

- 1a) nakreslete vsechny neizomorfní faktory úplného grafu o pěti uzlech a popište systém, jak jste je vytvářeli
 1b) kolik existuje všech faktorů tohoto grafu

2) máte neorientovaný graf, kde je každá hrana obsazena v nějaké kružnici. Dokažte, že lze zorientovat tak, aby byl silně souvislý

3) spočítejte tok sítě, přičemž u dvou uzlů byla zadána jejich propustnost a u dvou hran jejich minimální průtok. síť měla řadové 15 uzlů.

1. Byly nakresleny dva izomorfní grafy. Měli jsme určit, kolik (a jaké) je možných různých izomorfních zobrazení z grafu G1 na graf G2. Dale jsme měli určit, zda je graf planární (nebyl, obsahoval podgraf K3,3). Graf měl celkem 8 uzlů a 13 hran.

2. Byl následující graf (zobrazek).



Uzly nahore byly označeny A1 až An, uzly dole B1 až Bn. Měli jsme v závislosti na n určit všechno (nezavislost, dominanci, chr. číslo, klikovost, cyklotmaticke číslo, hodnost). Dale jsme měli určit délku minimalních cest $d(A_i, A_j)$, $d(B_i, B_j)$, $d(A_i, B_j)$ v závislosti na i, j a kolik takových cest je.

3. Byla zadána síť o 16 uzlech. Měli jsme podle nějakých předpisů dopočítat ohodnocení hran (předpokládá znalost Pythagorovy věty). Pote jsme měli určit elektrickou síť tak, aby procházela všemi městy (uzly) a byla co nejkratší. Měli jsme dale umístit elektrárnu do nějakého místa tak, aby z ní vzdálenost do nejvzdálenějšího města byla minimální. Je nejkratší vzdálenost mezi dvěma městy dána délkou této elektrické sítě mezi městy?

- Nakreslete isomorfní podgrafy K5. Urcete kolik podgrafů má graf s daným počtem uzlů U.
- Dokažte že graf křerý obsahuje jen hrany které jsou každá v nějaké kružnici lze orientovat tak aby byl OG silně souvislý.
- Sít s 2 hranama s min a max tokem + 2 uzly s maximalní průchodností.

1)
 a) Nakreslit vsechny neisomorfní faktory grafu K5.
 b) Počet všech různých grafů při dané množině uzlů U (jedna se o faktory).

2) V neorientovaném grafu G je každá hrana v nějaké kružnici. Dokažte, že lze graf G orientovat tak, že vznikne silně souvislý O.G. Napište nějaké tvrzení o hranovém řezu grafu G.

3) MAX. tok sítě $s \rightarrow t$. Každá hrana má maximální kapacitu, některé hrany mají minimální kapacitu, některé uzly mají maximální kapacitu

1. Rozšířte algoritmus prohledávání do šířky tak aby zjišťoval bipartitu

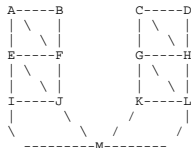
2. Je možné, aby po prohledání do hloubky orientovaného grafu obsahoval DF les strom o jediném uzlu u, když existuje uzel x z kterého vede hrana do u.

3. Navrhněte algoritmy pro určení průměru, poloměru a středu grafu z matice V. Graf je stromem. Diskutujte složitosti (melo se to dat do $O(u^3)$)

- T je pravidelný strom stupně r.
 - kolik může mít vnitřních uzlů a listů ?
 - jaký je vztah mezi vnitřními uzly a listy ?
 - je dan počet listů, jaká je maximální a minimální hloubka ?
 - je dána hloubka, jaký je minimální a maximální počet vnitřních uzlů?

2. Byl dan graf s ohodnocenými hranami, přesně jako je ve skriptu Kolar: TI na straně 115. Najděte minimální cesty z uzlu x a w do všech ostatních uzlů.

3. Byl dan graf s ohodnocenými hranami (ohodnocení si nepamatuju).



Projdete ho dle DFS (uzly vybírejte v abecedním pořadí) a nakreslete DF-strom. Je tento strom zároveň minimální kostrou?

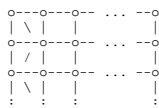
- Sít je korenový strom s n listy, zdroj je vždy koren, listy jsou jednotlivé spotřebiče. Nalezni pro jednotlivé listy maximální tok (když určuju pro nějaký uzel, pak ostatní ignoruju) a vrat následující - v Lb list, jehož maximální tok je největší (v porovnání s ostatními listy)
 - určete složitost

(pokud ste, jako ja, pouze upravili algoritmus ze skript - 6 bodu z 8, protože se to dá daleko jednodušeji - ale čas je neuprosnej)

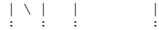
2. Navrhněte algoritmus, který určí celkový počet různých cest v grafu. Urcete složitost.

3. Urcete nezavislost, dominanci, chromaticke číslo, hodnost a cyklotmaticke číslo u následujícího grafu -

2k uzlu



2k+1 uzlu



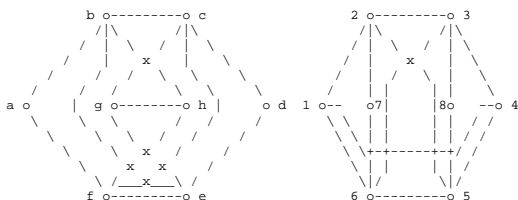
Nezavislost a dominance stacila odhadem (jako ze bude urcite mensi nez neco)

1) 10b

naleznete argolitmus co upravi spojovou reprezentaci grafu tak, ze nebude obsahovat vicenasobne hrany a smycky (vysledek = zase spoj. reprezentace) a bude to mit CASOVOU slozitosť $O(U+H)$, tedy lineární!!!

2)

Jsou dany 2 grafy:



a) 6b
 najdete vsechny izomorfizmy mezi obema grafy
 b) 2b
 jsou grafy planarni? proc?
 c) 1b
 najdete minimalni graf homeomorfni s prvnim grafem

3) byla nakreslena orientovana sit asi s 10 - 15 vrcholama, kazda hrana mela zadanou max. kapacitu, jina omezeni nebyla, byl tam 1 zdroj a 1 spotrebitel

a) 6b
 naleznete max. tok s->t
 a popiste jak se postupovali
 b) 2b
 naleznete hranovy rez s min. kapacitou

ad1)
 spoj. seznam se prevede na mat. sousednosti = pole = konst. Slozitosť hledani hran
 ten prevod ma lin. slozitosť O(H) - kazdou hranu do pole prenam jen 1x pri prevodu sousasne hlidam:
 - jestli tam ta hrana uz neni = konstantni sloz. pro vyhledani duplicity
 - jedne hrany protoze to je pole
 - a taky hlidam shodnost obou uzlu hrany = konst. sl, je to jen porovnani
 => prevod i s tou filtraci ma taky O(H)

a co zpetnej prevod na seznam, matice ma U^2 prvku a vsechny se musi projit? kvadraticka slozitosť?
 NEMUSI! uplne postaci, kdyz zaznam o hrane v tej matici ponese s sebou i ukazatel na naslednika z puvodniho seznamu, pri prevodu si budu pamatovat naposledy zadanou hranu do matice a jestli dalsi hranu vyloucim, tak ten ukazatel u predchozi hrany premistim na dalsi hranu co bude na poradku popr. na nil, kdyz uz jina hrana k tomu uzli nebude no a tim na konci dostanu matici, v niz jsou obsazene prvky navic jeste zretezene -> pro zpetny prevod nemusim pak prohledavat celou matici ale jen jit podle tech retezů a nakopcit je mimo matici zpet do seznamu opet kazdou hranu projdu jen 1x -> O(H)

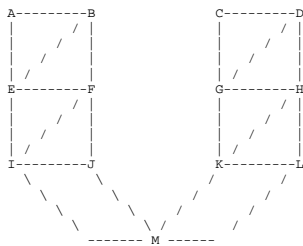
inicializace matice je O(U), neboť inicializuju jen pole odkazujici na radky matice a ne celou matici, tech radku je U

slozitosť casova: O(U+H) - inicializace a prevody
 narocnost pametova: O(U^2 + H) - matice a spoj. seznam

ad2)
 prvi graf obsahuje zjevne K3,3 a druhej, kdyz ho trochu rozchlipnete a prekroucite je stejnej jako prvi - nejsou planarni
 izomorfizmu je tam 8
 homeomorfie je ze kdyz se puli vhodne hrany nebo zceluji (vypustit vrcholy stupne 2, cary spojit) tak se dostanou izomorfni grafy

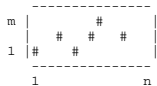
ad3)
 no prste str 145 (pozor, musite dumat co chtel basnik rici tim obraceny otaznikem a vykricnikem, asi to ma znamenat < a > ale nevim ted ktere co)

1. Simulujte prohledavani do hloubky nasledujiciho grafu. Poradi uzlu volte podle abecedy. Zjistete, zda-li je strom tohoto hledani zarfoven minimalni kostrou.



zkratka M sousedi s I, J, K, L. pak tam bylo jeste ohodnoceni, ale to si nepamatuju

2. Zadaná obdelnikova oblast n.m



a v ni jsou nektere ctverceky cerne (zde znak #). Urcete velikost strany nejvetsiho bileho ctverce. (bylo to na prednaskach).
 Samozrejme naznak algoritmu. U zadani uveden navod: reste dykne dikym programovanim --- pole necht je matice dij, prvek udava velikost nejvetsiho bileho ctverce, jehoz pravy horni roh je na i,j.

3.

G1=

```

o-o
| |
o-o

```

G2=

```

o-o-o-o
| | | |
o-o o-o
| | | |
o-o o-o
| | | |
o-o-o-o

```

G3=

```

o-o-o-o-o-o-o-o
| | | | | | | |
o-o o-o o-o o-o
| | | | | | | |
o-o o-o o-o o-o
| | | | | | | |
o-o-o-o o-o-o-o
| | | | | | | |
o-o o-o o-o o-o
| | | | | | | |
o-o o-o o-o o-o
| | | | | | | |
o-o-o-o-o-o-o-o
| | | | | | | |
o-o o-o o-o o-o
| | | | | | | |
o-o-o-o-o-o-o-o

```

snad je to uz jasny.

Urcete alfa, beta, h, mi a chi pro Gn.