

Documento de Diseño

$\mu wgpu$

Ignacio Vargas Campos

Escuela de Ingeniería en Computadores
Instituto Tecnológico de Costa Rica
II Semestre 2024

Índice

1. Detalles del Documento

1.1. Fecha de la Versión y Estatus

1.2. Organización

1.3. Autor

1.4. Historia de Cambios

2. Introducción

2.1. Propósito

2.2. Alcance

2.3. Contexto

2.3. Contexto

2.4. Resumen

2.5. Interesados

2.6. Glosario

3. Referencias

4. Perspectivas de diseño

4.1. Contexto

5. Apéndice - Alternativas de diseño

5.1. Creación de bindings/buffers

1

1

1

1

1

1

2

2

2

2

2

2

3

3

3

3

1. Detalles del Documento

1.1. Fecha de la Versión y Estatus

- Fecha: 6 de septiembre de 2024
- Estatus: Versión 1.0

1.2. Organización

El proyecto será llevado a cabo como parte de un proyecto de investigación en el Instituto Tecnológico de Costa Rica.

1.3. Autor

Ignacio Vargas Campos

1.4. Historia de Cambios

Versión	Fecha	Descripción de Cambios
1.0	6 de septiembre de 2024	Versión inicial del documento

2. Introducción

2.1. Propósito

El objetivo principal de este software es proporcionar un conjunto de microbenchmarks que permitan medir características específicas del rendimiento de GPUs en plataformas compatibles con WebGPU y Vulkan.

Además, el software facilita a desarrolladores la creación y ejecución de sus propios microbenchmarks personalizados a través de una biblioteca.

Esta herramienta responde a la necesidad de obtener datos de rendimiento detallados y comparativos a través de diversas combinaciones de hardware y plataformas, permitiendo a desarrolladores e investigadores optimizar sus aplicaciones para diferentes escenarios y evaluar el rendimiento general de las GPUs.

2.2. Alcance

El software, denominado “µwgpu,” abarca el diseño, desarrollo e implementación de microbenchmarks para evaluar las características de hardware de GPUs, así como las interfaces necesarias para su ejecución y visualización de resultados.

El proyecto tiene dos objetivos centrales:

- Simplificar la creación de microbenchmarks para GPU de manera multi-plataforma.
- Proveer un banco de microbenchmarks comparativos que incluyan operaciones comunes para evaluar las capacidades del hardware en ejecución.

El software ofrecerá dos tipos de interfaces de usuario:

1. **Interfaz web:** Permite ejecutar microbenchmarks directamente desde un navegador, recolectar datos y mostrar resultados.
2. **Interfaz de línea de comandos (CLI):** Permite ejecutar microbenchmarks de manera nativa, compilando para Vulkan y proporcionando los resultados en formato de texto.

2.3. Contexto

2.3. Contexto

El software “µwgpu” se desarrollará como parte de un proyecto de investigación del Instituto Tecnológico de Costa Rica, orientado a abordar las necesidades de la comunidad de desarrollo de software gráfico, tanto en el ámbito académico como en la industria. Este proyecto surge del interés de proporcionar herramientas útiles para el análisis y optimización del rendimiento de GPUs, especialmente en entornos que utilizan tecnologías emergentes como WebGPU y Vulkan.

El producto será utilizado principalmente por desarrolladores e investigadores que buscan recolectar y analizar datos de rendimiento detallados a través de diferentes configuraciones de hardware y software. Su objetivo es facilitar el estudio de las capacidades de las GPUs, así como la creación de programas y algoritmos que puedan ejecutarse de manera eficiente en una amplia variedad de dispositivos y plataformas. Además, esta herramienta también resultará valiosa para empresas tecnológicas que buscan optimizar sus productos y para fabricantes de hardware que desean evaluar el rendimiento de sus dispositivos en diferentes escenarios.

2.4. Resumen

- Resumen general del contenido del documento, detallando el diseño.

2.5. Interesados

- **Desarrolladores e Ingenieros en GPU:** Utilizan este proyecto para optimizar el rendimiento de aplicaciones mediante microbenchmarks específicos de WebGPU. Buscan herramientas precisas para identificar puntos críticos de rendimiento y mejorar la eficiencia.
- **Investigadores Académicos:** Emplean los microbenchmarks en estudios y experimentos relacionados con el rendimiento de GPUs, buscando datos exactos que puedan validar sus teorías y apoyar la publicación de resultados.
- **Empresas de Tecnología y Desarrollo de Software:** Implementan los microbenchmarks para optimizar el rendimiento y la experiencia de usuario en sus productos, identificando y solucionando problemas antes del lanzamiento.
- **Proveedores de Hardware:** Evalúan el rendimiento de sus GPUs en diversos escenarios para ajustar y mejorar sus productos, basándose en los resultados proporcionados por los microbenchmarks.
- **Usuarios Finales (Desarrolladores y Usuarios de Aplicaciones):** Se benefician indirectamente de las mejoras en el rendimiento de las aplicaciones, lo cual afecta positivamente la calidad de su experiencia.

2.6. Glosario

- **Microbenchmark:** Prueba destinada a medir el rendimiento de una característica específica de bajo nivel. A diferencia de un “benchmark” general, un microbenchmark se centra en pruebas específicas, generalmente a nivel de componentes.

- **GPU Compute:** Uso de la GPU para realizar cálculos computacionales de propósito general.
- **GPU:** Unidad de Procesamiento Gráfico. **CLI:** Interfaz de Línea de Comandos.

3. Referencias

- [Proyecto wgpu](#)
- [Estándar de WebGPU](#)
- [Proyecto μVkCompute](#)
- [Dissecting GPU Memory Hierarchy through Microbenchmarking](#)
- [Demystifying GPU Microarchitecture through Microbenchmarking](#)
- [Nvidia CUDA Programming Guide](#)
- [GPU Atomic Performance Modeling with Microbenchmarks](#)

4. Perspectivas de diseño

4.1. Contexto

5. Apéndice - Alternativas de diseño

5.1. Creación de bindings/buffers

- Usar naga para inspeccionar shader y crear automáticamente
- Permitir múltiples bind groups