژگی های مثبت رویکردهای دسته ای و درختی را ترکیب می کند. آن به طور اساسی حجم داده های حسی انتقال یافته از ابزارهای نهایی به گره فرو رفته را کاهش می دهد. طرح دسته ای طول عمر شبکه را با مسیریابی گره های سردسته پس از هر دور به حداکثر می رساند. طرح های درختی هزینه های کلی ارتباطات را با به حداقل رساندن فاصله بین گره ها کاهش می دهد. طراحی طرح انباشت داده ها با در نظر گرفتن محیط ناهمگون در سناریوهای بستر آزمایش تحت موقعیت حقیقی به عنوان اثر آتی حفظ می گردد.



این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی