

PROGRAMA ANALÍTICO TÉCNICAS DIGITALES III

N° de orden: 29

N° de Resolución: 236 / 98

Bloque: Tecnologías Aplicadas

Área: Técnicas Digitales

Nivel: 5to.

Horas semanales: 5

Horas Año: 160

Arquitectura de las Computadoras Personales.

Introducción a los sistemas computacionales de 32 bits. Concepto de Arquitectura y organización de un computador. Stack de Componentes: Hardware - Firmware - Sistema Operativo - Aplicaciones. Conceptos generales de diseño y funcionamiento.

Caso Práctico: Descripción de la estructura básica de un main board.

Mapa de memoria y E/S de un sistema clásico de 32 bits compatible con la IBM PC. Acceso y utilización de los principales componentes de soporte al procesador central: Controlador de Interrupciones, Temporizadores, DMA. Programación. Ejemplos y problemas.

Control de Teclado: Uso del controlador 8042 para las máquinas IBM compatibles modelo AT y posteriores. Funciones del controlador 8042. Función del control *GateA20*, aplicación y acceso.

Control en bajo nivel de los dispositivos existentes: Desarrollo de programas de aplicación en lenguajes ensamblador y en C, para el manejo directo de puertas y dispositivos de interfaz. Introducción a la Programación orientada a eventos. Manejo de interrupciones.

ROM BIOS: Descripción de las principales funciones de la rutina POST. Criterios para el diseño de Extensiones de BIOS. Introducción al Concepto de Nivel de Abstracción al Hardware. Servicios de acceso a la Entrada Salida: Video, Teclado, Puerto Serie, Puerto paralelo, Reloj en tiempo real, Disco. Ejemplos de aplicación.

Real Time Clock y Memoria CMOS: Configuración del equipo y reloj en tiempo real. Acceso a los registros del RTC. Ejemplos de aplicación.

Buses de Expansión.

Bus ISA de 8 y 16 bits. Descripción de señales. Temporización de los diferentes ciclos de bus. Inserción de Wait States. Técnicas de Interfaz. Diseño de Hardware. Ejemplos de diseño.

Bus PCI. Concepto. Razones de su utilización. Criterios de diseño y de aplicación en función del dispositivo a conectar. Descripción de características principales.

Bus USB. Especificación 1.1. Descripción: Características Eléctricas. Modelo de Arquitectura en capas. Protocolo de comunicación. Criterios de Aplicación.

Técnicas de diseño de hardware para USB. Descripción de las diferentes

transferencias de Bus (Control, Interrupción, Bulk e Isócronas). Ejemplos de controladores de nodo USB comerciales. Técnicas de diseño de un dispositivo USB. Campos de aplicación. Ejemplos.

Procesadores avanzados de 32/64 bits.

Conceptos Preliminares: Sistemas Multitarea. Requerimientos del Sistema Operativo al procesador. Protección - Múltiples Tareas - Capacidad de Memoria ilimitada.

Microarquitectura de CPU's avanzadas: Modelos Superescalar y RISC.

Superpipeline, y Multipipeline. Técnicas de manejo de las instrucciones de salto.

Técnicas de manejo de las dependencias. Paralelismo a nivel de instrucción.

Concepto e implementación. Técnicas de ejecución fuera de orden vs. VLIW o EPIC. Diferencias, pros y contras de cada arquitectura.

Caso Práctico Arquitectura IA-32: Procesador 80386 y sus sucesores. Bus local: Concepto, ventajas, arquitecturas. Circuitos integrados para el manejo de este bus. Memoria caché de primer y segundo nivel. Sistemas prácticos de Memoria Caché. Ejemplo práctico de un controlador cache. Funcionamiento. Modos Caché directo, y asociativo de n vías. Técnicas de Snooping. Impacto del concepto de Bus Local en el diseño de sistemas computacionales modernos: Nueva arquitectura de PCs a partir del bus local.

Casos prácticos de Micro arquitecturas avanzadas. Estado del arte:

Procesadores Pentium: Micro arquitectura Three Core Engine: Ejecución Fuera

de orden. Micro arquitectura Netburst. Hyperthreading. Introducción a los

procesadores de 64 bits: Itanium 2. Procesadores Multicore. Manejo del cache, y paralelización de tareas.

Extensiones para procesamiento multimedia de señales: Evolución e implementaciones prácticas del modelo SIMD. Extensiones MMX, SSE, SSE2, SSE3, 3DNow!. Ejemplos de aplicación en el procesamiento digital de señales.

Modos de trabajo.

Modo Real: Modelo de registros, Interrupciones y modos, capacidad de direccionamiento.

Modo Protegido y Virtual 86: Descripción de un sistema Multitarea.

Memoria virtual: Concepto, sistema genérico de memoria virtual, descripción de los recursos de los procesadores 80386 y posteriores para el manejo de la memoria Virtual.

Gestión de memoria: Paginación y Segmentación.

Segmentación en Modo Protegido: Descriptores de Segmento, Segmentos de código, segmentos de datos, Segmentos de Pila, y Segmentos de Sistema, en Modo Protegido: Atributos distintivos para cada uno. Tablas de descriptores Global y Local: Acceso, Técnicas de Inicialización, y Contenido.

Paginación: Concepto de Páginas: Ventajas de la paginación en la gestión de Memoria Virtual, Descriptores de Página, Estructura y Acceso, Directorio de Tablas de Páginas, Tablas de Páginas, Contenido y Acceso, Descripción de los recursos del Procesador dedicados al manejo de la Paginación.

Ventajas de cada técnica para los diferentes aspectos del manejo de la memoria RAM del sistema.

Conmutación de tareas: Recursos dedicados por el procesador, Concepto de estado de tarea. Segmento de Estado de Tarea, Técnicas de Conmutación de Tareas.

Sistema de Protección: Niveles de Privilegio, Reglas de Acceso a los Segmentos. Cambios de nivel de privilegio: Puertas de Llamada. Mecanismos de Protección para evitar el "Escenario del Caballo de Troya". Instrucciones Privilegiadas y Protegidas.

Manejo de Interrupciones en Modo Protegido: Interrupciones y Excepciones. Concepto de Excepción. Aplicación de las excepciones. Descriptores de Interrupción, y de Excepción. Tablas de descriptores de Interrupción.

Inicialización, Recursos del procesador para su manejo. Conmutación de tareas por Interrupción: Inclusión de puertas de tarea en la IDT, Concepto de sistemas operativos real time y event driven.

Pasos a seguir para inicializar un sistema basado en un procesador 80386 y posteriores en el Modo Protegido. Caso de aplicación PC IBM compatible. Ejemplos de pasaje al modo protegido en una PC, manejo de interrupciones en modo protegido y conmutación de tareas, cambios de niveles de privilegio. Conceptos de programación Modo Kernel aplicables en las unidades siguientes. Desarrollo de aplicaciones de 32 bits haciendo uso de las capacidades de los procesadores 80386 y posteriores con interfaz de usuario en modo texto, combinando lenguajes C y Assembler.

Optimización y Performance. Uso de recursos avanzados para registro de eventos. Técnicas de profiling de aplicaciones. Acceso a los registros de performance, para la medición de los tiempos de ejecución, uso del cache, medición de la temperatura del procesador y demás recursos de utilidad para medición de la performance de uso del sistema. Lineamientos para su optimización.

Necesidad de un sistema operativo.

Concepto y Funciones de un Sistema Operativo. Evolución, clasificación.

Proceso: Definición. Sistemas Operativos Multiproceso o multitasking: Tiempo compartido o Real Time. Características de cada modelo.

Arquitectura genérica de un Sistema Operativo: Device Drivers, Kernel, e Interfaz de Usuario, Mecanismos de acceso al Kernel desde las aplicaciones: System Calls, o APIs. Recursos de los procesadores IA-32 descriptos en la Unidad 2 que se utilizan para implementar estas funciones.

Concepto de Device Driver. Técnicas de diseño. Concepto de abstracción al Hardware para las aplicaciones. Servicios que brindan.

Funciones del Kernel, estructuras internas, capas, interfaz para la programación de aplicaciones (APIs). Servicios que brinda.

Casos prácticos:

DOS, Breve descripción. Uso únicamente para los primeros pasos en técnicas de acceso a un API y construcción de programas sencillos.

Sistemas Multitasking:

Descripción de la arquitectura UNIX y su evolución en versiones comerciales y científicas (BSD Berkeley Software Distribution). Standard POSIX: Su Aplicación en Linux y Windows (2000 y XP)

Linux:

Principales servicios para manejo de recursos. Gestión de los recursos: Gestión de la memoria, Gestión de los dispositivos de Entrada/Salida, Gestión de Usuarios (permisos).

Gestión de procesos, su identificación, parentesco entre procesos, ejecución en múltiples hilos (multithreading): implementación mediante fork () y threads.

Concepto de sesión, concepto de máquina virtual. Gestión de memoria, manejo de dispositivos de Entrada/Salida de carácter o de bloque. Manejo de la consola. Análisis de los tramos de programas fuente del sistema que permitan ver la interrelación con los recursos específicos de los procesadores de arquitectura IA-32 descritos en la Unidad 2. Integración de los conceptos.

Concepto de File System: Estructura lógica del disco. Concepto de nodo de un file system. Concepto de i-nodo. Tablas y estructuras asociadas. Manejo de la granularidad para el máximo aprovechamiento del espacio de almacenamiento disponible. Montaje de un File System

Linux Ext2 y EXT3. Concepto de Journaling

FAT 16 y 32. Montaje desde Linux.

Mecanismos de comunicación entre procesos (IPC): Señales: Uso y ejemplos de aplicación. Pipes, y Named Pipes: diferencias entre ambos: conveniencia de su aplicación de acuerdo al caso. File locking: Ejemplos de aplicación. IPC's System V: Colas de mensajes, semáforos, y memoria compartida. Similitudes y diferencias. Áreas de aplicación para cada uno, visualización de su estado desde el shell. Ejemplos de aplicación

Manejo de demoras. Concepto de bloqueo de procesos. Aplicaciones utilizando el concepto de lightweight programming.

Versiones standard y embedded. Criterios para el desarrollo de aplicaciones portables entre las diferentes implementaciones.

Criterios para el desarrollo de Devices Drivers. Entornos de programación.

Herramientas de desarrollo. Ejemplos prácticos de aplicación: Desarrollo de un driver completo para puerto serie: Implementación práctica de sus principales funciones. Uso de dispositivos en Linux para el procesamiento digital de señales: Desarrollo de aplicaciones de procesamiento de audio en tiempo real.

Devices Drivers para USB. Clases de dispositivos: La clase HID. Ventajas de desarrollar dispositivos alineados dentro de esta clase. Clase Audio.

Interacción con las funciones del kernel del Sistema Operativo. Introducción al uso del lenguaje C en el entorno para acceder a los Servicios del sistema operativo.

Acceso a recursos bloqueantes. Técnicas y herramientas para manejar el acceso concurrente a recursos bloqueantes

Sistemas de interfaz y almacenamiento (Video, DMA, Disco).

Controlador de video. Necesidad de un controlador de Video. Técnicas de Barrido. Modos texto y gráfico. Caso práctico: Controlador Modo texto MDA

compatible. Descripción detallada de funcionamiento. Memoria RAM de video. ROM de caracteres. Atributos. Técnicas de programación: Acceso directo a la RAM de video y al controlador 6845 compatible, acceso mediante los servicios del BIOS, Acceso mediante los servicios del Sistema Operativo. Distintos tipos de placas. Operación en modo texto y gráfico. Resolución. Super VGA. Programación de los modos.

Aceleradores gráficos. Su impacto en el Bus PCI. Soluciones actuales: Accelerated Graphics Port (AGP). Necesidad de procesamiento de video 3D. Limitaciones de la arquitectura PCI para estas aplicaciones. Descripción de la arquitectura de Bus utilizando el AGPset 440BX Intel. Beneficios en el diseño de aplicaciones gráficas y en la performance del Bus PCI.

Dispositivos de almacenamiento Masivo.

Discos Flexibles: Breve enumeración de sus características y estructura.

Discos rígidos: Estructura Física, y Lógica. Instalación en un mismo disco de mas de un Sistema Operativo: Tabla de Particiones: Contenido. Concepto de partición activa. Contenido del Master Boot Record. Boot Managers. Caso de estudio: GRUB. Tecnologías de controladores de Disco: IDE, SCSI. Interfaces IDE, SCSI, Ultra ATA y Ultra DMA. Discos con almacenamiento óptico. CDs y DVDs.

Dispositivos ATAPI.

DMA. Concepto y aplicación. Controladores. Técnicas de acceso. Asociación a los dispositivos de Entrada Salida de transferencia de bloque.

Sistemas de Redes.

Introducción a los sistemas de Comunicaciones de Datos. Principios Básicos. Entorno distribuido. Modelo Cliente-Servidor (Client-Server). Modelo ISO-OSI. Modelos LAN y WAN. Topologías de Redes. Técnicas de Conmutación. Topologías Físicas: bus, estrella, anillo. Cableado Estructurado.

LANs Standards.

Standards de capa 2:

Ethernet (IEEE 802.3), principales características Estructura del frame Ethernet. Dirección MAC. Colisiones: tratamiento. Tamaño del paquete. Diferentes adaptadores. Métodos de Control de Transmisión y Acceso al medio físico.

Elementos de conectividad de capa 2: Hubs. Switches de capa 2.

Protocolos de comunicación en capa 3 y 4:

TCP/IP Esquema de Addressing, Paquetes, Protocolos. Formato de una Dirección IP. Asignación de una Dirección IP a los Nodos de la Red. Mapeo de la Dirección IP a la Dirección MAC. Resolución de dirección de enlace (física para la determinación de un nodo a nivel de capa 2: Protocolo ARP.

Routers. Funciones que cumplen en la red. Interpretación de la topología de la Red por el Router. Tablas de enrutamiento de un sistema Operativo. Acceso. Búsqueda y Utilización de Servicios en la Red. TCP y UDP. Naming y Addressing en TCP/IP. Concepto de port. Relación con el proceso que implementa el servicio. Registro de los servicios en el sistema operativo. Archivos de configuración para resolver servicios. Well known ports. Concepto y descripción de los principales ports. Técnicas de programación: Llamadas standard al sistema operativo y estructuras auxiliares de uso en la determinación de los

puertos. Uso de funciones para conversión de formatos network a string, o byte order. Ejemplos de aplicación

Sockets: Técnicas y funciones de programación de aplicaciones que se intercomunican a través de una red de datos. Desarrollo de aplicaciones servidores concurrentes. Interacción del stack TCP/IP con el sistema Operativo. Manejo de bloqueos y esperas. Espera de múltiples eventos, función select (). Aplicaciones con librerías específicas: libpcap. Uso y ejemplos de aplicación. Análisis de tráfico en una LAN. Uso y diseño de aplicaciones para tal fin.