

デジタル表現論 (130S1015) 担当 (田中 環)
理学部 3F (A-312), 第 1 学期, 12:55-14:25 (水 3 限)

E-mail: prtana@gs.niigata-u.ac.jp

1 マルチメディア通信と画像の扱い

メディア (media) とは、「媒体」「手段」を意味する英語 “medium” の複数形で、一般には物や情報などを運ぶ媒体を意味します。しかし、今日の情報社会では「情報を運ぶ媒体 (情報媒体)」という意味で使用されることが多くなってきました。特に、

【マスメディア】テレビ、ラジオ、電話、新聞、

【記録・保管のためのメディア】ビデオ、CD、DVD、BD

などはメディアの代表的なものです。最近では、記録・保管のためのメディアも多岐にわたり、電子媒体あるいは記録メディア、データメディアとも呼ばれ、色々な種類のメモリーカードが開発され利用されています。USB フラッシュメモリー、メモリースティック、SD メモリーカード、SDHC メモリーカードなどがあり、その後、各種の miniSD カードが開発され、現在の携帯電話では、さらにコンパクトで大容量の microSDHC カード (2007 年～) (SD High Capacity, 2006 年～) や microSDXC カード (2011 年～) (SD eXtended Capacity, 2009 年～) が利用されています。

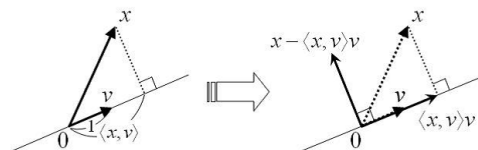
また、通信や処理といった人間の情報活動の視点から見ると、次のような分類が考えられます。そして、これらの情報は通信において同時に扱われるようになってきています。その結果、「マルチメディア通信」という概念が生まれたのです。

- 音声情報 (電話やラジオのような音声とレコードや CD のような楽音があります。)
- 画像情報 (静止画と動画および図形)
- 文字情報
- 数値情報 (データベース)

この中でも、画像情報の色情報についての知識を深めるために、右の図のようなパソコンのペイント (お絵かきソフト) を利用して光の三原色に基づいた色光作成を体験します。これは、線形数学で学ぶ「ベクトル空間」でのベクトルの基底と一次結合の考え方を利用しています。



例えば (2 次元) 平面上に互いに直交する 2 つのベクトルが与えられているとしましょう。すると、任意のベクトルはその 2 つのベクトルへ成分を分解して表現することができます。このように、互いに直交するいくつかのベクトルに分解して表現する原理は「内積」を利用しているわけですが、このような考え方は、社会の様々なところで利用されています。特に、テレビ放送、ラジオ放送、携帯電話などに代表される信号処理技術、病院の診療で利用されるコンピューター断層撮影 (CT スキャン) などが主な応用分野です。



左の図では、2 つのベクトル $x = (x_1, x_2)$ と $v = (v_1, v_2)$ の内積を $\langle x, v \rangle = x_1 v_1 + x_2 v_2$ で表し、 v の大きさを 1 とする時、このベクトルに直交するベクトル $x - \langle x, v \rangle v$ を計算している。

マルチメディア通信サービスの実現形態については、各種のメディアをデジタル化¹することによって、1つのデジタル通信網で実現されるようになって来ました。これが、ISDN (Integrated Services Digital Network: サービス総合デジタル通信網) という考え方です。最近では、ネットワークの仕様も様々になり、インターネットと家庭や会社の LAN を結ぶ通信回線 (アクセス回線) にも光ケーブルなどが利用されるようになりました。しかし、それでも動画のような画像情報は情報の量が多すぎるので、いろいろな符号化方法と情報圧縮技術が開発されて利用されてきています。

なお、現在利用されている、主なアクセス回線には、以下のものがあります。これらの内容については、ネットワーク実習 (3年次の専門科目) で学習します。

- FTTH (Fiber To The Home) : 光ファイバーを伝送路として一般個人宅へ直接引き込むアクセス系光通信。
- ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) : 既設のアナログ固定電話回線にデジタル情報を重畳して家庭や小規模事業所からのブロードバンドインターネット接続に使用。
- ISDN (Integrated Services Digital Network) :
- 電話回線 :
- CATV (Cable Television) :
- 専用線 :

さらに、次のような携帯電話用の通信サービスや無線 LAN 技術が進歩して、スマホ、パソコン、ゲーム機等の通信方法として様々な形態の通信網が出来つつあります。

1. 携帯電話用の通信サービス

- 3G, 第3世代移動通信システム (音声通話とエリア外のパケット通信) ... NTTdocomo の「FOMA」
- 3.9G, 第3.9世代移動通信システム (LTE=Long Term Evolution)²下り 50Mbps 以上, 上り 25Mbps 以上の通信速度で、有線と比較すると実効速度ではおおよそ ADSL 並の通信速度。しかし、現状の音声通話に関しては、3G ネットワークを利用している。... NTTdocomo の「Xi (クロッシィ)」(2010年12月24日~), SoftBank の「4G LTE」イー・アクセス (イー・モバイル) の「EMOBILE LTE」(2012年3月15日~), KDDI (au) の「au 4G LTE」(2012年9月21日~) ソフトバンクモバイルの「SoftBank 4G LTE」(2012年9月21日~)。

2. 携帯端末用のデータ通信サービス

- WiMAX (3.9G のデータ (パケット) 通信サービス) ... UQ WiMAX のみが提供。

3. 無線 LAN 技術 ... WiFi (無線ルータと接続するための無線 LAN 規格)

¹ デジタル化には、標準化と量子化 (および符号化) があります。また、標準化には時間の標準化と位置の標準化があります。

² LTE は厳密には 3.9G の通信サービスという定義であり、4G ではありません。しかし、国際電気通信連合が 4G を名乗っていいと認めたために、au や SoftBank は “4G” を呼称しサービスを提供しています。