



Workshop en simulación basada en agentes

Bogotá, Colombia – 17 y 18 de abril

Simulación basada en agentes
Una metodología para la investigación en ciencia e ingeniería

David Anzola Pinzón
Nelson Gómez Cruz
John Vargas
Daniel Rodríguez
Cárdenas


Centro de Innovación - INNOVA
Escuela de Administración
Universidad del Rosario




Laboratorio
Creando modelos basados en *patches*

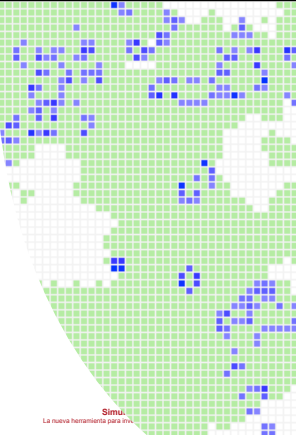
Workshop en simulación basada en agentes

Simulación basada en agentes
La nueva herramienta para investigación en ciencia e ingeniería



El juego de la vida

- Motivado por el trabajo de Von Neumann.
- Implementado por Jhon Conway en los años 60.
- Contiene un conjunto de reglas muy básicas
- Es un autómata celular de 2 dimensiones.



Workshop en simulación basada en agentes


Simulación basada en agentes
La nueva herramienta para investigación en ciencia e ingeniería

Conjunto de reglas

- **Soledad:** Si una celda está "viva" y tiene menos de dos celdas vivas en su vecindad, entonces muere.
- **Hacinamiento:** Si una celda viva tiene más de tres vecinos vivos, entonces muere.
- **Reproducción:** Si una celda NO viva tiene tres vecinos vivos, entonces vive
- **Estacionario:** En otro caso la celda se mantiene como está

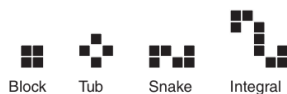
Workshop en simulación basada en agentes

Simulación basada en agentes
La nueva herramienta para investigación en ciencia e ingeniería



Patrones tipo I - estacionarios

- Patrones estables. Se mantienen sin cambios sin perturbaciones



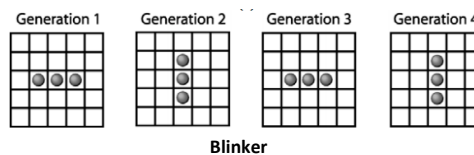
Workshop en simulación basada en agentes

Simulación basada en agentes
La nueva herramienta para investigación en ciencia e ingeniería



Patrones tipo II - osciladores

- Patrones que se repiten a sí mismos, luego de una secuencia de estados y retornan a su estado original



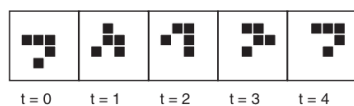
Workshop en simulación basada en agentes

Simulación basada en agentes
La nueva herramienta para investigación en ciencia e ingeniería



Patrones tipo III - naves espaciales

- Patrones que se repiten a sí mismos después de una secuencia de estados y retornan a su estado original, pero se trasladan en el espacio.
- Patrones que se mueven a una velocidad constante



Glider



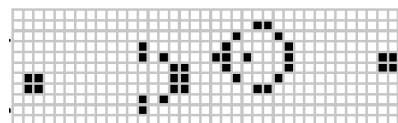
Workshop en simulación basada en agentes

Simulación basada en agentes
La nueva herramienta para investigación en ciencia e ingeniería



Patrones tipo IV Armas

- Osciladores que emiten naves viajeras en cada ciclo
- Armas:** un arma que periódicamente dispara fuera de del patrón que lo emite.
 - Disparadora de naves** (Glider Gun)



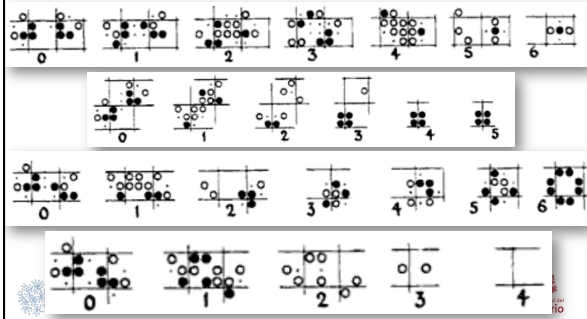
Workshop en simulación basada en agentes

Simulación basada en agentes
La nueva herramienta para investigación en ciencia e ingeniería



Reacciones en las colisiones

Podemos observar diferentes reacciones cuando las naves y patrones chocan unos con otros.



Implementando el modelo (1)

Uso de "patches" – (celdas)

- ¿Qué propiedades tiene cada celda?

```
patches-own [live-neighbors]
```

- ¿Cuál es el estado inicial del modelo?

```
to setup
  clear-all
  ask patches [
    ;; create approximately 10% alive patches
    set pcolor blue - 3 ;; dark blue cells are dead
    if random 100 < 10 [
      set pcolor green ;; green cells are alive
    ]
  ]
  reset-ticks
end
```



Workshop en simulación basada en agentes

Simulación basada en agentes
La nueva herramienta para investigación en ciencias e ingeniería



Implementando el modelo (2)

- ¿Qué debe realizarse en cada paso de la simulación?

```
ask patches [
  ;; cada celda cuenta el número de vecinos vivos
  ;; y almacena el valor en la variable vecinos-vivos
  set vecinos-vivos count neighbors with [ pcolor = green ]
]
```

- ¿Cómo verificar las reglas de interacción y decisión?

- Soledad
- Hacinamiento
- Reproducción
- Estacionario



Workshop en simulación basada en agentes

Simulación basada en agentes
La nueva herramienta para investigación en ciencias e ingeniería



Implementando el modelo (3)

```
ask patches [
  ;; Primera regla: Si una celda está "viva" y tiene menos de dos
  ;; celdas vivas en su vecindad entonces muere
  if vecinos-vivos = 0 or vecinos-vivos = 1 [ set pcolor blue - 3 ]
  ;; Si una celda viva tiene más de tres vecinos vivos, entonces muere
  if vecinos-vivos >= 4 [ set pcolor blue - 3 ]

  ;; Si una celda NO viva tiene tres vecinos vivos, entonces vive
  if vecinos-vivos = 3 [ set pcolor green ]

  ;; En otro caso la celda se mantiene como está.
]

• Soledad: Si una celda está "viva" y tiene menos de dos celdas vivas en su
vecindad, entonces muere.
• Hacinamiento: Si una celda viva tiene más de tres vecinos vivos, entonces
muere.
• Reproducción: Si una celda NO viva tiene tres vecinos vivos, entonces vive
• Estacionario: En otro caso la celda se mantiene como está
```



Workshop en simulación basada en agentes

Simulación basada en agentes
La nueva herramienta para investigación en ciencias e ingeniería

