

Slim Automaty

Konstrukce nedeterministických slim Buchi automatů dobrých
pro Markovovy rozhodovací procesy

Pavel Šimovec

Fakulta Informatiky, Masarykova Univerzita

22. června 2021

Motivace

- ▶ Nedeterministické Büchi automaty obecně nejsou good for MDP
- ▶ Deterministické Büchi automaty jsou obecně good for MDP, ale mohou mít větší velikost
- ▶ Motivace je vyhnout se determinizaci a zároveň mít GFM automaty

Přínos v teorii

rozšíření algoritmu z článku na **generalizované** Büchi automaty (TGBA)

bez rozšíření je třeba prvně provést degeneralizaci

Implementace

- ▶ implementace algoritmu z článku + rozšíření na TGBA do nástroje Seminátor

Implementace

- ▶ implementace algoritmu z článku + rozšíření na TGBA do nástroje Seminátor
- ▶ v době implementace nebyly k dispozici jiné implementace

Implementace

- ▶ implementace algoritmu z článku + rozšíření na TGBA do nástroje Seminador
- ▶ v době implementace nebyly k dispozici jiné implementace
- ▶ přidána možnost post-optimalizace pomocí nástroje autfilt

Implementace

- ▶ implementace algoritmu z článku + rozšíření na TGBA do nástroje Seminador
- ▶ v době implementace nebyly k dispozici jiné implementace
- ▶ přidána možnost post-optimalizace pomocí nástroje autfilt
- ▶ weak/strong a via-tba/via-tgba

Implementace

- ▶ implementace algoritmu z článku + rozšíření na TGBA do nástroje Seminador
- ▶ v době implementace nebyly k dispozici jiné implementace
- ▶ přidána možnost post-optimalizace pomocí nástroje autfilt
- ▶ weak/strong a via-tba/via-tgba
- ▶ přidány testy

Evaluace

- ▶ porovnání velikosti automatů
 - ▶ mezi implementovanými možnostmi
 - ▶ s jinými nástroji
- ▶ vliv na zpětnovazebné učení

Porovnání velikosti automatů

Porovnání počtu stavů automatů

- ▶ porovnání mezi implementovanými možnostmi

Porovnání velikosti automatů

Porovnání počtu stavů automatů

- ▶ porovnání mezi implementovanými možnostmi
 - ▶ nejčastěji měl nejmenší automaty strong via-tba

Porovnání velikosti automatů

Porovnání počtu stavů automatů

- ▶ porovnání mezi implementovanými možnostmi
 - ▶ nejčastěji měl nejmenší automaty strong via-tba
 - ▶ ostatní možnosti měly někdy lepší výsledky

Porovnání velikosti automatů

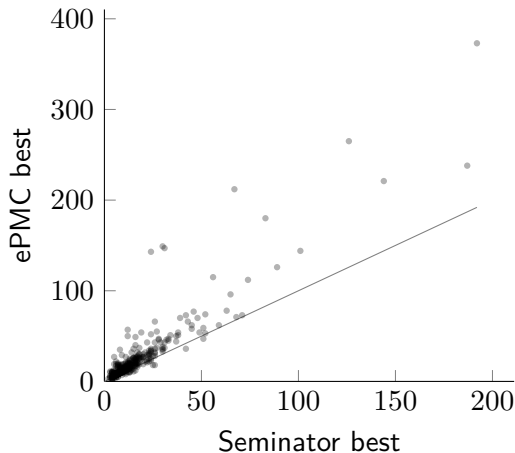
Porovnání počtu stavů automatů

- ▶ porovnání mezi implementovanými možnostmi
 - ▶ nejčastěji měl nejmenší automaty strong via-tba
 - ▶ ostatní možnosti měly někdy lepší výsledky
- ▶ porovnání s jinými nástroji
 - ▶ ePMC také tvoří slim automaty, málokdy má menší automat

Porovnání velikosti automatů

Porovnání počtu stavů automatů

Obrázek: Scatter plot porovnávající velikosti slim automatů.



Mungojerrie

Neúspěch nastane v případě, že alespoň jednou pro příklad není dosaženo pravděpodobnosti 1

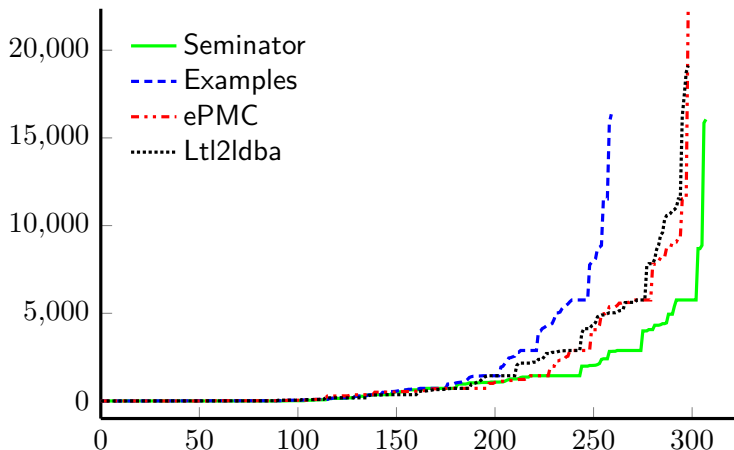
Tabulka: Počty nejlepších výsledků z Mungojerrie

	Seminátor	ePMC	Ltl2ldb
unikátní nejlepší průměry	9	1	13
unikátní nejlepší mediány	10	0	13
nejlepší průměry	14	6	13
nejlepší mediány	15	5	13
neúspěchy	2	1	2

Mungojerrie

- ▶ zpětnovazebné učení v Mungojerrie má 2 fáze
 - ▶ fázi učení s daným počtem epizod
 - ▶ fázi model checkingu
- ▶ cíl je definován GFM automatem, který nástroji dodáme
- ▶ měříme po kolika epizodách máme pravděpodobnost dosažení cíle rovnou jedné
- ▶ měříme desetkrát pro seedy 0-9
- ▶ v případě neúspěchu dosažení pravděpodobnosti 1 u jednoho seedu považujeme celý experiment pro automat za neúspěšný.

Obrázek: Seřazené počty epizod všech běhů (na ose y, 10 hodnot pro každý experiment). Počet běhů benchmarku je na ose x.



Reakce na posudek vedoucího

Figure 4.1 -> Barvy přechodů také zvýrazňují úrovně, barvy jako akceptační podmínky ze zdrojového automatu.

Reakce na posudek vedoucího

Figure 4.1 -> Barvy přechodů také zvýrazňují úrovně, barvy jako akceptační podmínky ze zdrojového automatu.

Otázky:

1. To je chyba, nastala při přepisu přepočítaných hodnot, má to být v obou případech 436.

Reakce na posudek vedoucího

Figure 4.1 -> Barvy přechodů také zvýrazňují úrovně, barvy jako akceptační podmínky ze zdrojového automatu.

Otázky:

1. To je chyba, nastala při přepisu přepočítaných hodnot, má to být v obou případech 436.
2. Srovnáváme pouze automaty kde všechny nástroje dokončí výpočet

Reakce na posudek vedoucího

Figure 4.1 -> Barvy přechodů také zvýrazňují úrovně, barvy jako akceptační podmínky ze zdrojového automatu.

Otázky:

1. To je chyba, nastala při přepisu přepočítaných hodnot, má to být v obou případech 436.
2. Srovnáváme pouze automaty kde všechny nástroje dokončí výpočet
3. V sedmé kapitole mám zmíněno "We exclude uninteresting benchmarks, where all tools achieve the same result."

Reakce na posudek oponenta

[Změny v kódu] Změny v kódu:

- ▶ Makefile.am +1
- ▶ tests/slim.test +16 (nový soubor)
- ▶ src/breakpoint_twa.cpp +18
- ▶ src/breakpoint_twa.hpp +16
- ▶ src/main.cpp +95
- ▶ src/slim.hpp +39 (nový soubor)

V pull requestu:

<https://github.com/mklococka/seminator/pull/31/files>

Navíc bylo třeba napsat skripty na evaluaci.

Reakce na posudek oponenta

Literature/random datasety

Tyto datasety byly již v seminator-evaluation, jedná se o nesemideterministické automaty

<https://github.com/xblahoud/seminator-evaluation>

<https://github.com/xblahoud/seminator-evaluation/blob/master/Formulae.ipynb>

Frame Title

Frame Subtitle

plain text, page structure, emphasis

- ▶ a single-line bullet list item
- ▶ a bullet list item that is quite long (in order to force a line break), which also contains emphasized text
 - ▶ a second-level list item
 - ▶ a third-level list item
 - ▶ an emphasized second-level list item
- 1. a numbered list item
 - 1.1 a second-level list item containing a math expression

$$E = mc^2$$

and a citation [einstein1905tragheit]

Text Blocks

text above a block¹

Block

text in a block

Example Block

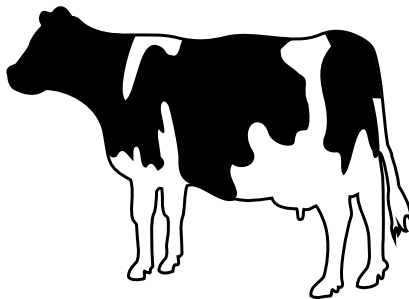
text in a block

Emphasized Block

text in a block

¹a footnote with an <https://address.edu>

Figures



Obrázek: A standing Holstein Friesian cow²

²Will the cow ever lie down again? We may never know. [\[tolkamp10cows\]](#)

Tables

First Name	Surname	Age
Albert	Einstein	142
Marie	Curie	153
Thomas	Edison	174

Tabulka: The great minds of the 19th century

Bibliografie I

Thank You for Your Attention!