

基本情報技術者試験 科目 B のサンプル問題

- ・基本情報技術者試験の科目 B は、「アルゴリズムとプログラミング」（擬似言語による出題）と「情報セキュリティ」の二つの分野で構成されます。分野別の出題割合は、「アルゴリズムとプログラミング」が 8 割、「情報セキュリティ」が 2 割を想定しています。

- ・「アルゴリズムとプログラミング」の分野は、大きく次の三つのカテゴリで構成されます。サンプル問題の問 1～5 について、該当するカテゴリの情報を追記しました。

No.	カテゴリ
①	プログラムの基本要素
②	データ構造及びアルゴリズム
③	プログラミングの諸分野への適用

〔参考 基本情報技術者試験 科目 B の出題範囲〕

- 1 プログラミング全般に関すること
実装するプログラムの要求仕様（入出力、処理、データ構造、アルゴリズムほか）の把握、使用するプログラム言語の仕様に基づくプログラムの実装、既存のプログラムの解読及び変更、処理の流れや変数の変化の想定、プログラムのテスト、処理の誤りの特定（デバッグ）及び修正方法の検討 など
注記 プログラム言語について、基本情報技術者試験では擬似言語を扱う。
- 2 プログラムの処理の基本要素に関すること
型、変数、配列、代入、算術演算、比較演算、論理演算、選択処理、繰返し処理、手続・関数の呼出し など
- 3 データ構造及びアルゴリズムに関すること
再帰、スタック、キュー、木構造、グラフ、連結リスト、整列、文字列処理 など
- 4 プログラミングの諸分野への適用に関すること
数理・データサイエンス・AI などの分野を題材としたプログラム など
- 5 情報セキュリティの確保に関すること
情報セキュリティ要求事項の提示（物理的及び環境的セキュリティ、技術的及び運用のセキュリティ）、マルウェアからの保護、バックアップ、ログ取得及び監視、情報の転送における情報セキュリティの維持、脆弱性管理、利用者アクセスの管理、運用状況の点検 など

〔分野：アルゴリズムとプログラミング〕

① プログラムの基本要素

問1 次のプログラム中の に入れる正しい答えを，解答群の中から選べ。

ある施設の入場料は，0 歳から 3 歳までは 100 円，4 歳から 9 歳までは 300 円，10 歳以上は 500 円である。関数 fee は，年齢を表す 0 以上の整数を引数として受け取り，入場料を返す。

〔プログラム〕

```
○整数型: fee(整数型: age)
  整数型: ret
  if (age が 3 以下)
    ret ← 100
  elseif (  )
    ret ← 300
  else
    ret ← 500
  endif
  return ret
```

解答群

- ア (age が 4 以上) and (age が 9 より小さい)
- イ (age が 4 と等しい) or (age が 9 と等しい)
- ウ (age が 4 より大きい) and (age が 9 以下)
- エ age が 4 以上
- オ age が 4 より大きい
- カ age が 9 以下
- キ age が 9 より小さい

① プログラムの基本要素

問2 次のプログラム中の と に入れる正しい答えの組合せを，解答群の中から選べ。ここで，配列の要素番号は1から始まる。

次のプログラムは，整数型の配列arrayの要素の並びを逆順にする。

〔プログラム〕

整数型の配列: array ← {1, 2, 3, 4, 5}

整数型: right, left

整数型: tmp

for (left を 1 から (arrayの要素数 ÷ 2 の商) まで 1 ずつ増やす)

right ←

tmp ← array[right]

array[right] ← array[left]

← tmp

endfor

解答群

	a	b
ア	array の要素数 - left	array[left]
イ	array の要素数 - left	array[right]
ウ	array の要素数 - left + 1	array[left]
エ	array の要素数 - left + 1	array[right]

② データ構造及びアルゴリズム

問3 次のプログラム中の と に入れる正しい答えの組合せを，解答群の中から選べ。

手続 append は，引数で与えられた文字を単方向リストに追加する手続である。単方向リストの各要素は，クラス ListElement を用いて表現する。クラス ListElement の説明を図に示す。ListElement 型の変数はクラス ListElement のインスタンスの参照を格納するものとする。大域変数 listHead は，単方向リストの先頭の要素の参照を格納する。リストが空のときは，listHead は未定義である。

メンバ変数	型	説明
val	文字型	リストに格納する文字。
next	ListElement	リストの次の文字を保持するインスタンスの参照。初期状態は未定義である。

コンストラクタ	説明
ListElement(文字型: qVal)	引数 qVal でメンバ変数 val を初期化する。

図 クラス ListElement の説明

〔プログラム〕

大域: ListElement: listHead ← 未定義の値

○append(文字型: qVal)

```
ListElement: prev, curr
curr ← ListElement(qVal)
if (listHead が )
    listHead ← curr
else
    prev ← listHead
    while (prev.next が 未定義でない)
        prev ← prev.next
    endwhile
    prev.next ← 
endif
```

解答群

	a	b
ア	未定義	curr
イ	未定義	curr.next
ウ	未定義	listHead
エ	未定義でない	curr
オ	未定義でない	curr.next
カ	未定義でない	listHead

③ プログラミングの諸分野への適用

問4 次の記述中の ～ に入れる正しい答えの組合せを、解答群の中から選べ。ここで、配列の要素番号は1から始まる。

要素の多くが0の行列を疎行列という。次のプログラムは、二次元配列に格納された行列のデータ量を削減するために、疎行列の格納に適したデータ構造に変換する。

関数 transformSparseMatrix は、引数 matrix で二次元配列として与えられた行列を、整数型配列の配列に変換して返す。関数 transformSparseMatrix を transformSparseMatrix({{3, 0, 0, 0, 0}, {0, 2, 2, 0, 0}, {0, 0, 0, 1, 3}, {0, 0, 0, 2, 0}, {0, 0, 0, 0, 1}})として呼び出したときの戻り値は、{{ }, { }, { }}である。

[プログラム]

```
○整数型配列の配列: transformSparseMatrix(整数型の二次元配列: matrix)
  整数型: i, j
  整数型配列の配列: sparseMatrix
  sparseMatrix ← {{}, {}, {}} /* 要素数0の配列を三つ要素にもつ配列 */
  for (i を 1 から matrixの行数 まで 1 ずつ増やす)
    for (j を 1 から matrixの列数 まで 1 ずつ増やす)
      if (matrix[i, j] が 0 でない)
        sparseMatrix[1]の末尾 に iの値 を追加する
        sparseMatrix[2]の末尾 に jの値 を追加する
        sparseMatrix[3]の末尾 に matrix[i, j]の値 を追加する
      endif
    endfor
  endfor
  return sparseMatrix
```

解答群

	a	b	c
ア	1, 2, 2, 3, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5, 4, 5	3, 2, 2, 1, 2, 3, 1
イ	1, 2, 2, 3, 3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5, 4, 5	3, 2, 2, 1, 3, 2, 1
ウ	1, 2, 3, 4, 5, 4, 5	1, 2, 2, 3, 3, 4, 5	3, 2, 2, 1, 2, 3, 1
エ	1, 2, 3, 4, 5, 4, 5	1, 2, 2, 3, 3, 4, 5	3, 2, 2, 1, 3, 2, 1

③ プログラミングの諸分野への適用

問5 次のプログラム中の に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

任意の異なる2文字を c_1 , c_2 とするとき、英単語群に含まれる英単語において、 c_1 の次に c_2 が出現する割合を求めるプログラムである。英単語は、英小文字だけから成る。英単語の末尾の文字が c_1 である場合、その箇所は割合の計算に含めない。例えば、図に示す4語の英単語 “importance”, “inflation”, “information”, “innovation” から成る英単語群において、 c_1 を “n”, c_2 を “f” とする。英単語の末尾の文字以外に “n” は五つあり、そのうち次の文字が “f” であるものは二つである。したがって、求める割合は、 $2 \div 5 = 0.4$ である。 c_1 と c_2 の並びが一度も出現しない場合、 c_1 の出現回数によらず割合を 0 と定義する。

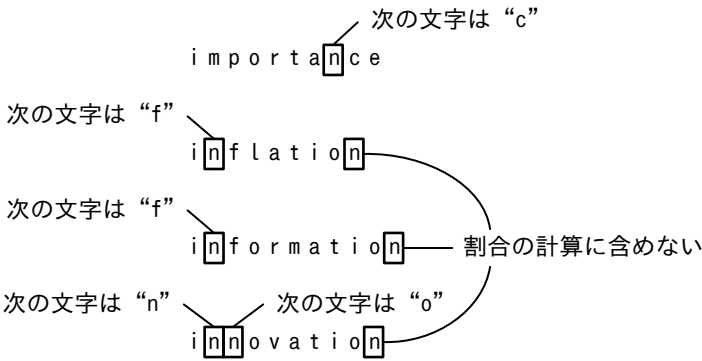


図 4語から成る英単語群の例

プログラムにおいて、英単語群は Words 型の大域変数 words に格納されている。クラス Words のメソッドの説明を、表に示す。本問において、文字列に対する演算子 “+” は、文字列の連結を表す。また、整数に対する演算子 “÷” は、実数として計算する。

表 クラス Words のメソッドの説明

メソッド	戻り値	説明
freq(文字列型: str)	整数型	英単語群中の文字列 str の出現回数を返す。
freqE(文字列型: str)	整数型	英単語群の中で、文字列 str で終わる英単語の数を返す。

[プログラム]

```
大域: Words: words /* 英単語群が格納されている */
```

```
/* c1の次にc2が出現する割合を返す */
```

```
○実数型: prob(文字型: c1, 文字型: c2)
```

```
文字列型: s1 ← c1の1文字だけから成る文字列
```

```
文字列型: s2 ← c2の1文字だけから成る文字列
```

```
if (words.freq(s1 + s2) が 0 より大きい)
```

```
    return 
```

```
else
```

```
    return 0
```

```
endif
```

解答群

ア $(\text{words.freq}(s1) - \text{words.freqE}(s1)) \div \text{words.freq}(s1 + s2)$

イ $(\text{words.freq}(s2) - \text{words.freqE}(s2)) \div \text{words.freq}(s1 + s2)$

ウ $\text{words.freq}(s1 + s2) \div (\text{words.freq}(s1) - \text{words.freqE}(s1))$

エ $\text{words.freq}(s1 + s2) \div (\text{words.freq}(s2) - \text{words.freqE}(s2))$

〔分野：情報セキュリティ〕

問6 製造業のA社では、ECサイト（以下、A社のECサイトをAサイトという）を使用し、個人向けの製品販売を行っている。Aサイトは、A社の製品やサービスが検索可能で、ログイン機能を有しており、あらかじめAサイトに利用登録した個人（以下、会員という）の氏名やメールアドレスといった情報（以下、会員情報という）を管理している。Aサイトは、B社のPaaSで稼働しており、PaaS上のDBMSとアプリケーションサーバを利用している。

A社は、Aサイトの開発、運用をC社に委託している。A社とC社との間の委託契約では、Webアプリケーションプログラムの脆弱性^{ぜい}対策は、C社が実施するとしている。

最近、A社の同業他社が運営しているWebサイトで脆弱性が悪用され、個人情報^{ぜい}が漏えいするという事件が発生した。そこでA社は、セキュリティ診断サービスを行っているD社に、Aサイトの脆弱性診断を依頼した。脆弱性診断の結果、対策が必要なセキュリティ上の脆弱性が複数指摘された。図1にD社からの指摘事項を示す。

- | |
|---|
| <p>(一) Aサイトで利用しているDBMSに既知の脆弱性があり、脆弱性を悪用した攻撃を受けるおそれがある。</p> <p>(二) Aサイトで利用しているアプリケーションサーバのOSに既知の脆弱性があり、脆弱性を悪用した攻撃を受けるおそれがある。</p> <p>(三) ログイン機能に脆弱性があり、Aサイトのデータベースに蓄積された情報のうち、会員には非公開の情報を閲覧されるおそれがある。</p> |
|---|

図1 D社からの指摘事項

設問 図 1 中の項番(一)～(三)それぞれに対処する組織の適切な組合せを，解答群の中から
選べ。

解答群

	(一)	(二)	(三)
ア	A 社	A 社	A 社
イ	A 社	A 社	C 社
ウ	A 社	B 社	B 社
エ	B 社	B 社	B 社
オ	B 社	B 社	C 社
カ	B 社	C 社	B 社
キ	B 社	C 社	C 社
ク	C 社	B 社	B 社
ケ	C 社	B 社	C 社
コ	C 社	C 社	B 社

基本情報技術者試験 科目 B のサンプル問題 解答例・出題趣旨

問番号	正解
問 1	カ
問 2	ウ
問 3	ア
問 4	イ
問 5	ウ
問 6	オ

問番号	出題趣旨
問 1	年齢によって決まる施設の入場料を返す処理を題材として、与えられた仕様を満たす選択処理を可能にする条件式を導く能力を問う。
問 2	配列の要素の並びを逆順にする処理を題材として、配列の概念を理解した上で、正しく処理を実装する能力を問う。
問 3	クラスを用いて各要素を表現した単方向リストを題材として、単方向リストに要素を追加する処理を実装する能力を問う。
問 4	多変量解析や機械学習などを用いたデータサイエンスの取組に当たっては、データを、特性に応じた構造に変換することがある。本問では、疎行列の格納に適したデータ構造への変換を題材として、プログラムの動作の理解を問う。
問 5	文書を構成する言葉や文字に関する統計情報は、自然言語処理などに活用されている。本問では、ある文字に後続する文字の出現割合の計算を題材として、問題文に示されたプログラムの仕様を理解した上で、ライブラリを適切に利用し、正しく処理を実装する能力を問う。
問 6	パブリッククラウド上での EC サイトのセキュアな運用を題材として、クラウドサービスを利用する際の、委託先などとの適切な責任共有の在り方を判断する能力を問う。

基本情報技術者試験で使用する情報技術に関する用語・プログラム言語など

擬似言語の記述形式など，試験問題で使用する情報技術に関する用語やプログラム言語の仕様などは，次の URL に示すとおりとする。

<https://www.ipa.go.jp/shiken/syllabus/gaiyou.html#yougo>