***SPRAWOZDANIE DO PROJEKTU***

***„MRÓWKA LANGTONA”***

**Idea działania mrówki Langtona:**

Mrówka Langtona to prosty model automatycznej maszyny, która porusza się po planszy złożonej z kwadratowych komórek. Mrówka jest umieszczona na jednej z komórek, a następnie zgodnie z pewnymi zasadami porusza się po planszy, zmieniając kolor komórek, na których się znajduje, oraz kierunek, w którym się porusza. Główne zasady działania mrówki Langtona to:

* Mrówka porusza się w jednym z czterech kierunków (gora, w prawo, w dół, w lewo).
* W zależności od koloru komórki, na której się znajduje, mrówka wykonuje pewną sekwencję akcji, takich jak zmiana kierunku, zmiana koloru komórki itp.

**Wywołanie programu:**

Program jest uruchamiany z linii poleceń, a użytkownik może dostarczyć pewne argumenty w celu dostosowania parametrów symulacji. Przykładowe wywołanie programu:

./ant -r 10 -c 10 -i 20

gdzie:

**-r** liczba wierszy planszy,

**-c** liczba kolumn planszy,

**-i** liczba iteracji (kroków) symulacji.

**-d** początkowy kierunek (od 1 do 4)

**-l** czy plansza ma być losowa (0 to plansza białych pól, 1 to plansza na losowo czarno biała)

**-f** nazwa pliku do którego ma być zapisana mrówka

**Podział programu na moduły oraz opis podstawowych funkcji i struktur:**

Moduł główny (main.c):

* Odczytuje argumenty użytkownika przy użyciu funkcji ‘getopt’, pozwalając na określenie liczby wierszy, kolumn i iteracji.
* Alokacja pamięci dla planszy przy użyciu ‘malloc’.
* Inicjacja struktury ‘Ant’ reprezentującej stan mrówki, ustawiając domyślne wartości i umieszczając mrówkę na środku planszy.
* Rozpoczyna symulację, wywołując funkcję ‘drawBoard’ i następnie ‘move’ dla każdej iteracji.
* Zwalnianie zaalokowanej pamięci przed zakończeniem programu.

Moduł mrówki (ant.c):

* Struktura ‘Ant’ przechowuje informacje o stanie mrówki, takie jak aktualny kierunek, znak reprezentujący kierunek, aktualny kolor bloku, numer aktualnego bloku, oraz numer bloku, na który mrówka się przemieści.
* Funkcja ‘changeDirect’ zmienia kierunek mrówki zgodnie z zadanym nowym kierunkiem. Ustawia również odpowiednie wartości w strukturze ‘Ant’ zgodnie z nowym kierunkiem.
* Funkcja ‘move’ jest odpowiedzialna za przemieszczenie mrówki na planszy zgodnie z zasadami mrówki Langtona. Zmienia kierunek mrówki, koloruje blok na nowy kolor, przechodzi na następny blok i aktualizuje kierunek i kolor mrówki.

Funkcja ‘drawBoard’:

* Wyświetla planszę na standardowym wyjściu, przedstawiając aktualny stan mrówki i kolorowanie bloków.

**Przykładowe działanie programu dla różnych ustawień:**

Przykład 1:

./ant -r 10 -c 10 -i 20

Wygeneruje symulację mrówki Langtona na planszy o rozmiarze 10x10 przez 20 kroków.

Przykład 2:

./ant -r 5 -c 8 -i 15 -d 2 -f name

Symulacja dla planszy o rozmiarze 5x8 przez 15 kroków z początkowym kierunkiem na wschód i zapisuje do pliku name\_15.txt

**Wnioski:**

Program symuluje zachowanie mrówki Langtona na planszy o zadanym rozmiarze i ilości kroków. Działa poprawnie dla różnych ustawień, a wyniki symulacji można obserwować w formie wypisywanej planszy na standardowym wyjściu. Symulacja mrówki Langtona jest interesującym przykładem prostego automatu komórkowego, który generuje złożone wzorce ruchu na podstawie prostych reguł.