



# 第 I 部 概要

## 第 1 章 はじめに 3

1.1	オペレーティングシステムがすること	4
1.2	コンピュータシステムの構成	7
1.3	コンピュータシステムアーキテクチャ	12
1.4	オペレーティングシステムの構造	16
1.5	オペレーティングシステムの操作	19
1.6	プロセス管理	22
1.7	メモリ管理	23
1.8	記憶管理	24
1.9	保護とセキュリティ	28
1.10	分散システム	29
1.11	専用システム	31
1.12	計算環境	33
1.13	まとめ	37
	練習問題	38
	参考文献	40

## 第 2 章 オペレーティングシステムの構造 43

2.1	オペレーティングシステムのサービス	44
2.2	オペレーティングシステムのユーザインタフェース	46
2.3	システム呼出し	48
2.4	システム呼出しの種類	52
2.5	システムプログラム	60
2.6	オペレーティングシステムの設計と実装	61
2.7	オペレーティングシステムの構造	63
2.8	仮想機械	69
2.9	オペレーティングシステムの生成	74
2.10	システムのブート	77

2.11	まとめ	78
	練習問題	79
	課題——Linuxカーネルへのシステム呼出しの追加	80
	参考文献	84

## 第II部 プロセス管理

### 第3章 プロセス 89

3.1	プロセスの概念	90
3.2	プロセススケジューリング	93
3.3	プロセスへの操作	98
3.4	プロセス間通信	104
3.5	IPCシステムの実例	111
3.6	クライアント—サーバシステムにおける通信	116
3.7	まとめ	124
	練習問題	125
	課題——UNIXシェルとヒストリ機能	129
	参考文献	134

### 第4章 スレッド 137

4.1	概説	137
4.2	マルチスレッドモデル	139
4.3	スレッドライブラリ	142
4.4	スレッドの問題点	149
4.5	オペレーティングシステムの事例	155
4.6	まとめ	157
	練習問題	158
	課題——行列乗算	160
	参考文献	163

### 第5章 CPUスケジューリング 165

5.1	基本概念	166
5.2	スケジューリング基準	169
5.3	スケジューリングアルゴリズム	170
5.4	マルチプロセッサスケジューリング	181
5.5	スレッドスケジューリング	184
5.6	オペレーティングシステムの事例	186
5.7	アルゴリズムの評価	193

5.8	まとめ .....	198
	練習問題 .....	199
	参考文献 .....	202
<b>第6章 プロセスの同期 203</b>		
6.1	背景 .....	203
6.2	際どい部分問題 .....	205
6.3	Peterson の解法 .....	207
6.4	同期のためのハードウェア .....	209
6.5	セマフォ .....	212
6.6	古典的な同期問題 .....	216
6.7	モニタ .....	221
6.8	同期の事例 .....	229
6.9	アトミックトランザクション .....	234
6.10	まとめ .....	243
	練習問題 .....	244
	課題——生産者—消費者問題 .....	249
	参考文献 .....	254
<b>第7章 デッドロック 257</b>		
7.1	システムモデル .....	258
7.2	デッドロックの特徴 .....	259
7.3	デッドロックの扱い方 .....	263
7.4	デッドロックの防止 .....	265
7.5	デッドロック回避 .....	268
7.6	デッドロック検出 .....	274
7.7	デッドロックからの復旧 .....	278
7.8	まとめ .....	280
	練習問題 .....	280
	参考文献 .....	283
<b>第III部 メモリ管理</b>		
<b>第8章 メインメモリ 287</b>		
8.1	背景 .....	287
8.2	スワッピング .....	294
8.3	連続メモリ割当て .....	297
8.4	ページング .....	300

8.5	ページテーブルの構造 .....	310
8.6	セグメンテーション .....	315
8.7	事例：Pentium .....	318
8.8	まとめ .....	322
	練習問題 .....	323
	参考文献 .....	325
第9章	仮想記憶 327	
9.1	背景 .....	327
9.2	デマンドページング .....	331
9.3	コピーオンライト .....	337
9.4	ページ置換え .....	339
9.5	フレームの割当て .....	352
9.6	スラッシング .....	355
9.7	メモリマップ化ファイル .....	360
9.8	カーネルメモリの割当て .....	366
9.9	その他の考察 .....	369
9.10	オペレーティングシステムの例 .....	375
9.11	まとめ .....	377
	練習問題 .....	379
	参考文献 .....	382
<b>第IV部 記憶管理</b>		
第10章	ファイルシステムインタフェース 387	
10.1	ファイルの概念 .....	387
10.2	アクセス法 .....	397
10.3	ディレクトリ構造 .....	400
10.4	ファイルシステムのマウント .....	412
10.5	ファイル共有 .....	414
10.6	保護 .....	420
10.7	まとめ .....	425
	練習問題 .....	426
	参考文献 .....	427
第11章	ファイルシステムの実装 429	
11.1	ファイルシステムの構造 .....	429
11.2	ファイルシステムの実装 .....	432

11.3	ディレクトリの実装 .....	438
11.4	割当て法 .....	440
11.5	空き領域の管理 .....	449
11.6	効率と性能.....	451
11.7	復旧 .....	456
11.8	ログ構造ファイルシステム.....	458
11.9	NFS .....	459
11.10	実例：WAFL ファイルシステム .....	466
11.11	まとめ.....	468
	練習問題 .....	469
	参考文献 .....	471
<b>第 12 章</b>	<b>大規模記憶の構造</b>	<b>473</b>
12.1	大規模記憶の概要 .....	474
12.2	ディスクの構造 .....	476
12.3	ディスクの接続 .....	477
12.4	ディスクスケジューリング.....	480
12.5	ディスク管理 .....	485
12.6	スワップ空間管理.....	489
12.7	RAID 構造 .....	492
12.8	安定記憶の実装 .....	502
12.9	三次記憶構造 .....	503
12.10	まとめ.....	514
	練習問題 .....	515
	参考文献 .....	519
<b>第 13 章</b>	<b>入出力システム</b>	<b>521</b>
13.1	概要 .....	522
13.2	入出力ハードウェア .....	522
13.3	アプリケーション入出力インタフェース .....	532
13.4	カーネル入出力サブシステム .....	538
13.5	入出力要求のハードウェア操作への変換 .....	545
13.6	STREAMS.....	548
13.7	性能 .....	550
13.8	まとめ.....	553
	練習問題 .....	554
	参考文献 .....	555

## 第 V 部 保護とセキュリティ

### 第 14 章 保護 559

14.1	保護の目標	559
14.2	保護の原理	560
14.3	保護のドメイン	561
14.4	アクセス行列	567
14.5	アクセス行列の実装	570
14.6	アクセス制御	574
14.7	アクセス権の取消し	575
14.8	ケーパビリティに基づくシステム	576
14.9	言語に基づく保護	579
14.10	まとめ	584
	練習問題	585
	参考文献	586

### 第 15 章 セキュリティ 589

15.1	セキュリティ問題	589
15.2	プログラム脅威	593
15.3	システムおよびネットワーク脅威	602
15.4	セキュリティツールとしての暗号	607
15.5	ユーザ認証	619
15.6	セキュリティ防御の実装	624
15.7	システムおよびネットワークを保護するためのファイアウォール	631
15.8	コンピュータセキュリティの分類	633
15.9	事例：Windows XP	634
15.10	まとめ	636
	練習問題	637
	参考文献	638

## 第 VI 部 分散システム

### 第 16 章 分散システムの構造 643

16.1	動機	643
16.2	分散オペレーティングシステムの型	646
16.3	ネットワーク構造	650
16.4	ネットワークトポロジ	653
16.5	通信構造	655

16.6	通信プロトコル .....	662
16.7	頑健性.....	665
16.8	設計上の問題 .....	667
16.9	事例：ネットワーク .....	670
16.10	まとめ.....	672
	練習問題 .....	672
	参考文献 .....	674
第 17 章	分散ファイルシステム 675	
17.1	背景 .....	675
17.2	命名と透明性 .....	677
17.3	遠隔ファイルアクセス.....	681
17.4	状態ありサービス対状態なしサービス.....	686
17.5	ファイルの複製 .....	689
17.6	事例：AFS.....	690
17.7	まとめ.....	695
	練習問題 .....	696
	参考文献 .....	697
第 18 章	分散コーディネーション 699	
18.1	事象の順序付け .....	699
18.2	相互排除 .....	702
18.3	アトミック性 .....	705
18.4	並行制御 .....	708
18.5	デッドロック処理.....	713
18.6	選出アルゴリズム .....	720
18.7	合意の達成.....	723
18.8	まとめ.....	725
	練習問題 .....	726
	参考文献 .....	727
<b>第 VII 部 専用システム</b>		
第 19 章	リアルタイムシステム 731	
19.1	概要 .....	731
19.2	システムの特徴 .....	733
19.3	リアルタイムカーネルの機能 .....	734
19.4	リアルタイムオペレーティングシステムの実装 .....	736



19.5	リアルタイム CPU スケジューリング .....	741
19.6	VxWorks 5.x .....	747
19.7	まとめ .....	749
	練習問題 .....	750
	参考文献 .....	750
<b>第 20 章 マルチメディアシステム</b>		<b>751</b>
20.1	マルチメディアとは何か .....	751
20.2	圧縮 .....	755
20.3	マルチメディアカーネルへの要求事項 .....	756
20.4	CPU スケジューリング .....	759
20.5	ディスクスケジューリング .....	759
20.6	ネットワーク管理 .....	761
20.7	事例：CineBlitz .....	765
20.8	まとめ .....	767
	練習問題 .....	768
	参考文献 .....	770
<b>第 VIII 部 事例研究</b>		
<b>第 21 章 Linux システム</b>		<b>773</b>
21.1	Linux の歴史 .....	773
21.2	設計原理 .....	778
21.3	カーネルモジュール .....	781
21.4	プロセス管理 .....	785
21.5	スケジューリング .....	789
21.6	メモリ管理 .....	794
21.7	ファイルシステム .....	803
21.8	入力と出力 .....	809
21.9	プロセス間通信 .....	812
21.10	ネットワーク構造 .....	813
21.11	セキュリティ .....	816
21.12	まとめ .....	818
	練習問題 .....	819
	参考文献 .....	820

## 第 22 章 Windows XP 823

22.1 歴史 .....	823
22.2 設計原理 .....	825
22.3 システム構成要素 .....	828
22.4 環境サブシステム .....	853
22.5 ファイルシステム .....	857
22.6 ネットワーキング .....	866
22.7 プログラマインタフェース .....	873
22.8 まとめ .....	881
練習問題 .....	882
参考文献 .....	883

## 第 23 章 オペレーティングシステムの発展に寄与したオペレーティングシステム 885

23.1 初期のシステム .....	885
23.2 Atlas .....	892
23.3 XDS-940 .....	893
23.4 THE .....	893
23.5 RC 4000 .....	894
23.6 CTSS .....	895
23.7 MULTICS .....	896
23.8 IBM OS/360 .....	896
23.9 Mach .....	898
23.10 その他のシステム .....	899
練習問題 .....	900

訳者あとがき 901

参考文献 903

引用した図など 931

索引 933