

Sistemas Multimédia – apontamentos

Para Licenciatura em Informática na Universidade Aberta

Capítulo 1 – Introdução

MULTIMÉDIA → Combinação controlada por computador de vários tipos de informação em que existe pelo menos um meio estático e um meio dinâmico.

TIPOS DE INFORMAÇÃO MULTIMÉDIA → Texto, imagens, gráficos, vídeo, animação e áudio.

CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE MEDIA → Sintetizados vs. capturados e estáticos vs. dinâmicos.

Capturados → vindos do mundo real (imagens, vídeo e áudio)

Sintetizados → feitos por computador (texto, gráficos, animação)

Estáticos → independentes do tempo (**discretos ou espaciais**), envolvem apenas a dimensão espacial

Dinâmicos → reprodução contínua (**contínuos ou temporais**); o tempo faz parte da sua semântica

CARACTERÍSTICAS DE UM SISTEMA MULTIMÉDIA:

1. A informação representa-se sob a forma digital mas os media são independentes entre si
2. Existe pelo menos um meio dinâmico e um estático
3. São controlados por computador
4. São integrados
5. A interface fornecida pode permitir interactividade

INTERACTIVIDADE → característica dos sistemas multimédia que permite ao utilizador controlar como e quando os elementos de informação são apresentados; não é obrigatória num sistema multimédia apesar de ser muito frequente

A representação digital é importante porque permite a integração dos vários tipos de media mas mantendo-os independentes entre si, ou seja, podem ser extraídos, manipulados e experimentados em separado.

SISTEMA MULTIMODAL → Sistema que estimula várias percepções (sentidos) do ser humano (visão, audição, tacto, paladar ou olfacto). Também designado como **sistema multisensorial**. Um sistema multimédia pode não ser multimodal, se apenas interagir com uma das percepções, apesar de ter vários meios (ex: imagens e vídeo).

ÁREAS TECNOLÓGICAS DOS SISTEMA MULTIMÉDIA →

Área tecnológica	Objectivos	Exemplos de tecnologias
Representação de informação multimédia	Digitalização Representação dos media Hardware para multimédia	Técnicas de digitalização técnicas de representação, compressão formatos e codecs de media plataformas multimédia
Sistemas multimédia	Processamento, armazenamento, apresentação e transmissão de informação multimédia	Sistemas de armazenamento, bases de dados, servidores de media, linguagens de programação, sistemas operativos e redes de comunicação de dados

Serviços multimédia	Utilizações específicas das funções fornecidas pelos sistemas multimédia	Vídeo a pedido, vídeo-conferência, análise de conteúdo, segurança, protocolos de transferência de informação
Aplicações e conteúdos multimédia	Utilizações de multimédia Produção multimédia: criação de conteúdos e aplicações Design de interfaces multimédia interactivos	Tipos de aplicações tais como: livros electrónicos, quiosques, jogos interactivos, educação,. Formação, televisão interactiva e realidade virtual Projecto de aplicações Ferramentas de autoria Tecnologias interactivas para a criação de interfaces e da navegação

APLICAÇÃO MULTIMÉDIA → aplicação ou programa informático que controla a representação dos conteúdos de vários tipos de media, ou seja, o software que realiza a combinação e reprodução dos vários tipos de media. Exemplos: jogos interactivos, aplicações de realidade virtual, livros electrónicos, aplicações de formação profissional e de ensino.

AUTORIA MULTIMÉDIA → desenvolvimento de aplicações multimédia; requer dois tipos de software, programas para a criação dos vários tipos de conteúdos (**sistemas e ferramentas de autoria de conteúdos**) e programas para a sua integração (**ferramentas de autoria multimédia**).

FASES DE AUTORIA MULTIMÉDIA →

1. **planeamento**: estabelecer objectivos a atingir e mensagens a passar
2. **concepção ou design**: pormenorizar tipos de media a utilizar, como os combinar e opções de navegação que são pertinentes → produz-se um guião da aplicação
3. **produção**: criar os conteúdos através das ferramentas de autoria de conteúdos e usando o guião criado na fase anterior
4. **testes**: corrigem-se erros e verifica-se se os objectivos para a aplicação foram atingidos, se funciona nas plataformas de destino e se cumpre requisitos dos utilizadores
5. **distribuição**

DISTRIBUIÇÃO DE APLICAÇÕES MULTIMÉDIA → **Online** (LAN, WAN e Web), **Offline** (suportes de distribuição como CDROM e DVD); aplicações distribuídas offline designam-se **aplicações locais ou stand-alone**.

Ferramentas de autoria de conteúdos: Photoshop, Adobe Illustrator, Microsoft Word, Adobe Première, SoundForge, Autodesk 3D Studio

Ferramentas de autoria multimédia: Macromedia Director Macromedia Flash, Macromedia Dreamweaver

Ferramentas de autoria para distribuição: Nero Burning ROM, Ulead DVD Workshop, Macromedia Flash Player, HTML, Quicktime Player

Capítulo 2 – Informação Digital e Interactividade

IMPORTÂNCIA DA REPRESENTAÇÃO DIGITAL → É a primeira característica de sistema multimédia e essencial ou muito importante para as outras dado que os meios dinâmicos e estáticos são representados digitalmente para poderem ser combinados numa aplicação multimédia.

SINAL ANALÓGICO → representa uma variável física que varia continuamente no tempo ou no espaço e é representado por um sinal eléctrico que, por serem também contínuos no tempo ou espaço, se dizem **análogos** à variável física medida. Propriedades:

1. são funções contínuas no tempo ou no espaço
2. são definidos em qualquer ponto do tempo ou espaço

São, portanto, representados por uma função contínua que pode assumir **qualquer valor real** dentro da gama de valores que o instrumento que realiza a captura pode obter. Produzem um sinal **contínuo em amplitude**.

SINAL DIGITAL → sequência de valores codificados em formato binário dependentes do tempo ou do espaço que resulta da transformação de um sinal analógico. São discretos em amplitude e discretos no espaço.

FASES DA DIGITALIZAÇÃO:

1. **Amostragem**: retenção de um valor finito (discreto) de valores assumidos pelo sinal analógico realizada em intervalos de tempo ou espaço regulares.
2. **Quantificação**: processo pelo qual o valor amostrado é quantificado. O sinal quantificado pode ser codificado em binário, transformando o sinal quantificado no sinal digital final.

TEOREMA DA AMOSTRAGEM OU NYQUIST → a frequência de amostragem deve ser sempre superior ao dobro da maior frequência do sinal analógico original.

Período de um sinal (T): tempo entre duas repetições sucessivas do mesmo valor num sinal analógico; é o inverso da frequência.

Largura dos intervalos de quantificação: (amplitude máxima) / (número de intervalos)

VANTAGENS DA REPRESENTAÇÃO DIGITAL:

1. **universalidade da representação**: por todos os meios estarem em representação digital podem ser tratados pelo mesmo hardware; para além disso, não são introduzidos erros durante o seu processamento, ao contrário do processamento de sinais analógicos que introduz sempre ruído e distorção
2. permite a utilização do mesmo dispositivo (disco rígido, CD-ROM, ...) para armazenamento de qualquer tipo de media
3. permite a utilização de qualquer tipo de sistema de comunicações de informação digital para a transmissão da informação
 1. os sinais digitais são menos sensíveis ao ruído da transmissão
 2. a regeneração do sinal após a transmissão a longas distâncias é muito mais simples
 3. a detecção e correcção de erros introduzidos pela transmissão é mais simples
 4. a cifragem da informação é mais simples
4. a nível do **processamento**, toda a informação pode ser tratada, manipulada, analisada, complementada e alterada num computador, permitindo a sua integração numa aplicação

DESVANTAGENS DA REPRESENTAÇÃO DIGITAL → a maior desvantagem é a distorção introduzida pela conversão A/D. Pode ser minimizada pelo **aumento da taxa de amostragem** e pelo **aumento do número de bits usado na codificação** de cada amostra.

TIPOS DE MEDIA QUE NECESSITAM DE SER DIGITALIZADOS → todos os não sintetizados, como fotografias, texto impressos, vídeo, áudio e imagens provenientes de fontes analógicas; as imagens, áudio ou animações sintetizadas não necessitam de ser digitalizados.

INTERACTIVIDADE → comprehende as várias formas pelas quais o ser humano se relaciona com a informação, sendo este relacionamento mediado pelo computador. Permite que os utilizadores controlem o conteúdo e fluxo de informação de uma aplicação multimédia. Este controlo não é ilimitado, dependendo do que foi programado na aplicação.

RELAÇÃO ENTRE A INTERFACE E UM SISTEMA INTERACTIVO → uma boa interface permite acelerar a realização de uma actividade e minimiza a ocorrência de erros por parte do utilizador. A concepção de uma interface deve ser introduzida num sistema multimédia interactivo pensando em potenciar e facilitar as actividades realizadas pelo utilizador.

APRESENTAÇÃO PASSIVA → ou **apresentação linear** define-se pela característica que a sequência e natureza da informação seguem um esquema predefinido que não pode ser alterado pelo utilizador, a não ser em ajustes locais como volume ou brilho. Exemplo: televisão, filmes.

APRESENTAÇÃO INTERACTIVA → ou **não linear** define-se pela característica que o utilizador pode definir vários aspectos da apresentação como (**graus de personalização da apresentação**):

1. o instante de tempo em que a apresentação se inicia
2. a ordem ou sequência de apresentação dos vários itens de informação
3. a velocidade a que os itens são apresentados
4. a forma da apresentação (apenas num sistema multimédia)

A **personalização da apresentação** é o **primeiro nível de interactividade**.

A possibilidade de **integrar ou acrescentar na apresentação o input do utilizador** é o **segundo nível da interactividade**.

O **processamento do input do utilizador** pelo computador, gerando respostas por parte da aplicação é o **terceiro nível de interactividade**, sendo os sistemas multimédia que o permitem designados por **sistemas adaptativos**.

Capítulo 3 – Aplicações Multimédia Interactivas

CLASSIFICAÇÃO DAS APLICAÇÕES MULTIMÉDIA →

Área de utilização	Exemplos	Tipos de aplicações MM
Educação	Universidades, escolas, casa	Livros electrónicos, ensino interactivo (CBE, computer based education), ensino à distância (e-learning)
Empresarial	Indústria, serviços	Formação profissional (CBT, computer based training), vendas interactivas e marketing, apresentações e comunicações multimédia
Entretenimento e lazer	Casa	Revistas e jornais electrónicos, jogos interactivos, televisão interactiva, realidade virtual, aplicações musicais interactivas
Informação ao público	Locais públicos	Quiosques multimédia

TIPOS BÁSICOS DE BASES DE DADOS →

1. **bases de dados em ficheiros**: agendas, listas de distribuição, livros de endereços e outras listas genéricas
2. **relacionais**: permitem pesquisas sofisticadas e facilitam organização de informação complexa; utilizadas para gestão de encomendas, inventários, gestão de stocks e outros tipos de processamento de transações
3. **orientadas aos objectos**: proporcionam as mesmas vantagens das bases de dados relacionais mas permitem a integração de tipos de informação multimédia como imagens, gráficos, clips de vídeo e áudio e animações

Capítulo 4 – Tipos de Media Estáticos

TIPOS DE MEDIA → tipos de dados sobre os quais podem ser realizadas uma série de operações destinadas à captura e apresentação desse tipo num dado suporte de apresentação.

TEXTO → usado para transmitir informação essencial de modo preciso. Uma das principais formas de comunicação assíncrona. Exemplos: livros, jornais, revistas, sms, email

Texto não formatado: o número de caracteres é limitado, dimensão fixa, recorre apenas a códigos de caracteres

Texto formatado (Rich text): a aparência é mais rica e existem várias fontes e dimensões para os caracteres; a apresentação no ecrã pode ser próxima da apresentação no papel; exige a existência de formatos quer para os caracteres quer para as páginas para além do código dos caracteres

Hipertexto: texto **não linear**, contém ligações para outros textos (**nós**) ou secções de texto

APARÊNCIA / CONTEÚDO LÉXICO: conteúdo léxico são os caracteres e símbolos de que o texto é composto numa dada língua, enquanto que a aparência são os seus atributos visuais tais como a forma e dimensão dos caracteres e a forma como o conteúdo se dispõe no ecrã ou página (layout).

REPRESENTAÇÕES DE CARACTERES → conjunto de caracteres (representação lógica) / fontes (representação gráfica)

TEXTO NAS APLICAÇÕES MULTIMÉDIA → poucos parágrafos curtos que não devem exceder mais do que dois ecrãs consecutivos

FORMATOS PARA DOCUMENTOS DE TEXTO →

Formatos de descrição de estrutura: contém marcas que correspondem à informação de controlo que é adicionada ao corpo do texto. Ex: SGML, HTML, RTF, etc.

Formatos de descrição de páginas: ou linguagens de descrição de páginas baseiam-se numa linguagem de programação para descrever páginas de forma a que possam ser impressas. Ex: Postscript (PS), PDF

HIPERMÉDIA → redes de interligação entre conteúdos multimédia pertencentes a vários tipos de media (imagens, filmes, texto, etc); hipertexto é um exemplo de hipermédia em que o meio é apenas texto; a WWW é um exemplo de rede hipermédia

OPERAÇÕES DE PROCESSAMENTO DE TEXTO →

1. **Operações sobre caracteres**: operações sobre caracteres individuais como a comparação da sua ordem lexical
2. **Operações sobre strings**: sobre cadeias de caracteres, como adição (concatenação), comparação ou extracção de sub-strings

3. **Edição de texto:** conjunto de operações fundamentais de manipulação fornecidas pelo processador de texto, como inserir, apagar, copiar, cortar e colar.
4. **Formatação de texto:** alterar o aspecto visual dos caracteres e o layout da página. Pode ser WYSIWYG ou não interactiva. A apresentação do texto usando uma ou várias fontes designa-se Rendering do texto.
5. **Compressão de texto:** reduzir a redundância nos formatos mais básicos de representação de texto para poupar espaço de armazenamento; podem usar-se os métodos de codificação de Huffman ou Lempel-Ziv and Welsh (LZW)
6. **Cifragem do texto:** aplicar métodos de criptografia para aumentar a privacidade na transmissão de texto ou a verificação de autenticidade dos textos transmitidos. Métodos RSA ou DES para cifrar e SHA ou MD5 para autenticação
7. **Verificação ortográfica e gramatical do texto**

IMAGENS BITMAP / GRÁFICOS VECTORIAIS → imagens são representadas por uma matriz de pixels enquanto que os gráficos vectoriais são representados por equações matemáticas que descrevem a forma de reproduzir a imagem. Os gráficos **são corrigíveis** uma vez que se podem alterar as equações que descrevem a imagem e necessitam de uma operação de **rendering** que transforma a sua descrição na imagem bitmap correspondente.

OBJECTOS GRÁFICOS → objectos por que são constituídos os gráficos vectoriais como linhas, rectângulos, curvas, etc, que possuem atributos como espessura e cor; os objectos gráficos são descritos por vectores.

MODELOS GRÁFICOS → os conteúdos constituídos pelos objectos gráficos e que contém uma descrição abstracta ou matemática de todos os objectos 2D ou 3D que constituem esse modelo. Os gráficos preservam o conteúdo semântico porque o modelo gráfico contém toda a informação sobre os elementos que o constituem.

Tipos de modelos gráficos:

1. **modelos geométricos:** é o mais comum e simples de desenvolver; desenvolvidos à custa de formas geométricas 2D e 3D que se designam **primitivas gráficas**.
2. **modelos sólidos:** descrevem os objectos tridimensionais por meio de técnicas específicas desenvolvidas para a modelação de sólidos complexos; permitem a construção de modelos gráficos de uma forma mais expedita que a utilização de modelos geométricos
3. **modelos físicos:** incluem descrição das forças, tensões e esforços aplicados aos objectos de uma cena, pelo que produzem modelos com um grau muito elevado de precisão e imagens com muito realismo
4. **modelos empíricos:** descrevem os fenómenos naturais complexos tais como as nuvens, as ondas e as plantas e obtêm-se sobretudo pela observação da natureza pois é muito difícil descrever estes fenómenos através de modelos gráficos, sólidos ou físicos
5. **modelos de desenho:** descrevem os objectos através das acções específicas para o desenho ou pintura; podem conter construções típicas das linguagens de programação como ciclos e condições; são usados nos formatos PS e PDF.

Os **formatos externos para modelos** permitem importar e exportar modelos para diferentes ferramentas.

OPERAÇÕES GRÁFICAS →

1. **edição de primitivas:** operações mais básicas que lidam com a especificação e modificação dos parâmetros associados às primitivas geométricas

2. **operações de edição estrutural:** operações de criação e modificação dos conjuntos de primitivas de um modelo
3. **operações de aplicação de materiais e mapeamento:** atribuir as propriedades de um material a um objecto:
 1. propriedades de cor
 2. propriedades ou componentes de luz: difusão (diffuse), especular ou reflexão (specular) e ambiente (ambient)
 3. mapeamento de texturas
 4. mapeamento de colisões
 5. mapeamento de deslocamentos
 6. mapeamento de ambiente e de sombras
4. **operações de iluminação:** luz ambiente, pontos de luz, luzes direcccionais, spotlights
5. **operações de visualização:** especificação da projecção pretendida e do volume de visualização. Podem colocar-se câmaras em várias posições e com várias aberturas para visualizar as cenas de vários ângulos
6. **operações de sombreamento e rendering:** permitem aumentar o realismo de um ambiente gráfico já que especificam o modo como a luz interage com os objectos, bem como o modo como é reflectida. Shading methods: flat shading, gouraud shading e phong shading, ray tracing e radiosity. A operação de rendering converte um modelo gráfico numa imagem bitmap.

IMAGENS BITMAP → são representadas por uma matriz de pixeis, não contendo informação estrutural, pelo que não são corrigíveis; podem ser resultado de um processo de captura do mundo real ou sintetizadas. Cada pixel contém informação sobre brilho e cor.

Pixel aspect ratio: razão entre a largura e a altura de um pixel.

VANTAGENS DAS IMAGENS BITMAP SOBRE GRÁFICOS VECTORIAIS →

1. a semântica das imagens reais é muito difícil de ser reconhecida por computadores
2. o realismo das fotografias é muito difícil de imitar por processos de rendering gráfico
3. o processamento necessário para apresentar uma imagem bitmap é muito menor

ASPECTOS QUE CONDICIONAM O ESPAÇO DE ARMAZENAMENTO OCUPADO POR IMAGENS BITMAP → resolução e forma como a cor é representada.

Cor: frequência do espectro electromagnético (luz) que produz a sensação de cor. A cor de um objecto são as frequências que esse objecto reflecte.

Transparente: as vibrações dos electrões são retransmitidas dentro do objecto, fazendo a luz sair do lado oposto

Opaco: as vibrações dos electrões reflectem a luz, dando a sensação de opacidade

MODELOS DE COR →

Aditivo: geração da cor quando há emissão de luz (exemplo: monitores) e caracteriza-se pela soma das três cores primárias aditivas, vermelho, verde e azul (RGB)

Subtrativo: quando a cor é composta pela subtracção da cor (através da utilização de pigmentos coloridos); caracteriza-se pela utilização das três cores primárias subtractivas: ciano, magenta e amarelo, a que se junta o preto (absorção de todas as cores) (CMYK - process colors).

PROFOUNDIDADE DE COR → número de bits usado para codificar ou descrever um pixel. Por exemplo, um pixel com profundidade de cor de 24 bits representa cada cor (RGB) com 8 bits, ex: preto (0,0,0), branco (255,255,255), vermelho vivo (255, 0,0) vermelho escuro (127,0,0). cinzento (127,127,127).

CLUT (Colour Look Up Table): cor indexada, cada cor é representada por uma entrada numa tabela, para poupar espaço de armazenamento.

VANTAGENS DA UTILIZAÇÃO DE CANAIS NUMA IMAGEM BITMAP → facilita a correcção de cor, consome menos recursos de processamento

RESOLUÇÃO DE UMA IMAGEM → quantidade de informação por unidade de comprimento ou dimensão dos fotogramas em número de pixeis. Nos scanners e impressoras utiliza-se normalmente a primeira (resolução em dpi, dots per inch), no vídeo e fotografia a segunda (ex: 1024x768 para o vídeo, 4MP para a fotografia).

DIMENSÃO NATURAL DE UMA IMAGEM → dimensão que a imagem tem antes de ser digitalizada. **Dimensão natural** = **dimensão em pixeis / resolução natural**; **dimensão física** = **dimensão em pixeis / resolução do dispositivo**; **fator de escala** = **resolução do dispositivo / resolução natural**

TIPOS DE COMPRESSÃO DE UMA IMAGEM → sem perdas / com perdas.

Sem perdas: RLE, Huffman, LZ77/78, RLE (PDF, GIF).

Com perdas: compressão baseada em transformadas (DCT), usadas no formato JPEG e PDF/PS.

OPERAÇÕES DE IMAGEM →

1. **operações de edição**: permitem alterar pixeis individualmente (airbrushing / texturing, cortar / copiar / colar)
2. **operações sobre pontos**: aplicar uma função a cada ponto para o transformar consoante o seu valor anterior: correcção de cor, thresholding, correcção de brilho e contraste
3. **operações de filtragem**: aplicar uma função a cada ponto para o transformar consoante o seu valor anterior e o valor dos seus vizinhos (blur / sharpen)
4. **operações de composição**: permitem obter uma imagem através da composição de pixeis de duas ou mais imagens; utilizam os canais alpha das imagens
5. **transformações geométricas**: deslocamento, rotação, inversão, aplicação de factores de escala
6. **conversão entre formatos**
7. **conversão de imagem**: compressão, descompressão, alteração do modelo de cor, da profundidade de cor e da resolução

Capítulo 5 – Tipos de Media Dinâmicos

TIPOS DE MEDIA DINÂMICOS OU CONTÍNUOS → imagens em movimento (vídeo), gráficos em movimento (animação), áudio digital, música sintetizada e a fala.

VÍDEO → representação electrónica de uma sequência de imagens. Depende da **persistência da visão**. A **frequência de fusão** é o número de imagens por segundo a partir da qual os seres humanos experimentam a sensação de continuidade visual, depende do brilho e situa-se à volta das **40 imagens por segundo**. Se apresentação for com **frame rate** demasiado baixo experimenta-se **cintilação** (flicker).

GERAR VÍDEO DIGITAL → capturar com câmara de vídeo ou criar cada trama individualmente seja por síntese seja por sequência de imagens individuais (fotografias) – animação.

VÍDEO ANALÓGICO → sinal eléctrico que varia continuamente no tempo; agrupam-se em tramas ou fotogramas com um conjunto fixo de linhas (varrimento horizontal).

Frame rate: número de tramas por segundo. PAL: 25fps, NTSC: 30fps

Scan rate: número de linhas por segundo; scan rate = frame rate x número de linhas de varrimento horizontal

Aspect ratio: quociente entre largura e altura da imagem (4:3, 16:9)

Taxa de refrescamento: frequência com que o ecrã é actualizado (PAL: 50Hz, NTSC: 60Hz)

Entrelaçamento (interlacing): divisão de cada trama em dois quadros para respeitar frequência de fusão com frame rates abaixo dela

OPERAÇÕES DE VÍDEO ANALÓGICO →

1. **pré-produção**: escrita do guião e preparação das cenas a filmar
2. **produção**: filmagens do material de vídeo
3. **pós-produção**: edição do material filmado, incluindo processamento, composição e alteração

EQUIPAMENTO DE PÓS-PRODUÇÃO DE VÍDEO ANALÓGICO →

1. **fontes de vídeo (video sources)**: todo o equipamento que produz sinais de vídeo – câmaras, leitores de fitas e videodiscos
2. **consumidores de vídeo (video sinks)**: equipamento que consome sinais de vídeo – ecrãs, monitores e gravadores
3. **controlador de edição (edit controller)**: dispositivo que controla a localização, reprodução e gravação por outros dispositivos de vídeo
4. **misturador de vídeo (video mixer)**: dispositivo que combina vários sinais de vídeo; pode introduzir transições (fade, wipe e dissolve)
5. **equipamento de sincronização de vídeo (video synchronization equipment)**: gera sinal para que todos os equipamentos iniciem cada trama no mesmo instante, evitando quebras na passagem de uma fonte para outra

OPERAÇÕES DE PÓS-PRODUÇÃO DE VÍDEO ANALÓGICO →

1. **armazenamento de vídeo analógico**: recorre a fitas ou videodiscos ópticos
2. **recuperação de vídeo analógico**
3. **sincronização de vídeo analógicos**
4. **edição de vídeo analógico**: cópia de segmentos de uma fita para outra
5. **conversão de vídeo analógico**: conversão entre formato usando scan converters
6. **mistura de vídeo analógico**: transições e efeitos mais comuns incluem cut, fade, dissolve, wipe e keying

REPRESENTAÇÕES DE VÍDEO DIGITAL → obtém-se por síntese (rendering de animação) ou digitalização de sinais de vídeo analógicos

DIGITALIZAÇÃO DE VÍDEO ANALÓGICO →

1. **formatos de alto débito (HDR, high data rate)**: Digital Component Video (CCIR 601), Digital Composite Video, CIF e QCIF), Digital HDTV

2. **formatos de baixo débito (LDR, low data rate):** conseguem-se por compressão de dados ou redução da resolução ou frame rate. Compressão pode ser com ou sem perdas. **Compressão espacial** comprime a informação de cada frame independentemente, **compressão temporal**, comprime a informação por comparação das frames ao longo do tempo. Formatos de LDR: DV (mercado de consumo e semi-profissional), MPEG (equipamento profissional e DVD), AVI, Quicktime, H.261 (videoconferência)

OPERAÇÕES DE VÍDEO DIGITAL → armazenamento, reprodução, sincronização, edição, aplicação de efeitos especiais, conversão

AUTORIA DE VÍDEO DIGITAL →

1. **capturar ou digitalizar e criar os ficheiros correspondentes**
2. **selecionar os ficheiros correspondentes aos conteúdos e adicioná-los ao projecto**
3. **anterver e marcar secções nos clips originais**
4. **posicionar os clips na linha temporal**
5. **adicionar transições**
6. **aplicar efeitos especiais e ajustar as paletes de cor**
7. **anterver a sequência de vídeo criada**
8. **gerar sequência final de vídeo digital**

ANIMAÇÃO → representação gráfica de objectos à medida que eles variam no tempo.

1. **modelos celulóides:** modelos baseados em sequências de imagens com canais de transferência
2. **modelos baseados em cenas:** cada cena representa uma imagem completa da animação
3. **modelos baseados em eventos:** modelo também baseado em cenas mas cada imagem seguinte é construída com base na diferença da cena anterior
4. **modelos baseados em tramas-chave:** define-se a cena inicial e a final e o software constrói as imagens intermédias
5. **modelos hierárquicos e de objectos articulados:** permitem a construção da animação baseando-se em objectos em que os movimentos se encontram restringidos em certas situações
6. **modelos procedimentais:** modelos baseados em tramas chave com a adição de linguagens procedimentais ou scripting para modelar o movimento dos objectos
7. **modelos empíricos:** considera as forças físicas para a interacção entre os objectos das cenas

OPERAÇÕES DE ANIMAÇÃO → operações gráficas, operações de controlo de movimento e respectivos parâmetros, rendering da animação e reprodução da animação

ÁUDIO DIGITAL → produz-se através da amostragem de um sinal sonoro contínuo

REPRESENTAÇÃO DE ÁUDIO DIGITAL → depende da taxa de amostragem, dimensão da amostra, número de canais (pistas), tipo de intercalação e método de codificação utilizado.

MÉTODOS DE COMPRESSÃO DE ÁUDIO DIGITAL → PCM, constrói sinal a partir de uma série de impulsos; ADPCM, codifica diferenças entre as amostras do sinal PCM; MP3, compressão com perdas baseando-se na transformada MDCT (modified discrete cosine transform)

FORMATOS DE ÁUDIO DIGITAL → alto débito (CD-DA, DAT), baixo débito (AIFF, AU, Wave, MP3, G.721 para telefonia digital)

OPERAÇÕES DE ÁUDIO DIGITAL → armazenamento, recuperação, edição, filtragem e aplicação de efeitos, conversão

FORMATOS PARA REPRESENTAÇÃO DE MÚSICA SINTETIZADA → SMDL, aplicação da linguagem SGML; MIDI e General MIDI

OPERAÇÕES MUSICAIS → temporização musical, edição e composição musical, reprodução de música e síntese musical

FALA → síntese da fala e texto para fala (speech synthesis e text-to-speech); reconhecimentos da fala e compreensão da fala (speech recognition e speech understanding)

GENERALIZAÇÕES →

Ao nível das representações: [Tipos de media estruturados (gráficos, texto, música, animação)] → **síntese** → ← **reconhecimento** ← [Tipos de media não estruturados (imagem, áudio, vídeo)]

Ao nível das operações sobre os media: operações de criação (aquisição, armazenamento, recuperação e apresentação de conteúdos); operações de modificação (ex: edição); operações de transformação (produzem novo valor através da aplicação de uma função ao conteúdo existente); operações de conversão (converter outro tipo de media – reconhecimento e síntese); operações de temporização

Capítulo 6 – Autoria Multimédia

AUTORIA MULTIMÉDIA → criação de aplicações multimédia, combinando os vários tipos de media usando uma ferramenta de autoria ou linguagem de programação, especificando a estrutura e comportamento da aplicação

FERRAMENTAS DE AUTORIA MULTIMÉDIA → aplicações de software que fornecem elementos pré-programados que permitem acelerar o desenvolvimento de aplicações multimédia e designam-se globalmente por **sistemas de autoria multimédia**. Permitem: importar conteúdos de todos os tipos de media, criar composições de conteúdos com base em modelos ou templates, estabelecer a organização para a navegação; utilizar linguagens de script para responder a eventos complexos originados pela interacção com o utilizador.

PARADIGMAS E MODELOS DE AUTORIA MULTIMÉDIA →

1. **modelo baseado em ecrãs**: assenta na disposição dos conteúdos no ecrã como as imagens nas páginas de um livro; os conteúdos dinâmicos podem conter botões para a interacção com o utilizador; se contiverem hiperligações designam-se por hipermédia (ex: WWW)
2. **modelo baseado na sincronização de conteúdos**: assenta na disposição de conteúdos ao longo de uma linha temporal como uma apresentação ou filme

PARADIGMAS DE AUTORIA MULTIMÉDIA (modelo baseado em ecrãs) →

1. **paradigma baseado em páginas e linguagens de script**: desenvolvimento de ecrãs ou cartões que possuem comportamentos interactivos predefinidos e usa linguagens de scripting para adicionar outros tipos de interactividade que não estão definidos (Toolbox Instructor / Hypercard); adequado para apresentações sequenciais ou sítios web.
2. **paradigma baseado em ícones e controlo de fluxo**: expressa os ecrãs e a interactividade por meio de ícones que representam acções e composições de conteúdos e diagramas de interligação de ícones para o controlo de fluxo da apresentação (Macromedia Authorware, IconAuthor, Quest).
3. **paradigma baseado nas linguagens de marcas para hipermédia**: baseia-se na inserção de tags em ficheiros de texto (HTML).

4. **paradigma dos objectos hierárquicos:** representa as aplicações visualmente por meio de hierarquias de objectos (MediaForge, mTropolis, AppleMedia Tool);

PARADIGMAS DE AUTORIA MULTIMÉDIA (modelo baseado em sincronização temporal)

→

1. **paradigma cast / score / scripting:** baseia-se na metáfora de produção de um filme em que se tem actores (cast, os conteúdos multimédia) e um guião (score) que os organiza ao longo de uma linha temporal
2. **paradigma baseado em linguagens de marcas:** baseia-se na criação de ficheiros de texto com marcas (tags) para sincronizar os media ao longo de uma linha temporal; utilização da linguagem SMIL, que é uma norma internacional sendo um documento XML.

PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO DE UM SISTEMA DE AUTORIA →

1. **modelo e paradigma para a organização de conteúdos**
2. **ferramentas de edição de conteúdo fornecidas**
3. **tipo de programação permitido:** programação visual mediante a utilização de ícones e objectos; utilização de uma linguagem de script; recorrendo a linguagens de programação tradicionais
4. **mecanismos de inclusão de interactividade:** devem possuir a capacidade de introduzir na aplicação mecanismos de **desvios simples, desvios condicionais e decisão estruturada**
5. **desempenho do sistema de autoria**
6. **modo como permite fazer a reprodução da aplicação multimédia final**
7. **modos de distribuição da aplicação que são permitidos**
8. **plataformas nas quais se pode desenvolver uma aplicação multimédia**

Capítulo 7 – Projecto Multimédia

PROJECTO MULTIMÉDIA → conjunto de actividades que permitem planear, conceber, produzir e testar uma aplicação multimédia interactiva.

FACTORES DE GESTÃO DE PROJECTOS MULTIMÉDIA → Tempo (escalonamento, data limite), Tarefa (requisitos, características da aplicação), Recursos (meios financeiros, pessoas, equipamentos).

FASES DE DESENVOLVIMENTO DE UM PROJECTO MULTIMÉDIA →

1. **Análise e planeamento:** sessões de chuva de ideias, classificação de ideias e tópicos, calendarização de tarefas, planeamento de competências e recursos, estimativa de custos. Produz-se o **plano do projecto**.
2. **Design:** concepção da aplicação, pormenorizando esquemas de navegação, conteúdos e composições. Produz-se o **guião da aplicação** e um protótipo.
3. **Produção:** autoria de conteúdos, autoria da aplicação. Produz-se uma **versão completa da aplicação**.
4. **Teste e validação:** Produz-se a **versão final da aplicação**.
5. **Distribuição e manutenção:** realização do pacote final no suporte ou suportes escolhidos.

ANÁLISE E PLANEAMENTO → planear as competências necessárias (escrita, arte gráfica, edição musical, produção de vídeo e animações); planear as tarefas e estimar o tempo (diagramas de PERT e Gantt); preparar orçamento; planear grafismo criativo e método de navegação e estrutura para a aplicação; criar um protótipo. Determinar com clareza “qual a história que se pretende contar”.

DESIGN → criar guião que defina claramente:

1. **estrutura da aplicação** (esquema de navegação): criar **mapa de navegação** que ilustre as ligações entre cada página (estrutura **linear, hierárquica, não linear e composta**)
2. **cada ecrã da aplicação** com os conteúdos que serão apresentados e o seu formato e qualidade: criar *storyboards*, detalhando cada conteúdo a usar, a sua localização e dos elementos interactivos que facilitam a navegação e os atributos de cada conteúdo como a definição, formato, etc.
3. **a interface de utilizador** que resulta da combinação de conteúdos e elementos interactivos que implementam o esquema de navegação: interfaces simples e acessíveis, baseando-se em elementos conhecidos do utilizador

ESTILOS DE INTERACÇÃO E ELEMENTOS INTERACTIVOS →

1. linha de comando
2. menus
3. linguagem natural
4. diálogo baseado em pergunta resposta
5. preenchimento de formulários
6. diálogo baseado em janelas, ícones, menus e apontadores (WIMP)

PRODUÇÃO → desenvolvimento de conteúdos e desenvolvimento do código da aplicação

Organização temporal da fase de produção:

1. **ciclo alfa**: implementação completa do guião da aplicação, iniciando-se autoria de conteúdos e da aplicação
2. **ciclo beta**: processar todas as modificações necessárias em termos de funcionalidade, conteúdos e interface com o utilizador. Versão final do guião da aplicação.
3. **ciclo gama**: finalizar ambos os processos de autoria

TESTE E VALIDAÇÃO, CARACTERÍSTICAS E PRIORIDADES DAS FALHAS → falhas de design e sugestões, erros de conteúdo, defeitos de software

Prioridades dos erros:

1. severidade do erro
2. obscuridade do erro
3. dificuldade de correcção

Tipos de testes:

1. testes dos módulos de software
2. testes da integração do software
3. testes de compatibilidade
4. testes de facilidade de uso da interface com o utilizador

Capítulo 10 – Realidade Virtual e Televisão Interactiva

TIPOS DE SISTEMAS DE REALIDADE VIRTUAL →

1. **sistemas de simulação** (through the window VR): máquinas de jogos arcade e cinemas com assentos móveis, simuladores de voo ou condução
2. **sistemas de projecção** (realidade artificial): inserir participante na acção através de chroma-key
3. **sistemas de realidade aumentada**: utilizar Heads-up displays, HUDs; melhorar o desempenho do ser humano em tarefas específicas que necessitem de grande volume de informação
4. **sistemas de telepresença**: utilizar sistema robótico separado geograficamente do seu operador humano
5. **sistemas imersivos**: utilizar Head-Mounted Display (HMD), ou Cave Automatic Virtual Environment (CAVE) para que o utilizador se sinta parte da cena
6. **sistemas de desktop VR**: exploram modelação gráfica, usam VRML e QuickTime VR
7. **ambientes virtuais colaborativos**: (CVEs) Collaborative Virtual Environment, pretendem integrar várias pessoas dispersas geograficamente no mesmo ambiente virtual

TIPOS DE EXPERIÊNCIAS DE REALIDADE VIRTUAL →

1. **experiência passiva**: a aplicação conduz o utilizador
2. **experiência exploratória**: deambulação (perambulation) o utilizador controla o percurso; a interactividade é limitada (ex: movimentar e remover alguns objectos do mundo virtual)
3. **experiência interactiva**: permitem a acção directa do utilizador com o mundo virtual; são utilizadas para permitir o treino da memória em situações de risco elevado.

MÉTODOS DE NAVEGAÇÃO NA REALIDADE VIRTUAL →

1. **teleporte**: apontar para um mapa e seja transportado para lá; causa desorientação no utilizador
2. **mundos em miniatura**: utilização de um mundo em miniatura que é colocado na mão do utilizador
3. **scene-in-hand**: provoca a sensação que o mundo virtual se encontra associado à mão do utilizador; sempre que este movimenta a mão o mundo acompanha estes movimentos
4. **eye-in-hand**: o utilizador imagina que existe um mundo em miniatura à sua frente e que a sua mão movimenta uma câmara ou globo ocular para explorar esse mundo
5. **veículo voador**: a navegação obtém-se pela movimentação do utilizador através do mundo virtual num veículo voador, sendo possível controlar a sua velocidade