Quality attributes in edge computing for the Internet of Things: A systematic mapping study

ویژگی های کیفیت در محاسبات لبه ای برای اینترنت

اشیا: یک مطالعه نقشه برداری منظم

نام:ارغوان جافری

استاد:دکتر جاسبی

چکیده

بسیاری از سیستم های اینترنت اشیا (IoT) حجم عظیمی از داده های مورد نیاز پردازش و ذخیره سازی کارآمد را تولید می کنند. برای حل این مشکلات اغلب از راه حل های رایانش ابری استفاده می شود.

با این حال ، افزایش در دسترس بودن منابع محاسباتی نزدیک به لبه

ایده استفاده از این موارد برای محاسبه و ذخیره سازی توزیع شده را برانگیخت. محاسبه لبه

ممکن است به بهبود سیستمهای اینترنت اشیا در خصوص ویژگیهای مهم کیفیت مانند تأخیر ، مصرف انرژی ، حریم خصوصی و استفاده از پهنای باند کمک کند. با این حال ، تصمیم گیری در مورد محل استقرار

اجزای مختلف برنامه کار ساده ای نیست. این عمدتا به دلیل

داد و ستد بین ویژگی های کیفیت مربوط به برنامهاست . ما یک مطالعه نقشه برداری سیستماتیک از 98 مقاله برای بررسی ویژگی های کیفی اجرا کرده ایم.

در ادبیات برای ارزیابی سیستم های اینترنت اشیا با استفاده از محاسبات لبه استفاده می شود. تجزیه و تحلیل نشان می دهد

که رفتار زمان و استفاده از منابع بیشترین ویژگی کیفیت هستند.

بعلاوه ، زمان پاسخ ، زمان چرخش و مصرف انرژی بیشترین معیارهای مورد استفاده برای تعیین کمیت این ویژگی ها هستند. علاوه بر این ، شبیه سازی اصلی ترین ابزار مورد استفاده است

ارزیابی ها و معاملات مورد مطالعه عمدتا فقط بین دو کیفیت است. سرانجام،

ما تعدادی شکاف تحقیقاتی را شناسایی کردیم که نیاز به مطالعه بیشتر دارد.

مقدمه

در طول دهه گذشته ، زیرساخت های ابری به دلیل قابلیت ارتجاعی ، به اصلی ترین راه حل خدمات میزبانی تبدیل شده اند

و مقرون به صرفه بودن به عبارت دیگر ، روند استفاده از معماری متمرکز برای پردازش و ذخیره سازی داده ها در این کشور بوده است.

مراکز داده بزرگ همزمان ، توسعه سریع اینترنت اشیا (اینترنت اشیا) تقریباً بر تمام جنبه های جامعه تأثیر می گذارد ،

از جمله مراقبت های بهداشتی ، حمل و نقل و صنعت تولید. بسیاری از سیستم های اینترنت اشیا دارای دستگاه هایی هستند که در لبه آن قرار دارند.

شبکه ای که مقدار زیادی داده تولید می کند ، که برای پردازش و ذخیره سازی به منابع سنگینی نیاز دارد.

برای انجام محاسبات و ذخیره سازی در نزدیکی محل تولید داده ها. این ممکن است با کاهش تأخیر ، رسیدگی به مسائل مربوط به حریم خصوصی ، کاهش ارتباط داده ها و کاهش مصرف انرژی به رفع چالش های فوق الذکر کمک کند.

علاوه بر این ، محاسبات لبه توزیع شده می تواند با پردازش متمرکز در ابر ادغام شود و در نتیجه ترکیبی ایجاد شود.

راه حل های بسیار توزیع شده ای که عمدتا به رایانه های لبه ای با استفاده از Things و Local گره ها تکیه می کنند و راه حل های بسیار متمرکز که به شدت به رایانش ابری متکی هستند ، وجود دارد. استفاده از معماری ترکیبی Edge-Cloud طراحان سیستم را قادر می سازد تا

از نقاط قوت راه حلهای توزیع شده و متمرکز بهره مند شوند. با این وجود ، این امر در هنگام طراحی برنامه های اینترنت اشیا به پیچیدگی بیشتری می افزاید و چالش هایی را در مورد محل استقرار مولفه های برنامه در بین تمام ترکیبات ممکن ایجاد می کند. در یک معماری ترکیبی ، چندین گزینه ممکن برای استقرار مولفه های مختلف یک برنامه IoT وجود دارد.

در دستگاه های لبه توزیع شده یا مراکز داده متمرکز تصمیم گیری در مورد محل استقرار هر یک از اجزای برنامه چالش برانگیز است و نیاز به تجزیه و تحلیل جنبه های مختلف موثر بر کیفیت خدمات دارد. بنابراین ، مفید خواهد بود.

ابزارهای مختلفی برای پشتیبانی تصمیم گیری برای طراحان سیستم فراهم می کند تا به آنها در تصمیم گیری مناسب استقرار کمک کند. مشکل استقرار مولفه های نرم افزار در معماری Edge-Cloud در چندین مطالعه بررسی شده است.

با این حال ، این مطالعات بیشتر به چگونگی تخصیص کارآمد منابع موجود در زیرساخت های لبه ای یا ابری برای رسیدگی به درخواست های دریافتی از برنامه های مختلف اینترنت اشیا به منظور استفاده بهینه از منابع

سیستم با حداقل هزینه فوکوس میکند به عبارت دیگر ، آنها از نظر ارائه دهندگان زیرساخت مشکل را بررسی می کنند

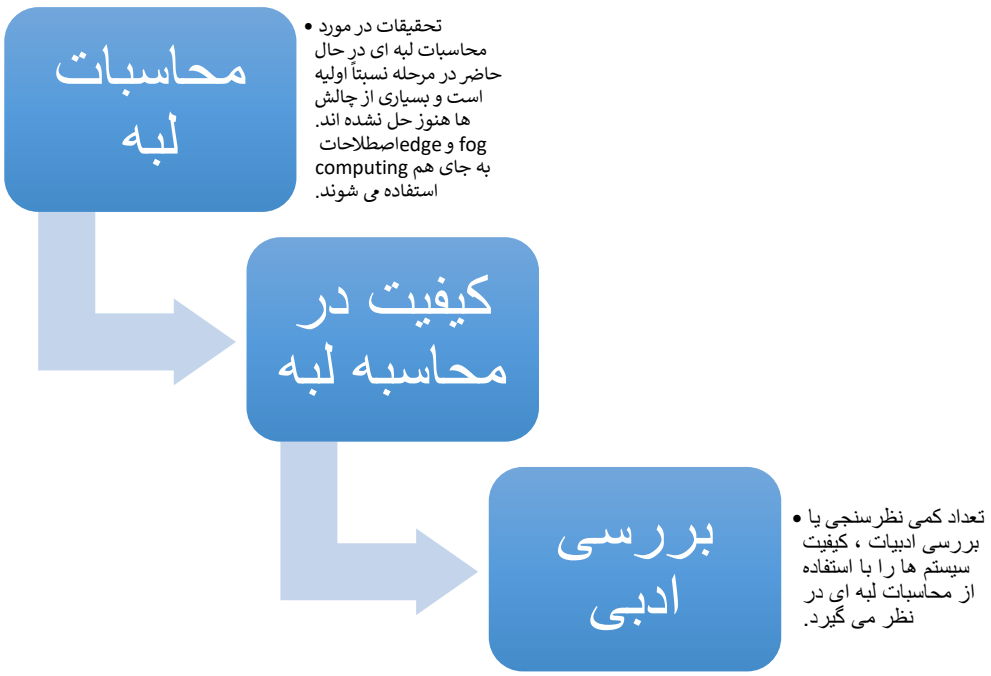
و چگونگی بهینه سازی استفاده از منابع موجود را بررسی میکنند ، اما آنها هیچ پشتیبانی تصمیمی را برای سیستم فراهم نمی کنند

طراحان برای حمایت از طراحان سیستم اینترنت اشیا در ارزیابی گزینه های مختلف طراحی ، باید ویژگی های اصلی کیفیت را شناسایی کنند که بر تصمیم گیری تأثیر می گذارد. کارهای قبلی بیشتر روی چند ویژگی کیفیت مانند مصرف انرژی و

تأخیر ، احتمالاً به این دلیل است که به راحتی قابل اندازه گیری هستند. با این حال ، ما از یک مطالعه قبلی می دانیم که تعداد بیشتری وجود دارد.

کیفیت (یا ویژگی های کیفیت ؛ ما از این اصطلاحات به جای یکدیگر استفاده خواهیم کرد) که ممکن است تصمیمات را تحت تأثیر قرار دهد.

کارهای مرتبط



روش تحقیق

در این بخش ، ما اطلاعات دقیق در مورد روش استفاده شده برای این مطالعه را ارائه می دهیم. ما یک مطالعه نقشه برداری منظم را دنبال کردیم که طبق دستورالعمل های پیشنهادی پیترسن و همکاران ارائه شده است. پس از مشخص کردن سوالات تحقیق ، تعریف کردیم

و یک رشته جستجو را برای یافتن مقالات مرتبط استفاده کرد. پس از تعریف و استفاده از معیارهای ورود و خروج ، ما انتخاب کردیم

مقالات مرتبط ما مقالات را بر اساس سوالات تحقیق و در بخش های مشخص شده طبقه بندی کردیم

مرحله بعدی ، ما داده ها را استخراج کردیم. سپس نتایج را تحلیل کردیم تا به سوالات تحقیق پاسخ دهیم.

1. انگیزه ها و سوالات تحقیق
2. جست و جو
3. انتخاب مطالعه
4. استخراج اطلاعات
5. ارزیابی اعتبار

1. تصمیم گیری در طراحی سیستم های اینترنت اشیا مانند محل نگهداری اجزای مختلف برنامه های اینترنت اشیا یا

اینکه از چه نوع سخت افزار ، چارچوب های توسعه و الگوریتم ها استفاده کنیم - ساده و ساده نیست.

یک سیستم طراح باید چندین ویژگی کیفی را در نظر بگیرد. ظهور محاسبات لبه ای و امکان استفاده از اجزای برنامه IoT میزبان در گره های محلی یا حتی موارد دیگر تصمیمات طراحی را حتی بیشتر چالش برانگیز می کند. اصل انگیزه کار ما این است که بفهمیم چه ویژگی هایی برای استفاده از اینترنت اشیا با استفاده از محاسبات لبه ای در نظر گرفته شده است و اینکه چگونه اندازه گیری شده اند.

به شرح زیر

سوالات تحقیق مطالعه ما را هدایت می کند:

RQ1: چه ویژگی های کیفی برای سیستم های اینترنت اشیا با استفاده از محاسبات لبه ای در نظر گرفته شده است؟

RQ2: از چه معیارهایی برای اندازه گیری کیفیت استفاده شده است؟

RQ3: چه معامله ای بین کیفیت ها بررسی شده است؟

RQ4: چه نوع تحقیقاتی در این زمینه انجام شده است؟

RQ5: از چه روشی برای اعتبار سنجی استفاده شده است؟

2. ما از روش PICO (جمعیت ، مداخله ، مقایسه و نتیجه) برای ساخت استفاده کردیم.

رشته جستجو براساس سوالات تحقیق با این حال ، همانطور که بحث شد ، PICO همیشه کاملاً قابل استفاده نیست.

مطالعات نقشه برداری سیستماتیک و استفاده از جمعیت و مداخله برای ساخت رشته جستجو کافی است. در این مطالعه،

ما همچنین کلمات کلیدی خود را با جمعیت و مداخله شناسایی کردیم.

جمعیت: بر اساس هدف تحقیق ما ، جمعیت این تحقیق سیستم های اینترنت اشیا است که از محاسبات لبه استفاده می کنند. از این رو، دو کلمه کلیدی اساسی "IoT" و "Edge computing" از بخش جمعیت استخراج شد.

مداخله: مداخله به ابزاری ، فناوری ، روش یا رویه اطلاق می شود. در زمینه این مطالعه ، مداخله ویژگی های کیفی است که در ادبیات برای ارزیابی سیستم های اینترنت اشیا استفاده شده است.

3. برای انتخاب مقالات مربوطه ، باید معیارهای ورود و خروج را تعریف کنیم:

معیارهای ورود:

- مطالعاتی که قبل از 2020/01/01 بصورت آنلاین منتشر شده است.
- مطالعات ارزیابی و اندازه گیری کیفیت با استفاده از حداقل یک معیار.
- مطالعات با توجه به استفاده از محاسبه لبه برای سیستم های اینترنت اشیا.

معیارهای خروج:

• مطالعاتی که برای کلمات "متریک" ، "ویژگی" و "معیارها" برای مقاصدی که با کیفیت ارتباط ندارند ، ذکر می شود. به عنوان مثال ، اگر الف

مقاله از رمزگذاری مبتنی بر ویژگی استفاده می کند ، کلمه "ویژگی" به یک تکنیک خاص برای رمزگذاری اشاره دارد ، نه به یک کیفیت

صفت.

• کتاب ها و فصل های کتاب.

• مطالعاتی که در متن کامل قابل دسترسی نیستند.

• کپی.

• مطالعات ثانویه ، به عنوان مثال ، بررسی ادبیات.

• مطالعاتی که به زبان انگلیسی نوشته نشده است.

برای انتخاب مقالاتی که باید در مطالعه نقشه برداری گنجانده شوند ، مراحل زیر را انجام دادیم که در شکل 2 نیز نشان داده شده است:

• حذف نسخه های تکراری / کتاب ها / مقالات غیر قابل دسترسی / غیر انگلیسی: ما مقالات مشابه را بر اساس عنوان مقاله حذف کردیم

و نویسندگان (یکی نگهداری شد). علاوه بر این ، ما مقالات غیر قابل دسترسی ، همچنین کتاب ها و فصل های کتاب را کنار می گذاریم. این مرحله

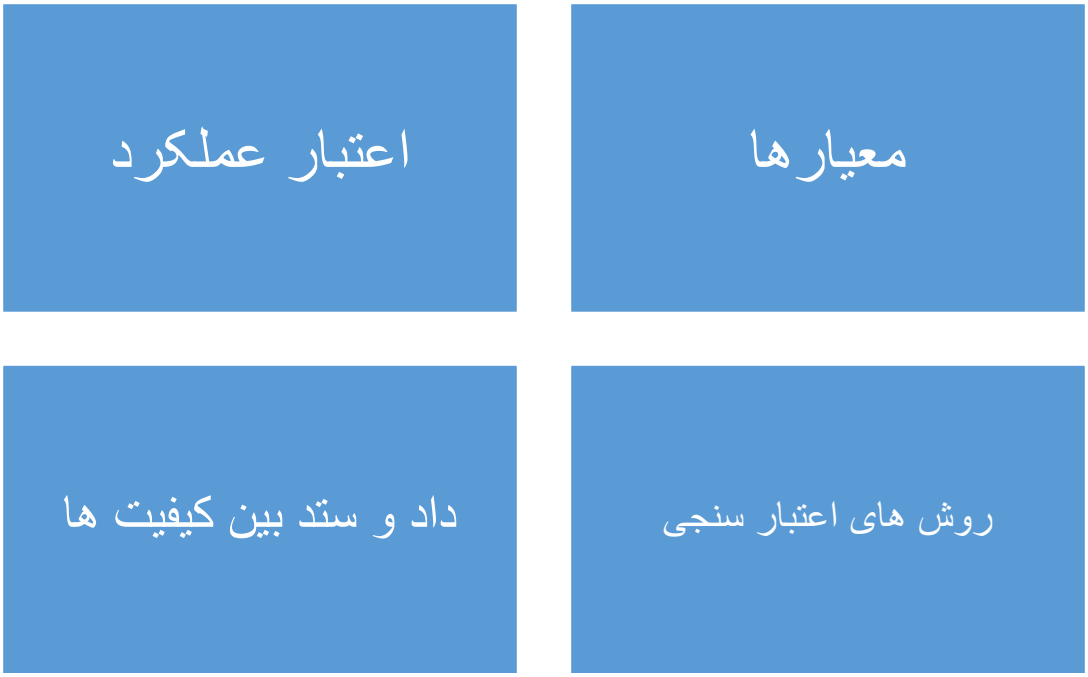
205 مقاله را حذف کرد.

• استفاده از معیارهای ورود و خروج به خلاصه مقالات: ما 115 مقاله را بر اساس استفاده از شمول و استثنا حذف کردیم

معیارهای چکیده

استفاده از معیارهای ورود و خروج به مقاله کامل: پس از خواندن متن کامل مقالات باقیمانده ، 25 مقاله را حذف کردیم و در نتیجه 98 مقاله حاصل شد.

انواع استخراج اطلاعات



پاسخ پرسش های مطرح شده:

RQ1 ویژگی های کیفیت: معمول ترین نوع کیفیت مورد مطالعه ، کارایی عملکرد است. از بین ویژگی های عملکردی ، رفتار – زمان دارد.کامل بودن ، درست بودن و مناسب بودن عملکرد رایج ترین آن صحت عملکرد است که به عنوان "درجه از " تعریف می شود

متریک (RQ2):

برای پرداختن به RQ2 ، ما اندازه گیری کمی کیفیت را برای استخراج معیارهای استفاده شده در نظر گرفتیم. پس از استخراج معیارها ، دریافتیم که تعداد زیادی معیار مختلف برای هر کیفیت استفاده شده است. برای رسیدگی به این

پیچیدگی ، ما آنها را با در نظر گرفتن دسته های متریک پیشنهادی در ISO / IEC 25023 طبقه بندی کردیم [33]. علاوه بر این ، ما پیدا کردیم

برخی از معیارهای استخراج شده را نمی توان طبق معیارهای ISO / IEC طبقه بندی کرد ، بنابراین ما دسته های جدیدی را در نظر گرفتیم

برای آن معیارها.

معاملات بین کیفیت (RQ3):

برای مطالعه رسیدگی به معاملات ، مقالاتی را آورده ایم که صریحاً بیان کرده و رسیدگی به معاملات را یکی از موارد در نظر گرفته است

مشارکت اگرچه 73٪ از مقالات دو یا چند کیفیت را در نظر می گرفتند ، اما تنها 9٪ از مقالات از روشی برای مقابله با کیفیتهای مختلف استفاده می کردند. در نظر گرفتن یک معامله بین رفتار زمان و استفاده از منابع بیشترین بوده است.

نتیجه گیری

در این مقاله ، ما یک مطالعه نقشه برداری سیستماتیک را با هدف شناسایی ویژگی های کیفیت و معیارهای مورد استفاده انجام دادیم

ارزیابی سیستم های اینترنت اشیا با استفاده از معماری محاسبات لبه ای. با استفاده از معیارهای ورود و خروج ، 98 مقاله برای استخراج داده ها انتخاب کردیم. با تجزیه و تحلیل مقالات ، روندهای فعلی و شکاف های تحقیقاتی در مورد ویژگی های کیفیت را شناسایی کردیم.

در مورد محبوبیت کیفیت ، عملکردها (به عنوان مثال ، رفتار زمان ، استفاده از منابع و ظرفیت) بیشترین عملکرد را داشتند

معمولاً استفاده می شود. ما همچنین دریافتیم که اگرچه اندازه گیری کمی یک کیفیت ، روش ارزیابی معمول است ، اما در اینجا

برای برخی از آنها مانند معیارهای امنیتی ، سازگاری ، قابل حمل بودن و قابلیت نگهداری ، کمبود معیارهای مشخصی وجود دارد. علاوه بر این،

ادبیات اغلب فقط یک یا دو کیفیت را ارزیابی می کرد و تحلیل مبادلات بین آنها محدود بود.

موارد زیر برخی از اصلی ترین شکاف های تحقیقاتی است که باید در کارهای آینده برطرف شود: (1) معیارهای کمتر

کیفیت های اندازه گیری شده ، به عنوان مثال ، امنیت ، قابلیت استفاده ، سازگاری ، قابلیت نگهداری و قابلیت حمل. (2) چارچوب های کلی را در نظر بگیرید

اندازه گیری کیفیت های چندگانه و معامله بین آنها ؛ (3) در نظر گرفتن خصوصیات غیر از رفتار زمان و

استفاده از منابع برای تصمیم گیری در مورد استقرار و (4) توسعه شبیه سازهای اینترنت اشیا موجود برای پشتیبانی اضافی.