



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

استدلال معنایی در ابزارهای اینترنت اشیا آگاه به محیط

چکیده

کسب دانش بر مبنای جریان داده های پیوسته و ناهمگون شرط لازم ابزارهای اینترنت اشیا می باشد. فناوری های معنایی ابزارهای جامع و رش های کاربردی برای نمایش، ادغام و کسب دانش فراهم می کنند. به هر حال محدودیت های منابع، اصول پویا، جابجایی، مقیاس پذیری و شرایط همزمان چالش هایی برای به کارگیری این روش ها در محیط های اینترنت اشیا فراهم می آورند. در این مقاله به مطالعه نحوه استفاده از داده های معنایی اینترنت اشیا برای منطق دانش عملی با به کارگیری فناوری های معنایی پیشرفته می پردازیم. برای انجام این مطالعات سیستم منطق معنایی را مطرح نمودیم که در محیط اینترنت اشیا واقعی عمل می کند. سپس به ارزیابی مقیاس پذیری رویکردهای استدلالی مختلف از جمله استدلال گر واحد، استدلال گر توزیعی، استدلال گر سیار و ترکیبی از آنها می پردازیم. حالات نهایی استدلال معرفی شده با فرمت های مختلف داده های معنایی را ارزیابی می کنیم. قابلیت های فناوری های نوین معنایی در ابزارهای اینترنت اشیا با مقایسه مقیاس پذیری و عکس العمل همزمان رویکردهای استدلال مختلف با فرمت های داده های معنایی مختلف مد نظر قرار می دهیم. به علاوه به ارزیابی راهبردهای انباشت داده ای مختلف برای ترکیب داده های اینترنت اشیا توزیعی برای فرایندهای استدلال می پردازیم.

واژگان کلیدی - اینترنت اشیا، فناوری های معنایی، نمایش دانش، استدلال، چارچوب توصیف منابع.

1-مقدمه

پیشرفت های زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات نگرش به اینترنت اشیا را به واقعیت تبدیل می کند که طبق آن تعداد زیادی از اشیا منحصر، قابل شناسایی و متصل به هم اطلاعات را از محیط های مختلف فیزیکی جمع

آوری کرده و اطلاعات را در انواع ابزارها و خدمات هوشمند ارائه می دهند. این اشیاء حسی، اینترنت اشیاء را تشکیل می دهند که مقرون به صرفه بوده، مصرف انرژی را بهبود می بخشند و در زمینه های مختلف صنعتی نوعی اتوماسیون ایجاد می کنند که می توان به ترابری، و لجیستیک، بهداشت و درمان و تولید اشاره نمود و زندگی روزمره ما را آسان می کنند.

اینترنت اشیاء متکی بر داده های همزمان محیطی و ارسال اطلاعات به کاربران در محیط هوشمند می باشد. تدابیر اخیر اینترنت اشیاء کاربردهای مختلفی دارند که از دانش برخی زمینه های خاص استفاده می کنند. برای تحقق پتانسیل کامل اینترنت اشیاء، این سیستم های کارشناسی باید جایگزین سیستم های همکاری آمیر افقی باشند و با کسب دانش و اشتراک گذاری توانمندی ها مهار شوند.

سیستم های اینترنت اشیاء بزرگ و منسجم با گره های تبادل میانی به خاطر ناهمگونی پروتکل ها، فرمت داده ها، طرح داده ها و رابط های خدماتی چالش آور هستند. برای حداقل رسانی نیاز به دستکاری انسان، این شبکه ها و ابزارها باید دارای قابلیت تنظیم، اتصال و تعمیر خودکار باشند. جفت سازی ابزار، مسیریابی پیام، و ترکیب اطلاعات مسائل مهمی در محیط های باز اینترنت اشیاء محسوب می شوند، که در آن شبکه ها ممکن است بی اعتبار باشند یا اینکه ابزارها در اختیار نباشند، اتصال ها دائمی نباشند ارتباط با گره های اینترنت اشیاء برقرار نشود. این چالش ها باید قبل از طرحی فراساختار اینترنت اشیاء مد نظر قرار گیرند.

در این مقاله بر ترکیب و اشتراک گذاری دانش، فراهم سازی و کسب دانش در محیط اینترنت اشیاء تاکید داریم. ابزارهای هوشمند اینترنت اشیاء نیاز به داده های قابل تفسیر با دستگاه جهت تصمیم گیری دارند تا با موقعیت ها و زمینه های خاص تطبیق یابند. درک مشترک نیز حاصل می گردد. فناوری های وب معنایی این ویژگی ها را فراهم نموده و مسیر کننده اینترنت اشیاء هستند چون دانش را از منابع اطلاعات گوناگون به دست آورده و تاثیر متقابل بین انواع نرم افزارها و سیستم ها را فراهم می کنند.

ادغام و اشتراک گذاری دانش نیاز به کسب دانش از داده های اینترنت اشیاء دارد. در این مقاله از فناوری های وب معنایی استفاده می کنیم که آگاهی از محیط، تاثیر متقابل و منطق اینترنت اشیاء را میسر می کنند. آزمایشات را با ارزیابی کل فرایند تحویل داده های حقیقی اینترنت اشیاء انجام می دهیم و این داده ها را ادغام نموده و بر اساس سناریو حقیقی آنها را استدلال می کنیم. همچنین به مطالعه تاثیر راهبردهای تجمع داده ها بر عملکرد سیستم می پردازیم.

این آزمایشات ادغام داده ها و استدلال و ارزیابی های آنها اثرگذاری های اصلی این مقاله اند. به طور ویژه طراحی ساختار کلی یا سکوی عمومی برای سیستم های اینترنت اشیاء را در نظر نمی گیریم، بلکه به ارزیابی رویکردهای مختلف فراهم سازی داده ها و منطق آنها در محیط واقعی اینترنت اشیاء می پردازیم. به مطالعه مقیاس پذیری، خاصیت نهان و کاربرد منابع استدلال با پیکربندی های مختلف سیستم و فرمت های داده ای معنایی مختلف می پردازیم که از ابزارهای اینترنت اشیاء پشتیبانی می کنند. سیستم اینترنت اشیاء را با پیکربندی های استدلالی ترکیبی، محرک، توزیعی و متمرکز طراحی و اجرا نمودیم تا این مطالعات را انجام دهیم.

این مقاله شکل گسترش یافته (3) با مرور بر ادبیات مفصل و تحلیل عمیق تر می باشد. بقیه این مقاله این گونه ساماندهی شده است. بخش دوم پیش زمینه و آثار مرتبط را نشان می دهد. بخش سوم به توصیف ساختار و سناریو سیستم می پردازد. بخش چهار نتایج ارزیابی را مطرح می کند. بخش پنج حاوی بحث بوده و در بخش شش نتیجه گیری و پیشنهاد کارهای آتی را مطرح می کنیم.

2- پیشینه و آثار مرتبط

در این بخش به بحث فناوری های معنایی و کاربرد آنها در اینترنت اشیا می پردازیم. به علاوه تحویل داده ها و رویکردهای مدیریت اینترنت اشیا را مطالعه نموده و به شرح مختصر سکوها و میان افزارهای اینترنت اشیا می پردازیم.

الف - فناوری های معنایی

وب معنایی وب را ما معنای قابل تفسیر با دستگاه گسترش داده و لذا ادغام داده ها و اشتراک گذاری آنها و ارتباط متقابل بین دستگاه های متصل به هم را فراهم می کند. مفهوم وب معنایی بر اساس چارچوب توصیف منبع است که امکان ارتباط و ادغام روابط بین نهادهای منابع چندگانه ها در وب اط طریق شناساگرهای منابع بین المللی شده فراهم می کند. طرح چارچوب توصیف منابع واژگانی برای مدل سازی و توصیف داده های چارچوب توصیف منابع فراهم می کند. کاربرد این فناوری های معنایی در سیستم های اینترنت اشیا می تواند بازیابی اطلاعات تصمیم گیری را خودکار نموده و رشد کاربرد پیشرفته آنها را در زمینه های مختلف فراهم کند. بارناگی با همکاران به فناوری های معنایی و اهمیت آنها برای میسر نمودن ادغام داده ها تاثیر متقابل آنها در ابزارهای اینترنت اشیا اشاره کرده اند. به هر حال تعداد کمی از ابزارهای اینترنت اشیا از فناوری های وب معنایی اخیرا استفاده می کنند.

1-نمایش داده ها: داده های وب معنای متحد و نمایش آنها از جمله چارچوب توصیف منع که در وب به طور مشخص تفسیر می شوند گزینه های جالبی برای فرمت های تبادل داده ها در اینترنت اشیا محسوب می شوند. به هر حال محدودیت های منابع و شرایط نهان چالش هایی برای به کارگیری این فناوری ها به وجود می آورند. داده های چارچوب توصیف منابع را می توان در فرمت داده ای مختلف از جمله آر اف دی/ایکس ام ال، ترتل و ان-تریپل به عنوان نمایشات استاندارد دلیو تری سی جهت چارچوب توصیف منابع ارائه داد. این موارد بر اساس ساختار سه گانه اند. ان.تری با بقیه فرق دارد. این نمایش ها برای کاربردهای وب طراحی شده اد. استفاده از منبع در اینترنت اشیا بسیار اهمیت دارد اما هنگام طراحی این فرمت ها مورد تاکید واقع نشد. جیسون برای

داده های اتصالی، ای. ان و اچ دی تی سکوهای پیچیده تر اند سو با همکاران به مطالعات نمایش و مصرف منابع فرمت های داده های مختلف پرداخت که امکان معناشناختی را در اینترنت اشیاء فراهم می کند. اچ دی تی برای ذخیره داده های آر اف دی فشرده به جای تبادل داده های سبک در اینترنت اشیاء به کار می رود. زبان مارک آپ سنسور فرمت داده های برای نمابش اندازه گیری های حس گر و پارامترهای ابزار بوده اما بر مبنای چارچوب توصیف منابع نیست.

2- ماهیت شناسی. ماهیت یا هستی شناسی ها برای ساماندهی اطلاعات و نمایش رسمی دانش به کار می روند. آنها امکان اشتراک گذاری، ادغام و استفاده مجدد از دانش را فراهم می کنند. زبان هستی شناسی وب استاندارد وب معنایی دبلیو تری سی زبان نمایش دانش برای اشتراک گذاری و فراهم سازی دانش در شکل قابل تفسیر دستگاه می باشد. آن زبانی برای ماشین جهت پردازش داده های معنایی و کشف و ادغام دانش آن داده ها است. به علاوه ا.دبلیو.ال امکان ادغام و استدلال دانش بر مبنای داده های چارچوب توصیف منابع را فراهم می کند. ا.دبلیو.ال تبادل اسناد چارچوب توصیف منابع را فراهم می کنند. سه گروه ا.جی.سی، اس.دبلیو.ای، گروه زمینه کاری و شبکه های حس گر معنایی یا اس.اس.ان ارتباط متقابل شبکه های حس را با استانداردسازی فراهم سازی هستی شناسی ادغام داده ها فراهم می کنند.

3- استدلال: استدلال راجع به نتیجه گیری و دستیابی به حقایقی است که در پایگاه دانش وجود نداشته اند. استدلال با قوانین بر اساس منطق توصیفی است تا بر مبنای زنجیره حدس ها بیانات نتیجه گیری ها حاصل گردد. متور استدلال یا استدلال کننده نرم افزاری است که استدلال را با قوانین انجام می دهد. استدلال کنندگان فعلی می توانند مجموعه جامعی از طرح چارچوب توصیف منابع و ا.دبلیو.ال، واژگان و فرمت داده های چارچوب توصیف منابع را کنترل کنند. موتورهای استدلال از جمله سیستم مفرعی استنباطی جنا، پلت، راسر پرو، هر می تی، آر آی اف فورجی و فکت پلاس پلاس بر اساس زبان قوانین مختلف هستند. قوانین لینک آزاد

حس گر محور برای اشتراک گذاری و استفاده مجدد در نرم افزارهای اینترنت اشیا وجود دارد. ادیت رولر ها شیوه ای برای ارتباط و قوانین استفاده مجدد در وب اند که به عنوان جستجو اسپارکوئل بیان می شوند.

4- **استدلال توزیعی:** اینترنت اشیا چالش های دیگری برای استدلال به بار می آورد برای نمونه استدلال ممکن است در هر مرحله فرایند ارائه داده ها رخ دهد. فعالیت های استدلال توزیعی به طور فیزیکی نیروی نهان استدلال را بهبود می بخشند. شی با همکاران خاطر نشان نمودند که توزیع فعالیت ها می تواند عملکرد نظام دانش را با بهبود ظرفیت و کارایی حل مسئله، گسترش حیطه کاربرد و میسر سازی اجرا با تقسیم وظایف بهبود بخشد. طبق نظر مولفین هوش توزیعی چند مزیت دارد الف- داده ها، دانش و کنترل نه تنها به طور منطقی بلکه فیزیکی توزیع می شوند ب- هزینه ارتباطات کمتر از هزینه حل مسئله است ج - مولفه های سیستم با یکدیگر برای حل مسئله همکاری دارند.

بیکاکیس با همکاران خاطر نشان نمودند که در (12) مزایای محاسباتی، ارتباطات، مقیاس پذیری و دسترسی منطق تزیعی در محیط پویا و ناهمگن جود داشت. منطق توزیعی زمانی توجیه می شود که الف- داده ها پویا و زمینه ابهام آمیز داشته باشند ب- مقدار داده ها در مقایسه با قابلیت های محاسباتی گره های اینترنت اشیا مقایسه گردد. هوش گروهی را می توان با اشتراک گذاری داده ها و فعالیت های استدلالی حاصل نمود.

استدلال توزیعی در سیستم های چند واسطه به کار می رود و واسطه ها به طر مشترک تصمیم گیری می کنند. سیستم های چند واسطه برای محیط های خاص مطرح شده اند. اورن با همکاران راه حلی برای استدلال توزیعی وب معنایی مطرح نمودند و از راهبرد خود برای تسریع استدلال توزیعی استفاده کردند. اربنی با همکاران استدلال توزیعی را با مدل مپ ردیوس رای مقیاس پذیری بیشتر مطرح نمودند. چیت ساو با همکاران سکوی عمومی برای استدلال مقیاس وب توزیعی مطرح نمودند.

ادجیمن با همکاران به مطالعه استدلال توزیعی با محاسبه نظیر به نظیر و نگرش نظریه منطق گزاره ای پرداختند و الگوریتم عملی برای یافتن دنباله بندها مطرح نمودند. سرافینی با همکاران همچنین ساختاری برای منطق توزیعی به نام دراگو مطرح نمودند. دراگو بر اساس منطق توصیفی بوده که امکان استدلال هستی شناسی های اُ.دبلیو.ال متعدد را فراهم می کند. به هر حال، این مطالعات بر استدلال داده های وب استاتیک تاکید دارند در حالی که ما از منبع داده های همزمان پویا استفاده می کنیم.

5- استدلال جریانی: استدلال جریانی راهبردی برای جستج و منطق در جریان داده ای توزیعی مستمر می باشد. راهبردهای استدلال جریانی مدل داده ای زمانی مطرح می کنند که در آن آیتم های داده ای را می توان مطرح نمود. استدلال کنندگان جریانی مزایایی نسبت به عملکرد پردازش جستجو و ذخیره داده ای دارند.

با موتور جستجو جریان، جستجوی همزمان را می توان به عنوان ورودی به استدلال کننده انتقال داد و لذا دانش جدید را استنباط نمود، گراف ها را به روز رسانی کرد، دانش نامرتبط را فیلتر کرد که به طور همزمان رخ می دهد. این ویژگی ها استدلال توزیع یافته برگرفته از جریان داده های حس گر مستمر را در اینترنت اشیا میسر می کنند. زبان های استدلال جریانی و سیستم ها از جمله سی-اسپارکل، ای پی -اسپارکل، سکولتز، جریان اسپارکل در کاربردهای اینترنت اشیا مطرح شده اند. به هر حال، استدلال جریانی زمینه و موضوع تحقیقاتی جدیدی است که بیشتر موتورهای پشتیبانی محدود از گره های اینترنت اشیا دارند. لی-فیوک با همکاران چارچوبی برای جستجو در جریان داده های مرتبط مطرح نمودند. تالوی-دیوتالوی با همکاران آزمایشاتی درباره استدلال جریانی در محیط شهری با داده های حس گر حقیقی انجام دادند.

6- نرم افزارها و فناوری ها: اکثر نرم افزارهای اخیر اینترنت اشیا و خدماتی که از فناوری های معنایی استفاده می کنند هنوز در مرحله ابتدایی به سر می برند. در (24) فناوری های معنایی در نظام نمونه بارز اتوماسیون منزل جهت نظارت و کنترل بر سیستم گرمایشی و تهویه هوا به کار می روند. کوینزی با همکاران مدل سازی معنایی برای میسر سازی عکس العمل تقاضا و بهینه سازی ها در شبکه های هوشمند مطرح نمودند.

در (26) سیستم مزرعه داری هوشمند مطرح می شود که فعالیت های مزرعه تحت نظارت خودکار اس اس ان و میان افزار شبکه های حس گر جهانی است. هریستوسکاوا با همکاران چارچوب هستی شناختی برای فراهم سازی درمان بیماران و تصمیمات پیشرفته برای پزشکان مطرح نمودند. پرایست با همکاران ساختار خرد برای زنجیره تامین لوجیستیک خودکار بر اساس توصیفات خدمات وب معنایی فراهم نمودند.

ب- مدیریت و تحویل داده ها

در سیستم های اینترنت اشیا، پیا، داده ها باید بین گره های اینترنت اشیا تبادل شوند. واسطه های پیام مولفه های نرم افزاری فیزیکی سرور هستند که تبادل پیام بین نقاط انتهایی توزیعی را به شیوه دوتایی کنترل می کنند. به علاوه بسیاری از این راه حل ها الگوهایی برای پیام موضوعی و محتوایی فراهم می کنند.

مفهوم شبکه اطلاعات محور اخیرا در جوامع تحقیقاتی مطرح شده اند که به مطالعه اینترنت آینده می پردازند. در رویکرد شبکه اطلاعات محور، منابع داده ای بر مبنای محتوای اطلاعات به جای آدرس آی.پی نام گذاری می شوند. شبکه اطلاعات محور بر الگوهای مسیریابی نشر-اشتراک برای تبادل پیام بین فرستنده ها و گیرنده ها ارزیابی اطلاعات توزیعی متکی است. لذا شبکه اطلاعات محور احتمالات جدیدی برای ارتباطات و دسترسی داده ای در سیستم های اینترنت اشیا فراهم می کند.

داده های اینترنت اشیا معنایی مقیاس عمده باید به طور موثر و تقریبا همزمان ذخیره و مدیریت شود. پایگاه های داده ای چارچوب توصیف منابع برای مدیریت و ذخیره داده های معنایی اند. جستجو و استدلال بر روی گراف های چارچوب توصیف منابع با زبان اسپارکوئل انجام می گردد. پایگاه های داده ای اخیر چارچوب توصیف منابع برای مدیریت داده های استاتیک طراحی می گردند در حالی که داده های اینترنت اشیا پویا بوده و لذا عملیات به روزرسانی مکرر در گراف چارچوب توصیف منابع برای مدیریت داده های استاتیک طراحی می شوند در حالی که داده های اینترنت اشیا پویا بوده و عملیات به روز رسانی مکرر در گراف چارچوب توصیف

منابع باعث عملکرد ضعیف می شوند. قابلیت توزیع در پایگاه داده ای چارچوب توصیف منابع امکان ادغام دانش مرتبط را فراهم می کند.

ج. میان افزارها و سکوها

راه حل های میان افزار اینترنت اشیاء و سکوها اتصال بین حس گر ها با اینترنت فراهم می کنند. مینراد با همکاران به نظرسنجی سکوهای اینترنت اشیاء بررسی شده پرداخته و شکاف هایی برای توسعه سکها یافتند. از جمله این شکاف ها، پردازش جریان داده ها به طور موثر و رسیدگی اساسی فرمت و مدل های مختلف برای توسعه سکوهای مقیاس پذیر امری اساسی اند. در این حین برای غلبه بر داده های کلان اینترنت اشیاء توسعه سکوهای اینترنت اشیاء، ادغام ابزارها و سیستم های ناهمگون و ادغام داده ها لازم است. گمپولوس با همکاران چارچوبی برای مدیریت اشیا هوشمند مختلف مطرح نمودند. به هر حال راه حل آنها در مقیاس اینترنت اشیاء ارزیابی نشد. فورتین با همکاران ساختار مرجع اشیا هوشمند بر مبنای واسطه مطرح نمودند که جوانب سخت افزاری از جمله شبکه های کم توان را مد نظر قرار دادند. کالیفرنوم ساختار خدمات ابر اینترنت اشیاء قابل درجه بندی بر اساس پروتکل نرم افزار محدود می باشد. بلک استاک با همکاران رویکردی برای بهبود رابطه متقابل و ادغام داده های ابزارها و سیستم های مختلف در اینترنت اشیاء مطرح نمودند. گیراند با همکاران رویکردی برای مدیریت هستی شناسی داده های دستگاه به دستگاه برای ارتباط دهی زمینه های دانش مطرح نمودند. محاسبه یال پردازش و ذخیره داده ها را به منابع نزدیک تر می سازد. مزیت محاسبه یال در اینترنت اشیا ارتباط نهان کمتر عکس العمل سریع و همزمان در محیط اینترنت اشیا است. داده ها را می توان در نقاط یال ذخیره، جمع آوری و از قبل پردازش نمود. شبکه های حس گر را می توان بر مبنای اشیا استاتیک مد نظر ایجا نمود. الگو محاسبه پیچیده با سیستم ها سیسکو راه اندازی شدند که می توان به محاسبه یال نسبت داد. محاسبه پیچیده ممکن است امکان پردازش همزمان داده ها و تحلیل آنها را فراهم کند چون پردازش کنار منابع داده های انجام می شود اما ادغام داده ها را به چالش می کشد چون داده ها باید از مقدار زیادی از شبکه

های توزیع یافته کوچک جمع آوری شوند. رویکرد محاسبه پیچیده امکان محاسبه همزمان در اینترنت اشیاء فراهم نموده و پردازش و ذخیره داده ها را به منابع نزدیک می کند. سکوهای آتی اینترنت اشیاء باید فناوری های محاسبه یال و محاسبه پیچیده را لحاظ کنند تا این امکان را فراهم کنند که شبکه های اینترنت اشیاء تحلیل محلی انجام دهند.

د- محدودیت های رویکردهای فعلی

تحقق سیستم های اینترنت اشیاء ارتباط متقابل با ناهمگونی ابزارها، پروتکل ها، مدل های داده ای و رابط های خدماتی و نیز محدودیت ها و اصول پویا منابع محدود می باشد. این محدودیت ها را می توان با قدرت بخشی به سیستم ها با فناوری های معنای پیشرفته در تمامی مراحل مسیره های پردازش داده ای کنترل نمود. به هر حال فناوری های معنایی اخیر از جمله نمایش دانش، استدلال کننده ها و قوانین برای پردازش داده های استاتیک مطرح می شوند و نیاز به مقدار عمده منابع محاسباتی دارند. میان افزارهای احیر اینترنت اشیاء و سکوهای آن مکانیسم های کافی برای فرمت ها و مدل های پردازش داده ای فراهم نمی کنند. در حالی که مانعی برای ادغام داده ای و مدیریت ابزارهای متصل به وجود می آورند. سو با همکاران خاطر نشان نمودند که استدلال جریانی اخیرا بر پردازش جستجو و بازیابی داده ها تاکید دارد و لذا بر ویژگی های اینترنت اشیاء از جمله ناهمگونی و مقیاس پذیری داده ها، استدلال نهان پایین و دانش محسوس تاکید ندارند.

3. آزمایشات

الف- محیط اینترنت اشیا آزمایشی و ساختارهای سیستم

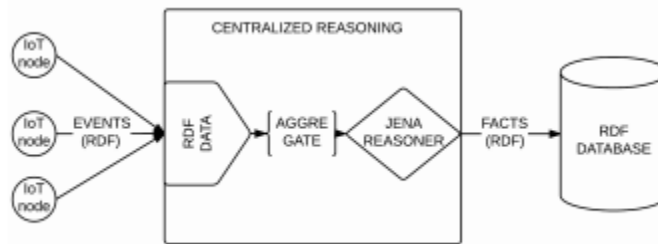
در این آزمایشات، بر مقیاس پذیری تاکید کرده و به مطالعه عملکرد استدلال و تحویل داده ها می پردازیم هنگامی که مقدار گره های اینترنت اشیاء متصل و اندازه حجم داده ها متغیر باشند. نمایشات معنایی تاثیر عمده ای بر استفاده از منابع دارند. لذا فرمت های داده ای و معنایی مختلف برای فراهم سازی داده ها از گره

های اینترنت اشیا به عنوان مهم ترین ویژگی مطرح می شوند. از جمله ویژگی های کلی سیستم های اینترنت اشیا ناهمگونی و جریان داده های فراهم شده بی وقفه در محیط های توزیع یافته اند.

1- ادغام داده ها: واسطه پیام اکتیو ام. کیو پیام های دوتایی و تحویل آنها بین گره های اینترنت اشیا و گره های استدلالی با آپاچ کمل از طریق خدمات پیام رسانی جاوا مدیریت می کند. اکتیو مک کیو راه حل پیام رسانی سریع، قابل مقیاس و پیکربندی بوده که از الگوهای ادغام سازمانی از طریق چارچوب ادغام آپاچ کمل برای ادغام مولفه ها و سیستم های مختلف استفاده می کند. پایگاه داده چارچوب توصیف منابع فراهم شده با چارچوب توصیف منابع سیزم به عنوان مبنای دانش به خاطر مقیاس پذیری خو، مجموعه ویژگی جامع و قابلیت های ادغام به کار می رود. گره های اینترنت اشیا داده های معنایی برای واسطه پیام اکتیو مک کیو از طریق پروتکل ام کیو تی تی سبک وزن فراهم می کنند. واسطه پیام رسانی پیام ها را به دنباله جی ام اس هدایت می کند که در آن پیام ها ادغام شده و با گره های استدلالی اشتراکی مصرف می شوند.

2- گره استدلالی: چارچوب استدلال جانا امکان استقرار نمودن فعالیت های انعطاف پذیر استدلال را فراهم می کند. آن زیرمجموعه جامع زبان ا.دبلیو. ال را اجرا نموده و می تواند اکثر فرمت داده های اینترنت اشیا را تفسیر کند. آن قوانین تعریف شده توسط کاربر را پشتیبانی نموده و موتور استدلال می تواند در زنجیره هدایت به جلو، هدایت به عقب یا حالت ترکیبی عمل کند. توزیع اندرپود چارچوب جانا در گره های استدلال متحرک مستقر می شود. یک گره استدلالی می تواند میزبان چند نوع استدلال در یک زمان واحد باشد. واسطه پیام بار پیام هر گره استدلال کننده را بسته به منابع خود در پیکربندی توزیع یافته متعادل می کند. نمونه های استدلال کننده قابل پیکربندی اند.

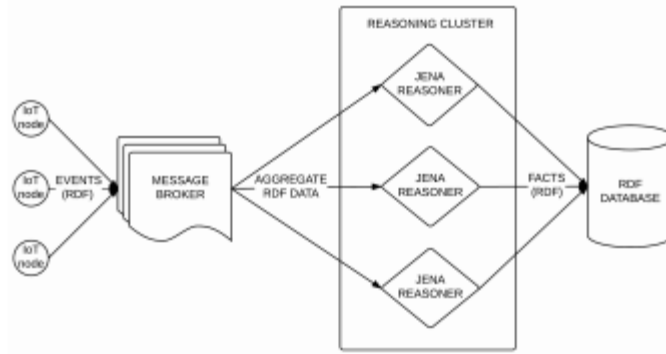
3- منطق متمرکز: شکل 1 سیستمی با گره استدلالی واحد نشان می دهد که در آن پردازش داده ها و منطق به شیوه متمرکز انجام می شود.



شکل 1- استدلال کننده متمرکز

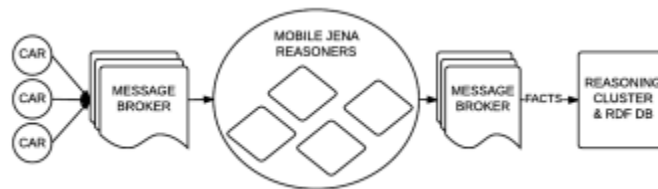
در این سیستم ساده، واسطه پیام به کار نمی رود، اما گره های اینترنت اشیا شبیه سازی شده داده های حس گر حقیقی را به طور مستقیم از طریق پروتکل اچ تی تی پی به خدمات استدلال متمرکز ارسال می کند. خدمات استدلالی داده ها را ادغام می کند، استدلال را با استدلال کننده قانون جنا و هستی شناسی ا.دبلی.ال انجام می دهد و نتایج را در پایگاه داده چارچوب توصیف منابع ذخیره می کند.

4- استدلال توزیع یافته: شکل 2 سیستم توزیع یافته مطرح می کند که در آن فعالیت داده ها و استدلال به گره های استدلال توزیعی ارسال می شوند که دسته منطقی ایجاد می کنند. این عملیات شبیه پیکربندی متمرکز بوده اما گره های اینترنت اشیا داده هایی در واسطه پیام از طریق پروتکل ام.کیو.تی.تی ایجاد می کند و داده ها با هشت گره استدلالی تزیع یافته در دسته مصرف می شوند. گره های استدلال توزیعی پیام ها را از واسطه پیام دنباله جی ام اس مصرف نموده و آنها را برای فرایند استدلالی ترکیب می کند. پیام ها در دسته هایی ادغام می شوند که بر مبنای شناساگرهای خودرو اند که این راهبرد ترکیبی و قوانین آنها در جدول 1 فهرست بندی شده است. ابتدا دنباله پیام ها ترکیب شده و سپس استدلال در پیام های ادغام یافته با قوانین اجرایی و هستی شناسی ا.دبلیو.ال پردازش می گردد. راهبردهای ادغام یافته مختلف با کنترل مقدار پیام های ادغام یافته و انتخاب پیام ها بر اساس منابع و محتوی تحقق می یابند.



شکل 2- دسته استدلالی

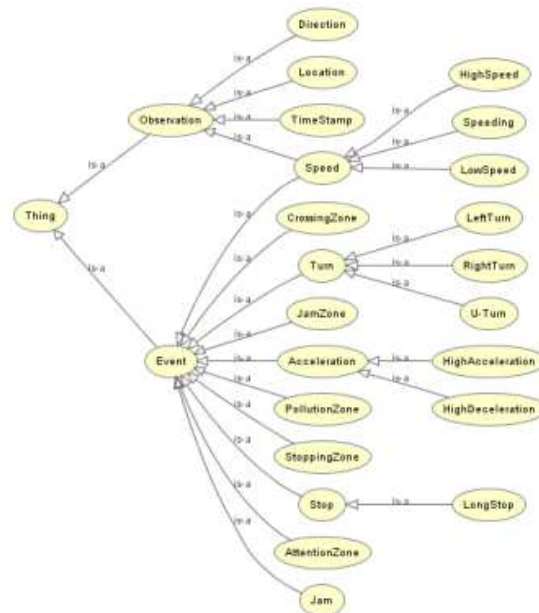
5- استدلال متحرک: برای نزدیک تر نمودن داده های پردازشی به منابع داده ای، سیستم های استدلال متحرک مطرح نمودیم. انتظار می رود که این رویکرد از هزینه های ارتباطات بکاهد، و دسترسی بهتر و واکنش همزمان فراهم کند و حریم داده ها را حفظ کند. شکل 3 پیکربندی استدلال گر متحرک مطرح می کند که در آن داده ها و فعالیت های استدلال ساده به گره های متحرک ارسال می شوند. این گره ها در دسته استدلال استاتیک به طور زنجیره وار مطرح می شوند. واسطه پیام به عنوان گره یال و ناحیه جغرافیایی عمل می کند. گره های اینترنت اشیا داده هایی برای واسطه پیام اکتی ام کیو از طریق پروتکل ام کیو تی تی فراهم می کنند. استدلال کننده متحرک دنباله ای از پیام ها را از زنجیره به مدل داده های چارچوب توصیف منابع فراهم می کند و استدلال کننده جنا استدلال را در این مدل با قوانین از قبل تعیین شده و دانش استاتیک انجام می دهد. در حالت زنجیره ای، داده های ورودی فیلتر می شوند.



شکل 3- استدلال گره های متحرک و متصل به دسته استدلال

ب. قوانین و هستی‌شناسی

محیط شهری را در نظر می‌گیریم که در آن گره‌های اینترنت اشیا سیار و پویا به طور نسبی نزدیک یکدیگر درون پوشش شبکه واقع‌اند. سناریو شبیه‌سازی شامل استنتاج از موقعیت‌های مختلف ترافیکی بر مبنای داده‌های مشاهداتی جی‌پی‌اس حقیقی جمع‌آوری شده از رانندگان تاکسی است. مجموعه قوانین برای دستیابی به دانش مشاهداتی جی‌پی‌اس به کار رفت. برای کسب دانش، قوانین برای استنباط از روابط زمانی بین مشاهدات زنجیره‌ای برگرفته از حس‌گرهای چندگانه استفاده شد. دانش برگرفته از داده‌های جی‌پی‌اس ازدحام ترافیک، چرخش به چپ، راست، یو‌ترن، سرعت تاکسی و توقف طولانی مدت، شتاب و کاهش شتاب ناگهانی تاکسی و نواحی پرتردد تاکسی بود. این مجموعه قوانین در جدول 1 مطرح شده‌اند. شکل 4 دانش استاتیک در هستی‌شناسی ساده‌آدبلیوآل را مطرح نموده و گروه وقایع استنباطی را توصیف می‌کند. سیستم ما دانش استاتیک را پیش‌پردازش نموده و با این هستی‌شناسی دسته‌بندی می‌کند. دانش استاتیک 2100 بایت شامل 24 گروه‌آدبلیوآل و 12 ویژگی است. طراحی سبک وزن هستی‌شناسی برای نرم‌افزارهای اینترنت اشیا مطرح شده است.



شکل 4- دانش استاتیک به عنوان هستی شناسی سطح بالا

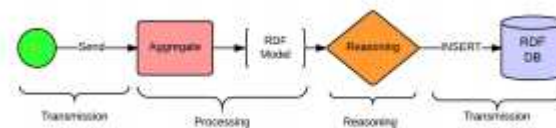
چون دانش استاتیک به کار می رود، استنتاج نتاج و حفظ سلامت و تکامل فرایند استدلال امری ضروری است. قوانین جنا را به قوت ایجاد می کنیم تا از این حالات اجتناب ورزیم. به علاوه با استفاده از هستی شناسی استاتیک داده های مشاهده لزومی ندارد که نوع داده ها را توصیف کنند. قوانین تعریف شده کاربر و مختص سناریو در فرمت قوانین جنا نوشته می شوند. این قوانین بر طبق دنباله مشاهدات جی پی اس ارسالی با گره های اینترنت اشیا تعریف می شوند. به عبارت استدلال کننده وقایع را در جدول 1 از زنجیره مشاهدات با مقایسه مقادیر زنجیره وار جهت دهی، سرعت، و محل قوانین استنباط می کند. قوانین به شیوه فزاینده به کار می روند که امکان استدلال دانش مورد نیاز برگرفته از زنجیره مشاهدات را فراهم می کند. برای مثال یو ترن با سرعت پایینتر از 25 کیلومتر بر ساعت تاکسی رخ می دهد و نیز آنکه تغییر جهت تقریباً 180 درجه باشد. واقعیت سرعت پایین باعث قانونی برای یو ترن می گردد. قوانین و هستی شناسی ها و نی و نیز داده های نمونه به کار رفته در آزمایشات ما را می توان در وب سایت <https://bitbucket.org/aimaar/iotsemantics> یافت.

Fact	Triggering rule
Low speed [1]	$Observation_x \text{ hasVelocity} < 25 \text{ km/h} \rightarrow ns: \text{LowSpeed}$
Long stop [2]	$LowSpeed_x \text{ hasVelocity} < 3 \text{ km/h} \rightarrow Stop \wedge Stop_x \text{ hasDuration} > 3 \text{ min} \rightarrow ns: \text{LongStop}$
High speed [3]	$Observation_x \text{ hasVelocity} > 80 \text{ km/h} \rightarrow ns: \text{HighSpeed}$
Left turn [4]	$LowSpeed_x \text{ hasDirection}(a) \wedge LowSpeed_x \text{ hasDirection}(b) \wedge a = b - 90 \text{ deg} \vee a = b + 270 \text{ deg} \rightarrow ns: \text{LeftTurn}$
Right turn [5]	$LowSpeed_x \text{ hasDirection}(a) \wedge LowSpeed_x \text{ hasDirection}(b) \wedge a = b + 90 \text{ deg} \vee b = a - 270 \text{ deg} \rightarrow ns: \text{RightTurn}$
U-Turn [6]	$LowSpeed_x \text{ hasDirection}(a) \wedge LowSpeed_x \text{ hasDirection}(b) \wedge a = b - 180 \text{ deg} \vee b = a + 180 \text{ deg} \rightarrow ns: \text{U-Turn}$
Speeding [7]	$HighSpeed_x \text{ hasVelocity} > 100 \text{ km/h} \rightarrow ns: \text{Speeding}$
High acceleration [8]	$Observation_x \text{ hasVelocity}(v2) \text{ hasTimeStamp}(t2) \text{ and } (v2 - v1) / (t2 - t1) > 2.5 \text{ m/s}^2 \rightarrow ns: \text{HighAcceleration}$
High deceleration [9]	$Observation_x \text{ hasVelocity}(v2) \text{ hasTimeStamp}(t2) \text{ and } (v1 - v2) / (t2 - t1) > 2.5 \text{ m/s}^2 \rightarrow ns: \text{HighDeceleration}$
Jam [10]	$LowSpeed_x \text{ hasDuration} > 90 \text{ s} \wedge LowSpeed_x \text{ hasAverageSpeed} < 20 \text{ km/h} \rightarrow ns: \text{Jam}$
Crossing Zone [11]	$LeftTurn_n \text{ hasLocation}(x) \wedge RightTurn_n \text{ hasLocation}(x) \rightarrow ns: \text{CrossingZone}$
Stopping Zone [12]	$LongStop_1 \text{ hasLocation}(x) \wedge LongStop_2 \text{ hasLocation}(x) \wedge LongStop_n \text{ hasLocation}(x) \rightarrow ns: \text{StoppingZone}$
Jam Zone [13]	$Jam_1 \text{ hasLocation}(x) \wedge Jam_2 \text{ hasLocation}(x) \wedge Jam_n \text{ hasLocation}(x) \rightarrow ns: \text{JamZone}$
Pollution Zone [14]	$HighAcc_1 \text{ hasLocation}(x) \wedge HighAcc_2 \text{ hasLocation}(x) \wedge HighAcc_n \text{ hasLocation}(x) \rightarrow ns: \text{PollutionZone}$
Attention Zone [15]	$HighDec_1 \text{ hasLocation}(x) \wedge HighDec_2 \text{ hasLocation}(x) \wedge HighDec_n \text{ hasLocation}(x) \rightarrow ns: \text{Attention Zone}$
U-Turn Zone [16]	$U-Turn_1 \text{ hasLocation}(x) \wedge U-Turn_2 \text{ hasLocation}(x) \wedge U-Turn_n \text{ hasLocation}(x) \rightarrow ns: \text{U-TurnArea}$

جدول 1- مجموعه قوانین اجرا شده

ج. ساختار آزمایش

گره های استدلالی، پایگاه داده چارچوب توصیف منابع سیسام و واسطه اکتیو ام کیو به طور فیزیکی در چند سرور درون یک شبکه فرعی 1GB/s توزیع می شوند. هشت گره توزیع یافته فیزیکی در دسته استدلالی برای آزمون های مقیاس پذیری توزیع یافته به کار می روند. یک نوع سرور گره استدلال توزیعی دارای 16 هسته و 64 گیگابایت حافظه اصلی است. گره استدلالی واحد در سرور با 32 هسته و 128 گیگابایت حافظه اصلی اجرا می گردد. داده های حقیقی به کار رفته در آزمایشات از ابزارهای جی پی اس تاکسی های مرکز شهر اویولو جمع آوری می گردد. مجموعه داده ها از بین 65000 مسیر تاکسی از جمله 5543348 مشاهدات جمع آوری گردید که چارچوب سه گانه توصیف منابع به تعداد 72063524 ایجاد گردید. داده ها شامل مختصات مکان به طور طول و عرض، سرعت، جهت، زمان، مشخصات فرستنده و تاکسی بود. داده های مشاهداتی جی پی اس از زبان ایکس ام ال به بیانات مختلف آر.دی.اف یا چارچوب توصیف منابع تبدیل گردید. در گره های استدلالی سیار از ده نمونه ساز اندروید استفاده کرد. نمونه سازها را با شتاب سخت افزاری در یک سی پی یو اپترون 2 گیگا هرتز اجرا نمودیم تا متناظر با عملکرد 1.9 گیگاهرتز پردازش گر 600 کوال کام اسنپ دراگن باشد. شکل 5 فرایند کلی تحویل داده های حس گر از گره های اینترنت اشیاء ز طریق فرایند استدلال به پایگاه داده چارچوب توصیف منابع نشان می دهد.



شکل 5- فرایند ارائه داده های معنایی

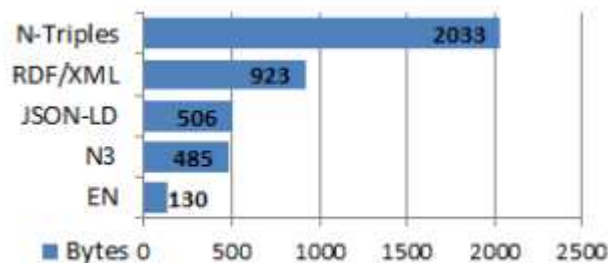
این فرایند شامل ارائه و تحویل داده های حس گر (انتقال)، ادغام، تبدیل داده ها به مدل چارچوب توصیف منابع (پردازش)، استدلال ذخیره دانش حاصل در پایگاه داده چارچوب توصیف منابع (انتقال) می باشد. حالت

نهان کل فرایند با فرمت های مختلف داده ها اندازه گیری می شود. این حالت نهان در مراحل نسبی فرایند تحویل اندازه گیری می شود که شامل انتقال، استدلال و پردازش داده ها می باشد.

4. نتایج ارزیابی

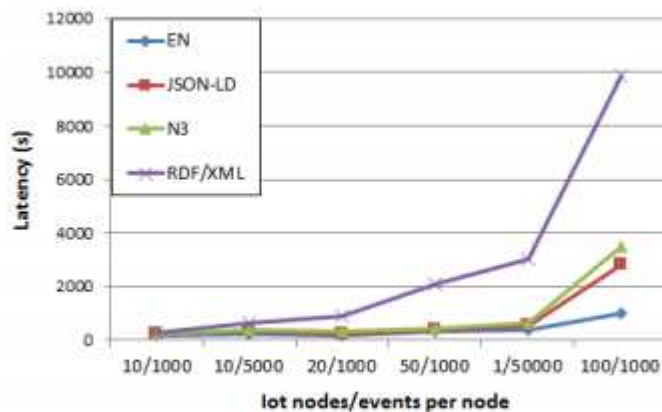
هفت آزمایش انجام دادیم. چهار آزمایش برای ارزیابی مقیاس پذیری سیستم انجام گردید. پیکربندی های متمرکز و استدلالی با فرمت های داده های مختلف در ابتدای کار مقایسه می شوند. در آزمایش سوم، مقیاس پذیری با مقدار مختلف اینترنت اشیاء و گره های آن اما با مقدار ثابت پیام ها ارزیابی می گردد. آزمایش چهارم به ارزیابی مقیاس پذیری استدلال توزیعی با تغییر مقدار گره های استدلالی می پردازد. در آزمایش پنجم، نشان می دهیم که چگونه راهبردهای تجمع داده های مختلف بر حالات نهان و مقدار حالات سه گانه استنباطی تاثیر می گذارند. در آزمایش به ارزیابی دو مدل استدلال می پردازیم. در آزمایش هفتم میزان تاخیر و پوشیدگی در مراحل مختلف فرایند تحویل داده ها اندازه گیری می شود. آزمایشات حداقل سه بار هر کدام انجام می شوند و تاخیرهای متوسط محاسبه می شوند. راهبرد ادغام اندازه محور در تمامی آزمایشات مقیاس پذیر به کار می رود. 100 پیام در مدل داده ای چارچوب توصیف منابع جمع آوری شدند. اندازه تجمع 100 پیام بر اساس آزمایش پنجم است که نشان دهنده عملکرد بهینه می باشد. هر استدلال گر یک فعالیت را در یک زمان پردازش می کند. استدلال ادامه می یابد تا اینکه تمامی قوانین در جدول 1 پردازش می شوند. داده های چارچوب توصیف منابع و کدگذاری آنها برای فراهم سازی داده ها از اینترنت اشیاء و داده های محرک برای فرایند استدلال به کار می روند. فرمت داده های RDF/XML, N3, JSON-LD و داده های بسته کوتاه ای.ان مقایسه می گردند. فرمت داده های چارچوب توصیف منابع به استدلال گرها این امکان را می دهد تا از مدل انتخابی چارچوب توصیف منابع استنباط نموده و واقعیات جدیدی در آر.دی.اف/ایکس ام ال به شیوه مستقیم تولید کند. کاربرد پهنای باند متناسب با اندازه و حجم فرمت داده ها می باشد. این قابلیت ها در شکل 6 ارائه شده اند. تجربه داده های ای.ان به مدل داده های چارچوب توصیف منابع در استدلال گر جنا نیاز به محاسبات بیشتر دارد که تقریباً باعث 2٪

تاخیر و پوشیدگی می گردد. زمان پردازش فعالیته فردی اندازه گیری نشد چرا که بر مقیاس پذیری تاکید نمودیم. برای نمونه هنگامی که 10000 رویداد از 100 گره اینترنت اشیاء تولید شده و اندازه ادغام 100 پیام به کار می رود، این امر منجر به 10000 فعالیت استدلالی مختلف می گردد. به علاوه هر پیام حاوی 12 چارچوب سه گانه توصیف منبع بوده که استدلال در مثال قبلی در 12 میلیون چارچوب سه گانه توصیف منبع در کل انجام می گردد.

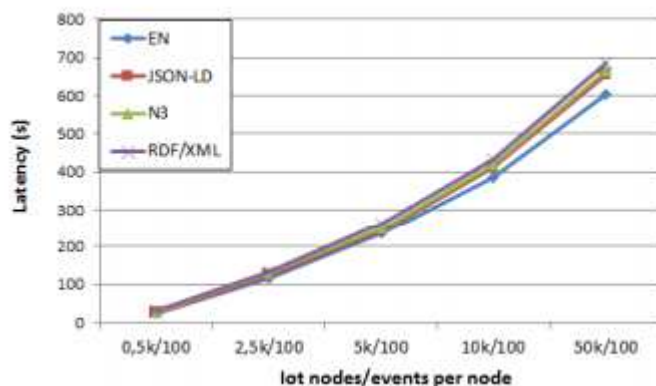


شکل 6- مقایسه اندازه و قابلیت فرمت داده ها

در آزمایش نخست، 1000 الی 5000 رویداد از 1 الی 100 گره اینترنت اشیاء تا گره استدلالی متمرکز تولید نمودیم. هنگامی که مقدار گره های اینترنت اشیاء و رویدادها افزایش می یابد، آر دی اف/ایکس ام ال نشان دهنده افزایش بارز در تاخیر در مقایسه با دیگر فرمت داده ها است. ده گره اینترنت اشیاء تولید کننده داده ها منجر به تاخیر کوتاه تر از 50 گره شدند هنگامی که هر دو پیکربندی مقدار یکسان داده ایجاد کردند. این اختلاف را می توان با منابع سرور محدود و عدم ترتیب پیام شرح داد. همانطور که پردازش آر دی اف/ایکس ام ال نیاز به منابع محاسباتی و حافظه ای بیشتر از دیگر فرمت ها دارد، سرور نمی تواند تمامی رویدادها و رشته های استدلال گر را از 100 گره اینترنت اشیاء در زمان منطقی کنترل کند. با فرمت های دیگر تاخیر افزایش می یابد هنگامی که مقدار گره های اینترنت اشیاء بیشتر از 100 می گردد. آزمایش دوم با هشت گره استدلالی توزیع یافته انجام می شود. 100 رویداد را از هر گره اینترنت اشیاء به واسطه پیام ارسال نموده و مقدار گره های اینترنت اشیاء را از 500 به 5000 می رسانیم.



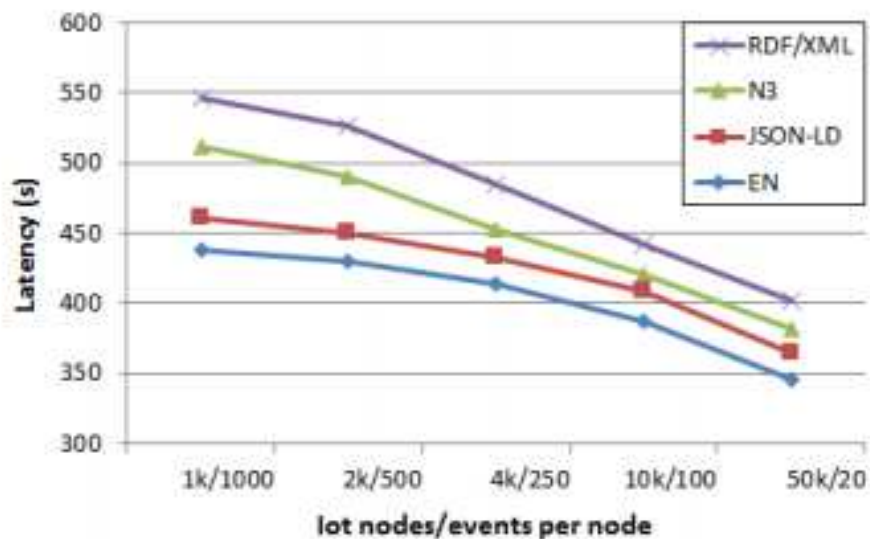
شکل 7- تاخیر در استدلال متمرکز



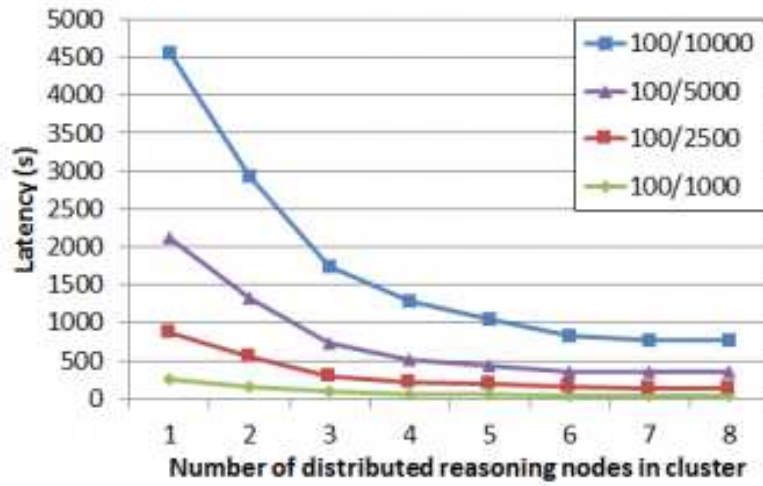
شکل 8- تاخیر در استدلال توزیعی

طبق شکل 8 افزایش اندازه مجموعه داده ها باید افزایش خطی در تاخیرها می گردد. فقط نیمی از تاخیر در استدلال متمرکز تجربه می گردد هر چند اندازه مجموعه داده ها 50 برابر بیشتر است. به علاوه افزایش مقدار گره های اینترنت اشیا باعث افزایش در تاخیر در حالت متمرکز نمی گردد. در آزمایش سوم، مقیاس پذیری به لحاظ مقدار گره های اینترنت اشیا با تحویل مقدار یکسان رویدادها (1 میلیون) در هر دور ارزیابی می گردد. طبق نتایج (شکل 9) کاهش تاخیر وجود دارد هنگامی که مقدار کل رویدادها ثابت نگه داشته می شود و مقدار گره های اینترنت اشیا از 1000 به 50000 افزایش می یابد. این پدیده را می توان با پهنای باند بهتر و

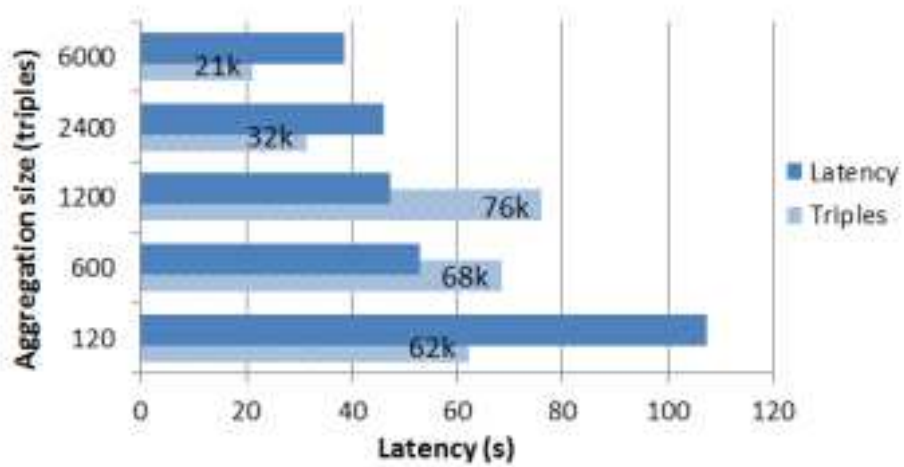
به کارگیری از منبع سخت افزاری گره های استدلال توزیعی شرح داد. تاخیر نوسانات کمتری بین فرمت داده ها سبت به حالت متمرکز دارد چون واسط پیام به تعادل بار و ترتیب دهی آنها می پردازد و لذا منابع حافظه و محاسباتی برای فعالیت ها کفایت می کند. در آزمایش چهارم به ارزیابی مقیاس پذیری گره های استدلال توزیعی با مقدار گره ها در دسته می پردازیم (شکل 10). این تاخیر بین شش و هشت گره را با 100/1000 مجموعه داده پوشش می دهد. با مجموعه داده 100/10000 بعد از هشت گره به مینیمم می رسیم. که ناشی از استفاده بهینه از پهنای باند و منابع سخت افزار با تعداد گره بیشتر است. فرمت ایی ان کوتاه به کار می رود چرا که فشرده ترین است. با دو گره استدلالی، کاهش پنج برابری تاخیر در مقایسه استدلال متمرکز تجربه می گردد.



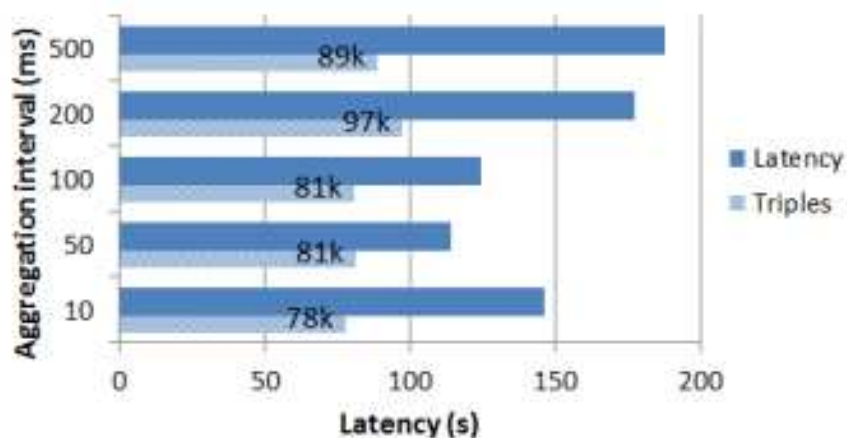
شکل 9- تاخیر در استدلال توزیعی با مقدار مختلف گره های اینترنت اشیا



شکل 10- تاخیر در استدلال توزیعی با مقدار مختلف گره های استدلالی



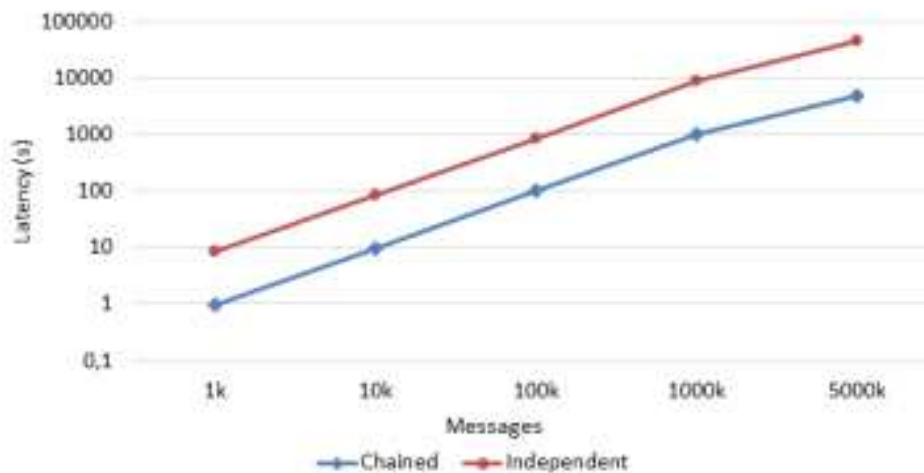
شکل 11- ترکیب بر مبنای اندازه



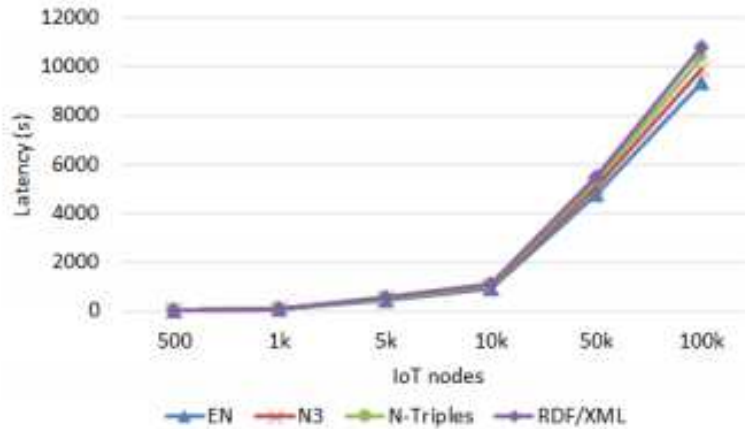
شکل 12- ترکیب بر مبنای زمان

در آزمایش پنجم راهبردهای ترکیب اندازه و زمان محور را ارزیابی نمودیم. اندازه گیری ها با 100 گره اینترنت اشیاء انجام می شوند که 1000 رویداد را به دسته استدلالی مستقر شده با هشت گره می فرستد. شکل 11 نحوه اثرگذاری راهبرد انباشت اندازه محور را بر تاخیر و مقدار سه تایی های استنباطی نشان می دهد. با اندازه ترکیب 12000 سه تایی، مقدار سه تایی های استنباطی به ماکسیمم می رسد. اندازه تکمیل بزرگ باعث می شود که مقدار سه تایی های استنباطی کاهش یابد. برای مثال مسیرهای تاکسی کمتر از 200 مشاهده ترکیب می شوند وقتی اندازه تکمیل برابر 200 است. شکل 12 نشان دهنده نتایج راهبرد ترکیب زمان محور است. تعداد سه تایی های استنباطی ثابت می ماند اما تاخیر در زمان تکمیل 10 ms به 200ms افزایش می یابد. در اینجا زمان تکمیل یعنی بازه زمانی که انباشت گر پیام ها را جمع آوری می کند. این افزایش در 10ms رخ می دهد چون همین پدیده با راهبرد اندازه محور رخ می دهد. محاسبه بیشتری برای ترکیب و استدلال مورد نیاز است که به خاطر دنباله های انباشتی کوتاه تر است. از 200ms به بعد، دوره انتظار طولانی تاخیر را افزایش می دهد. سه تایی های بیشتر استنباط می شوند چون زنجیره های پیامی طولانی تر اند. در آزمایش ششم عملکرد استدلال متحرک را با استدلال گر مستقل سیار و استدلال گر زنجیره وار سیار انجام دادیم. استدلال گر سیار مستقل فعالیت ای استدلال را به طور مستقل با کل مجموعه قانون جدول 1 پردازش می کند، در حالی که

استدلال گر سیار زنجیره ای استدلال را با قوانین محدود یعنی قوانین 1 تا 9 در جدول 1 انجام می دهد. انجام این قوانین در ابزارهای موبایل انتظار می رود که از بار دسته استدلال بکاهد. نخست 1000 الی 500000 رویداد از 1 تا 1000 گره اینترنت اشیا به واسط پیام تولید نموده تا از انجا استدلال گره های سیار زنجیره ای و مستقل آنها را مصرف کنند. طبق شکل 13 می توان دید که تاخیر در استدلال گره های سیار زنجیره ای ده برابر در مقایسه با استدلال گره های سیار مستقل کاهش می یابد. چون فرایندهای زنجیره استدلال قوانین استنباطی پیچیده تر اند. سپس رویدادها را به سیستم منطق سیار زنجیره ای می فرستیم و مقدار گره های اینترنت اشیا را از پانصد مورد به یک صد هزار می رسانیم. در هر گره اینترنت اشیا 100 رویداد را تولید کرده و آنها را به واسطه می فرستیم. هر رویداد شامل 120 چارچوب سه تایی توصیف منابع می باشد. استدلال گره ها در ده گره استدلال سیار مستقر می شوند طبق شکل 14 نتایج نشان می دهد که میزان تاخیر به طور خطی افزایش یافته و مقیاس های سیستم به مقدار گره اینترنت اشیا بزرگ می رسد.



شکل 13- تاخیر در استدلال سیار زنجیره ای در مقایسه با استدلال گر سیار مستقل



شکل 14- تاخیر در استدلال سیار با مقدار مختلف گره های اینترنت اشیا

نتایج نشان می دهد که هر گره سیار می تواند در هر ثانیه 100 رویداد را مدیریت کند. در آزمایش هفتم تاخیر در مراحل مختلف فرایند تحیل داده را ارزیابی کردیم. همانطور که محاسبه توزیعی در سطح پردازشگر و گره انجام می گردد، تاخیر دقیق برای فعالیت استدلال توزیع یافته خاص برای سنجش معنادار نیست و لذا تاخیر میانگین استدلال به ازای هر رشته در گره استدلال اندازه گیری می شود. میانگین تاخیر در استدلال به ازای رشته در گره استدلال واحد اندازه گیری می شود. میانگین تاخیر در استدلال با جمع بندی زمان پردازش تمامی فعالیت های استدلالی محاسبه می گردد و آن ر تعداد گره ها و رشته های استدلالی تقسیم می گردد. زمان انتقال شامل تاخیر ارتباطات و جایگذاری در پایگاه داده ها می باشد. زمان پردازش پیام شامل تاخیر در ادغام داده ها، مسیر یابی، ترتیب بندی و فعالیت های ارسالی است. در حلت متمرکز میانگین تاخیر در استدلال تا 65٪ تاخیر کل می رسد. در حالت دسته استدلال میانگین تاخیر در استدلال 45٪ تاخیر کل می باشد که نشان دهنده تاخیر کل ایجاد شده در مرحله پردازش پیام و مقدار حجم زیاد پیام برای مسیریابی، ترتیب گذاری و ارسال می باشد. وقتی که تاخیر کل در تمامی حالات در نظر گرفته می شود، پردازش و استدلال زمان بیشتری می برند در حالی که زمان انتقال جزئی است.

Reasoning set-up	Transmission	Processing	ARL
Centralized	3%	32%	65%
Cluster	3%	52%	45%
Chained Mobile	6%	56%	38%

جدول 2- تاخیر در مراحل مختلف فرایند تحویل داده

5. بحث

نتایج ما نشان می دهد که استدلال توزیعی با ای.ان موثرترین راه حل می باشد. به هر حال، فرمت داده ها تاثیر بیشتری بر سیستم متمرکز نسبت به سیستم توزیعی دارد. استدلال گره های توزیعی وقایع را از رشته پیام های انباشتی استنباط می کنند که در آن هر استدلال گر در زنجیره داده ای کوتاه به طور همزمان عمل می کند. در آزمایشات استدلال سیار، قوانین هدایت زنجیر های به کار می رود تا فعالیت های استدلال ساده در استدلال گره های سیار انجام شوند آنگاه وقایع استدلالی به عنوان ورودی دسته استدلالی برای انجام فعالیت های استدلالی پیچیده به کار می روند. استدلال زنجیره ای با استدلال گره های سیار عملکرد بهتری دارد و نشان دهنده قابلیت های مقیاس بندی است هنگامی که استدلال گره های سیار بیشتر در دسترس هستند. به علاوه استدلال توزیعی زنجیره ای پاسخگویی همزمان را بهبود بخشیده و و حجم بار گره های استدلال گر را در سیستم توزیع می کند مادامی که محاسبه را به منابع داده ها نزدیک تر می کند. راهبردهای انباشت داده ها تاثیر چشمگیری بر عملکرد استدلالی دارند. در حالت متمرکز میزان تاخیر در مرحله استدلال رخ می دهد در حالی که در استدلال توزیعی مرحله پردازش پیام باعث تاخیر می گردد. لذا انباشت پیام و ترکیب داده ها در سطح حس گر می تواند زمان پردازش را کوتاه کند و عملکرد را بهبود بخشد. گره های منطق چندگانه مقیاس پذیری فزون یافته و تاخیر کمتر در مقایسه با حالت متمرکز ایجاد می کنند. فرمت ای.ان کوتاه عملکرد بهتری در تمامی آزمایشات دارند که میزان تاخیر و استفاده از منابع کمتر دارند. فرمت آر اف دی/ایکس ام ال تاخیر زیادی در مقایسه با دیگر فرمت ها در حالت متمرکز ایجاد می کند (شکل 9) در حالی که مقدار گره های اینترنت اشیا و پیام ها

افزایش می یابد. به هر حال فرمت داده ها تفاوت زیادی با گره های استدلالی توزیع یافته ندارد (شکل 10). فرمت ای.ان هنوز تاخیر کمتر نسبت به فرمت های دیگر دارد. افزایشیام نسبت به افزایش گره های اینترنت اشیا، تاخیر را بیشتر افزایش می دهد. مجموعه داده های بزرگ را می توان به طور موفقیت آمیز با گره های استدلالی توزیع یافته مدیریت نمود. هنگامی که 1000000 پیام ارسال می شوند، تاخیر ایجاد شده با هشت گره 25٪ تاخیر ایجاد شده با دو گره است. مقایسه راهبرد انباشت ها نشان می دهد انباشت زمان محور منجر به خروجی پایدارتر فرایند استدلالی می گردد هنگامی که مسئله تکمیل شدن را در نظر می گیریم. در مقابل راهبرد اندازه محور می تواند تاخیر در استدلال را کاهش دهد اما استدلال چندان تکمیل نمی گردد اگر اندازه انباشت به طور صحیح انتخاب نگردد. اندازه انباشت 100 پیام برای مجمعه داده های استفاده شده بهینه است چرا که این اندازه مقدار سه تایی های استنباطی زیاد و تاخیر کم ایجاد می کند. در راهبرد زمان محور، بازه زمانی 50ms برای مجموعه داده های به کار رفته بهینه است اگر تاخیر کم ویژگی مد نظر باشد. تعادل بین تاخیر و تکمیل شدن استدلال نیاز به انتخاب راهبرد صحیح انباشت و بهینه سازی بااحتیاط دارد. عملکرد ضعیف با پیکربندی متمرکز برگرفته از کمبود تعادل بار است چرا که واسطه پیام وجود ندارد. این مسئله باعث می شود که سرور منابع را تمام کند. مزیت مرتب کردن بار و تعادل آن را می توان از آزمایش سوم (شکل 9) دید که در آن فقط 25٪ تاخیر آزمایش اول تجربه می شود و تعداد 100 گره اینترنت اشیا و 1000 پیام در فرمت ای.ان تجربه می گردد. عملکرد کلی سیستم توزیعی به میزان استدلال سیار زنجیره ای عالی نبود که به تاخیر در مرحله انباشت داده ها نسبت داده می شود. هنگامی که انباشت داده در گره های استدلالی انجام می گیرد، مقدار محاسبه و پیام های تحویلی افزایش یافته و باعث هزینه مازاد پردازد در واسطه پیام و گره های استدلالی از جمله گروه بندی پیام و انباشت می گردد. استدلال زنجیره ای با گره های سیار عملکرد بهتری نسبت به استدلال گره های سیار مستقل دارد. فیلتر داده های ورودی از حجم استدلال و مقدار پیام های تحویلی می کاهد. اگر گره های سیار به عنوان تولید کننده داده ها و استدلال گر عمل کنند، سیستم تطبیق یابی می شود تا داده های همزمان را کنترل نموده حتی وقتی که گره های سیار جدید به اشتراک سیستم در می آیند.

هنگامی که گره های اینترنت اشیاء خارجی به عنوان تولید کنندگان داده به کار می روند، می توانیم محاسبه کنیم که حدود 1000 گره سیار و 100 گره توزیعی استاتیک کافی اند تا به 100000 گره اینترنت اشیاء تقریباً به طور همزمان در سناریو مطالعه شده خدمات رسانی کنند. در جهان واقعی عملکرد استدلال سیار به حجم شبکه و حجم کار ابزارهای موبایلی داشته و شبکه های شهری ناهمگون لینک های ارتباطی جایگزین فراهم می کنند. فرمت داده های آر اف دی سبک وزن ارزیابی شده در آزمایشات برای ابزارهای محدود به لحاظ منابع مناسب اند. فعالیت های استدلال توزیعی طبق روش های ادغام و تبادل داده های معنایی رویکرد بالقوه برای انجام استدلال همزمان و ترکیب دانش توزیعی در مقیاس اینترنت اشیاء فراهم می کنند. مزیت محاسبه یال در اینترنت اشیاء تاخیر کم در ارتباطات و عمس العمل سریع در محیط همزمان اینترنت اشیاء می باشد. داده ها را می توان در نقاط یال ذخیره، جمع آوری و پیش پردازش نمود و از ادغام داده های سطح بالاتر به دست آورد. پروتکل های اینترنت اشیاء سبک وزن و فناوری های ارتباطات کم مصرف از جمله CoAP و 6LoWPAN امکان ارتباط موثر منابع و اتصال بین ابزارها و شبکه های مختلف را فراهم می کنند. طرح های تبادل پیام همانند الگوهای انتشار/اشتراک، موضوع پشتیبانی و مسیریابی پیام مرکز محور و شیوه های ادغام امکان ترکیب اطلاعات محیطی از چند منبع داده ای مختلف چندگانه فراهم می کنند. دو فرمت SSN, OGC SWE این مسئله را میسر نموده و هستی شناسی حس گر سطح بالا برای ادغام دانش و خدمات فراهم می کنند. به علاوه ترکیب این رویکردها شیوه های پیچیده و چندگانه برای توسعه محیط اینترنت اشیاء هوشمند همکاری آمیز فراهم می نموده و ارزیابی فراساختار عمودی به فراساختار اینترنت اشیاء افقی معنایی ارتقاء می دهد. هنگام توجه به نرم افزارهای جهان حقیقی، سناریو اجرا شده و مجموعه قانن نسبتاً ساده است چون محیط محدودی را تحت پوشش قرار می دهد. اکثر سناریوهای پیچیده را می توان با ترکیب داده ها از زمینه های دانش متنوع و هستی شناسی ها از جمله شرایط آب وهوا، وضعیت جاده ها، سیستم های کنترل ترافیک و حمل و نقل عمومی اجرا نمود. این داده های متنوع را می توان در مراحل مختلف فرایند تحویل داده ادغام و پردازش نمود.

6. نتیجه گیری

در این مقاله به مطالعه بهترین فعالیت های فراهم سازی داده های معنایی و دانش استدلال عملی با فناوری و شیوه های وب معنایی در محیط اینترنت اشیاء پرداختیم. سیستم های اینترنت اشیاء برای ارزیابی مقیاس پذیری و عکس العمل همزمان استدلال با مجموعه داده حقیقی مطرح شدند. ارزیابی های تجربی در سناریو ترافیک حقیقی را برای خدمات و نرم افزارهای اینترنت اشیاء مطرح می کنیم. فرمت داده های جایگزین چارچوب توصیف منابع، برای نمایش اطلاعات معنایی در اینترنت اشیاء ارزیابی شدند. شیوه های مختلف تامین، استدلال و ترکیب با فرمت داده های چارچوب توصیف منابع مقایسه و تحلیل شدند و از فرمت مناسب چارچوب توصیف منابع با تاکید بر مقیاس پذیری به لحاظ میزان گره های متصل اینترنت اشیاء و اندازه حجم داده ها استفاده شد. نتایج تایید می کنند که فناوری های وب معنایی و استانداردهای آن قابل تطبیق یابی با اینترنت اشیاء هستند. این فناوری ها تاثیر متقابل را میسر نموده و برای تامین دادهها و استدلال همزمان محیط اینترنت اشیاء کاربرد دارند. چارچوب توصیف منابع ابزارها و ویژگی هایی برای تفسیر و ادغام داده های معنایی توزیع یافته در محیط اینترنت اشیاء فراهم می کند. چارچوب توصیف منابع امکان توصیف معنای داده ها و ادغام این داده های معنایی توزیعی را فراهم می کند. همچنین امکان استنباط از مدل چارچوب توصیف منابع را مقدور می کند و مبنایی برای دانش کاربردی استدلالی فراهم می کند. فرمت داده های سبک وزن چارچوب توصیف منابع برای تحویل داده های معنایی بین ابزارهای اینترنت اشیاء با منابع محدود مناسب اند. پایگاه داده های چارچوب توصیف منابع می توانند مقدار زیادی داده های معنایی را با پشتیبانی استنباطی ذخیره کنند. آنها همچنین امکان ذخیره دانش میانی و ترکیب آن با دانش اصلاح شده از پایگاه داده های ابر مقدور می سازند. هستی شناسی ادبلی، ال استاندارد وب معنایی و استدلال قوانین محور رویکردهای خوبی برای انجام استدلال در زمینه های مختلف داده های چارچوب توصیف منابع و ادغام دانش از منابع مختلف دان هستند. این موتورهای استدلالی اخیر را می توان برای استدلال از بین داده های چارچوب توصیف منابع و هستی شناسی های

اُ.دبلیو.ل در نرم افزارهای اینترنت اشیا به کار برد. طبق یافته ها مطالعات و آزمایشات آتی درباره استدلال معنایی با منابع اطلاعاتی پراکنده تر، سناریوها و قوانین پیچیده انجام خواهند شد. موتورهای استدلال به طور کلی بر عملکرد استدلال تاثیر می گذارند و لذا موتورهای استدلال مختلف باید ارزیابی شوند. ادغام دانش استدلالی همزمان با دانش پیش زمینه با استفاده از پایگاه داده های چارچوب توصیف منابع ارزشمند خواهد بود چرا که آنها استدلال پیش زمینه و خدمات ادغام دانش در سکوی ابر فراهم می کنند. سرانجام اینکه به کارگیری فنون محاسبات یال و محاسبات ابر در اینترنت اشیا با فناوری های معنایی می تواند به نحو احسن منجر به راهبردهای تحلیل و محاسباتی کارآمد برای داده های عمده اینترنت اشیا 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