

## Lab1

Wygenerowano przez Doxygen 1.8.6

Cz, 12 mar 2015 11:17:29



# Spis treści

<b>1</b>	<b>Strona główna</b>	<b>1</b>
1.1	Wykres przyrostu czasu od ilości danych wejściowych	2
<b>2</b>	<b>Indeks klas</b>	<b>3</b>
2.1	Lista klas	3
<b>3</b>	<b>Indeks plików</b>	<b>5</b>
3.1	Lista plików	5
<b>4</b>	<b>Dokumentacja klas</b>	<b>7</b>
4.1	Dokumentacja klasy doubleNumbers	7
4.1.1	Opis szczegółowy	7
4.1.2	Dokumentacja konstruktora i destruktor	7
4.1.2.1	doubleNumbers	7
4.1.3	Dokumentacja funkcji składowych	8
4.1.3.1	loadRandomNumbers	8
4.1.3.2	multiplyByTwo	8
4.2	Dokumentacja klasy Timer	8
4.2.1	Opis szczegółowy	8
4.2.2	Dokumentacja konstruktora i destruktor	8
4.2.2.1	Timer	8
4.2.3	Dokumentacja funkcji składowych	9
4.2.3.1	diffTimeMs	9
4.2.3.2	startTimer	9
4.2.3.3	stopTimer	9
<b>5</b>	<b>Dokumentacja plików</b>	<b>11</b>
5.1	Dokumentacja pliku /home/mateusz/git/lab1/inc/doubleNumbers.h	11
5.1.1	Opis szczegółowy	11
5.2	Dokumentacja pliku /home/mateusz/git/lab1/inc/timer.h	11
5.2.1	Opis szczegółowy	11
5.3	Dokumentacja pliku /home/mateusz/git/lab1/src/doubleNumbers.cpp	11
5.3.1	Opis szczegółowy	12

---

5.4	Dokumentacja pliku <code>/home/mateusz/git/lab1/src/main.cpp</code> . . . . .	12
5.4.1	Opis szczegółowy . . . . .	12
5.4.2	Dokumentacja funkcji . . . . .	12
5.4.2.1	main . . . . .	12
5.5	Dokumentacja pliku <code>/home/mateusz/git/lab1/src/timer.cpp</code> . . . . .	12
5.5.1	Opis szczegółowy . . . . .	13
<b>Indeks</b>		<b>14</b>

# Rozdział 1

## Strona główna

Czas wykonywania algorytmu

Program realizuje mnożenie określonej liczby elementów tablicy przez dwa i wyznacza czas tej operacji.

Autor

Mateusz Bencer

Data

2015.03.12

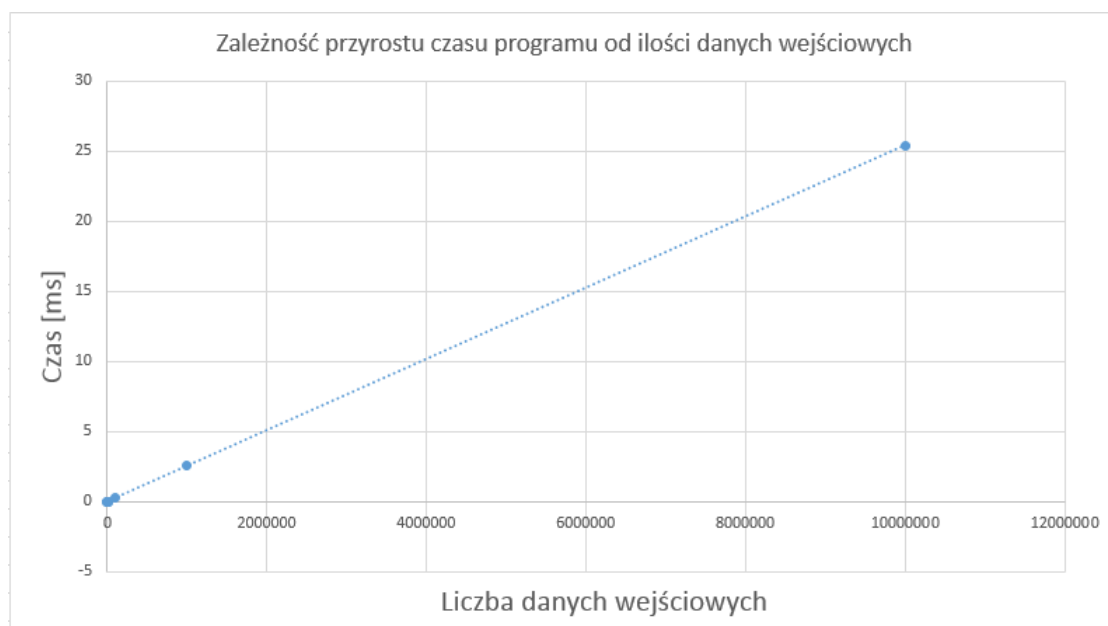
Wersja

1.0

Mail:

[209360@pwr.wroc.edu.pl](mailto:209360@pwr.wroc.edu.pl)

## 1.1 Wykres przyrostu czasu od ilości danych wejściowych



Przebieg zależności czasu wykonywania programu od ilości danych wejściowych  $n$  zachowują się w bardzo dużym przybliżeniu liniowy kształt. Na tej podstawie możemy stwierdzić, że jest to algorytm o złożoności  $O(n)$ , co było proste do przewidzenia z powodu jednej operacji arytmetycznej w pętli. Mnożenie przez dwa jest szczególnie podstawową operacją dla procesora z powodu możliwości jej optymalizacji za pomocą przesunięcia bitowego w lewo. Największy istotny przyrost czasu można zauważyć przy liczbie danych wejściowych większych od 1 000 000. Na tej podstawie można stwierdzić, że należy unikać tego typu rozwiązań w programach nawet dla problemów o złożoności  $O(n)$ .

Otrzymane wyniki:

$$10^1 : 0.0004 \quad (1.1)$$

$$10^2 : 0.0007 \quad (1.2)$$

$$10^3 : 0.003 \quad (1.3)$$

$$10^4 : 0.026 \quad (1.4)$$

$$10^5 : 0.255 \quad (1.5)$$

$$10^6 : 2.5345 \quad (1.6)$$

$$10^7 : 25.4004 \quad (1.7)$$

## Rozdział 2

# Indeks klas

### 2.1 Lista klas

Tutaj znajdują się klasy, struktury, unie i interfejsy wraz z ich krótkimi opisami:

<a href="#">doubleNumbers</a>	Klasa do wykonania testowych obliczeń mnożenia elementów tablicy przez 2 . . . . .	<a href="#">7</a>
<a href="#">Timer</a>	Klasa do pomiaru różnicy czasów . . . . .	<a href="#">8</a>





## Rozdział 3

# Indeks plików

### 3.1 Lista plików

Tutaj znajduje się lista wszystkich udokumentowanych plików z ich krótkimi opisami:

<a href="#">/home/mateusz/git/lab1/inc/doubleNumbers.h</a>	
Plik zawierający deklaracje klasy <a href="#">doubleNumbers</a>	11
<a href="#">/home/mateusz/git/lab1/inc/timer.h</a>	
Plik zawierający deklaracje klasy timer służącej do pomiaru różnicy czasów	11
<a href="#">/home/mateusz/git/lab1/src/doubleNumbers.cpp</a>	
Plik zawierający definicje funkcji klasy <a href="#">doubleNumbers</a>	11
<a href="#">/home/mateusz/git/lab1/src/main.cpp</a>	
Plik zawierający sekwencje operacji do mierzenia czasu operacji mnożenia elementów tablicy przez 2	12
<a href="#">/home/mateusz/git/lab1/src/timer.cpp</a>	
Plik zawierający definicje funkcji klasy timer służącej do pomiaru różnicy czasów	12



## Rozdział 4

# Dokumentacja klas

### 4.1 Dokumentacja klasy doubleNumbers

Klasa do wykonania testowych obliczeń mnożenia elementów tablicy przez 2.

```
#include <doubleNumbers.h>
```

#### Metody publiczne

- `doubleNumbers ()`  
*Konstruktor domyślny ustawiający maksymalną liczbę tablicy na  $10^6$  oraz wczytujący czas systemowy potrzeby do losowania liczb.*
- `doubleNumbers (unsigned long long size)`  
*Konstruktor przyjmujący maksymalną wielkość tablicy oraz wczytujący czas systemowy potrzeby do losowania liczb.*
- `void multiplyByTwo (unsigned long long number)`  
*Metoda wykonująca operację mnożenia przez 2 dla określonej liczby elementów tablicy.*
- `void loadRandomNumbers ()`  
*Metoda wczytująca losowe liczby do tablicy.*
- `~doubleNumbers ()`  
*Destruktor zwalniający pamięć to tablicy `_numbers`.*

#### 4.1.1 Opis szczegółowy

Klasa do wykonania testowych obliczeń mnożenia elementów tablicy przez 2.

Klasa pozwala na wylosowanie zadanej ilości liczb oraz pomnożenie przez 2 danej części z nich.

#### 4.1.2 Dokumentacja konstruktora i destruktora

##### 4.1.2.1 `doubleNumbers::doubleNumbers ( unsigned long long size )`

Konstruktor przyjmujący maksymalną wielkość tablicy oraz wczytujący czas systemowy potrzeby do losowania liczb.

Parametry

<i>size</i>	maksymalny rozmiar tablicy
-------------	----------------------------

### 4.1.3 Dokumentacja funkcji składowych

#### 4.1.3.1 void doubleNumbers::loadRandomNumbers ( )

Metoda wczytująca losowe liczby do tablicy.

Warunek wstępny

Konieczna do poprawnego działania metody instrukcja srand jest zawarta w konstruktorze.

#### 4.1.3.2 void doubleNumbers::multiplyByTwo ( unsigned long long *number* )

Metoda wykonująca operacje mnożenia przez 2 dla określonej liczby elementów tablicy.

Liczba mnożonych elementów tablicy jest determinowana przez parametr *number*.

Parametry

<i>number</i>	określa część tablicy poddanej operacji mnożenia przez 2.
---------------	---

Dokumentacja dla tej klasy została wygenerowana z plików:

- [/home/mateusz/git/lab1/inc/doubleNumbers.h](#)
- [/home/mateusz/git/lab1/src/doubleNumbers.cpp](#)

## 4.2 Dokumentacja klasy Timer

Klasa do pomiaru różnicy czasów.

```
#include <timer.h>
```

### Metody publiczne

- [Timer](#) ()  
*Konstruktor zerujący parametry.*
- void [startTimer](#) ()  
*Zmierzenie czasu rozpoczęcia pomiaru.*
- void [stopTimer](#) ()  
*Zmierzenie czasu zakończenia pomiaru.*
- double [diffTimeMs](#) ()  
*Funkcja zwracająca różnicę czasu pomiędzy czasem rozpoczęcia i zakończenia pomiaru.*

#### 4.2.1 Opis szczegółowy

Klasa do pomiaru różnicy czasów.

Klasa pozwala na pomiar czasów w danych momentach oraz na zwrócenie czasu, który upłynął pomiędzy tymi momentami

#### 4.2.2 Dokumentacja konstruktora i destruktora

##### 4.2.2.1 Timer::Timer ( )

Konstruktor zerujący parametry.

Konstruktor ten odpowiada za zerowania zmiennych startu i stopu w celu możliwości późniejszego sprawdzenia, czy pomiary czasu konieczne do wyznaczenia różnicy zostały zrealizowane.

### 4.2.3 Dokumentacja funkcji składowych

#### 4.2.3.1 `double Timer::diffTimeMs ( )`

Funkcja zwracająca różnicę czasu pomiędzy czasem rozpoczęcia i zakończenia pomiaru.

Różnica czasu zwracana jest w milisekundach.

##### Warunek wstępny

Czas zakończenia pomiaru musi być większy (późniejszy) od czasu jego rozpoczęcia

##### Zwraca

Zwracana jest różnica czasu rzutowana do typu `double`

#### 4.2.3.2 `void Timer::startTimer ( )`

Zmierzenie czasu rozpoczęcia pomiaru.

Funkcja zapamiętuje bieżący czas, jako czas rozpoczęcia pomiaru.

#### 4.2.3.3 `void Timer::stopTimer ( )`

Zmierzenie czasu zakończenia pomiaru.

Funkcja zapamiętuje bieżący czas, jako czas zakończenia pomiaru.

Dokumentacja dla tej klasy została wygenerowana z plików:

- [/home/mateusz/git/lab1/inc/timer.h](#)
- [/home/mateusz/git/lab1/src/timer.cpp](#)



## Rozdział 5

# Dokumentacja plików

### 5.1 Dokumentacja pliku /home/mateusz/git/lab1/inc/doubleNumbers.h

Plik zawierający deklaracje klasy [doubleNumbers](#).

#### Komponenty

- class [doubleNumbers](#)

*Klasa do wykonania testowych obliczeń mnożenia elementów tablicy przez 2.*

#### 5.1.1 Opis szczegółowy

Plik zawierający deklaracje klasy [doubleNumbers](#). [doubleNumbers.h](#)

### 5.2 Dokumentacja pliku /home/mateusz/git/lab1/inc/timer.h

Plik zawierający deklaracje klasy timer służącej do pomiaru różnicy czasów.

```
#include <ctime>
```

#### Komponenty

- class [Timer](#)

*Klasa do pomiaru różnicy czasów.*

#### 5.2.1 Opis szczegółowy

Plik zawierający deklaracje klasy timer służącej do pomiaru różnicy czasów. [timer.h](#)

### 5.3 Dokumentacja pliku /home/mateusz/git/lab1/src/doubleNumbers.cpp

Plik zawierający definicje funkcji klasy [doubleNumbers](#).

```
#include "../inc/doubleNumbers.h"
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
```

### 5.3.1 Opis szczegółowy

Plik zawierający definicje funkcji klasy [doubleNumbers](#). [doubleNumbers.cpp](#)

## 5.4 Dokumentacja pliku /home/mateusz/git/lab1/src/main.cpp

Plik zawierający sekwencje operacji do mierzenia czasu operacji mnożenia elementów tablicy przez 2.

```
#include <iostream>
#include "../inc/timer.h"
#include "../inc/doubleNumbers.h"
#include <math.h>
```

### Funkcje

- int [main](#) ()

### 5.4.1 Opis szczegółowy

Plik zawierający sekwencje operacji do mierzenia czasu operacji mnożenia elementów tablicy przez 2. [main.cpp](#)

### 5.4.2 Dokumentacja funkcji

#### 5.4.2.1 int main ( )

liczba określająca z jakiej liczby pomiarów będzie brana średnia

Wykładnik rozmiaru problemu

Maksymalny rozmiar tablicy do testów

Wielkości rozmiarów tablic, dla których trzeba zmierzyć czas obliczeń

Czasy wykonania obliczeń dla danych wielkości tablicy.

Obiekt do pomiaru różnicy czasu.

Obiekt do wykonywania operacji mnożenia tablicy przez 2.

## 5.5 Dokumentacja pliku /home/mateusz/git/lab1/src/timer.cpp

Plik zawierający definicje funkcji klasy timer służącej do pomiaru różnicy czasów.

```
#include "../inc/timer.h"
#include <iostream>
```



### 5.5.1 Opis szczegółowy

Plik zawierający definicje funkcji klasy timer służącej do pomiaru różnicy czasów. [timer.cpp](#)

# Skorowidz

/home/mateusz/git/lab1/inc/doubleNumbers.h, [11](#)  
/home/mateusz/git/lab1/inc/timer.h, [11](#)  
/home/mateusz/git/lab1/src/doubleNumbers.cpp, [11](#)  
/home/mateusz/git/lab1/src/main.cpp, [12](#)  
/home/mateusz/git/lab1/src/timer.cpp, [12](#)

diffTimeMs

Timer, [9](#)

doubleNumbers, [7](#)

doubleNumbers, [7](#)

doubleNumbers, [7](#)

loadRandomNumbers, [8](#)

multiplyByTwo, [8](#)

loadRandomNumbers

doubleNumbers, [8](#)

main

main.cpp, [12](#)

main.cpp

main, [12](#)

multiplyByTwo

doubleNumbers, [8](#)

startTimer

Timer, [9](#)

stopTimer

Timer, [9](#)

Timer, [8](#)

diffTimeMs, [9](#)

startTimer, [9](#)

stopTimer, [9](#)

Timer, [8](#)