

Diplomant: Ondřej Svoboda
Vedoucí: Jan Zábojník
Oponent: Michal Dvořák

Oponentní posudek diplomové práce:

Stochastický simulátor výpadků elektráren v přenosové soustavě

Ondřej Svoboda se v rámci své diplomové práce zabývá úlohou simulace provozu elektrické přenosové soustavy České republiky. Konkrétně se zabývá způsobem, jak analyzovat schopnost soustavy odolávat výpadkům zdrojů elektřiny – zejména pak největšího zdroje soustavy. Za tímto účelem je potřeba provést velké množství simulací (až 8760), z nichž každá vyhodnocuje jiný scénář výpadků zdrojů.

Úloha simulace provozu přenosové soustavy se obvykle formuluje jako velice rozměrná optimalizační úloha smíšeného celočíselného lineárního programování (MILP). Provedení jedné simulace založené na tomto modelu trvá kolem dvaceti minut. Provedení 8760 simulací tímto způsobem by tedy bylo příliš časově náročné.

Za tímto účelem autor formuluje zjednodušený model soustavy a navrhuje vlastní heuristický algoritmus řešení optimalizační úlohy. Algoritmus je založený na postupném řešení úlohy, hodinu po hodině. V každé hodině algoritmus s ohledem na kritériální funkci volí zdroje, které je potřeba nastartovat, odstavit a ponechat v chodu tak, aby bylo pokryto zatížení v soustavě.

Jedna simulace s využitím tohoto modelu přitom trvá pouze 3,2 vteřiny. Výsledek autorovy práce tedy umožňuje provést potřebné množství simulací v rozumném čase – s využitím paralelizace se jedná o cca. 8 hodin u analýz s 8760 simulacemi.

Výsledek práce Ondřeje Svobody považuji za velice kvalitní a užitečný. V práci mi ale chybí některé důležité informace. Rád bych tedy položil několik otázek:

1. V práci není nijak diskutováno, jaký vliv na kvalitu řešení mají zjednodušení modelu vůči referenčnímu MILP modelu. Jsou vůbec získaná řešení platná vůči původnímu, nezjednodušenému modelu?
2. Autor zmiňuje v úvodu práce, že řešení získaná jeho heuristikou mohou sloužit jako počáteční řešení pro MILP solver (software pro řešení MILP úloh), čímž by se mohlo řešení MILP úlohy zrychlit. Nikde v práci ale není uvedeno, zda je toto tvrzení podloženo nějakými testy.
3. Na straně 30 je uvedeno, že odstavení zdroje je „penalizováno“ zápornou cenou. Troufám si tvrdit, že odstavení zdroje je spíše spojeno s náklady. Může autor tuto zápornou penalizaci komentovat?
4. Na straně 27 je uvedeno, že je preferováno odstavení bloku spíše než snížení výkonu na bloku, který je v chodu. Nemůže tento přístup způsobit, že některé bloky budou zbytečně často nasazovány z důvodu jejich předčasného odstavení?

5. Je nutné přepočítávat celý rok pro simulaci výpadku v jedné hodině? Nestačilo by určit jen úsek, na který výpadek může mít vliv, a přepočítat jen ten?

Z formálního hlediska je práce na dobré úrovni. Měl bych ale následující výhrady a komentáře:

- Přivítal bych rozsáhlejší kapitolu uvádějící do problematiky.
- V práci mi chybí informace o tom, zda a jakým způsobem se tyto úlohy řeší v současné praxi.
- Uvítal bych podrobnější úvod do kapitoly 3 popisující heuristický algoritmus.

Na základě uvedených komentářů navrhuji hodnocení

„B – v e l m i d o b ř e “

V Praze 6. 6. 2017

.....

Michal Dvořák
oponent práce