

コンピュータ基礎(4)

2章 入出力装置(pp. 100-)

この章で学習すること

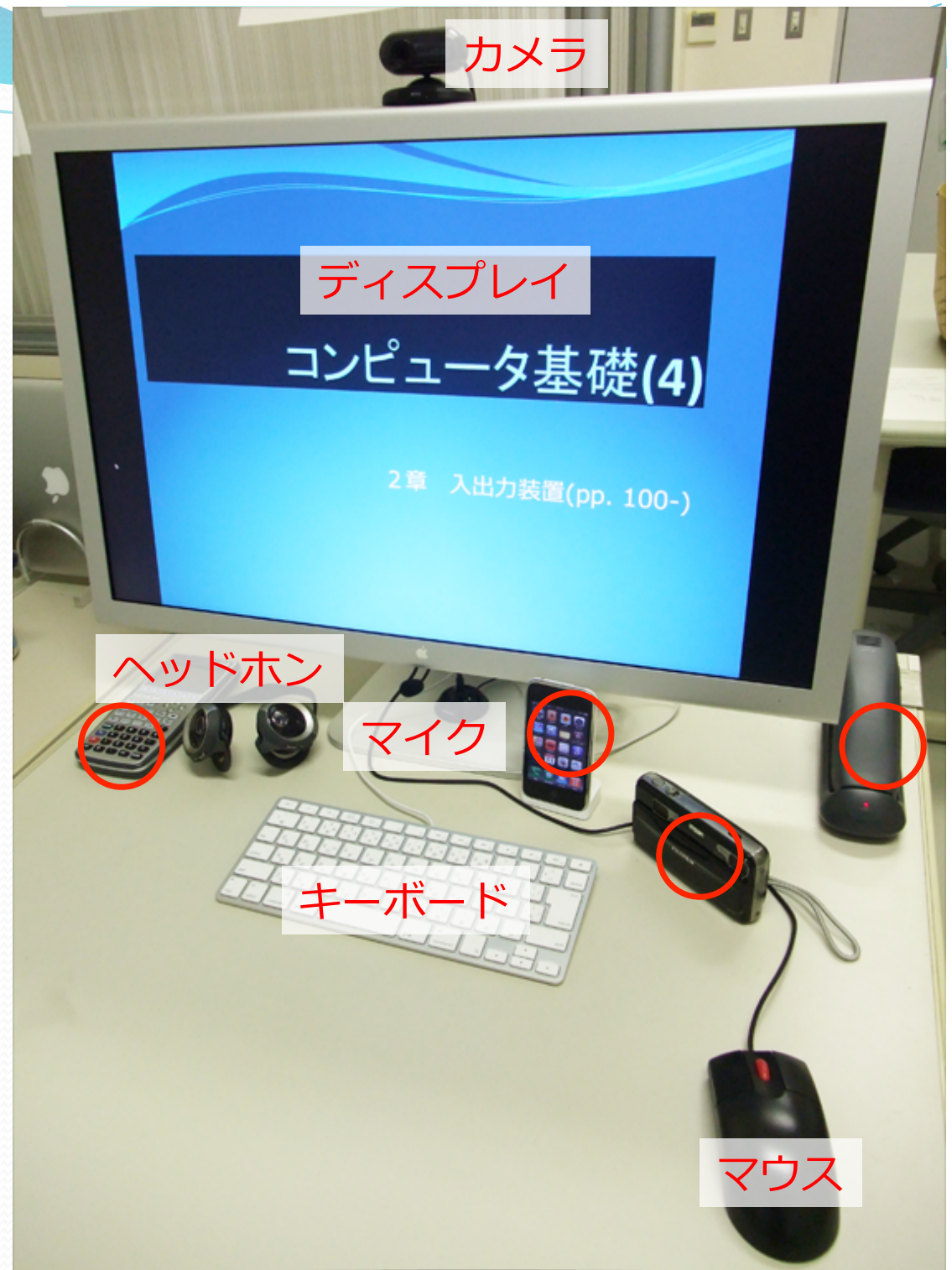
- 2章 入出力装置(pp. 100-)
 - 2.1 入出力装置とは
 - 2.2 入力装置
 - キーボード, マウス バーコード, OCR, 画像, 音声 . . .
 - 2.3 出力装置 (前回講義)
 - 2.4 マルチメディア
 - 五感に訴える入出力装置 (視覚, 聴覚, . . .)
 - 画像フォーマット, 圧縮について
 - 2.5 ユーザインタフェース
 - 対話処理, GUI, バリアフリー・ユニバーサルデザイン

入出力装置とは

- 計算機を人が操作するための装置
 - ヒューマンインタフェース
(ユーザインタフェース,
マンマシンインタフェース などとも.)
- 計算機に実世界の出来事, 数量などを入力したり,
実世界の装置を動かしたりする装置
 - 各種センサ (温度, 圧力, . . .)
 - 装置の ON/OFF, 量, 時間などの調整.
- 入出力インタフェース
 - 外部の入出力機器やネットワークなどと接続するための配線, コネクタ部分.
 - USB のように規格化されているものが多い.

机の上の 入出力装置

- パソコンには,
 - マウス・キーボード
 - ディスプレイ
 - マイク・カメラ
 - ヘッドホンが接続されている
- 他の機器 (iPhone, デジカメ, 電卓, 電話機) にもそれぞれインタフェースが備わっている



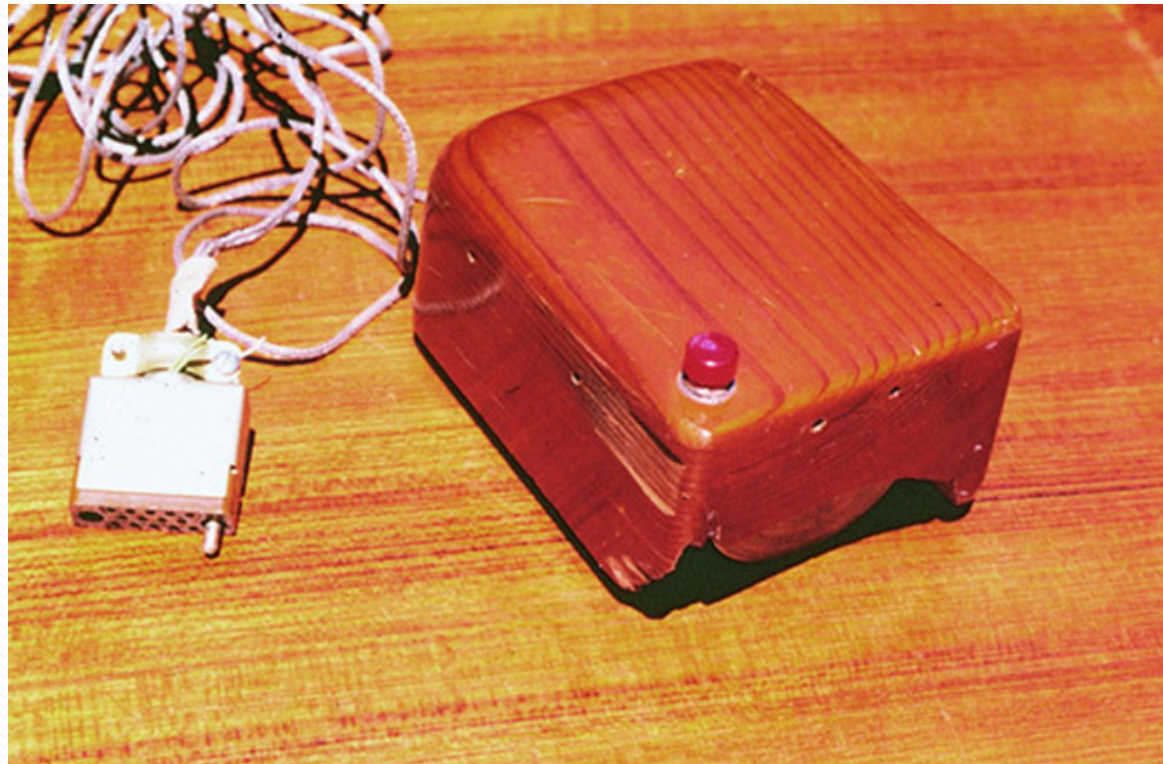
入力装置

- パソコン用キーボードにはキー配列の規格がある
- アルファベットの配列はどれも同じ(QWERTY配列)だが、記号類の配置は、国によってかなり違う
 - 国内：JIS配列（カタカナが書いてある カッコは 8, 9）
 - 米国：US配列（リターンキーが横長 カッコは 9, 0）
- 日本語入力にはかな漢字変換(IM, FEP)を使う



マウス

- ダグラス・エンゲルバート氏が発明。1970年特許
 - マルチウィンドウシステムの発明者。ハイパーテキストの開発にも貢献。



最初のマウス

<http://wiredvision.jp/gallery/200907/20090729110358.html>

ポインティングデバイス

- 画面上の位置（座標）を入力する装置
- GUI（グラフィカルユーザインタフェース）を操作するために用いられる
 - マウスが代表的。「マウスカーソル」を動かす。
 - 他にトラックボール、タッチパッドが用いられる。



- 絶対位置でなく、カーソルの移動量を入力するデバイスであるということがポイントであった。

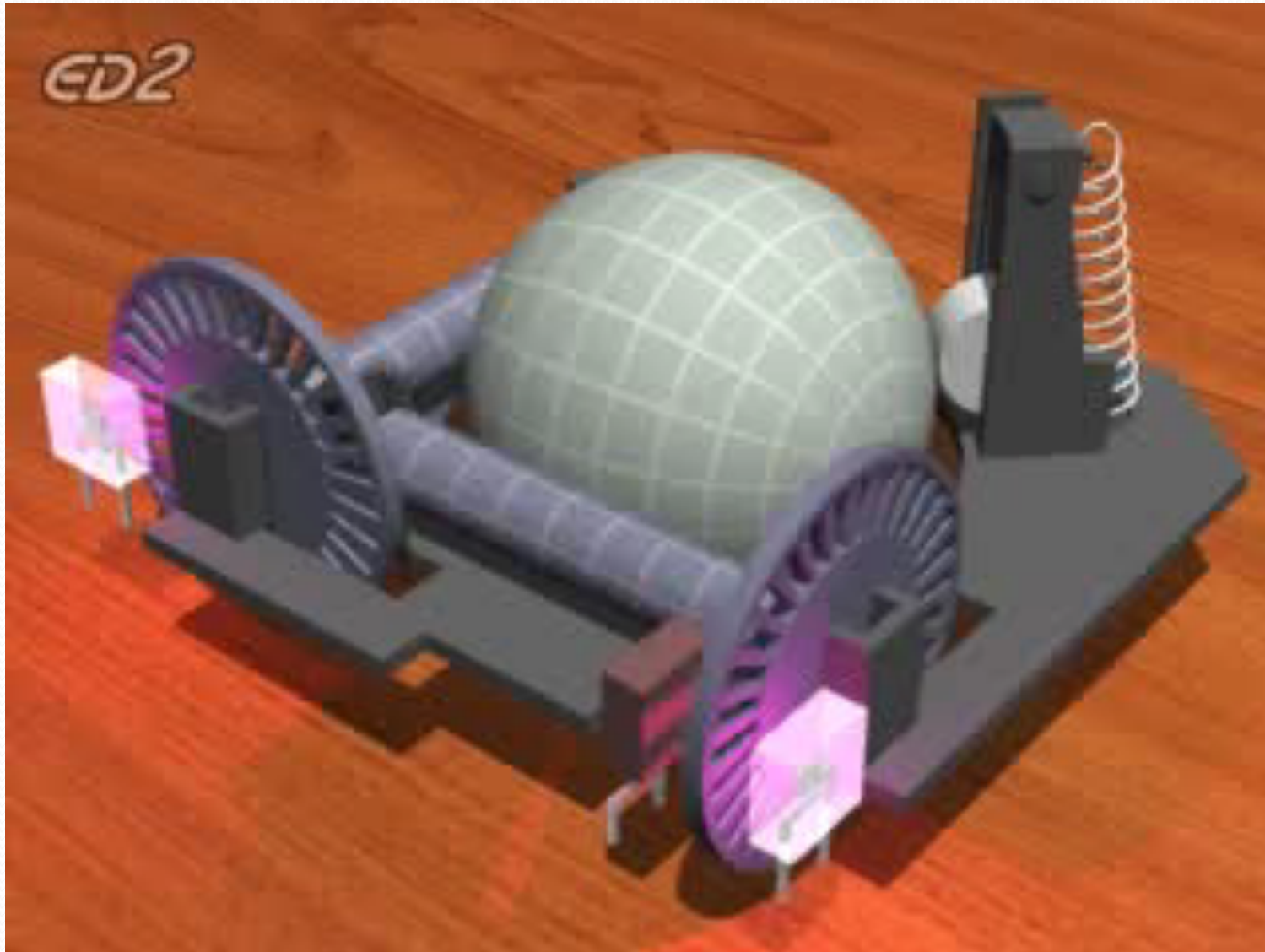
ポインティングデバイス

- マウス (ボール式)



ポインティングデバイス

- マウス (ボール式)



ポインティングデバイス

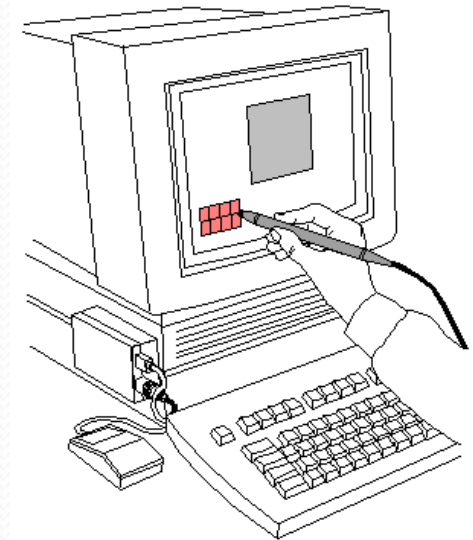
- マウス (光学式)



ポインティングデバイス

- 絶対位置入力型のデバイス
 - ライトペンを代表として古くから存在
 - 入力と出力の位置が同じという利点
 - 近年, タッチ型インタフェースとして復調が著しい. iPad, Nintendo DS等.
 - マウスの代替としてのタッチ型の入力ではなく, タッチ入力専用 (マウスカーソルが存在しない) インタフェースである点が特徴
 - 他点同時入力 (マルチタッチ) 対応がトレンドに
- 図面入力用にはデジタイザやタブレットも用いられる

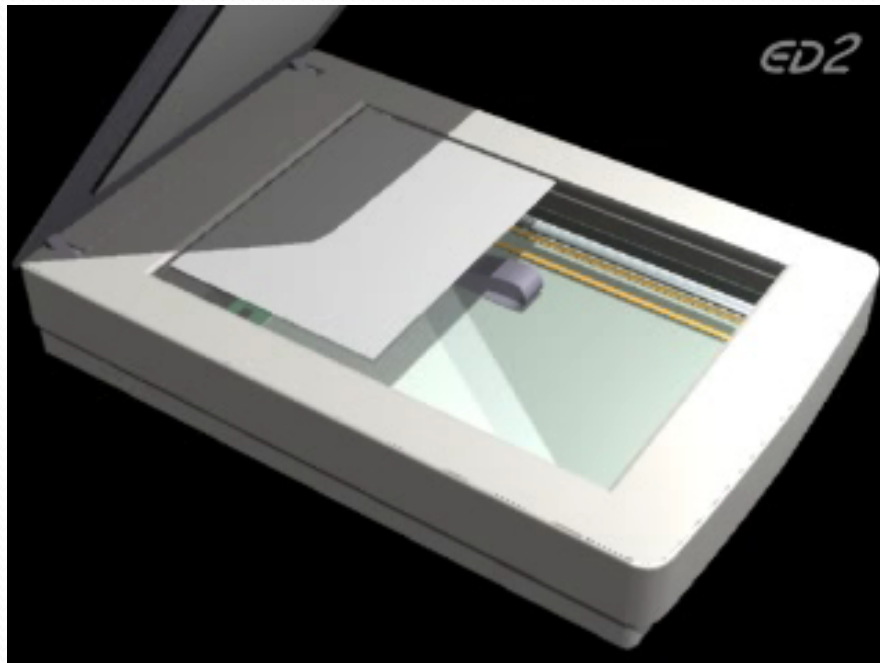
From Computer Desktop Encyclopedia
© 1998 The Computer Language Co., Inc.



画像の入力装置

- デジタルカメラ, ビデオカメラ, webcam
 - 高精細な画像・映像の記録と入力. テレビ電話.
- イメージスキャナ
 - 文書や写真を画像データに変換する.
 - 画像から文字を認識する (どの文字か判断する) ものをOCR (Optical Character Reader)という

OCRデモ



- 規格文字OCR
 - 今はあまり使われていない
- 活字OCR
 - かなり精度が向上している
- 手書き文字OCR
 - まだまだ精度が低いが, 郵便番号や住所読み取りでは実用化されている

モノに付与された情報の読取

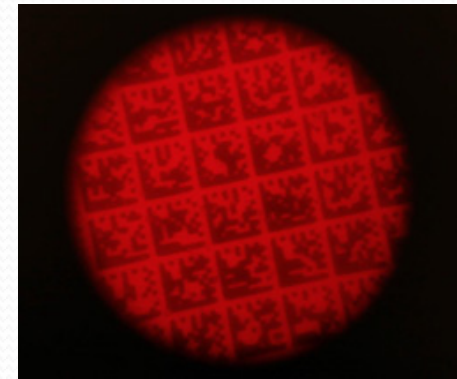
- バーコードリーダー, バーコードスキャナ



1次元バーコード

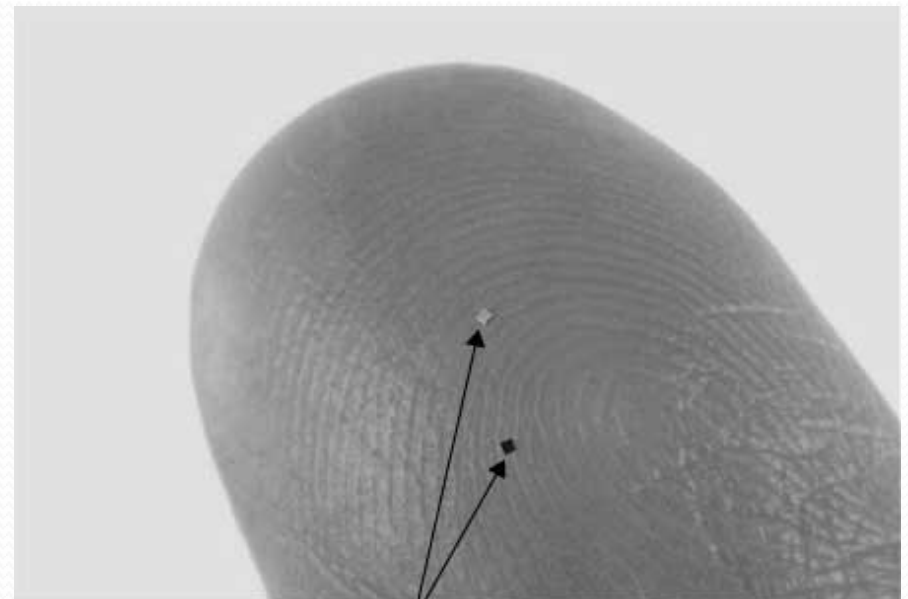


2次元バーコード(QRコード)



Bokode (試験に出ません)

- 小売, 流通で多用される.
- 携帯電話でも認識可能.
- 無線式の開発も進められている (RFID)



ミューチップ(0.4mm×0.4mm×0.06mm)

書類からの読み取り(OCR以外)

- マークシートリーダー(OMR)
 - センター試験でおなじみのもの。
- 磁気インク文字読取り装置
 - 磁気に反応するインク（磁性体インク）を使う。
 - 専用の字体が用いられる。小切手などに使われる。
- カードリーダー, 紙テープリーダー
 - 紙に開けた穴の有無を読み取る。
現在はまず使われていない。
 - 昔のコンピュータでの,
プログラムやデータの入力に用いられていた。
 - タイプライタのような機械で文字を打つと紙に穴が開き, それをあとからコンピュータに装着して入力する。
キーパンチャーという職業があった。

カード読取

- 磁気読取式
 - 学生証に用いられているもの。クレジットカードも。
 - 容量が小さい，偽造しやすいという問題がある。
- ICカード
 - カード内のICと外部とで通信してデータを読み取る。カード内での暗号化が可能で複製が難しい。
- 非接触ICカード
 - PASPY, ICOCA で用いられている規格（ソニーのFeliCa）が主流となっている。

その他の入力手段

- 音声認識
 - 近年，発展が著しい．カーナビや携帯に搭載．デモ
 - 話者認識（誰が話しているか）も研究されている．
- 生体認証
 - 本人確認に用いられる．指紋，静脈，網膜，瞳孔・・・
 - 顔認識技術も進歩している．デモ

マルチメディア

- メディアとは
 - Media は Medium (媒体) の複数形.
 - 文字・音声・画像など様々な手段で情報を伝達
 - 画像や音声データは容量が大きいですが、ネットワークの高速化や計算機の高性能化により可能に.
- 画像の規格について
 - 静止画向け, 動画像向け, 図形向けなど様々なものがある.
 - 誰でも使えるような, 公的な統一規格の他に, メーカーが提唱したのちに広く使われ, 「**事実上の標準 (デファクトスタンダード)**」になったものも多い.

画像とは・・・

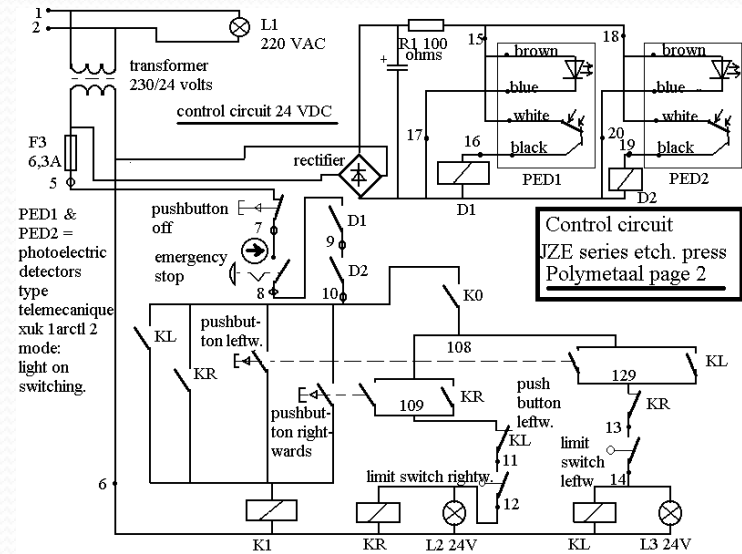


写真

1. Introduction

Projective reconstruction of 2D-images is a central problem in computer vision. Usually a finite set of features are characteristic for the objects and their positions are identified in the difference images. By the use of projective geometry it is possible to use also 3D models for the reconstruction of the curves beforehand. This is a difficult problem because of the correspondence problem.

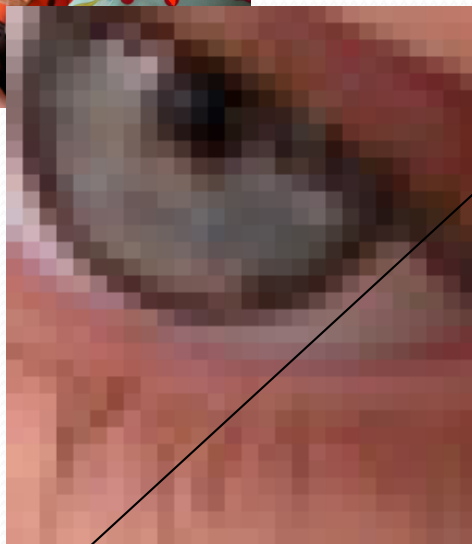
文書



図面

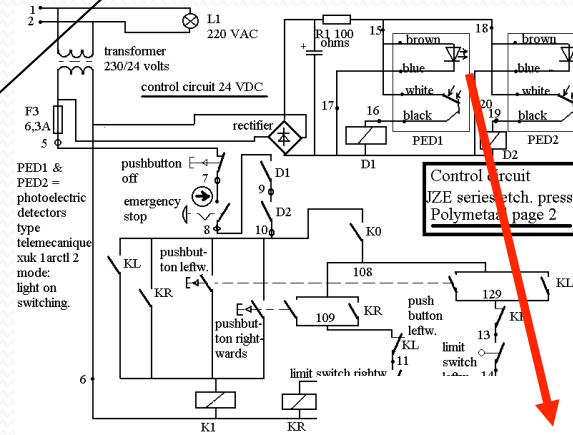
- 写真，図面等を電子化したもの

拡大していくと・・・

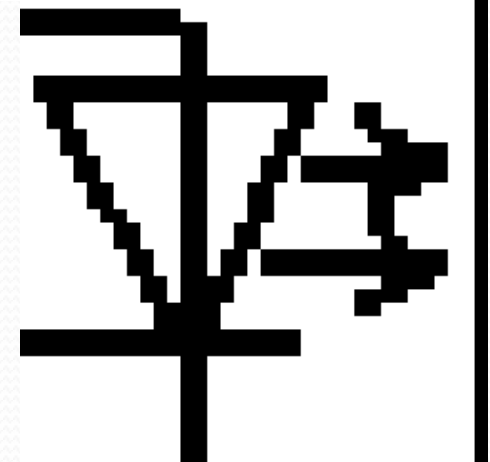


1. Introduction

Projective reconstruction of 2D-images is a central problem in computer vision. Usually a finite set of features are characteristic for the objects that are identified in the different images. The correspondence between the features is computed. By the use of projective geometry it is possible to use also 3D models in a reliable way. Correspondences between the features for the curves beforehand algorithm. This is a difficult problem because of the correspondence problem.



Int

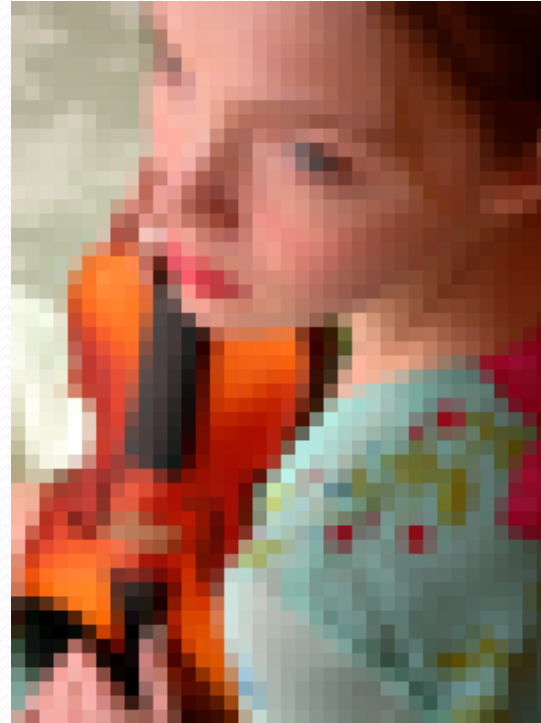


- 画像は点の集合で出来ている
 - 1つ1つの点を画素と呼ぶ

解像度とは？



解像度が高い



解像度が低い

- ◆ 解像度が高い = 綺麗な（高精細な）画像
 - それだけ、メモリ容量を多く必要とする

画像の記憶容量

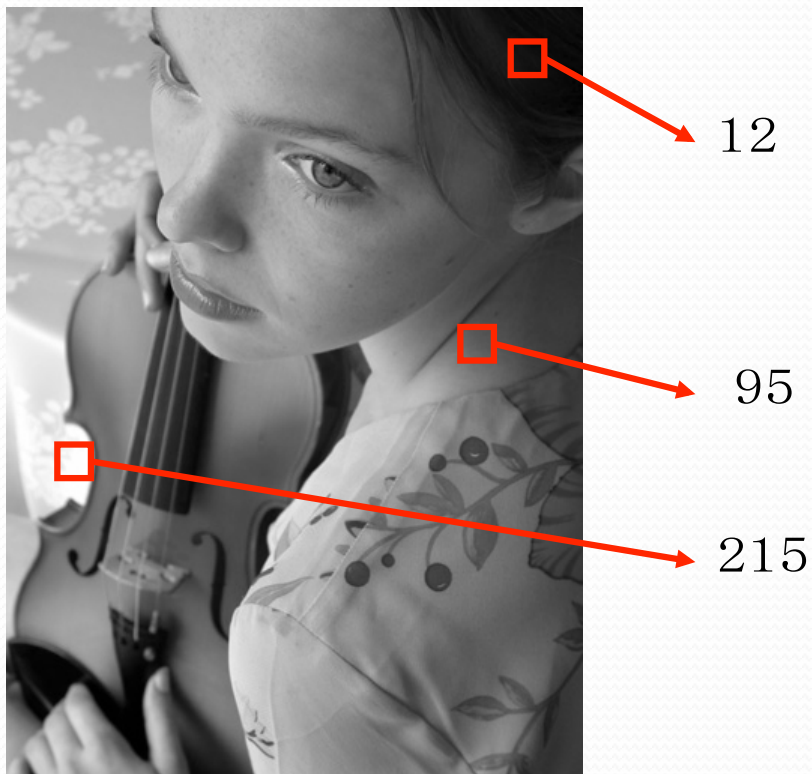


$$\begin{array}{r} \text{縦} \quad \text{横} \quad \text{色} \\ 1000 \times 1000 \times 3 \\ = 3,000,000 \\ (3 \text{ MB}) \end{array}$$

「メガピクセル」 \doteq 100万画素
 \doteq 縦・横 各 1000画素

- 画像は「生」のままだと、大容量データ

色・明るさの仕組み



- 1画素ごとの明るさを数値で表現
 - 明るいほど大きな数値（真っ黒は0）

階調表現



2階調
 $2=2^1$



4階調
 $4=2^2$



16階調
 $16=2^4$



256階調
 $256=2^8$

2進数

0
1

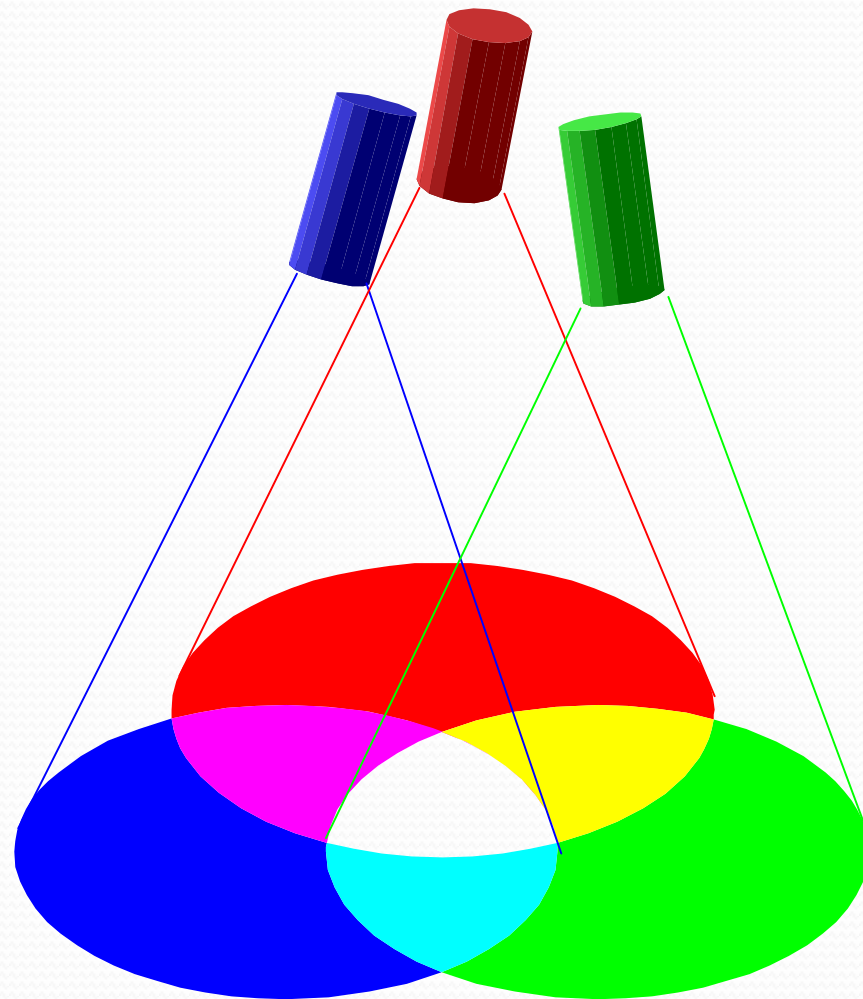
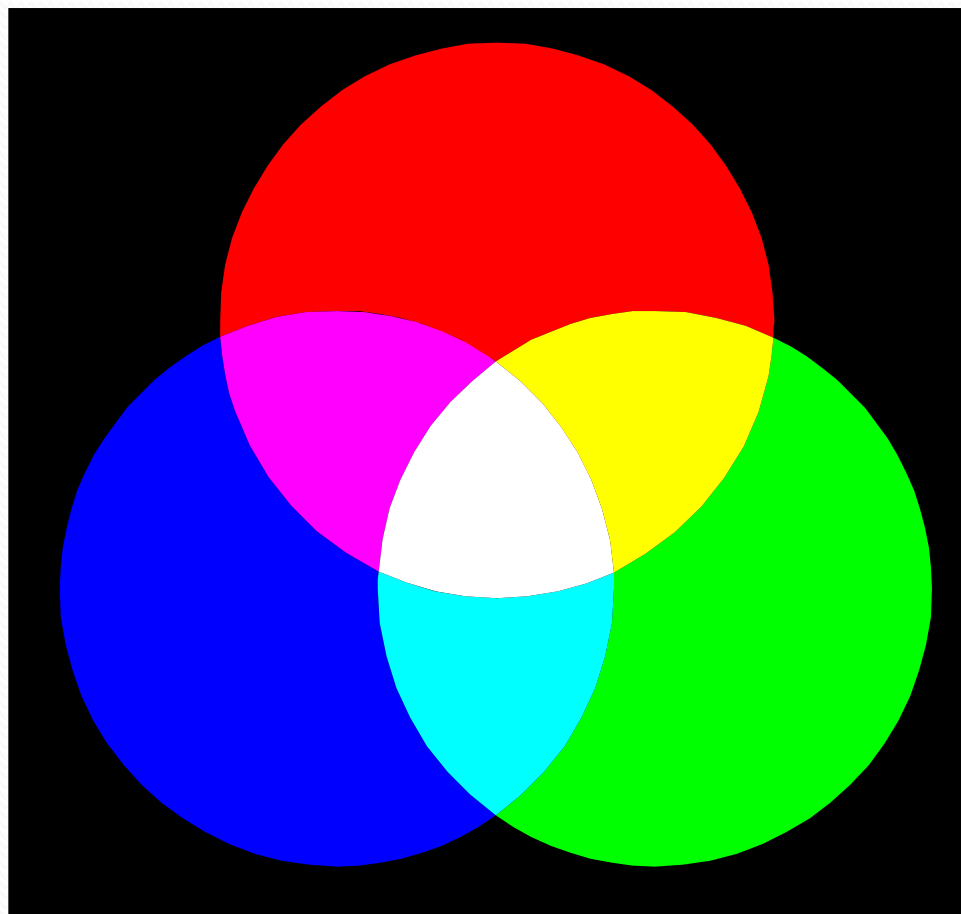
00 01
10 11

0000 0001 0010 0011
0100 0101 0110 0111
1000 1001 1010 1011
1100 1101 1110 1111

00000000~
11111111

- 高階調ほどメモリ容量を要する
 - 256階調は、2階調の画像8枚分
 - 写真には、普通、256階調が用いられる

三原色について



- どんな色でも, 赤・青・緑の混合で表される

カラー画像



カラー



赤



緑



青

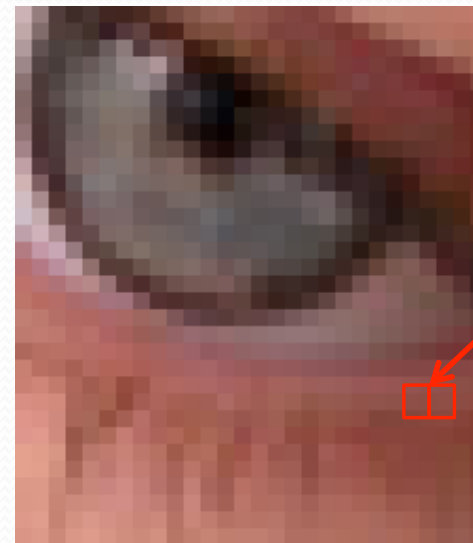
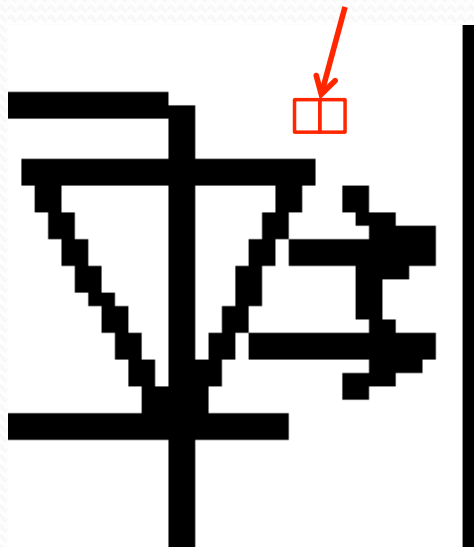


- カラー画像は，赤・緑・青の画像の合成

圧縮について

- 大容量のデータを小さくして記憶・転送する
- 圧縮の原理については2年生以降の講義を.
- 基本的なアイデア

同じ値が続く(左が白なら右も白になる確率が高い)



隣同士の色は似通っている.
なだらかに変化する

白と黒の比率が同じではない(白が多い)

可逆圧縮と非可逆圧縮

- 可逆圧縮(Lossless)

- 圧縮されたデータから，元のデータがわずかの狂いもなく復元出来る方法.
- 文書ファイルなどの圧縮に用いられることが多い.

- 非可逆圧縮(Lossy)

- 復号したデータが，元のデータに一致しない圧縮方法.
- 圧縮率を上げるほど，誤差が増えていく.
 - 画像：画質が落ちる。 音声：音質が悪くなる
- 画像や音声の性質だけでなく，人の知覚の性質も利用して圧縮が行われる。「目立たないごまかし」
- デジタルカメラ(JPEG)やビデオカメラ(MPEG), iPodなどの携帯音楽プレーヤ(MP3), デジタルテレビ放送, 携帯電話の音声, DVDの記録方式などで利用される.

画像形式

- JPEG(Joint Photographic Experts Group)
 - 画像の非可逆圧縮形式の主流. デジカメ等の標準.
- GIF(Graphics Interchange Format)
 - 過去よく用いられた可逆圧縮形式. 256色まで.
 - データ圧縮に用いられている方式がUNISYS社の特許になっていて, 特許使用料の懸念があるため下火に.
- その他
 - TIFF ・ ・ 可逆圧縮形式として高品質画像 (特に1色あたり16bitの画像) の保持に利用されることが多い
 - PNG ・ ・ 可逆圧縮. GIFの代替として利用が進んだ.
 - BMP ・ ・ Microsoft Windows で用いられる形式.
- 線画
 - SVG ・ ・ ベクトル形式で表現された図形の標準規格

動画・音声形式

- 圧縮方式
 - MPEG(Motion Picture Experts Group) ・ ・ 非可逆圧縮の標準規格. MPEG1, 2, 4 などがある.
 - Motion JPEG ・ ・ JPEG の集まりで動画を表現.
 - H. 264 ・ ・ 携帯電話のテレビ電話や監視カメラなど.
- マルチメディア規格 (コンテナ形式)
 - 様々な圧縮方式を識別したり, まとめるための「殻」となるファイルフォーマット. 例えば, 画像部分の形式と, 音声部分の形式を組み合わせることができる.
 - AVI(Microsoft), QuickTime(Apple) など.
- 音声圧縮形式
 - MP3 (MPEG Audio Layer-3) ・ ・ 非可逆圧縮.
 - AAC, ATRAC (ソニー独自) などもある.

音と画像の生成

- 音の生成

- 音源：FM音源（音尾の組み合わせで音色を作る）からPCM音源（実際の音のサンプリング音源）へ。
- MIDI規格：電子楽器や音源装置をコンピュータに接続するための規格。または音階等を記録したファイル。

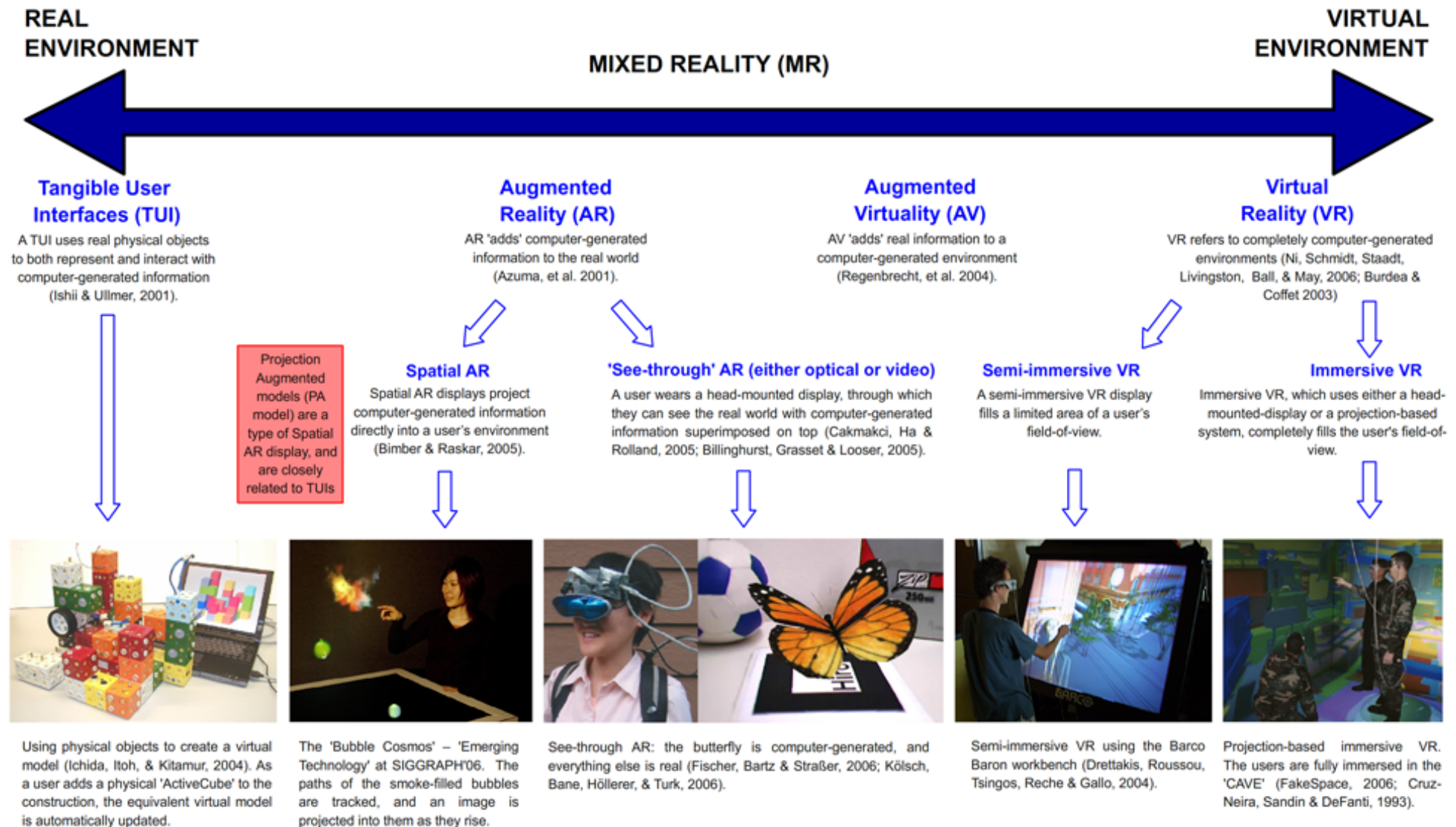
- 画像の生成

- コンピュータグラフィックス(CG)・・・物体の形や反射特性と、光源の配置などを設定すると、その間の光の反射を計算機シミュレーションして画像を生成する。
- 計算に時間をかけるほど、精密なシミュレーションが可能のため、現実感の高い画像を作ることができる。
- 映画やCM,ゲームなど、あらゆる映像作品に用いられている。

VR/AR

- バーチャルリアリティ（仮想現実感）
 - 仮想現実感. 視覚や聴覚などの五感に仮想的に生成した情報を提示して、あたかも仮想世界にいるかのように感じさせる技術. 運転訓練や医療訓練, ゲームなどに応用されている.
- オーグメンテッドリアリティ（拡張現実感）
 - Augmented reality. 現実世界に計算機が生成した映像などを重ねあわせて、現実世界を高度化する.
 - デモ (ARToolKit)
 - ビデオの紹介

VRから現実まで



- 現実（左端）から仮想（右端）までの連続性がある

ユーザインタフェース

- CUI (character user interface)からGUI (graphical user interface)へ
 - 入力・出力を組み合わせ、対話的な操作ができる
 - 直感的に理解でき、操作方法がわかる
 - 文字でなく、図や形を用いた情報の提示
- CUIの要素
 - 画面へのテキスト表示
 - ユーザの入力待ち状態（プロンプトの表示）
 - コマンド入力（コマンドを知らないと使えない）
- GUIの要素
 - メニュー、アイコン、ボタン、チェックボックス
 - ウィンドウ、スクロールバー、など

バリアフリー・ユニバーサルデザイン

- バリアフリー
 - 障害者や高齢者にも障壁のない設計。
- ユニバーサルデザイン
 - バリアフリーを一步推し進めた考え方。（障害者を含め）万人にとって使い易いデザインを提供する。
 - 実世界では、シャンプーボトル（側面にギザギザがある）、カード（切り欠きでカードの向きがわかる）など。誰にとっても便利で使い易い。
 - 例えば視覚障害者（色覚障害者など）にとって見やすい画面は、障害がない人にとっても見やすい場合が多い。コントラストのある文字の色、小さすぎない文字、など。