

Specyfikacja implementacyjna – Gra w życie

Krzysztof Dąbrowski i Jakub Bogusz

13 marca 2019

Spis treści

1	Podział na moduły	1
1.1	GameOfLife	2
1.1.1	Funkcje	2
1.2	ArgumentsParser	2
1.2.1	Funkcje	2
1.2.2	Struktury	3
1.3	BoardHandler	3
1.3.1	Struktury	3
1.3.2	Funkcje	4
1.4	Simulator	4
1.4.1	Funkcje	5
1.5	Loader	5
1.5.1	Funkcje	5
2	Kompilacja	5
2.1	Środowisko testowe	6
2.2	Środowisko produkcyjne	6
3	Biblioteki zewnętrzne	6
3.1	zlib.h	6
3.2	libpng.h	6

1 Podział na moduły

Program będzie podzielony na współdziałające moduły. Pozwoli to na łatwiejszą modyfikację programu oraz dodawanie nowych funkcjonalności.

DIAGRAM MODÓŁÓW

Spis modułów

- GameOfLife
- ArgumentsParser
- BoardHandler
- Simulator
- Save
- Loader
- GraphicsGenerator

1.1 GameOfLife

Główny moduł kontrolujący przepływ sterowania i danych między pozostałymi modułami.

1.1.1 Funkcje

`int main(int argc, char** args)` – Punkt startowy programu. Z niej wywoływane będą kolejne funkcje. Przyjmować będzie 2 argumenty – argumenty wsadowe programu:

`int argc` – ilość argumentów,

`char** args` – tablica napisów – faktycznych argumentów wywołania programu.

1.2 ArgumentsParser

Moduł odpowiadający za interpretację podanych wsadowo argumentów programu, konwersji ich oraz zapisu do utworzonej w tym celu struktury.

1.2.1 Funkcje

`params parseArgs(int argc, char** argv)` – będzie przetwarzać argumenty wsadowe programu podane w postaci flag na strukturę zawierającą ustawienia symulacji. Przyjmować będzie 2 argumenty – argumenty wsadowe programu:

`int argc` – ilość argumentów,

`char** args` – tablica napisów, będących faktycznymi argumentami wywołania programu.

Zwracać będzie strukturę zawierającą ustawienia symulacji.

1.2.2 Struktury

Struktura zawierająca ustawienia symulacji:

```
typedef struct{
    int help;
    char* file;
    char* output_dest;
    char* type;
    int number_of_generations;
    int step;
    int delay;
}params;
```

help – informuje o tym czy ma być wyświetlana pomoc,
file – informuje o tym jaka jest ścieżka do pliku wejściowego,
output_dest – informuje o tym jaka jest ścieżka dla pliku/plików wyjściowych,
type – informuje o tym jaki jest typ zwracanych wyników,
number_of_generations – informuje o tym ile pokoleń komórek zostanie wygenerowane,
step – informuje o tym co ile pokoleń zapisywane będą dane wyjściowe,
delay – informuje w jakich odstępach czasu mają się wyświetlać kolejne generacje komórek.

1.3 BoardHandler

Moduł definiujący strukturę planszy – *Board* oraz podstawowe funkcje związane z tą strukturą.

1.3.1 Struktury

Typ wyliczeniowy zawierający możliwe stany pojedynczej komórki.

```
typedef enum{
    DEAD = 0,
    ALIVE = 1
}CellState;
```

DEAD – Komórka jest martwa

ALIVE – Komórka jest żywa

Struktura przechowująca stan pojedynczego pokolenia.

```
typedef struct{
    int sizeX;
    int sizeY;
```

```
        CellState *cells;  
    }Board;
```

`sizeX` – Szerokość planszy
`sizeY` – Wysokość planszy
`cells` – Tablica zawierająca stany wszystkich komórek

1.3.2 Funkcje

`Board* createRandomBoard(int x, int y)` – Tworzy planszę o podanej wielkości z komórkami o losowych stanach. Zwracany jest wskaźnik na nowy obiekt `Board` utworzony na stercie.

`int x` – szerokość planszy
`int y` – wysokość planszy

`void disposeBoard(Board *board)` – Zwalnia dynamicznie alokowane pola struktury `Board`. Powinna zostać wywołana przed zwolnieniem dowolnej zmiennej typu `Board`. Po zastosowaniu tej metody zmienna wskazana przez argument `board` nie nadaje się już do użytku.

`Board *board` – Adres planszy, która będzie zwalniana

`char* boardToString(Board *board)` – Generuje ciąg znaków reprezentujący stan wskazanej planszy. Zwrócony napis należy po wykorzystaniu zwolnić.

`Board *board` – Adres planszy, której reprezentacja ma zostać wygenerowana

`char* serializeBoard(Board *board)` – Generuje ciąg znaków reprezentujący wskazaną strukturę `Board`. Zwrócony napis zawiera wszystkie niezbędne informacje do rekonstrukcji struktury na jego podstawie. Zwrócony napis należy po wykorzystaniu zwolnić.

`Board *board` – Adres planszy, której reprezentacja ma zostać wygenerowana

1.4 Simulator

Moduł odpowiadający za przeprowadzenie właściwej symulacji zgodnie z regułami gry w życie.

1.4.1 Funkcje

`board simulate(board b, params p)` – będzie przeprowadzać symulację całej gry w życie:

`board b` – struktura zawierająca stan planszy,
`params p` – struktura zawierająca ustawienia symulacji.

Zwracać będzie strukturę zawierającą końcowy stan planszy.

`board nextGen(board b)` – będzie generować planszę odpowiadającą następnemu pokoleniu komórek. Jako argument będzie przyjmować:

`board b` – struktura zawierająca stan planszy,

Zwracać będzie strukturę zawierającą stan planszy w następnym pokoleniu.

1.5 Loader

Moduł odpowiedzialny za wczytanie planszy początkowej z pliku tekstowego i zapisanie jej do struktury.

1.5.1 Funkcje

`board load(char* path)` – będzie przetwarzać plik wejściowy i zapisywać go do struktury. Jako argument będzie przyjmować:

`char* path` – ścieżka do pliku wejściowego,

Zwracać będzie strukturę opisującą początkowy stan planszy.

`int* getSize(char* path)` – będzie wczytywać rozmiar planszy zapisanej w pliku wejściowym:

`char* path` – ścieżka do pliku wejściowego,

Zwracać będzie dwuelementowy wektor zawierający rozmiary planszy początkowej.

2 Kompilacja

W celu automatyzacji procesu kompilacji wykorzystane zostanie narzędzie *makefile*. Umożliwi ono przygotowanie scenariuszy kompilacji na różne środowiska.

2.1 Środowisko testowe

Środowisko to ma na celu optymalizację prędkości kompilacji i umieszczenie symboli pozwalających na sprawne debugowanie kodu w plikach wynikowych. Przy kompilacji testowej zostanie zdefiniowana stała `DEBUG`. Dzięki temu wykorzystując mechanizm kompilacji warunkowej możliwe będzie wyświetlenie dodatkowych informacji o działaniu programu w trybie testowym.

Lista flag:

- `-O0` – Optymalizacja czasu kompilacji
- `-std=c11` – Ustawienie standardu języka C
- `-Wall` – Wypisywanie wszystkich ostrzeżeń
- `-g3` – Umieszczenie pełnych symboli do debugowania
- `-D DEBUG` – Ustawienie stałej preprocesora o nazwie `DEBUG`

2.2 Środowisko produkcyjne

Środowisko to ma na celu optymalizację zasobów wykorzystywanych przez program w trakcie działania.

Lista flag:

- `-Ofast` – Optymalizacja zasobów kosztem czasu kompilacji
- `-std=c11` – Ustawienie standardu języka C
- `-g0` – Nie umieszczenie symboli do debugowania

3 Biblioteki zewnętrzne

Program będzie korzystał z bibliotek nie będących częścią standardu języka C. Umożliwi to dostarczenie szerszej funkcjonalności.

3.1 `zlib.h`

Biblioteka zawierająca darmową implementację algorytmów kompresji i dekompresji *deflate*. Jest ona wykorzystywana wewnętrznie przez bibliotekę `libpng.h`.

3.2 `libpng.h`

Biblioteka ta umożliwia tworzenie oraz odczytywanie plików graficznych takich jak *png* czy *gif*.