

新教科書に対応して修正
しました。

第1回4／11（CS3年・荒井） ネットワークプランニング

ネットワークの基礎(1)

※本資料は授業後(数日以内)にWEBで閲覧できるようにします※

2016/04/11

第1回ネットワークプランニング16(荒井)

1

パケット通信

- データを適当な大きさのパケット(=小包)に分割
- パケットに宛先などを付与
- 伝送路上にパケットを流して送受信
- Pingコマンドは、ICMPプロトコルを実装したもの
 - パケットを送り、相手が返答するという単純な動作のプロトコル
 - ネットワーク層=IP層で動作
 - 送り先の端末が生きているかを確認可能=疎通テスト

2016/04/11

第1回ネットワークプランニング16(荒井)

2

Pingコマンドによるテスト

- Windows上で試してみよう
 - まずは「コマンドプロンプト」を開く
 - 念のため「ipconfig /all」コマンドで設定状況確認
 - デフォルトゲートウェイに対してpingしてみよう！
 - DNSサーバに対してpingしてみよう！
 - その他、各種Webサーバにpingしてみよう！
 - 大学Webサーバ、検索サーバ、各種ポータルサイトなど
 - 但し多用しないこと！ハッキングとみなされるから。
 - セキュリティの関係からpingに応答できないようにしているサーバもある
 - 参考；tracerouteコマンド(tracert)

2016/04/11

第1回ネットワークプランニング16(荒井)

3

Pingコマンドによる疎通テスト

- “ping”コマンド
 - ネットワークのメンテナンスツールとして最も有名
 - TCP/IP の IP レベルで通信できるかどうか(疎通)を確認するために利用
 - IPのICMP パケットを送信し、相手からの応答を要求するプログラムで、UnixはもちろんのことWindowsでも準備されているコマンド
 - 使用方法：
 - ping 疎通確認先ホスト
 - パケットロスなく疎通できるかを確認



```

C:\Users\Yara>ping 192.168.17.254
192.168.17.254 からの応答: バイト数 = 32 時間 = 1ms TTL=64
192.168.17.254 からの応答: バイト数 = 32 時間 = 1ms TTL=64
192.168.17.254 からの応答: バイト数 = 32 時間 = 1ms TTL=64
192.168.17.254 からの応答: バイト数 = 32 時間 = 1ms TTL=64

192.168.17.254 の ping 統計:
    パケット数: 送信 = 4, 受信 = 4, 損失 = 0 (0% の損失),
ラウンドトリップの感算時間 (ミリ秒):
    最小 = 0ms, 最大 = 0ms, 平均 = 0ms

C:\Users\Yara>ping www.google.com
www.1.google.com [66.249.89.99]に ping を送信しています 32 バイトのデータ:
66.249.89.99 からの応答: バイト数 = 32 時間 = 5ms TTL=246
66.249.89.99 からの応答: バイト数 = 32 時間 = 5ms TTL=245
66.249.89.99 からの応答: バイト数 = 32 時間 = 5ms TTL=245
66.249.89.99 からの応答: バイト数 = 32 時間 = 5ms TTL=246

66.249.89.99 の ping 統計:
    パケット数: 送信 = 4, 受信 = 4, 損失 = 0 (0% の損失),
ラウンドトリップの感算時間 (ミリ秒):
    最小 = 5ms, 最大 = 5ms, 平均 = 5ms
  
```

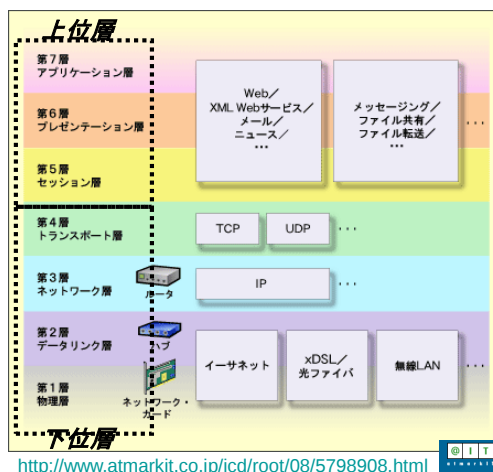
2016/04/11

第1回ネットワークプランニング16(荒井)

4

OSI参照モデルとカプセル化(※1-4)

- 通信の機能を7つの階層に分けたモデル
 - 下位ほど物理的、上位ほどソフト的
- 通信プロセス;
 - 送信する際には最上位のアプリケーション層のデータを次々と下位の層に渡して、カプセル化していく。受け取る際には逆に非カプセル化。



2016/04/11

第1回ネットワークプランニング16(荒井)

5

OSI7階層の役割・上位層(※1-4)

- 各層でそれぞれ決められた役割がある(@IT [詳説 TCP/IP プロトコル](#) +α)
- 第7層アプリケーション層
 - アプリケーション間でのデータのやり取りを規定する。各アプリケーションに特化したプロトコルが存在する。
 - 例えば、電子メールの送受信のプロトコル
- 第6層プレゼンテーション層
 - データの表現方法を規定する。
 - 例えば、圧縮や暗号化など
- 第5層セッション層
 - セッション(通信の開始や終了など)の手順を規定する。
 - 例えば、複数の通信を行う際の交通整理など

2016/04/11

第1回ネットワークプランニング16(荒井)

6

OSI7階層の役割・下位層(※1-4)

- 第4層トランスポート層
 - 各コンピュータ上で実行されている、2つのアプリケーション間での通信方法を規定する。信頼性のある通信を提供する。上位層のアプリケーションを識別するためにポート番号が割り振られている。
- 第3層ネットワーク層
 - ネットワーク上の2つのコンピュータ間での通信方法を規定する。論理アドレスを使用して伝送経路の選択をする。
- 第2層データリンク層
 - 1つのネットワーク媒体に接続された複数のコンピュータの間でデータを伝送する方法を規定する。物理アドレスを使用してデータフレームを転送。
- 第1層物理層
 - コンピュータのデータとネットワーク媒体上を流れる電気的な信号を変換する方法を規定する。またコネクタやケーブルの形状など。

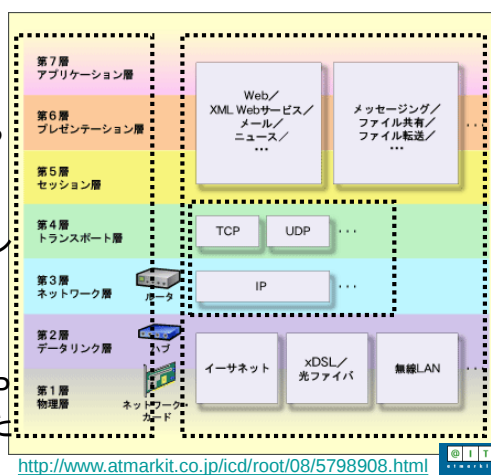
2016/04/11

第1回ネットワークプランニング16(荒井)

7

TCP/IPとOSI参照モデル(1)

- TCP/IP は ARPAnet (アメリカの国防総省の関連組織DARPAが設計) から発展したプロトコル
- Unixで一般的に利用(カリフォルニア大学バークレイ校により1981年頃より) できるようになった。
- OSI参照モデルは仕様ではなく指針であり、TCP/IPはこれを参照して作られた実際のプロトコル



2016/04/11

第1回ネットワークプランニング16(荒井)

8

TCP/IPとOSI参照モデル(2)

- L7:アプリケーション層 [各アプリケーションが実装するプロトコル]
 ↑ (OSI:⑤セッション層・⑥プレゼンテーション層・⑦アプリケーション層)
- L4:トランスポート層 [TCP/UDP]
 ↑ (OSI:④トランスポート層)
- L3:ネットワーク層 [IP] ← (OSI:③ネットワーク層)
- L2:ネットワークインタフェース層 [イーサネットなど]
 ↑ (OSI:①物理層・②データリンク層)

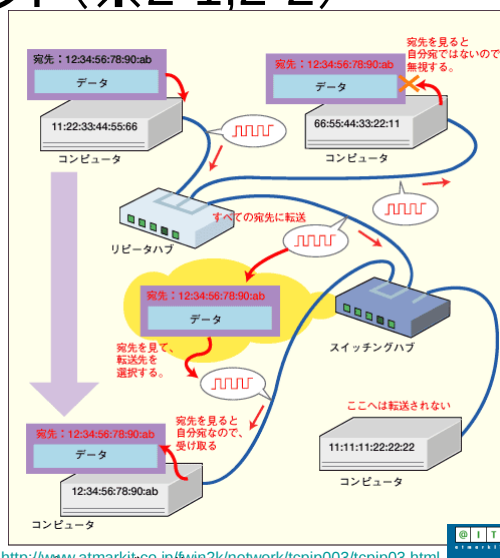
2016/04/11

第1回ネットワークプランニング16(荒井)

9

イーサネット(※2-1,2-2)

- イーサネットとは、TCP/IPのネットワークインタフェース層(L2)での具体的な規格
 - Xerox社とDEC社が考案
- IEEE 802.3委員会によって標準化
- アクセス制御にはCSMA/CDを採用
- パケット方式



2016/04/11

第1回ネットワークプランニング16(荒井)

10

イーサネットの種類(※ 2-1)

- イーサネットには複数の規格がある
 - ケーブルの種類、通信速度、トポロジーなどが違う
- 代表的なイーサネット
 - 10Base5、10Base2
 - バス型、同軸、10Mbps
 - 100BaseTX
 - スター型、UTP、100Mbps
 - ファーストイーサと呼ばれる
 - 100BaseFX
 - Point to Point型、光ファイバ、100Mbps

2016/04/11

第1回ネットワークプランニング16(荒井)

11

○ネットワークの基礎1(高校+αレベル)

– 1707 通信プロトコル(パケット) –

- (1) プロトコル¹⁷⁰⁷⁻¹
 - コンピュータ同士がデータ通信を行うために定められた規約のことを「プロトコル」と言います。プロトコルでは情報のフォーマットや情報通信するための手順、誤り検出の方法など、情報を正確にスピーディに送るためのさまざまなデータ通信のルールが決められています。
- (2) パケット¹⁷⁰⁷⁻²
 - 「パケット」とは「小包」という意味です。コンピュータ同士の通信では、通信するデータを一定の大きさに切り分け、それに送り先の住所(アドレス)やデータの形態、データの大きさ、送り主などの情報を書き込んだヘッダをつけたものをパケットと言います。
- (3) TCP/IP¹⁷⁰⁷⁻³
 - TCP/IPは、インターネットの標準プロトコルとして最も普及しているプロトコルです。狭義にはTCPとIPと言う二つのプロトコルを指しますが、実際にはアプリケーションレベルまでの多くのプロトコルを含んでおり、それらを総称してTCP/IPと言うことが多いようです。最近では、LANをはじめ、幅広く使われています。
- (4) アプリケーション層とトランスポート層¹⁷⁰⁷⁻⁴
 - アプリケーション層は、データの受発信を行なうための様々なプロトコルが、その一つ下のトランスポート層には、TCPとUDPと言うプロトコルが用意されています。TCPは、確実にデータが送られているかを確認しながら通信を行う機能を、またUDPは、手順を簡略化し、高速に通信を行うためのプロトコルです。
- (5) インターネット層とネットワークインタフェース層¹⁷⁰⁷⁻⁵
 - インターネット層では受け取ったパケットに、送り主や送り先の住所であるIPアドレスなどを書き込んだIPヘッダを付け足し、送り先への最短ルートも決めます。ネットワークインタフェース層では、物理的な接続や、データを送るための制御手順などを規定します。

2016/04/11

第1回ネットワークプランニング16(荒井)

12

IPアドレス、MACアドレス(※4-1,2-1)

- いずれも端末を識別するためのアドレスだが、利用する層が違う
- IPアドレスは、TCP/IPにおけるIP層(ネットワーク層)での識別で利用
 - 論理アドレスなどとも呼ばれる
 - 各端末に割り振る固有のID番号で、ネットワーク上で一つ
 - 4オクテッドからなる数値
 - 例; 192.168.0.23
- MACアドレスは、イーサネット(TCP/IPのNW-L2層に相当)での識別で利用
 - ハードウェアアドレス、物理アドレスなどとも呼ばれる
 - 各NIC(Ethernetカード)に固有のID番号で、世界に一つ
 - 48bit(24bitのベンダーID+24bitのシリアル番号)
 - 例; 00-0C-F1-AA-80-47

2016/04/11

第1回ネットワークプランニング16(荒井)

13

CSMA/CD方式(※2-2)

- 媒体アクセス制御方式の一つでイーサネットを採用
- Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection; キャリア検知多重アクセス／衝突検出
- キャリアを確認しながら、複数の装置が同時に媒体にアクセス
- データの衝突が発生する可能性があり、これを検出したら再送信
 - 衝突＝コリジョン、衝突を通知する信号＝ジャム信号
- #いわゆる「早い者勝ち」方式で、「たまたま失敗したら再度チャレンジ」!

2016/04/11

第1回ネットワークプランニング16(荒井)

14

○ネットワークの基礎2(高校+αレベル)

– 1709 IPアドレスの意味とルーティングのはたらき –

- (1)IPアドレスとは 1709-1
 - IPアドレスとは、インターネットに接続されているコンピュータの住所にあたるものです。インターネット上に数千万台のコンピュータが接続されていますが、それらの一台一台に重複しないIPアドレスが割当てられています。
- (2)IPアドレスの構造と割り当て 1709-2
 - IPアドレスは、32ビットの2進数で、0から255までの4つの10進数を、ピリオドで区切って使います。理論的に42億9496万7296個のIPアドレスを割り振ることができますが、実際にはもっと少ない数になってしまいます。
- (3)ルータの役割 1709-3
 - ルータは、ネットワークとネットワークを接続する装置です。TCP/IPネットワーク(インターネットなど)では、パケットのIPアドレスを見てデータの伝送ルートを決め、該当するネットワークにパケットを転送します。
- 「情報機器と情報社会のしくみ」を参照
 - <http://www.sugilab.net/jk/joho-kiki/index.html>

2016/04/11

第1回ネットワークプランニング16(荒井)

15

ネットワーク(NW)を マスターするためには

- きちんと覚えよう
 - 理解しないと「きちん」と覚えたことにならない
 - 文字的に覚えるだけでは駄目です
- きちんと妄想しよう
 - 中で何が行われているのかが見えない
 - 何が起きているのかを正しく妄想しよう！
- きちんと計算できるようにしよう
 - NWは使えて初めて役に立つもの
 - 様々な具体例で何度も実践しよう

2016/04/11

第1回ネットワークプランニング16(荒井)

16

ここまでのまとめ

- ネットワークの基礎(1)
 - プロトコル、パケット、IPアドレス、ルーティングなど
- OSI参照モデルとTCP/IP(※1章, 3章)
- イーサネット(※2章)
- *Ping*コマンドによるネットワーク疎通テスト

2016/04/11

第1回ネットワークプランニング16(荒井)

17

以上で本日はおしまい

- お疲れ様でした
- ちょっと難しいそうかな！でも頑張れば(きっと)大丈夫
 - 今日は本当は簡単(基礎の基礎)
 - 前提知識が不足している人は特に頑張ろう
 - きちんと理解するように努力してね
 - 表面的な言葉だけを覚えても殆ど役に立たないよ
 - 授業をよく聞く、復習することが大事！
 - 予習までは必要ないとおもうけど、復習は必須
 - 教科書の例題、問題をきちんと解こう！
 - WEBで色々調べてみよう
- **小テストもしくは課題提出は原則として毎回**のようにしますので、休まないように！ では、がんばろう！！

2016/04/11

第1回ネットワークプランニング16(荒井)

18