

Aszinkron rendszerek modellellenőrzése párhuzamos technikákkal

Jámbor Attila IV. Inf., attila.jambor@gmx.com
Szabó Tamás IV. Inf., szabta89@gmail.com

Konzulens: Vörös András, Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék,
vori@mit.bme.hu

Horváth Ákos, Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék,
ahorvath@mit.bme.hu

Napjainkban a biztonságkritikus rendszerekkel szemben támasztott fontos követelmény a tervezési helyesség magas fokú verifikálhatósága, azaz igazolhatósága. Erre gyakran formális módszereket használnak, melyek közül a modellellenőrzés az egyik leginkább elterjedt. A modellellenőrzés folyamán kimerítő állapottér bejárással vizsgáljuk a rendszerrel szemben támasztott követelményeket. Aszinkron rendszerek esetén a formális viselkedést gyakran Petri hálók segítségével fogalmazzák meg, ezért munkánk során mi is ezek modellellenőrzésével foglalkoztunk.

A formális verifikáció, és különösen a modellellenőrzés során gyakran probléma az állapottér drasztikus mérete. Ennek leküzdésére az irodalomban leginkább szimbolikus technikákat használnak. A legújabb kutatási eredmények azt mutatják, hogy aszinkron rendszerek esetén lehetőség van olyan fejlett algoritmusokat [1] használni, amelyek nagy hatékonysággal tudják tárolni, illetve bejárni az aszinkron rendszerek által kifeszített óriási állapottereket.

Ahogy egyre gyakoribbá válnak a többmagos processzorok, többprocesszoros gépek, jogos igényként merül fel, hogy a különböző szimbolikus technikák kihasználják ezeket a plusz erőforrásokat. A szimbolikus technikákon alapuló modellellenőrzést több munkában is próbálták párhuzamosítani [2], azonban a próbálkozások döntő többsége csak részsikereket ért el a felhasznált algoritmusok és adatstruktúrák szekvenciális jellemvonásai következtében. Munkánk során célul tűztük ki, hogy egy már meglévő algoritmust hatékonyan megvalósítsunk és további gyorsítási lépésekkel egészítsünk ki. Ennek keretében a [2]-ben ismertetett párhuzamos szimbolikus állapottér bejáró algoritmushoz dolgoztunk ki új zárolási mechanizmusokat és integráltuk a Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszéken fejlesztett PetriDotNet [3] Petri háló modellező keretrendszerben. Ennek eredményeképp nagyobb fokú párhuzamos futást tudtunk elérni, amely további gyorsulásokhoz vezetett.

Eredményeinket mérésekkel igazoltuk, amelyekben összehasonlítottuk az általunk megvalósított különböző zárolási technikákat, a párhuzamos algoritmusunkat annak szekvenciális változatával, illetve az elkészült alkalmazásunkat további elérhető modellellenőrző keretrendszerekkel. Ezen felül a mérési eredményeket alapul véve, megvizsgáltunk további heurisztikán alapuló gyorsítási technikákat is.

Irodalom:

1. Ciardo G, Marmorstein R, Siminiceanu R. The saturation algorithm for symbolic state-space exploration. International Journal on Software Tools for Technology Transfer. 2005;8(1):4-25.
2. Ezekiel J, Lüttgen G, Siminiceanu R. Can saturation be parallelised? On the parallelisation of a symbolic state-space generator. PDMC conference on Formal methods: Applications and technology. 2006:331-346.
3. PetriDotNet információs oldal: <https://www.inf.mit.bme.hu/research/tools/petridotnet>