

平成24年度前期 情報検定

<実施 平成24年9月9日（日）>

システムデザインスキル

（説明時間 14：30～14：40）

（試験時間 14：40～16：10）

- ・試験問題は試験開始の合図があるまで開かないでください。
- ・解答用紙（マークシート）への必要事項の記入は、試験開始の合図と同時に行いますので、それまで伏せておいてください。
- ・試験開始の合図の後、次のページを開いてください。＜受験上の注意＞が記載されています。必ず目を通してから解答を始めてください。
- ・試験問題は、すべてマークシート方式です。正解と思われるものを1つ選び、解答欄の○をHBの黒鉛筆でぬりつぶしてください。2つ以上ぬりつぶすと、不正解になります。
- ・辞書、参考書類の使用および筆記用具の貸し借りは一切禁止です。
- ・電卓の使用が認められます。ただし、下記の機種については使用が認められません。

<使用を認めない電卓>

1. 電池式（太陽電池を含む）以外の電卓
2. 文字表示領域が複数行ある電卓（計算状態表示の一行は含まない）
3. プログラムを組み込む機能がある電卓
4. 電卓が主たる機能ではないもの
 - *パソコン（電子メール専用機等を含む）、携帯電話（PHS）、電子手帳、電子メモ、電子辞書、翻訳機能付き電卓、音声応答のある電卓、電卓付腕時計等
5. その他試験監督者が不適切と認めるもの

＜受験上の注意＞

1. この試験問題は15ページあります。ページ数を確認してください。
乱丁等がある場合は、手をあげて試験監督者に合図してください。
※問題を読みやすくするために空白ページを設けている場合があります。
2. 解答用紙（マークシート）に、受験者氏名・受験番号を記入し、受験番号下欄の数字をぬりつぶしてください。正しく記入されていない場合は、採点されませんので十分注意してください。
3. 試験問題についての質問には、一切答えられません。自分で判断して解答してください。
4. 試験中の筆記用具の貸し借りは一切禁止します。筆記用具が破損等により使用不能となった場合は、手をあげて試験監督者に合図してください。
5. 試験を開始してから30分以内は途中退出できません。30分経過後退出する場合は、もう一度、受験番号・マーク・氏名が記載されているか確認して退出してください。なお、試験終了5分前の合図以降は退出できません。試験問題は各自お持ち帰りください。
6. 試験後にお知らせする合否結果（合否通知）、および合格者に交付する「合格証・認定証」はすべて、Webページ（PC、モバイル）での認証によるデジタル「合否通知」、デジタル「合格証・認定証」に移行しました。
 - ①団体宛にはこれまでと同様に合否結果一覧ほか、試験結果資料一式を送付します。
 - ②合否等の結果についての電話・手紙等でのお問い合わせには、一切応じられませんので、ご了承ください。

問題 1 次のゲーム理論に関する各設問に答えよ。

ゲーム理論では、複数のプレイヤーが存在し、それぞれの行動が影響を及ぼしあう状況を「ゲーム」ととらえ、そのゲームにおいて、各人の利益にもとづいて相手の行動を予測し、意思決定を行う。また、実際の戦略においては、相手の行動（将来の状況）を完全に予測することが不可能であり、将来の不確実性を判断する基準にもとづいて、戦略を決定する。

<設問 1> 2人（X氏・Y氏）がそれぞれ2種類の戦略をとる場合の利得が表1のように予想されるとき、次の記述中の□に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

マクシミン戦略において両者の戦略をそれぞれ変えながら各利得を求めてみる。ここで、表の各欄において、左側の数値がX氏の利得、右側がY氏の利得とする。

表 1 利得表

		Y氏	
		戦略 y1	戦略 y2
X氏	戦略 x1	18, -10	-9, 15
	戦略 x2	-7, 13	6, 0

X氏の利得は、戦略 x1 をとったとき □ (1) となり、戦略 x2 をとったとき □ (2) となり、両者を比較してより利得の大きい戦略を選択する。同様にY氏の利得は、戦略 y1 をとったとき □ (3) となり、戦略 y2 をとったとき □ (4) となり、両者比較してより利得の大きい戦略を選択する。よって、 □ (5) ことになり、 □ (6) となる。

(1) ~ (4) の解答群

- ア. -10 イ. -9 ウ. -7 エ. 0
 オ. 6 カ. 13 キ. 15 ク. 18

(5) の解答群

- ア. X氏は戦略 x1 を、Y氏は戦略 y1 をとる
 イ. X氏は戦略 x1 を、Y氏は戦略 y2 をとる
 ウ. X氏は戦略 x2 を、Y氏は戦略 y1 をとる
 エ. X氏は戦略 x2 を、Y氏は戦略 y2 をとる

(6) の解答群

- ア. X氏の利得は-9でY氏の利得は15
- イ. X氏の利得は-7でY氏の利得は13
- ウ. X氏の利得は6でY氏の利得は0
- エ. X氏の利得は18でY氏の利得は-10

<設問2> 来期の投資計画について、景気動向を予想しながら、積極的投資、継続的投資、消極的投資のいずれかに意思決定しなければならない。予想利益が表2のように予想されるとき、次の記述中の に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。なお、解答群は重複して選んでもよい。

表2 予想利益表

予想利益(万円)		景気動向		
		下降	横ばい	上昇
投資計画	積極的投資	100	400	700
	継続的投資	200	300	400
	消極的投資	300	200	100

景気動向がどのような状況になるかが全く分からない場合、各動向が同じ確率で起こると仮定し、各予想利益にもとづいて期待値を求める。これをラプラス原理と呼び、期待値が最大となる (7) が最適戦略である。

マクシミン原理においては (8) が最適戦略になり、マクシマックス原理においては (9) が最適戦略になる。

(7) ~ (9) の解答群

- ア. 積極的投資
- イ. 継続的投資
- ウ. 消極的投資

問題2 次のモジュール分割技法に関する各設問に答えよ。

＜設問1＞ 次のモジュール分割に関する記述中の□□□□に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

データの流りに着目してモジュール分割を行う方法の1つとして、STS分割がある。STS分割は、一連の処理をS(源泉)、T(変換)、S(吸収)の3つに分割し、それぞれを独立したモジュールで実現する。

例えば、ある学生の成績を画面に表示する場合、次のような処理を行う。

- ① 学生番号入力画面表示
- ② 学生番号入力
- ③ 学生番号チェック
- ④ 成績データ抽出
- ⑤ 成績データ編集
- ⑥ 成績表示

この処理の流れにおいて、処理の最初から見て、入力したデータが処理によって徐々に形を変え、もはや入力データといえなくなる状態に達した点を□(1)と呼び、処理の最後から見て、処理するデータが最初に出力データになる点を□(2)と呼ぶ。この例では、□(1)は③と④の間であり、□(2)は④と⑤の間となる。

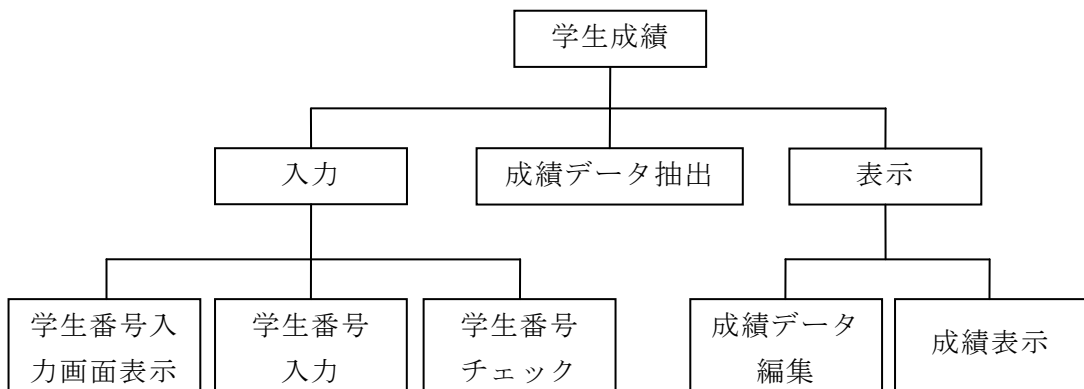


図 STS分割したモジュール構成図

また、他のモジュール分割技法としては、次のようなものがある。

□(3) : 入力するデータの種類によって処理内容が異なる場合に、処理内容の単位でモジュール分割する。例えば、処理区分によって、データの登録、データの修正のようにモジュール分割を行う。

□(4) : 入出力データの関係から処理を木構造で表し、モジュール分割を行うもので、基本、繰り返し、選択の図式を使ってデータ構造とプログラム構造を表現する。

□(5) : 入出力データの構造に着目してモジュール分割を行うもので、データが「いつ、どこで、何回」使われるかをもとに、順次・選択・繰り返しの制御構造で表現する。

(1) , (2) の解答群

- ア. 最早結合点
- イ. 最大抽象出力点
- ウ. 最大抽象入力点
- エ. 最遅結合点
- オ. ターンアラウンドタイム
- カ. レスポンスタイム

(3) ~ (5) の解答群

- ア. トランザクション分割
- イ. 共通機能分割
- ウ. KJ 法
- エ. ジャクソン法
- オ. データフロー
- カ. バブルチャート
- キ. プロセスフロー
- ク. ワーニエ法

<設問 2 > 次のモジュールの強度に関する記述中の [] に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

モジュールの強度とは、モジュール内部の関連性の強さを表すもので、機能的にまとまっているほど強度が強いモジュールとなる。

表 1 モジュールの強度

機能的強度	↑ 強 度 ↓ 弱
情動的強度	
連絡的強度	
手順的強度	
時間的強度	
論理的強度	
暗合的強度	

1つのモジュールが独立した1つの機能のみ持ち、その機能を実現するための必要な命令のみで構成されていれば [(6)] と評価される。

また、機能的に見ると2つの機能になるが、これらの機能は連続して処理するので、1つのモジュールにまとめたモジュールは [(7)] と評価され、特定のデータに関する入力や更新処理などの複数の機能を1つのモジュールにまとめたモジュールは [(8)] と評価される。

(6) ~ (8) の解答群

- ア. 機能的強度
- イ. 情動的強度
- ウ. 連絡的強度
- エ. 手順的強度
- オ. 時間的強度
- カ. 論理的強度
- キ. 暗合的強度

<設問3> 次のモジュールの結合度に関する記述中の に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

モジュールの結合度とは、モジュール間の連結の度合いによって評価されるもので、モジュール間のインタフェースが単純であれば結合度は低くなり、モジュールの独立性を高めることができる。

表2 モジュールの結合度

内部結合	↑ 結合度 ↓	高
共通結合		
外部結合		
制御結合		
スタンプ結合		
データ結合		
非直接結合		低

データ結合は、必要なデータのみを引数として値のみ受け渡すモジュールである。

スタンプ結合は (9) モジュールである。呼び出し元になるモジュールの変数領域を書き換えることができるので注意が必要である。

外部結合は (10) モジュールである。他のモジュールもデータを書き換えることができるため、他のモジュールのミスにより不具合が発生する場合がある。

(9) , (10) の解答群

- ア. データの受渡しに外部変数を使う
- イ. 引数に配列や構造体を含める
- ウ. 引数の値によってモジュール内の制御の流れを変化させる
- エ. 別のモジュールの変数をアクセスすることができる
- オ. モジュール間でデータの受け渡しを行わない

問題3 次の待ち行列理論に関する設問に答えよ。

ネットワークシステムにおいては、待ち行列が発生する。待ち行列での待ち時間が長くなれば、応答時間が遅くなりシステムの大きなネックになってしまう。このような問題の対策として、待ち行列を図のようにモデル化して考える。

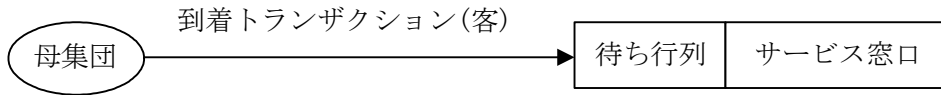


図 待ち行列モデル

母集団から発生した1件のトランザクション(客)は、待ち行列に到着する。そしてサービスが開始されるまで待たされることになる。その後サービスを受けて(処理されて)行列から抜け出す。この一連の流れの中で、待ち行列の長さ(待っている客数)や、待ち時間、到着してから抜け出すまでの時間などを、モデル化して平均的に求めることができる。

モデル化する場合、次の点を考慮する必要がある。

- ① 客の到着分布
- ② 窓口でのサービス(処理)時間の分布
- ③ 窓口数

待ち行列モデルの記述についてはケンドールの記号を用いて、①/②/③のように表現する。①と②には確率分布の記号を使う。

代表的なモデルのM/M/1とは、ランダムに到着し(ポアソン分布)、サービス時間もトランザクションにより異なる(指数分布)で、窓口数は1であることを表している。

<設問> 次の代表的な待ち行列モデルM/M/1に関する記述中の に入れるべき適切な字句を解答群の中から選べ。

待ち行列理論のシステム特性を表す主な尺度を次に示す。

表 待ち行列の主な尺度

名称	記号	説明
平均到着率	λ	単位時間に到着するトランザクションの平均数
平均サービス率	μ	単位時間にサービスするトランザクションの平均数
平均到着間隔時間	t_a	到着するトランザクションの平均間隔時間
平均サービス時間	t_s	サービスを受けるトランザクションの平均処理時間
窓口利用率	ρ	単位時間当たりの窓口利用率
平均待ち行列長	L_q	$\rho^2 / (1 - \rho)$ で計算される待ち行列内のトランザクション数

まず、窓口利用率を考える。単位時間にサービス窓口がサービス（処理）を行っていた割合であるから、表中の記号を使って窓口利用率を表すと、 $\rho = t_s \times \lambda$ で求められる。

次に、平均待ち時間 W_q を考える。トランザクションが到着したとき、窓口でサービス中のトランザクションも含めて $(L_q + \rho)$ 個のトランザクションが、待ち行列系内に存在している。この系内に存在するトランザクションが、サービスを受けて待ち行列から抜け出すまでの時間であるから、表中の記号を使って、 $W_q = \rho / (1 - \rho) \times t_s$ で求められる。

最後に、到着してから窓口でサービスを受けて抜け出すまでの平均時間 t_q を考える。これは、平均待ち時間とサービス時間の合計であるから、 $t_q = \boxed{(1)}$ で求められる。

今、1分間に平均9件のトランザクションが到着し、1件当たりの平均サービス時間を5秒とする。この場合、単位時間を窓口で1分とすると $\lambda = 9$ (件/分)、 $\mu = \boxed{(2)}$ (件/分)、 $t_a = \boxed{(3)}$ (分/件)、 $t_s = \boxed{(4)}$ (分/件)となり、 ρ は $\boxed{(5)}$ となる。この窓口利用率の値が $\boxed{(6)}$ を超えると、処理能力を超えることになる。また、 W_q は $\boxed{(7)}$ 秒、 t_q は $\boxed{(8)}$ 秒となる。

(1) の解答群

- | | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| ア. $\frac{1}{1-\rho} \times t_a$ | イ. $\frac{1}{1-\rho} \times t_s$ | ウ. $\frac{\rho}{1-\rho} \times t_a$ |
| エ. $\frac{\rho}{1-\rho} \times t_s$ | オ. $\frac{\rho^2}{1-\rho} \times t_a$ | カ. $\frac{\rho^2}{1-\rho} \times t_s$ |

(2) ~ (4) の解答群

- | | | | |
|-------------------|------------------|------------------|------|
| ア. $\frac{1}{12}$ | イ. $\frac{1}{9}$ | ウ. $\frac{1}{5}$ | エ. 1 |
| オ. 5 | カ. 9 | キ. 12 | |

(5) , (6) の解答群

- | | | | | |
|--------|---------|--------|---------|--------|
| ア. 0.4 | イ. 0.45 | ウ. 0.5 | エ. 0.75 | オ. 1.0 |
|--------|---------|--------|---------|--------|

(7) , (8) の解答群

- | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|
| ア. 5 | イ. 10 | ウ. 15 | エ. 20 | オ. 25 |
|------|-------|-------|-------|-------|

問題4 次のデータベースに関する各設問に答えよ。

J高校では生徒の部活動の登録状況を管理するため、リレーショナルデータベースを使用している。生徒は必ずいずれかの部に所属することになっており、これらの管理で使用するテーブルは次のようになっている。下線の項目は主キーである。また、(FK)が付いている項目は外部キーである。

なお、一人の生徒は2つ以上の部に所属できないものとする。

生徒テーブル

<u>生徒番号</u>	学科コード(FK)	年	組	出席番号	生徒氏名
-------------	-----------	---	---	------	------

※年・組・出席番号は毎年変わる。

学科テーブル

<u>学科コード</u>	学科名
--------------	-----

部テーブル

<u>部コード</u>	部名	部種類
-------------	----	-----

※部種類は、学校公認の場合は1、非公認の場合は2となっている。

部名簿テーブル

<u>部コード</u> (FK)	<u>生徒番号</u> (FK)	役職
------------------	------------------	----

※役職は、部長、副部長、会計、書記、マネージャーであり、それ以外はNULLである。

<設問1> 次の生徒テーブルを作成するCREATE文の[]に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

```
CREATE TABLE 生徒テーブル (
    生徒番号 CHAR(7),
    学科コード CHAR(3),
    年 INT,
    組 INT,
    出席番号 INT,
    生徒氏名 NCHAR(12),
    PRIMARY KEY ( [ ] ),
    FOREIGN KEY ( [ ] ) REFERENCES 学科テーブル ( [ ] )
)
```

(1) , (2) の解答群

- | | |
|---------------|----------------|
| ア. 学科コード | イ. 学科コード, 生徒番号 |
| ウ. 出席番号 | エ. 生徒番号 |
| オ. 生徒番号, 出席番号 | カ. 年, 組, 出席番号 |

<設問2> 各部に所属している生徒の人数を把握するため, 部所属人数一覧表(部コードの昇順)を作成する次の SQL 文の [] に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

```
SELECT 部コード, 部名, 部種類, [ (3) ]  
FROM 部テーブル, 部名簿テーブル  
WHERE 部テーブル. [ (4) ] = 部名簿テーブル. [ (4) ]  
GROUP BY [ (5) ]  
[ (6) ]
```

(3) の解答群

- | | |
|-------------|--------------|
| ア. COUNT(*) | イ. SUM(部コード) |
| ウ. 生徒番号 | エ. 部コード |

(4) の解答群

- | | |
|---------|---------------|
| ア. 生徒番号 | イ. 出席番号 |
| ウ. 部コード | エ. 部コード, 生徒番号 |

(5) の解答群

- | | |
|-------------|------------------|
| ア. 部コード | イ. 部コード, 生徒番号 |
| ウ. 部コード, 部名 | エ. 部コード, 部名, 部種類 |

(6) の解答群

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| ア. ORDER BY 部コード ASC | イ. ORDER BY 部コード DESC |
| ウ. ORDER BY 部名, 部コード ASC | エ. ORDER BY 部名, 部コード DESC |

<設問 3> 生徒の部所属登録状況を把握するため、どの部にも所属していない生徒の一覧表を作成する次の SQL 文の [] に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

```
SELECT 学科名, 年, 組, 出席番号, 生徒氏名
FROM 生徒テーブル, 学科テーブル
WHERE 生徒テーブル. 学科コード = 学科テーブル. 学科コード
AND [ (7) ]
(SELECT *
FROM 部名簿テーブル
WHERE 部名簿テーブル. [ (8) ] = 生徒テーブル. [ (8) ])
```

(7) の解答群

ア. = イ. EXISTS ウ. IN
エ. NOT = オ. NOT EXISTS カ. NOT IN

(8) の解答群

ア. 生徒番号 イ. 出席番号
ウ. 部コード エ. 部コード, 生徒番号

<設問 4> 所属する部を変更する生徒（生徒番号は '1231058'、旧部コードは '307'、新部コードは '204'、旧役職は 'マネージャー'、新役職はなし）のため部名簿テーブルを更新する次の SQL 文の [] に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

```
[ (9) ] 部名簿テーブル
SET 部コード = [ (10) ], 役職 = [ (11) ]
WHERE 生徒番号 = '1231058'
```

(9) の解答群

ア. UPDATE イ. INSERT ウ. CREATE
エ. SELECT オ. DELETE カ. DROP

(10), (11) の解答群

ア. '204' イ. '307' ウ. NULL
エ. 'マネージャー'

問題を読みやすくするために、
このページは空白にしてあります。

問題5 次のJ社のネットワークに関する各設問に答えよ。

J社では、図のようなネットワーク構成でインターネットへ接続している。IPアドレスはIPv4を用いており、CIDR(Classless Inter-Domain Routing)表記でサブネットを管理している。

CIDR表記は、“192.168.0.0 / 24”のように記述し、“/”の前にネットワークアドレス，“/”の後にネットワークアドレスのビット数を記述する。この例では、ネットワークアドレスに24ビットを用いるので、ホストアドレスは8ビットになる。

なお、IPアドレスのホスト部が全て1のものは、ブロードキャストアドレスとして使用するため、IPアドレスのホスト部が全て0のものと全て1のものは、ホストアドレスとして設定することができない。

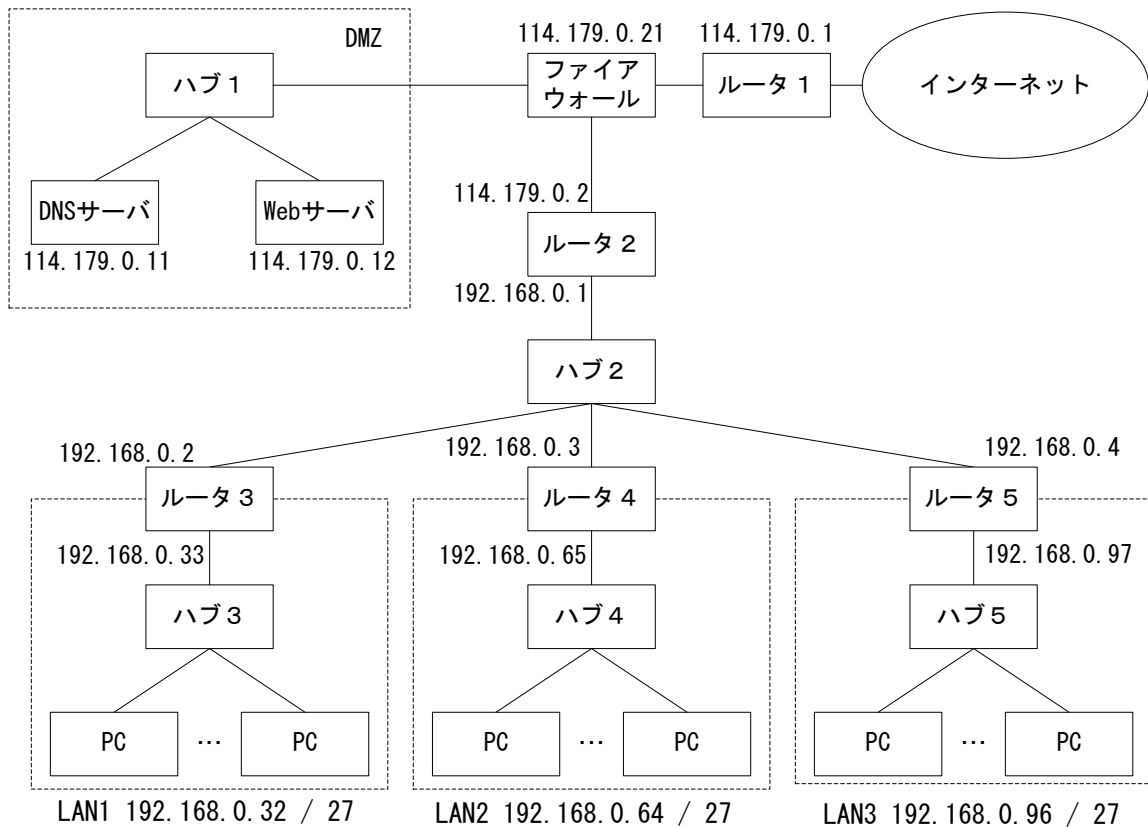


図 J社のネットワーク構成

<設問1> LAN1~LAN3のPCで設定するサブネットマスクを解答群から選べ。

(1) の解答群

- ア. 255.255.255.0
- イ. 255.255.255.128
- ウ. 255.255.255.192
- エ. 255.255.255.224

<設問 2 > LAN1 の PC に設定するゲートウェイの IP アドレスとして適切なものを解答群から選べ。

(2) の解答群

ア. 114.179.0.1

イ. 114.179.0.11

ウ. 192.168.0.33

エ. 192.168.0.74

<設問 3 > LAN2 に設置できるホストの最大数を解答群から選べ。

(3) の解答群

ア. 30

イ. 32

ウ. 62

エ. 64

<設問 4 > LAN3 に置く PC の IP アドレスとして正しいものを解答群から選べ。

(4) の解答群

ア. 192.168.0.96

イ. 192.168.0.119

ウ. 192.168.0.127

エ. 192.168.0.200

<設問 5 > DMZ に関する記述として適切なものを解答群から選べ。

(5) の解答群

ア. 外部ネットワークと内部ネットワークの間にあり、内部ネットワークのコンピュータに代わってインターネットとの接続を行う。

イ. 外部ネットワークと内部ネットワークの間に位置する領域で、外部ネットワークからのアクセスが可能なものを設置する。

ウ. 外部ネットワークから内部ネットワークへ不正に侵入できないようにするため設置する。

エ. 所属するネットワークの外へアクセスする場合に利用する出入り口として設置する。

<設問 6 > 次のファイアウォールに関する記述中の に入るべき適切な字句を解答群から選べ。

ファイアウォールの代表的な方式として、次の 2 つがある。

- ・パケットフィルタリング

パケットのヘッダ情報に含まれる IP アドレスやポート番号によって、パケット通過の可否を判断する。例えば (6) を検出してパケットの通過を拒否することができる。

- ・アプリケーションレベルゲートウェイ

HTTP や SMTP といったプロトコルのレベルで外部との通信を代わりに行って制御する。一般的に (7) と呼ばれる。

J 社のネットワーク構成におけるファイアウォールに、パケットフィルタリングとして設定する判定基準が表 1 のようであった場合を考える。

表 1 パケットフィルタリングの判断基準

優先順位	送信元		あて先		通過
	IP アドレス	ポート番号	IP アドレス	ポート番号	
1	外部すべて	1024 以上	114.179.0.12	80	可
2	114.179.0.12	80	外部すべて	1024 以上	可
3	全て	全て	全て	全て	不可

なお、ウェルノンポートのプロトコルと番号は表 2 のようになっており、クライアントのアクセスは 1024 以上の任意のポート番号が使われる。

表 2 ウェルノンポート番号の対応

プロトコル	ポート番号
TELNET	23
SMTP	25
HTTP	80
POP3	110

優先順位 1 は外部から Web サーバへの送信を許可し、優先順位 2 は Web サーバから外部への送信を許可している。それ以外は優先順位 3 の判定基準になり、全てのパケットを通過させない。

この判定基準に、Web サーバのメンテナンスを行うため、IP アドレスが 192.168.0.100 の PC を TELNET で接続させるための判定基準を追加すると表 3 のようになる。

表3 追加したパケットフィルタリングの判断基準

優先順位	送信元		あて先		通過
	IP アドレス	ポート番号	IP アドレス	ポート番号	
1	外部すべて	1024 以上	114.179.0.12	80	可
2	114.179.0.12	80	外部すべて	1024 以上	可
3	192.168.0.100	1024 以上		(8)	可
4		(8)	192.168.0.100	1024 以上	可
5	全て	全て	全て	全て	不可

ファイアウォールがネットワーク全体を守るのに対し、パーソナルファイアウォールはクライアント1台を守るために使われる。パーソナルファイアウォールを使えば、(9) することができる。

(6) の解答群

- ア. 送信元のアドレスを変えながら大量に送られてくる電子メール
- イ. 特定のアドレスから送られてくる電子メール
- ウ. 会社の重要な文書が含まれた電子メール
- エ. 友人になりすました電子メール

(7) の解答群

- ア. アプリケーションサーバ
- イ. DHCP サーバ
- ウ. プロキシサーバ
- エ. POP サーバ

(8) の解答群

- ア.

114.179.0.12	23
--------------	----
- イ.

114.179.0.11	23
--------------	----
- ウ.

114.179.0.12	80
--------------	----
- エ.

114.179.0.11	1024 以上
--------------	---------

(9) の解答群

- ア. 悪意のあるプログラムが侵入したことを判断
- イ. 閲覧すると何らかの脅威があると思える Web ページをブロック
- ウ. パソコン内の不明なソフトがデータを外部へ送信しようとする動作をブロック
- エ. 電子メールに添付してあるデータにコンピュータウイルスが含まれていることを判断

<メモ欄>

<メモ欄>

