



**SZÉCHENYI**  
ISTVÁN  
**EGYETEM**



# **SZAKDOLGOZAT**

## **Throughput maximalizálás szakaszos üzemű rendszerekben**

**Molnár Gergő**

**Mérnök Informatikus BSc szak**

**2019**

# Nyilatkozat

Alulírott, Molnár Gergő (RV3N4S), Mérnök Informatikus, BSc szakos hallgató kijelentem, hogy a Throughput maximalizálás szakaszos üzemű rendszerekben című szakdolgozat feladat kidolgozása a saját munkám, abban csak a megjelölt forrásokat, és a megjelölt mértékben használtam fel, az idézés szabályainak megfelelően, a hivatkozások pontos megjelölésével.

Eredményeim saját munkán, számításokon, kutatáson, valós méréseken alapulnak, és a legjobb tudásom szerint hitelesek.

Győr, [beadás dátuma]

---

hallgató

# Kivonat

## Throughput maximalizálás szakaszos üzemű rendszerekben

**Szerző:** Molnár Gergő, mérnökinformatikus BSc

**Témavezető:** Dr. Hegyháti Máté, tudományos főmunkatárs

**Munka helyszíne:** Széchenyi István Egyetem, Informatika tanszék

Gyártórendszerek optimális ütemezéséhez több módszer is rendelkezésre áll, mint például MILP modellek, vagy az általam részletesebben tanulmányozott S-gráf módszertan. Ezeknek közös jellemzője, hogy nagyméretű gyártási feladatok során nem képesek az optimális megoldást megtalálni elfogadható időn belül.

Munkám során azzal foglalkoztam, hogy a szakaszos üzemű rendszerek esetében hogyan lehet a különböző kapacitással rendelkező berendezéseket egyazon feladatokhoz hozzárendelni. Azért erre a témára esett a választásom, mert előfeldolgozó lépés nélküli algoritmus még nem volt kidolgozva és a keretrendszerbe implementálva.

A dolgozatomban szemléltetem a megismert megoldó módszereket. Kiemelt figyelmet kap az S-gráf keretrendszer, valamint az ehhez kapcsolódó algoritmusok. Ezeket követően bemutatom az új algoritmust, majd az implementálás részleteit. Az implementáció során a korábban az S-gráf keretrendszerhez elkészített kód refaktorálására is sor került, hogy az új módszert is megfelelően lehessen végrehajtani.

Az algoritmus helyes működését tesztfeladatokkal szemléltetem, melyek során különböző, a végeredményeket befolyásoló adatok megváltoztatásának hatását bemutatom.

Munkám eredményeképpen az S-gráf keretrendszeren alapuló megoldó szoftver képes párhuzamos hozzárendeléseket megengedő feladatok megoldására.

**Kulcsszavak:** ütemezés, S-gráf, flexibilis batch, profit maximalizálás, optimalizálás

# **Abstract**

## **Throughput maximization in batch production systems**

There are many available methods for optimizing the schedule of manufacturing systems, such as MILP models or the S-graph methodology, which I have studied in more detail. Their common feature is that they are not able to find the optimal solution within an acceptable amount of time during large-scale manufacturing tasks.

During my work I studied how is it possible to assign the units with different capacity to the same tasks in batch production systems. I have chosen this topic because an algorithm without preprocessor have not been developed and implemented in a framework yet.

In my thesis I demonstrate the solving methods which I got to know. The S-graph framework and the related algorithms get special attention. After that, I present the new algorithm and the details of the implementation. During the implementation the refactoring of the code took place which was previously prepared for the S-graph framework. The goal of it was that the new method can be properly executed.

I illustrate the correct operation of the algorithm with test cases, during which I demonstrate the effect of changing the data affecting the end results.

As a result of my work, the solver software based on the S-graph framework can solve the problems with parallel assignments.