情報でこの先生きのこるには

今城 健太郎
京都大学情報科学科M1
@imos (Twitter, TopCoder)

講義の趣旨

大学で他分野に進む人も多いので…

計算機科学における常識の紹介

講義の予定

- コンピュータの基礎知識
- 論理回路の基礎知識
- 現代CPUの基礎知識
- OSの基礎知識
- ネットワークの基礎知識
- 無線ネットワークの基礎知識
- 日本語文字コードの基礎知識
- マルチメディアデータの基礎知識

注意事項

- ✓ 理解を容易にするため
  あえて端折ってる部分も多いです
- ✓ 必要となったときは
  必ず自分で調べなおしましょう

自作コンピュータを組み立てられる程度の能力

コンピュータの基礎知識

目次

- CPU (中央処理装置)
- メモリ (主記憶装置)
- ハードディスク・SSD (補助記憶装置)
- RAID
- グラフィックボード
- ディスプレイ
- コネクタ

CPU (中央処理装置)

CPU (Central Processing Unit)

- 主な仕事は計算
- 他の機器の制御も行う
- 製造会社としては
  Intel，AMDが有名

CPUのスペックの見方

Intel Core i7　1.8GHz　2コア4スレッド

CPUの種類　　周波数　コア・スレッド数

周波数 … 計算速度に比例する値
(ただし計算速度はCPUの設計に依存)

コア数 … 演算器の数

スレッド数 … 同時に考えられる数

CPUの種類

サーバ向け … Xeon, Opteron

一般向け … Core i7, Celeron, Athlon

(青色 … Intel,　赤色 … AMD)

- ✓ 会社・世代によってソケットが異なり異なるソケットには刺せない
- ✓ 同時に協調して動かせるCPUの数に制限がある場合がある

CPUの周波数

CPUの周波数は

- ✓ 計算の区切りの1秒あたりの数
  - ➢ 1区切りを超える演算も多い
  - ➢ 特定の条件下で1区切りの間に複数の演算も実行可能
- ✓ **同じ設計のCPU間では**速度に比例
- ✓ 異なる設計のCPU間では参考程度

コア・スレッドとは

- コア数とは演算装置の数
  - 例えるとチーム戦でのコンピュータの数
- スレッドとは同時実行可能な処理の数
  - 例えるとチーム戦でのメンバーの数

最近のCPUの技術

【Hyper Threading Technology】

✓ 同時実行可能なスレッドの数を増やす

✓ コア(演算装置)の利用の効率化

【Turbo Boost】

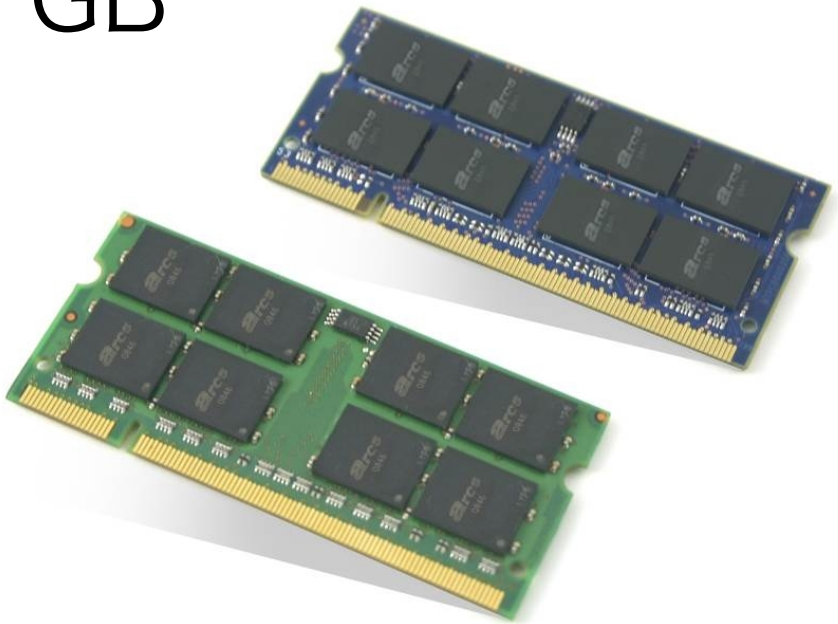
✓ 他コアが暇であれば無理して高速化

✓ 消費電力・温度を感知し速度調整

メインメモリ (主記憶装置)

メインメモリ (Main Memory)

- ✓ 一時的なデータの記憶を行う
- ✓ 現在は数GB〜数十GB
- ✓ 電源を落とすと
  記憶は失われる



メモリスペックの見方

S.O.DIMM DDR3-1066 SDRAM

形状　規格　速度　規格

PC3-8500 4GB Unbuffered No-ECC

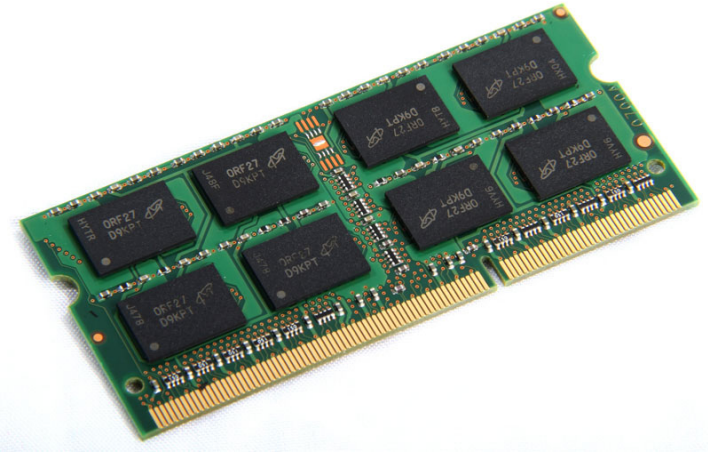
規格　速度　容量　通信方式　エラー

形状 … 小型(S.O.DIMM)か大型(DIMM)

規格 … バージョン (DDRnとPCnは同義)

速度 … 1066MB/s×8個=8500MB/s

メモリの形状



【S.O.DIMM】
ノートPC向け

【DIMM】
デスクトップ向け

iMac・Mac miniは
例外的にS.O.DIMM

メモリの規格

DDR ⇒ DDR2 ⇒ DDR3 ⇒ DDR4

(PC)	(PC2)	(PC3)	(PC4)
2000～	2003～	2007～	2012～

- ✓ 世代交代ごとに速度の理論限界が2倍
- ✓ 現在はDDR3が主流
- ✓ DDR4に数年以内で世代交代する
- ✓ 指定と同一な物のみが使用可

メモリ速度の計算

- ✓ DDR3-1066の転送速度は1066MB/s
- ✓ チップは8個載っているので
  PC3-8500の転送速度は8.5GB/s
- ✓ トリプルチャンネル対応CPUを用い
  同時に3枚アクセスすれば最大で
  8.5GB/s×3枚=25.5GB/s
- ✓ 異なる速度のメモリを使用可 (非推奨)

メモリの通信方式

通信方式は主に2種類

- Unbuffered … 一般向け
- Registered(Buffered) … サーバ向け

✓ 大量のメモリを制御するの仲介ができるのがRegistered

✓ 基本的に指定と同一な物のみ使用可

メモリのエラーチェック(ECC)

ECC (Error Check and Correct)

- 主にサーバ向けのみに存在
- メモリデータの破壊を防ぎ修正
  - 64ビット中1ビットの破壊は復元可能
  - 64ビット中2ビットは破壊は検知可能
- 価格・機能を犠牲にすれば両方使用可

ハードディスク（補助記憶装置）

HDD (Hard Disk Drive)

- ✓ 長期的な記憶を行う
- ✓ SSDと比較し大容量・安価
- ✓ 現在は～4TB(=4096GB)
- ✓ 電源が落ちても
  記憶は失われない
- ✓ シークに時間がかかる

ハードディスクのスペックの見方

HDD 2.5インチ 9.5mm

大きさ　厚さ

5400rpm SATA300 1TB

回転速度　通信規格　容量

大きさ・厚さ … 主に2.5or3.5インチ

回転速度 … 速度を決める要素

ハードディスクの大きさ

大きさと厚さの異なる規格がある

- ✓ 大きさ・厚さが異なると入らない
- ✓ 小さい場合はスペースを埋めると入る

ハードディスクの回転速度

回転速度が異なるものが存在する

- ✓ 読み・書き速度に影響する
- ✓ 異なるものも混在可能

この円盤が
高速に回転する

ハードディスクの通信規格

【Ultra ATA】

- ✓ 古い規格で最近は使われていない

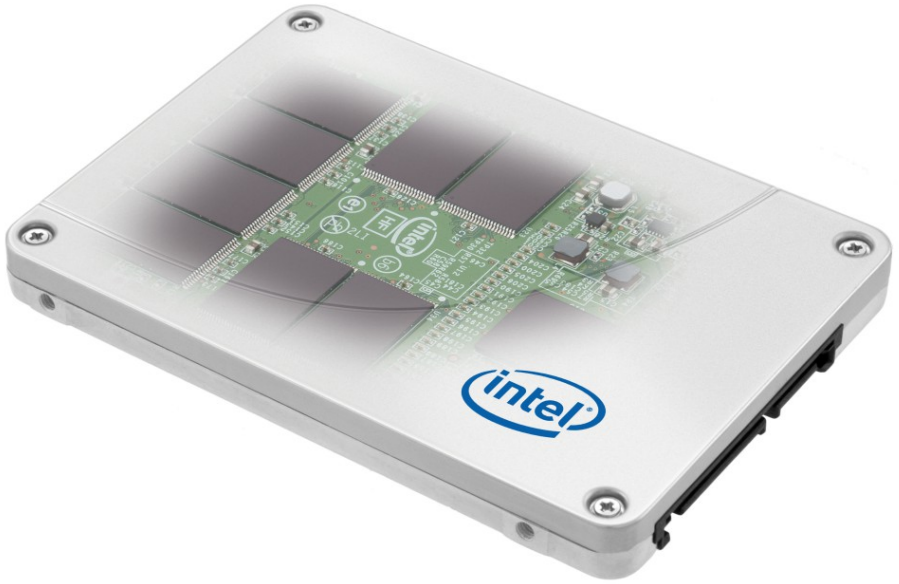
【Serial ATA】

- ✓ 新しい規格で現在は主流
- ✓ 速度の異なる規格があるが SATA同士であれば混在可
  - ✓ SATA(SATA150), SATA2(SATA300), SATA3(SATA600)

ソリッドステートドライブ

SSD (Solid State Drive)

- ✓ 長期的な記憶を行う
- ✓ HDDと比較し高速
- ✓ 現在は〜1TB
- ✓ 電源が落ちても
  記憶は失われない



SSDのスペックの見方

SSD 2.5インチ 9.5mm MLC 512GB

大きさ　厚さ　記録方式　容量

大きさ・厚さ … HDDと同様

記録方式 … 主にMLCとSLCの2種類

SSDの記録方式 (1)

【Single Level Cell (SLC)】

✓ 比較的高速

✓ 書き換えに強い (約10万回)

【Multi Level Cell (MLC)】

✓ 比較的大容量・安価

✓ 書き換えに弱い (約1万回)

SSDの記録方式 (2)

- ✓ SLCとMLCは混在可能
- ✓ 最近は重要なファクターでは
  なくなりつつある
  - ➢ 安くて速くて容量が大きいものが良い

RAID

RAID (Redundant Arrays of Inexpensive Disks)

✓ ディスクを複数つなげ耐久性を上げる

- RAID0 … 高速化のみ・RAIDではない
- RAID1 … コピーを作る，おすすめ
- RAID5 … 少ない余分で高い耐久性

グラフィックボード

グラフィックボード (Graphic Board)

- ✓ ディスプレイに表示する
- ✓ GPUを搭載
  - 最近はGPUは計算にも用いられている

ディスプレイ (モニタ)

ディスプレイ

- ✓ 表示を行う
- ✓ 最近は本体との一体型も多い (iMacなど)

ディスプレイのスペックの見方

27インチ 2560x1440px

大きさ 解像度

LEDバックライト IPS液晶

バックライトの種類 表示方式

大きさ … 表示部分の対角の長さを表す

解像度 … 縦・横のピクセル数

バックライトの種類

主に**冷陰極蛍光管**と**LED**の2種類

価格以外はLEDの方が良い

- ✓ すぐ明るくなる
- ✓ 消費電力が少ない
- ✓ 長寿命

液晶の表示方式

主にIPS型・TN型の2種類

- ✓ 最近はIPS型が普及しつつある
- ✓ IPS型の方が視野角が広い
  - – 異なる方向から見ても色の変化が少ない

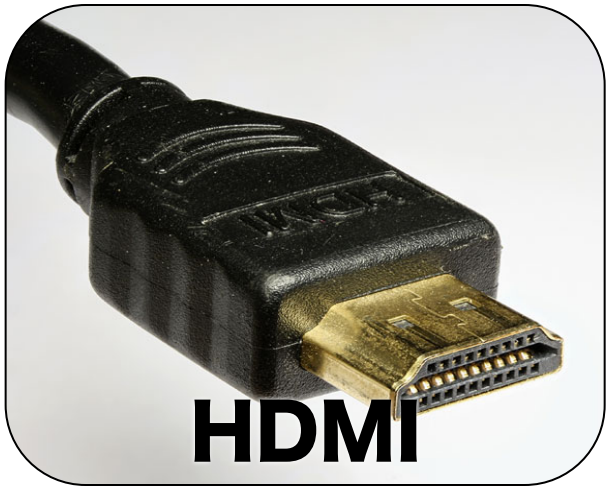
コネクタの区別

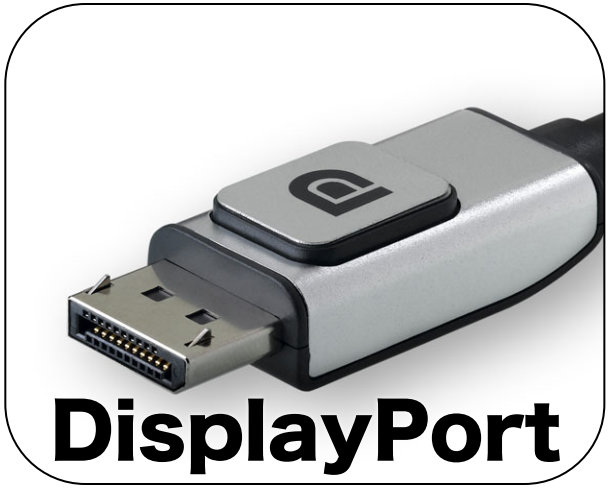
- ディスプレイコネクタ
- USBケーブル
- 音声ケーブル

ディスプレイコネクタ

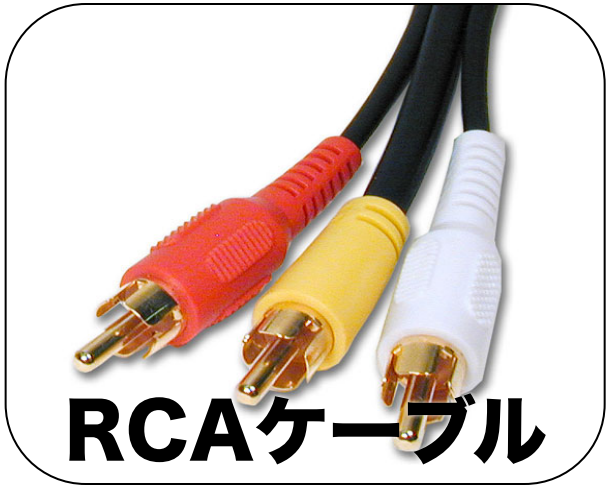
DVIケーブル

VGAケーブル


HDMI


DisplayPort

Mini DP


RCAケーブル

ディスプレイコネクタ

DVI … デジタル，おすすめ
VGA … アナログ，プロジェクター用
HDMI … デジタル，テレビ用
DisplayPort … デジタル，次世代PC用
Mini DisplayPort … デジタル，主にApple用
RCAケーブル … アナログ，テレビ用

デジタルの方がノイズが乗りにくく良い

USBケーブル

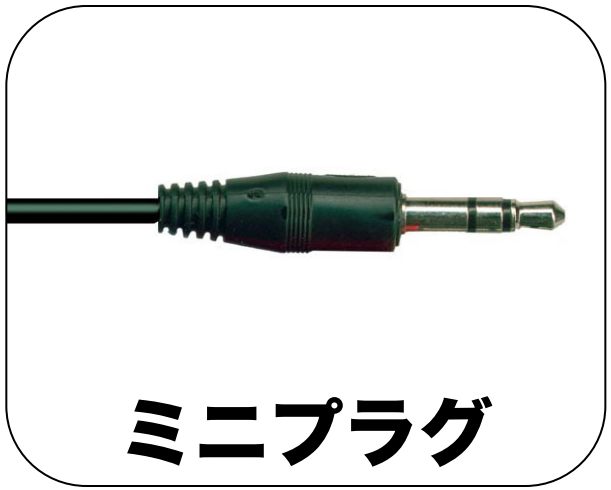
USBの形状には多くの規格がある

左から mini-A, mini-B, B, A(メス), A(オス)

音声コネクタ

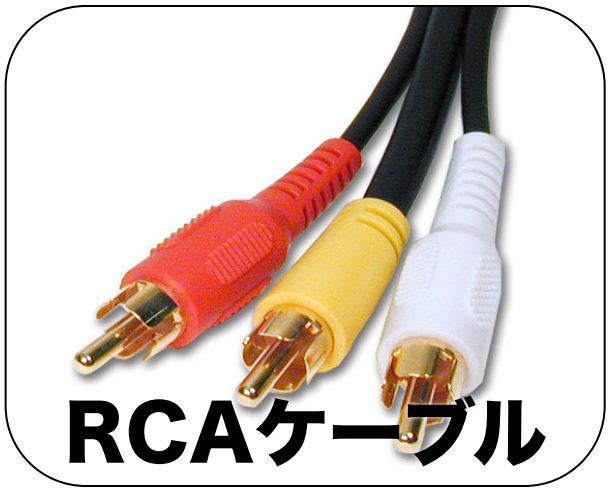
音声のみ … ミニプラグ，光デジタル

動画と一緒 … HDMI，RCA，
DisplayPort



ミニプラグ

光デジタル



RCAケーブル

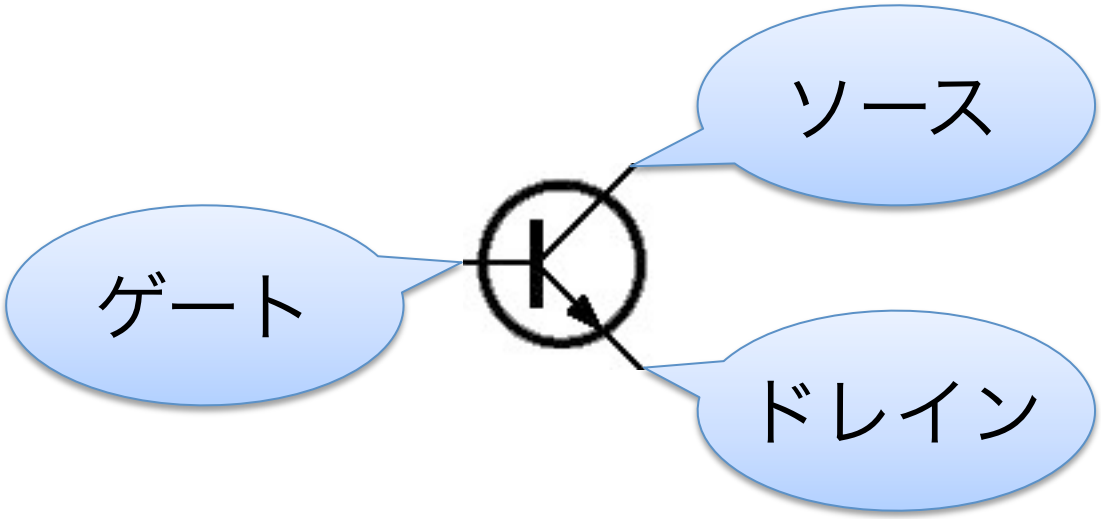
簡単な回路を設計できる程度の能力

論理回路の基礎知識

トランジスタとは

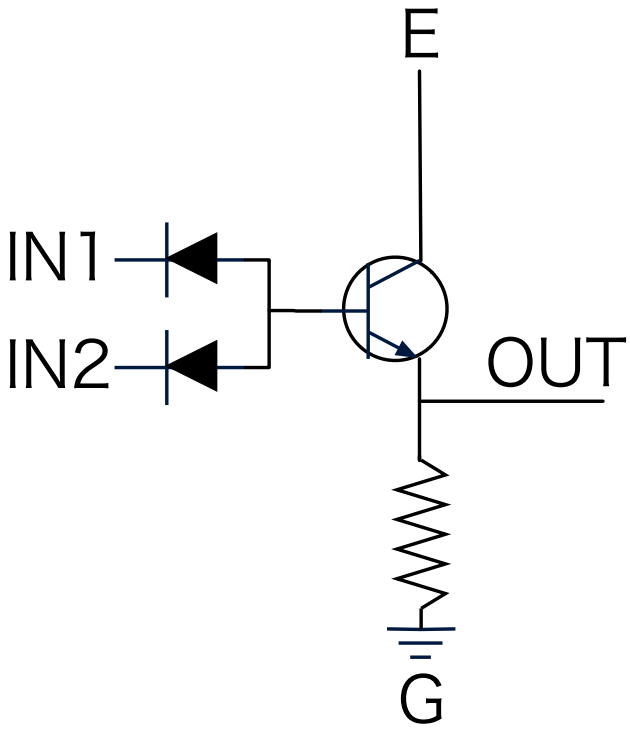
ゲートからドレインに電流が流れる(or電圧がかかる)とソースからドレインに電気が流せる電子回路部品

- ゲートがソース-ドレイン間のスイッチ

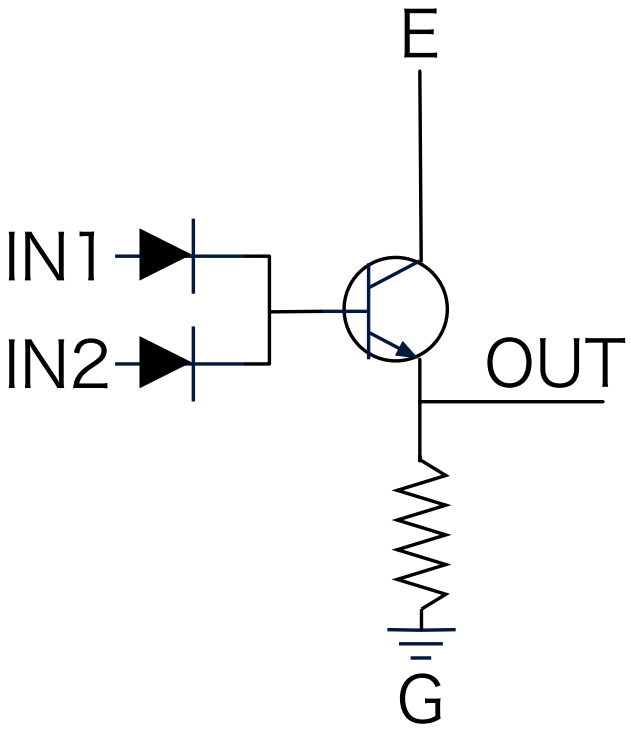


論理回路

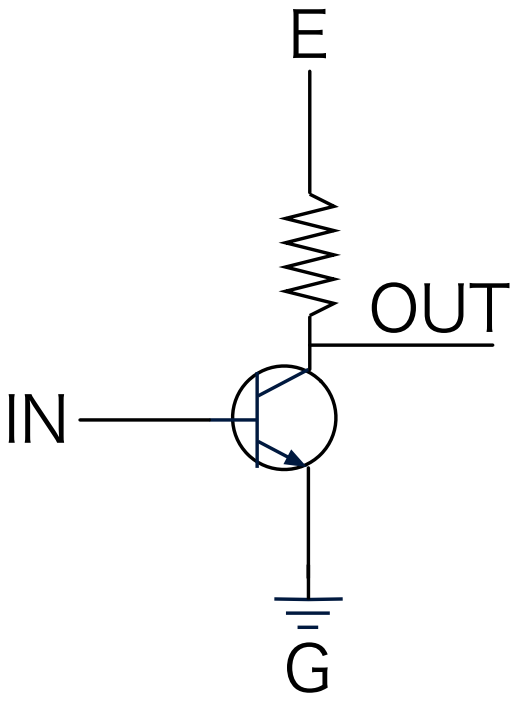
トランジスタを用い論理回路が作られる



AND回路

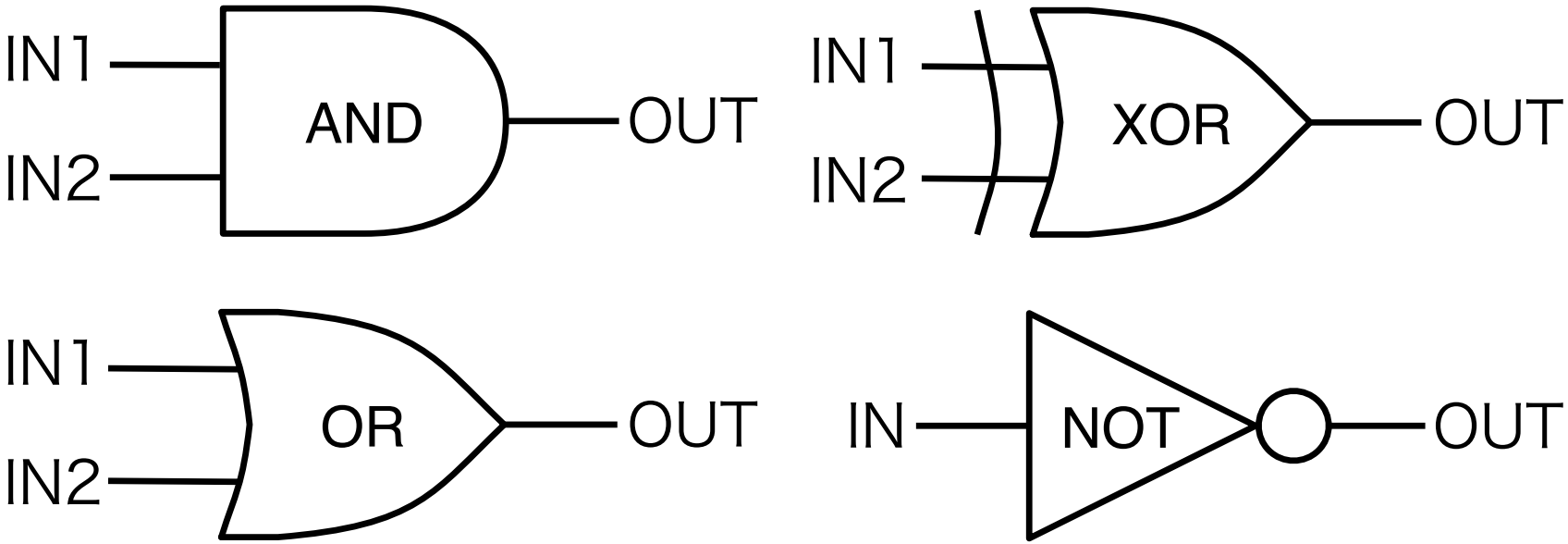


OR回路



NOT回路

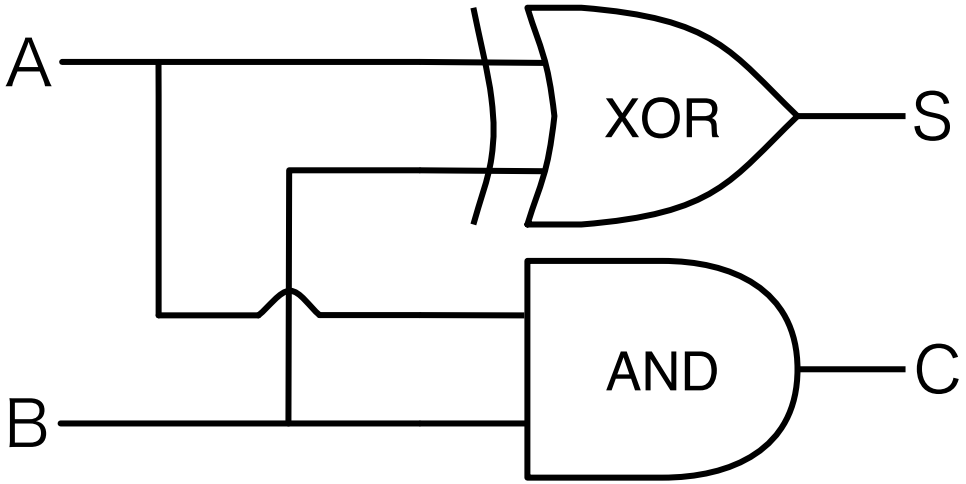
論理回路の表記



半加算器

【半加算器】

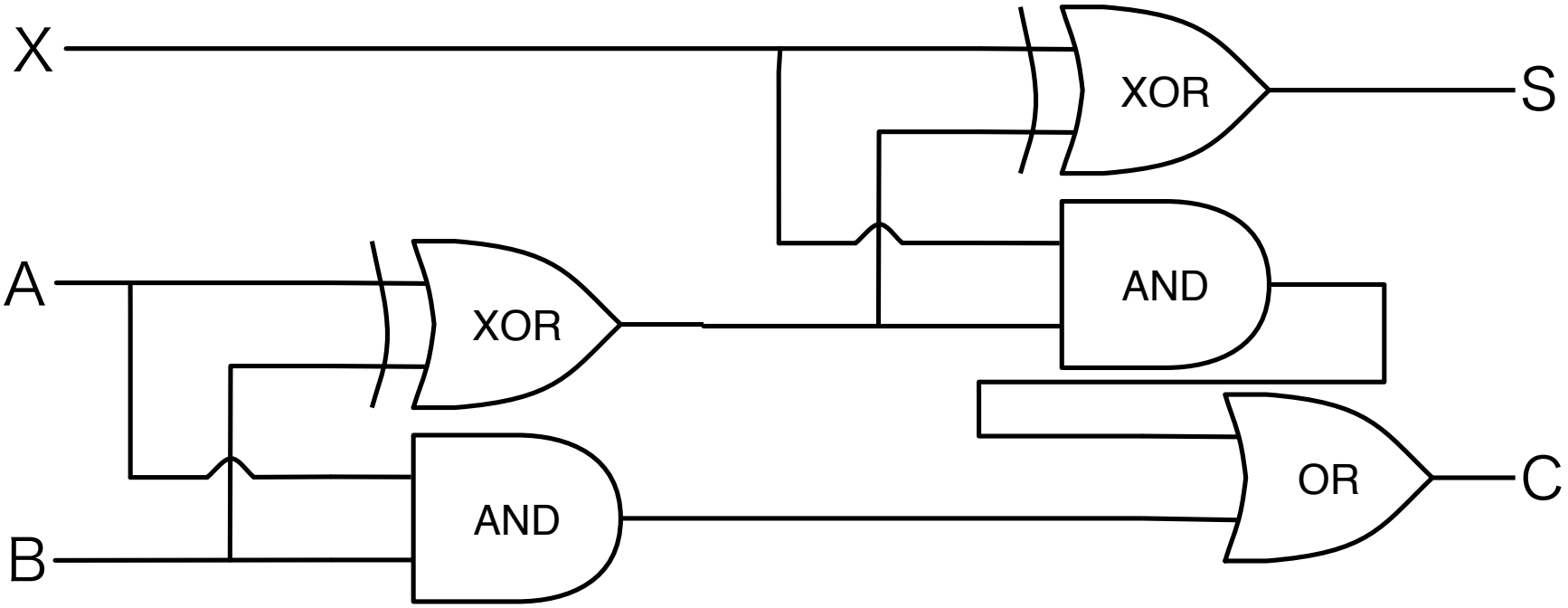
桁上りなしの1ビット加算器



全算器

【全加算器】

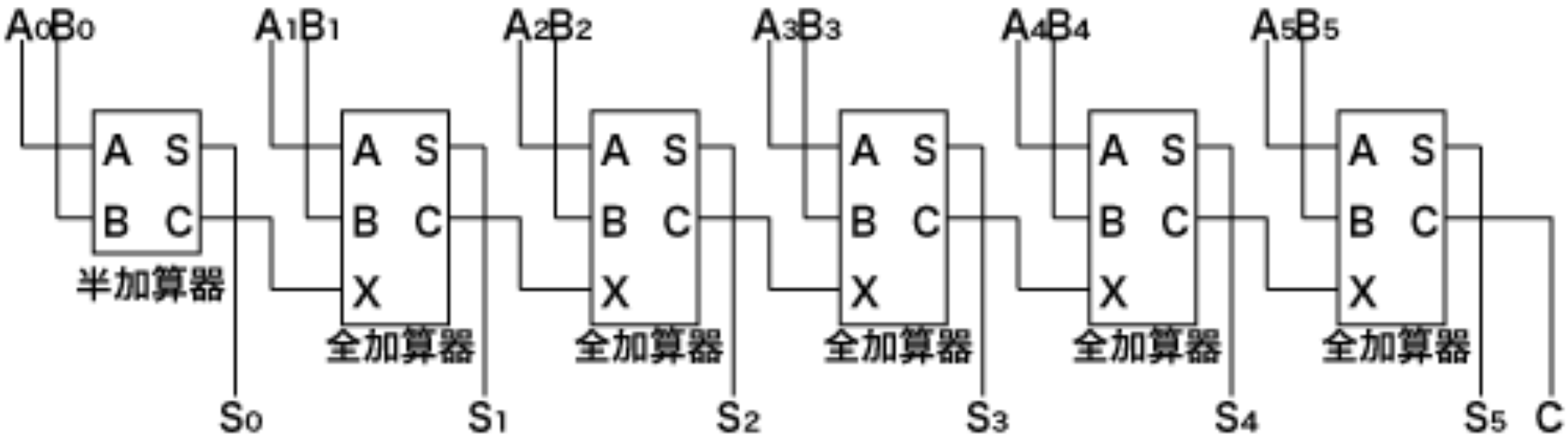
桁上りを含めた1ビット加算器



加算器

【加算器】

半加算器と全加算器の組み合わせで
nビット加算器を作ることができる



単純な加算器の問題点

ビット数に対して $O(n)$ の時間がかかる

- ✓ 桁上りの先読み回路を使う
  - 回路が複雑になりすぎる
- ✓ 桁上りの有無両方の状態について計算
  - 半分の桁に分けて再帰的に行う
  - おすすめ

カルノー図 (1)

入出力が与えられた時に回路の大きさを
最小化するのに便利なのがカルノー図

【問題】

2ビット同士の乗算器の
下から2ビット目を求める回路を作る

カルノー図 (2)

下の表(カルノー図)を作る

CD / AB ＼	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	1	1
11	0	1	0	1
10	0	1	1	0

カルノー図 (3)

出来る限り大きい$2^n \times 2^m$の四角形で埋める

X=
(¬A&B&C)|
(A&¬C&D)|
(B&C&¬D)|
(A&¬B&D)

CD / AB ＼	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	1	1
11	0	1	0	1
10	0	1	1	0

カルノー図 (3)

もし3×3が来ないとすれば Don't care を表に入れる(四角で包含してもしなくても良い)

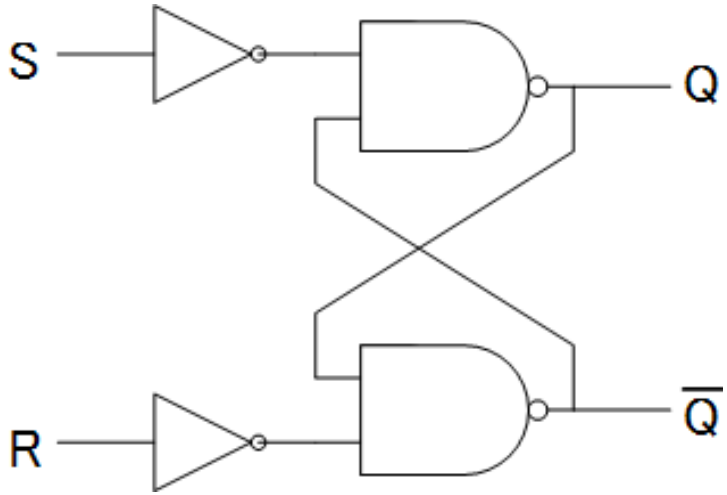
X=
(B&C)|
(A&D)

CD / AB ＼	00	01	11	10
00	0	0	D	0
01	0	0	D	1
11	D	D	D	D
10	0	1	D	0

フリップフロップ

メモリはフリップフロップ回路を用いる

- 回路が状態を維持する



Set, **R**eset (S=R=0の時に維持)

CPUの気持ちを感じ取る程度の能力

現代CPUの基礎知識

浮動小数点の表現方法

floatは基数部8ビット，仮数部23ビット

実際の値は

$$(-1)^{\text{符号部}} \times 2^{\text{基数部}-127} \times (1 + \text{仮数部} \times 2^{-23})$$

※±0, NaN, infは特定の値が割り当てられる

エンディアン

整数の表現順序はCPUによって異なる

リトルエンディアン

整数型同士の変換が容易

0x12345678={0x78,0x56,0x34,0x12}

ビッグエンディアン

人間的でわかりやすい

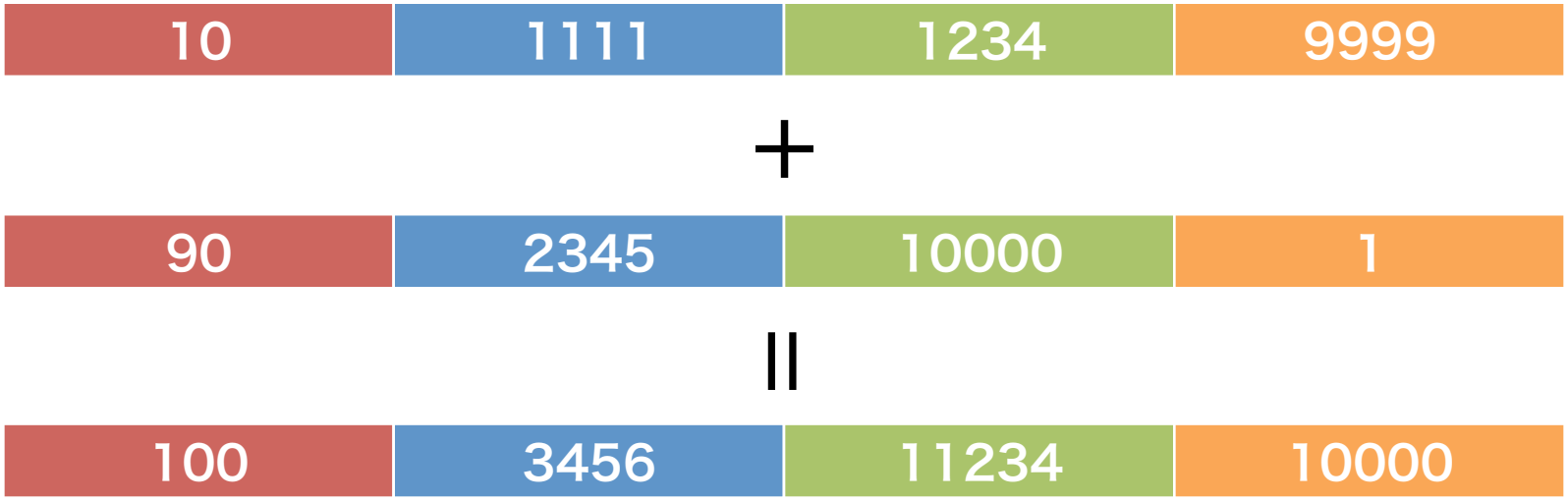
0x12345678={0x12,0x34,0x56,0x78}

SIMD

SIMD (Single Instruction Multiple Data)

✓ 1度の命令で複数データに演算を行う

✓ x86ではSSE, 最近ではIntel AVX



FLOPS

スーパーコンピュータの
速度を表すのによく用いられる

- ✓ 32ビット浮動小数点演算が
  1秒に何回できるかを表す
- ✓ 通常のプログラミングでは
  理論値近くまでの実現は不可能
  - SIMDの使用が必須
  - CPUに対する深い知識が必要

スーパースカラ

- 最近のIntel CPUは1コアに
  3種類の演算器を搭載
  - よく使う命令(加算など)はすべてに搭載
  - 同時に実行可能だが競合する命令もある

キャッシュメモリ (1)

データの取得速度が異なる(Core i7の場合)

- ✓ レジスタ … 0サイクル，数KB/スレッド
- ✓ L1 … 数サイクル，64KB/コア
- ✓ L2 … 十数サイクル，256KB/コア
- ✓ L3 … 数十サイクル，〜十数MB/CPU
- ✓ メモリ … 数百サイクル，〜数十GB/台
- ✓ HDD … 10ミリ秒前後，〜数TB/台

キャッシュメモリ (2)

1サイクル=1mで現実世界に例えると

- ✓ レジスタ … 手元
- ✓ L1 … 同じ部屋
- ✓ L2 … 隣の部屋
- ✓ L3 … 隣の建物
- ✓ メモリ … 最寄り駅
- ✓ HDD … 地球の裏側

CPUとのやり取りを感じ取る程度の能力

OSの基礎知識

OSのビット数

OSのビット数

- ✓ 多くの命令で用いられるデータのビット数
  - 定義はあいまい
- ✓ x86を32ビット，x64を64ビットとすることが多い
  - 8ビット～256ビットの命令もある

ソフトウェア割り込み

単純な計算以外(入出力，時刻取得など)はOSに頼む必要がある

1. ソフトウェアが割り込み命令を実行
2. 実行場所がOS部分に移動
3. OSがレジスタの情報などを見て実行すべき内容を実行
4. ソフトウェアに戻る

スレッドの制御

CPUのスレッド数しかスレッドは
同時に実行することはできない

⇒ OSは10msごとに再割当てを行う

再割当てには結構なコストがかかる

⇒【C10K問題】

1つの接続に対し1スレッドを使う場合に
接続(スレッド)数が1万を超えると高速なCPUでも
実行を続けるのが難しくなる問題

仮想メモリと物理メモリ

- ✓ ポインタとして得られるアドレスは実際のメモリ上のアドレスではない
  - 他のプロセスのメモリの内容を見ることはできないようになっている
- ✓ 仮想アドレスと実アドレスの対応付けはOSが，変換はCPUが行う

プロセスのフォーク

フォーク (Fork)

- ✓ 食器のフォークと語源は同じ
- ✓ 同じ状態のプロセスが2つに増える
- ✓ プロセスIDが変化するが
  開いたファイルなどは維持される
- ✓ メモリは共有しない
  - フォーク時にコピーするとコストが高い
    ので書き込みが発生した時にコピーする

快適にインターネットができる程度の能力

ネットワークの基礎知識

OSI参照モデル (1)

第7層 – アプリケーション層 – HTTP, FTP
第6層 – プレゼンテーション層
第5層 – セッション層 – VPN
第4層 – トランスポート層 – TCP, UDP
第3層 – ネットワーク層 – IP
第2層 – データリンク層 – Ethernet
第1層 – 物理層 – 1000BASE-T

OSI参照モデル (2)

- ✓ ネットワークは階層的に実装されている
  - 低い層の仕様さえ同じであれば
    (実際の通信方式が違っても)
    高い層を書き換える必要がない
- ✓ 基本的に低い層ほど単純
- ✓ 基本的に高い層ほど信頼性がある

パケット

単純な通信では
少しでもノイズが入ると復元不可能

- ✓ パケットという小さいブロックに分割
- ✓ ノイズが入れば潔く破棄
- ✓ パケットサイズは
  通信路の信頼性に依存
  - 携帯は128バイト
  - コンピュータは約1K〜10KB

MACアドレス

MAC (Media Access Control)

- ✓ ネットワークカードにユニークなアドレスが割り当てられている
- ✓ 6バイトのアドレス
- ✓ Ethernetはこれで端末を識別する

IPアドレス

IP (Internet Protocol)

- ✓ おもにグローバルIPアドレスと
  リンクローカルIPアドレスが存在
- ✓ グローバルIPは基本的にユニーク

IPv4アドレスの枯渇

- ✓ グローバルIPv4は37億個のみ存在
- ✓ スマートフォンの普及など
  アドレスを必要とする端末の急増
- ✓ 初期に無計画に割り振った
  - アメリカ10億，中国3億，日本2億，
    韓国/ドイツ/フランス/イギリスが各1億
    (これらの国で66%を占める)

その結果，昨年4月にアジアで枯渇

IPv6

- ✓ 128ビットのIPアドレス (約300澗個)
- ✓ 枯渇するIPv4の次世代のバージョン

これは普及する…!
と思ったら**大間違い**

- ✓ IPv6は覚えられない
- ✓ 既存の物を入れ替えるのは大変

枯渇した現在もまだ普及は今ひとつ…

IPの問題点

- ✓ 届くという保証がされない
  - 損失して届かない場合がある
- ✓ 届く順序が保証されない
- ✓ 届く回数が保証されない
  - 2度届く場合もある
- ✓ 速度の制御が行われない
  - 大量に送り回線を食いつぶすことも可能

DHCP

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

- ✓ 新規参加者のIPアドレスを自動的に決定するプロトコル
- ✓ 割り当てるIPの他，ルータIP，DNSサーバのIPなどが配布される

NAT

- ✓ 同一のLANから外へアクセスする場合
  外から見えるアドレスは同一
- ✓ 通信を行う場合返ってくるパケットを
  適切に送信者に返却する必要がある

NAT(Network Address Translation)は
ポート番号を手がかりに
LAN内のアドレスに変換する

TCP/IPとUDP/IP

【TCP/IP】

✓ 順序と接続状態を保証

✓ 速度の制御を行う

【UDP/IP】

✓ 内容の正しさのみを保証

✓ TCPに比べて低遅延

TCP/IPの機能

輻輳(ふくそう)制御と再送

- ✓ 送信者・受信者が相互に状態を交換
  - どこまで届いたかを
    受信者が通知し続ける
  - 送信者はその情報を元に
    速度と再送の可否を決定
- ✓ 定期的に通信し通信可能か判定

ICMP

ICMP (Internet Control Message Protocol)

- ✓ IPを補助するプロトコル
- ✓ ping, traceroutに使われる
  - ping, traceroute は重要なツール
  - ping はネットワークの疎通・遅延を調べる
  - tracerouteは経路を調べる

SSL

SSL (Secure Socket Layer)

- ✓ OSI参照モデルでは
  トランスポート層(第4層)と
  セッション層(第5層)の間
- ✓ 上位プロトコルが簡単に
  通信を暗号化する手段を与える

ポート番号

IPのすぐ上のプロトコル(TCP, UDP等)は0〜65535のポート番号を持つ

- ✓ アプリケーションによって決まった番号を使うことが多い
- ✓ UNIXでは1024未満のポート番号は管理者権限がないと使えない

覚えておくべきポート番号

HTTP (Web) … TCP/IP(80)
HTTPS (暗号化Web) … TCP/IP(443)
FTP (ファイル転送) … TCP/IP(21)
SSH (遠隔ログイン) … TCP/IP(22)
SMTP(メール) … TCP/IP(25)

DNS

DNS (Domain Name System)

- ✓ ドメインをIPに変換する機構
- ✓ 世界には13個のルートサーバが存在
  - – OSに最初からアドレスが入っている
  - – 10個のルートサーバはアメリカに存在
  - – 日本は13番目(M)のルートサーバが存在

DNSの問い合わせの流れ

www.ioi-jp.orgを問い合わせる
(www.ioi-jp.orgはwww.ioi-jp.org.の省略形)

1. .サーバ(ルートサーバ)にorg.を
   問い合わせる
2. org.サーバにioi-jp.org.を
   問い合わせる
3. ioi-jp.org.サーバにwww.ioi-jp.org.を
   問い合わせる

HTTP/HTTPS

HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)

✓ Webページを伝送するプロトコル

✓ 最近は別の目的に使われることも

HTTPS (HTTP over SSL)

✓ SSLを用い経路を暗号化したHTTP

SSH

SSH (Secure SHell)

- ✓ ネットワーク上のコンピュータの端末(ターミナル)を開く
- ✓ 暗号化されている
- ✓ ポートフォワード，SOCKSプロキシなどを提供しており別用途にも使用可

電波を受信する程度の能力

無線ネットワークの基礎知識

主な無線ネットワーク

- モバイルネットワーク
- 無線LANネットワーク
- Bluetooth

✓ 基本的に同一帯域での同時通信は不可
✓ 周波数が高くなると障害物に弱くなる
✓ 2.4GHz帯は電子レンジ等と競合する

無線LAN

IEEE 802.11**b** … 2.4GHz帯, ～10Mbps

IEEE 802.11**a** … 5GHz帯, ～54Mbps

IEEE 802.11**g** … 2.4GHz帯, ～54Mbps

IEEE 802.11**n** … 2.4GHz・5GHz帯, ～600Mbps

――ここまで現在実現している――

IEEE 802.11**ac** … 2.4GHz・5GHz帯, ～数Gbps

無線LANの暗号

無線LANは暗号しなければ傍受が容易

【WEP暗号化】
仕様の脆弱性により容易に破られる
【WPA, WPA2暗号化】
WEPを改良した方式，おすすめ

Bluetooth

- ✓ 省電力無線通信のための規格
- ✓ 無線LANと比較し非常に低速
- ✓ 携帯・無線キーボード・無線マウス・無線ヘッドセットなどに用いられる

Bluetoothと無線LANの競合

- ✓ Bluetoothと無線LANはともに2.4GHz帯を使う
- ✓ 衝突回避の方法が異なり通信効率が極度に低下することも

Bluetoothと無線LANの密度が高くなるとトラブルの原因に

顔文字が入力できる程度の能力

日本語文字コードの基礎知識

日本語文字コードの種類

- Shift JIS … Windows向け
- EUC-JP … UNIX向け
- JIS (ISO-2022-JIS) … メール向け
- UTF-8 … 最近よく用いられる文字コード

Shift JIS

- ✓ Windows用の日本語文字コード
- ✓ 半角文字は1バイト，全角文字は2バイト

【問題】

- ✓ バックスラッシュ(\)が円マーク(￥)
  - 文字コード変換時に “\n” が “￥n” と解釈されるトラブルが起きる
- ✓ 全角文字に “\” を含む文字がある
  - ただの出力にマルチバイト対応が必要となる

EUC-JP

- ✓ UNIX用の文字コード
- ✓ Shift JISで起きたトラブルは
  あまり発生しない

JIS (ISO-2022-JIS)

- ✓ メール用の文字コード
- ✓ 文字を7ビット(0x00〜0x7f)の範囲のみで表現するために作られた
- ✓ モードを切り替える制御文字がある
  - “\x1b$B” が漢字モードの始まり
  - “\x1b$(“ がASCII文字の始まり

UTF-8

- ✓ 最近よく用いられる文字コード
- ✓ 全世界の文字を割り当てられるように作られた文字コード

UTF-8の問題

- ✓ “～”(波ダッシュ) 問題
  - Windowsが波ダッシュを全角チルダに割り当ててしまって起きた悲劇
- ✓ 文字の長さが1～6バイトを取りうる
- ✓ 日本語文字の多くが3バイトを消費
- ✓ 文字が分解されることがある
  - “ぽ” ⇒ “ほ” + “゜”, “①” ⇒ “1” + “◯”
  - 単純な文字列比較が困難になる

画像を変換できる程度の能力

マルチメディアデータの基礎知識

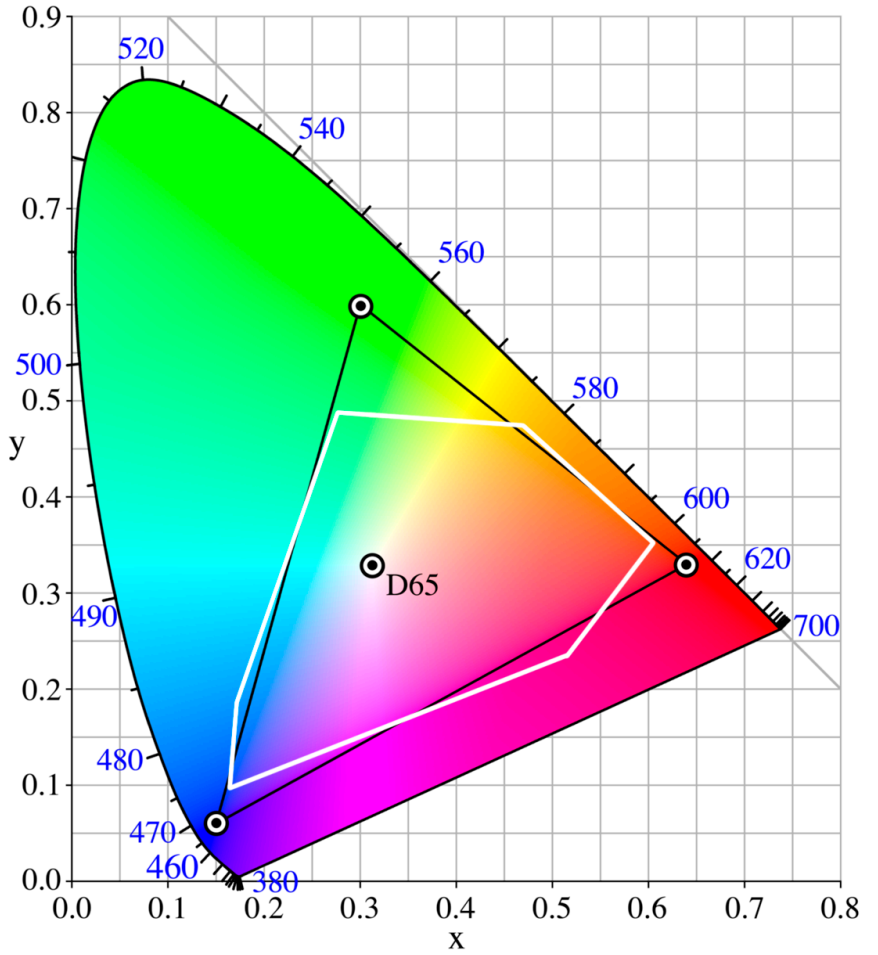
マルチメディアデータ

- 音楽
- 画像
- 動画

✓ 直接保存すると容量が巨大になる
✓ 著作権を守るための機構

色空間

- ✓ 画面も印刷も
  すべての色を表現
  できるわけではない
- ✓ 印刷は画面で見られる
  鮮やかな色が表現
  できない
  - 印刷物を作るときは
    CMYK色空間で作る



黒 … sRGB(画面)，白 … CMY(印刷)

コンテナとコーデック (1)

コンテナ … ファイルフォーマット

コーデック … 圧縮方式

果物の保存方法に例えるならば

- コンテナはビン詰めにするか缶詰にするか
- コーデックはそのままかジャムにするか

コンテナとコーデック (2)

- ✓ 拡張子はコンテナの形式を表す
- ✓ コンテナによって格納できる
  コーデックの種類が異なる
  - すべてのコーデックが
    格納できるわけではない
- ✓ プレーヤーがコンテナを解釈できても
  コーデックが解釈できなければ
  再生はできない

マルチメディアデータの圧縮

【無圧縮】
データをそのまま保存した形式
【不可逆圧縮】
データを完全に復元することは諦め
圧縮しやすいように加工し圧縮した形式
【可逆圧縮】
データを復元可能な状態で圧縮した形式

音楽データの圧縮形式

【無圧縮】
- WAVE … Windowsでよく用いられる
- AIFF … Appleでよく用いられる

【不可逆圧縮】
- MP3 … 今も最もメジャーな音楽形式
- AAC … MP3より圧縮効率の高い形式

【可逆圧縮】
- FLAC … フリーの音楽フォーマット

画像データの圧縮形式

【無圧縮】
- BMP … Windowsでよく用いられる

【不可逆圧縮】
- JPEG … 写真用

【可逆圧縮】
- GIF … イラスト用，アニメーションも可
- PNG … イラスト用
- JPEG2000 … 写真用

JPEG形式

- ✓ 8×8のブロックに分けフーリエ変換を用いて低周波成分を残して圧縮
- ✓ 境界部分にモスキートノイズが現れる

JPEG圧縮

GIF・PNG形式

- ✓ 同じ色が連続することを用いて圧縮
  ⇒ 写真には向かない
- ✓ GIFは必ず，PNGは必要に応じて
  256色以下の減色処理を行う
- ✓ GIFおよび256色PNGには透過色，
  フルカラーPNGには透明度が存在
- ✓ GIFは特許の問題であり
  PNGが作られた

動画データの圧縮形式

Motion JPEG … JPEGをまとめた形式
WMV … Microsoft製品で使われる形式
MPEG-2 … DVDで用いられる形式
DivX, Xvid … 2007年頃に人気の形式
h264, x264 … 最近用いられている形式

※ 無圧縮・可逆圧縮するのは非現実的
　特殊な用途を除き通常用いられない

動画データのコンテナ形式

AVI … 昔よく使われていた形式

WMV … Microsoft製品で使われる形式

MP4,M4V … 最近用いられている形式

FLV … Flashを用いたプレーヤで
よく用いられる形式

DRM

DRM (Digital Rights Management)

- ✓ マルチメディアデータの
  著作権保護のための技術
- ✓ ネットワークか物理媒体で認証され
  供給会社や機械が壊れると二度と
  見られなく(聞けなく)なってしまう
- ✓ 世界的には解除しようという流れ

FlashとHTML5

- ✓ Webアニメーションやゲームの形式
- ✓ Adobe(Flash)とApple(HTML5)が長らく戦っていた
  - – Apple「Flashはバグも多く電池食い」
  - – Adobe「HTML5はブラウザによる実装度合いの違いがある」
- ✓ これからはHTML5に移行する流れ
  - – 開発環境はFlashが良いのでどうなるか

時間が余る程度の能力

その他の基礎知識 (番外編)

データの大きさの単位

- 1bitは0/1を格納できる
- 1バイト=8bit
- 1KB(キロバイト)=1000Byte
- 1KiB(キビバイト)=1024Byte

※ただしキロバイトをキビバイトとして
　扱うことも多い

データの転送速度

1000Mbpsとは

- 1000メガビット/秒
- 125メガバイト/秒

ファイルシステム

FAT16 … 2GB以下のUSB・メモリーカードで使用されている

FAT32 … Windows Meまで使用
2GB以上のUSBでも使用

NTFS … Windows 2000以降で使用

HFS+ … Mac OSXで使用