Chapter８

マルチメディア

# 1. マルチメディア技術

コンピュータ技術によって、文字、数値、静止画、動画、音といったあらゆる情報を関連づけ、一括して取り扱うものを、一般的にマルチメディアと呼びます。

## １．マルチメディアタイトル

学習のポイント

✅ 出題頻度を参考に効率よく学習しよう！

静止画、動画、音声などの個々の情報をまとめて１つのパッケージとしたものをマルチメディアタイトルと呼びます。マルチメディアタイトルは、別々のソフトウェアで作成された静止画、動画、音声などのデータを、**オーサリングソフト**と呼ばれるソフトウェアによって統合し、作成します。

|  |
| --- |
| 例題  マルチメディアを扱うオーサリングソフトの説明として，適切なものはどれか。  ア　文字や図形，静止画像，動画像，音声など複数の素材を組み合わせて編集し，コンテンツを作成する。  イ　文字や図形，静止画像，動画像，音声などの情報検索をネットワークで簡単に行う。  ウ　文字や図形，静止画像，動画像，音声などのファイルの種類や機能を示すために小さな図柄で画面に表示する。  エ　文字や図形，静止画像，動画像，音声などを公開するときに著作権を登録する。  マルチメディアコンテンツを作成するには、その中で利用する静止画や動画、音声などのマルチメディア素材を編集するソフトと、それらを組み合わせて一つの作品に仕上げるソフトが必要になります。後者をオーサリングソフトと呼びます。  ITパスポート　平成21年度秋　問80　[出題頻度：★☆☆]  解答－ア |

## ２．音声処理

学習のポイント

✅ 手順をしっかり覚えよう！

✅ 計算問題は、ビットやバイトの単位に気をつけて計算しよう！

音声データなどのアナログ信号をコンピュータで扱う場合、アナログ信号をディジタル信号に変換する必要があります。**PCM**（Pulse Code Modulation）**符号化方式**では、アナログ信号は、標本化、量子化、符号化の手順でディジタル信号に変換されます。

### １）標本化（サンプリング）

標本化（サンプリング）は、標本化定理（シャノンの定理）によって行われます。**標本化定理**とは、「対象とするアナログ信号の最高周波数の２倍以上の周波数でサンプリングして伝送すれば、受信側で元のアナログ信号に復元できる」というものです。例えば、最高周波数が4,000Hzの場合は、8,000Hzでサンプリングすればよいことになります。つまり、１秒間に8,000個のサンプルを抜き取るということです。

振幅

時間

3.8

7.9

1.1

8.5

3.0

### ２）量子化

量子化は、計測した信号の値を、適当な整数値に丸める（四捨五入）ことをいいます。

振幅

時間

3

9

1

8

4

### ３）符号化

符号化は、量子化によって求めた整数値を、信号（２進数）に変換することです。

振幅

時間

00000100

00001000

00000001

00001001

00000011

なお、同じ音を同じサンプリング数で記録した場合でも、符号化ビット数を２倍にすると、音の振幅をより細かく記録できますが、それに比例してデータ量も大きくなります。

|  |
| --- |
| 例題  音声などのアナログデータをディジタル化するために用いられるPCMにおいて，音の信号を一定の周期でアナログ値のまま切り出す処理はどれか。  ア　逆量子化 イ　標本化 ウ　符号化 エ　量子化  ア　逆量子化とは、量子化した値を元の値に戻すことです。  ウ　符号化とは、量子化によって求めた整数値を、信号（２進数）に変換することです。  エ　量子化とは、計測した信号の値を四捨五入などにより整数値に丸めることです。  基本情報　平成29年度春　問24　[出題頻度：★★★]  解答－イ |

別冊演習ドリル 》 1-458～462

🏋プラスアルファ

**●代表的なファイル形式**

音声処理で利用されている代表的なファイル形式には次のようなものがあります。

**①MP3（MPEG Audio Layer-3）**

MP3は、音声処理のファイル形式で、インターネット上での音楽データ配信やポータブル音楽プレーヤで利用されています。

**②MIDI（Musical Instruments Digital Interface）**

MIDIは、シンセサイザなどの電子楽器で利用されている音声処理のファイル形式です。

|  |
| --- |
| 例題　プラスアルファ  シンセサイザなどの電子楽器とPCを接続して演奏情報をやり取りするための規格はどれか。  ア　AVI イ　BMP ウ　MIDI エ　MP3  ア　AVIは、Microsoft社のWindows上の標準の動画ファイル形式です。  イ　BMPは、静止画像のデータをドットの集まりとして保存する形式です。  エ　MP3は、インターネット上での音楽データ配信やポータブル音楽プレーヤで利用されている音声処理のファイル形式です。  ITパスポート　平成24年度春　問64　[出題頻度：★☆☆]  解答－ウ |

## ３．静止画処理

学習のポイント

✅ 代表的なファイル形式を覚えよう！

✅ 代表的な３次元グラフィック処理を覚えよう！

### １）光の三原色と色の三原色

ディスプレイでは、光の三原色であるレッド(R)、グリーン(G)、ブルー(B)の３色で色を表現しています。いずれの色もなければブラックに、全ての色が合わさるとホワイトになります。

Ｒ(レッド)

Ｇ(グリーン)

Ｂ(ブルー)

ホワイト

これに対して、カラープリンタでは、色の三原色であるシアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)に、ブラック(K)を加えた４色で色を表現しています。なぜなら、シアン、マゼンダ、イエローの３色を合わせても純粋なブラックにならないからです。

|  |
| --- |
| 例題　プラスアルファ  光の三原色の説明として，適切なものはどれか。  ア　シアン(Cyan)，マゼンタ(Magenta)，イエロー(Yellow)の３色のことである。  イ　色相(Hue)，彩度(Saturation)，明度(Brightness)の三つのことである。  ウ　レッド(Red)，グリーン(Green)，イエロー(Yellow)の３色のことである。  エ　レッド(Red)，グリーン(Green)，ブルー(Blue)の３色のことである。  光の三原色のうち、レッドとグリーンが重なるとイエローに、グリーンとブルーが重なるとシアンに、ブルーとレッドが重なるとマゼンタになります。そして全ての色が重なるとホワイトになります。  なお、シアン、マゼンタ、イエローの３色を色の三原色と呼び、これにブラックを加えたものがプリンタのインクとして使われています。  ITパスポート　平成24年度春　問72　[出題頻度：★☆☆]  解答－エ |

### ２）代表的なファイル形式

静止画処理で利用されている代表的なファイル形式には次のようなものがあります。

#### ①JPEG（Join Photographic Experts Group：ジェイペグ）

JPEGは、ディジタルカメラやWebサイトなどで広く利用されている静止画像を圧縮する方法の１つで、ISOとITU-Tの合同組織により国際規格化されました。圧縮率が高く、フルカラー（約1,677万色（24ビットカラー））を扱うことができます。

#### ②GIF（Graphics Interchange Format）

GIFは、Webサイトなどで利用されている静止画像を圧縮する方法の１つで、256色（８ビットカラー）を扱うことができ、透過やアニメーションも可能です。

#### ③PNG（Portable Network Graphics）

PNGは、Webサイトで利用されている静止画像を圧縮する方法の１つで、標準的なファイル形式としてW3Cが開発・策定しました。フルカラーを扱うことができます。

#### ④BMP（Bit MaP）

BMPは、Microsoft社がWindowsの静止画像の標準的なファイル形式として定めている方法で、データをドットの集まりとして基本的には無圧縮で保存します。白黒（２値）の画像からフルカラーまで扱うことができます。

#### ⑤TIFF（Tagged Image File Format）

TIFFは、スキャナやディジタルカメラなどで利用されている静止画像を保存する方法の１つで、複数の画像表現を１つのファイルにまとめることができ、JPEGと異なり圧縮によって品質を損なうことはありませんが、その分、データ容量は大きくなります。

#### ⑥HEIF（High Efficiency Image File Format）

HEIFは、ディジタルカメラやスマートフォンなどで利用されている静止画像を圧縮する方法の１つで、圧縮効率はJPEGの約1.4倍という高い圧縮率に加えて、連写画像を１つのファイルにまとめることや、アニメーションGIFや通常の動画を静止画と同じファイルにまとめることもできます。

|  |
| --- |
| 例題  次の特徴をすべてもつ画像フォーマットはどれか。  (1) 静止画を対象としている。  (2) RGBの24ビットデータを輝度信号と色信号に分けて記録するので，写真などの自然色画像に適している。  (3) 人間の視覚は高周波になるほど鈍感で，低周波では敏感であることを利用し，低周波部分ほど細かく量子化する。  (4) 圧縮されたファイルを伸張したとき，元の画像を完全には復元できないことがある。  ア　BMP イ　GIF ウ　JPEG エ　MPEG  ア　BMPは、静止画像のデータをドットの集まりとして保存する形式です。  イ　GIFは、静止画像のデータを圧縮して保存するための形式で、256色を扱うことができます。  エ　MPEG（Moving Picture Experts Group）は、動画像のデータや音声データを圧縮するための形式です。  初級システムアドミニストレータ　平成17年度秋　問59　[出題頻度：★☆☆]  解答－ウ |

別冊演習ドリル 》 1-463,464

### ３）グラフィックソフトウェア

グラフィックソフトウェアには、マウスを使ってカーソルを動かして画面上に絵を描く**ペイントソフト**、図形や線などを部品として、始点、方向、長さの要素によって描く**ドローソフト**、関連する複数の静止画を入力し動画のように表現する動画編集ソフトウェア、光源や形状を考慮して３Ｄの画像を合成する３次元ソフトウェアなどがあります。

|  |
| --- |
| 例題  ドローソフトを説明したものはどれか。  ア　関連する複数の静止画を入力すると，静止画間の差分を順に変化させながら表示していくことで，簡易な動画のように表現することができる。  イ　図形や線などを部品として，始点，方向，長さの要素によって描画していく。また，これらの部品の変形や組合せで効率的に図形を描画していくことができる。  ウ　マウスを使ってカーソルを筆先のように動かして，画面上に絵を描いていく。出来上がった絵はビットマップ画像として保管することができる。  エ　文字や静止画データ，動画データ，音声データなど複数の素材をシナリオに沿って編集，配置し，コンテンツに仕上げることができる。  ア　動画編集ソフトに関する記述です。  ウ　ペイントソフトに関する記述です。  エ　オーサリングソフトに関する記述です。  基本情報　平成23年度春　問28　[出題頻度：★☆☆]  解答－イ |

### ４）３次元グラフィックス処理

次に、３次元グラフィックス処理の代表的な技法をあげておきます。

#### ①クリッピング（clipping）

画像を描く際に領域からはみだした部分を表示しないようにウィンドウの境界で切り取る技法です。

#### ②レンダリング（rendering）

CG映像作成における最終段階として、コンピュータの内部に記憶されている物体のデータをディスプレイに描画できるように映像化する技法です。

#### ③テクスチャマッピング（texture mapping）

形状が定義（モデリング）された物体の表面に柄や模様などをはり付ける技法です。

#### ④ライティング（lighting）

立体感を生じさせるため、物体の表面に陰付けを行う技法です。

#### ⑤アンチエイリアシング（anti-aliasing）

図形の境界近くの画素に周囲の画素との平均値の色を施すことで、境界に生じる斜め線や曲線のギザギザを目立たなくする技法です。

#### ⑥ラジオシティ（Radiosity）

光の相互反射による効果を考慮して、表面の明るさを決定する技法です。

#### ⑦レイトレーシング（ray tracing）

光源からの光線の経路を計算することで、光の反射や透過などを表現し、物体の形状を描画する技法です。

#### ⑧メタボール（Metaball）

物体を引力の効果を考慮して、球体を変形させることで得られる滑らかな曲線で表現する技法です。

#### ⑨シェーディング（shading）

光源と物体の形状をもとに、影をつけることで、立体感のある画像を描く技法です。

#### ⑩サーフェスモデル（surface model）

物体をポリゴン（３次元グラフィックスを構成する最小単位）や曲面パッチを用いて表現する技法です。

#### ⑪ソリッドモデル（solid model）

物体を中身の詰まった固形物として表現する技法です。

#### ⑫ワイヤーフレームモデル（wire frame model）

物体を頂点と頂点をつなぐ、りょう線で表現する技法です。

|  |
| --- |
| 例題  ３次元グラフィックス処理におけるクリッピングの説明はどれか。  ア　CG映像作成における最終段階として，物体のデータをディスプレイに描画できるように映像化する処理である。  イ　画像表示領域にウィンドウを定義し，ウィンドウの外側を除去し，内側の見える部分だけを取り出す処理である。  ウ　スクリーンの画素数が有限であるために図形の境界近くに生じる，階段状のギザギザを目立たなくする処理である。  エ　立体感を生じさせるために，物体の表面に陰影を付ける処理である。  ア　レンダリングに関する記述です。  ウ　アンチエイリアシングに関する記述です。  エ　シェーディングに関する記述です。  基本情報　令和5年度公開　問5　[出題頻度：★★★]  解答－イ |

別冊演習ドリル 》 1-465～471

## ４．動画処理

学習のポイント

✅ 代表的なファイル形式を覚えよう！

### １）代表的なファイル形式

動画処理で利用されている代表的なファイル形式には次のようなものがあります。

#### ①MPEG（Moving Picture Experts Group：エムペグ）

MPEGは、動画像のデータや音声データを圧縮するための形式です。CD-ROMなどに利用されるMPEG-1、DVDなどに利用されるMPEG-2、携帯電話やインターネットなどで利用されるMPEG-4などがあります。

なお、音声処理で利用されているMP3は、MPEG1の音声部分の圧縮アルゴリズムを使った規格です。

#### ②H.264

H.264は、ITU（国際電気通信連合）が勧告した動画像のデータを圧縮するための規格で、MPEG-4の一部としてISOも勧告しているため、H.264/MPEG4-AVCとも呼ばれています。MPEG-2に比べて２倍以上の圧縮率を実現しており、ディジタルハイビジョン対応のビデオカメラ、インターネットの動画やワンセグ放送の映像圧縮符号化方式として採用されています。

#### ③H.265（HEVC）

H.265は、ITUがH.264の後継として勧告した動画像のデータを圧縮するための規格で、HEVC（High Efficiency Video Coding）とも呼ばれています。H.264に比べて２倍以上の圧縮率を実現しており、4K放送や8K放送などでも採用されています。

#### ④QuickTime

QuickTimeは、Apple社がMac用の動画像の標準的なファイル形式として定める方法です。

#### ⑤AVI（Audio Video Interleave）

AVIは、Microsoft社がWindows用の動画像の標準的なファイル形式として定める方法です。

|  |
| --- |
| 例題  64kビット/秒程度の低速回線用の動画像の符号化に用いられる画像符号化方式はどれか。  ア　MPEG-1 イ　MPEG-2 ウ　MPEG-4 エ　MPEG-7  MPEG-4は、携帯電話やアナログ回線などの比較的低速な回線で利用されています。  ア　MPEG-1は、CD-ROMなどの蓄積メディアを想定した、動画像圧縮の規格です。  イ　MPEG-2は、MPEG-1の画質を高めた方式で、DVDやディジタル衛星放送で利用される高品質の動画像圧縮の規格です。  エ　MPEG-7は、動画や音声コンテンツの内容を記述するために定められた国際標準規格です。マルチメディアコンテンツの高速な内容検索を目的としており、動画データの圧縮符号化（エンコード）が目的のMPEG-1、2、4などとは異なります。  基本情報　平成21年度秋　問29　[出題頻度：★★☆]  解答－ウ |

別冊演習ドリル 》 1-472,473

### ２）コンピュータアニメーション技術

次に、コンピュータアニメーション技術の代表的な技法をあげておきます。

#### ①モーションキャプチャ（motion capture）

センサやビデオカメラなどを用いて人間や動物の自然な動きを取り込む技術です。

#### ②キーフレーム（key frame）法

数フレームおきにキーとなるフレームを決めて、キーフレーム間で物体の形や位置を補間して動画を作成する技術です。

#### ③ピクセルシェーダ（pixel shader）

ライティング、シェーディング、レンダリングなどのためにピクセル単位で処理する技術です。

#### ④モーフィング（morphing）

ある画像から別の画像へと変形していく過程の中間の画像を作成する技術です。

|  |
| --- |
| 例題  コンピュータアニメーション技法のうち，モーフィングの説明はどれか。  ア　画像Ａ，Ｂを対象として，ＡからＢへ滑らかに変化していく様子を表現するために，その中間を補うための画像を複数作成する。  イ　実際の身体の動きをディジタルデータとして収集して，これを基にリアルな動きをもつ画像を複数作成する。  ウ　背景とは別に，動きがある部分を視点から遠い順に重ねて画像を作成することによって，奥行きが感じられる２次元アニメーションを生成する。  エ　人手によって描かれた線画をスキャナで読み取り，その閉領域を同一色で彩色処理する。  イ　モーションキャプチャに関する記述です。  ウ　マルチプレーンに関する記述です。  エ　ペイントソフトの塗りつぶし機能などに関する記述です。  基本情報　平成25年度秋　問27　[出題頻度：★☆☆]  解答－ア |

別冊演習ドリル 》 1-474

## ５．情報の圧縮と伸張

学習のポイント

✅ 例題を解くことができるように用語を覚えておこう！

画像などファイルサイズが大きい情報の場合には、扱いやすくするためにファイルサイズを小さくする必要があります。小さくすることを圧縮、元に戻すことを伸張といいます。また、元のファイルの大きさに対する圧縮後のファイルの大きさの割合を圧縮率といいます。

なお圧縮方式には、圧縮前のデータを完全に再現できる**可逆圧縮**と、完全には再現できない**非可逆圧縮**の２つの方法があります。非可逆圧縮の場合、圧縮率と伸張後の画像品質には密接な関係があり、一般に圧縮率を高めると画像品質が低下する一方、可逆圧縮では圧縮率と伸張後の画像品質には関連性はありません。

非可逆圧縮の代表的な方式として、音声データの圧縮方式であるMP3や、カラ－静止画像データの圧縮方式であるJPEGがあります。

|  |
| --- |
| 例題  圧縮された情報を伸張しても，完全には元の情報を復元できない場合がある圧縮方式はどれか。  ア　GIF イ　JPEG ウ　MH エ　MR  ア　GIFは、静止画像のデータ圧縮（可逆圧縮）方式の１つで、256色を扱うことができます。  ウ　MH（Modified Huffman）は、ファクシミリに用いられるデータ圧縮方式（可逆圧縮）の１つで、水平方向に圧縮します。  エ　MR（Modified READ）は、高速ファクシミリに用いられるデータ圧縮方式（可逆圧縮）で、水平方向に加えて垂直方向の情報も利用して圧縮します。  応用情報　平成23年度春　問80　[出題頻度：★☆☆]  解答－イ |

別冊演習ドリル 》 1-475

# 2. マルチメディア応用

## １．マルチメディア応用

学習のポイント

✅ 出題頻度を参考に効率よく学習しよう！

マルチメディアは、さまざまな分野への応用が期待されています。現在すでに実用化されている代表的な技術に、次のようなものがあります。

### 1）拡張現実（Augmented Reality：AR）

拡張現実は、実際の環境を捉えているカメラ映像などにコンピュータが作り出す追加情報を重ね合わせて表示し、現実世界の情報を拡張させる技術です。スマートフォンなどのカメラを現実の人物や風景にかざすと、実際には存在しない衣料品を仮想的に試着できたり、実際の景色に過去の建築物を３次元CGで再現したりするなど、さまざまな分野で使われています。

### 2）バーチャルリアリティ（Virtual Reality：VR、仮想現実）

バーチャルリアリティは、現実と同じような仮想環境を人工的にコンピュータで作り出し、ヘッドマウントディスプレイと呼ばれる頭からかぶるタイプのディスプレイや、３次元CG、音響効果、各種センサなどを利用して、利用者にあたかもその世界にいるかのように体験させる技術です。ゲームやエンターティメント施設、ショッピング体験、不動産の内覧やインテリアのシミュレーションなど、さまざまな分野で使われています。

|  |
| --- |
| 例題  AR(Augmented Reality)の説明として，最も適切なものはどれか。  ア　過去に録画された映像を視聴することによって，その時代のその場所にいたかのような感覚が得られる。  [イ](https://www.fe-siken.com/kakomon/30_haru/q26.html#ans)実際に目の前にある現実の映像の一部にコンピュータを使って仮想の情報を付加することによって，拡張された現実の環境が体感できる。  [ウ](https://www.fe-siken.com/kakomon/30_haru/q26.html#ans)人にとって自然な3次元の仮想空間を構成し，自分の動作に合わせて仮想空間も変化することによって，その場所にいるかのような感覚が得られる。  [エ](https://www.fe-siken.com/kakomon/30_haru/q26.html#ans)ヘッドマウントディスプレイなどの機器を利用し人の五感に働きかけることによって，実際には存在しない場所や世界を，あたかも現実のように体感できる。  AR（Augmented Reality：拡張現実）は、実在するものにコンピュータによって更に情報を付加する技術です。正解ではない選択肢の説明は、実在するものに情報を付加する仕組みではなく、VR（Virtual Reality：仮想現実）の応用例です。  基本情報　平成30年度春　問26　[出題頻度：★☆☆]  解答－イ |

別冊演習ドリル 》 1-476,477