



تشکیل ریزشبکه‌ها با به‌کارگیری منابع انرژی متحرک به منظور بهبود تاب‌آوری شبکه‌های توزیع هوشمند مبتنی بر یادگیری تقویتی

چکیده

افزایش تعداد و شدت حوادث شدید آب‌وهوایی، ضرورت ارتقای تاب‌آوری شبکه‌های توزیع قدرت را در مقابل چنین حوادثی بیش‌ازپیش نمایان کرده است. پس از وقوع یک خاموشی گسترده، منابع تولید پراکنده از قبیل دیزل ژنراتورها، منابع انرژی تجدیدپذیر، سیستم‌های ذخیره‌ساز انرژی (ESSs) و منابع انرژی متحرک (MERS) می‌توانند هماهنگ شوند تا بارهای شبکه توزیع را بازیابی نمایند. تشکیل پویای ریزشبکه‌ها یک راه‌حل مناسب جهت ارتقای تاب‌آوری شبکه‌های توزیع با ارائه یک چارچوب منعطف جهت به‌کارگیری منابع انرژی می‌باشد. وجود فضای تصمیم گسترده و همچنین عدم قطعیت‌های مرتبط با بار مصرفی و منابع تجدیدپذیر باعث شده است که استفاده از روش‌های برنامه‌ریزی ریاضی مرسوم جهت حل مسئله تشکیل ریزشبکه‌ها و برنامه‌ریزی منابع انرژی با چالش‌های بسیاری مواجه شود. در این رساله از رویکرد مبتنی بر یادگیری تقویتی عمیق جهت مدل‌سازی مسئله تشکیل پویای ریزشبکه‌ها، مسیریابی منابع انرژی متحرک و همچنین برنامه‌ریزی منابع ذخیره‌ساز انرژی استفاده می‌شود. یادگیری تقویتی عمیق یکی از روش‌های مدل-آزاد می‌باشد که در آن عدم قطعیت‌ها در رویکرد داده‌محور پیشنهادی از طریق فرایند آموزش گنجانده شده است. در این رساله از الگوریتم‌های مبتنی بر یادگیری تقویتی عمیق نظیر TD3 و DQN به ترتیب جهت مدیریت فضای تصمیم‌گیری گسسته و پیوسته در مسئله تشکیل ریزشبکه‌ها استفاده شده است. جهت ارزیابی رویکرد پیشنهادی، چندین شبیه‌سازی در شبکه‌های تست استاندارد ۳۷ و ۱۲۳ شین صورت گرفته است. در این رساله نشان داده خواهد شد که روش پیشنهادی از لحاظ میزان بار بازیابی شده و همچنین زمان محاسبات نسبت به روش برنامه-ریزی ریاضی و همچنین سایر الگوریتم‌های یادگیری تقویتی عمیق برتری دارد.

واژه‌های کلیدی: تاب‌آوری شبکه توزیع، تشکیل پویای ریزشبکه‌ها، سیستم‌های ذخیره‌ساز انرژی، منابع انرژی متحرک، یادگیری تقویتی عمیق

دانشجو: حمیدرضا مومن

استاد راهنما: دکتر شهرام جدید

اعضاء هیات داور: دکتر جلیلیان؛ دکتر کلانتر؛ دکتر فتوحی؛ دکتر حسینیان

تاریخ دفاع: دوشنبه ۱۴۰۳/۰۹/۱۲ ساعت: ۱۵

محل: سالن سمینار خوارزمی دانشکده برق