

平成 14 年度 京都大学大学院情報学研究科  
修士課程 社会情報学専攻入学者選抜試験問題  
(専門科目)

平成 13 年 8 月 23 日 10:00～12:00

【注意】

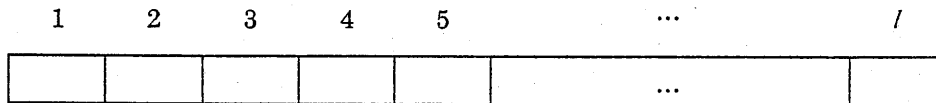
- ・ 試験開始の合図があるまで中を見てはいけない。
- ・ 問題用紙は表紙を含めて12枚である。試験開始後、枚数を確認し、落丁または印刷の不鮮明なものがあれば直ちに申し出ること。
- ・ 問題は下記の20題である。このうち第一位の志望区分が指定する問題 1 題(社3, 社6は計2題)を含む 3 題を選択し、解答しなさい。

科目名	志望区分	問題番号	ペ ー ジ	問題数
計算機科学	社 1, 社 2, 社 3, 社 4, 社 5, 社 6	T1～T5	2～6ページ	5題
生物・環境	社 7, 社 8	B1～B3	7ページ	3題
防災システム	社 9, 社 10, 社 11	D1～D3	8～9ページ	3題
医療情報	社 12	M1～M3	9ページ	3題
法学・経済学	社 3, 社 6	J1～J6	10～12ページ	6題

- ・ 解答用紙の表紙に記載されている注意事項についても留意すること。
- ・ 問題 1 問につき、解答用紙 1 枚を使用すること。解答用紙は裏面を使用しても構わないが、使用する場合は裏面に継続することを明記すること。

## データ構造

英文小文字 26 文字から構成される長さ  $l$  の文字列 (string) が, 1 次元配列 (array of one dimension) に格納されている.



このとき次の問いに答えなさい.

### 設問 1

先頭から連続した部分を除いて残った『後尾部分文字列』(いわゆる *tail*) を表現する効率のよいデータ構造 (data structure) を定めなさい.  
たとえば, 文字列 “some string” の後尾部分文字列には, “some string”, “ome string”, “me string”, ..., “g” などがあります.

### 設問 2

文字列中のすべての後尾部分文字列を辞書式順序 (lexicographical order) で整列 (sorting) するための効率のよいアルゴリズムをデータ構造とともに示しなさい. また, 整列に必要な領域計算量 (space complexity) を求めなさい.

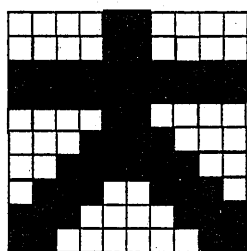
### 設問 3

与えられた文字列に複数回出現する部分文字列のうち, 長い順に上位 10 位を求めるためのデータ構造とアルゴリズムを示しなさい. また, その処理に必要な領域計算量を求めなさい.

### 設問 4

2 つの文字列が与えられた時に, 両方の文字列に共通に出現する最大長の部分列を求めるためのデータ構造とアルゴリズムを示しなさい.

縦横の幅がそれぞれ 10 画素 (pixel) で、各画素の濃淡が白・黒の 2 種類のみであるような様々なデジタル画像 (digital image) の集合  $S$  を考える。下図は  $S$  に含まれるデジタル画像のうちの 1 枚である。この  $S$  に含まれるデジタル画像を複数の同じブロックに分割し、その中に現れ得るすべての白黒パターンのそれぞれをシンボル (symbol) と考えることにする。ただし、ブロックの選び方に関わらず、そのブロック中の白黒パターンの生起確率 (probability) は、 $S$  に含まれる全てのデジタル画像に対して同一であると仮定する。いま、 $S$  から任意に 1 枚のデジタル画像を選び、上のようなシンボルを用いてこれを符号化 (coding) することを考える。



### 設問 1

ブロックとして、(a) 1 画素、(b) 縦横 2 画素の正方形 (square)、の 2 種類を考えたとき、 $S$  は、(a)、(b) に対応したシンボルを生成する情報源 (information source) とみなすことができる。これら 2 種類の情報源の画像当たりのエントロピー (entropy) (デジタル画像 1 枚を符号化するときの最低限必要な符号データの量) を計算せよ。なお、 $1 \sim 25$  の各整数  $n$  に対する  $\log_2 n$  の値は下表を参照せよ。

$n$	$\log_2 n$	$n$	$\log_2 n$	$n$	$\log_2 n$	$n$	$\log_2 n$	$n$	$\log_2 n$
1	0.00	6	2.58	11	3.46	16	4.00	21	4.39
2	1.00	7	2.81	12	3.58	17	4.09	22	4.46
3	1.58	8	3.00	13	3.70	18	4.17	23	4.52
4	2.00	9	3.17	14	3.81	19	4.25	24	4.58
5	2.32	10	3.32	15	3.91	20	4.32	25	4.64

### 設問 2

符号アルファベット (alphabet) を  $\{0, 1\}$  とし、設問 1 においてブロックを (b) のように定めた場合のシンボルに対するハフマン符号 (Huffman code) を構成せよ。

### 設問 3

設問 1 から明らかなように、デジタル画像のどのようなブロックをシンボルと考えるかによって、画像当たりのエントロピーは異なる。このエントロピーをなるべく小さくするためには、どのような方針でブロックを選ぶのがよいか、デジタル画像に現れる白黒パターンに想定され得る統計的 (statistical) 性質と関係づけて論じよ。

### 設問 4

設問 3 の方針を生かすことによってハフマン符号が役立つと考えられるようなデジタル画像符号化に関する実社会での利用例を考え、その例においてハフマン符号がなぜ役立つと考えられるのか説明せよ。

以下の設問に答えよ。

設問 1

メディアアクセス副層における多重アクセスプロトコルについて、その意義を説明し、そのうち Ethernet 等で用いられる CSMA/CD (衝突検出機構付き搬送波検知多重アクセスプロトコル: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) について説明せよ。

設問 2

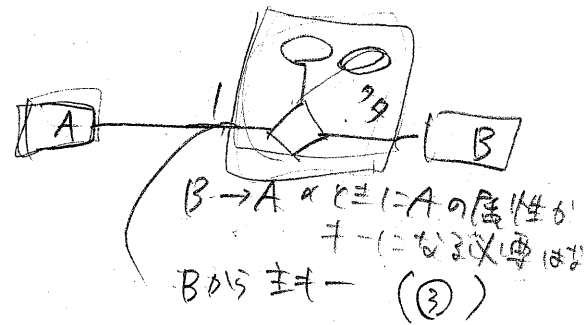
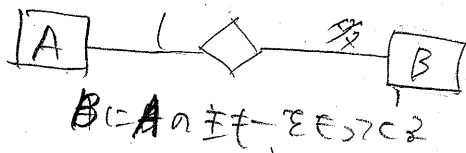
ネットワーク層における通信には、一般に「コネクション指向型」と「コネクションレス型」の 2 種類がある。それぞれの長所・短所を比較せよ。

設問 3

CSMA/CD により多重アクセス制御を行う通信路上で、コネクション指向型の通信を実現する際の問題点と、その解決策について説明せよ。

以下の問いから 2 題を選んで答えよ。

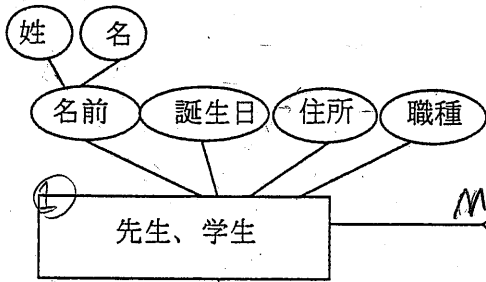
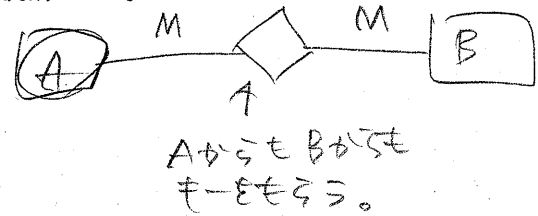
- (1) 幅優先探索アルゴリズム、深さ優先探索アルゴリズム、A\*アルゴリズムを説明せよ。さらに、完全性、計算量、記憶量について比較せよ。
- (2) パーセプトロンと誤差逆伝播法の学習プロセスを述べ、その学習能力を比較せよ。
- ④ プロダクションシステムと意味ネットワークを説明せよ。それらを組み合わせて問題解決器を構成し、いかに動作するかを説明せよ。



修士課程 専門科目【計算機科学】問題番号:T-5

図に示す実体関連図から、考えられる意味を記述し、どのような従属性やその他の意味制約が成立するかを考え、関係データベースを設計せよ。

姓、名 → 誕生日、職種、住所



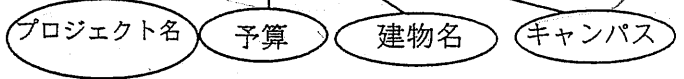
先生 (姓、名、誕生日、住所、職種) ← 同姓同名対策

研究室 (建物名、研究室名)

所属 (姓、名、住所、開始日、建物名)

プロジェクト (プロジェクト名、予算、建物名、キャンパス)

研究 (プロジェクト名、姓、名、住所、時間)



名前 → 姓、名、住所

先生、学生	姓	名	名前	誕生日	住所	職種
山田太郎	山田	太郎	太郎	1/1	大阪	学生
田中一郎	田中	一郎	一郎	2/2	東京	学生
鈴木三郎	鈴木	三郎	三郎	3/3	京都	学生

先生、学生	姓	名	名前	誕生日	住所	職種
山田太郎	山田	太郎	太郎	1/1	大阪	学生
田中一郎	田中	一郎	一郎	2/2	東京	学生
鈴木三郎	鈴木	三郎	三郎	3/3	京都	学生

研究室	研究室名	建物名
佐藤研究室	佐藤	1号館
石川研究室	石川	2号館

研究室 → 建物名

プロジェクト、キャンパス → 予算、時間

プロジェクト	プロジェクト名	予算	建物名	キャンパス
小規模研究	小規模研究	100万	1号館	京都府
大規模研究	大規模研究	300万	1号館	京都府
共同研究	共同研究	200万	3号館	京都府

修士課程 専門科目【生物・環境】問題番号:B-1

環境教育支援のための情報システムについて提案し、解決すべき問題点について簡潔に述べよ。

---

修士課程 専門科目【生物・環境】問題番号:B-2

地球温暖化防止のための京都議定書に関する、最近の欧州・日本・米国の動きについて述べよ。

---

修士課程 専門科目【生物・環境】問題番号:B-3

次の10個の語句から4つを選び、生物資源および環境の観点から、その内容を簡潔に説明せよ。

- ・ 最小自乗法
- ・ 主成分分析
- ・ バイオマスエネルギー
- ・ 遺伝子組み替え食品
- ・ コンジョイント分析
- ・ エコツーリズム
- ・ 温室効果ガス
- ・ 植生指数 (NDVI)
- ・ ワシントン条約 (CITES)
- ・ 漁獲可能量 (TAC)

修士課程 専門科目【防災システム】問題番号:D-1

つぎの文章を読み、①から⑩までのカッコ内に当てはまる言葉を記入せよ。なお、解答は答案用紙に①から⑩の番号を書き、それぞれの番号の後に記述せよ。

わが国では1945年の敗戦直後に（ ① ）が来襲し（ ② ）県を中心に大きな被害が発生した。その後、1946年12月には（ ③ ）が起こり、主として（ ④ ）によって約1500人が死亡した。さらに、1947年には（ ⑤ ）台風が上陸し、その豪雨で（ ⑥ ）川の堤防が決壊して、合計2000人を越える犠牲者が発生した。1948年には都市直下型地震災害が（ ⑦ ）市を襲い、およそ（ ⑧ ）千人の死者が発生した。このような内陸活断層による最大規模の地震は1891年に起こった（ ⑨ ）地震であって、鉛直方向に最大6mも食い違う（ ⑩ ）断層が出現し、現在、わが国の天然記念物に指定されている。

1. ①から⑩のカッコ内に適当な言葉を入れよ。
2. 明治元年（1868年）以降にわが国で発生した下記の災害で、最大人的被害をもたらしたものの発生年と災害名を記せ。
  - (1) 高潮災害：（ ⑪ ）年，災害名：（ ⑫ ）
  - (2) 津波災害：（ ⑬ ）年，災害名：（ ⑭ ）
3. わが国が災害対策を進める上で1961年に施行された中心となる法律の名前は何か。また、それと対をなす計画の名前を記せ。  
（ ⑮ ）法， （ ⑯ ）計画
4. 上記の⑮の法律制定のきっかけとなった災害名を2つ挙げよ。  
（ ⑰ ）災害， （ ⑱ ）災害
5. つぎの災害とその被害の特徴をそれぞれ200字以内で記述せよ。  
2000年有珠山噴火災害： （ ⑲ ）  
2001年芸予地震災害： （ ⑳ ）

---

修士課程 専門科目【防災システム】問題番号:D-2

阪神・淡路大震災を契機として「心のケア」に関心が集まるようになった。災害時の心のケアについてその概要を述べた上で、それに対する回答者の見解を述べよ。



修士課程 専門科目【防災システム】問題番号:D-3

大災害時（1995 阪神・淡路大震災、2000 東海豪雨災害など）には、物理的課題（人命・物的被害）と社会的課題（救命・救急・復旧・復興）が複雑に関連しあい、これらのインターフェースとして情報課題（被害の早期把握・復旧復興過程のモニターなど）を的確に解決することが重要であり、特に、時々刻々変化する災害状況を適切に情報化する手段が不可欠となる。

一方、高度情報時代における社会基盤施設として、多くの地域・組織で情報システムの構築が進みつつある。

この現状をふまえ、災害時における時空間情報処理のための情報システムが備えるべき機能と、解決すべき技術課題について、具体例を挙げて論ぜよ。

---

修士課程 専門科目【医療情報】問題番号:M-1

ネットワーク化の進展に伴い、ネットワーク利用の医療供給が出現するものと思われる。どのようなネットワーク医療が考えられるか論ぜよ。

---

修士課程 専門科目【医療情報】問題番号:M-2

電子カルテのもたらす利点と欠点について、医療者側、および患者側から論ぜよ。

---

修士課程 専門科目【医療情報】問題番号:M-3

VR（人工現実感）技術の主要構成要素を3点あげ、医学との関連性を述べよ。

修士課程 専門科目【法学・経済学】問題番号：J-1

ビジネス方法の発明に対する特許について論ぜよ。

---

修士課程 専門科目【法学・経済学】問題番号：J-2

インターネット上の著作権問題について論ぜよ。

---

修士課程 専門科目【法学・経済学】問題番号：J-3

ネットワーク上の個人情報の法的保護について論ぜよ。

---

修士課程 専門科目【法学・経済学】問題番号：J-4

次の設問 I, II の両方を解答せよ。

I 平均  $\mu$ 、標準偏差  $\sigma$  の正規分布に従う確率変数  $X$  に対してその積率関数 ( $\exp(aX)$  の期待値) を導出せよ。

II 次の A もしくは B のどちらかを選択して解答せよ。

A ヨーロピアンputオプションの定義、利用法、その価値の評価法についてのべよ。

B Value at Risk について知るところを述べよ。

情報通信技術の進歩が企業組織の経営を支える情報システムに与える影響について述べよ。以下の語群に述べるキーワードの3つ以上を含めること。

(語群)

- ERP (Enterprise Resource Planning)
- CRM (Customer Relationship Management)
- SFA (Sales Force Automation)
- POS (Point of Sales)
- OLAP (Online Analytical Processing)
- VPN (Virtual Private Network)
- BtoB (Business to Business)
- BtoC (Business to Consumer)

知識管理

トランザクション処理

データウェアハウス

ディレクトリ技術

セキュリティ管理

電子認証基盤

クライアントサーバー

ウェブコンピューティング

IT（情報技術）の進展が社会や経済に与える影響について、知るところを述べよ。ただし、以下の語群にあげる用語のうち、少なくとも 3 つを含んだ記述を行うこと。

（語群）

知識労働

シンボリック・アナリスト

ポスト資本主義経済

グローバルエコノミー

グローカル

テレコミュニティング

電子政府

二極化

ネットワークエコノミー

バーチャルコミュニティ

コミュニティマーケティング

デジタルデバイド

ユニバーサルデザイン

マルチモーダル

アイデンティティ