

ANÁLISIS DE RENDIMIENTO ENTRE LINUX Y WINDOWS EN LA EJECUCIÓN DE VIDEOJUEGOS UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES DE HARDWARE

José Miguel Bastidas García¹, Luis Fernando Vargas Moreno¹, Edwin Ricardo Osuna Cerecer¹

¹ *Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Informática Mazatlán (MÉXICO)*

Resumen

El presente trabajo documenta los resultados de nuestra investigación sobre la comparación de rendimiento de sistemas operativos en la ejecución de videojuegos utilizando diferentes niveles de hardware con el objetivo de demostrar como que tanto afecta el sistema operativo a la ejecución de videojuegos y demostrar cuál sistema operativo debería utilizar acorde a las capacidades de tu equipo de cómputo, comparando diferentes juegos casuales y utilizando software especializado para medir el rendimiento de estos así como el consumo de recursos en las máquinas y analizando la razón del por qué ocurren estas diferencias de rendimiento dependiendo del sistema operativo ejecutado.

Palabra clave: Rendimiento, Sistema operativo, Videojuegos, Software.

Abstract

The present work documents the results of our research on the performance comparison of operating systems in the execution of video games using different hardware levels with the aim of demonstrating how much the operating system affects the execution of video games and showing which operating system should be used according to your computer's capabilities, comparing different casual games and using specialized software to measure their performance as well as resource consumption on the machines, and analyzing the reasons for the differences in performance depending on the executed operating system.

Keyword: Operating system, Performance, Video games, Software.

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Problema

Nuestro problema a resolver surgió a partir de una necesidad de información, muchas personas a diario dedican sus horas de tiempo libre a jugar videojuegos en sus computadoras, pero muchas no pueden darse el lujo de tener componentes de última generación para correr los videojuegos más demandantes, analizamos este problema un momento y hemos observado que uno de los factores que podría optimizar la capacidad de una computadora para así mejorar su rendimiento es emplear el sistema operativo adecuado, por lo que elegimos 2 sistemas operativos para computadora que se pueden utilizar para el gaming, uno es Windows y el otro Linux, analizaremos estos 2 sistemas a fondo y probaremos cuál es el mejor en el ámbito del gaming para poder decidir cuál sistema elegir dependiendo tu gama de equipo de cómputo y determinar una relación costo beneficio, para tomar una decisión informada al momento de jugar, o si es necesario actualizar el equipo o no.

1.2 Antecedentes

A lo largo del tiempo muchos investigadores han realizado pruebas de rendimiento a los sistemas operativos Linux y Windows en diversas versiones y con diferentes gamas de hardware.

En el volumen 4 de la revista Journal of Computer Science and Technology Studies publicado en 2022 unos investigadores resaltaron que: En el competitivo mercado de sistemas operativos, Linux destaca por su flexibilidad, personalización y enfoque en la seguridad y estabilidad, lo que lo convierte en la elección ideal para entornos críticos. En contraste, Windows se destaca por su facilidad de uso y es preferido en entornos menos críticos en términos de seguridad y estabilidad, ofreciendo accesibilidad. Por lo tanto, Linux prioriza la versatilidad y la seguridad, mientras que Windows se enfoca en la accesibilidad, adaptándose a las necesidades específicas de cada entorno [1].

1.3 Conceptos

Sistema operativo: Es difícil definir qué es un sistema operativo aparte de decir que es el software que se ejecuta en modo kernel (además de que esto no siempre es cierto). Parte del problema es que los sistemas operativos realizan dos funciones básicas que no están relacionadas: proporcionar a los programadores de aplicaciones (y a los programas de aplicaciones, naturalmente) un conjunto abstracto de recursos simples, en vez de los complejos conjuntos de hardware y administrar estos recursos de hardware. Dependiendo de quién se esté hablando, el lector podría [2].

FPS: FPS Sigla del inglés frames per second 'fotogramas por segundo'. sustantivo. masculino. Gráficos. Medida de fotogramas, cuadros o imágenes distintas que un videojuego muestra en un segundo cuyo estándar se sitúa entre los 30 y los 60 fotogramas por segundo, siendo esta última cifra la considerada ideal [3].

CPU: La unidad central de procesamiento o CPU (por el acrónimo en inglés de Central Processing Unit), o simplemente el procesador o microprocesador, es el componente central del computador, que interpreta las instrucciones contenidas en los programas y procesa los datos [4].

GPU: La unidad de procesamiento gráfico o GPU (acrónimo del inglés Graphics Processing Unit) es un procesador dedicado exclusivamente al procesamiento de gráficos, para aligerar la carga de trabajo al procesador central en aplicaciones como los videojuegos y/o aplicaciones 3D interactivas [5].

RAM: RAM (Random Access Memory): son memorias de acceso aleatorio, es decir, se puede leer y escribir en cualquier situación, Han de estar conectadas a una fuente de alimentación para mantener la información grabada, si se desconectan desaparece la información [6].

Frametime: Frametime es un término utilizado en el campo de la informática para referirse al tiempo que tarda un sistema en renderizar un fotograma. El Frametime se mide en milisegundos (ms) [7].

2 METODOLOGÍA

2.1 Selección e instalación de los sistemas operativos

Para realizar nuestra prueba, elegimos 2 sistemas de los más destacados en el mercado de videojuegos.

Primeramente, elegimos Windows porque es el sistema operativo más utilizado en computadoras además del principal utilizado para la ejecución de videojuegos, utilizamos las versiones de windows 10 y 11 que son las más recientes, su rendimiento es casi el mismo por lo que no hubo problemas por ser diferentes versiones de un mismo sistema operativo.

Por segundo escogimos Linux distribución Ubuntu 22, que es una de las distribuciones más comunes para el uso personal de los usuarios, además de que cuenta con un buen catálogo de juegos compatibles en sus tiendas a diferencia de otros sistemas operativos como Mac Os.

2.2 Selección e instalación de los juegos a probar

Hemos seleccionado una lista de juegos casuales para probar en los sistemas operativos y comparar su rendimiento, buscamos probar juegos que estén al alcance del usuario común y tengan unos requisitos de gama media, que no sean muy demandantes, pero tampoco que lo sean poco.

Nuestra selección de juegos fue la siguiente:

Minecraft Java 1.20, Valheim, Project Zomboid, Combat Master, Transmissions Element 120, Super Mario Galaxy (Dolphin Emulador), Terraria.

2.3 Equipos de computo

Componentes de las computadoras:

Tabla 1. Características de los equipos de cómputo.

PC	Procesador	Tarjeta gráfica	Memoria RAM
1	Ryzen 3 2200G	Nvidia 1050TI GTX 4GB	12 GB
2	Intel Core i5-13600k	AMD Radeon RX 6650 XT	32 GB
3	AMD Ryzen 5 5500U	AMD Radeon	8 GB

2.4 Test de rendimiento

Para proceder con la prueba de rendimiento nos dimos la tarea de buscar un software especializado que mida las métricas de la computadora al momento de la ejecución del videojuego, para el sistema operativo Windows utilizamos el programa “MSI AFTERBURNER”, el cual utiliza otro software secundario llamado “Rivatuner” para obtener las estadísticas a tomar él cuenta en nuestra comparación y luego mostrarlas por pantalla.

En el caso de Linux utilizamos una alternativa a AFTERBURNER llamada “MangoHud” y “Goverlay”, el cual nos permite mostrar las estadísticas que necesitamos por pantalla con la misma precisión al igual que en Windows, Goverlay nos permite configurar mangohud con los parámetros que necesitamos para una información concisa y precisa de los parámetros que necesitamos obtener.

Antes de comenzar las pruebas tuvimos que configurar ambos Software utilizados para que muestren las estadísticas que buscamos evaluar y la forma en la que la muestran, esto conlleva una considerable cantidad de tiempo y esfuerzo debido a la investigación de los parámetros que necesitábamos configurar y además que el software “MangoHud” es muy complejo y sofisticado de utilizar y configurar en la distribución de Linux que utilizamos.

La instalación de juegos que utilizamos fue como medio la plataforma de descarga de Steam, Lutris y Heroic. solamente utilizamos juegos que corren nativamente en Linux sin utilizar alguna capa de compatibilidad que permita correr los juegos del sistema Windows en Linux. Desgraciadamente al interactuar con la capa de compatibilidad, la mayoría de los juegos no funcionaban así que se decidió utilizar juegos nativos que funcionan en Windows.

3 RESULTADOS

3.1 Prueba general en 3 equipos de cómputo (Minecraft Java 1.20)

Las especificaciones de los equipos se muestran en la Tabla 1. Se elaboró una primera prueba general en los 3 equipos de cómputo probando el mismo juego y con las mismas configuraciones gráficas en ambos sistemas operativos para obtener unas primeras impresiones de cómo afecta el rendimiento del sistema operativo en las diferentes máquinas.

Tabla 2. Prueba general.

Windows 11 y 10					
PC	Consumo CPU	Consumo GPU	Consumo RAM	FPS	Frametime
1	72%	36%	8.8GB	50	21.9 ms
2	4%	24%	5.4GB	140-160	6.1 ms
3	46%	43%	6.9GB	42-50	28 ms
Linux Ubuntu 22					
PC	Consumo CPU	Consumo GPU	Consumo RAM	FPS	Frametime
1	79%	84%	6.00GB	94-100	10.6 ms
2	10%	38%	7.8GB	150-160	5.1ms
3	20%	66%	4.9GB	140.150	15 ms

Explicación de los resultados: En la primer PC el juego tenía una mayor tasa de FPS en Windows con los recursos del juego ya precargados, pero bajaba el rendimiento cuando necesitaba cargar más recursos, mientras que en Linux se mantenía estable con recursos ya cargados y mientras cargaba más recursos, pero tenía una menor tasa de FPS que en Windows.

En la PC2 se mantenía estable en ambos sistemas operativos ya que esta computadora tiene componentes de gama alta lo que hacía que no hubiera mucha diferencia de rendimiento.

En la PC3 que tenía componentes inferiores a las 2 computadoras anteriores, se notaba mucho más la diferencia de rendimiento, en Linux la tasa de FPS era mucho mayor y más estable que en Windows, además de consumir menos CPU, lo que nos demostró que el sistema operativo si puede influir mucho en el rendimiento en equipos de gama media como se ve en la Tabla 2.

3.2 Pruebas individuales por computadora

3.2.1 PC1

Tabla 3. Prueba PC1.

Windows 10					
Juego	Consumo CPU	Consumo GPU	Consumo RAM	FPS	Frametime
Valheim	72%	99%	9.1GB	40-50FPS	15.8ms
Project Zomboid	92%	33%	8.7GB	60-70FPS	13.5ms
Linux Ubuntu 22					
Juego	Consumo CPU	Consumo GPU	Consumo RAM	FPS	Frametime
Valheim	57%	100%	6.4 GB	50-60FPS	7.1ms
Project Zomboid	89%	38%	7.2 GB	60-70FPS	15ms

En resumen, con los datos formados en la tabla, se muestra una lista de juegos demandantes de ambas partes, CPU y GPU, ambos juegos nos mostraron unos resultados similares en FPS y Frametimes, aunque en Linux el consumo de RAM era menor, y algunos aspectos de estabilidad a la hora de acceder al juego, cargar mundo, etcétera. Linux brilla al momento respectivamente al sistema de Windows. para un manejo de recursos más estable que genere unos FPS menos variables y sea una experiencia cómoda de jugar como se ve en la Tabla 3.

3.2.2 PC2

Tabla 4. Prueba PC2.

Windows 11					
Juego	Consumo CPU	Consumo GPU	Consumo RAM	FPS	Frametime
Combat master	8%	27%	6.9 GB	165 fps	6 ms
Transmissions Element 120	9%	61%	4.7 GB	154 fps	5.3ms
Linux Ubuntu 22					
Juego	Consumo CPU	Consumo GPU	Consumo RAM	FPS	Frametime
combat master	17%	24%	5.2 GB	164	6.1 ms
Transmissions Element 120	4%	69%	4.3 GB	165	6.1 ms

De acuerdo con los datos de la tabla anterior los datos muestran que los juegos en Linux tuvieron el mismo funcionamiento que en Windows 11 con la diferencia que, en el momento de la medición de los datos, tanto los FPS como el consumo del CPU y la GPU tenían un consumo menor en comparación al Windows 11, mientras que en Windows 11 los datos eran más variables pues caen los FPS de 120 y subían hasta 165 como se ve en la Tabla 4.

3.2.3 PC3

Tabla 5. Prueba PC3.

Windows 11					
Juego	Consumo CPU	Consumo GPU	Consumo RAM	FPS	Frametime
Terraria	12%	23%	6.7GB	60	17.4 ms
Super Mario Galaxy (Con Dolphin Emulador)	12%	59%	4.7GB	60	22.8 ms
Linux Ubuntu 22					
Juego	Consumo CPU	Consumo GPU	Consumo RAM	FPS	Frametime
Terraria	19%	24%	4.2GB	60	16.8 ms
Super Mario Galaxy (Con Dolphin Emulador)	13%	49%	3.8GB	60	16.7 ms

En esta prueba intentamos hacer un experimento emulando la una consola de sobremesa (Nintendo Wii) corriendo el juego “Super Mario Galaxy”, en cuanto a estadísticas de rendimiento fue muy similar, ligeras diferencias en el consumo de recursos favoreciendo a linux que tenía un poco más de estabilidad en la emulación, y en cuanto al otro juego al ser de pocos requisitos de hardware corría casi igual con un poco menos de consumo de recursos en Linux como se demuestra en la Tabla 5.

4 CONCLUSIONES

4.1 Qué sistema operativo es mejor?

Para concluir con esta investigación, podemos decir que el sistema operativo Linux (Ubuntu 22) tenía un mejor rendimiento que el sistema operativo Windows, esto en base a los datos obtenidos que demostraron que Linux en la mayoría de pruebas tenía una tasa de Fotogramas por segundo(FPS) superior a Windows, además de que este era más estable y en Windows variaba más la tasa, teniendo picos de y caídas de FPS más constantes, en Linux también pudimos observar que el consumo de recursos era algo menor que en Windows tomando la GPU Y CPU que variaba ligeramente, pero en cuanto al consumo de RAM se notaba una significativa menor cantidad de consumo en Linux, y en cuanto al tiempo de carga entre cada frame (Frametime) igualmente era menor en Linux, pero no todo era malo en Windows, en ciertos aspectos como el consumo de CPU Windows ganaba algunas de las pruebas, pero dejando de lado el rendimiento podríamos decir que Windows en aspectos generales tiene más beneficios que Linux debido a la amplia compatibilidad de Videojuegos disponibles para este sistema operativo comparado con Linux, y su mayor variedad de software dedicado al gaming.

REFERENCIAS

- [1] M. T. & K. K. Awan, «Linux vs Windows: A Comparison of Two Widely Used Platforms, » Journal of Computer Science and Technology Studies, vol. 4, nº 1, pp. 41-54, 2022.
- [2] A. Tanenbaum, “SISTEMAS OPERATIVOS MODERNOS” 3 edición, México, PEARSON EDUCACIÓN, 2009.
- [3] Menasce, Daniel A., Virgilio A. F. Almeida y Lawrence W. Dowdy “Performance by De-sign: Computer Capacity Planning by Example”, 1 edición, New Jersey, Prentice Hall, 2004.
- [4] J. Gomez, R. Contreras, L. Solano “VIDEOJUEGOS: CONCEPTOS, HISTORIA Y SU POTENCIAL COMO HERRAMIENTAS PARA LA EDUCACIÓN “VCHPCHE, Vol.3, pag 5, marzo 2013.
- [5] Ramírez, I. (2021). Diccionario de términos de videojuegos. Editorial Verbum
- [6] Anilema Guadalupe, J. V. (2013). Análisis de la Programación Concurrente sobre la CPU y GPU en el Desarrollo de Fractal Build. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador pág. 26.
- [7] Anilema Guadalupe, J. V. (2013). Análisis de la Programación Concurrente sobre la CPU y GPU en el Desarrollo de Fractal Build. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador, pág. 32.