

2026年度 広島市立大学 一般選抜（後期日程）
（情報科学部）

情 報

（90分）

情報 I

2026年3月12日

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 この問題冊子は11ページあります。
試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気付いた場合には、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 3 解答用紙は4枚です。解答はすべて解答用紙（表面）の所定の場所に記入しなさい。
- 4 受験番号は、すべての解答用紙の所定の欄（2か所）に必ず記入しなさい。
- 5 試験終了後は、解答用紙の上にある白ぬきの番号順にすべての解答用紙を並べなさい。
- 6 配付した解答用紙は持ち出してはいけません。
- 7 配付した解答用紙は、試験終了後にすべて回収します。
- 8 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

このページは空白である。

第1問 (40点)

以下の問いに答えよ。

問1 次の文(1)～(4)の空欄 ～ に入れるのに最も適当なものを選択肢1の(a)～(i)から選び、記号で答えよ。

- (1) 情報のある規則に従って変換し、特定の人には情報を読み取れないようにする技術を という。
- (2) 人間の知的な活動をコンピュータを使って実現する技術を といい、これを利用した音声の認識、文章や画像の生成などが実用化されている。
- (3) 身のまわりのあらゆるモノがインターネットに接続され、相互に通信することで、情報を交換したり連携したりする技術をアルファベット3文字で という。
- (4) 情報を数値や文字・記号で表したものをデータといい、大量のデータを集めて扱いやすいように蓄積したものを という。

選択肢1

- | | | |
|----------|------------|----------|
| (a) DoS | (b) 隠ぺい | (c) 人工現実 |
| (d) SNS | (e) データ通信 | (f) IoT |
| (g) 人工知能 | (h) データベース | (i) 暗号化 |

問2 次の文章の空欄 ～ に入れるのに最も適当なものを選択肢2の(a)～(i)から選び、記号で答えよ。

音はマイクロホンによって連続的に変化する電圧値の信号に変換される。このような信号は、標本化、量子化、符号化によって される。連続的に変化する信号から一定の時間間隔で電圧値を取り出すことを標本化(サンプリング)という。1秒間に標本化する回数を標本化 という。電圧を一定の間隔で区切って段階値とし、標本化された電圧値を最も近い段階値で表すことを量子化という。量子化の段階の数を決めるのが量子化ビット数であり、量子化ビット数が8のとき 段階となる。標本化の時間間隔が ほどデータ量は増える。また、量子化ビット数が大きいほどデータ量は増える。量子化によって得られた段階値を2進法の数値で表すことを符号化という。

選択肢2

- | | | |
|-----------|-----------|---------|
| (a) アナログ化 | (b) 64 | (c) 広い |
| (d) 周期 | (e) 16 | (f) 狭い |
| (g) 256 | (h) デジタル化 | (i) 周波数 |

第2問 (80点)

コンピュータの内部では、アルファベットや数字などの文字は文字コードに基づいて0と1の組み合わせからなる固有の符号で表現される。一般的な文字コードでは、アルファベットや数字はビット長が同じ符号（固定長の符号）で表現されている。

データの内容や意味を保ったまま、一定の規則に従ってデータ量を減らす処理を圧縮という。例として、3種類の文字A, B, Cからなる文字列の圧縮を考える。圧縮前は、3種類の文字を表現するために2ビットの固定長の符号を用いて、文字Aが符号00, 文字Bが01, 文字Cが10で表されているとする。このとき、文字列 α を長さ7の文字列AAAABBCとすると、文字列 α は長さ14のビット列となる。一方、文字Aを符号0, 文字Bを符号10, 文字Cを符号11で表すと、図1に示す通り、文字列 α は長さ10のビット列0000101011に圧縮することができる。この例のように、一部の文字に短い符号を割り当てることで文字列データを短いビット列に圧縮できる場合がある。また、文字と符号の対応関係を覚えておけば、元の文字列データに復元することもできる。

A	A	A	A	B	B	C
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
0	0	0	0	10	10	11

図1 文字列 α の符号化の例

圧縮率を、圧縮前のデータのビット長で圧縮後のデータのビット長を割った値と定義する。上記の圧縮では圧縮前のデータのビット長は14, 圧縮後のデータのビット長は10であるから、圧縮率は $10 \div 14 = 0.7142\dots$ となる。

このとき、以下の問いに答えよ。

問1 5種類の文字 A, B, C, D, E がそれぞれ3ビットの固定長の符号を用いて表されているとする。このとき、以下の文字列 β を圧縮することを考える。

A C B E A A E E C A A A D E B

5種類の文字に対して、文字列 β の中で出現回数が多い順に符号 0, 10, 110, 1110, 1111 を割り当てることで圧縮を行う。表1に各文字の出現回数と各文字に割り当てられた符号を示す。最も出現回数が多い文字 A には符号 0 が割り当てられている。出現回数が同じ文字については、アルファベット順に符号を割り当てた。

この結果、文字列 β はどのようなビット列に圧縮されるか。ビット列の最も左のビットを1ビット目とし、11ビット目から20ビット目までの10ビットを答えよ。

表1 文字列 β における文字 A~E の出現回数と符号の割り当て

文字	出現回数	符号
A	7	0
B	2	110
C	2	1110
D	1	1111
E	4	10

問2 問1の圧縮における圧縮前のデータのビット長と圧縮後のデータのビット長を示し、圧縮率を求めよ。なお、圧縮率は小数第四位を四捨五入して、小数第三位まで答えよ。

問3 問1と同様な方法で、5種類の文字 A, B, C, D, E からなる文字列 γ に対して、出現回数に応じて文字に符号を割り当てた。その結果、表1と同じ割り当てになり、文字列 γ は以下のビット列に圧縮された。文字列 γ を答えよ。

0110101111111000010010011000

問4 問3の圧縮後のビット列から文字列 γ を復元する手順を説明せよ。なお、ビット列の最も左のビットから順に1ビットずつ読み取り、1ビット読み取るごとに文字が判明したかどうかを示し、判明した場合はその文字を示しながら、左から4文字目までが判明するまで説明すること。

第3問 (90点)

n, n_a, n_b を 1 以上の整数とする。景品 a と景品 b が当選するキャンペーンにおいて、応募者の中から当選者を選ぶアルゴリズムについて考える。応募者は景品 a と景品 b のどちらを希望するかを明記して応募するものとする。応募者数は n 人、景品 a の個数は n_a 個、景品 b の個数は n_b 個とする。景品 a の当選者の名前は配列 T_a 、景品 b の当選者の名前は配列 T_b に、添字が 1 の配列要素から順に格納するものとする。

ここで、募集条件と応募状況を次のように設定する。

【設定】景品 a の個数 n_a が 4、景品 b の個数 n_b が 3 という条件で募集したところ、応募者数 n が 20 であり、応募された順番に付与した応募番号、応募者の名前、希望する景品が表 1 のような状況であった。

表 1 応募状況の例

応募番号	名前	希望する景品	応募番号	名前	希望する景品
1	スズキ	a	11	マツモト	b
2	カトウ	a	12	サイトウ	b
3	タカハシ	b	13	ヤマシタ	a
4	サトウ	a	14	イケダ	b
5	イトウ	a	15	ヨシダ	a
6	ワタナベ	a	16	ヤマザキ	a
7	ヤマモト	b	17	アベ	b
8	コバヤシ	a	18	ササキ	a
9	ナカムラ	b	19	オガワ	a
10	タナカ	b	20	キムラ	b

このとき、以下の問いに答えよ。

問 1 次のルール 1 で景品 a と景品 b それぞれの当選者を決定する。

<ルール 1>

- 応募番号が $n_a + n_b$ 以下の応募者を当選者とする。
- 応募順に景品を決定する。希望する景品が残っていればその景品の当選者とする。希望する景品が残っていなければ希望していない景品の当選者とする。

このとき、以下の問いに答えよ。

- (1) 【設定】の募集条件と応募状況において、イトウさんの応募番号は5である。ルール1に従うと、イトウさんの景品を決める直前には、景品aと景品bの当選者はすでに何人ずつ決まっているか答えよ。
- (2) ルール1に従い、当選者を選び、当選者の名前を配列に格納するアルゴリズムのフローチャート1を作成した(図1)。フローチャート1において*i*は応募番号、*j*は決定した景品aの当選者数、*k*は決定した景品bの当選者数を表す。【設定】の募集条件と応募状況において、フローチャート1の繰り返しが終了した後に、配列Tbに格納されている当選者名を答えよ。

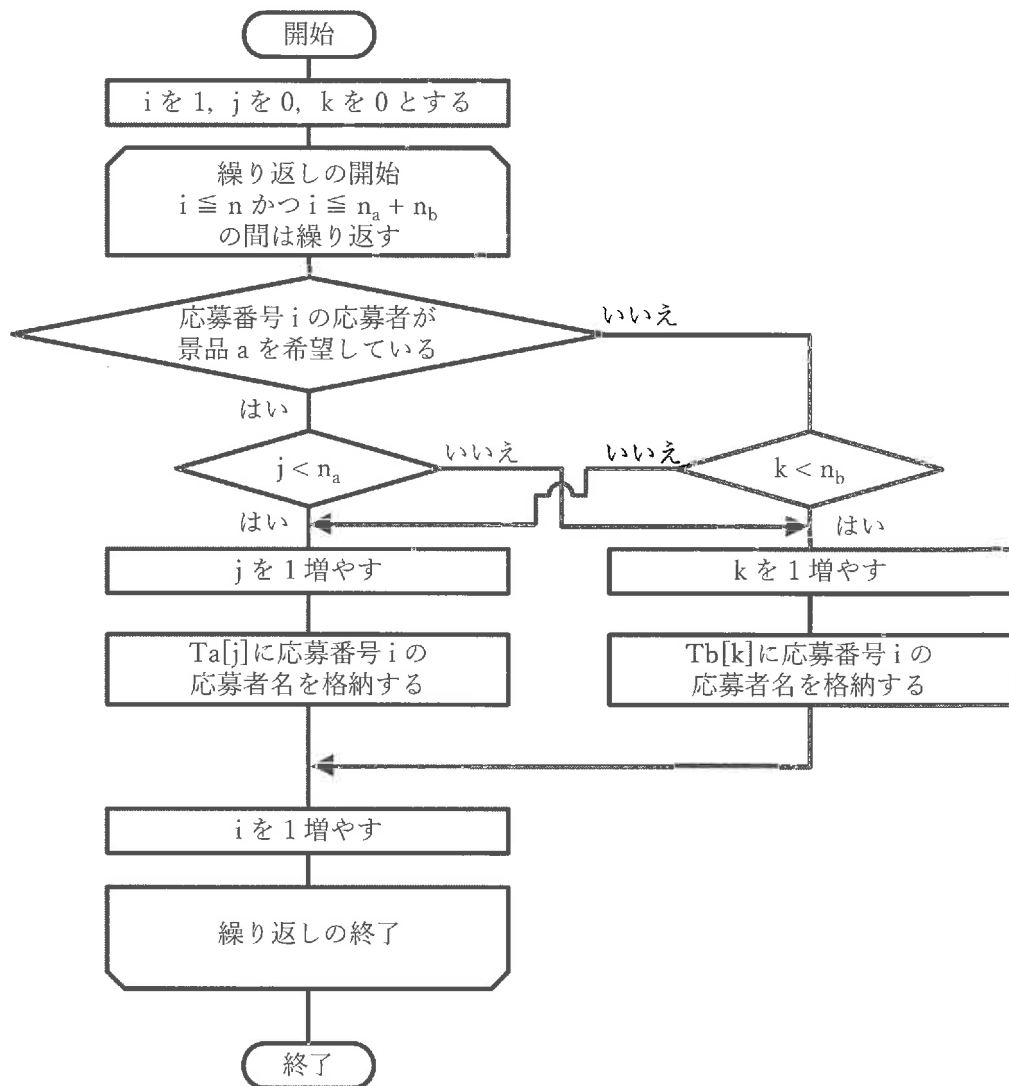


図1 フローチャート1

- (3) フローチャート 1 の処理では、様々な募集条件と応募状況において正常に終了するために、繰り返しが行われる条件が $i \leq n$ かつ $i \leq n_a + n_b$ になっている。ここで、繰り返しが行われる条件が $i \leq n_a + n_b$ のみであった場合にどのような問題が起こり得るのか、問題が起こる募集条件と応募状況を挙げて説明せよ。

問 2 問 1 のルール 1 では希望していない景品が当選する場合があった。そこで、当選者が希望した景品をもらえるように、以下のルール 2 でそれぞれの景品の当選者を決定することにした。

<ルール 2>

- 景品 a を希望した応募者のみで応募順を考え、その応募順において n_a 番目までの応募者を景品 a の当選者とする。
- 景品 b を希望した応募者のみで応募順を考え、その応募順において n_b 番目までの応募者を景品 b の当選者とする。

このとき、以下の問いに答えよ。

- (1) 【設定】の募集条件と応募状況に対して、ルール 2 に従って当選者を選んだとき、景品 b の当選者名をすべて答えよ。
- (2) 図 1 のフローチャート 1 を修正することで、ルール 2 に従って当選者を選び、当選者の名前を配列に格納するアルゴリズムのフローチャート 2 を作成することを考える。図 2 のフローチャート 2 の条件分岐 (ア) と条件分岐 (イ) のそれぞれの「いいえ」の適切な接続先を (A) ~ (G) から選び、記号で答えよ。
- (3) (2) で適切に接続が行われたフローチャート 2 における処理を考える。フローチャート 2 では、繰り返しが行われる条件が $i \leq n$ であるため、【設定】の応募条件と募集状況においてすべての景品の当選者が決まった後も不要な繰り返しが行われ、効率が悪くなる。効率が良くなるように繰り返しが行われる条件 $i \leq n$ に加えるべき条件を答えよ。加えるべき条件は解答用紙の丸括弧内に記入すること。また、その条件で不要な繰り返しが起こらない理由を説明せよ。

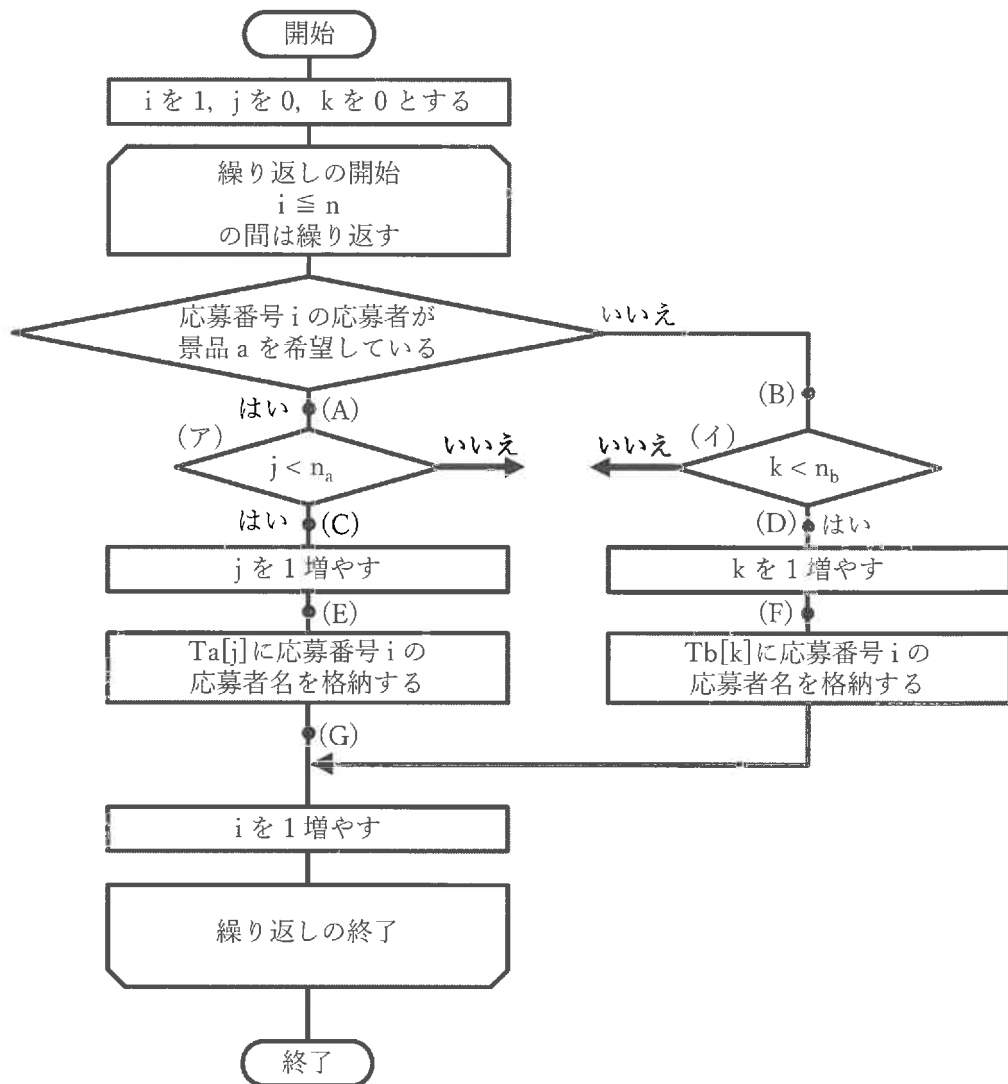


図2 フローチャート2

第4問 (90点)

あるサービスを提供するコンピュータをサーバといい、サービスをサーバから受けるコンピュータをクライアントという。クライアントからのサーバへの通信を「要求」とし、要求に対するサーバからクライアントへの通信を「応答」とする。ここでは、クライアントであるノート型パーソナルコンピュータ（ノート PC）が DNS サーバと Web サーバにサービスを要求する場合を考える。

A 高校の部室にノート PC を新しく設置し、インターネットへ接続することになった。図1のように A 高校のネットワークではハブを介してルータ A と DNS サーバが接続されている。図1の B 社のネットワークではルータ B に Web サーバが接続されている。各ルータは IP アドレスに基づいたパケットの転送のみを行うものとする。図1中の太い実線はネットワークケーブルを表しており、通信はネットワークケーブルを介するものとする。ノート PC をハブに接続し、IP アドレス（IPv4 を利用）を適切に設定することで A 高校のネットワークに接続でき、ルータ A を介してインターネットに接続できるものとする。また、DNS サーバには、アクセスする可能性があるネットワーク機器やコンピュータのドメイン名および対応する IP アドレスが事前にすべて登録されているものとする。さらに、ノート PC は、B 社の Web ページにアクセスするための情報として、B 社の Web ページの URL、および、A 高校の DNS サーバとルータ A の IP アドレスを保持しているものとする。このとき、以下の問いに答えよ。

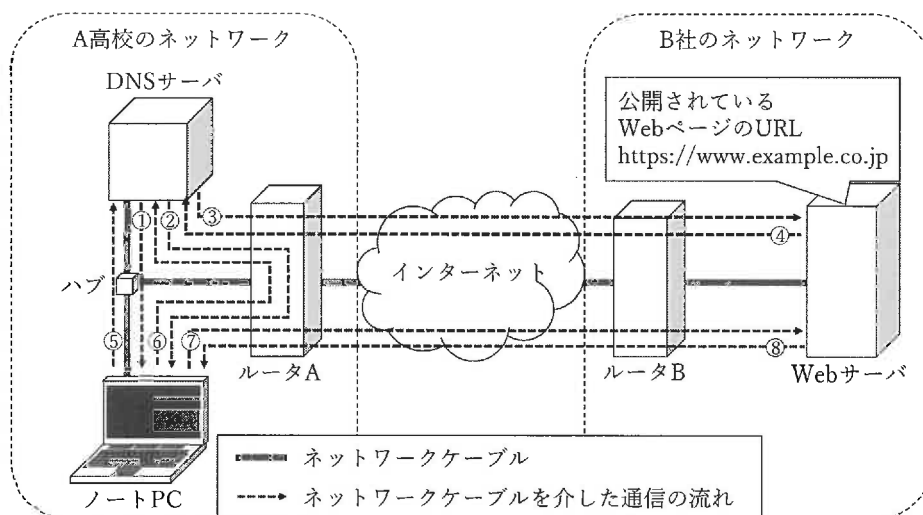
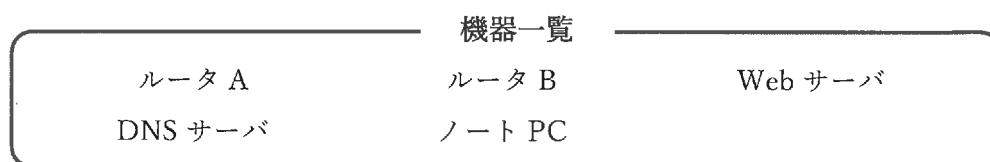


図1 ネットワーク構成

問1 図1のようなネットワーク構成において、A高校のノート PC の Web ブラウザに URL として `https://www.example.co.jp` を指定することで、B 社の Web サーバにアクセスして、Web ページを表示する場合を考える。このとき、以下の問いに答えよ。

- (1) URL 「https://www.example.co.jp」 の中から DNS サーバに問い合わせるドメイン名を表している文字列を抜き出して答えよ。
- (2) DNS サーバに (1) のドメイン名を問い合わせたとき、DNS サーバはドメイン名に対応する IP アドレスとして図 1 中におけるどの機器の IP アドレスを応答するか、以下の機器一覧の機器名で答えよ。



- (3) ノート PC の Web ブラウザに B 社の Web ページの URL を指定して、B 社の Web サーバからの最初の応答がノート PC に届くまでの一連の要求と応答の順番を、図 1 中の矢印 (点線) で表された通信の流れに付された番号 ① ~ ⑧ を使って答えよ。ただし、A 高校のネットワーク内の通信はルータを介さずに行われるものとする。
- (4) (3) においてノート PC が最初に通信する機器について、その機器と最初に通信する必要がある理由を説明せよ。

問 2 IPv4 の規格では IP アドレスは 32 ビットで構成され、先頭 (左端) ビットから 8 ビットごとに、2 進法表記の数が 10 進法表記の数に変換されて、ピリオドでつなげて表現される。A 高校で利用できる IP アドレスは、32 ビットの内、先頭ビットから 24 ビット目まではネットワークを示すビット (ネットワーク部と呼ぶ)、残りのビットはネットワークに接続されている情報機器を示すビット (ホスト部と呼ぶ) で構成されている。図 1 中のノート PC の IP アドレスを 10 進法表記で 192.0.2.100 に設定したところ問題無く通信できることを確認した。このとき、以下の問いに答えよ。

- (1) 設定した IP アドレスにおいて、ネットワーク部を表す部分を答えよ。解答欄に示された IP アドレスのネットワーク部を表す部分を丸括弧 () で囲むこと。
- (2) A 高校では、追加でもう 1 台ノート PC を用意し、ハブに接続した。追加したノート PC の IP アドレスを 10 進法表記で 192.0.2.258 に設定したところ、「利用できない IP アドレスである」という警告が画面上に表示された。設定した IP アドレスが利用できなかった理由について、次の語群をすべて用いて簡潔に説明せよ。

