

# コンピュータ科学とインターネット

サイエンス社 2019

## 問題解答/ヒント

疋田輝雄 2019-07-04

### 1 章

1.1 2進数のサイズは10進数の  $\log_2 10 \approx 3.32$  倍。

1.2 日本語は字種が英語アルファベットに比べてはるかに多いので、表現のサイズは小さいはずである。実際には、助動詞の多用などによりサイズは小さくないようである。

1.3 簡単なカリキュレータは四則演算が主だが、いわゆる関数電卓は指数関数や三角関数のキーが用意されていて、技術計算に向いている。

1.4 コンピュータへの入力はデータの形式を機械に合わせる。出力は機械が人間に合わせる。

1.5 ウェブのページからページへのジャンプはHTMLの anchor タグ (a) である。

1.6 デジタルカメラ、映画、テレビ、スマートフォン、モニターディスプレイなどのそれぞれに、画面の画素数を調べるのがよい。まずアスペクト比とは、画面の横の画素数と縦の画素数の比率である。映画やテレビのアスペクト比率は以前は4:3でスタンダードサイズとよばれていたもので、ビスタ・サイズは16:9である。

テレビの解像度は、ハイビジョン (High Definition) では  $1280 \times 720$ 、フルハイビジョンでは  $1920 \times 1080$ 、4K テレビでは  $3840 \times 2160$ 、8K テレビでは  $7680 \times 4320$  である。

コンピュータのモニターではアスペクト比は16:10が多く、 $1440 \times 900$ 、 $1680 \times 1050$ 、 $1920 \times 1200$  などである。

### 2 章

2.1 要素数  $n$  の集合の上の関係の個数は  $2^{n^2}$ 。従って  $n = 3$  のときは個数は512。

2.2  $(a \circ b)^{-1}(a \circ b) = e$  の両辺に右から  $b^{-1}$  を、さらに右から  $a^{-1}$  を掛けると、 $(a \circ b)^{-1} = b^{-1} \circ a^{-1}$  が得られる。

## 2.3 要素数 7 の有限体の乗法の演算表 .

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 2 | 2 | 4 | 6 | 1 | 3 | 5 |
| 3 | 3 | 6 | 2 | 5 | 1 | 4 |
| 4 | 4 | 1 | 5 | 2 | 6 | 3 |
| 5 | 5 | 3 | 1 | 6 | 4 | 2 |
| 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

2.4 頂点数  $n$  の完全グラフのすべての頂点の次数は  $n-1$  . 線グラフでは両端の頂点の次数は 1 で , 中間の頂点では次数は 2 . サークルではすべての頂点の次数は 2 . 星グラフでは , 中心となる頂点の次数は  $n-1$  , 他の頂点の次数は 1 .

2.5 略 .

## 3 章

3.1 数  $-15$  の 2 の補数表現は  $111\cdots 110001$  .

3.2 Base64 とは , 画像などのバイナリデータや , 漢字などのマルチバイト文字のデータを , 64 種類の印字可能な英数字 ( および  $+$  ,  $/$  とパディングのための  $=$  ) だけのデータにエンコードする . サイズは約 1.37 倍になる . 電子メールでのバイナリ形式の添付ファイルに用いられる .

3.3 略 .

3.4 略 .

3.5 略 .

## 4 章

4.1 ソート法については , ほとんどのアルゴリズムの教科書が詳しいが , Knuth[4-7] はその中でも特別の位置にある .

4.2 グラフの全頂点の巡回アルゴリズムには , 幅優先探索 ( Breadth-First Search ) や深さ優先探索 ( Depth-First Search ) , 優先順位探索その他がある . アルゴリズムの教科書を見られたい . グラフ巡回は , インターネットやウェブの巡回 ( crawling ) にも用いられる .

4.3 ハッシュ法はデータを表に効率よく格納する方法の一つで , 乱数に近い方法でデータの値自体から表中の格納場所を決める . 検索が速いが , 格納場所がたまたま同一の場所になるときの処理がむずかしい . 詳しくはアルゴリズムの教科書を参考にされたい .

4.4 英字 ( 英字 | 数字 )\*

4.5  $(0^* 1 0^* 1 0^* 1)^*$

## 5 章

5.1 フリップフロップはその構造と機能によって、RS 型フリップフロップ、JK 型フリップフロップ、D 型フリップフロップ、T 型フリップフロップなどがある。

5.2 機械命令セットは、大別して、CISC 型 (Complex Instruction Set Computer) と RISC 型 (Reduced Instruction Set Computer) がある。前者は、たとえば細かいデータ型それぞれの差異に対応して機械命令を用意するなど、大きな命令セットをもつもので、実現には回路も多く必要である。後者は命令セットとしては小さくして、これらの命令の組合せによって複雑な操作を実現するもので、回路は簡単になる。

5.3 一般に SSD の方が HDD よりも速いと言われているが、読み込みにおいてはそうだが、書き込みではさほどではない。また連続した大容量データに対しては HDD もわるくはないとされる。

## 6 章

6.1 プロセスのスケジューリングは、つぎに実行すべきプロセスを決めることで、全体の効率を上げることが目的である。何を重視するかでいろいろの方法がある。

6.2 Unix や Linux のファイルシステムと Windows ファイルシステムとの差は小さくなっているようである。

6.3 スーパーユーザの権限は、システムファイルの改変などの操作、新しいソフトウェアの導入、新規ユーザの設定などである。

6.4 Android と iOS のいずれも、基となっているのは Unix であるが、ユーザの使い心地つまりユーザインタフェースの考え方や細部はかなり異なるようである。

## 7 章

7.1 たとえば「programming languages top 10」で、ウェブ検索をしてみるとよい。

7.2 つぎのプログラムは C 言語の例である。

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int x, y, a, b, c, d;
    scanf("%d %d", &x, &y);
    a = x + y;
    b = x - y;
    c = x * y;
    d = x / y;
    printf("%d %d %d %d \n", a, b, c, d);
}
```

7.3 2 のべき乗の JavaScript プログラムである .

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="ja">
<head>
<meta charset="utf-8">
<title> powers of 2 </title>
<!-- 2019 June 28 -->
<basefont size=1>
<script type="text/javascript">
function powers() {
  let i; let a;
  document.open();
  a = 1;
  for (i = 1; i <= 20; i++) {
    a = 2 * a;
    document.writeln(i, " ", a, "<br>");
  }
  document.close();
}
document.addEventListener("DOMContentLoaded", powers);
</script>
</head>
<body bgcolor="#f0fff0">
<h5> powers of 2 </h5>
<br> <br> <br>
</body>
</html>
```

7.4 JavaScript にはクラスはない . Python にはクラスがある . 従って継承の仕方も異なる .

## 8 章

8.1 表にどのような項目を入れるか , どのように表を分けるか , 何をキーワードにするか , などを設計する . 住所録ツール , 年賀状ツールなどが参考になる .

8.2 XML データの基本的な特徴は , データが文字の列として表現されていることと , 全体として木構造であることである . 文字の列であることから , コンピュータ間のデータ全体の通信に向いている . リレーショナルデータは表の集まりなので , いわば融通は効かないが頑丈な構造をもつといえる .

8.3 リレーショナルデータと XML データの間の変換はむずかしく , 重要な課題である .

## 9 章

9.1 立方体の面がいくつ見えるか . 1 個 , 2 個 , 3 個の場合がある .

9.2 まず 2 次元 CG のツールで比較してみるとよい .

## 10 章

10.1 いわゆる文字化けの原因はハードウェアからソフトウェア、ファイル形式、通信など、多岐にわたる。ウィキペディアの項目「文字化け」は非常に詳しく、文字化けを離れても参考になる。総じてエラーによってこそもの本質が現れる。

10.2 ルーティングアルゴリズムの一つ。各サーバにおいて、最短経路をダイクストラのアルゴリズムによって求める。しかしこれは動的には変化するので、近隣のサーバから得られる情報によって最短経路をつねに更新する。

10.3 トップレベルドメインには、ジェネリックトップレベルドメインとして、gov, edu, com, mil, org, net, info などがある。国名のもので、jp, uk, fr などがある。

10.4 DNS はドメイン名によるホスト名と IP アドレスとの対照表である、分散データベースである。上位ドメイン（国名など）が共通のホスト名の表が基本であったが、実際には、近隣のサーバからのデータを随時得る。

10.5 SMTP コマンドとして、EHLO コマンドは送信側のドメイン名を知らせる。MAIL コマンドはメッセージ送信を開始する。RCPT コマンドは送信先を指定する。DATA コマンドはメッセージのデータを渡す。QUIT は接続を終了する。

10.6 MIME のトップレベルタイプは、application, audio, example, font, image, message, model, multipart, text, video である。サブタイプの例としては、text/html, text/plain などである。

10.7 最近において、クラウドサービス事業では Amazon 社と Microsoft 社が有力である。

## 11 章

11.1 ページの公開の前に、プライバシーなどの、自分や他者の権利の侵害などがないことを、ブラウザ上で十分に検討すること。

11.2 CMS の機能には、ページを容易に作成するための機能や、保守・更新のための機能など、ツールによって機能や程度の差が大きいことがある。

11.3 セキュリティについては、クッキー自身もだが、それをを用いるアプリケーションの差も大きい。

11.4 SNS の機能は細部に興味深い差があるようである。

11.5 ウェブの成長とは、新しいページやサイトの追加と、それに伴うリンクの追加である。とくに、新しいリンクを具体的にどのようなサイトやページへつなぐかが興味深い。

## 12 章

12.1 日本語ウィキペディアの項目「暗号関係の書籍の一覧」に数多くの暗号関連書籍が短いコメント付きで挙げられている。第二次世界大戦における各国の暗号の使用および解読については大変興味深く文献も多い。

12.2 バイオメトリクスの開発および実用は現在，各社において盛んに行われている．

12.3 著作物に対する著作権の保護期間については重要であり，各国における違いを調べると興味深い．