

プログラミング,  
データ構造とアルゴリズム,  
オペレーティングシステム,  
コンピュータアーキテクチャ,  
コンピュータネットワーク,  
データベースシステム

**6科目の中から3科目を選択**

120分

<注意事項>

- ・試験開始の合図があるまで、問題・解答冊子の中をみてもいいけません。
- ・試験監督者の指示に従って、下の記入欄に受験番号と氏名を記入しなさい。

受験番号		氏名	
------	--	----	--

- ・6科目の中から3科目を選び、解答しなさい。

科目	ページ
科目① プログラミング	2～8
科目② データ構造とアルゴリズム	9～10
科目③ オペレーティングシステム	11～13
科目④ コンピュータアーキテクチャ	14～16
科目⑤ コンピュータネットワーク	17～19
科目⑥ データベースシステム	20～21

- ・試験中に、問題・解答冊子の落丁や印刷不鮮明などの問題に気づいたときは、手を高く上げて知らせなさい。
- ・不正行為に対しては厳正に対処します。
- ・試験中は試験監督者の指示に従うこと。

科目①「プログラミング」では、以下の問題1、問題2のうち、いずれか1つに解答しなさい。

問題1. Java について、次の問いに回答しなさい。

次の記述が正しいければ ○ を、間違っていれば × を ( ) に記入しなさい。

- ( ) Math.random()はインスタンスメソッドである。
- ( ) b += a; と b = ++a; は、同じ結果になる。
- ( ) int i; の "int" はラッパークラスである。
- ( ) インターフェイスは継承できない。
- ( ) 「デフォルトコンストラクタ」は引数を持たない。
- ( ) Boolean 型の変数は 0 か 1 の値しか代入できない。
- ( ) 並列処理は Exception クラスを利用する。
- ( ) ガーベジコレクションはメソッドの呼び出し管理を自動で行う機能である。
- ( ) 継承されるクラス(親)をサブクラス、新しく作成したクラス(子)をスーパークラスと呼ぶ。
- ( ) クラスメソッドはインスタンスを作成せずに呼び出すことができる。

問題2.

以下の文章中の空欄で、適切な語句を選んで記号を \_\_\_\_\_ に記入しなさい。

1. 「class Cake extends Sweets{」とクラスの定義を行う場合、Sweets は \_\_\_\_\_、Cake は \_\_\_\_\_ と呼ぶ。  
ア) サブクラス    イ) セカンドクラス    ウ) スーパークラス    エ) ペアレントクラス    オ) スペシャルクラス
2. プログラムの実行中に発生するエラーに対して行う処理を \_\_\_\_\_ といい、エラーが発生する可能性のある処理を \_\_\_\_\_ ブロックに記述し、エラーが発生した場合に備える。  
ア) 拡張処理    イ) 並列処理    ウ) 例外処理    エ) error    オ) catch    カ) try    キ) finally
3. クラスのメンバのアクセス制御について、アクセス制限が最も厳しいのは \_\_\_\_\_ である。  
ア) public    イ) protected    ウ) private    エ) void    オ) static    カ) strict
4. Integer クラスは int 型の \_\_\_\_\_ クラスである。  
ア) スーパー    イ) サブ    ウ) アッパー    エ) ラッパー    オ) サポート    カ) アブストラクト

5. 名前が同じで引数の形式が異なるメソッドをあるクラスに複数定義することを \_\_\_\_\_ といい、親クラスのメソッドを同じメソッド名で上書きすることを \_\_\_\_\_ という。
- ア) オーバーロード    イ) マルチロード    ウ) マルチメソッド    エ) オーバーライド    オ) マルチライド

## 問題3.

以下の問に答えなさい。

1. 下記の表示結果は 0.125 にならない。その理由を説明しなさい。

```
double a = 1/8;  
System.out.println( a );
```

2. 下記を実行すると、num には乱数が代入される。num に入る可能性のある値をすべて答えなさい。

```
int num = (int) (Math.random()*6 - 3);
```

3. 三角関数の  $\sin(30 \text{度})$  を計算して変数 a に代入しようとしている。

```
double a = Math.sin(30.0);
```

と記述して実行して、a には 0.5 (サイン 30 度のとき a に 1/2) が代入されると思っていたのに、実際は -0.98803... のような数値が代入された。この理由を説明しなさい。

4. 下記の実行結果を記述しなさい。また、なぜそうなるのかを簡単に説明しなさい。

```
for(int i=0;i<10;i++){  
    if( i%2==1 ) continue;  
    System.out.print( " " + i );  
}
```

5. 下記の処理を (1) score = 99, (2) score = 59, (3) score = 73, (4) score = 69 で実行すると、それぞれの結果は何が表示されるのかを答えなさい。記述例：(1)不可、(2)可、(3)秀、(4)良

```
if( score>89 ){  
    System.out.println("秀");  
}else if( score>79 ){  
    System.out.println("優");  
}else if( score>69 ){  
    System.out.println("良");  
}else if( score>59 ){  
    System.out.println("可");  
}else{  
    System.out.println("不可");  
}
```

問題 2 . 次ページに示す Python で記述された<プログラム>は、<データ>に示す CSV ファイル (python\_question.csv) を読み込み、問題とその解答選択肢 (四つ) を表示し、ユーザが選択 (入力) した解答番号の正解・不正解を判定するものである。なお、<データ>内のすべての問題について出題し終わった後、正答数を表示する機能も実装されている。<実行例>を参考に<プログラム>中の空欄(a)~(j)に入る適切なものを各解答群のア~オより一つ選びなさい。

## &lt;データ&gt;

「問題文、選択肢 1 ~ 4, 正解番号」の順で構成される CSV 形式 (カンマ区切り) のテキストファイル (python\_question.csv) である。

```
python にない機能は?, 条件分岐, 繰り返し, 継承, 所有権, 4
デフォルトで提供のないの python のコレクション型は?, タプル, ディクショナリ, アレイ, B 木, 4
python の基本データ型に該当しないものは?, decimal, int, float, bool, 1
python にある機能は?, デクリメント, 値渡し, 参照外し, ポインタ操作, 2
python の予約語一覧に含まれないものは?, None, del, let, pass, 3
python で繰り返し処理を実現する際に使われるものは?, for, loop, do-while, foreach, 1
```

## &lt;実行例&gt;

次ページに示す<プログラム>を qa.py というファイル名で保存し、実行したものである。

```
C:¥Users¥Fuku¥>python qa.py
問題 : デフォルトで提供のないの python のコレクション型は?
1: タプル, 2: ディクショナリ, 3: アレイ, 4: B 木
正解は? (1-4) : 2
残念! 正解は 4

問題 : python の基本データ型に該当しないものは?
1: decimal, 2: int, 3: float, 4: bool
正解は? (1-4) : 1
正解!

. . . (省略) . . .

問題 : python の予約語一覧に含まれないものは?
1: None, 2: del, 3: let, 4: pass
正解は? (1-4) : 3
正解!

終わり
正解数は 6 問中 4 問
```

&lt;プログラム&gt;

```
_____(a)_____ csv
_____(a)_____ random

def main():

    questions = read_question()
    all_count = _____(b)_____ (questions)
    correct_count = 0

    _____(c)_____ True:
        data = random.choice(questions)

        print(f"¥n 問題 : {data[0]}")
        print(f"1: {data[1]}, 2: {data[2]}, 3: {data[3]}, 4: {data[4]}")

        ans = _____(d)_____ ("正解は? (1-4) : ")
        if ans == data[5].strip():
            print("正解!")
            correct_count _____(e)_____ 1
        else:
            print(f"残念! 正解は{data[5]}")

        questions.remove(data)

    if not questions:
        print("¥n 終わり")
        print(f"正解数は{all_count}問中{correct_count}問")
        break
    else:
        _____(f)_____

def read_question():
    fi = open('python_question.csv', "r", _____(g)_____="utf-8")
    rows = csv.reader(fi)
    questions = _____(h)_____
    for row in rows:
        questions.append(row)
    fi. _____(i)_____
    return questions

if _____(j)_____ == "__main__":
    main()
```

(a)に関する解答群

- ア include
- イ interface
- ウ inside
- エ import
- オ io

(a) \_\_\_\_\_

(b)に関する解答群

- ア len
- イ length
- ウ count
- エ counts
- オ size

(b) \_\_\_\_\_

(c)に関する解答群

- ア if
- イ for
- ウ while
- エ def
- オ loop

(c) \_\_\_\_\_

(d)に関する解答群

- ア print
- イ println
- ウ write
- エ readln
- オ input

(d) \_\_\_\_\_

(e)に関する解答群

- ア +=
- イ ++
- ウ \*\*
- エ -=
- オ --

(e) \_\_\_\_\_

(f)に関する解答群

- ア iter
- イ continue
- ウ yield return
- エ next
- オ go to

(f) \_\_\_\_\_

(g)に関する解答群

- ア end
- イ encoding
- ウ return
- エ sep
- オ arg

(g) \_\_\_\_\_

(h)に関する解答群

- ア ()
- イ {}
- ウ []
- エ <>
- オ \*\*

(h) \_\_\_\_\_

(i)に関する解答群

- ア remove
- イ del
- ウ pop
- エ close
- オ out

(i) \_\_\_\_\_

(j)に関する解答群

- ア name
- イ \_\_name\_\_
- ウ ' \_\_name\_\_ '
- エ " \_\_name\_\_ "
- オ < \_\_name\_\_ >

(j) \_\_\_\_\_



科目②	データ構造とアルゴリズム	データ構造とアルゴリズムは、 <u>ページ9</u> から <u>ページ10</u> まで
-----	--------------	---

以下の問題にすべて解答しなさい。

問題 非負整数データを二分探索木で処理したい。空の二分探索木に 4, 2, 8, 6, 3, 10, 9, 5, 7, 12 の順に値を格納した。

(1) 二分探索木について説明しなさい。

(2) このときの二分探索木を描きなさい。

(3) さらに 8 を削除する操作を実行した後の探索木を描きなさい。

**科目②****データ構造とアルゴリズム**データ構造とアルゴリズムは、ページ9からページ10まで

(4) この二分探索木を一般の木として一次元配列に格納したい。木の各節点の親は必ずひとつに定まるため、親の節点の番号を配列数値として格納すればよい。

この場合、要素の最大値 $N$ (この例では 12)の配列を図のように定義し、初期値をすべて Null とする。

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Null	Null	Null	Null	Null	Null	Null	Null	Null	Null	Null	Null	Null

この配列に木を格納する方法を説明し、問題(2)の木を配列に格納したときの値を以下の図に書き込みなさい。

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

科目③	オペレーティングシステム	オペレーティングシステムは、 <u>ページ11</u> から <u>ページ13</u> まで
-----	--------------	--

以下の問題にすべて解答しなさい。

問題1. オペレーティングシステム内におけるプロセスは3つの状態で存在し、下の図のようにあらわされる。

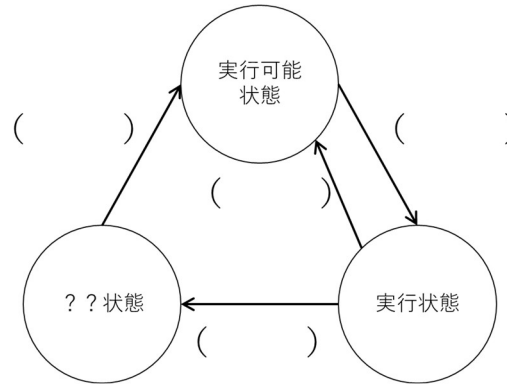


図. プロセスの3状態

(1) 実行状態：すべての実行に必要なリソースを獲得し実行中の状態

実行可能状態：(CPU 以外のリソースはすべて獲得し,) CPU リソースを確保できれば、プロセスを実行可能な状態

残るもう一つの状態の名称と内容を記述しなさい。

( ) 状態 内容： \_\_\_\_\_

(2) 実行中のプロセスは、この三状態を遷移する。それぞれの状態を遷移する条件を次に示す。

各条件の番号を図中に書き込みなさい。

- ① プロセスがスーパーバイザコールを実行したときや、実行に必要な CPU 以外のリソースを失ったとき
- ② CPU スケジューラによって CPU リソースが割り当てられたとき
- ③ 実行優先度の高いプロセスの割込みや、自プロセスに割り当てられた CPU 利用可能時間を使い切ったとき
- ④ CPU 以外の実行に必要なリソースを確保できた場合や、オペレーティングシステムに依頼したスーパーバイザコールが終了したとき

**科目③****オペレーティングシステム**オペレーティングシステムは、ページ11からページ13まで

次の問いに解答しなさい。

問題 2. 以下の表に 3 つのプロセスの処理時間と、プロセスがオペレーティングシステムに到着し、待ち行列に追加された時刻を示す。ここでターンアラウンドタイムとはプロセスの到着時刻から処理終了時刻までの時間である。

ラウンドロビンスケジューリング（クオンタムは 1 秒とする）を用いた場合の、それぞれのプロセスのターンアラウンドタイムと平均ターンアラウンドタイムを求めなさい。

表. プロセスの到着時刻と処理時間

プロセス名	処理時間[秒]	到着時刻[秒]
A	10	0
B	8	2
C	5	4

科目③

オペレーティングシステム

オペレーティングシステムは、ページ11からページ13まで

次の問いに解答しなさい。

問題 3. ページングによる仮想記憶システムにおいて、ページ置き換えアルゴリズムとして、FIFO（到着順ページ置き換え）アルゴリズムを用いた場合の最終のページテーブルの内容とページフォールト回数を示しなさい。なお主記憶は4ページ、ページはプログラム中「0 1 2 3 1 4 5 3 1 6」の順で参照されるものとする。また、最初は主記憶にどのページもロードされていないものとする。

ページ参照列	0	1	2	3	1	4	5	3	1	6
ページフレーム										
0	0*	0	0	0	0	4*				
1		1*	1	1	1	1				
2			2*	2	2	2				
3				3*	3	3				

\*ページフォールトの発生

図. FIFO アルゴリズムによるページ置き換え

科目④	コンピュータアーキテクチャ	コンピュータアーキテクチャは、 <u>ページ14</u> から <u>ページ16</u> まで
-----	---------------	---

以下の問題にすべて解答しなさい。

問題 1.

(1) 10進数の  $13_{(10)}$  を 8 bit の 2進数に基数変換し、左に 3 bit 論理シフトした時の値を 8 bit の 2進数で答えると共に、2進数の答えを 10進数に基数変換した値も答えなさい。

(2) 10進数の  $-67_{(10)}$  を 8 bit の 2進数の 2の補数で表現しなさい。

(3) 2進数  $110111110010.1011_{(2)}$  を 16進数に基数変換した値を答えなさい。



科目④	コンピュータアーキテクチャ	コンピュータアーキテクチャは、 <u>ページ14</u> から <u>ページ16</u> まで
-----	---------------	---

問題 3.

(1) CPU がメインメモリとキャッシュメモリのデータを更新する方式であるライトスルー方式とライトバック方式についてそれぞれの特徴を説明しなさい.

(2) メインメモリのアクセス時間 60 nsec, キャッシュメモリのアクセス時間 20 nsec のシステムがある. キャッシュメモリを介してメモリにアクセスする場合の実効アクセス時間が 40 nsec であるとき, キャッシュメモリのヒット率を求めよ. また、NFP も求めよ.



科目⑤	<b>コンピュータネットワーク</b>	コンピュータネットワークは、 <u>ページ17</u> から <u>ページ19</u> まで
-----	---------------------	--

以下の問題にすべて解答しなさい。

問題1.

以下の表は代表的なウェルknownポート番号とプロトコル名および簡単な説明を記したものである。空欄の(1)~(10)に適切と思われるものを選択肢から選び、記号を記入しなさい。

ポート番号	プロトコル名	内容
20,21	(3) _____	(7) _____
25	(4) _____	(8) _____
53	(5) _____	(9) _____
(1) _____	HTTP	(10) _____
(2) _____	(6) _____	電子メールの取得

(1) ~ (2) の選択肢

ア) 24    イ) 25    ウ) 64    エ) 80    オ) 90    カ) 100    キ) 110

(3) ~ (6) の選択肢

ア) SMTP    イ) ARP    ウ) DHCP    エ) NTP    オ) FTP    カ) RIP    キ) IMAP  
ク) DNS    ケ) LDAP    コ) HTTP    サ) SNMP    シ) PPP    ス) POP3    セ) ICMP

(7) ~ (10) の選択肢

ア) 正確な時刻の同期    イ) 電子メールの同期    ウ) IPアドレスの貸与    エ) MACアドレスの取得  
オ) 遠隔認証    カ) ドメイン名の名前解決    キ) ネットワーク機器を監視する    ク) ファイルの転送  
ケ) 電子メールの配送・転送    コ) リモート接続の認証    サ) Webサービスの提供

## 科目⑤

# コンピュータネットワーク

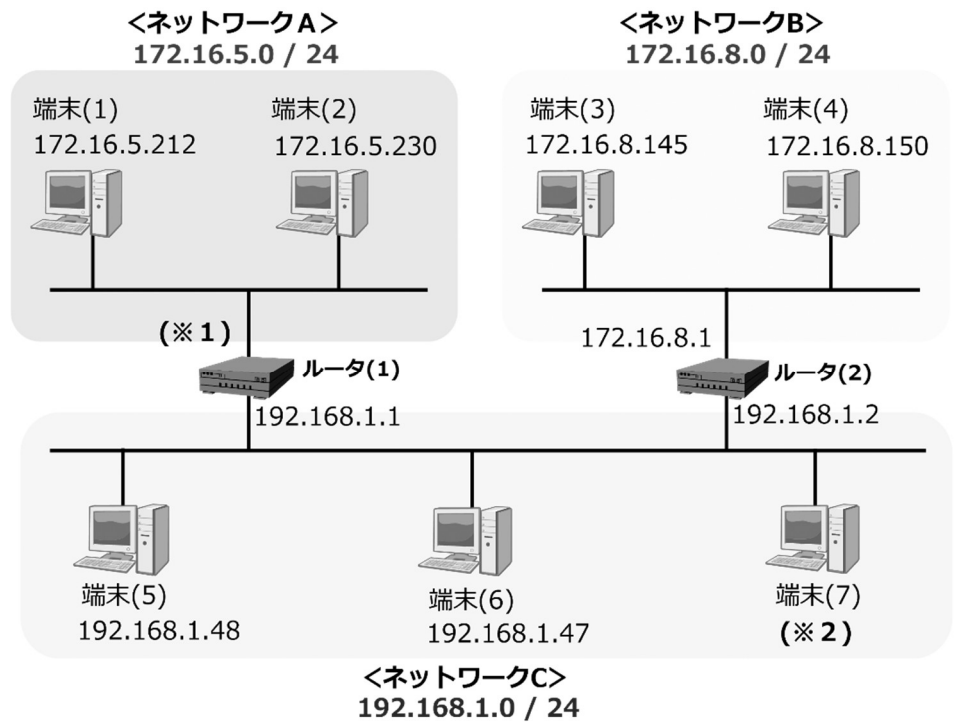
コンピュータネットワークは、ページ17からページ19まで

### 問題2.

図について、以下の問いに答えなさい。

1. 端末(7)を新しくネットワークCに追加したい。  
ネットワークが利用できるように正しい設定を選んでア)~カ)を記入しなさい。

- ・IPアドレス(※2)は \_\_\_\_\_ である。
  - ア) 192.168.2.1    イ) 192.168.2.2
  - ウ) 192.168.46.1    エ) 192.168.1.46
  - オ) 192.168.255.1    カ) 192.168.1.255
- ・サブネットマスクは \_\_\_\_\_ である。
  - ア) 255.255.0.0    イ) 255.255.0.24
  - ウ) 255.255.255.24    エ) 255.255.255.0
  - オ) 255.255.255.254    カ) 255.255.255.255
- ・デフォルトゲートウェイは \_\_\_\_\_ である。
  - ア) 192.168.1.254    イ) 192.168.1.1
  - ウ) 192.168.0.1    エ) 172.16.2.0    オ) 172.16.2.1



2. ネットワークBにDHCPサーバが設置されているが、ネットワークA,Cには設置されていないとする。以下の説明文で正しいものを1つ選びなさい。 答え)

- ア) ネットワークBのDHCPサーバは、172.16.8.1~172.16.8.255のいずれかのIPアドレスを自動で割り当てる
- イ) ネットワークCに新しいPCを参加させる場合、「IPアドレスを自動的に取得」の設定で利用可能となる
- ウ) ネットワークBに新しいPCを参加させる場合、「IPアドレスを自動的に取得」の設定で利用可能となる
- エ) ネットワークCでは、どのような設定をしてもネットワークBのDHCPサーバを利用するのは不可能である

3. ルータ(1)のネットワークA側のIPアドレス(※1)で、適切なものを1つ選びなさい。 答え)

- ア) 192.168.1.1    イ) 192.168.5.1    ウ) 192.168.8.1
- エ) 172.16.1.1    オ) 172.16.5.1    カ) 172.16.8.1

科目⑤	コンピュータネットワーク	コンピュータネットワークは、 <u>ページ17</u> から <u>ページ19</u> まで
-----	--------------	--

問題3.

1. ネットワークにおける冗長性とは何かを説明しなさい。
2. 電子レンジを使うと WiFi 無線通信の通信速度が遅くなることがある。その理由を答えなさい。
3. ブロードキャストアドレスとは何かを説明しなさい。
4. 「輻輳」の読み方をひらがなで書きなさい。また、その意味を説明しなさい。
5. RIP とは何かを説明しなさい。
6. DNS が必要な理由を説明しなさい。
7. L3 スイッチとは何か、簡単に説明しなさい。
8. ループバックアドレスとは何かを説明しなさい。
9. インターネット上で、データを小さなデータ（パケット）に分割して送受信している主な理由を1つを答えなさい。
10. IP アドレスに関して、「CIDR」を用いるとどういう良いことがあるかを述べなさい。

科目⑥	データベースシステム	データベースシステムは、 ページ20からページ21 まで
-----	------------	------------------------------------

以下の問題にすべて解答しなさい。

問1. 以下のSQLを実行した後の「記録」テーブルの状態を解答しなさい。但し、SQLの実行前は、「記録」テーブルは存在しないとする。

```
CREATE TABLE 記録 (  
名前 TEXT,  
得点 INTEGER,  
科目 TEXT  
);
```

```
INSERT INTO 記録 VALUES('徳川家康', 85, 'データベース');  
INSERT INTO 記録 VALUES('源義経', 78, 'プログラミング');  
INSERT INTO 記録 VALUES('西郷隆盛', 90, 'データベース');
```

問2. 次のSQLの実行結果を解答しなさい。

```
SELECT 名前, 得点 FROM 記録 WHERE 得点 > 80;
```

ただし、次の「記録」テーブルに対して実行するものとする。

名前	得点	階数
徳川家康	85	1階
源義経	78	2階
西郷隆盛	90	2階

問3. リレーショナルデータベースの「正規化」の目的を説明しなさい。

科目⑥	データベースシステム	データベースシステムは、 ページ20からページ21 まで
-----	------------	------------------------------------

問4. リレーショナルデータベースにおける結合操作について、以下のSQLコマンドの役割と、結合操作の一般的な役割を説明しなさい。

```
SELECT 商品名, 購入者, 単価 FROM 商品, 購入
WHERE 商品.ID = 購入.商品番号 AND 購入.購入者 = 'X';
```

但し、このSQLは、「JOIN ON」を用いた次のSQLと同じ役割を持つものである。

```
SELECT 商品名, 購入者, 単価 FROM 商品
JOIN 購入
ON 商品.ID = 購入.商品番号 AND 購入.購入者 = 'X';
```

問5. リレーショナルデータベースにおける主キー制約について、以下の主キーの説明を参考に、その役割と効果を記述しなさい。

主キーは、テーブルの各行を識別するためのキーである。

問6. 以下のSQLを参考に、外部キーと参照整合性制約について説明しなさい。

```
CREATE TABLE 購入 (
ID INTEGER PRIMARY KEY,
購入者 TEXT,
商品 ID INTEGER,
数量 INTEGER,
FOREIGN KEY (商品 ID) REFERENCES 商品(ID)
);
```