

Zadanie 5. Gra w życie

Gra w życie została wymyślona w 1970 roku przez Johna Conwaya.

Rozpatrujemy wariant, w którym plansza składa się z komórek rozmieszczonych obok siebie na prostokątnej siatce o wymiarach $n \times m$, w której numeracja wierszy i kolumn zaczyna się od 1. Każda komórka może być w jednym z dwóch stanów: żywa "X" lub martwa ".". Przyjmijmy, że komórki z prawej krawędzi siatki sąsiadują z komórkami z lewej krawędzi siatki, a komórki z górnego wiersza sąsiadują z komórkami dolnego wiersza siatki. Każda komórka ma 8 sąsiadów, połączonych z nią bokiem lub wierzchołkiem.

Układ komórek podlega ewolucji. W **następnym pokoleniu** będą **żywe** tylko te komórki, które w **bieżącym pokoleniu** spełniają jeden z dwóch warunków:

- Komórka jest **żywa** i ma **dwóch** lub **trzech** żywych sąsiadów (inaczej umiera z samotności lub na skutek zbyt dużego zagęszczenia).
- Komórka jest **martwa**, ale ma dokładnie **trzech** żywych sąsiadów.

Uwaga:

Planszę stanu komórek w nowym pokoleniu można wyznaczyć, tylko jeżeli ma się kompletne dane z poprzedniego pokolenia.

Przykład:

Pierwsze pokolenie:

```
. . . . . . . . .
. . . . . . . . .
. . . X X X . . X
. . . X X X . . X
. . . . . . . . X
. . . . . . . . .
. . . . . . . . .
```

Drugie pokolenie:

```
. . . . . . . . .
. . . . X . . . .
. . . X . X . . .
X . . X . X . X X
. . . . X . . . .
. . . . . . . . .
. . . . . . . . .
```

Dla przykładu – w drugim pokoleniu komórka będąca w trzecim wierszu i dziewiątej kolumnie jest martwa i ma trzech żywych sąsiadów.

W pliku `gra.txt` zapisany jest układ komórek na siatce o wymiarach: 12 wierszy i 20 kolumn – rozmieszczenie żywych i martwych komórek w pierwszym pokoleniu. Każdy wiersz siatki jest zapisany w osobnym wierszu pliku.

Uwaga:

Dla przykładu z pliku – w jedenastym pokoleniu – komórka w pierwszym wierszu i dziesiątej kolumnie jest martwa i ma trzech żywych sąsiadów.

Napisz program, który da odpowiedzi do poniższych poleceń. Każdą odpowiedź zapisz w pliku `wyniki_5.txt`, poprzedź ją numerem zadania.

Zadanie 5.1. (2 pkt)

Podaj liczbę żywych sąsiadów dla komórki w drugim wierszu i dziewiętnastej kolumnie w trzydziestym siódmym pokoleniu.

Zadanie 5.2. (4 pkt)

Podaj liczbę żywych komórek w drugim pokoleniu tego układu.

Zadanie 5.3. (4 pkt)

W którym pokoleniu (sprawdzamy maksymalnie do 100) układ żywych i martwych komórek się ustali (w bieżącym pokoleniu jest identyczny jak w poprzednim)?

Podaj, które to pokolenie oraz liczbę żywych komórek w tym pokoleniu.

Do oceny oddajesz:

- plik tekstowy `wyniki_5.txt` zawierający odpowiedzi do poszczególnych zadań. Odpowiedź do każdego zadania powinna być poprzedzona jego numerem.
- plik/pliki zawierający/zawierające kod źródłowy/kody źródłowe Twoich programów o nazwie/nazwach:

zadanie 5.1.....

zadanie 5.2.....

zadanie 5.3.....

| | | | | |
|-------------------------|----------------------|------|------|------|
| Wypełnia egzaminator | Nr zadania | 5.1. | 5.2. | 5.3. |
| | Maks. liczba pkt. | 2 | 4 | 4 |
| | Uzyskana liczba pkt. | | | |