

# Petri-hálós modellek együttes optimalizációja és verifikációja

Papp Dávid

Konzulens: Gyapay Szilvia

A Petri-háló informatikai rendszerek modellezésére általánosan használatos struktúra. Kompaktsága, kényelmes grafikus reprezentációja és kezelésének jól kidolgozott matematikai háttere révén a rendszertervezésben és -analízisben is fontos szerepe van. Feladatom annak vizsgálata volt, miként használhatjuk a Petri-hálókat optimalizálási feladatok formalizálására és megoldására informatikai rendszerek tervezése során. A félév során feladatom a tervezés és analízis során felmerülő fontosabb optimalizálási feladatok megfogalmazása és ezek (első-sorban elméleti) vizsgálata volt.

Az első felmerülő probléma a jól ismert elérhetőségi probléma általánosítása. E feladatban nem csak azt vizsgáljuk, hogy létezik-e a kívánt jelöléshez vezető tüzelési sorozat, hanem azt is, hogy (adott költségfüggvény mellett) melyik a legkisebb költségű tüzelési sorozat. Mivel a feladat nehezebb az – exponenciális tárkomplexitású – elérhetőségi problémánál, gyors megoldó algoritmust nem várhatunk. Lehetséges azonban, hogy operációkutatási módszerekkel, az elérhetőségi gráf felépítése nélkül viszonylag gyorsan meghatározhatjuk a keresett megoldást.

A félév során áttekintettem egy rokon feladat, a folyamatszintézis (PNS) megoldására szolgáló módszereket. A PNS probléma a vizsgált feladat olyan relaxációjának tekinthető, amelyben a tranzíciók tüzelési számai tetszőleges nemnegatív számok, és amelyben nem vizsgáljuk, hogy az állapotegyenlet megoldásai tüzelhetők-e.

Ha a korlátozó feltételek közül csak a tüzelhetőséget hagyjuk el, akkor a közismert egészértékű programozási feladathoz jutunk. Ennek a feladatnak az irodalma hatalmas, a megoldáshoz hatékony (kereskedelmi) szoftverek állnak rendelkezésre, melyek reprodukálása nem reális cél. Megvizsgálendő azonban, hogy hogyan használhatók ezek a szoftverek az elérhetőségi vizsgálattal nehezített feladatok megoldásában.

Az eredeti feladathoz szorosan kapcsolódó (nem optimalizálási) probléma a lineáris diofantoszi egyenletrendszerek természetes számok feletti összes megoldásának előállítása. Ez a feladat az irodalomban kevésbé vizsgált, bár számos (IT rendszerek tervezésén jócskán túlmutató) alkalmazása van. Ennek hagyományos módszere szintén ekvivalens egy Petri-háló elérhetőségi gráfjának bejárásával.

A félév során elért eredmények: a PNS probléma leghatékonyabb megoldó algoritmusának kiterjesztése úgy, hogy a tüzelhetőség egy szükséges feltételét is figyelembe vegye a keresés során (az elérhetőségi gráf felépítése nélkül), valamint a lineáris diofantoszi egyenletrendszerek megoldására egy lineáris programozáson alapuló algoritmus kidolgozása és implementálása, amely az irodalomban fellelhető módszereknél lényegesen nagyobb feladatok megoldására is képes.