



AGH

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

**WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI, AUTOMATYKI,
INFORMATYKI I INŻYNIERII BIOMEDYCZNEJ**

KATEDRA INFORMATYKI STOSOWANEJ

Praca dyplomowa inżynierska

*Implementacja maszyny wirtualnej dla funkcyjnych języków
programowania wspierających przetwarzanie współbieżne.*

*Implementation of a virtual machine for functional programming
languages with support for concurrent computing.*

Autor:	<i>Kajetan Rzepecki</i>
Kierunek studiów:	<i>Informatyka</i>
Opiekun pracy:	<i>dr inż. Piotr Matyasik</i>

Kraków, 2013

*Oświadczam, świadomy odpowiedzialności karnej za poświadczenie nie-
prawdy, że niniejszą pracę dyplomową wykonałem osobiście i samodzielnie
i nie korzystałem ze źródeł innych niż wymienione w pracy.*

*Serdecznie dziękuję opiekunowi pracy
za wsparcie merytoryczne oraz dobre
rady edytorskie pomocne w tworzeniu
pracy.*

Spis treści

Spis treści	5
1. Wstęp	7
1.1. Problemy przetwarzania współbieżnego	8
1.2. Próby rozwiązania problemu	8
1.3. Cel i zawartość pracy	8
2. Projekt i implementacja ThesisVM	9
2.1. Reprezentacja pośrednia programów	9
2.2. Reprezentacja prostych obiektów ThesisVM	9
2.3. Reprezentacja obiektów funkcyjnych ThesisVM	9
2.4. Reprezentacja kodu bajtowego ThesisVM	9
2.5. Ewaluacja argumentów i aplikacja funkcji	9
2.6. Operacje arytmetyczne	9
2.7. Implementacja wbudowanych operatorów	9
2.8. Kompilator kodu bajtowego ThesisVM	9
3. Model zarządzania pamięcią	11
3.1. Organizacja pamięci ThesisVM	11
3.2. Alokacja obiektów	11
3.3. Kolekcja nieosiągalnych obiektów	11
3.4. Kolekcja obiektów cyklicznych	11
4. Model przetwarzania współbieżnego	13
4.1. Model Aktorowy	13
4.2. Notacja procesu w ThesisVM	13
4.3. Harmonogramowanie procesów	13
4.4. Przesyłanie wiadomości	13
5. Podsumowanie i analiza wydajności ThesisVM	15
5.1. Leniwe zliczanie referencji	15
5.2. Przesyłanie wiadomości	15

5.3. Porównanie szybkości działania ThesisVM	15
Bibliografia	17
A. Wizualizacja stanu maszyny wirtualnej	19
B. Przykładowe programy	21
C. Spisy rysunków i tablic	23

1. Wstęp

Celem pracy i powiązanego z nią projektu jest implementacja oraz ewaluacja maszyny wirtualnej dla funkcyjnych języków programowania, które umożliwiają przetwarzanie współbieżne wykorzystując Model Aktorowy ([Tes00]) oraz asynchroniczne przekazywanie wiadomości ¹.



Rysunek 1.1: Logo AGH



Rysunek 1.2: Logo inne

¹Test

Tablica 1.1: Tabelka jakaś.

Tabelka	Hurr
Hurr	durr
Herp	derp

Tablica 1.2: Tabelka inna.

Tabelka	Hurr
Hurr	durr
Herp	derp

1.1. Problemy przetwarzania współbieżnego

- Opisać problemy Erlanga,

1.2. Próby rozwiązania problemu

- opisać próby ich rozwiązania w Erlangu,

1.3. Cel i zawartość pracy

- opisać proponowany sposób ich rozwiązania,
- umotywić powstanie ThesisVM.

2. Projekt i implementacja ThesisVM

TODO: Opisać ogólną strukturę maszyny wirtualnej (z GC i SMP) i opisać o czym będzie niniejsza sekcja.

2.1. Reprezentacja pośrednia programów

2.2. Reprezentacja prostych obiektów ThesisVM

2.3. Reprezentacja obiektów funkcyjnych ThesisVM

2.4. Reprezentacja kodu bajtowego ThesisVM

2.5. Ewaluacja argumentów i aplikacja funkcji

2.6. Operacje arytmetyczne

2.7. Implementacja wbudowanych operatorów

2.8. Kompilator kodu bajtowego ThesisVM

Opisać pipeline kompilatora.

3. Model zarządzania pamięcią

3.1. Organizacja pamięci ThesisVM

3.2. Alokacja obiektów

3.3. Kolekcja nieosiągalnych obiektów

3.4. Kolekcja obiektów cyklicznych

4. Model przetwarzania współbieżnego

4.1. Model Aktorowy

4.2. Notacja procesu w ThesisVM

4.3. Harmonogramowanie procesów

4.4. Przesyłanie wiadomości

5. Podsumowanie i analiza wydajności ThesisVM

Przeanalizować wydajność GC i SMP.

5.1. Leniwe zliczanie referencji

Przeanalizować szybkość, pauzy, zużycie pamięci.

5.2. Przesyłanie wiadomości

Przeanalizować szybkość przesyłania wiadomości/konieczność czekania procesów/wątków.

5.3. Porównanie szybkości działania ThesisVM

Porównać kilka implementacji prostych programów (z Haskell'em, leniwym Lispem itp).

Bibliografia

[Tes00] T. Test. *Test title of a test BibTeX position.* Test, Test, 2000.

A. Wizualizacja stanu maszyny wirtualnej

Opisać narzędzie do rysowania grafów stanu.

B. Przykładowe programy

Dać kilka przykładów prostych programów razem z grafami stanów.

C. Spisy rysunków i tablic

Spis rysunków

1.1	Logo AGH	7
1.2	Logo inne	7

Spis tablic

1.1	Tabelka jakaś.	8
1.2	Tabelka inna.	8