

1 Anotace

Projekt si klade za cíl vytvoření nástroje pro analýzu dynamických systémů modelovaných pomocí obyčejných diferenciálních rovnic. Na rozdíl od existujících nástrojů pro simulaci chování dynamických systémů a monitoring temporálních vlastností nad běhy těchto systémů je zde podstatný aspekt vzniku modulární architektury, jež by umožňovala budoucí vývoj a testování optimalizace a paralelizace jednotlivých modulů i analytických algoritmů.

2 Cíle

1. V současné době je projekt složen z většího množství samostatných modulů, implementujících některé funkce výsledného nástroje. Tyto moduly vznikly na základě [2], kde byla prezentována základní myšlenka uvažované metody pro analýzu dynamických systémů, která je rozšířena o přístup prezentován v [?]. Největší pozornost je přitom věnována simulaci chování a monitoringu. Tyto části se jeví být výpočetně nejvíce náročné a možný způsob jejich optimalizace je již nastíněn v [4] a [3]. Jistý pokrok již byl učiněn i v zadávání temporálních vlastností [5] použitých v rámci analýzy. Aktuální stav je již nyní možné sledovat na <https://github.com/sybila/parasim>.

2. Projekt si klade za úkol vytvořit nástroj pro analýzu dynamických systémů pocházejících zejména z oblasti biologie.

Již existující samostatné moduly je nutné integrovat a rozšířit o další nutnou funkcionalitu (načítání modelu a vlastností, vizualizace napočítaných výsledků a exportování výsledků do souboru). Do budoucna se počítá s dalšími algoritmy pro analýzu dynamických systémů, a proto návrh a implementace architektury umožní integrovat další rozšíření. To otevře prostor pro účast třetích stran na vývoji.

V první verzi bude mít nástroj pouze rozhraní z příkazové řádky. Pro

zvýšení přístupnosti však musí nástroj obsah i grafické uživatelské rozhraní. Není v plánu vytvořit editor modelů (takové nástroje jsou již k dispozici), avšak je pravděpodobné, že bude obsah editor temporálních vlastností [5]. Klíčovou součástí grafického rozhraní jsou:

- zobrazení výsledků analýzy,
- sdružení a správa modelů, vlastností a výsledků.

Po úspěšné integraci jednotlivých modulů bude nutné se zaměřit na akceleraci výpočtu. Na základě naměřených dat se rozhodne, zda se bude akcelarovat nějaký z modulů samostatně např. za použití technologie CUDA [1], nebo zda se výpočet bude spouštět v distribuovaném prostředí např. pomocí frameworku Hadoop [6].

Aby bylo podpořeno rozšíření mezi potenciální uživatele, bude nástroj umístěn na [?] a doplněn o uživatelskou dokumentaci a tutorialem. Program bude licencován pod *[GNU GPL/Apache License]*, jejíž volnost by měla podpořit rozšiřování nástroje třetí stranou.

3. (a) duben, květen

Základní náplní bude integrace a dopisování modulů. Výstupem by měl být prototyp nástroje spustitelný z příkazového řádku.

- Jan Papoušek – integrace modulů, vizualizace výsledků
- Tomáš Vejpustek – načítání vstupů, reprezentace dat, exportování výsledků

(b) červen, červenec

Na základě prototypu proběhne testování a profilování existujících modulů. Zároveň bude vytvořena dokumentace prototypu ve formě manuálové stránky s příklady použití.

- Jan Papoušek – profilování, dokumentace
- Tomáš Vejpustek – testování, dokumentace

(c) srpen, září, říjen

[tady je otázka, jestli to napsat každému zvlášť nebo to spojit] Bude věnována návrhu a implementaci GUI. To by mělo na konci etapy vykazovat většinu navrhované funkcionality.

- Jan Papoušek – optimalizace výpočtu
- Tomáš Vejpustek – návrh a implementace GUI

(d) listopad, prosinec

Proběhne testování a dokončování grafického rozhraní. Zároveň bude vytvořena jeho uživatelská dokumentace a tutorial.

- Jan Papoušek – testy, další profilování, dokumentace
- Tomáš Vejpustek – testy, dokončení GUI, dokumentace

Reference

- [1] Nvidia cuda computing documentation, 2011 [cit. 2012-03-11].
- [2] Sven DRAŽAN. Výpočetní analýza nelineárních dynamických systémů [online]. Diplomová práce, Masarykova univerzita, Fakulta informatiky, 2011 [cit. 2012-03-11].
- [3] Milan KOVÁČIK. Simulation-based analysis of large-scale dynamical systems [online], 2012 [cit. 2012-03-11].
- [4] Jan PAPOUŠEK. Paralelizace metod pro analýzu dynamických systémů pomocí grafické karty [online], 2011 [cit. 2012-03-11].
- [5] Tomáš VEJPUSTEK. Visual specification of temporal properties over time series [online], 2011 [cit. 2012-03-11].
- [6] Tom WHITE. *Hadoop: The Definitive Guide*. O'Reilly Media, original edition, June 2009.