

سیستم‌های تعبیه‌شده مانند دستگاه‌های اینترنت اشیا^۱ و پلتفرم‌های موبایلی معمولاً با محدودیت مصرف انرژی مواجه‌اند، چرا که از منابع انرژی محدودی مانند باتری استفاده می‌کنند. سرورهای پراکنده به منظور مدیریت وظایف نامنظم و پراکنده در سیستم‌های بلادرنگ به کار می‌روند، اما در طراحی سنتی آن‌ها بهینه‌سازی مصرف انرژی به اندازه کافی مورد توجه قرار نگرفته است. اگرچه سرورهای پراکنده تضمین می‌کنند که نیازمندی‌های بی‌درنگی رعایت می‌شوند، اما می‌توانند منجر به مصرف غیرضروری انرژی شوند، به‌ویژه زمانی که وظایف نیاز به توان پردازشی کامل ندارند.

در این پروژه، به مدیریت توان مصرفی و زمان‌بندی وظایف متناوب سخت^۲ و وظایف نامتناوب نرم^۳ باهدف ارائه‌ی کیفیت خدمات^۴ بالا و نقض نشدن حد توان طراحی حرارتی^۵ در سامانه‌های چند هسته‌ای، همگن می‌پردازیم. در این پروژه در فاز آفلاین^۶، با استفاده از الگوریتم یادگیری تقویتی وظایف سخت^۲ را با اعمال تکنیک مقیاس‌گذاری پویای ولتاژ و فرکانس^۷ روی هسته‌ی مناسب نگاشت^۸ می‌کنیم. سپس وظایف روی هر هسته را با سیاست زمان‌بندی نزدیک‌ترین موعد زمانی نخست^۹ زمان‌بندی می‌کنیم. مدل یادگیری تقویتی استفاده شده باید سیاستی را بیاموزد که TDP نقض نشده و وظایف سخت نیز زمان‌بندپذیر باشند. نکته‌ی مهم، گارانتی کردن زمان‌بندپذیر بودن وظایف سخت و ارائه‌ی یک زمان‌بندی برای آن وظایف در فاز آفلاین است.

در فاز آنلاین، وظایف نامتناوب نرم وارد سامانه می‌شوند. در این فاز نیز می‌بایست یک مدل یادگیری تقویتی طراحی کرده که با توجه به زمان‌های لختی^۹، بیشینه کردن کیفیت خدمات، رعایت موعد زمانی وظایف سخت و رعایت TDP، این وظایف روی یک هسته‌ی مناسب نگاشت و زمان‌بندی شوند. در این فاز نیز قادر به استفاده از تکنیک DVFS برای وظایف نامتناوب وارد شده به سامانه هستید.

برای پیدا کردن یک دید بهتر نسبت به مسئله، می‌توانید به مبحث Slack Stealing Server رجوع کنید. برای ارائه یک تجربه عملی، با استفاده از الگوریتم UUNIFAST، مجموعه‌ای از وظایف سخت و نرم مصنوعی را تولید می‌کنید. وظایف فوق دارای مشخصات زمان اجرا^{۱۰}، موعد زمانی^{۱۱}، اولویت^{۱۲}، میزان بهره‌وری^{۱۳} و هر مشخصه‌ی دیگری که در این مسیر نیاز دارید، خواهد بود.

در انتها باید خروجی‌های زیر را برای یک Hyperperiod بر روی سامانه‌های ۸، ۱۶ و ۳۲ هسته‌ای همگن زمانی که میزان بهره‌وری هر هسته ۰.۲۵، ۰.۵، ۰.۷۵ و ۱ است، ارائه کنید:

- نمودار میزان کیفیت خدمات وظایف
- نمودار میزان کیفیت خدمات سامانه در حالت‌های مختلف
- نمودار توان مصرفی هسته‌ها
- نمودار روند توان مصرفی در هر لحظه به ازای هر هسته
- نمودار زمان‌بندی‌پذیری وظایف
- جدول وظایف و مشخصات آن‌ها

فاز اول: پیاده‌سازی فاز آفلاین و ارائه گزارش.

فاز دوم: پیاده‌سازی تمامی موارد گفته‌شده، تولید تمام خروجی‌های خواسته‌شده و تهیه گزارش پایانی برای این پروژه الزامی است.

¹ Internet of Thing (IoT)

² Hard Periodic Tasks

³ Soft Aperiodic Tasks

⁴ Quality of Service (QoS)

⁵ Thermal Design Power (TDP)

⁶ Dynamic Voltage and Frequency Scaling (DVFS)

⁷ Mapping

⁸ Earliest Deadline First (EDF)

⁹ Slack Time

¹⁰ Execution Time

¹¹ Deadline

¹² Priority

¹³ Utilization