**Sprawozdanie z projektu:**

**„Mrówka Langton’a”**

Autorzy:

Maciej Wieteska

Paweł Myszka

Spis treści

[Idea działania mrówki Langton’a 1](#_Toc155902390)

[Sposób uruchomienia programu. 2](#_Toc155902391)

[Struktura programu. 3](#_Toc155902392)

[funkcje.h 3](#_Toc155902393)

[tab.c 3](#_Toc155902394)

[ruch.c 4](#_Toc155902395)

[main.c 4](#_Toc155902396)

[Makefile 5](#_Toc155902397)

[Przykładowe działanie programu 6](#_Toc155902398)

[Parametry: 6](#_Toc155902399)

[Parametry 2: 8](#_Toc155902400)

[Wnioski 9](#_Toc155902401)

# Idea działania mrówki Langton’a

Mrówka Langton’a to projekt który polega na ukazaniu poruszania się mrówki po tablicy widokiem podobnej do szachownicy, która nie posiada określonego wzoru na kolory swoich pól (czarny i biały są ułożone w losowej kolejności). Mrówka najpierw zostaje ustawiana w określonym miejscu na planszy a następnie porusza się w określony sposób:

* Mrówka znajduje się w komórce białej, wykonuje: obrót o 90 stopni w **prawo**, zmienia kolor komórki na **przeciwny**,  przesuwa się o jedną komórkę do **przodu​**
* Mrówka znajduje się w komórce czarnej, wykonuje: obrót o 90 stopni **w lewo**, zmienia kolor komórki na **przeciwny**,  przesuwa się o jedną komórkę do **przodu**

W ten sposób mrówka pozostawia widoczny za sobą ślad a my jesteśmy w stanie śledzić wzory jakie w ten sposób powstają. Ruch mrówki kończy się w 2 przypadkach:

* Gdy mrówka wykona tyle ruchów ile podał użytkownik.
* W momencie gdy mrówka dotknie ramki naszej planszy.

# Sposób uruchomienia programu.

* 1. Pobranie i rozpakowanie folderu
  2. skompilować program przy pomocy komendy make
  3. Uruchomienie następuje przez uruchomienie pliku wynikowego wpisując ./a.out

Użytkownik podaje argumenty poprzez napisanie poszczególnej flagi a następnie wartości jaką zmienna oznaczona przez daną flagę ma przyjąć. Gdy nie zostanie podana dana flaga, lub argument przy fladze, wówczas przyjmowane są argumenty które program ma przypisane bazowo.

Oznaczenia flag:

(-w) liczba wierszy planszy

(-k) liczba kolumn planszy

(-x) położenie wierszowe mrówki na planszy

(-y) położenie kolumnowe mrówki na planszy

(-p) procent losowo zamalowanych na czarno pól

(-i) Ilość iteracji mrówki

(-n) przedrostek nazwy plików wynikowych

**Przykładowe wywołania:**

**./a.out -w 10 -k 10 -x 5 -y 5 -p 0 -i 4 -n mrowka**

**./a.out -k 10 -w 5 -y 5 -p 20**

# Struktura programu.

## **funkcje.h**

Jest to plik nagłówkowy w którym zostały zdefiniowane struktury planszy (ilość wierszy, kolumn, procentowa ilość czarnych pól, nazwa pliku), oraz programu(ilość przejść, wiersz i kolumna w jakich występuje mrówka). A także funkcje opisane w opisie pliku tab.c oraz ruch.c:

* tworzenie\_tablicy
* ruch\_mrowki

## tab.c

W tym pliku określone jest funkcja tworząca planszę oraz ustawienie początkowe mrówki. Dodatkowo definiowane są tutaj znaki ASCII.

Opis funkcji:

tworzenie\_tablicy funkcja ta dynamicznie rezerwuje pamięć dla tablicy dwuwymiarowej o wielkości (ilość kolumn +2 i wierszy +2 podanych przez użytkownika, +2 aby można było stworzyć ramkę).

Następnie najbardziej skrajne elementy tablice zostają uzupełnione w sposób aby tworzyły ramkę. Następnie reszta elementów jest uzupełniana na biało.

Dodatkowo program umożliwia użytkownikami podanie ilości procentowej występowania kwadratów czarnych.

* Gdy wynosi ona 100 wszystkie białe kwadraty zastępowane są czarnymi
* Gdy podana jest inna liczba program przelicza ją na ilość pól jakie mają zostać uzupełnione na czarno i przy pomocy generatora liczb pseudolosowych wybiera kolumnę i wiersz w którym pole ma być czarne.

Na koniec pozycjonujemy mrówkę (uzupełniamy pole w jakim ma występować o jej symbol).

## **ruch.c**

Funkcja **ruch\_mrowki** ma za zadanie:

* wypisanie całej tablicy
* tworzenie plików o nazwie podanej przez użytkownika, w których znajduje się plansza
* zlokalizowanie pozycji w jakiej znajduje się mrówka a następnie ukazania sposobu w jaki się porusza i zmienia plansze (ruch mrówki ukazany przy pomocy warunków if).
* Ewentualne zamknięcie pliku po zakończeniu ruchu mrówki lub w sytuacji gdy wyjdzie ona na ramkę.

## **main.c**

Tutaj przetrzymywane są wartości jakie program przyjmuje gdy argumenty nie zostaną podane przez użytkownika.

**Bazowo:**

Liczba kolumn = 10

Liczba wierszy = 10

Ilość procentowa występowania czarnych kwadratów = 0

Kolumna mrówki = środkowa

Wiersz mrówki = środkowa

Ilość iteracji = 2

Dodatkowo w pliku tym ukazany jest sposób w jaki użytkownik podaje argumenty- podaje on daną nazwę flagi a następnie wpisuje wartość danej zmiennej:

-w liczba wierszy planszy

-k liczba kolumn planszy

-x położenie wierszowe mrówki

-y położenie kolumnowe mrówki

-p ilość procentowa (0-100) występowania czarnych kwadratów)

-i ilość iteracji

-n nazwa pliku w jakim ma zostać zapisany wynik.

W przypadku gdy użytkownik nie poda danej zmiennej, program przyjmie za nią jej bazową wartość. Gdy nie podanie zostanie nazwa pliku, wówczas wynik zostanie wypisany w konsoli.

Dodatkowo warto dodać że w tym pliku wywoływane są funkcje:

* tworzenie\_tablicy
* ruch\_mrowki

## **Makefile**

Umożliwia on uruchomienie programu w prostszy sposób- wystarczy skompilować program przy pomocy komendy make, a następnie wystarczy wpisać ./a.out.

# Przykładowe działanie programu

## **Parametry:**

./a.out -w 15 -k 15 -x 7 -y 7 -p 25 -i 10 -n mrowka

Obraz zawierający tekst, Czcionka, zrzut ekranu, czarne

Opis wygenerowany automatycznie

**Rys 1. Pliki stworzone (ilość plików = ilość iteracji+ stan początkowy)**

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, krzyżówka, kwadrat

Opis wygenerowany automatycznie

**Rys 2. Plik mrowka0.txt początkowy ukazujący położenie początkowe mrówki oraz widok planszy przed zmianami.**

Obraz zawierający tekst, krzyżówka, zrzut ekranu, kwadrat

Opis wygenerowany automatycznie

**Rys 2. Plik mrowka5.txt ukazujący ruch mrówki w połowie wszystkich iteracji (jest to 5 przejście)**

Obraz zawierający tekst, krzyżówka, zrzut ekranu, kwadrat

Opis wygenerowany automatycznie

**Rys 3. Plik mrowka10.txt -widok planszy po wykonaniu wszystkich przejść.**

## **Parametry 2:**

./a.out -w 20 -k 20 -x 10 -i 30

Parametry które nie zostały podane, zostały zastąpione tymi bazowymi:

Kolumna w jakiej znajduje się mrówka: 6

Ilość procentowa występowania czarnych kwadratów: 0

Nazwa pliku: brak, dlatego wyniki wypisywane są w konsoli.

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu

Opis wygenerowany automatycznie

**Rys 4. Widok planszy na konsoli przed zmianami.**

**Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, symbol, Czcionka

Opis wygenerowany automatycznie**

**Rys 5. Widok planszy na konsoli w połowie wszystkich iteracji.**

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, kwadrat, design

Opis wygenerowany automatycznie

**Rys 6. Widok planszy na konsoli po wykonaniu wszystkich iteracji.**

# Wnioski

Program ukazujący działanie Mrówki Langtona zmusił nas do przypomnienia sobie elementów, których nauczyliśmy podczas laboratoriów JIMP, dzięki czemu byliśmy w stanie utrwalić naszą wiedzę. Z informatycznego punktu widzenia dodatkowo nauczyliśmy się w jaki sposób używać funkcji getotp. Uważamy, że projekt ten był bardzo owocny a efekt końcowy naszego programu spełnia swoje zadanie i jest nad wyraz zadowalający.