

コンピュータネットワーク

2012-4 ~ 9

金田 泰

自己紹介

■ なまえ: 金田 泰 (かなだ やすし)

■ 所属: 日立製作所中央研究所

■ 連絡先等: Yasusi.Kanada.yq@hitachi.com, <http://www.kanadas.com/>

■ 仕事

- ◆ 1981 年, 修士課程修了後, 日立製作所に就職. 中央研究所に配属.
- ◆ 1981-85 年, Fortran 言語のコンパイラ開発.
とくに, スーパーコンピュータ S-810 のためのコンパイラを開発.
...
- ◆ 1996-99 年, 百科事典や WWW などのための「軸づけ検索」を開発.
- ◆ 1999-2001 年, ネットワーク QoS とポリシーサーバ開発
- ◆ 2002-2006 年, 立体音使用のスマートフォン型会話メディアや IP 電話関連の開発.
- ◆ 2007-2009 年, ネットワーク QoS など
- ◆ 2010 年-, ネットワーク仮想化技術の開発など.

教科書・参考書

■教科書

井戸 伸彦 著, 法雲 俊邑 監修

新しい情報ネットワーク教科書, オーム社 (2300 円)

- ◆この本にそって講義するとはかぎらない.
- ◆この本の図や絵を利用して講義で説明する.
- ◆この本からの図や絵のコピーは基本的に配布しない.

■参考書

◆増田 直紀, 今野 紀雄 著, 「複雑ネットワーク」とは何か, 講談社 (900 円)

- コンピュータ・ネットワークにかぎらない, ひとのネットワークをはじめとする多様な複雑ネットワークの性質についての本.

◆織田 薫, 坪山 博貴 著, 図解! よくわかるネットワークの仕組み, SoftBank Creative (980 円)

- この本からも図を借用する.
- 教科書より図がわかりやすいが, 図で表現されている範囲はせまい.

講義の概要

■ 講義全回分のスライド・プレビュー

- ◆ <http://www.kanadas.com/kogakuin-cn/NetworkKogakuin12Initial.pdf>
- ◆ kuport に電子教材としても登録.

■ 1. さまざまなネットワークとその現状

- ◆ さまざまな通信ネットワーク
- ◆ ネットワークの数学的な理論とくに複雑ネットワークの理論
- ◆ 情報のながれともものながれ (ネットワーク理論とネットワーク・フロー)

講義の概要 (つづき)

■ 2. 通信ネットワークの原理

目次

- ◆ プロトコル
- ◆ アドレスと名前
- ◆ 回線交換とパケット交換
- ◆ ユニキャストとブロードキャスト, 有線通信と無線通信
- ◆ 回線交換とパケット交換
 - Section1.1 ネットワークとは?.....2
 - Section1.2 通信の3要素.....4
 - Section1.3 ネットワーク(アーキテクチャ) 6
 - Section1.4 OSI 基本参照モデル.....8
 - Section1.5 各レイヤへの機能配備.....10
 - Chapter1 のまとめ/練習問題と解答.....12

Chapter2 ネットワークの種類

- Section2.1 デジタルとアナログのネットワーク.....14
- Section2.2 コンピュータとデジタル.....16
- Section2.3 規模による分類, 形状による分類18
- Section2.4 交換方式(パケット交換と回線交換)20
- Section2.5 パケット交換の得失.....22
- Section2.6 クライアント・サーバとピアツーピア.....24
- Chapter2 のまとめ/練習問題と解答.....26

講義の概要 (つづき)

■ 3. イーサネット (LAN)

- ◆ イーサネットの規格
- ◆ イーサネットのアドレス
- ◆ イーサネットにおける転送方法 (ブロードキャストとスイッチング)

Chapter3 イーサネットによるネットワークの構成

Section3.1	100BASE-TX クロスケーブルによる接続 (構成例 1)	28
Section3.2	イーサネット (Ethernet)	30
Section3.3	ビットレート (通信の速さ)	32
Section3.4	符号化・波形変換 (100BASE-TX)	34
Section3.5	レイヤ構造での通信処理	36
Section3.6	CSMA/CD	38
Section3.7	誤り制御 (FCS, CRC)	40
	Chapter3 のまとめ / 練習問題と解答	42

Chapter4 最小ネットワーク構成による LAN

Section4.1	最小構成の LAN (構成例 2)	46
Section4.2	接続する端末を増やす (構成例 3)	48
Section4.3	スイッチングハブ (構成例 4)	50
Section4.4	スイッチングハブのみを利用する LAN (構成例 5)	52
Section4.5	イーサネットの位置付け	54

講義の概要 (つづき)

■ 4. インターネットとインターネット・プロトコル (IP)

- ◆ インターネット・プロトコルとグローバルな通信
- ◆ IP アドレス
- ◆ IP ネットワークの構造と障害に対するつよさ
- ◆ ルータによるパケットの転送とルーティング

Chapter5 ルータによるネットワーク

Section5.1 ネットワーク上の住所. IP アドレス.....	60
Section5.2 ARP による MAC アドレスの取得.....	62
Section5.3 ブロードキャストドメインとルータ(構成例 6)	64
Section5.4 ルータと IP (Internet Protocol: インターネットプロトコル)	66
Section5.5 機器構成のまとめ.....	68
Section5.6 Windows PC 上での観察.....	70
Chapter5 のまとめ / 練習問題と解答.....	72

Chapter6 ネットワーク層の機能

Section6.1 IP アドレスとサブネットマスク.....	74
Section6.2 サブネットと CIDR 表記.....	76
Section6.3 IP のルーティング.....	78
Section6.4 ルーティングプロトコル.....	80
Section6.5 ネットワークコマンド.....	82

講義の概要 (つづき)

■ 5. インターネットとイーサネット (IP/Ethernet)

- ◆ IP とイーサネットにおけるアドレスのあつかい
- ◆ IP とイーサネットのスケーラビリティ
- ◆ IP, イーサネットとループ
- ◆ IP/Ethernet と ARP

Chapter5 ルータによるネットワーク

Section5.1 ネットワーク上の住所, IP アドレス.....	60
Section5.2 ARP による MAC アドレスの取得.....	62
Section5.3 ブロードキャストドメインとルータ(構成例 6)	64
Section5.4 ルータと IP (Internet Protocol: インターネットプロトコル)	66
Section5.5 機器構成のまとめ.....	68
Section5.6 Windows PC 上での観察.....	70
Chapter5 のまとめ/練習問題と解答.....	72

Chapter6 ネットワーク層の機能

Section6.1 IP アドレスとサブネットマスク.....	74
Section6.2 サブネットと CIDR 表記.....	76
Section6.3 IP のルーティング.....	78
Section6.4 ルーティングプロトコル.....	80

講義の概要 (つづき)

■ 6. プロトコルやネットワークの階層構造

◆ プロトコルの階層化とOSI 基本参照モデル

(エンジニアリングにおける階層構造)

◆ スケールフリーなネットワーク構造 (現象としての階層構造)

Chapter1 ネットワークの構造

Section1.1 ネットワークとは?.....2

Section1.2 通信の3要素.....4

Section1.3 プロトコルスタック(アーキテクチャ) 6

Section1.4 OSI 基本参照モデル.....8

Section1.5 各レイヤへの機能配備.....10

Chapter1 のまとめ/練習問題と解答.....12

Chapter2 ネットワークの種類

Section2.1 デジタルとアナログのネットワーク.....14

Section2.2 コンピュータとデジタル.....16

Section2.3 規模による分類, 形状による分類18

Section2.4 交換方式(パケット交換と回線交換)20

Section2.5 パケット交換の得失.....22

Section2.6 クライアント・サーバとピアツーピア.....24

Chapter2 のまとめ/練習問題と解答.....26

講義の概要 (つづき)

■ 7. プライベート・ネットワークとネットワーク仮想化

未定!

Chapter9 プライベートネットワークとレイヤ3スイッチ

Section9.1 プライベートネットワークとゲートウェイ……………124

Section9.2 NAT (IP マスカレード) の利用……………126

Section9.3 NAT による通信上の不都合……………128

Section9.4 従来構成でのプライベートネットワークの課題……………130

Section9.5 レイヤ 3 スイッチ……………132

Section9.6 VLAN (Virtual LAN, 仮想的な LAN) ……………134

Section9.7 レイヤ 3 スイッチと VLAN……………136

Chapter9 のまとめ / 練習問題と解答……………138

◆ ネットワーク仮想化

講義の概要 (つづき)

■ 8. ネットワーク・サービスの基礎プロトコル TCP と UDP

- ◆ TCP, UDP とポート
- ◆ TCP にもとづくさまざまなプロトコル: HTTP, FTP, SMTP, SIP など
- ◆ TCP による高信頼・高性能・「フレンドリー」な通信

Chapter7 正確な TCP と軽快な UDP

Section7.1	トランスポート層とポート番号	90
Section7.2	コネクション型とコネクションレス型	92
Section7.3	データの渡し方とセグメント分割	94
Section7.4	送達確認(TCP)	96
Section7.5	ウィンドウ制御(TCP)	98
Section7.6	コネクションの制御(TCP)	100
Section7.7	TCP か?UDP か?	102
	Chapter7 のまとめ/練習問題と解答	104

Chaoter8 DNS, DHCP

Section8.1	コンピュータを名前呼びたい	106
Section8.2	ドメイン名の階層的な命名法	108
Section8.3	ドメイン名の利用	110
Section8.4	DNS(Domain Name Service)の利用	112
Section8.5	DNS サーバの協調動作による名前解決	114

Chapter10 リモートアクセスの概要(つづき)

Section10.1 リモートアクセス.....140

■ 9. インターネット上のネットワーク・サービス

◆ ファイル転送

Section10.3 telnet の制御機能とオプション.....144

◆ 電子メール

Section10.4 コマンドプロンプトからのファイル転送の利用.....146

◆ Web (WWW)

Section10.6 FTP の機能・動作.....150

◆ IP 電話

Section10.7 telnet による FTP クライアントのシミュレーション.....152

Chapter10 のまとめ／練習問題と解答.....154

Chapter11 電子メール

Section11.1 電子メールの概要.....156

Section11.2 日本語文字コード.....158

Section11.3 日本語による電子メールと MIME.....161

Section11.4 様々なデータを運ぶ MIME.....162

Section11.5 メール送信の SMTP.....164

Section11.6 メール受信の POP.....166

Section11.7 メールアドレスと MX (Mail eXchange) レコード.....167

Section11.8 メールソフトウェアの設定.....168

Chapter11 のまとめ／練習問題と解答.....170

Chapter12 WWW (World Wide Web)

Section12.1 WWW を実現するための技術(1): HTML.....172

Section12.2 WWW を実現するための技術(2): URI, HTTP.....174

講義の概要 (つづき)

■ 10. ネットワーク・セキュリティ

未定!

Chapter14 ネットワークの安全管理

Section14.1 クラッキングとクラッカー.....	206
Section14.2 リモート攻撃の手順／手口.....	208
Section14.3 ローカル攻撃, その他の攻撃.....	210
Section14.4 ファイアウォール, その他の防御.....	212
Section14.5 対称暗号と公開鍵暗号.....	214
Section14.6 暗号の利用.....	216
Section14.7 暗号技術の応用.....	218
Chapter14 のまとめ／練習問題と解答.....	220