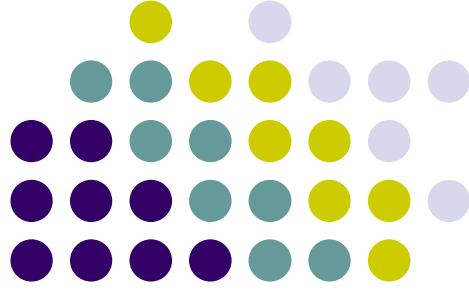
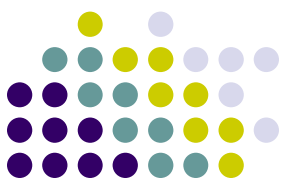


Numerikus optimalizáció

A fizika numerikus módszerei I.
mf1n1a06- mf1n2a06
Csabai István





Optimalizáció - szélsőérték

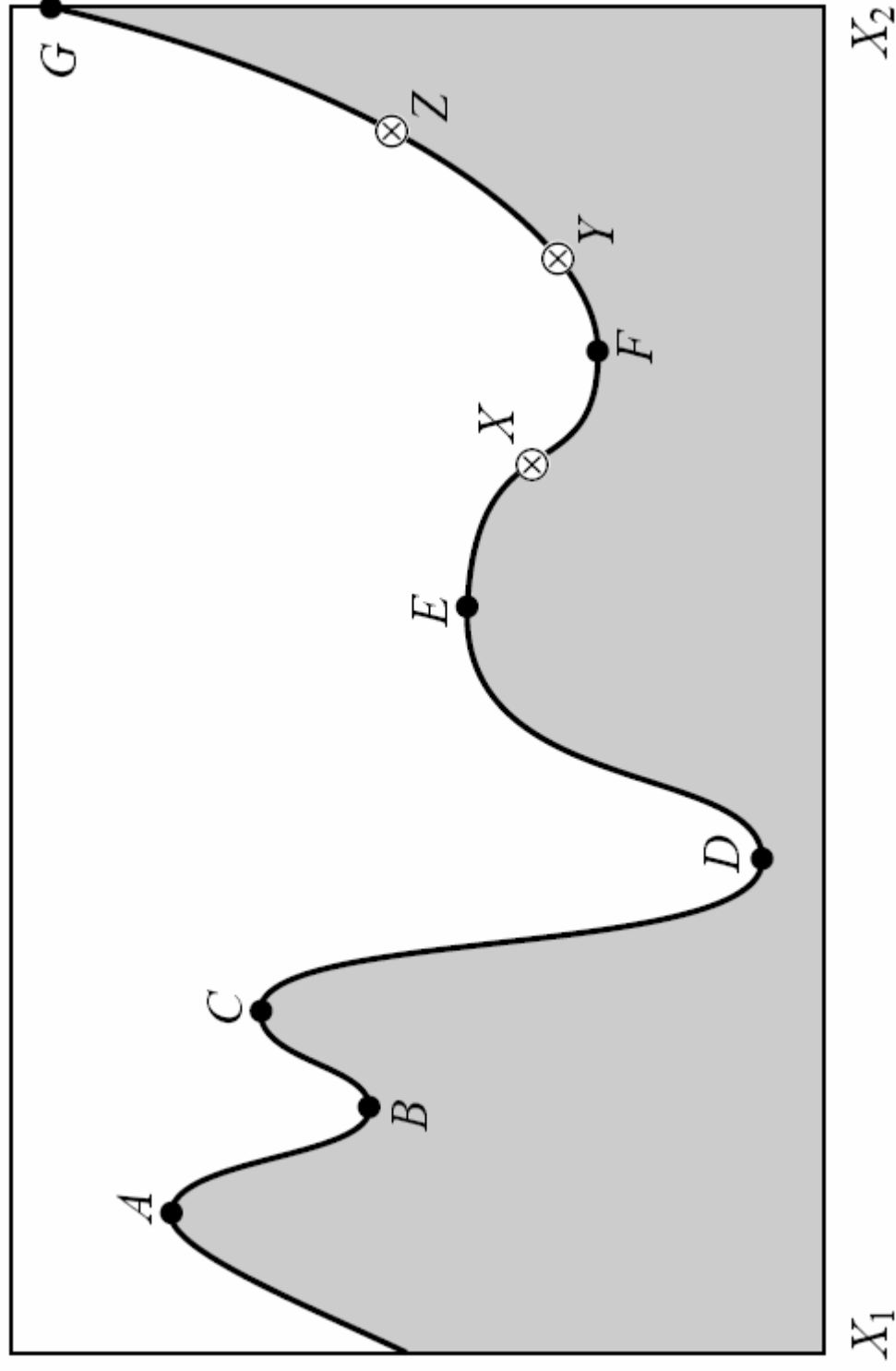
- Egy többváltozós függvény adott értéktartományában keressük azt a pontot, ahol a függvény minimumot (maximumot) vesz fel.



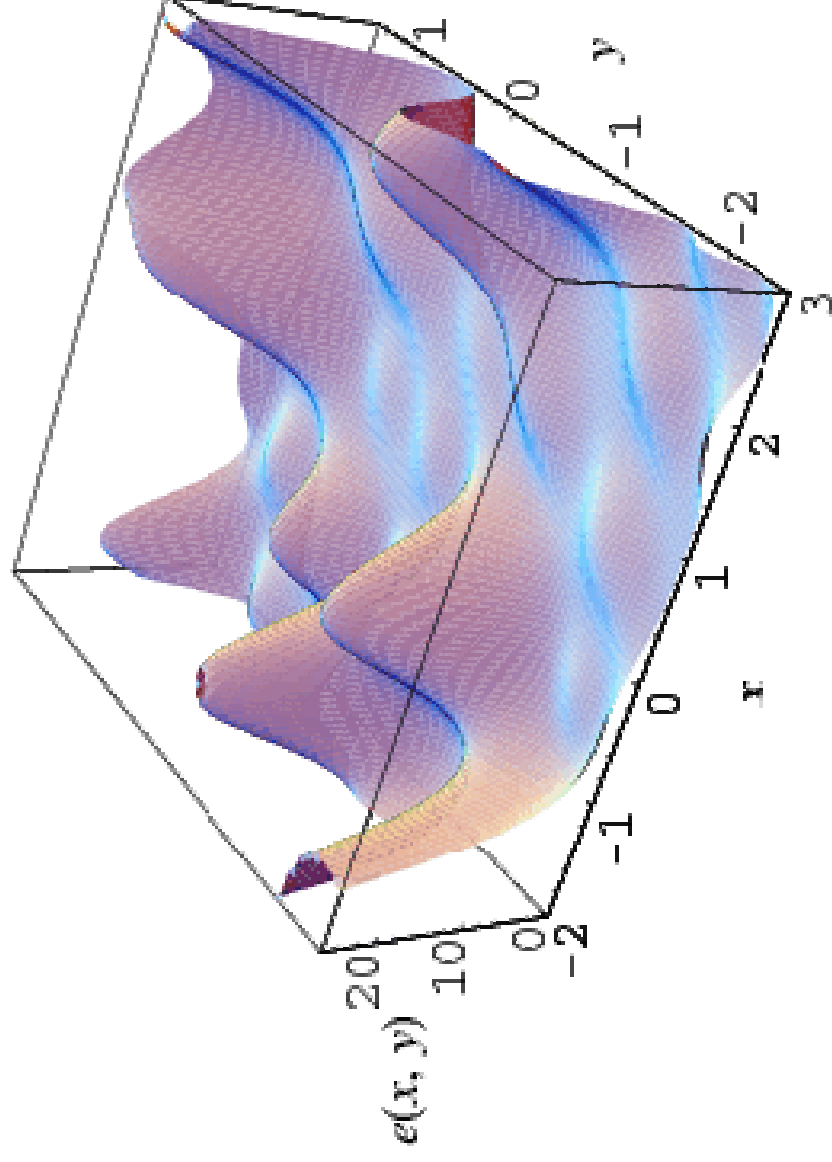
Fogalmak

- Célfüggvény, költségfüggvény
- Globális optimum, lokális optimum
- Általános, korlátozott problémák
- Lehetséges megoldások, optimális megoldás
- Lineáris programozás, kvadratikus programozás
- Konvex programozás
- Egész-programozás

Célfüggvény



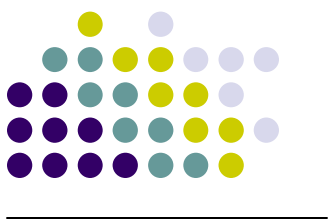
Több változós célfüggvény





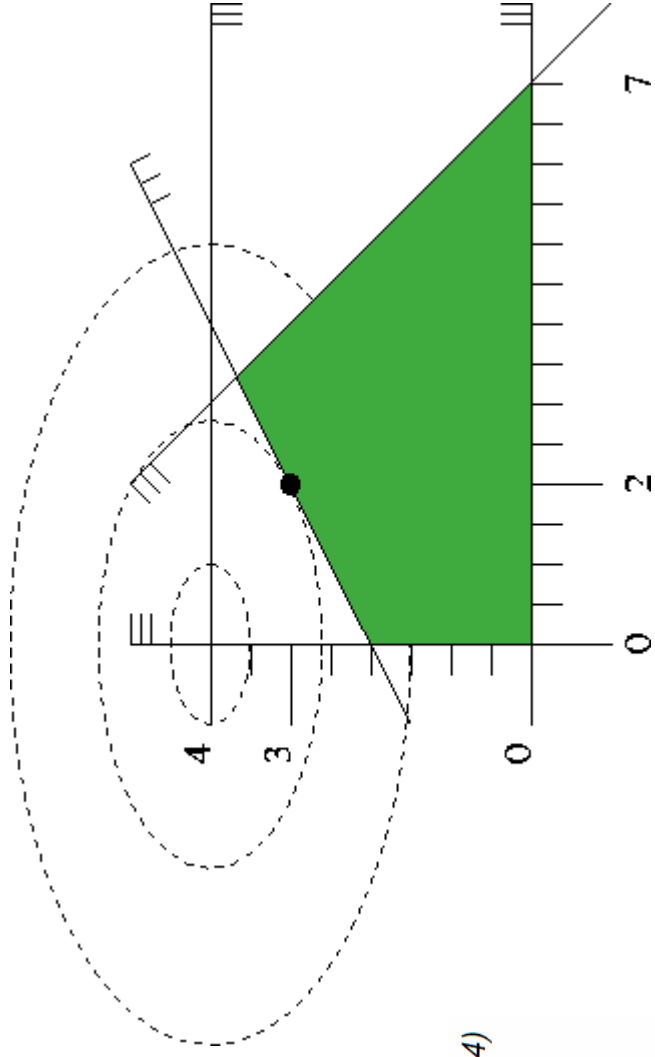
Fogalmak

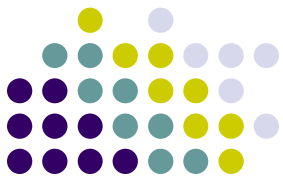
- Célfüggvény, költségfüggvény
- Globális optimum, lokális optimum
- Általános, **korlátozott problémák**
- Lehetséges megoldások, optimális megoldás
- Lineáris programozás, kvadratikus programozás
- Konvex programozás
- Egész-programozás



Korlátozott optimalizáció

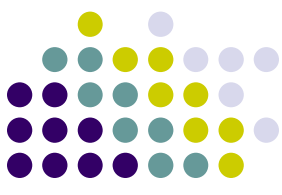
$$\begin{aligned} \text{minimize} \quad & x^2 + 4(y-4)^2 \quad (= x^2 + 4y^2 - 32y + 64) \\ \text{subject to} \quad & x + y \leq 7 \\ & -x + 2y \leq 4 \\ & x \geq 0 \\ & y \geq 0 \\ & y \leq 4 \end{aligned}$$



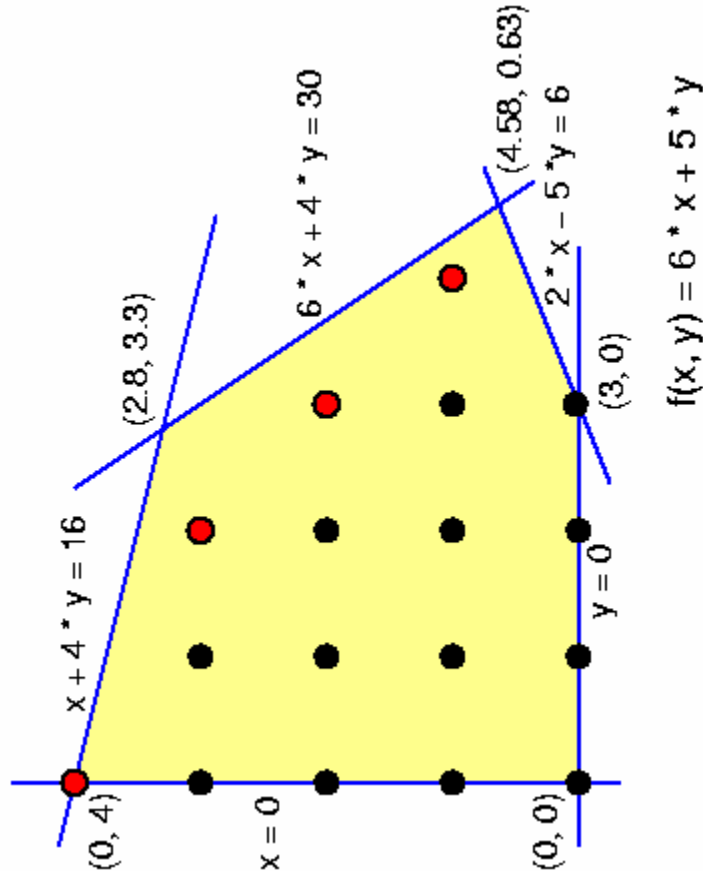


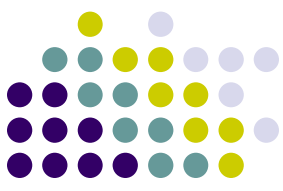
Fogalmak

- Célfüggvény, költségfüggvény
- Globális optimum, lokális optimum
- Általános, korlátozott problémák
- Lehetséges megoldások, optimális megoldás
- Lineáris programozás, kvadratikus programozás
- Konvex programozás
- **Egész-programozás**



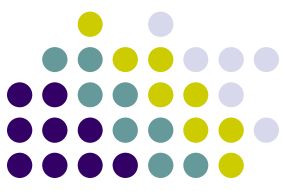
Korlátozott egész programozás probléma





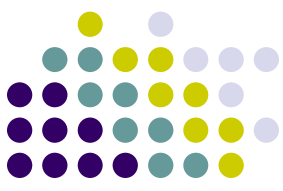
Példák, módszerek

- Volt: függvényillesztés, legkisebb négyzetek
- Órarend, repülőgép menetrend
- Logisztika, utazó ügynök
- Tervezés
- Pénzügyi portfólió
- Kombinatorikus optimalizáció, játékelmélet
- Fehérjemolekulák szerkezete

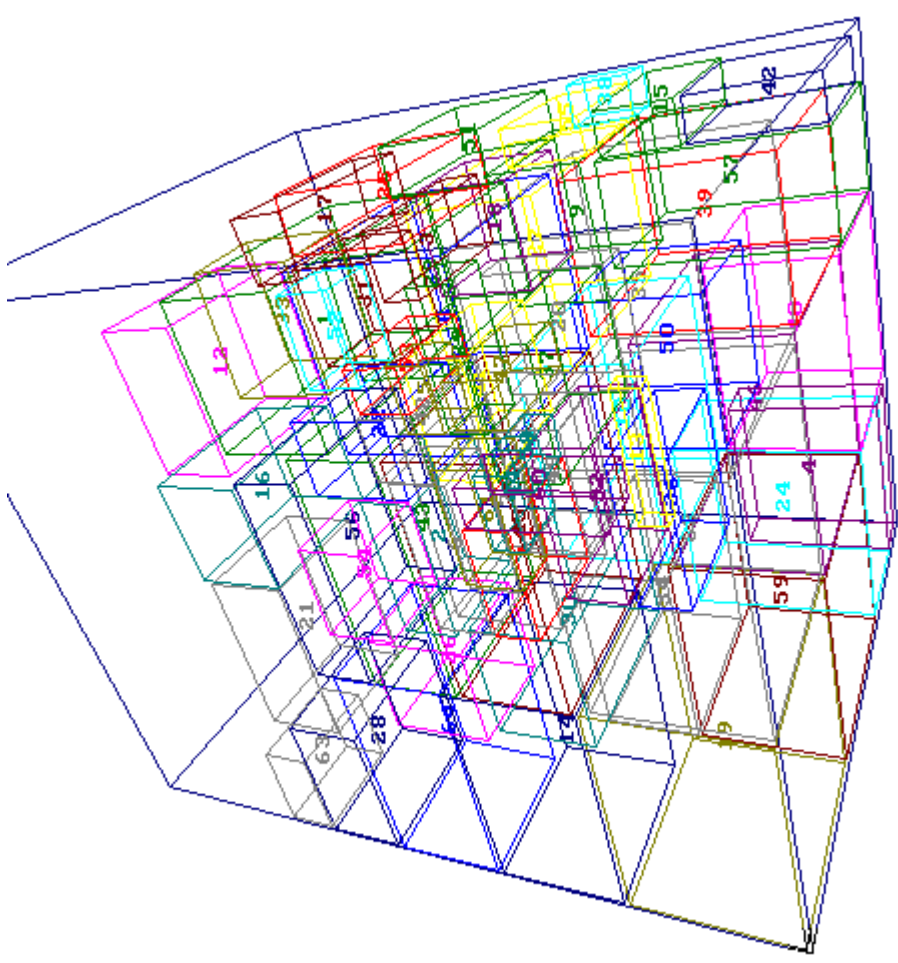
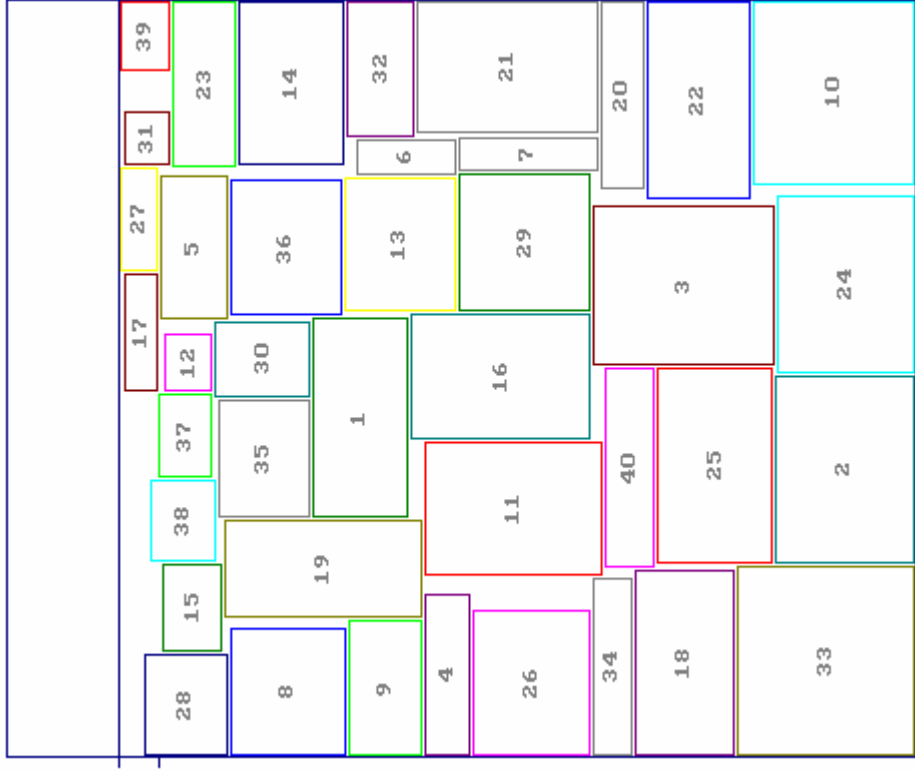


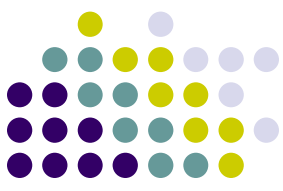
Példák, módszerek

- Volt: függvényillesztés, legkisebb négyzetek
- Órarend, repülőgép menetrend, **pakolás**
- Logisztika, utazó ügynök
- Tervezés
- Pénzügyi portfólió
- Kombinatorikus optimalizáció, játékelmélet
- Fehérjemolekulák szerkezete



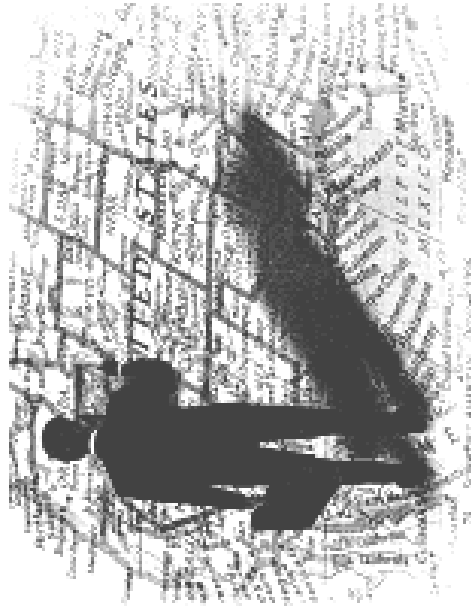
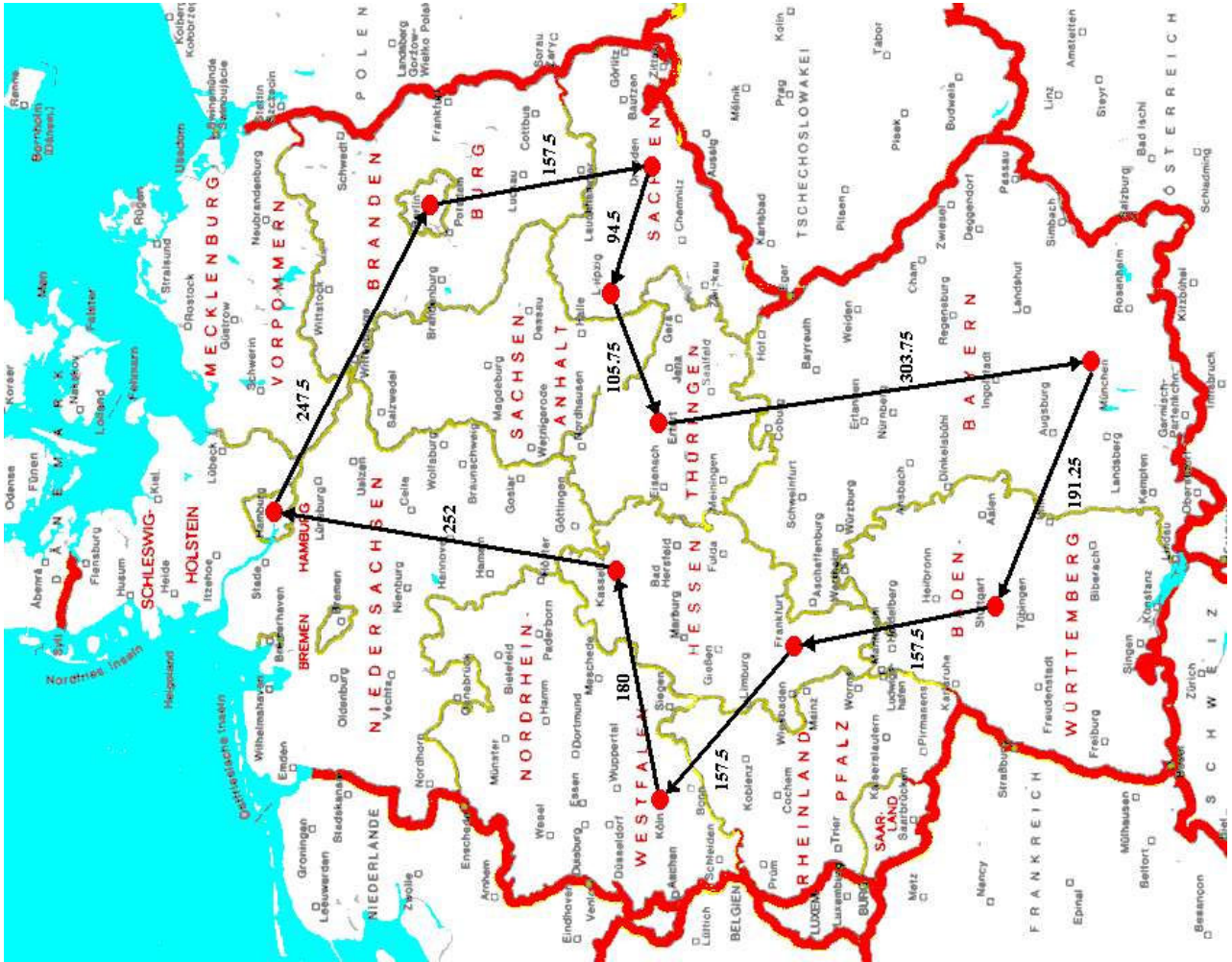
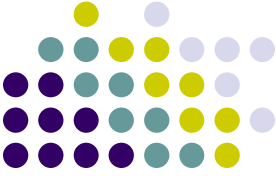
Példa: pakolás

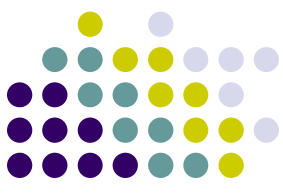




Példák, módszerek

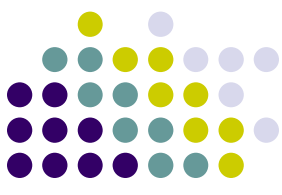
- Volt: függvényillesztés, legkisebb négyzetek
- Órarend, repülőgép menetrend
- Logisztika, **utazó ügynök**
- Tervezés
- Pénzügyi portfólió
- Kombinatorikus optimalizáció, játékelmélet
- Fehérjemolekulák szerkezete



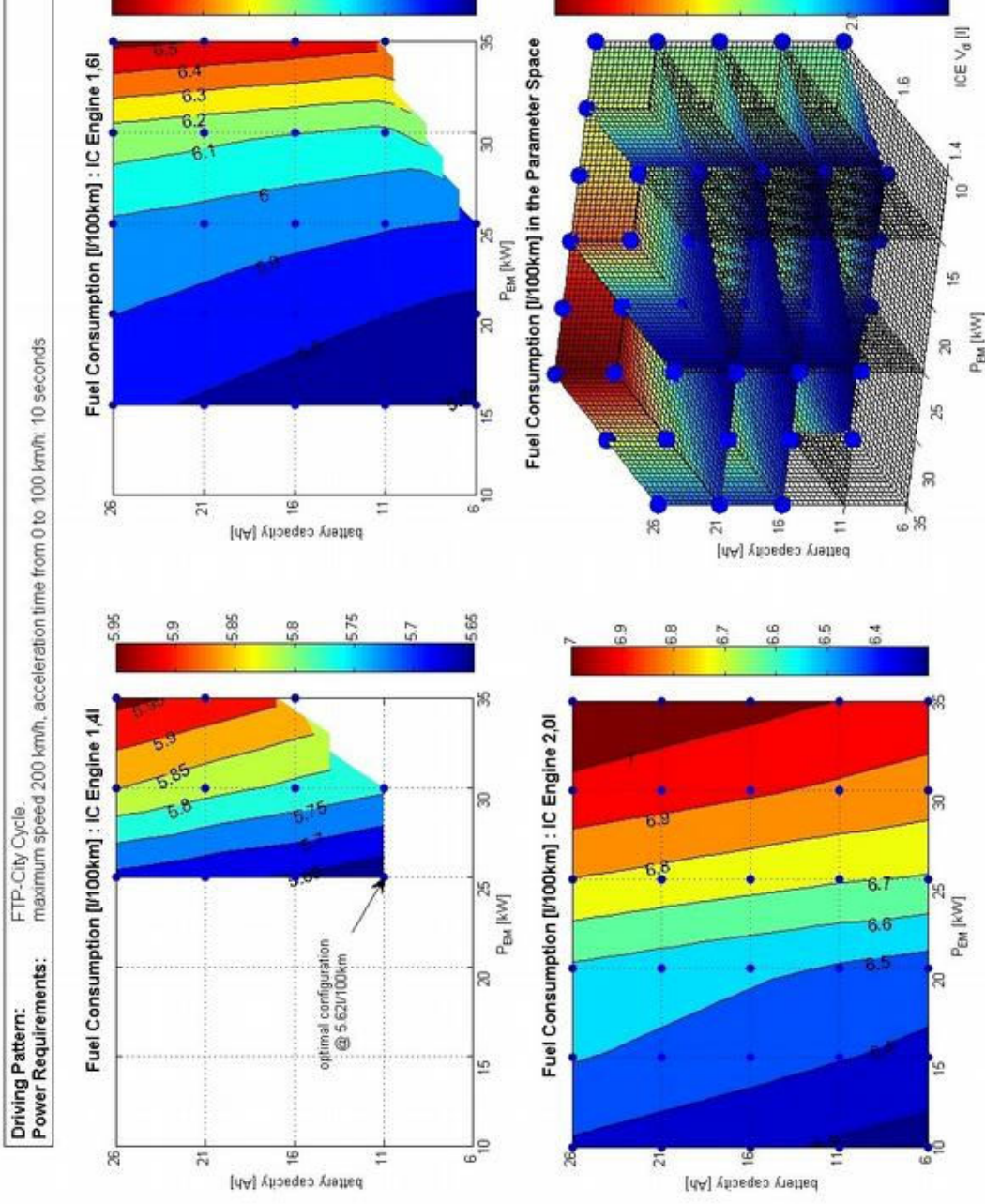


Példák, módszerek

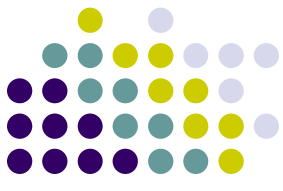
- Volt: függvényillesztés, legkisebb négyzetek
- Órarend, repülőgép menetrend
- Logisztika, utazó ügynök
- **Tervezés**
- Pénzügyi portfólió
- Kombinatorikus optimalizáció, játékelmélet
- Fehérjemolekulák szerkezete



Példa: hibrid gépjármű tervezés



Forrás: <http://www.imrt.ethz.ch/research/engine/hybrid/hybrid>



Módszerek

- Gradiens módszer
- Fizikai analógia: energia minimum
 - Szimulált hőkezelés
- Biológiai analógia:
 - evolúciós algoritmusok

