Zadanie úloh z predmetu Algoritmická teória grafov
na obdobie od 20.4 do 15.5.2020

Vážení študenti predmetu Algoritmická teória grafov.
Karanténa pokračuje a dištančná forma výučby bude pokračovať do konca semestra. Skúšky bude možné urobiť tiež len na diaľku. Za tejto situácie bude podstatné vypracovanie všetkých zadaných algoritmov a ich prezentácia cvičiacim.
Určite to budú:

- Základný algoritmus na výpočet najkratších ciest od daného vrchola u ku všetkým ostatným vrcholom
- Label Set algoritmus na výpočet najkratších ciest od daného vrchola u ku všetkým ostatným vrcholom a jeho verzia na výpočet najkratšej u-v cesty
- Tarryho algoritmus
- Kruskalov algoritmus II.
- Algoritmus na monotónne očíslovanie acyklického digrafu

O otázkach ku skúške platí všetko, čo som uviedol v „Zadaní úloh z predmetu Algoritmická teória grafov na týždeň 23. - 27.4.2020“:
http://frcatel.fri.uniza.sk/users/paluch/Prezentacie/Zadanie_ATG_23_27_3.pdf

Stále platí, že mimoriadnu váhu pri skúške budem klásť na programy, ktoré vám priebežne zadávam.

Pravidelne bežia prednášky ATG vo forme videokonferencií v čase tak, ako boli naplánované v rozvhu pre denné štúdium, t. j. vo štvrtok o 10:00 hodine. Na videokonferenciu sa prihlásite pomocou prihlasovacích údajov, ktoré dostanete v maili tak 30 – 40 minút pred začatím konferencie. Netreba pre tým nič inštalovať. Ak systém po kliknutí na zadaný link vyžiada vaše meno, prosím o jeho korektné zadanie na zistenie účasti.

Plán prednášok je nasledujúci:

23.04.2020 : **Toky v sieťach**
Téma v učebnici TEÓRIA INFORMÁCIE :
http://frcatel.fri.uniza.sk/users/paluch/grafy.pdf
Kapitola 7. Toky v sieťach

Slajdy k prednáške:
http://frcatel.fri.uniza.sk/users/paluch/Prezentacie/GrafPrez_07.pdf
všetko, t. j. slajdy 1 – 24

30.04.2020: **Eulerovské ťahy a Eulerovské grafy. Úloha čínskeho poštára.**
Téma v učebnici TEÓRIA INFORMÁCIE :
http://frcatel.fri.uniza.sk/users/paluch/grafy.pdf

Slajdy k prenáške:
http://frcatel.fri.uniza.sk/users/paluch/Prezentacie/GrafPrez_06.pdf
Eulerovské ťahy: slajdy 1 – 10
Úloha čínskeho poštára slajdy 11 – 17

07.05.2020: **Úloha obchodného cestujúceho**
Téma v učebnici TEÓRIA INFORMÁCIE :
http://frcatel.fri.uniza.sk/users/paluch/grafy.pdf
6.3 Úloha obchodného cestujúceho – TSP . . . . 171 – 176
6.4 Ďalšie heuristiky pre TSP . . . . 176 – 178

Slajdy k prenáške:
http://frcatel.fri.uniza.sk/users/paluch/Prezentacie/GrafPrez_06.pdf
slajdy 18 – 33

15.05.2020: **Farbenie grafopv a rovinné grafy**
Téma v učebnici TEÓRIA INFORMÁCIE :
http://frcatel.fri.uniza.sk/users/paluch/grafy.pdf
8. Farbenie grafov . . . . 219 – 220
8.1 Rovinné grafy . . . . 220 – 225
8.2 Chromatické číslo a k-zafarbiteľnosť . . . . 225 – 226 (227 už nie)
Veta 8.11. Appel, Haken, 1976. . . . . str. 229
8.3 Heuristiky pre farbenie grafu . . . . 229 – 230
8.5 Aplikácie . . . . 236 – 242

Slajdy k prenáške:
http://frcatel.fri.uniza.sk/users/paluch/Prezentacie/GrafPrez_08.pdf
Všetko – slajdy 1 – 27

Predpokladám, že už máte naprogramované skoro všetky dotera požadované algoritmy, ak nie pracujte. Pokiaľ máte konkrétne problémy, obráťte sa na edúcich cvičení alebo aj na mňa, som ochotný sa porozprávať o jeho programe s každým.

Ešte pomôcky k naprogramovanie požadovaných algoritmov.
K základnému a label set algoritmu máte návody tu:
http://frcatel.fri.uniza.sk/users/paluch/Prezentacie/Pokyny_ATG.pdf
===
V label set algoritme môžete použiť tieto funkcie na vloženie vrchola do mnmožiny E:

```
// vlozi vrchol b do mnoziny E
void insert_do_E(int b) {
        if (z[b] == 0) {        // ak už b v E leží, (t. j. z[b]=1), nevkladáme ho po druhýkrát
                nE = nE + 1;  // zvýš počet prvkov v E
                E[nE] = b;     // vlož b ako nE-tý prvok do E
                z[b] = 1;       // indikuj, že b leží v E
        }
        return;
}

// vyberie z mnoziny E vrchol s minimalnou znackou t[]
```

```
int extract_min() {
    int temp_min = INFTY;
    int imin = 0; // index prvku v E[] s minimálnym t[E[imin]]
    for (int k = 1; k <= nE; k += 1) {
        if (temp_min > t[E[k]]) {
            temp_min = t[E[k]];
            imin = k;    // index toho prvku množiny E, ktorý má najnižšiu značku t[ ]
        }
    }
    int r = E[imin];      // toto r má minimálnu značku t[r]
    z[r] = 0;             // indikuj,  že r vyberáme z množiny E
    E[imin] = E[nE];  // posledný vrchol postupnosti vložíme na uvoľnené miesto po r
    nE = nE – 1;        // znížime počet prvkov množiny E
    return r;             // vrátime vybratý vrchol
}
```

Pričom
E[nE] je počet vrcholov v množine E

E[1], E[2], … , E[nE] sú všetky prvky množiny E

z[v] je indikátor toho že z leží vmnožine E, t. j. z[v]=1 práve vtedy, keď v leží v E, inak z[v]=0.

==
Návod na programovanie Tarryho algoritmu máte tu:
http://frcatel.fri.uniza.sk/users/paluch/Prezentacie/Zadanie_ATG_23_27_3.pdf

Tarryho sled ukladajte ako postupnosť vrcholov.
(Je možné ho ukladať i ako potupnosť indexov hrán v poli H[ ][ ]).

Na prezeranie hrán, ktorými rozšírite Tarryho sled končiaci vrcholom u, použite cyklus

```
for(k=S[u]; k<S[u+1]; k++){
    v=H[k][1];
    mám hranu (u,v) a rozhodujem,čo s ňou;
}
```

Ak ste rozšírili T. sled hranosmerom (u,v), kde v je ešte nenavštívney vrchol, musíte označiť opačný hranosmer (v,u) v treťom stĺpci príslušného riadku w H[w][2]=-1 ako hranosmer použiteľný len prípade, že niet inej možnosti.

```
for(w=S[v];  v<S[v+1]; v++){
    if(H[w][1]==u){ // w je index hranosmeru (v,u)
        H[w][2]=-1;
        break;
    }// end if(...
}// end for(w...
```

Pozdravuje
Stanislav Palúch