

受 験 番 号					

氏 名	

2018(平成30)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：2017(平成29)年10月7日(土)

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、この試験問題冊子は開かないでください。
2. 解答には、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、「試験問題冊子1冊」、「解答用紙5枚」及び「下書き用紙5枚」です。追加配付はしません。
4. 試験開始の合図の後、試験問題冊子を確認してください。試験問題冊子は、表紙、白紙、問題(8頁)の順に綴じられています。試験問題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。試験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. 試験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(試験問題冊子に第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、プログラム名、氏名、受験番号並びに「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。
小問題及び選択問題を解答する際の番号及び記号の記入箇所は、解答用紙のマス目の外としてください。
7. 解答用紙1枚につき、800字まで記入することができます。解答用紙5枚のうち、情報学プログラムは3枚以内で解答してください。指定された字数を超えないよう、注意して解答してください。
8. 試験問題冊子、解答用紙及び下書き用紙を持ち帰ってはいけません。
9. 試験問題冊子は試験終了後に回収します。試験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。
10. 試験時間は2時間です。試験開始後40分を経過した後は、試験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問は共通問題である。第1問は全員が解答しなさい。第2問から第6問までは分野別問題である。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1つだけ選び、その分野の問題に解答しなさい。なお、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問は情報数理分野の問題である。

第1問（全分野共通：必ず解答）

現代社会が抱える課題を1つ取り上げ、その課題を解決するために、どのように情報通信技術が活用できるかを論じなさい。ただし、下記のキーワードを2つ以上用いて800字以内で記述すること。

キーワード：個人情報保護、動画配信、ドローン、クラウドファンディング、人工知能、ビッグデータ、センサネットワーク、セキュリティ、データサイエンス、拡張現実、労働、ユニバーサルデザイン、プログラミング教育、ソーシャルネットワークワーキングサービス、観光

第2問 (ソフトウェア分野)

以下の問題 (1), (2) に答えよ。

(1) 次の表と文を読んで, 下の問 (ア) ~ (ウ) に答えよ。

次の双方向性のリスト構造を取るデータがある。

アドレス	項目	次ポインタ	前ポインタ
100	A	300	200
200	B	100	0
300	C	0	100

(ア) リスト構造を図示せよ。

(イ) 以下の項目 D を追加し, リスト構造の項目 A の次に追加した場合の次ポインタと前ポインタをすべて求め, 空欄に記入せよ。

アドレス	項目	次ポインタ	前ポインタ
100	A		
150	D		
200	B		
300	C		

(ウ) 配列構造と比較し, リスト構造が持つ利点を 150 字以内で説明せよ。

(2) 次の文を読んで, 下の問 (ア), (イ) に答えよ。

銀行の自動預け払い機 (ATM) は, 私たちにとって身近なシステムである。ATM があることによって, 銀行の営業時間外でも預金の引き出しや預け入れ, 送金ができるようになった。しかし, もし, ATM のプログラムに不具合があったとしたら, 指定した期日までに振り込みが完了しなかったり, お金が引き出せなかったりするだろう。このように, システムの中には, プログラムの不具合が社会的に大きな影響を与えるもの (このようなシステムを社会基盤システムという) がある。

(ア) ATM 以外の社会基盤システムを一つ選び、そのシステムのプログラムに不具合があったときに、社会に与える影響を考察し、100 字以内で説明せよ。

(イ) プログラムの不具合を排除するためには様々な技術がある。たとえば、プログラムのレビューや技術者教育などが考えられる。その他の技術的な対策を1つ挙げ、それがプログラムの不具合を排除するために効果的であるとする根拠を100 字以内で述べよ。

第3問 (情報基盤分野)

以下の問題 (1), (2) に答えよ。

- (1) ハッシュテーブル (hash table) は、データの数に関係なく、定数計算量でデータの探索・挿入・削除を行うことができるデータ構造である。下記のキーワードを全て用いて、ハッシュテーブルの仕組みを 400 字以内で説明しなさい。

「ハッシュ関数」, 「ハッシュ値」, 「バケット」, 「衝突」, 「連鎖法」

- (2) バイナリサーチツリー (二分探索木) では、バイナリサーチツリーに n 個のノードがある時、ノード 1 個の探索・挿入・削除に必要な平均の計算量は $O(\log n)$ となるが、最悪の計算量は $O(n)$ となる。下記のキーワードを全て用いて、このような計算量となる理由を 400 字以内で説明しなさい。

「完全二分木」, 「連結リスト」, 「ノード数」, 「ツリーの高さ」, 「平衡木」

第4問（ヒューマン分野）

情報技術の進展が、障がいのある人の生活や学習スタイルにどのような影響を与えるかについて、800字以内で述べなさい。

第5問 (マルチメディア分野)

マルチメディアに関連する最近の先端技術の一つ取り上げて概説し、その技術的課題や応用を修士論文の研究課題として設定するとすれば、どのようなテーマ、研究方法が考えられるか述べなさい。(800字以内)

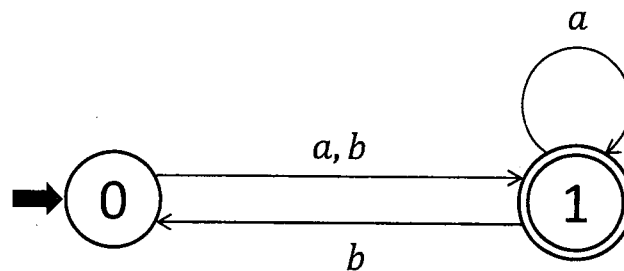
第6問 (情報数理分野)

以下の問題 (1), (2) に答えよ。

(1) 決定性有限状態機械を以下の性質を満たす5組 $A = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ と定義する。

1. Q : 状態の有限集合
2. Σ : 入力記号 (文字) の有限集合
3. $\delta : Q \times \Sigma \rightarrow Q$
4. $q_0 (\in Q)$: 初期状態
5. $F (\subseteq Q)$: 受理状態の集合

例えば, $Q = \{0, 1\}$, $\Sigma = \{a, b\}$, $\delta(0, a) = \delta(0, b) = 1$, $\delta(1, a) = 1$, $\delta(1, b) = 0$, $q_0 = 0$, $F = \{1\}$ により定義される有限状態機械 $A_1 = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ は下図に示す状態遷移図により表現することができる。図中, 円で囲まれた記号は状態を表す。状態のうち, ラベルのない太い矢印で指されたものは初期状態 (A_1 では0), 二重線の円で囲まれたものは受理状態 (A_1 では1)を表す。ラベルの付いた矢印は状態遷移関数, ラベルは入力記号を表す。



有限状態機械 A_1 と等価な状態遷移図

有限状態機械 A_1 は, 入力記号の列 ab (先に a が入力され, 次に b が入力される) のとき, 初期状態0から, 状態1, 状態0と遷移する。最終の状態である状態0は受理状態でないので, 入力記号の列 ab は有限状態機械 A_1 に受理されない。一方, 入力記号の列 abb は, 初期状態0から, 状態1, 状態0, 状態1と遷移する。最終の状態である状態1は受理状態なので, 有限状態機械 A_1 に受理される。

以上を前提として, 以下の問 (ア), (イ) に答えよ。

(ア) $Q = \{0, 1, 2\}$, $\Sigma = \{a, b\}$, $\delta(0, a) = 0$, $\delta(0, b) = 1$, $\delta(1, a) = 1$,
 $\delta(1, b) = 2$, $\delta(2, a) = 2$, $\delta(2, b) = 0$, $q_0 = 0$, $F = \{1, 2\}$ により定義される有限状態機械 $A_2 = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ と等価な状態遷移図を描け。

(イ) 有限状態機械 A_2 はどのような入力記号列を受理する機械かを答えよ。受理される, あるいは受理されない入力記号列を挙げるだけでなく, 受理される入力記号列に共通する性質, すなわち, A_2 がどのような情報処理を行うかまで記述すること。

(2) 子どもたちが N 人集まりプレゼント交換することを考える。一人ひとりがプレゼントを持ち寄り, 集まったところで一旦全員分を回収し, 一人に一つずつランダムに配布するものとする。このとき, 自分が持ってきたプレゼントを持って帰る人数を k 人として確率 $P_k(N)$ を考える。

(ア) $N = 3$ のとき, 自分の持ってきたプレゼントを持って帰る人数を k 人とする。すべての k ($k = 0, 1, 2, 3$) に対してそれぞれの確率 $P_k(3)$ を求めよ。

(イ) $N = 4$ のとき, すべての k ($k = 0, 1, 2, 3, 4$) に対してそれぞれの確率 $P_k(4)$ を求めよ。

(ウ) $P_0(N)$ を, 数列の和の記号 Σ を用いた式で表せ。

(エ) $N \rightarrow \infty$ のときの $P_0(N)$ を求めよ。