POLITECHNIKA WROCŁAWSKA

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

# KIERUNEK: Elektronika i Telekomunikacja

SPECJALNOŚĆ: Zastosowanie inżynierii komputerowej w technice

## PROJEKT INŻYNIERSKI

Implementacja równoległa wybranego algorytmu globalnej optymalizacji stochastycznej

Parallel implementation of some global stochastic optimization algorithm

AUTOR:

Paweł Sawicz

PROWADZĄCY PRACĘ:

# dr hab. Inż. Przemysław Śliwiński

OCENA PRACY:

### WROCŁAW 2014

Spis treści

[KIERUNEK: Elektronika i Telekomunikacja 1](#_Toc404533755)

[PROJEKT INŻYNIERSKI 1](#_Toc404533756)

[dr hab. Inż. Przemysław Śliwiński 1](#_Toc404533757)

[WROCŁAW 2014 1](#_Toc404533758)

[Rozdział 1 Wstęp 4](#_Toc404533759)

[1.1 Cele Projektu 4](#_Toc404533760)

[Rozdział 2 Wprowadzenie teoretyczne 5](#_Toc404533761)

[2.1 Zasady działania algorytmu 5](#_Toc404533762)

[2.2 Random Search 5](#_Toc404533763)

[2.3 Kiefer – Wolfowitz 5](#_Toc404533764)

[2.4 Przegląd innych algorytmów optymalizacji lokalnej 5](#_Toc404533765)

[2.5 Przegląd innych metod optymalizacji globalnej 5](#_Toc404533766)

[2.6 Charakterystyki użytych języków 5](#_Toc404533767)

[2.6.1 Język R 5](#_Toc404533768)

[2.6.2 Język Haskell 5](#_Toc404533769)

[Rozdział 3 Implementacja algorytmu. 6](#_Toc404533770)

[3.1 Opis stanowiska oraz środowiska 6](#_Toc404533771)

[4 Badania 7](#_Toc404533772)

[4.1 Badanie implementacji w języku R 7](#_Toc404533773)

[4.2 Badanie implementacji w języku Haskell 7](#_Toc404533774)

[4.3 Badanie implementacji w języku Haskell zrównoleglone na CPU 7](#_Toc404533775)

[5 Podsumowanie 8](#_Toc404533776)

Podziękowania…

# Rozdział 1 Wstęp

Żyjemy w czasach w których generujemy niezmierne ilości danych, głównym czynnikiem jest powszechny dostęp do Internetu. Dodatkowo coraz bardziej wszelakie instytucje udostępniają swoje zbiory danych do zastosowania publicznego. Niegdyś akwizycje i przetwarzanie danych przeprowadzano w dużych przedsiębiorstwach lub na uczelniach, dzisiaj każdy może pobrać dowolne dane z Internetu chociażby zużycie prądu w Wielkiej Brytanii oraz poszukać hrabstwa w którym jest najmniejsze zużycie prądu. Tak narodziła się nowa nauka w świecie programowania która jest dumnie nazywana „Big Data”.

Zespoły „Big Data” zazwyczaj są budowane przez analityków oraz ludzi specjalizujących się w statystyce, optymalizacji. Zadaniem takiego zespołu jest dostarczenie odpowiedzi biznesowych na podstawie posiadanych danych.

Dane mogą być przedstawiać różne informacje np. czas oraz wartość wpłaconych pieniędzy dla fundacji charytatywnej, ile użytkownik zebrał pieniędzy od swoich przyjaciół którzy używają portalu Facebook.com. Gdy jesteśmy w posiadaniu tych wielkich zasobów informacji może spróbować zamodelować matematyczny model dla danego zachowania się rynku, wtedy posiadamy dużo zmiennych które tworzą nam następne wymiary naszej funkcji i nasz problem staje się coraz bardziej trudniejszy do rozwiązania.

Jedną z pomocnych nauk przy pracowaniu i modelowaniu funkcji opartych na „big data” jest na pewno optymalizacja.

Optymalizacja towarzyszyła człowiekowi od bardzo dawna, prawie zawsze człowiek chciał dany problem zminimalizować lub zmaksymalizować produkcje danego dobra. Optymalizacja znajdzie zastosowanie w każdej dziedzinie życia poczynając od medycyny, przetwarzania sygnałów, transportu a kończąc na produkcji ciężkiego przemysłu, możemy zoptymalizować wszystko co można opisać jako model matematyczny.

Istnieje

## 1.1 Cele Projektu

Celem projektu jest implementacje równoległa algorytmu do optymalizacji globalnej, metodą stochastyczna. Następnie zbadanie wydajności kilku implementacji takiego algorytmu oraz wyciągniecie wniosków na temat zrównoleglania takich algorytmów. Algorytm będzie napisany w dwóch językach R oraz Haskell. Wybranym algorytmem będzie połączenie metody Random Search oraz przy wyszukiwaniu minimum lokalnego będziemy używać algorytmu stochastycznej aproksymacja Kiefer – Wolfowitz.

# Rozdział 2 Wprowadzenie teoretyczne

Wzorowałem się na algorytmie

## 2.1 Zasady działania algorytmu

Algorytm random search można zapisać w postaci następującego pseudo kodu

## 2.2 Random Search

Asdasdasd

## 2.3 Kiefer – Wolfowitz

Asdasdasd

## 2.4 Przegląd innych algorytmów optymalizacji lokalnej

Asd

## 2.5 Przegląd innych metod optymalizacji globalnej

Asdasd

## 2.6 Charakterystyki użytych języków

### 2.6.1 Język R

Język ten jest dość mocno abstrakcyjny dzięki czemu możemy w bardzo szybki oraz przystępny sposób za prototypować nasz algorytm. Posiada bardzo wielką bazę zewnętrznych pakietów które umożliwiają nam na skupieniu się implementacji naszego algorytmu.

„R” jest darmowym językiem wydanym na licencji GNU PL, dlatego też zdecydowa

### 2.6.2 Język Haskell

asdasd

# Rozdział 3 Implementacja algorytmu.

## 3.1 Opis stanowiska oraz środowiska

Całą pracę wykonałem na laptopie o następującej specyfikacji, procesor - AMD A8-3500M, pamięć ram - 6 GB 1333 MHz, dysk TOSHIBA MK6459GSXP SATA, system operacyjny Windows 8.

Pisząc program w języku R skorzystałem z środowiska o nazwie RStudio które pozwoliło mi na dość szybką implementacje algorytmu oraz pomaga przy zarzadzaniu różnymi bibliotekami.

Przy pisaniu algorytmu w języku Haskell korzystałem z kompilatora GHC oraz programu Cabal do zarządzania zewnętrznymi bibliotekami. Dodatkowo do diagnostyki oraz pomiaru algorytmu w trybie zrównoleglonym używałem narzędzia o nazwie „ThreadScope”, który pozwala obejrzeć ilość tworzonych wątków, czasy procesora czy zużycie jest to dość zaawansowanie narzędzie.

# 4 Badania

## 4.1 Badanie implementacji w języku R

Asdasdasd

## 4.2 Badanie implementacji w języku Haskell

Asdasdas

## 4.3 Badanie implementacji w języku Haskell zrównoleglone na CPU

# 5 Podsumowanie