

INTRODUCCIÓN

- ¿Qué interés tiene la evaluación?**
- ¿Qué variables reflejan el rendimiento?**
- ¿Qué afecta al rendimiento?**

INTRODUCCIÓN

● ¿Para qué la **EVALUACIÓN DE PRESTACIONES?**

HARDWARE

◆ **Diseño**

Comparar diseños alternativos y elegir

◆ **Compra, selección, configuración**

Mejor relación **CALIDAD/PRECIO**

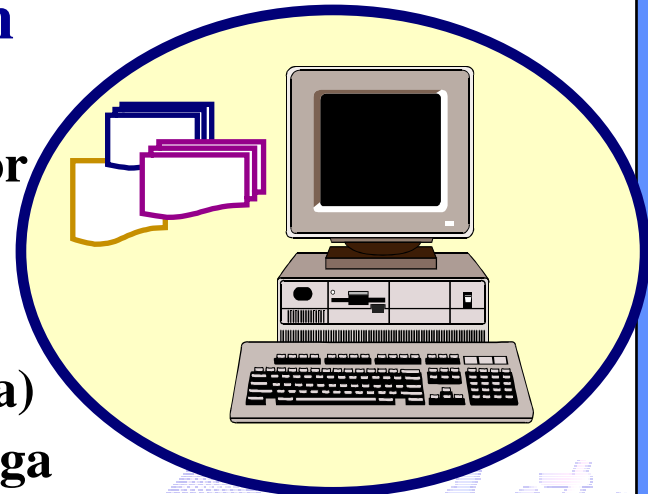
Saber qué equipo físico se ajusta mejor

◆ **Utilización**

⇒ **Planificación de la capacidad**

⇒ **Ajuste del sistema (cuellos de botella)**

⇒ **Caracterización y predicción de carga**

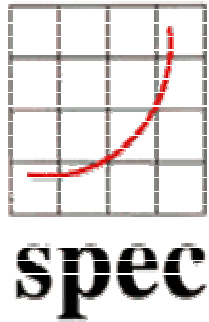


¿Por qué evaluar el rendimiento?

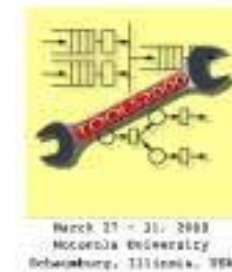
- Los computadores tienen un precio que dependen de los costes de diseño y de fabricación
- Hace falta relacionar precio y calidad
 - ◆ Comprador: “este computador cuesta el doble que el otro, pero... ¿es el doble de rápido?”
 - ◆ Diseñador: “esta decisión de diseño incrementa el precio de fabricación, pero... ¿incrementa la calidad y velocidad del producto en la misma o mayor proporción?”
- El análisis de prestaciones y precios (costes) es un mecanismo que permite elegir entre productos



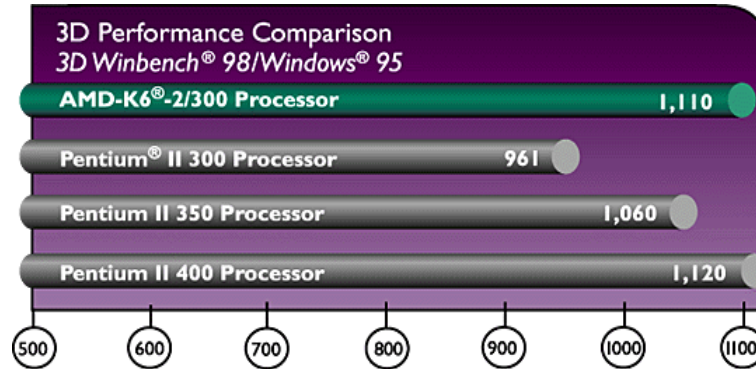
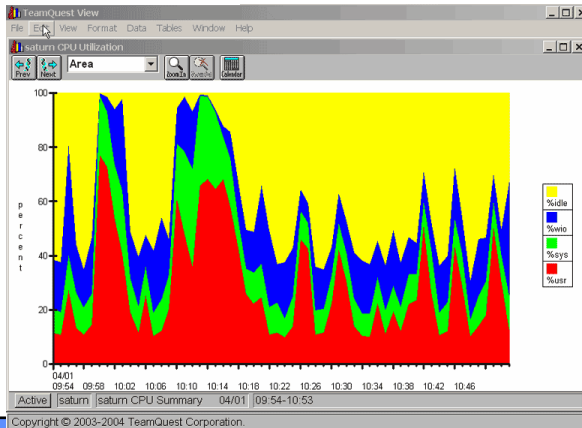
El papel del rendimiento es importante



TPC Transaction Processing Performance Council



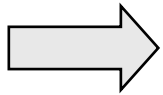
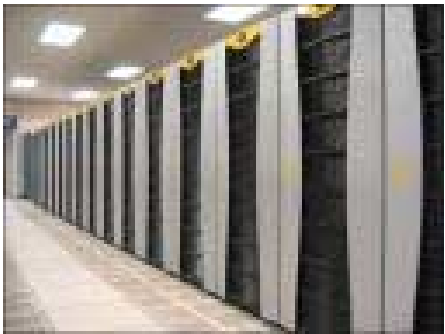
TeamQuest SarCheck™



¿En qué consiste la evaluación?

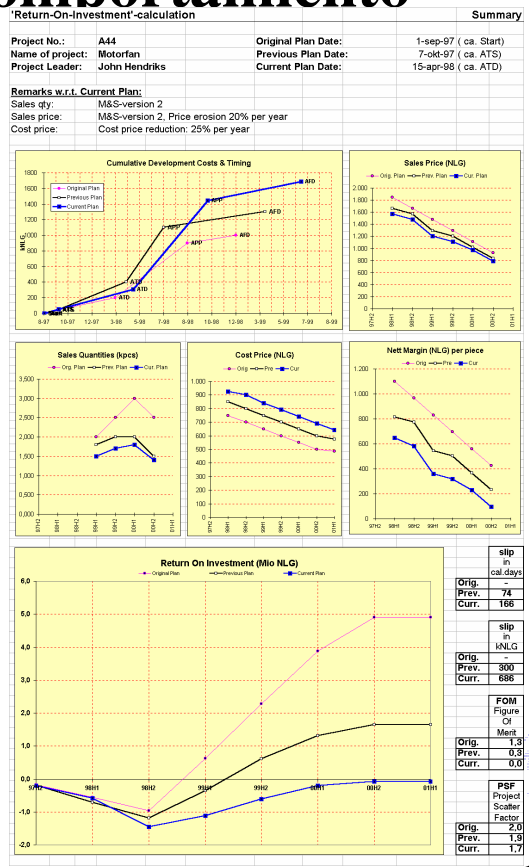
- Saber cómo el *software* (combinación de programas) está usando el *hardware* de una máquina: comportamiento

Carga



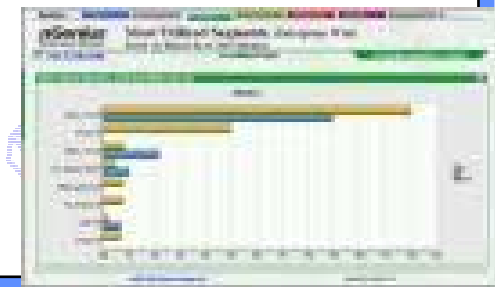
Varía con el tiempo

¿Tiene un diseño adecuado?
 ¿Cuál es su rendimiento?
 ¿Puede rendir mejor?
 ¿Cómo puede rendir mejor?



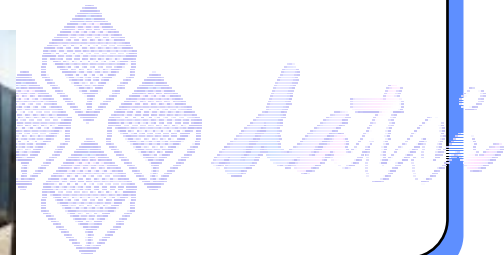
¿Para qué sirve la evaluación?

- **Optimizar el diseño de un sistema informático**
 - ◆ Evaluación del impacto de diferentes opciones
- **Seleccionar un sistema informático**
 - ◆ Relación rendimiento/precio
- **Ajustar un sistema informático (*system tuning*)**
 - ◆ Variación del software/hardware para mantener el máximo rendimiento
- **Predecir la carga máxima aceptable (*capacity planning*)**
 - ◆ ¡El rendimiento siempre depende de la carga!



La carga y la evaluación

- **Carga (*load*):** conjunto de tareas que ha de hacer un sistema
 - ◆ Programas, datos y órdenes de los usuarios
- **Carga de prueba (*workload*)**
 - ◆ Carga empleada en un estudio de evaluación
- **Variables que reflejan la carga**
 - ◆ Número de programas simultáneos en ejecución
 - ◆ Accesos por unidad de tiempo a un servidor de páginas web
 - ◆ Peticiones por unidad de tiempo a una base de datos



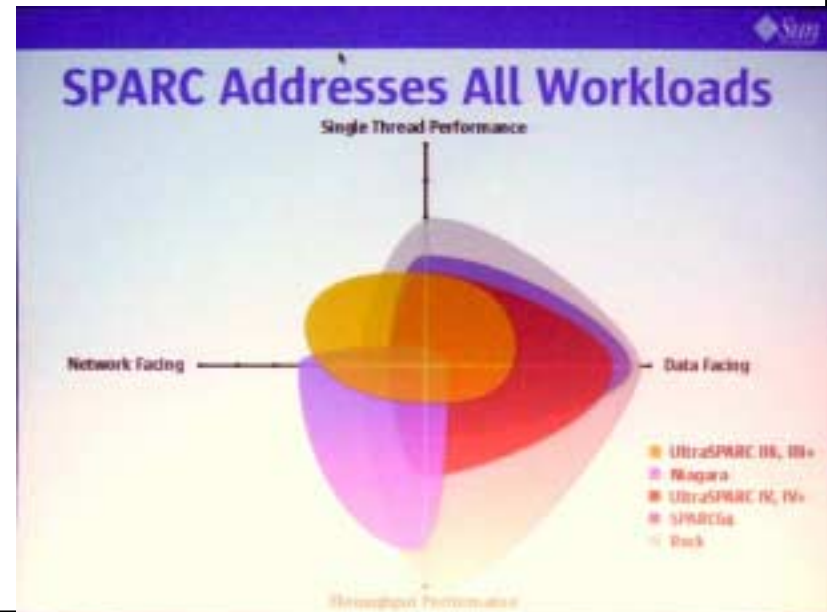
PARÁMETROS

- Los parámetros evaluados en el equipo físico son válidos para una **CARGA DE TRABAJO** concreta
(**CARGA DE TRABAJO**: conjunto de programas que se ejecutan)
- Magnitudes que caracterizan la carga de trabajo
 - CARGA DE PRUEBA**: conjunto de programas utilizados durante un estudio
 - ◆ **REAL**: en el sistema en funcionamiento normal
 - ◆ **SINTÉTICA**: (extraídos o no de la real)
 - ⇒ comportamiento similar al de la carga real
 - ⇒ facilita más el estudio
 - repetible
 - modificable



Adaptación a la carga

- Un computador no es bueno ni malo *per se*, sino que se adapta mejor o peor a un tipo determinado de carga
- Computadores adaptados a cargas específicas
 - ◆ Servidores web
 - ◆ Servidores de bases de datos
 - ◆ Servidores de ficheros
 - ◆ Computadores personales
 - ◆ Multiprocesadores
 - ◆ Multicomputadores
 - ◆ Etc.



Términos

- **Sistema:**

Cualquier conjunto de hardware, software, y firmware

- **Métrica:**

Criterio para evaluar el rendimiento de los componentes de un sistema

- **Carga de trabajo:**

Conjunto de peticiones que los usuarios hacen al sistema

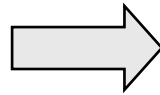


Cómo se ve la actividad de un sistema

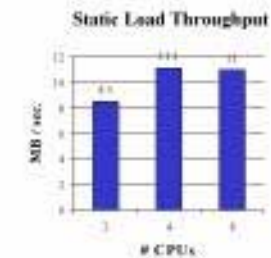
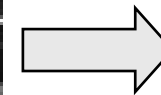
- **Vistas del sistema**

- ◆ **Interna: administrador, diseñador**
- ◆ **Externa: usuario**

Carga



Parámetros
(configuración)



Medidas
cuantitativas

- **Magnitudes medibles**

- ◆ **Consumo de tiempo**
- ◆ **Utilización de dispositivos o recursos**
- ◆ **Trabajo hecho por el sistema o por algún componente**

Medidas de rendimiento

- **Tiempo de respuesta (*response time*)**
 - ◆ **Tiempo total desde el principio hasta el final de la actividad**
 - ⇒ Tiempo de ejecución de un programa (s)
 - ⇒ Tiempo de acceso a un disco (ms)

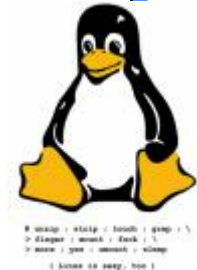
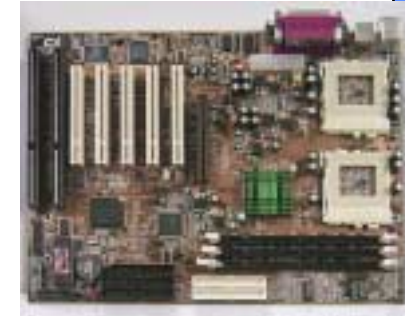
¡La más fiable e intuitiva para comparar rendimientos!

- **Productividad (*throughput*)**
 - ◆ **Cantidad de trabajo hecho por unidad de tiempo**
 - ⇒ Programas ejecutados por hora
 - ⇒ Páginas por hora servidas por un servidor web
 - ⇒ Correos por segundo procesados por un servidor de correo
 - ⇒ Peticiones por minuto procesados por un servidor de comercio electrónico



¿Qué afecta al rendimiento?

- **Parámetros del sistema operativo**
 - ◆ Tipos de sistema operativo
 - ◆ Políticas de planificación y gestión de procesos
 - ◆ Configuración del sistema de memoria virtual
- **Componentes *hardware* del sistema**
 - ◆ Calidad y velocidad
- **Diseño de los programas**
 - ◆ Localidad en las referencias
- **Distribución de la carga (*load balancing*)**



PARÁMETROS

- **EXTERNOS:** perceptibles por el usuario

- ◆ **PRODUCTIVIDAD** (*throughput*): cantidad de trabajo útil/ut

- ⇒ Su inverso: Tiempo entre llegadas

- ◆ **CAPACIDAD:** máxima cantidad de trabajo útil posible/ut

- ⇒ ¿Posible? **Nunca se alcanza realmente!**

- ◆ **TIEMPO DE RESPUESTA:** tiempo entre petición al sistema y obtención de resultado (respuesta)

- ⇒ Indicador de “velocidad” del sistema que percibe el usuario ante su petición

PARÁMETROS

- **INTERNOS:** interesan al administrador del sistema
(aprovechamiento del sistema)

- ◆ **FACTOR DE UTILIZACIÓN** de un componente

% de tiempo que se utiliza el componente

- ◆ **SOLAPAMIENTO** de componentes

% de tiempo que se utilizan simultáneamente

- ◆ **SOBRECARGA** (*overhead*)

% de tiempo que se utiliza el sistema (o componente) en tareas no directamente imputables a los trabajos en curso

- ◆ **FACTOR DE CARGA DE MULTIPROGRAMACIÓN**

Relación

$T_{\text{resp en multiprogramación}}$

$T_{\text{resp en monoprogramación}}$



¿Cómo podemos mejorar el rendimiento?

- **Actualización de componentes (*upgrading techniques*)**
 - ◆ Reemplazamiento por dispositivos más rápidos
 - ◆ Añadir nuevas unidades
- **Ajuste o sintonización (*tuning techniques*)**
 - ◆ Parámetros del sistema operativo
 - ◆ Parámetros de las aplicaciones informáticas
- **Algunos problemas prácticos**
 - ◆ Actualización de componentes
 - ⇒ Compatibilidad con los existentes o facilidad del sistema
 - Biprocesadores, discos agrupados en matrices (RAID)
 - ◆ Sintonización
 - ⇒ Conocimiento profundo del sistema operativo
 - ⇒ Posible alteración de la fiabilidad



Técnicas de evaluación

- **Métodos y herramientas que permiten obtener los índices de prestaciones de un sistema**
 - ◆ **para una carga determinada**
 - ◆ **con unos valores de parámetros del sistema determinados**
- **Técnicas de evaluación de prestaciones**
 - ◆ **Monitorización: medidas reales de un sistema funcionando**
 - ◆ **Modelado: el sistema no es accesible**
 - ⇒ **Técnicas analíticas: descripción matemática del sistema**
 - ⇒ **Simulación: programa que modela ciertas características del comportamiento del sistema**

Benchmarking (?): **cargas de prueba estándar**



Comparación de técnicas

● Técnicas de evaluación de prestaciones

◆ Monitorización:

- ⇒ **V: representativo**
- ⇒ **I: sistema no siempre accesible**

◆ Modelado: Técnicas analíticas

- ⇒ **I: restricciones en el sistema (no siempre aplicable); validación**
- ⇒ **V: exacto y rápido**

◆ Modelado: Simulación

- ⇒ **V: modela cualquier sistema**
- ⇒ **I: aproximado, coste de desarrollo y ejecución; validación**

Benchmarking (?)

V: simplifica fase de modelado de carga; relativamente rápido

I: representatividad

Monitores

- Herramienta para **OBSERVAR** la actividad de un Sistema Informático durante su funcionamiento habitual

Al repetir observación, no se repiten resultados

- ⇒ **observan** comportamiento
- ⇒ **recogen** información estadística de ejecución de programa
- ⇒ **analizan** datos recogidos
- ⇒ **presentan** resultados

- **Tipos:**

- ◆ M. Software / M. Hardware / M. Híbridos
- ◆ de Eventos / por Muestreo
- ◆ en Tiempo Real / en Batch



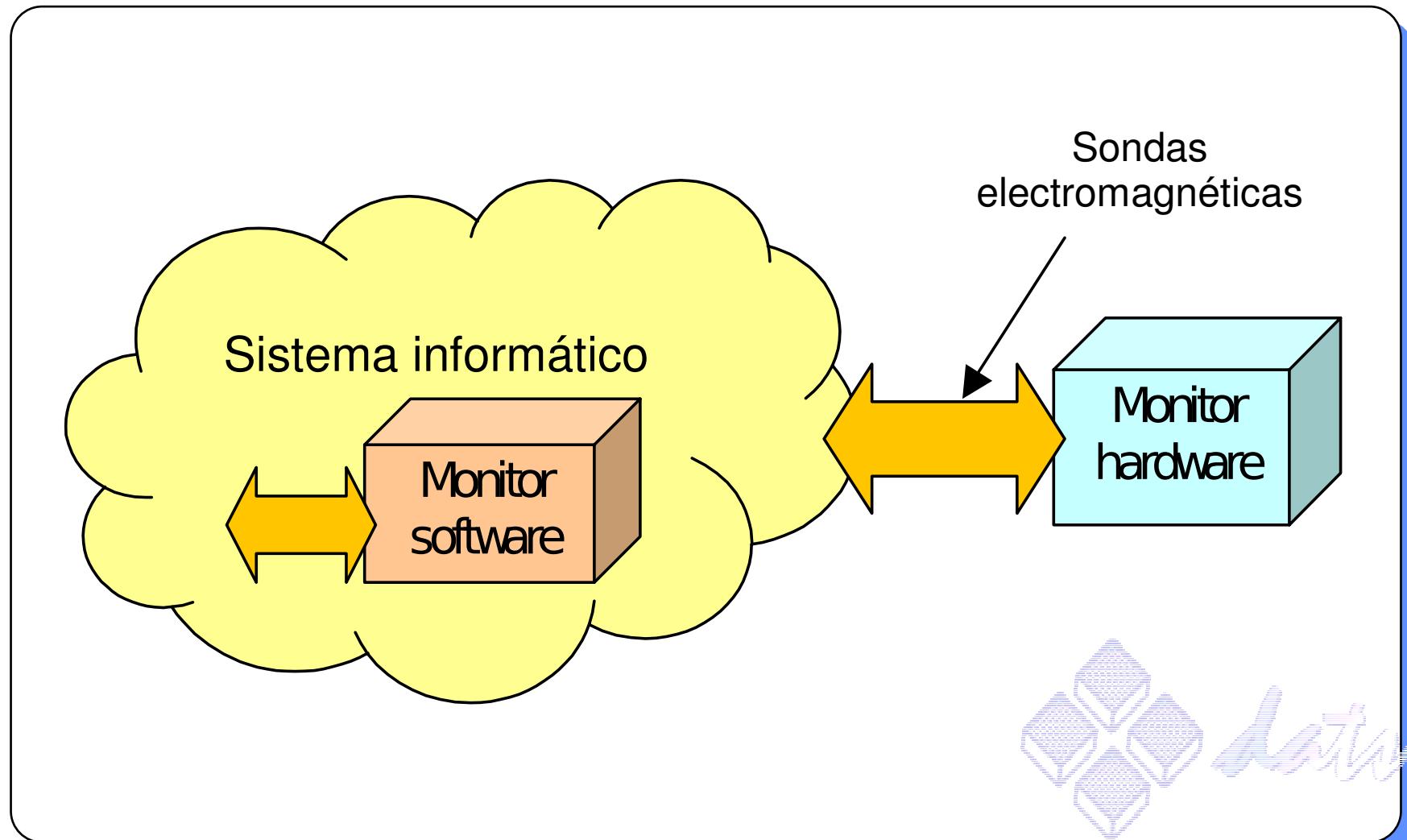
Implementación de los monitores

- **Software**
 - ◆ Programas instalados en el sistema
- **Hardware**
 - ◆ Dispositivos externos al sistema
- **Híbridos**
 - ◆ Utiliza los dos tipos anteriores

Los más habituales

Entornos muy específicos

Situación de los monitores



Monitores

- **M. Software:** Programas, instrucciones o extensiones del SO que acceden al estado del sistema e informan al usuario
 - ◆ Muy flexibles: detectan todo tipo de eventos
 - ◆ Sobrecargan el sistema
- **M. Hardware:** Dispositivos físicos (sondas) conectados al sistema. Detectan eventos eléctricos.
 - ◆ Externos: no consumen recursos; no interfieren; rápidos
 - ◆ Desventajas: más difíciles de instalar; magnitudes no accesibles por hardware; personal especializado
- **Monitores híbridos:** aúnan las ventajas de los anteriores
 - ◆ Reconocimiento de eventos por software
 - ◆ Almacenamiento y control de tiempos por hardware

Comparación monitores

CRITERIO	Monitores HARDWARE	Monitores SOFTWARE
1) Dominio	Difícil medir eventos del SO	Difícil medir eventos hard no relacionados a instrucciones
2) Cadencia_entrada	Son muy rápidos	Limitada por potencia CPU y máx sobrecarga tolerable
3) Resolución temporal	La del reloj del monitor	La del reloj del Sist Op
4) Experiencia analista	Buen conocimiento del Hard	Buen conocimiento del Soft
5) Capacidad de grabación	Limitada por memoria y disco Hoy no es un problema	Limitada por sobrecarga de transmisión de datos
6) Ancho_entrada	Puede grabar varios eventos simultáneamente	Captura simultáneamente sólo con multiples CPUs
7) Sobrecarga	Ninguna	F(cadencia+ancho entrada)
8) Portabilidad	Usables con varios sistemas	Específicos para Hard+SO
9) Disponibilidad	Monitorizan sistemas que fallan Sirven para depurar fallos	No pueden monitorizar un sistema que falla
10) Errores	Se pueden conectar las sondas en puntos incorrectos	Una vez depurados los errores son raros
11) Coste	Alto	Medio