

## Recuperatorio Parcial

2022-11-23

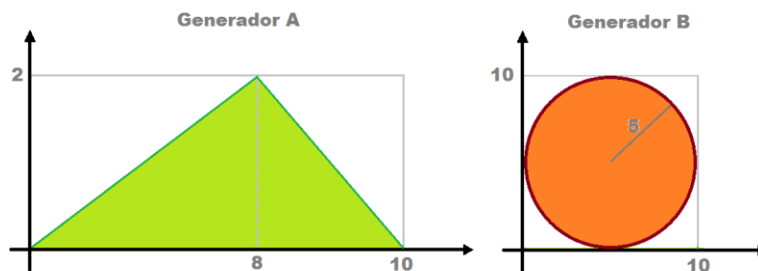
### Ejercicio 1

Se desea calcular la performance de 2 generadores de números al azar utilizados para generar puntos sobre un plano. Los dos fueron implementados utilizando métodos de aceptación y rechazo a pares de números al azar generados por generadores congruenciales lineales.

En el generador A, se utilizó 2 GCL, uno que genera números entre 0 y 10, y otro que genera números entre 0 y 2, para poder generar puntos en la zona triangular coloreada en verde. Para el generador B se utilizan 2 GGCLL para generar puntos en el cuadrado de lado 10 que se muestra en el gráfico, para poder obtener números al azar que se distribuyen uniformemente en el círculo coloreado en naranja.

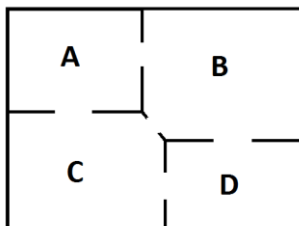
Calcular el factor de rendimiento de ambos generadores, y determinar cuál de las siguientes afirmaciones es correcta.

- A tiene mejor performance que B
- B tiene mejor performance que A
- Ambos tienen igual performance
- Con los datos del problema no se puede calcular el factor de rendimiento de los métodos



### Ejercicio 2

Un ratón circula en el siguiente laberinto. En cada paso deja el cuarto en el cual está y se dirige a algunos de los cuartos contiguos de forma equiprobable.



Se pide:

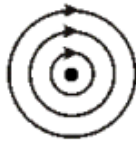
- Calcular la matriz de transición
- Encontrar la distribución estacionaria
- Si actualmente el ratón se encuentra en el cuarto A, cuál es la probabilidad que dentro de 3 transiciones vuelva a estar en el mismo cuarto

### Ejercicio 3

Realizar un análisis de estabilidad de los puntos de equilibrio del siguiente sistema dinámico y determinar la forma del espacio de fases que tiene cada uno.

$$\frac{dx}{dt} = 2 - (x - 4)^2 - (y - 4)^2$$

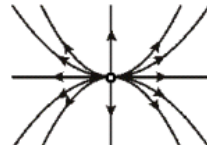
$$\frac{dy}{dt} = x - y$$



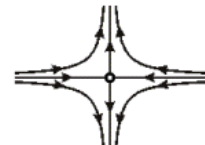
a



b



c



d

### Ejercicio 4

Determinar los puntos de equilibrio del siguiente sistema, y realizar un análisis de estabilidad de los mismos (considerar los distintos valores que podría tomar el parámetro  $a$ ).

$$\begin{aligned}x_t &= x_{t-1}^2 + y_{t-1} - ax_{t-1} \\ y_t &= y_{t-1} + x_{t-1}y_{t-1}\end{aligned}$$

### Ejercicio 5

Describe como se resolvió en el segundo trabajo el ejercicio 3

*“Se está diseñando un web service, el cual cada vez que es invocado consulta a una base de datos.”*

Se utilizó alguna librería o se implementó la solución desde cero, etc.

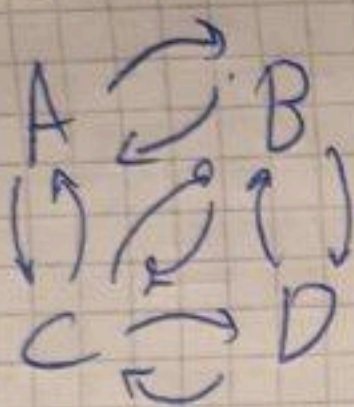


del Maño, Federico  
100629

HOJA Nº

FECHA

2



	A	B	C	D
A	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
B	$\frac{1}{3}$	0	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$
C	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	0	$\frac{1}{3}$
D	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0

Converge?  $\rightarrow \lambda = 1$

$$\lambda = -\frac{2}{3}$$

$$\lambda = -\frac{1}{3}$$

$$\lambda = 0$$

$\rightarrow$  Si!

Porque  $| \lambda | = 1$

$| \lambda_{resto} | < 1$

Busco  $\vec{\pi}$  tal que  $\vec{\pi} \cdot P = \vec{\pi}$   
 $\rightarrow \sum \pi_i = 1$

$$\frac{1}{3}B + \frac{1}{3}C = A$$

$$\frac{1}{2}A + \frac{1}{3}C + \frac{1}{2}D = B$$

$$\frac{1}{2}A + \frac{1}{3}B + \frac{1}{2}D = C$$

$$\frac{1}{3}B + \frac{1}{3}C = D$$

$$A + B + C + D = 1$$

Ir de A a A en 3 t

$P_{1,1}^3$

$$P^3 = \begin{bmatrix} \frac{6}{54} & \frac{24}{54} & \frac{24}{54} & \frac{6}{54} \\ \frac{14}{54} & \frac{12}{54} & \frac{14}{54} & \frac{14}{54} \\ \frac{14}{54} & \frac{14}{54} & \frac{12}{54} & \frac{14}{54} \\ \frac{6}{54} & \frac{24}{54} & \frac{24}{54} & \frac{6}{54} \end{bmatrix}$$

DISTR estacionaria

$$A = \frac{1}{5}$$

$$B = \frac{3}{10}$$

$$C = \frac{3}{10}$$

$$D = \frac{1}{5}$$

$\frac{6}{54}$



$$\boxed{3} \quad \frac{\partial X}{\partial z} = 2 - (x-4)^2 - (y-4)^2$$

$$\frac{\partial y}{\partial z} = x - y$$

→ un círculo con  
una recta en  $x=y$

Si igualo a 0  
me queda...

$$0 = 2 - (x-4)^2 - (y-4)^2$$

$$0 = x - y$$

$$\begin{cases} \rightarrow p_{e0} = (3, 3) \\ \rightarrow p_{e1} = (5, 5) \end{cases}$$

$$J = \begin{bmatrix} -2(x-4) & -2(y-4) \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$$

ES EL  
GRÁFICO C  
~~DOS ESPERANZAS~~  
~~INVESTIGABLES~~

$$\begin{aligned} \rightarrow \text{en } p_{e0} &\rightarrow \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{cases} \lambda \approx 2,56 \rightarrow |\lambda| > 1 \\ \lambda \approx -1,56 \rightarrow |\lambda| > 1 \end{cases} \\ \rightarrow \text{en } p_{e1} &\rightarrow \begin{bmatrix} -2 & -2 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{cases} \lambda \approx -1,5 + 1,3i \rightarrow |\lambda| = 2 > 1 \\ \lambda \approx -1,5 - 1,3i \rightarrow |\lambda| = 2 > 1 \end{cases} \end{aligned}$$



$$\boxed{4} \quad \begin{aligned} X_t &= X_{t-1}^2 + Y_{t-1} - aX_{t-1} \\ Y_t &= Y_{t-1} + X_{t-1}Y_{t-1} \end{aligned}$$

P eg  $\Rightarrow$  Busco  $X, Y$  / cumpia cond de eq

$$\begin{aligned} X &= X_t = X_{t-1} \\ Y &= Y_t = Y_{t-1} \end{aligned}$$

$$\begin{cases} X = X^2 + Y - aX \\ Y = Y + XY \end{cases} \rightarrow \begin{aligned} P_{eq0} &= (0,0) \\ P_{eq1} &= (a+1,0) \end{aligned}$$

Para analizar la estabilidad, busco la M Jacobiana

$$\begin{aligned} F &= X^2 + Y - aX \\ g &= Y + XY \end{aligned} \rightarrow J = \begin{bmatrix} \frac{\partial F}{\partial X} & \frac{\partial F}{\partial Y} \\ \frac{\partial g}{\partial X} & \frac{\partial g}{\partial Y} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2X - a & 1 \\ Y & 1 + X \end{bmatrix}$$

$$\text{en } P_{eq0} \rightarrow \begin{bmatrix} -a & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{aligned} \lambda_1 &= 1 \\ \lambda_2 &= -a \end{aligned}$$

La estabilidad depende de  $a$

$\downarrow$   
Si  $a = 1 \rightarrow$  LYAPUNOV  
NO

$$\text{en } P_{eq1} \rightarrow \begin{bmatrix} a+2 & 1 \\ 0 & a+2 \end{bmatrix} \rightarrow \lambda = a+2$$

Si  $a = -3 \rightarrow$  LYAPUNOV  
 $a = -1$

Si  $\lambda < -1$

$a > -3$

$\hookrightarrow$  ESTABLE

Si  $a > 1 \rightarrow$  INESTABLE  
 $a < -3$



del Mañana, Febrero  
200029

HOJA Nº

FECHA

[5] El ejercicio 3 del TP2 consistió de

Simular un Servicio con dos arquitecturas  
distintas → 1 DB CENTRAL

→ 2 DBs Distribuidos

mi grupo, el 2, Simula los tiempos de arribo de  
consultas y duraciones con Scipy y con eso

Simulamos las consultas en sí.

Esto se hizo para ambos configs de arq y  
luego se compararon los tiempos de espera  
(y la cont de consultas que no esperaron).

Finalmente hicimos un Parameter  
tuning y fuimos perfilando los tiempos  
de espera para distintos valores de  $\lambda$  y  $\rho$ .