



# PARADIGMAS AVANZADOS DE PROGRAMACIÓN

## EL JUEGO DE LA VIDA

El juego de la vida es un autómata celular diseñado por el matemático John Horton Conway en 1970. El juego se desarrolla en un tablero bidimensional, un «universo», poblado por «células» que en cada momento pueden estar «vivas» o «muertas». El estado del tablero evoluciona en periodos de tiempo discretos, en los que las células mantienen o cambian su estado en función de unas reglas.

# PARADIGMAS AVANZADOS DE PROGRAMACIÓN

## EL JUEGO DE LA VIDA

### CURSO 2019/20 – CONVOCATORIA MARZO

#### DINÁMICA

El tablero es una malla formada por cuadrados (“células”) que se extiende por el infinito en todas las direcciones.

Cada célula tiene 8 células vecinas, que son las están próximas a ella, incluso en las diagonales.

Las células tienen dos estados: están “vivas” o “muertas” (o “encendidas” o “apagadas”).

El estado la malla (o cuadrícula) evoluciona a lo largo de unidades de tiempo discretas.

El estado de todas las células se tiene en cuenta para calcular el estado de las mismas al turno siguiente. Todas las células se actualizan simultáneamente.

Las transiciones dependen del número de células vecinas vivas:

- Una célula muerta con exactamente tres células vecinas vivas “nace” (al turno siguiente estará viva).
- Una célula viva con 2 ó 3 células vecinas vivas sigue viva, en otro caso, muere o permanece muerta (por “soledad” o “superpoblación”).

## GPUS

La unidad de procesamiento gráfico o GPU (acrónimo del inglés Graphics Processing Unit) es un procesador dedicado al procesamiento de gráficos u operaciones de coma flotante, para aligerar la carga de trabajo del procesador central.

## TRABAJO INICIAL A REALIZAR – OBLIGATORIO (HASTA 3 PUNTOS)

1. Implementar el Juego **Juego de la Vida** empleando la GPU para actualizar el estado del juego
2. Inicialmente se desarrollará una implementación del juego en memoria global con un bloque.
3. El tablero se supondrá finito (se tendrá en cuenta los bordes del tablero).
4. La salida será vía consola:
  - a. “X” representa a una célula viva y “O” representa a una célula muerta.
  - b. b. A la hora de ejecutar la práctica, se deberán pedir los siguientes parámetros desde teclado:
    - i. <m>: Ejecución manual. El programa cada vez que se realice una iteración esperará a que el usuario pulse una tecla.  
<a>: Ejecución automática. El programa no esperará que se pulse una tecla para ir viendo las iteraciones sobre el tablero.
    - ii. <numColumnas> Indicará el número de columnas del tablero.
    - iii. <numFilas> Indicará el número de filas del tablero.

Ejemplo: juegoDeLaVida -a 10 50: Indica que el programa se ejecutará de forma automática y en una matriz de 10x50..

5. El programa deberá comprobar cuáles son las características hardware de la tarjeta donde se va a realizar la ejecución. Dependiendo de dichas características, el problema deberá dimensionarse de una forma u otra para poder ser resuelto (pista: implementar el problema en N bloques M hilos por bloque y que estos valores no sean fijos a priori).
6. Todo el código entregado deberá estar perfectamente comentado. Aquella práctica que no tenga el código bien documentado puede ser suspendida.
7. Junto con el código se presentará una memoria explicativa de los aspectos mas importantes de la práctica
8. Evitar que las inicializaciones de la matriz sean siempre las mismas.
9. Como se indica al final del enunciado, se valorará positivamente el código bien estructurado y óptimo (evitar el uso de variables globales, definición de variables que no se utilicen, dar nombres insignificantes a las variables, etc).

### **TRABAJO OPTIMIZACION A REALIZAR (HASTA 6 PUNTOS)**

10. El tablero se supondrá finito, y deberá ser diseñado para que la matriz corra en múltiples bloques (**hasta 3 puntos**)
11. El tablero se supondrá finito, y la solución deberá permitir correr la matriz en múltiples bloques y utilizando la memoria compartida de ellos (**hasta 3 puntos**).

### **TRABAJO DE MEJORA A REALIZAR ( HASTA 3 PUNTOS )**

A aquellos alumnos que implementen el tablero utilizando para ello las librerías gráficas OpenGL/DirectX, podrán obtener hasta 4 puntos, aunque será necesario haber realizado cada una de las partes requeridas en la parte obligatoria y de optimización.

### **TRABAJO A ENTREGAR – OBLIGATORIO (HASTA 6 PUNTOS)**

Los alumnos deben entregar las siguientes fases de la práctica:

- Deberá presentar la instalación de Cuda en su equipo (**este apartado es obligatorio**)
- Desarrollo básico del programa obtenga las características de la tarjeta) (**este apartado es obligatorio**)
- Patrones Computación Paralela (**este apartado es obligatorio**)
- Desarrollo de una implementación en GPU mediante memoria global
- Desarrollo de técnicas de optimización en GPU (Memoria compartida, Múltiples bloques ...).

La defensa de las prácticas será en la fecha y la forma indicada por el profesor del laboratorio, pudiendo ser esta oral o escrita, en el caso de no contestarse correctamente a las cuestiones presentadas, la práctica presentada podrá considerarse como suspensa. (**hasta 6 puntos**)

La nota máxima a la que puede acceder se pondera en función de:

- a) Calidad del material entregado por el alumno.
- b) Documentación de seguimiento presentada durante su realización
- c) Realización e implementación de la práctica.
- d) Defensa e implementación de las modificaciones solicitadas
- e) Manejo del software utilizado para el desarrollo de la práctica.
- f) Código desarrollado.

## REFERENCIAS

[https://es.wikipedia.org/wiki/Juego\\_de\\_la\\_vida](https://es.wikipedia.org/wiki/Juego_de_la_vida) [Consulta:8 de febrero 2020]

¿Conoces el juego de la vida de Conway? [https://www.youtube.com/watch?v=OWXD\\_wJxCKQ](https://www.youtube.com/watch?v=OWXD_wJxCKQ)  
[Consulta:8 de febrero 2020]

<https://www.investigacionyciencia.es/blogs/fisica-y-quimica/34/posts/el-juego-de-la-vida-11499>  
[Consulta:8 de febrero 2020]

**La fecha tope para su entrega a través de la plataforma es el día 5 de marzo de 2020 a las 23:59 horas, el examen de laboratorio será el día 6 de marzo del 2020 en la hora de laboratorio y su defensa se realizará el día 11 de marzo.**