



باسمه تعالی					
فاز اول پروژه درس سامانه های رایا-فیزیکی					
نویسندگان:				Mohamed Abdel-Basset, Reda Mohamed, Mohamed Elhoseny, Ali Kashif Bashir, Alireza Jolfaei and Neeraj Kumar	
عنوان:				Energy-Aware Marine Predators Algorithm for Task Scheduling in IoT-based Fog Computing Applications	
تعداد مراجع ذکر شده:		29	حوزه مقاله:		زمان بندی در برنامه های محاسباتی مه بر مبنای IoT
رتبه بندی کنفرانس یا ژورنال:		Q1	نام کنفرانس یا ژورنال:		IEEE Transactions on Industrial Informatics
تاریخ تلخیص:		شماره خلاصه:		1	تعداد صفحات:
				8	
تهیه کننده:		هانیه ملائی		شماره دانشجویی:	
				402210632	
<p>هدف : این مقاله درباره زمان بندی وظایف در برنامه های محاسباتی مه، مبتنی بر اینترنت اشیا است. محاسبات مه مفهومی است که قابلیت های محاسباتی را با تأخیر و زمان پاسخ کمتر در مرز شبکه نزدیک به دستگاه های IoT فراهم می کند. با این حال، در دسترس بودن انرژی مداوم برای سرورهای محاسباتی مه یکی از محدودیت های برنامه های اینترنت اشیا است. زیرا انتقال حجم عظیمی از داده های تولید شده با استفاده از دستگاه های اینترنت اشیا، سربار پهنای باند شبکه را تولید می کند و زمان پاسخگویی عبارات تحلیل شده را کاهش می دهد. این مقاله یک مدل آگاه از انرژی بر اساس الگوریتم شکارچیان دریایی (MPA) برای حل مساله ی زمان بندی کارها در محاسبات مه (TSFC) پیشنهاد می کند تا کیفیت خدمات (QOS) مورد نیاز برای کاربران را افزایش بدهد.</p> <p>خلاصه ایده پیشنهادی: الگوریتم های فرا ابتکاری در مقالات گذشته و تحقیقات سایرین، مانند الگوریتم زندگی زنبورها، الگوریتم های تکاملی، جستجوی الگوریتم همزیستی، جستجوی فاخته، گرده افشانی گل، بهینه سازی کلونی مورچه ها و بهینه سازی ازدحام ذرات و.. برای حل مسئله ی زمان بندی در محاسبات مه استفاده شده اند. هدف اصلی این الگوریتم ها اطمینان از اجرای به موقع وظایف، کاهش تأخیر در کار و بهبود تعداد وظایف همزمان برای محاسبات مه است. اگرچه بسیاری از الگوریتم های زمان بندی ارائه شده اند، اما آنها هنوز نمی توانند بار کار را بین همه ی دستگاه های مجازی متعادل کنند. در نتیجه، یک رویکرد جدید مبتنی بر رفتارهای الگوریتم شکارچیان دریایی هنگام حمله به طعمه خود، با برخی از پیشرفت ها به عنوان تلاشی برای دستیابی به کیفیت بهتر، برای معیارهای عملکرد زیر پیشنهاد شده است: مصرف انرژی، تولید، زمان جریان و میزان انتشار دی اکسید کربن.</p> <p>الگوریتم MPA (Marine Predators Algorithm) برای حل مسائل بهینه سازی پیوسته، به تقلید از رفتار شکارچیان دریایی ابداع شده است. شکارچیان دریایی در هنگام حمله به طعمه های خود با دو استراتژی مهم دارند: اکتشاف و بهره برداری. شکارچیان بر اساس نسبت سرعت طعمه به خود، بین این دو استراتژی جابجا می شوند. الگوریتم MPA با ایجاد راه حل های تصادفی در فضای جستجوی مسئله شروع می شود. در مرحله بعدی، ماتریسی به نام "Elite" برای نگهداری بهترین شکارچی تا زمان یافتن بهترین شکارچی دیگر ایجاد می شود. در مرحله بهینه سازی، شکارچیان سعی می کنند بهترین راه حل برای مسئله بهینه سازی را پیدا کنند. مهمترین مرحله این فرآیند شامل اکتشاف و بهره برداری است. تعادل میان این دو مرحله توسط محاسباتی در مرحله ی میانی تعیین می شود. در مرحله آخر، تمام جمعیت با استفاده از levy flight به روزرسانی می شوند.</p> <p>در این مقاله سه نسخه از الگوریتم MPA به منظور حل مسائل زمان بندی وظایف در محاسبات مه (TSFC) ارائه می شود. همه این نسخه ها شامل مراحل مشترکی همچون مرحله اولیه سازی (Initialization) و ارزیابی (Evaluation) هستند. نسخه سوم تا حدی پیچیده تر است و دارای دو مرحله اضافی به نام مرحله راه اندازی مجدد و استراتژی رتبه بندی مجدد می باشد. مرحله اولیه سازی برای تبدیل مسئله گسسته TSFC به مسئله بهینه سازی پیوسته انجام می شود و مرحله ارزیابی با استفاده از چهار معیار (Makespan، انرژی، زمان جریان و میزان انتشار دی اکسید کربن) کیفیت راه حل ها را ارزیابی می کند.</p> <p>معیار Makespan زمان اجرای طولانی ترین وظیفه را اندازه گیری می کند. معیار انرژی، مصرف انرژی توسط ماشین های مجازی را محاسبه می کند. معیار زمان، زمان تا پایان همه ی وظایف را اندازه گیری می کند. معیار میزان انتشار دی اکسید کربن، میزان آلودگی محیط را ارزیابی می کند. همچنین تابعی دو هدفه با استفاده از ترکیب معیار Makespan و مصرف انرژی برای ارزیابی موثرتر پیشنهاد می شود. سپس فاز مقیاس بندی و نرمال سازی انجام می شود تا مقادیر پیوسته به مقادیر گسسته تبدیل شوند.</p> <p>نسخه اصلاح شده الگوریتم MPA با ترکیب ویژگی های MPA استاندارد و روش های بهبودی برای مقابله با مشکلات مسائل زمان بندی در TSFC ارائه می شود. این الگوریتم با بهینه سازی روش های به روزرسانی و انتخاب نقطه مرکزی، بهبودی معنادار در کارایی بهینه سازی و همگرایی به دست آورده است. این الگوریتم از آخرین موقعیت های به روز شده به جای آخرین بهترین استفاده می کند.</p>					



IMMPA (Improved MPPA) به عنوان یک الگوریتم بهبودیافته از MPPA اصلاح‌هایی ارائه می‌دهد که بهبود کارایی این الگوریتم را تضمین می‌کند. از جمله اصلاح‌های ارائه شده در IMMPA، استفاده از استراتژی رتبه‌بندی برای انتخاب بهترین راه‌حل‌ها و تولید جهش‌های بهتر در مرحله بهره‌برداری است. این اصلاح‌ها به بهبود کیفیت راه‌حل‌ها و افزایش احتمال یافتن بهترین راه‌حل‌ها منجر می‌شوند. همچنین، جلوگیری از گیر افتادن در حداقل‌های محلی از طریق تغییرات تصادفی در جمعیت نیز از جمله ویژگی‌های مهم IMMPA است که به بهبود کارایی و همگرایی الگوریتم کمک می‌کند. این اصلاحات در حل مسائل پیچیده و چالش‌برانگیزی مانند مسائل زمان‌بندی وظایف در محاسبات مه با تنوع و اهداف مختلف بهره‌وری بیشتری اضافه می‌کنند.

آزمایش‌ها با استفاده از دو مجموعه داده با تعداد ماشین‌های مجازی (VM) و وظایف مختلف انجام شد. این مقاله الگوریتم پیشنهادی را با پنج الگوریتم فرا ابتکاری پیشرفته، از جمله الگوریتم سینوسی کسینوس (SCA)، الگوریتم بهینه‌سازی نهنگ (WOA)، الگوریتم ازدحام نمک (SSA)، بهینه‌ساز تعادل (EO) و الگوریتم ژنتیک (GA) مقایسه می‌کند.

ابزار شبیه سازی و متغیر گزارش : برای ارزیابی و شبیه‌سازی الگوریتم‌های مربوط به زمان‌بندی از زبان پیاده‌سازی جاوا استفاده خواهد شد. موجودیتی به نام ماشین مجازی با ویژگی‌هایی از قبیل لیست کارهای محول شده و زمان مورد نیاز هر کدام، حالت (فعال یا بیکار)، MIPS و ... تعریف خواهد شد. با استفاده از Thread pool کارهای مختلف با زمان‌های مشخص به ماشین‌های مجازی اعمال خواهند شد و عملکرد آنها در موقعیت‌های مورد آزمایش در مقاله با الگوریتم‌های مختلف بررسی خواهند شد. خروجی‌های مربوط به چهار مولفه‌ی ارزیابی، یعنی مصرف انرژی، زمان ساخت، زمان جریان و نرخ انتشار دی اکسید کربن محاسبه می‌شوند و در فایل اکسل ذخیره می‌شوند تا بتوانیم این داده‌ها را در قالب نمودار نمایش دهیم و مقایسه کنیم. الگوریتم‌هایی که پیاده‌سازی خواهند شد IMMPA، MPPA، MPA، الگوریتم سینوسی کسینوس (SCA)، الگوریتم بهینه‌سازی نهنگ (WOA)، الگوریتم ازدحام نمک (SSA) و بهینه‌ساز تعادل (EO) و الگوریتم ژنتیک (GA) خواهند بود.

جمع‌بندی : این مقاله چندین نتیجه و یافته مهم مربوط به زمان‌بندی وظایف در برنامه‌های کاربردی محاسبات مه مبتنی بر اینترنت اشیا ارائه می‌کند. این موارد به شرح زیرند:

- مدل آگاه از انرژی پیشنهادی بر اساس الگوریتم شکارچیان دریایی (MPA) برای حل مساله زمان‌بندی در محاسبات مه (TSFC) کیفیت خدمات (QOS) مورد نیاز کاربران را بهبود می‌بخشد.
- الگوریتم پیشنهادی معیارهای عملکردی مختلفی مانند مصرف انرژی، زمان ساخت، زمان جریان و نرخ انتشار دی اکسید کربن را در مورد توجه قرار می‌دهد.
- MPA اصلاح شده (IMMPA) با استفاده از آخرین موقعیت‌های به روز شده به جای آخرین بهترین، قابلیت بهره‌برداری MPA را بهبود می‌بخشد.
- IMMPA بهبود یافته (IMMPA) از همه الگوریتم‌های دیگر و دو نسخه دیگر MPA بهتر عمل می‌کند.
- IMMPA به حداقل زمان مورد نیاز برای تمام طول کارها، از 100 تا 1000 دست می‌یابد و در مقایسه با الگوریتم‌های دیگر انرژی کمتری مصرف می‌کند.
- IMMPA دی اکسید کربن کمتری در مقایسه با سایر الگوریتم‌ها منتشر می‌کند و باعث می‌شود سازگارتر با محیط زیست باشد.
- افزایش تعداد ماشین‌های مجازی (VM) به دلیل افزایش فشار و حجم کاری روی هر ماشین مجازی، باعث افزایش زمان ساخت می‌شود.

به طور کلی، نتایج آزمایش‌ها نشان می‌دهد که IMMPA از نظر میزان ساخت، مصرف انرژی و انتشار دی اکسید کربن از سایر الگوریتم‌ها بهتر عمل می‌کند. این یافته‌ها برای محققان و متخصصانی که در زمینه محاسبات مه مبتنی بر اینترنت اشیا کار می‌کنند مهم هستند، زیرا بینش‌هایی را در مورد چگونگی بهبود عملکرد الگوریتم‌های زمان‌بندی در این زمینه ارائه می‌دهند.