

# **S-gráf alapú ütemező algoritmus párhuzamos hozzárendelést megengedő feladatokhoz**

Molnár Gergő  
Mérnökinformatikus Bsc.

Témavezető:  
dr. Hegyháti Máté, tudományos főmunkatárs

Tudományos és Művészeti Diákkör 2019.  
Széchenyi István Egyetem  
2019.11.21.

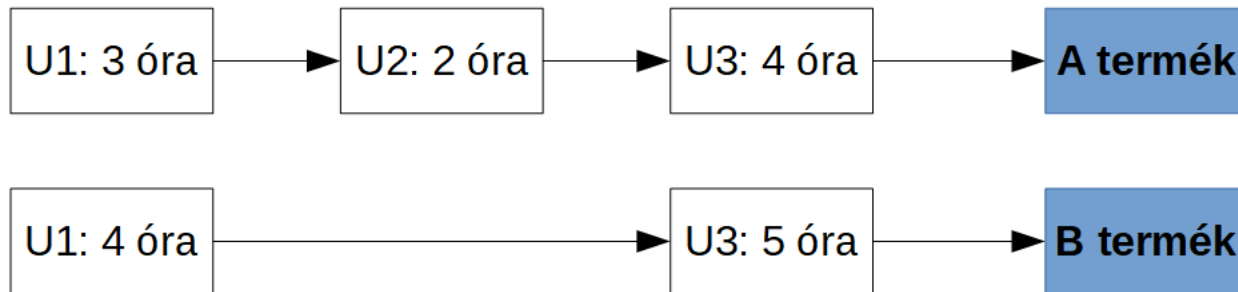


# Tartalom

- Ütemezési feladatok
- Megoldó módszerek
- S-gráf keretrendszer
- Problémadefiníció
- A megoldó módszer
- Teszteredmények

# Ütemezés

- Általánosan
  - Erőforrások, feladatok, korlátok
- Gyártórendszerek ütemezése
  - Termékek, berendezések
  - Végrehajtási-, tisztítási-, átállási idők
  - Tárolási irányelvek

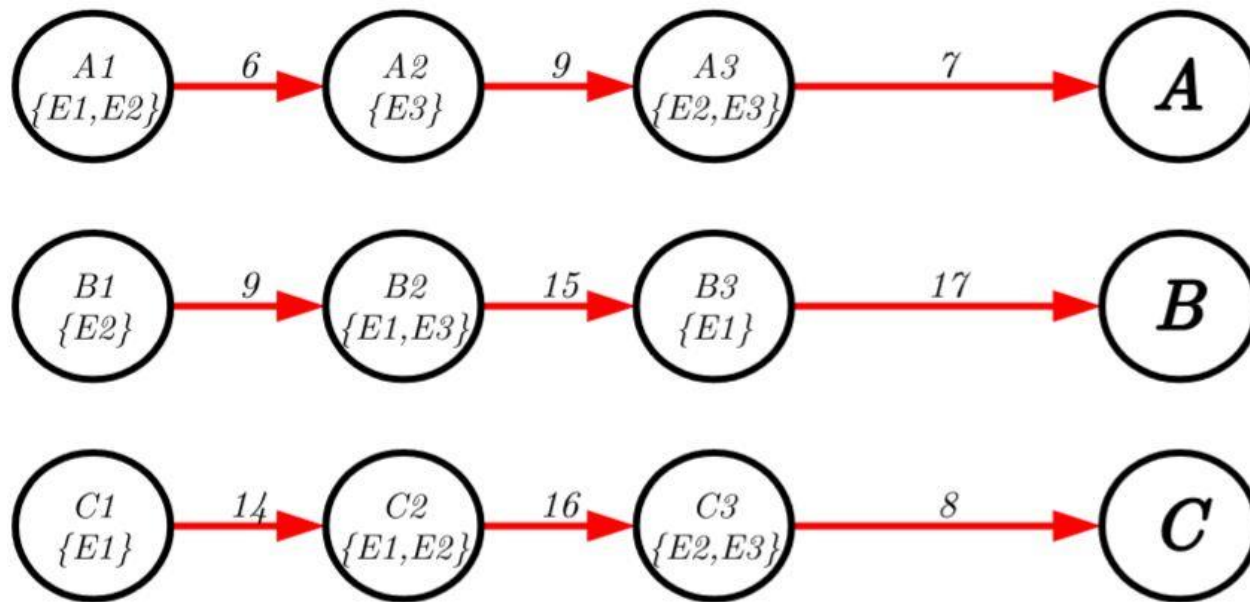


# Megoldó módszerek

- MILP (Mixed-Integer Linear Programming) modellek
  - Időfelosztásos (Time discretization based)
  - Precedencia alapú (Precedence based)
- Analízis alapú eszközök
  - Időzített automaták
  - Időzített Petri hálók
- S-gráf keretrendszer

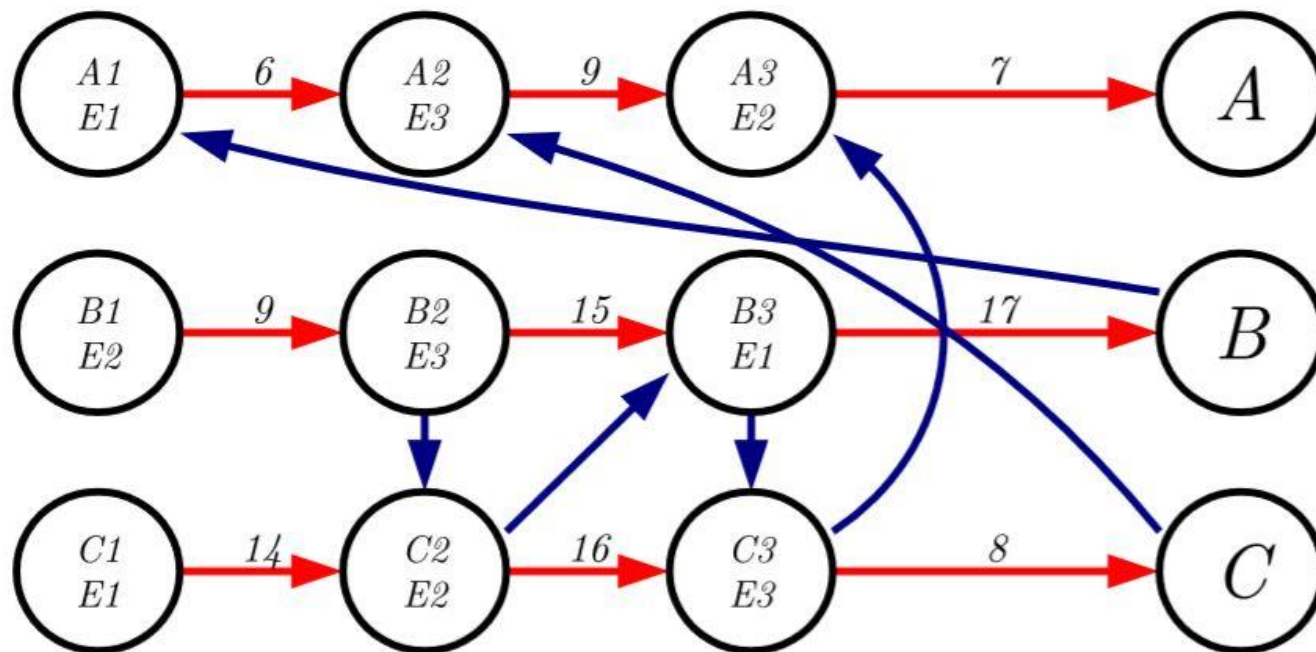
# Az S-gráf keretrendszer

- Irányított gráfon alapuló modell
- Receptek és ütemtervek vizualizációja
- Recept gráf:



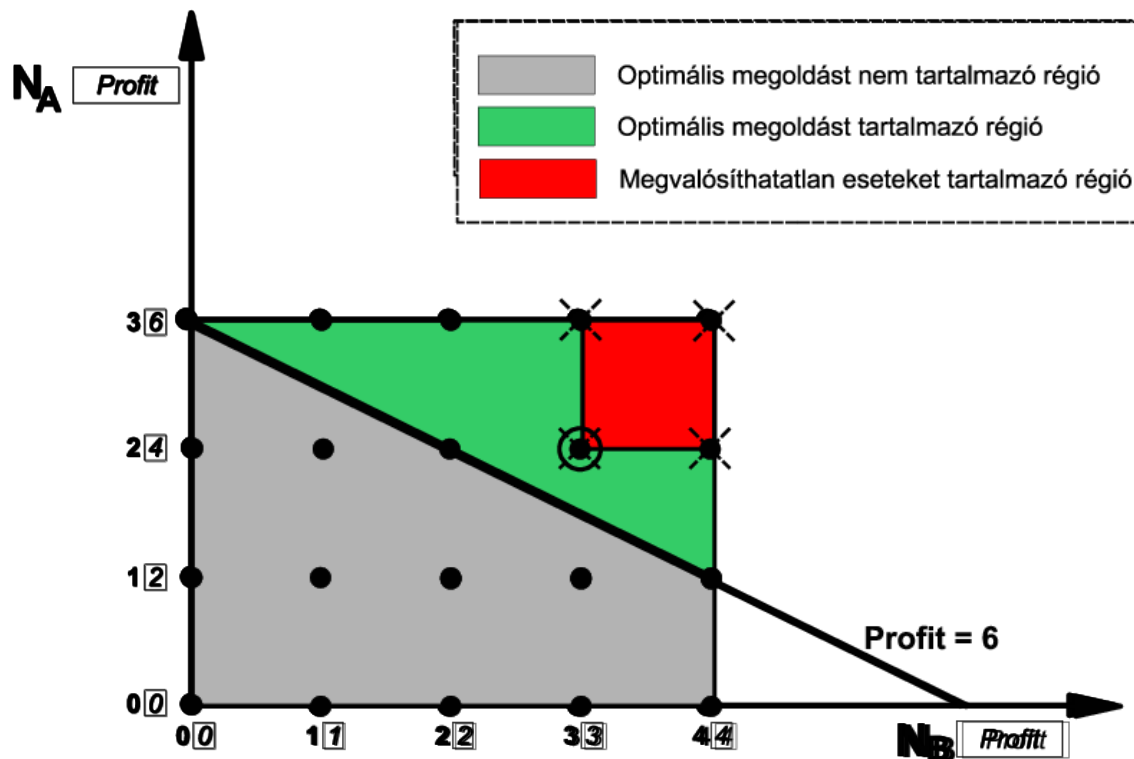
# Az S-gráf keretrendszer

- Ütemezési algoritmusok → ütemezési élek
- Ütemezési gráf:



# Throughput maximalizálás

- Termékek batch darabszámai alapján konfigurációk



- T. Holczinger, T. Majozi, M. Hegyhati, and F. Friedler, "An automated algorithm for throughput maximization under fixed time horizon in multipurpose batch plants: S-graph approach," vol. 24, pp. 649 – 654, 2007.

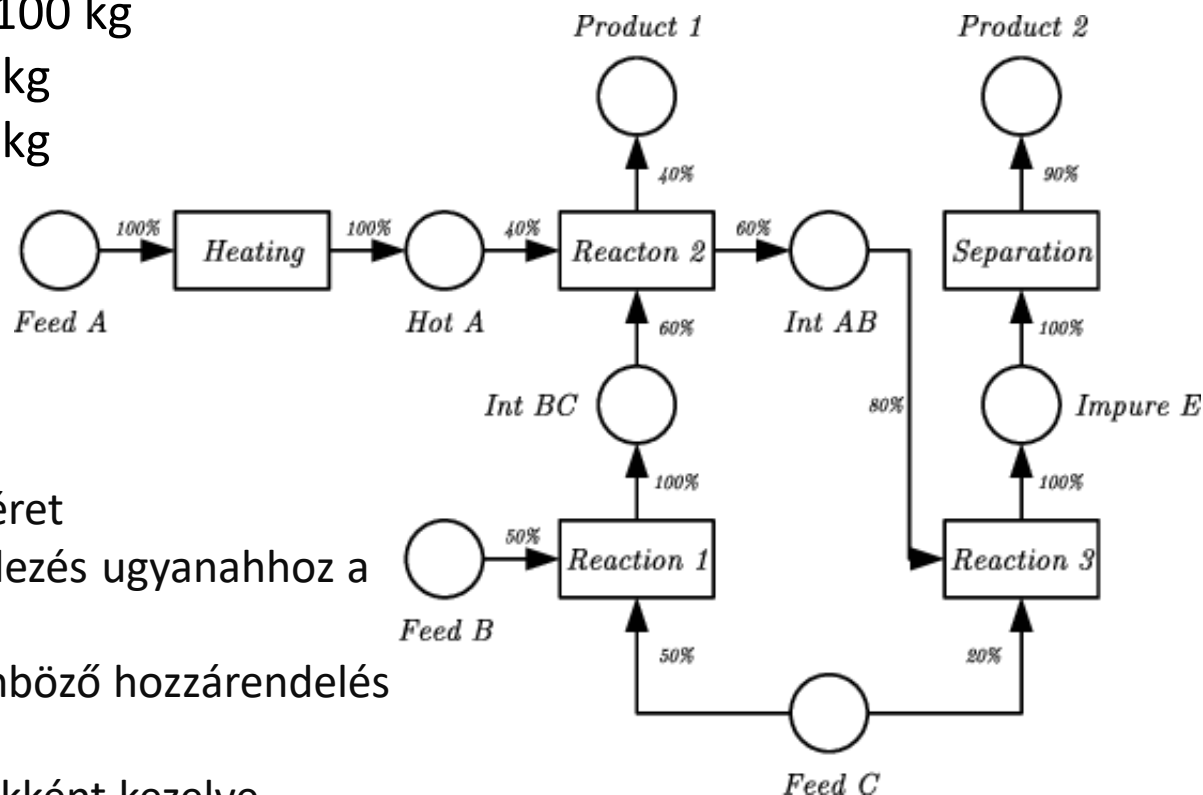
# Probléma definíció

Fűtő: 100 kg

Szétválasztó: 100 kg

Reaktor 1: 80 kg

Reaktor 2: 50 kg



Változó batch méret

- Több berendezés ugyanahhoz a feladathoz
- Összes különböző hozzárendelés rögzítése
- Külön termékként kezelve



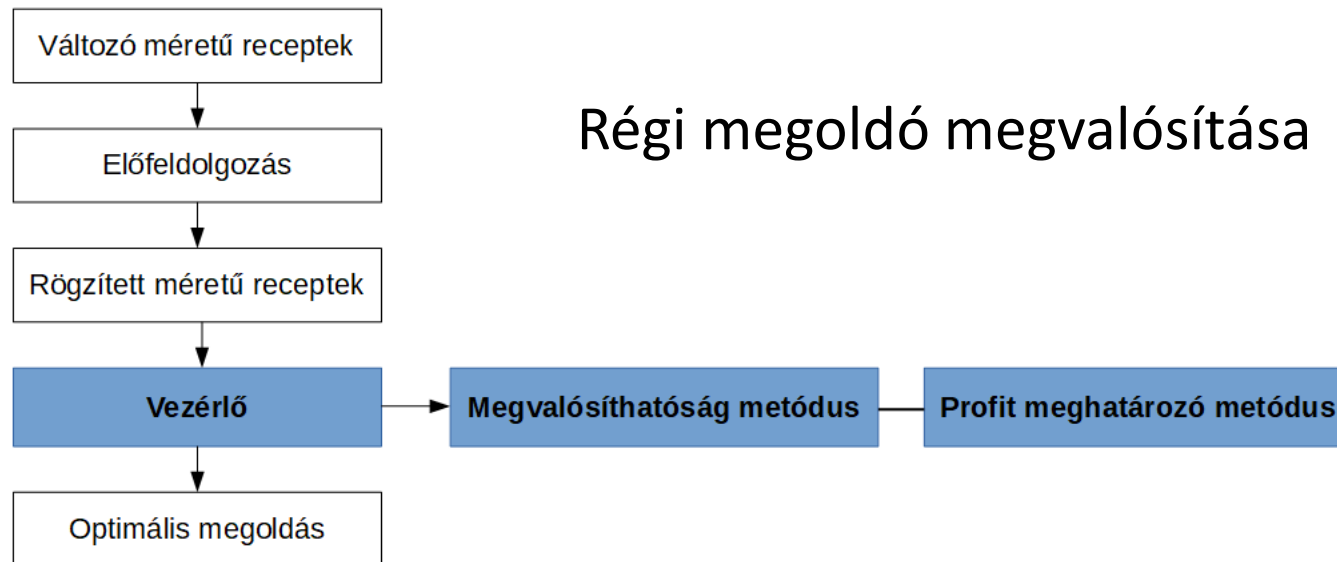
# Probléma definíció

- $3^3 = 27$  rögzített recept
- Összevont esetek a dominált hozzárendelések eltávolítása után

Eset	Reakció 1	Reakció 2	Reakció 3	Max bevétel
4,5,13,14	$R1 \vee R2$	R2	$R1 \vee R2$	53,75
2,11	$R1 \vee R2$	R1	R2	71,67
1,10	$R1 \vee R2$	R1	R1	86,00
16	R2	R1&R2	R1	89,58
7	R1	R1&R2	R1	114,67
9	R1	R1&R2	R1&R2	139,75

6 recept  $\rightarrow$  6 termék  $\rightarrow$  6 dimenziós tér

# Az új megoldó módszer



# Vezérlő

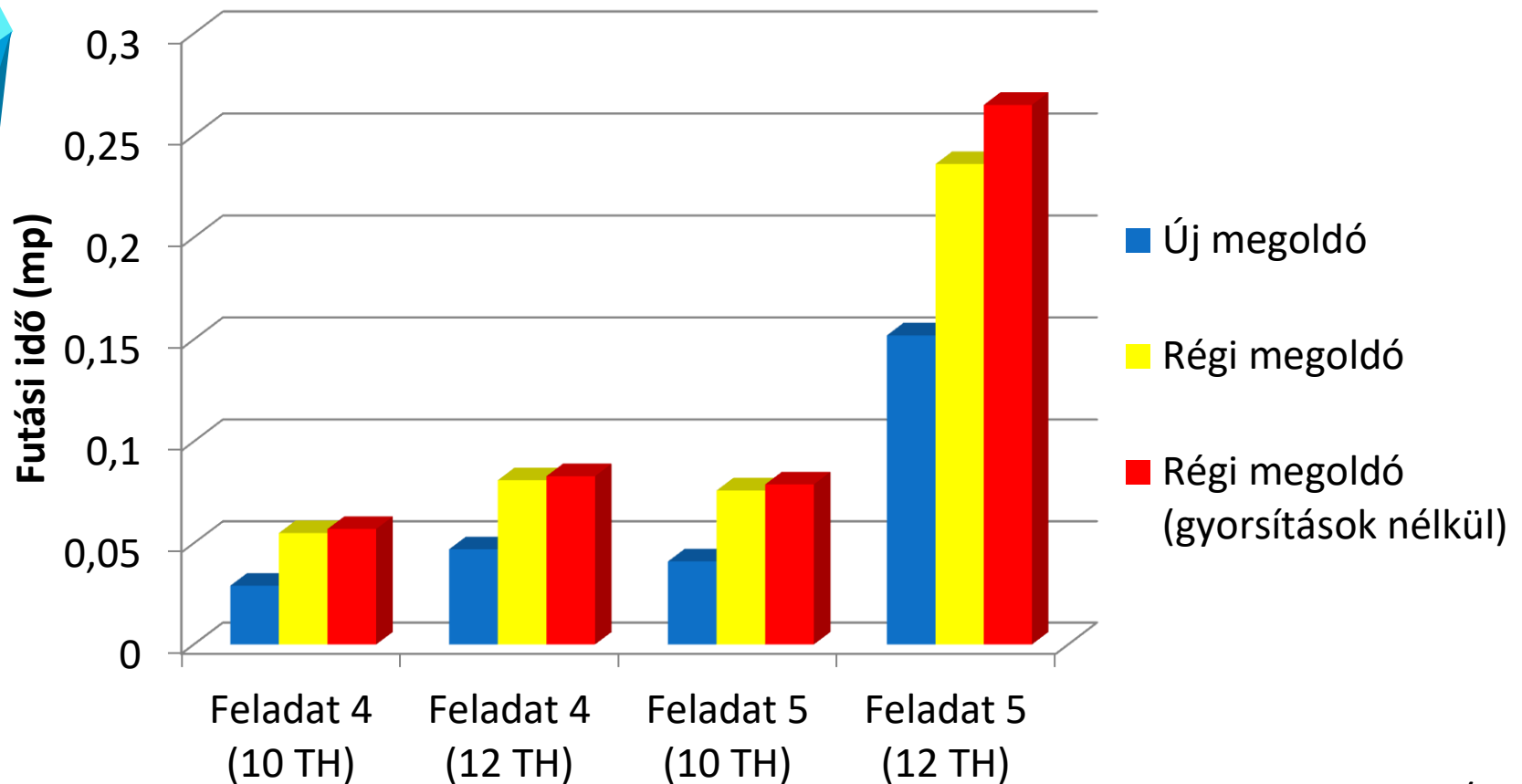
- N dimenziós rács tér
- Megvalósíthatóság metódus minden rácspontra
- Megvalósíthatatlan rácspont és nagyobbak elvetése
- Nincs revenue line emelés

# Megvalósíthatóság és profitmaximalizáló metódus

- Ütemezés
- Összes megvalósítható megoldás megkeresése
- Nem megvalósítható részütemezések elvetése
  - Időkorlát
  - Profitkorlát
- Elvégzendő feladatok halmaza nem csökken
- Levél: minden berendezés ütemezése lezárt

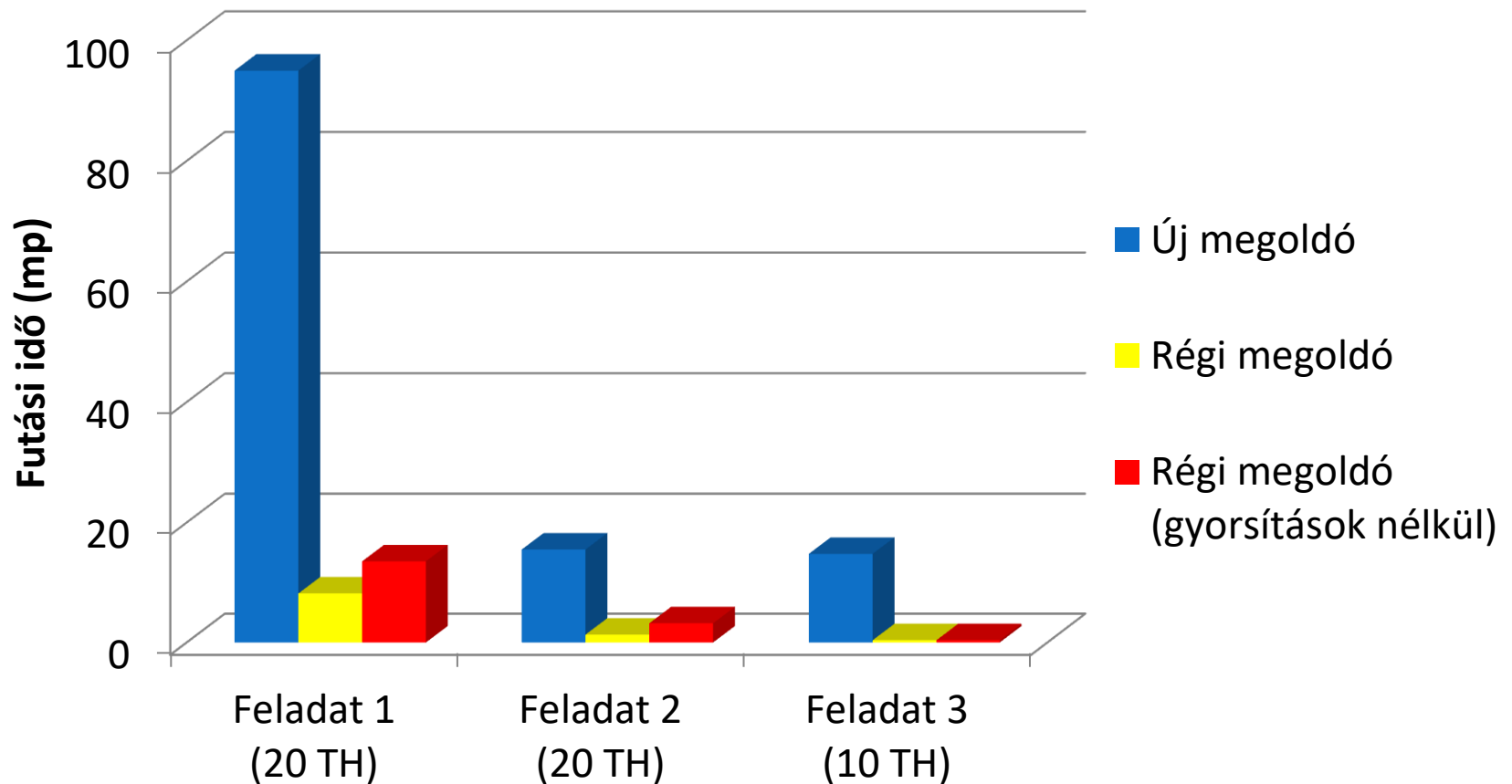
# Teszteredmények

- Helyes megoldás
- Kisebb feladatokra jobb futási idő



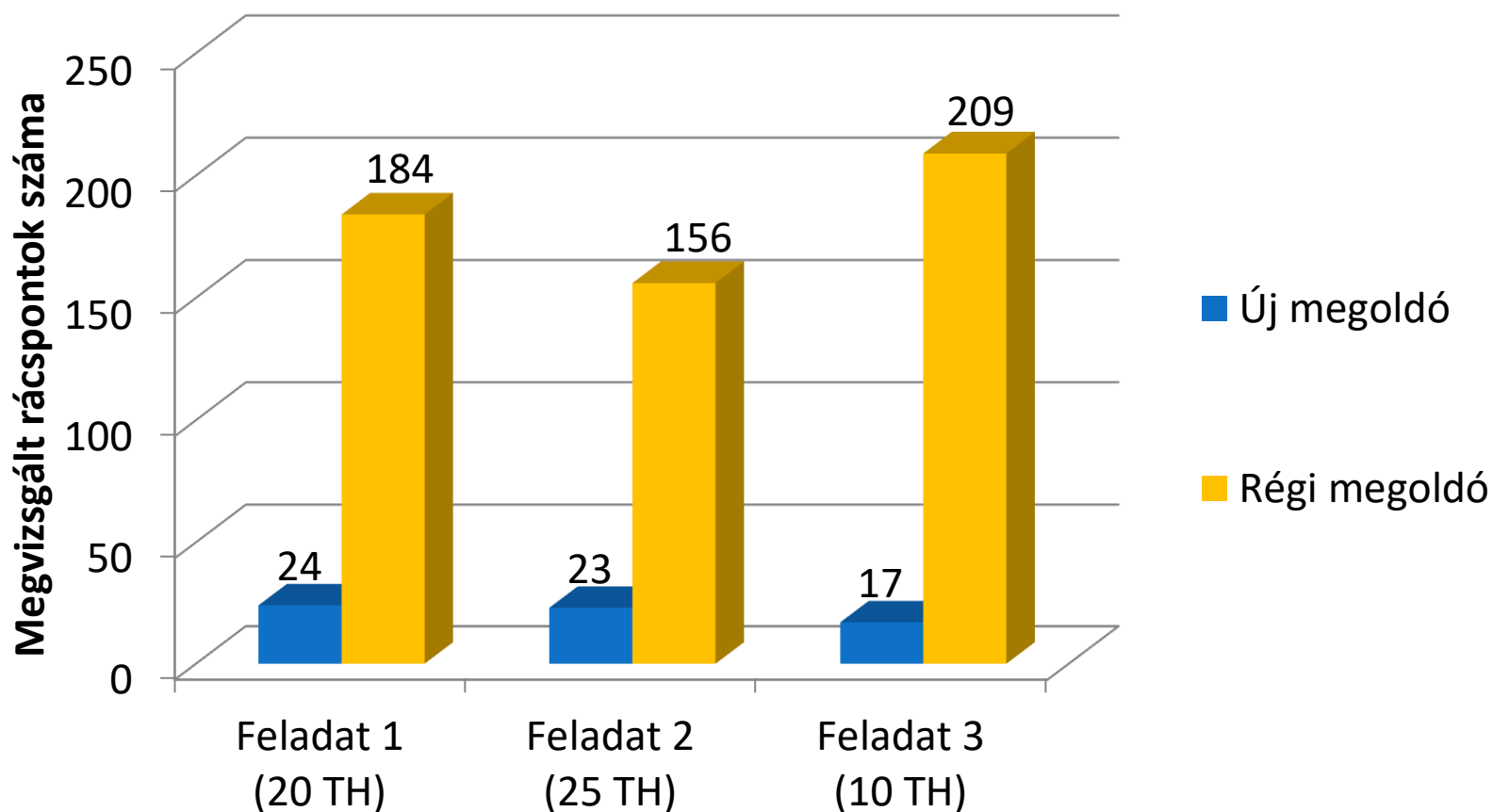
# Teszteredmények

- Nagyobb feladatokra rosszabb futási idő



# Teszteredmények

- Kevesebb rácspont vizsgálat



# Összefoglalás

- S-gráf keretrendszer és korábbi megoldó módszer bemutatása
- Az új, párhuzamos hozzárendelést megengedő módszer kidolgozása, a keretrendszerbe történő implementálása
- Új módszer tesztelése, majd a régi megoldóval történő összehasonlítása





Köszönöm a figyelmet!