

# Standardní semestrální práce pro PT 2012/2013

Zadání je určeno pro **dva** studenty

Práce se skládá ze dvou částí - vytvoření funkčního programu a napsání dokumentace

Zadání: Firma „Napětí a proud“ provozuje fiktivní zdroje elektrické energie (klasické a alternativní) a přenosovou soustavu, kterou dodává elektrický proud firmám a domácnostem. Celkem provozuje jeden klasický zdroj (elektrárnu) o výkonu 150 MW nacházející se přibližně uprostřed území o velikosti 250\*250 km a 10 menších rovnoměrně rozmístěných alternativních zdrojů elektrické energie, každý o výkonu 10 MW. Minimální vzdálenost těchto zdrojů je 50 km. Výkon elektrárny se může měnit maximálně o 10% během jedné hodiny, výkon alternativních zdrojů se může měnit v intervalu 0 až 100% během jedné hodiny. Na daném území se dále rovnoměrně vyskytuje 1.100 odběrných míst, z toho je 100 firem o maximálním průměrném příkonu 1MW (příkon firem odpovídá diskrétnímu rovnoměrnému rozdělení na intervalu 500 kW až 1,5MW s krokem 10kW, tento příkon se mění v závislosti na denní době) a 1000 domácností o maximálním průměrném příkonu 100kW (příkon domácností odpovídá diskrétnímu rovnoměrnému rozdělení na intervalu 0 kW až 200kW s krokem 1kW, tento příkon se mění v závislosti na denní době). Elektrárna je přímo spojena se 150 nejbližšími odběrnými místy, každý alternativní zdroj energie je spojen s 50 nejbližšími odběrnými místy. Každé odběrné místo je dále spojeno s 30 dalšími nejbližšími odběrnými místy. Ztráta při přenosu elektrické energie je 0.25% na 1km vedení. Výrobní cena elektřiny je 1,80 Kč/kWh u klasického zdroje, 2 Kč/kWh u alternativních zdrojů energie.

Průměrný příkon domácnosti se v průběhu dne mění dle následující tabulky (% z maximálního průměrného příkonu 100 kW)

0	35%	8	90%	16	60%
1	30%	9	70%	17	70%
2	25%	10	50%	18	90%
3	20%	11	50%	19	100%
4	15%	12	60%	20	90%
5	30%	13	50%	21	70%
6	70%	14	50%	22	50%
7	100%	15	60%	23	40%

Průměrný příkon firmy se v průběhu dne mění dle následující tabulky (% z maximálního průměrného příkonu 1MW)

0	30%	8	90%	16	75%
1	30%	9	100%	17	50%
2	30%	10	100%	18	50%
3	30%	11	100%	19	40%
4	35%	12	85%	20	40%
5	55%	13	100%	21	30%
6	70%	14	100%	22	30%
7	80%	15	90%	23	30%

Databázi zdrojů energie a odběrných míst si stáhněte nebo vygenerujte.

Cílem je simulovat a řídit provoz klasického zdroje, alternativních zdrojů a přenosové soustavy tak, aby výrobní náklady a náklady na přenos elektřiny k zákazníkům byly minimální.

- Simulaci provozu celé soustavy proveďte pro dva dny (2\*24 hod) po hodinách

- Začínáte v čase 0:00 prvního dne, elektrárna běží na plný výkon (150MW), alternativní zdroje na 50% výkonu

### Vytvoření funkčního programu

- připravte rozumná vstupní data (zdroje energie, odběrná místa, vzdálenosti mezi nimi) a uložte je ve vhodném formátu (10b.),
  - zdroje energie, odběrná místa – 2b
  - vzdálenosti
    - rozměry, počet hran – nejbližší sousedé – 2b
    - minimálně trojúhelníková nerovnost – 2b
    - příkony domácností a firem – rovnoměrné rozdělení – 2b
  - vhodný formát uložení – 2b.
- zvolte a implementujte vhodné datové struktury pro reprezentaci vstupních dat, důsledně zvažujte paměťovou náročnost zvolených struktur a časovou náročnost algoritmů pro následovné výpočty (10b.)
  - reprezentace vstupních dat – 5b
  - výpočty ekonomické náročnosti odběru pro jednotlivá odběrná místa – 5b
- proveďte základní simulaci pro čas 0:00 prvního dne, vypište, které odběrné místo je zásobováno kterým energetickým zdrojem, průběh simulace (všechny důležité hodnoty) zapisujte na obrazovku a do souboru (10 b.)
  - implementace, určení zdrojů pro odběrná místa – 8b
  - výpis (obrazovka, soubor) – 2b

**výše popsaná část bude váš minimální výstup při kontrolním cvičení cca v polovině semestru.**

- vytvořte prostředí pro snadnou obsluhu programu (menu, ošetření vstupů) - nemusí být grafické umožněte zadání požadavku na přidání odběrného místa a změny hodnoty příkonu odběrného místa z klávesnice (5b.)
  - přehlednost, úplnost – 2b
  - zadání požadavku z klávesnice – 2b
  - ošetření zadávání nesmyslných hodnot – 1b
- umožněte aktuální sledování příkonu odběrného místa a jeho zásobování elektrickou energií a sledování aktuálního výkonu energetického zdroje (5b.),
- proveďte simulaci pro 48 hod a vygenerujte do souborů následující statistiky (uložte je do vhodných souborů – 10b.):
  - přehled jednotlivých energetických zdrojů s uvedením výkonu v jednotlivých hodinách simulace, uveďte výkon spotřebovaný v síti a výkon, který případně nebyl spotřebován, uveďte souhrnná čísla za všechny energetické zdroje
  - přehled jednotlivých odběrných míst s uvedením příkonu v jednotlivých hodinách simulace, a spotřebovanou energií od počátku simulace (v kW i Kč), uveďte souhrnná čísla

- vytvořte dokumentační komentáře ve zdrojovém textu programu a vygenerujte programovou dokumentaci (Javadoc) (10b.)
  - třídy – 2b
  - atributy – 2b
  - metody – 5b
  - je vygenerovaný Javadoc – 1b
- vytvořte kvalitní dále rozšiřitelný kód - kontrola dle webové aplikace (bude doplněno()) (10b.)
  - minus 1 bod za vážnější chybu, při 6 a více chybách nutno opravit

V rámci dokumentace (20b.)

- připojte zadání (1b.),
- popište analýzu problému (6b.),
- popište návrh programu (např. jednoduchý UML diagram) (6b.),
- vytvořte uživatelskou dokumentaci (5b.),
- zhodnoťte celou práci, vytvořte závěr (2b.)

**Další podrobné informace budou k dispozici na druhém cvičení.**