

目次

1 コンピュータネットワークとは

1.1	コンピュータネットワークの役割	1
1.2	ネットワークの構成要素と通信形態	4
1.2.1	ネットワークの構成要素	4
1.2.2	ネットワークの通信形態	5
1.3	ネットワークの階層化	10
1.3.1	プロトコルとインターフェース	10
1.3.2	コネクション型とコネクションレス型	12
1.3.3	プリミティブによるサービスの提供	17
1.3.4	プロトコル階層化の利点	18
1.4	参照モデル	20
1.4.1	OSI 参照モデル	20
1.4.2	TCP/IP 参照モデル	25
1.4.3	参照モデルの比較	28
1.5	インターネットワーキング	30

2 アプリケーションの通信品質と交換原理

2.1	メディア情報の通信品質	34
2.2	リアルタイム情報のデジタル化と回線交換原理	37
2.2.1	回線交換原理と通信品質	37
2.2.2	音声メディアのデジタル化	38
2.2.3	デジタル通信のための回線交換原理	40
2.2.4	音声メディアの圧縮技術	43
2.2.5	画像メディアの圧縮技術	46
2.3	コンピュータ間データ通信とパケット交換原理	54

2.3.1	コンピュータ間データ通信の通信品質	55
2.3.2	パケット交換原理とは	57
2.3.3	パケット交換ネットワークの内部処理	59
2.4	パケット交換/回線交換原理の比較：まとめ	63

3 ネットワークの歴史と標準化

3.1	回線交換方式の歴史	67
3.1.1	電話網の誕生	68
3.1.2	狭帯域 ISDN の登場	69
3.1.3	広帯域 ISDN の登場	71
3.2	パケット交換方式の歴史	74
3.2.1	ARPANET の誕生	74
3.2.2	LAN の登場	74
3.2.3	広域コンピュータネットワークの登場	75
3.3	アクセス網の発展	75
3.4	ネットワークの標準化	76

4 アプリケーション層：ネットワークアプリケーションの例

4.1	World Wide Web	79
4.1.1	HTTP: HTML ドキュメント転送プロトコル	82
4.1.2	WWW を例としたネットワークにおける情報の流れ	87
4.2	リアルタイム通信の実現	89
4.2.1	音声情報のリアルタイム転送	89
4.2.2	遅延適応型制御	92
4.2.3	レート適応型制御	96
4.2.4	対話型リアルタイム通信の可能性	96
4.2.5	蓄積メディアデータのストリーミング再生	96
4.3	ピア・ツー・ピア型通信	97

5 トランスポート層：ホスト間のデータ送受信

5.1	トランスポート層のサービス	99
5.1.1	他の階層との違い	99
5.1.2	トランスポート層のアドレッシング	101
5.1.3	トランスポート層のプリミティブ	103
5.1.4	トランスポート層のコネクション設定	108
5.1.5	トランスポート層のフロー制御	115
5.1.6	再送制御：タイマ管理	119
5.2	TCP と UDP: インターネットにおける例	120
5.2.1	TCP/UDP のセグメントヘッダ	121
5.2.2	TCP のコネクション設定	124
5.2.3	TCP のフロー制御	124
5.2.4	TCP の再送制御	129

6 ネットワーク層：ネットワーク内部のデータ転送

6.1	ネットワーク層のサービス	134
6.2	ルーティングアルゴリズム	136
6.2.1	フラッディングアルゴリズム	137
6.2.2	最短パスルーティング: Dijkstra のアルゴリズム	138
6.2.3	ディスタンスベクトルルーティング	143
6.2.4	リンクステートルーティング	147
6.2.5	マルチキャストルーティング	150
6.3	ネットワーク層の輻輳制御：開ループ制御と閉ループ制御	152
6.3.1	閉ループ制御による輻輳制御	153
6.3.2	TCP における輻輳制御	155
6.3.3	公平性の確保	160
6.4	IP: インターネットにおける例	161
6.4.1	IP データグラムフォーマット	162
6.4.2	IP アドレス体系	164
6.4.3	インターネットにおけるルーティングプロトコル	166
6.4.4	IP 第 6 版 (IPv6)	166

6.4.5	RSVP (Resource reSerVation Protocol)	168
-------	--	-----

7 データリンク層と物理層：リンク上のデータ送受信

7.1	ポイント・ポイント型ネットワークにおけるデータリンク層の機能	174
7.2	フレーム構成：ビット列/フレームの変換	174
7.2.1	文字列伝送方式	175
7.2.2	ビット列伝送方式	175
7.3	データリンク層の誤り制御	176
7.3.1	誤り制御の流れ	176
7.3.2	伝送誤りの検出手法	177
7.3.3	巡回符号によるビット誤りの検出	180
7.4	データリンク層のフロー制御	182
7.4.1	ストップアンドウエイト方式	182
7.4.2	Go-back- <i>N</i> 方式	183
7.4.3	選択的再送方式	184
7.4.4	データリンク層プロトコルの例: HDLC	185
7.5	インターネットにおける例	186
7.5.1	SLIP (Serial Line IP)	187
7.5.2	PPP (Point-to-Point Protocol)	188

8 ブロードキャスト型ネットワークのデータリンク層：LAN

8.1	多重アクセス方式と LAN	189
8.2	CSMA/CD 方式とイーサネット	191
8.2.1	CSMAC/CD 方式	191
8.2.2	イーサネットのプロトコル階層	195
8.2.3	アドレス解決プロトコル (ARP: Address Resolution Protocol)	198
8.2.4	リピータによるネットワークの拡張	199
8.2.5	イーサネットの低コスト化: 10BASE-T	200
8.2.6	ブリッジ：MAC 層でのネットワーク相互接続	201
8.3	トークンパッシング方式とトークンリング LAN	204
8.4	イーサネットの高速化	207

8.4.1	イーサネットスイッチによる回線の分離	207
8.4.2	伝送能力の高速化	209
8.5	無線 LAN	210
	ネットワークの行く末：あとがきに代えて	215
	コンピュータを用いた実習問題	216
	関連図書と参考文献	217
	索 引	219