**Tema 3**

|  |
| --- |
| **Cuprins**  [[ascunde](javascript:toggleToc())]   * [1 Tema 3](http://cursuri.cs.pub.ro/%7Eprogramare/w/index.php/Tema_3#Tema_3) * [2 Actualizări](http://cursuri.cs.pub.ro/%7Eprogramare/w/index.php/Tema_3#Actualiz.C4.83ri) * [3 Obiective](http://cursuri.cs.pub.ro/%7Eprogramare/w/index.php/Tema_3#Obiective) * [4 Introducere](http://cursuri.cs.pub.ro/%7Eprogramare/w/index.php/Tema_3#Introducere) * [5 Enunţul problemei](http://cursuri.cs.pub.ro/%7Eprogramare/w/index.php/Tema_3#Enun.C5.A3ul_problemei) * [6 Precizări](http://cursuri.cs.pub.ro/%7Eprogramare/w/index.php/Tema_3#Preciz.C4.83ri) * [7 Exepmplu date de intrare si ieşire](http://cursuri.cs.pub.ro/%7Eprogramare/w/index.php/Tema_3#Exepmplu_date_de_intrare_si_ie.C5.9Fire) * [8 Restricţii şi punctaj](http://cursuri.cs.pub.ro/%7Eprogramare/w/index.php/Tema_3#Restric.C5.A3ii_.C5.9Fi_punctaj) * [9 Upload](http://cursuri.cs.pub.ro/%7Eprogramare/w/index.php/Tema_3#Upload) * [10 Video](http://cursuri.cs.pub.ro/%7Eprogramare/w/index.php/Tema_3#Video) |

**Tema 3**

**Deadline :** 5-12-2011 ora 23:55

**Responsabili**

|  |
| --- |
| Florin Pop, [flo...@gmail.com](http://mailhide.recaptcha.net/d?k=01LEXqKFZ_4pySYxudVwuFyw==&c=BQgPj-E0V7N56zIFqWS08YxkjPKoyw6m6Y13GmDPZ60=) |
| Vlad Șerbănescu, [serb...@gmail.com](http://www.google.com/recaptcha/mailhide/d?k=013-Z3Yy3LgZyKZOFOHIA3iA==&c=VAtfh9ZEWOvtyaYw6bkbbJGJbDiEMwrBKQb4DPhyoqaKljCMdn7lxsaDbUHee-Ih) |

**Actualizări**

(22/11/2011): Secţiunea **Enunţul Problemei**, reguli joc

(23/11/2011): Secţiunea **Exemple de date de intrare şi ieşire**, exemplul 2

(25/11/2011): Secţiunea **Enunţul Problemei**, reguli vecini

(25/11/2011): Upload vmchecker activ.

(26/11/2011): Sectiunea **Upload** numele executabilului.

**Obiective**

După realizarea acestei teme de casă studentul va fi capabil să:

* se familiarizeze cu operatiile pe biţi
* lucreze cu matrici de dimensiuni mari
* lucreze eficient din punct de vedere al memoriei
* simuleze un mediu care trece prin diferite stari

Cunoştinţe necesare rezolvării acestei teme de casă:

* operaţii şi operatori pe biţi
* tablouri de date (vectori şi matrici)
* pointeri

**Introducere**

Cu un automat proiectat de Sheldon, bineînţeles că nu trece mult timp ca Leonard să-şi dea seama ca produsele lui preferate costă cel mai mult. Aşa că se decide să-i dea o provocare lui Sheldon pe care dacă acesta nu o va duce la capăt, va trebui sa scadă preţurile pentru automat.

L: -Trebuie sa simulezi jocul meu preferat: [The Game of Life](http://en.wikipedia.org/wiki/Conway%27s_Game_of_Life).

S: -Easy!! O matrice de intregi 1 şi 0. Dă banii pe saptamana trecuta ca termin într-o oră:)

L: -Nu ai voie să foloseşti decât octeţi şi biţii acestora reprezintă celulele de 1 şi 0. Starea iniţială şi nr. de generaţii le dau eu!

S: -Howard!! HELP!!

**Enunţul problemei**

Fiind dată o stare iniţială(seed) prin intermediul unei matrici de octeţi şi un număr de generaţii, să se simuleze [The Game of Life](http://en.wikipedia.org/wiki/Conway%27s_Game_of_Life) folosind următoarele reguli ale jocului

* O celulă vie (1) care are mai puţin de 2 vecini vii (1), moare (devine 0).
* O celulă vie (1) care are 2 sau 3 vecini vii (1), trăieşte încă o generaţie(ramăne 1).
* O celulă vie (1) care are mai mult de 3 vecini vii (1), moare(devine 0).
* O celulă moartă (0) care are exact 3 vecini vii (1), devine vie(1).

Sunt consideraţi vecini toate celulele adiacente orizontal, vertical şi pe diagonale. Celulele din colt au deci **doar 3** vecini, iar cele de pe margine au **doar 5**.

La final se va afişa starea în care a ajuns ultima generaţie.

**Precizări**

Starea iniţială se citeşte de la tastatură astfel:

* **N** numărul de coloane ale matricii
* o matrice de **(8\*N)** X **N** de tip **unsigned char** (valori cuprinse intre 0 şi 255) separate prin spaţiu, obţinând astfel în memorie o matrice patratică de 1 si 0.
* **G** - numărul de generaţii simulate.

Starea iniţială reprezintă generaţia 0 şi trebuie trecută prin generaţiile **1-G**. Între 2 stări consecutive **NU** există stare intermediară: fiecare celulă trece din starea n în starea n+1 in funcţie de valorile pe care cei 8 (sau mai puţini) vecini ai săi le aveau in starea n.

Starea finală se va afişa pe ecran sub forma unei matrici de **(8\*N)** X **N** de tip **unsigned char** separate prin spaţiu.

**ATENŢIE!!! NU TREBUIE AFIŞAT NIMIC ALTCEVA PE ECRAN.**

Pentru a folosi eficient memoria programului va trebui la lucraţi asupra datelor de tip **unsigned char** folosind operaţii pe biţi. Astfel trebuie sa fiţi atenţi la modul în care identificaţi vecinii unei celule (bit): de exemplu într-o matrice M de 16 X 2, bitul 7 al elementului M[5][0] va avea următorii vecini:

* bitul 6 al M[4][0]
* bitul 7 al M[4][0]
* bitul 0 al M[4][1]
* bitul 6 al M[5][0]
* bitul 0 al M[5][1]
* bitul 6 al M[6][0]
* biţul 7 al M[6][0]
* bitul 0 al M[6][1]

**ATENŢIE!!! Nu aveţi voie să vă construiţi reprezentarea matricii din memorie într-o matrice noua declarată în program.**

Deoarece unele caractere nu sunt afişabile va trebui să folosiţi pentru citire şi afişare formatul **"%d"**.

**Exepmplu date de intrare si ieşire**

Date de intrare:

1  
0  
102  
102  
0  
0  
24  
24  
0  
5000

Acest exemplu de intrare ne arata o matrice 8x8 cu urmatoarea structura, simulata pentru 5000 de generatii:

........  
.\*\*..\*\*.  
.\*\*..\*\*.  
........  
........  
...\*\*...  
...\*\*...  
........

Date de ieşire:

0  
102  
102  
0  
0  
24  
24  
0

Un alt exemplu de intrare/iesire este:

Input:  
1  
0  
4  
8  
14  
64  
128  
224  
0  
5  
   
Output:  
0  
0  
0  
20  
24  
8  
192  
192

ceea ce se poate reprezenta:

Input Ouput  
........ ........  
..\*..... ........  
...\*.... ........  
.\*\*\*.... ..\*.\*...  
......\*. ...\*\*...  
.......\* ...\*....  
.....\*\*\* ......\*\*  
........ ......\*\*

**Restricţii şi punctaj**

În rezolvarea temei aveţi voie să folosiţi **doar 2 matrici de tip unsigned char** (pentru starea n, respectiv n+1). Orice alt tablou (de orice dimensiune) utilizat **duce la scăderea a 50p.** Acest aspect nu este verificat de testele de pe [vmchecker](https://elf.cs.pub.ro/vmchecker/ui) ci doar in momentul corectării temei

90 p - testele automate de pe vmchecker care vor fi disponibile în curand împreună cu secţiunea de upload

10 p - coding style, explicaţii README **(scris cu majuscule fără niciun fel de extensii)**

BONUS 10 p - utilizare pointeri si memorie alocata dinamic pentru crearea,parcurgerea si modificarea matricilor. Se va testa de asemenea la corectarea temei, nu prin teste

**Upload**

Tema se va trimite pe [vmchecker](https://elf.cs.pub.ro/vmchecker/ui) conform regulilor de trimitere precizate în [regulament](http://cursuri.cs.pub.ro/%7Eprogramare/w/index.php/Regulament_general#Reguli_de_trimitere_a_temelor).

Numele executabilului este **tema3**.

**Video**

Un filmulet interesant despre acest joc il puteti vedea la <http://www.youtube.com/watch?v=XcuBvj0pw-E>.