

# Sistemas de Computação

Mestrado Integrado em  
Engenharia de Comunicações

2012/2013

## Desempenho (I)

- Medidas de desempenho
  - Como se mede o desempenho de um sistema?
  - Qual a importância de medir o desempenho?
  - Para que serve?

# Desempenho (II)

- Medidas de desempenho ou *benchmarks*
  - Objectivo: quantificar o desempenho de um sistema ou de componentes específicos de um computador
  - Importância:
    - Ajudam na comparação de sistemas e na avaliação da sua adequação a determinadas aplicações
    - Detectam, ou pelo menos indicam, deficiências na configuração do sistema que prejudicam o desempenho
  - A quantificação precisa do desempenho de determinados componentes só é possível mediante a utilização de equipamento especializado que os isole do restante equipamento
    - Alternativa é usar sistemas baseados em software que não sendo tão exactos como um banco de testes dedicado, podem dar boas indicações do desempenho

# Desempenho (III)

- Tipos de medidas de desempenho
  - **Sintéticas** – são utilizadas um conjunto de operações de baixo nível (instruções do processador, acessos a memória, etc.) que pretendem ser representativas das operações de baixo nível realizadas pelas aplicações comuns.
  - **Baseadas em aplicações** – são executadas operações em aplicações reais (formatação de uma página, ordenação de registos, desenho de um gráfico a partir de um conjunto de dados)
- SPEC- *Standard Performance Evaluation Corporation* – organização que estabelece normas de avaliação de medidas de desempenho

# Desempenho (IV)

- Desempenho da CPU

$$\begin{aligned} \text{Tempo de CPU} &= \text{N}^\circ \text{ Ciclos do } \textit{Clock} \times \text{Período do } \textit{Clock} \\ \text{ou} \\ \text{Tempo de CPU} &= \text{N}^\circ \text{ Ciclos do } \textit{Clock} \div \text{Frequência do } \textit{Clock} \end{aligned}$$

- Optimizar (baixar) o tempo de CPU: diminuir o número de ciclos de *clock* e/ou aumentar a frequência do *clock*
- $\text{N}^\circ \text{ de Ciclos de } \textit{Clock} = \text{N}^\circ \text{ de instruções} \times \text{CPI}$  (média de **C**iclos de *clock* **P**or **I**nstrução)

$$\textit{TempoCPU} = \frac{\textit{N}^\circ \textit{Instrucoes} \times \textit{CPI}}{\textit{FrequenciaClock}}$$

- $\text{N}^\circ$  de Instruções depende da organização da arquitectura
- CPI depende, sobretudo, de detalhes de implementação, incluindo:
  - organização da memória
  - estrutura do processador
  - natureza do programa -> tipos distintos de instruções

# Desempenho (V)

- Desempenho da CPU – Métricas “clássicas”


- MIPS (Million Instructions Per Second)
  - Para uma máquina em particular, mede apenas o número de instruções que são executadas, por unidade de tempo (não conta com o facto da arquitectura exigir programas maiores ou menores!)
  - Varia entre diferentes programas, na mesma máquina
  - Mas é simples de entender: “máquinas rápidas MIPS elevados”
  - MIPS de pico - assumindo um conjunto de instruções com CPI mínimo (irrealista)
- MFLOPS (Million Floating-point Operations Per Second)
  - Apenas aplicável a aplicações de cálculo científico

# Desempenho (VI)


- Escolha de programas para avaliar desempenho
  - *Workload* - conjunto de programas que um utilizador executa regularmente
  - *Benchmarks* - conjunto de programas (*workload*) para avaliar o desempenho, e que o utilizador supõe representativos do *workload* real
    - Aplicações reais extraídas do domínio das aplicações numa determinada área
    - É possível viciar resultados, implementando optimizações específicas para certos benchmarks

# Desempenho (VII)

Qual será o  
“melhor” sistema?

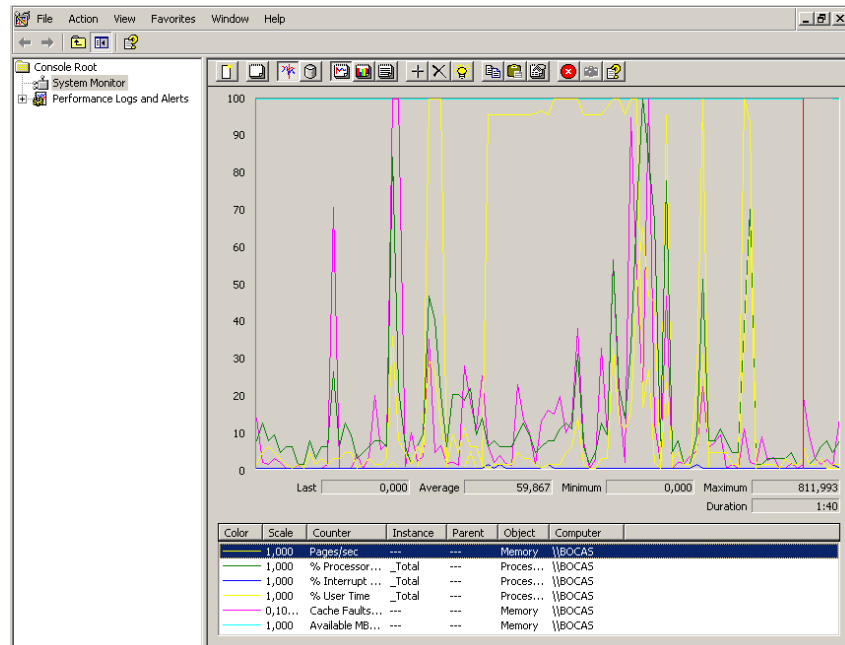
Component	What is rated	Subscore	Base score
Processor:	Calculations per second	6,5	 Determined by lowest subscore
Memory (RAM):	Memory operations per second	7,0	
Graphics:	Desktop performance for Windows Aero	6,4	
Gaming graphics:	3D business and gaming graphics performance	6,4	
Primary hard disk:	Disk data transfer rate	5,9	

Component	What is rated	Subscore	Base score
Processor:	Calculations per second	5,6	 Determined by lowest subscore
Memory (RAM):	Memory operations per second	5,5	
Graphics:	Desktop performance for Windows Aero	3,9	
Gaming graphics:	3D business and gaming graphics performance	3,8	
Primary hard disk:	Disk data transfer rate	7,3	

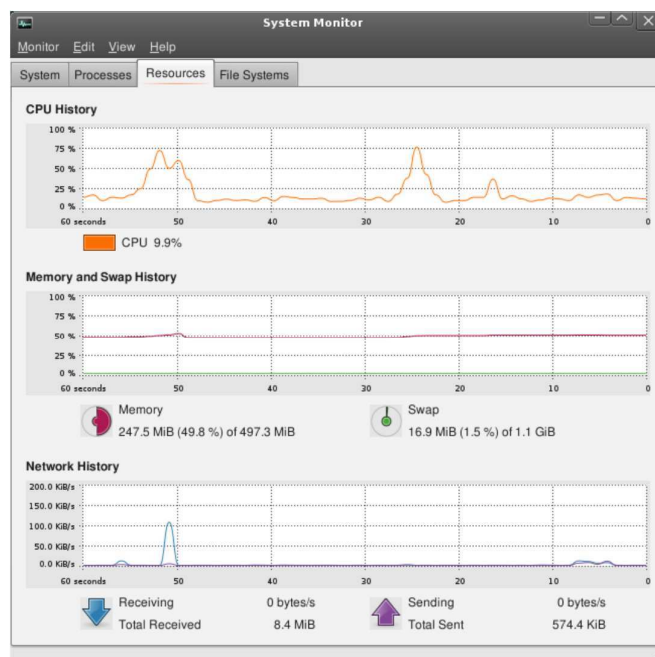
# Desempenho (VIII)

## *Performance Monitor* do Windows



# Desempenho (IX)

## *System Monitor* do Linux



# Desempenho (X)

- Software de medição de desempenho
  - SiSoftware Sandra
  - Inquisitor
  - PerformanceTest da PassMark software
  - PC Mark
  - 3D Mark
  - Bonnie++
  - ...

# Desempenho (XI)

- Razão qualidade/preço
  - A classificação máxima tanto pode ser atribuída a um sistema muito barato como a um muito caro.
  - Revistas da especialidade usam, por vezes, as médias obtidas em várias subclassificações:
    - Desempenho
    - Relação qualidade/preço
    - Características

# Desempenho (XII)

- Características
  - Garantia
  - Processador – tecnologia, calor gerado,...
  - Placa mãe – extras incluídos, estabilidade e capacidade de *overclocking*
  - Memória – quantidade (disponível e máxima) e qualidade
  - Monitor – tipo, dimensão e qualidade de imagem
  - Placa gráfica – extras (saída TV, entrada vídeo, interface digital, suporte para 2º monitor) e tecnologias suportadas (DirectX, OpenGL, etc.)
  - Placa de som – qualidade do som, API suportada (DirectSound, EAX, A3D,...)
  - Disco rígido – capacidade, barramento/interface, número de rotações, etc.
  - Drives ópticas – tipo (leitor/gravador de CDs/DVSs/BD), barramento/interface
  - Conectividade externa – portas USB, IEEE 1394, rede, etc.
  - Rato e teclado – ergonomia, tipo, qualidade global
  - Colunas de som – qualidade de som, número de satélites, subwoofer
  - Outros componentes - Placas TV, captura de vídeo, etc.
  - Software fornecido – Sistema operativo, antivírus, aplicações diversas
  - Qualidade de construção e capacidade de actualização ou expansão – qualidade da caixa, arrumação dos componentes, circulação de ar, número de *slots/baixas* disponíveis
  - Design