

Breve resumen del manual de referencia del micro núcleo L4 experimental

Para desarrollar el micro núcleo L4 el grupo L4ka define el interfaz, que lo separa en distintos interfaces:

- Especificaciones del interfaz independiente de hardware del micro núcleo L4:
 - o Interfaz lógico:
[La interfaz lógica define la API L4, todos los conceptos y objetos lógicos, como llamadas a sistema, tipos de datos y su semántica, etc.]
 - o Interfaz genérico de binarios:
[La mayoría de representaciones binarias de los tipos de datos y los objetos de datos han sido definidas independientemente de los procesadores específicos, (aunque hay dos versiones, una para procesadores de 32-bits y otra para procesadores de 64), ambas versiones forman la interfaz binaria genérica de L4]
- Por razones de facilidad de uso y estandarización las interfaces anteriores se complementan con dos más:
 - o Interfaz genérica de programación
[Define en pseudo C++, los objetos de la interfaz lógica y la interfaz de binarios genérica]
 - o Interfaz de comodidad de programación
[Esta interfaz no forma parte estrictamente de la especificación del micro núcleo L4. Es una interfaz encima del micro núcleo que hace que las operaciones más comunes sean más fáciles de usar para el programador, las operaciones de esta interfaz cubre el 95% de la funcionalidad del micro núcleo]
- Especificaciones binarias específicas de cada procesador
Define la interfaz binaria específica de cada procesador.

Basic Kernel Interface

Página de interfaz del núcleo (Kernel Interface Page)

La página es un objeto del micro núcleo que contiene la API e información de la versión del núcleo, descriptores de sistema (incluyendo descriptores de memoria y enlaces a llamadas a sistema. Esta mapeado directamente a través del micro núcleo en cada espacio de direcciones encima de la creación del espacio de direcciones).

KERNELINTERFACE (Slow Systemcall)

Devuelve la dirección base de la página de interfaz del núcleo, la versión y los flags de la API.

Registros virtuales (Virtual Registers)

Son implementados por el micro núcleo. Proporcionan una interfaz rápida para intercambiar datos entre el micro núcleo y los threads. Pueden estar mapeados directamente con los registros de la CPU o con direcciones de memoria, o de las dos formas a la vez (dependiendo del microprocesador)

Hay tres tipos de registros virtuales:

- 1.- Registros de control de Threads (TCRs)
- 2.- Registros de Mensajes (MRs) (explicado adelante)
- 3.- Registros de Buffer (BRs)

Threads

ThreadId (Data Type)

Identifica Threads e interrupciones de Hardware, tienen identificadores únicos, pueden ser globales o locales.

Thread Control Registers (TCRs)

Son un mecanismo rápido para intercambiar información de control estática entre threads de usuario y el micro núcleo.

Exception Handler (Registros de control de Threads (TCRs))

Para manejar las excepciones de los threads de las llamadas a IPCs.

Cop Flags (Registros de control de Threads (TCRs))

Ayuda al núcleo a optimizar los cambios de contexto de threads para algunas arquitecturas de hardware-

ExchangeRegisters (llamada a sistema)

Cambia o lee el FLAG, SP, los registros hardware IP de un thread y el TCR definido por el usuario, de esta forma, podemos suspender o continuar las ejecuciones de los threads.

ThreadControl (llamada a sistema privilegiada)

Puede ser utilizada para crear o borrar thread cuando la invoca un thread privilegiado, e incluso para modificar el ID del thread de uno ya existente.

Puede crear threads activos e inactivos.

Scheduling

Clock (Data Type)

El reloj de sistema está representado por un contador sin signo de 64 bits. El reloj mide el tiempo en unidades de 1 microsegundo independientemente de la frecuencia del procesador, de esta forma garantizamos que el contador no se desborde en por lo menos mil años.

SystemClock (llamada a sistema)

Devuelve el valor actual del reloj de sistema, normalmente no se ejecuta en modo núcleo.

Time (Data Type)

Es utilizado para enviar/recibir los 'timeouts' de las operaciones IPC y los quantums para el gestor de threads (scheduling). Usa también como unidad de tiempo 1 microsegundo.

ThreadSwitch (llamada a sistema)

El thread que la invoque le indica al procesador (de forma no preemptiva) que otro thread esta preparado para ser procesado.

Schedule (llamada a sistema)

Puede ser utilizada por el gestor de threads (scheduler) para definir prioridad, la duración de la fracción de tiempo y otros parámetros del gestor de procesos.

Preempt Flags (TCR, Registros de control de Threads)

Controlan las preemciones asíncronas (fracciones de tiempo agotadas o activaciones de thread de prioridad alta, incluyendo interrupciones de dispositivos).

Ardes Spaces and Mapping

Fpage (Data Type)

Son partes del espacio de direcciones virtual. Una fpage la forman todas las paginas mapeadas en una región de memoria (objetos del núcleo mapeados, pagina de interfaz del núcleo, y UTCBs). El tamaño mínimo de las fpage depende del procesador.

Unmap (llamada a sistema)

Desmapea fpages específicas. Las Fpages son mapeadas como una parte de la llamada IPC.

SpaceControl (llamada a sistema privilegiada)

Puede ser utilizada para configurar un espacio de memoria cuando la invoca un thread privilegiado.

IPC

Messages And Message Registers (MRs) (Registros Virtuales)

Los mensajes pueden ser enviados/recibidos mediante la llamada a sistema IPC. Básicamente el que envía escribe el mensaje en sus MR, y el que los recibe los lee de su MR. Cada thread tiene 64 MR. Un mensaje puede usar todos los registros, he incluso apuntadores a strings en memoria o a fpages dentro de estos registros.

Los MR solo son de una lectura, después de esta el valor es indefinido. IPC implícitamente lee los 64 MR.

MapItem (Data Type)

Una fpage o una fpage de entrada/salida debe ser mapeada y enviada como parte de un mensaje.

GrantItem (Data Type)

Una fpage o una fpage de entrada/salida debe ser mapeada y reconocida como parte de un mensaje.

StringItem (Data Type)

Un StringItem especifica una secuencia de bytes en espacio de usuario. El tamaño máximo es de 4 megas. Cuando se envían mensajes el string se copia al buffer del receptor. Cuando los strings son continuos hablaremos de strings simples, en caso contrario, hablaremos de strings compuestos.

String Buffers And Buffer Registers (BRs) (Pseudo Registros)

Sirven para enviar y recibir mensajes que contengan string items.

Ipc (llamada a sistema)

Es la llamada principal para la comunicación y sincronización entre procesos. Se utiliza para copiar espacios de memoria tanto internos y externos. Toda la comunicación es sincronía y sin buffer. También puede ser utilizada para mapear o reconocer fpages.

Otras llamadas a sistema

ProcessorControl (llamada a sistema privilegiada)

Controla la frecuencia externa e interna o el voltaje del procesador.

MemoryControl (llamada a sistema privilegiada)

Fija los atributos de las fpages.