

受 験 番 号					

氏 名	

2016 (平成28) 年度放送大学  
大学院修士課程  
文化科学研究科 文化科学専攻

## 情報学プログラム

### 筆 記 試 験 問 題

試 験 日 : 2015 (平成27) 年10月4日 (日)

試 験 時 間 : 9時30分~11時30分

#### 注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子は開かないでください。
2. 解答には、HB又はBの黒鉛筆かシャープペンシルを使用してください。
3. 配付されるものは「問題冊子1冊」及び「解答用紙3枚」です。追加配付はしません。
4. 試験開始の合図の後、問題冊子を確認してください。  
問題冊子は、表紙、白紙、問題(7頁)、下書き用紙(3枚)の順に綴じられており、合わせて12枚です。  
冊子を綴じているホッチキス針をはずしたり、中身を破り取ったりしてはいけません。  
問題冊子または解答用紙に落丁・過不足のある場合、あるいは印刷が不鮮明な場合には、手を挙げて試験監督員の指示に従ってください。
5. 問題冊子の所定欄に、受験番号及び氏名を記入してください。
6. 解答用紙は「大問題(問題冊子に第1問、第2問…と表示されています。)」ごとに使用し、解答用紙の所定欄に、受験番号、氏名、プログラム名並びに「大問題」番号及び「大問題」ごとに何枚目であるかを解答用紙別に必ず記入してください。
7. 問題冊子及び解答用紙を持ち帰ってはいけません。
8. 問題冊子は試験終了後に回収します。問題冊子に解答を記入しても採点の対象にはなりませんので、必ず解答用紙に解答を記入してください。
9. 試験時間は2時間です。試験開始後40分を経過した後は、問題冊子及び解答用紙を試験監督員に提出した上で、退室してもかまいません。ただし、試験終了5分前以降は退室できません。

## 情報学プログラム 筆記試験問題

以下の第1問から第6問までの問題のうち、第1問は共通問題なので、全員が解答しなさい。第2問から第6問までは分野別の問題なので、出願時に提出した研究計画に最も近いと考えられる分野を一つだけ選び、その分野の問題にすべて解答しなさい。なお各問題の分野は、第2問はソフトウェア分野、第3問は情報基盤分野、第4問はヒューマン分野、第5問はマルチメディア分野、第6問は情報数理分野である。

解答に当たっては、下の注意事項をよく読み、その指示に従うこと。

### 【注意】

1. 解答用紙には、受験番号の右に第□問と印刷されている。この□内に、選択した問題の番号（1から6）を、必ず記入すること。
2. 解答する問題の中にさらに(1)、(2)、(3)等の複数の小問題がある場合には、どの小問題への解答であるかを、例えば「(3)」のように、小問題の番号を使って明示すること。
3. 記述問題に解答の字数制限が明記されている場合は、その指定を守ること。

### 第1問（全分野共通：必ず解答）

現代社会が抱える課題を一つ取り上げ、情報通信技術と関連づけて今後の展望を論ぜよ。下記のキーワードを二つ以上用いて800字以内で記述すること。

キーワード：IoT, アクティブラーニング, アジャイルソフトウェア開発, M2M, オープンソース, 学習解析, 機械学習, ゲーミフィケーション, 情報セキュリティ, シンギュラリティ, デジタルアーカイブ, 電子書籍, ドローン, パーソナルアシスタント, マイナンバー, マッシュアップ, MOOC, 忘れられる権利

## 第2問 (ソフトウェア分野)

次のコードは、C 言語で記述された関数 `func()` である。`func()` は、非負整数を1つ引数に取る。

```
int func(int x) {
    int ans;
    if (x<0) {
        return (-1);
    }
    if (x==0) {
        return (1);
    }
    if (x==1) {
        return (2);
    }
    ans = func(x/2);
    return (ans*ans*func(x%2));
}
```

ただし、この計算でのオーバーフローは考慮しなくてよい。また、 $a$  が非負整数、 $b$  が正の整数のとき、演算子「/」、「%」、「\*」の役割は以下の通りである。

$a/b$  .....  $a$  を  $b$  で割った商 (例  $7/3 \rightarrow 2$ )

$a\%b$  .....  $a$  を  $b$  で割った余り (例  $7\%3 \rightarrow 1$ )

$a*b$  .....  $a$  と  $b$  を乗算した結果 (例  $7*3 \rightarrow 21$ )

以下の問いに答えよ。解答は解答用紙1枚に記入すること。

- (1) `func(0)`, `func(1)`, `func(2)`, `func(5)` が返す値を求めよ。
- (2) `func()` の機能を簡潔に述べよ。
- (3) (2)で述べた機能について、このプログラムが正しい結果を出せるか否かの検証をするための方法を説明せよ。

### 第3問（情報基盤分野）

情報セキュリティによって守るべき情報資産の特性を分類し、それに対するサイバー犯罪の例を示しながら、800字以内で説明せよ。

#### 第4問（ヒューマン分野）

「情報通信技術の進展は民主的な社会を促進するものである」という意見に賛成か反対かを表明し、その理由を800字以内で述べよ。

### 第5問（マルチメディア分野）

マルチメディア技術は現代社会に劇的な変化をもたらしている。あなたが注目するマルチメディア技術の具体例をひとつ挙げ、それが現代社会に及ぼした（あるいは及ぼしつつある）影響について論じよ。（800字以内）

第6問 (情報数理分野)

以下の問題(1), (2)に答えよ。解答は問題の(1), (2)ごとに解答用紙1枚に記入すること。なお, 解答は結果だけを述べるのではなく, 結果に至る過程も述べること。

- (1) 関数 $f(x)$ の極値, および極値を与える $x$ を数値的に求めることを考える。  
 次の問(a)~(c)に答えよ。ただし,  $f(x)$ は $-\infty < x < \infty$ において3階微分可能であるとする。

- (a) 関数 $f(x)$ を多項式で近似することを考える。図1に示すように曲線 $y = f(x)$ と点 $(a, f(a))$ において接する接線

$$y = f_1(x) = f(a) + f'(a)(x - a)$$

を比較すると,  $x \cong a$ のとき,  $f_1(x)$ は $f(x)$ をよく近似していることが分かる。

次に, 2次式

$f_2(x) = f(a) + f'(a)(x - a) + p(x - a)^2$ で $f(x)$ を近似することを考える。ここで,  $p$ は定数である。 $f_2(x)$ が,  $x \cong a$ における $f(x)$ のよい近似であることの必要条件として,

$$f(a) = f_2(a), f'(a) = f'_2(a), f''(a) = f''_2(a)$$

とする。これらの条件を満たす定数 $p$ を求めよ。

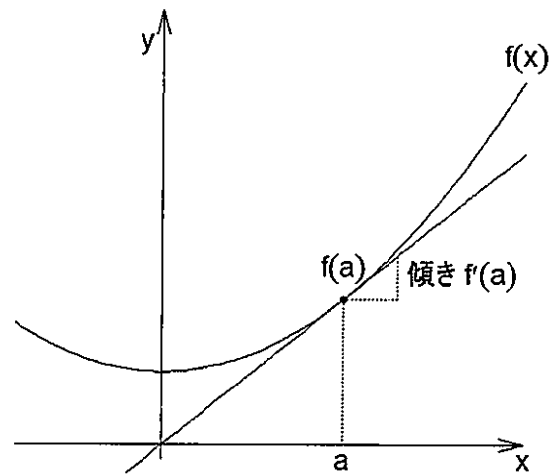
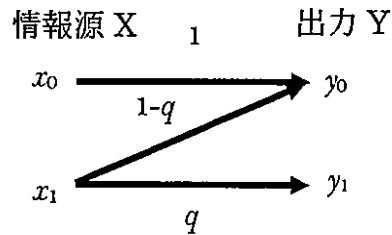


図1: 曲線 $y = f(x)$ と $y = f_1(x)$

- (b) 関数 $f(x)$ の極値を与える $x$ を, 繰り返し計算により求めることを考える。 $k$ 回の更新により $x$ の(粗い)近似値として $x_k$ が得られているとする。 $x \cong x_k$ として,  $f(x)$ を $f_2(x)$ で近似し,  $f'_2(x) = 0$ となる $x$ を求めよ。
- (c)  $f_2(x)$ は $f(x)$ の近似であるから,  $f'_2(x) = 0$ を解いて得られる $x$ は $f'(x) = 0$ の解の近似である。そこで,  $x \cong x_k$ における $f'_2(x) = 0$ の解 $x$ を $x_{k+1}$ として,  $f'(x_{k+1})$ が十分0に近づくまで更新を繰り返すことにより,  $f(x)$ の極値を与える $x$ を求めることができる。

以上の手続きを $f(x) = x^4 + x^3 - 7x^2 - x + 6, x_0 = 0$ に適用して,  $x_1$ を求めよ。

(2) 符号1と符号0とを発生する情報源  $X$  がある。その発生確率は符号1が  $p$ , 符号0が  $1-p$  である。この符号を図2に示す通信路を使って伝送すると, 符号0は誤りなく伝わるが, 符号1が正しく伝わる確率が  $q$  で, 誤って伝わる確率が  $1-q$  である。この通信に関して次の問に答えよ。なお, ある事象が確率  $r$  で発生するときの情報量は  $-\log r$  (bit) である。ただし, 対数の底は2であり,  $\log$  と記載する (底の2は省略する)。



$$P(x_0)=1-p, P(x_1)=p$$

図2 通信路

- 情報源  $X$  が発生する1符号当たりの情報量の期待値(bit)を求めよ。
- 出力側で符号0が観測される確率を求めよ。
- 出力側で符号0が観測されたとき, 入力符号が0である確率を求めよ。
- この通信路で伝送される1符号あたりの情報量の期待値(bit)を求めよ。なお, 伝送される情報量の期待値は, 情報源の情報量の期待値から, 出力から推定した入力の情報量の期待値を引いたものとして定義される。
- $q=0, q=1$  のときの(d)の値をそれぞれ求め, それは何を意味するかを簡潔に述べよ。