

# Tema 1 PC - Conway's Game of Life

**Responsabil:** Andrei Duma ([andrei.duma.dorian@gmail.com](mailto:andrei.duma.dorian@gmail.com))

**Deadline:** 23 noiembrie

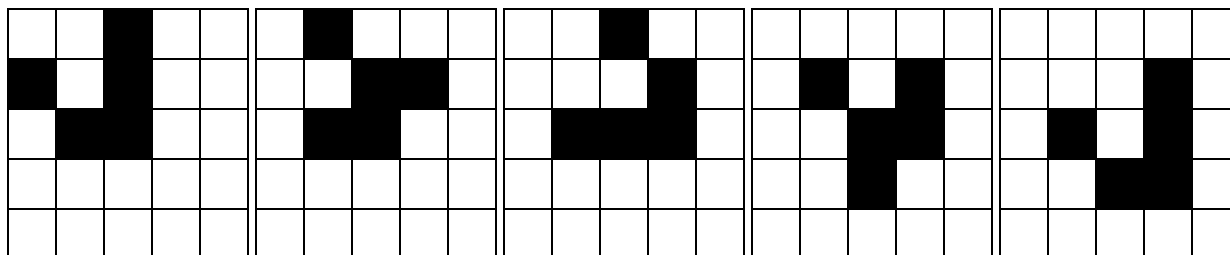
**Punctaj:** 100 de puncte (maxim 120)

**Game of life** („Jocul vieții”) presupune simularea evoluției unor celule într-un spațiu bidimensional. Jocul se desfășoară într-un grid de dimensiuni **N** și **M**, având o configurație inițială de celule de la care pornește simularea. Evoluția are loc parcursul a **K** etape, starea la pasul **p** depinzând exclusiv de starea la pasul **p - 1**.

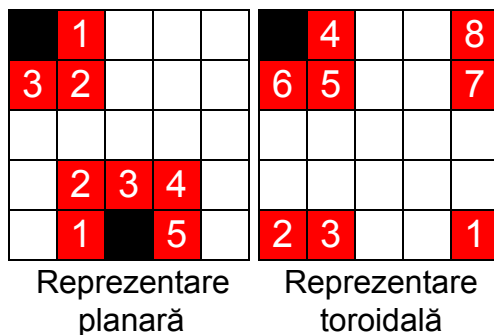
Multiplicarea celulelor urmează câteva reguli:

- orice celulă cu mai puțin de două celule vecine moare de singurătate
- orice celulă cu mai mult de trei celule vecine moare din cauza supraaglomerării
- orice celulă cu două sau trei celule vecine supraviețuiește
- o celulă nouă este creată dacă are exact trei celule vecine

Exemplu de evoluție:



Spațiul simulării poate fi reprezentat fie ca un **plan**, fie ca un **toroid**. În cazul reprezentării **planare**, celulele marginale au 5, respectiv 3 vecini. În cazul reprezentării **toroidale**, toate celulele au 8 vecini, harta putând fi parcursă circular.



*Vecinii sunt numerotați în sensul acelor de ceasornic.*

Veți primi de la tastatură date de intrare în următorul format:

- pe prima linie
  - un caracter, fie '**P**', dacă reprezentarea este de tip plan, fie '**T**' dacă reprezentarea este toroidală
  - doi întregi **M** și **N**, reprezentând lățimea și înălțimea hărții
  - un întreg **K**, reprezentând numărul de generații de simulat
- pe următoarele **N** linii, câte **M** biți
  - 1, pentru a marca prezența unei celule
  - 0, altfel

Va trebui să afișați **N** linii a câte **M** biți, reprezentând rezultatul simulării după **K** etape. Exemple de intrare și ieșire:

P 5 5 4	0 0 0 0 0
0 0 1 0 0	0 0 0 1 0
1 0 1 0 0	0 1 0 1 0
0 1 1 0 0	0 0 1 1 0
0 0 0 0 0	0 0 0 0 0
0 0 0 0 0	

P 5 5 10	0 0 0 0 0
0 0 1 0 0	0 0 0 0 0
1 0 1 0 0	0 0 0 0 0
0 1 1 0 0	0 0 0 0 1
0 0 0 0 0	0 0 0 1 1
0 0 0 0 0	

T 5 5 10	0 0 0 0 0
0 0 1 0 0	0 0 0 0 0
1 0 1 0 0	0 0 0 0 1
0 1 1 0 0	1 0 0 0 0
0 0 0 0 0	1 0 0 1 1
0 0 0 0 0	

T 5 5 11	0 0 0 0 1
0 0 1 0 0	0 0 0 0 0
1 0 1 0 0	0 0 0 0 0
0 1 1 0 0	1 0 0 1 0
0 0 0 0 0	1 0 0 0 1
0 0 0 0 0	

**BONUS:** pentru un punctaj suplimentar de **20p**, afișați pe o linie suplimentară, după output-ul menționat mai sus, gradul maxim de populare înregistrat pe parcursul simulării, în format procentual, cu 3 cifre după virgulă (*hint: man printf*). Exemplu:

P	4	3	3		1	1	0	0
	1	1	1	0		1	1	0
		1	0	0	0		0	0
			1	0	0	0		0
								41.667%

Tema voastră va conține un **Makefile** cu o regulă **build** care va compila fișierele sursă într-un executabil numit **tema1**. De asemenea, va trebui să includeți un fișier **README**, cu detalii despre implementare, probleme tehnice întâmpinate, soluții la aceste probleme etc. Fișierele sursă, Makefile-ul și README-ul le veți trimite pe [vmchecker](#) și pe [cs.curs](#) într-o arhivă **.zip** de forma **NUME\_PRENUME\_TEMA1.zip**

**Spor la lucru!**

---

#### Restricții:

- $1 \leq M, N \leq 1000$
- $0 \leq K \leq 10000$

#### Punctare:

- **90p** - teste vmchecker
- **10p** - fișier README și coding-style (indentare, claritate, comentarii etc)
- **20p** - implementare BONUS (specificați în README că l-ați făcut)

#### Resurse:

- vmchecker: [vmchecker.cs.pub.ro](http://vmchecker.cs.pub.ro)
- forum: <http://cs.curs.pub.ro/2014/mod/forum/view.php?id=2768>
- wikipedia: [http://en.wikipedia.org/wiki/Conway's\\_Game\\_of\\_Life](http://en.wikipedia.org/wiki/Conway's_Game_of_Life)
- coding-style: [http://www.cs.swarthmore.edu/~newhall/unixhelp/c\\_codestyle.html](http://www.cs.swarthmore.edu/~newhall/unixhelp/c_codestyle.html)

#### Revizii enunț:

- 9 noiembrie: am corectat exemplul pentru bonus.