



EL USO DE PROCESSING EN EL DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS PARA FORTALECER LAS COMPETENCIAS EN INGENIEROS DE SISTEMAS

Óscar Camilo Valderrama Riveros, John Freddy Ramírez Casallas

**Universidad Cooperativa de Colombia
Ibagué, Colombia**

Resumen

Los videojuegos son en la actualidad más que un simple pasatiempo. Esa pasión en torno a estos es una característica que es utilizada como herramienta para la enseñanza en el programa Ingeniería de Sistemas.

Los videojuegos en su forma más básica son programas de computación, los cuales tienen características únicas, especialmente en el componente gráfico. Es normal ver en estos ambientes de desarrollo estaciones de trabajo equipados con hardware de alta prestaciones. La adquisición de estas estaciones requiere de inversiones elevadas. Lo anterior hace necesario mirar alternativas económica y logísticamente (en momentos de pandemia, por ejemplo) viables, que ayuden a fortalecer las competencias de los estudiantes de ingeniería de sistemas a través del desarrollo de videojuegos.

Pensando en proporcionar una plataforma de desarrollo que se pueda utilizar en equipos de cómputo con características básicas, se utilizó el ambiente de desarrollo conocido como Processing. El presente trabajo presenta el uso de Processing como herramienta para el desarrollo de videojuegos. En relación con la experiencia obtenida en el desarrollo de juegos en 2d durante los cursos de los últimos 3 años, se ha avanzado en el análisis del desempeño de este ambiente en computadores (PC de mesa, portátil y Raspberry) con y sin tarjetas de video.

Los resultados permiten establecer que el trabajo con Processing es una alternativa viable a nivel educativo. Como hallazgo particular, el desempeño con el Raspberry, equipo de bajo costo y que

no fue creado inicialmente para el trabajo con videojuegos, es comparable con el obtenido en los tradicionales sistemas de cómputo.

Palabras clave: videojuegos; competencias; ingeniería de sistemas; processing

Abstract

Nowadays videogames are more than just a hobby. The passion around them is a characteristic, that is used as a teaching tool in the Systems Engineering program.

Video games in their most basic form are computer programs, which have unique characteristics, especially in the graphic component. It is normal to see workstations equipped with high-performance hardware in these development environments. The acquisition of these stations requires high investments. This makes it necessary to look at economically and logistically viable alternatives (for example in pandemic times). That help strengthen the competences of the systems engineer students through the development of video games.

Thinking of providing a development platform that can be used in computer equipment with basic features. The development environment known as Processing was used. This work presents the use of Processing as a tool for the development of videogames. In relation to the experience obtained in the development of 2d games during the courses of the last 3 years. Progress has been made in the analysis of the performance of this environment in computers (desktop, laptop, and Raspberry) with and without video cards.

The results allow us to establish that working with Processing is a viable alternative at an educational level. As a particular finding. The performance with the Raspberry (a low-cost device that was not initially created for working with video games) is comparable to that obtained in traditional computer systems.

Keywords: videogames; competences; systems engineer; processing

1. Introducción

En los trabajos Valderrama Riveros & Ramírez-Casallas (2019, 2020) se expuso cómo, con los videojuegos, se puede innovar en la enseñanza en los ingenieros de sistemas haciendo uso del ambiente Processing. Además, se ha mostrado que desde la producción de código es posible superar la ecuación tecnificadora que se produce en el ser humano mediante las NTIC (Ramírez-Casallas 2015); lo que ha visto particularmente en el desarrollo de videojuegos sobre el agro colombiano, de alto interés para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

A pesar de los logros anteriores, los softwares más conocidos para este tipo desarrollo requieren de computadoras con características de mediana a altas prestaciones. Si bien los requisitos para ejecutar los programas de creación de videojuegos, como Unreal Engine o Unity son bajos, no



significa que se pueda garantizar una experiencia cómoda para el desarrollador. Es por lo anterior que Unreal Engine, propone un sistema con las siguientes especificaciones (Unreal Engine, 2021): “Windows 10 64-bit, 64 GB RAM, 256 GB SSD (OS Drive), 2 TB SSD (Data Drive), NVIDIA GeForce GTX 970, Xoreax Incredibuild (Dev Tools Package), Six-Core Xeon E5-2643 @ 3.4GHz”.

Sistemas con estas características pueden llegar a ser costosos y es posible que las universidades o empresas especializadas puedan acceder a tener varios de estos sistemas, pero para el estudiante promedio no es un sistema fácil de adquirir. Este problema se hizo especialmente crítico en el periodo de pandemia, en el que algunos estudiantes y/o profesores no podían asistir presencialmente a las instalaciones físicas de la Universidad.

A partir de esta problemática y basados en la experiencia exitosa desarrollada en los cursos que respaldan los trabajos anteriormente expuestos, se utilizó el software Proccesing (Processing, 2021) como herramienta para desarrollar los videojuegos. Esta no es una herramienta especializada para este desarrollo, pero por su simplicidad y bajo requerimientos de recursos, hace que los estudiantes no requieran de sistemas con altas prestaciones.

A la par del interés anterior, teniendo en cuenta que la presencia física de los estudiantes en la sede de la Universidad se ha hecho poco posible, surge como problema la necesidad de encontrar un sistema de cómputo (hardware) de bajo costo que permita adelantar la tarea de formación de los estudiantes, garantizando el desarrollo de las competencias de los ingenieros de sistemas a través del desarrollo de sus propios videojuegos. Con base en lo anterior se estudia el desempeño del Raspberry Pi 4, con uso del ambiente conocido como Processing, pensado como instrumento de enseñanza presencial y/o virtual.

2. Metodología

Para determinar el desempeño de Processing, se realizaron pruebas en tres diferentes sistemas (Tabla 1). El primer sistema es una maquina con especificaciones medias, que a precio actual de mercado ronda los 4.000.000 COP; el segundo es un computador portátil cuyo precio es aproximadamente de 2.500.000 COP; y el tercero es la Raspberry Pi 4 de 2g con un precio aproximado de 185.000 COP. Los dos primeros sistemas utilizan Windows 10 y el tercero Raspberry OS.

Sistema	1	2	3
CPU	AMD Ryzen 5 3600X 6-Core	Intel® Core™ i5-10385G4	Broadcom BCM2711, Quad core Cortex-A72 (ARM v8) 64-bit SoC @ 1.5GHz
Memoria	32,0 GB	8 GB	2 GB
GPU dedicada	Radeon RX 5500 XT	No	No

Tabla 1. Características de los sistemas probados.

Estos sistemas fueron probados con dos videojuegos desarrollados por los estudiantes, durante el curso de Electiva II, dictado en la Universidad Cooperativa de Colombia. El primero (figura 1) es un juego simple con una carga gráfica e interacciones simples, mientras que el segundo (figura 2) tiene más elementos gráficos y acciones más avanzadas. Con estos dos juegos se busca determinar



cuál es el desempeño de los sistemas con un videojuego sencillo frente a otro más complejo. En cada sistema se tomaron medidas de uso de CPU medio (máximo entre paréntesis), consumo máximo de RAM, uso de la GPU (si aplica) y tiempo de carga del juego.



Figura 1. Videojuego 1. Autoría de los estudiantes David Ortega y Julián Orjuela



Figura 2. Videojuego 2. Autoría del estudiante Brayan Tafur

3. Resultados

La tabla 2 muestra los resultados para el primer juego en los tres sistemas. De este primer juego se esperaba que consuma menos recursos. Como se esperaba la carga que deja de procesar la GPU se transfiere al CPU. Y en razón a la diferencia de capacidad de procesador, este va aumentando su uso. El consumo de RAM varía en los tres, siendo como se esperaba la Raspberry la que más requiere. De igual forma los tiempos de carga en los dos primeros sistemas son cortos en comparación al minuto del sistema 3.



Sistema	1	2	3
CPU	13,7% (18,7%)	45,7 (50,7%)	44% (69%)
Memoria	389,7 MB	197,6 MB	651 MB
GPU	7,90%	NA	NA
Tiempo de Carga	< 10 seg	< 10 seg	1 min

Tabla 2. Características de los sistemas probados.

Observando la tabla 3, para ese juego con más carga gráfica, el consumo de CPU es consistente con el primer juego y se aumenta la carga en la CPU y GPU. Lo interesante es el consumo de RAM, en el caso del sistema 1, es el que más dedica. Esto se puede explicar por la forma en que utiliza la memoria cada sistema; por lo que es importante recordar que el sistema 1 tiene procesador AMD y el sistema 2 Intel. Los tiempos de carga siguen siendo estables para los primeros dos sistemas, pero en la Raspberry fueron de 5 min.

Sistema	1	2	3
CPU	4,2% (21,4%)	14,4%(58,5%)	39% (52%)
Memoria	1021 MB	517,7 MB	391,7 MB
GPU	18,60%	NA	NA
Tiempo de Carga	< 10 seg	< 10 seg	5 min

Tabla 3. Características de los sistemas probados.

4. Conclusiones

El uso de Processing ya fue probado como una herramienta validada para la enseñanza de videojuegos, pero ahora se demuestra que no es necesario la utilización de grandes recursos de cómputo. En las pruebas el sistema con más recursos muestra menores consumos que los otros dos, pero en todos los casos los juegos son jugables; por lo que es posible las pruebas e implementación en los tres sistemas.

Definitivamente el resultado más interesante fue el del sistema 3, no sólo por la diferencia en el costo de este, sino porque se demostró que es posible la implementación de juegos con contenido gráfico simple, lo cual sería suficiente para realizar pruebas de conceptos de los videojuegos diseñados e implementados. Además, es importante recordar que las Raspberry nacieron como computadores de bajo costo para la enseñanza con base en el uso de paquetes sencillos; por lo que el uso de estos para desarrollar videojuegos va en la línea de ampliar las fronteras de estas limitaciones en su diseño original.

También, es de anotar, en las pruebas se utilizaron videojuegos creados en sistemas operativo Windows 10 y se realizaron todas las pruebas en este, migrando directamente desde este sistema hacia la Raspberry. Lo anterior hace posible considerar que se pueden esperar mejoras en el desempeño de los videojuegos en la Raspberry si se hacen optimizaciones al proceso mismo de migración.



5. Referencias

- Unreal Engine. (2021). Hardware and Software Specification. <https://docs.unrealengine.com/4.26/en-US/Basics/RecommendedSpecifications/>
- Processing Foundation. (2021). Processing. <https://processing.org/>
- Ramírez Casallas, J. F. (2015). *Integración de las NTIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Física desde la perspectiva del Modelo de Investigación en la Escuela: estudio de caso*. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla (España). <https://idus.us.es/handle/11441/72779>
- Raspberry Pi Foundation. (2021). Raspberry Pi 4. <https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-4-model-b/>
- Valderrama Riveros, O. C., & Ramírez Casallas, J. F. (2019). Creación de videojuegos en la enseñanza del uso placas de desarrollo de hardware para ingenieros de sistemas. *Encuentro Internacional de Educación En Ingeniería* 2019. <https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/121>
- Valderrama Riveros, O. C., & Ramírez Casallas, J. F. (2020). Enseñanza En La Creación De Videojuegos Con Herramientas Libres, Inspirados En El Agro Colombiano Para Ingenieros De Sistemas. *Encuentro Internacional de Educación En Ingeniería* 2020. <https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/714>

Sobre los autores

- **Óscar Camilo Valderrama Riveros**. Magister en Ingeniería. Ingeniero Electrónico. Profesor tiempo completo. oscar.valderramar@campusucc.edu.co
- **John Freddy Ramírez Casallas**. Doctor en Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. Profesor medio tiempo. john.ramirez@campusucc.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2021 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)

