

Sistemas Multimídia Distribuidos

11/08/2011

Abstract



Panorama

- ▶ Fluxos contínuos de dados em tempo real
- ▶ Grandes quantidades de áudio, vídeo e outros elementos, respeitando o critério temporal
- ▶ Elementos de dados distribuídos com atrasos geralmente são eliminados

Panorama II

- ▶ Especificação: em termos de taxa de passagem de dados (largura de banda), atraso da distribuição de cada elemento (latência) e taxa de eliminação/perca de pacotes
- ▶ Latência: especialmente importante em aplicativos interativos
- ▶ Perca de pacotes é aceitável quando é possível re-sincronizar após o ponto de perda

Panorama III

- ▶ Alocação de recursos é referida como qualidade de serviços: alocação de processamento, largura de banda da rede e memória (para buffer)

Introdução

- ▶ Fluxos de dados contínuos (streams) baseados no tempo: telefonia pela Internet, vídeoconferência, etc
- ▶ A qualidade geral é ruim; é imprópria para: TV digital/interativa, supervisão com vídeo
- ▶ Sistemas multimídia são sistemas em tempo real: precisam executar tarefas e apresentar resultados de acordo com um escalonamento determinado externamente
- ▶ O grau de sucesso desse fornecimento é o QoS (Quality of Service), usufruída pelo aplicativo

Introdução

- ▶ Diferenças entre os sistemas de tempo real de aviação, processo de fabricação, etc:
- ▶ estes possuem volumes de dados pequenos e prazos finais rígidos; o não cumprimento pode ter consequências desastrosas, por isso superestima-se recursos e trabalha-se com atendimento no pior caso
- ▶ os sistemas multimídia:
- ▶ operam dentro de um ambiente geral, competindo com recursos e banda de rede com outros aplicativos distribuídos
- ▶ os requisitos são dinâmicos: mais participantes, mais recursos necessários; ou uma simulação pode requerer mais processamento
- ▶ operação de sistemas multimídia em conjunto com outras aplicações: edição de textos, conversa de voz separada, mensagens instantâneas, em meio a uma vídeo-conferência

Introdução

Serviços providos por um sistema distribuído típico:

- ▶ vídeoconferência em desktop
- ▶ acesso a sequência de vídeo
- ▶ transmissão de TV e rádio digital

Recursos para o gerenciamento da qualidade de serviço: largura de banda da rede, ciclos do processador e capacidade de memória

Introdução

► FIGURAAAAAAAAAAAAA 17.1

Introdução

- ▶ Sistema distribuído aberto: aplicativos multimídia podem ser iniciados sem organização anterior¹ e coexistir na mesma rede
- ▶ É necessário haver qualidade do serviço independentemente da qualidade total do sistema

¹O QUE ISSO QUER DIZER EXATAMENTE??

Introdução

Aplicativos multimídia que têm sido implantados:

- ▶ Multimídia baseada na web: permite acesso aos fluxos de áudio e vídeo na Web; buffers podem fornecer exibição contínua e suave mas com atraso da origem para o destino (segundos)
- ▶ Telefone de rede e áudio-conferência: aplicações de natureza interativa com baixos atrasos de RTT²
- ▶ Vídeo sob demanda: largura de banda, servidor de vídeo e estações, todos dedicados; alto uso de buffers no destino

²round-trip time, tempo de ida e volta

Introdução

Aplicativos muito interativos: problemas...

- ▶ telefonia na Internet - VOIP
- ▶ vídeoconferência: restrições de largura de banda e latência³
- ▶ ensaio de execução musical distribuída: severas restrições de sincronização

³VER CONCEITO DISSO

Introdução

Exigências das aplicações super-interativas

- ▶ comunicação com baixa latência: RTT de 100 a 300 ms
- ▶ estado distribuído síncrono: se um usuário interrompe um vídeo, todos devem ver a interrupção no mesmo quadro
- ▶ sincronismo de mídia: o exemplo da execução musical distribuída; Konstantas et al. [1997] aponta até 50ms; fluxos separados de áudio e vídeo devem manter sincronismo *labial*⁴
- ▶ sincronização externa: aplicações cooperativas diversas devem parecer sincronizadas⁵ com os fluxos multimídia baseados no tempo (exemplo: animações de computador, dados CAD, quadros-negros eletrônicos).

⁴ exemplo: sessão de karaokê distribuída

⁵ Isso é perceptível quando *filmamos a televisão*

Introdução

Janela de escassez

- ▶ Sistemas atuais tem capacidade para manipular dados multimídia
- ▶ As limitações estão nos recursos necessários, especialmente na quantidade e qualidade de fornecimento de fluxos
- ▶ É necessário alocar e escalonar os recursos
- ▶ *Antes que a janela de escassez seja alcançada, um sistema tem recursos insuficientes para executar as aplicações relevantes*

Introdução

- ▶ FIGURA DA JANELA DE ESCASSEZ

Características

Algumas definições

- ▶ mídia contínua: sequência de valores discretos que substituem-se uns aos outros com o passar do tempo; ex: uma imagem é amostrada 25 vezes/seg. para dar impressão de movimento com qualidade de TV; um sinal sonoro é amostrado 8000 vezes/seg para transmitir fala com a qualidade de um telefone
- ▶ fluxos multimídia são baseados no tempo⁶: os tempos nos quais os valores são reproduzidos ou gravados afetam a validade dos dados, definem a *semântica* ou conteúdo do fluxo

⁶ou isocrônicos

Características

- ▶ FIGURA QUADRO TAXAS E AMOSTRAS DE DADOS

Características

- ▶ dados multimídia são volumosos: precisam de maior desempenho de entrada/saída que os sistemas convencionais
- ▶ utiliza-se compactação, embora transformações, como mistura de vídeo, sejam difíceis de realizar com fluxos compactados.
- ▶ compactação pode reduzir requisitos de largura de banda, mas não requisitos de temporização de dados contínuos
- ▶ codecs em hardware podem realizar a compactação; codecs em software oferecem maior flexibilidade

Características

- ▶ método MPEG é assimétrico, com algoritmo de compactação complexo e descompactação simples
- ▶ isso ajuda em conferências no desktop: compactação feita por codec em hardware, descompactação via software, permitindo que o número de participantes na vídeoconferência varie sem considerar o número de codecs no computador de cada usuário NÃO ENTENDI ESSA FRASE

Gerenciamento da Qualidade de Serviço

- ▶ aplicações multimídia executadas em redes de PC's competem por recursos: ciclos de processador, barramento, capacidade de buffer)
- ▶ redes são projetadas pra que mensagens de diferentes origens sejam intercaladas, permitindo a existência de muitos canais de comunicação virtuais nos mesmos canais físicos
- ▶ Ethernet: gerencia um meio de transmissão compartilhado na base do melhor esforço (QUE BUDEGA É ESSA! apenas não-confiável?)
- ▶ enfim: rodízio, tempos aleatórios, etc, podem não satisfazer as necessidades das aplicações multimídia: distribuição atrasada não tem valor.

FIGURA 17.4: arquitetura abstrata com fluxos de mídia de dados gerados continuamente

FIGURA 17.5: requisitos de recurso para a fig 17.4

Principais responsabilidades do gerenciador de qualidade do serviço:
FIGURA 17.6: a tarefa do gerenciador de qualidade do serviço

QoS: Negociação

A aplicação especifica requisitos de qualidade através de 3 parâmetros:

- ▶ largura de banda: a taxa na qual os dados fluem pelo fluxo
- ▶ latência: tempo exigido para um elemento de dados individual se mover em um fluxo, da origem até o destino; a variação dessa latência é denominada *jitter*
- ▶ taxa de perda: quadros de vídeo ou amostras de áudio eliminados; até 1%; para aplicações críticas, bem menos!

FIGURA do grafico do JITTER jitter.jpg referência:
<http://www.ipg.pt/user/sd-uarte/rc/Trabalhos2005/QoS/necessidadesQoS.htm>

QoS: Negociação

Exemplos de descrição dos parâmetros:

- ▶ descrevendo as características de um fluxo: numa aplicação de conferência, é preciso largura de banda média de 1,5Mbps; atraso máximo de 150ms para evitar hiatos na palestra; o algoritmo de descompactação no destino pode produzir imagens aceitáveis com uma perda de 1 quadro em 100
- ▶ descrevendo capacidade de fluxo: uma rede pode fornecer conexões de largura de banda de 64kpbs; os algoritmos de enfileiramento garantem atrasos de menos de 10ms; o sistema de transmissão garante uma taxa de perda menor que 1 em 10^6 .

QoS: Negociação

Os parâmetros são interdependentes. Exemplos:

- ▶ taxa de perda depende de estouro do buffer e dados dependentes do tempo chegando atrasados; logo, quando maior a largura de banda e o atraso, menor será a taxa de perda
- ▶ quanto menor a largura de banda, em relação à carga, mais mensagens serão armazenadas e mais buffers serão necessários; quanto maior o buffer, mais provável que mensagens esperem outras que estão na frente para serem atendidas, e assim, maior será o atraso. **ESTUDAR ESSA PARTE!!!**

QoS

Especificando parâmetros de QoS: largura de banda

- ▶ para MPEG, a compactação média está entre 1:50 e 1:100, a depender do conteúdo; logo, parâmetros de qualidade são citados como valores mínimo, médio e máximo.
- ▶ taxa de rajada⁷ (*burst*): considere 3 fluxos de 1Mbps: o primeiro transfere um único quadro de 1Mbit/s; o segundo é um fluxo assíncrono de elementos de animação com largura de banda média de 1Mbps; o terceiro envia amostra de som de 100bits a cada microssegundo. Os 3 fluxos exigem a mesma largura de banda, porém seus padrões de tráfego são diferentes. O parâmetro de rajada define o número máximo de elementos de mídia que podem chegar cedo, isto é, antes do que devam chegar, de acordo com a taxa normal. ESTUDAR

~~MAIS SOBRE RAJADA!!~~

⁷Uma CPU transfere dados via canais ou barramento de duas maneiras, byte a byte ou então em blocos de bytes de cada vez; é esta modalidade de

QoS

- ▶ Anderson define o número máximo de mensagens em um fluxo durante qualquer intervalo t como $Rt+B$, onde R é a taxa e B é o tamanho máximo da rajada.
- ▶ reflete bem dados multimídia: dados multimídia lidos do disco são geralmente distribuídos em blocos grandes, e recebidos das redes em pacotes pequenos; o parâmetro de rajada define a quantidade de espaço exigida no buffer para evitar perda.

QoS

► Latência:

QoS



QoS



QoS



FIM

FIM