

Introdução à Multimídia

O desenvolvimento tecnológico na área de sistemas de informações e de comunicações a alta velocidade permitiram o aparecimento de novas aplicações no domínio de sistemas distribuídos. Uma das principais tendências neste contexto é a integração de diferentes tipos de mídias, como o texto, a voz, as imagens e os vídeos em um vasto domínio de aplicações informáticas distribuídas (por exemplo, ensino a distância, publicações eletrônicas, trabalho cooperativo). Estes sistemas são chamados de sistemas multimídia.

Multimídia é um termo muito importante em diversos setores das atividades humanas/econômicas, incluindo [Fluckiger, 95]: informática, telecomunicações, publicidade, consumidores de dispositivos de áudio e vídeo, indústria de televisão e cinema. Este grande interesse destas indústrias poderosas contribuiu para a grande evolução da multimídia.

Atualmente é tão natural a existência de tecnologias multimídia que os usuários de aplicações e computadores nem mesmo citam o termo multimídia. Ele já é um requisito básico e indispensável em muitas situações.

O termo multimídia é usado de diferentes maneiras em diversas áreas. Por exemplo, na área de entretenimento, multimídia pode ser visto como um TV interativa com centenas de canais digitais, serviços de TV sobre IP (IPTV), streaming de música e vídeos. Já na área de hardware, pode-se pensar nos componentes necessários para o tratamento e apresentação de diferentes mídias. Nesta apostila, focamos multimídia mais em sua orientação à aplicação.

1.1 Definição de Multimídia

Não há uma definição de consenso do termo multimídia. Esta seção analisa o termo multimídia e apresenta algumas definições.

1.1.1 Etimologia

A palavra multimídia é composta de duas partes: o prefixo multi e o radical mídia:

- **Multi:** originário da palavra latina *multus* que significa “numerosos”. O uso deste prefixo não é recente e muitas palavras de origem latina empregam este radical, como *multiformis* (que tem várias formas) ou *multicolor* (várias cores).
- **Mídia:** plural da palavra latina *medium* que significa meio, centro. Esta raiz é derivada do adjetivo *medius*, que está no centro. No contexto de multimídia, ela refere-se ao tipo de informação ou tipo de portador de informação, como dados alfanuméricos, imagens, áudio, vídeo, etc.

1.1.2 Classificação dos tipos de mídia

Para definir melhor o termo multimídia, deve-se inicialmente conhecer a classificação de tipos de mídias. Os vários tipos de mídia podem ser classificados de acordo com vários esquemas.

Quanto à natureza espaço-temporal

O esquema mais aceito é classificar uma mídia como discreta ou contínua:

- **Mídias discretas** ou estáticas são mídias com dimensões unicamente espacial. Elas são independentes do tempo, sendo qualquer espécie de mídia tradicionalmente utilizada em documentos impressos, como textos, gráficos e imagens. A semântica da informação não depende do domínio do tempo.
- **Mídias contínuas** (também chamadas de mídias dinâmicas ou isócronas) são mídias com dimensão temporal, como sons, vídeos e animações. Ou seja, elas são dependentes do tempo, e podem ser referenciadas com o termo fluxo de mídia (fluxo de vídeo, fluxo de áudio). O significado e a correteza deste tipo de mídia depende da taxa em que são apresentadas. Por exemplo, um vídeo consiste de um número de quadros ordenados, cada um desses quadros tem uma duração de apresentação fixa.

- **Mídias Imersivas** agrupam elementos de informação interativa em ambientes 3D.

Quanto à origem

- **Mídias Capturadas** são aquelas que resultam de uma captura do exterior (ambiente) para o computador;
- **Mídias Sintetizadas** são aquelas que são produzidos pelo próprio computador através da utilização de hardware e software específicos.

Quanto ao modo de interação

- Na **multimídia linear**, o utilizador não tem qualquer tipo de controle no desenrolar do processo;
- A **multimídia não-linear**, oferece interatividade com o utilizador, onde o leitor pode escolher o percurso da navegação.

Quanto ao modo de navegação

- **Online**, que significa a disponibilidade de uso imediato dos conteúdos multimídia (e.g., através da utilização de uma rede informática local ou da Web);
- **Offline**, onde a divulgação é efetuada através da utilização de suportes de armazenamento (e.g., CD e DVD).

1.1.3 Definições de sistemas Multimídia

Como já visto, não há uma definição de consenso para o termo multimídia. Uma busca na Web em idioma português localiza diferentes definições para multimídia:

- Sistema que apresenta imagens, sons e textos; apresentação de informações em que se faz uso dessa multiplicidade de meios de comunicação <https://pt.wiktionary.org>.
- Técnica para apresentação de informações que recorre simultaneamente a diversos meios de comunicação, mesclando texto, som, imagens fixas e animadas (Dicionário Google)
- 1. Sistema que combina som, imagens estáticas e animadas, vídeo, interatividade e textos, com funções educativas, entre outras. 2. Conceito que define a possibilidade de possuir todos os meios de comunicação entre um computador e o usuário, ainda que estes não sejam bidirecionais. (É preciso que o sistema inclua, portanto, imagem e animação, som e, eventualmente, voz e interatividade. 3. Apresentação em que se utiliza mais de um meio de comunicação, em geral imagens, som e texto, e que quase sempre se realiza em um ambiente interativo. (Implica o uso de computadores, e a grande quantidade de dados que o procedimento exige é proporcionada por um CD-ROM.). <http://michaelis.uol.com.br/>
- Multimédia (Portugal) ou multimídia (Brasil) é a combinação, controlada por computador, de pelo menos um tipo de media estática (texto, fotografia, gráfico), com pelo menos um tipo de media dinâmica (vídeo, áudio, animação) (Chapman & Chapman 2000 e Fluckiger 1995). Fonte: pt.wikipedia.org/wiki/Multimidia.

1.1.4 Definição de sistemas Multimídia

A definição de sistemas multimídia mais aceita é a seguinte [Fluckiger, 95]:

Sistema multimídia é um sistema capaz de manipular ao menos um tipo de mídia discreta e um tipo de mídia contínua, as duas representadas em forma digital.

Esta definição de multimídia, adotada por diversos autores, na realidade ainda não é completa. Por exemplo, existem diversas aplicações envolvendo uma única mídia são chamadas de multimídia, que é o caso da Voz sobre IP (VoIP). Ou ainda aplicações que utilizam apenas mídias dinâmicas, como a videoconferência com áudios e vídeos. Portanto, muitas vezes a existência de pelo menos uma mídia dinâmica caracteriza uma aplicação como sendo multimídia.

1.1.5 Multimídia é adjetivo

A palavra multimídia pode ser usada como um nome quando nós nos referimos ao campo, mas é mais frequentemente empregada como um adjetivo. Abaixo são listados vários termos compostos:

- Aplicação multimídia: uma função ou conjunto de funções que suportam a provisão de um serviço multimídia específico para o usuário final. Por exemplo, aplicação de áudio-videoconferência.
- Tecnologia multimídia: conjunto de campos tecnológicos específicos habilitando aplicações multimídia. Por exemplo, compressão de vídeo.
- Plataforma multimídia: um tipo específico e configuração de computador equipado com hardware multimídia, e capaz de suportar softwares de aplicações multimídia. Por exemplo, PC com placas de áudio e vídeo.
- Placa multimídia: hardware conectado com o computador e executando uma função multimídia. Por exemplo, placa de captura de vídeo para digitalizar vídeo analógico.
- Dispositivo de armazenamento multimídia: um dispositivo capaz de armazenar vários tipos de informações, provendo o acesso a estes. Por exemplo, CD-ROM, tape de áudio digital.
- Rede multimídia: rede de comunicação de dados que permite o transporte de múltiplos tipos de informações. Por exemplo, Rede Digital de Serviços Integrados (RDSI ou em inglês ISDN).

1.2 Motivações do uso da multimídia

Áudio, vídeo e imagens são os meios naturais da comunicação entre humanos. Portanto, sistemas multimídia têm aplicações em todas as áreas que estas mídias possam ser utilizadas. Tais sistemas são utilizados por diversos motivos: tornar a interface mais atrativa, realismo no caso de simulações e jogos, etc. Mas as principais motivações do uso de sistemas multimídia são:

- Permite o aumento da transferência de informações pelo uso simultâneo de um ou mais sentidos do usuário. Isto, pois humanos aprendem mais, e mais rapidamente, quando vários dos seus sentidos (visão, audição, etc.) são utilizados.
- Permite emular a comunicações humanas face-a-face. Isto tem levado à contínua investigação de sistemas de comunicação e computação que se aproximam da velocidade de transmissão, fidelidade e eficiência das comunicações humanas face-a-face.

Um dos objetivos deste curso é analisar a problemática envolvida na comunicação face-a-face. No caso da comunicação humana face-a-face, na Figura 1 a), temos uma comunicação com alta qualidade de som e imagem (vista e ouvida pelos sentidos humanos), com altíssima velocidade e sem perdas geradas pelo meio de comunicação. Agora, na emulação da comunicação face-a-face pelo sistemas computacionais, na Figura 1 b), temos diversos componentes envolvidos, que dificultam a preservação da qualidade de imagem e som, bem como a geração de atrasos, perdas de pacotes e de sincronismo de mídia.

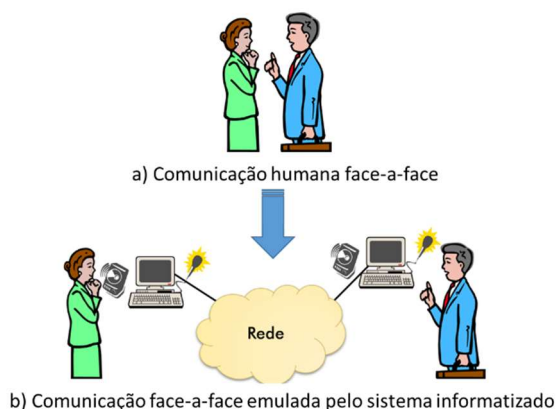


Figura 1. Comunicação face-a-face

1.3 Classes de Sistemas Multimídia

Os sistemas multimídia podem ser classificados em dois grandes grupos: sistemas multimídia *standalone* e sistemas multimídia em rede (ou sistemas multimídia distribuídos).

1.3.1 Sistemas Multimídia *Standalone*

Aplicações multimídia em sistemas *standalone* utilizam apenas os recursos presentes localmente no computador para prover serviços multimídia. Assim, o sistema local fornece todos os recursos necessários para executar a aplicação (processador, memória, disco, dispositivos de captura e apresentação). Por exemplo, este tipo de sistema não faz uso de capacidades de armazenamento remoto e todas as informações necessárias devem ser armazenadas localmente (comunicação de dados multimídia não é suportada).

Alguns exemplos de aplicações multimídia que são suportadas por sistemas multimídia *standalone* são:

- Treinamento baseado em computador: técnicos e engenheiros estudam operações de manutenção e procedimentos operacionais através de documentos multimídia em computadores pessoais. O documento é inteiramente armazenado em um dispositivo local, como CD-ROM.
- Educação baseada em computador individual: estudantes seguem cursos ou exercícios práticos usando aplicações multimídia em computadores pessoais.
- Sistemas de Autoria Multimídia: com a qual autores podem desenvolver documentos multimídia comerciais ou simples apresentações privadas, tal como ferramentas de composição de música, ferramentas de autoria de documentos multimídia e hipermídia.

1.3.2 Sistemas Multimídia Distribuídos

Sistemas multimídia são aqueles que, além dos recursos locais à máquina na qual a aplicação é visualizada, utilizam recursos remotos via um suporte de comunicação (a rede de computadores). As razões para utilizar um sistema de comunicação são duas:

- Permite a comunicação remota entre usuários, como em voz sobre IP, videofonia, videoconferência, distribuição de áudios e vídeos.
- Permite o compartilhamento de recursos via modelo cliente-servidor. Aplicações *standalone* podem ser de alto custo para armazenamento de informações. Nesse caso, a utilização de servidores remotamente acessados pelos sistemas clientes permite o compartilhamento e armazenamento de informações.

Este curso tratará especificamente das aplicações multimídia distribuídas. A seguir serão apresentados os principais desafios destes sistemas.

1.4 Aplicações Multimídia

Áudio, vídeo e imagens são os meios naturais da comunicação entre humanos. Portanto, sistemas multimídia têm aplicações em todas as áreas que estas mídias possam ser utilizadas. Sistemas multimídia podem ainda ser classificados em várias classes. A ITU (*International Telecommunications Union*) identifica quatro classes básicas de aplicações e serviços multimídia:

- Serviços de conversação: implica na interação entre um humano e outro humano ou sistema. Esta classe inclui serviços interpessoais tais como videoconferência, videofonia, telesegurança e telecompras.
- Serviços de mensagem: cobrem trocas de mensagem multimídia não tempo-real ou assíncronas entre mailboxes.
- Serviços de recuperação: cobrem todos os tipos de acesso a servidores de informações multimídia. Tipicamente, o usuário envia um pedido para o servidor e a informação pedida é liberada para o usuário em tempo-real. Vídeo sob demanda é um exemplo deste tipo de serviço.
- Serviços de distribuição: cobrem serviços onde a informação é distribuída sob a iniciativa de um servidor. Um exemplo destes serviços é a transmissão de programas de TV.

Na sequência são apresentados alguns exemplos de aplicações multimídia.

Vídeo/Filme sob demanda (VOD)

Atualmente nós assistimos programas de TV e filmes passivamente: nós não podemos interagir com os programas e não podemos controlar o tempo que queremos assisti-los. Serviços de vídeo/filme sob demanda estão sendo desenvolvidos pelas indústrias de TV, TV a cabo e companhias telefônicas para quebrar esta limitação e fornecer outras funcionalidades.

Em VOD, uma grande coleção de vídeos é armazenada em servidores de vídeo. Usuários ou clientes acessam estes vídeos através de uma rede. As principais vantagens de VOD são:

- Não teríamos que sair de casa para assistir nosso filme favorito. Nosso televisor seria conectado ao servidor de vídeo através de uma rede. Necessitaríamos apenas selecionar o vídeo através de um menu na TV.
- Como os servidores de vídeo são centralizados e fornecem serviços a uma grande população, sua coleção seria grande, atualizada e sempre disponível. Se o servidor não tem o vídeo que queremos, ele pode indicar outros servidores que possuem o vídeo.
- Poderíamos assistir a nosso filme predileto a qualquer instante que desejarmos.
- Poderíamos interromper, avançar e voltar atrás, ou mesmo pular para uma determinada cena.
- Nós teríamos alta qualidade, pois vídeos são armazenados digitalmente. A qualidade não degradará com o aumento de telespectadores.

As vantagens acima são de sistemas VOD verdadeiros. Outros sistemas, tal como sistemas quase VOD (vistos mais adiante neste curso), não suportam todos os mecanismos de interação dos VOD verdadeiros. Devido ao mercado potencial, muitas companhias e organizações estão pesquisando, experimentando e prototipando sistemas VOD. O desafio é como suportar um grande número de telespectadores ao mesmo tempo com um custo razoável.

Cinema Interativo

Em cinemas interativos, a audiência não assistirá mais passivamente ao filme pré-registrado, ela poderá ditar os próximos passos tomados pelo herói usando uma tecnologia de baixo custo. Por exemplo, o primeiro filme interativo foi *I'm Your Man*, onde a cada 90 segundos a audiência escolhia uma de três opções em um controle de três botões no braço de cada assento. Os votos eram registrados e a opção mais votada era seguida pelo filme. A imprevisibilidade do filme após várias sessões mostrou-se sendo parte da atração.

Jogos Colaborativos Suportados por Computador

Este tipo de aplicação multimídia não é uma novidade e já existem vários jogos colaborativos, onde vários jogadores podem participar do jogo ao mesmo instante.

Informação sob demanda (IOD)

É um sistema similar ao VOD, mas outros tipos de informação existem além do vídeo. Para o usuário, o sistema pode ser visto como uma biblioteca vasta e versátil. Nele, usuários emitiriam questões através de uma interface em uma TV ou em um computador e o sistema procuraria, obteria, transferiria e apresentaria informações ao usuário. A habilidade mais importante do sistema é indexar e procurar um vasto conjunto de informações multimídia. Sistemas IOD têm várias aplicações, incluindo:

- Agir como uma enciclopédia de informações gerais.
- Fornecer serviços online de jornais e revistas.
- Fornecer serviços de home shopping (poder-se-ia ver produtos e serviços na tela e comprá-los).
- Fornecer informações atuais sobre o tempo, a tabela de horários do transporte público, transações bancárias.

O WWW (*World Wide Web*) pode ser visto como um IOD e está sendo aprimorado cada vez mais para dar suporte ao acesso, transmissão e apresentação em tempo real de informações multimídia. O conjunto e a qualidade das informações serão também aumentados.

Educação

Sistemas multimídia são aplicados na educação. Pessoas aprendem mais e mais rapidamente quando elas podem ver, ouvir e trabalhar com novos conceitos, que tornam multimídia um meio natural de treinar e educar. Muitos sistemas de educação/treinamento multimídia atuais são sistemas *standalones* com o material armazenado em CD-ROMs que podem ser compartilhados por outros usuários. Quando servidores multimídia em uma rede de longa distância (WAN – *Wide Area Network*) são usados:

- os cursos são compartilhados por várias pessoas,
- é conveniente que o estudante possa estudar em qualquer lugar e em qualquer hora,
- material de ensino pode ser organizado dinamicamente para seguir cada estudante, assim cada estudante pode aprender no seu estilo e passo,
- interação com técnicos é por e-mail e comunicação de áudio e vídeo.

Telemedicina

Telemedicina é outra aplicação multimídia importante, especialmente em caso de emergência em localizações remotas. Em telemedicina, todos os registros dos pacientes são armazenados eletronicamente. Instituições e equipamentos são conectados através de uma rede multimídia. A telemedicina oferece as seguintes vantagens:

- consulta com especialistas remotos através do uso de vídeo e áudio de alta qualidade,
- acesso ao registro de pacientes em qualquer lugar e a qualquer tempo,
- acesso mundial da informação tal como disponibilidade e necessidade de um tipo especial de sangue e órgão.

Videoconferência e Videofonia

Sistemas de videofonia e videoconferência permitem que usuários dispersos se comuniquem efetivamente através de transmissões de áudio e vídeo. Muitos sistemas atuais utilizam máquinas específicas e redes a comutação de circuitos. Eles são caros e não são facilmente disponíveis. Com a melhora da qualidade da Internet, estão sendo cada vez mais realizadas videofonia e videoconferência em desktop, usando os computadores (dotados de dispositivos de captura de áudio e vídeo) e acesso a Internet.

Trabalho cooperativo suportado por computador (CSCW)

Sistemas sofisticados de videoconferência suportarão o trabalho cooperativo: pessoas dispersas poderão trabalhar em um mesmo projeto através da transmissão de informações entre eles. Elas poderão acessar facilmente banco de dados multimídia e outros recursos.

1.5 Desafios da Multimídia

Dados multimídia têm características e requisitos diferentes dos dados alfanuméricos para o qual sistemas computacionais tradicionais foram desenvolvidos. Assim, sistemas computacionais convencionais não suportam eficientemente aplicações multimídia. Novas tecnologias devem ser desenvolvidas e utilizadas. Segue uma lista das principais características e requisitos das informações multimídia [Lu, 96]:

- Dados multimídia têm dimensão temporal e devem ser transmitidos, processados e apresentados em uma taxa fixa em muitas aplicações. Assim processamento e comunicação multimídia devem satisfazer requisitos de tempo-real.
- Aplicações multimídia usam simultaneamente múltiplos tipos de mídia. As relações temporais e espaciais entre estas mídias devem ser mantidas.
- Dados multimídia são dados intensivos, assim eles devem ser compactados, e redes de alta velocidade e computadores potentes são necessários para manipular estes dados.
- Dados multimídia não têm sintaxe e semântica óbvia. Bancos de dados convencionais não suportam efetivamente dados multimídia. Técnicas de indexação, recuperação e reconhecimento de informações multimídia são necessários.