

平成 11 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 10 年 8 月 20 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 18 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 28 題である。このうちいずれか 3 題を選択し、解答しなさい。

科 目 名	問題番号	ページ	問題数
計算機科学・電気電子工学	T 1 ~ T 9	2 ~ 8 ページ	9 題
生物・環境	B 1 ~ B 3	9 ページ	3 題
防災システム	D 1 ~ D 3	10 ページ	3 題
医療情報	M 1 ~ M 3	10 ~ 11 ページ	3 題
法学・経済学	J 1 ~ J 3	11 ページ	2 題
神経生物学	N 1 ~ N 2	12 ~ 13 ページ	2 題
心理学	P 1 ~ P 3	14 ~ 15 ページ	3 題
言語科学	L 1 ~ L 3	16 ~ 18 ページ	3 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。

## 修士課程 専門科目【計算機科学・電気電子工学】問題番号：T-1

瞬時に復号可能なブロック符号の長さについて、知るところを述べよ。解答中に述べられたことが正しいことを証明するか、さもなければ、その意味を説明せよ。

## 修士課程 専門科目【計算機科学・電気電子工学】問題番号：T-2

のプログラムを考える。  $x := t$  は変数  $x$  への代入を表す。  $X, Y$  は定数で、正の整数である。

```
program sample;
var x, y, z: integer;
begin
  x := X;
  y := Y;
  while (not (x = y)) do
    begin
      z := x - y;
      x := y;
      y := z;
      ...(*)
    end;
    ...(**)
  end.
```

以下の設問に答えよ。

設問1 このプログラムが有限時間内に停止したとする。このとき、プログラムの制御が (\*\*) にある時点での  $x$  の値を  $Z$  と書く。このとき、 $Z$  の絶対値  $|Z|$  は  $X$  と  $Y$  の最大公約数であることを証明せよ。

設問2 フィボナッチ数列とは、 $f_0 = f_1 = 1, f_{n+2} = f_{n+1} + f_n$  で定義される数列  $\{f_n\}$  である。 $X = f_{N+1}, Y = f_N$  と置く。但し  $N$  は定数で、正の整数である。このプログラムの制御が  $n$  回目に (\*) にあるときの  $x$  と  $y$  の値を、この  $f$  を使って表せ。

設問3 このプログラムが有限時間内に停止するのは  $X$  と  $Y$  がどのような条件を満たす時か。

修士課程 専門科目【計算機科学・電気電子工学】問題番号：T-3

経路探索に関する以下の問いに答えよ。

- (1) 経路探索問題を定義せよ。
- (2) 幅優先探索と深さ優先探索を説明せよ。特に、アルゴリズムの完全性、計算量、記憶量について述べよ。
- (3) 最良優先探索を説明せよ。幅優先探索と深さ優先探索が、最良優先探索の特殊な場合であることを示せ。
- (4) A\*アルゴリズムを説明し、その特長を述べよ。
- (5) 反復深化探索を説明し、幅優先探索や深さ優先探索との相違を述べよ。また、反復深化と A\*を組み合わせたアルゴリズムを示せ。

修士課程 専門科目【計算機科学・電気電子工学】問題番号：T-4

次の2つの関係を考える。

成績 (学生名, 科目名, 点, 履修時期)

科目 (科目名, 担当者, 講義時間, 講義室)

学生	科目	点	履修時期
	A		
	B		
	C		

↑  
索引

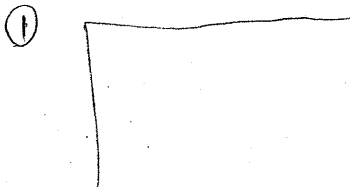
科目	担当者	講義時間	講義室

この2つの関係のキーはどのようなになるか。ここで、一つの科目の担当者は一人であると仮定する。

2つの関係を結合するためには、科目名で索引があれば効率よく処理できる。

- ①両方の関係に索引のある場合、②片方にしかない場合 (2通り)、③全くない場合に分けて、効率の良い結合方法を示せ。

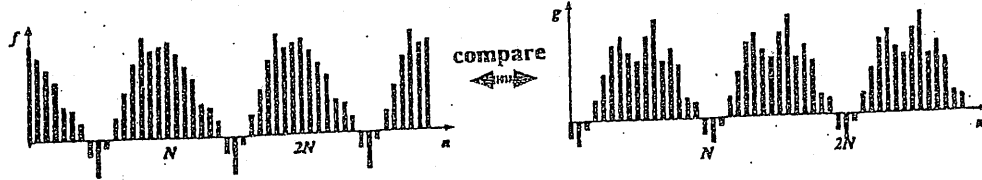
ネットワークモデルの基本的構成要素は1対多の2項関係であるが、それをどのように組み合わせると上記の成績という関係を表現できるかについて考察せよ。



# 修士課程 専門科目【計算機科学・電気電子工学】問題番号：T-5

以下の設問1~4に答えなさい。

問1 下図に示すように、周期  $N$  の入力デジタル信号  $f(n)$  が同じ周期を持つ既知のデジタル信号  $g(n)$  とどの程度似ているかを評価する問題について考える。



2つの信号がどの程度異なるかを評価する量として、信号間の二乗誤差がある。これを用いる場合、入力信号  $f(n)$  が様々なタイミングで入力され得ることを考慮すると、既知信号  $g(n)$  を  $x$  だけずらして計算した二乗誤差  $\epsilon^2(f, g; x)$ :

$$\epsilon^2(f, g; x) = \sum_{n=0}^{N-1} (f(n) - g(n+x))^2$$

を最小化する  $x$  を 区間  $[0, N-1]$  の範囲で見つければよい。  $\epsilon^2(f, g; x)$  の最小値が小さければ、2つの信号は似ており、大きければ似ていないと言える。

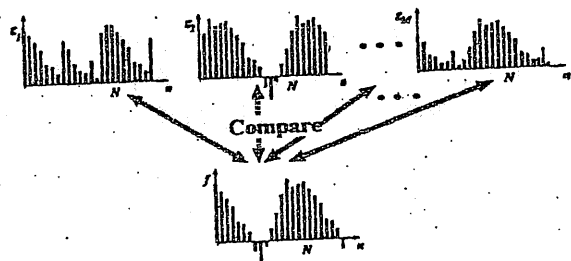
これに対して、2つの信号の積和：

$$r(f, g; x) = \sum_{n=0}^{N-1} f(n)g(n+x)$$

は、  $r(f, g; x)$  を最大化する  $x$  が  $\epsilon^2(f, g; x)$  の最小値を与えるという性質を持つ。これを証明せよ。

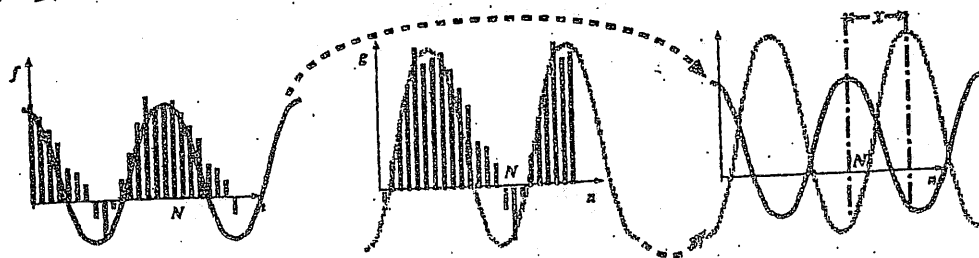
問2 右図のように、入力デジタル信号  $f(n)$  が、  $M$  個の既知のデジタル信号  $g_i(n)$  ( $i = 1, \dots, M$ ) のうち、どれと二乗誤差最小の意味で最も似ているかを判定する問題を考える。但し、  $f(n)$ ,  $g_i(n)$  の周期は共に  $N$  とする。設問1を参考にして、信号  $f(n)$  と  $g_i(n)$  の類似性尺度  $s(f, g_i)$  を

$$s(f, g_i) = \max_{x \in [0, N-1]} r(f, g_i; x)$$



と定義し、  $s(f, g_i)$  の値が最大になる  $g_i(n)$  を選んだ場合、  $f(n)$  に対して二乗誤差最小の意味で最も似た信号を選び出したことにはならない。この理由を説明しなさい。また、  $s(f, g_i)$  の代りに、別の類似性尺度  $s_1(f, g_i)$  を定義し、その最大値を与える  $g_i(n)$  を選べば二乗誤差最小の意味で最も似た信号を選び出すことができるようにしなさい。

設問3 周期  $N$  のデジタル信号  $g(n)$  が既知であるとき、入力デジタル信号として  $g(n)$  の振幅、位相が変化した信号  $f(n) = \alpha g(n + \delta)$  が与えられるものとする。この場合、  $\epsilon^2(f(n), g(n+x))$  を最小化する  $x$  は、下図に示すように、2つのデジタル信号の基本波 (周期  $N$ ) 間の位相差から計算することができる。この方法の妥当性を示せ。但し、  $\alpha$  は正の定数、  $\delta$  は定数であり、これらは未知であるとする。



設問4 設問3で述べた、2つのデジタル信号  $f(n)$ ,  $g(n)$  の基本波の位相差から  $x$  を求める方法では、任意の  $f(n)$ ,  $g(n)$  に対して、  $\epsilon^2(f(n), g(n+x))$  を最小化する  $x$  を求めることはできない。その理由を説明しなさい。

## 修士課程 専門科目【計算機科学・電気電子工学】問題番号：T-6

の説明を読み、設問 1~4 に答えなさい。

ックとは、次の 2 つの操作が許された線形データ構造である。

ish 入力データをスタックに格納する

yp 最後に push したデータを取り出す

のアルゴリズムは、スタックを用いて入力系列  $a[0], \dots, a[n-1]$  を並べ替え、系列  $b[0], \dots, b[n-1], \$$  を出力するものである。

```

gin
push($);
i:=0; j:=0;
while (i<n or j<=n) do
if (スタック最上部が '$') AND (i<n) then begin push(a[i]); i:=i+1 end
else if (i<n) then
    select begin push(a[i]); i:=i+1 end
           or begin b[j]:=pop(); j:=j+1 end
           else begin b[j]:=pop(); j:=j+1 end
end

```

、 select 実行部 1 or 実行部 2 は、実行部 1、実行部 2 の何れかを実行することを表しており、うらを実行するかによって、同じ入力系列に対して、異なる出力系列が得られる。

このアルゴリズムの実行過程は

例 1:  $(\$ (a[0] (a[1] (a[2]))) )$

うに括弧を用いて表現することができる。この表現では「(」と「)」は各々 push, pop の操作に対応し、は push(x), 「)」は pop() を表している。一方、このような括弧表現は順序木の表現と見なすこともできる。すなわち、根節点 R と、部分木  $T_1, \dots, T_m$  から成る順序木は (R  $T_1$  の括弧表現  $\dots T_m$  の括弧表現) と括弧表現で表すことができる。

1 下記の小問 a~c に答えなさい。

a. 上述の例 1 の括弧表現に対応する順序木を描け。

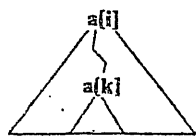
b. アルゴリズムの実行過程が例 1 の括弧表現で表されるとき、アルゴリズムの出力系列を示せ。

c. アルゴリズムの実行過程を表す順序木が与えられたとき、その木から出力系列  $b[0], \dots, b[n-1], \$$  を得る一般的手順を説明せよ。

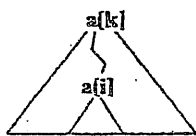
2 上記のアルゴリズムを用いて入力系列  $a[0], a[1], a[2]$  の並べ替えを行うとき、全ての可能な push, pop の実行過程に対応する順序木を描き、各々の場合の出力系列  $b[0], b[1], b[2]$  を示しなさい。

3 下の図は、上記アルゴリズムの実行過程に対応する順序木に含まれる部分木のうち、入力系列中の 2 つの要素、 $a[i]$  と  $a[k]$  ( $0 \leq i, k \leq n-1$ ) を根とする部分木の相互関係を表したものである。但し、三角形は部分木、折れ線は枝の連鎖を表し、余分な部分木は省略している。

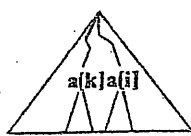
入力系列中に  $\dots, a[i], \dots, a[j], \dots, a[k], \dots$  がこの順序で現れるとき、順序木中での  $a[i]$  と  $a[k]$  の相互関係として有り得る全てのケースをこの図から選び、各々について  $a[j]$  が格納され得る場所を斜線で示しなさい。



(a)



(b)



(c)

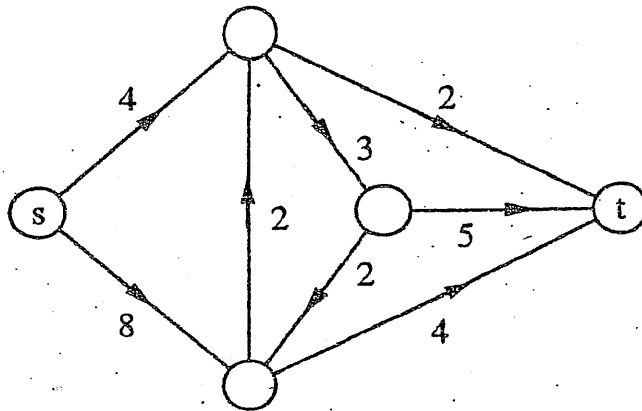


(d)

4 上記アルゴリズムによって、入力系列中の  $a[i], a[j], a[k]$  ( $0 \leq i \leq j \leq k \leq n-1$ ) が任意の順序に並べ替えられないことを、設問 3 の結果に基づいて証明しなさい。

## 修士課程 専門科目【計算機科学・電気電子工学】問題番号：T-7

以下のようなネットワーク (network) におけるフロー (flow) の問題を考える。ただし、 $s$  をフローの入口 (source),  $t$  をフローの出口 (sink), 各枝 (branch) の添字をフローの容量 (capacity) とする。



以下の設問に答えよ。

問1 最大フロー最小カット定理 (maximum flow minimum cut theorem) について説明せよ。

問2 ネットワークの最大フローを求めるアルゴリズムを示せ。アルゴリズムの記述は、制御構造として for, while, if-then などを使い、細かな部分は日本語による説明でよい。

問3 上で述べたアルゴリズムを用いて上記のネットワークの最大フローを求めよ。計算の主要な途中結果を図示すること。

修士課程 専門科目【計算機科学・電気電子工学】問題番号：T-8

プログラミング言語に関する次の問1および問2の両方に答えよ。

問1. Fortran では、配列を column major でメモリに配置する。これに関して、次の各問に答えよ。

1. column major と row major の相違を述べよ。
2. Fortran 以外の大多数のプログラミング言語では、その実装において、row major を採用している。その理由を述べよ。
3. Fortran で、column major を採用した理由を述べよ。

問2. Pascal は、静的スコープ規則 (static scope rule) を有し、かつサブプログラムの再帰呼出しを許している。いま、Pascal プログラム  $M$  に4つの手続き  $A, B, C, D$  が定義されており、 $M \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow D$  の順に呼び出されるものとする。(ここで、例えば  $A \rightarrow B$  は、 $A$  の本体から  $B$  が直接呼び出されることを意味する。) さらに、 $D$  が、 $A$  で定義されている変数  $x$  を参照するものとする。このとき、次の各問に答えよ。

1.  $D$  から見える変数  $x$  は、最初に呼び出された  $A$  における  $x$  あるいは2回目に呼び出された  $A$  における  $x$  のいずれであるか。理由を明記して答えよ。
2. 手続き (またはプログラム)  $P$  の定義の内部で手続き  $Q$  が定義されているときに、 $P \sqsubset Q$  と表すことにする。上の条件を満たす  $M, A, B, C, D$  の入れ子 (nesting) 構造は4種類しか存在しない。その1つは、

$$M \sqsubset A, M \sqsubset B, A \sqsubset C, C \sqsubset D$$

である。他の3つを求めよ。

3. スタックを使って Pascal プログラムを実行するとき、 $D$  を実行中のスタックの状態を、上の4種類の入れ子構造のそれぞれについて図示せよ。図には、各手続きの activation record を明記し、それらの間の動的リンク (dynamic link) 及び静的リンク (static link) を示すこと。

修士課程 専門科目【計算機科学・電気電子工学】問題番号：T-9

論理関数  $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  が、任意の  $i$  に対して

$$f(x_1, \dots, x_{i-1}, 0, x_{i+1}, \dots, x_n) \leq f(x_1, \dots, x_{i-1}, 1, x_{i+1}, \dots, x_n)$$

を満足する時、単調増大論理関数 (monotone increasing function) であると呼ばれる。(ただし、2つの論理関数  $f_1$  と  $f_2$  は  $f_1 = 1$  かつ  $f_2 = 0$  となるような変数割当が存在しない時  $f_1 \leq f_2$  であるという。) 設問に答えよ。

(1) 単調増大論理関数は AND と OR 素子のみで実現できることを示せ。

(2)  $n$  変数のうち、 $n/2$  変数以上が 1 であるときかつそのときのみに関数値が 1 になるような単調増大論理関数を考える。AND と OR 素子のみを使用した回路はどの程度のサイズ(素子数)になるか考察せよ。NOT 素子も使用できれば(一般に多段でよい)回路の必要サイズは減少するかについても考察せよ。なお、単調論理関数は(1)の設問のように AND と OR 素子のみで実現できるが、勿論 NOT 素子を使った回路実現も存在することに注意すること。



修士課程 専門科目【生物・環境】問題番号：B-1

受精卵分割技術を用いて誕生させたクローン動物と体細胞核移植技術を用いて誕生させたクローン動物との相違点を遺伝学的観点から述べよ。

---

修士課程 専門科目【生物・環境】問題番号：B-2

次の用語の中から 5 項目を選択し、それらについて生物・環境学的立場から説明せよ。

- ・ クラスター分析
  - ・ CVM(仮想評価法)
  - ・ 最小自乗法
  - ・ 生物境界線
  - ・ エルニーニョ
  - ・ 内分泌攪乱物質(環境ホルモン)
  - ・ ビオトープ
  - ・ 神経成長因子
  - ・ プログラムされた細胞死
  - ・ 軸索輸送
  - ・ パッチクランプ法
  - ・ 免疫組織化学法
  - ・ in situ ハイブリダイゼーション法
  - ・ PCR 法
- 

修士課程 専門科目【生物・環境】問題番号：B-3

地球環境を考える上で、地球温暖化の問題は重要課題のひとつである。2001 年までに平均気温が 1~3.5 度上昇すると予想されている。このような地球温暖化のメカニズムとその原因について論じ、地球温暖化がもたらす影響について簡条書きせよ。

修士課程 専門科目【防災システム】問題番号：D-1

防災情報システムの概念構成と具体的な構築の方策を述べよ。

(Discuss concepts of disaster information management systems and methodologies for development.)

---

修士課程 専門科目【防災システム】問題番号：D-2

地域防災計画は、予防計画、応急計画、復旧計画からなる。それぞれの計画における情報の役割を論ぜよ。

---

修士課程 専門科目【防災システム】問題番号：D-3

災害時のこころのケアの必要性を情報の観点から論ぜよ。

---

修士課程 専門科目【医療情報】問題番号：M-1

VR（バーチャルリアリティ）の医療応用について具体例を挙げ、その特長と問題点を列挙せよ。

---

修士課程 専門科目【医療情報】問題番号：M-2

病院医療情報システムについて、以下の設問に答えよ。

- (1) 病院医療情報システムの構成例を示せ。
- (2) ある患者が内科外来を受診し、血液検査を受けたあと、院外処方箋を受け取り、費用を支払って帰宅した。(1)で示したシステムにおいて、この患者に関係する医療情報の流れを解説せよ。
- (3) 医療情報の取り扱う際に注意すべき点を列挙せよ。

修士課程 専門科目【医療情報】問題番号：M-3

以下の用語から5つを選び、情報学的見地から解説せよ。

- ・電子カルテ
- ・人工知能
- ・CT
- ・MRI
- ・US診断法
- ・生物統計学における感度(sensitivity)と特異度(specificity)
- ・意思決定分析(decision making)
- ・保険・医療ICカード
- ・Visible Human Project
- ・遠隔医療

---

修士課程 専門科目【法学・経済学】問題番号：J-1

情報通信技術の発達による法的諸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-2

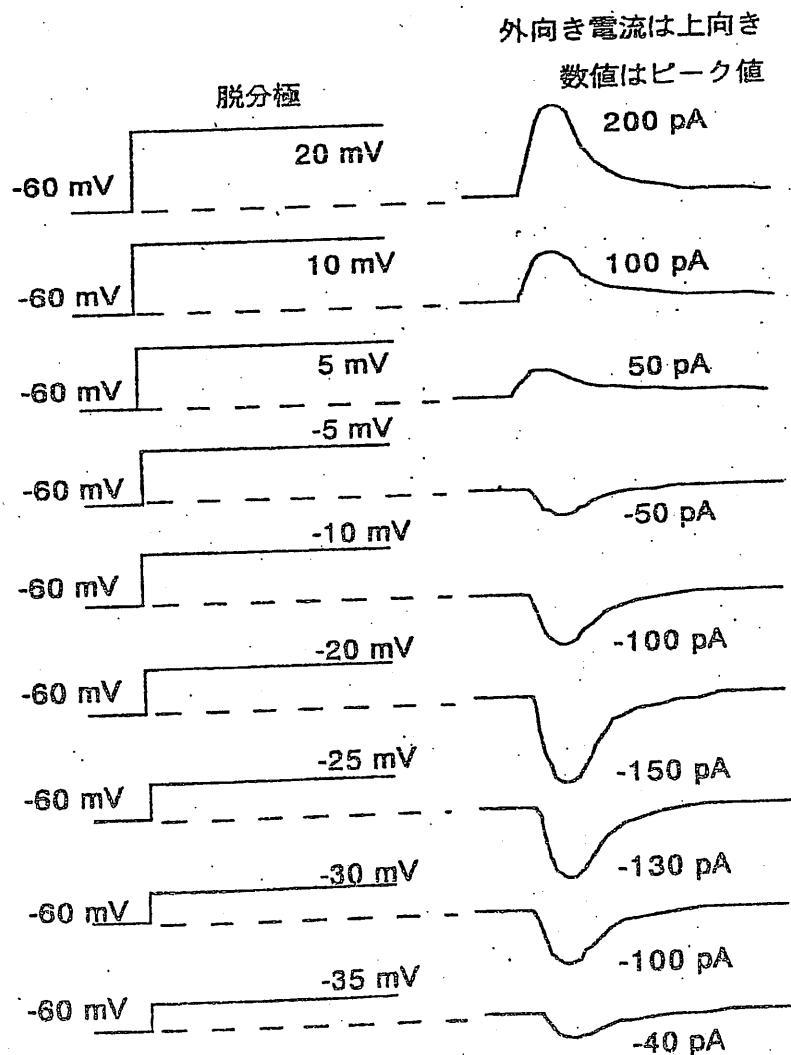
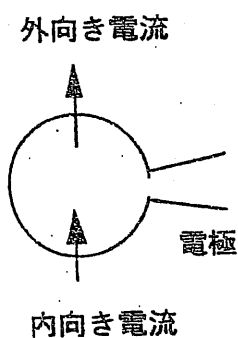
知的財産法における下記の諸概念について比較しながら説明せよ。

- ①著作物と発明
- ②職務著作と職務発明
- ③複製権と翻案権
- ④頒布権と公衆送信権
- ⑤特許権と実施権

## 修士課程 専門科目【神経生物学】問題番号：N-1

活動電位を発生する Na チャンネル電流を、ニューロンから電位固定法で記録した。細胞内外の陽イオンは、Na イオンだけとする。図は、細胞外の電位に対して測定した細胞内電位を、-60 mV から階段上に脱分極させた時（左列）に膜を横切って流れる Na イオン電流（右列）を示す。以下の問いに答えよ。

- 設問1 Na イオン電流のピーク値(I)を、脱分極した電位(V)に対して描け (V を横軸)。  
 設問2 電流の向きが逆転する電位( $E_{Na}$ )を求めよ。  
 設問3 細胞外の Na イオン濃度は 140 mM であった。細胞内の Na イオン濃度を求めよ。  
 設問4 細胞の Na チャンネルのコンダクタンスのピーク値  $g_{Na}$  は、 $g_{Na} = I/(V - E_{Na})$  で与えられる。設問1 のグラフから  $g_{Na}$  を、求め、V に対して描け。  
 設問5 設問4 で描いたグラフは、何を意味するか？



修士課程 専門科目【神経生物学】問題番号：N-2

神経系、内分泌系、免疫系の情報伝達様式について、それぞれの特徴を述べよ。また、これらの系の相互作用を述べよ。

## 修士課程 専門科目【心理学】問題番号：P-1

以下はある論文からの抜粋である。設問に答えよ。

In two experiments, sequences of 16 color photographs were presented at rates of 113, 167, 250, or 333 msec per picture (with ISI=0). In one group, subjects were given an ① immediate test of recognition memory of the pictures and in other groups they searched for a target picture. Even when the target had only been specified by a title (e.g., a boat), ② detection of a target was strikingly superior to recognition memory. Detection was slightly but significantly better for pictured than named target. In a third experiment pictures were presented for 50, 70, 90, or 120 msec preceded and followed by a visual mask (at an interval approximately 4.5 sec between pictures); at 120 msec recognition memory was as accurate as detection had been. The results, taken together with those in 1969 of Potter and Levy for slower rates of sequential presentation, suggest that ..... (以下略)

(Potter, M. (1976) Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory, Vol. 2, p509 より)

問1 下線①の実験の手続きを推測せよ。

問2 下線②の実験は被験者にあらかじめターゲットの絵それ自体を見せるか、または絵を見せないでその内容だけを教えておいた上で、連続提示される一組の絵の中にターゲットの絵があったかなかったかを問うものである。図1の結果からわかることをすべて述べよ。

問3 第3実験の結果が図2の実線で書かれている。破線のグラフはISI = 0で行われた recognition memory の成績である。図2からわかることをすべて述べよ。

問4 この実験から主張できること、示唆されることを書け。

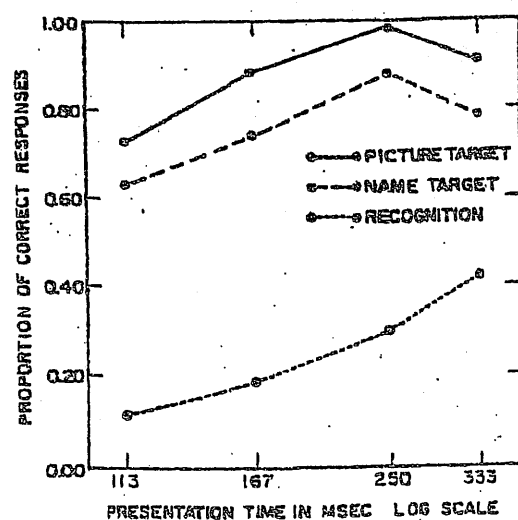


図1: Experiment 1: Proportion of targets detected and pictures recognized at different rates of presentation.

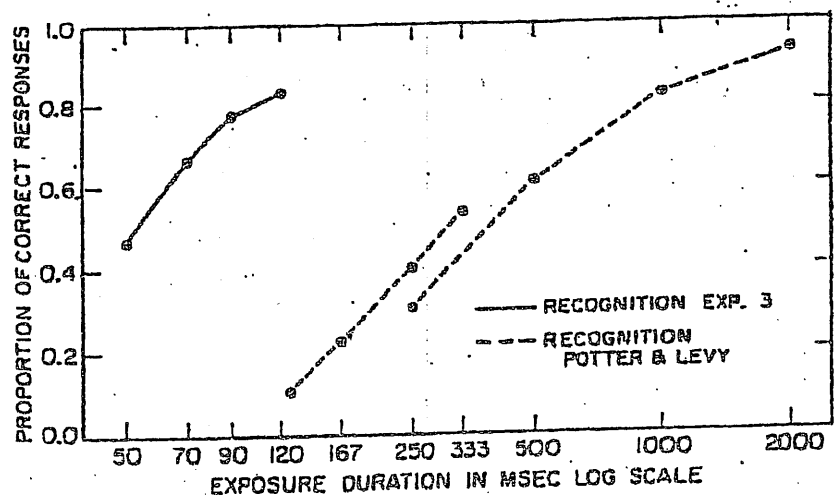


図2: Proportion of pictures recognized in Experiment 3 (single masked presentations) and Potter and Levy's (1969) Experiment 1 (continuous sequential presentation).

## 修士課程 専門科目【心理学】問題番号：P-2

下記の問いに答えよ。

- 問1 感覚・知覚実験で用いられる恒常法と極限法の手続き、およびそれぞれの長所と短所を書け。
- 問2 心理測定関数 (psychometric function) とは何か。
- 問3 心理測定関数はガウス関数を  $(-\infty, x]$  の区間で積分した関数でよく近似できる。この点から心理測定関数の意味 (モデル) について述べよ。

2  
修士課程 専門科目【心理学】問題番号：P-3

以下の問いに答えよ。

- 問1 人工ニューラルネットワークを構成する個々のニューロンの入出力特性を説明せよ。
- 問2 ニューロンの入出力関数にロジスティック曲線が用いられることが多い。ロジスティック曲線とは以下のような関数である。これを図で解説し、入出力の特徴を列挙せよ。

$$y = \frac{1}{1 + \exp(-\lambda x)} \quad (\lambda \text{ は定数})$$

- 問3 2入力のXOR (排他的論理和) の真理値表は以下の通りである。一般にXORは線形分離可能でないとされるがこれを説明せよ。

入力		y
x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

- 問4 単純パーセプトロンとは何か。またそれに排他的論理和という操作をさせることができない理由を説明せよ。

修士課程 専門科目【言語科学】問題番号：L-1

以下の英文を読んで設問に答えなさい。

The alphabetic writing system of many languages has not only conditioned us to think of speech as being made up of discrete sound-segments; it has also given us the terms 'consonant' and 'vowel'<sup>(1)</sup>. But it must be stressed that although these two terms are used in phonetics, they are defined with reference to features of the sound-segments themselves, not, as in the writing system, with reference to letter-shapes. From the point of view of the writing system of English, the letter 'y' at the end of *happy* would be a consonant; but the sound at the end of the word is a vowel. The 'e' in *above* would be a written vowel, but in speech it has no value in this particular word since no sound is pronounced after the 'v'. A clear distinction must always be made, then, between sounds described informally in terms of letters of the alphabet and scientifically in terms of phonetics. It will be seen that a notation can be provided for sounds, and although this bears certain similarities to the orthographic letters of certain languages, the phonetic values are articulatory, not orthographic.

Writers on phonetic subjects have long been aware of the limitations of traditional orthographies<sup>(2)</sup> in providing a means of symbolising unambiguously the articulatory features of sounds. In England in the sixteenth century, Sir Thomas Smith used a modified orthography to serve as a phonetic notation. But the major phonetic alphabet in use today originated in the work of a group of language teachers and phoneticians in Western and Northern Europe. The alphabet of the International Phonetic Association (IPA)<sup>(3)</sup> was developed from the late 1880s onwards, and is now regarded as the standard method of phonetic notation. Over the past century, it has undergone a number of revisions.

In what follows, the terminology and notations of this alphabet will be used as far as possible. The use of square brackets [ ] indicates a ( a ) transcription; oblique brackets / / are reserved for a ( b ) one. When no ambiguity can result, some sounds will be referred to by orthographic letters.

1. 下線部 (1) に分類する基準について述べなさい。
2. 下線部 (2) について簡単に説明しなさい。
3. 下線部 (3) について簡単に説明しなさい。
4. 下線部 (3) に基づいて 'consonant' をさらに下位分類しなさい。
5. 下線部 (3) に基づいて 'vowel' をさらに下位分類しなさい。
6. 下線部 (3) を利用して英語と日本語の音声的な差異について述べなさい。
7. 空所 (a) (b) に文意に沿うように適当な語句を補いなさい。



## 修士課程 専門科目【言語科学】問題番号：L-2

以下の英文を読んで設問に答えなさい。

No one knows precisely how many languages are spoken in the world today, though a reasonable estimate would be around ( 1. ). In part this lack of precision is due to inadequate knowledge of the linguistic situation in some of the more remote or otherwise inaccessible parts of the world. Even in other parts of the world, precise statistics on numbers of speakers of languages are often hard to come by, especially where they are not included in official census questionnaires. In part it is due to problems in deciding whether or not two speech varieties constitute distinct languages or are merely two dialects of a single language, a decision that is often made as much on social as on purely linguistic grounds: for instance, Dutch is considered a language distinct from German largely because it corresponds to political entities distinct from Germany (namely, the Netherlands and part of Belgium<sub>(2)</sub>) and has a distinct cultural-literary tradition; the various mutually unintelligible<sub>(3)</sub> 'dialects' of Chinese are traditionally considered dialects of the same language because they share the same political, cultural and literary tradition. Finally, there are many languages in different parts of the world that are dying out. It is often difficult to decide precisely when a language dies out, for instance in that the obsolescence process may involve gradual restriction of the language's functions or of the abilities of speakers to use it, rather than the abrupt death of the last speaker; so with many languages it is difficult to reach a definitive decision on whether or not the language is still alive.

The genetic classification<sub>(4)</sub> of languages is a conservative classification, i.e. relying only on those families where there is consensus or near-consensus that the constituent languages are indeed genetically related. In some instances, where a given geographical area includes a large number of small language families<sub>(5)</sub> (e.g. the Americas, New Guinea, parts of Siberia), groupings have been used for the sake of convenience but whose genetic validity is explicitly questioned in the text. A more radical classification is currently being proposed by Joseph H. Greenberg<sub>(6)</sub>.

1. 空所(1)に適切な語句もしくは数字を補いなさい。また、そのように推測した根拠について述べなさい。
2. 下線(2)の言語事情について知るところを述べなさい。
3. 下線(3)はどのような状況を指しているか具体的に述べなさい。
4. 下線(4)に基づいて「英語」を分類しなさい。
5. 下線(5)について簡単に説明しなさい。
6. 下線(6)の提案に基づいてアフリカの諸言語を分類しなさい。
7. 言語と方言の区別について述べなさい。

## 修士課程 専門科目【言語科学】問題番号：L-3

次の句構造文法 (Phrase Structure Grammar) (文脈自由文法, Context Free Grammar)  $G$  を考える.

$$\begin{aligned} S &\rightarrow VP, \\ VP &\rightarrow PP\ VP, \quad VP \rightarrow V, \\ PP &\rightarrow NP\ P, \\ NP &\rightarrow NP\ No\ N, \quad NP \rightarrow Adj\ N, \quad NP \rightarrow N, \\ N &\rightarrow \text{太郎}, \quad N \rightarrow \text{次郎}, \quad N \rightarrow \text{本}, \\ N &\rightarrow \text{川端康成}, \quad N \rightarrow \text{子}, \quad N \rightarrow \text{長髪}, \\ V &\rightarrow \text{読む}, \quad V \rightarrow \text{歩く}, \\ Adj &\rightarrow \text{きれいな}, \quad Adj \rightarrow \text{スリムな}, \\ No &\rightarrow \text{の}, \quad P \rightarrow \text{が}, \quad P \rightarrow \text{を}. \end{aligned}$$

ただし, 英文字はカテゴリ記号 (非終端記号, non-terminal symbol), 漢字・ひらがな・カタカナは, 単語 (終端記号, terminal symbol) とする.

問 1 以下の例文に対する解析木 (導出木, derivation tree) を示せ.

- (a) 太郎 が 次郎 の 本 を 読む
- (b) 太郎 が 川端康成 の 本 を 読む
- (c) きれいな 長髪 の 子 が 歩く
- (d) スリムな 長髪 の 子 が 歩く

問 2 (a) と (b) の解析木 (導出木) の構造を比較せよ. その結果と, 例文を日本語の文として考えた場合の意味的な違いとの関係について考察せよ.

問 3 (c) と (d) の解析木 (導出木) の構造を比較せよ. その結果から, 文法  $G$  を日本語の文法として考えた場合の問題点について, できるだけ一般化して考察せよ.