

FUNDAMENTOS EN EL DISEÑO CUANTITATIVO DE COMPUTADORAS

Parte 1 de 3

Diseño de computadoras (1.1)

(FUNDAMENTOS EN EL DISEÑO CUANTITATIVO DE COMPUTADORAS)

Un teléfono celular hoy de \$500 tiene **mayor desempeño** que la computadora más rápida del mundo de 1993 que costaba \$50 millones

Diseño de computadoras (1.1)

(FUNDAMENTOS EN EL DISEÑO CUANTITATIVO DE COMPUTADORAS)

CRECIMIENTO EN DESEMPEÑO

- al final de los 70's aparece el microprocesador (e inicia una producción en masa de éstos, abaratándolos)
 - “eliminación” de la programación en lenguaje ensamblador
 - Creación de sistemas operativos estandarizados, independientes de los vendedores (UNIX, Linux)
 - paralelismo en el nivel de instrucciones (inicio de los 80's)
 - Paralelismo en el nivel de datos
 - Paralelismo en el nivel de hilos
 - Paralelismo en el nivel de “consultas” o solicitudes (WarehouseScaleComputers - WSC)
- Todo ello lleva a que se pueda producir mejor “software”**

Diseño de computadoras (1.1)

(FUNDAMENTOS EN EL DISEÑO CUANTITATIVO DE COMPUTADORAS)

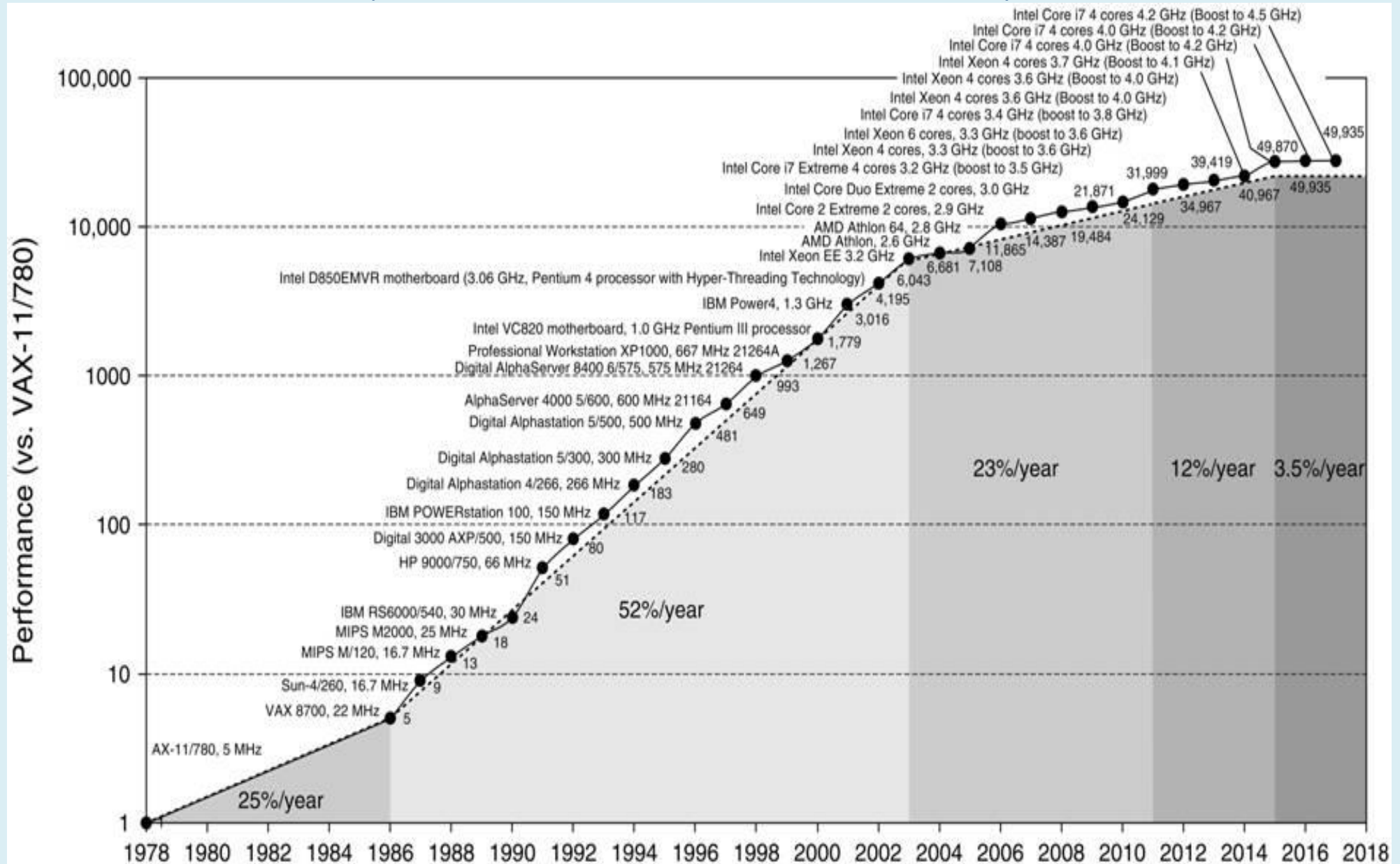


Fig 1.1

Clases de Computadoras (1.2)

(FUNDAMENTOS EN EL DISEÑO CUANTITATIVO DE COMPUTADORAS)

Feature	Personal mobile device (PMD)	Desktop	Server	Clusters/warehouse-scale computer	Internet of things/ embedded ^{*2}
Price of system	\$100–\$1000	\$300–\$2500	\$5000–\$10,000,000	\$100,000–\$200,000,000 ^{*1}	\$10–\$100,000
Price of microprocessor	\$10–\$100	\$50–\$500	\$200–\$2000	\$50–\$250	\$0.01–\$100
Critical system design issues	Cost, energy, media performance, responsiveness	Price-performance, energy, graphics performance	Throughput, availability, scalability, energy	Price-performance, throughput, energy proportionality	Price, energy, application-specific performance

*1 Hay redundancia en componentes (a diferencia de servidores) | Supercomputadoras – FLOps

*2 Internet de las cosas, se refiere a computadoras empuetradas conectadas a internet (wireless)

Fig 1.2 Los 5 tipos (o clases) más importantes de computadoras y sus características en cuanto a precio y puntos críticos en su diseño.

(Arquitecturas de dominio específico –el siguiente paso que dio cabida a la 6ta ed del libro)

Clases de Computadoras (1.2)

(FUNDAMENTOS EN EL DISEÑO CUANTITATIVO DE COMPUTADORAS)

Application	Cost of downtime per hour	Annual losses with downtime of		
		1% (87.6 h/year)	0.5% (43.8 h/year)	0.1% (8.8 h/year)
Brokerage service	\$4,000,000	\$350,400,000	\$175,200,000	\$35,000,000
Energy	\$1,750,000	\$153,300,000	\$76,700,000	\$15,300,000
Telecom	\$1,250,000	\$109,500,000	\$54,800,000	\$11,000,000
Manufacturing	\$1,000,000	\$87,600,000	\$43,800,000	\$8,800,000
Retail	\$650,000	\$56,900,000	\$28,500,000	\$5,700,000
Health care	\$400,000	\$35,000,000	\$17,500,000	\$3,500,000
Media	\$50,000	\$4,400,000	\$2,200,000	\$400,000

Fig 1.3 Costos por caída de **servidores** en diferentes aplicaciones

Clases de Computadoras (1.2)

Tipos de paralelismo y de arquitecturas paralelas

(FUNDAMENTOS EN EL DISEÑO CUANTITATIVO DE COMPUTADORAS)

” Paralelismo en el nivel de

. DATOS (**DLP**)

. TAREAS (**TLP**)

” Hardware explota esto de 4 maneras diferentes:

1. **ILP** (Instruction Level Parallelism) un poco **DLP**, pipeline y ejecución especulativa*1 (Ap.C y Cap 3)
2. **Arquitecturas Vector** y Unidades de Procesamiento de Gráficos (**GPU's**) – **DLP** (Cap. 4)
3. **Thread Level Parallelism** (explota **TLP** –fuertemente acoplado- y **DLP**) (Cap 5) (UMA – NUMA etc)
4. **RLP** (Request Level Parallelism) (explota **TLP** “débilmente acoplado” y “largely decoupled” y **DLP**) (Cap. 6) Clusters (híbridos) y Warehouse Scale Computers

Clases de Computadoras (1.2)

Tipos de paralelismo y de arquitecturas paralelas

(FUNDAMENTOS EN EL DISEÑO CUANTITATIVO DE COMPUTADORAS)

TAXONOMÍA DE FLYNN (1966)

- “ **SISD** (Single Instruction Stream, Single Data Stream) – (ILP)
- “ **SIMD** (Single Instruction Stream, Multiple Data Streams) - DLP
- “ **MISD** (Multiple Instruction Streams, Single Data Stream) (No comercialmente)
- “ **MIMD** (Multiple Instruction Streams, Multiple Data Streams)
 - (hay arquitecturas MIMD fuertemente acopladas – Thread LP)
 - (Hay arquitecturas MIMD débilmente acopladas – Clusters y WSC para paralelismo en el nivel de consultas o requerimientos)

Definición de la Arquitectura de una Computadora (1.3)

(FUNDAMENTOS EN EL DISEÑO CUANTITATIVO DE COMPUTADORAS)

1. **Defina atributos** de la computadora dependiendo de lo que se necesita
2. **Diseño:** diseño de manera que se maximice desempeño y eficiencia en el uso de energía, dentro de las restricciones de costo, energía disponible, y estado tecnología. (Saber de compiladores, sistemas operativos, diseño lógico, ...)
 - a) diseño del conjunto de instrucciones (**diseño de la arquitectura del conjunto de instrucciones: ISA**)
 - “ almacenamiento operandos (RR, RM, Pila, Acumulador) Si es RR es RISC
 - “ direccionamiento de memoria (por byte, alineada, tamaño dirección)
 - “ modo direccionar (muchos)
 - “ Tipo y tamaño de operandos
 - “ Operaciones (transferencia datos, aritméticas, lógicas, de control, arit. de punto flotante)
 - “ Codificación
 - b) organización funcional o **microarquitectura** (incluye aspectos de alto nivel del diseño, tal como el sistema de memoria, la interconexión de la memoria, y el diseño interno del procesador o CPU)
 - c) **hardware** (o implementación) debe tomar en cuenta también energía y enfriamiento
 - “ diseño de circuitos (diseño lógico)
 - “ empaque de circuitos