

Avaliação de Desempenho de Sistemas

Conceitos Básicos de Sistemas e Modelos

Prof.: Marcos Portnoi

mportnoi@ieee.org

<http://locksmith.surf.to>

O que é “Desempenho”?

- Webster's?

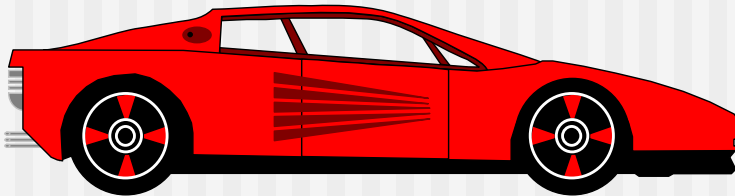
- *The manner in which a mechanism performs.*

- Aurélio:

- **Mil.** Conjunto de características ou de possibilidades de atuação de **uma aeronave**, tais como velocidade de cruzeiro, velocidade de pouso, capacidade de carga, autonomia de voo, etc.

Medidas de desempenho de um automóvel

- Velocidade máxima
- Aceleração (tempo para ir de 0 a 100 km/h)
- Espaço de frenagem a uma dada velocidade



Medidas de desempenho de sistemas computacionais

- Vazão/Taxa (*Throughput*)
 - Taxa na qual os pedidos são atendidos (servidos) pelo sistema.
- Utilização:
 - Fração do tempo em que o recurso permanece ocupado atendendo os pedidos dos usuários.
- Tempo de resposta:
 - tempo decorrido entre o pedido e o início/conclusão da realização do serviço.

Medidas de desempenho

- Velocidade
 - tempo de resposta, vazão e utilização
- Confiabilidade
 - Probabilidade de erro
 - Intervalo entre erros
- Disponibilidade
 - Duração da falha
 - Intervalo entre falhas

Avaliação de Desempenho de Sistemas

- Objetivo:
 - Conduzir processos de dimensionamento e/ou otimização de Sistemas, estudando seu desempenho.
- Exemplos de Sistemas:
 - Sistema de Distribuição de Serviço (Energia, Suprimentos, etc.);
 - Sistema de Central de Comutação (telefonia);
 - Sistema Computacional;
 - Sistema de Bancos;
 - Sistema de Transportes;
 - Sistema de Call-Center;
 - ...

Avaliação de Desempenho de Sistemas

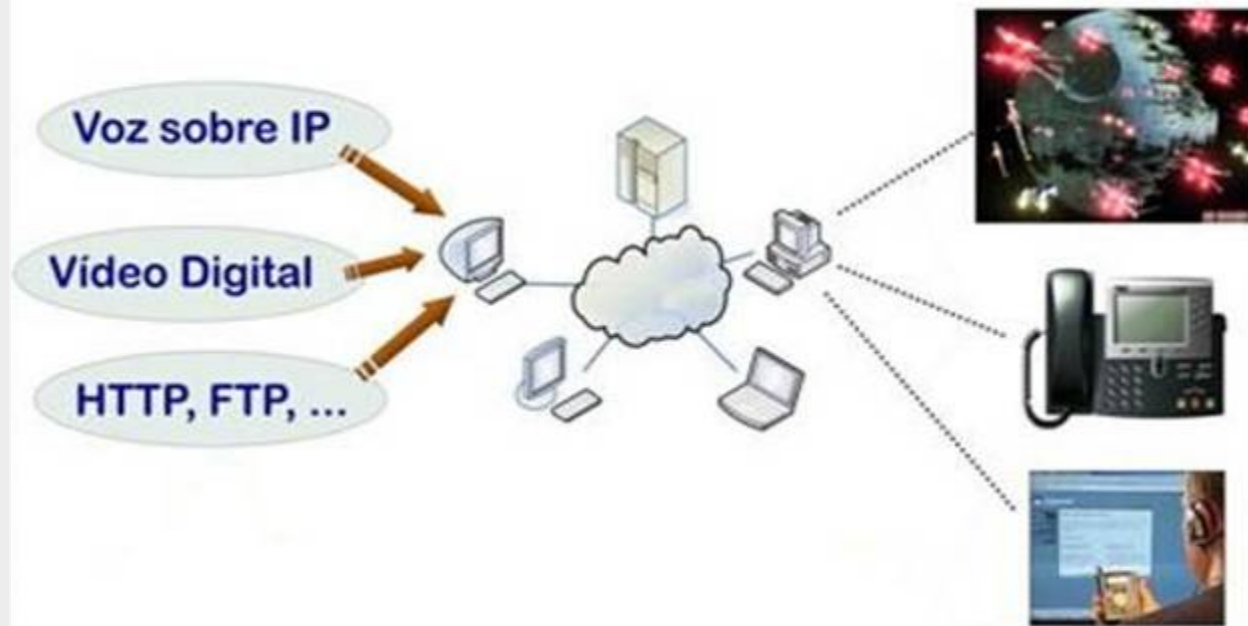
- O que se deseja:
 - Onde instalar o sistema: local de instalação (dimensionamento físico)
 - Como é a demanda para o sistema? Como ela se distribui no tempo?
 - Como dimensionar a quantidade de recursos disponíveis para os usuários do sistema?
 - Se o sistema estiver subdimensionado, qual será o nível de transtorno para os usuários?
- Obtidas as informações através da ADS, como redimensionar o sistema?

Engenharia: Solução de Problemas

Sistema

Problema

Máquina
Circuito



**Como aplicar as técnicas de ADS
em um Sistema?**

Avaliação de Desempenho de Sistemas

- Estudar / Conhecer o Sistema
- Modelar o Sistema conforme as Medidas de Desempenho Desejadas para obtenção
- Resolver o Modelo do Sistema
 - Métodos Analíticos
 - Medição
 - Simulação
- Obter os resultados da resolução do Modelo do Sistema (Medidas de Desempenho Desejadas)
- Analisar estes resultados
- Dimensionar / Otimizar o Sistema

Modelagem do Sistema

- Mapeia as características do sistema em um modelo tratável matematicamente
- Problema:
 - A modelagem perfeita de um sistema implica na **Caracterização** de um **Sistema** a partir de um número *infinito* de **Variáveis**

Modelagem do Sistema

- Solução:
 - Estabelece-se as **Medidas de Desempenho** desejadas
 - Define-se um conjunto limitado de **Variáveis de Caracterização do Sistema**
 - Ex.: para estudar desempenho de um caixa automático de banco, o valor do saldo bancário dos usuários não é necessariamente relevante
- Tipos de Sistema:
 - Sistemas Contínuos
 - Sistemas Discretos - ***Sistemas de Redes de Filas.***

Técnicas de Avaliação

- Métodos Analíticos
 - Desenvolvimento algébrico
- Prototipação e Teste (medição)
- Métodos numéricos
 - Simulação

Técnicas de Avaliação

Técnica	Vantagens	Desvantagens
Método Analítico	<ul style="list-style-type: none">•Custo baixo•Rápido	<ul style="list-style-type: none">•Complexidade•Pouca precisão
Prototipação	<ul style="list-style-type: none">•Resultados reais	<ul style="list-style-type: none">•Alto custo•Prazo longo
Simulação	<ul style="list-style-type: none">•Bons resultados•Flexibilidade•Custo baixo	<ul style="list-style-type: none">•Poder computacional•Dependente da qualidade do modelo

*Conceitos Comparativos

Modelagem Analítica

- Teoria das Filas
- Filas associadas a recursos
- Caracterização:
 - Processo de chegada
 - Processo de atendimento
 - Número de servidores
 - Tamanho máximo da fila
 - Política de atendimento da fila

Modelagem Analítica

- É uma técnica aproximada
- Aproxima a realidade por um modelo
- Se o modelo for simples e a aproximação boa, é possível avaliar facilmente compromissos entre alternativas

Medição

- Para efetuarmos medições (como as Benchmarks) é preciso termos à disposição ao menos um protótipo do sistema
- Normalmente é difícil comparar alternativas
 - (há que se mudar o protótipo!)

Simulação

- Técnica útil para a análise de desempenho de sistemas computacionais e vários outros
- Especialmente:
 - se o sistema não estiver disponível
 - para prever o desempenho de diversas alternativas
 - facilidade de efetuar comparações para uma maior variedade de cargas e de ambientes

Simulação

- Simulação de eventos discretos
- Cada evento (ex.: chegada de usuário, término de serviço, etc.) é tratado quando do instante de sua ocorrência.
- Simula o comportamento de um sistema real
- Em geral, é possível construir um modelo muito mais próximo da realidade do que com a Teoria das Filas