

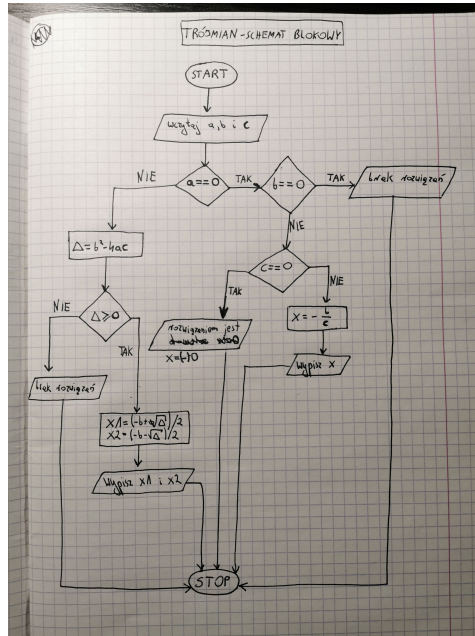
# Podstawy Programowania: Testy programu "trójmian.c"

Dawid Krekora 254003

18 listopada 2020

# 1 Przygotowanie do zajęć

a) Schemat blokowy algorytmu pozwalającego rozwiązać równanie kwadratowe:



Rysunek 1: Schemat blokowy algorytmu do równań kwadratowych

b) Proponowany zestaw testów:

- Wczytaj a:  $a = 0$   
Wczytaj b:  $b = 0$   
Wczytaj c:  $c = 4$   
Warunek:  $a == 0 \rightarrow$  Tak  
Warunek:  $b == 0 \rightarrow$  Tak  
Warunek:  $c == 0 \rightarrow$  Nie  
Komunikat: Brak rozwiązań  
Koniec
- Wczytaj a:  $a = 0$   
Wczytaj b:  $b = 0$   
Wczytaj c:  $c = 0$   
Warunek:  $a == 0 \rightarrow$  Tak  
Warunek:  $b == 0 \rightarrow$  Tak  
Warunek:  $c == 0 \rightarrow$  Tak  
Komunikat: Rozwiązaniem jest dowolne x  
Koniec

- Wczytaj a:  $a = 0$   
Wczytaj b:  $b = 4$   
Wczytaj c:  $c = 2$   
Warunek:  $a == 0$  -> Tak  
Warunek:  $b == 0$  -> Nie  
Warunek:  $c == 0$  -> Nie  
Licz:  $x = -b/c$   
Komunikat: Jest to równanie liniowe o rozwiązaniu  $x = -2$   
Koniec
- Wczytaj a:  $a = 1$   
Wczytaj b:  $b = -5$   
Wczytaj c:  $c = 4$   
Warunek:  $a == 0$  -> Nie  
Licz:  $\text{delta} = b^2 - 4ac$   
Warunek:  $\text{delta} \geq 0$  -> Tak  
Licz:  $x1 = (-b + \text{pierw}(\text{delta}))/2a$   
Licz:  $x2 = (-b - \text{pierw}(\text{delta}))/2a$   
Komunikat: Rozwiązaniem jest  $x = 4$  lub  $x = 1$   
Koniec
- Wczytaj a:  $a = 1$   
Wczytaj b:  $b = 3$   
Wczytaj c:  $c = 4$   
Warunek:  $a == 0$  -> Nie  
Licz:  $\text{delta} = b^2 - 4ac$   
Warunek:  $\text{delta} \geq 0$  -> Nie  
Komunikat: Brak rozwiązań rzeczywistych  
Koniec

## 2 Kod programu

```
1  #include <stdio.h>
2  #include <math.h>
3  #include <stdio.h>
4
5  int main()
6  {
7      float a,b,c,delta;
8
9      printf("Program oblicza pierwiastki rownania w postaci\n");
10     printf("  a x + b x +c =0\n");
11     printf("Podaj wartosc a:");
12     scanf("%f",&a);
13     printf("Podaj wartosc b:");
14     scanf("%f",&b);
15     printf("Podaj wartosc c:");
16     scanf("%f",&c);
17
18     if (a==0.0) { /*przypadek rownania liniowego */
19         if (b!=0.0) {
20             printf("Jest to rownanie liniowe o rozwiazaniu x=%.2f\n",-b/c); }
21         else if (c==0.0) { /* oraz a==b==0.0 */
22             printf("Rozwiazaniem jest dowolne x\n"); }
23         else { /* a==b==0.0 != c */
24             printf("Brak rozwiazan\n"); }}
25         else { /*przypadek rownania kwadratowego */
26             delta=pow(b,2)-4.0*a*c;
27             if (delta<0) {
28                 printf("Brak rozwiazan rzeczywistych\n"); }
29             else if (delta>0) { /* delta>=0 */
30                 printf("Rozwiazaniem sa x1=%.2f i x2=%.2f\n",(-b-sqrt(delta))/(2*a),(-b+sqrt(delta))/(2*a)); }
31             else if (delta==0) {
32                 printf("Rozwiazaniem sa x1=x2=%.2f\n",-b/(2*a)); }
33             }
34         return 0;}
35
36
```

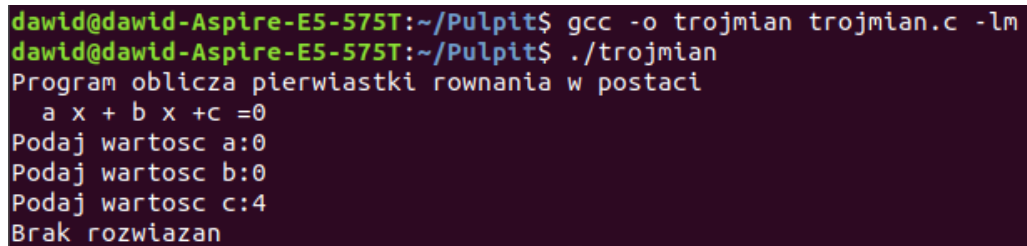
Listing 1: Kod programu trojmian.c

### 3 Testy oprogramowania - ćwiczenia

W celu sprawdzenia poprawnego działania programu przeprowadzone zostało 5 testów badających reakcje programu na różne dane wejściowe

#### 3.1 Test nr. 1

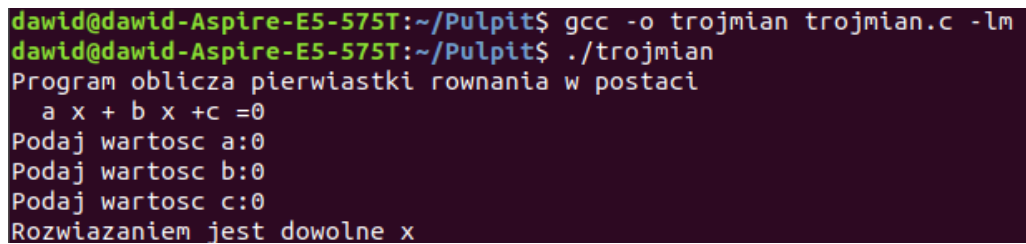
Ten test jak i poniższe były przeprowadzane w terminalu na komputerze z systemem Ubuntu 18.04



```
dawid@dawid-Aspire-E5-575T:~/Pulpit$ gcc -o trojmian trojmian.c -lm
dawid@dawid-Aspire-E5-575T:~/Pulpit$ ./trojmian
Program oblicza pierwiastki rownania w postaci
  a x + b x +c =0
Podaj wartosc a:0
Podaj wartosc b:0
Podaj wartosc c:4
Brak rozwiazan
```

Rysunek 2: Test działania programu w systemie Ubuntu

#### 3.2 Test nr. 2



```
dawid@dawid-Aspire-E5-575T:~/Pulpit$ gcc -o trojmian trojmian.c -lm
dawid@dawid-Aspire-E5-575T:~/Pulpit$ ./trojmian
Program oblicza pierwiastki rownania w postaci
  a x + b x +c =0
Podaj wartosc a:0
Podaj wartosc b:0
Podaj wartosc c:0
Rozwiązaniem jest dowolne x
```

Rysunek 3: Test działania programu w systemie Ubuntu

### 3.3 Test nr. 3

```
dawid@dawid-Aspire-E5-575T:~/Pulpit$ gcc -o trojmian trojmian.c -lm
dawid@dawid-Aspire-E5-575T:~/Pulpit$ ./trojmian
Program oblicza pierwiastki rownania w postaci
  a x + b x +c =0
Podaj wartosc a:0
Podaj wartosc b:4
Podaj wartosc c:2
Jest to równanie liniowe o rozwiązaniu x=-2.00
```

Rysunek 4: Test działania programu w systemie Ubuntu

### 3.4 Test nr. 4

```
dawid@dawid-Aspire-E5-575T:~/Pulpit$ gcc -o trojmian trojmian.c -lm
dawid@dawid-Aspire-E5-575T:~/Pulpit$ ./trojmian
Program oblicza pierwiastki rownania w postaci
  a x + b x +c =0
Podaj wartosc a:1
Podaj wartosc b:-5
Podaj wartosc c:4
Rozwiązaniem sa x1=1.00 i x2=4.00
```

Rysunek 5: Test działania programu w systemie Ubuntu

### 3.5 Test nr. 5

```
dawid@dawid-Aspire-E5-575T:~/Pulpit$ gcc -o trojmian trojmian.c -lm
dawid@dawid-Aspire-E5-575T:~/Pulpit$ ./trojmian
Program oblicza pierwiastki rownania w postaci
  a x + b x +c =0
Podaj wartosc a:1
Podaj wartosc b:3
Podaj wartosc c:4
Brak rozwiazan rzeczywistych
```

Rysunek 6: Test działania programu w systemie Ubuntu

### 3.6 Wnioski z testów

Wszystkie testy przebiegły pomyślnie: od kompilacji do wyniku końcowego. W celu nadania nazwy własnej plikowi wynikowemu użyto flagi -o , natomiast do przeprowadzenia poprawnej kompilacji wymagane było dołącznie flag -l i -m. Wyniki końcowe są zgodne z własnymi wyliczeniami oraz rezultatami ręcznej symulacji przygotowanej w ramach przygotowania do zajęć.

## 4 Testy oprogramowania - diablo/panamint

Aby zweryfikować działanie programu na prywatnych serwerach uczelni poddano go dwum, losowym testom dla identycznych danych wejściowych.

### 4.1 Testy na diablo

```
diablo-bash-3.2$ gcc -o trojmian trojmian.c -lm
diablo-bash-3.2$ ./trojmian
Program oblicza pierwiastki rownania w postaci
  a x + b x +c =0
Podaj wartosc a:1
Podaj wartosc b:3
Podaj wartosc c:4
Brak rozwiazan rzeczywistych
diablo-bash-3.2$ ./trojmian
Program oblicza pierwiastki rownania w postaci
  a x + b x +c =0
Podaj wartosc a:1
Podaj wartosc b:-5
Podaj wartosc c:4
Rozwiazaniem sa x1=1.00 i x2=4.00
```

Rysunek 7: Test działania programu na serwerze diablo

### 4.2 Testy na panamencie

```
dkrekora@panamint:~/2020/lab1_trojmian$ cc -o trojmian trojmian.c -lm
dkrekora@panamint:~/2020/lab1_trojmian$ ./trojmian
Program oblicza pierwiastki rownania w postaci
  a x + b x +c =0
Podaj wartosc a:1
Podaj wartosc b:3
Podaj wartosc c:4
Brak rozwiazan rzeczywistych
dkrekora@panamint:~/2020/lab1_trojmian$ ./trojmian
Program oblicza pierwiastki rownania w postaci
  a x + b x +c =0
Podaj wartosc a:1
Podaj wartosc b:-5
Podaj wartosc c:4
Rozwiazaniem sa x1=1.00 i x2=4.00
```

Rysunek 8: Test działania programu w systemie Ubuntu

### 4.3 Wnioski z testów na prywatnych serwerach

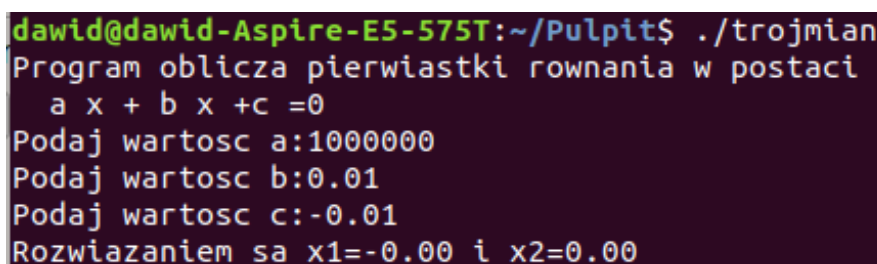
W celu przeprowadzenia testów na prywatnych serwerach należało połączyć się z nimi zdalnie, a następnie skompilować programy odpowiednim dla serwera poleceniem (gcc dla diablo oraz cc dla panamint'a). Testy przebiegły pomyślnie, a ich rezultat pozostał identyczny jak w poprzednich testach dla takich samych danych wejściowych

## 5 Skrajne wartości a, b i c

Ostatnim testem programu będzie jego reakcja na znaczną dysproporcję w wartościach zmiennych. Każdą z 3 wartości a, b i c przedstawimy jako bardzo dużą liczbę przy ograniczeniu wielkości pozostałych.

### 5.1 Duża wartość parametru a

Duża wartość parametru a skutkuje tym, że program będzie zmuszony policzyć pierwiastki równania przy pomocy delty (rozwiązanie w zbiorze liczb rzeczywistych tylko gdy parametr a lub c przyjmie wartość ujemną). Rezultat: program nie daje rady wykonać operacji na takich liczbach.



```
dawid@dawid-Aspire-E5-575T:~/Pulpit$ ./trojmian
Program oblicza pierwiastki rownania w postaci
  a x + b x +c =0
Podaj wartosc a:1000000
Podaj wartosc b:0.01
Podaj wartosc c:-0.01
Rozwiązaniem sa x1=-0.00 i x2=0.00
```

Rysunek 9: Test działania programu w systemie Ubuntu



## 5.2 Duża wartość parametru b

Program wydaje się działać poprawnie. Ustalono wartość a jako 0 (w celu uniknięcia liczenia delty) i c jako 1.

```
dawid@dawid-Aspire-E5-575T:~/Pulpit$ ./trojmian
Program oblicza pierwiastki rownania w postaci
  a x + b x + c = 0
Podaj wartosc a:0
Podaj wartosc b:1000000
Podaj wartosc c:1
Jest to równanie liniowe o rozwiązaniu x=-1000000.00
```

Rysunek 10: Test działania programu w systemie Ubuntu

## 5.3 Duża wartość parametru c

Duża wartość parametru c przy podtrzymaniu postulatów związanych z dysproporcją pozostałych współczynników poskutkowała ponownym błędem działania programu.

```
dawid@dawid-Aspire-E5-575T:~/Pulpit$ ./trojmian
Program oblicza pierwiastki rownania w postaci
  a x + b x + c = 0
Podaj wartosc a:0
Podaj wartosc b:1
Podaj wartosc c:1000000
Jest to równanie liniowe o rozwiązaniu x=-0.00
```

Rysunek 11: Test działania programu w systemie Ubuntu

## 6 Wnioski końcowe

Program trójmian został w pełni przetestowany w kilku środowiskach programistycznych, rezultat tych działań przebiegał w różny sposób. Podstawowe warunki rozwiązywania równań kwadratowych zostały zaimplikowane w poprawny sposób, nie zauważono też błędów w wynikach końcowych. Program nie jest jednak przystosowany do radzenia sobie w każdych warunkach. Musimy mieć na uwadze przede wszystkim to, że typy wartości które zostały przypisane do zmiennych mają ograniczoną wielkość (nie tyle rozmiaru co precyzji obliczeń). Przy dużych wartościach parametrów a i c doprowadzaliśmy do sytuacji w której mianowniki naszych równań osiągnęły bardzo duże wartości. Kolejną rzeczą na którą warto zwrócić uwagę to również brak mechanizmów zabezpieczających program przed błędnym działaniem poprzez np. wprowadzenie znaków innych niż liczby. Pomijając te wyjątkowe sytuacje

i biorąc pod uwagę jak wyglądają równania kwadratowe spotykane na codzień można stwierdzić, że program jest wystarczającym i kompletnym narzędziem, aby poradzić sobie z ich rozwiązaniem.