

平成 29 年度 入学試験問題(前期日程)

情 報

(情報の科学)

試験時間 90分

理工学部：情報科学科

問題冊子 問題…… 1 ~ 4 ページ…… 1 ~ 6
解答用紙…… 5 枚(白紙を除く)
下書用紙…… 1 枚

配 点……表示のとおり。

注 意 事 項

1. 試験開始の合図まで、この問題冊子を開かないこと。
2. 試験中に、問題冊子・解答用紙の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び下書用紙の不備等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
3. 各解答用紙に受験番号を記入すること。
なお、解答用紙には、必要事項以外は記入しないこと。
4. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入すること。
(「白紙」のページには、記入しないこと。)
5. 解答用紙の各ページは、切り離さないこと。
6. 配付された解答用紙は、持ち帰らないこと。
7. 試験終了後、問題冊子、下書用紙は持ち帰ること。
8. 試験終了後、指示があるまでは退室しないこと。

1 次の文章を読み、下の問いに答えよ。(100点)

コンピュータシステムやインターネット上のサービスを利用する際、あらかじめ登録した正規の利用者であることを確認するために (ア) を行う。(ア) では、ユーザIDによって利用者を (イ) する。しかし、誰でも ① そのユーザIDを名乗ることができてしまうため、利用者は本人であることを証明する必要がある。一般的には、本人だけが知る文字列のパスワードを用いる。ユーザIDとパスワードの組み合わせがあらかじめ登録されたものと一致していれば、そのユーザIDを登録した本人であると認められる。最近では、人間の身体の特徴値から読み取った照合データを用いる生体認証(あるいは (ウ))や、② 信用できる第三者が発行した (エ) を用いる電子認証も利用されるようになってきたが、現状ではパスワードの利用が主流である。

パスワードを決める際には、他人が (オ) しやすいものを避け、英文字の大文字・小文字、数字、記号を混ぜて短すぎないようにしなければならない。しかし、利用しようとしているインターネット上のサービスが、登録できるパスワードに例えば「0～9の数字4桁」等の制限を設けていることもありうる。そのようなサービスの利用は避けたほうがよい。なぜなら、そのようなサービスは逆総当たり攻撃を防ぐことが難しいからである。通常の総当たり攻撃は (A) を繰り返す手法であり、この攻撃を防ぐには、誤ったパスワードの試行が連続して何度も繰り返された場合にそのユーザIDの使用を一定時間禁止にする対策を行えばよい。しかし、逆総当たり攻撃は (B) を繰り返すため、この対策方法が無効になってしまう。逆総当たり攻撃をされにくくするには、登録できるパスワードのパターン数を増やさなくてはならない。もしパスワードがサービスによって「0～9の数字4桁」と制限された場合、パスワードのパターン数は (C) である。このサービスの利用者が1000万人いたとして単純計算すると、1つのパスワードあたりの利用者は平均で (D) 人もいることになり、根気よく試行を繰り返せば平均でそれだけの利用者のパスワードが判明してしまうことになる。パスワードに使用できる文字の種類に数字だけでなく英文字の大文字・小文字(A, B, …, Z, a, b, …, z)も含めるようにすれば、パスワードの長さが (E) 以上でパターン数が1000万を超え、さらに文字数制限をなくせばパターン数は無限大となるため、逆総当たり攻撃は現実的ではなくなる。ただし当然ながら、登録できるパスワードのパターン数を増やしても、③ 利用者が安易なパスワードを設定してしまうと逆総当たり攻撃を受けるリスクは高まってしまう。

問 1 ～ の空欄に入る適切な語を以下より選択せよ。

アプライアンス 許諾 サーバ証明 識別 電子証明書 同意
バイオメトリクス プロトコル URL ユーザ認証 類推

問 2 下線①に書かれたことを不正に行うことを何というか、以下より選択せよ。

改ざん 情報漏洩 盗聴 なりすまし フィッシング

問 3 下線②で示した電子認証は、暗号化と復号化とで異なる鍵を用いる暗号方式に基づいている。この暗号方式を何というか、以下より選択せよ。

共通鍵暗号方式 公開鍵暗号方式 シーザー暗号方式
対称鍵暗号方式 秘密鍵暗号方式 ブロック暗号方式

問 4 と に入る文を以下より選択し、それぞれ番号で答えよ。

1. 同一のユーザ ID とパスワードを様々なサービスへ試行
2. 同一のユーザ ID に対して様々なパスワードの試行
3. 同一のパスワードに対して様々なユーザ ID の試行
4. 同一のサービスに対して故意に大量の接続要求の送信

問 5 と と に入る数字をそれぞれ答えよ。

問 6 下線③の理由を 100 字以下で説明せよ。

2

下の問いに答えよ。(100点)

問 1 新聞紙 1 ページに全角文字約 20,000 字が掲載され、1 日分が 40 ページとする。また、B をバイト、1 MB を 10^6 B、1 GB を 10^9 B とし、全角文字 1 文字を 2 B とする。

- (1) 新聞紙 1 日分の文字のデータ量をメガバイト (MB) 単位で求めよ。式も示すこと。
- (2) 8 GB の USB メモリーには、何年分の新聞紙の文字データを書き込めるか。その年数を整数で答えよ。式も示すこと。

問 2 コンピュータを利用するためには、OS とアプリケーションプログラムを起動する必要がある。次の説明で誤っている番号をすべて答えよ。

- (1) アプリケーションプログラムは、OS に合ったバージョンをインストールする必要がある。
- (2) OS のバージョンアップでは、アプリケーションプログラムを入れ直さなければならない。
- (3) パーソナルコンピュータの電源を入れたとき、最初に起動するのはアプリケーションプログラムである。
- (4) ウイルス対策ソフトウェアは、アプリケーションプログラムの 1 つである。
- (5) OS は、オペレーティングシステムの略語である。

問 3 9 ビットの二の補数表現で整数 x を表す。整数 x の値の範囲を示せ。

問 4 コンピュータの一種であるスマートフォンで使われる液晶タッチパネルの基本機能を、以下より選択して答えよ。

入力機能 記憶機能 演算機能 制御機能 出力機能

3 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。(100点)

自然数 n の平方根の整数部分を求めるアルゴリズムのひとつにニュートン法がある。

ニュートン法

入力：自然数 n

出力： \sqrt{n} の整数部分 $[\sqrt{n}]$

① $x \leftarrow n$

② $y \leftarrow \left[\frac{1}{2} \left(x + \frac{n}{x} \right) \right]$

③ $x = y$ ならば x を出力し終了。

④ $x \leftarrow y$ として②へ戻る。

ただし正の実数 x の整数部分を $[x]$ で表し、「 \leftarrow 」は左辺の変数へ右辺の値を代入することを表すこととする。

問 1 $n = 30$ を入力としてニュートン法を実行することにより $[\sqrt{30}]$ を求めよ。

問 2 整数部分の性質から、ニュートン法の終了時には

$$x \leq \frac{1}{2} \left(x + \frac{n}{x} \right) < x + 1$$

が成り立っている。このことを用いて、出力される x の値が

$$x^2 \leq n < (x + 1)^2$$

を満たすことを説明せよ。

問 3 n を 2 進数で 1000 桁の自然数とする。 n を入力としてニュートン法を実行したとき、②～④のループの繰り返しによって x の値ははじめのうちどのように変化するか、次の中から選び、その理由を述べよ。

- (a) ほぼ等比数列をなすように増加する。
- (b) ほぼ等差数列をなすように増加する。
- (c) 大きくなったり小さくなったりを繰り返す。
- (d) ほぼ等差数列をなすように減少する。
- (e) ほぼ等比数列をなすように減少する。

問 4 問 3 の状況下、アルゴリズムの終了までに②～④のループの繰り返しはおよそ何回になるか、次の中から選べ。

- (A) 500 回 (B) 1000 回 (C) 100 万回 (D) 2^{500} 回 (E) 2^{1000} 回

4 下の問いに答えよ。(100点)

問 1 表計算ソフトに付属しているプログラム言語を利用して、図 1 のプログラム Macro 1 を、次のページの図 2 の表計算ソフトのシートに対して実行した結果を答えよ。

問 2 図 2 の A 列の商品の種類数が 0～8 の間で変化する場合にも対応できるように Macro 1 を改良せよ。改良は、「Macro 1 の□行目の次に次の□行を追加する。」の形で行え。次のページの図 3 に想定されるいくつかの例を示す。ただし、数量は同ページの図 2 と同じ値を設定する。

```
1 Sub Macro 1()  
2   Dim sum As Integer, i As Integer  
3   sum = 0  
4   For i = 2 To 9  
5     Cells(12, 6).Value = Cells(i, 1).Value  
6     単価調べ  
7     Cells(i, 2).Value = Cells(12, 7).Value  
8     Cells(i, 4).Value = Cells(i, 2).Value * Cells(i, 3).Value  
9     sum = sum + Cells(i, 4).Value  
10  Next i  
11  Cells(i, 4).Value = sum  
12 End Sub
```

```
13 Sub 単価調べ()  
14   Dim i As Integer  
15   For i = 3 To 10  
16     If Cells(12, 6).Value = Cells(i, 6).Value Then  
17       Cells(12, 7).Value = Cells(i, 7).Value  
18     Exit For  
19   End If  
20 Next i  
21 End Sub
```

図 1

	A	B	C	D	E	F	G
1	商品名	単価	数量	金額		単価表	
2	サンドイッチ		5			商品名	金額
3	りんご		4			サンドイッチ	350
4	みかん		10			あんパン	120
5	とまと		8			りんご	140
6	すいか		1			なし	150
7	なし		6			みかん	80
8	あんパン		12			すいか	980
9	なす		13			とまと	250
10	合計					なす	300
11						作業セル	
12							

図 2

	A
1	商品名
2	合計
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

	A
1	商品名
2	サンドイッチ
3	合計
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

	A
1	商品名
2	サンドイッチ
3	りんご
4	みかん
5	とまと
6	すいか
7	なし
8	あんパン
9	合計
10	
11	
12	

図 3