

# Válasz Dr. Kis Tamás Professzor Úr bírálataira

Az értekezés címe: **Planning of fault-tolerant solutions of operations research problems and multi-level heuristic scheduling**

Először is szeretném megköszönni, hogy Professzor Úr elvállalta dolgozatom bírálatát mind a munkahelyi vitára, mind a nyilvános vitára; továbbá azt, hogy segítő szándékú megjegyzéseivel és javaslataival irányt adott a dolgozat minőségének fejlesztésére. Megtisztelő számomra, hogy dolgozatomat kiválónak és alapos munka eredményének tartja.

Professzor Úr a bírálatban egy kérdést fogalmazott meg, amely a következő:

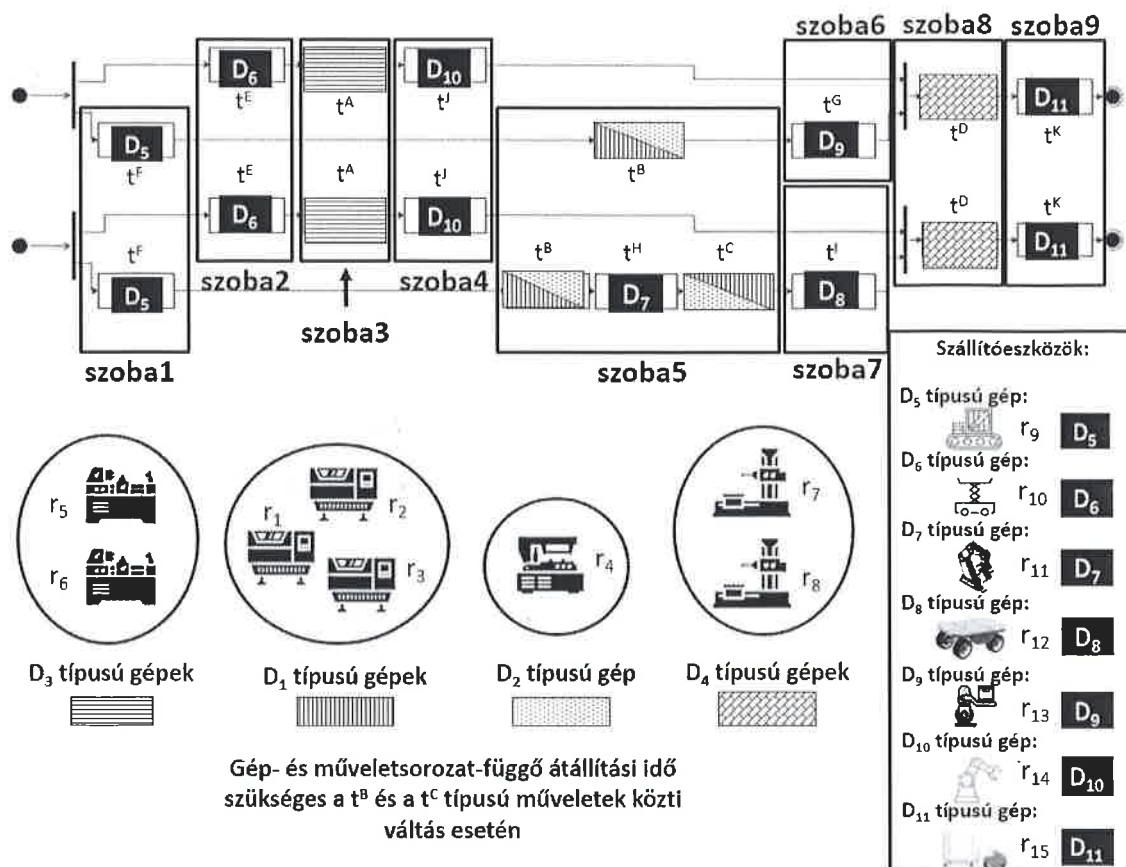
**Kérdés:** A 3. fejezet probléma felvetésében úgy tűnik, hogy a termékekhez előre rögzített, hogy mely konkrét műveletekből állnak, szemben a második fejezettel, ahol csak művelet típusok adottak. A kérdésem az, hogy lehet-e a 2. fejezet modellezési megközelítését alkalmazni az általános probléma esetében?

**Válasz:** Valóban, a 3. fejezetben a termékekhez előre rögzített, hogy mely konkrét műveletekből állnak, szemben a második fejezettel, ahol csak művelet típusok adottak. Ennek az az oka, hogy a genetikus algoritmusról szóló 3. fejezet valójában korábban készült, mint a heurisztikát taglaló 2. fejezet (a munkahelyi vitára benyújtott dolgozat még ilyen sorrendben tartalmazta e fejezeteket); csupán a probléma "evolúciója" által indokolva lett végül e két fejezet megcserélve. A genetikus algoritmus készítése idején még a kódolásban fixálva volt az, hogy melyik tevékenység melyik folyamathoz tartozik. A későbbi, heurisztikáról szóló munka során ezt flexibilissé tettem, miközben a problémát egyszerűsítettem (elhagyva a szállítási feladatokat).

A kérdés 2. mondatára a válaszom az, hogy **igen**, a 2. fejezet modellezési megközelítése alkalmazható a 2. fejezetben példaként hozott feladatnál általánosabb probléma esetében is, amennyiben az a probléma megfelel a 2.5.1. fejezet által rögzített kritériumoknak (így, például a feladat bármely erőforrása legfeljebb 2-féle feladattípus elvégzésére képes).

Egy példa erre a 3. fejezet általánosabb – szállítóeszközökkel kiegészített – példafeladata (a feladatot a 3.1. fejezet ismerteti), mivel az megfelel a 2. fejezetben bemutatott algoritmus alkalmazhatósági kritériumainak is. Ugyanakkor a 3. fejezet genetikus algoritmusára olyan általánosabb feladatokra is alkalmazható, ahol – ellentétben a 2. fejezet heurisztikus algoritmusának alkalmazhatóságával – egy erőforrás tetszőleges számú (akár kettőnél többféle) művelettípus elvégzésére is használható (ezt a feladatosztályt a 3.7.1. fejezet mutatja be).

A 2. fejezetben bemutatott konkrét algoritmushoz képest ugyanakkor az összetett feladat dekomponálása módosul a szállítási feladatok jelenléte miatt, továbbá jelentősen bonyolultabbá válik az egyik (az alábbi ábrán 5. számú) szoba megoldása a benne lévő szállítási feladat miatt. A 3. fejezet problémájának a 2. fejezet modellezési megközelítése szerinti részproblémákra (szobákra) bontását (azaz ennek egyfajta lehetőségét) a következő ábra szemlélteti:



A fenti részproblémák megoldási módszere – követve a 2. fejezetben bemutatott algoritmust – a módszer szerint csoportosítva a következő:

- (1) **szoba1:** 1 gép van a szobában, a feladat bármikor elkezdhető, amint a gép szabad → mohó algoritmus alkalmazható,
- (2) **szoba2, szoba4, szoba6, szoba7, szoba9:** 1 gép van a szobában, a feladat bármikor elkezdhető, amint a gép szabad és van szállítandó termék → mohó algoritmus alkalmazható
- (3) **szoba3:** 2 gép van a szobában, a feladat bármikor elkezdhető, amint van szabad gép és rendelkezésre áll megmunkálendő termék → mohó algoritmus alkalmazható,
- (4) **szoba8:** 2 gép van a szobában, a feladat bármikor elkezdhető, amint van szabad gép és egy összeszerelendő termék mindkét komponense rendelkezésre áll → mohó algoritmus alkalmazható,
- (5) **szoba5:** a 2. fejezet 2. szobájára alkalmazott, összetett algoritmus jelentős módosítása alkalmazható itt: a  $t^H$  tevékenységtípus jelenléte miatt van szükség a módosításra.

Végül ismét köszönöm a dolgozatom pozitív és konstruktív bírálatát, és kérem a válaszom elfogadását.

Veszprém, 2021. május 24.

Dulai Tibor

a PhD dolgozat szerzője  
Informatikai Tudományok Doktori Iskola  
Pannon Egyetem, Műszaki Informatikai Kar