kanonikus $Ax \le b$ $x \ge 0$

standard $Ax = b$ $x \ge 0$ v. $Ax + s = b$ $x, s \ge 0$

max, min feladat $Ax \le b$ $x \ge 0$ $\max(c^T \cdot x)$ ill. $Ax \ge b$ $x \ge \emptyset$ $\min(c^T \cdot x)$

normál feladat $Ax \le b$ $x, b \ge \emptyset$

általános feladat
$A_1 x \le b$
$A_2 x \ge b$
$A_3 x = b$
$b, x \ge 0$
$\max(c^T x)$

3. tétel

Lineáris programozási feladatok különböző alakjai (4.1 + kanonikus alak),
Elemi bázis transzformáció, bázismegoldás (4.2)
Szimplex módszer normál feladatra (4.3)

Standard alak: minden feltétel egyenlőség, minden változó nemnegatív $A\underline{x} = \underline{b}$, $\underline{x} \ge \emptyset$, $\max(\underline{c}^T \cdot \underline{x})$

- $\le$ feltétel átalakítása: s_i kiegészítő változó definiálása
  $x_1 + x_2 \le 40 \Rightarrow x_1 + x_2 + s_i = 40$ $s_i \ge \emptyset$ biztosan
- $\ge$ feltétel átalakítása: e_i kiegyenlítő változó definiálása
  $x_1 + x_2 \ge 60 \Rightarrow x_1 + x_2 - e_i = 60$ $e_i \ge \emptyset$ biztosan
- minimális célfüggvény: ellentettjének maximalizálása
  $\min(\underline{c}^T \cdot \underline{x}) \Rightarrow \max(-\underline{c}^T \cdot \underline{x})$
- ebu (előjelkorlátozatlan): $x_i = x_i' - x_i''$ helyettesítése $x_i', x_i'' \ge \emptyset$

Kanonikus alak (primál alak): $A \cdot \underline{x} \le \underline{b}$, $\underline{x} \ge \emptyset$, $\max(\underline{c}^T \cdot \underline{x})$

Két LP alak **ekvivalens**, ha a megoldásaik direkt módon egymásba átalakíthatóak. Minden LP-nek létezik vele ekvivalens standard alakú felírása. Biz.: fenti szabályok.

Vegyünk egy m számú egyenletből álló n változós $A\underline{x} = \underline{b}$ lineáris egyenletrendszert, ahol $n \ge m$.
Az $A \cdot \underline{x} = \underline{b}$ egyenletrendszer **bázismegoldása** úgy kapható meg, hogy $n-m$ változót $\emptyset$-nak vesszük és megoldjuk az egyenletrendszert a maradék m változóra. Ez azt feltételezi, hogy $n-m$ változót $\emptyset$-nak véve a maradék m változóra egyértelmű megoldást kapunk, azaz a fennmaradó m változó oszlopai **lineárisan függetlenek**.?

Az $n-m$ db 0-nak választott változót bázison kívüli (NBV) változónak nevezzük. A maradék m változót, ami kielégíti az $A \cdot \underline{x} = \underline{b}$ lineáris egyenletrendszert, bázisváltozónak nevezzük.

Az egyenletrendszer bármely olyan bázismegoldása, amelyben minden változó nemnegatív, egy lehetséges bázismegoldás (LBM).

1. tétel: bármely LP feladat LHH-ja konvex halmaz. Ha egy LP feladatnak van optimális megoldása, akkor a lehetséges tartományban lennie kell egy olyan ~~extremális~~ extremális pontnak, amelyik optimális.

2. tétel: bármely LP feladatra igaz, hogy az LP LHH-ban minden egyes lehetséges bázismegoldáshoz egyetlen ~~extremális~~ extremális pont tartozik. Ugyanakkor a lehetséges tartomány~~ban~~ minden extremális pontjához pedig legalább egy lehetséges bázismegoldás tartozik.

Tetszőleges m feltétellel rendelkező LP feladat esetében két lehetséges bázismegoldást szomszédosnak nevezünk, ha a bázisváltozók halmazában $m-1$ változó közös.
↳ iteráció, szimplex módszer során mindig szomszédosra térünk át

Szimplex módszer maximalizálási feladatra, lépései:
+ belépő változó
+ generáló elem

1. Hozzuk az LP feladatot standard alakra.
2. Állítsunk elő egy LBM-et ebből az alakból, ha tudunk.
3. Döntsük el, hogy az aktuális LBM optimális-e. – célfv.-ben NBV növelése javítja-e a célfv. értékét
   / hányados teszt
4. Ha nem az, határozzuk meg, melyik NBV-nek és bázisváltozónak kell helyet cserélnie, hogy jobb együtthatókkal rendelkező LBM-et kapjunk.
5. Használjuk a feltételrendszert ekvivalensen változtató elemi sorműveleteket, hogy jobb célfüggvényértékkel rendelkező LBM-et kapjunk. ↳ esm-ek: báziscsere