

# DOE Artículo científico

Tecnológico de Costa Rica  
Maestría en Computación  
Profesor: Ernesto Rivera Alvarado

## I. INTRODUCCIÓN

Es común oír en nuestro ámbito expresiones como:

- “Linux es más rápido que Windows”.
- “Correrlo en una máquina virtual degrada el rendimiento”.
- “La verdad, 5% de diferencia de rendimiento es despreciable”.
- “Realmente, el rendimiento de Windows ya es lo suficientemente bueno, da igual dónde se corra”.

Esta clase de expresiones suelen ser acompañados por hechos anecdóticos, sin brindar ningún fundamento del por qué pueden o no ser ciertas. Considerando que tenemos una aplicación en código fuente, que podemos compilar para distintos sistemas operativos, utilizando el mismo compilador, hay ciertas preguntas que sería interesante responder:

- 1) Si Windows es más lento que Linux ¿Por cuánto lo es?
- 2) ¿Cómo se puede hacer una comparación válida entre ambos sistemas operativos?
- 3) ¿Qué es mejor? Ejecutar una aplicación compilada para correr en Windows nativamente, o correrla en una máquina virtual Linux, sobre Windows.
- 4) ¿Cómo es el rendimiento del Windows Subsystem for Linux en este escenario? ¿Es mejor ejecutarlo en WSL, que nativamente para Windows?
- 5) Si tomamos un sistema operativo Linux, y le quitamos todos los módulos de software que no sean estrictamente necesarios para correr esta aplicación ¿Ganamos en rendimiento? ¿Cuánto? ¿Es significativo?
- 6) Muchas más.

Podremos tener “intuiciones” de los escenarios anteriormente descritos, sin embargo, la única forma de contestar esas preguntas correctamente, es a través de los resultados de un experimento que se ha formulado adecuadamente. En esta asignación se le brindará a los estudiantes el escenario de lo que se quiere evaluar. Estos diseñarán el experimento, recopilarán los datos, procesarán la información y generarán un artículo científico con los resultados obtenidos, el cual se enviará para valoración a alguna conferencia científica con una base de datos indexada, seleccionada por los estudiantes.

## II. ESCENARIO

Los estudiantes utilizarán la aplicación para sintetizar imágenes por computadora, conocida como PBRT V3 (estudiantes que deseen explorar sintetizado por GPU pueden usar la versión 4). PBRT es de código abierto y puede compilarse para correr en Windows, Linux, Mac y otros sistemas operativos tipo UNIX. Los escenarios en los cuales se valorará el desempeño de la aplicación son los siguientes.

- Compilada para correr nativamente en Windows.
- Linux.
- En Linux, en una máquina virtual, que tiene Windows como host.
- Compilada para Linux, corriendo en el Windows Linux Subsystem.
- Algún otro escenario definido por los estudiantes (BSD, Solaris, MacOS, Yocto Linux, Samantha, GLaDOS, etc.).

Para realizar los experimentos, los estudiantes deben seleccionar un conjunto de 4 escenas para sintetizar. Estas deben provenir del repositorio oficial de escenas de PBRT. Al menos una de las escenas debe tener un tiempo de sintetizado de media hora y ninguna de las escenas podrá tener un tiempo de sintetizado menor a 5 minutos. Para cada escena, se debe valorar el desempeño del parámetro *accelerator*, en las configuraciones *kdtree* y *bvh*. Los estudiantes seleccionarán algún otro parámetro con al menos dos configuraciones. Los estudiantes deben brindar un argumento válido sobre la cantidad de repeticiones que se ejecutarán en el experimento. Considere de que para que la evaluación realizada en el experimento sea justa, todos los posibles escenarios deben ejecutarse en el **mismo hardware**. De igual manera, al usar máquinas virtuales, utilice configuraciones que permitan asignar la totalidad de núcleos lógicos que posee el procesador.

## III. INDICACIONES SOBRE EL ARTÍCULO CIENTÍFICO

Debe considerar que a la hora de redactar un artículo científico hay que ser especialmente cuidadoso con las citas y referencias. Como regla general es que cualquier afirmación que se realice que no sea producto de su investigación, debe ir referenciada. Debe utilizar como citas artículos científicos y libros de texto. No se puede usar páginas web (artículos web, blogs, etc.) a menos que enlace web sea el puntero al artículo científico o el libro. Debe redactarse en inglés utilizando  $\text{\LaTeX}$  con la plantilla IEEE *transactions*.

Debe contener las siguientes secciones las cuales deben seguir las recomendaciones del curso Introducción a la Investigación:

- 1) Título: Descriptivo, que capture la atención.
- 2) *Abstract*: Debe contener el objetivo del artículo científico, así como los resultados que se obtuvieron.
- 3) Introducción: Brinde un poco del contexto de la falta de formalidad a la hora de realizar evaluación de desempeño de sistemas (software y hardware). Hable del contexto de lo que es *well known* sobre el rendimiento de los distintos sistemas operativos. Mencione las preguntas interesantes que se plantearon al inicio de esta asignación. Brindar un breve marco teórico sobre el sintetizado de imágenes por

computadora y por qué puede ser una buena herramienta para evaluar el desempeño.

- 4) *Related work*: Buscar y comentar otros enfoques que se han utilizado para comparar el rendimiento de sistemas, qué experimentos se han utilizado, y cuál es el enfoque novedoso que se plantea en el *paper*.
- 5) Diseño/Propuesta: Se puede mencionar que ustedes proponen una metodología formal a través de diseño de experimentos, haciendo uso de A, B y C conceptos para plantear una evaluación justa y estadísticamente correcta de los distintos escenarios.
- 6) Metodología: En esta sección se describe con detalle el experimento que ejecutaron, también se brinda una breve explicación y justificación de los conceptos utilizados en cuanto al diseño de experimentos.
- 7) Resultados.
- 8) Discusión: Se espera que el estudiante profundice técnicamente en el por qué se obtuvieron los resultados que se obtuvieron.
- 9) Conclusiones y trabajo futuro.

#### IV. DOCUMENTACIÓN DEL PROCESO

A través de *commits* en un repositorio de GitLab, se documentará todo el avance del artículo científico. Para ello, se debe agregar la cuenta del profesor **Ernesto.cursos**. De esta manera se documentará todo el avance realizado en cuanto a la redacción del artículo científico. Además, para cada uno de los datos recabados, el estudiante debe documentar en una bitácora el resultado obtenido por PBRT, seguido por la ejecución del comando `date`.

#### V. CONFERENCIA CIENTÍFICA

Durante el semestre, los estudiantes deben buscar e identificar una conferencia científica a dónde enviar el artículo científico. Se le debe proveer al profesor la siguiente información:

- 1) Nombre de la conferencia.
- 2) Fechas del “call for papers”.
- 3) Simposio seleccionado.

#### VI. REQUISITOS INDISPENSABLES

Cualquier incumplimiento de los siguientes requisitos vuelven al proyecto “no revisable” y se asigna automáticamente una nota de cero.

- Artículo científico incompleto.
- No brindar la evidencia completa de la toma de los datos.
- No acatar las indicaciones o correcciones que el profesor les indicó en el artículo científico, diseño, metodología o toma de los datos.
- Desacatar o no incluir algún aspecto mencionado en este documento.
- No proporcionar los elementos necesarios para revisar el proyecto.

#### VII. ENTREGA

Las demostraciones se harán en **semana 15** en horas de clase.

La carpeta comprimida `.zip` de su proyecto debe contener únicamente los archivos fuentes  $\text{\LaTeX}$ , así como las imágenes, referencias bibliográficas y la bitácora. El nombre de la carpeta comprimida serán los apellidos de los integrantes del grupo de trabajo (en caso de que haya sido realizado en grupo) y este debe de ser enviado al correo del profesor el día de la entrega antes de las 6 am. El pdf será subido por cada uno de los integrantes al Tec-Digital el día de la revisión.