

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

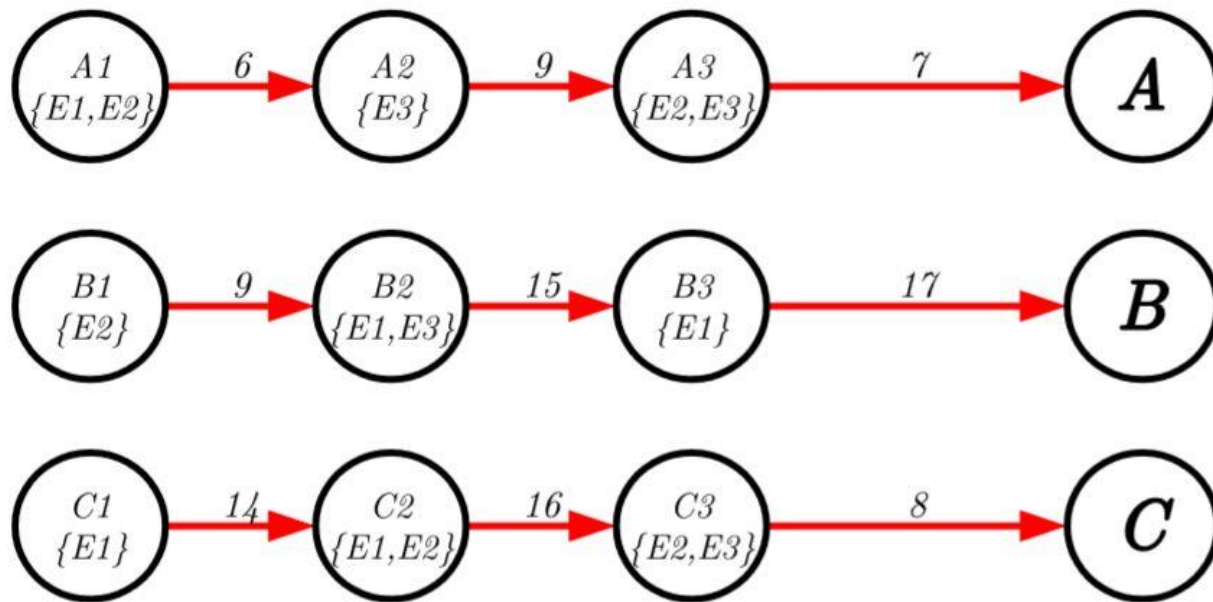
- Általánosan
 - Erőforrások, feladatok, korlátok
- Gyártórendszerek ütemezése
 - Termékek, berendezések
 - Végrehajtási-, tisztítási-, átállási idők
 - Tárolási irányelvek

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

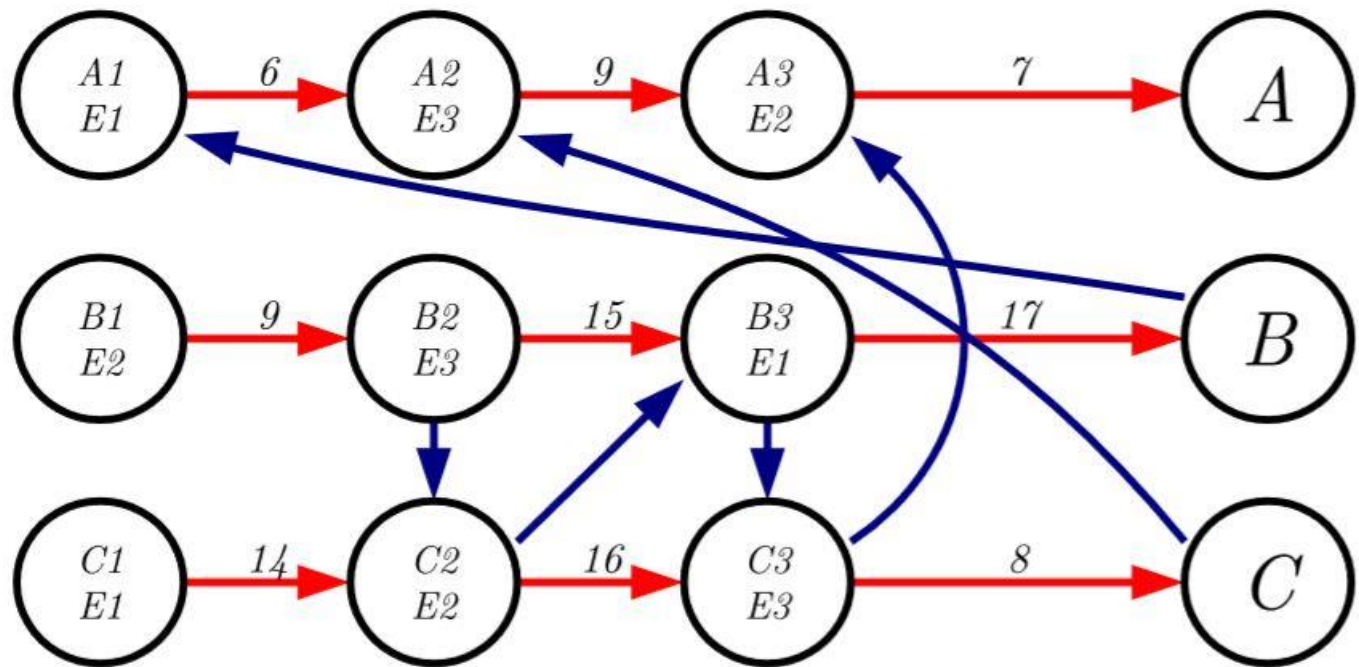
Az S-gráf keretrendszer

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



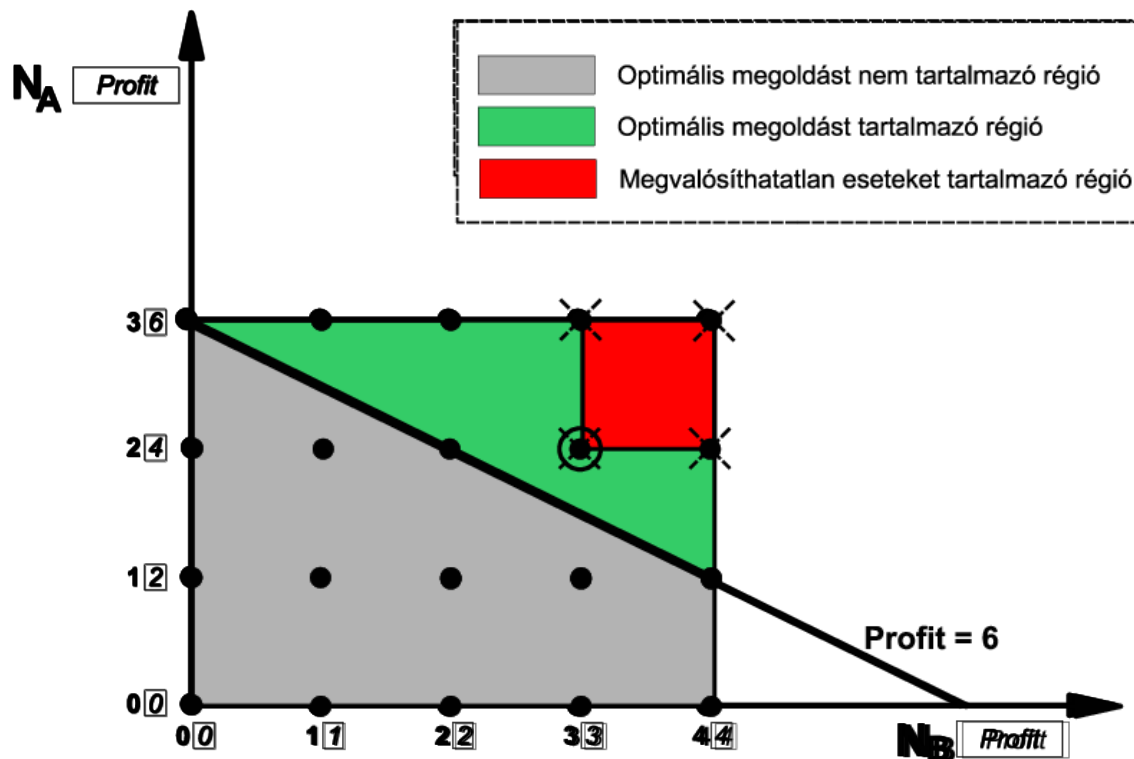
Az S-gráf keretrendszer

- Ütemezési algoritmusok → ütemezési élek
- Ütemezési gráf:



Throughput maximalizálás

- Termékek batch darabszámai alapján konfigurációk

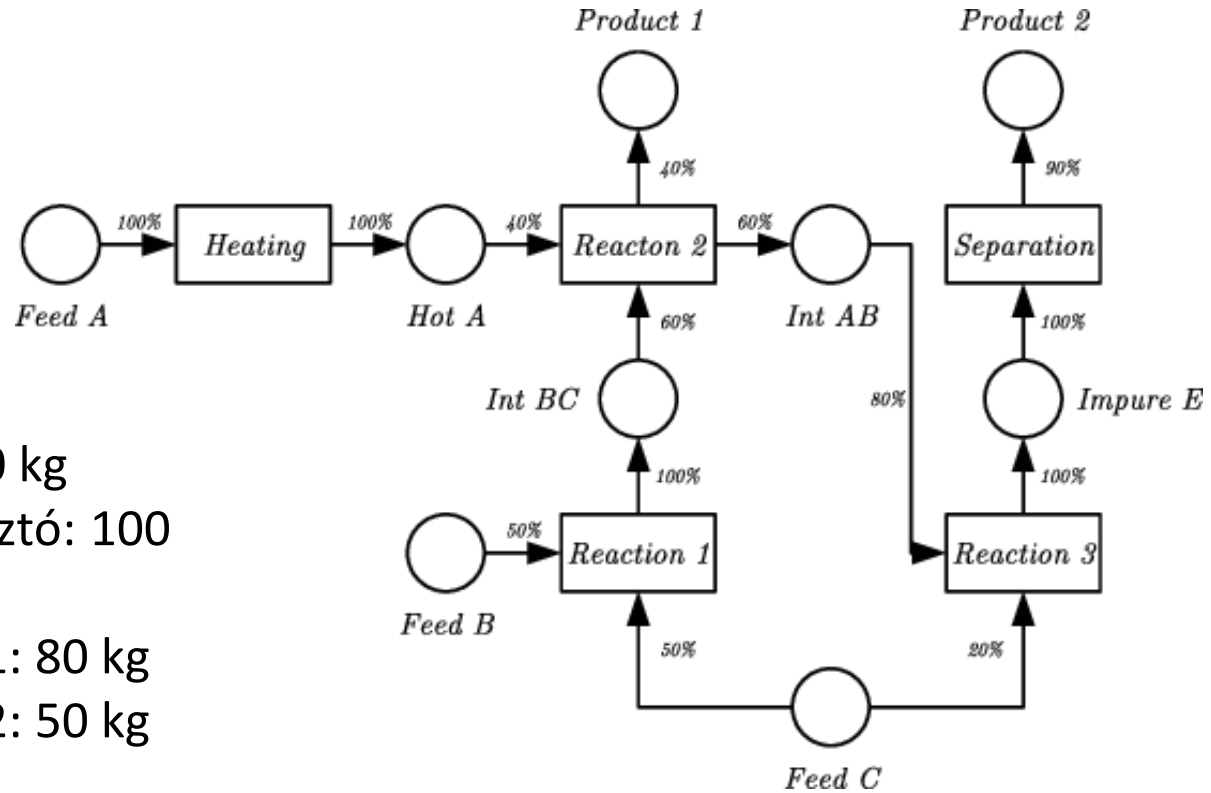


- T. Majozzi and F. Friedler, "Maximization of throughput in a multipurpose batch plant under a fixed time horizon: S-graph approach," Industrial & Engineering Chemistry Research, vol. 45, no. 20, pp. 6713–6720, 2006.
- T. Holczinger, T. Majozzi, M. Hegyhati, and F. Friedler, "An automated algorithm for throughput maximization under fixed time horizon in multipurpose batch plants: S-graph approach," vol. 24, pp. 649 – 654, 2007.

Probléma definíció

- Rögzített batch méret
 - Ismert jövedelem
 - 1 berendezés 1 feladathoz
- Változó batch méret
 - Több berendezés ugyanahhoz a feladathoz
 - Összes különböző hozzárendelés rögzítése
 - Külön termékként kezelve

Probléma definíció



Fűtő: 100 kg
Szétválasztó: 100 kg
Reaktor 1: 80 kg
Reaktor 2: 50 kg

3³ = 27 rögzített recept

Probléma definíció

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

- Berendezések párhuzamos hozzárendelése feladatokhoz
- Előfeldolgozó lépés kihagyása



Vezérlő

- N dimenziós rács tér
- Megvalósíthatóság metódus minden rácspontra
- Megvalósíthatatlan rácspont és nagyobbak elvetése
- Maximális profit megkeresése
- Változás:
 - Nincs revenue line emelés

Megvalósíthatóság metódus

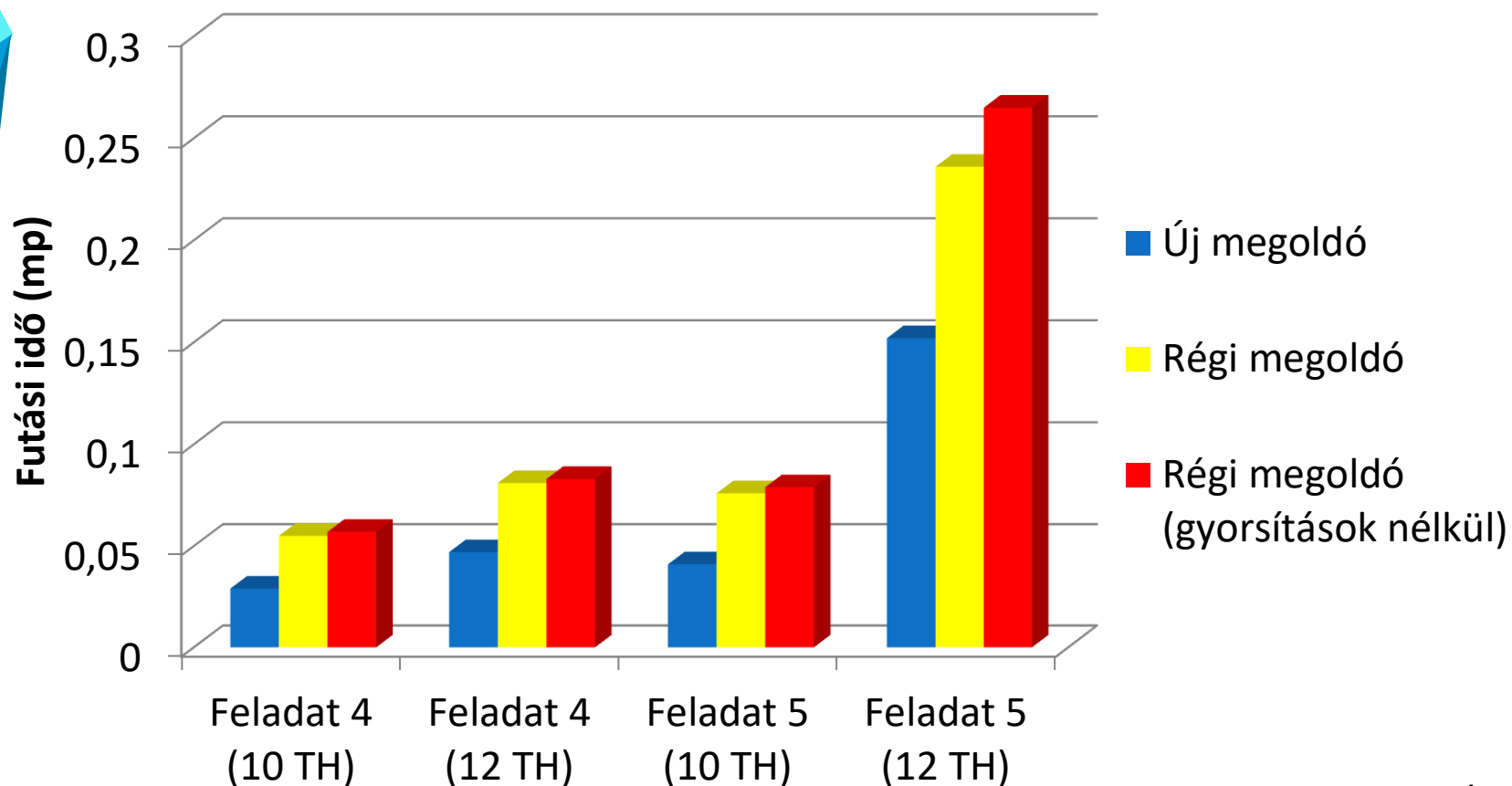
- Ütemezés elvégzése
- Nem megvalósítható részütemezések elvetése
- Változás:
 - Összes megvalósítható megoldás megkeresése
 - Elvégzendő feladatok halmaza nem csökken
 - Levél egy részfeladat: minden berendezés ütemezése lezárt

Profitmaximalizáló

- Egy részfeladat jövedelme
- Minden csúcs kapacitásának kiszámolása
- Minden elérhető berendezés hozzárendelése azokhoz a részfeladatokhoz, amelyet el tud még végezni

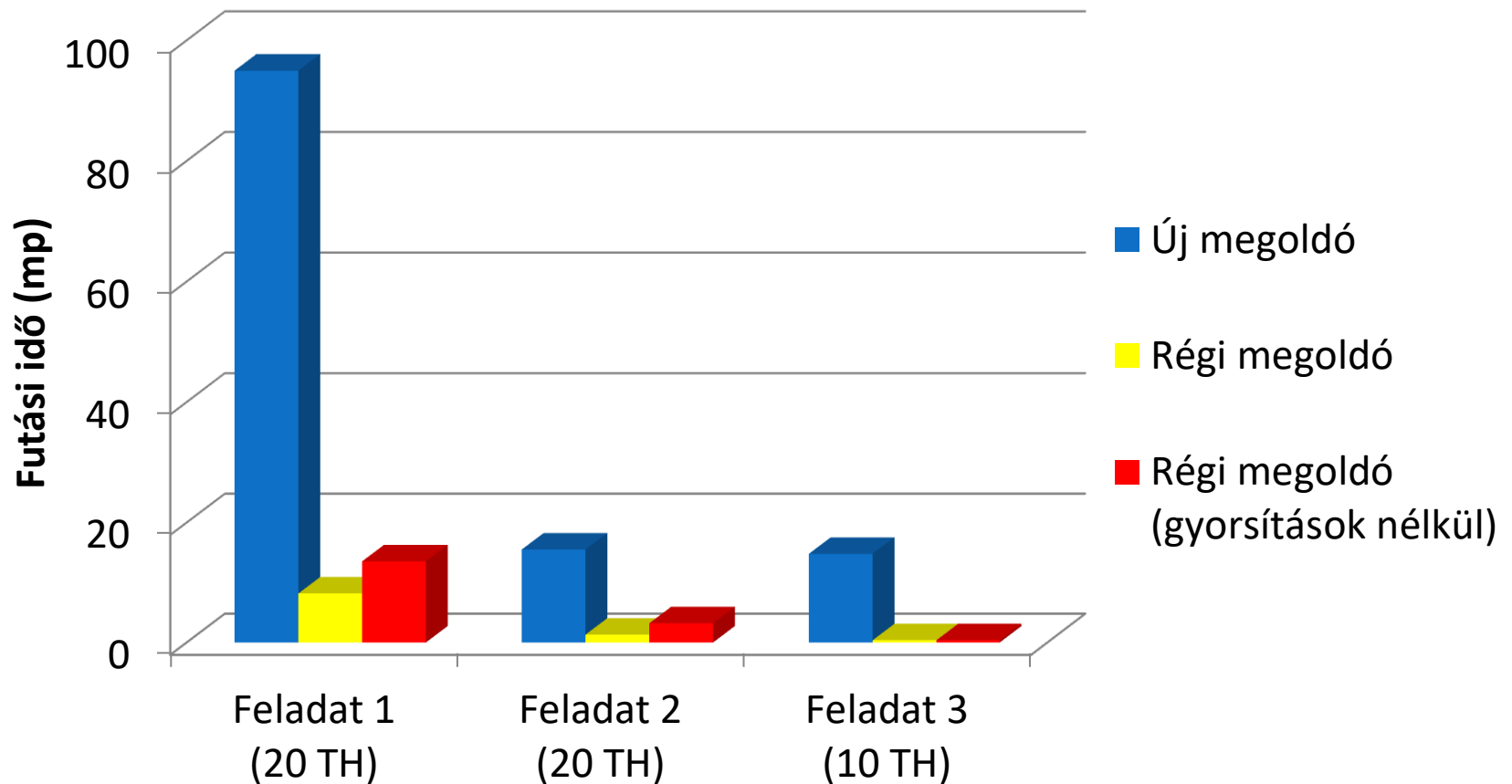
Teszteredmények

- Helyes megoldás
- Kisebb feladatokra jobb futási idő



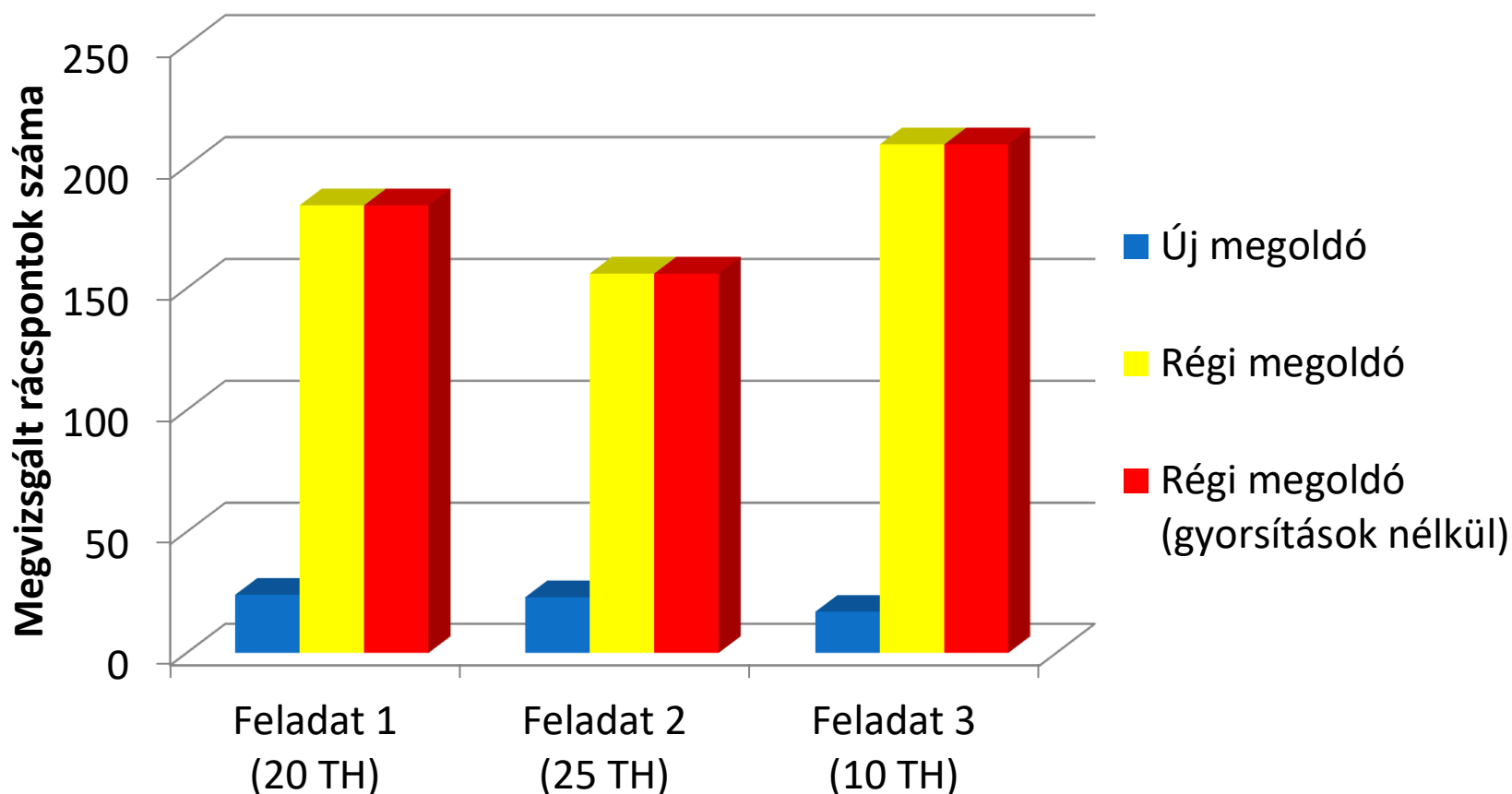
Teszteredmények

- 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!