

Fundamentals of Computer Systems

コンピュータシステムの基礎 第17版

書籍内容のご案内

本書の構成

主要目次 *Contents in Brief*

CHAPTER 1

コミュニケーションネットワークとコンピュータシステム
Communication Networks and Computer Systems 20

CHAPTER 2

入出力装置
Input/Output Devices 106

CHAPTER 3

記憶装置
Storage Devices

CHAPTER 4

中央処理装置
The Central Processing Unit

CHAPTER 5

オペレーティングシステム
Operating Systems

CHAPTER 6

情報処理技術の基礎と理論
Theory of Information Processing

CHAPTER 7

ファイル編成とデータベース
File Organizations and Database 404

CHAPTER 8

通信ネットワークシステム
Computer Networks and Telecommunications 462

CHAPTER 9

情報セキュリティ
Information Security 538

CHAPTER 10

情報システムとRASIS
Information Systems and RASIS 576

CHAPTER 11

情報システムの開発
Development of Information Systems 614

写真提供 *Photos offered by* 685
用語 *Index* 686
参考文献 *Bibliography* 700

本書について

本書は、コンピュータシステムの基礎テキストとして、1994年に初版を刊行しました。

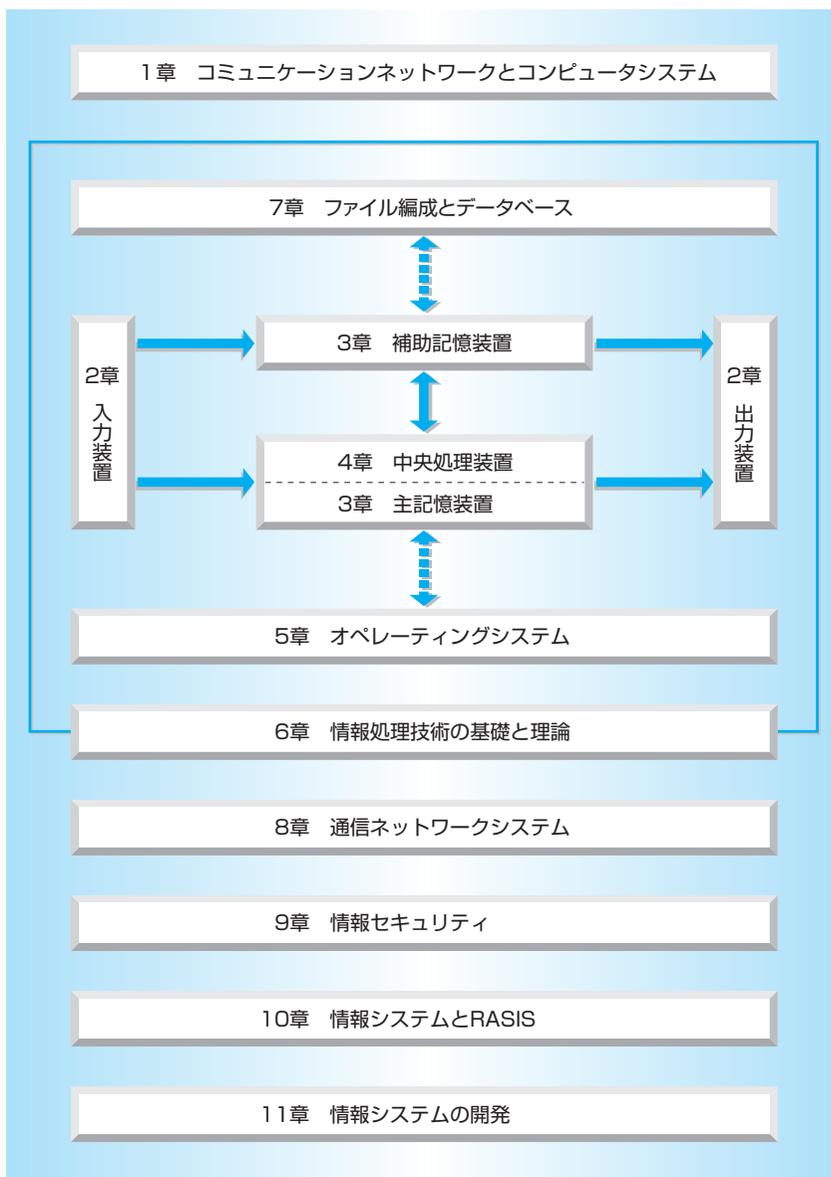
日々刻々と変わるコンピュータおよび情報技術の動向に対応して、これまで改訂を重ね、おかげさまで、これまで累計20万人以上の方にご利用いただきました。

情報処理技術を体系的に学べる構成

本書は全11章で構成されています。各章の関係は次の図に示すとおりです。

第1章は、コンピュータシステムを学ぶうえで必要となる情報社会との接点、情報技術の進展、コンピュータシステムの発展の歴史と基礎事項の整理、将来の展望となっています。非常に幅広い内容の解説になっているので、始めは第3節「コンピュータの種類と能力」と第5節「コンピュータの構成要素」を学習し、他の節は後から読んでもよいでしょう。

第2章から第11章までは、データの流れにそって、ハードウェア、ソフトウェアを学習し、情報処理技術の基礎、データベース、ネットワーク、セキュリティ、情報システムの開発などを、深く学習していきます。なお、第6章「情報処理技術の基礎と理論」1節「コンピュータ内のデータ表現」は最初に学習することが多い内容ですが、本書ではハードウェア、ソフトウェアの学習後が望ましいと考え、その後で説明しています。



本書の特長

1. Overview of Input/Output Devices

1. 入出力装置とは

人間とコンピュータの接点はどこ？

私たちは**入出力装置**を使ってコンピュータを利用します。データをコンピュータの外部から取り込むのが**入力装置**、処理した結果である情報をコンピュータの外部に取り出すのが**出力装置**です。

人間（ヒューマン）がコンピュータで処理を行わせるための仲介をする装置、仕組み、決り、考え方を総称して**ヒューマンインタフェース**といいます。人間はコンピュータシステムの外部の存在なので、入出力装置はヒューマンインタフェースの一部といえます。



図 2-1 飛行機のcockpit

データの表現

Data Expression

人間は昔から文字を使ってデータや情報を表現してきました。文字（正確には図形文字）とは、英字や数字、かな文字、漢字などをいい、人間が直接読み書きできるという特徴もっているので、データを表現するの都合がよい方法といえます。このため、コンピュータに入力するデータや、コンピュータの出力結果は、多くの場合、文字で表現されています（図 2-2）。

CHAPTER 2 入出力装置

108

根本の原理や考え方を重視

本書は、コンピュータおよび情報処理技術の発展経緯に即して、動作原理や考え方を重視して、丁寧に解説しています。IT 技術をその発展経緯に即して理解できるよう、今では一部の技術者の方しか関係していない技術についても、説明を残しています。

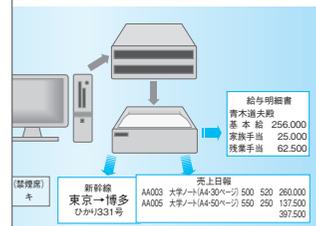


図 2-2 入出力データの表現形式

拡大に伴って、文字だけではなく、画像や映像、音などをデータとして入出力することが必要になって入力したり、さらに使いやすい形式で出力したりコンピュータは“0”と“1”を組み合わせた**ビットパターンデータ**しか処理できないので、文字や図形、映像で処理することはできないのです。

文字や図形などの入力データをビットデータに変換し、ビットデータを文字や図形に変換し、情報として入出力する（図 2-3）。

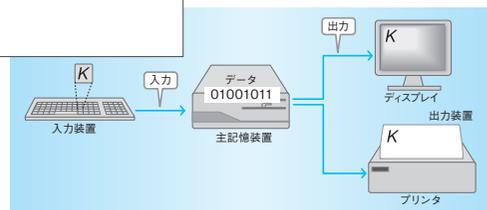


図 2-3 入出力装置の機能

「見える」ところから「内部」へ

初学者の方でも、抵抗なく、分かりやすく学習できるよう、情報技術の中核となるコンピュータシステムを内部から学習するのではなく、学習者の視点で実際に「見える」ところから解説を始め、難しい内容を解きほぐしながら解説していくスタイルをとっています。

初期の入力装置は、紙カードに穴あけの位置の組合せや、様式の決まった用紙に特殊な字体で表現された文字列などを、ビットデータに変換して主記憶装置に送り込む装置でした。主記憶装置に記憶されたビットデータを文字列にして印字するプリンタは、ディスプレイと並んで現在でも出力装置の主流です。今では、画像や映像、音声などを扱う入出力装置も活躍しています。コンピュータ技術の進歩によって、これらの入出力装置が実現したのです。

IoT・ビッグデータ・AI

IoT・ Big Data・ AI

2010年代半ばから、情報技術の中で急速に三つのキーワード「IoT」、「ビッグデータ」、「AI」に注目が集まり、盛り上がりを見せています。IoT (Internet of Things) は、人ではなく「モノ」が常時インターネットに接続され、モノ同士が相互に情報をやり取りすること、あるいはその状態から新たなサービスを可能とする技術の総称です。ビッグデータ (big data) は、ただ単にデータ量が過去に比べて極めて巨大であるという意味であり、AI (Artificial Intelligence: 人工知能) は、人工的にコンピュータを使って人間と同様の知能を実現させようという試み、あるいはその技術です。三つの中では、AIだけは、新しい技術分野ではなく、むしろコンピュータの誕生とともに始まった歴史ある技術分野ですが、IoT、ビッグデータと一体になることによって更なる進化が期待され、再び注目されています。次の図はIoT、ビッグデータ、AIが相互に絡み合っサービスを提供できるイメージを示したものです。

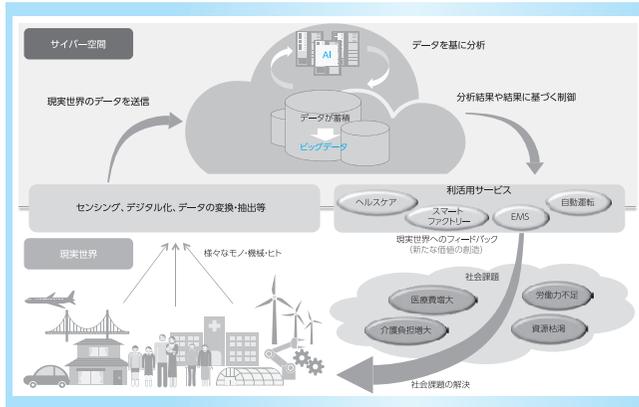


図 1-98 IoT・ビッグデータ・AI が創造する新たな価値
出典：「平成 28 年版情報通信白書」(総務省)

(1) IoT

様々なセンサ技術、無線アクセス技術、インターネット技術の進展などを背景に、パソコン、スマートフォンなどの人の操作を必要としない自動車、各種産業機器など様々なモノがつながり始めていになり一時話題になった冷暖房、風呂などが外出先で自由に使えるといった家庭でのIoT (当時は、ユビキタスホームと呼ばれて

8. 2020 年代に

101

激変する情報技術をタイムリーに

最新の技術や動向についても、体系的に、わかりやすく解説しています。

たとえば、第 17 版では、IoT、ビッグデータ、AI などについての解説を加えました。

関連法規も最新知識に対応

もちろん、IT 技術者の方が理解しておきたい関連法規については、近年の施行・改正内容を反映させ、最新の動向を解説しています。

いますが、アクセス対象となるコンピュータの管理者に対しても、不正アクセスに連なないように適正な管理に努めることを求めています。また、実際不正アクセス行為だけでなく、ID やパスワードなどを漏えいさせるなど、不正アクセスを助長する行為も処罰の対象になります。さらには、不正なメールによって、ID やパスワードを不正取得しようとする、フィッシング行為なども処罰の対象となります。

③特定電子メール法 (特定電子メールの送信の適正化等に関する法律)

迷惑メールの中で多くの割合を占める、広告、宣伝メールに関する法律です。この法律では、営利を目的とする団体及び営業を営む個人が、自身や他人の営業についての広告、宣伝を行うための手段として送信する電子メールを、特定電子メールと定義し、その送信を規制しています。

当初は、特定電子メールの件名に「未承諾広告※」という文字列を含めること、また、メール本文中に配信停止を行うための手続を明記することが義務付けられていました。その後改正され、特定電子メールの送信に先立ち、受信者の承諾を得ることが義務付けられるようになってきました。なお、メールの配信制限について、配信停止手続きをした人へのメールの送信を禁止する方式を**オプトアウト方式 (opt out)**、受信承諾手続きをした人以外へのメールの送信を禁止する方式を**オプトイン方式 (opt in)**と呼びます。

④プロバイダ責任制限法 (特定電気通信役務提供者の損害賠償責任の制限及び発信者情報の開示に関する法律)

インターネット上の掲示板などの誹謗中傷や各種の権利侵害について、掲示板などの管理者に対する損害賠償請求などが行われることがあります。こうした損害賠償に対して、プロバイダなどの管理者が負う責任の範囲を限定する法律です。ただし、そのためには、被害者の要求に基づく発信者 (書き込みをした人) の情報開示や、速やかな削除などの措置を適切に講ずることが求められます。なお、プロバイダ責任制限法という名称ですが、対象はプロバイダに限らず、掲示板などの管理者なども含み、営利目的の設置でなくとも対象になります。

⑤サイバーセキュリティ基本法

我が国のサイバーセキュリティに関する基本理念や国の責務など、サイバーセキュリティ戦略の策定などの基本となる事項を規定した法律です。この法律に基づき、サイバーセキュリティ対策本部と、その事務局的な位置付けとして内閣サイバーセキュリティセンター (NISC: National center of incident readiness and Strategy for Cybersecurity) が設置されました。

⑥個人情報保護法 (個人情報の保護に関する法律)

コンピュータやインターネットの普及に伴って、個人情報を利用した様々なサービスが提供されています。これらのサービスによって、私たちの生活が便利になった反面、個人情報が強固な方法で利用されたときの危険性が高くなりました。このような状況に対処するための法律が個人情報保護法で、個人情報を扱う民間事業者に対して、利用目的の特定、正当な方法による収集、安全管理、同意なしの第三者提供禁止などのルールを決めています。また、個人本

命令実行の制御

Control of Instruction Execution

コンピュータはどうやって命令を実行するのでしょうか？

CPUが、記憶されたプログラムから命令を一つずつ取り出してきて、解釈・実行していく様子を**命令取出し段階**と**命令実行段階**に分けて見てみましょう。CPUが実行可能な命令は、**機械語**（machine language: **マシン語**）といわれ、各々の機械語命令は、命令の種類が入る**命令部**と命令の処理対象となるデータのアドレスが入った**アドレス部**をもった形をしています。

制御装置は、命令アドレスレジスタや命令レジスタ、どんな命令かを解読する**デコーダ**（命令解読器：復号器）などの働きによって、次のように命令を実行していきます。

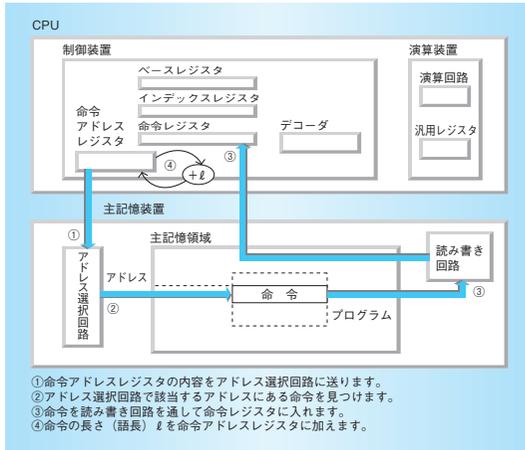


図 4-7 命令取出し段階

図表や写真でわかりやすく

図表や写真を多用し、見やすさ・わかりやすさを追求しました。

さまざまなIT機器やコンピュータの内部構造を写真でみることで、イメージをつかみやすくなります。

を移動させてセンサ式のセンサです。センサがパソコン



図 2-22 業務用のイメージスキャナ

ン用に普及しています。

また、文字をイメージスキャナで読み取り、これを文字データに変換するパソコン用のOCRソフトもよく使われています。

3D スキャナ

3D Scanner

物体の形状を表すデータや色をデータ化する装置が**3D スキャナ**です。3次元ディジタルイザとも呼ばれます。物体にレーザー光を当てて距離を測り3次元データ化するとともに、物体の色情報もデータ化します。物体を複製したり加工したりするのに利用され、機械部品の製造や医療への応用、デザインや工芸など様々な分野で応用されています。



図 2-23 3D スキャナ

カメラ

Camera

視覚情報をダイレクトに入力

と同様に、画像情報を読み取るためのカメラがあります。最近では、内蔵しても多くなっています。遠隔地との日常といった通信用途、定点観測による調査、などに利用されています。



図 2-24 Web カメラ

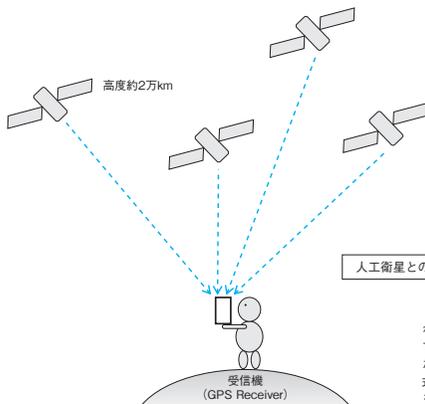


図 1-17 GPS (全地球測位システム)

学習を助ける便利な記事

本文左端の Memorandum は、説明の補足事項や関連事項を説明しています。

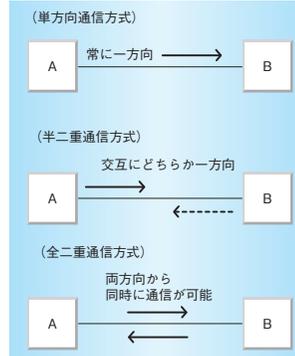
また、〔研究〕は、ややレベルの高い詳細な内容を解説しています。発展的な学習にご利用いただけます。

Memorandum

2線式と4線式
通信回線では、送信側と受信側を結ぶ回路が必要です。つまり、一つの伝送路は1対(2本)の導体を使います。2本(1対)の線を用いる方式を2線式、送信用と受信用の4本(2対)の線を用いる方式を4線式といいます。

(5) 通信方式

通信方式は、通信回線上にデータを流すときの制御の方法によって、単方向通信方式、半二重通信方式、全二重通信方式に分類されます。



① 単方向通信方式

送信側と受信側が固定され、常に一方に送信が行われます。

② 半二重通信方式

伝送の方向としては両方向ですが、ある時点ではどちらか一方だけの伝送に限られる方式です。

③ 全二重通信方式

同時に両方向、つまり送受信ができます。

図 8-15 通信方式

〔研究〕 RAID5 から RAID6 へ

RAID5ではブロック単位で格納したデータに対してビットごとにパリティを計算し、データを格納した以外のディスクに格納します。

1台のディスクが故障した場合、パリティの計算が偶数パリティ方式であれば、残りのディスクを使って偶数パリティになるようにデータを復元します。このとき残りのディスクから故障したディスクのデータを計算して復元するので、残りのディスクに負荷がかかります。

この方式の欠点を改良して、パリティディスクを2台にしたものがRAID6です。RAID6の最小構成は4台になります。RAID6の方式には、RAID5で対角線方向のデータに対して別のパリティを計算し、専用のパリティディスクを設ける方式と、RAID5のパリティとは別の方法でパリティを計算し、ずらしながら書き込む方式の二つがあります。なお、RAID6は容量効率書き込み性能がRAID5より劣るため、RAID5に取って代わるものではありません。

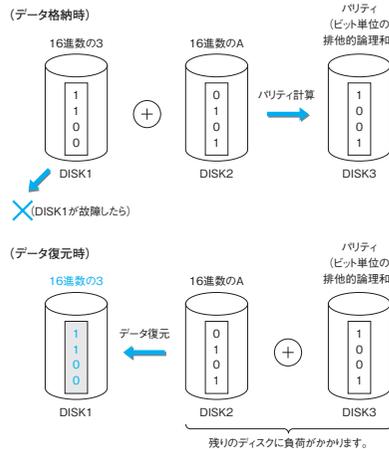
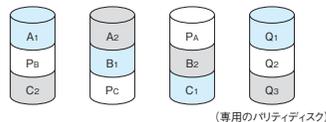
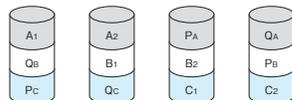


図 A RAID5 のパリティ計算と復元



・A1とA2からパリティPAを作成します(RAID5)。
・対角方向A1とB1とC1からパリティQ1を作成します。

図 B RAID6 (専用のパリティディスク方式)



・A1とA2からパリティPAを作成します(RAID5)。
・A1とA2から別のパリティQAを作成します。

図 C RAID6 (別パリティ計算方式)

空欄補充で知識を振り返り

各章の Check は、学習した内容に関して、基礎的な知識の理解度、見落とししている点などを確認するための穴埋め問題です。

● Check 2 - 8 ●

利用者に対して、入力可能あるいは入力が必要なことを知らせるユーザインタフェースが、①_____で、疑問が生じたときに、必要な情報をすぐに調べられるようになっている機能が②_____です。また、複数のメニューやソフトウェアの画面を表示させる機能が③_____です。

● Check 2 - 9 ●

コンピュータ操作のために、絵や図を多様したインタフェースを、①_____とといいます。ここでは、ソフトウェアの画面を表示するための②_____、複数の選択肢から一つだけを選択するための③_____などが使われます。

● Check 2 - 10 ●

コンピュータの操作において、身体にハンディキャップを負った人にも利用しやすいインタフェースを設計する思想を①_____といいます。一方、言語や文化の異なる利用者が相互に利用しやすくインタフェースを設計する思想を②_____とといいます。

Case 2

Case 2-1

スーパーやコンビニエンスストアに行ってレジの POS 端末を見よう。
身の回りにある日用品のバーコードの種類を調べてみよう。

Case 2-2

コンピュータショップに行って入力装置として使われている機械の種類を調べてみよう。

Case 2-3

身の回りで液晶が使われている製品を調べてみよう。

Case 2-4

あなたのところに送られてくるダイレクトメールのあて名の印刷が、どんな種類のプリンタで印刷されたか考えてみよう。
コンピュータショップに行ってプリンタの種類・性能とメーカーについて調べてみよう。
身近にあるプリンタの種類、インクについて調べてみよう。

Case 2-5

コンピュータショップに行ってマルチメディアを使ったソフトウェアや処理を行うハードウェアを見てみよう。

Case 2-6

CG やバーチャルリアリティを使った映画やテレビ番組、遊園地などのアトラクションを挙げてみましょう。

Case 2-7

PC やスマートフォンなどで使われているソフトウェアやアプリの画面にはどんな工夫がされているか調べてみよう。

Mini Discussion 2

Mini Discussion 2-1

銀行のキャッシュディスペンサでお金を下ろすときの入力データは何ですか。

Mini Discussion 2-2

コンピュータゲームの出力データにはどんなものがありますか。

Mini Discussion 2-3

インパクトプリンタとノンインパクトプリンタの違いは何ですか。

Mini Discussion 2-4

プリンタを印字方式で分類すると、どのようになりますか。

Mini Discussion 2-5

3D プリンタで出力した物の使いみち、役立て方について意見を出し合ってみましょう。

Mini Discussion 2-6

マルチメディアを使って、どんなソフトウェアを作りたいですか。

Mini Discussion 2-7

未来のユーザインタフェースはどのようになるか、なったらいいか、意見を出してみましょう。

知識を実践力へ！

Case は、実際に外に出たり、自分の手を動かして考える課題です。

Mini Discussion は、学習内容を発展させて考えたり、ディスカッションしたりするためのテーマです。

自己学習はもちろん、グループワークなどにもご利用いただけます。

CHAPTER 2 章末問題

■問1 次の記述の中で正しいものには○、誤っているものには×をつけよ。

- ア ディスプレイは画面に文字や図形を表示する装置である。
- イ プリンタは用紙に文字や図形を印字・印刷する装置である。
- ウ バーコードリーダは手書きの文字を読む装置である。
- エ マウスは画面中のカーソルを移動させるための機器である。
- オ イメージスキャナは図形を紙に印刷する装置である。

■問2 次の記述の中で正しいものには○、誤っているものには×をつけよ。

- ア インパクトプリンタは騒音が少なく、静かに印字ができる。
- イ ドットプリンタを使って漢字の印字ができる。
- ウ レーザプリンタは文字の印字だけが可能である。
- エ インクジェットプリンタにはインクリボンが必要である。
- オ ドットプリンタにもページプリンタがある。

■問3 次の記述の中で正しいものには○、誤っているものには×をつけよ。

- ア 最新のOCRでも手書き文字は読めない。
- イ バーコードリーダはPOS端末に利用されている。
- ウ 表示画面上の指で触れた位置をデータとして入力する装置をアイコンという。
- エ MICRによって、鉛筆で書いた文字も読むことができる。
- オ 音声データをコンピュータで扱うことはできない。

■問4 次の記述に該当する入力装置を解答群の中から

- a. ねずみの形をした入力装置で、ディスプレイ上
れか。
ア マウス イ 電子ペン
エ ジョイスティック オ キーボード
- b. 鉛筆などで付けられたマークを読み取る装置は
ア OCR イ バーコードリー
エ OMR オ MICR
- c. 太い線と細い線とを組み合わせて、文字や数字
ア OMR イ ライトペン
エ イメージスキャナ オ アイコン
- d. 人間の手書きの文字を読み取る装置はどれか。
ア OMR イ OCR
エ プロッタ オ タッチパネル

CHAPTER 2 入出力装置

148

章末問題で実力アップ

各章の最後の「章末問題」では、基礎的な復習用の問題から、基本情報技術者試験レベルまで幅広く問題を収めており、実力を試すことができます。解けそうな問題から挑戦し、実力がついたら応用マークの問題にチャレンジすることで、少しずつ力をつけることができます。

●章末問題解答・解説

CHAPTER 2

問1 ア○、イ○、ウ×、エ○、オ×

ウ：バーコードで表現された文字データを読む装置がバーコードリーダです。
オ：絵や写真、図面などのイメージ（画像）情報を読み込む装置がイメージスキャナです。

問2 ア×、イ○、ウ×、エ×、オ×

ア：機械的な衝撃で印字するため、ノンインパクトプリンタに比べてどうしても騒音が大きくなります。
ウ：レーザープリンタでは、図形などのイメージ情報も印刷が可能です。
エ：通常、取外し可能なカセット式のインクカートリッジを使用します。
オ：ページ単位でドットをもつことが困難なため、ドット式のページプリンタはありません。

問3 ア×、イ○、ウ×、エ×、オ×

ア：手書き文字認識用のOCRが市販されています。
ウ：表示画面上の指で触れた位置をデータとして入力するのは、タッチパネルです。
エ：磁性体の混ざった特殊なインクで文字を書くため、鉛筆で書いた文字は読めません。
オ：音声認識装置によって、音声データをコンピュータで扱うことができます。

問4 a-ア、b-エ、c-ウ、d-イ

（アドバイス）パソコンショップに行つて、いろいろな入力装置を実際にさわってみましょう。動作原理を思い出しながら、操作するとよいでしょう。

問5 a-エ、b-イ、c-ア、d-エ

（アドバイス）出力装置もパソコンショップに行つて、実際にさわってみましょう。また、カタログなどで各種製品の特徴を分析してみるとよいでしょう。

問6 a-エ、b-イ、c-ウ、d-キ、e-ア

b：OCRはあらかじめ決められたOCR-A、OCR-B字体などのほかに、漢字も含む手書き文字を読み取ることができる製品も市販されています。
d：初期のインクジェット式プリンタは、インクがつまりやすいという欠点がありましたが、現在では改善されています。

問7 a-イ、b-ア、c-エ、d-ウ、e-オ

b：画面上に入り切らない情報を見るために、画面を上下左右に移動することをスクロールといいます。この場合、画面は情報の一部を見るのぞき窓に例えることができます。
e：処理の実行に必要なデータや情報をパラメタといいます。パラメタを入力するときに、特に指定がない場合、あらかじめ決めた値で入力できるようになっていることを省略時解釈またはデフォルトといいます。

問8 エ

1時間=60分=60×60秒=3,600秒

A4用紙1枚当たりの印刷にかかる時間は5秒なので、1時間に印刷できる枚数は、 $\frac{3,600(\text{秒})}{5(\text{秒}/\text{枚})} = 720(\text{枚})$

解説は別冊形式

解答解説は、切り離しが可能な別冊形式です。問題とじっくり見比べて、考え方を理解・復習できます。

重要キーワードの振り返りに

本文中で、ブルーの色がついている語句は、重要なキーワードです。

巻末の索引から検索することができますので、振り返りにも便利です。

といったものが挙げられます。

④ DoS 攻撃 / DDoS 攻撃

サーバに対してセキュリティ上の不備（セキュリティホール）を突いたり大量のアクセスを集中させたりすることで過度の負荷を与え、サービス停止やシステムダウンなどを引き起こすものが **DoS 攻撃**（Denial of Service attacks：**サービス不能攻撃**）です。現在では、その手口がさらに巧妙化し、無関係のコンピュータに DoS 攻撃のツールを忍び込ませて、同時に特定のサーバに対する DoS 攻撃を仕掛ける **DDoS 攻撃**（Distributed Denial of Service attacks：分散 DoS 攻撃）と呼ばれる攻撃もあります。

DDoS 攻撃の仕組みのように、無関係のコンピュータが**踏み台**とされる（そのコンピュータからアクセスさせる）ことも多くなっており、知らないうちにほかのコンピュータへの不正アクセスや攻撃に加担していることもあるので注意が必要です。このように、ほかのコンピュータを踏み台とする不正アクセスによって、犯人特定を難しくするなど、犯罪の手口は巧妙化しています。

⑤ エクスプロイト

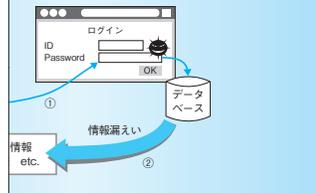
エクスプロイト（exploit）は、脆弱性をはらんだシステムに対する攻撃を行うためのプログラムを指す用語です。ソースコードやスクリプトといった形でインターネット上に公開されることもあるため、エクスプロイトコードとも呼ばれます。攻撃対象となるソフトウェアやバージョンが示された、いわば攻撃再現用のプログラムなのですが、エクスプロイトが出回ると、攻撃手法を熟知していない人も簡単に攻撃を行うことができってしまうため、被害の範囲が一気に広がります。このため、攻撃対象となりうるシステムでは、脆弱性を取り除くためのパッチ（patch：修正コード）を少しでも早く適用することが重要になります。

⑥ SQL インジェクション

データベースをアクセスするプログラムのセキュリティ上の不備を利用し、想定しない SQL 文を実行させることで、データベースに不正にアクセスして本来ログイン権限をもたないユーザによる悪い、データ改ざん・破壊などが行われます。

用語 Index

< 数字 >	< B >	CRL	554
0 の発見	BASIC	CRT ディスプレイ	124
10 進演算機構	BCD	CSMA/CA	509
10 進数	BCP	CSMA/CD 方式	506
10 の補数	BETWEEN 述語	C 言語	86
16 進数	Bluetooth	< D >	
1 アドレス命令	BMP	D/A 変換	392
1 の補数	BPR	DAT	285
1 マシンサイクル	BSDL	DATA	38
2 アドレス命令	B 木	DBMS	430
2 進数	B 木インデックスファイル	DCE	482
2 相コミット処理		DDL	431
2 の補数	< C >	DDoS 攻撃	545
2 分木	C	DDR SDRAM	162
2 分探索	C++	DDX パケット交換サービス	494
2 分探索木	CA	DES	548
2 要素認証	CAD	DFD	657
3D スキャナ	CAD/CAM	DHCP	520
3D プリンタ	CAM	DIMM	163
3 アドレス命令	CAPTCHA	DISTINCT 指定	439
3 層クライアントサーバシステム	CASE	DMA コントローラ	226
3 層スケーマ	CASL II	DMA 制御方式	226
5 大機能	CATV サービス	DML	431
8 進数	CC	DMZ	556
9 の補数	CCD	DNS	524, 527
	CCITT	DNS サーバ	524
< A >	CCP	DoS 攻撃	545
A/D 変換	CCU	DOS/V	256
Ada	CD	dpi	117, 130
ADSL	CD-R	DRAM	162
ADSL モデム	CD-ROM	DSS	61, 66
AES	CD-RW	DSU	483
AI	CG	DTP	131
ALGOL	CGI	DVD	167, 184
ALU	CIDR	DVD-R	184
AND	CIM	DVD-RAM	182, 184
Android	CISC	DVD-ROM	184
AND 回路	CMYK	DVD-RW	184
ANSI	COBOL	< E >	
ANSI/X3/SPARC の 3 層スケーマ	COCOMO	EBCDIC コード	339
APL	CODASYL	EC	61, 526
AR	COMET II	ECC メモリ	595
ARP	COMMIT 文	ECU	102
ARPA	cookie	EDPS	61
ASCII コード	CP/M	EDSAC	82
AVI	CPU		
AVL 木	CRC 方式		



9-5 SQL インジェクション

1. 情報セキュリティの概念

(ご参考) 第 17 版の改訂概要

今回の改訂は全体に渡っていますが、継続して利用していただいている皆さまは、次に示す章ごとの改訂概要をご確認ください。

そのほか章末問題などの追加・入替えを行っています。

第 1 章 ここ数年、急速に進展している IoT・ビッグデータ・AI について今後期待される応用分野を含めて基本的な解説を加えました。全体にネットワーク技術、LSI 化技術などの急速な進歩に合わせて内容を見直しました。IBM Q という商用の量子コンピュータの簡単な説明と写真を加えました。

第 2 章 IoT 関連の知識として入力装置にセンサを追加しました。出力装置のディスプレイについて CRT の説明を簡略化し、デジタルサイネージを追加しました。全体に製品写真を新しくしています。また、ユーザインタフェースに関して、ヒューリスティックを追加しました。

第 3 章 記憶装置の容量やアクセス速度、製品写真など現在の製品に合わせて修正しました。LSI の製造工程の説明を見直し、フロッピーディスク、光磁気ディスク、磁気テープ、半導体記憶装置の説明を修正し、一部簡略化しました。SAN と NAS の説明は 10 章に移しました。

第 4 章 システムバスの説明の整理・見直しをし、入出力インタフェースの説明を新しい規格に合わせて修正しました。デバイスドライバの説明を追加し、マルチプロセッサの説明を修正しました。パソコンの内部構成に関して、写真を分かりやすいものに変更しました。

第 5 章 パソコン OS の記述を一部簡略化し、新しい Windows 10 の追加、Linux の各種ディストリビューションの説明を追加しました。Linux のシェルに相当する Windows の PowerShell について簡単に記述しました。

第 6 章 整列の交換法の手順を詳しく示しました。ダイオード、トランジスタの記号を現在の規格の表記に修正しました。章全体に図表の見やすさを考え、色使いなどを修正しました。

第 7 章 VSAM 編成ファイルに関する説明を補足し、また、ビューや関数従属などの用語説明も追記しました。ビッグデータについては前版の改訂時に追加しましたが、今回第 1 章で追加した IoT・ビッグデータ・AI のところと合わせてお読みください。

第 8 章 コネクション型通信とコネクションレス型通信の違い、IP ネットワーク (IP 網) の説明、IPv4 アドレスの具体的な割当て方法、送信元ポート番号と宛先ポート番号の意味、TCP/IP ネットワーク上で使用される様々なアプリケーションプロトコルの説明などを追加しました。

第 9 章 ランサムウェア、エクスプロイト、ショルダハッキングなど、日常でも頻繁に耳にするようになった用語の説明を追加しました。また、暗号化技術と、認証技術については、基礎技術と応用技術を分けて記載することで、原理原則と実際の利用例を整理してとらえられるようにしました。

第 10 章 SAN と NAS の説明を第 3 章から本章の RAID の説明の後に移し、データのインテグリティに関して、チェックディジットチェック計算法の実体形な説明を追加しました。誤り制御の説明のうち、磁気テープ装置の誤り制御を削除して、説明を簡素化しました。

第 11 章 これまで独立して扱っていたプロジェクトマネジメント、サービスマネジメント、システム監査を、システム開発とともに情報システムのシステムライフサイクル中に欠かせない活動として整理しました。また、標準化や法令について、最新の動向に合わせて見直しました。

SAMPLE

Fundamentals of Computer Systems

コンピュータシステムの基礎 第17版