

2021 年度 甲南大学大学院 入試問題

区 分	研究科	専 攻	試験科目	試験時間	試験日
修士一般	自然科学	知能情報学	専門	180 分	2020 年 9 月 5 日

I 群 (必須) 以下の **①** ~ **⑤** すべてに解答せよ。

① 線形代数

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 \\ -1 & 3 & -1 \\ -1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{と} \text{する} \text{と} \text{き} \text{,} \text{ 以} \text{下} \text{の} \text{問} \text{い} \text{に} \text{答} \text{え} \text{よ} \text{。}$$

- (1) A の固有値を求めよ。
- (2) A の各固有値に属する固有ベクトルを求めよ。
- (3) A が対角化可能かどうかを判定せよ。

② 微分積分

xy 平面において、不等式 $x^2 + y^2 \leq 2y$ で表される領域を D とする。

以下の問いに答えよ。

- (1) 領域 D を図示せよ。
- (2) 次の重積分 I を $x = r \cos \theta$, $y = 1 + r \sin \theta$ により変数変換せよ。

$$I = \iint_D (x^2 + y^2) \, dx \, dy$$

- (3) (2) で求めた r, θ に関する重積分を計算し、 I の値を求めよ。

2021 年度 甲南大学大学院 入試問題

区 分	研究科	専 攻	試験科目	試験時間	試験日
修士一般	自然科学	知能情報学	専門	180 分	2020 年 9 月 5 日

3 確率統計

問1. 2つの確率変数 X, Y に対する同時確率分布 $P(X=x, Y=y)$ が右の表のように与えられたとき、以下の問いに答えなさい。

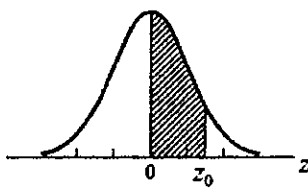
$x \backslash y$	0	1	2
1	0.2	0.1	0.2
2	0.1	0.2	0.2

- (1) X の周辺確率分布 $P(X=x)$ を表で記しなさい。
- (2) X の期待値 $E(X)$, 分散 $V(X)$ を求めなさい。
- (3) 確率変数 X と Y は独立か、独立でないか、理由とともに記しなさい。
- (4) 期待値 $E(XY)$ を求めなさい。

問2. 2つの母集団 A, B がある。 A の分布は平均 50, 標準偏差 8 の正規分布, B の分布は平均 54, 標準偏差 6 の正規分布とする。 A, B から無作為抽出した 1 個の標本をそれぞれ X, Y する。このとき、以下の問いに答えなさい。

下の標準正規分布表の値を用いて問題を解くこと。表の値は図の斜線部の面積である $P(0 < z < z_0)$ を表している。利用したい値が表にない場合は、表内で最も近い値で代用すること。

- (1) $38 < X < 54$ となる確率を求めなさい。
- (2) $X > 65$ となる確率と $Y > 65$ となる確率では、どちらが大きいか示しなさい。
- (3) $X + Y < 110$ となる確率を求めなさい。
- (4) 母集団 A から無作為抽出した 16 個の標本の平均を \bar{x} とする。このとき、 $\bar{x} < 46$ となる確率を求めなさい。



z_0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4
$P(0 < z < z_0)$	0.000	0.040	0.079	0.118	0.155
z_0	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
$P(0 < z < z_0)$	0.191	0.226	0.258	0.288	0.316
z_0	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
$P(0 < z < z_0)$	0.341	0.433	0.477	0.494	0.499
z_0	1.28	1.64	1.96	2.58	2.81
$P(0 < z < z_0)$	0.4	0.45	0.475	0.495	0.4975

2021 年度 甲南大学大学院 入試問題

区分	研究科	専攻	試験科目	試験時間	試験日
修士一般	自然科学	知能情報学	専門	180分	2020年9月5日

4 コンピュータサイエンス基礎

4-1～4-3 より一つを選んで解答せよ.

4-1 以下の問いに答えよ.

1. 入力 A, B, C , 出力 X の論理回路の真理値表が以下のように与えられているとき, 対応する論理式を求めよ. また, 得られた論理式をカルノー図等を利用して簡単な形に変形せよ.

A	B	C	X
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

2. 丸め誤差, 桁落ち, 情報落ちについて説明せよ.

2021 年度 甲南大学大学院 入試問題

区 分	研究科	専 攻	試験科目	試験時間	試験日
修士一般	自然科学	知能情報学	専門	180 分	2020 年 9 月 5 日

4-2 以下の問いに答えよ.

ある 2 元通信路の送信記号と受信記号の集合 A と B はそれぞれ

$$A = \{A_1, A_2\} = \{0, 1\}, \quad B = \{B_1, B_2\} = \{0^*, 1^*\}$$

と表される. ただし, $*$ は受信記号を送信記号から区別する意味で用いる.

この 2 元通信路の通信路行列 P が

$$P = \begin{matrix} & \begin{matrix} 0^* & 1^* \end{matrix} \\ \begin{matrix} 0 \\ 1 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0.75 & 0.25 \\ 0.25 & 0.75 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

のように与えられているものとする.

この二つの送信記号の発生する確率が, それぞれ $p(A_1 = 0) = 0.4$ 及び $p(A_2 = 1) = 0.6$ であるとき,

- (1) この通信路の受信記号 $B_j (j = 1, 2)$ が出現する確率 $p(B_j)$ を求めよ.
- (2) 送信記号のもっている平均情報量 $H(A)$ のうち, 受信側に到達する割合 $I(A; B)/H(A)$ を求めよ. ただし, $I(A; B)$ は平均相互情報量である.

参考に, 関連する二進対数値を下記に添付する.

$$\log_2 0.18 = -2.474$$

$$\log_2 0.33 = -1.599$$

$$\log_2 0.4 = -1.322$$

$$\log_2 0.6 = -0.737$$

$$\log_2 0.67 = -0.578$$

$$\log_2 0.82 = -0.286$$

2021 年度 甲南大学大学院 入試問題

区 分	研究科	専 攻	試験科目	試験時間	試験日
修士一般	自然科学	知能情報学	専門	180 分	2020 年 9 月 5 日

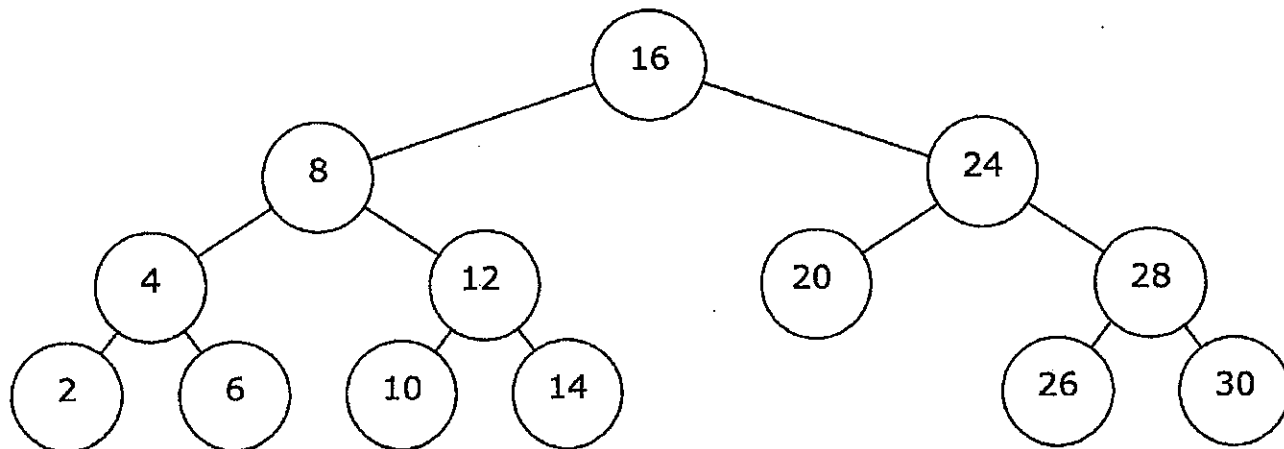
4-3 以下の問いに答えよ.

問 1

- 1) 式 $(a/(b-c)) + ((d+e)*(f-g))$ を二分木で表せ.
- 2) 1) で表した二分木を帰りがけ順で巡回したときのラベルの訪問順を示せ.

問 2

- 1) N 個の要素を持つリストを, 二分探索抽象データ型を用いて実装することを考える. このリストに新しい要素を挿入するアルゴリズムを考えた場合に, 時間計算量が最も大きくなるのはどのような場合か? またそのときの時間計算量を N のオーダーで表せ.
- 2) 以下の AVL 木に, 29 をキーとして持つ節を挿入した結果得られる AVL 木を示せ. (ただし, 図中の各節のラベルはキーを表すものとする.)



2021 年度 甲南大学大学院 入試問題

区分	研究科	専攻	試験科目	試験時間	試験日
修士一般	自然科学	知能情報学	専門	180分	2020年9月5日

5 プログラミング基礎

ANSI 準拠の C 言語を想定して、以下の問いに答えよ。

問1: 次のプログラムは、main 関数の一部分を抜き出したものである。この部分が実行されたときの実行結果を書きなさい。ただし、使用されている変数は適切に宣言されているとする。

```
n = 1000;
sum = 0;
for(i=0; i<n; i++){
    for(j=0; j<n; j++){
        sum += 2*(j + 1);
    }
}
printf("%d¥n", sum);
```

(次ページに続く)

2021 年度 甲南大学大学院 入試問題

区分	研究科	専攻	試験科目	試験時間	試験日
修士一般	自然科学	知能情報学	専門	180分	2020年9月5日

問2: 次のプログラムは, main 関数の一部分を抜き出したものである. この部分が実行されたときの実行結果を書きなさい. ただし, 使用されている変数や配列は適切に宣言されているとする.

```
n = 10;
for(i=0; i<n; i++){
    a[i] = 0;
}

for(i=1; i<n; i++){
    for(j=1; j<n; j++){
        if(a[j] == 1 && (i+1)%(j+1) == 0){
            break;
        }
        if(j == n-1){
            a[i] = 1;
        }
    }
}

s = 0;
for(i=0; i<n; i++){
    if(a[i] == 1){
        printf("%d¥n", i+1);
    }

    s += (1-a[i])*(i+1);
}
printf("%d¥n", s);
```

2021 年度 甲南大学大学院 入試問題

区 分	研究科	専 攻	試験科目	試験時間	試験日
修士一般	自然科学	知能情報学	専門	180 分	2020 年 9 月 5 日

II 群 以下の [6] ~ [24] から 1 つ選んで解答せよ。

[6] コンピュータアーキテクチャ

- (1) あるプロセッサにおいて、1 個の命令を実行するのに 2.0 ナノ秒かかるとき、アーキテクチャを変更して、15 段の命令パイプラインで実行すると、パイプラインの各段は 0.2 ナノ秒で実行できるとする。5000 個の命令を実行した場合、命令パイプラインによるスピードアップを求めよ。ただし、スピードアップは小数第二位まで求めよ。
- (2) アムダールの法則にもとづき、並列化可能部分が 99 % のプログラムを 99 個のコアを持つマルチコアプロセッサで実行するとき、そのときのスピードアップを求めよ。ただし、スピードアップは小数第二位まで求めよ。
- (3) 次の命令構成のプログラムを 2.5GHz の動作周波数のプロセッサで実行した場合の実行時間と MIPS を求めよ。ただし、load 命令のキャッシュミス率を 5 % とし、ミスした場合の命令実行時間の増加 (ミスペナルティ) は 7.5 ナノ秒とする。

命令	実行回数	CPI (cycles per instruction)
load	100	2
mul	100	1
brz	200	1

- (4) 現在の多くのプロセッサは、複数のプロセッシングコアを単一の LSI 基板上に実装するマルチコアプロセッサが一般的になっている。また、数十個のコアが搭載されたメニーコアプロセッサも登場している。従来のシングルコアプロセッサに比べ、マルチコアプロセッサやメニーコアプロセッサが利用される理由を、“半導体技術”と“電力消費”の文言を用いて述べよ。

2021 年度 甲南大学大学院 入試問題

区分	研究科	専攻	試験科目	試験時間	試験日
修士一般	自然科学	知能情報学	専門	180分	2020年9月5日

⑦ オペレーティングシステム

1. プロセスの3つの状態を列挙し、それぞれの状態を説明しなさい。
2. ターンアラウンドタイムについて説明しなさい。
3. スラッシングの現象と発生する場面について説明しなさい。
4. ページサイズを選択がページングにどのような影響を与えるか説明しなさい。

⑧ 情報通信ネットワーク

- (1) TCP/IP プロトコルの第3層のトランスポート層の役割、そして、この層にある二つのプロトコルの違いについて述べよ。
- (2) プライベートアドレスをつけた LAN とグローバル LAN をつなげるには、どのような LAN 間接続機器が必要か、また、その役割について述べよ。
- (3) IPv6 でのアドレスの表記法について述べよ。また、192.168.100.100 という IPv4 のアドレスを10進数を使う従来の表記法を含めて IPv6 のアドレスに書き表せるすべての IP アドレスを書け。

2021 年度 甲南大学大学院 入試問題

区 分	研究科	専 攻	試験科目	試験時間	試験日
修士一般	自然科学	知能情報学	専門	180 分	2020 年 9 月 5 日

9 オペレーションズリサーチ

ある工場では、翌日に製品 A・B の生産を計画している。製品 A・B ともに、主原料は原料 X・Y・Z の 3 種である。製品 A・B を 1 トン生産するのに必要な原料の量を右の表にまとめた。利用可能な原料 X・Y・Z の量はそれぞれ 12, 12, 10 トンである。翌日に生産する製品 A・B の量をそれぞれ x_A , x_B (単位: トン) とし、生産

	製品 A	製品 B
X	1 トン	3 トン
Y	2 トン	2 トン
Z	2 トン	1 トン

した製品は完売できる仮定の下、翌日の売上高を最大にする製品 A・B の生産量の決定を線形計画問題として定式化して最適解を求める。以下の問いに答えなさい。

- (1) この線形計画問題のすべての制約条件を、決定変数に関する線形の等式、または不等式で表しなさい。非負条件も記すこと。
- (2) この線形計画問題の実行可能領域を図示し、斜線で表しなさい。横軸を x_A , 縦軸を x_B とする座標平面を用いて表し、境界線と境界線の交点の座標を明記すること。
- (3) 製品 A・B がそれぞれ 1 トンあたり 2 万円, 3 万円で売れるとき、最適解と最適値を求めなさい。
- (4) 製品 A・B がそれぞれ 1 トンあたり 7 万円, 3 万円で売れるとき、最適解と最適値を求めなさい。
- (5) 製品 A・B がそれぞれ 1 トンあたり 1 万円, a 万円で売れるとき、 $x_A \geq x_B > 0$ を満たす最適解 (x_A, x_B) がただ 1 つ存在するような正の定数 a の範囲を求めなさい。

2021年度 甲南大学大学院 入試問題

区分	研究科	専攻	試験科目	試験時間	試験日
修士一般	自然科学	知能情報学	専門	180分	2020年9月5日

10 システム解析

次の状態方程式および出力方程式が与えられている。

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1(t) \\ \dot{x}_2(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 5 & -3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} u(t)$$

$$y(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix}$$

ここで、 $x_1(t)$ と $x_2(t)$ は状態変数、 $y(t)$ は出力変数、 $u(t)$ は入力変数である。
このシステムについて、以下の問いに答えよ。

- (1) このシステムの伝達関数を求めよ。
- (2) このシステムのインディシャル応答を計算せよ。

11 コンピュータグラフィックス

シェーディングの基礎モデルについて、環境光・拡散反射光・鏡面反射光のフォンのモデルを比較しながら200字～300字程度で説明せよ。ただし、法線ベクトル、反射率、入射光、視点位置のキーワードを含めること。数式を使ってもよい。

2021 年度 甲南大学大学院 入試問題

区 分	研究科	専 攻	試験科目	試験時間	試験日
修士一般	自然科学	知能情報学	専門	180 分	2020 年 9 月 5 日

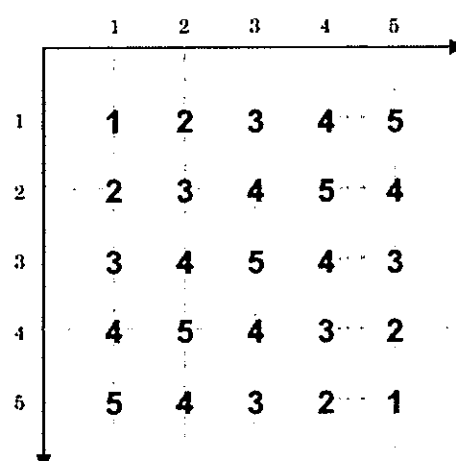
12 ブレインサイエンス

外因性の情報や一部の内因性の情報は、脳内に記憶痕跡が形成されることにより保持される。これが記憶の実体であり、保持、想起、連想などの対象となる。記憶が長期間にわたって保持されるためには、当該記憶を思い出すことによって、その際に起こる遺伝子発現により新しいタンパク質が合成されることが不可欠となる。もしこの過程が阻害されると元の記憶は消滅する。ここで重要なことは、我々は、対象に再度遭遇したり、手がかりにより連想（手がかり再生）したり、あるいは回想することにより意識的に記憶を顕在化させなくても、記憶痕跡が活性化するという事実である。これをメモリアプレイという。このメモリアプレイを介して、記憶痕跡は再活性化され、それに続く遺伝子発現により、シナプスの結合（情報の伝達効率）が強化・維持されるのである。これまでに行われてきた記憶に関する多くの研究で、このメモリアプレイが睡眠中あるいは閉眼中に起こっていることが示されている。そして、「記憶の保持」と「睡眠の各ステージ」の関わりも次第に明らかにされてきた。

そこで、「深い nonREM 睡眠、浅い nonREM 睡眠、および REM 睡眠の各睡眠ステージ」と「記憶の保持」の関わりを 500 文字程度で説明せよ。なお、説明に際しては、徐波、紡錘波、鋭波、および Ripple に言及すること。

13 メディア情報処理

- 以下の図はグレースケール画像を表しており、格子点上の数字は画素値（濃度値）を表している。このとき、座標 (2,2,4) における画素値をニアレストネイバー法およびバイリニア補間法にて求めよ。



- グレースケール画像と座標 (x, y) を引数としてバイリニア補間法にてその座標の画素値を求める関数を C, Java, MATLAB のいずれかのプログラミング言語で書き、そのプログラムについて説明せよ。プログラミングに必要な情報は適宜定義すること。

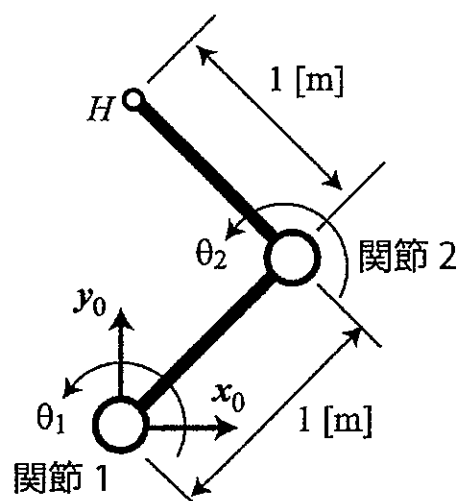
2021 年度 甲南大学大学院 入試問題

区分	研究科	専攻	試験科目	試験時間	試験日
修士一般	自然科学	知能情報学	専門	180 分	2020 年 9 月 5 日

14 ロボティクス

下図のような手先を H とする平面ロボットアームを考える。このロボットアームは、全て回転関節からなるものとし、関節 1, 2 の回転角度を θ_1, θ_2 とする。関節の回転角は、 $-\pi \leq \theta_i < \pi$ ($i=1,2$) とし、関節 1, 2 の軸は平行に取り付けられているものとする。基準座標系は、ロボットアームの土台を原点にとる。また、 $\theta_1 = \theta_2 = 0$ のとき、基準座標系の x_0 軸と平行になるように関節変数の原点を設定する。このとき、以下の問いに答えよ。断りの無い限り位置ベクトル、速度ベクトルは基準座標系にしたがって表記するものとする。

- (1) 基準座標系におけるロボットアーム手先の位置 $p_H = \begin{bmatrix} x_H \\ y_H \end{bmatrix}$ を求めよ。
- (2) ロボットアームは、各関節の角度が $\theta_1 = \frac{\pi}{6}, \theta_2 = \frac{\pi}{4}$ となる状態で、手先の先端に $f = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ [N] の力が加わった状態で静止している。関節 1, 2 が発生しているトルクを τ_1, τ_2 とするとき、 $\tau = \begin{bmatrix} \tau_1 \\ \tau_2 \end{bmatrix}$ を求めよ。なお、 f は基準座標系における力のベクトルであり、ロボットアームの質量は無視して考えてよい。
- (3) このロボットアームの運動学上の特異点を求めよ。



図：ロボットアーム

2021 年度 甲南大学大学院 入試問題

区 分	研究科	専 攻	試験科目	試験時間	試験日
修士一般	自然科学	知能情報学	専門	180 分	2020 年 9 月 5 日

15 解析学

ε - δ 論法による数列の収束の定義, 及びコーシー列の定義に基づいて, 以下のことを証明せよ。

- (1) 収束する数列はコーシー列である。
- (2) コーシー列は有界である。
- (3) 「任意の有界列は収束する部分列をもつ」という Bolzano-Weierstrass の定理を用いて, 「任意のコーシー列は収束する」ことを証明せよ。

16 幾何学

$B^n = \{(x_1, x_2, \dots, x_n) \in \mathbb{R}^n \mid x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2 \leq 1\}$ を n 次元球体とし,

$\partial B^n = \{(x_1, x_2, \dots, x_n) \in \mathbb{R}^n \mid x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2 = 1\}$ をその境界とする。

このとき, 以下の問いに答えよ。

- (1) $n = 1$ のとき, B^1 の概形を描け。
- (2) $n = 2$ のとき, B^2 の概形を描け。
- (3) $n = 1$ のとき, B^1 から B^1 への連続写像 $f: B^1 \rightarrow B^1$ は不動点をもつことを示せ。
- (4) $n = 2$ のとき, B^2 から B^2 への連続写像 $f: B^2 \rightarrow B^2$ は不動点をもつことを示せ。ただし, この証明において, 「 B^2 から ∂B^2 へのレトラクションは存在しない」という命題を用いて良い。

17 代数学・数学教育

次の (1), (2) のいずれかについて解答せよ ((1), (2) の両方に解答した答案は無効とする)。

(1) 代数学

N と H が G の正規部分群であるとき, NH は G の正規部分群となることを証明せよ。

(2) 数学教育

ヴィゴツキー理論における「発達の最近接領域」の考え方をを用いて説明することができる数学教育の事例について, 例を 1 つ挙げて説明せよ。

2021 年度 甲南大学大学院 入試問題

区 分	研究科	専 攻	試験科目	試験時間	試験日
修士一般	自然科学	知能情報学	専門	180 分	2020 年 9 月 5 日

18 データベース

1. 関数従属性について述べよ.

2. リレーショナルデータベースの正規化における, 第一正規形, 第二正規形, 第三正規形を満足する条件を各々示せ.

3. 以下の学生表において, 候補キーを {クラス, No} としたとき, 第二正規化を行った結果を表で示せ.

学生表

クラス	No	学生名	担任名	学部名
A	1	甲南太郎	神戸一郎	知能情報
B	1	知能花子	東灘次郎	知能情報

4. ACID 特性について述べよ.

2021年度 甲南大学大学院 入試問題

区分	研究科	専攻	試験科目	試験時間	試験日
修士一般	自然科学	知能情報学	専門	180分	2020年9月5日

19 ソフトウェア工学

問1

アジャイル開発の特徴について説明し、ウォーターフォールモデルと比較してどのような点で優れているかについて論ぜよ。

問2

以下の Java プログラムのクラス設計を UML のクラス図を使って表せ。ただし、ArrayList<T>はTの可変長のリストを、Stringは文字列を表すJavaの標準クラスである。クラス図には、Component, Container, Button, CheckBox, Window, Dialogの6クラスのみを独立したクラスとして描くこと。

```
abstract public class Component { // GUI コンポーネントクラス
    abstract boolean onClick(e Event);
}

abstract public class Container extends Component { // コンテナクラス
    ArrayList<Component> children = new ArrayList<>(); // 子コンポーネント
    public ArrayList<Component> getChildren() {
        return children;
    }
    public void addChild(Component child) {
        children.add(child);
    }
}

abstract public class Button extends Component { // ボタンクラス
}

abstract public class CheckBox extends Component {
    // チェックボックスクラス
    boolean checked = false; // チェックフラグ
    public boolean isChecked() {
        return checked;
    }
}

abstract public class Window extends Container { // ウィンドウクラス
    String title = null; // タイトル
    public String getTitle() {
        return title;
    }
}

abstract public class Dialog extends Container { // ダイアログクラス
}
```


2021 年度 甲南大学大学院 入試問題

区 分	研究科	専 攻	試験科目	試験時間	試験日
修士一般	自然科学	知能情報学	専門	180 分	2020 年 9 月 5 日

20 人間工学

問1 新型コロナウイルス感染症の感染拡大を防止するため、エレベータの新しい操作盤の開発が行われている。既存の技術を活用した場合、従来のエレベータボタンに代わり、どのような方法で操作を行う機器が開発できるかについて、その方法の採用理由、実現方法も含めて 300 字程度で論じよ。ただし、爪楊枝、綿棒等の小道具を使用して、備え付けのエレベータボタンを物理的に操作する方法は、除くものとする。

問2 高層ビルには、エレベータが備え付けられているが、利用者の増加に伴ってエレベータの待ち時間が長くなることが問題となる。あるオフィスビルでは、エレベータの待ち時間が長いとの苦情が増えていたが、エレベータの増設を行うなどハードウェア的な対策工事を行うことなく、問題の本質を捉え直すことで、問題解決を行うことに成功している。設備の改修工事を行うことなく、「待ち時間」問題を解決する方法について、問題の本質をどのように捉え、その解決方法を選択したかの判断も含めて 300 字程度で論じよ。

21 パターン認識

A 君は、容易に計測できる 4 種類のデータ $d = (x_1, x_2, x_3, x_4)$ を用いて、被験者が、ある病気に陽性、陰性のいずれかであるかを簡易判定できるようにしたいと考えている。あらかじめ、医学的方法により陽性、陰性が判明している 10 人の被験者からこの 4 種類のデータを取得し、パーセプトロンを適用することにより、陽性のとき $f(x_1, x_2, x_3, x_4) \geq 0$ 、陰性のとき $f(x_1, x_2, x_3, x_4) < 0$ となったという。ここに、

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = -1.2 + x_1 + 2x_2 - 0.5x_3 - 1.5x_4 \quad (1)$$

である。このとき、以下の問いに答えよ。

問1 ある別の 2 人は、医学的検査により陰性であることがわかっている。それら 2 人の計測データは、 $d^{(1)} = (1, 2, 2, 2)$ 、 $d^{(2)} = (2, 3, 2, 3)$ であった。このデータに対して、(1) 式のモデルを用いて、陽性、陰性を判定せよ。

問2 上記 $d^{(1)}$ 、 $d^{(2)}$ に対して (1) 式の係数を初期値にしてパーセプトロンにより $d^{(1)}$ 、 $d^{(2)}$ の順に 1 度ずつ使用してモデルの修正を試みたとき、係数がどのように変化するかを、パーセプトロンのアルゴリズムを明示した上で具体的な数値で示せ。ただし、学習係数を 0.5 とする。

問3 パーセプトロンのアルゴリズムでの学習を完結するには、問2で得られた新しいモデルに対して、A 君はこのあとの学習をどのように行うべきか。

2021 年度 甲南大学大学院 入試問題

区分	研究科	専攻	試験科目	試験時間	試験日
修士一般	自然科学	知能情報学	専門	180分	2020年9月5日

22 自然言語処理

問1 形態素列

神戸
市
は
兵庫
に
ある
。

に対して、IOB2 タグ形式を用いて固有名を示せ。ただし、“神戸市”と“兵庫”を固有名とする。

問2 次に与える書き換え規則を用いて、品詞列“JNPJN”を構文解析し、得られる構文木を示せ。

書き換え規則

$NP = N$

$NP = J + N$

$NP = NP + PP$

$VP = V$

$VP = V + NP$

$VP = V + PP$

$PP = P + NP$

2021 年度 甲南大学大学院 入試問題

区 分	研究科	専 攻	試験科目	試験時間	試験日
修士一般	自然科学	知能情報学	専門	180 分	2020 年 9 月 5 日

23 ヒューマンインタフェース

アンビエントインタフェースについて以下の問いに答えよ。

- (1) アンビエントインタフェースの概要を説明せよ。
- (2) アンビエントインタフェースを実現するための要素技術は、以下の通りである。各技術を簡単に説明せよ。
 - ① センシング技術
 - ② 環境計測技術
 - ③ センサネットワーク技術
 - ④ 状況理解技術
 - ⑤ 情報提示技術
- (3) アンビエントインタフェースが実用化されている例を示せ。

2021 年度 甲南大学大学院 入試問題

区 分	研究科	専 攻	試験科目	試験時間	試験日
修士一般	自然科学	知能情報学	専門	180 分	2020 年 9 月 5 日

24 人工知能

1. 次の論理式を節形式に変換せよ.

(1) $\sim \exists x r(x)$

(2) $\forall x \forall y \forall z [p(x, y) \rightarrow q(y, z)]$

2. 下の図は、初期状態を A、ゴール状態を L とした探索木である。このとき、A* アルゴリズムでどのように探索が行われるか表などを用いて示し、最適経路とコストを答えよ。なお、図中のアルファベットはノード名、ノード名の後ろのカッコ内の数字はそのノードからゴール状態までの最適経路のコストの推定値、エッジの近くに示した数字はそのエッジをたどるのに必要な実際のコストである。

