یازدهمین کنگره ملی سراسری
فناوریهای نوین در حوزه توسعه پایدار ایران
11th National Congress of
the New Technologies in Sustainable Development of Iran
senaconf.ir

کارکرد نظارتی و مدیریتی محاسبات ابری بر اساس اینترنت اشیاء

برهان زارعی قبادی

دکتری هوش مصنوعی- ریاضی کاربردی

دانشگاه تهران، borhanzarei۸۹@gmail.com

چکیده

محاسبات ابری و اینترنت اشیا به عنوان دو مبحث داغ در حوزه کارکردهای اینترنتی محسوب می شوند. کاربردهای این دو فن آوری جدید به عنوان زمینه ای داغ برای تحقیق و بحث در نظر گرفته میشود، اما نقش آن‌ها در حوزه کارکردهای مدیریت و نظارت پزشکی کمتر بررسی شده است. بنا بر این، در این مقاله کاربرد محاسبات ابری و اینترنت اشیا در حوزه پزشکی را بررسی می کنیم. همچنین ترکیبی از دو تکنیک در حوزه مدیریت و نظارت پزشکی را در نظر می گیریم. در ابتدا معماری مدل برای پلتفرم ابری نظارت از راه دور اطلاعات مراقبت بهداشتی (RMCHPHI) را تشکیل دادیم. سپس معماری RMCPHI تحلیل شد. در نهایت یک الگوریتم PSOSAA مؤثر برای کاربرد محاسباتی ابری در نظارت و مدیریت مراقبت بهداشتی، پیشنهاد شد. نتایج شبیه سازی نشان داد که طرح پیشنهادی ما میتواند تقریباً ۵۰ درصد راندمان را بهبود دهد.

واژه‌های کلیدی

فن آوری اطلاعات؛ محاسبات ابری؛ کارکرد نظارتی؛ اینترنت اشیا؛ امنیت شبکه

۱. مقدمه

با توجه به توسعه سریع فن آوری اطلاعات، حجم داده نیز با سرعتی قابل توجه در حال افزایش پیدا کردن است. اخیراً محاسبات ابری و اینترنت اشیا به داغ ترین مباحث در صنعت فن آوری اطلاعات تبدیل شده اند. محاسبات ابری دارای مزایایی مانند مقیاس پذیری عالی، مقیاس بزرگ و قیمت کم است، در حالی که تکنیک های اصلی اینترنت اشیا مانند سنسور و RFID پیش از این در مقیاس بزرگ استفاده شده اند. بسیاری از سازمان‌های معروف IT مانند مایکروسافت، آمازون،IBM و گوگل پیش از این به صورت موفقیت آمیز ابر خود را ساخته اند و خدمات ابری را حوزه های مدیریت اطلاعات، ذخیره سازی داده، جست و جوی اطلاعات و غیره، ارائه می کنند. با وجود این، آشنایی افراد با کاربردهای محاسبات ابری و اینترنت اشیا در حوزه پزشکی مدرن کافی نیست.

اینترنت اشیا به معنی تولید فن آوری اطلاعات است. اینترنت اشیا به عنوان یک حوزه اطلاعاتی در نظر گرفته میشود که فرصت زیادی برای توسعه و تحول در آن وجود دارد. کمیته اتحادیه اروپا اعتقاد داشت که برنامه توسعه اینترنت اشیا مجموعه ای از مشکلات مدرن جامعه را حل خواهد کرد و نقش بسیاری مهمی ایفا خواهد کرد. لجستیک مدرن از فن آوری اطلاعات مدرن سازی شده تحت رفتار لجستیک آموزش مدیریت مدرن، استفاده میکند. سه درخواست پایه شامل موارد زیر هستند: خدمات بهتر است؛ هزینه پایین تر است؛ سرعت بالاتر است. فن آوری اطلاعات مدرن کارکرد گسترده ای در برنامه های کارکردی مدرن دارد.

فن آوری اطلاعات پزشکی و خدمات مراقبت پزشکی رابطه نزدیکی با رفاه ملی و زندگی مردم دارند. یکپارچه سازی محاسبات ابری و اینترنت اشیا موفقیت بزرگی در حوزه برنامه پزشکی مدرن به ارمغان خواهد آورد. با توجه به آنکه محاسبات ابری مزایایی شامل مقیاس بزرگ، قابلیت اطمینان بالا، مجازی سازی، راندمان بالا و بسط پذیری را دارد، ساخت ابر عمومی برای بیمارستان‌ها و بیماران میتواند اشتراک گذاری منابع و صرفه جویی را ارتقا داده و سیستم های مدیریت و نظارت پزشکی با راندمان بالا فراهم کند. اینترنت اشیا به عنوان پشتیبان مهمی برای تحقق سیستم مدیریت و نظارت پزشکی با کیفیت بالا و راندمان بالا در نظر گرفته شده و تکنیک های اصلی آن مانند RFID و سنسورهای الکترومغناطیسی صوتی میتوانند پیشرفت های مهمی در زمینه ارسال اطلاعات پزشکی، نظارت پزشکی هوشمند و مکان یابی دقیق، فراهم کنند. علاوه براین، اینترنت اشیا مزایای زیادی برای بیمارستان‌ها به ویژه در زمینه مدیریت ردیابی و

نظارت بیمار فراهم می کند. با توجه به توسعه سریع اینترنت و یکپارچه سازی محاسبات ابری و اینترنت اشیا، پلتفرم مدیریت و نظارت پزشکی در حال فراهم کردن فرصتی جدید برای بیمارستان و حتی همه حوزه های دیگر جامعه است.

این مقاله فن آوری اطلاعات پزشکی در قلمرو محاسبات ابری و اینترنت اشیا به ویژه در حوزه کارکردی مدیریت و نظارت پزشکی در شرایط تحقیقاتی کنونی را خلاصه کرده است. در این مقاله معماری مدل برای پلتفرم ابر مدیریت و نظارت از راه دور اطلاعات مراقبت پزشکی (**rmcphi**) را ارائه کرده و تحلیل میکنیم. سپس یک الگوریتم **PSOSAA** مؤثر برای کاربرد محاسبات ابری در مدیریت و نظارت پزشکی، پیشنهاد می شود.

ادامه مقاله به صورت زیر سازمان دهی شده است. در بخش ۲ کارکرد پزشکی محاسبات ابری معرفی میشود. در بخش ۳ تحلیل معماری **RMCPHI** ارائه می شود. در بخش ۴ الگوریتم مدیریت زمان بندی و مدیریت در محاسبات ابری ارائه شده است. سپس نتیجه شبیه سازی طرح پیشنهادی با روش های کنونی در بخش ۵ ارائه میشود. در بخش ۶ تعدادی نتیجه گیری ارائه میشود.

۱. کاربرد پزشکی محاسبات ابری

۲.۱. خدمات اطلاع رسانی پزشکی

خدمات اطلاعات ابری مزایایی مانند راندمان ماکزیمم، هزینه های ابتدایی پایین و دسترسی پذیری خدمات را دارد. ما از طریق ترکیب کردن معماری محاسبات ابری پیشرفته بین المللی و مد خدمات اینترنتی مبتنی بر وب میتوانیم یک سیستم اطلاعات پزشکی پر سرعت بین بیمار و بیمارستان ایجاد کنیم. همچنین میتوانیم یک پلتفرم خدمات ابری برای خدمات اطلاعات در بیمارستان ایجاد کنیم که اشتراک گذاری داده، ذخیره سازی داده از راه دور، تعامل با دکترها، مشاوره با متخصصان پزشکی و غیره را امکان پذیر می کند. همان طور که محاسبات ابری پیش از این به کاربران پیشنهاد داده است، میتوان تقاضای آن‌ها را از عرضه کننده خدمات ابر از طریق شبکه به دست آورد که خود مشکلات آن‌ها در ساختن پورتال های خدمات را کاهش می دهد. محاسبات ابری روشی خوب برای برخورد با مسائلی مانند مدیریت و استفاده از منابع است. محاسبات ابری را میتوان به دو دسته ابر خصوصی و ابر عمومی تقسیم بندی کرد. با وجود این، هیچ کدام از آن‌ها برای کنترل بیمار مناسب نیستند. در نتیجه ایده محاسبات ابری مؤثر در کنترل پزشکی پیشنهاد شد.

مرکز داده ای که در ابر مؤثر وجود دارد، بیشتر برای کنترل بیمار خدمات فراهم می کند. ارائه دهنده محاسبات ابری یک راه حل محاسبات ابری مؤثر فراهم می کند. یکی از ویژگی های کلیدی در ابر مؤثر، عملیات مؤثر است. این سیستم منابع پراکنده رایگان در ابر را یکپارچه سازی کرده و قدرت عملیاتی زیادی در اختیار کاربران قرار می دهد. این ابر مؤثر از طریق مجازی سازی کردن شبکه، سرور و انواعی مختلفی از فن آوری های جدید، آن‌ها را در پلتفرم محاسبات ابری مؤثر یکپارچه سازی می کند. به منظور کسب توصیه و پیشنهاد از طریق تحلیل کردن داده ذخیره شده، موتورهای تحلیل مانند داده کاوها بر روی این حجم بزرگ از داده در ابر کار می کنند. کار نگه داری برای بسیاری از کاربران در این محاسبات ابری از طریق اصلاح کردن و تقویت نرم افزار در سیستم اطلاعات مرکز ابر انجام می شود و نیازی نیست یک دکتر همه این وظایف را انجام دهد.

مرکز محاسبه ابر اهمیت زیادی در معماری RMCPHI دارد. تعدادی فن آوری کلیدی در مرکز محاسبه وجود دارد. مهم ترین فن آوری توانمند ساز برای محاسبات ابری، مجازی سازی است. نرم افزار مجازی سازی یک دستگاه محاسباتی فیزیکی را به یک یا تعدادی دستگاه «مجازی» تقسیم بندی می کند، به طوری که میتوان هر کدام از آن‌ها را به سادگی استفاده کرده و برای اجرای محاسباتی وظایف ابری، مدیریت کرد. در فرایند مجازی سازی اساساً یک سیستم مقیاس پذیر از چندین دستگاه محاسبات مستقل، خلق می شود. میتوان منابع محاسباتی را تخصیص داده و به صورت مؤثرتر استفاده کرد. مجازی سازی میتواند چابکی مورد نیاز برای سرعت بخشیدن عملیات های IT را فراهم کرده و از طریق افزایش دادن استفاده از زیرساخت ها، هزینه ها را کاهش دهد. محاسبات اتوماتیک فرایندی که کاربران از طریق آن منابع را فراهم می کنند، اتوماتیک می کند. اتوماسیون از طریق مینیمم کردن مشارکت کاربر میتواند سرعت فرایند را افزایش دهد، هزینه های نیروی انسانی و احتمال خطاهای انسانی را کاهش دهد.

۱/۲ کاربرد مراقبت بهداشتی بر اساس اینترنت اشیا

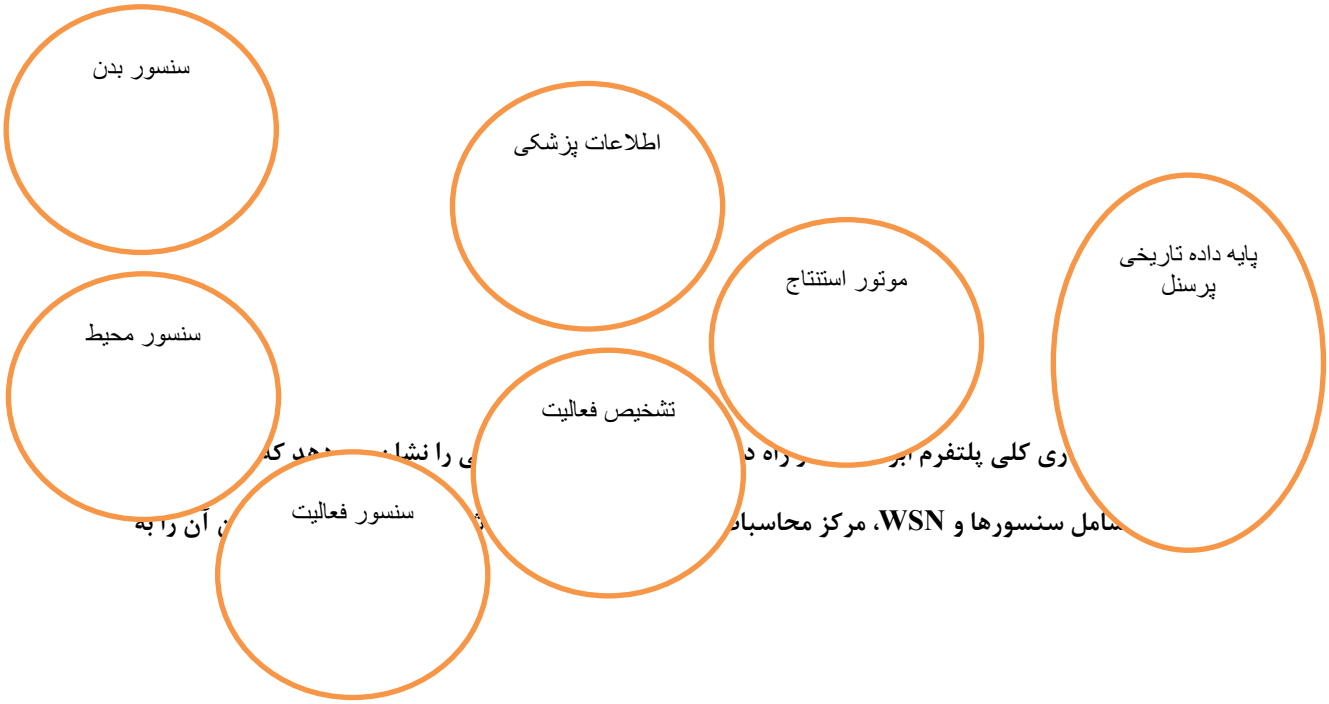
فشار خون یکی از رایج ترین بیماری های قلبی عروقی است. گزارش شده است تقریباً ۱۶۰ میلیون نفر از این بیماری رنج می برند. پیش بینی شده است نرخ بروز فشار خون و بیماری قلبی افزایش پیدا خواهد کرد. با توجه به افزایش پیدا کردن سرعت و شدت فعالیت های روزانه، بیماری های افراد در حال جدی تر شدن است. درمان و آشکار سازی اولیه بیماری بر روی سطح سلامتی کل جمعیت تأثیر می گذارد. پلتفرم ابر نظارت از راه دور اطلاعات مراقبت بهداشتی (RMCPHI)

میتواند خدمات مدیریت و نظارت برای این بیماری ها فراهم کند.RMCPHI میتواند از طریق سنسورهای پزشکی بدن اطلاعات پزشکی بدن را جمع آوری کرده و از طریق پردازش، تحلیل و رمزگذاری داده، اطلاعات سودمندی را استخراج کند. زمانی که ظاهر بدن غیر عادی است، کاربران مطلع می شوند تا اینکه درمان مناسب را دریافت کنند. این کار آشکارسازی اولیه را تضمین میکند. زمانی که کاربران در وضعیت اضطراری یا خطرناک هستند،RMCPHI میتواند آژانس های اضطراری را خبر کند. در نتیجه درمان پزشکی را بهبود می دهد. علاوه براین، خلق کردن یک بایگانی بهداشت ملی به منظور فراهم کردن پایه ای برای تصمیم گیری در مورد بیماری های ناحیه ای راحت می شود که دلیل آن امکان مقایسه و تحلیل کردن اطلاعات مراقبت بهداشتی است. در نتیجه قابلیت های درمان و پیشگیری بیماری به مقدار قابل توجهی بهبود پیدا می کنند. این پلتفرم میتواند اطلاعات بهداشت پزشکی و اطلاعات وضعیت رفتاری بیماران را مدیریت و نظارت کند. کاربران RMCPHI شامل بیماران مبتلا به فشار خون و بیماری های دیگر مانند سکته، بیماری قلبی، بیماری کلیه، بیماری مزمن ریه، تپش قلب، درد سینه، اختلال های هشیاری و غیره هستند.

۳.۲ پلتفرم ابر نظارت از راه دور اطلاعات بهداشتی

پلتفرم ابر نظارت از راه دور اطلاعات بهداشتی شامل سنسورهای بدن، شبکه سنسور، ماژول ارتباطات، دروازه خانگی، تحلیل اطلاعات پزشکی، پلتفرم پردازش، پرسنل پزشکی و غیره است.

شکل ۱-معماری کلی RMCPHI



ری کلی پلتفرم ابر راه د

شامل سنسورها و WSN، مرکز محاسبا

عنوان نمونه ای از اینترنت اشیا در نظر گرفت، زیرا از موارد زیر تشکیل شده است:

- مرکز محاسبات،WSN، ماژول های محاسبات ابر، موتور استنتاج و غیره
- مرکز زمان بندی منابع بین کاربر و پایگاه داده.
- مرکز ارتباطات بین محاسبات ابر،WSN و ماژول های کاربر.

سنسورهای بدن میتوانند شبکه سطح بدن را ثبت کرده و حذف کنند. سنسور پزشکی بدن را میتوان به سنسور قابل کاشت و سنسور پوشیدنی تقسیم بندی کرد. این سنسورها باید کم مصرف، کوچک بوده و کمترین آسیب را به بدن انسان وارد کنند. مزیت اصلی سنسور پوشیدنی، راحتی استفاده کردن آن است؛ اما کاربرد آن محدود است، زیرا مد سنجش آن محدود است. سنسور قابل کاشت میتواند محدوده کارکردی آن را گسترش دهد؛ اما این سنسور باید از طریق جراحی در داخل بدن جای گذاری شود. در نتیجه دست کاری کردن آن دشوار خواهد بود. همچنین

سنسورها در RMPHI بر روی انسان تمرکز می کنند و در نتیجه باید قابلیت حمل و تحرک را در نظر بگیرند. سنسور رایج در RMPHI شامل فشار خون، دمای بدن، موقعیت و غیره هستند.

ماژول های ارتباطاتی اطلاعات پزشکی بدن را به دروازه خانگی یا تلفن موبایل، ارسال می کنند. این اطلاعات در مرکز پردازش و ذخیره سازی داده، آپلود می شود. سپس دستورالعمل پزشکی بعد از پردازش سیستم متخصص دوباره به بیماران یا بیمارستان فیدبک داده می شود.

اطلاعات پزشکی جمع آوری شده توسط شبکه سنسور متغیر است. داده مربوط به پرونده سلامت فردی بزرگ بوده و به سرعت افزایش پیدا می کند. بنا براین، یک حجم بزرگ از داده به پردازش، تحلیل و طبقه بندی اتوماتیک نیاز دارد. اطلاعات در دسترس همه ارائه دهندگان خدمات قرار می گیرد. برای مثال، مرکز خدمات ایمنی سرویس های امنیتی را فراهم می کند؛ مرکز کنترل اضطراری بیماری، وضعیت بیماری گروهی را زودتر از موعد تشخیص داده و کنترل می کند؛ مرکز خدمات اضطراری مطابق با اطلاعات اضطراری استخراج شده، کمک های اولیه را فراهم می کند؛ بیمارستان مطابق با اطلاعات پزشکی فراهم شده، تشخیص از راه دور را انجام میدهد؛ مرکز توان بخشی مطابق با مجموعه ای متنوع از اطلاعات بازیابی، توان بخشی از راه دور فراهم میکند؛ مرکز خدمات بهداشتی از طریق استخراج کردن اطلاعات بهداشتی برای کاربران راهنمایی فراهم میکند. در نتیجه روش های اشتراک گذاری منابع باید درخواست شوند. علاوه براین، به روشی مؤثر برای استخراج کردن اطلاعات نیاز خواهیم داشت.

شبکه سنسور پزشکی بدن باید قادر باشد کارکرد ارسال اطلاعات را به صورت مطمئن انجام دهد. مطالعات کنونی نشان می دهند که سنسور قابل کاشت از بازه فرکانسی MHz ۴۰۰ و سنسور پوشیدنی از بازه فرکانسی GHz ۲.۴ استفاده می کند. کاربرد آن باید مسائل زیر را در نظر بگیرد.

۳. تحلیل معماری RMGPHI

هر معماری منطقی ماژولار RMCPHI کارکردهای حس کردن،ارتباطات،مرکز محاسبات را به ماژول های کوچک تر تقسیم بندی می کند.سنسورها یه با دیوارهای منزل یا خود شخص متصل می شوند.داده حس شده به منظور نظارت کردن فعالیت های انسانی برای خدمات بهداشتی،استفاده خواهد شد.روش مبتنی بر ویدئو بر اساس تصاویری است که از دوربین گرفته اند یا اینکه پس زمینه استخراج شده و سپس فعالیت هایی مانند پریدن،دویدن،نشستن و غیره،استنتاج می شوند.میتوان مکانیزم کنترل دسترسی مبتنی بر فعالیت را به منظور بهبود دادن انعطاف پذیری کاربر،اتخاذ کرد.خدمات محاسبات ابری به دلایل اقتصادی در مرکز محاسبات یکپارچه سازی می شوند.

۱.۳ مرکز ارتباطات و حس کردن

شبکه های سنسور بی سیم نسبت به شبکه های اد هاک سنتی متفاوت هستند، از این لحاظ که آن‌ها تعاملاتی با مقیاس، تراکم و استحکام بیشتر با محیط فیزیکی خود دارند. مسئله کلیدی آن است که شبکه بتواند برای عمر طولانی خود با منابع برق محدود کار کند. در ضمن، بسیاری از وظایف ارتباطاتی و محاسباتی باید در چارچوب بازه های زمانی محدود انجام شوند تا از عواقب نامطلوب پیشگیری شود، زیرا کارکردهای IOT اهمیت زیادی دارند. بنا براین، تضمین کردن پشتیبانی زمان حقیقی در شبکه سنسور بی سیم مقیاس بزرگ به عنوان یکی از مسائل پژوهشی مهم و چالش برانگیز در نظر گرفته می شود. ارتباطات سلسله مراتبی میتواند شبکه را به وظایف مختلف با نگاشت قابل بازپیکربندی و تکنیک های خط لوله، تقسیم بندی کند. از این طریق مرکز ارتباطات میتواند اثر نظارتی بر روی بیماران را به صورت مؤثر، بهبود دهد.

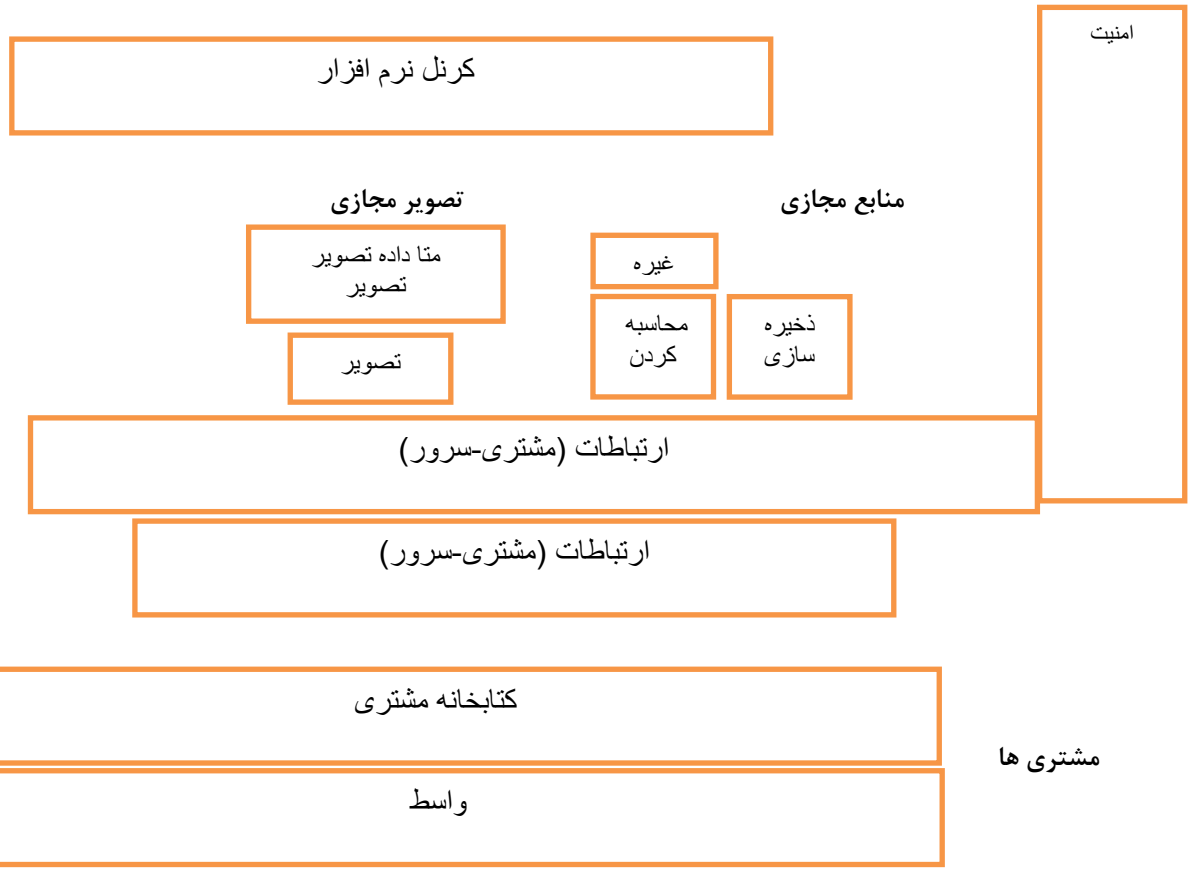
شکل ۲ نمودار گردشی داده در مرکز ارتباطات و حس کردن

شکل ۲ نمودار گردشی داده از داده سنسور تا داده انتقال داده شده توسط دروازه و ذخیره سازی شده در پایگاه داده خاص برای پردازش بعدی را نمایش می دهد. تعدادی از مسائل پژوهشی مهم شامل مکان یابی زمان حقیقی، مسیر یابی، زمان دسترسی به کانال ارتباطات و غیره هستند. سیستم ارتباطات میتواند زمان حقیقی نرم یا زمان حقیقی سخت باشد. ماژول ارتباطات زمان حقیقی یک لایه انتزاعی زمان حقیقی می سازد که به فن آوری محاسباتی زمان حقیقی و روش ارتباطات گروهی زمان حقیقی تحت توپولوژی های دینامیک، نیاز دارد.

۱/۳ مرکز محاسبات ابر

خدمات ابر می توانند کارکردهایی مانند موارد زیر را برای کاربران لایه بالاتر فراهم کنند: شبکه اجتماعی از دکترها برای نظارت کردن بر مراقبت بهداشتی بیماران؛ تحلیل داده محیطی؛ شبکه تحلیل و غیره. محاسبات ابری نقش مهمی در فراهم کردن محاسبات عملکرد بالا و پشتیبانی کردن از انواع مختلف پلتفرم های سیستم عملیاتی، ایفا می کند.

شکل ۳ مدل محاسبات ابر در مرکز ارتباطات



شکل ۳ مدل محاسبات ابر در مرکز محاسبات را به عنوان ماژولی مهم نمایش می دهد که در آن سه ماژول فرعی خدمات پایه را فراهم می کنند. علاوه براین، مشاهده می کنیم که مدل محاسبات ابر شامل دو مؤلفه فرعی با نام مشتری و سرور ابر است. این مدل به طور هم زمان میتواند از خدمات تحویل زمان حقیقی هم پشتیبانی کند.

۳.۳ نظارت کردن و مدیریت زمان بندی زمان حقیقی

با توجه به ظهور روش جدید ابر محور، مرکز داده به شبکه هایی با سرور مجازی تبدیل شده است که توسط مجازی سازی مبتنی بر سخت افزار، پشتیبانی می شوند. در نتیجه تقاضای زیادی برای الگوریتم های جدید مدیریت منابع و زمان بندی زمان حقیقی وجود دارد تا اینکه تقاضاهای فزاینده از طرف کاربران، برآورده شوند. در شکل ۴ یک مدل مرجع سه لایه ای برای نظارت کردن و زمان بندی زمان حقیقی ارائه شده است.

شکل ۴: مدل مرجع برای نظارت کردن و مدیریت زمان حقیقی

دو ماژول اصلی بر روی لایه اصلی قرار دارد: ماژول نظارت زمان حقیقی و ماژول نظارت منابع. در لایه میانی تکنیک های اولویت بندی اتخاذ شده است تا پاسخ های اضطراری مانند حادثه، مراقبت بهداشت پزشکی، خاموشی برق و غیره مدیریت شوند. در لایه پایین میتوانیم مدیریت عملکرد را در داخل ابر مشتری یا سرور بر اساس داده زمان حقیقی جمع آوری شده توسط سنسورها، انجام دهیم. تعدادی از کارکردها شامل موارد زیر هستند: خلق کردن ماشین های مجازی، مدیریت کردن منابع مجازی، بهبود دادن زمان محاسبه، کاهش دادن زمان انتقال و برآورده کردن نیازمندی QoS

۴. الگوریتم نظارت و مدیریت در محاسبات ابر

۱.۴ الگوریتم ازدحام ذرات

در الگوریتم بهینه سازی ذرات مجموعه ای از ذرات به منظور نمایش دادن راه حل های ممکن استفاده میشوند و هر ذره دارای دو بردار است: بردار سرعت $V_i=[v_{i1},\ldots,v_{in}]$ و بردار موقعیت $X_i=[x_{i1},\ldots,x_{in}]$. در اینجا n به معنی آن است که راه حل در فضای n بعدی قرار دارد. در مرحله ارزش دهی آغازی، سرعت و موقعیت هر ذره به صورت تصادفی در درون فضای جست و جو انتخاب می شود. در مدت فرایند تکامل، ذره i مطابق با موقعیت کنونی خود ارزیابی می شود. p_{in}^{best} بهترین راه حل برای i امین ذره بررسی شده را ذخیره می کند. در صورتی که برازندگی کنونی بهتر از برازندگی p_{in}^{best} باشد، آنگاه p_{in}^{best} توسط راه حل کنونی که شامل موقعیت و برازندگی است، جایگزین می شود. هم زمان این الگوریتم

بهترین p_{in}^{best} ازدحام ذرات را به عنوان بهترین راه حل سراسری انتخاب کرده و با نماد G_n^{best} نمایش داده می شود. سپس موقعیت و سرعت هر ذره با استفاده از معادلات (۱) و (۲) آپدیت می شوند:

$$x_{in}(t) = x_{in}(t-1) + v_{in}(t) \quad (1)$$

$$v_{in}(t) = qv_{in}(t-1) + k_1 r_1 (p_{in}^{best} - x_{in}(t-1)) + k_2 r_2 (G_n^{best} - x_{in}(t-1)) \quad (2)$$

در این رابطه k_1 و k_2 ثابت های شتاب هستند. r_1 و r_2 مقادیر تصادفی در بازه [۰،۱] هستند. $x_{in}(t)$ و $v_{in}(t)$ به ترتیب نشان دهنده موقعیت و سرعت ذره i ام با n بعد در تکرار t هستند. p_{in}^{best} و G_{in}^{best} بهترین مقادیر موقعیت هستند که به ترتیب برای ذره i ام و همه ذرات بررسی شده، به دست آمده‌اند.

پارامتر q در معادله (۲) وزنی است که عملکرد کلی را بهبود می دهد. انتخاب کردن یک مقدار کوچک برای وزن برای کاوش محلی خوب است، در حالی که انتخاب کردن یک وزن بزرگ کاوش سراسری را ارتقا میدهد. انتخاب یک مقدار مناسب برای وزن q معمولاً تعادلی بین کاوش محلی و سراسری ایجاد کرده و میانگین تعداد تکرارها برای پیدا کردن راه حل بهینه را کاهش می دهد. به منظور دست یابی به عملکرد خوب، مقدار وزن q را به صورت خطی از ۰.۵ به ۰.۹ افزایش می دهیم.

K_1 و k_2 به ترتیب نشان دهنده مؤلفه شناختی و مؤلفه اجتماعی هستند که هر ذره را به سمت موقعیت G_n^{best} و p_{in}^{best} هدایت می کنند. مقادیر بزرگ به حرکت ناگهانی به سمت ناحیه هدف منجر می شوند، در حالی که مقادیر کوچک ابتدا به نواحی دورتر از هدف مهاجرت کرده و بعد باز می گردند. در نتیجه ثابت های شتاب k_1 و k_2 معمولاً مطابق با تجارب قبلی معادل با ۲ در نظر گرفته می شوند.

۱/٤ الگوریتم بهینه سازی بهبود یافته

از نقطه نظر فرایند تکاملی، الگوریتم بهینه سازی ازدحام ذرات (PSO) در مرحله اولیه همگرایی سریعی دارد، اما بعد از چند تکرار ذرات به نقطه یکسانی گرایش پیدا می کنند و سرعت همگرایی آهسته میشود. الگوریتم تبرید شبیه سازی شده (SA) قابلیت جست و جوی سراسری تصادفی سریعی دارد و پیاده سازی کردن آن ساده است؛ اما توجه داشته باشید که این الگوریتم معایب آشکاری نیز دارد. برای مثال، این الگوریتم محاسبات زیاد و راندمان پایینی دارد. علاوه براین، میتوان به

راحتی با جست و جوی زنجیره ای به راه حل بهینه محلی رسید. زمانی که به دنبال حل کردن مسائل بهینه سازی مقیاس بزرگ هستیم، به راحتی ممکن است این الگوریتم به راه حل بهینه محلی منجر شود و نرخ همگرایی آهسته خواهد بود. در این مقاله SA با PSO ترکیب می شود تا به الگوریتم بهینه سازی ترکیبی دست پیدا کنیم. در نتیجه الگوریتم تبرید شبیه سازی شده به هر یک از تکرارهای الگوریتم بهینه سازی ازدحام ذرات اضافه می شود تا نرخ همگرایی بهبود پیدا کرده و دقت تضمین شود. هم زمان استراتژی تغییرات نسبی اتخاذ می شود تا از رسیدن به راه حل بهینه محلی پرهیز کنیم و تنوع جمعیت را افزایش داده یا حفظ کنیم.

در سیستم بهینه سازی ازدحام ذرات، اطلاعات دارای یک جریان تک جهته است.gB^k اطلاعات را به ذرات دیگر ارسال می کند. دیگر ذرات نزدیک gB^k جست و جو می کنند. کل مجموعه ذرات به راه حل بهینه تکامل پیدا می کنند.Gb^k تأثیر قوی بر روی عملکرد بهینه PSO اعمال می کند. یکی از دلایل اصلی برای ناکامل بودن الگوریتم های دیگر، قابلیت جست وجوی ضعیف برای gB^k است. به منظور بهبود دادن عملکرد بهینه، میتوان توسط الگوریتم تبرید شبیه سازی شده gB^k را بعد از هر تکرار ازدحام ذرات نمونه گیری کرد و نتیجه آن را میتوان به عنوان gB^k جدید برای سیستم بهینه سازی ازدحام ذرات در نظر گرفت.

کاربرد الگوریتم تبرید شبیه سازی شده میتواند قابلیت جست و جوی PSO برای gB^k را افزایش دهد. همچنین احتمال خروج از بهینه محلی را افزایش خواهد داد. الگوریتم ترکیبی تشکیل شده از الگوریتم تبرید شبیه سازی شده و الگوریتم بهینه سازی ازدحام ذرات، با نام الگوریتم تبرید شبیه سازی شده ترکیب شده با بهینه سازی ازدحام ذرات (PSOSAA) شناخته می شود.

فرض می کنیم c ضریب کاهش وزن،b ضریب تبرید،u_{min} مینیمم طول نمونه گیری شده،u_{max} ماکزیمم طول نمونه گیری شده و q وزن اینرسی باشد. شکل ۵ جریان الگوریتم PSOSAA را نمایش می دهد.

کاربرد PSOSAA بسیار گسترده بوده و شامل موارد زیر می شود: داده کاوی، مدل بندی فازی، تحلیل خوشه بندی، بهینه سازی مسیریابی شبکه، بهینه سازی زمان بندی وسیله

۳.۴ سناریوی کاربرد مراقبت بهداشتی

سناریوی کاربرد مراقبت بهداشتی به صورت زیر نمایش داده می شود. میتوان از هرجایی با استفاده از دستگاه هایی مانند تلفن هوشمند، لبتاپ یا یک PDA به آن دسترسی پیدا کرد. شکل ۶ سناریوی کاربرد مراقبت بهداشتی را نمایش می دهد.

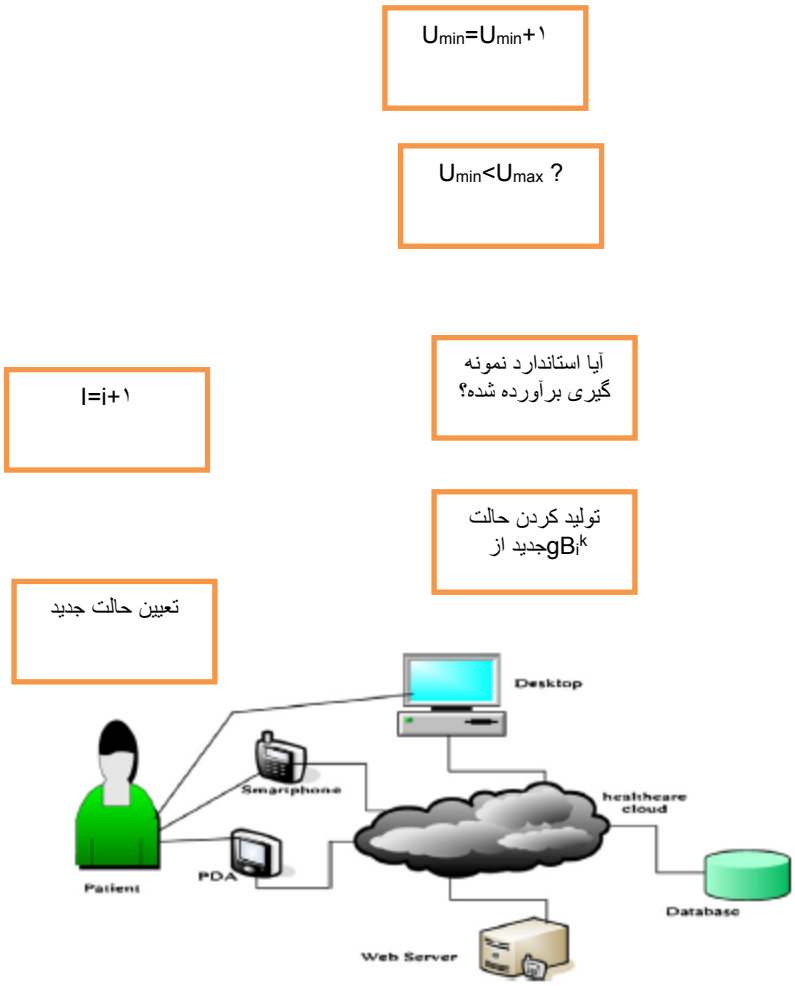
۵. نتایج شبیه سازی

به منظور تأیید کردن کارایی روش پیشنهاد شده، تعدادی آزمایش و شبیه سازی انجام دادیم. این بخش عمدتاً شامل محیط شبیه سازی، مقایسه میانگین زمان اجرا و مقایسه تعداد کاربردهای خدماتی تکمیل شده است.

۱.۵ محیط شبیه سازی

محیط شبیه سازی بر روی محیط محاسباتی کلود سیم انجام شد. شش ماشین فیزیکی استفاده شدند که مجهز به هارد دیسک دو ترابایتی و رم هشت گیگا بایتی هستند. همچنین یک نرم افزار شبیه سازی بر روی پلتفرم ویندوز ایکس پی با رم چهار گیگابایتی و هسته اینتل ۳.۲ گیگا بایتی نصب شد. محیط کلود سیم به عنوان شبیه ساز زیرساخت های ابر اتخاذ شد. هم زمان الگوریتم تبرید شبیه سازی شده (SA)، الگوریتم بهینه سازی کلونی مورچه (ACO) و الگوریتم تبرید شبیه سازی شده ترکیب شده با بهینه سازی ازدحام ذرات (PSOSAA) استفاده شدند تا مسئله مدیریت زمان بندی و نظارت پزشکی حل شود. عملکرد و نتایج آن‌ها مقایسه شدند. نحوه تعیین پارامترهای تجربی در جدول ۱ نمایش داده شده است.

شکل ۵-جریان الگوریتم PSOASA



شکل ۶: سناریوی کاربرد برنامه مراقبت بهداشتی

جدول ۱ تعیین پارامترهای تجربی

الگوریتم	پارامتر	مقدار
ACO	تعداد مورچه	۶

	ثابت آپدیت کردن		۹
	پارامتر تبخیر		۰.۳
	وزن اطلاعات ابتکاری	۶	
	وزن ردیابی هورمون	۱	
SA	زمان اجرا پیش از تنظیم کردن	۲۵	
	دمای اولیه		۵۵
	ضریب کاهش دما	۰.۸۸	
	ضریب گام کنترل کننده	۲	
PSOAA	اندازه جمعیت	۲۵	
	ضریب اینرسی	۰.۸۷	
	ضریب مطالعه خود هشیاری	۱.۵	

۱٫۵ میانگین زمان اجرا

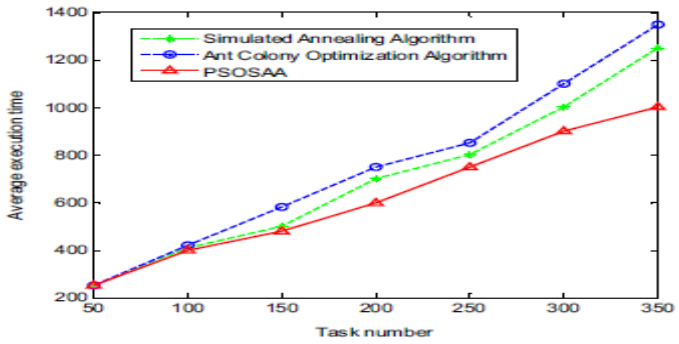
در شکل ۷ زمان اجرای هر وظیفه نمایش داده شده است. به طور کلی هم زمان با افزایش پیدا کردن تعداد وظایف، الگوریتم بهینه سازی کلونی مورچه و الگوریتم تبدرید شبیه سازی شده زمان بیشتری می برند. الگوریتم بهینه سازی کلونی مورچه در ابتدا به آرامی وظیفه را انجام می دهد، اما در مرحله بعد به دلیل فیدبک مثبت بهبود یافته میزان افزایش زمان کمتر از الگوریتم تبرید شبیه سازی شده خواهد بود.

نتایج تجربی نشان می دهند زمان اجرای الگوریتم PSOSAA نسبت به دو الگوریتم دیگر بهتر است. دلیل اصلی آن است که الگوریتم PSOSAA قابلیت جست و جوی سریع مربوط به فن آوری تبرید شبیه سازی شده را در خود یکپارچه سازی کرده است که نه تنها سرعت همگرایی را افزایش می دهد، بلکه از رسیدن به بهینه محلی نیز پرهیز خواهیم کرد. در نتیجه الگوریتم PSOAA میانگین زمان اجرای وظایف را کاهش می دهد.

۳.۵ مقایسه کردن تعداد کارکردهای خدماتی تکمیل شده

شکل ۸ تعداد کلی کارکردهای خدماتی تکمیل شده را در قالب مقایسه ای بین الگوریتم های اشاره شده، نمایش میدهد.

با توجه به شکل ۸ مشاهده می کنیم الگوریتم پیشنهاد شده عملکرد بهتری نسبت به الگوریتم های دیگر دارد. نشان داده شده است که کارایی الگوریتم **PSOAA** تقریباً ۵۰ درصد از الگوریتم های دیگر بهتر است. دلیل اصلی آن است که الگوریتم **PSOAA** پیشنهاد شده تکنیک **SVR** را اتخاذ کرده است که میتواند منابع مناسب را به صورت مؤثر در محیط ابر در اختیار کاربران قرار داده و نرخ استفاده از منابع را افزایش دهد.

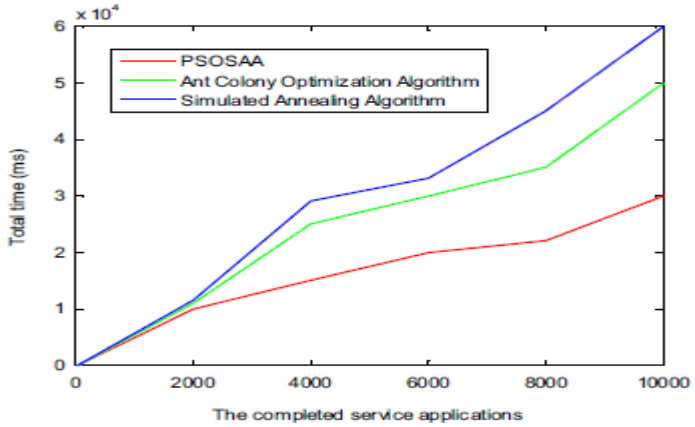


شکل ۷ – میانگین زمان اجرا

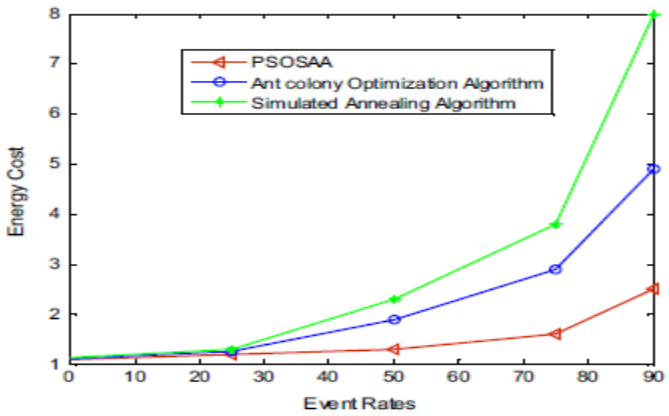
۴.۵ مقایسه هزینه انرژی

شکل ۹ مقایسه هزینه انرژی بین سه الگوریتم اشاره شده را نمایش می دهد.

با توجه به شکل ۹ مشاهده می کنیم که الگوریتم **PSOSAA** عملکرد بهتری نسبت به الگوریتم های دیگر دارد. نشان داده شده است که هزینه انرژی سه الگوریتم بزرگ نیست و تفاوت های زیادی با هم ندارند. دلیل اصلی آن است که هزینه انرژی عمدتاً توسط تراکم گره ها تعیین می شود. با وجود این، با توجه به افزایش نرخ رویدادها، هزینه انرژی مربوط به سه الگوریتم بیشتر و بیشتر خواهد شد. هزینه انرژی الگوریتم **PSOSAA** کمترین مقدار بوده و نسبت به الگوریتم های دیگر پایین تر است. دلیل این موضوع آن است که بار شبکه کلی در الگوریتم **PSOSAA** متعادل شده است. علاوه براین، نشان داده شده است که طول عمر مربوط به الگوریتم **PSOSAA** نسبت به دو الگوریتم دیگر بالاتر است.



شکل ۸: مقایسه کارکردهای خدماتی تکمیل شده



شکل ۹: مقایسه هزینه انرژی

۶. نتیجه گیری

در این مقاله بر روی کاربرد محاسبات ابری بر اساس اینترنت اشیا در حوزه مدیریت و نظارت پزشکی، تمرکز کردیم. در این مقاله معماری مدل برای پلتفرم ابر نظارت از راه دور اطلاعات پزشکی (RMCPHI)، توسعه داده شد. سپس معماری RMCPHI تحلیل شد. در نهایت یک الگوریتم PSOSAA مؤثر برای کاربرد محاسبات ابری در مدیریت و نظارت پزشکی، پیشنهاد شد. نتایج شبیه سازی نشان می دهند که طرح پیشنهادی ما میتواند به مقدار ۵۰ درصد راندمان را بهبود دهد. با وجود این، الگوریتم PSOAA تعدادی مشکل شامل اثبات ریاضی سخت برای همگرایی دارد. تحقیقات آینده میتوانند بر روی موارد زیر تمرکز کنند:۱- قلمرو کاربرد تعمیم یافته این الگوریتم و ۲- تحقیقات متقابل با زمینه های دیگر.

مراجع

[۱]L.C. Howarth, C. Cronin, A.T. Slawek, From personal information system to collective information system: realities and mirages of information sharing at the firm, in: ۳۰th Annual Conference of the
Canadian-Association-for-Information-Science, Toronto, Canada, ۲۰۰۲.
[۲]T. Zseby, R. Savola, M. Pistore, On using home networks and cloud computing for a future internet of things, in: ۲nd Future Internet Symposium (FIS ۲۰۰۹), Berlin, Germany, ۲۰۰۹.
[۳]J. Wang, Y. Zhao, J. Le, A new privacy preserving approach used in cloud computing, in: International Conference on Advanced Measurement and Test (AMT ۲۰۱۰), Sanya, China, ۲۰۱۰.
[۴]J.D. Mejia, N. Salgado, C.E. Orrego, Effect of blends of diesel and palm-castor biodiesels on viscosity, cloud point and flash point, Ind. Crops Prod. ۴۳(۱) (۲۰۱۳) ۷۹۱–۷۹۷.
[۵]P. Castellani Angelo, M. Dissegna, N. Bui, WebIoT: a web application framework for the internet of things, in: IEEE Wireless Communications and Networking Conference
(WCNC), Paris, France, ۲۰۱۲.
[۶]Das Sanjukta, Timing movie release on the Internet in the context of piracy, J. Organ. Comput. Electron. Commer. ۱۸ (۴)(۲۰۰۸) ۳۰۷–۳۳۲.
[۷]D. Liekenbrock, Scientific workshop ۴: the internet of things state-of-the-art and perspectives for future research, in: ۲nd European Conference on Ambient Intelligence, Nuremberg, Germany, ۲۰۰۹.
[۸]A.M. Bulgiba, Information technology in health care – what the future holds, Asia Pac. J. Public Health ۱۶(۱) (۲۰۰۴) ۶۴–۷۱.
[۹]L. Pederson, K. Leonard, Measuring information technology investment among Canadian academic health sciences centres, Healthc. Q. ۸(۱) (۲۰۰۵) ۹۴–۱۰۱.
[۱۰]M. Randles, D. Lamb, E. Odat, Distributed redundancy and robustness in complex systems, J. Comput. Syst. Sci. ۷۷ (۲)(۲۰۱۱) ۲۹۳–۳۰۴.
[۱۱]J. Gu, C.-w. Li, H. Yang, Numerical study on instantaneous discharge of unsorted particle cloud in cross flow, China Ocean Eng. ۲۱(۲) (۲۰۰۷) ۳۰۵–۳۱۶.
[۱۲]K. Psannis, M. Hadjinicolaou, A. Krikelis, MPEG- ۲streaming of full interactive content, IEEE Trans. Circuits Syst. Video Technol. ۱۶(۲) (۲۰۰۶) ۲۸۰–۲۸۵.
[۱۳]B. Wang, Y. Dong, C. Wang, A new particle swarm optimizer algorithm and application, in: ۱st International Symposium on Systems and Control in Aerospace and Astronautics, Harbin, China, ۲۰۰۶.
[۱۴]K.-D. Chang, C.-Y. Chen, J.-L. Chen, Internet of things and cloud computing for future internet, in: ۲nd International Conference on the Emerging Areas of Security-Enriched Urban Computing and Smart Grids, Hualien, Taiwan, ۲۰۱۱.
[۱۵]F. Baraona, M. Gurvitz, M.J. Landzberg, Hospitalizations and mortality in the United States for adults with down syndrome and congenital heart disease, Am. J. Cardiol. ۱۱۱
(۷) (۲۰۱۳) ۱۰۴۶–۱۰۵۱.
[۱۶]S.-L. Chen, H.-Y. Lee, C.-A. Chen, A wireless body sensor network system for healthcare monitoring application, in: IEEE Biomedical Circuits and Systems Conference, Montreal, Canada, ۲۰۰۷.
[۱۷]Kostas Psannis, Yutaka Ishibashi, Efficient Error Resilient Algorithm for H.۲۶۴/AVC: Mobility Management in Wireless Video Streaming, Springer Telecommun. Syst. J. ۴۱(۲) (۲۰۰۹) ۶۵–۷۶.
[۱۸]G. Belalem, S. Limam, Towards improving the functioning of CloudSim simulator, in: International Conference on Digital Information Processing and Communications (ICDIPC ۲۰۱۱), Ostrava, Czech Republic, ۲۰۱۱.