

جلسه دفاع از رساله دکتری
عنوان: ارائه چارچوب جامع مبتنی بر روش‌های ارزیابی تاب‌آوری زیرساخت‌های حیاتی به منظور سنجش تاب‌آوری
شبکه‌های توزیع در برابر فجایع طبیعی

ارائه‌دهنده: حبیب‌اله رؤفی

اساتید راهنما: دکتر وحید وحیدی‌نسب، دکتر فرهاد حق‌جو

چکیده:

در سالیان اخیر، میزان وقوع فجایع با منشأ طبیعی (از قبیل زلزله، توفان و سیل) و انسانی (حملات خرابکارانه فیزیکی و/یا سایبری)، که تأثیرات زیادی بر سیستم‌های قدرت می‌گذارند، رو به افزایش است. از آنجا که این فجایع رخدادهایی با فراوانی پایین و تأثیر بالا هستند، سیستم قدرت برای این رخدادها طراحی نمی‌شود و در نتیجه، در صورت وقوع این فجایع، بسیار آسیب‌پذیر خواهد بود. در این شرایط، مفهومی جدید و بسیار مهم به نام «تاب‌آوری» در ادبیات سیستم‌های قدرت پدیدار شده است که مربوط به توانایی سیستم در تحمل فجایع، سازگاری با آنها و بازیابی از شرایط بعد از آنها است. شاخص‌های تاب‌آوری، سنجها یا ابزارهایی ریاضی هستند که برای اندازه‌پذیر کردن میزان تاب‌آوری سیستم قدرت به کار می‌روند و از این طریق، می‌توانند برای تحلیل هزینه - فایده به‌منظور اتخاذ اقدامات مناسب تقویت تاب‌آوری در حوزه‌های برنامه‌ریزی و بهره‌برداری استفاده شوند. با وجود اینکه تاکنون شاخص‌های تاب‌آوری متعددی ارائه شده‌اند، اما هنوز هیچ بررسی جامعی در زمینه انواع شاخص‌های تاب‌آوری مورد استفاده در ادبیات سیستم‌های قدرت وجود ندارد. همچنین، در خصوص امکان‌سنجی استفاده از انواع مختلف شاخص‌های تاب‌آوری مورد استفاده در حوزه «زیرساخت‌های حیاتی» برای ارزیابی تاب‌آوری سیستم‌های قدرت، هیچ بررسی جامعی انجام نشده است.

در این رساله، ابتدا با بررسی گسترده شاخص‌های تاب‌آوری سیستم‌های قدرت (با تأکید بر تأثیر فجایع طبیعی بر شبکه‌های توزیع)، یک چارچوب مفهومی برای طبقه‌بندی این شاخص‌ها ارائه شده است که می‌تواند دید عمیقی از وضعیت انواع شاخص‌های تاب‌آوری موجود در ادبیات سیستم‌های قدرت و بخش‌هایی که نیاز به پژوهش بیشتر دارند ارائه دهد. به‌منظور اعتبارسنجی جامعیت این چارچوب، از یک سو انواع شاخص‌های تاب‌آوری موجود در ادبیات سیستم‌های قدرت به گروه‌های مختلف چارچوب تخصیص داده شده و از سوی دیگر، مزایای چارچوب پیشنهادی در مقایسه با چارچوب‌های موجود بیان شده است. سپس، مرور انواع شاخص‌های تاب‌آوری به کار رفته در حوزه «زیرساخت‌های حیاتی» بر مبنای چارچوب پیشنهادی جدیدی انجام و شاخص‌های «مساحت‌محور» به عنوان مهم‌ترین شاخص‌های تاب‌آوری این حوزه مورد بررسی تفصیلی قرار گرفته‌اند. ابتدا روند تکامل و حالت‌های مختلف این شاخص‌ها بررسی شده و سپس برخی نقدهای جدی وارد بر این شاخص‌ها، که در مراجع مربوطه به ندرت مورد توجه قرار گرفته‌اند و از دیدگاه سیاست‌گذار دولتی بسیار مهم هستند، مطرح شده‌اند. در ادامه، انتظارات سیاست‌گذار دولتی در دوره وقوع فجایع طبیعی در قالب ۵ معیار دسته‌بندی شده و یک شاخص تاب‌آوری مساحت‌محور جدید پیشنهاد شده است که این معیارها را در خود لحاظ می‌کند و فاقد ایرادهای شاخص تاب‌آوری مساحت‌محور رایج است. به‌منظور ارزیابی میزان کارآمدی شاخص تاب‌آوری پیشنهادی، وضعیت شبکه توزیع برق ایالت‌های مختلف آمریکا در حین وقوع ابرتوفان سندی (۲۰۱۲) با استفاده از داده‌های واقعی شبیه‌سازی شده و نحوه عملکرد شاخص‌های تاب‌آوری مساحت‌محور پیشنهادی و رایج در حالت عادی و نیز با انجام تحلیل حساسیت بر روی پارامترهای مدنظر سیاست‌گذار دولتی نشان داده شده است. نتایج شبیه‌سازی بیان‌گر توانایی بالای شاخص پیشنهادی در تحلیل تأثیر یک فاجعه طبیعی واقعی بر یک سیستم قدرت واقعی، انعطاف‌پذیری آن در زمینه لحاظ کردن انتظارات سیاست‌گذار دولتی در دوره وقوع فجایع طبیعی و در نتیجه کارآمدی عملی بهتر آن در مقایسه با شاخص تاب‌آوری مساحت‌محور رایج است. ضمن اینکه امکان استفاده از شاخص پیشنهادی برای سنجش تاب‌آوری سایر انواع زیرساخت‌های حیاتی نیز وجود دارد.

زمان برگزاری: سه‌شنبه ۲۱ شهریور ۱۴۰۲ - ساعت ۱۲ تا ۱۵:۳۰

مکان برگزاری: پردیس فنی مهندسی شهید عباسپور - ساختمان شهید هشترودی - سالن سمینار