

Dokumentace k projektu do předmětu IMS 2018/2019

Téma 7: Celulární automaty

Pohyb osob v ohraničeném prostoru – hledání únikového východu

Adam Láníček, *xlanic04*

Tomáš Willaschek, xwilla00

# Úvod

Například:

* v této práci je řešena implementace ..., která bude použita pro sestavení modelu ...
* na základě modelu a simulačních experimentů bude ukázáno chování systému ... v podmínkách ...
* smyslem experimentů je demonstrovat, že pokud by ..., pak by ...
* Poznámka: u vyžádaných zpráv se může uvést, že zpráva vznikla na základě požadavku ... (u školní práce takto zdůvod'novat projekt ovšem nelze, že). Je velmi praktické zdůvodnit, v čem je práce náročná a proto přínos autora nepopiratelný (např. pro zpracování modelu bylo nutno nastudovat ..., zpracovat, ... model je ve svém oboru zajímavý/ojedinělý v ...).

## Autoři a zdroje význačné literatury

* pokud nebudete mít odborného konzultanta, nevadí. Nelze ovšem tvrdit, že jste celé dílo vymysleli s nulovou interakcí s okolím a literaturou.

## Ověření validity modelu

* V jakém prostředí a za jakých podmínek probíhalo experimentální ověřování validity modelu – pokud čtenář/zadavatel vaší zprávy neuvěří ve validitu vašeho modelu, obvykle vaši práci odmítne už v tomto okamžiku.

# Rozbor tématu a použitých metod/technologií

* Shrnutí všech podstatných faktů, které se týkají zkoumaného systému (co možná nejvěcnějším a technickým (ideálně formálně matematickým) přístupem, žádné literární příběhy).
* Podstatná fakta o systému musí být zdůvodněna a podepřena důvěryhodným zdrojem

## Popis použitých postupů

* Popis postupů v implementování modelu a zdůvodnění, proč jsou pro zadaný problém vhodné <-> čtenář musí mít jistotu, že zvolené nástroje/postupy jsou ideální pro řešení zadaného problému

## Popis původu použitých metod/technologií

* Odkud byly získány/zda byly vytvořeny autorem
* převzaté části dokumentovat
* zdůvodnit potřebu vytvoření vlastních metod/nástrojů/algoritmů
* všude tam, kde se objeví pojem z IMS bude v závorce uveden odkaz na předmět a číslo slajdu, na kterém je pojem definován (důraz na správné použ’ití těchto pojmů)

# Koncepce – modelářská témata

* Konceptuální model je abstrakce reality a redukce reality na soubor relevantních faktů pro sestavení simulačního modelu. Předpokládáme, že model bude obsahovat fakta z "Rozboru tématu". Pokud jsou některá vyřazena nebo modifikována, je nuto to zde zdůvodnit (například: zkoumaný subjekt vykazuje v jednom procentu případů toto chování, ovšem pro potřeby modelu je to naprosto marginální a smíme to zanedbat, neboť ...). **Pokud některé partie reality zanedbáváte nebo zjednodušujete, musí to být zdůvodněno a v ideálním případě musí být prokázáno, že to neovlivní validitu modelu.** Cílem konceptuálního (abstraktního) modelu je formalizovat relevantní fakta o modelovaném systému a jejich vazby. Podle koncept. modelu by měl být každý schopen sestavit simulační model.

## Vyjádření konceptuálního modelu

* musí být zdůvodněn (na obrázku xxx je uvedeno schéma systému, v rovnicích xx-yy jsou popsány vazby mezi ..., způsob synchronizace procesů je na obrázku xxx s Petriho sítí).

## Formy konceptuálního modelu

* důraz je kladen na srozumitelnost sdělení

Podle potřeby uveďte konkrétní relevantní:

* obrázek/náčrt/schéma/mapa (možno čitelně rukou)
* matematické rovnice - u některých témat (např. se spojitými prvky, optimalizace, ...) naprosto nezbytné. **Dobré je chápat, že veličiny (fyzikální, technické, ekonomické) mají jednotky, bez kterých údaj nedává smysl.**
* stavový diagram (konečný automat) nebo Petriho síť - spíše na abstraktní úrovni. Petriho síť nemá zobrazovat výpočty a přílišné detaily. Pokud se pohodlně nevejde na obrazovku, je nepoužitelná. Možno rozdělit na bloky se zajímavými detaily a prezentovat odděleně abstraktní celek a podrobně specifikované bloky (hierarchický přístup).

# Koncepce – implementační témata

* Pro realizaci tohoto celulárního automatu je použita pouze jedna třída, jejíž metody volané na správných místech zajišťují korektní chování programu. Tato implementace byla použita z důvodu jednoduchosti všech elementů třídy, které díky tomuto není nutné modelovat samostatnou třídu.
* Konkrétní třída tedy po spuštění umístí náhodně fermiony do mapy a  vypočítá hodnoty statického pole. Následně, při spuštění celéhé procesu, počítá veškeré dostupné pozice, kde by mohl fermion vstoupit, z nichž nakonec náhodně vybere právě jeden. Po určtění cílových pozic všech fermionů se provádí jejich přesouvání, což obnáší náhodné ‚losování‘ při kolizi fermionů (více fermionů se uchází o jednu pozici). Fermiony, kterým byla tato pozice přidělena se na ni následně přesunou, ostatní zůstávají na svých pozicích.
* Pokud se fermion nachází v cílové lokaci (pole nejblíž východu), je považován za fermion, který je již ‚v bezpečí‘ mimo ohraničený objekt a v dalších výpočtech už není brán v potaz.
* Při ukončování programu se vypíšu na standartní výstup celkový počet iterací, které byly potřeba pro transportaci všech fermionů k východu.
* DELETE: Popište abstraktně architekturu vašeho programu, princip jeho činnosti, významné datové struktury a podobně. Smyslem této kapitoly je podat informaci o programu bez použití názvů tříd, funkcí a podobně. Tuto kapitolu by měl pochopit každý technik i bez informatického vzdělání. Vyjadřovacími prostředky jsou vývojové diagramy, schémata, vzorce, algoritmy v pseudokódu a podobně. Musí zde být vysvětlena nosná myšlenka vašeho přístupu.

# Architektura simulačního modelu/simulátoru

* Tato kapitola má různou důležitost pro různé typy zadání. U implementačních témat lze tady očekávat jádro dokumentace. Zde můžete využít zajímavého prvku ve vašem simulačním modelu a tady ho "prodat".

## Mapování abstraktního modelu do simulačního

* Např. které třídy odpovídají kterým procesům/veličinám a podobně.

# Podstata simulačních experimentů a jejich průběh

* nezaměňujte pojmy testování a experimentování (důvod pro bodovou ztrátu)!!!
* Zopakovat/shrnout **co přesně chcete zjistit experimentováním** a proč k tomu potřebujete model. **Pokud experimentování nemá cíl, je celý projekt špatně.** Je celkem přípustné u experimentu odhalit chybu v modelu, kterou na základě experimentu opravíte. Pokud se v některém experimentu nechová model podle očekávání, je nutné tento experiment důkladně prověřit a chování modelu zdůvodnit (je to součást simulačnické profese). Pokud model pro některé vstupy nemá důvěryhodné výsledky, je nutné to zdokumentovat. Pochopitelně model musí mít důvěryhodné výsledky pro většinu myslitelných vstupů.

## Postup experimentování

* jakým způsobem hodláte prostřednictvím experimentů dojít ke svému cíli (v některých situacích je přípustné "to zkoušet tak dlouho až to vyjde", ale i ty musí mít nějaký organizovaný postup).

## Dokumentace jednotlivých experimentů

* souhrn vstupních podmínek a podmínek běhu simulace, komentovaný výpis výsledků, závěr experimentu a plán pro další experiment (např. v experimentu 341. jsem nastavil vstup x na hodnotu X, která je typická pro ... a vstup y na Y, protože chci zjistit chování systému v prostředi ... Po skončení běhu simulace byly získány tyto výsledky ..., kde je nejzajímavější hodnota sledovaných veličin a,b,c které se chovaly podle předpokladu a veličin d,e,f které ne. Lze z toho usoudit, že v modelu není správně implementováno chování v podmínkách ... a proto v následujících experimentech budu vycházet z modifikovaného modelu verze ... Nebo výsledky ukazují, že systém v těchto podmínkách vykazuje značnou citlivost na parametr x ... a proto bude dobré v dalších experimentech přesně prověřit chování systému na parametr x v intervalu hodnot ... až ...)

## Závěry experimentů

* bylo provedeno N experimentů v těchto situacích ... V průběhu experimentování byla odstraněna ... chyba v modelu. Z experimentů lze odvodit chování systémů s dostatečnou věrohodností a experimentální prověřování těchto ... situací již napřinese další výsledky, neboť ...