

Desarrollo de Aplicaciones Móviles para Android

Dr. Marco Aurelio Nuño-Maganda

Universidad Politecnica de Victoria

Septiembre 2025

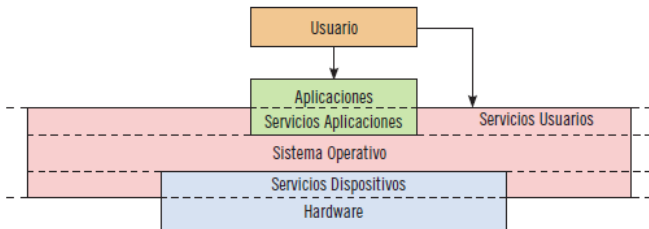


1 OpenGL, GLSL y tecnologías asociadas

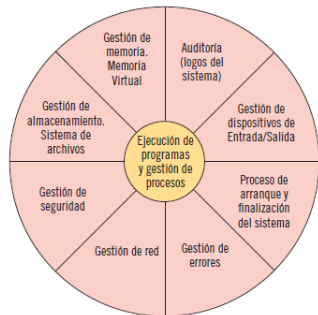
Sistema Operativo

Un Sistema Operativo (SO) es un programa (software) que al arrancar la computadora** se encarga de gestionar todos los recursos del sistema informático permitiendo así la comunicación entre el usuario y la computadora.

Estructuración de los servicios del sistema operativo



Bloques funcionales de un sistema operativo



<https://reader.digitalbooks.pro/content/preview/books/38230/book/OEBPS/Text/c1.html>



Telefono Celular No-inteligente vs Telefono Celular Inteligente

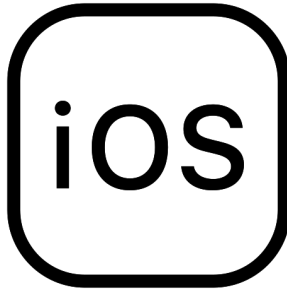
Teléfono No-inteligente

- Su funcionalidad principal era la comunicación (llamadas o mensajes) a través de la red celular (GSM)

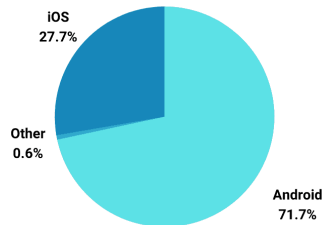
Teléfono inteligente

- Interfaz de entrada: Pantalla Touch (a color, de alta definición)
- Conexión a Internet: WiFi, GSM (4G o 5G)
- Comunicación con otros dispositivos: Bluetooth, NFC
- Cámaras (Frontal y Posterior)

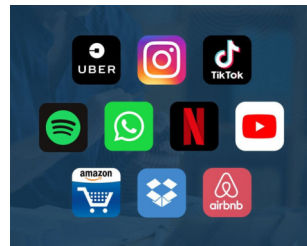
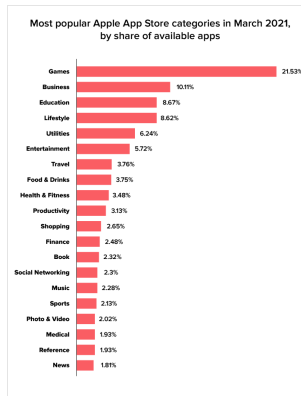




- Android es un sistema operativo móvil basado en Linux
- Principalmente orientado a dispositivos de pantalla táctil (Smartphone, tablets, smartwatches, etc)
- Fue desarrollado por Android Inc (Adquirida por Google en 2005)
- Vinculado con un grupo de empresas (HTC, Sony, Motorola, Samsung, LG, Lenovo, entre otras) para la creación de un SO común para sus dispositivos
- A la fecha (Q1 2023), los teléfonos con SO Android concentran mas del 70% del mercado global.



- Ejecutadas en el teléfono
- La entrada de datos es mediante un teclado “virtual”
- El apuntador del ratón es la pantalla
- Incluyen una interfaz de usuario gráfica (GUI)
- Es posible descargar miles de éstas en nuestros dispositivos



<https://www.netsolutions.com/insights/top-10-most-popular-apps-2018/>

1 OpenGL, GLSL y tecnologías asociadas

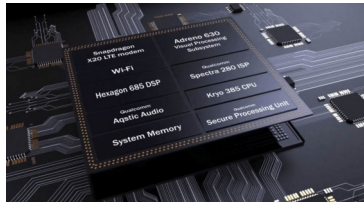
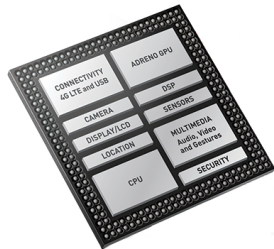
- OpenGL significa Open Graphics Library, un estándar para la programación gráfica.
- Los comandos de gráficos son implementados por el controlador de la tarjeta gráfica y, por lo tanto, son independientes del hardware de la tarjeta gráfica, del sistema operativo y del administrador de ventanas empleado.
- Los comandos de gráficos están cercanos hardware y son suficientes para lograr la funcionalidad principal
- Varias bibliotecas y frameworks se basan en OpenGL y permiten la programación a un mayor nivel de abstracción.

- Desde su introducción (1992) OpenGL se ha ampliado continuamente para admitir nuevas funciones de tarjetas gráficas.
- OpenGL 1.0 (1992), OpenGL 1.1 (1997), OpenGL 1.2 (1998), OpenGL 1.3 (2001), OpenGL 1.4 (2002), OpenGL 1.5 (2003)
- OpenGL 2.0 (2004), OpenGL 2.1 (2006)
- OpenGL 3.0 (2008), OpenGL 3.1 (2009), OpenGL 3.2 (2009), OpenGL 3.3 (2010)
- OpenGL 4.0 (2010), OpenGL 4.1 (2010), OpenGL 4.2 (2011), OpenGL 4.3 (2012), OpenGL 4.4 (2013), OpenGL 4.5 (2014), OpenGL 4.6 (2017)
- A partir de la versión 3.1, el Pipeline de funciones fijo ya no esta soportado, por lo cual es necesario implementar shaders, lo cual dificulta el aprendizaje.

- OpenGL ES (Embedded System) es una versión de OpenGL con funcionalidad reducida para teléfonos móviles, televisores, tabletas, etc.
- OpenGL ES 1.0 (2003): similar a OpenGL 1.3 (Pipeline Fijo)
- OpenGL ES 1.1 (2004): similar a OpenGL 1.5 (compatible con versiones anteriores)
- OpenGL ES 2.0 (2007): similar a OpenGL 2.0 (no compatible con versiones anteriores)
- OpenGL ES 3.0 (2012): similar a OpenGL 3.3
- OpenGL ES 3.1 (2014): similar a OpenGL 4.3
- OpenGL ES 3.2 (2015): similar a OpenGL 4.3
- OpenGL ES 3.3 (2017): similar a OpenGL 4.6
- WebGL esta basado en OpenGL ES 2.0 (y WebGL 2.0 en OpenGL ES 3.0) y permite gráficos 3D en páginas web (compatible con la mayoría de navegadores)

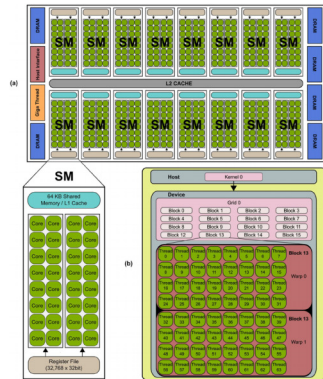
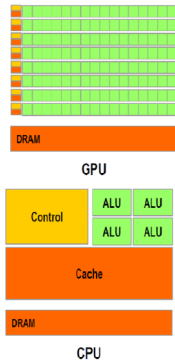
SoCs para Teléfonos Inteligentes

- El término SoC significa system-on-a-chip.
- Un SoC es un sistema completo contenido en un solo circuito integrado.
- La combinación de todos sus componentes en una sola unidad de procesamiento permite un ahorro de energía significativo.
- Bloques comunes en un SoC:
 - Central Processing Unit (CPU).
 - Graphics Processing Unit (GPU).
 - Image Processing Unit (ISP).
 - Digital Signal Processor (DSP).
 - Neural Processing Unit (NPU).
 - Video encoder/decoder.
 - Modems.

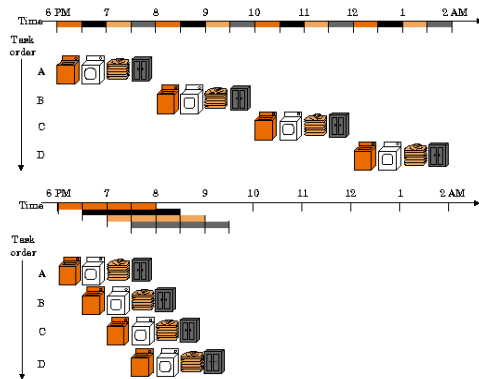


¿Qué es un GPU (Graphics Processing Unit)?

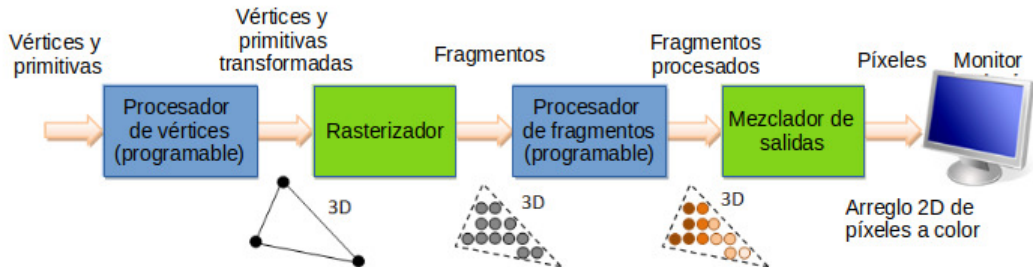
- Un GPU es un procesador formado por muchos núcleos más pequeños y especializados, especializada en operaciones de punto flotante en paralelo.
- Al trabajar conjuntamente, los núcleos ofrecen un desempeño masivo cuando se puede dividir una tarea de procesamiento y es procesada por muchos núcleos.
- Por ejemplo, el Samsung S10 utiliza un Qualcomm Snapdragon 855 SoC (tiene un CPU de 8 núcleos y un GPU dedicado para gráficos (Adreno 640).



- Un Pipeline es una estructura de procesamiento paralelo
- Un GPU tiene dos tipos de procesadores, incorporados en un Pipeline:
 - El vertex processor
 - El fragment processor
- Los programas son cargados en cada procesador.

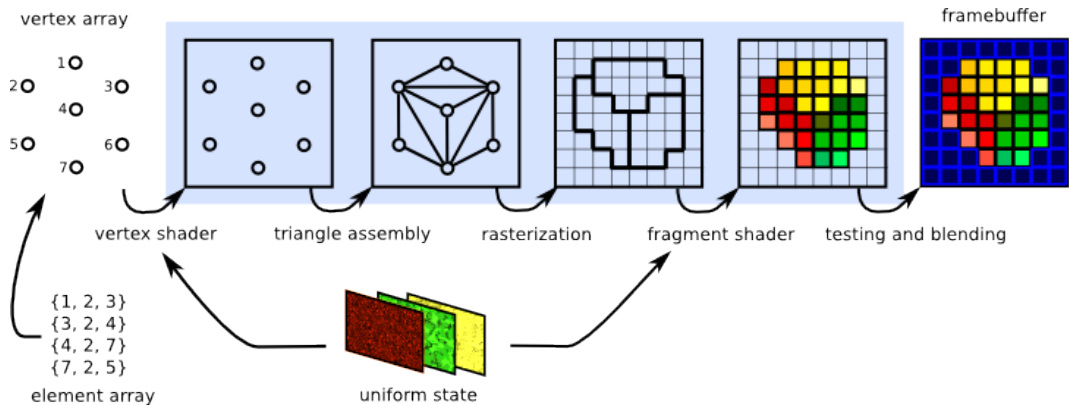


OpenGL Pipeline (2)



Pipeline de renderizado de gráficos 3D: La salida de una etapa alimenta a la entrada de la siguiente etapa. Un vértice, tiene atributos como su posición (x, y, z), color (RGB o RGBA), normales de los vértices (n_x, n_y, n_z), y textura. Una primitiva se compone de uno o más vértices. El rasterizador hace un escaneo de cada primitiva para producir un conjunto de fragmentos alineados a una cuadrícula mediante la interpolación de los vértices

OpenGL Pipeline (3)



- Las aplicaciones móviles son ejecutadas principalmente en el CPU y la memoria principal
- Para procesamiento de gráficos, los programas son ejecutados en el GPU el cual tiene su propia memoria local (memoria gráfica).
- Los programas del GPU son escritos en un lenguaje llamado Shading Language (Lenguaje de sombreado).
- La mayoría de los GPUs adoptaron el lenguaje de OpenGL shading Language (OGSL)

Transformaciones

