Rendszeroptimalizálás
Pótzárthelyi feladatok
2013. május 2.

1. a) Írjuk fel az alábbi lineáris programozási feladat duálisát a t valós paraméter minden értékére. (A felírás hasonló alakú legyen, mint a primál feladat felírása, vagyis *ne* mátrixos alakot használjunk.)

b) A t paraméter milyen értékeire lesz a (primál) feladat célfüggvénye felülről korlátos a megoldáshalmazán?

$$
\begin{aligned}
&\max\{x_4\}\\
&\text{ha}\\
&3x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 5x_4 \le 4\\
&2x_1 + x_2 + 3x_3 + 4x_4 \ge 1\\
&x_3 + 2x_4 \le 1\\
&x_2 - 2x_3 + t \cdot x_4 \ge -2
\end{aligned}
$$

2. Az alábbi állításokról döntsük el, hogy igazak-e minden A totálisan unimoduláris mátrixra!

a) Ha A-hoz hozzáveszünk egy csupa 1-eseket tartalmazó oszlopot, a kapott mátrix is totálisan unimoduláris lesz.

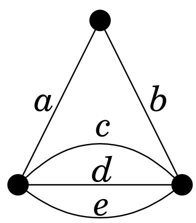
b) Ha A minden $(+1)$-es elemét kicseréljük (-1)-esre és minden (-1)-es elemét kicseréljük $(+1)$-esre, a kapott mátrix is totálisan unimoduláris lesz.

c) Ha A valamelyik nemnulla elemét kicseréljük 0-ra, a kapott mátrix is totálisan unimoduláris lesz.

3. Mely x, y valós értékekre lesz az alábbi mátrix oszlopvektorai által a valós test fölött koordinátázott matroid grafikus? Ahol grafikus lesz, ott adjuk is meg egy-egy gráfreprezentációját!

$$
\begin{pmatrix}
1 & 0 & 1 & 2\\
0 & 1 & 2 & 1\\
0 & 0 & x & y
\end{pmatrix}
$$

4. Határozzuk meg az alábbi gráf által reprezentált matroid önmagával való összegét. Ha az összeg grafikus, adjuk meg gráffal; ha nem, bizonyítsuk ezt be.



5. Mutassuk meg, hogy a metrikus utazóügynök probléma NP-nehéz.

6. Hajtsuk végre és dokumentáljuk a részösszeg problémára tanult $(1+\varepsilon)$-approximációs algoritmust a $2, 5, 6, 7, 10,\ \ t = 20$ bemenetre $\varepsilon = 1$ mellett.

A feladatok megoldásához segédeszköz nem használható. A rendelkezésre álló munkaidő 90 perc.
Nem szükséges minden feladatot külön lapra írni, de kérjük, hogy a beadott dolgozat **szétválasztható legyen 3 részre: az 1-es/2-es, a 3-as/4-es, illetve az 5-ös/6-os feladatpárokra.**