

Vážená komisia, . . . , chcel by som vám prezentovať moje pokroky v dizertačnej práci.

Prezentáciu začnem prehľadom existujúcich modelov, ktoré sú inšpirované biológiou. Potom budem hovoriť o P systémoch, pretože im som sa najviac venoval. Existuje množstvo variantov, o ktorých niečo povieť v ďalšej časti. Prezentáciu zavřím predstretím plánov na dizertačnú prácu.

Biologicky motivované výpočtové modely majú dvojaké uplatnenie. Jednak v rámci biológie môžu slúžiť ako reálne modely správania sa živých systémov, na ktorých môžeme robiť rôzne virtuálne biologické experimenty, prípadne verifikovať správnosť nášho chápania ich biologickej činnosti. Na druhej strane môžu slúžiť ako modely na popis aj iných ako biologických systémov, čo otvára rad teoretických informatických otázok (napr. výpočtová sila)

Membránové systémy sú inšpirované bunkami. Základom je preto membránová štruktúra, ktorá pozostáva z regiónov, ktoré sú oddelené membránami. Tvori to hierarchickú štruktúru, ktorá sa dá zobrazit' ako strom.

V každej membráne je multimnožina objektov. Objekty predstavujú molekuly, alebo chemické zlúčeniny. Každá membrána má aj množinu prepisovacích pravidiel. Ľavá aj pravá strana pravidla pozostáva z multimnožiny objektov, pričom ľavá strana nesmie byť prázdna. Posielanie objektov cez membránu sa uskutočňuje tak, že na pravej strane môžu mať objekty špecifikované, či ostanú v aktuálnom regióne, alebo sa pošlú cez membránu von, alebo dnu cez konkrétnu membránu. Pravidlo môže obsahovať špeciálny symbol delta. Po aplikácii takéhoto pravidla sa membrána rozpustí, jej pravidlá zaniknú, a objekty a prípadne membrány sa z vnútra vylejú von.

P systém sa definuje ako konštrukt pozostávajúci z abecedy objektov, membránovej štruktúry, počiatočnej multimnožiny objektov a prepisovacích pravidiel

Konfigurácia P systému v sebe zahŕňa membránovú štruktúru a obsahy jednotlivých membrán. P systém má globálny časovač, v každom kroku, každá membrána aplikuje maximálnu multimnožinu pravidiel.

V tomto príklade máme dve jednoduché pravidlá a multimnožinu aabb. Ak sa použije prvé pravidlo, žiadne ďalšie sa už v tomto kroku použiť nemôže, preto je to maximálna multimnožina.

Ak sa použije druhé pravidlo, musí sa použiť dvakrát, aby to bola maximálna multimnožina.

V tomto príklade sú teda dve maximálne multimnožiny pravidiel. O ďalšej konfigurácii sa rozhodne nedeterministicky.

2013-06-23

Biologicky motivované výpočtové modely

- Plány na dizertačnú prácu
 - Ďalšie plány
 - Ďalšie plány

Ďalšie plány

- Preskúmať možnosti kombinovania ďalších variantov P systému z hľadiska výpočtovej sily
 - modelovať se vzájom
 - simulácie
 - prerušovať / spájať
 - prerušovať P systémy

Medzi ďalšie plány patrí preskúmanie, ako pomôže kombinovanie s ďalšími variantami z hľadiska výpočtovej sily. Zaujímavé rozšírenia sú napríklad rozpadajúce sa objekty, kde má každý objekt určený čas rozpadu, a po danom počte krokov objekt zanikne. Takisto inšpiratívne je aj použitie energií. Každá reakcia spotrebuje nejakú energiu a po odpálení sa nejaká energia môže naspäť uvoľniť. Pri symport / antiport pravidlách komunikácia medzi membránami je vždy párova, pričom vždy idú dva objekty buď súbežne, alebo oproti sebe. Priestorové P systémy zavádzajú pre objekty pozíciu v priestore. Variantov je veľké množstvo, no stále sa oplatí hľadať aj nové.

2013-06-23

Biologicky motivované výpočtové modely

- Plány na dizertačnú prácu
 - Ďalšie plány
 - Nové varianty

Nové varianty

- Ďalšie možnosti kombinovania ďalších variantov P systému z hľadiska výpočtovej sily
 - modelovať se vzájom
 - simulácie
 - prerušovať / spájať
 - prerušovať P systémy

Zaujímavú definíciu dobrého variantu uvádza Besozzi vo svojej PhD práci. Mal by byť dostatočne realistický, vychádzať z reálnych pozorovaní biologických javov. Mal by byť dostatočne silný z výpočtového hľadiska, ideálne univerzálny. A mal by byť iredundantný, čiže definícia by mala byť dostatočne jednoduchá, nemala by obsahovať nič navyše.

2013-06-23

Biologicky motivované výpočtové modely

- Plány na dizertačnú prácu
 - Ďalšie plány
 - Inšpirácie z výsledkov iných formalizmov

Inšpirácie z výsledkov iných formalizmov

- Petriho siete
 - nie sú univerzálne
 - inhibičné sítě
 - inhibičné Petriho siete
- CLS (Calculus of Learning Systems)
 - alternatívny model, nie simulácia P systému [?]
 - reaction systems [Kochanek, 2015]

Ďalšie plány zahŕňajú aj porovnanie s výsledkami iných formalizmov napríklad Petriho sietí, reaction systems, či CLS. Petriho siete nie sú univerzálne, no niektoré rozšírenia, napríklad s inhibítormi sú. Chcel by som preskúmať aj iné rozšírenia Petriho sietí, ktoré ešte nikto nevyskúšal aplikovať v P systémoch. Petriho siete sú oveľa viac preskúmané ako P systémy, takže sa oplatí nimi inšpirovať. Zaujímavý formalizmus je CLS, ktorý je sekvenčný, ale napriek tomu vie simulovať max. paralelné P systémy. Výhodou je, že pracuje so stringami. Článok písali Barbuti a Milazzo, ktorý je mojím oponentom. Okrem Petriho sietí som dostal odporúčanie pozrieť sa aj na formalizmus Reaction Systems. Zaoberá sa interakciami medzi reakciami, ktoré sa môžu navzájom ovplyvňovať - inhibovať alebo posilňovať.