

بهینه سازی مصرف انرژی در سیستم های توزیع شده براساس زمان بندی وظیفه با استفاده از یادگیری تقویتی و روش عملگر-نقاد

آرش علی بخشی فرد^{۱*}، لیدا ندرلو^۲، زهرا طیبی قصبه^۳

^۱دانشکده فنی و مهندسی، گروه کامپیوتر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان، زنجان، ایران.

^۲دانشکده فنی و مهندسی، گروه کامپیوتر گرایش هوش مصنوعی، موسسه آموزش عالی روزبه واحد زنجان، زنجان، ایران.

^۳مدرس، دانشکده مهندسی کامپیوتر، دانشگاه پیام نور گیلان، رشت.

چکیده

مصرف انرژی در مراکز و سیستم های داده ای به شدت در حال افزایش است که بررسی این موضوع یک مساله اساسی در عصر کنون است. از جمله مزایای مهم سیستم های توزیعی صرفه جویی در هزینه ها است زیرا نیاز به نصب و راه اندازی اولیه منابع نداشته و مقیاس پذیری و انعطاف پذیری هستند، اما محث توازن بار و زمان بندی مناسب در سیستم های توزیعی یک چالش می باشد. در این مقاله روشی برای زمان بندی وظایف بر روی منابع در دسترس پویا ارائه شده و سیستم از یادگیری مداوم برای بهترین عملکرد استفاده می کند. در روش پیشنهادی از عملگر نقاد برای بهبود تصمیم گیری در یادگیری تقویتی استفاده شده تا استخراج قوانین توزیع و استفاده آن ها در یادگیری تقویتی سبب بهبود شود و اهداف بهبود مصرف انرژی را میسر سازد. روش پیشنهادی از نظر معیارهای "زمان اتمام تمامی کارها" و "میزان مصرف انرژی" با روش ارائه شده در کار مشابه مقایسه شد و در ارزیابی ها روش پیشنهادی به نسبت روش مورد مقایسه میزان مصرف انرژی مناسب تری داشته است. البته در محیط هایی که طول صف تشکیل شده و منابع و درخواست ها سریع تغییر می کند به دلیل افزایش تعداد حالات و یادگیری مستمر این مصرف انرژی کمی افزایش می یابد. در کل روش پیشنهادی مناسب محیط های پایدار، تغییرات کم و یا با فواصل زمانی متعادل تر است زیرا پروسه یادگیری مدت زمانی را به طول می انجامد.

کلمات کلیدی: سیستم های توزیعی، مصرف انرژی، عملگر نقاد، زمان بندی وظیفه، یادگیری تقویتی.

Energy Efficiency in Distribution Systems Based on Task Scheduling using Reinforcement Learning and Actor-Critic Method

Arash Ali Bakhshifard^{1*}, Lida Naderloo² and Zahra Tayyebi Qasabeh³

¹Department Engineering computer, Islamic Azad university of Zanjan Branch, Zanjan, Iran.

²Department computer, non-profit higher education institutions Rouzbeh of Zanjan Branch, Zanjan, Iran

³Supervisor, Department Engineering computer, Payame noor university of Guilan, Iran.

Abstract

Energy consumption in data centers and systems is increasing rapidly, which is a fundamental issue in the present age. An important advantage of distribution systems is cost savings because they do not require the initial installation and commissioning of resources and are scalable and flexible, but Load balance and scheduling are a challenge in distribution systems. This paper presents a method for scheduling tasks on dynamically available resources and the system uses continuous learning for best performance. In the proposed method, the Actor-Critic is used to improve decision making in reinforcement learning to extract the rules of distribution and use them in reinforcement learning to improve and facilitate energy efficiency goals. The proposed method was compared with the method presented in the same work in terms of "Completion time of all tasks" and "energy consumption" criteria. In the evaluations, the energy consumption of the proposed method was more appropriate than the compared method. In environments where queue length is formed and resources and requests change rapidly, this energy consumption increases slightly due to the increasing number of scenarios and continuous learning. In general, the proposed method is suitable for stable environments, low changes or more balanced time intervals Because the learning process takes time.

تاریخچه مقاله:

تاریخ ارسال: ۱۴۰۰/۰۳/۲۵

تاریخ اصلاحات: ۱۴۰۰/۰۵/۰۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۰۲

تاریخ انتشار: ۱۴۰۰/۰۶/۳۱

Keywords:

Distribution Systems,
Energy Efficiency,
Actor-Critic,
Task Scheduling,
Reinforcement Learning

*ایمیل نویسنده مسئول:

arashlibakhshifard@gmail.com