

Institut teoretické informatiky (ITI) na FI MU

Antonín Kučera (vedoucí)

Petr Hliněný, *Jan Obdržálek*, Vojtěch Řehák

Fakulta informatiky, Masarykova Univerzita, Brno

Brno, 28. dubna 2011

ITI se představuje:

- Národní výzkumné centrum ITI (2005–2011) je společný projekt:
 - *Matematicko-fyzikální fakulta UK Praha*
 - *Fakulta informatiky MU Brno*
 - *Fakulta aplikovaných věd ZČU Plzeň*
 - *Matematický ústav AV ČR*
 - *Ústav informatiky AV ČR*

Hlavní cíle centra:

- Vysoce kvalitní vědecký výzkum
- *Podpora přímé spolupráce s průmyslem*

ITI - další perspektiva:

- TAČR – centrum kompetence
- od roku 2012, na 8 let
- spolu s průmyslovými partnery (spolupříjemci dotace)

Formální verifikace programů

- automatické hledání chyb v programech
- modelování a verifikace komunikačních protokolů

Stochastické modely systémů

- bereme v úvahu (spojitý) čas a „náhodné“ chování
- modelování takových systémů
(Internet – Google PageRank, výpočet průměrné zátěže systému)
- syntéza řídicích procesů (řízení letového provozu)

Teorie grafů a optimalizace

- hledání nejkratší cesty (GPS)
- toky v sítích (modelování provozu)
- kombinatoriální optimalizace

Zadání:

- *automatický* nástroj na hledání chyb
- podpora *velkých bází kódu*
- snadná modifikovatelnost
- jazyk C/C++

Teoretické základy:

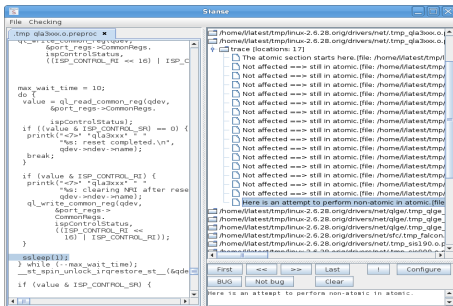
- statická analýza kódu
- stavové automaty

Hledané typy chyb:

- práce s pamětí (malloc/free, ukazatele)
- synchronizace (zámky, obsluha přerušení)

Automatické hledání chyb v programech II

Stanse



<http://stanse.fi.muni.cz/>

- podporované jazyky C/C++
- open source, dostupné pro Linux/Windows
- podpora Makefile

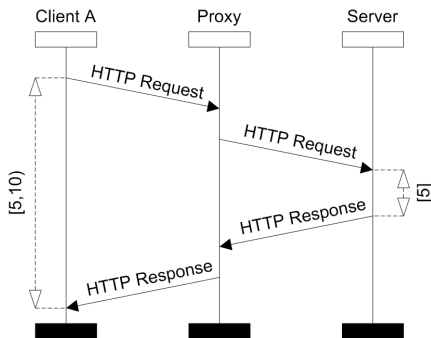
Výsledky

- Nalezeno minimálně 169 dosud neznámých chyb.
- 70 chyb nahlášeno vývojářům jádra a opraveno v další verzi.
- Některé z chyb byly přítomny v jádře po mnoho let.
- Další více než 60 nových chyb v novějších verzích jádra.

Checker	Automaton	Errors			Real/classified error ratio
		found	real	false	
AUTOMATONCHECKER	pairing	266	65	143	31.3%
	pointers	86	48	37	56.5%
	deadlocks	35	16	18	47.1%
THREADCHECKER		20	9	11	45.0%
REACHABILITYCHECKER		31	31	0	100%
Overall		438	169	209	44.7%

Teoretický základ:

- Vlastní analýza problematiky
- Volba formalizmu Message Sequence Charts (MSC) nebo také sekvenční diagramy UML



Teoretický základ:

- Vlastní analýza problematiky
- Volba formalizmu Message Sequence Charts (MSC) nebo také sekvenční diagramy UML

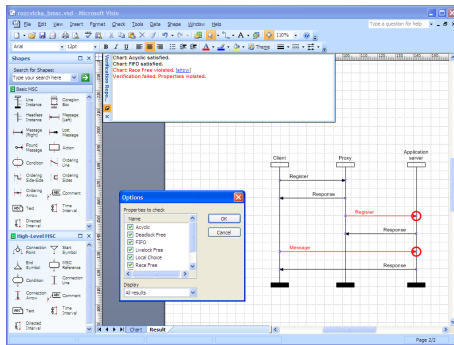
Tvorba modelů:

- Plugin do MS Visio - pohodlné kreslení
- Triky pro rychlé kreslení
- Konverzní filtry
- Tvorba MSC ze záznamů testů

Kontrolní algoritmy:

- Identifikace problematického chování
- Algoritmy kontroly
- Efektivní implementace

Sequence Chart Studio (SCStudio)



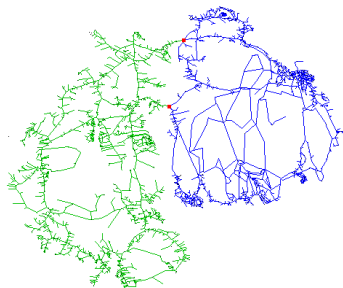
<http://scstudio.sourceforge.net>

Aktuální vývoj:

- implementace nových triků pro kreslení
- zvýšení efektivity kontrol časových údajů
- Monte Carlo simulace

Cílem je optimalizovat

- čas
- nároky na paměť
- pohodlí



Problémy:

- velké cestní sítě - milióny silnic
- značení, objížďky, světelná signalizace
- dynamické změny - např. ranní špička, dopravní nehody
- klasické algoritmy (Dijkstra, A*) mají nevyhovující časovou a prostorovou složitost

Řešení

- hierarchický přístup
- založeno na nově definovaných konceptech

Předzpracování

- silniční síť rozdělena do buněk
- každá buňka má omezeně velké rozhraní
- vhodné rozdělení nalezeno pomocí toků v sítích

Dotazy

- alternace lokálního a globálního hledání
- respektování tzv. manévrů
- modelování „pohodlí“ cesty

