
عنوان طرح تحقیقاتی قبلی (تک پروژه غیرمقیم سال ۱۴۰۳):

ارائه یک الگوریتم یادگیری تقویتی عمیق توزیع شده برای بارسپاری وظایف در محاسبات لبه‌ای سیار
(Distributed Deep Reinforcement Learning-Based Task Offloading in Mobile Edge Computing)

مقاله مستخرج از طرح قبلی (سال ۱۴۰۳):

M. Darchini-Tabrizi, A. Roudgar, R. Entezari-Maleki, and L. Sousa, "Distributed Deep Reinforcement Learning for Independent Task Offloading in Mobile Edge Computing," *Journal of Network and Computer Applications* (**revised***).

* مقاله در تاریخ ۱۴۰۳/۱۰/۸ به مجله فرستاده شده و در تاریخ ۱۴۰۳/۱۱/۲۲ ریوایز خورده است. اکنون در حال تهیه فایل بازبینی شده هستیم.

پیشنهاد طرح تحقیقاتی جدید در قالب تک پروژه غیرمقیم (سال ۱۴۰۴)

افزایش کارایی در محاسبات لبه‌ای چندگانه پهبادی با استفاده از بارسپاری وظایف و
تخصیص منابع توأم

**Joint Task Offloading and Resource Allocation for Performance Enhancement of
UAV-enabled MEC Systems**

توضیحات:

رشد سریع و مداوم اینترنت اشیا (IoT) منجر به افزایش تقاضا برای راه‌حل‌های پردازش و ذخیره‌سازی شده است که بتوانند محدودیت‌های دستگاه‌های کاربری را برطرف کنند. اگرچه رایانش ابری مقیاس‌پذیری را فراهم می‌کند، اما معمولاً تأخیر قابل توجهی را نیز به همراه دارد. برای رفع این چالش، یک الگوی محاسباتی که منابع را به دستگاه‌های کاربر نزدیک‌تر کند، ترجیح داده می‌شود. پهپادها^۱ (UAVs) به‌عنوان یک راه‌حل مؤثر برای بهبود کیفیت و پوشش ارتباطی در سیستم‌های بی‌سیم، به‌ویژه در شرایط خاص که زیرساخت‌های ارتباطی آسیب دیده‌اند و ازدحام شبکه به طور مداوم تشدید می‌شود (مانند جنگ یا بلایای طبیعی)، ظاهر شده‌اند. این منجر به پیدایش یک الگوی محاسباتی جدیدی تحت عنوان محاسبات لبه‌ای سیار (MEC) با دسترسی پهبادی^۲ شده است. در این الگوی محاسباتی، UAV با MEC ترکیب می‌شود تا مصرف انرژی و تأخیر کمینه شود. با وجود مطالعات و کاربردهای گسترده، هنوز چالش‌های زیادی در این نوع از

^۱ Unmanned Aerial Vehicle

^۲ UAV-Enabled MEC

محاسبات وجود دارد. به عنوان مثال، عملکرد سیستم به شدت تحت تأثیر محدودیت محاسباتی دستگاه‌ها و وجود موانع محیطی است. بنابراین مشکلات مربوط به انتخاب لینک و بارگذاری وظایف و همچنین تخصیص منابع در این محیط‌ها بسیار پررنگ است. در این طرح پژوهشی، به دنبال یافتن راهکاری برای یک سیستم MEC مبتنی بر پهپاد هستیم تا در آن، پهپادهای مجهز به قابلیت‌های محاسباتی، سرویس بارگذاری وظایف را به کاربران ارائه دهد. در این سیستم، کاربران بخشی از وظایف محاسباتی خود را به صورت محلی پردازش کرده و باقی وظایف را برای پردازش به پهپادها واگذار می‌کنند. هدف اصلی الگوریتم پیشنهادی، به حداقل رساندن تأخیرهای پردازشی با در نظر گرفتن محدودیت‌های محیطی و انرژی پهپادها است. برای دستیابی به این هدف، از روش یادگیری تقویتی عمیق³ استفاده خواهد شد و روش پیشنهادی، محیط پویا و تصادفی MEC را بررسی کرده و سیاست مناسبی برای بارگذاری وظایف محاسباتی اتخاذ خواهد کرد.

راه‌حل‌های متعددی برای مقابله با مشکل بارگذاری وظایف در سیستم‌های محاسبات لبه‌ای سیار پیشنهاد شده است. این راه‌حل‌ها شامل رویکردهای نظریه بازی⁴، روش‌های ابتکاری⁵ و فراابتکاری⁶، روش‌های مبتنی بر مارکوف⁷ و راه‌حل‌های یادگیری تقویتی عمیق می‌باشند. با این حال، هر رویکرد بر بهینه‌سازی معیارهای مختلف کارآمدی یا کارایی تمرکز دارد. برخی از این رویکردها به بهینه‌سازی زمان و مصرف انرژی پرداخته و کارایی سیستم را افزایش می‌دهند. برخی دیگر بر حداقل رساندن تأخیر محاسباتی با در نظر گرفتن الگوهای پویای حرکتی دستگاه‌های کاربری تمرکز دارند یا تخصیص منابع در مسئله بارگذاری را بهینه می‌کنند. طرح پیشنهادی بر روی سیستم‌های MEC مبتنی بر پهپاد تمرکز دارد، جایی که پهپادهای مجهز به سروورهای نانو-لبه با یک محیط پویا و متغیر در طول زمان تعامل دارند. استفاده از روش‌های پیشرفته یادگیری تقویتی برای بهبود عملکرد سیستم با تأکید بر کاهش تأخیر اجرای وظایف با استفاده از یک الگوریتم بارگذاری وظایف از اهداف این طرح پژوهشی است. برای ارزیابی روش پیشنهادی، مجموعه‌ای جامع از شبیه‌سازی‌ها با پارامترهای مختلف سیستم انجام خواهد شد. این شبیه‌سازی‌ها با هدف ارزیابی دقیق کارایی روش پیشنهادی طراحی خواهند شد.

³ Deep Reinforcement Learning

⁴ Game theory

⁵ Heuristics

⁶ Meta-heuristics

⁷ Markov based techniques