

Conway életjátéka (Conway' s Game of Life)

készítette : Udvari Balázs, 2008

Bevezetés

John Conway (szül. 1937, Liverpool) a XX. század jelentős matematikusa; jelenleg a princetoni egyetem professzora. Kutatási területe többirányú, elsősorban csoportelmélet, extrémális geometria, csomók elmélete, játékok elmélete. A projektben bemutatandó "játékot" 1970-ben írta le és vizsgálta.

A játék

A játék tulajdonképpen nem is játék. Alapvető ötlete a következő : képzeljük el, hogy a síkot egységnégyzetekre osztjuk. Minden négyzetnek ("sejtnek") két állapota van : aktív (élő) és passzív (halott) - ezeket az állapotokat a fekete és fehér színek fogják jelölni. Szükségünk lesz még a szomszéd fogalmára: két mező szomszédos, ha van közös pontjuk (akár csúcsban is). Adott időegység alatt a cellák képesek "életre kelni" és "meghalni", vagyis megváltoztatni a színüket, a következő egyszerű szabályok szerint:

1. Aktív cella passzívvá változik, ha szomszédai között legfeljebb 1 vagy egálább négy aktív cella van (így pl. egy sakk-táblarács minden belső pontja egy időegység alatt elpusztul).
2. Passzív cella aktívvá változik, ha pontosan 3 szomszédja aktív.

A játék tehát egy adott kezdeti állapotból indulva bemutatja a cellák fejlődését; így a "játékosnak" nincs más dolga, mint megadni ezt a kezdeti mintát. Jelen demonstráció egy végtelenített pályán zajlik (a szemközti szélek össze vannak kapcsolva).

■ Használati utasítás

Az alábbiakban 3 szimulációs módszer közül választhatunk :

- az elsőben néhány nevezetes állással ismerkedhetünk meg,
- a másodikban a játékos maga adhat meg kezdőállást,
- a harmadikban egy véletlenszerűen generált kezdőállást modellezhetünk.

A második esetben a futtatás során mi adhatjuk meg a kezdőállást a felugró ablakban koordináták segítségével (a pálya 50*50-es, ezt m átállításával változtathatjuk); a bal felső sarok az (1,1) pont. (Szintaktika: $\{\{a,b\}, \{c,d\}, \dots, \{x,y\}\}$)

Hírességek

Néhány nevesebb alakzat. Használat : list értékét állítsuk az objektum nevére.

Glider: kb sikló, átlós irányban halad 1/4 sebességgel

Spaceship: űrhajó, vízszintesen halad

Pulsar: rövid ciklusú, pulzáló alakzat

Diehard: 130 lépés után kihal

Acorn: több mint 5000 lépés után gliderek és periodikus alakzatok rendszerévé hullik szét (legalábbis valódi végtelen pályán)

Gosper Glider Gun (glidergun néven): glidereket lő ki időszakosan (ez is végtelen pályán az igazi)

■ Kezdőértékek

m = 60 ;

```

glider = {{10, 1}, {10, 2}, {10, 3}, {11, 1}, {12, 2}};
spaceship =
  {{10, 2}, {10, 3}, {10, 4}, {10, 5}, {11, 1}, {11, 5}, {12, 5}, {13, 1}, {13, 4}};
pulsar = {{11, 3}, {11, 4}, {11, 5}, {11, 9}, {11, 10}, {11, 11}, {13, 1}, {13, 6}, {13, 8},
  {13, 13}, {14, 1}, {14, 6}, {14, 8}, {14, 13}, {15, 1}, {15, 6}, {15, 8}, {15, 13}, {16, 3},
  {16, 4}, {16, 5}, {16, 9}, {16, 10}, {16, 11}, {18, 3}, {18, 4}, {18, 5}, {18, 9}, {18, 10},
  {18, 11}, {19, 1}, {19, 6}, {19, 8}, {19, 13}, {20, 1}, {20, 6}, {20, 8}, {20, 13}, {21, 1},
  {21, 6}, {21, 8}, {21, 13}, {23, 3}, {23, 4}, {23, 5}, {23, 9}, {23, 10}, {23, 11}};
diehard = {{1, 7}, {2, 1}, {2, 2}, {3, 2}, {3, 6}, {3, 7}, {3, 8}};
acorn = {{1, 2}, {2, 4}, {3, 1}, {3, 2}, {3, 5}, {3, 6}, {3, 7}};
glidergun = {{1, 25}, {2, 23}, {2, 25}, {3, 13}, {3, 14}, {3, 21}, {3, 22}, {3, 35}, {3, 36},
  {4, 12}, {4, 16}, {4, 21}, {4, 22}, {4, 35}, {4, 36}, {5, 1}, {5, 2}, {5, 11},
  {5, 17}, {5, 21}, {5, 22}, {6, 1}, {6, 2}, {6, 11}, {6, 15}, {6, 17}, {6, 18},
  {6, 23}, {6, 25}, {7, 11}, {7, 17}, {7, 25}, {8, 12}, {8, 16}, {9, 13}, {9, 14}};

list = glidergun;

```

■ A játék

```

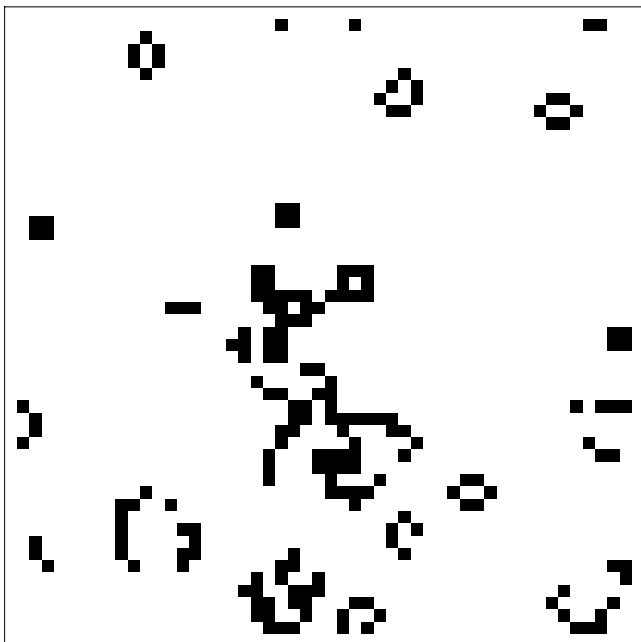
M0 = Table[0, {m}, {m}];
Szomszed = Table[0, {m}, {m}];

For[i = 1, i ≤ Length[list], i++,
  x0 = list[[i, 1]] + 20;
  y0 = list[[i, 2]] + 20;
  M0 = ReplacePart[M0, {x0, y0} → 1]
];

DynamicModule[
  {u = 0}, Dynamic[
    Refresh[
      If[u > 1000, u = u; ArrayPlot[M0], u = u + 1;

      For[i = 1, i ≤ m, i++,
        For[j = 1, j ≤ m, j++,
          i0 = i;
          j0 = j;
          x0 = If[i - 1 == 0, m, i0 - 1]; x1 = i; x2 = If[i + 1 > m, 1, i0 + 1];
          y0 = If[j - 1 == 0, m, j0 - 1]; y1 = j; y2 = If[j + 1 > m, 1, j0 + 1];
          Szomszed = ReplacePart[
            Szomszed,
            {x1, y1} → M0[[x0, y0]] + M0[[x0, y1]] + M0[[x0, y2]] +
              M0[[x1, y0]] + M0[[x1, y2]] + M0[[x2, y0]] + M0[[x2, y1]] + M0[[x2, y2]]
          ]
        ]
      ];
      M1 = M0;
      For[i = 1, i ≤ m, i++,
        For[j = 1, j ≤ m, j++,
          x0 = i;
          y0 = j;
          Switch[M0[[x0, y0]],
            0, If[Szomszed[[x0, y0]] == 3,
              M1 = ReplacePart[M1, {x0, y0} → 1]],
            1, If[Szomszed[[x0, y0]] > 3 || Szomszed[[x0, y0]] < 2,
              M1 = ReplacePart[M1, {x0, y0} → 0]]
          ]
        ]
      ];
      M0 = M1;
      ArrayPlot[M0],
      TrackedSymbols → {}, UpdateInterval → .01]]]

```



A felhasználó köre

■ Kezdőértékek

```
list = Input["Adjon meg egy kezdőállást! -- szintaktika: {{a,b},{c,d},...}"]  
  
{{1, 1}, {2, 1}, {3, 1}, {3, 2}, {2, 3}}  
  
m = 50;
```

■ A játék

```

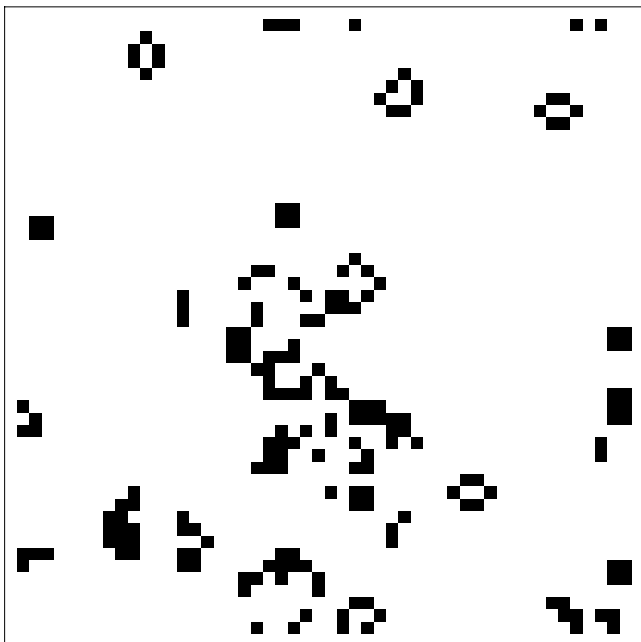
M0 = Table[0, {m}, {m}];
Szomszed = Table[0, {m}, {m}];

For[i = 1, i ≤ Length[list], i++,
  x0 = list[[i, 1]];
  y0 = list[[i, 2]];
  M0 = ReplacePart[M0, {x0, y0} → 1]
];

DynamicModule[
  {u = 0}, Dynamic[
    Refresh[
      If[u > 1000, u = u; ArrayPlot[M0], u = u + 1;

      For[i = 1, i ≤ m, i++,
        For[j = 1, j ≤ m, j++,
          i0 = i;
          j0 = j;
          x0 = If[i - 1 == 0, m, i0 - 1]; x1 = i; x2 = If[i + 1 > m, 1, i0 + 1];
          y0 = If[j - 1 == 0, m, j0 - 1]; y1 = j; y2 = If[j + 1 > m, 1, j0 + 1];
          Szomszed = ReplacePart[
            Szomszed,
            {x1, y1} → M0[[x0, y0]] + M0[[x0, y1]] + M0[[x0, y2]] +
              M0[[x1, y0]] + M0[[x1, y2]] + M0[[x2, y0]] + M0[[x2, y1]] + M0[[x2, y2]]
          ]
        ]
      ];
      M1 = M0;
      For[i = 1, i ≤ m, i++,
        For[j = 1, j ≤ m, j++,
          x0 = i;
          y0 = j;
          Switch[M0[[x0, y0]],
            0, If[Szomszed[[x0, y0]] == 3,
              M1 = ReplacePart[M1, {x0, y0} → 1]],
            1, If[Szomszed[[x0, y0]] > 3 || Szomszed[[x0, y0]] < 2,
              M1 = ReplacePart[M1, {x0, y0} → 0]]
          ]
        ]
      ];
      M0 = M1;
      ArrayPlot[M0],
      TrackedSymbols → {}, UpdateInterval → .01]]]

```



Játék a véletlennel

■ Kezdőértékek

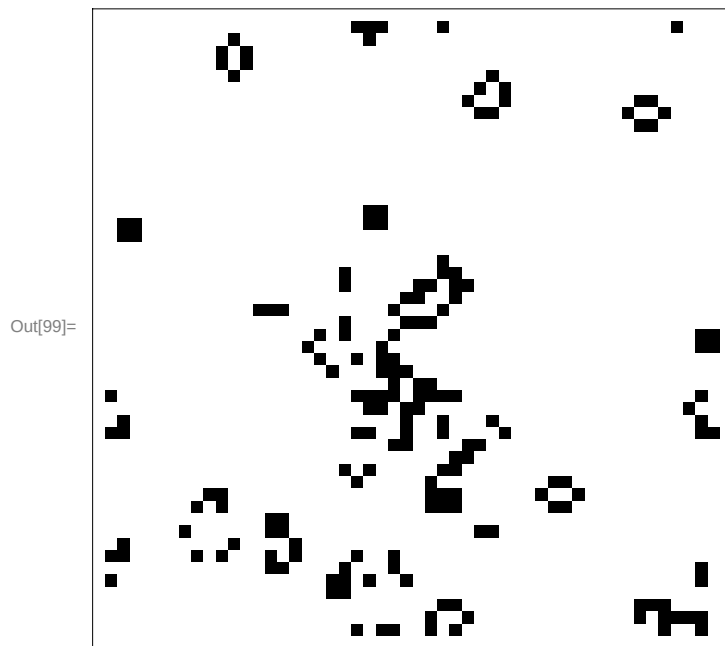
```
In[96]:= m = 50;
```

```
In[97]:= M0 = Table[Random[Integer, {0, 1}], {m}, {m}];  
Szomszed = Table[0, {m}, {m}];
```

■ A játék

```
In[99]:= DynamicModule[
  {u = 0}, Dynamic[
    Refresh[
      If[u > 1000, u = u; ArrayPlot[M0], u = u + 1;

      For[i = 1, i ≤ m, i++,
        For[j = 1, j ≤ m, j++,
          i0 = i;
          j0 = j;
          x0 = If[i - 1 == 0, m, i0 - 1]; x1 = i; x2 = If[i + 1 > m, 1, i0 + 1];
          y0 = If[j - 1 == 0, m, j0 - 1]; y1 = j; y2 = If[j + 1 > m, 1, j0 + 1];
          Szomszed = ReplacePart[
            Szomszed,
            {x1, y1} → M0[[x0, y0]] + M0[[x0, y1]] + M0[[x0, y2]] +
              M0[[x1, y0]] + M0[[x1, y2]] + M0[[x2, y0]] + M0[[x2, y1]] + M0[[x2, y2]]
          ]
        ]
      ];
      M1 = M0;
      For[i = 1, i ≤ m, i++,
        For[j = 1, j ≤ m, j++,
          x0 = i;
          y0 = j;
          Switch[M0[[x0, y0]],
            0, If[Szomszed[[x0, y0]] == 3,
              M1 = ReplacePart[M1, {x0, y0} → 1],
            1, If[Szomszed[[x0, y0]] > 3 || Szomszed[[x0, y0]] < 2,
              M1 = ReplacePart[M1, {x0, y0} → 0]
            ]
          ]
        ];
      M0 = M1;
      ArrayPlot[M0],
      TrackedSymbols → {}, UpdateInterval → .1]]]
```



Felhasznált irodalom :

- (1) Totik V.: Az élet játék(a), Polygon 1996/1.
- (2) Wikipedia