

付録

平成26年度春期 応用情報技術者試験

- ◆ 午前 問題
- ◆ 午前 解答と解説
- ◆ 午後 問題
- ◆ 午後 解答と解説

問題文中で共通に使用される表記ルール

各問題文中に注記がない限り、次の表記ルールが適用されているものとする。

1. 規格・標準

試験問題での表記	規格・標準の名称
JIS Q 9001	JIS Q 9001:2008
JIS Q 14001	JIS Q 14001:2004
JIS Q 15001	JIS Q 15001:2006
JIS Q 20000-1	JIS Q 20000-1:2012
JIS Q 20000-2	JIS Q 20000-2:2013
JIS Q 27001	JIS Q 27001:2006
JIS Q 27002	JIS Q 27002:2006
JIS X 0160	JIS X 0160:2012
ISO 21500	ISO 21500:2012
ITIL	ITIL 2011 edition
PMBOK	PMBOKガイド 第4版
共通フレーム	共通フレーム2013

2. 論理回路

図記号	説明
	論理積素子(AND)
	否定論理積素子(NAND)
	論理和素子(OR)
	否定論理和素子(NOR)
	排他的論理和素子(XOR)
	論理一致素子
	バッファ
	論理否定器(NOT)
	スリーステートバッファ

注記 入力部又は出力部に示されている○印は、論理状態の反転又は否定を表す。

Q

午前 問題

問1から問50までは、テクノロジー系の問題です。

問1 2進数で表現すると無限小数になる10進小数はどれか。

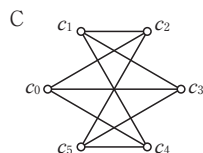
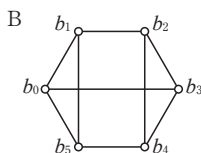
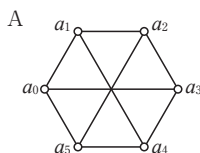
ア 0.375

イ 0.45

ウ 0.625

エ 0.75

問2 三つのグラフ A ～ C の同形関係に関する記述のうち、適切なものはどれか。ここで、二つのグラフが同形であるとは、一方のグラフの頂点を他方のグラフの頂点と1対1に漏れなく対応付けることができ、一方のグラフにおいて辺でつながれている頂点同士は他方のグラフにおいても辺でつながれていて、一方のグラフにおいて辺でつながれていない頂点同士は他方のグラフにおいても辺でつながれていないことをいう。



ア AはCと同形であるが、Bとは同形でない。

イ BはCと同形であるが、Aとは同形でない。

ウ どの二つのグラフも同形である。

エ どの二つのグラフも同形でない。

問3 次のBNFにおいて非終端記号〈A〉から生成される文字列はどれか。

$\langle R_0 \rangle ::= 0 \mid 3 \mid 6 \mid 9$

$\langle R_1 \rangle ::= 1 \mid 4 \mid 7$

$\langle R_2 \rangle ::= 2 \mid 5 \mid 8$

$\langle A \rangle ::= \langle R_0 \rangle \mid \langle A \rangle \langle R_0 \rangle \mid \langle B \rangle \langle R_2 \rangle \mid \langle C \rangle \langle R_1 \rangle$

$\langle B \rangle ::= \langle R_1 \rangle \mid \langle A \rangle \langle R_1 \rangle \mid \langle B \rangle \langle R_0 \rangle \mid \langle C \rangle \langle R_2 \rangle$

$\langle C \rangle ::= \langle R_2 \rangle \mid \langle A \rangle \langle R_2 \rangle \mid \langle B \rangle \langle R_1 \rangle \mid \langle C \rangle \langle R_0 \rangle$

ア 123

イ 124

ウ 127

エ 128

問4 表は、入力記号の集合が $\{0, 1\}$ 、状態集合が $\{a, b, c, d\}$ である有限オートマトンの状態遷移表である。長さ3以上の任意のビット列を左(上位ビット)から順に読み込んで最後が110で終わっているものを受理するには、どの状態を受理状態とすればよいか。

	0	1
a	a	b
b	c	d
c	a	b
d	c	d

ア a

イ b

ウ c

エ d

問5 記憶領域を管理するアルゴリズムのうち、ベストフィット方式の特徴として、適切なものはどれか。

ア 空きブロック群のうち、アドレスが下位のブロックを高い頻度で使用するので、アドレスが上位の方に大きな空きブロックが残る傾向にある。

イ 空きブロック群のうち、要求された大きさを満たす最小のものを割り当てるので、最終的には小さな空きブロックが多数残る傾向にある。

ウ 空きブロックの検索にハッシュ関数を使用しているので、高速に検索することができる。

エ 空きブロックをアドレスの昇順に管理しているので、隣接する空きブロックを簡単に見つけられ、より大きな空きブロックにまとめることができる。

問6 従業員番号と氏名の対が n 件格納されている表に線形探索法を用いて、与えられた従業員番号から氏名を検索する。この処理における平均比較回数を求める式はどれか。ここで、検索する従業員番号はランダムに出現し、探索は常に表の先頭から行う。また、与えられた従業員番号がこの表に存在しない確率を a とする。

ア $\frac{n+1}{2} + \frac{na}{2}$

イ $\frac{(n+1)(1-a)}{2}$

ウ $\frac{(n+1)(1-a)}{2} + \frac{n}{2}$

エ $\frac{(n+1)(1-a)}{2} + na$

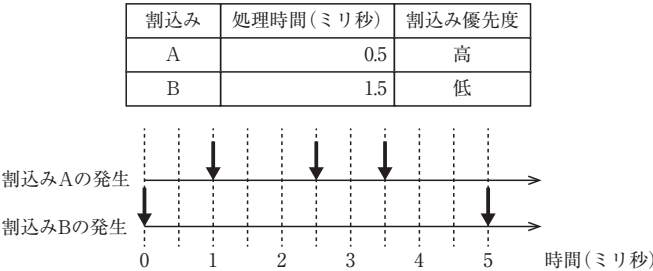
問7 プログラム言語におけるデータ型に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 実数型は、有限長の2進数で表現され、数学での実数集合と一致する。
- イ 整数型は、2の補数表示を使用すると8ビットでは-128 ~ 127が扱える。
- ウ 文字型は、英文字と数字の集合を定めたものである。
- エ 論理型は、AND、OR、NOTの三つの値をもつ。

問8 100MIPSのCPUで動作するシステムにおいて、タイマ割り込みが1ミリ秒ごとに発生し、タイマ割り込み処理として1万命令が実行される。この割り込み処理以外のシステムの処理性能は、何MIPS相当になるか。ここで、CPU稼働率は100%、割り込み処理の呼出し及び復帰に伴うオーバーヘッドは無視できるものとする。

- ア 10 イ 90 ウ 99 エ 99.9

問9 メイン処理、及び表に示す二つの割り込みA、Bの処理があり、多重割り込みが許可されている。割り込みA、Bが図のタイミングで発生するとき、0ミリ秒から5ミリ秒までの間にメイン処理が利用できるCPU時間は何ミリ秒か。ここで、割り込み処理の呼出し及び復帰に伴うオーバーヘッドは無視できるものとする。



注記 ↓は、割り込みの発生タイミングを示す。

- ア 2 イ 2.5 ウ 3.5 エ 5

問10 命令のアドレス部から実効アドレスを生成する方式のうち、絶対アドレス方式はどれか。

- ア 基準アドレスとしてスタックポインタの値を用い、命令のアドレス部を基準アドレスからの変位として加算し、実効アドレスを生成する。
- イ 基準アドレスとして命令アドレスレジスタの値を用い、命令のアドレス部を基準アドレスからの変位として加算し、実効アドレスを生成する。
- ウ 命令のアドレス部で指定したメモリの内容を、実効アドレスとする。
- エ 命令のアドレス部の値をそのまま実効アドレスとする。

問11 RAIDの種類a, b, cに対応する組合せとして、適切なものはどれか。

RAIDの種類	a	b	c
ストライピングの単位	ビット	ブロック	ブロック
冗長ディスクの構成	固定	固定	分散

	a	b	c
ア	RAID3	RAID4	RAID5
イ	RAID3	RAID5	RAID4
ウ	RAID4	RAID3	RAID5
エ	RAID4	RAID5	RAID3

問12 3層クライアントサーバシステムのファンクション層で処理される二つの機能の組合せはどれか。

- ア 検索条件の入力、データ処理条件の組立て
- イ 検索条件の入力、データへのアクセス
- ウ データ処理条件の組立て、データの加工
- エ データへのアクセス、データの加工

問 13 キャパシティプランニングで行うことはどれか。

- ア コンピュータシステムで、操作ミスや設計上の不具合などによる障害が発生することをあらかじめ想定し、被害が最小限になるように対策を検討する。
- イ コンピュータシステムに効率よく投資するために、性能、経済性及び拡張性を考えてシステムの構成を決定する。
- ウ コンピュータシステムのデータを適切に保護する観点から、誰にデータのアクセスを許可するか、データを暗号化して格納するか否かなどを決める。
- エ コンピュータシステムを複数台の機器で構成し、機器のうちの1台が故障しても処理を続行したまま修理や故障した機器の交換ができるようにする。

問 14 あるクライアントサーバシステムにおいて、クライアントから要求された1件の検索を処理するために、サーバで平均100万命令が実行される。1件の検索につき、ネットワーク内で転送されるデータは平均 2×10^5 バイトである。このサーバの性能は100MIPSであり、ネットワークの転送速度は 8×10^7 ビット/秒である。このシステムにおいて、1秒間に処理できる検索要求は何件か。ここで、処理できる件数は、サーバとネットワークの処理能力だけで決まるものとする。また、1バイトは8ビットとする。

- ア 50 イ 100 ウ 200 エ 400

問 15 システムの信頼性指標に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア MTBFとMTTRは、稼働率が0.5のときに等しくなる。
- イ MTBFは、システムが故障してから復旧するまでの平均時間を示す。
- ウ MTTRは、MTBFに稼働率を掛けると求めることができる。
- エ MTTRは、システムに発生する故障と故障の間隔の平均時間を示す。

問 16 OSのプロセス制御におけるプリエンプティブ方式に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 各プロセスがシステム資源を自主管理できるので、マルチプログラミングに向いている。
- イ ノンプリエンプティブ方式に比べて、コンテキスト切替えのためのオーバーヘッドが小さい。
- ウ ノンプリエンプティブ方式に比べて、特定のプロセスがプロセッサを独占することが多い。
- エ プリエンプティブ方式を実現するには、OSがプロセスを強制的に切り替えて実行する機構が必要になる。

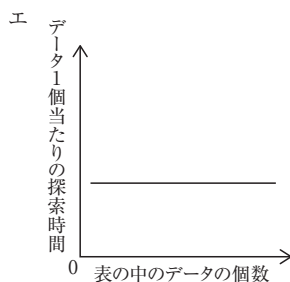
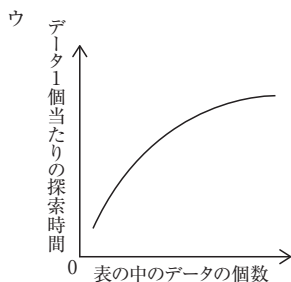
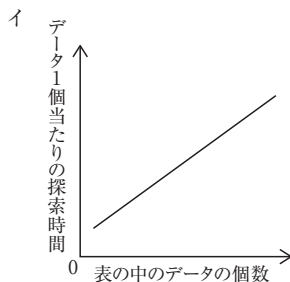
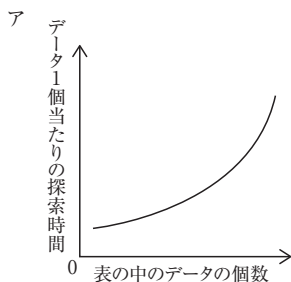
問17 CPUスケジューリングにおけるラウンドロビンスケジューリング方式に関する記述として、適切なものはどれか。

- ア 自動制御システムなど、リアルタイムシステムのスケジューリングに適している。
- イ タイマ機能のないシステムにおいても、簡単に実現することができる。
- ウ タイムシェアリングのスケジューリングに適している。
- エ タスクに優先順位をつけることによって、容易に実現することができる。

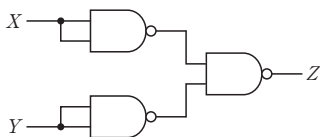
問18 仮想記憶方式において、論理アドレスから物理アドレスへの変換を行うのはいつか。

- ア 主記憶に存在するページをアクセスするとき
- イ ページフォールトが発生したとき
- ウ ページを主記憶にページインするとき
- エ ページを補助記憶にページアウトするとき

問19 ハッシュ表の理論的な探索時間を示すグラフはどれか。ここで、複数のデータが同じハッシュ値になることはないものとする。



問20 NAND素子を用いた次の組合せ回路の出力 Z を表す式はどれか。ここで、論理式中の“ \cdot ”は論理積，“ $+$ ”は論理和，“ \bar{X} ”は X の否定を表す。



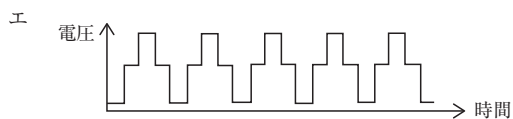
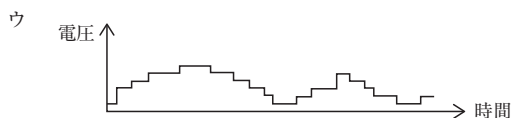
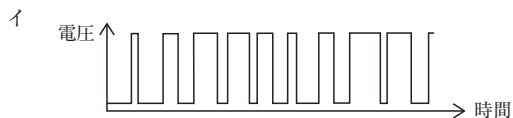
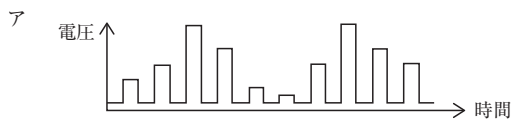
ア $X \cdot Y$

イ $X + Y$

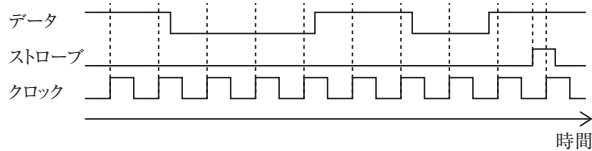
ウ $\overline{X \cdot Y}$

エ $\overline{X + Y}$

問21 モータの速度制御などにPWM (Pulse Width Modulation) 制御が用いられる。PWMの駆動波形を示したものはどれか。ここで、波形は制御回路のポート出力であり、低域通過フィルタを通していないものとする。

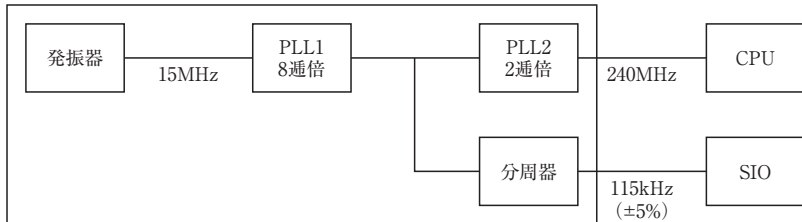


問22 クロックの立上りエッジでデータを最下位ビットから取り込んで上位方向へシフトし、ストロープの立上りエッジで値を確定する8ビットのシリアル入力パラレル出力シフトレジスタがある。各信号の波形を観測した結果が図のとおりであるとき、シフトレジスタの値はどれか。ここで、数値は16進数で表記している。



- ア 63 イ 8D ウ B1 エ C6

問23 ワンチップマイコンにおける内部クロック発生器のブロック図を示す。15MHzの発振器と、内部のPLL1、PLL2及び分周器の組合せでCPUに240MHz、シリアル通信(SIO)に115kHzのクロック信号を供給する場合の分周器の値は幾らか。ここで、シリアル通信のクロック精度は $\pm 5\%$ 以内に収まればよいものとする。



- ア $1/2^4$ イ $1/2^6$ ウ $1/2^8$ エ $1/2^{10}$

問24 PDFの特徴として、適切なものはどれか。

- ア インターネットでの電子文書の配布に適しており、CSSによって表示や印刷のレイアウト制御が行える。
- イ 使用するフォントを文書ファイルに埋め込むことができ、閲覧や印刷時に使用するコンピュータ環境が異なっても、作成時と同じ字形で表示できる。
- ウ 一つのファイルの中に複数のページが格納でき、各ページは印刷再現性を重視した高解像度のビットマップ画像である。
- エ ファイル構造はXMLの記述形式を用いてレイアウトなどの表示情報をもっており、特定の閲覧ソフトを必要としない。

問25 SQL文においてFOREIGN KEYとREFERENCESを用いて指定する制約はどれか。

- ア キー制約 イ 検査制約 ウ 参照制約 エ 表明

問26 UMLを用いて表した部門と社員の関係を表すデータモデルの説明のうち、適切なものはどれか。



- ア 社員が1人も所属していない部門は登録できない。
イ 社員は複数の部門に所属することができる。
ウ どの部門にも所属しない社員は登録できない。
エ 一つの部門に複数の社員は所属できない。

問27 次の表はどこまで正規化されたものか。

従業員番号	氏名	入社年	職位	職位手当
12345	情報 太郎	1981	部長	90,000
12346	処理 次郎	1995	課長	50,000
12347	技術 三郎	1997	課長	50,000

- ア 第2正規形 イ 第3正規形 ウ 第4正規形 エ 非正規形

問28 “東京在庫”表と“大阪在庫”表に対して、SQL文を実行して得られる結果はどれか。ここで、実線の下線は主キーを表す。

東京在庫

<u>商品コード</u>	在庫数
A001	50
B002	25
C003	35

大阪在庫

<u>商品コード</u>	在庫数
B002	15
C003	35
D004	80

〔SQL文〕

```
SELECT 商品コード, 在庫数 FROM 東京在庫
      UNION ALL
SELECT 商品コード, 在庫数 FROM 大阪在庫
```

ア

<u>商品コード</u>	在庫数
A001	50
B002	25
B002	15
D004	80

イ

<u>商品コード</u>	在庫数
A001	50
B002	40
C003	70
D004	80

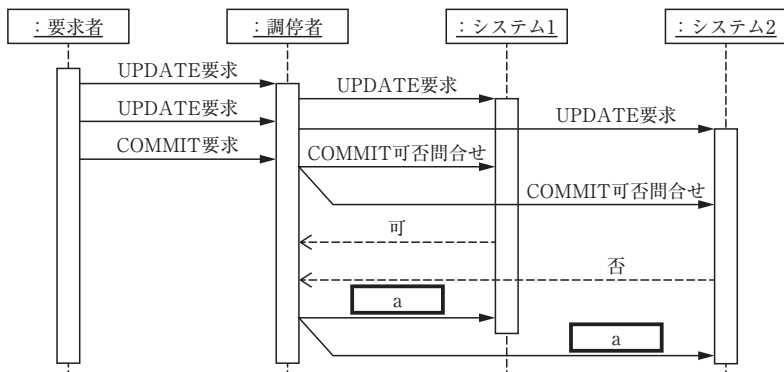
ウ

<u>商品コード</u>	在庫数
A001	50
B002	25
B002	15
C003	35
D004	80

エ

<u>商品コード</u>	在庫数
A001	50
B002	25
B002	15
C003	35
C003	35
D004	80

問29 分散データベースにおいて図のようなコマンドシーケンスがあった。調停者がシーケンスaで発行したコマンドはどれか。ここで、コマンドシーケンスの記述にUMLのシーケンス図の記法を用いる。



ア COMMITの実行要求

イ ROLLBACKの実行要求

ウ 判定レコードの書出し要求

エ ログ書出しの実行要求

問30 トランザクションの原子性 (atomicity) の説明として、適切なものはどれか。

- ア データの物理的格納場所やアプリケーションプログラムの実行場所を意識することなくトランザクション処理が行える。
- イ トランザクションが終了したときの状態は、処理済みか未処理のどちらかしかない。
- ウ トランザクション処理においてデータベースの一貫性が保てる。
- エ 複数のトランザクションを同時に処理した場合でも、個々の処理結果は正しい。

問31 スイッチングハブ(レイヤ2スイッチ)の機能として、適切なものはどれか。

- ア IPアドレスを解析することによって、データを中継するか破棄するかを判断する。
- イ MACアドレスを解析することによって、必要なLANポートにデータを流す。
- ウ OSI基本参照モデルの物理層において、ネットワークを延長する。
- エ 互いに直接、通信ができないトランスポート層以上の二つの異なるプロトコルの翻訳作業を行い、通信ができるようにする。

問32 WANを介して二つのノードをダイヤルアップ接続するときに使用されるプロトコルで、リンク制御やエラー処理機能をもつものはどれか。

- ア FTP イ PPP ウ SLIP エ UDP

問33 IPv4アドレス 172.22.29.44/20のホストが存在するネットワークのブロードキャストアドレスはどれか。

- ア 172.22.29.255 イ 172.22.30.255
ウ 172.22.31.255 エ 172.22.32.255

問34 TCP/IPの環境で使用されるプロトコルのうち、構成機器や障害時の情報収集を行うために使用されるネットワーク管理プロトコルはどれか。

- ア NNTP イ NTP ウ SMTP エ SNMP

問35 Webページの見出しや要約などのデータについて、XMLを使って更新を通知するためのフォーマットはどれか。

- ア BPEL イ RSS ウ SOAP エ WSDL

問36 人間には読み取ることが可能でも、プログラムでは読み取ることが難しいという差異を利用して、ゆがめたり一部を隠したりした画像から文字を判読させ入力させることで、人間以外による自動入力を排除する技術はどれか。

- ア CAPTCHA イ QRコード
ウ 短縮URL エ トラックバック ping

問37 A社のWebサーバは、認証局で生成したWebサーバ用のデジタル証明書を使ってSSL/TLS通信を行っている。A社のWebサーバにSSL/TLSを用いてアクセスしたときのPCがサーバのデジタル証明書を入手した後に、認証局の公開鍵を利用して行うものはどれか。

- ア 暗号化通信に利用する共通鍵を生成し、認証局の公開鍵を使って暗号化する。
- イ 暗号化通信に利用する共通鍵を認証局の公開鍵を使って復号する。
- ウ デジタル証明書の正当性を認証局の公開鍵を使って検証する。
- エ 利用者が入力して送付する秘匿データを認証局の公開鍵を使って暗号化する。

問38 チャレンジレスポンス認証方式の特徴として、適切なものはどれか。

- ア SSLによって、クライアント側で固定パスワードを暗号化して送信する。
- イ 端末のシリアル番号を、クライアント側で秘密鍵を使って暗号化して送信する。
- ウ トークンという装置が表示する毎回異なったデータを、パスワードとして送信する。
- エ 利用者が入力したパスワードと、サーバから送られたランダムなデータとをクライアント側で演算し、その結果を送信する。

問39 認証局が侵入され、攻撃者によって不正なWebサイト用のデジタル証明書が複数発行されたおそれがある。どのデジタル証明書が不正に発行されたものか分からない場合、誤って不正に発行されたデジタル証明書を用いたWebサイトにアクセスしないために利用者側で実施すべき対策はどれか。

- ア Webサイトのデジタル証明書の有効期限が過ぎている場合だけアクセスを中止する。
- イ Webサイトへのアクセスログを確認し、ドメインがWhoisデータベースに登録されていない場合だけアクセスする。
- ウ 当該認証局のCP(Certificate Policy)の内容を確認し、セキュリティを考慮している内容である場合だけアクセスする。
- エ ブラウザで当該認証局を信頼していない状態に設定し、Webサイトのデジタル証明書に関するエラーが出た場合はアクセスを中止する。

問40 安全なWebアプリケーションの作り方について、攻撃と対策の適切な組合せはどれか。

	攻撃	対策
ア	SQLインジェクション	SQL文の組立てに静的プレースホルダを使用する。
イ	クロスサイトスクリプティング	任意の外部サイトのスタイルシートを取り込めるようにする。
ウ	クロスサイトリクエストフォージェリ	リクエストにGETメソッドを使用する。
エ	セッションハイジャック	利用者ごとに固定のセッションIDを使用する。

問41 デジタルフォレンジックスの説明として、適切なものはどれか。

- ア あらかじめ設定した運用基準に従って、メールサーバを通過する送受信メールをフィルタリングすること
- イ サーバに対する外部からの攻撃や不正なアクセスを防御すること
- ウ 磁気ディスクなどの書換え可能な記憶媒体を単に初期化するだけではデータを復元できる可能性があるので、任意のデータ列で上書きすること
- エ 不正アクセスなどコンピュータに関する犯罪の法的な証拠性を確保できるように、原因究明に必要な情報の保全、収集、分析をすること

問42 ペネトレーションテストの目的はどれか。

- ア 暗号化で使用している暗号方式と鍵長が、設計仕様と一致することを確認する。
- イ 対象プログラムの入力に対する出力結果が、出力仕様と一致することを確認する。
- ウ ファイアウォールが単位時間当たりに処理できるセッション数を確認する。
- エ ファイアウォールや公開サーバに対して侵入できないことを確認する。

問43 家庭内で、PCを無線LANとブロードバンドルータを介してインターネットに接続するとき、期待できるセキュリティ上の効果の記述のうち、適切なものはどれか。

- ア IPマスカレード機能による、インターネットからの不正侵入に対する防止効果
- イ PPPoE機能による、経路上の盗聴に対する防止効果
- ウ WPA機能による、不正なWebサイトへの接続に対する防止効果
- エ WPS機能による、インターネットからのウイルス感染に対する防止効果

問44 SSHの説明はどれか。

- ア MIMEを拡張した電子メールの暗号化とデジタル署名に関する標準
- イ オンラインショッピングで安全にクレジット決済を行うための仕様
- ウ 対称暗号技術と非対称暗号技術を併用した電子メールの暗号化、復号の機能をもつ電子メールソフト
- エ リモートログインやリモートファイルコピーのセキュリティを強化したツール及びプロトコル

問45 Webサーバにおいて、機密情報を記載したページが第三者に不正利用されることを防止するためのセキュリティ対策のうち、最も適切なものはどれか。

- ア Webサーバの受信用のポート番号を標準ポート番号から変更する。
- イ 機密情報を記載したページでは、アクセス時に利用者認証を要求する。
- ウ 機密情報を記載したページのURLは非公開にし、関係者だけに伝える。
- エ ドメイン名をDNSに登録せず、IPアドレスの直接入力だけでアクセスさせる。

問46 モジュール分割の良否を、モジュール結合度の視点から評価する場合、最も適切な記述はどれか。

- ア 共通データ領域は、全てのモジュールからアクセスできるようになっていることが望ましい。
- イ ソフトウェア全体のモジュール分割の良否は、モジュール間の結合度のうちで最も強いものがどのように分布しているかで判断するのが望ましい。
- ウ 直接の呼出し関係になっていないモジュール間で情報を交換するには、共通データ領域を用いるのが最も望ましい。
- エ 呼び出す側と呼び出される側のモジュール間のデータの受渡しは、引数としてデータ項目を列挙するのが最も望ましい。

問47 ソフトウェアの使用性を向上させる施策として、適切なものはどれか。

- ア オンラインヘルプを充実させ、利用方法を理解しやすくする。
- イ 外部インタフェースを見直し、連携できる他システムを増やす。
- ウ 機能を追加し、業務においてシステムが利用できる範囲を拡大する。
- エ ファイルを分散して配置し、障害によるシステム停止のリスクを減らす。

問48 プログラムのテストに関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 静的テストとは、プログラムを実行することなくテストする手法であり、コード検査、静的解析などがある。
- イ 単体テストでは、スタブから被検査モジュールを呼び出し、被検査モジュールから呼び出されるモジュールの代わりにドライバを使用する。
- ウ トップダウンテストは、仮の下位モジュールとしてのスタブを結合してテストするので、テストの最終段階になるまで全体に関係するような欠陥が発見されにくい。
- エ ブラックボックステストでは、分岐、反復などの内部構造を検証するので、全ての経路を通過するように、テストケースを設定する。

問49 エクストリームプログラミング(XP)におけるリファクタリングの説明はどれか。

- ア 外部から見た動作を変えずにプログラムをより良く作り直すこと
- イ コーチがチームメンバの意識を高めること
- ウ プログラミングとテストを繰り返すこと
- エ プログラムを作成するよりも先にテストケースを考えること

問50 マッシュアップに該当するものはどれか。

- ア 既存のプログラムから、そのプログラムの仕様を導き出す。
- イ 既存のプログラムを部品化し、それらの部品を組み合わせ、新規プログラムを開発する。
- ウ クラウドライブラリを利用して、新規プログラムを開発する。
- エ 公開されている複数のサービスを利用して、新たなサービスを提供する。

問51から問60までは、マネジメント系の問題です。

問51 PMBOK のプロジェクト統合マネジメントにおいて、プロジェクトスコープの拡張や縮小を行うのに必要なものはどれか。

- ア 欠陥修正 イ 是正処置 ウ 変更要求 エ 予防処置

問52 システム開発のプロジェクトにおいて、EVMを活用したパフォーマンス管理をしている。開発途中のある時点でCV(コスト差異)の値が正、SV(スケジュール差異)の値が負であるとき、プロジェクトはどのような状況か。

- ア 開発コストが超過し、さらに進捗も遅れているので、双方について改善するための対策が必要である。
イ 開発コストと進捗がともに良好なので、今のパフォーマンスを維持すればよい。
ウ 開発コストは問題ないが、進捗に遅れが出ているので、遅れを改善するための対策が必要である。
エ 進捗は問題ないが、開発コストが超過しているので、コスト効率を改善するための対策が必要である。

問53 スコープを縮小せずにプロジェクト全体のスケジュールを短縮する技法の一つである“クラッシング”では、メンバの時間外勤務を増やしたり、業務内容に精通したメンバを新たに増員したりする。“クラッシング”を行う際に、優先的に資源を投入すべきスケジュールアクティビティはどれか。

- ア 業務の難易度が最も高いスケジュールアクティビティ
イ クリティカルパス上のスケジュールアクティビティ
ウ 資源が確保できる時期に開始するスケジュールアクティビティ
エ 所要期間を最も長く必要とするスケジュールアクティビティ

問54 ある会社におけるウォーターフォールモデルによるシステム開発の標準では、開発工程ごとの工数比率を表1のとおりに配分することになっている。全体工数が40人月と見積もられるシステム開発に対し、表2に示す開発要員数を割り当てることになった。このシステム開発に要する期間は何か月になるか。

表1

開発工程	工数比率
基本設計	10%
詳細設計	20%
コーディング・単体テスト	30%
結合テスト	30%
総合テスト	10%

表2

開発工程	開発要員数
基本設計	2
詳細設計	4
コーディング・単体テスト	6
結合テスト	2
総合テスト	2

ア 2.5

イ 6.7

ウ 12

エ 14

問55 ITサービスマネジメントにおける回避策(ワークアラウンド)の説明として、適切なものはどれか。

- ア インシデント対応手順として採られる、サービスへの影響を低減又は除去する方法のこと
- イ 検出したイベントを情報、警告又は例外のカテゴリに分類すること
- ウ 特定の期間に発生したインシデントや問題に対して、影響を受けた人数、停止時間の長さなどを考慮に入れて事業への影響を分析すること
- エ 特定のサービス又は作業負荷をピーク時間外の時間帯に移動させて、作業負荷の平準化を図ること

問56 データの追加・変更・削除が、少ないながらも一定の頻度で行われるデータベースがある。このデータベースのフルバックアップを磁気テープに取得する時間間隔を今までの2倍にした。このとき、データベースのバックアップ又は復旧に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア フルバックアップ1回当たりの磁気テープ使用量が約2倍になる。
- イ フルバックアップ1回当たりの磁気テープ使用量が約半分になる。
- ウ フルバックアップ取得の平均実行時間が約2倍になる。
- エ ログ情報によって復旧するときの処理時間が平均して約2倍になる。

問57 電源の瞬断時に電力を供給したり、停電時にシステムを終了させるのに必要な時間の電力を供給したりすることを目的とした装置はどれか。

- ア AVR イ CVCF ウ UPS エ 自家発電装置

問58 システム監査人が負う責任はどれか。

- ア 監査結果の外部への開示
イ 監査対象システムの管理
ウ 監査報告会で指摘した問題点の改善
エ 監査報告書に記載した監査意見

問59 スプレッドシートの処理内容の正確性に関わるコントロールを監査する際のチェックポイントはどれか。

- ア スプレッドシートの作成者と利用者が同一であること
イ スプレッドシートのバックアップが行われていること
ウ スプレッドシートのプログラムの内容が文書化され検証されていること
エ スプレッドシートを利用する場合の利用権限が定められていること

問60 営業債権管理業務に関する内部統制のうち、適切なものはどれか。

- ア 売掛金回収条件の設定は、営業部門ではなく、審査部門が行っている。
イ 売掛金の消込み入力と承認処理は、販売を担当した営業部門が行っている。
ウ 顧客ごとの与信限度の決定は、審査部門ではなく、営業部門の責任者が行っている。
エ 値引き又は割戻しの処理は、取引先の実態を熟知している営業部門の担当者が行っている。

問61から問80までは、ストラテジ系の問題です。

問61 エンタープライズアーキテクチャにおいて、業務と情報システムの理想を表すモデルはどれか。

- | | |
|------------|------------|
| ア EA参照モデル | イ To-Beモデル |
| ウ ザックマンモデル | エ データモデル |

問62 全体最適化計画の立案時に検討する外部資源の活用に関する記述のうち、“システム管理基準”に照らして適切なものはどれか。

- ア 開発業務に外部資源を活用する場合は、自社のプロジェクトマネジメントの力量に応じて、構築するシステムの規模を制限する。
- イ 自社のシステム開発と運用を外部ベンダに継続して委託しているので、新規のシステム構築も同じベンダに一括委託する計画とする。
- ウ 自社のシステム部門に十分な人数を擁しており、従来、自社開発を行ってきた場合は、新たな外部資源活用の計画は不要である。
- エ システムの開発から運用・保守に至るプロセスにおいて活用できる内部資源の量と質を把握した上で、外部資源の活用を計画する。

問63 業務プロセスを可視化する手法としてUMLを採用した場合の活用シーンはどれか。

- ア 対象をエンティティとその属性及びエンティティ間の関連で捉え、データ中心アプローチの表現によって図に示す。
- イ データの流れによってプロセスを表現するために、データの発生、吸収の場所、蓄積場所、データの処理をデータの流れを示す矢印でつないで表現する。
- ウ 複数の観点でプロセスを表現するために、目的に応じたモデル図法を使用し、オブジェクトモデリングのために標準化された記述ルールで表現する。
- エ プロセスの機能を網羅的に表現するために、一つの要件に対して発生する事象を条件分岐の形式で記述する。

問64 IT投資効果の評価に用いられる手法のうち、ROIによるものはどれか。

- ア 一定期間のキャッシュフローを、時間的変化に割引率を設定して現在価値に換算した上で、キャッシュフローの合計値を求め、その大小で評価する。
- イ キャッシュフロー上で初年度の投資によるキャッシュアウトフローが何年後に回収できるかによって評価する。
- ウ 金銭価値の時間的変化を考慮して、現在価値に換算されたキャッシュフローの一定期間の合計値がゼロとなるような割引率を求め、その大小で評価する。
- エ 投資額を分母に、投資による利益を分子とした比率を算出し、投資に値するかどうかを評価する。

問65 BABOKの説明はどれか。

- ア ソフトウェア品質の基本概念、ソフトウェア品質マネジメント、ソフトウェア品質技術の三つのカテゴリから成る知識体系
- イ ソフトウェア要求、ソフトウェア設計、ソフトウェア構築、ソフトウェアテスト、ソフトウェア保守など10の知識エリアから成る知識体系
- ウ ビジネスアナリシスの計画とモニタリング、引き出し、要求アナリシス、基礎コンピテンシなど七つの知識エリアから成る知識体系
- エ プロジェクトマネジメントに関するスコープ、タイム、コスト、品質、人的資源、コミュニケーション、リスクなど九つの知識エリアから成る知識体系

問66 社内の業務システムの要件定義の承認を担う責任者に含まれるのはどれか。

- ア 開発要員を派遣している派遣元の責任者
- イ システムの運用・保守を担当している部門の責任者
- ウ 当システムのRFP発行先の全てのベンダの責任者
- エ プロジェクト管理で使用する進捗管理ツールの提供元の責任者

問67 ダイバーシティマネジメントの説明はどれか。

- ア 従業員が仕事と生活の調和を図り、やりがいをもって業務に取り組み、組織の活力を向上させることである。
- イ 性別や年齢、国籍などの面で従業員の多様性を尊重することによって、組織の活力を向上させることである。
- ウ 自ら設定した目標の達成を目指して従業員が主体的に業務に取り組み、その達成度に応じて評価が行われることである。
- エ 労使双方が労働条件についての合意を形成し、協調して収益の増大を目指すことである。

問68 バリューチェーンによる分類はどれか。

- ア 競争要因を、新規参入の脅威、サプライヤの交渉力、買い手の交渉力、代替商品の脅威、競合企業の五つのカテゴリに分類する。
- イ 業務を、購買物流、製造、出荷物流、販売・マーケティング、サービスという五つの主活動と、人事・労務管理などの四つの支援活動に分類する。
- ウ 事業の成長戦略を、製品(既存・新規)と市場(既存・新規)の2軸を用いて、市場浸透、市場開発、製品開発、多角化の4象限のマトリックスに分類する。
- エ 製品を、市場の魅力度と自社の強みの2軸を用いて、花形、金のなる木、問題児、負け犬の4象限のマトリックスに分類する。

問69 営業部門で設定するKPIとKGIの適切な組合せはどれか。

	KPI	KGI
ア	既存顧客売上高	新規顧客売上高
イ	既存顧客訪問件数	新規顧客訪問件数
ウ	新規顧客売上高	新規顧客訪問件数
エ	新規顧客訪問件数	新規顧客売上高

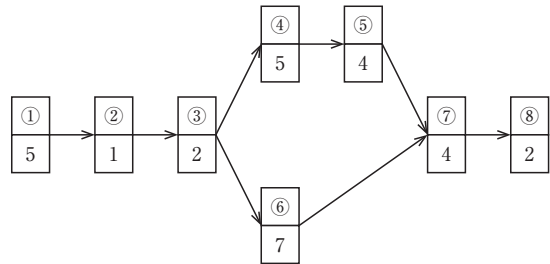
問70 バランススコアカードを説明したものはどれか。

- ア 外部環境と内部環境の視点から、自社にとっての事業機会を導き出す手法
- イ 計画、行動、評価、修正のサイクルで、戦略実行の管理を行うフレームワーク
- ウ 財務、顧客、内部ビジネスプロセス、学習と成長の視点から、経営戦略の立案と実行を支援する手法
- エ ビジネス戦略を実現するために設定した、業務プロセスをモニタリングする指標

問71 “技術のSカーブ”の説明として、適切なものはどれか。

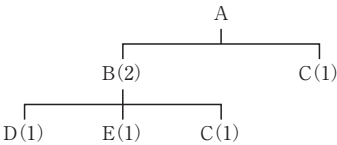
- ア 技術の期待感の推移を表すものであり、黎明期、流行期、反動期、回復期、安定期に分類される。
- イ 技術の進歩の過程を表すものであり、当初は緩やかに進歩するが、やがて急激に進歩し、成熟期を迎えると進歩は停滞気味になる。
- ウ 工業製品において生産量と生産性の関係を表すものであり、生産量の累積数が増加するほど生産性は向上する傾向にある。
- エ 工業製品の故障発生傾向を表すものであり、初期故障期間では故障率は高くなるが、その後の偶発故障期間での故障率は低くなり、製品寿命に近づく摩耗故障期間では故障率は高くなる。

問72 図に示す①～⑧の生産ラインの作業にA, B, Cの3人を配置し、Aに(①, ②, ③), Bに(④, ⑤), Cに(⑥, ⑦, ⑧)を割り当てたとき、生産ラインに資材を投入する時間間隔は幾らか。ここで、作業①～⑧の下段に示す数値は、その作業の所要時間を表す。



- ア 9 イ 10 ウ 13 エ 23

問73 図は、製品Aの構成部品を示し、括弧内の数字は上位部品1個当たりの所要数量である。この製品Aを10個生産する場合、部品Cの手配数量は何個になるか。ここで、現在の部品Cの在庫は5個である。



- ア 15 イ 20 ウ 25 エ 30

問74 職能部門別組織を説明したものはどれか。

- ア 業務遂行に必要な機能と利益責任を、製品別、顧客別又は地域別にもつことによって、自己完結的な経営活動が展開できる組織である。
- イ 構成員が、自己の専門とする職能部門と特定の事業を遂行する部門の両方に所属する組織である。
- ウ 購買・生産・販売・財務などの仕事の特性によって、部門を編成した組織である。
- エ 特定の問題を解決するために各部門から専門家を集めて編成し、期間と目標を定めて活動する一時的かつ柔軟な組織である。

問75 抜き取り検査において、ある不良率のロットがどれだけの確率で合格するかを知ることができるものはどれか。

- | | |
|----------|-------------|
| ア OC曲線 | イ ゴンベルツ曲線 |
| ウ バスタブ曲線 | エ ロジスティック曲線 |

問76 パレート図が有効に活用できる事例はどれか。

- ア 新製品の発表会に際し、会場の準備や関係者への連絡などに落ち度がないような計画を立てる。
- イ 建物の設計・施工に際し、幾つかの作業をどのような手順で進めれば最短時間で完成するかを調査する。
- ウ 品質改善策の立案に際し、原因別の不良発件数を分析し、優先取り組みテーマを選択する。
- エ ライフサイクルが短い商品の販売計画策定に際し、競合他社の出方を想定して、幾つかの代替策を準備する。

問 77 損益計算資料から求められる損益分岐点売上高は、何百万円か。

〔損益計算資料〕	単位 百万円
売上高	500
材料費(変動費)	200
外注費(変動費)	100
製造固定費	100
総利益	100
販売固定費	80
利益	20

- ア 225 イ 300 ウ 450 エ 480

問 78 労働基準法において、36 協定の説明はどれか。

- ア 業務遂行の手段、時間配分の決定などを大幅に労働者に委ねる業務に適用され、労働時間の算定は、労使協定で定めた労働時間の労働とみなす制度
- イ 業務の繁閑に応じた労働時間の配分などを行い、労使協定によって1か月以内の期間を平均して1週の法定労働時間を超えないようにする制度
- ウ 時間外労働、休日労働についての労使協定を書面で締結し、行政官庁に届け出ることによって、法定労働時間外の労働が認められる制度
- エ 労使協定によって1か月以内の一定期間の総労働時間を定め、1日の固定勤務時間以外では、労働者に始業・終業時刻の決定を委ねる制度

問 79 労働者派遣法に基づいた労働者の派遣において、労働者派遣契約の関係が存在するのはどの当事者の間か。

- ア 派遣先事業主と派遣労働者 イ 派遣先責任者と派遣労働者
- ウ 派遣元事業主と派遣先事業主 エ 派遣元事業主と派遣労働者

問 80 ソフトウェアやデータに^{かし}瑕疵がある場合に、製造物責任法の対象となるものはどれか。

- ア ROM化したソフトウェアを内蔵した組込み機器
- イ アプリケーションのソフトウェアパッケージ
- ウ 利用者がPCにインストールしたOS
- エ 利用者によってネットワークからダウンロードされたデータ

A

午前 解答と解説

問1

《解答》イ

各選択肢の10進小数を2進数で表現すると、ア $(0.375)_{10} = (0.011)_2$ 、イ $(0.45)_{10} = (0.0111001100\cdots)_2$ 、ウ $(0.625)_{10} = (0.101)_2$ 、エ $(0.75)_{10} = (0.11)_2$ となります。0.45の2進数は、0.01の後の1100が繰り返される無限小数になっているので、イが正解です。

問2

《解答》ア

グラフを見る限り、AとCについては、Aの頂点 a_0 が a_5 の位置に、頂点 a_3 が a_0 の位置に移動させればCと同じグラフができるので同形です。正確には、「一方のグラフの頂点を他方のグラフの頂点と1対1に漏れなく対応」について、 a_0 と c_3 、 a_1 と c_1 、 a_2 と c_2 、 a_3 と c_0 、 a_4 と c_4 、 a_5 と c_5 という対応ができます。この対応では、一方のグラフにおいて辺でつながれている頂点同士（例えば a_1 と a_2 、 c_1 と c_2 の間の辺）は他方のグラフにおいても辺でつながれており、一方のグラフにおいて辺でつながれていない頂点同士（例えば a_1 と a_5 、 c_1 と c_5 の間の辺）は他方のグラフにおいても辺でつながれていません。したがって、AとCは同形であるといえます。

Bは、A、Cいずれの間ともそのような対応関係が見つからないので、同形ではありません。したがって、アが正解となります。

問3

《解答》ア

非終端記号〈A〉から生成される文字列は、定義より〈 R_0 〉もしくは〈A〉〈 R_0 〉、〈B〉〈 R_2 〉、〈C〉〈 R_1 〉のいずれかになります。これらの条件を満たす文字列はいろいろありますが、選択肢を見るとすべての文字列(123, 124, 127, 128)が12で始まっているので、これを手がかりに考えていきます。

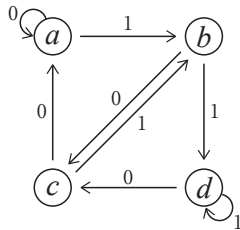
最初が1ということは、〈 R_0 〉、〈 R_1 〉、〈 R_2 〉の中では〈 R_1 〉に該当します。単独の〈 R_1 〉で構成される文字列は、〈A〉、〈B〉、〈C〉の中では〈B〉に該当します。

次に、12の順になるためには、2は〈 R_2 〉に該当するので、再帰を用いると〈B〉〈 R_2 〉のかたちで表現できます。これは、〈A〉の定義に該当する組合せです。そのため、3文字で〈A〉から生成される文字列となるためには、〈A〉の定義の一つ、〈A〉〈 R_0 〉のかたちになる必要があります。つまり、3文字目は〈 R_0 〉、0, 3, 6, 9のいずれかである必要があります。選択肢の中では123がこれに該当するので、アが正解です。

問4

《解答》ウ

問題文の状態遷移表を状態遷移図に変換して表現すると、次のようになります。



状態が a のとき、110が入力されると、 $a \rightarrow b \rightarrow d \rightarrow c$ という遷移となります。同様に、状態が b のときは $b \rightarrow d \rightarrow d \rightarrow c$ 、状態が c のときには $c \rightarrow b \rightarrow d \rightarrow c$ 、状態が d のときには $d \rightarrow d \rightarrow d \rightarrow c$ となり、すべての状態で最終的に c に到達します。そのため、 c を受理状態にすると、最後が110で終わっているものを受理することが可能になります。したがって、ウが正解です。

問5

《解答》イ

ベストフィット方式とは、記憶領域を割り当てるときに、割当て可能な空き領域の中で最も小さいものを採用する方式です。そのため、割当てが不可能な小さな空きブロックが最終的に多数残る傾向があります。したがって、イが正解です。

ア アドレス順に割り当てる方式は、ファーストフィット方式といいます。

ウ ハッシュ探索についての記述ですが、記憶領域を管理するときには通常用いられません。

エ 空きブロックを一つにまとめることをメモリコンパクションといいます。

問6

《解答》エ

表に従業員番号が存在する場合には、線形探索法での比較回数は最低で1、最高で n なので、平均すると $(n+1)/2$ 回となります。表に従業員番号が存在しない場合には、最後まで検索して存在しないことを確認する必要があるため、検索回数は n 回となります。そのため、表に存在する確率が $(1-a)$ 、存在しない確率が a のときの平均比較回数は $(n+1)(1-a)/2 + na$ という式となり、エが正解です。

問7

《解答》イ

プログラム言語におけるデータ型のうち、整数型は2の補数表示で符号を付けると、8ビットでは $(10000000)_2 \sim (01111111)_2$ 、つまり10進数で $-128 \sim 127$ が表現できます。したがって、イが正解です。

ア 実数型は浮動小数点表記などを用いるので、数学での実数は丸め誤差などで差異がでることがあります。

ウ 文字型は、英文字と数字以外に記号などが使えます。

エ 論理型は、trueとfalseの二つの値をもちます。

問8

《解答》イ

タイマ割込みの処理は、1ミリ秒ごとに1万命令を実行するので、1秒当たりでは1,000[ミリ秒/秒] \times 10,000 = 10,000,000[命令] (1千万) を実行します。

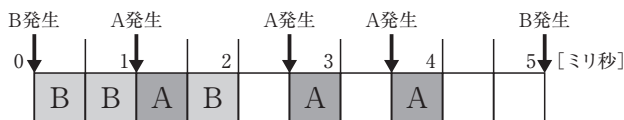
MIPSは、1秒当たり1M(メガ)、つまり、 $1 \times 10^6 = 1,000,000$ [命令] (百万) が実行されるという単位です。そのため、タイマ割込み分の処理には、 $10,000,000$ [命令] \div $1,000,000$ [命令/MIPS] = 10 [MIPS] 分が必要となります。

タイマ割込み分を除いたシステムの処理性能は、 100 [MIPS] - 10 [MIPS] = 90 [MIPS] となり、イが正解です。

問9

《解答》ア

割込みBは割込みAよりも優先度が低いので、両方の割込みが発生した場合には割込みAが優先されます。そのため、0ミリ秒から5ミリ秒までの間の割込みA、BのCPU利用は次のようになります。



したがって、割込みがCPUを利用していないのは、2～2.5ミリ秒、3～3.5ミリ秒、4～5ミリ秒の合計2ミリ秒の間です。この間はメイン処理がCPUを利用できるので、アの2ミリ秒が正解となります。

問10

《解答》エ

絶対アドレス方式とは、アドレス部の値がそのまま実効アドレスとなる方式です。したがって、エが正解です。

アは相対アドレス方式、イは指標アドレス方式、ウは間接アドレス方式の説明です。

問11

《解答》ア

RAIDのうち、ストライピングの単位がビットで、冗長ディスクが固定されるものはRAID3です。RAID3からストライピングの単位がブロックになるとRAID4、RAID4から冗長ディスクが分散されるとRAID5になります。したがって、アが正解です。

問12

《解答》ウ

3層クライアントサーバシステムのファンクション層では、実際の機能的な処理を行います。データ処理条件の組立て、データの加工などはファンクション(機能)に該当するので、ウが正解です。

ア、イにある検索条件の入力はプレゼンテーション層、イ、エにあるデータへのアクセスはデータベースアクセス層で処理されます。

問13

《解答》イ

キャパシティプランニングとは、システムなどのキャパシティ（容量）をプランニング（設計）することです。コンピュータシステムに効率よく投資するために、性能、経済性、拡張性を考えてシステム構成を決定する必要があるため、イが正解です。

アはフルブルーフ、ウはアクセスコントロール、エはホットスワップの説明です。

問14

《解答》ア

1件の検索について、100MIPSの性能のサーバで100万命令を実行するため、CPU使用時間は $1,000,000[\text{命令}] \div 100,000,000[\text{命令}/\text{秒}] = 0.01[\text{秒}]$ となります。また、ネットワーク内で転送されるデータは 2×10^5 バイトで、転送速度は 8×10^7 ビット/秒なので、ネットワーク転送時間は、

$$2 \times 10^5 \times 8[\text{ビット}] \div 8 \times 10^7[\text{ビット}/\text{秒}] = 0.02[\text{秒}]$$

となります。CPU使用とネットワーク転送は並行して行えるので、1件の検索にかかる時間は、より時間のかかるネットワーク転送時間の方と同じになり、0.02秒です。したがって、1秒間に処理できる検索要求は、

$$1[\text{秒}] \div 0.02[\text{秒}/\text{件}] = 50[\text{件}]$$

となり、アが正解です。

問15

《解答》ア

稼働率の式は以下のように表されます。

$$\text{稼働率} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}}$$

そのため、稼働率=0.5のとき、式を変形すると、

$$\text{MTBF} = 0.5(\text{MTBF} + \text{MTTR}), 0.5\text{MTBF} = 0.5\text{MTTR}, \text{MTBF} = \text{MTTR}$$

となります。つまり、稼働率が0.5のときにはMTBFとMTTRは等しくなるので、アが正解です。

イはMTTR、エはMTBFの説明です。ウのMTTRは、MTBFに稼働率の逆数をかけ、そこからMTBFを引くことによって求めることができます。

問16

《解答》エ

プリエンプティブ方式とは、CPUの実行に割込みを発生させ、優先度の高いプロセスを実行させる方式です。プリエンプティブ方式を実現するには、OSのプロセス制御でプロセスを強制的に切り替える機構が必要になるので、エが正解です。

ア システム資源は、OSが集中して管理します。

イ オーバヘッドは、プロセスを強制的に切り替えるために大きくなります。

ウ プリエンプティブ方式ではプロセスの強制的な切替えが可能のため、特定のプロセスがプロセスを独占しないようにできます。

問17

《解答》ウ

ラウンドロビンスケジューリング方式では、一定時間ごとに処理を切り替え、別のタスクに順に処理を移行します。時間ごとにCPUをシェアするタイムシェアリングシステムのスケジューリングにラウンドロビンは適しているので、ウが正解です。

ア リアルタイムシステムには優先度による割込みが必要なので適していません。

イ 処理の切り替えにはタイマ割込みを発生させるので、タイマ機能がないと実現できません。

エ ラウンドロビンではタスクに優先度はつけず、平等に扱います。

問18

《解答》ア

仮想記憶方式においては、補助記憶装置内の仮想記憶領域に、論理アドレスをつけてページを保存しています。主記憶では物理アドレスを使用するので、主記憶にすでに存在するページを利用するときには、呼び出された論理アドレスを物理アドレスに変換するだけでアクセスできます。したがって、アが正解です。

イ、ウ、エのように、ページフォルトが発生してページインやページアウトを行うときには、論理アドレスに空いている物理アドレスを対応させる処理が必要となるので、単なる変換は行いません。

問19

《解答》エ

ハッシュ表の探索では、ハッシュ関数で演算するだけでデータの格納場所を求められるので、計算量は $O(1)$ となります。データの個数によってデータ1個当たりの探索時間は変わらないので、エが正解です。

アは $O(n^2)$ 、イは $O(n)$ 、ウは $O(\log n)$ のときのグラフです。

問20

《解答》イ

問題文の組み合わせ回路に $X=0$ 、 $Y=0$ を入力すると、それぞれNAND素子で入力 $(0, 0) \rightarrow$ 出力1に変換され、それを統合すると入力 $(1, 1) \rightarrow$ 出力0となります。同様に、 $X=0$ 、 $Y=1$ の場合は最後のNAND素子で入力 $(1, 0) \rightarrow$ 出力1となり、 $X=1$ 、 $Y=0$ の場合も同様に最終的な出力は1になります。また、 $X=1$ 、 $Y=1$ の場合は、最後のNAND素子で入力 $(0, 0) \rightarrow$ 出力1となります。したがって、 $X=0$ 、 $Y=0$ のとき以外は出力が1となる回路、つまり $X+Y$ (論理和)と同等の出力となるので、イが正解です。

問21

《解答》イ

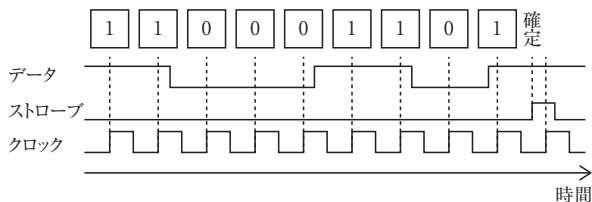
PWMとはパルス幅変調のことで、パルス波の電圧ではなく、デューティー比(ある時間での変調の割合)で変調を行います。したがって、イが正解です。

ア、ウ、エは電圧が変動しているので、通常の電圧変動での変調方式を示すものです。

問22

《解答》イ

クロックの立上りエッジ(┐の部分)でデータを最下位ビットから取り込んでいきます。最後は、ストロープの立上りエッジで値を確定します。データは、上の方が1、下の方が0に該当します。そのため、クロックの立上りエッジごとにデータを読み込むと、次のようになります(確定後の最後のビットは読み込まれません)。



したがって、最下位ビットに取り込んでいった単純な読み込み結果としては、 $(110001101)_2$ となります。しかし、全部で9ビットをシリアルで読み込んでシフトし、8ビットの平行出力を行うため、最初の1ビット目は桁あふれを起こして保持できなくなり、 $(10001101)_2$ となります。 $(10001101)_2 = (8D)_{16}$ なので、イが正解です。

問23

《解答》エ

PLL (Phase Locked Loop : 位相同期回路) は、入力信号に位相を同期させた出力信号を出力する装置です。入力信号の整数倍の周波数の出力信号を生成できます。

そのため、発振器から発信された15MHzのクロック信号は、PLL1 (8通倍) を通ることで $15\text{MHz} \times 8 = 120\text{MHz}$ のクロック信号になります。さらに、PLL2 (2通倍) で $120\text{MHz} \times 2 = 240\text{MHz}$ のクロック信号ができ、CPUに供給します。

分周器とは、高い周波数の電気信号を $1/N$ 倍の低い周波数に変換する装置です。PLL1で120MHzとなったクロック信号を115kHz($\pm 5\%$)にするには、約1,000分の1にする必要があります。 $2^{10} = 1024$ なので、120MHzを $1/1024$ 倍にしてみると、 $120\text{MHz} / 1024 = 117.1875\text{kHz}$ となります。これは、115kHzの上5%上限である $115 + 5.75 = 120.75\text{kHz}$ より低いので、クロック精度の間に収まります。したがって、エの $1/2^{10}$ が正解です。

問24

《解答》イ

電子書籍などを配布するときの規格に関する問題です。

PDF (Portable Document Format) は、使用するフォントを文書ファイルに埋め込むことで、コンピュータ環境に依存せず同じ字形を表示することができます。したがって、イが正解です。

アとエは、リフロー型(行の折り返しをスクリーンの大きさに応じて変える仕組み)のEPUB (Electronic Publication) という規格の特徴です。

ウは、EPUBでもフィックス型と呼ばれる仕組みで、文字のレイアウトを固定する電子書籍で用いられます。

問25

《解答》ウ

FOREIGN KEYとは外部キーのことで、外部のテーブルの値を参照し、それ以外の値を保存できないようにする制約を付与します。その外部のテーブルを指定するのにREFERENCES句を用います。この制約は参照制約と呼ばれるので、ウが正解です。

アはPRIMARY KEY (主キー制約)、イはCHECK、エはCREATE ASSERTION (表明を作成)を用いて指定します。

問26

《解答》ウ

UMLの部門と社員の関連は1対多です。この図では、部門に対する社員のカーディナリティは* (省略した場合には0..*)なので、社員が部門に存在しなくても、複数いてもかまいません。逆に、社員に対する部門のカーディナリティは1なので、社員は必ず一つの部門に所属することになります。したがって、どの部門にも所属しない社員は登録できなくなるため、ウが正解です。

問27

《解答》ア

表の主キー (候補キー)は従業員番号のみで、部分関数従属性は存在しないので、少なくとも第2正規形です。推移的関数従属性については、表より、職位が課長なら職位手当が50,000であることが分かるので、従業員番号→職位→職位手当という推移的関数従属性が存在します。したがって、第3正規形ではなく第2正規形なので、アが正解です。

問28

《解答》エ

最初のSQL文“SELECT 商品コード, 在庫数 FROM 東京在庫”では、“東京在庫”表の3行がすべて抽出されます。2番目のSQL文“SELECT 商品コード, 在庫数 FROM 大阪在庫”では、“大阪在庫”表の3行がすべて抽出されます。この二つの和集合をとるのがUNION句ですが、UNION ALL指定であるため、東京在庫と大阪在庫で重なっている内容に対してもすべて表示することになります。したがって、6行すべてが結果となっているエが正解です。

問29

《解答》イ

分散データベースで、調停者が複数のシステムにCOMMIT可否問合せを行った場合、両方からCOMMIT可が返答されたときにはCOMMITを実行します。しかし、一つのシステムでもCOMMITに対して「否」を返したら、全体的にROLLBACKを実行し、トランザクション開始前の状態に戻します。図のシーケンスでは、システム2から「否」の応答があるので、ROLLBACKの実行要求を出してロールバックを実行する必要があります。したがって、イが正解です。

問30

《解答》イ

トランザクションの原子性とは、トランザクションが終了したときには、処理済み(COMMIT)か未処理(ROLLBACK)のどちらかの状態しかないという性質です。したがって、イが正解です。

アは分散データベースの場所の透過性、ウはトランザクションの一貫性、エはトランザクションの独立性の説明です。

問31

《解答》イ

スイッチングハブ(レイヤ2スイッチ)は、その名のとおりにレイヤ2、つまりOSI基本参照モデルのデータリンク層でパケットの転送を制御します。データリンク層のアドレスはMACアドレスで、スイッチングハブはMACアドレスに基づいて必要なLANポートにデータの中継するので、イが正解です。

アはルータ(レイヤ3スイッチ)、ウはリピータ(リピータハブ、レイヤ1スイッチ)、エはゲートウェイの機能となります。

問32

《解答》イ

ダイヤルアップ接続時にリンク制御やエラー処理を行うプロトコルには、PPP(Point-to-Point Protocol)があります。したがって、イが正解です。

ア FTP(File Transfer Protocol)は、ファイル転送を行うときに使用するプロトコルです。

ウ SLIP(Serial Line Internet Protocol)はシリアル回線用のIPで、RS-232ポートなどのシリアルポートからインターネットなどに接続するためのプロトコルです。

エ UDP(User Datagram Protocol)は、トランスポート層で信頼性を確保せずにデータ転送を行うためのプロトコルです。

問33

《解答》ウ

IPv4アドレス 172.22.29.44/20のホストは、プレフィックス長が20ビットです。先頭から20ビット目、つまり $8+8+4$ として、3番目の数字29の4ビット目までがネットワークアドレスです。 $(29)_{10} = (00011101)_2$ となり、先頭から4ビットの0001までがネットワークアドレスを示すので、 $(00010000)_2 = (16)_{10}$ で、192.22.16.0/20がネットワークアドレスです。ブロードキャストアドレスは、ホスト部のアドレスがすべて1となるアドレスなので、ネットワークアドレス以外を1とすると、3番目の数字は $(00011111)_2 = (31)_{10}$ です。したがって、ブロードキャストアドレスは172.22.31.255となり、ウが正解です。

問34

《解答》エ

TCP/IPの環境で使用されるプロトコルで、構成機器や障害時の情報収集を行うために使用されるネットワーク管理プロトコルは、SNMP(Simple Network Management Protocol)です。したがって、エが正解です。

アのNNTPはNetwork News Transfer Protocolの略で、ネットニュースを購読、投稿するためのプロトコルです。イのNTPはNetwork Time Protocolの略で、時刻同期を行うためのプロトコルです。ウのSMTPはSimple Mail Transfer Protocolの略で、メールを送信するときに使用するプロトコルです。

問35

《解答》イ

Webページの見出しや要約などのデータについて、更新を通知するXMLを使用するフォーマットには、RSS(Really Simple Syndication(RSS 2.0の場合))があります。したがって、イが正解です。
ア BPEL(Business Process Execution Language)はビジネスプロセスをモデリングするための言語です。

ウ SOAP(元はSimple Object Access Protocolの略。現在は何かの略語ではないとされる)は、XML Webサービスのためのメッセージをやり取りする通信プロトコルです。

エ WSDL(Web Services Description Language)は、SOAPによるXML Webサービスのインタフェースを記述する言語です。

問36

《解答》ア

人間以外に読み取ることが難しい画像から文字を判別させ、それを入力させることで自動入力を排除する技術のことをCAPTCHA(Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart)といいます。したがって、アが正解です。

イ QRコードは、マトリックス型の二次元バーコードです。

ウ 短縮URLは、長い文字列のURLを短くしたものです。

エ トラックバックpingは、トラックバックの設置をリンク先へ通知するために送信されるHTTPリクエストです。

問37

《解答》ウ

認証局で生成したA社のWebサーバ用のデジタル証明書には、認証局の秘密鍵で生成されたデジタル署名が添付されています。PCがA社のWebサーバにアクセスし、サーバのデジタル証明書を入手したときには、添付してあるデジタル署名を認証局の公開鍵を使って復号し、デジタル証明書から求められるハッシュ値と比較することで正当性が確認できます。したがって、ウが正解です。

ア 共通鍵の暗号化にはWebサーバの公開鍵を使用します。

イ 共通鍵の復号にはWebサーバの秘密鍵を使用します。

エ 秘匿データの暗号化には共通鍵を使用します。

問38

《解答》エ

チャレンジレスポンス認証方式では、サーバがチャレンジと呼ばれるランダムなデータを作成し、利用者へ送信します。クライアントは、チャレンジと利用者が入力したパスワードを合わせて演算を行い、レスポンスと呼ばれる結果を生成します。利用者はレスポンスをサーバ側に返し、サーバ側では受け取ったレスポンスと、サーバ独自にチャレンジと保管してあるパスワードを使用して演算した結果を比較し、一致するかどうかを確認します。したがって、エが正解です。

アはSSLによる経路の暗号化を使用したパスワード認証方式、イは公開鍵認証方式、ウはトークンによるワンタイムパスワード認証方式の特徴です。

問39

《解答》エ

認証局が侵入され、不正なデジタル証明書が発行されている場合には、認証局の秘密鍵が漏えいしていることが考えられます。この場合、その認証局が発行しているデジタル証明書はすべて信用できなくなります。利用者側で不正な Web サイトにだまされないようにするためには、その認証局を信頼しないという設定を明示的にする必要があります。これはブラウザで可能で、この証明書に関するエラーを出すことでアクセスを中止できます。したがって、エが正解です。

ア、イ、ウの有効期限や whois データベース、CP の確認は、こういった侵入に対して効果がありません。

問40

《解答》ア

SQL インジェクションの対策としては、SQL 文の組立てに静的プレースホルダを使用することは効果的です。この SQL の機能のことをバインド機構といいます。したがって、アが正解です。

イ クロスサイトスクリプティング対策としては、外部サイトのスタイルシートを取り込めないようにすることが大切です。

ウ クロスサイトリクエストフォージェリ対策には、レスポンスに固有の ID などを埋め込む方法などがあります。

エ セッションハイジャック対策としては、セッション ID は推測が難しいものを利用し、固定させないことが大切です。

問41

《解答》エ

デジタルフォレンジックスとは、犯罪などに対する法的な証拠を確保することを目的に、原因究明に必要な情報を保全、収集、分析することです。したがって、エが正解です。

アはメールフィルタリング、イは不正アクセス対策の説明です。ウは、ハードディスクなどの廃棄時に行うべきことです。

問42

《解答》エ

ペネトレーションテストは、システムを実際に攻撃して侵入できるかどうかを試すテストです。ペネトレーションテストの目的は、セキュリティ対策がきちんと行われているかどうかを確認することなので、ファイアウォールや公開サーバに対して攻撃を行っても侵入できないことを確認します。したがって、エが正解です。

アは暗号モジュール試験、イはブラックボックステスト、ウは性能テストの説明です。

問43

《解答》ア

ブロードバンドルータがもつ IP マスカレード (NAPT) 機能は、家庭内 LAN で使用するプライベートアドレスを、インターネットで使用するグローバルアドレスに変換する機能です。IP マスカレードを使用することにより、内部の IP アドレスを隠蔽できるので、インターネットからの不正侵入に対する防止効果があります。したがって、アが正解です。

イ PPPoE (PPP over Ethernet) 機能は、イーサネット上で PPP による接続を実現する機能です。

ウ WPA (Wi-Fi Protected Access) は、無線 LAN の通信を暗号化する機能です。

エ WPS (Wi-Fi Protected Setup) は、無線 LAN のセキュリティなどの設定を簡単にできるよう

にするための機能です。

問44

《解答》エ

SSH (Secure Shell) は、リモートログインなどを行う TELNET などにセキュリティを強化したプロトコルです。リモートファイルコピー (RCP) などでも使用できます。データを暗号化して送信するので、通信経路での盗聴を防ぐことが可能です。したがって、エが正解です。

アはS/MIME、イはSET (Secure Electronic Transaction)、ウは暗号化メールソフトの説明です。

問45

《解答》イ

機密情報を記載したWebページを第三者に見せないようにするには、Webページへのアクセス時に利用者認証を設定し、第三者がアクセスできないようにする対策が有効です。したがって、イが正解となります。

ア ポート番号を変更すると、通常のアクセスが困難になります。

ウ URLの非公開はアクセスを制限するためには有効ですが、URLが漏えいすると機密情報にアクセスされてしまいます。

エ IPアドレスでアクセスさせる方法は、サーバの移転などに対応できません。

問46

《解答》エ

モジュール結合は疎結合である方がよいとされ、モジュール結合度の視点では、望ましい順にデータ結合、スタンプ結合、制御結合、外部結合、共通結合、内容結合となります。アとウは共通結合、エはデータ結合の説明なので、エが最も適切なモジュール分割となります。

イのソフトウェア全体のモジュール分割では、結合度は弱い方がいいので、強いものがどのように分布しているかで判断するのは望ましくありません。

問47

《解答》ア

ソフトウェアの使用性は、JIS X 0126-1では、「指定された条件の下で利用するとき、理解、習得、利用でき、利用者にとって魅力的であるソフトウェア製品の能力」と定義されています。その副特性として、理解性、習得性、運用性、魅力性、使用性標準適合性があります。オンラインヘルプを充実させ、利用方法を理解しやすくすることは、使用性のうちの理解性に当たるので、アが正解です。

イは移植性、ウは機能性、エは信頼性を向上させる施策です。

問48

《解答》ア

プログラムのテストは静的テストと動的テストに分けられ、静的テストでは、プログラムを実行することなくテストします。したがって、アが正解です。

イの単体テストでは、ドライバから被検査モジュールを呼び出し、呼び出されるモジュールの代わりにスタブを使用します。ウはボトムアップテスト、エはホワイトボックステストの説明です。

問49

《解答》ア

リファクタリングとは、すでに動作しているプログラムの保守性をさらに高めるために、外部から見た動作を変えずにプログラムを作り直すことです。したがって、アが正解です。

イはコーチング、ウは継続的インテグレーション、エはテスト駆動開発(テストファースト)の説明です。

問50

《解答》エ

マッシュアップとは、Web上に公開されている複数のサービスを組み合わせて新たなサービスを作成することです。したがって、エが正解です。

アはリバースエンジニアリング、イはモジュール化、ウはライブラリ利用の説明です。

問51

《解答》ウ

PMBOK 第5版では、「4.3.3 プロジェクト作業の指揮・マネジメント：アウトプット」に「4.3.3.3 変更要求」があります。プロジェクトスコープをはじめ、プロジェクトスケジュール、コストや予算などが修正される可能性がある場合には、変更要求を提出する必要があります。したがって、ウが正解です。

アの欠陥修正、イの是正処置、エの予防処置は、変更要求の中で定義されている事項で、どのような変更を行うかによって変わる処置です。

問52

《解答》ウ

$CV = EV - AC$ が正というということは、予定のコストに比べて実際のコストの方が少ないということなので、開発コストには問題はありません。 $SV = EV - PV$ が負ということは、予定の進捗よりも実際の進捗の方が日数がかかっている、つまり遅れているということです。したがって、遅れを改善するための対策が必要となるので、ウが正解です。

問53

《解答》イ

クラッシングによってプロジェクト全体のスケジュールを短縮するためには、そのスケジュールアクティビティのスケジュールの短縮が全体のスケジュールに影響を及ぼすものを対象に資源を投入する必要があります。プロジェクト全体のスケジュールに影響するスケジュールアクティビティは、クリティカルパス上にあるものとなります。したがって、イが正解です。

問54

《解答》エ

ウォーターフォールモデルでは、開発工程は、基本設計、詳細設計、コーディング・単体テスト、結合テスト、総合テストの順で進められます。

全体工数が40人月ということは、表1の工数比率をもとに各開発工程に割り振ると、基本設計が $40[\text{人月}] \times 0.1 = 4[\text{人月}]$ 、同様に詳細設計は8人月、コーディング・単体テストは12人月、結合テストが12人月、総合テストが4人月となります。

表2より、開発要員数をもとに、各工程でかかる期間を考えると、基本設計が $4[\text{人月}] \div 2[\text{人}] = 2[\text{か月}]$ で、同様に詳細設計は $8 \div 4 = 2[\text{か月}]$ 、コーディング・単体テストは $12 \div 6 = 2[\text{か月}]$ 、結合テストが $12 \div 2 = 6[\text{か月}]$ 、総合テストが $4 \div 2 = 2[\text{か月}]$ となります。

合計では、 $2+2+2+6+2=14$ [か月]となり、エが正解です。

問55

《解答》ア

ワークアラウンドとは、システム上で問題が発生したときの応急処置です。ITILでは、応急処置はインシデント管理で行われます。そのため、ITサービスマネジメントにおける回避策(ワークアラウンド)はインシデント対応手順として採られ、サービスへの影響を低減又は除去します。したがって、アが正解です。

イはイベント管理、ウはインシデント分析、エは平準化の説明です。

問56

《解答》エ

フルバックアップをログ情報によって復旧するときには、フルバックアップを取った時点のデータに加えて最新のログ情報を使用する必要があります。このとき、バックアップを取得する時間間隔を2倍にすると、確率的にログ情報の量も2倍になるので、ログ情報によって復旧するときの時間が平均して約2倍となります。したがって、エが正解です。

ア、イ、ウのフルバックアップ1回当たりの実行時間や磁気テープ使用量は、時間間隔によって変わられません。

問57

《解答》ウ

電源の瞬断時や停電時に、システムに直流の電力を数分間供給する装置をUPS(Uninterruptible Power Supply)といいます。数分間供給することで、停電時でもシステムを終了させるのに必要な時間の電源を確保することができます。したがって、ウが正解です。

ア AVR(Automatic Voltage Regulator)は自動電圧調整器で、供給された電圧を安定化させます。

イ CVCF(Constant Voltage Constant Frequency)は定電圧定周波数装置で、瞬間的な停電や周波数変動に対して、安定した周波数の電源を供給します。

エ 自家発電装置は、長時間の停電時に発電を行い、電力を供給し続けるために使用します。

問58

《解答》エ

システム監査人は、システム監査を行い、その結果を監査報告書にまとめます。そして、その監査報告書に記載した監査意見について責任を負うことになります。したがって、エが正解です。

システム監査人はあくまで第三者的な立場で助言・保証するので、アの外部への開示や、イのシステム管理、ウの問題点の改善については行いません。

問59

《解答》ウ

スプレッドシートの処理内容の正確性に関わるコントロールとは、スプレッドシートの処理内容が正しいかどうかを保証するためのチェックです。スプレッドシートのプログラムの内容が文書化され、さらにそれを検証することで、内容の正確性をチェックすることが可能です。したがって、ウが正解です。

アは独立性または真正性、イは信頼性または可用性、エは機密性のチェックポイントとなります。

問60

《解答》ア

内部統制では、責務を分離し、一つの部門だけで処理が完結しないようにすることが大切です。営業債権管理業務においては、売掛金回収条件の設定は、回収を行う営業部門ではなく、それを審査する審査部門が行う方が適切です。したがって、アが正解です。

イ 入力と承認処理を同じ部門が行うことは望ましくありません。

ウ 与信限度の決定を、顧客と関わる営業部門が行うことは適切ではありません。

エ 値引き又は割戻しの処理を営業部門の担当者が行くと、他の部門のチェックが入らなくなってしまうので望ましくありません。

問61

《解答》イ

エンタープライズアーキテクチャにおいて、業務と情報システムの現状を表すモデルを As-Is モデル、理想を表すモデルを To-Be モデルといいます。したがって、イが正解です。

ア EA 参照モデルは、EA (Enterprise Architecture) の四つの機能体系のフレームワークを示すモデルです。

ウ ザックマンモデルは、企業階層と 5W1H の観点をマトリックスで表現し、分類・整理するモデルです。

エ データモデルは、業務や情報システムのデータとその関連を表現するモデルです。

問62

《解答》エ

経済産業省が策定するシステム管理基準では、「1.3 全体最適化計画の策定 (3)」に、「全体最適化計画は、情報化投資の方針及び確保すべき経営資源を明確にすること」とあります。外部資源を活用する場合には、内部の経営資源についても明確にし、その上で外部資源の活用を計画する必要があります。したがって、エが正解です。

ア プロジェクトマネジメントには、外部資源を活用できます。

イ システム構築の委託には、一定のルールを定める必要があります。

ウ 人数が確保できても、より専門性の高い業務などの場合には、外部資源の活用は必要です。

問63

《解答》ウ

UML には様々なモデル図法があります。業務プロセスを可視化する手法としては、ユースケース図で使用場面を確認する、アクティビティ図で業務の流れを記述するなど、目的に応じて様々なモデル図法を使用することができます。そのとき、UML では標準化された記述ルールがあるので、それに従って記述することで、いろいろな人が見ても分かりやすい図にすることができます。したがって、ウが正解です。

アは E-R 図、イは DFD、エはフローチャートを採用する場合の活用シーンです。

問64

《解答》エ

ROI (Return On Investment : 投資利益率) とは、利益を投資額で割った比率です。投資額を分母に、投資による収益を分子とした比率を算出します。投資に値するかどうかを評価するのに用いられるので、エが正解です。

アは NPV (正味現在価値)、イは投資回収期間、ウは IRR (内部収益率) の説明です。

問65

《解答》ウ

BABOK (Business Analysis Body of Knowledge) とは、ビジネスアナリシスの知識体系です。ビジネスアナリシスとは、経営者のニーズやステークホルダの課題などについて調査、整理、分析などを行い、満たすべき要求をとりまとめることです。知識エリアには、ビジネスアナリシスの計画とモニタリング、引き出し、要求アナリシス、基礎コンピテンシ、エンタープライズアナリシス、ソリューションアセスメントと妥当性確認、要求マネジメントとコミュニケーションの7つがあります。したがって、ウが正解です。

アはSQuBOK (Software Quality Body of Knowledge)、イはSWEBOK (Software Engineering Body of Knowledge)、エはPMBOK (Project Management Body of Knowledge)の説明です。

問66

《解答》イ

社内の業務システムを構築する場合には、システムの開発を行う人以外にも関係者はいます。特に、システムの運用・保守を担当している部門は深く関わってくるため、部門の責任者に要件定義の承認を得る必要があります。したがって、イが正解です。

ア、ウ、エの責任者については、業務システムの要件定義に関しては特に利害関係はないので、承認を行う必要はありません。

問67

《解答》イ

ダイバーシティマネジメントとは、個人や集団の持つ多様性(ダイバーシティ)を競争優位の源泉として活かすためのマネジメントです。性別や年齢、国籍などの面での従業員の多様性を尊重することによって組織の活力を向上させることができるので、イが正解です。

アはライフワークバランス、ウは目標マネジメント、エは労使による協調のマネジメントの説明です。

問68

《解答》イ

バリューチェーンによる分類では、主活動と支援活動に分けられます。主活動には、購買物流、製造、出荷物流、販売・マーケティング、サービスの五つがあります。支援活動には、人事・労務管理、技術開発、調達活動、全般管理の四つがあります。したがって、イが正解です。

アはファイブフォース分析、ウはアンゾフの成長マトリックス、エはプロダクト・ポートフォリオ・マネジメント (PPM) の分類です。

問69

《解答》エ

バランススコアカードでのKPI (Key Performance Indicator : 重要業績評価指標) は具体的なアクションを測るための指標なので、イやエの顧客訪問件数などが適しています。KGI (Key Goal Indicator : 重要目標達成指標) は最終的な目標なので、アやエの売上高が適しています。そして、KPIとKGIは連動する必要があるため、目標が既存顧客なら既存顧客、新規顧客なら新規顧客で統一する必要があります。これらをすべて満たすのは、KPIが新規顧客訪問件数、KGIが新規顧客売上高の組合せであるエになります。

問70

《解答》ウ

バランススコアカードとは、企業の業績評価システムです。財務、顧客、内部ビジネスプロセス、学習と成長の視点から評価し、経営戦略の立案と実行を支援します。したがって、ウが正解です。
アはSWOT分析、イはPDCAサイクル、エはKPIの説明です。

問71

《解答》イ

技術のSカーブとは、技術の進歩の過程を表すもので、最初は緩やかに、やがて急速に進歩します。成熟期では停滞気味になるので、イが正解です。
アはハイプサイクル、ウは経験曲線、エはバスタブ曲線の説明です。

問72

《解答》ウ

図の生産ラインでは、Aの作業①、②、③の合計は $5+1+2=8$ です。Bの作業④、⑤の合計は $5+4=9$ 、Cの作業⑥、⑦、⑧の合計は、 $7+4+2=13$ です。最も作業時間がかかるCがボトルネックとなるため、13ごとに資材を投入すると、Cには余裕がありませんが、A、Bは時間に余裕を持ちつつ、作業を並行して行うことができます。したがって、ウが正解です。

問73

《解答》ウ

製品Aを生産するために必要な部品Cの構成部品は、まず単独でC(1)の1個です。さらに、製品Aを構成する部品Bを作成するため、部品B1個当たり部品C(1)が1個必要です。部品B(2)は2個必要ということなので、製品Aを構成する部品Cの数量は、 $1+1\times 2=3$ 個となります。
この製品Aを10個生産すると、 $3\times 10=30$ 個の部品Cが必要です。ただし、現在の部品Cの在庫が5個なので、 $30-5=25$ 個となり、ウが正解です。

問74

《解答》ウ

職能部門別組織とは、一般的な組織編成で、購買・生産・販売・財務などの仕事の特性によって部門を編成した組織です。したがって、ウが正解です。
アは事業部制組織、イはマトリックス型組織、エはプロジェクト型組織の説明です。

問75

《解答》ア

横軸にロットの不良率、縦軸にロットの合格確率をとった曲線で、ある不良率のロットがどれだけの確率で合格するかを知ることができるものをOC曲線といいます。したがって、アが正解です。
イ ギンペルツ曲線は、信頼度の成長曲線です。
ウ バスタブ曲線は、故障率の時間推移を示す曲線です。
エ ロジスティック曲線は、生物の個体数の増加などを示す微分方程式の解として得られる曲線です。

問76

《解答》ウ

パレート図はQC七つ道具の一つで、項目別に層別して出現頻度の高い順に並べるとともに、累積和を示して累積比率を折れ線グラフで示す図です。品質改善策の立案に際し、原因別の不良発生件数を分析し、それを出現頻度の高い順に並べることで、優先取り組みテーマを選択できます。したがって、ウが正解です。

アはチェックシート、イはPERT図、エはゲーム理論を活用できる事例です。

問77

《解答》ウ

売上原価のうち、固定費は製造固定費＋販売固定費＝100＋80＝180〔百万円〕です。変動費は材料費＋外注費＝200＋100＝300〔百万円〕で、これで売上高500〔百万円〕を得ることができます。つまり、売上に対する変動費の割合は、 $300 / 500 = 0.6$ です。売上高と売上原価が等しくなる損益分岐点売上高を x 〔百万円〕とすると、 $x = 0.6x + 180$ となり、 $0.4x = 180$ 、 $x = 450$ 〔百万円〕となります。したがって、ウが正解です。

問78

《解答》ウ

労働基準法第36条には、労働者が残業や休日出勤をする場合には、あらかじめ労働組合や労働者の代表と使用者とで協定を締結しておかなければならないと定められており、この協定を36協定と呼びます。時間外労働、休日出勤についての労使協定を書面で締結して行政官庁に届け出る必要があるのです。ウが正解です。

アは裁量労働制、イは変形労働時間制、エはフレックスタイム制の説明になります。

問79

《解答》ウ

労働者派遣法では、労働者派遣契約の関係が存在する当事者は、派遣元事業主と派遣先事業主との間です。したがって、ウが正解です。

ア、イには指揮命令関係はできませんが、契約を直接結ぶことはしません。エの派遣元事業主と労働者は、雇用契約を結びます。

問80

《解答》ア

製造物責任法(PL法)は製造物に対する責任です。そのため、組込み機器などのハードウェアは対象となります。したがって、アが正解です。

イ、ウのソフトウェアやエのデータなどは製造物とはみなされないため、対象となりません。

Q

午後 問題

〔問題一覧〕

●問1(必須)

問題番号	出題分野	テーマ
問1	情報セキュリティ	営業支援サーバへのSSLの導入

●問2, 問3(2問中1問選択)

問題番号	出題分野	テーマ
問2	経営戦略	販売戦略
問3	プログラミング	循環小数の循環節を検出するアルゴリズム

●問4～問11(8問中4問選択)

問題番号	出題分野	テーマ
問4	システムアーキテクチャ	Webシステムの機能向上
問5	ネットワーク	サブネットを活用したファイルの保護対策
問6	データベース	旅客船Web予約システムの構築
問7	組込みシステム開発	園芸用自動給水器
問8	情報システム開発	地図を利用するアプリケーションプログラムの設計
問9	プロジェクトマネジメント	システム再構築
問10	サービスマネジメント	サービス継続及び可用性管理
問11	システム監査	プロジェクト管理の監査

次の問1は必須問題です。必ず解答してください。

問1 営業支援サーバへのSSLの導入に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

P社は、コンピュータ関連製品の販売会社である。P社では、営業支援システムと販売管理システムを運用している。営業支援システムでは、製品資料、顧客情報、プレゼンテーション資料などが参照できる。営業支援システムは、販売管理システムと連携しており、在庫数の確認や在庫の引当でもできる。各システムは、それぞれのサーバで稼働している。

P社では、全社員がノートPC(以下、PCという)を業務で使用している。営業員は、社内で営業支援サーバから各種資料をPCにダウンロードした後、PCを顧客先に持参して製品説明やプレゼンテーションなどを行っている。営業支援サーバへは、PCのブラウザを利用してアクセスしている。

P社のシステム構成を図1に示す。

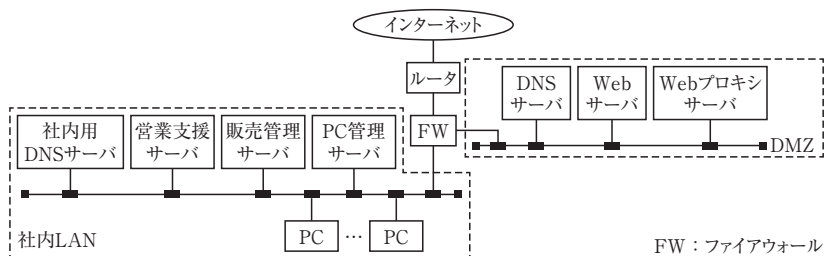


図1 P社のシステム構成(抜粋)

P社では、情報システム部が許可したアプリケーションプログラムだけを、PCにインストールさせている。PCは、社内LANに接続されたときにPC管理サーバにアクセスして、ウイルス対策ソフトの最新のパターンファイル、及びOSとアプリケーションプログラムのセキュリティパッチを適用する。

最近、営業員から、最新の在庫数の確認や在庫の引当を社外からも行えるようにしてほしいとの要望が強くなった。そこで、情報システム部のQ課長は、営業支援システムをインターネット経由で利用できるようにするために、SSLの導入についての検討を、サーバ運用担当のR君に指示した。指示を受けたR君は、まず、SSLについて調査した。

〔SSLの機能概要〕

インターネットはオープンなネットワークなので、多くの脅威が存在する。これらの脅威に対応するためにSSLが利用される。SSLでは、a，なりすまし及びbに対する対応策が提供される。

- a** 防止は、公開鍵暗号方式と共通鍵暗号方式を組み合わせることで実現される。なりすまし防止は、サーバ認証とクライアント認証によって行われる。送受信されるメッセージの
- b** 検知は、メッセージの中に埋め込まれる、MAC (Message Authentication Code) を基に行われる。

R 君は、社外から営業支援サーバへのアクセスを SSL で行えば、営業支援システムの安全な利用が可能になると考え、営業支援サーバへの SSL の導入方法の検討を行うことにした。

〔クライアント認証の検討〕

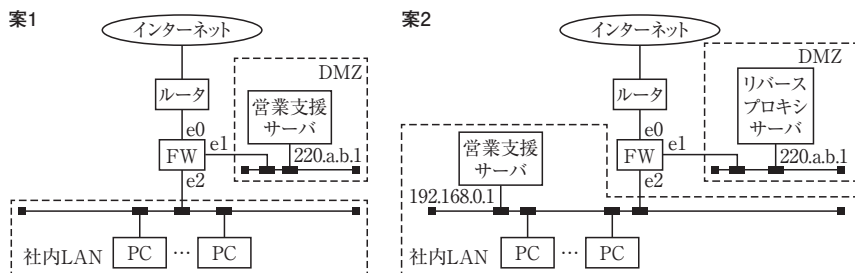
営業支援サーバには、信頼できる認証機関によって発行されたサーバ証明書を導入して、営業支援サーバの正当性を証明する。

営業支援サーバに SSL を導入しても、社外から営業支援サーバへのアクセスが不特定の PC によって行われると、新たなセキュリティリスクが発生してしまう。そこで、R 君は、社外から営業支援サーバにアクセスするときに、利用者 ID とパスワードによる認証に加えて、SSL がもつ、クライアント証明書を用いたクライアント認証機能も利用することを考えた。クライアント認証には、クライアント証明書をインストールした IC カードや USB トークンを利用することができるが、今回はこれらを利用せず、①クライアント証明書を PC 自体にインストールする方式を採用することにした。

〔営業支援サーバを社外に公開する構成〕

次に、R 君は、営業支援サーバを社外に公開する構成について検討した。

R 君が考えた営業支援サーバを社外に公開するための二つの構成案を図2に示す。案1は、営業支援サーバに SSL を導入して、DMZ に移設するものであり、案2は、SSL を導入したリバースプロキシサーバを、新規に DMZ に設置するものである。



注記1 図中に示されたサーバは、営業支援サーバの社外への公開に関連するものだけである。

注記2 e0, e1, e2は、FWのイーサネットインタフェースを示す。

注記3 220.ab.1はグローバルIPアドレスを示す。

図2 営業支援サーバを社外に公開するための二つの構成案

二つの案について検討した結果、案1と案2には、それぞれ、次の対応が必要になることが分かった。

案1では、新たな機器の導入は不要だが、三つの作業が必要になる。一つ目は、営業支援サーバにSSLを導入する作業、二つ目は、営業支援サーバをDMZに移設する作業、三つ目は、②営業支援サーバにアクセスする全てのPCに対する作業である。

案2では、二つの作業が必要になる。一つ目は、社外から営業支援サーバにアクセスする全てのPCに対する、案1と同様の作業であり、二つ目は、SSLを導入したリバースプロキシサーバを新規に構築してDMZに設置する作業である。

また、案1、案2ともに、インターネットからのDoS攻撃によって、サービスの提供が不能になるリスクがあるが、③案1と比較すると案2の被害は限定的である。

R君は、これらの検討結果を基に、案2を採用することにした。

案2を採用すると、FWで新たに通過を許可しなければならない通信が発生する。P社が導入しているFWは、ステートフルインスペクション機能をもつので、FWが最初に受信して通過させるパケットの内容の設定だけで済む。案2を採用する場合に、FWに追加が必要なフィルタリングルールを表1に示す。

表1 案2を採用する場合に、FWに追加が必要なフィルタリングルール

項番	方向	送信元IPアドレス	宛先IPアドレス	宛先ポート番号	処理
1	e0→e1	任意	220.ab.1	443/TCP	許可
2	e1→e2	220.ab.1	192.168.0.1	80/TCP	許可

R君は、以上の検討結果をQ課長に報告したところ、クライアント証明書の発行と運用についての追加検討を指示された。

〔クライアント証明書の発行と運用〕

クライアント証明書は、P社内だけで使用するもので、リバースプロキシサーバのデジタル証明書発行機能を利用して発行することにした。発行した証明書は、クライアント認証の目的を確実に達成するために、社外に持ち出して営業支援サーバにアクセスする全てのPCに、情報システム部の担当者が直接インストールすることにした。

R君は、検討結果をQ課長に報告したところ、証明書の有効期限の満了によって社外から営業支援システムが利用できなくなったり、④PCの盗難や紛失が発生したりすることがあるので、PC管理台帳を作成して、間違いのない運用ができるようにしなければならないとの指摘があった。そこで、R君は、PC管理台帳で、証明書の発行日、有効期限、証明書の識別情報、使用者、インストールしたPCの情報などに加えて、証明書が有効かどうかを示す情報も併せて管理することにした。

R君は、以上の検討結果を基に、SSL導入の実施策をまとめ、Q課長に報告した。Q課長は、実施策に問題がないことを確認できたので、具体的な作業を進めるようR君に指示した。

設問1 本文中の a , b に入れる適切な字句を答えよ。

設問2 本文中の下線①の方法によるクライアント認証の目的を, 30字以内で述べよ。

設問3 [営業支援サーバを社外に公開する構成]について, (1) ~ (3)に答えよ。

- (1) 本文中の下線②の作業内容を, 20字以内で答えよ。
- (2) 本文中の下線③で, 案2の方が営業支援サーバ利用における被害が限定的となる理由を, 25字以内で述べよ。
- (3) 表1中の項番1, 2において, 各項番のフィルタリングルールで通過が許可されるパケットのTCPの上位層のプロトコルを答えよ。

設問4 本文中の下線④が発生したとき, 営業支援システムの不正利用を防ぐために, クライアント証明書に対して実施すべき対応策は何か。25字以内で述べよ。

次の問2、問3については1問を選択し、答案用紙の選択欄の問題番号を○印で囲んで解答してください。

なお、2問とも○印で囲んだ場合は、問2について採点します。

問2 販売戦略に関する次の記述を読んで、設問1、2に答えよ。

L社は、全国各地の店舗で、輸入雑貨と北欧風デザインの輸入家具を、40～50歳代の個人をターゲット顧客として販売している。家具のデザインは、数年にわたって洗練を重ねてきているものの、近年、雑貨、家具とも売上が徐々に減少してきている。

まず、売上の60%を占める輸入雑貨について、過去3年間分の売上状況を、商品を購入した直近の年度ごとに分析し、集計した。商品を購入した直近の時期が、1年以内の顧客への売上額が70%、1年超2年以内の顧客への売上額が20%、2年超の顧客への売上額が10%であった。また、1年以内に商品を購入している顧客は、他の顧客と比べ、来店回数と商品の購入額が多い傾向であった。L社では、2年前から、住所・氏名を入手できた全ての顧客へ、通常のカatalogを四半期ごとに送付するプロモーションを続けているが、会社の幹部は、プロモーションの費用対効果をもっと改善するよう求めている。

そこで、売上の増加を図るために、商品企画部のM課長は、RFM分析によって既存顧客をランク分けして、プロモーションの総費用を増やさずに、適切なプロモーション施策を策定するようNさんに指示した。

[RFM分析に基づいた輸入雑貨のプロモーション施策の策定]

Nさんは、過去3年間の輸入雑貨の販売実績データについて、RFM分析を行うことにし、表1のようにR、F、Mをそれぞれ5段階で評価した。

表1 RFMの5段階評価

R	F	M	点数
6か月以内	8回以上	20万円以上	5
6か月超12か月以内	6～7回	10万円以上20万円未満	4
12か月超18か月以内	4～5回	5万円以上10万円未満	3
18か月超24か月以内	2～3回	3万円以上5万円未満	2
24か月超	1回	3万円未満	1

そして、R、F、Mの点数のうち、①Rは2倍の重み付けとして、顧客ごとにR、F、Mのそれぞれの点数を合計した総合点を算定した。総合点に基づいて、表2のように②顧客をランク分けし、それぞれの顧客ランクごとのプロモーション施策を実施することにした。

表2 顧客ランクごとのプロモーション施策

総合点	顧客ランク	プロモーション施策
18～20点	A	優良顧客と考えられるので、通常のカタログに加え、特別優待用の豪華なカタログを送る。
15～17点	B	将来、優良顧客になってくれる可能性があるので、通常のカタログに加え、割引券付きの良質なカタログを送る。
11～14点	C	普通の顧客と考えられるので、通常のカタログだけを送る。
6～10点	D	あまり良い顧客ではないと考えられるので、プロモーションの a するために、カタログの送付をやめ、葉書を送る。
4～5点	E	輸入雑貨を購入するニーズが無いが、顧客が b 確率が高いので、プロモーションの a するために、カタログの送付をやめる。

〔新たな商品戦略の策定〕

RFM分析に基づいたプロモーション施策を進めてから6か月後、M課長が、売上の推移を分析したところ、売上額は若干の増加にとどまっていた。M課長は、更なる販売拡大のためには、輸入雑貨のプロモーション施策だけでなく、新たな輸入家具を市場投入して、新たな顧客層を開拓することが必要と判断した。そこで、次の(1)～(6)の手順で、新たな輸入家具に関する市場調査を行い、その分析結果を踏まえて商品戦略を策定するよう、Nさんに指示した。

(1) 仮説の設定

Nさんは、新たな輸入家具の商品企画を立案するために、商品企画部門と商品販売部門の責任者に、新たな顧客層の想定と、その顧客層の潜在ニーズについてヒアリングを行った。そのヒアリングの分析結果に基づいて、少数の顧客に電話でヒアリングする予備調査を行い、新たな輸入家具について、(a)～(d)の仮説を設定した。

- (a) デザイン：イタリア風
- (b) 顧客が受容できる価格帯：30～40万円
- (c) ターゲットとなる顧客層：
 - ・年齢層：30～39歳
 - ・年収：500～700万円
- (d) ターゲット顧客への訴求方法：雑誌でのパブリシティ

(2) 市場調査の設計と実施

Nさんは、新たな輸入家具に関する、仮説の検証、購入する意向の把握、及び販売チャネルの見直しを目的として、(a)～(d)の手順で、市場調査を設計し、実施した。

- (a) 市場調査の対象とする母集団は、20～59歳の全国の男女とした。
- (b) 母集団に属する被調査者をランダムに抽出した上で、郵送によるアンケート調査を実施することにした。
- (c) L社が以前に作成した市場調査報告書及び社内検討会の議事録から、キーワードを抽出して分類し、新たな輸入家具のイメージを提示した上で、被調査者に回答してもらうよう、アンケート項目を策定した。
- (d) アンケート調査で得られる、商品を新たに購入したいと考える人の割合(以下、購入意向率という)は、必ずしも真の値ではなく、誤差が含まれることを考慮し、c を95%として、有効回答数を次の式によって算出した。

$$q = 4p(1-p) / r^2$$

購買意向率 p を40%, 誤差率 r が $\pm 4\%$ 以内という条件とすると, 有効回答数 q は600となった。
過去にL社が行った類似のアンケート調査において, アンケート回収率が75%, 有効回答率が80%であったことから, 被調査者数は, d 人とした。

(3) 市場調査結果の整理と分析

1か月後, 市場調査が終了し, Nさんは, 市場調査結果を(a)～(d)のとおり整理し, 分析した。

(a) 新たな輸入家具の購入意向と販売チャネルに関する調査結果

① 新たな輸入家具の購入意向

- ・是非購入したい：5%, 購入したい：12%

② 新たな輸入家具の購入意向を有する人の購入予定時期

- ・6か月以内：10%, 6か月超1年以内：20%, 1年超2年以内：20%, 2年超：50%

③ 新たな輸入家具の購入意向を有する人が希望する販売チャネル(複数回答)

- ・電話：10%, 店舗：30%, インターネット：70%

(b) クロス集計結果

購入意向者の年収と年齢層という属性別に新たな輸入家具の購入意向をクロス集計した結果, 年齢層が30～39歳で, 年収が300～500万円のセグメントでの顧客層の購入意向は, 他のセグメントより高く, セグメント間の差の検定結果も有意であった。

(c) 年代別の分析結果(抜粋)

- ・20～29歳では, アメリカ風デザインの輸入家具の人気の高い。
- ・30～49歳では, イタリア風デザインの輸入家具の人気の高い。
- ・50～59歳では, フランス風デザインの輸入家具の人気の高い。
- ・20～39歳では, インターネットで商品情報を入手する機会が増加している。
- ・20～49歳では, 商品を購入した, 自分の親しい人の意見を参考にして, 同じような商品を購入したいと考える傾向が強い。

(d) 価格感度測定の結果

年齢層が30～39歳の, 価格に対する意向を価格感度測定の手法で分析した結果は, 図1のとおりであった。

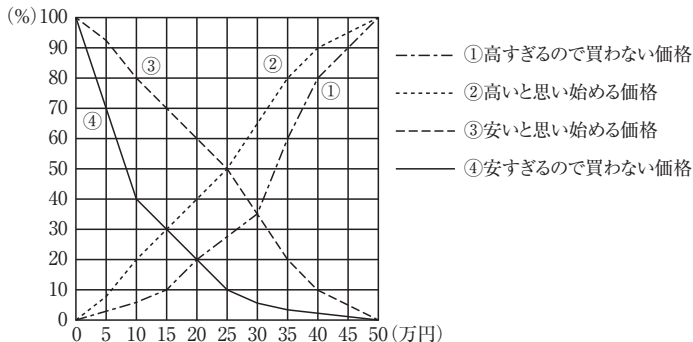


図1 価格感度測定の手法で分析した結果

(4) 仮説の修正

Nさんは、市場調査結果を反映して、(a)～(d)のように仮説を修正した。

- (a) デザイン： e
- (b) 顧客が受容できる価格帯： f ～ g 万円
- (c) ターゲットとなる顧客層
・年齢層：30～39歳 ・年収：300～500万円
- (d) ターゲット顧客への訴求方法：③SNSを活用

(5) 需要予測

市場調査結果から、1～5年目までの需要率を算定した後、ターゲットとなる顧客層の需要数を予測した。

(6) 販売価格と販売チャネルの決定

Nさんは、新たに市場投入する輸入家具は原価20万円で、人気の高いデザインの商品であり、hである25万円を販売価格とすることが妥当と考えた。また販売チャネルについては、店舗販売に加えて、インターネットで販売することが適切と判断し、企画書をM課長へ提出して承認を得た。

設問1 [RFM分析に基づいた輸入雑貨のプロモーション施策の策定]について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 本文中の下線①について、Rを2倍に重み付けした理由を30字以内で述べよ。
- (2) 本文中の下線②について、プロモーションの総費用を変えずに期待できる利点がある。どのような利点があるか。30字以内で述べよ。
- (3) 表2中の a , b に入れる適切な字句を、それぞれ10字以内で答えよ。

設問2 [新たな商品戦略の策定]について、(1)～(4)に答えよ。

- (1) 本文中の c に入れる適切な字句を、5字以内で答えよ。
- (2) 本文中の d ～ g に入れる適切な数値又は字句を答えよ。
- (3) 本文中の下線③について、SNSを活用すると、L社の商品を広く認知してもらえることに加え、L社にとってどのような効果が期待できるか。30字以内で述べよ。
- (4) 本文中の h に入れる適切な字句を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア 顧客が高すぎると感じて買わない価格のうち、最も低い価格
- イ 顧客が低品質と思わない価格のうち、最も低い価格
- ウ 図1から読み取れる適正価格
- エ 図1から読み取れる適正価格では利益が出ないので、少し高めの価格

問3 循環小数の循環節を検出するアルゴリズムに関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

与えられた自然数 n について、 $1/n$ の小数表現を考える。 $1/n$ は、割り切れない場合、必ず循環小数となる。本問において、循環小数は、図1に示すように、繰り返し現れる数の並びである循環節の先頭から末尾までを括弧でくくる表記法で表す。

1を n で割る割り算で現れる余りは、1から $n-1$ までの値に限られる。循環小数となる場合は、割り算を小数第1位から行っていくと、どこかでそれまでに現れた余りと同じ値の余りが現れる。以降の割り算で得られる小数は、同じ数の並びが繰り返されることとなり、その数の並びが循環節となる。循環節の桁数は最大 $n-1$ である。

$n=3$	$1/3 = 0.33333\cdots \rightarrow 0.(3)$
$n=6$	$1/6 = 0.16666\cdots \rightarrow 0.1(6)$
$n=7$	$1/7 = 0.14285714285714\cdots \rightarrow 0.(142857)$
$n=56$	$1/56 = 0.01785714285714285\cdots \rightarrow 0.017(857142)$

図1 $1/n$ の循環小数の表記法

$1/56$ の計算で商を1桁ずつ求めていくと、余りの遷移は図2のようになる。ここでは、前のマスの中の値を10倍して56で割った余りが次のマスの中の値となる。余りとして48が再度現れることから、 $1/56$ では小数第4位から第9位までが循環節となることが分かる。

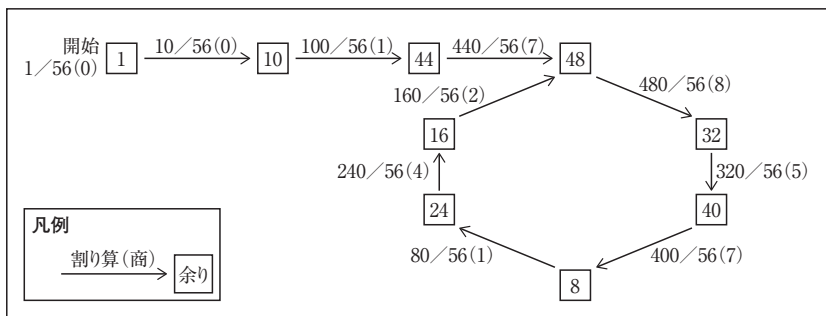


図2 循環小数の割り算の余りの遷移

〔循環節を検出するアルゴリズム〕

単純に余りを配列に記録して、既出の余りであるかどうか比較することによって循環節を検出する方法では、割り算の各桁で現れる余りの種類の最大である $n-1$ 種類の余りを記録する必要がある。その配列の大きさは n に比例することになり、処理できる n の値は使用可能な記憶域の大きさによって制約される。そこで記憶域の制約を受けない、“ウサギとカメ”に例えられるフロイドの循環検出法のアルゴリズムを用いる。この検出法は、循環するデータの先頭と末尾の位置を効率よく検出できることが証明されている。

このように、循環小数となる全ての n において、ウサギは循環部分の何巡目かで周回遅れのカメに必ず追い付き、両者の余りは一致する。



図4 フロイドの循環検出法(ウサギとカメの計算:循環節の先頭の検出)

循環節の先頭を検出した後、図5に示すように、ウサギだけが再びカメと余りが一致するところ(〈9〉と《15》)まで1歩ずつ進むことによって、循環節の末尾を検出する。

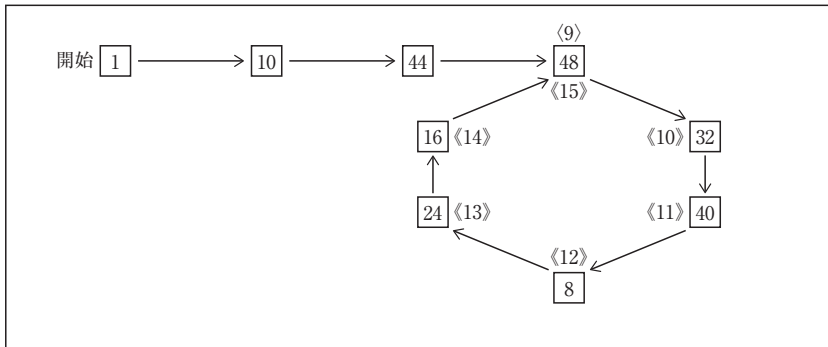


図5 フロイドの循環検出法(ウサギの計算：循環節の末尾の検出)

このアルゴリズムを使って循環節の先頭と末尾の桁位置を求める関数juncanを図6に示す。図6で使用する変数と関数は、表1のとおりである。

表1 関数juncanで使用する変数及び関数

名称	種別	説明
n	変数	与えられた自然数
m	変数	カメの計算の余り
p	変数	ウサギの計算の余り
s	変数	循環節の先頭小数桁位置, n=56の場合は4
t	変数	循環節の末尾小数桁位置, n=56の場合は9
amari (a,b)	関数	aは被除数, bには除数を取り, 余りを返す。

```

function junkan(n)
  m ← 1
  p ← 1
  s ← 0
  t ← 0
  while(true)
    m ← amari(m * 10, n) ←  $\alpha$            //カメが1歩進む
    p ← amari(amari(p * 10, n) * 10, n) //ウサギが2歩進む
    if( ア )
      break
    endif
  endwhile
  if(pが0と等しくない)
    イ
    s ← 1
    while( ウ )
      s ← s + 1
      m ← amari(m * 10, n) ←  $\beta$ 
      p ← amari(p * 10, n)
    endwhile
    p ← amari(p * 10, n)
    エ
    while(mがpと等しくない)
      t ← t + 1
      p ← amari(p * 10, n)
    endwhile
  endif
  return(s, t)
endfunction

```

余りが一致するまで

循環節の先頭の検出

循環節の末尾の検出

図6 関数junkanのプログラム

与えられた n に基づき、 O 記法で表した場合、関数junkanのプログラムが必要とする記憶域の大きさは オ となり、計算量は カ となる。

設問1 図6中の ア ～ エ に入れる適切な字句を答えよ。

設問2 $n = 88$ のとき、図6中の α と β はそれぞれ何回実行されるか答えよ。

設問3 $1/n$ が割り切れるとき、関数junkanの戻り値はどのようになるか。15字以内で述べよ。

設問4 本文中の オ , カ に入れる適切な字句を答えよ。

次の問4～問11については4問を選択し、答案用紙の選択欄の問題番号を○印で囲んで解答してください。

なお、5問以上○印で囲んだ場合は、はじめの4問について採点します。

問4 Webシステムの機能向上に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

医薬品商社であるX社は、顧客に医薬品の最新情報を提供することを目的として、Webサイトを開設している。図1に現在のWebサイトのシステム構成を示す。

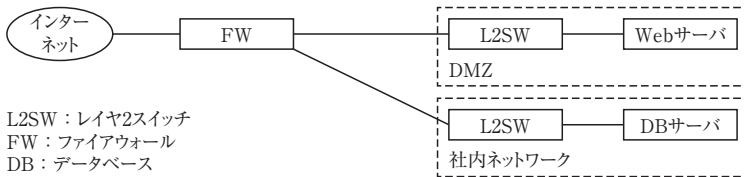


図1 現在のWebサイトのシステム構成

〔現在のシステム構成及びアクセス件数〕

- Webサーバは、クライアントからのアクセスとその検索要求に応じて、社内ネットワークのDBサーバ上のデータベースを検索し、必要な医薬品の情報をクライアントに返す。
- 検索の多くは、医薬品の名称や記号から、その成分や効能を調べる内容である。Webサーバは、DBサーバで管理されている医薬品や成分、効能を表すコードを、顧客が理解しやすいように、図やグラフに変換して表示する。DBサーバの検索処理時間は、Webサーバの表示処理時間に比べて極めて短い。
- Webサイトの通常のアクセス件数は、平均毎秒16件である。ただし、特定疾病の流行などによって急増し、通常の100倍以上のアクセスが発生する場合がある。

〔医薬品共同Webサイトの構築〕

X社は、他の医薬品商社と連携して医薬品の情報を提供することになり、各社のWebサイトをX社のWebサイトに統合し、医薬品共同Webサイト（以下、共同サイトという）として運営することになった。共同サイトの要件は、次のとおりである。

- アクセス件数を、X社単独時の4倍と想定する。
- アクセス時の応答時間は、ネットワークの伝送時間を除き、65ミリ秒以下とする。
- アクセス急増時には“アクセスが集中しておりますので、後ほど閲覧してください。”と表示する。
- 24時間連続稼働を実現する。

〔共同サイトのシステム構成案〕

X 社システム部の Y 部長は、部内の Web 担当者 Z 君に共同サイトの構成案作成を指示し、後日 Z 君から図 2 に示す構成案が提出された。

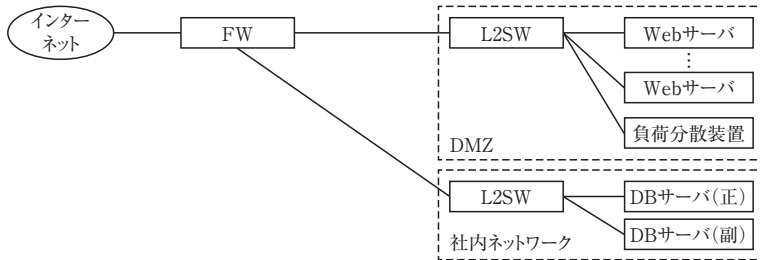


図2 共同サイトの構成案

- ・ Webサーバは、現在と同じ処理能力の機器を利用し、共同サイトの要件を満たすために必要な台数を設置する。
- ・ 負荷分散装置が、インターネットからのアクセス要求を監視し、各 Web サーバの状況に基づいて、いずれかの Web サーバに振り分ける。
- ・ 2 台の DB サーバは、クラスタ構成とする。

〔現在の Web サイトの処理能力〕

Z 君は、共同サイトの構成案を決定するために、現在の Web サイトの処理能力や稼働率の調査を開始した。現在の Web サイトでは、ネットワークの伝送時間を除くと、1 件当たりのアクセス処理時間は、平均 50 ミリ秒である。

さらに、現在の Web サイトの処理能力を数値化して評価するために、アクセスに対するサイトの応答時間を、窓口が一つの M/M/1 待ち行列モデルを適用し、計算することにした。待ち行列モデルの適用については、平均到着率を単位時間当たりのアクセス件数に、平均サービス時間をアクセス処理時間に読み替える。利用率はアクセス件数とアクセス処理時間を乗じた値となる。Z 君は、現在のシステムの利用率、待ち時間、応答時間は、それぞれ 0.8、200 ミリ秒、250 ミリ秒であると計算した。

〔共同サイトの処理能力〕

Z 君は、共同サイトのシステム処理能力を数値化して評価することにした。そこで、複数窓口の待ち行列モデルである M/M/s 待ち行列モデルを適用して、共同サイトの利用率と応答時間を計算し、設置が必要な Web サーバの台数を決定することにした。M/M/s 待ち行列モデルの利用率と待ち時間比率の関係 (図 3) と次の式を利用して、必要なサーバ台数を求めることができる。

- ・ 利用率 = アクセス件数 × アクセス処理時間 / サーバ台数
- ・ 待ち時間比率 = 待ち時間 / アクセス処理時間
- ・ 応答時間 = 待ち時間 + アクセス処理時間

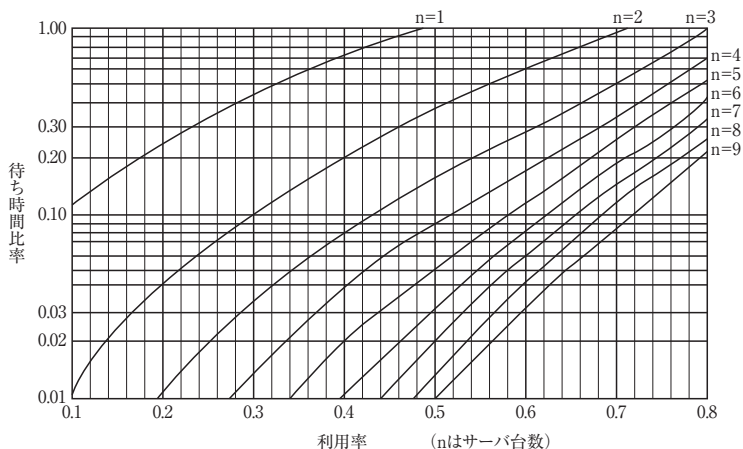


図3 利用率と待ち時間比率の関係

〔処理能力の計算〕

(1) M/M/s待ち行列モデルでの計算方法を確認する。現在のシステム構成及びアクセス件数のままで、Webサーバを1台追加したとすると、次のように計算できる。

- ・利用率は となるので、図3のサーバ台数が2 ($n=2$) の曲線と利用率との交点から待ち時間比率が分かる。
- ・アクセス処理時間が50ミリ秒であることから、待ち時間はおおよそ ミリ秒で、応答時間は ミリ秒である。

(2) 次に、共同サイトに必要なサーバ台数を決定する。

- ・サーバ台数を n とすると、利用率は、式 で計算できる。サーバ台数が2, 3, 4, 5, 6, …のときの利用率をあらかじめ計算しておく。
- ・応答時間は共同サイトの要件に従うので、待ち時間は ミリ秒以下になり、これらによって待ち時間比率の目標値が分かる。

Z君は、以上の結果をY部長に報告した。

〔共同サイトのシステム構成の見直し〕

Y部長は、共同サイトの構成案と必要サーバ台数の報告内容を確認した後、構成案にアクセス急増時の対応が必要と判断し、Z君に修正案の作成を指示した。

Z君は、負荷分散装置に、振分け先の全てのサーバが稼働しても処理が不能と判断した場合、振分けを中止し、全てのアクセスを特定の1台のサーバに接続させる機能があることを確認した。Z君は、この機能を利用することによって、構成案に①アクセス急増時専用の対策用サーバを追加し、アクセス急増時には全てのアクセスをこのサーバに接続することにした。Z君は修正案を作成し、Y部長に提出した。

設問1 現在のWebサイトの稼働率と、Webサーバの台数を n としたときの共同サイトの構成案の稼働率を、それぞれ解答群の中から選び、記号で答えよ。なお、FW及び各サーバの稼働率を p とし、L2SW、負荷分散装置及び他のネットワーク機器の稼働率は1とする。

解答群

ア p^3

イ p^4

ウ $(1-p)^2$

エ $1 - (1-p^n)^2$

オ $p(1 - (1-p)^n)(1 - (1-p)^2)$

カ $(1-p)(1-p^n)(1-p^2)$

設問2 〔処理能力の計算〕について、(1)、(2)に答えよ。

(1) 本文中の a ～ e に入れる適切な数式又は数値を答えよ。

(2) 図3を利用して、共同サイトの要件を満たすために必要なWebサーバの最少台数を答えよ。

設問3 〔共同サイトのシステム構成の見直し〕について、本文中の下線①の対策用サーバの主な役割を15字以内で述べよ。

設問4 負荷分散装置が備える機能のうち、〔医薬品共同Webサイトの構築〕に挙げた要件を満たすのに直接的に寄与するものを、解答群の中から二つ選び、記号で答えよ。

解答群

ア アクセス処理を停止しないでWebサーバの増設、保守、修理を可能にする機能

イ 関連のあるアクセスを同じWebサーバに振り分ける機能

ウ クライアントからのアクセスを接続回数が最も少ないWebサーバに振り分ける機能

エ 故障しているWebサーバを振分けの対象から除外する機能

問5 サブネットを活用したファイルの保護対策に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

M社は、企業の研修用教材や雑誌などのコンテンツ制作を手掛ける、社員50名程度の企業である。顧客企業から依頼されたコンテンツ制作のために、対象とする企業分野ごとに三つの課を設けている。

社員はコンテンツの制作・編集業務(以下、業務という)のためにPCを利用し、業務で使用するファイルは全て各課のファイルサーバ(以下、FSという)に保管している。業務で使用するファイルはFS上で直接編集し、PCには残さない運用を行っている。PCからFSへのアクセスには、ファイル共有用のCIFS(Common Internet File System)プロトコル(TCPポート445を使用)を用いて、FS上で利用者IDとパスワードによる認証を行っている。

M社のネットワークは複数台のレイヤ2スイッチ(以下、L2SWという)を用いて構成され、PCにはDHCPで192.168.0.64～192.168.0.254の範囲のIPアドレスが付与される。M社のネットワーク構成を図1に示す。

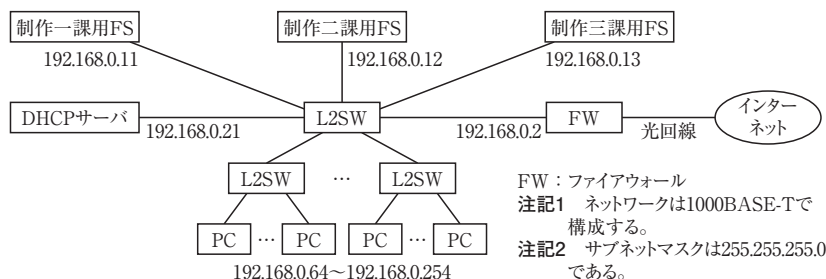


図1 M社のネットワーク構成

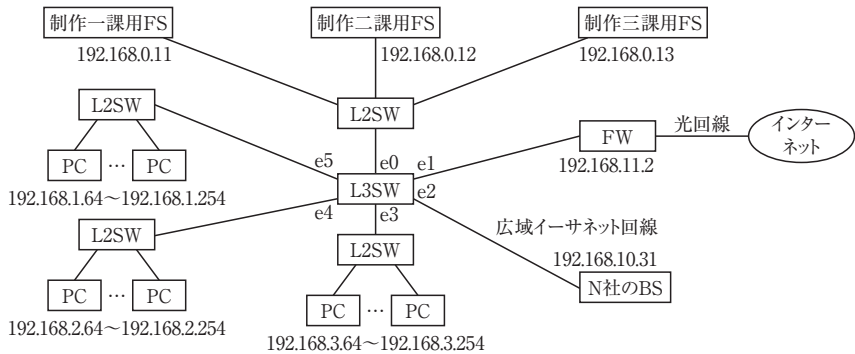
〔業務で使用するファイルの保護対策〕

M社では、情報セキュリティの重要性を考慮し、業務で使用するファイルのアクセス制御と、ファイル消失時における業務継続のために、次の保護対策を行うことにした。

- ・ 既存のL2SWを有効に活用しながら、新たにレイヤ3スイッチ(以下、L3SWという)を導入することによって、M社のネットワークを複数のサブネットに分割する。各課のFSは192.168.0.0/24、制作一課のPCは192.168.1.0/24、制作二課のPCは192.168.2.0/24、制作三課のPCは192.168.3.0/24のサブネットに配置する。各PCにはL3SWのDHCPサーバ機能によって、192.168.n.64～192.168.n.254のIPアドレスを割り当てる。ここで、nにはPCの配置に対応して、1～3のいずれかの数値が入る。
- ・ 各課に配置されたPCからFSへのアクセスについては、所属する課のFSだけにアクセスできるように制限する。
- ・ PCから各課のFSへのアクセスは、従来どおりCIFSを使用し、FS上で利用者IDとパスワードによる認証を行う。
- ・ 各課のFSへの通信は、FSの利用に必要なTCPポートだけに限定し、その他のTCP/UDPポートは遮断する。

- ・ 各課のFS上のファイルは、広域イーサネット回線で接続された通信会社N社のバックアップサービス（以下、BSという）を利用して、全て遠隔地にバックアップされるようにする。
- ・ 各課のFSからN社のBSへのファイル転送には、セキュアなSCP (Secure Copy) コマンド (TCPポート22を使用) を利用する。

ファイルの保護対策を行うために、M社はネットワーク構成を変更した。変更後のネットワーク構成を図2に示す。



注記1 e0～e5は、L3SWのイーサネットインタフェースを示す。

図2 変更後のM社のネットワーク構成

[L3SWのフィルタリングルールの設計]

ネットワーク構成の変更とともに、L3SWのフィルタリングルールの設計を行った。

L3SWのフィルタリングルールの設計では、インタフェースに対して、双方向(IN/OUT)のルールを指定する。例えば、制作一課のPCを送信元、制作一課用FSを宛先とするルールを設計する場合、インタフェースe5とe0に対して、L3SWに入る方向(IN)と出る方向(OUT)のルールを追加する必要がある。

設計したL3SWのフィルタリングルートを表1に示す。ここで、インタフェースe0に関するルール及びインターネットアクセスに関するルールは、L3SWで適切に実装されているものとする。

表1 L3SWのフィルタリングルール

インタフェース	方向	送信元IPアドレス	宛先IPアドレス	プロトコル	送信元ポート	宛先ポート	処理
e5	IN	192.168.1.0/24	192.168.0.11	TCP	ANY	445	許可
e5	OUT	192.168.0.11	192.168.1.0/24	TCP	445	ANY	許可
e4	IN	192.168.2.0/24	a	TCP	ANY	445	許可
e4	OUT	a	192.168.2.0/24	TCP	445	ANY	許可
e3	IN	192.168.3.0/24	192.168.0.13	TCP	ANY	445	許可
e3	OUT	192.168.0.13	192.168.3.0/24	TCP	445	ANY	許可
b	c	192.168.0.0/24	192.168.10.31	TCP	d	e	許可
b	f	192.168.10.31	192.168.0.0/24	TCP	e	d	許可
インタフェースe0に関するルールは省略							
インターネットアクセスに関するルールは省略							
ANY	IN/OUT	ANY	ANY	TCP/UDP	ANY	ANY	遮断

注記1 サブネットマスク長を指定しないIPアドレスはホストIPアドレスを示す。

注記2 ANYは対象が全てのインタフェース、IPアドレス、又はポートであることを示す。

〔保護対策の強化〕

〔業務で使用するファイルの保護対策〕で検討した内容についてレビューを行った。その結果、社内に不正なPCが持ち込まれて社内LANに接続された場合の備えが不足していると指摘された。

そこで、L3SW及びL2SWにIEEE 802.1X対応機種を選定し、PCにクライアント証明書を導入することによって、不正なPCの社内LANへの接続を拒否することにした。M社では、①②のネットワーク構成に必要な構成要素を追加した。

〔N社のBSの利用〕

FSのファイルをバックアップするために、追加・変更があったファイルを当日の全作業終了後、翌日の作業開始前までに夜間バッチ処理でN社のBSに転送することにした。各課のFS上のログファイルなどの管理に必要なファイルは、毎日のバックアップとは別の時間帯に、週に1回バックアップする。また、ファイル削除による変更分は、削除から1週間以上経過したファイルを、週に1回バックアップから削除する。

各課のFSに格納されているファイルの総量と、ファイルの追加・変更によって毎日のバックアップが必要な最大量を表2に示す。

表2 各課のFSに格納されているファイルの総量と毎日のバックアップが必要な最大量

	格納されている ファイルの総量	毎日のバックアップ が必要な最大量
制作一課用FS	1,200Gバイト	10Gバイト
制作二課用FS	800Gバイト	5Gバイト
制作三課用FS	1,600Gバイト	15Gバイト

M社では、②夜間バッチ処理に利用可能な時間帯を考慮し、適切な帯域の広域イーサネット回線を用いてバックアップを行うことにした。

設問1 [業務で使用するファイルの保護対策]について、(1)，(2)に答えよ。

- (1) 変更後のM社のネットワーク構成において、制作一課のPCにDHCPから割当て可能なIPアドレスの総数を答えよ。
- (2) 実施するファイルの保護対策によって、対策実施前と比べて向上が期待される事項を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア FSにアクセスする利用者を社員だけに限定できる。
- イ PCがマルウェアに感染してもFS上のファイルは保護される。
- ウ ファイルを社外に持ち出されても暗号化されているので復号できない。
- エ 別の課のPCがFS上のファイルにアクセスすることを防ぐ。

設問2 [L3SWのフィルタリングルールの設計]について、表1中の a ～ f に入る適切な字句を答えよ。

設問3 本文中の下線①について、図2に追加すべき構成要素名を10字以内で答えよ。

設問4 本文中の下線②について、夜間バッチ処理を90分以内に終了させたい場合、最低限必要な広域イーサネット回線の帯域を解答群の中から選び、記号で答えよ。ここで、通信に必要なパケットのヘッダなどのファイル転送プロトコルを含めた転送効率率は80%とする。1Gバイトは1,000Mバイトとする。

解答群

- | | |
|------------|------------|
| ア 20Mビット/秒 | イ 40Mビット/秒 |
| ウ 60Mビット/秒 | エ 80Mビット/秒 |

問6 旅客船Web予約システムの構築に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

R社は、これまで東京湾内で旅客船を運航してきた。旅客船の性能向上に伴い、東京湾と四国地方や九州地方の港を直接結ぶ中長距離航路に参入することになった。これまで乗船券の販売はR社の窓口と旅行代理店で扱っていたが、これを機に、乗船する顧客自身もインターネットから空席照会や予約ができるシステム(以下、本システムという)を構築する。システム運用開始後は旅行代理店も本システムを利用する。本システムの機能要件を表1に、E-R図を図1に示す。

なお、本システムでは、E-R図のエンティティ名を表名に、属性名を列名にして、適切なデータ型で表定義した関係データベースによって、データを管理する。

表1 本システムの機能要件

機能名	機能概要
顧客管理	乗船券の予約を行う代表者の情報を管理する。
Webユーザ管理	顧客が本システムにログインする際に使用するユーザIDとパスワードを管理する。ユーザIDはシステム内で一意である。
船便管理	船便の出発地や到着地、航行距離に応じた運賃などを管理する。
座席管理	船便ごとの座席とその空席状況を管理する。座席にはファーストクラスやエコノミークラスなどの分類があり、その運賃はクラスに応じて設定された運賃係数を基本運賃に乗じた額になる。
空席照会	出発地や到着地、出発日を指定して、その条件に合った船便とその座席の空席状況を照会する。
予約受付	顧客からの乗船券の予約を受け付ける。顧客は、複数人の乗船券を一度に、座席を指定して予約できる。その際、各座席に座る乗船者の姓名を登録する。
操作ログ記録	顧客の操作を、問合せ照会や行動分析のために記録する。本システムの各機能にあらかじめ番号を割り当てておき、操作が行われた機能の番号を記録する。その際、処理を開始してから成功又は失敗するまでに実行されたSQL文とその結果も記録する。

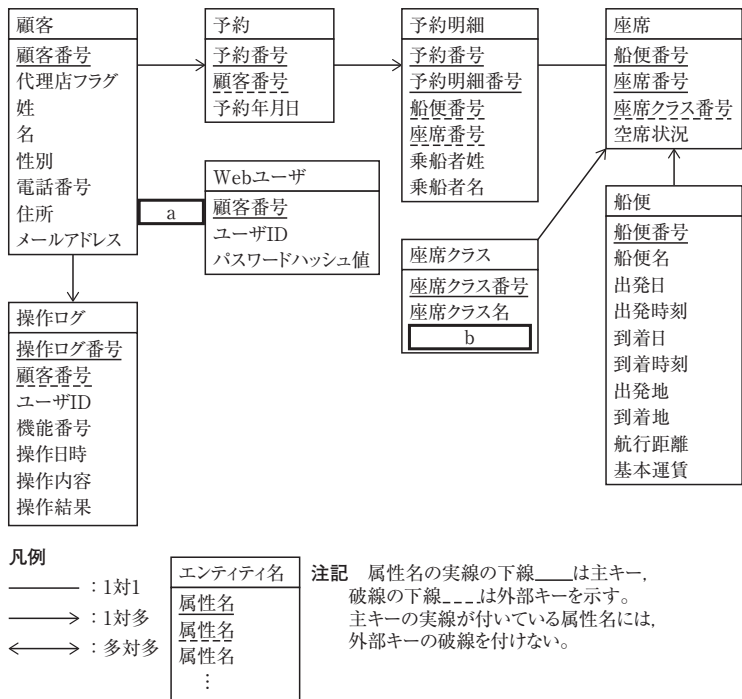


図1 本システムのE-R図

〔Webユーザ管理機能の実装〕

Webユーザのパスワード漏えいを防ぐために、パスワードそのものは本システムには保存せずに、そのハッシュ値を保存して利用する。システムへのログインの際、ユーザが入力したパスワードのハッシュ値と、保存されているハッシュ値が等しければ正しいパスワードが入力されたと判断する。

なお、ハッシュ値の計算には関数HASHを利用する。例えば、文字列「いろは」のハッシュ値を求める場合、HASH('いろは')と記述する。

あるWebユーザがシステムにログイン可能かどうかを判定するために、正しいパスワードが入力された場合は1を、誤りの場合は0を返すSQL文を図2に示す。ここで、“:ユーザID”は入力されたユーザIDを、“:パスワード”は入力されたパスワードをそれぞれ格納した埋込み変数である。

```

SELECT COUNT(*) AS 判定結果
FROM Webユーザ
WHERE 
AND 

```

図2 ログイン可能かどうかを判定するSQL文

〔空席照会機能の実装〕

空席照会機能において、指定した条件に合った船便とその座席のクラスごとの空席数を照会するSQL文を図3に示す。ここで，“：出発日”，“：出発地”，“：到着地”は空席照会の条件を格納した埋込み変数である。また，座席表の列“空席状況”の値が‘0’のとき，その座席を空きとする。

```

SELECT A.船便番号, A.船便名, C.座席クラス番号, C.座席クラス名,
 AS 空席数
FROM 船便 A
INNER JOIN 座席 B ON A.船便番号 = B.船便番号
INNER JOIN  C ON 
WHERE A.出発日 = :出発日
AND A.出発地 = :出発地
AND A.到着地 = :到着地
AND B.空席状況 = '0'
GROUP BY 

```

図3 座席のクラスごとの空席数を照会するSQL文

〔操作ログ記録機能の不具合〕

運用テストフェーズにおいて、予約受付処理が失敗するシナリオで不具合が発見された。予約受付処理が成功した場合は、処理の開始から完了までに実行されたSQL文とその結果が操作ログ表に記録された。予約受付処理が失敗した場合は、処理の開始から失敗までに実行されたSQL文とその結果が記録されるべきだが、操作ログ表には何も記録されなかった。予約受付処理の流れを図4に示す。

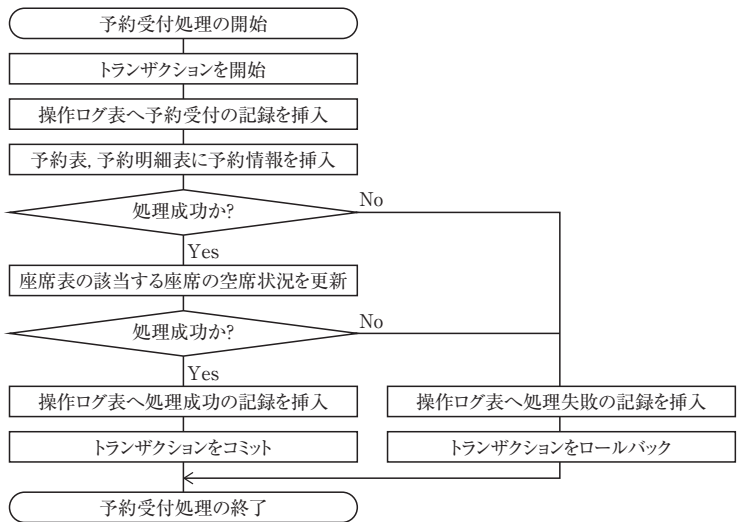


図4 予約受付処理の流れ

設問1 図1中の a , b に入れる適切な属性名及びエンティティ間の関連を答え、E-R図を完成させよ。

なお、エンティティ間の関連及び属性名の表記は、図1の凡例に倣うこと。

設問2 図2中の c , d に入れる適切な字句又は式を答えよ。

設問3 図3中の e ～ h に入れる適切な字句又は式を答えよ。

設問4 「操作ログ記録機能の不具合」における不具合を修正するに当たり、予約受付処理が失敗した際にも、操作ログを操作ログ表に記録するために実施すべき、予約受付処理の流れに対する対応策を40字以内で述べよ。

問7 園芸用自動給水器に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

G社は、園芸用自動給水器（以下、給水器という）を開発している。

〔給水器の概要〕

給水器は庭に設置し、設定した時刻に庭の植物に霧状の水を噴射（以下、給水という）する。開発中の給水器の構成を、図1に示す。

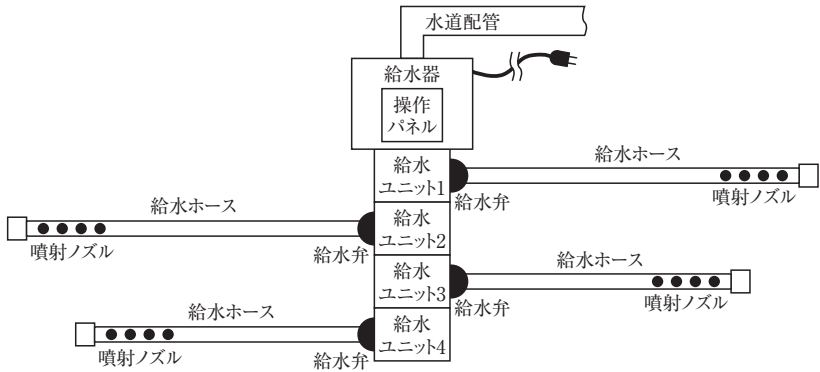


図1 給水器の構成

給水器は、給水ユニット（以下、ユニットという）を最大四つまで接続することができる。ただし、給水に必要な水圧を維持するために、同時に給水できるのは最大2ユニットまでである。給水器の給水設定は、操作パネルで行う。図2に示すように、操作パネルは表示部とキーから構成される。

ユニット 予約番号 給水時刻 給水時間

1 2 12:30 10分

7	8	9	設定開始
4	5	6	ユニット
1	2	3	予約番号
戻る	0	進む	確定

図2 操作パネルと表示例

一つの給水設定では、ユニット番号、予約番号、給水を開始する時刻（以下、給水時刻という）、給水を継続する時間（以下、給水時間という）を入力する（給水時間の単位は“分”）。予約番号を指定することで、ユニットごとに1日最大4回まで給水することができる。また、給水時間は最大20分まで設定できる。

〔給水器の組込みソフトウェア〕

給水器の組込みソフトウェアには、リアルタイムOSを用いる。タスクには、実行状態、実行可能状態、待ち状態及び休止状態があり、イベントドリブンによるプリエンプティブ方式で状態遷移が行われる。各タスクの動作内容を、表1に示す。

表1 タスクの動作内容

タスク名	動作内容
初期化	・システムの初期化を行い、不揮発性メモリに記憶されている全ての給水設定を給水スケジュールタスクに通知する。その後、給水設定タスクを起動し、終了する。
給水設定	・キースキャンタスクからのキーコードを待ち、キーコードを取得すると表示部に表示する。 ・設定操作の最後に確定キーが押されると、入力された給水設定を給水スケジュールタスクに通知するとともに、不意の電源断に備えて、不揮発性メモリに記憶する。このとき、一つの給水設定は8バイト構成とする。
キースキャン	・10ミリ秒周期で起動し、操作パネルのキーをスキャンする。 ・スキャンした結果、キーが押されたと判断したときは、押されたキーに対応するキーコードを生成し、 a タスクに送信する。 ・前回に生成したキーコードを記憶しており、今回のキーコードが前回と同じ場合はキーが押し続けられていると判断し、送信しない。 ・キーが離された場合は、前回のキーコードをクリアする。
給水スケジュール	・1分周期で起動し、各ユニットの給水時刻と現在時刻を比較し、一致すれば、給水時間を指定して、 b タスクを起動する。
給水弁操作	・ユニットごとに起動され、次の順序で操作を行う。 ①ユニットに設置された給水弁を開いて、給水を開始する。 ②現在時刻と指定された給水時間から給水終了時刻を算出し、給水終了時刻まで待ち状態に移行する。 ③待ち状態が解除されると、給水弁を閉じて終了する。

給水器では、同時に給水できるのは2ユニットまでなので、計数型セマフォを用いて次のように排他制御を行う。

- ・初期化タスクにおいて、セマフォの初期値を c に設定する。
- ・給水弁操作タスクにおいて、給水弁を開く操作の前に d を獲得する。獲得できたときは給水弁を開き、獲得できないときは獲得できるまで待ち状態に移行する。

〔操作パネルのキースキャン動作〕

図3に示すキースキャン回路を用いて、操作パネルのキーを読み取る。この回路は給水器を制御するMCUに接続されており、MCUに内蔵されている4個の出力ポートで列を選択し、4個の入力ポートを読むことによって、16個のキーの状態を読み取る。

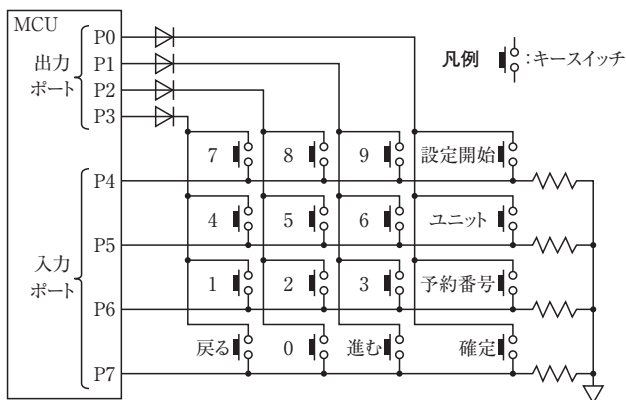


図3 キースキャン回路

〔機能拡張の検討〕

インターネットを経由して、外出先から給水器の設定を変更したり、状態を監視したりする機能を、給水器に追加することを検討した。この通信はインターネットを経由することから、“通信相手の e ”を行い、なりすましによる不正な給水器操作を防止する、“通信内容が漏えいしないように、通信データを f ”する”などのセキュリティ対策が必要である。

設問1 〔給水器の組込みソフトウェア〕について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 表1中の a , b に入れる適切なタスク名を答えよ。
- (2) 全ての給水設定を記憶するのに必要な、不揮発性メモリのサイズは何バイトか。整数で答えよ。
- (3) 本文中の c , d に入れる適切な字句を答えよ。

設問2 〔操作パネルのキースキャン動作〕について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) あるキーを押したときの、P0～P3の出力値に対するP4～P7の入力値を表2に示す。このときの押されたキーを、図2のキー名称で答えよ。

表2 P0～P3の出力値と、P4～P7の入力値

P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0

注記 ハイレベルを1、ローレベルを0と表す。

- (2) 図3中のダイオードは、出力ポートP0～P3の短絡を防止するためのものである。ダイオードがない場合に、短絡する要因となるキー操作を、15字以内で述べよ。

設問3 給水中に、他の予約番号の給水時刻になり、連続して給水が行われた。そこで給水設定時に、同一ユニットの設定済給水時刻から60分以内の給水時刻を、設定できないようにしたい。この処理はどのタスクに追加するのがよいか。タスク名を答えよ。

設問4 [機能拡張の検討]について、本文中の , に入れる適切な字句を答えよ。

問8 地図を利用するアプリケーションプログラムの設計に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

K社は、インターネット上でグループウェアを提供しているソフトウェア開発会社である。このグループウェアに利用者同士の待合せを支援する機能(以下、待合せ機能という)を追加することになった。待合せ機能は、タブレットやスマートフォンなど各種の端末で利用する。待合せ機能の画面イメージを図1に、各構成要素の概要を表1に示す。

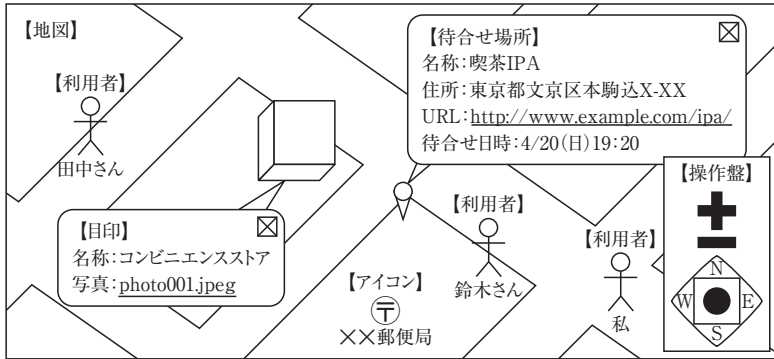


図1 待合せ機能の画面イメージ

表1 待合せ機能の各構成要素の概要

要素名	概要
地図	指定された範囲の道路や建物を表示する。
操作盤	地図に対して拡大・縮小・スクロールを行う。スクロールには、東西南北方向への移動と、操作している端末の現在位置への移動がある。操作盤は、常に画面の一番手前に、一つだけ表示される。
利用者	グループウェアの利用者。位置は地図上で指定するか、GPS情報を利用して定期的に更新できる。利用者を選択すると、システム設定値によって、メールを作成する画面又は電話を掛ける画面へ遷移する。
待合せ場所	利用者の中の一人が設定した待合せ場所。名称や住所、URL、待合せ日時を登録する。待合せ場所を選択すると、その場所の詳細情報を掲載したWebページが開く。
目印	待合せ場所を見つける手掛かりとなる場所。目印を選択すると、その場所の写真を表示する。
アイコン	地図記号などを表示する。アイコンを選択することはできない。

〔クラス図の検討〕

まず、表1の各要素をクラスにすることを考える。次に、クラス間の関連について検討していく。図1から、地図クラスにその他の要素をもたせるように考える。利用者、待合せ場所及び目印については、アイコンクラスとの類似性に着目し、アイコンクラスの派生クラスとする。検討したクラス図の抜粋を図2に示す。ただし、システム設定値などのクラスは省略している。

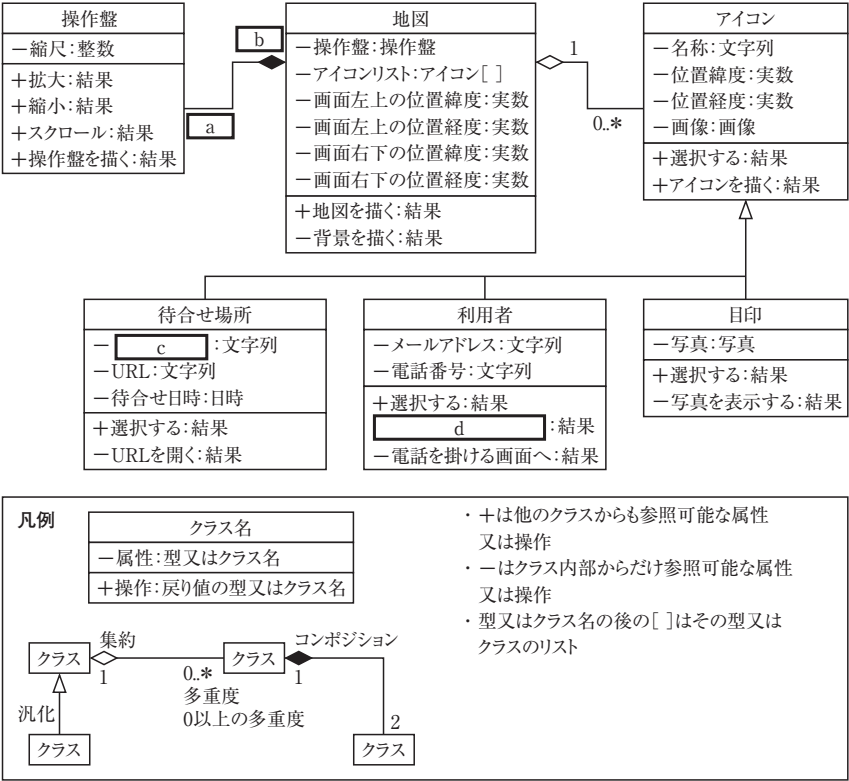


図2のレビューを実施したところ、次のような指摘を受けた。

“属性の型に基本データ型を用いて、その値に暗黙のルールをもたせるような使い方は好ましくない。例えば、地図クラス及びアイコンクラスの幾つかの属性は、その値が正常な範囲の値かどうかのチェックを含め、複数の関連し合う属性を一まとめにした①クラスを用意し、そのクラスに置き換えるとよい。”

〔アイコンクラス及び派生クラスの実装に関する検討〕

アイコンクラスの操作“選択する”は、その派生クラスを実装する際、同じ名称の操作“選択する”を実装することによって、同じ操作でも派生クラスごとに振る舞いが変わるようにする。派生クラスには、振る舞いごとにクラス内部からだけアクセス可能な操作を用意し、派生クラスに実装する操作“選択する”の中からその操作を呼び出すように実装する。

例えば、目印クラスの操作“選択する”の中から呼び出される操作を実装すると、“一写真を表示する”となる。同様に、利用者クラスの操作“選択する”の中から呼び出される操作を実装すると、“**d**”及び“電話を掛ける画面へ”となる。

なお、アイコンクラスの三つの派生クラスそれぞれの操作“選択する”は振る舞いが異なり、共通する処理はないので、それぞれの操作“選択する”からアイコンクラスの操作“選択する”は呼び出さない。

〔描画処理の検討〕

地図上の操作盤から拡大ボタン(“+”)が押されると、地図の表示領域が再計算され、全ての要素が再描画される。拡大ボタンが押されてから地図の再描画が終わるまでの処理の流れを、シーケンス図として図3に示す。

なお、操作盤クラスの操作“拡大”はシステムから呼び出される。その結果をシステムが受け、拡大した地図を再描画するために、システムから地図クラスの操作“地図を描く”が呼び出される。地図クラスの操作“地図を描く”の中では、操作“背景を描く”を呼び出した後、地図上の各要素の描画処理を行う。

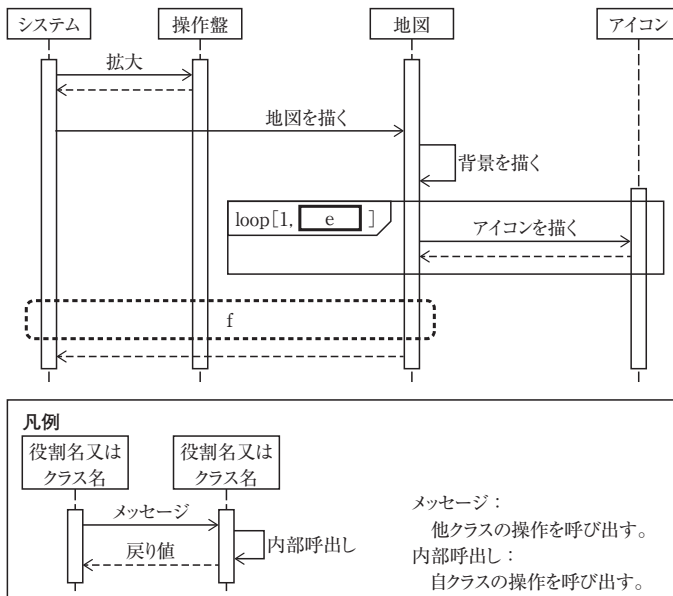


図3 拡大ボタンが押されてから地図の再描画が終わるまでの処理の流れ

設問1 [クラス図の検討]について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 図2中の a , b に入れる適切な多重度を答えよ。
- (2) 図2中の c に入れる適切な属性名を答えよ。
- (3) 本文中の下線①のクラスの名称を答え、その属性として適切な名称を列举せよ。

設問2 [アイコンクラス及び派生クラスの実装に関する検討]について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 図2及び本文中の d に入れる適切な字句を、図2の凡例に倣って答えよ。
- (2) アイコンクラスの実装“選択する”は、アイコンクラスの派生クラスの実装“選択する”とは実装が異なる。その違いについて、30字以内で述べよ。

設問3 [描画処理の検討]について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 図3中の e に入れる適切な字句を答えよ。
- (2) 図3中のfの領域を埋めて、シーケンス図を完成させよ。

問9 システム再構築に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

生活協同組合事業A連合会(以下、A連合会という)は、近隣地域で同じ事業を営むB、C、Dの三つの生活協同組合(以下、生協という)が加盟した事業連合体である。事業としては、商品カタログに基づく注文を受けて、翌週に商品を届ける宅配系と、店舗で商品を販売する店舗系がある。

宅配系事業では、三つの生協の業務の標準化が完了しており、その業務を支える宅配システムも統一している。一方、店舗系事業では、運営コストの低減がこの数年進んでいなかった。各生協での店舗運営の特徴を尊重して、店舗業務の標準化を行わず、店舗業務を支える店舗システムもオフィスコンピュータ(以下、オフコンという)を使った旧来のものをそのまま使用し続けていて、統一されていなかった。また、オフコンは、数年後にはハードウェアの保守サポートが停止され、後継機の予定もないという問題を抱えていた。

A連合会のシステムは、図1のように、宅配システムと店舗システム、及び両システムと機能連携して商品情報を管理する商品システムで構成されている。

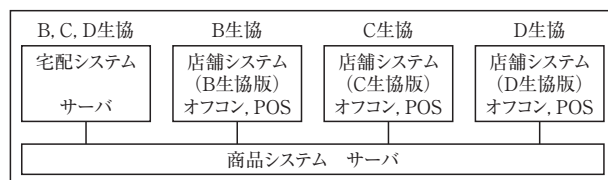


図1 A連合会の現状システムイメージ

〔重要課題と対策〕

システム担当のX理事は、A連合会の現状から、業務運営上の重要課題を次の2点に整理した。

(重要課題1) 店舗運営コストの低減

(重要課題2) オフコンのハードウェア保守サポート停止への対策

X理事と、店舗系事業を担当するY理事による検討の結果、次の対策案が決まった。店舗運営コストの低減は、店舗業務の標準化及び店舗システムの統一で実現する。店舗業務の標準化については、組合員の評価が高いC生協の業務プロセスに統一する。店舗システムの統一については、業務要件の追加・変更をしないで、C生協のものを採用し、B生協、D生協の店舗システムは廃棄する。オフコンの保守サポート停止への対策として、サーバ上で稼働するシステムに切り替える。

A連合会では、重要課題について、これらの対策を採択することを総会で決定した。

決定後に、Y理事は、各生協のシステム利用部門から店舗業務に精通した要員をシステム再構築のプロジェクトに参画させるので、要員のスキルに適した作業を担当させてほしいとX理事に要請した。

〔開発方針〕

X 理事は、開発予算を抑えたシステム再構築のプロジェクト計画を立案するように A 連合会の情報システム部の W 部長に指示し、Y 理事からの要請も伝えた。総会で決定された本番開始の目標時期は、1 年半後である。

宅配システムは、ソフトウェアパッケージを活用して各生協の宅配システムを統一し、一つのサーバに集約済みであるので、今回のシステム再構築の対象外である。商品システムも、一つのサーバに集約されており、利用部門からの強化要望もないので、店舗システムとの a だけを改修する。a の手順と形式は、店舗システムと商品システムとのデータのやり取りに基づいて決めることにした。

〔開発計画 (案)〕

Z 社は、A 連合会の情報システム子会社であり、3 生協の店舗システムを含めて、A 連合会の全システムの開発・運用・保守を行っている。W 部長は、情報システム部で立案したシステム要件を提示し、システム再構築に関する開発計画 (案) の立案を Z 社に依頼した。あわせて、プログラムのソースコード (以下、ソースコードという) とソフトウェア詳細設計書 (以下、設計書という) の構成管理の実施状況についても、確認を依頼した。構成管理については、開発フェーズから実施しているが、保守フェーズになってからソースコードの修正が先行し、設計書への更新作業が遅れるケースがあり、この改善に取り組んでいると Z 社から W 部長に報告があった。

W 部長は、オフコンからサーバ上で稼働するシステムへの切替えに当たって、①新規開発ではなく現行機能を単純に移行する方式のシステム移行 (以下、単純移行という) を Z 社に要請した。その際に、W 部長は、単純移行以外に、開発期間、開発予算、開発体制を勘案して、もう一つの移行手段を考えた。それは、②ソースコードの見直しを検討する必要がなく、技術的にも移行手段の主流になっているが、今回はオフコンの OS の特殊性から断念した。

W 部長は、単純移行の対象となるデータファイル、ソースコード、及び設計書について一覧表を作成するよう Z 社に依頼した。あわせて、単純移行作業で利用することを想定して、③設計書の内容に関する追加調査も依頼した。この追加調査の結果次第で、移行作業の工数に影響が出てくると付け加えた。

W 部長の依頼に対し、Z 社は、図 2 の開発計画 (案) を作成した。

第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	第5四半期	第6四半期
準備期間	店舗システムの単純移行			システム 結合テスト	総合テスト・ 店舗展開
		商品システムの改修			

図 2 開発計画 (案)

〔店舗システムの単純移行〕

W部長が依頼した追加調査の結果に問題がなかったため、Z社は、オフコンのソースコードの単純移行作業を請負契約とする前提で図3のように進めることにした。

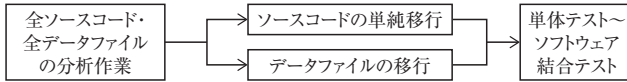


図3 店舗システムの単純移行(案)

1. 全ソースコード・全データファイルの分析作業

単純移行の対象となる全ソースコード・全データファイルの内容を分析する。サーバ関連技術に精通しているSEが分析作業を行い、分析結果は、単純移行方式の検討と決定に使われる。事前の調査で、オフコンのプログラム本数は、バッチ系プログラムがオンライン系プログラムの2倍あり、大量データの処理プログラムが、十数本あることが分かっている。また、大量データの処理プログラムには、それぞれ固有の処理特性と運用時間帯の制約がある。

2. ソースコードの単純移行

単純移行作業では、オフコンのソースコードを、移行ツールを使って変換し、変換できない部分は、設計書を参考に手作業で修正する。

移行ツールの選定に当たっては、④サンプルのソースコードを移行ツールによって変換した結果を比較し、評価する。サンプルのソースコードは、SEによる分析結果に基づいて選出する。評価のポイントは、移行ツールで変換後に手修正する作業工数が少ないこと、手修正の作業が容易であること、及びバッチ系プログラムの処理性能の3点を重視し、処理性能は実測して評価する。

3. データファイルの移行

データファイルの移行は、システム面からの検討とともに、3生協のデータ項目の桁数、コード化したデータの扱いなど、移行対象データの業務仕様も考慮して行う。

データファイルの移行体制は、作業の効率性・専門性を高める観点から、Z社のSEだけによる専任体制とすることがZ社から提案された。当該SEはオフコンからサーバへの移行に関する知識をもつ単純移行の経験者であった。この案に関して、W部長は⑤移行対象データに関する作業内容を考慮して、体制の強化が必要であると考えた。

4. 単体テスト～ソフトウェア結合テスト

最後にW部長は、結合テストでの作業効率の向上、及び品質を保証するテストケースやテスト条件の b の確保をZ社に要請した。Z社は、テスト計画の立案、テストの実施、テスト結果の評価と分析に、オフコンでの店舗システム開発時の結合テストに関する資料やデータを活用することにした。作成するテストケースやテスト条件の b については、システム利用部門の要員とレビューして、漏れが無いことを確認する。

W部長は、Z社への要請事項の検討結果を確認後、X理事からプロジェクト計画の承認を得て、システム再構築のプロジェクトを正式に発足させた。

設問1 本文中の a , b に入れる適切な字句を, a は10字以内で,
b は5字以内で答えよ。

設問2 〔開発計画(案)〕について, (1) ~ (3)に答えよ。

- (1) 本文中の下線①で, W 部長が単純移行を Z 社に要請した理由を解答群の中から選び, 記号で答えよ。

解答群

- ア 既存システムの資産を生かすことによって, 品質リスクを負うことなく開発できるから
 - イ 既存システムの要件を変更することなく, サーバ上で稼働するシステムに切り替えられるから
 - ウ サーバ上で稼働するシステムの開発経験者がいなくても開発できるから
 - エ 利用部門の要請に応え, 利用部門の要員を総合テストから参加させるから
- (2) 本文中の下線②で, W 部長が断念した移行手段は何か。15字以内で述べよ。
- (3) 本文中の下線③で, W 部長が依頼した追加調査は何か。20字以内で述べよ。

設問3 〔店舗システムの単純移行〕について, (1), (2)に答えよ。

- (1) 本文中の下線④について, 移行ツールの適切な評価内容を解答群の中から選び, 記号で答えよ。

解答群

- ア サンプルのソースコードを移行ツールによって変換した結果は, オンライン系プログラムとバッチ系プログラムを区分せずに, 同じ重み付けで評価する。
 - イ 全ソースコードの傾向パターンを分析しているので, 移行ツールの仕様に基づいて評価する。
 - ウ ソースコードを移行ツールによって自動的に変換できる割合と, 変換できない場合の手修正の内容を重視して評価する。
 - エ 大量データの処理プログラムをサンプリングして評価する。
- (2) 本文中の下線⑤で, W 部長が体制の強化として考えた内容は何か。今回のプロジェクトの要員スキルを踏まえて40字以内で述べよ。

問10 サービス継続及び可用性管理に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

E社は、家電を中心としたインターネット通販業を営む中堅企業である。5年前から“E社ショッピング”（以下、サービスAという）という仮想商店街サイトを開設し、顧客に商品を販売している。競合先が多い中、価格の安さとWebサイトの使い勝手の良さで、業績は好調である。サービスAを支える顧客管理システム及び販売システムは、安定運用期に入っている。

システム運用部は、発生したシステム障害への対応を行い、根本原因を究明する。そして、一時的な回避策を含めてインシデントとして記録する。インシデントの記録を蓄積して分析することによって、インシデントの調査・診断の作業手順において成果が現れている。

E社は、半年前にクレジットカード会社と提携して、商品購入代金をクレジットカードで決済できるようにした。同時に、クレジットカードの機能をもった“E社カード”を発行し、商品購入額に応じてポイントを付与するサービスを開始して“E社カード”発行の申込みを促進させた（以下、クレジットカード関連のサービスをサービスBという）。サービスBを支える決済システム及びカード連携システムの運用を開始した。しかし、インシデントの記録は、まだ十分に蓄積されておらず、サービスAに関するインシデントの記録を参考にする程度である。

E社は、年中無休で24時間サービスを提供している。可用性を高めるために、各サービスコンポーネントを冗長化構成にしている。E社のシステム全体構成を図1に、システム機器などのサービスコンポーネントと両サービスの関係を表1に、それぞれ示す。

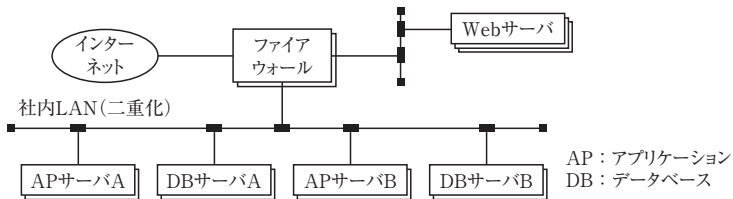


図1 E社のシステム全体構成

表1 サービスコンポーネントと両サービスの関係

No.	サービスコンポーネント	システム名称	可用性	サービスA	サービスB
1	ファイアウォール	—	1.000	○	○
2	Webサーバ	—	0.999	○	○
3	社内LAN	—	1.000	○	○
4	APサーバA	顧客管理、販売	0.999	○	×
5	APサーバB	決済、カード連携	0.999	×	○
6	DBサーバA	顧客管理、販売	0.998	○	○
7	DBサーバB	決済、カード連携	0.999	×	○

注記1 可用性：サービスコンポーネント（冗長化構成）の可用性

注記2 ○：当該サービスコンポーネントを使用する。 ×：当該サービスコンポーネントを使用しない。

両サービスは、表1中で“○”印が付いたサービスコンポーネントで構成されていて、そのいずれかのサービスコンポーネントが故障した場合にサービスが中断する。各サービスの可用性は、サービスAが a、サービスBが0.995である。また、サービスBのMTBFを1,990時間とすると、MTTRは b 時間である。

[可用性を高めるための方策]

システム運用部のF君は、E社システムの稼働状況を日々監視している。管理指標として“サービスの可用性”を設定し、定期的に測定・分析・評価を行っている。その結果を基に、可用性を更に高めるための方策を検討した。

最初に、サービスの中断時間を最小限に抑え、ビジネスへの影響を極小化するために、サービスコンポーネントが故障した場合のサービスへの影響を、表1から調べた。①ファイアウォール、Webサーバ、社内LAN及びDBサーバAは、影響度が高い。また、クレジットカードの処理は、提携クレジットカード会社との連携を行うので、他の処理よりも重要度が高い。

サービスコンポーネントを増強すれば可用性も向上するが、システム構築費用も高くなる。F君は、費用対効果の良いサービスを提供するために、要求されるサービスの品質とそれを実現するための費用を適切にバランスさせることが必要だと考えた。

[サービス中断時間の短縮]

次に、F君は、サービスBに関してサービスコンポーネントが故障した場合の復旧作業の所要時間を調べるために表2を作成した。過去5年にわたって改善を施してきたサービスAの値をベンチマーク(評価水準)とし、サービスBにおける(i)～(vi)の復旧作業手順ごとの所要時間の割合を比較すると、(iii)と(v)での割合が高かった。故障1件当たりの平均サービス中断時間は、サービスBの方が長かった。また、故障の復旧作業に掛かる作業工数の削減が課題になっていた。このことから、F君は、サービスBでは、(iii)と(v)に改善の余地があると推測した。ここで、同一の作業員が両サービスの復旧作業を担当しているので、作業スキルには差がない。

表2 サービスコンポーネントが故障した場合の復旧作業手順と所要時間の割合

No.	復旧作業時間	説明	サービスA	サービスB
(i)	検知・記録	障害を検知し、インシデントとして記録する。	6.0%	5.0%
(ii)	優先度の割当て	優先度の割当てを行い、インシデントを分類する。	28.0%	22.0%
(iii)	調査・診断	インシデントを調査し、診断を行う。	41.0%	47.0%
(iv)	修理	調査・診断で特定した故障部位を修理(交換)し、正常稼働を確認する。	12.0%	9.0%
(v)	解決	サービス再開始手順書に従い、サービスを復旧させる。	12.0%	16.0%
(vi)	終了	サービスの復旧が有効であったことの確認を得る。	1.0%	1.0%
(計)			100.0%	100.0%

〔継続的なサービス改善活動〕

F君は、サービス改善活動の管理指標として、“サービスの可用性”に加えて“故障原因の診断の正確性”を設定しようと考えた。改善の余地がある診断作業において、より正確に診断すれば、復旧時間の短縮が期待できるからである。復旧作業を行った担当者とその上司が、診断作業において良かった点、改善すべき点を話し合っ、診断の正確性を評価することにした。F君は、管理指標の追加について、上司であるG課長に相談した。すると、G課長から、②「故障原因の診断の正確性」に替えて、時間が測定できる指標にしたらどうか。」と指摘された。F君は、G課長からの指摘に従って“サービス中断時の平均復旧時間”を新たな管理指標とし、モニタリングとデータ収集の方法を決めて、実施した。

1年後、F君は、収集したデータを分析し、目標の達成状況の評価、是正処置の要否の検討を行い、レポートにまとめた。その結果、“サービス中断時の平均復旧時間”が短くなり、サービスの可用性が向上したことによって、③顧客満足度が上がっていることが分かった。

設問1 本文中の a , b に入れる適切な数値を答えよ。

a は、小数第4位を四捨五入して、小数第3位まで求めよ。

設問2 本文中の下線①で、これらのサービスコンポーネントの影響度が高い理由を40字以内で述べよ。

設問3 サービス中断時間の短縮について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) サービスAと比較して、サービスBでは表2中の(iii)の復旧作業手順の所要時間の割合が高い。この原因として考えられる理由を30字以内で述べよ。
- (2) サービスAと比較して、サービスBでは表2中の(v)の復旧作業手順の所要時間の割合が高い。サービスBの(v)の所要時間を短縮する施策として最も適切なものを解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア 故障発生時の連絡フローの見直し
- イ サービス継続計画の作成
- ウ サービス再開始手順書の見直し
- エ サービスデスクの応答時間短縮を目的とする教育
- オ 復旧作業員のスキル向上を目的とする教育

設問4 継続的なサービス改善活動について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) F君が管理指標として追加しようとした“故障原因の診断の正確性”について、G課長から本文中の下線②のような指摘を受けた理由を30字以内で述べよ。
- (2) “サービス中断時の平均復旧時間”を管理指標として追加し、継続的なサービス改善活動を行うことによって、本文中の下線③以外に期待できる効果を25字以内で述べよ。

問 11 プロジェクト管理の監査に関する次の記述を読んで、設問 1～3 に答えよ。

S社は、店舗及びインターネットで日用品などの販売を行う企業であり、決算期は3月である。S社では、近年、新規の情報システムの開発、既存の情報システムの大規模改修などのプロジェクトにおいて、リリースが大幅に遅れたり、予算を大幅に超過したりする事態が発生している。また、完成した情報システムに対する利用部門の満足度が低く、一部には、あまり利用されていない情報システムもある。

経営陣は、これらの問題が少なからず事業計画に悪影響を与えていると考え、監査部に対して、情報システム開発の重要なプロジェクトについて監査を実施するように指示した。

経営陣の指示を受け、監査部長は、プロジェクト管理を2014年度の年度システム監査計画において重点監査テーマとして位置付けた。そして、その監査目的を“個々のプロジェクトにおいて、プロジェクト管理が適切に行われているかどうかを確認し、予算及びスケジュールの遵守、並びに品質の確保に寄与すること”にした。

監査は、プロジェクト管理の監査経験のあるT君をリーダーとし、担当者1名を加えた2名体制で実施することになった。

〔事前調査の実施〕

T君は、今回の監査計画の策定に当たって、2014年度に開始又は継続している情報システム開発のプロジェクトの概要及びその進捗状況について調査した。各プロジェクトの概要、及び調査を実施した2014年3月10日時点の進捗状況は、表1のとおりである。

表1 各プロジェクトの概要及び進捗状況

プロジェクト名	プロジェクトの目的	予定のプロジェクト 期間と工数 (外部委託を含む)	調査時(2014年3月10日) における進捗状況
インターネット販売 システムの再構築	取扱件数増加に伴う システム性能、稼働 率、安全対策の向上	2014年2月～2015年6月末 約250人月	プロジェクト計画を策定 中(スケジュールどおり)
財務会計システムの 再構築(ERPパッケ ージを利用)	決算早期化及び管理 会計への対応	2014年1月～2015年3月末 約150人月	プロジェクト計画を策定 中(スケジュールどおり)
物流システムの改修	電子発注への対応	2014年1月～2014年8月末 約100人月	プロジェクト計画が経営 陣に承認され、要件定義 を開始(スケジュールど おり)
店舗POS端末システム の改修	リース期間の終了に 伴う新機種へのリプ レース	2014年4月～2014年7月末 約30人月	プロジェクト開始前
経営情報システムの 新規構築	意思決定の迅速化	2013年3月～2014年4月末 約150人月	総合テストを実施中(スケ ジュールどおり)

〔監査計画の立案〕

T君は、調査結果を踏まえ、次のような監査計画を立案した。

- (1) 監査期間は、2014年4月～2015年3月末とする。ただし、2015年3月末以降に終了するプロジェクトを監査対象とする場合には、プロジェクト終了までを監査期間とする。1回目の監査は、2014年4月中旬に実施し、その後、約3か月ごとに実施する。
- (2) 監査対象とするプロジェクトは3件とする。店舗POS端末システムの改修及び経営情報システムの新規構築のプロジェクトについては、今回の監査目的を踏まえて優先度が低いと判断し、対象外とする。
- (3) 主要な監査項目は、次のとおりとする。
 - ① プロジェクト体制は適切か。
 - ② プロジェクトの進捗管理、予算管理は適切か。
 - ③ プロジェクトの品質管理は適切か。
- (4) 監査方法は、主に各プロジェクトの進捗状況に応じて作成される関係文書の閲覧と、プロジェクトリーダをはじめとするプロジェクトメンバ及び利用部門の担当者へのインタビューとする。

〔実施した監査の内容と主な発見事項〕

(1) 実施した監査の内容

T君は、2014年4月中旬に1回目の監査を実施した。監査は、各プロジェクトの進捗状況から次のような内容であった。

- ① インターネット販売システムの再構築及び財務会計システムの再構築のプロジェクト計画書については、策定の体制、方法を含めた内容の適切性を確認した。
- ② 物流システムの改修のプロジェクト計画書及び要件定義については、策定の体制、方法を含めた内容の適切性を確認した。

(2) 主な発見事項

- ① インターネット販売システムの再構築プロジェクトの目的は“システム性能、稼働率、安全対策の向上”とあったが、利用部門の担当者にインタビューを行ったところ、操作性の改善など機能の向上についても多くの要望があることが分かった。

また、経理部門の複数の担当者にインタビューを行ったところ、財務会計システムの再構築プロジェクトの目的である決算早期化を実現するためには、システム対応に加えて業務の大幅な見直しが必要であることが判明した。しかし、プロジェクト計画書には、その内容やスケジュールについて記載がなかった。

- ② 物流システムの改修のプロジェクトについて、最新スケジュールを確認したところ、要件定義は終了している予定であるにもかかわらず、実際にはほとんど進んでいなかった。プロジェクトリーダに理由を確認したところ、利用部門の担当者が多忙であり、ほとんど打合せに出席できていないとのことであった。また、プロジェクトリーダによれば、当初のスケジュールどおりにプロジェクトを完了するのは難しいとのことであった。

設問1 〔監査計画の立案〕の(2)で、二つのプロジェクトについて、優先度が低いと判断した理由をそれぞれ25字以内で述べよ。

設問2 主な発見事項の①の内容について、〔監査計画の立案〕の(3)に記述されている監査項目①の観点から、T君が指摘事項として監査報告書に記載すべき事項を35字以内で述べよ。

設問3 主な発見事項の②の内容について、〔監査計画の立案〕の(3)に記述されている監査項目②の観点から、T君が改善提案として監査報告書に記載すべき事項を35字以内で述べよ。

A

午後 解答と解説

問1

情報セキュリティ

《解答》

設問1 a 盗聴

b 改ざん

設問2 営業支援システムを利用できるPCを限定するため
(23字)

設問3

(1) クライアント証明書 of インストール (16字)

(2) 社内LANからの利用には被害が及ばないから (21字)

(3) 項番1 HTTPS 項番2 HTTP

設問4 当該PCのクライアント証明書を失効させる。 (21字)

SSLの導入に関する問題です。クライアント証明書を利用して接続するSSLについて出題されています。SSLを中心とした暗号化、認証、PKIなどの情報セキュリティの基本を問う定番問題です。

設問1

SSLに関する空欄穴埋め問題です。

SSLでは、情報セキュリティの脅威に対して、盗聴、なりすまし、及び改ざんの三つの対応策が提供されています。そのため、空欄a、bは盗聴、改ざんだと考えられます。

空欄aについては、二つ目の空欄aの後に「公開鍵暗号方式と共通鍵暗号方式を組み合わせる」という記述があります。暗号化によって防ぐことができるのは盗聴なので、空欄aは盗聴となります。

空欄bについては、二つ目の空欄bの直後に「検知」と書かれていることから、MAC(メッセージ認証コード)について触れられていることから、改ざんに関することだと考えられます。MACによって改ざんを検知することは可能ですが、防止することはできません。したがって、空欄bは改ざんとなります。

設問2

下線①「クライアント証明書をPC自体にインストールする方式」によるクライアント認証の目的について問われています。

クライアント証明書をICカードやUSBトークンに入れてしまうと、いろいろなPCでクライアント証明書を利用できるようになってしまいます。P社では、全社員がノートPCを利用しており、会社貸与のPC以外を利用する状況を考える必要はありません。また、PCにクライアント証明書

をインストールすると、そのPC以外でのアクセスはできなくなりますが、それにより営業支援システムを利用できるPCを制限することが可能になります。

したがって、クライアント認証の目的は、**営業支援システム**を利用できるPCを限定するため、となります。

設問3

〔営業支援サーバを社外に公開する構成〕についての問題です。図2の案1、案2の二つの構成案について検討を行っていきます。

(1)

下線②「営業支援サーバにアクセスする全てのPCに対する作業」について問われています。これは案1、案2ともに必要な作業であるという記述があり、また、設問2でPCにクライアント証明書をインストールすることについて触れられています。そのため、PCに対する作業についての解答は、**クライアント証明書のインストール**だと考えられます。

(2)

下線③「案1と比較すると案2の被害は限定的である」ことの理由について問われています。

インターネットからのDoS攻撃によってサービスの提供が不能になるという状況では、インターネットからの攻撃はDMZに対して行われると考えられます。図2より、DMZに公開されているサーバは、案1では営業支援サーバ、案2ではリバースプロキシサーバです。リバースプロキシサーバは社外から営業支援サーバにアクセスするために必要なサーバであり、社内LANのPCからは利用しません。そのため、被害が限定的になる理由は、**社内LANからの利用には被害が及ばない**から、となります。

(3)

表1中の項番1、2において、各項番のフィルタリングルールで通信が許可されるパケットのTCPの上位層(セッション層～アプリケーション層)のプロトコルを考えます。

項番1は、外部からDMZへの通信です。インターネットからの通信はSSLを利用する予定であり、宛先ポート番号が443/TCPとなっています。TCPのポート番号443はHTTPS(HTTP over TLS/SSL)なので、項番1の上位層のプロトコルは**HTTPS**であると考えられます。

項番2では宛先ポート番号が80/TCPであり、TCPのポート番号80はHTTPに該当します。案2では、リバースプロキシサーバでSSLの復号が行われるため、項番2の上位層のプロトコルは**HTTP**であると考えられます。

設問4

下線④「PCの盗難や紛失が発生した」場合には、営業支援システムが不正利用されるおそれがあります。盗難されたPCにはクライアント証明書がインストールされており、それを利用してアクセスさせないようにするには、当該PCのクライアント証明書を使えないようにする必要があります。本文中〔クライアント証明書の発行と運用〕に、PC管理台帳で、「証明書が有効かどうかを示す情報も併せて管理する」とあるので、証明書を無効にし、失効させれば、不正利用ができません。

なることが分かります。したがって、実施すべき対策は、当該PCのクライアント証明書を失効させる、となります。

問2

経営戦略

《解答》

設問1

- (1) 1 年以内に商品を購入した顧客は、購入額が多いから (24字)
- (2) 優良な顧客へ重点的にプロモーションを行える。 (22字)
- (3) a 費用を削減 (5字)
- b 離反した (4字)

設問2

- (1) c 信頼度 (3字)
- (2) d 1000 e イタリア風
- f 15 g 30
- (3) 口コミによって新しい商品の販売量が増加する。 (22字)
- (4) h エ

販売戦略に関する問題です。RFM分析に基づいてプロモーション施策を策定し、市場調査結果に基づいて新たな商品戦略を策定します。設問2ではPSM (Price Sensitivity Measurement) 分析について出題されており、事前知識がある程度必要となってくる問題です。

設問1

[RFM分析に基づいた輸入雑貨のプロモーション施策の策定]に関する問題です。表1の5段階評価でRFM分析を行い、表2の顧客ランクごとのプロモーション施策を行います。

(1)

下線①「Rは2倍の重み付け」について、その理由が問われています。

RFM分析のRとはRecency (最終購買日) のことで、最後に商品を購入してからの期間を示します。本文中に「1年以内に商品を購入している顧客は、他の顧客と比べ、来店回数と商品の購入額が多い傾向であった」とあるので、1年以内に商品を購入した顧客は他の顧客よりも優遇すべきであることが分かります。したがって、Rに2倍の重み付けをした理由は、1年以内に商品を購入した顧客は、購入額が多いから、となります。

(2)

下線②「顧客をランク分けし、それぞれの顧客ランクごとのプロモーション施策を実施すること」で、プロモーションの総費用を変えずに期待できる利点について問われています。

顧客をランク分けした場合、ランクの高い優良な顧客ほどプロモーション効果が高いと考えられます。そのため、表2のように顧客ランク A、B の顧客には重点的なプロモーションを行い、逆に D、E の顧客には費用をかけない施策を実施すると、総費用を変えずにより効果的なプロモーションが実現できます。したがって、期待できる利点は、**優良な顧客へ重点的にプロモーションを行う**、となります。

(3)

表2中の空欄穴埋め問題です。

(2)で解説したとおり、顧客ランク D、E の顧客はあまり良い顧客ではないので、プロモーションの費用を削減します。したがって、**空欄 a は費用を削減**となります。また、顧客ランク E の顧客は総合点が4～5点ということで、表1より、Rが2倍の重み付けとすると、Rは最低の点数に限られるので、24か月超の間は商品を購入していないことが分かります。このような顧客はすでに L 社から離反しており、今後来店する可能性は低いと考えられます。したがって、**空欄 b は離反**したとなります。

設問2

〔新たな商品戦略の策定〕についての問題です。仮説を立て、市場調査を実施し、新たな輸入家具を市場投入する商品戦略を策定します。

(1)

本文中の空欄 c に対する穴埋め問題です。

アンケート調査で得られる結果は、必ずしも真の値ではなく誤差が含まれることがありますが、その誤差の割合は統計的に導くことができます。このときのその値が正しい可能性の割合のことを信頼度といい、信頼度によって、算出できる式が変わってきます。したがって、**空欄 c は信頼度**となります。

(2)

本文中の空欄 d ～ g に対する穴埋め問題です。

空欄 d

本文中より、有効回答数 q は 600、アンケート回収率が 75%、有効回答率が 80% という想定で被調査者数を求めます。被調査者数を x とすると、 $x \times 0.75 \times 0.8 \geq 600$ という式になるので、 $x \geq 1000$ となります。したがって、**空欄 d は 1000**です。

空欄 e

市場調査の結果によると、ターゲットとなる顧客層の年齢層 30 ～ 39 歳においては、(c) 年代別の分析結果(抜粋)より、「30 ～ 49 歳では、イタリア風デザインの輸入家具の人気の高い」とあるので、デザインはイタリア風が最適です。したがって、**空欄 e はイタリア風**となります。

空欄 f, g

図1から最適な価格設定ポイントを見つける分析をPSM分析といいます。この分析では、②と④の交差する価格が最低品質保証価格、③と①の交差する価格が最高価格です。(d) 価格感度測定の結果より、図1から、④の「安すぎるので買わない価格」と②の「高いと思い始める価格」の割合が交差するのは15[万円]の時点(30%)です。また、③の「安いと思い始める価格」と①の「高すぎるので買わない価格」との割合が交差するのは30[万円]の時点(35%)です。このことから、15万円から30万円の間なら、顧客は高すぎるとも安すぎるとも感じず、受容しやすいと考えられます。したがって、空欄fは15、空欄gは30となります。

(3)

下線③「SNSを活用」について、L社の商品を広く認知してもらえることに加えた効果を問われています。

(c)年代別の分析結果(抜粋)に、「20～49歳では、商品を購入した、自分の親しい人の意見を参考にして、同じような商品を購入したいと考える傾向が強い」とあるので、SNSでの親しい人からの口コミによる商品の販売が期待できます。したがって、期待できる効果は、**口コミによって新しい商品の販売量が増加する**、となります。

(4)

空欄hについての選択問題です。

PSM分析での適正価格は、①の「高すぎるので買わない価格」と④の「安すぎるので買わない価格」の線が交差する価格なので、図1より、20[万円]となります。しかし、新たに市場投入する輸入家具は原価が20万円なので、適正価格で販売すると利益がなくなります。そのため、少し高めの価格である25万円で販売することになります。したがって、空欄hの解答は、エの「図1から読み取れる適正価格では利益が出ないので、少し高めの価格」となります。

問3

プログラミング

《解答》

設問1 (1) ア m が p と等しい イ $p \leftarrow 1$

ウ m が p と等しくない $\text{I} \quad t \leftarrow s$

設問2 α 4 β 3

設問3

s	,	t	と	も	に	0	で	あ	る	。
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (11字)

設問4 才 $O(1)$ エ $O(n)$

循環小数の循環節を検出するアルゴリズムについての問題です。フロイドの循環検出法(ウサギとカメの計算)のアルゴリズムに従って作成された、循環節の先頭と末尾の桁位置を求める関数junkanについて問われています。[循環節を検出するアルゴリズム]の説明をしっかりと理解し、プログラムに落とし込むことが大切です。

設問 1

図6中の空欄ア～エについての穴埋め問題です。

空欄ア

空欄アはif文の条件式で、この条件に当てはまるとwhileループをbreakして抜けます。図6の右の説明文に「余りが一致するまで」とあり、このwhileループは、図3の「フロイドの循環検出法(ウサギとカメの計算:余りが一致するまで)」に対応します。プログラムより、説明「//カメが1歩進む」の行の余りmがカメの計算の余り、説明「//ウサギが2歩進む」の行の余りpがウサギの計算の余りです。この二つの余りが一致するのがif文の条件となるので、空欄アは**mがpと等しい**となります。

空欄イ

空欄イは、p(ウサギの計算の余り)が0と等しくない場合に行う演算です。空欄イの右側の説明には「循環節の先頭の検出」とあり、この行以降のwhile文までが、図4の「フロイドの循環検出法(ウサギとカメの計算:循環節の先頭の検出)」に対応します。図3の下の本本文中に、「両者の余りが一致したら、図4に示すように、カメは引き続き、ウサギは最初に戻って今度は両者とも一歩ずつ進む」とあります。つまり、ウサギの計算は最初に戻って行うので、pの値は初期値である1に戻します。したがって、空欄イは**p←1**となります。

空欄ウ

空欄ウはwhile文の条件式で、この条件が成立している間、ループを続けます。whileループ内はm(カメの計算の余り)とp(ウサギの計算の余り)を求める内容です。図3の下の本本文中に、「最初に両者の余りが一致したところ(〈9〉と〈9〉)の次の割り算の商が、循環節の先頭である」とあるので、両者の余りが一致した場合にはループを抜ける必要があります。したがって、whileループの条件はmとpの値が一致しないことなので、空欄ウは、**mがpと等しくない**となります。

空欄エ

空欄エはwhile文の前の式です。空欄エの右側の説明に「循環節の末尾の検出」とあり、下のwhile文までが、図5の「フロイドの循環検出法(ウサギの計算:循環節の末尾の検出)」に対応します。図4の下の本本文中に、「ウサギだけが再びカメと余りが一致するところ(〈9〉と〈15〉)まで1歩ずつ進む」とあります。表1より、循環節の末尾小数桁位置は変数tで表され、while文では $t \leftarrow t+1$ とtを進めています。このときの初期値は、ウサギとカメが一致した位置、つまり図4で求められた循環節の先頭であるsなので、これをtの初期値に使います。したがって、空欄エは**t←s**となります。

設問 2

$n = 88$ のとき、図6中の a と β がそれぞれ何回実行されるかを求めるトレース問題です。

関数junkanに $n = 88$ を与えて実行します。

最初(1回目)の a では、

$m \leftarrow \text{amari}(10, 88) = 10$

となり、次に

$p \leftarrow \text{amari}(\text{amari}(10, 88) * 10, 88) = \text{amari}(100, 88) = 12$

となります。 $m(10)$ と $p(12)$ は一致しないので、ループを続けます。

2回目の a では、

$m \leftarrow \text{amari}(100, 88) = 12$

となり、次に

```
p ← amari(amari(120, 88) * 10, 88) = amari(320, 88)=56
```

となります。m(12)とp(56)は一致しないので、ループを続けます。

3回目の α では、

```
m ← amari(120, 88)=32
```

となり、次に

```
p ← amari(amari(560, 88) * 10, 88) = amari(320, 88)=56
```

となります。m(32)とp(56)は一致しないので、ループを続けます。

4回目の α では、

```
m ← amari(320, 88)=56
```

となり、次に

```
p ← amari(amari(560, 88) * 10, 88) = amari(320, 88)=56
```

となります。ここでm(56)とp(56)が一致し、ループを抜けます。したがって、 α の実行回数は4となります。

続いて、 β のあるループwhile(mがpと等しくない(空欄ウ))に向かいます。mの値は4回目のループ後のm=56ですが、pはいったん先頭に帰るので、空欄イのとおりp=1となります。

最初(1回目)の β では、

```
m ← amari(560, 88)=32
```

となり、次に

```
p ← amari(10, 88)=10
```

となります。m(32)とp(10)は一致しないので、ループを続けます。

2回目の β では、

```
m ← amari(320, 88)=56
```

となり、次に

```
p ← amari(100, 88)=12
```

となります。m(56)とp(12)は一致しないので、ループを続けます。

3回目の β では、

```
m ← amari(560, 88)=32
```

となり、次に

```
p ← amari(120, 88)=32
```

となります。m(32)とp(32)が一致し、ループを抜けます。したがって、 β の実行回数は3となります。

設問3

1 / nが割り切れるときの戻り値について考えます。

例えばn=2の場合についてトレースすると、設問2と同様に行うと、最初(1回目)の α で

```
m ← amari(10, 2)=0
```

となります。次は

```
p ← amari(amari(10, 2) * 10, 2)=amari(0, 2)=0
```

となります。m(0)とp(0)が一致し、ループを終了します。

また、最後のreturn(s, t)で戻される戻り値sとtに関しては、pが0なので、まん中のif(pが0

と等しくない)以降のif文全体が実行されません。そのため、sとtは初期値($s \leftarrow 0, t \leftarrow 0$)のままです。したがって、関数junkanの戻り値はs、tともに0である、となります。

設問4

本文中の空欄オ、カについての穴埋め問題です。

空欄オ

関数junkanが必要とする記憶域は、表1より、n、m、p、s、tなどの変数のみです。配列が不要なので、nに比例して記憶域が大きくなることはありません。したがって、空欄オは、 $O(1)$ となります。

空欄カ

関数junkanのプログラムでは、whileループが3回出てきます。しかし二重ループはなく、どのループもn回を超えて繰り返すことはないので、 $O(n)$ です。したがって、空欄カは $O(n)$ となります。

問4

システムアーキテクチャ

《解答》

設問1 現在のWebサイト ア 共同サイト オ

設問2

- (1) a 0.4 b 10 c 60 d $3.2/n$ e 15
(2) 5

設問3

サ	ー	バ	の	状	況	を	案	内	す	る	。
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (12字)

設問4 ア, エ

Webシステムの機能向上に関する問題です。Webサイトの稼働率や、処理能力のM/M/s待ち行列モデルによる計算などが出題されています。M/M/s待ち行列モデルについては、表を用いて計算を行うため事前知識は必要ありませんが、問題文を読んでしっかり理解する必要があります。

設問1

現在のWebサイトでは、図1より、Webサーバ、DBサーバ、FWはそれぞれ1台のみとなっています。FW及び各サーバの稼働率はそれぞれpで、1台のみの場合にはすべての機器が稼働している必要があります。したがって、現在のWebサイトの稼働率は、 $p \times p \times p = p^3$ となり、解答群ではアに該当します。

共同サイトの構成案では、図2のとおり、FWは1台、DBサーバは2台です。Webサーバは設問文よりn台(共同サイトの要件を満たすために必要な台数)となります。FWは1台なので稼働率はpです。Webサーバはn台のうち1台が稼働していればいいので、n台すべてが稼働していない確率 $(1-p)^n$ を全体(1)から引いた $(1-(1-p)^n)$ が、Webサーバ全体での稼働率となります。DBサーバはクラスタ構成なので、2台中の1台が稼働していればよく、2台とも稼働していない確

率 $(1-p)^2$ を全体 (1) から引いた $(1 - (1-p)^2)$ が、DBサーバ全体での稼働率となります。

したがって、共同サイト全体の稼働率は、 $p \times (1 - (1-p)^n) \times (1 - (1-p)^2)$ となり、解答群ではオが正解となります。

設問2

〔処理能力の計算〕についての問題です。M/M/s待ち行列モデルを用いて計算し、Webサーバの最少台数を求めていきます。

(1)

空欄a～eの数式、数値の穴埋め問題です。

空欄a

現在のシステムの利用率は、〔現在のWebサイトの処理能力〕の記述から、0.8です。〔共同サイトの処理能力〕に「利用率=アクセス件数×アクセス処理時間／サーバ台数」とあるので、Webサーバを1台追加して2台にすると、利用率は半分になるので、 $0.8 / 2 = 0.4$ となります。したがって、空欄aは**0.4**です。

空欄b

待ち時間を求める問題です。利用率が0.4のときのM/M/2待ち行列モデル、つまり $n=2$ のときの待ち時間比率は、図3より、0.20となります。「待ち時間比率=待ち時間／アクセス処理時間」とあるので、待ち時間=待ち時間比率×アクセス処理時間となります。〔処理能力の計算〕に、アクセス処理時間は50ミリ秒とあるので、待ち時間= 0.20×50 [ミリ秒] = 10 [ミリ秒]となります。したがって、空欄bは**10**です。

空欄c

応答時間を求める問題です。「応答時間=待ち時間+アクセス処理時間」とあるので、今までの結果をもとに、応答時間= $10 + 50 = 60$ [ミリ秒]となります。したがって、空欄cは**60**です。

空欄d

共同サイトでサーバ台数を n としたときの利用率です。〔医薬品共同Webサイトの構築〕に「アクセス件数を、X社単独時の4倍と想定する」とあります。「利用率=アクセス件数×アクセス処理時間／サーバ台数」より、現在のサイトでサーバ台数が1台のときには利用率は0.8です。ここから、アクセス件数が4倍になり、サーバ台数が n 倍になるので、利用率= $0.8 \times 4 / n = 3.2 / n$ となります。したがって、空欄dは **$3.2 / n$** です。

空欄e

待ち時間の条件が問われています。〔医薬品共同Webサイトの構築〕に、「アクセス時の応答時間は、ネットワークの伝送時間を除き、65ミリ秒以下とする」とあります。また、「応答時間=待ち時間+アクセス処理時間」より、アクセス処理時間は50ミリ秒です。ここから、待ち時間=応答時間-アクセス処理時間= $65 - 50 = 15$ [ミリ秒]となります。したがって、空欄eは**15**です。

(2)

(1)の結果と図3を利用して、共同サイトの要件を満たすために必要なWebサーバの最少台数を求めます。

「待ち時間比率=待ち時間／アクセス処理時間」なので、空欄eの待ち時間15 [ミリ秒]を用いると、

待ち時間比率 = $15 / 50 = 0.3$ となります。利用率は空欄dより、 $3.2 / n$ なので、 $n = 1$ の場合は3.2、 $n = 2$ の場合は1.6、 $n = 3$ の場合は1.066…、 $n = 4$ の場合は0.8、 $n = 5$ の場合は0.64となります。

それぞれのnについて、図3より、待ち時間比率が0.30となる利用率を求めると、 $n = 1$ の場合は0.23、 $n = 2$ の場合は0.46、 $n = 3$ の場合は0.61、 $n = 4$ の場合は0.68、 $n = 5$ の場合は0.72となります。 $n = 4$ までは待ち時間比率が0.30を超える利用率となりますが、 $n = 5$ の場合には、待ち時間比率が0.30となる利用率0.72よりも小さい利用率0.64となり、待ち時間が15ミリ秒を切ると考えられます。したがって、共同サイトの要件を満たすために必要なWebサーバの最少台数は5台となります。

設問3

下線①の「アクセス急増時専用の対策用サーバ」の主な役割について問われています。

〔共同サイトのシステム構成の見直し〕に、「負荷分散装置に、振分け先の全てのサーバが稼働しても処理が不能と判断した場合、振分けを中止し、全てのアクセスを特定の1台のサーバに接続させる機能がある」とあります。Z君はこの機能を利用することを想定しているので、その1台のサーバの役割は、全てのサーバが稼働しても処理が不能な、アクセスが集中して対応できない場合への対処です。そのため、サーバの状況(“アクセスが集中しておりますので、後ほど閲覧してください。”)を表示するサーバが、対策用サーバであると考えられます。したがって、対策用サーバの主な役割は、**サーバの状況を案内する**、となります。

設問4

解答群のそれぞれについて、〔医薬品共同Webサイトの構築〕に挙げた要件を満たすのに直接的に寄与するかどうかを考えていきます。

ア アクセス処理を停止しないでWebサーバの増設、保守、修理が可能になると、「24時間連続稼働を実現する」の要件を満たしやすくなります。

イ 関連のあるアクセスを同じWebサーバに振り分けることは、複数のセッションを連続して処理する販売サイトなどの場合には、データが継続して保持できるため効率的です。しかし、医薬品共同Webサイトの場合は、情報を提供するだけなので、この機能は特に必要ありません。

ウ アクセスを接続回数が最も少ないWebサーバに振り分けると、Webサーバのアクセスをより平準化することはできます。しかし、どのような方法でも負荷分散を行うだけでアクセスを分散できるので、応答時間の差はそれほど大きくはならず、要件を満たすのに直接的に寄与するほどではありません。

エ 故障しているWebサーバを振分けの対象から除外するとアクセス障害が発生しづらくなるので、「24時間連続稼働を実現する」の要件を満たしやすくなります。

以上から、要件を満たすのに直接的に寄与するものは、ア、エの二つとなります。

問5

ネットワーク

《解答》

設問1

(1) 191

(2) エ

設問2 a 192.168.0.12 b e2 c OUT

d ANY e 22 f IN

設問3

認	証	サ	ー	バ
---	---	---	---	---

 (5字)

設問4 ウ

サブネットを活用し、ネットワークを分割することによってファイルを保護する対策に関する問題です。サブネット分割やL3SWのフィルタリングルールの設定、ファイルの遠隔地へのバックアップなどについて問われています。IPアドレスやファイアウォールの基本については理解しておく必要があります。

設問1

〔業務で使用するファイルの保護対策〕についての問題です。IPアドレスの割当てやファイルの保護対策について問われています。

(1)

制作一課のPCにDHCPから割当て可能なIPアドレスの総数について問われています。

〔業務で使用するファイルの保護対策〕に、「制作一課のPCは192.168.1.0/24」のサブネットに配置するとあり、「各PCにはL3SWのDHCPサーバ機能によって、192.168.n.64～192.168.n.254のIPアドレスを割り当てる」とあります。ここから、制作一課のPCには192.168.1.64～192.168.1.254が割り当てられると考えられるので、この間のIPアドレスは、 $254 - 64 + 1 = 191$ 個になります。したがって、割当て可能なIPアドレスの総数は**191**です。

(2)

実施するファイルの保護対策によって向上が期待される事項を問われています。

〔業務で使用するファイルの保護対策〕より、M社で実施するファイルの保護対策は、「M社のネットワークを複数のサブネットに分割する」ことです。サブネットに分割し、それぞれの課のFSへのアクセスをその課のPCに限定することによってファイルを保護します。これにより、別の課のPCがFS上のファイルにアクセスすることを防ぐことができるので、解答群の中ではエが正解です。

アの社員以外のアクセスや、イのマルウェア対策、ウの暗号化については、特に対策は行われていないので対策実施前と変わりません。

設問2

L3SWのフィルタリングルールである表1についての空欄穴埋め問題です。

空欄a

インタフェースe4は、図2より、192.168.2.64～192.168.2.254のPCが接続されているサブネットワークです。〔業務で使用するファイルの保護対策〕より、「制作二課のPCは192.168.2.0/24」なので、制作二課のサブネットワークであることが分かります。空欄aの宛先ポートは445であり、これはFSへのアクセスを行うCIFSのポート番号なので、アクセスするのは制作二課用FSであると考えられます。図2より、制作二課用FSのIPアドレスは192.168.0.12なので、空欄aは**192.168.0.12**となります。

空欄b, c, d, e

送信元IPアドレスが192.168.0.0/24で、宛先IPアドレスが192.168.10.31です。〔業務で使用するファイルの保護対策〕に「各課のFSは192.168.0.0/24」とあるので、192.168.0.0/24は各課のFSが所属するサブネットワークです。

また図2より、192.168.10.31は、広域イーサネット回線の先にあるN社のBSのIPアドレスで、L3SWの接続ポートはe2になります。〔業務で使用するファイルの保護対策〕に、「各課のFSからN社のBSへのファイル転送には、セキュアシェルのSCP (Secure Copy) コマンド (TCPポート22を使用) を利用する」とあるので、宛先ポート番号は22となります。送信元ポート番号は任意なのでANYです。さらに、〔L3SWのフィルタリングルールの設計〕に、「インタフェースe0に関するルール及びインターネットアクセスに関するルールは、L3SWで適切に実装されているものとする」とあるので、各課のFSが接続されるインタフェースe0については考慮する必要がありません。したがって、インタフェースe2から外部に向けてN社のBSへのSCP通信を行う必要があるので、空欄bは**e2**、空欄cは**OUT**、空欄dは**ANY**、空欄eは**22**となります。

空欄f

先ほどの行の戻りパケットを双方向でフィルタリングルールに設定する必要があるので、OUTの戻りパケットINを許可します。したがって、空欄fは**IN**となります。

設問3

下線①「図2のネットワーク構成に必要な構成要素」について問われています。

〔保護対策の強化〕に、「L3SW及びL2SWにIEEE 802.1X対応機種を選定し、PCにクライアント証明書を導入する」とあります。IEEE 802.1Xではスイッチのポートごとの認証が行えますが、認証を行うためには別に認証サーバが必要です。L2SWやL3SWは、認証サーバに認証結果を問い合わせることによって、接続するPCを認証することが可能になります。したがって、図2に追加すべき構成要素名は**認証サーバ**となります。

設問4

下線②の「夜間バッチ処理に利用可能な時間帯を考慮し、適切な帯域の広域イーサネット回線を用いてバックアップを行う」ために適切な広域イーサネット帯域について問われています。設問文に「夜間バッチ処理を90分以内に終了させたい場合」とあり、バックアップが必要な容量は表2にまとめられています。〔N社のBSの利用〕に、「追加・変更があったファイルを当日の全作業終了後、翌日の作業開始前までに夜間バッチ処理でN社のBSに転送」とあるので、バックアップが必要なのはすべてのファイルではなく、「毎日のバックアップが必要な最大量」であることが分か

ります。

表2より、毎日のバックアップが必要な最大量を合計すると、 $10 + 5 + 15 = 30$ [Gバイト]です。設問文より、転送効率は80%、1Gバイトは1,000Mバイトなので、広域イーサネット回線の帯域を x [Mビット/秒] とすると、

$$x \text{ [Mビット/秒]} \times 0.8 \geq 30 \text{ [Gバイト]} \times 8 \times 1000 / (90 \text{ [分]} \times 60)$$

であり、 $x \geq 55.55 \cdots$ [Mビット/秒] となります。選択肢の中で、56Mビット/秒以上の最低限の帯域はウの60Mビット/秒なので、ウが正解です。

問6

データベース

《解答》

設問1 a ——— b 運賃係数

設問2 c ユーザID = : ユーザID

d パスワードハッシュ値 = HASH (: パスワード) ※cとdは順不同

設問3 e COUNT (*) f 座席クラス

g B.座席クラス番号 = C.座席クラス番号

h A.船便番号, A.船便名, C.座席クラス番号, C.座席クラス名

設問4

操	作	ロ	グ	表	へ	の	記	録	を	予	約	受	付	処	理	と	は	別	の	ト	ラ	ン	ザ	ク
シ	ョ	ン	に	す	る	。																		

 (32字)

データベースを用いたWeb予約システムの構築に関する問題です。E-R図の作成やSQL、トランザクション管理やセキュリティなど、幅広い内容が問われます。一つ一つの設問は平易なので、広く浅く基本的な知識を身に付けていれば解ける問題です。

設問1

図1のE-R図に関する空欄穴埋め問題です。

空欄a

“顧客”エンティティと“Webユーザ”エンティティの間の関連について問われています。これらのエンティティの主キーは両方とも顧客番号です。どちらも顧客番号で一意に識別できるので、1対1に対応できることが分かります。したがって、空欄aは、凡例の1対1を示す——になります。

空欄b

“座席クラス”エンティティの属性について問われています。表1の機能名“座席管理”に、「座席にはファーストクラスやエコノミークラスなどの分類があり、その運賃はクラスに応じて設定された運賃係数を基本運賃に乗じた額になる」とあります。ここから、クラスに応じて設定される属性として“運賃係数”が洗い出されますが、E-R図にはまだないのでこれを記述します。したがって、空欄bは運賃係数になります。

設問 2

図2の「ログイン可能かどうかを判定するSQL文」に対する空欄穴埋め問題です。

〔Webユーザ管理機能の実装〕に、「システムへのログインの際、ユーザが入力したパスワードのハッシュ値と、保存されているハッシュ値が等しければ正しいパスワードが入力された」と判断する」とあります。また、埋込み変数として、「:ユーザID」は入力されたユーザIDを、「:パスワード」は入力されたパスワードをそれぞれ格納」とあり、「ハッシュ値の計算には関数HASHを利用する」とあります。さらに、対応する表名は、図1の“Webユーザ”エンティティに、属性“ユーザID”と“パスワードハッシュ値”があるので、これを列名として使用します。

これらの値から、ユーザID=:ユーザID、パスワードハッシュ値=HASH(:パスワード)の二つの条件がいずれも満たされたときに行が抽出され、ログイン可能と判定できることが分かります。したがって、空欄cはユーザID=:ユーザID、空欄dはパスワードハッシュ値=HASH(:パスワード)となります(cとdは順不同)。

設問 3

図3の「座席のクラスごとの空席数を照会するSQL文」についての空欄穴埋め問題です。

空欄 e

直後に「AS 空席数」とあるので、空欄eには空席数を演算する式が入ります。このシステムでは、図1より、“座席”エンティティの主キーが船便番号、座席番号なので、座席ごとに1行ずつのレコードが存在します。その中で、図3では「B.空席状況='0」の式で空席の座席のみを抽出しているので、この行数についてCOUNT関数を用いて数えれば、空席数を求めることができます。したがって、空欄eはCOUNT(*)となります。

空欄 f, g

INNER JOIN句での結合する表と結合条件です。空欄fのテーブルは別名がCとなっており、SELECT句でCには座席クラス番号、座席クラス名の列があることが分かります。図1より、この二つの属性があるのは“座席クラス”エンティティなので、結合する表は“座席クラス”となります。また、図1より、“座席”エンティティ（別名B）と“座席クラス”エンティティ（別名C）には、共通の属性“座席クラス番号”があり、この列で二つの表を結合できると考えられます。したがって、空欄fは座席クラス、空欄gはB.座席クラス番号=C.座席クラス番号となります。

空欄 h

〔空席照会機能の実装〕に、「指定した条件に合った船便とその座席のクラスごとの空席数を照会する」とあるので、船便と座席のクラスごとにグループ化を行う必要があります。このとき、船便と座席クラスを特定するだけでなく、船便番号と座席クラス番号があればいいのですが、SELECT句で船便名や座席クラス名も表示されているので、これらの列を含めてグループ化を行う必要があります。したがって、空欄hは、A.船便番号、A.船便名、C.座席クラス番号、C.座席クラス名となります。

設問 4

図4の「予約受付処理の流れ」より、不具合を修正するための対応策について問われています。

図4では、二つの条件分岐「処理成功か?」の結果がNoだった場合、「操作ログ表へ処理失敗の記録を挿入」し、「トランザクションをロールバック」します。この流れだと、操作ログ表への処理

失敗の記録もロールバックされてしまうので、操作ログ表に記録が残らないことになります。これを修正するためには、操作ログ表への記録は予約受付処理とは別のトランザクションにし、ロールバックしても操作ログ表は影響を受けないようにする必要があります。したがって、予約受付処理の流れに対する対応策は、操作ログ表への記録を予約受付処理とは別のトランザクションにする、となります。

問7

組込みシステム開発

《解答》

設問1

- (1) a 給水設定 b 給水弁操作
(2) 128
(3) c 2 d アクセス権

設問2

- (1) 6
(2)

複	数	の	キ	ー	を	同	時	に	押	す	。
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (12字)

設問3 給水設定

設問4 e 機器認証 f 暗号化

園芸用自動給水器に関する問題です。給水器の組込みソフトウェアや操作パネルのハードウェア、及びセキュリティについて幅広く問われます。一つ一つの設問については本文中に説明が書かれているので、ハードウェア、ソフトウェア、情報セキュリティに関する基本的な知識があれば解答できる問題です。

設問1

〔給水器の組込みソフトウェア〕についての問題です。タスク管理や計数型セマフォ、及びメモリのサイズなど、様々なことが問われています。

(1)

表1に対する空欄穴埋め問題です。

空欄a

キースキャンタスクは、キーが押されたと判断したときにキーコードを送信するタスクです。表1では、給水設定タスクの動作内容に、「キースキャンタスクからのキーコードを待ち」とあるので、この給水設定タスクに向かってキーコードを送信すると考えられます。したがって、空欄aは給水設定です。

空欄b

給水スケジュールタスクにおいて、給水時間を指定して起動するタスクです。表1では、給水

弁操作タスクの動作内容に、「②現在時刻と指定された給水時間から……」とあり、給水時間を指定して起動されることが分かります。したがって、空欄bは**給水弁操作**です。

(2)

全ての給水設定を記憶するのに必要な、不揮発性メモリのサイズを問われています。

表1の給水設定タスクの動作内容に、「一つの給水設定は8バイト構成とする」とあります。また、「給水器の概要」に、「給水ユニット(以下、ユニットという)を最大四つまで接続」と「ユニットごとに1日最大4回まで給水することができる」という記述があります。これらの給水設定を記憶しておくためには、 $4[\text{ユニット}] \times 4[\text{回/ユニット}] \times 8[\text{バイト}] = 128[\text{バイト}]$ が必要になります。したがって、必要な不揮発性メモリのサイズは**128バイト**です。

(3)

計数型セマフォに対する空欄穴埋め問題です。

空欄c

セマフォの初期値が入ります。計数型セマフォでは、同時に実行できる数を初期値に設定し、セマフォへのアクセス権を獲得した場合にはその数を減らし、解放した場合にはその数を増やします。「同時に給水できるのは2ユニットまで」なので、セマフォの初期値は2になります。したがって、空欄cは**2**です。

空欄d

給水弁を開く操作の前に獲得するものです。セマフォでは、利用するときにアクセス権を獲得し、排他制御を行います。したがって、空欄dは**アクセス権**です。

設問2

「操作パネルのキースキャン動作」についての問題です。図3のキースキャン回路をもとに、キー状態を読み取る方法を考えていきます。

(1)

表2の内容をもとに、押されたキーを考える問題です。

表2より、P0～P3の出力値に対して、P1が出力されたときのみ入力値としてP5が得られています。図3より、出力ポートP1は、キーとしては「9」「6」「3」「進む」の列に接続されています。このうち、入力ポートP5に電流を流すためには、P5に接続されている行、つまり「6」のキーが押される必要があります。したがって、押されたキーは**6**となります。

(2)

図3のダイオードがない場合に、短絡する要因となるキー操作について問われています。

図3のダイオードは、P0～P3の出力ポートそれぞれに取り付けられています。このダイオードがないと、例えば「9」のボタンと「8」のボタンを同時に押された場合に、出力ポートP1とP2の間で回路がショート(短絡)してしまいます。このときに、ダイオードをつけることによって逆流を防ぐことができます。したがって、短絡する要因となるキー操作は、**複数のキーを同時に押す**、となります。

設問3

給水設定時に、同一ユニットの設定済給水時刻から60分以内の給水時刻を設定できないようにする処理を追加するタスクについて問われています。

表1より、給水時刻の入力はキースキャンタスクで行われ、そのキーコードが給水設定タスクに渡されます。その後、確定キーが押されると、給水設定タスクは入力された給水設定を給水スケジュールタスクに通知するとともに、不意の電源断に備えて、不揮発性メモリに記憶します。そのため、給水設定タスクでは、給水スケジュールタスクに通知する前に、不揮発性メモリに記憶した給水設定を確認し、60分以内の給水時刻の給水設定があるかどうかを確認することができます。したがって、処理を追加するタスクは、**給水設定タスク**となります。

設問4

〔機能拡張の検討〕についての本文中の穴埋め問題です。

空欄e

なりすましによる不正な給水器操作を防止するための対策を答えます。給水器の場合、通信相手は人ではなく機器なので、機器を認証する必要があります。したがって、空欄eは**機器認証**です。

空欄f

通信内容が漏えいしないような対策について問われています。通信内容が漏えいしないようにするには、暗号化して通信を読めないようにすることが有効です。したがって、空欄fは**暗号化**となります。

問8

情報システム開発

《解答》

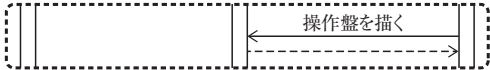
設問1

- (1) a 1 b 1
 (2) c 住所
 (3) クラス 位置 属性 位置緯度, 位置経度

設問2

- (1) d メールを作成する画面へ
 (2) 操 作 の 定 義 だ け 行 わ れ , 実 装 は 行 わ れ な い 。 (20字)

設問3

- (1) e アイコンリストの大きさ
 (2) f 

地図を利用するアプリケーションプログラムのクラス図の設計やその実装、及び描画処理の検討に関する問題です。オブジェクト指向での設計を中心とした出題で、クラス図やシーケンス図の書き方、ポリモルフィズム(多態性)の仕組みについて知っておく必要があります。

設問 1

〔クラス図の検討〕についての問題です。図2のクラス図を作成し、それを改善してクラスを置き換えていきます。

(1)

図2の空欄 a, b に対する穴埋め問題です。

空欄 a, b はともに多重度について問われています。空欄 b の側に◆があるので、地図クラスと操作盤クラスはコンポジションの関係です。表1の要素名“操作盤”の概要に、「操作盤は、常に画面の一番手前に、一つだけ表示される」とあります。そのため、地図と操作盤は必ず一つずつ対応することになり、1対1の関連となることが分かります。したがって、多重度は空欄 a が1、空欄 b も1となります。

(2)

図2の空欄 c に対する穴埋め問題です。

空欄 c は、待合せ場所クラスの属性で、型は文字列です。表1の要素名“待合せ場所”の概要に、「名称や住所、URL、待合せ日時を登録する」とあります。図2の待合せ場所クラスの属性にはすでに URL と待合せ日時があり、待合せ場所クラスのスーパークラスであるアイコンクラスに名称が存在します。そのため、残りの住所を属性として登録することになります。したがって、空欄 c は住所です。

(3)

下線①の用意するクラスについて問われています。

〔クラス図の検討〕に、「地図クラス及びアイコンクラスの幾つかの属性は、その値が正常な範囲の値かどうかのチェックを含め、複数の関連し合う属性を一まとめにした①クラスを用意」とあります。図2の地図クラスには、“画面左上の位置緯度”、“画面左上の位置経度”、“画面右下の位置緯度”、“画面右下の位置経度”の四つの属性があり、これらはすべて基本データ型である実数型になっています。同様に、アイコンクラスにも“位置緯度”、“位置経度”という実数型の属性があります。これらの属性の性質上、{位置緯度、位置経度}の二つの属性で1組となり、また値の範囲も、北緯、南緯、東経、西経の0～180度までの値に限られます（表現方法はいろいろあります）。そのため、関連し合う位置緯度、位置経度の属性を位置として一まとめにしてクラスにし、それぞれの値が正常な範囲の値かどうかのチェックをクラスに組み込むことで、より適切なデータ型が提供できます。したがって、置き換えるクラスは位置、属性は位置緯度、位置経度となります。

設問 2

〔アイコンクラス及び派生クラスの実装に関する検討〕に関する問題です。アイコンクラスとその派生クラスである待合せ場所クラス、利用者クラス、目印クラスについて、主にポリモルフィズム（多態性）の実装を問われています。

(1)

図2の空欄dに対する穴埋め問題です。

空欄dは利用者クラスの操作であり、結果を返します。空欄dは本文中にもあり、[アイコンクラス及び派生クラスの実装に関する検討]に、「利用者クラスの操作“選択する”の中から呼び出される操作を実装すると、“d”及び“一電話を掛ける画面へ”となる」とあります。操作“選択する”はスーパークラスであるアイコンクラスにもあり、その派生クラスすべてに存在します。そして、それぞれの派生クラスで異なる実装を行うので、これはポリモルフィズム(多態性)です。そのため、利用者クラスの操作“選択する”に特有の操作を考えていきます。表1の要素名“利用者”の概要を見ると、「利用者を選択すると、システム設定値によって、メールを作成する画面又は電話を掛ける画面へ遷移する」とあります。図2にはすでに操作「一電話を掛ける画面へ」はあるので、もう一つの遷移する状態「メールを作成する画面へ」があると、利用者クラスで“選択する”操作を行った場合の動作を両方記述できます。したがって、空欄dは、**メールを作成する画面へ**、となります。

なお、このメールを作成する画面へ遷移する操作は、“選択する”から呼び出されるだけで、他のクラスから直接呼び出されるわけではないので、クラス内部からだけ参照可能な操作という意味で、最初に“一”を付ける必要があります。

(2)

アイコンクラスの操作“操作する”の実装の違いについて問われています。

ポリモルフィズムでは、スーパークラスに該当するクラスの操作は、「その操作をすべてのクラスがもつことを強制する」という役割があるだけで、実際の操作はそれぞれのサブクラス(派生クラス)で実装されます。そのため、アイコンクラスでは操作の定義だけが行われ、実装は行われません。したがって、実装の違いは、**操作の定義だけ行われ、実装は行われない**、となります。

設問3

[描画処理の検討]に関する問題です。描画処理に関するシーケンス図を描いた図3を完成させます。

(1)

図3の空欄eに関する穴埋め問題です。

空欄eはloop[1, e]のかたちで、ループについて問われています。シーケンス図のループは、loop[開始, 終了]というかたちで示すので、空欄eには終了する値が入ります。[描画処理の検討]に、「地図上の操作盤から拡大ボタン(“+”)が押されると、地図の表示領域が再計算され、全ての要素が再描画される」とあります。そのため、すべてのアイコンについて再描画(「アイコンを描く」という操作)を行います。このアイコンへの参照はすべて、図2の地図クラスでは属性“アイコンリスト”に格納されています。このアイコンリストのリストの大きさを確認すると、アイコンへの再描画の回数が分かります。したがって、空欄eは**アイコンリストの大きさ**、となります。

(2)

図3中のfの領域を埋める問題です。順番では、先ほどのループがすべてのアイコンで終わった後の処理となります。

図3のシーケンス図には、地図クラスとアイコンクラス以外に、操作盤クラスがあります。操作盤クラスの操作“拡大”はシステムから呼び出されていますが、この操作盤を再描画する操作についての記述がありません。図2の操作盤クラスには「+操作盤を描く」操作があり、表1の要素名“操作盤”には「操作盤は、常に画面の一番手前に、一つだけ表示される」とあるので、最後に手前に描画されると考えられます。そのため、地図クラスから操作盤クラスに、メッセージ「操作盤を描く」を記述する必要があります。また、図2の操作盤クラスの「+操作盤を描く」操作は戻り値として「結果」を返すので、戻り値を返す点線も必要です。これらを記述すると、解答例の図となります。

問9

プロジェクトマネジメント

《解答》

設問1 a

イ	ン	タ	フ	ェ	ー	ス
---	---	---	---	---	---	---

 (7字)

b

網	羅	性
---	---	---

 (3字)

設問2

(1) イ

(2)

仮	想	マ	シ	ン	ヘ	ノ	移	行
---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (9字)

(3)

設	計	書	が	最	新	内	容	に	な	っ	て	い	る	こ	と
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (16字)

設問3

(1) ウ

(2)

各	生	協	の	シ	ス	テ	ム	利	用	部	門	か	ら	店	舗	業	務	に	精	通	し	て	い	る
人	材	の	参	画																				

 (30字)

複数のシステムを一つに統合するためにシステムを再構築する問題です。単純移行がテーマですが、オフコンや開発体制など、A連合会のシステムに合わせて様々な内容を考慮していく必要があります。プロジェクトマネジメントだけでなく、システム開発についての知識が必要となる問題です。

設問1

本文中の空欄a, bに対する穴埋め問題です。

空欄a

商品システムについて、店舗システムとの間で改修する内容を問われています。システムにおいて複数のシステム間でデータのやり取りを行う接続部分のことをインタフェースといいます。したがって、空欄aはインタフェースです。

空欄b

テストケースやテスト条件で確保が要請されるものが入ります。

〔店舗システムの単純移行〕4. 単体テスト～ソフトウェア結合テストで、2番目の空欄の後に、「システム利用部門の要員とレビューして、漏れが無いことを確認する」とあるので、漏れがないこと

が要請されていると考えられます。テストにおいて満たすべき性質で、漏れがなくすべてテストされていることを網羅性といいます。したがって、空欄bは網羅性となります。

設問2

〔開発計画(案)〕についての問題です。今回の開発において、開発の進め方や代替手段、懸念される問題点などを考えていきます。

(1)

下線①で、新規開発ではなく単純移行をZ社に要請した理由を問われています。

〔重要課題と対策〕に、「店舗システムの統一については、業務要件の追加・変更をしないで、C生協のものを採用し、B生協、D生協の店舗システムは廃棄する」とあります。業務要件の追加・変更をしないということは、要件を変更する必要がない分、要件定義に工数がかからないということです。既存システムの要件を変更することなく、サーバ上で稼働するシステムに切り替えられるため、解答群の中ではイが正解となります。

ア 単純移行でも品質リスクはあります。

ウ サーバ上で稼働するシステムの構築は行うので、開発経験者が必要です。

エ 利用部門の要請に関しては、単純移行なので応えません。

(2)

下線②「ソースコードの見直しを検討する必要がなく、技術的にも移行手段の主流になっている」とありますが、W主任が「オフコンのOSの特殊性から断念した」手段について考えます。

オフコンからサーバ上で稼働するシステムの移行手段として、現在の主流には、仮想マシンを用いたプラットフォーム仮想化があります。これは、オフコンのOSをオフコンのプラットフォーム(コンピュータそのもの)ごと仮想化し、サーバ上に仮想マシンとして再構築する手法です。IBMをはじめとする旧来のオフコンベンダーでは、仮想マシンに移行する手段を提供しているところがいくつかあります。しかし、「オフコンのOSの特殊性」という記述があるのとおり、A連合会の現行システムで使用しているオフコンは特殊なものであり、仮想環境へ移行できる仕組みが提供されていないと考えられます。したがって、W部長が断念した移行手段は、仮想マシンへの移行、となります。

(3)

下線③で、W部長が依頼した設計書の内容に関する追加調査について問われています。

〔開発計画(案)〕に、Z社の構成管理の状況として、「保守フェーズになってからソースコードの修正が先行し、設計書への更新作業が遅れるケースがあり、この改善に取り組んでいる」という報告があります。つまり、設計書の内容が実際のソースコードと異なり最新内容になっていない可能性があることが、Z社の報告からも明らかです。したがって、W部長が依頼した追加調査は、設計書が最新内容になっていること、となります。

設問3

〔店舗システムの単純移行〕についての問題です。今回の店舗システムに合わせて単純移行する手法などを検討していきます。

(1)

下線④の「ソースコードを移行ツールによって変換した結果」の適切な評価内容について問われています。

〔店舗システムの単純移行〕2. ソースコードの単純移行で、評価のポイントとして、「移行ツールで変換後に手修正する作業工数が少ないこと」、「手修正の作業が容易であること」、「バッチ系プログラムの処理性能」の3点が重視されます。このうちどれを重視するかは、開発方針によって変わってきます。本文中の〔開発方針〕に、「開発予算を抑えたシステム再構築のプロジェクト」で、「目標時期は、1年半後である」とあります。そのため、最優先する開発方針は、開発の作業工数を抑えることとなります。評価のポイントは、作業工数に直接影響する「移行ツールで変換後に手修正する作業工数が少ないこと」が重視されます。したがって、ソースコードを移行ツールによって自動的に変換できる割合と、変換できない場合の手修正の場合を重視して評価するウが適切です。

ア オンライン系とバッチ系のプログラムについては、「バッチ系プログラムの処理性能」が重視されるとあるので、同じ重み付けでは評価できません。

イ 移行ツールの仕様だけでは、今回のシステムへの適合度は適切に判断できません。

エ 大量データの処理プログラムのみを評価すると、その他のプログラムについての特性が評価できないので、適切ではありません。

(2)

下線⑤でW部長が考えた、移行対象データに関する作業内容を考慮した体制の強化について問われています。

設問文に「今回のプロジェクトの要員スキルを踏まえて」とあるので、プロジェクトの要員スキルについての記述を探すと、〔店舗システムの単純移行〕3. データファイルの移行に、「当該SEはオフコンからサーバへの移行に関する知識をもつ単純移行の経験者であった」とあります。しかし、今回の移行対象データは単純移行ではありますが、店舗システムの異なるB生協、D生協のものも含まれています。そのため、移行においても業務に関する知識が必要となってきます。また、〔重要課題と対策〕に、「各生協のシステム利用部門から店舗業務に精通した要員をシステム再構築のプロジェクトに参画させる」とあるので、これらの要員を参画させることで体制の強化が図れます。したがって、W部長が体制の強化として考えた内容は、各生協のシステム利用部門から店舗業務に精通している人材の参画、となります。

問10

サービスマネジメント

《解答》

設問1 a 0.996 b 10

設問2 サービスコンポーネントが故障した場合、両サービスが
中断するから (31字)

設問3

- (1) インシデントの記録が十分に蓄積されていないから (23字)
(2) ウ

設問4

- (1) 診断の正確さの評価基準が客観的でないから (20字)
(2) 故障の復旧作業に掛かる作業工数の削減 (18字)

サービスの継続性及び可用性を管理する問題です。AサービスとBサービスという二つのサービスのサービスマネジメントを比較し、改善を行っていきます。可用性を高めるための方策やサービス中断時間の短縮、さらに継続的なサービス改善活動について問われるので、サービスマネジメントの考え方を幅広く理解しておく必要があります。

設問1

空欄a, bに対する計算問題です。

空欄a

サービスAの可用性を求めます。表1より、サービスAで使用するコンポーネントは、No.1, 2, 3, 4, 6の五つです。これらのコンポーネントはすべて稼働している必要があるので、サービス全体の可用性は、表1の可用性をもとに計算すると、 $1.000 \times 0.999 \times 1.000 \times 0.999 \times 0.998 = 0.996004998$ で、小数第4位を四捨五入すると、0.996になります。したがって、空欄aは0.996です。

空欄b

サービスBのMTTRを求めます。サービスBの可用性は0.995、MTBFは1,990時間です。可用性 = $MTBF / (MTBF + MTTR)$ なので、式に当てはめると、

$0.995 = 1990 / (1990 + MTTR)$, $1990 + MTTR = 1990 / 0.995 = 2000$, $MTTR = 10$ [時間] となります。したがって、空欄bは10です。

設問2

下線①のファイアウォール、Webサーバ、社内LAN及びDBサーバAの影響度が高い理由を問われています。

表1を見ると、ファイアウォール、Webサーバ、社内LAN及びDBサーバAの四つのサービスコンポーネントは、サービスA、サービスBのどちらも○になっており、使用することが分かります。つまり、これらのサービスコンポーネントが故障した場合にはA、B両方のサービスが中断してしまいます。したがって、影響度が高い理由は、サービスコンポーネントが故障した場合、両サー

ビスが中断するから、となります。

設問3

サービス中断時間の短縮についての問題です。復旧作業手順の所要時間の割合が高い理由を考慮し、それを短縮する施策を考えていきます。

(1)

サービスAと比較してサービスBでは表2中の(iii)、つまり復旧作業手順の調査・診断の所要時間の割合が高い理由を問われています。

表2中の(iii)調査・診断は、「インシデントを調査し、診断を行う」作業です。インシデントの調査・診断については、本文のはじめの方でサービスAについて、「インシデントの記録を蓄積して分析することによって、インシデントの調査・診断の作業手順において成果が現れている」とあります。それに対しサービスBでは、「しかし、インシデントの記録は、まだ十分に蓄積されておらず、サービスAに関するインシデントの記録を参考にする程度である」とあります。つまり、インシデントの記録がまだ十分に蓄積されていないため、調査・診断に時間がかかるということが考えられます。したがって、原因として考えられる理由は、インシデントの記録が十分に蓄積されていないから、となります。

(2)

サービスAと比較してサービスBでは表2中の(v)、つまり復旧作業手順の解決の所要時間の割合が高いことについて、所要時間を短縮する施策を問われています。

表2中の(v)解決では、「サービス再開手順書に従い、サービスを復旧させる」とあります。ここから、解決の段階ではサービス再開手順書に従って作業をすることが分かります。解決の所要時間は、サービス再開手順書がきちんと作成されていると短縮できます。したがって、所要時間を短縮する施策としては、ウのサービス再開手順書の見直しが最も適切です。

アは(i)の検知・記録に、イは復旧作業手順全般に少しずつ、エ、オは(i)～(iii)を中心とした作業全般に効果のある対策です。

設問4

継続的なサービス改善活動についての問題です。サービスを継続的に改善していくために、より正確に診断するための施策を考えていきます。

(1)

F君が管理指標として追加しようとした“故障原因の診断の正確性”について、G課長から変えるように指摘を受けた理由を問われています。

下線②の直後にG課長が「時間が測定できる指標にしたらどうか」と指摘しているとおり、時間であれば数値として客観的に測定することができます。“故障原因の診断の正確性”だと、本当に正確だったかどうかの判断に評価する人の主観が入ってしまい、客観的な診断ができないことがあると考えられます。したがって、G課長から指摘を受けた理由は、診断の正確さの評価基準が客観的でないから、となります。

(2)

下線③「顧客満足度が上がっていること」以外の継続的なサービス改善活動による効果について問われています。

“サービス中断時の平均復旧時間”を管理目標にすると、復旧時間を短くするための改善活動を行うようになります。[可用性を高めるための方策]で、「F君は、費用対効果の良いサービスを提供するために、要求されるサービスの品質とそれを実現するための費用を適切にバランスさせることが必要だと考えた」とあり、良いサービスを実現するための費用が考慮のポイントであることが分かります。故障の復旧作業において、復旧時間が短くなると、それに伴う作業工数も減少します。そうすると人件費が節減されることになり、費用を抑えるという目的にもつながります。したがって、期待できる効果は、故障の復旧作業に掛かる作業工数の削減、となります。

問11

システム監査

《解答》

設問1 店舗POS端末システムの改修

プ	ロ	ジ	ェ	ク	ト	期	間	が	短	く	,	工	数	も	少	な	い	か	ら
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (20字)

経営情報システムの新規構築

既	に	プ	ロ	ジ	ェ	ク	ト	が	終	了	し	よ	う	と	し	て	い	る	か	ら
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (21字)

設問2

プ	ロ	ジ	ェ	ク	ト	計	画	の	立	案	に	お	い	て	利	用	部	門	の	参	画	が	十	分
で	な	い	。																					

 (29字)

設問3

早	急	に	ス	ケ	ジ	ュ	ー	ル	を	見	直	し	て	,	経	営	陣	の	承	認	を	得	る	こ
と																								

 (26字)

プロジェクト管理に関するシステム監査を行う問題です。監査計画を立案し、調査結果から指摘事項や改善提案を監査報告書に記載する業務について問われています。監査の基本的な考え方を押さえ、問題の本文から状況や問題点をまとめていくことで、解答を導くことができます。

設問1

[監査計画の立案](2)で、店舗POS端末システムの改修と経営情報システムの新規構築の二つのプロジェクトについて、それぞれ優先度が低いと判断した理由を問われています。

まず両方に共通することとして本文の最初の方に、今回の監査目的が「個々のプロジェクトにおいて、プロジェクト管理が適切に行われているかどうかを確認し、予算及びスケジュールの遵守、並びに品質の確保に寄与すること」とあるので、これを踏まえて解答を作成します。

店舗POS端末システムの改修については、表1より、予定のプロジェクト期間は2014年4月～7月末の4か月で工数は約30人月です。他のプロジェクトは期間が8か月以上で、工数も100人月以上であることと比べると期間も短く工数も少なくなります。そのため、監査目的の“予算及びスケジュールの遵守”という面では優先度が低いといえます。したがって、店舗POS端末システム

の改修プロジェクトの優先度が低い理由は、プロジェクト期間が短く、工数も少ないから、となります。

経営情報システムの新規構築は、予定のプロジェクト期間が2013年3月～2014年4月末となっています。〔事前調査の実施〕より、調査を実施したのは「2014年3月10日時点」です。つまり、このプロジェクトの期間は1年以上ですが、すでにプロジェクトが終了しようとしており、現時点から終了までには1か月半程度しかありません。今から監査を行っても、“品質の確保に寄与する”という面で監査が影響を及ぼすことが難しくなります。したがって、経営情報システムの新規構築プロジェクトの優先度が低い理由は、既にプロジェクトが終了しようとしているから、となります。

設問2

主な発見事項の①インターネット販売システムの再構築プロジェクトの状況について、〔監査計画の立案〕(3) 監査項目①「プロジェクト体制は適切か」という観点から、指摘事項として監査報告書に記載すべき事項を考えます。

プロジェクト体制という観点では、「インターネット販売システムの再構築プロジェクトの目的は“システム性能、稼働率、安全対策の向上”とあったが、利用部門の担当者にインタビューを行ったところ、操作性の改善など機能の向上についても多くの要望があることが分かった」とあります。利用部門に多くの要望があるにもかかわらず、それが目的に反映されていません。つまり、プロジェクトの目的を決めるプロジェクト計画の立案段階において、利用部門の参画が十分でなく、情報システム開発の部門中心に行われていることが分かります。したがって、T君が指摘事項として監査報告書に記載すべき事項は、プロジェクト計画の立案において利用部門の参画が十分でない、となります。

設問3

主な発見事項の②物流システムの改修プロジェクトについて、〔監査計画の立案〕(3) 監査項目②「プロジェクトの進捗管理、予算管理は適切か」という観点から、改善提案として監査報告書に記載すべき事項を考えます。

発見事項の②の進捗上の問題としては、「最新スケジュールを確認したところ、要件定義は終了している予定であるにもかかわらず、実際にはほとんど進んでいなかった」という状況があります。また、「当初のスケジュールどおりにプロジェクトを完了するのは難しい」ということも分かっています。しかし、表1の進捗状況では「(スケジュールどおり)」と記載されており、経営陣にはその情報は知らされていないことが見て取れます。そのため、早急にスケジュールを見直し、それを経営陣に報告して承認を得ることが大切になります。したがって、T君が改善提案として監査報告書に記載すべき事項は、早急にスケジュールを見直して、経営陣の承認を得ること、となります。