

Práctica de Organización del Computador II

System Programming

Segundo Cuatrimestre 2025

Organización del Computador II
DC - UBA

Introducción

En la clase de hoy vamos a ver:

En la clase de hoy vamos a ver:

- **Nociones de System Programming**

En la clase de hoy vamos a ver:

- **Nociones de System Programming**
- **Modo Real y Modo Protegido**

En la clase de hoy vamos a ver:

- **Nociones de System Programming**
- **Modo Real y Modo Protegido**
- **Pasaje a modo protegido**

System Programming

¿Qué es System Programming?

¿Qué es System Programming?

- Su objetivo es producir software que genere abstracciones útiles y eficientes en base a los recursos de hardware disponibles

¿Qué es System Programming?

- Su objetivo es producir software que genere abstracciones útiles y eficientes en base a los recursos de hardware disponibles
- Estas abstracciones permiten el desarrollo de bibliotecas y aplicaciones que se ejecutarán sobre dicho sistema

Características

Características

- Mayormente codificado en C y assembly

Características

- Mayormente codificado en C y assembly
- No tenemos *runtime library*. (`printf`, `fopen` ...)

Características

- Mayormente codificado en C y assembly
- No tenemos *runtime library*. (`printf`, `fopen` ...)
- *Debuggear* es difícil

Características

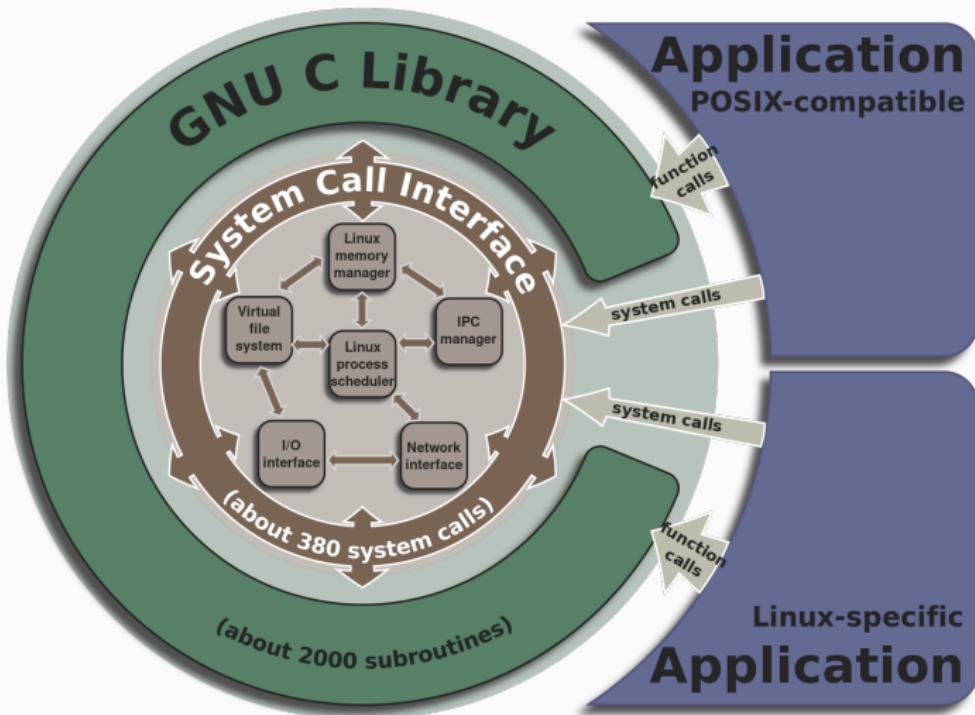
- Mayormente codificado en C y assembly
- No tenemos *runtime library*. (`printf`, `fopen` ...)
- *Debuggear* es difícil
- No hay un formato binario definido (no hay concepto de *archivo*)

Características

- Mayormente codificado en C y assembly
- No tenemos *runtime library*. (`printf`, `fopen` ...)
- *Debuggear* es difícil
- No hay un formato binario definido (no hay concepto de *archivo*)

Básicamente,

¡todo lo que nos provee un Sistema Operativo no está!



¿Qué vamos a estar viendo?

¿Qué vamos a estar viendo?

- Manejo de memoria: Segmentación y Paginación

¿Qué vamos a estar viendo?

- Manejo de memoria: Segmentación y Paginación
- Manejo de interrupciones y excepciones

¿Qué vamos a estar viendo?

- Manejo de memoria: Segmentación y Paginación
- Manejo de interrupciones y excepciones
- Conmutación de tareas

¿Qué vamos a estar viendo?

- Manejo de memoria: Segmentación y Paginación
- Manejo de interrupciones y excepciones
- Conmutación de tareas
- Políticas de acceso y protección

Modo Real y Modo Protegido

Modos de operación:

Modos de operación:

- **Modo real:** modo en el que arrancan todos los x86, después de un power-up o reset.¹

¹Más información en *Intel 64 and IA-32 Architectures Software Developer's Manual*, Volumen 3, Capítulo 20: 8086 Emulation

Modos de operación:

- **Modo real:** modo en el que arrancan todos los x86, después de un power-up o reset.¹
- **Modo protegido:** este modo es el estado nativo del procesador²

¹ Más información en *Intel 64 and IA-32 Architectures Software Developer's Manual*, Volumen 3, Capítulo 20: 8086 Emulation

² «*This mode is the native state of the processor*», Ibíd., Volumen 3, Sección 2.2

Modo Real:

Modo Real:

- Trabaja por defecto en 16 bits

Modo Real:

- Trabaja por defecto en 16 bits
- Podemos direccionar hasta 1MB de memoria¹

¹En realidad, se puede direccionar algo más de 1 MB, por medio de una técnica conocida

Modo Real:

- Trabaja por defecto en 16 bits
- Podemos direccionar hasta 1MB de memoria¹
- Los modos de direccionamiento son más limitados que en modo protegido

¹En realidad, se puede direccionar algo más de 1 MB, por medio de una técnica conocida

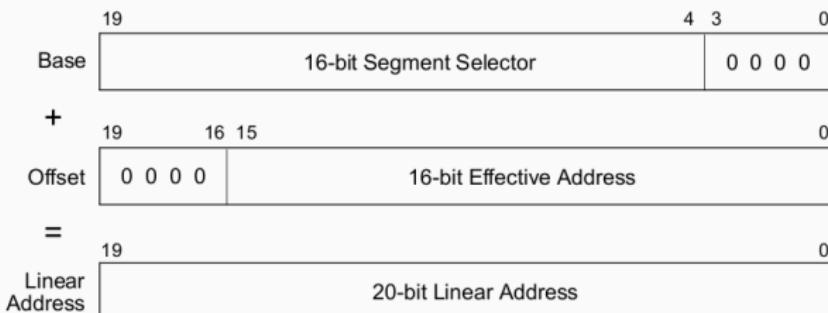
Modo Real:

- Trabaja por defecto en 16 bits
- Podemos direccionar hasta 1MB de memoria¹
- Los modos de direccionamiento son más limitados que en modo protegido
- No hay protección de memoria ni niveles de privilegio

¹En realidad, se puede direccionar algo más de 1 MB, por medio de una técnica conocida



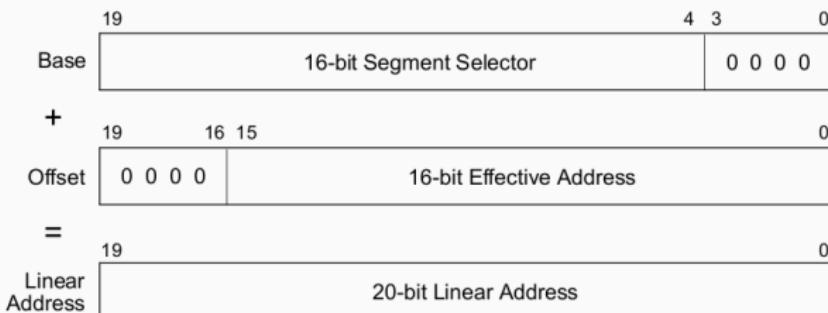
Las direcciones en modo real (20 bits) se forman con 2 componentes de 16 bits:





Las direcciones en modo real (20 bits) se forman con 2 componentes de 16 bits:

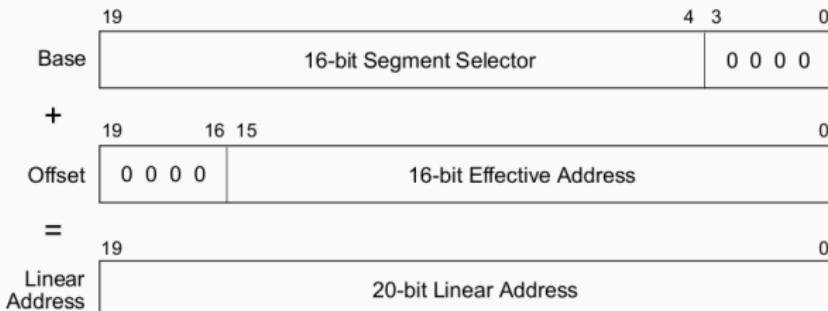
- **Dirección Base:** valor de un **registro de segmento** (CS,DS,ES,SS) shifteado 4 bits a la izquierda





Las direcciones en modo real (20 bits) se forman con 2 componentes de 16 bits:

- **Dirección Base:** valor de un **registro de segmento** (CS, DS, ES, SS) shifteado 4 bits a la izquierda
- **Offset:** el valor de un **registro** (AX, BX, CX, DX, SP, BP, SI y DI)



Ejemplo:

Segmento : Offset

0x12F3 : 0x4B27

Dirección Física = $Segmento \times 16 + Offset$

0x17A57 = 0x12F30 + 0x4B27

Modo real	Modo Protegido
Memoria Disponible	~ 1 MB



	Modo real	Modo Protegido
Memoria Disponible	~ 1 MB	4 GB
Privilegios	:(4 niveles de protección	



	Modo real	Modo Protegido
Memoria Disponible	~ 1 MB	4 GB
Privilegios	:)	4 niveles de protección
Interrupciones	Rutinas de atención	Rutinas de atención con privilegios



	Modo real	Modo Protegido
Memoria Disponible	~ 1 MB	4 GB
Privilegios	:)	4 niveles de protección
Interrupciones	Rutinas de atención	Rutinas de atención con privilegios
Set de instrucciones	Todas	Depende el nivel de privilegio

¿Cómo vamos a trabajar?

¿Cómo vamos a trabajar?

- Vamos a usar (emulador de x86)

¿Cómo vamos a trabajar?

- Vamos a usar (emulador de x86)

¿Qué nos permite ?

¿Cómo vamos a trabajar?

- Vamos a usar (emulador de x86)

¿Qué nos permite ?

- Utilizar instrucciones privilegiadas

¿Cómo vamos a trabajar?

- Vamos a usar (emulador de x86)

¿Qué nos permite ?

- Utilizar instrucciones privilegiadas
- Ver estructuras del kernel (tablas de memoria, tablas de interrupciones, etc.)

¿Cómo vamos a trabajar?

- Vamos a usar (emulador de x86)

¿Qué nos permite ?

- Utilizar instrucciones privilegiadas
- Ver estructuras del kernel (tablas de memoria, tablas de interrupciones, etc.)
- Bootear el procesador y pasarlo a modo protegido

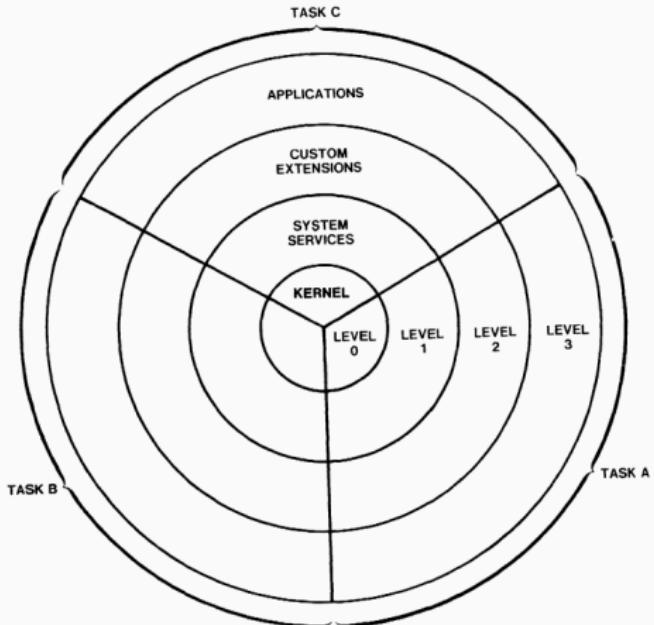
¿Cómo vamos a trabajar?

- Vamos a usar (emulador de x86)

¿Qué nos permite ?

- Utilizar instrucciones privilegiadas
- Ver estructuras del kernel (tablas de memoria, tablas de interrupciones, etc.)
- Bootear el procesador y pasarlo a modo protegido
- Tener una ejecución controlada con posibilidad de *debugging*

¿Qué tenía Intel® pensado?



Intervalo y consultas (5 minutos)
