

Práctica 2: Autómata Celular

Valery Alejandra Gómez Escamilla

August 22, 2017

1 Introducción

En esta clase trabajamos con autómatas celulares, para lo cual será bueno definir de qué trata. Es un modelo matemático para un sistema dinámico que evoluciona en pasos discretos. Es adecuado para modelar sistemas naturales que puedan ser descritos como una colección masiva de objetos simples que interactúen localmente unos con otros.

2 Objetivo

El objetivo en esta tarea será revisar el número de iteraciones que dura cada simulación variando la probabilidad de vida del inicio, esto lo explicaremos más a detalle en la sección siguiente.

3 Código

Para nuestra práctica comenzamos con entender como estaba definido nuestro problema, el cual en resumen es el siguiente: tendremos una cuadrícula, cada casilla de dicha cuadrícula representa un ser vivo, el estado de este ser es determinado por el entorno que cuenta, si al menos 3 de las casillas que lo rodean están activas, es decir "vivas", dicha casilla por consiguiente también está viva. Partiendo de esto el código que se nos presentó tiene el siguiente fin. Cada casilla tiene una probabilidad de estar viva en el inicio del proceso, a cada una de las casillas se le asigna un número aleatorio, entre cero y uno, y en base a una probabilidad se redondea la casilla, en donde el cero significa que la casilla esta "muerta", y uno que se encuentra "viva".

3.1 Interpretación del código original

El código original te entrega una serie de imagenes que representan el los cambios de las casillas hasta que todas estan en estado "muerto", que es cuando te arroja un mensaje que indica que ya no existen más casillas "vivas" en la cuadrícula.

3.2 Modificaciones del código

La primera modificación que haremos será cambiar la probabilidad inicial con la cual las casillas pueden o no estar vivas. Para esto creamos un vector el cual tendría todos los cambios de probabilidad que vamos a realizar, en nuestro caso tomaremos los valores desde el punto uno hasta el punto nueve, esto con el fin de crear un ciclo que corriera de forma automática todas las probabilidades sin necesidad de irlas modificando a mano.

```
proba<- c(.1,.2,.3,.4,.5,.6,.7,.8,.9)
phi<-data.frame()
for(i in proba){
  paro<-numeric()
  for(a in 1:10){
```

Como se observa en el código existe también un ciclo para repetir diez veces el experimento con una probabilidad de inicio determinada, para cada una de las probabilidades, para guardar estos diez datos de cada probabilidad es para lo *phi* nos ayudará. Así mismo se incluyó una variable llamada *paro* el cual nos ayudará a guardar en que iteración se "terminó la vida" de las celdas.

```
cat(paro, "\n")
phi<-rbind(phi, paro)
}
print(phi)
tao <- t(phi)
print(tao)
boxplot(tao)
graphics.off()
```

En esta parte del código observemos que se decide imprimir la variable *paro* esto con el fin de observar los diez tiempos de las simulaciones, así mismo se guardan los tiempos en *phi* y se pasan a una matriz transpuesta con el fin de poder graficarlos, como sabemos boxplot me plotea por columnas.

4 Resultados

Con el fin de poder observar todas las iteraciones fue necesario poner una forma de observar aquellas corridas cuyos pasos se ciclaban y tenían vida infinita, por lo mismo se decidió que aquellas iteraciones que duraban más de treinta pasos con vida fueran representados tanto en la matriz como en la gráfica con un cero.

La gráfica que representa los tiempos para "morir" están en la siguiente página, de la cual podemos hacer las siguientes observaciones:

- Las corridas que tuvieron las probabilidades más pequeñas, así como las más grandes no tuvieron tanta recurrencia a ciclarse como las que se encuentran en los puntos medios.
- Así mismo las corridas cuya probabilidad en un inicio sea más centrada al cincuenta por ciento tienen mayor cantidad de pasos que aquellas que tienen una probabilidad pequeña o grande.

De lo anterior podríamos concluir que si lo que quiero es obtener una simulación cuyo tiempo sea menor a seis iteraciones tendríamos una mayor probabilidad de obtenerla si cargamos la probabilidad de vida hacia alguno de los extremos de las posibilidades, es decir si tomamos un valor de "vida" muy pequeño o muy grande, de igual forma si lo que queremos evitar es un ciclado.

5 Reto 1

El fin del Reto 1 es realizar de forma contraria a lo que se realizó la práctica, aunque si lo vemos de cierta forma no es completamente lo contrario, sino más bien en lugar de ahora ver el caminar de la simulación hasta que todas las celdas estén "muertas", ahora nuestro paro será cuando todas ellas estén activas, lo podríamos observar como el crecimiento o esparsamiento de cierta célula.

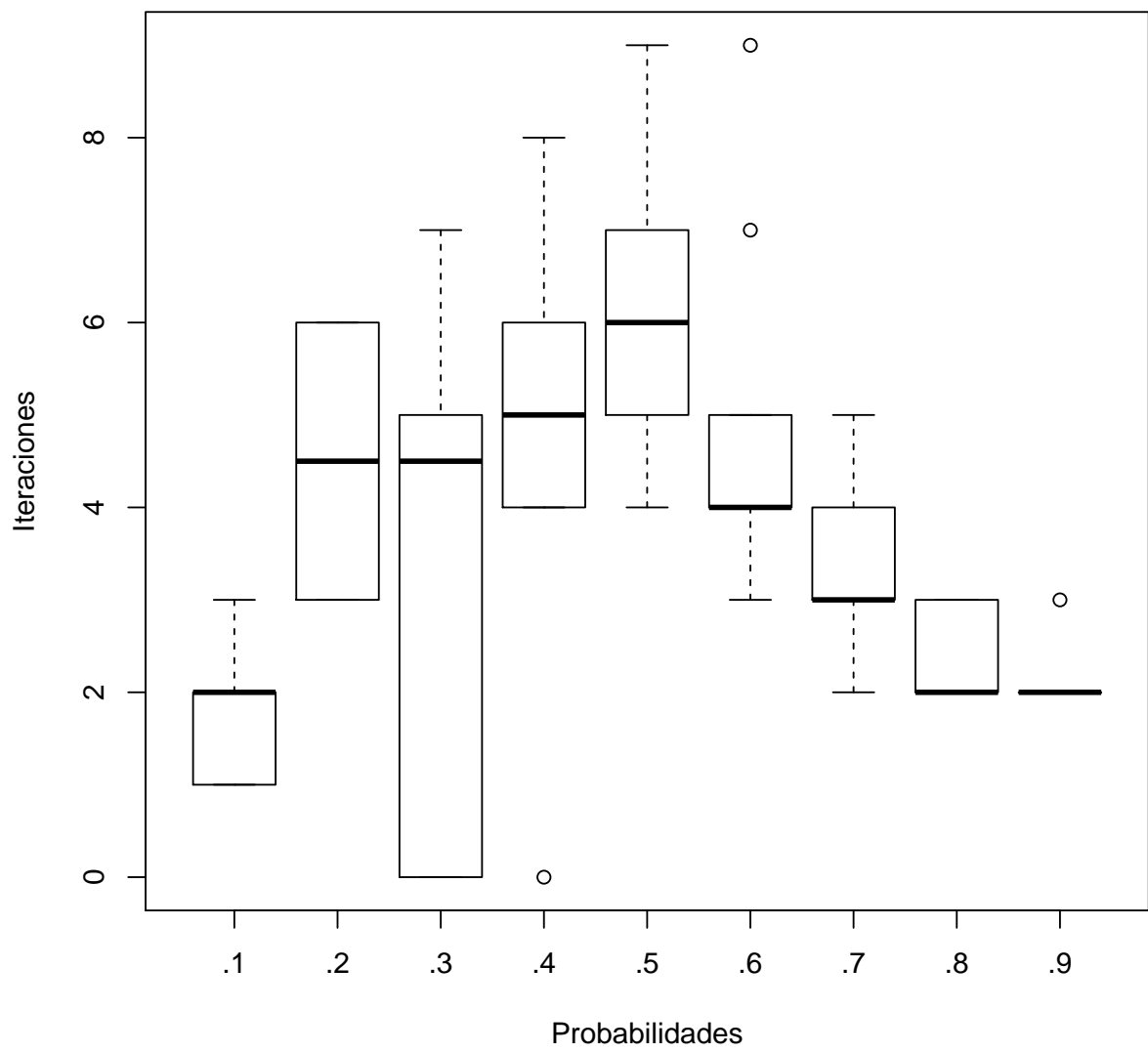


Figure 1: Imagen de la cantidad de iteraciones respecto a la probabilidad

Paso 16

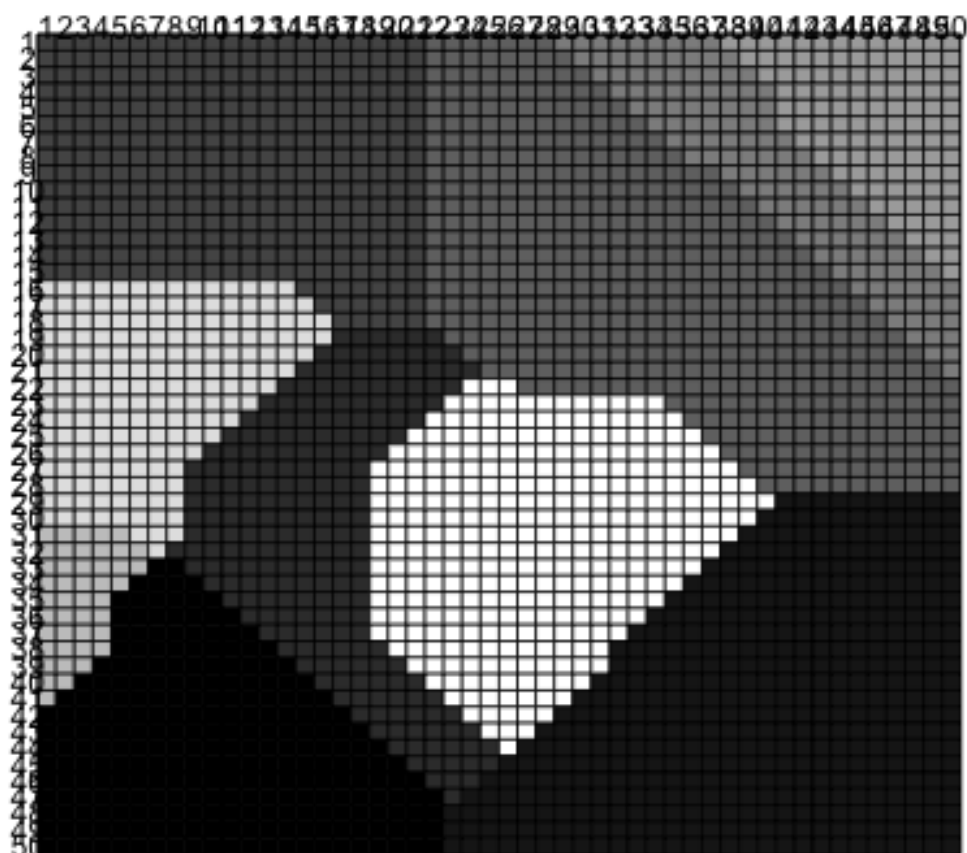


Figure 2: Espacio ya cubierto por las semillas