



情報ネットワークと プロトコル

情報科学の世界II

2016年度

只木 進一（工学系研究科）

プロトコル(protocol)

- ▶ 外交儀礼
- ▶ データ通信のための取り決め
 - ▶ 手順、方法、データ形式などなど
- ▶ 情報通信をモデル化
 - ▶ 通信開始手順
 - ▶ データ送信

情報通信における仮想化・抽象化

- ▶ 情報通信の操作・手順を**仮想化・抽象化**する
 - ▶ 通信相手の指定、通信路の確保、データの送信
- ▶ 操作・手順を**適切な大きさの塊**に
- ▶ **方法とその実装を分離**
 - ▶ 実装方法が変化しても操作が不変

情報通信における階層化

- ▶ 通信には多様な部品・機能が関与
 - ▶ 物理的回線、電子機器、制御ソフトウェアなどなど
- ▶ 必然的にマルチベンダー(multi-vendor)化
 - ▶ 適切に階層化して役割を定める

情報通信における階層化

- ▶ 機能の階層化・抽象化
 - ▶ 物理的通信（信号処理）
 - ▶ 媒体の選択、接続手順
 - ▶ データ送受信
 - ▶ 論理的接続手順
 - ▶ データ形式
 - ▶ データ処理
 - ▶ アプリケーション

階層化と通信プロトコル

- ▶ 各層が自律して必要な機能を果たす
 - ▶ 通信制御サービス：データ通信と制御
- ▶ 各層がそれぞれの上位層・下位層の機能を信頼する



階層化の利点

- ▶ 上位層（例えばアプリケーション）は、下位層（ネットワーク）が正しく動作していることを前提とする。
- ▶ 下位層は、定められた機能のみを実装し、上位層が何をしようとしているかに関知しない。
- ▶ 各層の機能要件を明確にできる。

カプセル化とパケット capsulation and packetization

- ▶ データのカプセル化
 - ▶ データを封筒に入れて表書きを付ける
 - ▶ データの先頭にヘッダを付ける
 - ▶ 表書き・ヘッダにデータ制御情報を

ヘッダ

データ

- ▶ 各階層対応した形式

- ▶ データは小さく切る：パケット化
- ▶ データが大きいと
 - ▶ 小さなデータを送る際に非効率
 - ▶ 送信失敗時にやり直しコストが大きい
- ▶ MTU (Maximum Transmission Unit)
 - ▶ イーサネットでは1500Byteが標準

電話とパケット通信の違い

- ▶ 電話は回線を占有
 - ▶ データ通信が無くても占有
 - ▶ 拡大する需要に対応できない
 - ▶ 同期的通信
 - ▶ 再送方式なし

電話とパケット通信の違い

▶ パケット通信

- ▶ 回線を共有：バス(bus)
- ▶ 回線を占有しない
- ▶ 細い回線でもデータを送ることが可能
- ▶ 再送手順あり

TCP/IP階層モデル

TCP: Transmission Control Protocol
IP: Internet Protocol

- ▶ ネットワークの物理実装になるべく依存せず、各コンピュータ・通信装置が稼働するように設計

アプリケーション層

トランスポート層

インターネット層

ネットワークIF層

層	説明	例
アプリケーション層	個々のアプリケーション	SMTP、HTTP
トランスポート層	データのpacket化	TCP UDP
インターネット層	packetの配送	IP
ネットワークIF層	通信のための物理的実装に対応	Ethernet

TCP/IPの基本アプリケーション

- ▶ TCP/IPでは、基本アプリケーション機能が**標準化**されて普及
- ▶ プロトコルは公開
- ▶ Open Source ソフトウェアが普及

TCP/IPの基本アプリケーション

- ▶ SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
- ▶ FTP (File Transfer Protocol)
- ▶ TELNET (Telecommunication Network Protocol)
- ▶ HTTP (Hypertext Transfer Protocol)
- ▶ NTP (Network Time Protocol)

課題

- ▶ インターネットの通信には、statefulと呼ばれるものと、statelessと呼ばれるものがある。違いを調べなさい。また、httpはstatelessな通信である。そのことによる課題を考えなさい。