

付録

平成27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 27000	JIS Q 27000:2014
JIS Q 27001	JIS Q 27001:2014
JIS Q 27002	JIS Q 27002:2014
JIS X 0160	JIS X 0160:2012
ISO 21500	ISO 21500:2012
ITIL	ITIL 2011 edition
PMBOK	PMBOKガイド 第5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、テクノロジ系の問題です。

問1 ATM(現金自動預払機)が1台ずつ設置してある二つの支店を統合し、統合後の支店にはATMを1台設置する。統合後のATMの平均待ち時間を求める式はどれか。ここで、待ち時間はM/M/1の待ち行列モデルに従い、平均待ち時間にはサービス時間を含まず、ATMを1台に統合しても十分に処理できるものとする。

〔条件〕

- (1) 統合後の平均サービス時間： T_S
- (2) 統合前のATMの利用率：両支店とも ρ
- (3) 統合後の利用者数：統合前の両支店の利用者数の合計

ア $\frac{\rho}{1-\rho} \times T_S$ イ $\frac{\rho}{1-2\rho} \times T_S$ ウ $\frac{2\rho}{1-\rho} \times T_S$ エ $\frac{2\rho}{1-2\rho} \times T_S$

問2 2桁の2進数 x_1x_2 が表す整数を x とする。2進数 x_2x_1 が表す整数を、 x の式で表したものはどれか。ここで、 $\text{int}(r)$ は非負の実数 r の小数点以下を切り捨てた整数を表す。

ア $2x + 4\text{int}\left(\frac{x}{2}\right)$ イ $2x + 5\text{int}\left(\frac{x}{2}\right)$
 ウ $2x - 3\text{int}\left(\frac{x}{2}\right)$ エ $2x - 4\text{int}\left(\frac{x}{2}\right)$

問3 製品100個を1ロットとして生産する。一つのロットからサンプルを3個抽出して検査し、3個とも良品であればロット全体を合格とする。100個中に10個の不良品を含むロットが合格と判定される確率は幾らか。

ア $\frac{7}{10}$ イ $\frac{178}{245}$ ウ $\frac{729}{1000}$ エ $\frac{89}{110}$

問4 携帯端末に搭載されているジャイロセンサが検出できるものはどれか。

- ア 端末に加わる加速度
- イ 端末の角速度
- ウ 地球上における高度
- エ 地球の磁北

問5 自然数をキーとするデータを、ハッシュ表を用いて管理する。キー x のハッシュ関数 $h(x)$ を

$$h(x) = x \bmod n$$

とすると、キー a と b が衝突する条件はどれか。ここで、 n はハッシュ表の大きさであり、 $x \bmod n$ は x を n で割った余りを表す。

ア $a+b$ が n の倍数

イ $a-b$ が n の倍数

ウ n が $a+b$ の倍数

エ n が $a-b$ の倍数

問6 モンテカルロ法によって、正方形に内接する円の面積を近似的に求める方法はどれか。

ア 円に内接する正多角形の面積によって求める。

イ 正方形内に多数の小円を重ねないようにぎっしり詰めて、円の中にある小円の個数によって求める。

ウ 正方形内に乱数を用いて多数の点を一様に打ち、円の中にある点の個数によって求める。

エ 正方形内を微細な間隔の格子点で区切り、円の中にある格子点の個数によって求める。

問7 プログラムの実行に関する次の記述の下線部 a～d のうち、いずれかに誤りがある。誤りの箇所と正しい字句の適切な組合せはどれか。

自分自身を呼び出すことができるプログラムは、a 再帰的 であるという。このようなプログラムを実行するときは、b スタック に局所変数、c 仮引数 及び戻り番地を格納して呼び出し、復帰するときは d FIFO (First In First Out) 方式で格納したデータを取り出して復元する必要がある。

	誤りの箇所	正しい字句
ア	a	再入可能
イ	b	待ち行列
ウ	c	実引数
エ	d	LIFO (Last In First Out)

問8 グリッドコンピューティングの説明はどれか。

- ア OSを実行するプロセッサ, アプリケーションを実行するプロセッサというように, それぞれの役割が決定されている複数のプロセッサによって処理を分散する方式である。
- イ PCから大型コンピュータまで, ネットワーク上にある複数のプロセッサに処理を分散して, 大規模な一つの処理を行う方式である。
- ウ カーネルプロセスとユーザプロセスを区別せずに, 同等な複数のプロセッサに処理を分散する方式である。
- エ プロセッサ上でスレッド(プログラムの実行単位)レベルの並列化を実現し, プロセッサの利用効率を高める方式である。

問9 スーパスカラの説明として, 適切なものはどれか。

- ア 処理すべきベクトルの長さがベクトルレジスタよりも長い場合, ベクトルレジスタ長の組に分割して処理を繰り返す方式である。
- イ パイプラインを更に細分化することによって, 高速化を図る方式である。
- ウ 複数のパイプラインを用い, 同時に複数の命令を実行可能にすることによって, 高速化を図る方式である。
- エ 命令語を長く取り, 一つの命令で複数の機能ユニットを同時に制御することによって, 高速化を図る方式である。

問10 CPUにおける投機実行の説明はどれか。

- ア 依存関係にない複数の命令を, プログラム中での出現順序に関係なく実行する。
- イ パイプラインの空き時間を利用して二つのスレッドを実行し, あたかも二つのプロセッサであるかのように見せる。
- ウ 二つ以上のCPUコアによって複数のスレッドを同時実行する。
- エ 分岐命令の分岐先が決まる前に, あらかじめ予測した分岐先の命令の実行を開始する。

問11 RAID 1～5の各構成は, 何に基づいて区別されるか。

- ア 構成する磁気ディスク装置のアクセス性能
- イ コンピュータ本体とのインタフェースの違い
- ウ データ及び冗長ビットの記録方法と記録位置との組合せ
- エ 保証する信頼性のMTBF値

問12 物理サーバのスケールアウトに関する記述はどれか。

- ア サーバに接続されたストレージのディスクを増設して冗長化することによって、サーバ当たりの信頼性を向上させること
- イ サーバのCPUを高性能なものに交換することによって、サーバ当たりの処理能力を向上させること
- ウ サーバの台数を増やして負荷分散することによって、サーバ群としての処理能力を向上させること
- エ サーバのメモリを増設することによって、単位時間当たりの処理能力を向上させること

問13 1件のデータを処理する際に、読取りには40ミリ秒、CPU処理には30ミリ秒、書込みには50ミリ秒掛かるプログラムがある。このプログラムで、 n 件目の書込みと並行して $n+1$ 件目のCPU処理と $n+2$ 件目の読取りを実行すると、1分当たりの最大データ処理件数は幾つか。ここで、OSのオーバヘッドは考慮しないものとする。

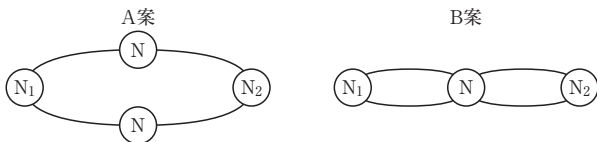
- ア 500 イ 666 ウ 750 エ 1,200

問14 システムの信頼性向上技術に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 故障が発生したときに、あらかじめ指定されている安全な状態にシステムを保つことを、フェールソフトという。
- イ 故障が発生したときに、あらかじめ指定されている縮小した範囲のサービスを提供することを、フォールトマスキングという。
- ウ 故障が発生したときに、その影響が誤りとなって外部に出ないように訂正することを、フェールセーフという。
- エ 故障が発生したときに対処するのではなく、品質管理などを通じてシステム構成要素の信頼性を高めることを、フォールトアボイダンスという。

付録 平成 27 年度春 応用情報技術者試験

問15 ノード N_1 とノード N_2 で通信を行うデータ伝送網がある。図のように N_1 と N_2 間にノード N を入れてA案、B案で伝送網を構成したとき、システム全体の稼働率の比較として適切なものはどれか。ここで、各ノード間の経路(パス)の稼働率は、全て等しく p ($0 < p < 1$)であるものとする。また、各ノードは故障しないものとする。



- ア A 案, B 案の稼働率の大小関係は, ρ の値によって変化する。
イ A 案, B 案の稼働率は等しい。
ウ A 案の方が, B 案よりも稼働率が高い。
エ B 案の方が, A 案よりも稼働率が高い。

問16 仮想記憶方式では、割り当てられる実記憶の容量が小さいとページアウト、ページインが頻発し、スループットが急速に低下することがある。このような現象を何というか。

- ア スラッシング イ スワッピング
ウ フラグメンテーション エ メモリリーク

問17 プロセスのスケジューリングに関する記述のうち、ラウンドロビン方式の説明として、適切なものはどれか。

- ア 各プロセスに優先度が付けられていて、後に到着してもプロセスの優先度が実行中のプロセスよりも高ければ、実行中のものを中断し、到着プロセスを実行する。
- イ 各プロセスに優先度が付けられていて、イベントの発生を契機に、その時点で最高優先度のプロセスを実行する。
- ウ 各プロセスの処理時間に比例して、プロセスのタイムクォンタムを変更する。
- エ 各プロセスを待ち行列の順にタイムクォンタムずつ実行し、終了しないときは待ち行列の最後につなぐ。

問18 500kバイトの連続した空き領域に、複数のプログラムモジュールをオーバーレイ方式で読み込んで実行する。読み込み順序Aと読み込み順序Bにおいて、最後の120kバイトのモジュールを読み込む際、読み込み可否の組合せとして適切なものはどれか。ここで、数値は各モジュールの大きさをkバイトで表したものであり、モジュールを読み込む領域は、ファーストフィット方式で求めることとする。

〔読み込み順序A〕

100 → 200 → 200解放 → 150 → 100解放 → 80 → 100 → 120

〔読み込み順序B〕

200 → 100 → 150 → 100解放 → 80 → 200解放 → 100 → 120

	読み込み順序A	読み込み順序B
ア	読み込み可能	読み込み可能
イ	読み込み可能	読み込み不可能
ウ	読み込み不可能	読み込み可能
エ	読み込み不可能	読み込み不可能

問19 あるコンピュータ上で、異なる命令形式のコンピュータで実行できる目的プログラムを生成する言語処理プログラムはどれか。

ア エミュレータ

イ クロスコンパイラ

ウ 最適化コンパイラ

エ プログラムジェネレータ

問20 SoCの説明として、適切なものはどれか。

ア システムLSIに内蔵されたソフトウェア

イ 複数のMCUを搭載したボード

ウ 複数のチップで構成していたコンピュータシステムを、一つのチップで実現したLSI

エ 複数のチップを単一のパッケージに封入してシステム化したデバイス

問21 16進数 ABCD1234 をリトルエンディアンで4バイトのメモリに配置したものはどれか。ここで、0 ～ +3はバイトアドレスのオフセット値である。

ア

0	+1	+2	+3
12	34	AB	CD

イ

0	+1	+2	+3
34	12	CD	AB

ウ

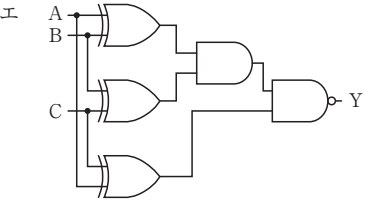
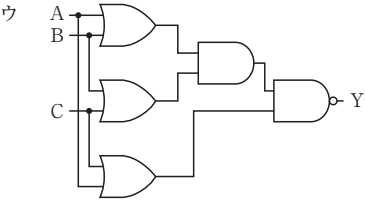
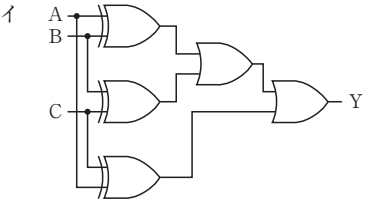
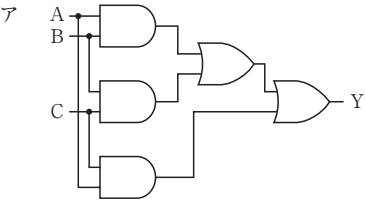
0	+1	+2	+3
43	21	DC	BA

エ

0	+1	+2	+3
AB	CD	12	34

問22 真理値表に示す3入力多数決回路はどれか。

入力			出力
A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1



問23 半導体製造プロセスが微細化することによって問題となってきたリーク電流の低減手段として、適切なものはどれか。

- ア クロック周波数制御
- イ 使用しないブロックへのクロック供給停止
- ウ 使用しないブロックへの電源供給停止
- エ 電源電圧の調整

問24 Webページの設計の例のうち、アクセシビリティを高める観点から最も適切なものはどれか。

- ア 音声を利用者に確実に聞かせるために、Webページの表示時に音声を自動的に再生する。
- イ 体裁の良いレイアウトにするために、表組みを用いる。
- ウ 入力が必要な項目は、色で強調するだけでなく、項目名の隣に“(必須)”などと明記する。
- エ ハイパリンク先の内容が推測できるように、ハイパリンク画像のalt属性にリンク先のURLを付記する。

問25 拡張現実 (AR : Augmented Reality) の例として、最も適切なものはどれか。

- ア SF映画で都市空間を乗り物が走り回るアニメーションを、3次元空間上に設定した経路に沿って視点を動かして得られる視覚情報を基に作成する。
- イ アバタの操作によって、インターネット上で現実世界を模した空間を動きまわったり、会話したりする。
- ウ 実際には存在しない衣料品を仮想的に試着したり、過去の建築物を3次元CGで実際の画像上に再現したりする。
- エ 臨場感を高めるために大画面を用いて、振動装置が備わった乗り物に見立てた機器に人間が搭乗し、インタラクティブ性が高いアトラクションを体感できる。

問26 “電話番号”列にNULLを含む“取引先”表に対して、SQL文を実行した結果の行数は幾つか。

取引先		
取引先コード	取引先名	電話番号
1001	A社	010-1234-xxxx
2001	B社	020-2345-xxxx
3001	C社	NULL
4001	D社	030-3011-xxxx
5001	E社	(010-4567-xxxx)

[SQL文]

SELECT * FROM 取引先 WHERE 電話番号 NOT LIKE '010%'

- ア 1
- イ 2
- ウ 3
- エ 4

問27 埋込みSQLにおいて、問合せによって得られた導出表を1行ずつ親プログラムに引き渡す操作がある。この操作と関係の深い字句はどれか。

- ア CURSOR
- イ ORDER BY
- ウ UNION
- エ UNIQUE

問28 “学生”表が次のSQL文で定義されているとき、検査制約の違反となるSQL文はどれか。

```
CREATE TABLE 学生 ( 学生番号 CHAR(5) PRIMARY KEY,
                     学生名 CHAR(16),
                     学部コード CHAR(4),
                     住所 CHAR(16),
                     CHECK ( 学生番号 LIKE 'K%'))
```

学生

学生番号	学生名	学部コード	住所
K1001	田中太郎	E001	東京都
K1002	佐藤一美	E001	茨城県
K1003	高橋肇	L005	神奈川県
K2001	伊藤香織	K007	埼玉県

- ア DELETE FROM 学生 WHERE 学生番号 = 'K1002'
- イ INSERT INTO 学生 VALUES ('J2002', '渡辺次郎', 'M006', '東京都')
- ウ SELECT * FROM 学生 WHERE 学生番号 = 'K1001'
- エ UPDATE 学生 SET 学部コード = 'N001' WHERE 学生番号 LIKE 'K%'

問29 “部品”表のメーカーコード列に対し、B+木インデックスを作成した。これによって、“部品”表の検索の性能改善が最も期待できる操作はどれか。ここで、部品及びメーカーのデータ件数は十分に多く、メーカーコードの値は均一に分散されているものとする。また、“部品”表のごく少数の行には、メーカーコード列にNULLが設定されている。ここで、実線の下線は主キーを、破線の下線は外部キーを表す。

部品(部品コード, 部品名, メーカーコード)
 メーカー(メーカーコード, メーカー名, 住所)

- ア メーカーコードの値が1001以外の部品を検索する。
- イ メーカーコードの値が1001でも4001でもない部品を検索する。
- ウ メーカーコードの値が4001以上、4003以下の部品を検索する。
- エ メーカーコードの値がNULL以外の部品を検索する。

問30 DBMSに実装すべき原子性 (atomicity) を説明したものはどれか。

- ア 同一データベースに対する同一処理は、何度実行しても結果は同じである。
- イ トランザクション完了後にハードウェア障害が発生しても、更新されたデータベースの内容は保証される。
- ウ トランザクション内の処理は、全てが実行されるか、全てが取り消されるかのいずれかである。
- エ 一つのトランザクションの処理結果は、他のトランザクション処理の影響を受けない。

問31 ブラウザでインターネット上の Web ページの URL を `http://www.jitec.ipa.go.jp/` のように指定すると、ページが表示されずにエラーが表示された。ところが、同じページの URL を `http://118.151.146.137/` のように IP アドレスを使って指定すると、ページは正しく表示された。このような現象が発生する原因の一つとして考えられるものはどれか。ここで、インターネットへの接続はプロキシサーバを経由しているものとする。

- ア DHCPサーバが動作していない。
- イ DNSサーバが動作していない。
- ウ デフォルトゲートウェイが動作していない。
- エ プロキシサーバが動作していない。

問32 図のように、2台の端末がルータと中継回線で接続されているとき、端末Aがフレームを送信し始めてから、端末Bがフレームを受信し終わるまでの時間は、およそ何ミリ秒か。

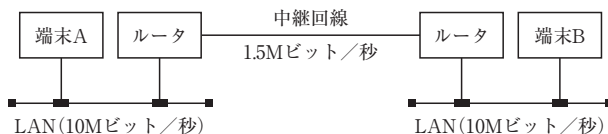
〔条件〕

フレーム長：LAN、中継回線ともに1,500バイト

LANの伝送速度：10Mビット/秒

中継回線の伝送速度：1.5Mビット/秒

1フレームのルータ処理時間：両ルータともに0.8ミリ秒



ア 3

イ 6

ウ 10

エ 12

問33 CSMA/CD方式に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 衝突発生時の再送動作によって、衝突の頻度が増すとスループットが下がる。
- イ 送信要求が発生したステーションは、共通伝送路の搬送波を検出してからデータを送信するので、データ送出後の衝突は発生しない。
- ウ ハブによって複数のステーションが分岐接続されている構成では、衝突の検出ができないので、この方式は使用できない。
- エ フレームとしては任意長のビットが直列に送出されるので、フレーム長がオクテットの整数倍である必要はない。

問34 伝送速度64kビット／秒の回線を使ってデータを連続送信したとき、平均して100秒に1回の1ビット誤りが発生した。この回線のビット誤り率は幾らか。

- ア 1.95×10^{-8}
- イ 1.56×10^{-7}
- ウ 1.95×10^{-5}
- エ 1.56×10^{-4}

問35 IPネットワークのプロトコルのうち、OSI基本参照モデルのネットワーク層に属するものはどれか。

- ア HTTP
- イ ICMP
- ウ SMTP
- エ UDP

問36 IPアドレスが172.16.255.164、サブネットマスクが255.255.255.192であるホストと同じサブネットワークに属するホストのIPアドレスはどれか。

- ア 172.16.255.128
- イ 172.16.255.129
- ウ 172.16.255.191
- エ 172.16.255.192

問37 DNSキャッシュポイズニングに分類される攻撃内容はどれか。

- ア DNSサーバのソフトウェアのバージョン情報を入手して、DNSサーバのセキュリティホールを特定する。
- イ PCが参照するDNSサーバに偽のドメイン情報を注入して、偽装されたサーバにPCの利用者を誘導する。
- ウ 攻撃対象のサービスを妨害するために、攻撃者がDNSサーバを踏み台に利用して再帰的な問合せを大量に行う。
- エ 内部情報を入手するために、DNSサーバが保存するゾーン情報をまとめて転送させる。

問38 パスワードに使用できる文字の種類を M 、パスワードの文字数を n とするとき、設定できるパスワードの理論的な総数を求める数式はどれか。

ア M^n

イ $\frac{M!}{(M-n)!}$

ウ $\frac{M!}{n!(M-n)!}$

エ $\frac{(M+n-1)!}{n!(M-1)!}$

問39 パスワードリスト攻撃に該当するものはどれか。

ア 一般的な単語や人名からパスワードのリストを作成し、インターネットバンキングへのログインを試行する。

イ 想定され得るパスワードとそのハッシュ値との対のリストを用いて、入手したハッシュ値からパスワードを効率的に解析する。

ウ どこかの Web サイトから流出した利用者 ID とパスワードのリストを用いて、他の Web サイトに対してログインを試行する。

エ ピクチャパスワードの入力を録画してリスト化しておき、それを利用することでタブレット端末へのログインを試行する。

問40 JPCERT/CC の説明はどれか。

ア 工業標準化法に基づいて経済産業省に設置されている審議会であり、工業標準化全般に関する調査・審議を行っている。

イ 電子政府推奨暗号の安全性を評価・監視し、暗号技術の適切な実装法・運用法を調査・検討するプロジェクトであり、総務省及び経済産業省が共同で運営する暗号技術検討会などで構成される。

ウ 特定の政府機関や企業から独立した組織であり、国内のコンピュータセキュリティインシデントに関する報告の受付、対応の支援、発生状況の把握、手口の分析、再発防止策の検討や助言を行っている。

エ 内閣官房に設置され、我が国をサイバー攻撃から防衛するための司令塔機能を担う組織である。

問41 JIS Q 31000:2010(リスクマネジメントー原則及び指針)における、残留リスクの定義はどれか。

- ア 監査手続を実施しても監査人が重要な不備を発見できないリスク
- イ 業務の性質や本来有する特性から生じるリスク
- ウ 利益を生む可能性に内在する損失発生の可能性として存在するリスク
- エ リスク対応後に残るリスク

問42 NISTの定義によるクラウドサービスモデルのうち、クラウド利用企業の責任者がセキュリティ対策に関して表中の項番1と2の責務を負うが、項番3～5の責務を負わないものはどれか。

項番	責 務
1	アプリケーションに対して、データのアクセス制御と暗号化の設定を行う。
2	アプリケーションに対して、セキュアプログラミングと脆弱性診断 ^{ぜい} を行う。
3	DBMSに対して、修正プログラム適用と権限設定を行う。
4	OSに対して、修正プログラム適用と権限設定を行う。
5	ハードウェアに対して、アクセス制御と物理セキュリティ確保を行う。

- ア HaaS
- イ IaaS
- ウ PaaS
- エ SaaS

問43 サーバにバックドアを作り、サーバ内で侵入の痕跡を隠蔽するなどの機能がパッケージ化された不正なプログラムやツールはどれか。

- ア RFID
- イ rootkit
- ウ TKIP
- エ web beacon

問44 SPF (Sender Policy Framework) を利用する目的はどれか。

- ア HTTP通信の経路上での中間者攻撃を検知する。
- イ LANへのPCの不正接続を検知する。
- ウ 内部ネットワークへの不正侵入を検知する。
- エ メール送信のなりすましを検知する。

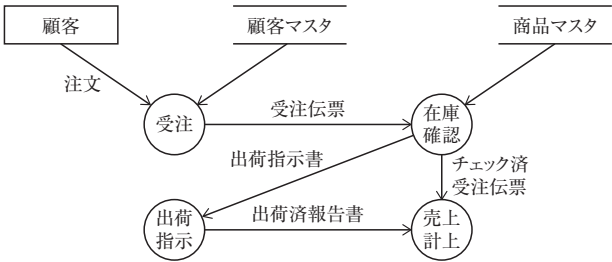
問45 利用者PCがボットに感染しているかどうかをhostsファイルの改ざんの有無で確認するとき、hostsファイルが改ざんされていないと判断できる設定内容はどれか。ここで、hostsファイルには設定内容が1行だけ書かれており、利用者及びシステム管理者は、これまでにhostsファイルを変更していないものとする。

	設定内容	説 明
ア	127.0.0.1 a.b.com	a.b.com は利用者PCのOS提供元のFQDNを示す。
イ	127.0.0.1 c.d.com	c.d.com は利用者PCの製造元のFQDNを示す。
ウ	127.0.0.1 e.f.com	e.f.com はウイルス定義ファイルの提供元のFQDNを示す。
エ	127.0.0.1 localhost	localhost は利用者PC自身を示す。

問46 ディレクトリトラバーサル攻撃はどれか。

- ア OSの操作コマンドを利用するアプリケーションに対して、攻撃者が、OSのディレクトリ作成コマンドを渡して実行する。
- イ SQL文のリテラル部分の生成処理に問題があるアプリケーションに対して、攻撃者が、任意のSQL文を渡して実行する。
- ウ シングルサインオンを提供するディレクトリサービスに対して、攻撃者が、不正に入手した認証情報を用いてログインし、複数のアプリケーションを不正使用する。
- エ 入力文字列からアクセスするファイル名を組み立てるアプリケーションに対して、攻撃者が、上位のディレクトリを意味する文字列を入力して、非公開のファイルにアクセスする。

問47 次の図の作成に用いられている表記法はどれか。



- ア DFD イ 状態遷移図 ウ 流れ図 エ ペトリネット

問48 JIS X 25010:2013で規定されたシステム及びソフトウェア製品の品質副特性の説明のうち、信頼性に分類されるものはどれか。

- ア 製品又はシステムが、それらを運用操作しやすく、制御しやすくする属性をもっている度合い
- イ 製品若しくはシステムの一つ以上の部分への意図した変更が製品若しくはシステムに与える影響を総合評価すること、欠陥若しくは故障の原因を診断すること、又は修正しなければならない部分を識別することが可能であることについての有効性及び効率性の度合い
- ウ 中断時又は故障時に、製品又はシステムが直接的に影響を受けたデータを回復し、システムを希望する状態に復元することができる度合い
- エ 二つ以上のシステム、製品又は構成要素が情報を交換し、既に交換された情報を使用することができる度合い

問49 CMMIの説明はどれか。

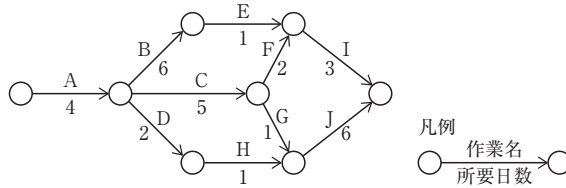
- ア ソフトウェア開発組織及びプロジェクトのプロセスの成熟度を評価するためのモデルである。
- イ ソフトウェア開発のプロセスモデルの一種である。
- ウ ソフトウェアを中心としたシステム開発及び取引のための共通フレームのことである。
- エ プロジェクトの成熟度に応じてソフトウェア開発の手順を定義したモデルである。

問50 エクストリームプログラミング(XP)のプラクティスとして、適切なものはどれか。

- ア 1週間の労働時間は、チームで相談して自由に決める。
- イ ソースコードの再利用は、作成者だけが行う。
- ウ 単体テストを終えたプログラムは、すぐに結合して、結合テストを行う。
- エ プログラミングは1人で行う。

問51から問60までは、マネジメント系の問題です。

問51 PERT図で表されるプロジェクトにおいて、プロジェクト全体の所要日数を1日短縮できる施策はどれか。



- ア 作業BとFを1日ずつ短縮する。 イ 作業Bを1日短縮する。
 ウ 作業Iを1日短縮する。 エ 作業Jを1日短縮する。

問52 PMBOKによれば、“アクティビティ定義”プロセスで実施するものはどれか。

- ア 作業順序，所要期間，必要な資源などから実施スケジュールを作成する。
 イ 作業を階層的に要素分解してワークパッケージを定義する。
 ウ プロジェクトで実施する作業の相互関係を特定して文書化する。
 エ プロジェクトの成果物を生成するために実施すべき具体的な作業を特定する。

問53 あるプログラムの設計から結合テストまでの作業について、開発工程ごとの見積工数を表1に示す。また、開発工程ごとの上級SEと初級SEの要員割当てを表2に示す。上級SEは、初級SEに比べて、プログラム作成・単体テストについて2倍の生産性を有する。表1の見積工数は、上級SEの生産性を基に算出している。

全ての開発工程に対して、上級SEを1人追加して割り当てると、この作業に要する期間は何か月短縮できるか。ここで、開発工程の期間は重複させないものとし、要員全員が1か月当たり1人月の工数を投入するものとする。

表1

開発工程	見積工数 (人月)
設計	6
プログラム作成・ 単体テスト	12
結合テスト	12
合計	30

表2

開発工程	要員割当て(人)	
	上級SE	初級SE
設計	2	0
プログラム作成・ 単体テスト	2	2
結合テスト	2	0

- ア 1 イ 2 ウ 3 エ 4

問54 プロジェクトマネジメントにおけるリスクの対応例のうち、PMBOKのリスク対応戦略の一つである転嫁に該当するものはどれか。

- ア あるサブプロジェクトの損失を、他のサブプロジェクトの利益と相殺する。
 イ 個人情報の漏えいが起こらないように、システムテストで使用する本番データの個人情報部分はマスキングする。
 ウ 損害の発生に備えて、損害賠償保険を掛ける。
 エ 取引先の業績が悪化して、信用に不安があるので、新規取引を止める。

問55 ITILの可用性管理プロセスにおいて、ITサービスの可用性と信頼性の管理に関わるKPIとして用いるものはどれか。

- ア サービスの中断回数
 イ 災害を想定した復旧テストの回数
 ウ 処理能力不足に起因するインシデントの数
 エ 目標を達成できなかったSLAの項目数

問56 情報システムの障害対策の一つである縮退運転の説明はどれか。

- ア システムを一斉に停止させるのではなく、あらかじめ決められた手順で段階的に停止させること
- イ 実行中のジョブが異常終了したとき、他のジョブに影響を与えないように、システムの運用を続行すること
- ウ 障害箇所を切り離し、機能又は性能が低下してもシステムを稼働させ続けること
- エ 障害が発生した時点で、その後に実行する予定のジョブのスケジュールを変更すること

問57 インプットコントロールの監査で、エディットバリデーションチェックが正しく機能しているかどうかの検証方法として、適切なものはどれか。

- ア 許可された担当者以外はログインできないことを試行する。
- イ 実際に例外データや異常データの入力を行う。
- ウ 入力原票の承認印を確認する。
- エ 入力対象データの件数とプルーフリスト上の合計件数を照合する。

問58 業務データのバックアップが自動取得されている場合、日次バックアップデータが継続的に取得されているかどうかをシステム監査人が検証する手続として、適切なものはどれか。

- ア バックアップジョブの再実施
- イ バックアップジョブの設定内容及びジョブの実行結果ログの閲覧
- ウ バックアップデータからのリカバリテストの実施
- エ バックアップ媒体やバックアップ装置の観察

問59 マスタファイル管理に関するシステム監査項目のうち、可用性に該当するものはどれか。

- ア マスタファイルが置かれているサーバを二重化し、耐障害性の向上を図っていること
- イ マスタファイルのデータを複数件まとめて検索・加工するための機能が、システムに盛り込まれていること
- ウ マスタファイルのメンテナンスは、特権アカウントを付与された者だけに許されていること
- エ マスタファイルへのデータ入力チェック機能が、システムに盛り込まれていること

問60 事業継続計画(BCP)について監査を実施した結果、適切な状況と判断されるものはどれか。

- ア 従業員の緊急連絡先リストを作成し、最新版に更新している。
- イ 重要書類は複製せずに1か所で集中保管している。
- ウ 全ての業務について、優先順位なしに同一水準のBCPを策定している。
- エ 平時にはBCPを従業員に非公開としている。

問61から問80までは、ストラテジ系の問題です。

問61 情報戦略の投資効果を評価するとき、利益額を分子に、投資額を分母にして算出するのはどれか。

- ア EVA イ IRR ウ NPV エ ROI

問62 エンタープライズアーキテクチャ(EA)を説明したものはどれか。

- ア オブジェクト指向設計を支援する様々な手法を統一して標準化したものであり、クラス図などのモデル図によってシステムの分析や設計を行うための技法である。
- イ 概念データモデルを、エンティティ、リレーションシップで表現することによって、データ構造やデータ項目間の関係を明らかにするための技法である。
- ウ 各業務と情報システムを、ビジネス、データ、アプリケーション、テクノロジーの四つの体系で分析し、全体最適化の観点から見直すための技法である。
- エ 企業のビジネスプロセスを、データフロー、プロセス、ファイル、データ源泉／データ吸収の四つの基本要素で抽象化して表現するための技法である。

問63 SOAの説明はどれか。

- ア 会計、人事、製造、購買、在庫管理、販売などの企業の業務プロセスを一元管理することによって、業務の効率化や経営資源の全体最適を図る手法
- イ 企業の業務プロセス、システム化要求などのニーズと、ソフトウェアパッケージの機能性がどれだけ適合し、どれだけかい離しているかを分析する手法
- ウ 業務プロセスの問題点を洗い出して、目標設定、実行、チェック、修正行動のマネジメントサイクルを適用し、継続的な改善を図る手法
- エ 利用者の視点から各業務システムの機能を幾つかの独立した部品に分けることによって、業務プロセスとの対応付けや他のソフトウェアとの連携を容易にする手法

問64 IT投資ポートフォリオの目的はどれか。

- ア IT投資を事業別、システム別、ベンダ別、品目別などに分類して、経年推移や構成比率の変化などを分析し、投資額削減の施策を検討する。
- イ 個別のIT投資案件について、情報戦略との適合性、投資額や投資効果の妥当性、投資リスクの明瞭性などの観点から投資判断を行う。
- ウ 個別プロジェクトの計画、実施、完了に応じて、IT投資の事前評価、中間評価、事後評価を一貫して行い、戦略目標に対する達成度を評価する。
- エ 投資リスクや投資価値の類似性で分類したカテゴリごとのIT投資について、企業レベルで最適な資源配分を行う。

問65 定性的な評価項目を定量化するために評価点を与える方法がある。表に示す4段階評価を用いた場合、重み及び判定内容から評価されるシステム全体の目標達成度は何%となるか。

評価項目	重み	判定内容
省力化効果	5	目標どおりの効果があった
期間の短縮	8	従来と変わらない
情報の統合化	12	部分的には改善された

4段階評価点 3：目標どおり 2：ほぼ目標どおり
1：部分改善 0：変わらず

- ア 27 イ 36 ウ 43 エ 52

問66 業務要件定義において、業務フローを記述する際に、処理の分岐や並行処理、処理の同期などを表現できる図はどれか。

- ア アクティビティ図
イ クラス図
ウ 状態遷移図
エ ユースケース図

問67 コアコンピタンスに該当するものはどれか。

- ア 主な事業ドメインの高い成長率
イ 競合他社よりも効率性が高い生産システム
ウ 参入を予定している事業分野の競合状況
エ 収益性が高い事業分野での市場シェア

問68 コモディティ化の説明はどれか。

- ア 革新的な発明に基づいて、従来は市場に存在しなかった製品を開発し、市場に投入すること
- イ 技術革新によって、後発製品が先発製品の市場を衰退させること
- ウ 技術の成熟などによって、他社製品との差別化が価格以外の点で困難になること
- エ 市場での価格競争を避けるために、他社製品とは異なる機能をもった製品を開発し、販売すること

問69 施策案 a～d のうち、利益が最も高くなるマーケティングミックスはどれか。ここで、広告費と販売促進費は固定費とし、1個当たりの変動費は1,000円とする。

施策案	価格	広告費	販売促進費	売上数量
a	1,600円	1,000千円	1,000千円	12,000個
b	1,600円	1,000千円	5,000千円	20,000個
c	2,400円	1,000千円	1,000千円	6,000個
d	2,400円	5,000千円	1,000千円	8,000個

- ア a
- イ b
- ウ c
- エ d

問70 プロセスイノベーションに関する記述として、適切なものはどれか。

- ア 競争を経て広く採用され、結果として事実上の標準となる。
- イ 製品の品質を向上する革新的な製造工程を開発する。
- ウ 独創的かつ高い技術を基に革新的な新製品を開発する。
- エ 半導体の製造プロセスをもっている企業に製造を委託する。

問71 ある期間の生産計画において、図の部品表で表される製品 A の需要量が10個であるとき、部品 D の正味所要量は何個か。ここで、ユニット B の在庫残が5個、部品 D の在庫残が25個あり、他の在庫残、仕掛残、注文残、引当残などはないものとする。

レベル0		レベル1		レベル2	
品名	数量(個)	品名	数量(個)	品名	数量(個)
製品A	1	ユニットB	4	部品D	3
				部品E	1
		ユニットC	1	部品D	1
				部品F	2

- ア 80
- イ 90
- ウ 95
- エ 105

問72 “かんばん方式”を説明したものはどれか。

- ア 各作業の効率を向上させるために、仕様が統一された部品、半製品を調達する。
- イ 効率よく部品調達を行うために、関連会社から部品を調達する。
- ウ 中間在庫を極力減らすために、生産ラインにおいて、後工程が自工程の生産に合わせて、必要な部品を前工程から調達する。
- エ より品質の高い部品を調達するために、部品の納入指定業者を複数定め、競争入札で部品を調達する。

問73 EDIを実施するための情報表現規約で規定されるべきものはどれか。

- ア 企業間の取引の契約内容
- イ システムの運用時間
- ウ 伝送制御手順
- エ メッセージの形式

問74 デジタルサイネージの説明として、適切なものはどれか。

- ア 情報技術を利用する機会又は能力によって、地域間又は個人間に生じる経済的又は社会的な格差
- イ 情報の正当性を保証するために使用される電子的な署名
- ウ ディスプレイに映像、文字などの情報を表示する電子看板
- エ 不正利用を防止するためにデータに識別情報を埋め込む技術

問79 A社は顧客管理システムの開発を、情報システム子会社であるB社に委託し、B社は要件定義を行った上で、設計・プログラミング・テストまでを、協力会社であるC社に委託した。C社ではD社員にその作業を担当させた。このとき、開発したプログラムの著作権はどこに帰属するか。ここで、関係者の間には、著作権の帰属に関する特段の取決めはないものとする。

ア A社

イ B社

ウ C社

エ D社員

問80 電子署名法に関する記述のうち、適切なものはどれか。

ア 電子署名技術は共通鍵暗号技術によるものと規定されている。

イ 電子署名には、電磁的記録以外の、コンピュータ処理の対象とならないものも含まれる。

ウ 電子署名には、民事訴訟法における押印と同様の効力が認められている。

エ 電子署名の認証業務を行うことができるのは、政府が運営する認証局に限られる。

A

午前 解答と解説

問1

《解答》エ

M/M/1の待ち行列モデルでの平均待ち時間(T_w)は、以下の式で表されます。

$$T_w = \frac{\rho}{1-\rho} \times T_s$$

ここで、ATMが1台ずつ設置してある二つの支店を統合してATMを1台だけにすると、統合後の利用率は2倍(2ρ)になります。そのため、統合後の待ち時間(T_w')は、次のようになります。

$$T_w' = \frac{2\rho}{1-2\rho} \times T_s$$

したがって、エが正解です。

問2

《解答》ウ

2桁の2進数 x_1x_2 が表す整数 x は、 $x = 2x_1 + x_2$ で表され、 x を2で割ったときの商が x_1 、余りが x_2 となるため、

$$x_1 = \text{int}\left(\frac{x}{2}\right), \quad x_2 = x - 2\text{int}\left(\frac{x}{2}\right)$$

というかたちになります。

2進数 x_2x_1 が表す整数 x' は、 $x' = 2x_2 + x_1$ で表されるため、

$$x' = 2x - 4\text{int}\left(\frac{x}{2}\right) + \text{int}\left(\frac{x}{2}\right) = 2x - 3\text{int}\left(\frac{x}{2}\right)$$

となります。したがって、ウが正解です。

問3

《解答》イ

製品100個のうち10個の不良品を含む1ロットからサンプルを一つ取り出したとき、そのサンプルが良品である確率は、

$$\frac{100-10}{100} = \frac{90}{100} = \frac{9}{10}$$

です。次に、2個目のサンプルを取り出すときには、製品は99個になっており、不良品の数10個で変わっていないので、そのサンプルが良品である確率は、

$$\frac{99-10}{99} = \frac{89}{99}$$

となります。同様に、3個目のサンプル抽出では製品は98個になっているので、そのサンプルが良品である確率は、

$$\frac{98-10}{98} = \frac{88}{98} = \frac{44}{49}$$

となります。したがって、取り出したサンプルすべてが良品である確率は、

$$\frac{9}{10} \times \frac{89}{99} \times \frac{44}{49} = \frac{35244}{48510} = \frac{178}{245}$$

となり、イが正解です。

問4

《解答》イ

ジャイロセンサとは、角速度センサとも呼ばれ、回転していることを検知できるデバイスです。したがって、イが正解です。

アは加速度センサ、ウは高度センサ、エは磁気センサで検出できるものです。

問5

《解答》イ

キー a と b を n で割った余りが同じ数 m だとすると、 a 、 b は次のように表現できます。

$$a = a' \times n + m, \quad b = b' \times n + m \quad (a', b' \text{ は任意の整数})$$

そのため、差 $a - b$ を計算すると、 $a - b = (a' - b') \times n$ となります。 a' 、 b' は整数なので n で必ず割り切れ、 $a - b$ は n の倍数となります。したがって、イが正解です。

問6

《解答》ウ

モンテカルロ法とは、乱数を用いてシミュレーションや数値計算を行う手法の総称です。乱数を用いて多数の点を一様に打ち、円の中にある点の個数を数えることで円の面積を近似的に求めることは、モンテカルロ法に該当します。したがって、ウが正解です。

アは正多角形による円の面積の近似、イは小円による円の面積の近似、エは格子点による円の面積の近似の方法です。

問7

《解答》エ

自分自身を呼び出すことができるプログラムは再帰的なので、下線部aは正しい記述です。また、再帰的プログラムを実行するときには、スタックに局所変数、仮引数及び戻り番地を格納して呼び出すので、下線部b、cも正しい記述です。ただし、スタックなので復帰するときにはLIFO (Last In First Out) 方式でデータを取り出すため、下線部dは誤りです。したがって、エが正解です。

問8

《解答》イ

グリッドコンピューティングとは、インターネットなどのネットワーク上にあるプロセッサを結び付け、一つの複合したコンピュータシステムとして処理を行う方式です。したがって、イが正解です。

アやウは分散コンピューティング、エは並列コンピューティングの説明です。

問9

《解答》ウ

スーパスカラとは、複数のパイプラインを並行して走らせることによって、同時に複数の命令を実行し、高速化を図る手法です。したがって、ウが正解です。

アはベクトルプロセッサでの処理方式、イはスーパーパイプライン、エはVLIW (Very Long Instruction Word) の説明です。

問10

《解答》エ

CPUの投機実行とは、複数の命令の可能性がある分岐命令において、分岐先が決まる前に結果を予測して、一方の分岐先の命令を先に実行開始することです。したがって、エが正解です。

アはアウトオブオーダー実行、イはスーパースカラ、ウはマルチコアの説明です。

問11

《解答》ウ

RAID1ではデータを複数のディスクにミラーリング、RAID3ではパリティディスクに冗長ビットを記録、RAID5ではパリティの内容を複数のディスクに分散させるなど、RAID1～5は、データや冗長ビットの記録方法や記録位置の組合せによって区別されます。したがって、ウが正解です。

アのアクセス性能やイのインタフェースの違い、エのMTBF値は、システムの信頼性や性能に影響を与えますが、RAIDの方式とは関係がありません。

問12

《解答》ウ

スケールアウトとは、サーバ単独での性能をアップさせるのではなく、サーバの台数を増やして負荷分散することによって、サーバ群全体としての性能を上げる手法です。したがって、ウが正解です。

アはRAIDなどのストレージ増強策、イやエは物理サーバのスケールアップについての記述です。

問13

《解答》エ

読取りに40ミリ秒、CPU処理に30ミリ秒、書込みに50ミリ秒掛かるプログラムを並行して実行させると、書込みの50ミリ秒に合わせて処理を行うため、読取りは10ミリ秒、CPU処理は20ミリ秒間待機することになります。つまり、1件当たりのデータ処理時間は50ミリ秒です。

1分(60秒)当たりの最大データ件数は、

$$\frac{60[\text{秒}]}{(50 \times 10^{-3}[\text{秒}])} = 1,200$$

となります。したがって、エが正解です。

問14

《解答》エ

システムの信頼性向上技術のうち、故障が発生したときに対処する方法をフォールトトレランス、故障が起こらないように品質管理などを通じてシステム構成要素の信頼性を高めることをフォールトアボイダンスといいます。したがって、エが正解です。

アはフェールセーフ、イはフォールバック(縮退運転)、ウはフォールトマスキングの説明です。

問15

《解答》エ

各ノード間の経路の稼働率が ρ なので、A案では、各ノードNを経由したときの稼働率が ρ^2 で、二つの経路が並列であることから、全体の稼働率は $1 - (1 - \rho^2)^2$ となります。B案では、 N_1 とN、Nと N_2 間の経路の稼働率がそれぞれ $1 - (1 - \rho)^2$ で、これらを直接につなぐことから、全体の稼働率は $\{1 - (1 - \rho)^2\}^2$ となります。

A案とB案の稼働率を比較するために(B案の稼働率) - (A案の稼働率)を計算すると、次のようになります。

$$\begin{aligned} & \{1 - (1 - \rho)^2\}^2 - \{1 - (1 - \rho^2)^2\} \\ &= \{1 - 1 + 2\rho - \rho^2\}^2 - \{1 - 1 + 2\rho^2 - \rho^4\} \\ &= 4\rho^2 - 4\rho^3 + \rho^4 - 2\rho^2 + \rho^4 \\ &= 2\rho^2 - 4\rho^3 + 2\rho^4 = 2\rho^2(1 - 2\rho + \rho^2) \\ &= 2\rho^2(1 - \rho)^2 \end{aligned}$$

ρ は $0 < \rho < 1$ であり、 ρ^2 、 $(1 - \rho)^2$ はいずれも正の値になるので、 $2\rho^2(1 - \rho)^2 > 0$ です。したがって、B案の稼働率はA案の稼働率と比べて常に高いこととなるため、エが正解です。

問16

《解答》ア

仮想記憶方式において、実記憶の容量が小さいと、ページアウトやページインが頻繁に発生することがあります。この現象はスラッシングと呼ばれるので、アが正解です。

イ スワッピングは、仮想記憶領域と実記憶でデータのやり取りを行う動作です。

ウ フラグメンテーションは、記憶の確保や解放を繰り返し、未使用領域が断片的になる現象です。

エ メモリリークは、すでに使用していない記憶領域が解放されず、他のプログラムで利用できなくなる現象です。

問17

《解答》エ

プロセスのスケジューリング方式のうち、ラウンドロビン方式では、優先度を付けず、単純にタイムクォンタムごとに区切って各プロセスを順番に実行します。したがって、エが正解です。

アはプリエンブション方式、イはイベントドリブンプリエンブション方式、ウは処理時間順方式の説明です。

問18

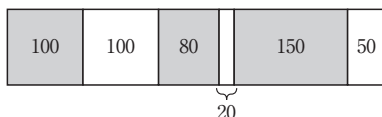
《解答》イ

複数のプログラムモジュールをオーバーレイ方式で読み込んで実行する際、ファーストフィット方式を適用すると、先頭から空き領域を検索して最初に見つかった空き領域にモジュールを読み込みます。

〔読み込み順序A〕の場合、100[kバイト]、200[kバイト]を順に読み込んだ後、200[kバイト]を解放すると、後ろの連続した領域400[kバイト]がすべて解放されることになります。さらに、150[kバイト]を読み込んだ後、先頭の100[kバイト]を解放すると断片化されますが、次の80[kバイト]は解放された100[kバイト]の領域に格納できます。そのため、後方の250[kバイト]が空いている状態になり、100[kバイト]、120[kバイト]と連続して確保しても読み込みが可能です。

〔読み込み順序B〕の場合、200[kバイト]、100[kバイト]、150[kバイト]を順に読み込むと、450[kバイト]が使用されます。ここで100[kバイト]を解放すると断片化され、次の80[kバイト]は、

空いた100[kバイト]の領域に格納されます。その後、先頭の200[kバイト]が解放された後に100[kバイト]が読み込まれると、先頭から100[kバイト]が使用されます。このときの空き領域の状況を図示すると、次のようになります。



図の白い部分が空き領域です。これが、最後の120[kバイト]を読み込む直前の状態であり、断片化された領域のうち連続して120[kバイト]を確保できる領域がなくなっています。

したがって、読み込み順序Aは読み込み可能ですが、読み込み順序Bでは読み込み不可能なので、イが正解です。

問19

《解答》イ

あるコンピュータ上で、異なる命令形式のコンピュータで実行できる目的プログラムを生成する言語処理プログラムのことをクロスコンパイラといいます。例えば、PC上で、iOSやAndroidなどのスマートフォン向けのプログラムをコンパイルするときなどに用います。したがって、イが正解です。

ア エミュレータは、あるコンピュータ上で、別の命令形式のコンピュータでの実行を模倣することです。

ウ 最適化コンパイラは、最適化を行って高速化などを図るコンパイラです。

エ プログラムジェネレータは、プログラムを自動で生成するソフトウェアです。

問20

《解答》ウ

SoC (System on a Chip) とは、一つのチップ上で複数のコンピュータシステムを実現するLSI (Large-Scale Integration: 大規模集積回路) です。したがって、ウが正解です。

アは組込みソフトウェア、イは複数のMCU (Micro Controller Unit) を搭載したマイコンボード、エはMCP (Multi Chip Package) の説明です。

問21

《解答》イ

リトルエンディアンとは、メモリの最後から順に、1バイトごとにメモリに配置することです。16進数ABCD1234では、1バイトごとに区切ってAB, CD, 12, 34で順に最後(+3)から配置していくので、3412CDABの順になります。したがって、イが正解です。

問22

《解答》ア

真理値表に示す3入力多数決回路とは、A、B、Cの三つの入力のうち二つ以上が1だったら出力Yは1、1が一つ以下ならYは0、という多数決を取る回路です。アの回路のように、AB、BC、CAの組合せでANDを取り、そのうちのどれか一つでも1があればORで1となる回路だと、入力のうち二つが1だった場合に1となり、多数決を実現することができます。したがって、アが正解です。

イ A、B、Cのうち一つでも他と異なる値があれば1となる、3入力の排他回路です。

ウ アとまったく逆の結果となる回路です。

エ 常に結果が1となる回路です。

なお、実際にA、B、Cに値を設定して結果が一致するものを探しても、正解を導くことができます。

問23

《解答》ウ

半導体のリーク電流とは、絶縁されていて本来流れないはずの場所で漏れ出す電流のことです。リーク電流を低減させる手段としては、使用しないブロックへは電源の供給を停止することが適切です。これにより、不要に電流が漏れ出すのを防ぐことができるので、ウが正解です。

ア、イはクロック供給に関連することで、リーク電流とは関係がありません。エの電源電圧の調整は、微細化した半導体製造プロセスには向いていません。

問24

《解答》ウ

Webページの設計においてアクセシビリティ（閲覧保障性）を高めるには、誰が閲覧しても内容が分かるようにすることが重要です。入力が必須な項目を色で強調するだけでなく、項目名の隣に“(必須)”などと明記することで、色の識別が困難な人でも、必須の入力項目であることが分かります。したがって、ウが正解です。

ア 音声の自動再生は、スピーカの音量がオフの場合などには効果がありません。また、聴覚障害の人は聞くことができません。

イ 表組みを用いるとWebページのレイアウト変更が難しくなるため、現在では推奨されていません。また、音声読み上げソフトで正しい順序で読み上げられなくなることもあります。

エ alt属性は、リンク先のURLではなく、画像の説明を行うための属性です。

問25

《解答》ウ

拡張現実(AR)とは、人間が知覚する現実の環境をコンピュータにより拡張する技術です。現実の環境との合成で、実際には存在しない衣料品を試着したように見せることや、何もない草原に3DCGで作成した過去の建築物を合成して画像上に再現したりすることが可能です。したがって、ウが正解です。

アはウォークスルーアニメーション、イは仮想世界(Metaverse)、エは仮想現実(VR: Virtual Reality)の例です。

問26

《解答》ウ

NULLを含む列は、WHERE句の条件式で条件が設定されたとき、NULLを明記した条件以外では選択されなくなります。条件式である「電話番号 NOT LIKE '010%'」では、010で始まらない電話番号の行を求めるので、取引先コード2001、4001、及び5001(先頭に「J」が付いているため010で始まりません)の3行が表示されます。電話番号がNULLである取引先コード3001は表示されません。したがって、ウの3が正解です。

問27

《解答》ア

埋込みSQLにおいて、問合せによって得られた導出表を1行ずつ親プログラムに引き渡す操作のことをカーソルといいます。カーソルの定義は、CREATE CURSOR文で行います。したがって、アが正解です。

イ ORDER BYは、表を特定の列を基準とした順番にソートするときに使用します。

ウ UNIONは、二つのSELECT文の結果を和結合するときに使用します。

エ UNIQUEは、同じ内容の行を1行にまとめるときに使用します。

問28

《解答》イ

検査制約とは、CHECK句を用いて、ある列に入る値の条件を設定することです。「CHECK (学生番号 LIKE 'K%')」とあるので、学生番号はKで始まる必要があります。選択肢では、イの「INSERT INTO 学生 VALUES ('J2002', '渡辺次郎', 'M006', '東京都')」は、学生番号に「J2002」が入っており、これはKで始まっていないので、検査制約に違反します。したがって、イが正解です。

ア、ウ DELETE文やSELECT文では、この検査制約は関係ありません。

エ UPDATE文は学部コードを変更しているだけなので問題ありません。

問29

《解答》ウ

“部品”表のメーカーコード列にB+木インデックスを作成すると、メーカーコード列の値で検索ができます。このとき、B+木ではデータを昇順に検索できるので、4001以上、4003以下などの範囲検索が効率的に行えます。したがって、ウが正解です。

その他の選択肢の「～以外」という指定は、B+木インデックスでは効率的に検索できません。

問30

《解答》ウ

DBMSに実装すべき原子性とは、トランザクション内の処理が全て実行される(COMMIT)か、全て取り消される(ROLLBACK)かのいずれかで、それ以外の状態にならないという性質です。したがって、ウが正解です。

アは一貫性、イは耐久性、エは独立性の説明です。

問31

《解答》イ

ブラウザでURLに `http://www.jitec.ipa.go.jp/` と打ち込むと、Webサーバに接続するために、まず `www.jitec.ipa.go.jp` のIPアドレスをDNSサーバに問い合わせ、名前解決を行います。ここでDNSサーバが正常なら、118.151.146.137というIPアドレスの返答が得られ、そのIPアドレスとの通信を実現します。問題文のエラーのように、`http://118.151.146.137/` のようにIPアドレスで指定すると正しくページが表示されるということは、IPアドレスでのインターネット通信は正常に行われているということなので、DNSサーバの不具合に問題を特定できます。したがって、イが正解です。

その他の選択肢が原因の場合はインターネット通信が正常に行われていないので、`http://118.151.146.137/` に変更してもページは表示されません。

問32

《解答》エ

図のように端末とルータが接続されている場合、端末Aから端末Bへの通信は、端末AからLAN経由でルータに転送し、ルータからルータに中継回線で転送し、ルータからLAN経由で端末Bに転送するという3段階で行います。

まず、端末Aからルータへは、フレーム長が1,500バイトで回線速度が10Mビット/秒なので、通信時間は次のようになります。

$$1,500[\text{バイト}] \times 8 \div (10 \times 10^6[\text{ビット/秒}]) = 1.2 \times 10^{-3}[\text{秒}] = 1.2[\text{ミリ秒}]$$

また、ルータ間の中継回線では伝送速度が1.5Mビット/秒なので、通信時間は次のようになります。

$$1,500[\text{バイト}] \times 8 \div (1.5 \times 10^6[\text{ビット/秒}]) = 8 \times 10^{-3}[\text{秒}] = 8[\text{ミリ秒}]$$

1フレームのルータ処理時間が各ルータで0.8ミリ秒かかり、ルータから端末Bは、端末Aからルータと同じ回線速度なので、同じく1.2ミリ秒かかります。これらを合計すると、

$$1.2[\text{ミリ秒}] + 0.8[\text{ミリ秒}] + 8[\text{ミリ秒}] + 0.8[\text{ミリ秒}] + 1.2[\text{ミリ秒}] = 12[\text{ミリ秒}]$$

となります。したがって、エが正解です。

問33

《解答》ア

CSMA/CD方式では、同時にパケットを送信した場合に衝突が発生することがあります。衝突発生時には再送動作を行うので、衝突が頻繁に発生すると、その動作の負荷によりスループットが下がります。したがって、アが正解です。

イ トークンパッシング方式などの送信権を確保する方式です。

ウ ハブでも衝突の検出は可能です。

エ CSMA/CD方式のフレームはオクテット(8ビット)単位で送られるため、フレーム長はその整数倍である必要があります。

問34

《解答》イ

伝送速度64kビット/秒の回線で、平均100秒に1回の1ビット誤りが発生したとすると、ビット誤り率は以下のようになります。

$$1[\text{ビット}] \div (64 \times 10^3[\text{ビット/秒}] \times 100[\text{秒}]) = 1.562 \cdots \times 10^{-7} \div 1.56 \times 10^{-7}$$

したがって、イが正解です。

問35

《解答》イ

IPネットワークのプロトコルのうち、OSI基本参照モデルのネットワーク層に属するプロトコルには、IPのほかにIPを補完して通信状態などを確認するためのプロトコルICMP (Internet Control Message Protocol) があります。したがって、イが正解です。

ア、ウはセッション層～アプリケーション層、エはトランスポート層のプロトコルです。

問36

《解答》イ

サブネットマスクが255.255.255.192であるホストの場合、サブネットマスクの4バイト目が $(192)_{10} = (11000000)_2$ なので、4バイト目の数字の先頭2ビットまでがネットワークアドレスです。IPアドレスが172.16.255.164では、 $(164)_{10} = (10100100)_2$ となるため、ネットワークアドレスの4ビット目は $(10000000)_2 = (128)_{10}$ となり、ネットワークアドレスは172.16.255.128です。同じサブネットワークの範囲は、ホスト部がオールビット0の場合と1の場合を除いていくと、 $(10000001)_2 \sim (10111110)_2$ で、 $(129)_{10} \sim (190)_{10}$ となり、IPアドレスでいうと172.16.255.129～172.16.255.190です。

したがって、イの172.16.255.129のみ、同じサブネットワークに属するホストのIPアドレスであるといえます。

問37

《解答》イ

DNSキャッシュポイズニングとは、DNSのキャッシュに偽の情報を書き込むことで、意図しないサイトに誘導する攻撃です。PCが参照するDNSサーバに偽のドメイン情報を注入して、偽装されたサーバにPCの利用者を誘導することはDNSキャッシュポイズニングに該当するので、イが正解です。

ア バージョン情報の入手には、バナーチェックなどの手法が使われます。

ウ DNS amp 攻撃の説明です。

エ DNSサーバのなりすましなどで実現できます。

問38

《解答》ア

パスワードに使用できる文字の種類数を M 、パスワードの文字数を n とすると、設定できるパスワードの理論的な総数は次のようになります。

$$\underbrace{M \times M \times \cdots \times M}_{n \text{ 個分}} = M^n$$

したがって、アが正解です。

問39

《解答》ウ

パスワードリスト攻撃とは、パスワードのリストを使ってログインを試行する攻撃で、そのリストにはどこかのWebサイトから流出した利用者IDとパスワードなどが使用されます。したがって、ウが正解です。

アは辞書攻撃、イはレインボー攻撃の説明です。エのピクチャパスワードとは、画像を用意し、その画像の特定の部分をクリックするなどの動作を登録しておき、その動作をログインに使う認証方法です。

問40

《解答》ウ

JPCERT/CC (Japan Computer Emergency Response Team Coordination Center) とは、日本国内のセキュリティインシデントに関する報告を受け付ける機関で、対応の支援、発生状況の把握などの様々な活動を行っています。したがって、ウが正解です。

ア 日本工業標準調査会 (JISC : Japanese Industrial Standards Committee) の説明です。

イ CRYPTREC (Cryptography Research and Evaluation Committees) の説明です。

エ 内閣サイバーセキュリティセンター (NISC : National center of Incident readiness and Strategy for Cybersecurity) の説明です。

問41

《解答》エ

JIS Q 31000:2010 では、残留リスク (residual risk) は「リスク対応後に残るリスク」と定義されています。したがって、エが正解です。

アは発見リスク、イは事業リスク、ウは投機的リスクの説明です。

問42

《解答》ウ

NIST (National Institute of Standards and Technology) の定義によるクラウドサービスモデルのうち、項番 1、2 のデータやアプリケーションに対してはクラウド利用者が責務を負い、それ以外の DBMS、OS、ハードウェアに対してはクラウドサービス事業者が責務を負うようなサービスモデルは、PaaS (Platform as a Service) です。したがって、ウが正解です。

アの HaaS (Hardware as a Service) は項番 1 ~ 4、イの IaaS (Infrastructure as a Service) は項番 1 ~ 3、エの SaaS (Software as a Service) は項番 1 に対して、クラウド利用者が責務を負います。

問43

《解答》イ

サーバに不正アクセスするツールのうち、その侵入の痕跡を隠蔽するツールを内包しているツールは、rootkit といわれます。したがって、イが正解です。

ア RFID (Radio Frequency Identifier) は、ID 情報を埋め込んだタグから無線通信で情報を読み取る技術です。

ウ TKIP (Temporal Key Integrity Protocol) は、WPA (Wi-Fi Protected Access) で採用された暗号化方式の一つで、無線 LAN 規格 IEEE 802.11 の一部として利用されています。

エ web beacon は、Web ページの閲覧者を識別するための仕組みで、HTML の IMG タグなどを用いて実現します。

問44

《解答》エ

SPF は送信ドメインを認証するための技術で、該当ドメインに対するメールサーバの IP アドレスを DNS サーバに登録しておき、受信したメールサーバがその IP アドレスを確認することで、送信元のメールサーバが正規のメールサーバであることを確認する技術です。メール送信のなりすましを検知することができるので、エが正解です。

アは HTTPS 通信の利用、イはパーソナルファイアウォールの導入、ウは IDS などの導入によって対処できます。

問45

《解答》エ

127.0.0.1というIPアドレスはループバックアドレスと呼ばれ、自分自身(localhost)を指すアドレスです。そのため、localhostは正しい設定ですが、他のFQDNを設定している場合は改ざんが疑われます。したがって、エが正解です。

問46

《解答》エ

ディレクトリトラバーサル攻撃とは、本来アクセスを想定していないディレクトリに対して、ファイル名に上位のディレクトリを示す文字列(..../..¥など)を含ませるなどして、非公開のファイルにアクセスする手法です。したがって、エが正解です。

アはOSコマンドインジェクション、イはSQLインジェクション、ウはシングルサインオンのシステムにおける不正アクセス攻撃の説明です。

問47

《解答》ア

問題文の図は、顧客マスタなどのデータストアのデータを受注などのプロセスで処理するというデータの流れを示しています。このような図はDFD(Data Flow Diagram)といわれます。したがって、アが正解です。

イは状態の変化を表す図(タスクの状態遷移図など)、ウは処理の流れを記述する図(フローチャートなど)、エは離散分散システムを数学的に表現する手法です。

問48

《解答》ウ

JIS X 25010:2013で規定された製品品質モデルには、機能適合性、信頼性、性能効率性、使用性、セキュリティ、互換性、保守性及び移植性の八つの特性があります。このうち信頼性は、成熟性、可用性、障害許容性(耐故障性)、回復性の四つの副特性の集合から構成されます。中断又は故障時にデータを回復し復元することは、信頼性の中の回復性に当たるので、ウが正解です。

アは使用性のうちの運用操作性、イは保守性のうちの解析性、エは互換性のうちの相互運用性の説明です。

問49

《解答》ア

CMMI(Capability Maturity Model Integration)とは、ソフトウェア開発の成熟度をレベル1～5の5段階で表したモデルです。ソフトウェア開発組織などでプロセスの成熟度を評価するので、アが正解です。

イ ウォーターフォールモデル、スパイラルモデルなどが該当します。

ウ 共通フレーム2013などが該当します。

エ OPM3(Organizational Project Management maturity model 3)など、プロジェクトマネジメントを対象にした成熟度モデルがあります。

問50

《解答》ウ

エクストリームプログラミング(XP)の開発のプラクティスの一つに「継続的インテグレーション」があります。これは、単体テストをパスするコードが完成するたびに結合テストを行い、問題点や改善点を探すというプラクティスです。したがって、ウが正解です。

ア 労働時間については、管理者のプラクティスの「最適なペースの仕事」において、XPでは週40時間の労働時間が最適とされています。

イ ソースコードについては、開発のプラクティスの「ソースコードの共同所有」において、開発チーム全員が断りなく修正を行うことができるとされています。

エ プログラミングについては、開発のプラクティスの「ペアプログラミング」において、二人一組で実装を行うとされています。

問51

《解答》エ

問題文のPERT図において、クリティカルパスはA→C→G→Jの16日となります。作業B, F, Iはクリティカルパスではないので、短縮してもプロジェクト全体の所要日数に影響はありません。作業Jを1日短縮すると、クリティカルパスの所要日数が15日となり、全体の所要日数を短縮できるので、エが正解です。

問52

《解答》エ

PMBOKの“アクティビティ定義”プロセスでは、プロジェクトの成果物を生成するために、WBS(Work Breakdown Structure)で作成したワークパッケージをさらに細分化し、実施すべき具体的な作業を定義します。したがって、エが正解です。

アはスケジュール管理、イはWBSの作成、ウはマネジメントプロセスの相互作用についての説明です。

問53

《解答》エ

表2の要員割当てで表1の見積工数の作業を実施すると、初級SEは上級SEの0.5倍(1/2)の生産性なので、作業に要する期間は次のようになります。

$$6[\text{人月}] \div 2[\text{人}] + 12[\text{人月}] \div (2[\text{人}] + 2[\text{人}] \times 0.5) + 12[\text{人月}] \div 2[\text{人}] \\ = 3[\text{か月}] + 4[\text{か月}] + 6[\text{か月}] = 13[\text{か月}]$$

ここで、上級SEが1人、全ての開発工程に加わると、各工程で上級SEが3人になるので、次のようになります。

$$6[\text{人月}] \div 3[\text{人}] + 12[\text{人月}] \div (3[\text{人}] + 2[\text{人}] \times 0.5) + 12[\text{人月}] \div 3[\text{人}] \\ = 2[\text{か月}] + 3[\text{か月}] + 4[\text{か月}] = 9[\text{か月}]$$

13-9=4なので4か月短縮できることとなり、エが正解です。

問54

《解答》ウ

PMBOKのリスク対応戦略のうちの“転嫁”とは、リスクを他者に移転することです。損害の発生に備えて損害賠償保険を掛けることは、リスクが保険会社に移転することになるので転嫁に当たります。したがって、ウが正解です。

アはリスクヘッジの説明で、戦略としてはリスク回避に該当します。イはリスク低減、エはリスク回避の戦略です。

問55

《解答》ア

ITILの可用性管理プロセスにおいて、可用性とは、合意した時間にどれだけITサービスが利用できたかの度合いです。また、信頼性とは、サービスが中断せずに稼働し続ける度合いを示します。この二つに関わるKPI(Key Performance Indicators：重要業績評価指標)としては、サービスの中断回数など、実際の稼働状況に基づいて測定したものが適切です。したがって、アが正解となります。

イはITサービス継続性管理、ウはキャパシティ管理、エはサービスレベル管理のプロセスに関わるKPIです。

問56

《解答》ウ

情報システムの障害対策のうち、縮退運用とは、障害が起こったときに障害箇所を切り離し、残った部分のみで運用することです。このとき、機能や性能が低下することは許容されます。したがって、ウが正解です。

アはシステムの段階的停止、イはジョブの切り離し、エはジョブスケジュールの変更についての説明です。

問57

《解答》イ

インプットコントロールとは、不正なデータが入力されることを防ぐ機能です。エディットバリデーションチェックとは、入力内容が予定された内容と一致しているかチェックする機能です。これらが正しく機能しているかどうかを検証するためには、実際に例外データや異常データの入力を行い、エラーになるかを確認することが適切です。したがって、イが正解です。

アはアクセスコントロール、ウはプロセスコントロール、エはインプットコントロールでのブルーリストによる入力データのチェックです。

問58

《解答》イ

バックアップが自動取得されている場合に、日次バックアップデータが継続的に取得されているかどうかを検証する手続としては、自動取得の設定、及びその実行結果のログを確認することが有効です。したがって、バックアップジョブの設定内容及びジョブの実行結果ログの閲覧を行うイが正解です。

アの再実施やウのリカバリテスト、エの観察だけでは、継続的に取得されているかどうかを確認することはできません。

問59

《解答》ア

マスタファイル管理に関するシステム監査項目のうち、可用性に該当するものを考えます。可用性とは、システムを利用できる割合のことなので、サーバを二重化し、耐障害性を向上することは可用性の向上につながります。したがって、アが正解です

イは機能性、ウは機密性、エは完全性に該当します。

問60

《解答》ア

BCP (Business Continuity Plan) とは、災害時に迅速に事業を継続できるようにするための計画です。緊急時に速やかに連携をとるために、従業員の緊急連絡先リストを作成し、最新版に更新しておく必要があります。したがって、アが正解です。

イ 重要書類は、複製を保管しておくことで消失のリスクを減らせます。

ウ BCPでは優先順位を明確にし、優先度に応じて対処する必要があります。

エ 平時からBCPを従業員に示しておき、訓練などを実施する必要があります。

問61

《解答》エ

情報戦略の投資効果を評価する指標のうち、ROI (Return on Investment : 投資利益率) は、以下の式で表されます。

$$\text{ROI} = \frac{\text{利益}}{\text{投資資本}} \times 100$$

利益額が分子、投資額が分母に該当するので、エが正解です。

ア EVA (Economic Value Added : 経済的付加価値) は、支払利息控除前税引後利益－資本コスト額で表されます。

イ IRR (Internal Rate of Return : 内部収益率) は、後述するNPVがゼロとなる割引率です。

ウ NPV (Net Present Value : 正味現在価値) は、投資する対象が生み出すキャッシュフローの総和です。

問62

《解答》ウ

エンタープライズアーキテクチャとは、要素を整理し、階層構造化することで、組織全体の構成要素の関係を明確にして全体最適化を行うための手法です。ビジネス、データ、アプリケーション、テクノロジーの四つの体系(アーキテクチャ)で分析するので、ウが正解です。

アはUML、イはE-R図、エはDFDの説明です。

問63

《解答》エ

SOA (Service Oriented Architecture) は、サービス(機能)を中心とした手法で、利用者の視点で分けた各業務システムの機能を独立した部品とします。分けることによってソフトウェアの連携を容易にすることができるので、エが正解です。

アはERP (Enterprise Resource Planning)、イはフィット&ギャップ分析、ウはPDCAサイクルによる継続的改善の説明です。

問64

《解答》エ

IT投資ポートフォリオとは、IT投資についての資源配分を最適に行うための手法です。投資リスクや投資価値の類似性で分類したカテゴリごとに考えるので、エが正解です。

アはIT投資マネジメント、イは個別IT投資案件の評価、ウはIT投資の評価プロセスの目的についての説明です。

問65

《解答》イ

表に示す評価項目のうち、省力化効果は「目標どおりの効果があった」ということなので、評価点は「3:目標どおり」となります。期間の短縮については「従来と変わらない」ため、評価点としては「0:変わらず」です。情報の統合化については「部分的には改善された」ということなので、評価点としては「1:部分改善」となります。これらを重み付けして計算すると、合計の評価点は次のようになります。

$$5 \times 3 + 8 \times 0 + 12 \times 1 = 15 + 12 = 27$$

ここで、すべてが目標どおり(3点)だった場合の満点は、

$$5 \times 3 + 8 \times 3 + 12 \times 3 = 15 + 24 + 36 = 75$$

なので、目標達成度は、 $27 \div 75 = 0.36 = 36[\%]$ となります。したがって、イが正解です。

問66

《解答》ア

業務フローを記述するのに使われる、処理の分岐や並行処理、処理の同期などを表現できるのは、UMLのうちではアクティビティ図です。したがって、アが正解です。

イはクラスとその関連、ウは条件による状態の遷移、エはシステムとその役割などについて記述するのに使用されます。

問67

《解答》イ

コアコンピタンスとは、ある企業の活動において、競合他社よりも圧倒的に高い能力があるもののことです。競合他社よりも効率性が高い生産システムはコアコンピタンスといえるので、イが正解です。

アの成長率やエの市場シェアは、PPM(Product Portfolio Management)で用いる指標の一つです。ウは、ファイブフォース分析などで用いる競争企業間の敵対関係を示します。

問68

《解答》ウ

コモディティ化とは、ある製品カテゴリ中の製品について、会社ごとの機能・品質の差が不明瞭になり均質化することです。技術の成熟などによって他社製品との差がなくなり、価格以外の点で差別化を図ることが難しくなるので、ウが正解です。

アはプロダクトイノベーション、イは破壊的イノベーション、エはブルーオーシャン戦略の説明です。

問69

《解答》ウ

広告費と販売促進費は固定費とし、1個当たりの変動費を1,000円としたとき、施策案a～dのマーケティングミックスの利益は、それぞれ次のようになります。

$$a : (1,600 - 1,000) \times 12,000 - 1,000,000 - 1,000,000 = 5,200,000$$

$$b : (1,600 - 1,000) \times 20,000 - 1,000,000 - 5,000,000 = 6,000,000$$

$$c : (2,400 - 1,000) \times 6,000 - 1,000,000 - 1,000,000 = 6,400,000$$

$$d : (2,400 - 1,000) \times 8,000 - 5,000,000 - 1,000,000 = 5,200,000$$

したがって、最も利益が高くなるのは施策案cなので、ウが正解です。

問70

《解答》イ

プロセスイノベーションとは、プロセス（工程）を改革することです。製品の品質を向上する革新的な製造工程を開発することで起こるので、イが正解です。

アはデファクトスタンダード、ウはプロダクトイノベーション、エはファブレスの説明です。

問71

《解答》イ

製品Aの需要量が10個であるとき、ユニットBとユニットCの所要量は次のようになります。

$$\text{ユニットB} : \text{在庫残が5個なので、} 4 \times 10 - 5 = 35 [\text{個}]$$

$$\text{ユニットC} : 1 \times 10 = 10 [\text{個}]$$

部品Dは、ユニットBの1個当たり3個、ユニットDの1個当たり1個必要です。在庫残が25個なので、

$$35 \times 3 + 10 \times 1 - 25 = 105 + 10 - 25 = 90 [\text{個}]$$

が正味所要量となります。したがって、イが正解です。

問72

《解答》ウ

かんばん方式とは生産管理に利用される手法で、必要なときに必要なだけ部品を調達するために“かんばん”と呼ばれるカードなどのツールを用います。後工程が自工程の生産に合わせて、必要な部品を前工程から調達するので、ウが正解です。

アは標準化、イは部品調達、エは競争入札方式の説明です。

問73

《解答》エ

EDI (Electronic Data Interchange : 電子データ交換) とは、標準化された規約に基づいて電子化されたビジネス文書をやり取りすることです。EDIでは四つのレベルの規約を定めており、レベル2の情報表現規約では、メッセージの形式など、情報データを互いのコンピュータでやり取りするための取り決めを規定しています。したがって、エが正解となります。

アはレベル4の取引基本規約、イはレベル3の業務運用規約、ウはレベル1の情報伝達規約で規定されるべきものです。

問74

《解答》ウ

デジタルサイネージとは電子看板のことで、ディスプレイに映像、文字などの情報を表示します。したがって、ウが正解です。

アはデジタルデバイド、イはデジタル署名、エは電子透かし（ステガノグラフィ）の説明です。

問75

《解答》ア

抜取検査を行うときに使う、横軸にロットの不良率、縦軸にロットの合格率をとるグラフをOC曲線といいます。したがって、アが正解です。

イは故障率の時間推移を表したグラフの曲線、ウは待ち行列の平均到着間隔などで見られる確率分布、エは物体の強度を統計的に記述するための確率分布です。

問76

《解答》イ

定期発注方式は在庫管理の発注方式の一つで、発注の時期を決め、その都度必要量を計算して発注します。そのため、発注時に需要予測が必要となるので、イが正解です。

ア ABC分析では、需要度の高いA品目に適用すると効果的です。

ウ、エ 定量発注方式の特徴です。

問77

《解答》エ

今年度の営業利益を表より求めると、次のようになります。

$$2,500[\text{台}] \times (200 - 100)[\text{千円}] - 150,000[\text{千円}] = 100,000[\text{千円}]$$

来年度の販売台数を x 台とすると、固定費が5%上昇し、販売単価が5%低下した状況で、今年度と同じ営業利益(100,000[千円])を確保するためには、

$$x[\text{台}] \times (200 \times 0.95 - 100)[\text{千円}] - 150,000 \times 1.05[\text{千円}] \geq 100,000[\text{千円}]$$

を満たす x (整数)を求める必要があり、計算すると次のようになります。

$$90x - 157,500 \geq 100,000$$

$$90x \geq 257,500$$

$$x \geq 2,861.11\cdots$$

つまり、最低で2,862台を売る必要があります。したがって、エが正解です。

問78

《解答》エ

取得原価30万円のPCを2年間使用すると、減価償却の額は定額法で、

$$30[\text{万円}] \times 0.250 \times 2[\text{年}] = 15[\text{万円}]$$

となり、2年使用時点での残存価値は $30 - 15 = 15$ [万円]です。このPCをさらに2万円支払って廃棄した場合、固定資産の除却損は、 $15 + 2 = 17$ [万円]となります。したがって、エが正解です。

問79

《解答》ウ

著作権は、特段の取り決めがない限り、その著作物を実際に作成した法人に帰属します。作業を実際に行ったのはC社のD社員なので、著作権の帰属はC社となります。したがって、ウが正解です。

問80

《解答》ウ

電子署名法は、電子署名が手書きの署名や押印と同等に適用できることを定める法律です。民事訴訟法における押印と同様の効力が認められているので、ウが正解です。

ア 電子署名技術は通常、公開鍵暗号技術によるものです。

イ 対象はコンピュータ処理に限られます。

エ 政府の認証局以外でも、認証業務は可能です。

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	電子メールのセキュリティ

●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	ブランド戦略
問3	プログラミング	データ圧縮の前処理として用いられるBlock-sorting

●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	キャンペーンサイトの構築
問5	ネットワーク	DHCPを利用したサーバの冗長化
問6	データベース	アクセスログ監査システムの構築
問7	組み込みシステム開発	自動車用衝突被害軽減ブレーキシステム
問8	情報システム開発	チケット販売システムの在庫調整機能の開発
問9	プロジェクトマネジメント	プロジェクトの人的資源計画とコミュニケーション計画の策定及び実施
問10	サービスマネジメント	情報資産の管理
問11	システム監査	財務会計システムの運用の監査

次の問1は必須問題です。必ず解答してください。

問1 電子メールのセキュリティに関する次の記述を読んで、設問1～5に答えよ。

R社は、医薬品の輸出入や薬局などへの販売を行っている商社である。R社では、十数年前から業務処理や顧客からの問合せ対応などを目的として、自社内で電子メールシステム（以下、メールシステムという）を運用している。R社の社員は、各自の社内PCを使ってメールシステムを利用する。一部の社員は、モバイル端末を使って社外からもメールシステムを利用している。メールシステムが受信した電子メール（以下、メールという）は、メールサーバに保存される。社内PCで開封したメールは、メールサーバから削除され、社内PCに保存される。モバイル端末で開封したメールは、削除はされず、メールサーバに残される。

R社システム部のS部長は、メールシステムの老朽化、陳腐化への対応とセキュリティ強化が必要と判断し、現在のメールシステムの問題点を洗い出すために、システム監査会社に外部監査を依頼した。表1は、外部監査での指摘事項の抜粋である。

表1 外部監査での指摘事項の抜粋

指摘事項	
送信	(ア) 差出人をR社と偽ったメールが届いたという苦情が顧客から寄せられたことがあったが、対策が立てられていない。
	(イ) メールによる重要情報などの漏えいを抑止するために、社外への送信メールは上司に同報され、チェックされることになっている。しかし、上司が漏えいに気付いたとしても、メール自体は既に宛先に送られてしまっている。
	(ウ) 営業部では、顧客へのメールをS/MIMEで暗号化することになっているが、一部の顧客しか利用できる環境にない。
	(エ) R社の重要情報が記述されたメールを顧客へ平文で送っている場合がある。
受信	(オ) 社内PCで開封したメールが社外から読めなくなってしまう、業務に支障を来すことがある。
	(カ) 迷惑メールが受信されている。一部、標的型攻撃メールと思われるものも混在している。

〔新メールシステムの検討〕

S部長は、外部監査での指摘を受け、メールシステム担当のT君に新メールシステムの概要設計を指示した。T君は、新メールシステムの機能の概要をまとめ、S部長に提出した。T君が作成した新メールシステムの機能概要を表2に示す。

表2 新メールシステムの機能概要

項目	目的
メールのプロトコルをPOPからIMAPに変更する。	社外でモバイル端末を利用しているときでも、開封済みのメールを読めるようにする。
メールのチェックツールを導入し、社外とのメールをフィルタリングする。	社外とのメールの内容チェックを行う。
	社外からの受信メールについて、送信元の認証を行う。
メール保存ツールを導入する。	全てのメールを保存する。
メールを暗号化するためのツールを導入する。	顧客への送信メールについて、添付ファイルを全て暗号化する。
電子署名を添付するためのツールを導入する。	顧客への送信メールに、R社の電子署名を添付する。その際、送信元メールアドレスには、R社の送信専用メールアドレスを使用し、送信者自身のメールアドレスは、返信先メールアドレスフィールドに設定する。

T 君はS部長に、新メールシステムの機能概要を報告した。

〔メールのプロトコル〕

T 君：当社ではメール受信のプロトコルとして、POPを利用してきました。新メールシステムでは、指摘事項(オ)に対応するためにIMAPに変更し、社内PCで開封したメールも含め、全ての受信メールが一定期間メールサーバに残るようにすることを考えています。

S部長：なるほど。しかし、そうなると、①パスワードが流出した場合のリスクが高まることを認識しておく必要がある。特にモバイル端末の利用時には盗難なども考えられる。IMAPサーバでのモバイル端末の認証にはワンタイムパスワードを導入し、モバイル端末とIMAPサーバの間の通信は暗号化するように。

T 君：分かりました。

〔社外とのメールの内容チェック〕

T 君は社外とのメールについて、メールの内容チェックの詳細を報告した。メールの内容チェックの詳細を表3に示す。

表3 メールの内容チェックの詳細

	チェック項目	チェック後の対応
送信	会社の重要情報が含まれていないか。	問題があったメールは、チェックコメントを付けて、宛先には送信せずに送信元に返送する。
	顧客の重要情報が含まれていないか。	
受信	送信元メールアドレスが、迷惑メール送信者としてブラックリストに掲載されていないか。	メールを迷惑メールボックスに転送し、10日後に自動削除する。
	送信元メールアドレスは、偽称されていないか。	本文を削除して宛先メールボックスに転送する。元のメールは一時保管メールボックスに転送し、10日後に自動削除する。
	実行形式や不審なファイルが添付されていないか。	添付ファイルを削除して宛先メールボックスに転送する。元のメールは一時保管メールボックスに転送し、10日後に自動削除する。
	ウイルスに感染していないか。	ウイルスを駆除した上で、宛先メールボックスに転送する。
	本文がHTMLで記述されていないか。	注意を促すコメントを付けて、宛先メールボックスに転送する。
	本文中にURLが記載されていないか。	

T 君：メール送信時の内容チェックは、指摘事項の(イ)に対応し、メール受信時の内容チェックは、指摘事項の(カ)に対応します。メールサーバでのメール受信時の送信元メールアドレスが偽称されていないかのチェックは a と呼ばれ、送信元IPアドレスを基にチェックする技術(SPF)、又は受信メールの中の電子署名を基にチェックする技術(DKIM)を導入します。

S 部長：表3に従うと、業務に必要なメールまでチェックによって阻止されてしまうことがある。
②それらのメールに対応するための機能も加えるように。

T 君：分かりました。

〔メールの暗号化〕

S 部長：暗号化方式の変更について説明してくれないか。

T 君：暗号化方式の変更は、指摘事項の(ウ)と(エ)に対応します。現在のメールシステムでは、営業部でのメールの暗号化には、S/MIMEを利用することになっています。メール宛先の b 鍵を利用して暗号化する方式で、安全性は高いのですが、先方が b 鍵をもっていなければ使えない方法なので、利用している顧客はごく一部です。

S 部長：新メールシステムでは、全顧客にメールの暗号化が利用できるのか。

T 君：はい。重要情報を含む文章はメール本文に記述するのではなく必ずファイルで作成する社内ルールに変更します。送信者が添付ファイル付きのメールを作成すると、メールサーバでは、鍵をメールごとに自動生成した上で、その鍵で添付ファイルを暗号化して送信し、さらに鍵を送信者に通知します。宛先への鍵の連絡は、送信者が電話などのメール以外の手段で行います。

〔電子署名の添付〕

S部長：全ての送信メールに対するR社の電子署名の添付について、説明してくれないか。

T君：電子署名の添付は指摘事項の(ア)への対応です。従来、営業部員は個別に電子証明書と暗号鍵を与えられ、本人の電子署名の添付と、公開鍵基盤を導入している宛先へのメールの暗号化ができました。しかし、対象を全社員に広げるとなると、社員の電子証明書の運用コストが掛かってしまいます。そこで、社員の電子署名の添付を廃止し、メールサーバで、全メールにR社の電子署名を添付して、送信することにします。電子署名はメールの 値を基に生成されるので、メールの 検知も可能になります。

〔標的型攻撃メールへの対応〕

S部長：標的型攻撃メールには、どのような対応をするのか。

T君：標的型攻撃メールは、メールシステムでの対応には限界があるので、運用での対応も必要になると考えています。例えば、標的となった組織の複数のメールアドレスに届くことが多いので、一斉に、組織的に対応する必要があります。一人でも標的型攻撃メールと疑われるメールを受信した場合、メールシステムの管理者は、類似のメールが届いていないかを調査し、③不審なメールが届いた全ての受信者に対応を指示します。その後、受信者が添付ファイルを開けていないことやURLをクリックしていないことなどを管理者が確認します。

S部長：類似の標的型攻撃メールが届いた宛先は、メールサーバの から調査できるな。

その後、S部長とT君は、機能のレビューを繰り返し、指摘に対しての対応策を決定して、S部長は新メールシステムの導入を承認した。

設問1 本文中の a , e に入れる適切な名称をそれぞれ解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- | | | |
|---------|-------------|-----------|
| ア OP25B | イ 送信ドメイン認証 | ウ フィルタリング |
| エ フロー制御 | オ 迷惑メールボックス | カ ログ |

設問2 本文中の b ~ d に入れる適切な字句を答えよ。

設問3 S部長が本文中の下線①の指摘を行った理由を、35字以内で述べよ。

設問4 本文中の下線②の機能に該当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 一時保管メールボックスに転送された受信メールの中から、受信者が必要なメールを取り出す機能
- イ 会社や顧客の重要情報を含む送信メールは、フィルタリングの対象となるが、事前に承認されたメールについては宛先に転送されるようにする機能
- ウ フィルタリングによって阻止された全ての送信メールについて、タイトル(主題)だけを宛先に転送する機能
- エ フィルタリングの内容を、社員が設定する機能

設問5 本文中の下線③で不審なメールが届いた全ての受信者に指示すべき事項は何か。15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 ブランド戦略に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

X社は、冷凍食品専業メーカーで、自社製品によって国民の健康に貢献するという企業理念の下で事業を進めており、来年度には創立50周年の節目を迎える。

電子レンジの普及時期に、X社は冷凍食品の売上高を大きく伸ばした実績がある。この売上拡大の時期から、子供から大人までを対象とした冷凍食品の品ぞろえを充実させ、消費者がX社の製品に抱いている好意的な製品イメージをブランドとして整備・育成することに取り組んできた。この取組み以降は、次に示すブランドの定義とブランド戦略の会社方針の下に、和食、洋食、米飯、うどんの製品群ごとにブランドを設定してきた。

(ブランドの定義)

- ・消費者に特定の製品群を識別させる製品群の名称、及び名称が付いた製品群そのものとする。

(ブランド戦略の会社方針)

- ・食品の安全性の確保(消費者に食の安心・安全を提供する集団になる。)
- ・製品開発力の強化(製品開発力を戦略的に企業の a とする。)
- ・ブランドエクイティの向上(無形資産のブランド価値を高める。)

[マーケット動向と重要課題]

冷凍食品の分野では業界トップのX社に対抗し、業界2番手のY社が販売シェアの拡大を狙って数年前から相次いで新製品を投入してきた。Y社は、製品戦略を立案するに当たり、景気低迷による消費者の家計への影響や多様な製品ニーズの b 調査を行い、業界の他社製品の競合分析を行った。その上で、この調査結果・分析結果を新製品に反映させた。具体的には、大人向けに味のバリエーションを増やし、さらに、業界各社で横並びであった製品の量を減らして販売価格を下げた。X社製品は、大人向けも子供向けも同一の味と量であったことから、Y社製品が支持され、Y社は、①この製品戦略によって販売シェアを拡大させた。

一方、X社のL常務は、既存の冷凍食品に対する消費者のブランドイメージ調査で、X社のブランドに親しみを感じる、又は信用がおけると高い評価を得ているにもかかわらず、Y社の影響で売上高が伸び悩んでいる事態に危機感を抱いた。Y社への対抗施策として、自社のブランドが高い評価を得ている強みを生かし、Y社の製品戦略に追従せず、消費者が付加価値を認める新製品によって新市場を開拓し、売上を拡大することを掲げた。

L常務は、消費者の関心が高い、健康につながる低脂質・減塩の新製品群(以下、Z製品群という)を健康志向の冷凍食品(以下、健康冷凍食品という)として売り出し、このZ製品群で新市場を開拓して売上を拡大する施策を役員会に諮り、承認を得た。この施策を成功させるには、②消費者にZ製品群を健康冷凍食品として受け入れてもらうための新たなブランド構築が、Y社への対抗上重要になると、L常務は考えた。

L常務は、ブランド資産の整備・育成を統制・管理するブランドマネージャのM課長に、Z

製品群のブランド構築案の立案を指示した。M課長は b 動向の調査や他社との競合分析の経験が豊富で、L常務の信頼を得ていた。

〔Z製品群のブランド構築案〕

M課長は、Z製品群のブランド構築案を検討するに当たり、消費者が低脂質・減塩の味をどのように評価するかについての消費者テストを実施した。Z製品群の味の評価は、材料を隠したブラインドテストでは既存の冷凍食品よりも高い評価であったが、材料を明かした場合の消費者テストでは、低脂質・減塩の健康食品は味が落ちるという先入観からか、低い評価になった。

M課長は、この味覚評価のブラインドテストの結果を重視し、健康食品に対する先入観を払拭するために、ブランド戦略の(1)ポジショニング、(2)パーソナリティ、(3) c の三つのテーマを検討することにした。

(1) ポジショニング

Z製品群を自社の冷凍食品体系のどこに位置付けるかについて、検討した。検討結果は、次の3点である。

- ・ 既存の冷凍食品よりも上位の高級ブランドとしてZ製品群を位置付ける。
- ・ 創業以来培った冷凍食品に対する高い製品開発力によって、既存の冷凍食品を超えるZ製品群の味を保証する。
- ・ 味の保証によって、消費者の低脂質・減塩による味のマイナスイメージを払拭し、新たな高付加価値をもつ健康冷凍食品としてZ製品群をアピールしていく。

この際に注意するのは、③自社の製品間の競合による既存の冷凍食品の売上減少であり、この対策はパーソナリティの検討でも併せて行う。

(2) パーソナリティ

Z製品群にどのような特色をもたせるかについて検討した。重視したのは、これまでの自社の製品群にはない健康志向の高級感を消費者に連想させる④ネーミングとパッケージであった。ネーミングは、既存の冷凍食品よりも高級な印象を連想させる“プレミアム”とする。パッケージは、消費者が一目でZ製品群と分かるように、形を従来の長方形型から八角形型とし、色を食欲アップにつながる暖色系とする。

(3) c

消費者にZ製品群が健康冷凍食品であることを、どのように認知させ、ブランドとしてどのように育てるかについて、検討した。過去に、海外ブランドの健康冷凍食品が口コミで広がりブームになったことがあったが、製品開発の継続性がなく、数年で沈静化した。

このときのブームの推進役は、ブランドに愛着をもち、製品の普及・強化につながる称賛や苦情の声を寄せる顧客(以下、ファンという)であった。M課長は、この経緯を重視し、自社の製品開発力をアピールする活動とファンづくりの活動を具体化した。

前者として、自社の伝統と歴史が醸し出す継続的な味づくりと高い品質を反映した製品であることを強調するために、Z製品群の発売時期を創立50周年となる来年度に設定することにした。

後者として、ファンは、ブランドに対し、ブランドの強化と製品そのものの強化以外に、⑤もう一つ大きな影響力があると、M課長は考えた。ファンづくりには、ロイヤルティを高める各種施策があるが、今回はWebサイトで実現できる施策を重視した。この施策の一環と

して、検索連動型広告を採用する。

検索連動型広告によって、消費者を健康食品の各種情報を説明する Web サイトに導く。次に、このサイトから Z 製品群を紹介する Web サイトに誘導し、Z 製品群の詳細情報に加えて顧客層の投稿情報も提供する。Web サイトでは、健康食品について説明する内容からは健康食品を食べたくなるように、Z 製品群を説明する内容からは Z 製品群を買いたくなるように、消費者に訴求し、顧客獲得につなげる。

ファンづくりは、製品を販売して終わるのではない。ファンが投稿する料理レシピや製品評価の情報から、製品を魅力あるものにしていくことが重要である。的確な製品評価に関する情報は、製品への信頼感や安心感につながり、これがブランドの普及にもつながっていく。過去のファン層の調査結果から、ファンが自らの利用経験を誰かに伝えたい、逆に誰かの利用経験を聞きたいという声に注目した。⑥この声を実現する機能を、Z 製品群について紹介する Web サイトに組み込むことを、M 課長は考えた。

M 課長は、ブランド構築案を L 常務に説明し、承認を得て、ブランド構築の活動をスタートさせた。

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

aに関する解答群

- | | |
|-----------|------------|
| ア AIDMA | イ MOT |
| ウ インキュベータ | エ コアコンピタンス |

cに関する解答群

- | | |
|-----------|----------------|
| ア ブランディング | イ ブランドアイデンティティ |
| ウ ブランド再生 | エ ブランドプロミス |

設問2 [マーケット動向と重要課題]について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 本文中の下線①の製品戦略について、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 X社が製品販売していない消費者市場に注目した戦略で取り組んでいる。
 イ 経営効率を重視し、X社を模倣した戦略で取り組んでいる。
 ウ 消費者市場を絞った集中化戦略で取り組んでいる。
 エ 販売経費の低減によって製品価格を下げる戦略で取り組んでいる。

- (2) 本文中の下線②で、L常務がY社への対抗上から新たなブランド構築が重要であると考えた理由は何か。Y社の製品戦略に注目して35字以内で述べよ。

設問3 [Z製品群のブランド構築案]について、(1)～(4)に答えよ。

- (1) 本文中の下線③の売上減少の原因は何か。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 LTV | イ PLC |
| ウ カニバリゼーション | エ シナジー |

- (2) 本文中の下線④のネーミングとパッケージに、M課長はY社を含む他社との対抗以外でどのような役割を期待したか。25字以内で述べよ。

- (3) 本文中の下線⑤で、M課長が考えたもう一つのファンの影響力とは何か。10字以内で答えよ。

- (4) 本文中の下線⑥で、M課長が考えた機能とは何か。30字以内で述べよ。

問3 データ圧縮の前処理として用いられる Block-sorting に関する次の記述を読んで、設問 1 ～ 4 に答えよ。

Block-sorting は、文字列に対する可逆変換の一種である。変換後の文字列は、変換前の文字列と比較して同じ文字が多く続く傾向があるので、その後に行う圧縮処理において圧縮率を向上させることができる。

Block-sorting は、変換処理と復元処理の二つの処理で構成される。変換処理は、入力文字列を受け取って、変換結果の文字列と、入力文字列がソート後のブロックで何行目にあるか(以下、入力文字列の行番号という)を出力する。一方、復元処理は、変換結果の文字列と入力文字列の行番号を受け取って入力文字列を出力する。

データ圧縮における Block-sorting の使用方法を図 1 に示す。

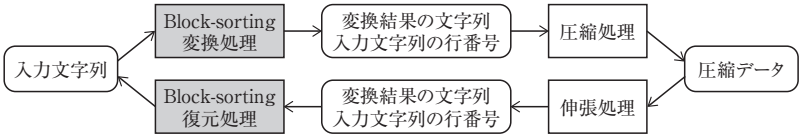
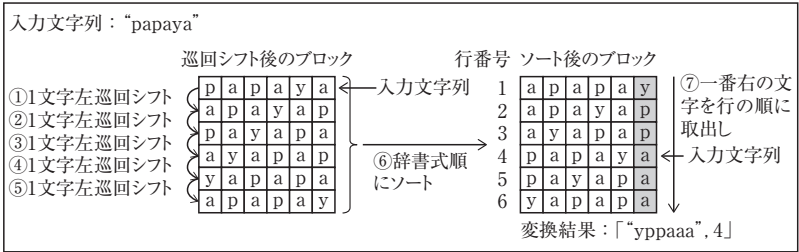


図 1 データ圧縮における Block-sorting の使用方法

[Block-sorting の変換処理]

例として “papaya” を入力文字列としたときの変換処理を図 2 に示す。図 2 では、入力文字列を 1 文字左に巡回シフトすること ① で文字列 “apayap” となる。さらに、もう 1 文字左に巡回シフトすること ② で文字列 “payapa” となる。同様に 1 文字ずつ左に巡回シフトした ③～⑤ 結果の文字列を縦に並べて正方形のブロック (巡回シフト後のブロック) を作成する。

次に、このブロックを行単位で辞書式順にソートし ⑥、ソート後のブロックを得る。ソート後のブロックの各行の文字列から一番右の文字を行の順に取り出して並べた文字列と、ソート後のブロックにおいて入力文字列に一致する行の行番号を変換結果とする ⑦。



注記 ①～⑦は処理順, 1～6は行番号を示す。

図 2 Block-sorting の変換処理

〔Block-sortingの復元処理〕

図2の変換結果「yppaaa」, 4」を復元する手順を表1に示す。

表1 Block-sortingの復元手順

手順	処理	内容
1	変換結果の文字列に対して、各文字に1から順に添字を付ける。	“yppaaa” →“y(1), p(2), p(3), a(4), a(5), a(6)”
2	文字をソートする。同じ文字の場合は添字の順に並べる。	“y(1), p(2), p(3), a(4), a(5), a(6)” →“a(4), a(5), a(6), p(2), p(3), y(1)”
3	手順2でソートした文字を次の手順で並べる。 ・変換結果の行番号“4”から、ソート後の文字列“a(4), a(5), a(6), p(2), p(3), y(1)”の4番目の要素“p(2)”を取り出して並べる。 ・“p(2)”の添字が2であることから、2番目の要素“a(5)”を取り出して並べる。 ・“a(5)”の添字が5であることから、5番目の要素の“p(3)”を取り出して並べる。以降、並べた要素の個数が変換結果の文字列の長さと同じになるまで、要素を取り出して並べることを繰り返す。	→“p(2)” →“p(2), a(5)” →“p(2), a(5), p(3)” →“p(2), a(5), p(3), a(6)” →“p(2), a(5), p(3), a(6), y(1)” →“p(2), a(5), p(3), a(6), y(1), a(4)”
4	手順3の結果から添字を取り除く。	“p(2), a(5), p(3), a(6), y(1), a(4)” →“papaya”

[Block-sortingの実装]

Block-sortingのプログラムを作成するために使用する配列、関数及び変数を、表2に示す。

表2 使用する配列、関数及び変数

名称	種類	内容																								
EncodeArray[n]	配列	巡回シフト後のブロックを格納する。ブロックの1行を文字列として、配列の一つの要素に格納する。配列の添字は1から始まる。 例 <table><tr><td>"papaya"</td><td>"apayap"</td><td>"payapa"</td><td>"ayapap"</td><td>"yapapa"</td><td>"apapay"</td></tr></table>	"papaya"	"apayap"	"payapa"	"ayapap"	"yapapa"	"apapay"																		
"papaya"	"apayap"	"payapa"	"ayapap"	"yapapa"	"apapay"																					
DecodeArray[2][n]	配列	復元用の文字と添字の組を格納する。配列の添字は1から始まる。 例 <table><tr><td>"y"</td><td>"p"</td><td>"p"</td><td>"a"</td><td>"a"</td><td>"a"</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr></table>	"y"	"p"	"p"	"a"	"a"	"a"	1	2	3	4	5	6												
"y"	"p"	"p"	"a"	"a"	"a"																					
1	2	3	4	5	6																					
sort1(Array[])	関数	1次元配列Array[]の辞書式順にソートする。																								
sort2(Array[][])	関数	2次元配列Array[][]を、Array[1]の要素をキーにしてソートする。 例 <table><tr><td>"y"</td><td>"p"</td><td>"p"</td><td>"a"</td><td>"a"</td><td>"a"</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr></table> → <table><tr><td>"a"</td><td>"a"</td><td>"a"</td><td>"p"</td><td>"p"</td><td>"y"</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>2</td><td>3</td><td>1</td></tr></table>	"y"	"p"	"p"	"a"	"a"	"a"	1	2	3	4	5	6	"a"	"a"	"a"	"p"	"p"	"y"	4	5	6	2	3	1
"y"	"p"	"p"	"a"	"a"	"a"																					
1	2	3	4	5	6																					
"a"	"a"	"a"	"p"	"p"	"y"																					
4	5	6	2	3	1																					
rotation(String)	関数	文字列Stringを1文字左に巡回シフトした結果を返す。																								
InputString	変数	入力文字列。この文字列の長さを“InputStringの長さ”とする。他の文字列変数についても、長さを同様に表す。																								
BlockSortString	変数	変換結果の文字列。																								
Line	変数	ソート後のブロックでの入力文字列の行番号。																								
OutputString	変数	復元処理の出力文字列。																								

注記 nは入力文字列の長さを表す。

〔変換処理関数 encode〕

変換処理を実装した関数 encode のプログラムを図3に示す。

```
function encode(InputString)
  rString ← InputString
  for( iを  から  まで1ずつ増やす )
    EncodeArray[i] ← rString
    rString ← rotation(rString)
  endfor
  sort1(EncodeArray)
  BlockSortStringを空文字列に初期化する
  for( kを  から  まで1ずつ増やす )
    BlockSortStringの末尾にEncodeArray[k]の末尾の1文字を追加する
    if(  )
      Line ← k
    endif
  endfor
endfunction
```

図3 関数 encode のプログラム

〔復元処理関数 decode〕

復元処理を実装した関数 decode のプログラムを図4に示す。

```
function decode(BlockSortString, Line)
  for( iを1からBlockSortStringの長さまで1ずつ増やす )
    DecodeArray[1][i] ← BlockSortStringのi文字目
    DecodeArray[2][i] ← i
  endfor
  sort2(DecodeArray)
  OutputStringを空文字列に初期化する
  OutputStringの末尾に  に格納されている1文字を追加する
  n ← 
  while(  )
    OutputStringの末尾にDecodeArray[1][n]に格納されている1文字を追加する ← (α)
    n ← DecodeArray[2][n]
  endwhile
endfunction
```

図4 関数 decode のプログラム

〔関数 `sort2(Array [][])` の実装〕

関数 `decode` の処理時間は、使用する関数 `sort2(Array [][])` の計算量に大きく依存する。処理時間を短くするためには、`sort2(Array [][])` の内部で計算量が少ないソートのアルゴリズムを使用して実装する必要がある。

処理時間の違いを確認するために複数のソートアルゴリズムを使用して関数 `sort2(Array [][])` を実装したところ、`Array[1]` の要素をキーにしてクイックソート (不安定なソート) を使用した場合には復元処理の結果が入力文字列と一致しなかった。

この場合、`sort2(Array [][])` が表 1 の手順 2 を正しく実装できていないので、(β) ソートアルゴリズム、ソートキーのいずれかを見直す必要がある。

設問 1 文字列 “kiseki” に対して Block-sorting を適用して変換した結果を答えよ。変換結果は図 2 の記法に合わせて記述すること。

設問 2 図 3 中の ア ～ ウ に入れる適切な字句を答えよ。

設問 3 〔復元処理関数 `decode`〕について、(1)、(2) に答えよ。

(1) 図 4 中の エ ～ カ に入れる適切な字句を答えよ。

(2) `BlockSortString` の長さが p のとき、図 4 中の下線 (a) の処理の実行回数を答えよ。

設問 4 本文中の下線 (β) について、ソートアルゴリズムを見直す場合とソートキーを見直す場合のそれぞれについて、どのように見直せばよいかを 30 字以内で述べよ。

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 キャンペーンサイトの構築に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

L社は、清涼飲料の製造販売を手掛ける中堅企業である。夏の新商品を宣伝するために、新商品の紹介やプレゼントの応募受付を行うキャンペーンサイト（以下、本システムという）を構築することになった。

〔システム基盤の選定〕

本システムは、7～9月の3か月間だけ公開する予定である。また、プレゼントの応募を受け付けることから、特定の日時に利用が集中すると見込まれる。これらの特性に対応できるシステム基盤として、仮想化技術を用いたM社のPaaS (Platform as a Service) を選定した。M社のPaaSが提供するサービスを表1に示す。

表1 M社のPaaSが提供するサービス

サービス名称	概要	サービス料金
Webサービス	10,000MIPS相当のCPU処理能力をもつWebサーバ	1台、1時間当たり10円 データ転送は無料
APサービス	20,000MIPS相当のCPU処理能力をもつアプリケーション(AP)サーバ	1台、1時間当たり20円 データ転送は無料
ロードバランササービス	クライアントからのリクエストをWebサーバに均等に振り分けるサービス	無料
自動スケールサービス	WebサーバやAPサーバのCPU負荷が80%を超えない範囲で最適な台数に増減させるサービス	無料
DBサービス	40,000MIPS相当のCPU処理能力をもつデータベース(DB)サーバ。スケールアウトやスケールアップはできない。	1台、1時間当たり50円 データ転送量1Tバイト当たり1,000円 データ保存量1Gバイト当たり、1か月50円
ストレージサービス	データ保存領域を提供するサービス	データ転送量1Tバイト当たり20円 データ保存量1Tバイト当たり、1か月2,000円

注記 1時間、1か月、1Gバイト、1Tバイトなど各単位に満たないものは全て切り上げて料金を計算する。データ転送とは、他サービスとの間のネットワークを介したデータの送受信を指す。

〔システム構成の検討〕

本システムには、次の二つの機能がある。

- ・ 新商品紹介機能
動画や写真、解説文などを用いて新商品を紹介する機能。
- ・ プレゼント応募受付機能

新商品に貼り付けたプレゼント応募シールの裏に記載されたシリアル番号と応募者の情報を受け付ける機能。

まず、新商品紹介機能を実現するためのシステム構成について考える。この機能は、動画や写真などのコンテンツを Web ブラウザへ配信する。そのために、コンテンツをストレージサービスに配置し、Web サーバを経由して Web ブラウザへ配信する構成にする。

次に、プレゼント応募受付機能を実現するためのシステム構成について考える。この機能は、発行したシリアル番号の照合などを行い、受け付けた情報を DB サーバに保存する。DB サーバのデータを用いた動的な HTML を配信するために、Web サーバと AP サーバを利用する。また、利用者の増減に対応するために、ロードバランササービス及び自動スケールサービスも併せて利用する。応募者の情報を暗号化する処理は、DB サーバ上にストアプロシージャとして配置することを検討したが、①本システムの特性を考慮した結果、②AP サーバ上の処理として実装することにした。

〔PaaS 利用料金の試算〕

各機能における 1 トランザクション当たりのシステムリソース消費量を表 2 に、ピークとなる 9 月の時間帯ごとのトランザクション数の見込みを表 3 に示す。

表 2 1 トランザクション当たりのシステムリソース消費量

サーバ名称	新商品紹介機能	プレゼント応募受付機能
Webサーバ	CPU：80百万命令	CPU：40百万命令
APサーバ		CPU：80百万命令
DBサーバ		CPU：20百万命令 データ転送量：10kバイト

表 3 9 月の時間帯ごとのトランザクション数の見込み

時間帯	新商品紹介機能	プレゼント応募受付機能
18：00～22：00	800TPS	500TPS
それ以外	80TPS	50TPS

注記 TPS：1秒当たりのトランザクション数 (Transactions Per Second)

必要になる Web サーバの台数を時間帯ごとに試算する。

Web サーバに求められる 18：00～22：00 の時間帯の 1 秒当たりの命令実行数は、二つの機能を合計すると a 百万である。Web サーバ 1 台の能力の 80% がトランザクション処理に使用できるとすると、Web サーバ 1 台について、トランザクション処理に使用できる

1秒当たりの命令実行数は 百万である。したがって、必要なWebサーバの台数は 台である。

同様に、その他のサーバの台数も求めることができる。

続いて、各サービスの利用料金を試算する。

Webサーバ及びAPサーバの料金は、求めた台数に利用時間と1時間当たりの料金を掛けることで算出できる。DBサーバは、それに加えてデータ保存量とデータ転送量に対する料金が必要になる。DBサーバの9月のデータ転送量は、1,000kバイト=1Mバイト、1,000Mバイト=1Gバイト、1,000Gバイト=1Tバイトとすると、 Tバイトである。したがって、このデータ転送に掛かる料金は 円となる。

〔システム運用開始後の問題と対策〕

予定どおりに本システムの運用が始まり、利用者が次第に増えてきた7月下旬、新商品紹介機能の応答が遅いというクレームが多く寄せられた。各サーバのアクセスログを解析したところ、ストレージサービスからWebサーバへのコンテンツの転送に想定以上の時間を要していることが判明した。そこで、システム構成を見直し、同じコンテンツが複数回利用される場合にはストレージサービスからの転送量を削減するように③コンテンツの配信方法を変更することで、問題を回避できた。

設問1 〔システム構成の検討〕について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 本文中の下線①とはどのような特性か。25字以内で述べよ。
- (2) 本文中の下線②のように処理を実装することで、どのような効果が得られるか。25字以内で述べよ。

設問2 本文中の ～ に入れる適切な数値を求めよ。

設問3 本文中の下線③について、コンテンツの配信方法をどのように変更したのか。30字以内で述べよ。

問5 DHCPを利用したサーバの冗長化に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

P社は、社員100名の調査会社である。P社では、インターネットから様々な情報を収集し、業務で活用している。顧客との情報交換には、ISPのQ社が提供するWebメールサービスを利用している。Webの閲覧や電子メールの送受信などのインターネットの利用は、全てプロキシサーバ経由で行っている。

現在のP社のネットワーク構成を図1に示す。

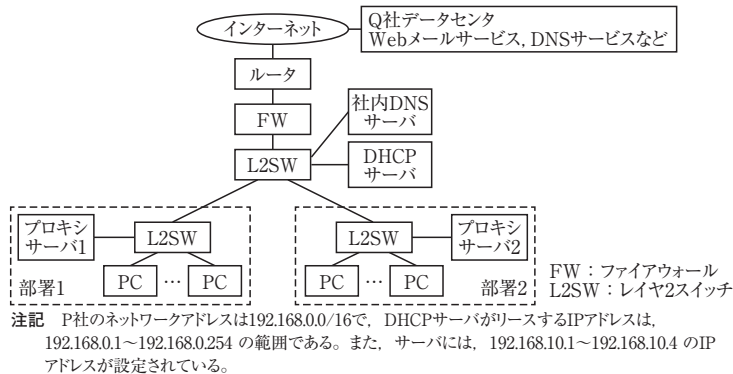


図1 現在のP社のネットワーク構成

部署1のPCはプロキシサーバ1を、部署2のPCはプロキシサーバ2を経由してインターネットを利用している。PCは、(ア) DHCPサーバから、自身のIPアドレスを含むネットワーク関連の構成情報(以下、構成情報という)を取得して自動設定している。ただし、使用するプロキシサーバと社内DNSサーバのIPアドレスは、あらかじめPCに設定されている。プロキシサーバ1、2は、優先DNSとして社内DNSサーバを、代替DNSとしてQ社のDNSサービスを利用している。

先般、プロキシサーバ1に障害が発生し、部署1で半日の間インターネットが利用できなくなり、業務が混乱した。この事態を重視した情報システム部のR課長は、ネットワーク担当のS君に、次の2点の要件を満たす対応策の検討を指示した。

- ・プロキシサーバとDHCPサーバを冗長構成にして、サーバ障害発生時のインターネット利用の中断を短時間に抑えられるようにすること。
- ・費用をできるだけ抑えられる構成とすること。

〔冗長化方式の検討〕

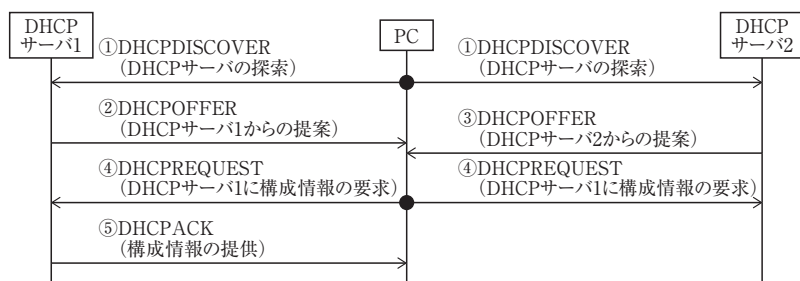
S君は、PCの構成情報を自動設定するためのDHCPの仕組みに注目した。

同一サブネットに2台のDHCPサーバがあっても、PCによる自動設定は問題なく行われるので、DHCPサーバを2台導入して冗長化する。

PCは、使用するDNSサーバのIPアドレスをDHCPサーバから取得できる。そこで、DNSサーバとプロキシサーバを2台ずつ導入して、2台のDHCPサーバからそれぞれ異なるDNSサーバのIPアドレスを取得させるようにする。そして、2台のプロキシサーバに同じホスト名を付与し、それぞれのDNSサーバのAレコードに、プロキシサーバのホスト名に対して、異なるプロキシサーバの a を登録する。

この構成にすれば、どちらのDHCPサーバから取得した構成情報をPCが自動設定するかによって、使用するDNSサーバが変わる。そこで、PCのWebブラウザの設定情報の中に、プロキシサーバの b を登録すれば、PCが使用するプロキシサーバを変えることができる。

DHCPサーバによる構成情報の付与シーケンスを図2に示す。DHCPメッセージは、OSI基本参照モデル第4層の c プロトコルで送受信される。



注記1 本シーケンスは、PCが、先に受信した提案を受け入れるという仕様に基いている。

注記2 ●は、PCが送出するフレームが一つであることを示す。

図2 DHCPサーバによる構成情報の付与シーケンス

S君はこのようなDHCPとDNSの仕組みを利用し、DHCPサーバ及びプロキシサーバの冗長化を実現することにした。

〔DHCPサーバとプロキシサーバの冗長化〕

PCでのインターネット利用の中断を避けるためには、PCがDHCPサーバから取得したIPアドレスをもつDNSサーバと、そのPCがDNSサーバで取得したIPアドレスをもつプロキシサーバが同時に稼働している必要がある。

S君はこの条件を基に、サーバ間の独立性が確保できるサーバ仮想化機構を利用した冗長化方式をまとめた。

サーバ仮想化機構を利用したサーバ構成を図3に示す。

図3中の、ローカルDNSサーバ1、2は、図1中の社内DNSサーバとは別に導入し、プロキシサーバ3、4の名前解決を行う。プロキシサーバ3、4には、図1中のプロキシサーバ1、2と同様のDNSの設定を行う。プロキシサーバ1、2は不要になるので、それらのサーバが稼働するハードウェアを物理サーバ1、2として再利用する。

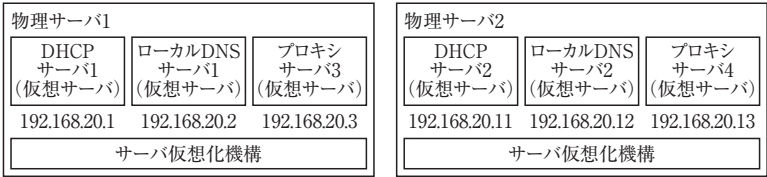


図3 サーバ仮想化機構を利用したサーバ構成

図3のサーバ構成を利用すると、PCは、一方の物理サーバに障害が発生しても、他方の物理サーバで稼働するDHCPサーバから取得した構成情報を設定して、その物理サーバで稼働するプロキシサーバ経由でインターネットを利用できる。サーバ仮想化後のネットワーク構成を図4に示す。

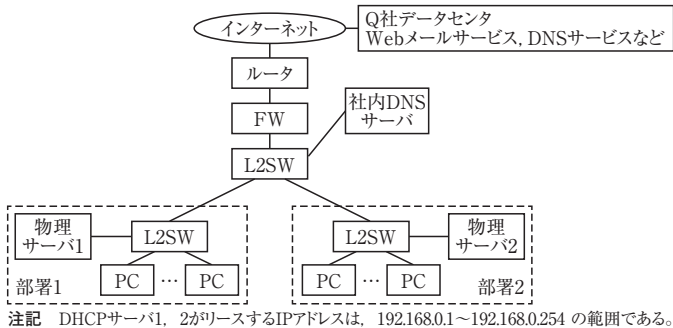


図4 サーバ仮想化後のネットワーク構成

図4の構成でも、インターネット利用中に、PCが使用中のプロキシサーバが稼働する物理サーバに障害が発生したときは、PCのインターネット利用が中断してしまう。しかし、PCを再起動してPCの構成情報を再設定すればインターネットの利用を再開できるので、中断は短時間に抑えられる。

S君は、検討結果をR課長に報告した。R課長がS君の検討結果を承認し、導入が進められることになった。

設問1 本文中の a ～ c 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 | ICMP | イ | IPアドレス | ウ | MACアドレス | エ | TCP |
| オ | UDP | カ | ドメイン名 | キ | ホスト名 | | |

設問2 本文中の下線(ア)について、自動設定できる構成情報を解答群の中から二つ選び、記号で答えよ。

解答群

- | | | | |
|---|--------------------|---|----------|
| ア | DNSキャッシュ時間 | イ | サブネットマスク |
| ウ | デフォルトゲートウェイのIPアドレス | | |
| エ | プロキシサーバのIPアドレス | | |

設問3 [冗長化方式の検討]について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 図2中の①DHCPDISCOVERと④DHCPREQUESTは、全てのDHCPサーバで受信される。その通信方式を答えよ。
- (2) 図2中の④DHCPREQUESTの内容から、2台のDHCPサーバが知ることができるDHCPPOFFERの結果について、20字以内で述べよ。

設問4 [DHCPサーバとプロキシサーバの冗長化]について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 図3中のDHCPサーバ1が、PCに提案すべきDNSサーバのIPアドレスを答えよ。また、そのDNSサーバに登録されるべきプロキシサーバのIPアドレスを答えよ。
- (2) 図3、4の構成としたとき、PCのWebブラウザでインターネットを利用する際に、社内DNSサーバを利用するサーバ又はPCのIPアドレスを、全て答えよ。

問6 アクセスログ監査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。

K社は、システム開発を請け負う中堅企業である。セキュリティ強化策の一つとして、ファイルサーバのアクセスログを管理するシステム（以下、ログ監査システムという）を構築することになった。

- 現在のファイルサーバの運用について、次に整理する。
- ・ ファイルサーバの利用者はディレクトリサーバで一元管理されている。
 - ・ 利用者には、社員、パートナ、アルバイトなどの種別がある。
 - ・ 利用者はいずれか一つの部署に所属する。
 - ・ 部署はファイルサーバを1台以上保有している。
 - ・ ファイルサーバ上のファイルへのアクセス権は、利用者やその種別、部署、操作ごとに設定される。
 - ・ 操作には、読取、作成、更新及び削除がある。
 - ・ ファイルサーバ上のファイルに対して操作を行うと、操作を行った利用者の情報や操作対象のファイルの絶対パス名、操作の内容がファイルサーバ上にアクセスログとして記録される。
 - ・ ファイルサーバのフォルダごとに社外秘や部外秘などの機密レベルが設定されている。

ログ監査システムの機能を表1に、E-R図を図1に示す。

表1 ログ監査システムの機能

機能名	機能概要
アクセスログインポート	各ファイルサーバに記録されたアクセスログにファイルサーバの情報を付与してログ監査システムに取り込む機能
非営業日利用一覧表示	非営業日にファイル操作を行った利用者、操作対象、操作元のIPアドレス、操作日時などを一覧表示する機能
部外者失敗一覧表示	他部署のファイルサーバ上のファイルへの操作のうち、その操作が失敗した利用者、操作対象、操作元のIPアドレス、操作日時などを一覧表示する機能

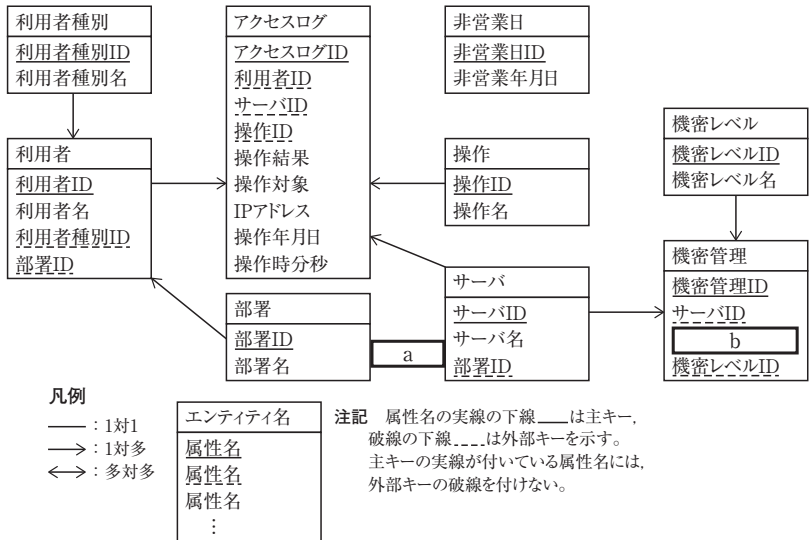


図1 ログ監査システムのE-R図

ログ監査システムでは、E-R図のエンティティ名を表名にし、属性名を列名にして、適切なデータ型と制約で定義した関係データベースによって、データを管理する。

なお、外部キーには、被参照表の主キーの値がNULLが入る。

〔非営業日利用一覧表示機能の実装〕

非営業日利用一覧表示機能で用いるSQL文を図2に示す。

なお、非営業日表の非営業年月日列には、K社の非営業日となる年月日が格納されている。

```
SELECT AC.*
FROM アクセスログ AC
WHERE (SELECT * FROM 非営業日 NS
WHERE )
```

図2 非営業日利用一覧表示機能で用いるSQL文

〔部外者失敗一覧表示機能の実装〕

部外者失敗一覧表示機能で用いるSQL文を図3に示す。

なお、アクセスログ表の操作結果列には、ファイル操作が成功した場合には'S'が、失敗した場合には'F'が入っている。

```

SELECT AC.*
FROM アクセスログ AC
    INNER JOIN 利用者 US ON AC.利用者ID = US.利用者ID
    INNER JOIN サーバ SV ON AC.サーバID = SV.サーバID
WHERE 
AND 

```

図3 部外者失敗一覧表示機能で用いるSQL文

〔アクセスログインポート機能の不具合〕

アクセスログインポート機能のシステムテストのために準備したアクセスログの一部が取り込めない、との指摘を受けた。テストで用いたアクセスログを図4に示す。このログはCSV形式であり、先頭行はヘッダ、アの行は操作対象のファイルへの削除権限がない社員('USR001')が削除を試みた場合のデータ、イの行はディレクトリサーバにログオンせずにファイル更新を試みた場合のデータ、ウの行は存在しない利用者ID('ADMIN')を指定してファイル削除を試みた場合のデータである。

アクセスログ表のデータを確認したところ、の行のデータが表に存在しなかった。この問題を解消するために、①テーブル定義の一部を変更することで対応した。

"利用者ID", "操作名", "操作結果", "操作対象", "IPアドレス", "操作日時"	
'USR001', '削除', 'F', '/home/test1.txt', 192.168.1.98, 2015-4-1 9:30:00	←ア
', '更新', 'F', '/home/test2.txt', 192.168.1.98, 2015-4-1 10:00:00	←イ
'ADMIN', '削除', 'F', '/home/test3.txt', 192.168.1.98, 2015-4-1 10:30:00	←ウ

図4 テストで用いたアクセスログ

設問1 図1のE-R図中の , に入れる適切なエンティティ間の関連及び属性名を答え、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 , に入れる適切な字句又は式を答えよ。

なお、表の列名には必ずその表の別名を付けて答えよ。

設問3 図3中の , に入れる適切な字句又は式を答えよ。

なお、表の列名には必ずその表の別名を付けて答えよ。

設問4 〔アクセスログインポート機能の不具合〕について、(1), (2)に答えよ。

(1) 本文中の に入れる適切な文字をア～ウの中から選んで答えよ。

なお、アクセスログ中の空文字(' ')はデータベースにNULLとしてインポートされる。

(2) 本文中の下線①の対応内容を、35字以内で述べよ。

問7 自動車用衝突被害軽減ブレーキシステムに関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

G社は、自動車用衝突被害軽減ブレーキシシステム（以下、自動ブレーキという）を開発している。自動ブレーキ装着車両は、車体の前部に設置されているミリ波レーダ装置（以下、レーダという）によって、前を走行している車両との距離を測定し、衝突のおそれがあるときにブレーキ操作を行う。

自動ブレーキの動作環境を、図1に示す。

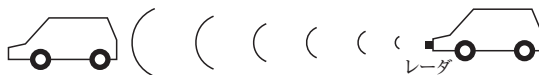


図1 自動ブレーキの動作環境

〔自動ブレーキの構成と動作〕

自動ブレーキの構成を、図2に示す。

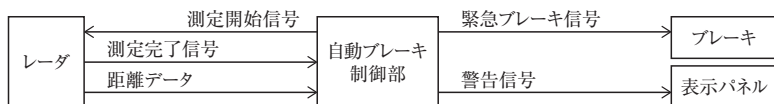


図2 自動ブレーキの構成

自動ブレーキの処理手順は次のとおりである。

- ① 自動ブレーキ制御部（以下、制御部という）は、20ミリ秒周期でレーダに測定開始信号を出力する。
- ② レーダは、測定開始信号が入力されると、前を走行している車両との距離測定を開始し、10ミリ秒後に測定完了信号と距離データを制御部に出力する。
- ③ 制御部は、測定完了信号が入力されると、距離データを0.01m単位で読み取り、相対速度を算出する。相対速度 s (m/秒) は、前回測定した距離 $d1$ (m)、今回測定した距離 $d2$ (m) 及び経過時間 (20ミリ秒) を用いて、次の式で計算することができる。

$$s = \frac{d1 - d2}{a}$$

- ④ 制御部は、衝突までの予測時間（以下、予測時間という）を算出する。予測時間 t (秒) は、次の式で計算することができる。

$$t = \frac{b}{c}$$

⑤ 制御部は、算出した予測時間によって次の処理を行う。

- ・ 予測時間が0秒以上3秒未満のとき、制御部は警告信号を出力し、表示パネルに警告表示を行わせる。
- ・ 予測時間が0秒以上1.5秒未満のとき、制御部は緊急ブレーキ信号を出力して、ブレーキを作動させる。

〔制御部の構成とタイマ割込みソフトウェア〕

制御部のMCUブロック図を、図3に示す。

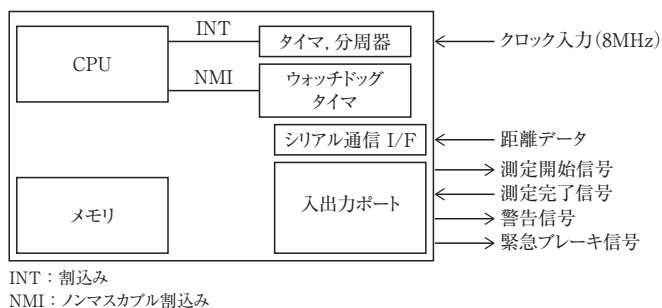


図3 制御部のMCUブロック図

MCUは、クロック入力を8分周したクロックで内蔵されたタイマをダウンカウントし、カウント値が0になるとCPUに割込みを発生させる。タイマ割込みソフトウェアは、次の割込みが20ミリ秒後に発生するようにタイマのカウント値を設定する。

タイマ割込みソフトウェアのフロー図を、図4に示す。

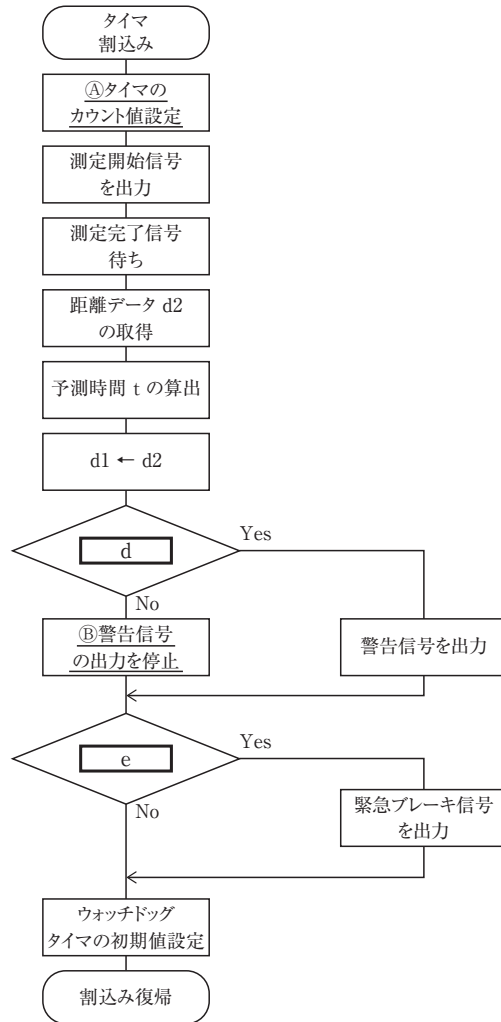


図4 タイマ割込みソフトウェアのフロー図

自動ブレーキには安全設計が求められるので、ウォッチドッグタイマを使って、タイマ割込みソフトウェアが動作しているかを周期的に監視する。

設問1 [自動ブレーキの構成と動作]について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 式中の a ～ c に入れる適切な数値又は字句を答えよ。
- (2) 相対速度 s が負数になる場合の、自動ブレーキ装着車両と前を走行する車両との関係を、15字以内で述べよ。
- (3) 時速18km/時で走行している自動ブレーキ装着車両の前方に停止している車両がある。このとき、ブレーキが作動してから停止するまでの走行距離を6mとすると、停止している車両の何m前で停止することができるか。答えは小数第2位を切り上げ、小数第1位まで求めよ。ここで、測定周期及び測定に掛かる時間の影響は、無視できるものとする。

設問2 図4中の処理及び条件式について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 下線㉔において、タイマのカウンタ値に設定する値を10進数で答えよ。ここで、割込み発生からタイマのカウンタ値設定までの処理時間は、無視できるものとする。
- (2) d , e に入れる適切な条件式を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| ア $0 \text{秒} \leq t < 1.5 \text{秒}$ | イ $0 \text{秒} \leq t < 3 \text{秒}$ |
| ウ $1.5 \text{秒} \leq t < 3 \text{秒}$ | エ $t < 3 \text{秒}$ |

- (3) 下線㉕を行わないときに発生する不具合を、20字以内で述べよ。

設問3 ウォッチドッグタイマによって割込みを発生させる間隔(ミリ秒)として適切な数値を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- | | | |
|-----|------|------|
| ア 5 | イ 15 | ウ 25 |
|-----|------|------|

問8 チケット販売システムの在庫調整機能の開発に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

C社とD社は、インターネットを用いたチケット販売用Webサイトをそれぞれ運営している。C社、D社のWebサイトは、ともに複数の公演を取り扱い、24時間販売可能である。両社は、イベントの主催者であるV社の委託を受けて、チケットを販売している。

V社は、公演ごとに両社の売行きを予想し、販売開始前にC社、D社にチケット在庫を割り当てる。両社のWebサイトでは、それぞれ自社に割り当てられたチケット在庫だけを販売する。

近年、同じ公演のチケットが、一方のWebサイトでは売切れになっているにもかかわらず、他方のWebサイトではまだ販売されているという状況が多く見られる。そこでV社は、C社とD社に対して、販売開始後に在庫が多いWebサイトから少ないWebサイトへチケット在庫を移動する在庫調整機能の開発を依頼した。

C社、D社は依頼を受けて検討に着手した。C社は開発部門のE氏、D社は開発部門のF氏がそれぞれ設計を担当することになった。

〔V社の要望〕

在庫調整機能に関するV社の要望は、次のとおりである。

- ・在庫調整を行うかどうかは、公演ごとに決定し、販売開始後も変更可能とする。
- ・在庫調整は、利用者のアクセスが少ない時間帯を選び、1日に数回実施できる。
- ・在庫調整実施中の公演のチケットは、数分程度であれば一時的に販売不可となってもよい。
- ・公演ごとに、在庫調整を実施するチケット在庫数のしきい値を設定する。しきい値はC社WebサイトとD社Webサイトで同じ値とする。在庫調整を開始する時点でC社Webサイト、D社Webサイトのどちらか一方の販売可能なチケット在庫数がしきい値未満であった場合、チケット在庫を移動する。ただし、販売可能なチケット在庫数が、両方のWebサイトでしきい値以下の場合、チケット在庫の移動は実施しない。
- ・これらの要望を満たす実現方式の中で、できるだけ費用を掛けずに済む方式を採用したい。

〔V社チケット在庫のデータ項目〕

C社、D社で保持するV社チケット在庫のデータ項目(抜粋)を表1に示す。チケット在庫データは、公演の全席分をC社、D社の両社で保持する。データ項目は将来的にV社の意向によって追加される可能性がある。

表1 V社チケット在庫のデータ項目(抜粋)

項目名	内容例	説明
公演日時	2015-04-19 13:00	公演が行われる日時を示す。
席番	○列□□番	座席の位置を示す。
販売サイト	C社、D社	C社、D社のどちらのサイトで販売するかを示す。
販売済フラグ	販売済み、未販売	在庫が販売済みであるかどうかを示す(自社販売分だけ有効)。

〔在庫移動処理の検討〕

E氏とF氏は、チケット在庫を移動するための処理（在庫移動処理）の内容について検討した。しきい値を50席とした場合の在庫移動処理の内容を表2に示す。

表2 在庫移動処理の内容

項番	在庫数の状況	処理
1	C社、D社ともに販売可能なチケット在庫が50席以下	チケット在庫の移動は実施しない。
2	C社、D社ともに販売可能なチケット在庫が50席以上	チケット在庫の移動は実施しない。
3	C社の販売可能なチケット在庫が50席未満、D社の販売可能なチケット在庫が51席以上	C社の販売可能なチケット在庫が50席になるまで、販売サイト＝“D社”、販売済フラグ＝“未販売”の在庫に対し、販売サイトを“C社”に変更することでD社からC社へ在庫を移動する。 ただし、処理途中でD社の販売可能なチケット在庫が50席となった場合、その時点で在庫移動処理を終了する。
4	C社の販売可能なチケット在庫が51席以上、D社の販売可能なチケット在庫が50席未満	D社の販売可能なチケット在庫が50席になるまで、販売サイト＝“C社”、販売済フラグ＝“未販売”の在庫に対し、販売サイトを“D社”に変更することでC社からD社へ在庫を移動する。 ただし、処理途中でC社の販売可能なチケット在庫が50席となった場合、その時点で在庫移動処理を終了する。

〔システム処理方式の検討〕

E氏とF氏は、V社の費用面の要望も考慮した結果、D社システムがファイルを送信することによって処理を開始し、ファイルを受信したC社システムが在庫移動処理を実施した後、D社システムへ結果のファイルを送信するという、ファイルを用いた疎結合構成の在庫調整処理を採用することとした。

決定した処理方式の案は次のとおりである。

D社システムは、スケジューラによって1日に数回、在庫調整処理を起動する。D社Webサイトでその公演の販売停止を行った後、データベース（以下、DBという）から処理対象公演全席分のチケット在庫データを抽出し、一つのファイル（以下、I/Fファイルという）に編集してC社へ送信する。

C社システムは、D社からI/Fファイルを受信すると、在庫調整処理を開始する。C社Webサイトでその公演の販売停止を行った後、DBから処理対象公演全席分のチケット在庫データを抽出する。C社、D社のチケット在庫データを基に表2の在庫移動処理を行い、処理結果のチケット在庫データをDBに反映し、C社Webサイトでその公演の販売再開を行った後、処理対象公演全席分の在庫移動結果をI/Fファイルに編集してD社へ送信する。

D社システムは、C社からI/Fファイルを受信すると、処理結果のチケット在庫データをDBに反映した後、D社Webサイトでその公演の販売再開を行う。

通信の異常などで、C社からのI/Fファイル送信のエラーを検出した場合、又はD社側でI/F

図1中の“タイム”オブジェクト，“処理生成”，及び“タイムアウト発生”以降のメッセージは，シーケンス図作成段階で，①“C社ファイル送信がエラーとなった場合にD社Webサイトで不具合が発生する”という問題に対応するために追加した処理である。

〔テストで見つかった不具合〕

在庫調整処理中に回線の不通によってC社ファイル送信がエラーとなる異常系のテストを行ったところ，あるチケット在庫に関するC社Webサイト，D社Webサイトでの販売状況に，シーケンス図の誤りに起因する不具合が発生した。

表2の項番3に該当するテストデータでは一部のチケット在庫がC社Webサイト，D社Webサイトの両方で d ，表2の項番4に該当するテストデータでは一部のチケット在庫がC社Webサイト，D社Webサイトの両方で e となることが確認された。

E氏とF氏は，シーケンス図の不具合を修正するために，②C社在庫調整処理が呼び出す，又は受け取る“処理結果反映”，“販売再開”，“C社ファイル送信”，及び“C社ファイル受信回答”のメッセージの順序を見直した。

設問1 本文中の a に入れる適切な字句を答えよ。

設問2 〔シーケンス図の作成〕について，(1)，(2)に答えよ。

- (1) タイムアウト処理がない場合に発生する，本文中の下線①の不具合とはどのような内容か。20字以内で述べよ。
- (2) 図1中の b ， c に入れる分岐の条件は何か。図1中のメッセージ名称を用いた適切な字句を答えよ。

設問3 〔テストで見つかった不具合〕について，(1)，(2)に答えよ。

- (1) 本文中の d ， e に入れる適切な字句を答えよ。
- (2) 本文中の下線②で“処理結果反映”，“販売再開”，“C社ファイル送信”，及び“C社ファイル受信回答”のメッセージの順序をどのように修正したか。修正後の処理順を解答群の記号を用いて答えよ。

解答群

- ア 処理結果反映
ウ C社ファイル送信

- イ 販売再開
エ C社ファイル受信回答

問9 プロジェクトの人的資源計画とコミュニケーション計画の策定及び実施に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

A社は、食品加工業を営む中堅の会社である。中長期売上目標を達成するための施策として、物流システムを再構築することを決定し、プロジェクトを立ち上げた。プロジェクトマネージャ(PM)には、システム部のW部長が任命された。システム部のX君は、システム部のY課長と利用部門である営業部のZ君とともに、プロジェクト運営事務局(以下、事務局という)のメンバーに任命された。

新物流システムは利用部門の意見を最大限に取り入れ、利用者の操作画面を一新するとともに、ワークフローを取り入れて業務プロセスを大きく変えようとしていた。そのため、利用部門をプロジェクトに巻き込んで一体感を生むことが必要であった。

[人的資源計画及びコミュニケーション計画]

W部長と事務局は、人的資源計画及びコミュニケーション計画の立案に着手した。

まず、人的資源計画として図1に示すプロジェクト体制図を作成した。

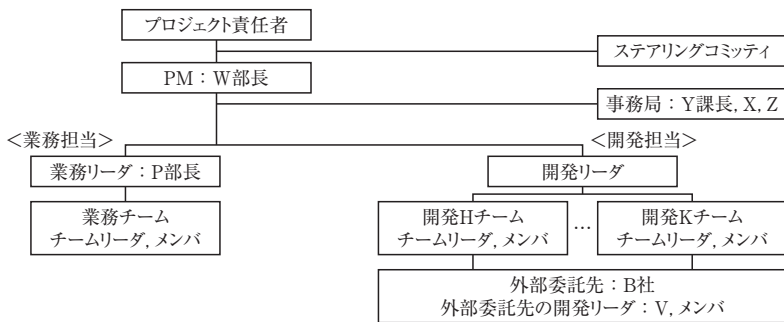


図1 物流システム再構築プロジェクトの体制図

W部長は、プロジェクトメンバーを、業務担当は①利用部門から専任で選出し、開発担当はシステム部から専任で選出してPMの配下に置いた。同時に、A社内で全体の利害調整や意思決定を行う委員会組織であるステアリングコミティが設置された。

本プロジェクトのステークホルダーは、A社内では経営層、利用部門とシステム部、社外では原材料供給業者、卸売業者、システム開発委託先など多岐にわたった。例えば、ステアリングコミティのメンバーである営業担当役員のN常務は、本プロジェクトの活動を営業部長のP氏に一任していたのでプロジェクトへの直接の関与は少なかったが、業務プロセスの改革によって商品の納期が大幅に短縮されることを期待していたので、プロジェクトへの関心は高かった。

A社は、詳細設計からソフトウェア結合テストまでの開発工程について、過去に取引実績があったB社と請負契約を締結した。それ以外の工程は、準委任契約とした。B社の開発リーダーであるV氏は、過去にA社の大規模開発プロジェクトに携わった経験があり、A社からの信頼が厚かった。X君は、プロジェクト計画書、及び開発要員に対する要求事項を、V氏に提示した。

それを受けて、B社は、A社システムの開発経験者を中心に20数名の開発要員を手配した。

次に、事務局は、プロジェクトにおける工程ごとの a、責任及び権限を明確にするために、表1に示す責任分担のマトリックスを作成した。

表1 物流システム再構築プロジェクトの責任分担のマトリックス(抜粋)

No.	工程名	PM	業務担当	開発担当	
				A社	B社
1	要件定義	管理責任	実行責任	作業支援	作業支援
2	設計	管理責任	作業支援	実行責任	作業支援
3	開発 ¹⁾	管理責任	—	—	実行責任
4	システムテスト	管理責任	—	実行責任	作業支援
5	ユーザ受入れテスト	管理責任	実行責任	作業支援	作業支援
6	移行	管理責任	実行責任	実行責任	作業支援

注¹⁾ 開発：詳細設計～ソフトウェア結合テスト

利用部門とシステム部は、これまでもシステム化案件に関する定例会議を開催していたが、利用部門は積極的に参加せず、コミュニケーションが十分に図られていなかった。そこで、責任分担のマトリックスに、要件定義、ユーザ受入れテスト、移行の実行、及び設計の作業支援は、業務担当の a であることを明記した。

さらに、コミュニケーション計画の一環で、プロジェクトに対する各ステークホルダの b 関係及び関与に関する情報を基に、ステークホルダ登録簿を作成した。
b が対立する可能性があるステークホルダに対して、印を付けた。

〔設計工程でのコミュニケーション〕

設計工程に入り、事務局は週次開催の進捗確認会議を設定した。参加者は、W部長、事務局、P部長、業務チームリーダー、開発リーダー、H～Kの開発チームリーダーとした。事務局は、各開発チームリーダーからの報告に基づき、全体の進捗状況を一覧形式でまとめた。さらに、進捗状況や課題などについて、月ごとに、プロジェクト状況報告書を作成し、ステアリングコミティへ報告した。また、プロジェクトの管理情報は共有ファイルサーバに格納されており、ステークホルダ登録簿に設定されているアクセス権限に応じた資料の閲覧が可能であった。

X君は、初回の進捗確認会議の冒頭で、前週時点の設計書の作成の予実を提出するように、開発チームリーダーに指示した。会議終了後、作業の進捗度合をどのように報告すべきか、という問合せがあった。A社では、社内プロジェクト活動の標準化を推進中であったが、その時点では作業の進捗度合に関する正式な社内基準はなかった。X君は、過去に採用された基準の事例を調べ、活動中の他プロジェクトの事務局とも話し合った結果、次に示す基準をまとめ、この基準を採用すると結論付けた。

- ・作業ステータスは、設計書ごとに“作業未着手”、“作業中(設計書作成中)”、“レビュー中(レビュー及び指摘事項の対応中)”、“作業完了”の4段階で示す。
- ・“作業中”の進捗度は、設計書ごとに“作成ページ数/予定ページ数”で示す。

X君は、②本プロジェクトではX君がまとめたこの基準に従って報告するように回答し、プロジェクト内に周知徹底した。

利用部門は、要件定義工程でシステムへの要求仕様についてシステム部と合意していた。しかし、設計工程に入っても、利用部門から仕様に関する質問が頻繁にあった。A社内では、利用部門との質疑応答は全て事務局で受け付け、仕分けする手順になっていて、今のところ遅滞なく運営されていた。しかし、連絡手段が電子メール、電話、対面と様々であったので、事務局はそれらを仕分けたり、電話や対面による連絡内容を文書化したりすることに多くの時間を費やしていた。さらに、必要項目が漏れていることが度々あった。その結果、事務局から開発リーダー及び開発チームリーダーに質問内容を的確に伝えられなかったケースが発生していた。X君は、これらの対策として、③プロジェクトにおける質疑応答の連絡手段を電子メールに限定し、B社を含めたプロジェクトの関係者全員に周知徹底した。

[ソフトウェア結合テスト工程でのコミュニケーション]

ソフトウェア結合テスト実施中、X君は、Y課長から緊急の仕様変更指示を受けた。3日後に予定している次のテスト実施までに、プログラムの変更が必要だった。その日、B社のV氏は出張で不在だった。X君は、A社の開発リーダーがB社の開発要員を招集してプログラムの変更を直接指示してもよいかと、Y課長に相談した。しかし、Y課長からは④“B社の開発要員に、直接指示してはいけない。”と指摘されたので、プロジェクト内で定めた基準に従い、B社にプログラムの変更を指示した。B社の開発要員の速やかな対応によって、予定どおり次のテストに進むことができた。

設問1 [人的資源計画及びコミュニケーション計画]について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) W部長が本文中の下線①のようにした狙いを、A社内のコミュニケーションの観点から30字以内で述べよ。
- (2) ステアリングコミッティにおいて、重要な意思決定が円滑に行われるために、ステアリングコミッティのメンバーであるN常務に適した効果の高いコミュニケーション活動を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア 共有ファイルサーバに格納されている、アクセス権限が高いステークホルダ向けのプロジェクトの管理情報を閲覧してもらう。
- イ 週次開催の進捗確認会議への出席を依頼する。
- ウ 適時個別の場を設け、プロジェクトの成果や状況を具体的に報告する。
- エ プロジェクト状況報告書を、毎月送付する。
- オ プロジェクトへの質問や意見が出されることを待ち、それらを受けたら、迅速かつ的確に対応する。

- (3) 本文中の a , b に入れる適切な字句を答えよ。

設問2 〔設計工程でのコミュニケーション〕について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) X君が行った本文中の下線②を受けて、A社として社内プロジェクト活動の標準化推進の観点から行うべきことを40字以内で述べよ。
- (2) X君は、質疑応答の連絡における問題点を解消するために、本文中の下線③のとおりにした。さらに実行すべき対策を20字以内で述べよ。

設問3 本文中の下線④について、Y課長が指摘した理由を20字以内で述べよ。

問10 情報資産の管理に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

E社は、中小企業に事務用の物品を販売している中堅の販売会社である。E社が所有する情報資産は、顧客情報、受発注情報、取引業務情報などの文書化されていない業務処理用の情報資産と、経営情報、経理情報、社員情報、文書形式で出力された業務情報などの文書化された情報資産（以下、文書資産という）とに大別される。業務処理用の情報資産は、業務用システム内で利用者ごとに a が定められ、管理されている。一方、文書資産は、ペーパレス化の全社施策の推進によって、最終的に大部分が電子化された状態で社内のファイルサーバに保管されている。これらの資産には、情報資産の機密性の分類として“関係者限り”、“社内限り”、“公開”のいずれかの機密性区分が付与されている。

最近、同業他社で社員の不注意に起因する情報資産に関わる情報セキュリティインシデントが発生した。E社の経営企画部のF部長は、文書資産の資産管理と運用管理に関する現状調査を行い、問題点の抽出及び対応策の検討を行うようG課長に指示した。

〔文書資産の資産管理に関する現状〕

G課長は、社内調査を行い、文書資産の資産管理の現状を次のとおり整理した。

(1) 文書資産の作成

- ・社員が、PCを使用して文書化された情報（以下、文書情報という）を作成し、完成すると、文書資産として、社内の機密性区分を定めた情報セキュリティ規程を参照して機密性区分を判断し、文書資産管理者の承認を得ている。
- ・文書情報を作成した社員（以下、文書情報作成者という）は、文書情報に機密性区分を記載する。“関係者限り”の場合には、文書資産管理者に許可された社員だけが業務で利用できるよう、文書情報を分類・整理して保管するファイルサーバ上の場所（以下、フォルダという）に a を設定し、そこに文書資産として保管している。なお、フォルダは、各部ごとに作成され、自部の許可された社員だけがアクセスできる。“社内限り”と“公開”の場合には、全社員がアクセスできるフォルダに文書資産として保管している。

(2) 文書資産の登録・変更・削除

- ・文書資産は、部ごとに管理する。各部の文書資産管理者は、部長が課長の中から任命する。文書資産管理者が異動した場合には、部長が新たな文書資産管理者を任命し、異動の事実と新たな文書資産管理者名を表形式の一覧表に記録している。
- ・文書情報を作成した部の文書資産管理者は、“公開”以外の機密性区分の文書資産について、自部で管理している表形式の文書資産管理台帳に、文書資産の情報（文書資産番号、文書資産名、機密性区分、文書情報作成者の情報、作成日、配付対象者の情報、四半期単位の保存期間の満了日）を登録している。
- ・文書情報を作成した部の文書資産管理者は、文書情報作成者から、文書資産が変更又は削除された通知を受けると、文書資産管理台帳に、文書資産が変更又は削除された日を追記している。
- ・文書資産管理者は、四半期ごとに、文書資産管理台帳に登録された文書資産のうち、保存期間が満了した全ての文書資産について、文書資産名と文書情報作成者の情報を抽出し、文書情報作成者に削除を指示している。これらの作業には、多くの手間が掛かっている。

(3) 文書資産の配付

- ・文書情報作成者が、“関係者限り”の文書資産を他部に配付する場合は、その作成元の文書資産管理者に許可を受けた上で、文書資産の編集が可能なファイル形式で自社の電子メールに添付して、配付先の当該社員へ送付している。
- ・文書資産を受領した社員は、自部の文書資産管理者に連絡し、許可された社員だけが利用できるよう、当該文書資産を保管するフォルダに を設定してもらう。
- ・その後、文書資産を受領した社員は、 が設定された当該フォルダに受領した文書資産を保管し、電子メールの添付ファイルを削除することとしている。
- ・“関係者限り”の文書資産を他部に配付する場合、作成元の文書資産管理者は、自部の文書資産管理台帳に配付対象者の情報と配付日時を追記している。
- ・配付元で配付対象者の情報と配付日時が管理されているので、配付先では、配付先で保管する当該文書資産の情報を文書資産管理台帳へ登録することを不要としている。
- ・文書情報作成者は、文書資産の削除が必要となった場合には、配付先の当該社員に削除を依頼している。
- ・文書資産に対する権限は、社員の役割に応じて、文書資産の運用についての規程で表1のとおりに定められている。

表 1 文書資産に対する権限

	文書情報作成者	文書情報作成元の 文書資産管理者	配付先の文書資産管 理者及び当該社員	システム管理者
新規作成	○	×	×	×
変更	○	×	×	×
削除	○	△	○	○
参照	○	○	○	○

凡例 ○：有 ×：無 △：指示だけ

〔文書資産の運用管理に関する現状〕

次に、G課長は、運用管理に関する現状を次のとおり整理した。

(1) システムでの管理

- ・文書資産を保管しているファイルサーバは、情報システム部が運用している。
- ・文書資産の を確保するために、それらを保管しているファイルサーバは、二重化されたシステムで構成され、免震装置の上に設置されている。
- ・情報システム部のシステム管理者は、 を確保するために、文書資産がいつでも使用できる状態を維持するようファイルサーバを運用している。
- ・システム管理者がファイルサーバにログインする際には、システム管理者用IDと十分に強固なパスワードを使用している。

(2) イベントログ

- ・“関係者限り”に該当する文書資産の変更・参照・削除のイベントが発生すると、イベントログとして、社員ID、文書資産名、イベント発生時刻、イベント種別(変更・参照・削除)が、ファイルサーバに蓄積される。

- ・多大な人手が掛かるので、システム管理者が全てのイベントログを定期的に解析する作業は行わず、情報セキュリティインシデントが発生して調査が必要となった場合にだけ、情報システム部の課長からの指示によって、イベントログの解析が実施される。
- ・イベントログの解析は、システム管理者が、解析ツールを使用して、解析ツールのマニュアルに記載されている手順に従って行う。
- ・マニュアルの記載内容は分かりやすいが、情報セキュリティインシデントの発生頻度は低く、システム管理者が作業に慣れていないので、イベントログの解析には時間を要している。
- ・システム管理者は、保存期間が満了したイベントログを消去している。イベントログの保存期間は、社内の規程で1年間と定められている。

〔問題点の抽出及び解決策の検討〕

G課長は、現状を整理した結果から、次の(1)～(3)の問題点を抽出した。

- (1) 文書資産の棚卸しが適切に実施できない。
- (2) 情報漏えいが発生した場合に、イベントログの解析に長時間を要する。
- (3) 配付された文書資産を、配付先の当該社員が、うっかりミスによって変更してしまうことで完全性が損なわれる。

そこで、それぞれの問題点について、次の(1)～(3)の解決策を検討した。

- (1) 機密性区分が“関係者限り”の文書資産を他部から配付された場合、配付先の文書資産管理者は、cする。
- (2) 不正アクセスの有無を特定することを目的とした、システム管理者による、全てのイベントログに対する定期的な点検作業は行わない。しかし、①対象期間と対象とする文書資産を限定した上で、システム管理者が、イベントログを解析する訓練を定期的実施することにする。
- (3) ②文書資産の完全性が保たれるよう、文書情報作成者が、文書資産を配付するときの文書資産の取扱いを見直す。

〔文書資産管理システムの検討〕

現在、各部で行っている文書資産の管理に関する業務には、多くの時間と人手が掛かっている。そこで、G課長は、文書資産の管理に関する業務を省力化するために、文書資産管理システムの導入を検討することにし、文書資産管理システムで実現する必要がある機能を取りまとめた。

- ・文書資産管理台帳への文書資産の情報の登録
- ・文書資産管理台帳での文書資産の情報の変更
- ・文書資産管理台帳からの文書資産の情報の削除
- ・参照権限者ごとの文書資産管理台帳の参照
- ・部門での文書資産の移動
- ・各部内での d
- ・部や課の統廃合時の文書資産管理台帳の引継ぎ

文書資産管理システムを導入すると、 文書資産の一覧を容易に出力できるので、四半期ごとに、不要となった文書資産を確実に削除できるようになる。

設問1 本文中の , に入れる適切な字句を7字以内で答えよ。

設問2 [問題点の抽出及び解決策の検討]について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 本文中の に入れる適切な字句を40字以内で答えよ。
- (2) 本文中の下線①とする目的を40字以内で述べよ。
- (3) 本文中の下線②について、どのように見直すべきか。40字以内で述べよ。

設問3 [文書資産管理システムの検討]について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 本文中の 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 イベントログの解析 | イ イベントログの収集 |
| ウ システム管理者用IDの変更 | エ 社内のPCの入替え |
| オ 文書資産管理者の変更 | |

- (2) 本文中の に入れる適切な字句を15字以内で答えよ。

問11 財務会計システムの運用の監査に関する次の記述を読んで、設問1～6に答えよ。

H社は、部品メーカーであり、原材料を仕入れて自社工場で製造し、主に組立てメーカーに販売している。H社では、財務会計システムのコントロールの運用状況について、監査室による監査が実施されることになった。

財務会計システムは、2年前に導入したシステムである。財務会計システムに関連する販売システム、製造システム、購買システムなど(以下、関連システムという)は、全て自社で開発したものである。財務会計システムは、関連システムからのインタフェースによる自動仕訳と手作業による仕訳入力機能で構成されている。

財務会計システムの処理概要を図1に示す。

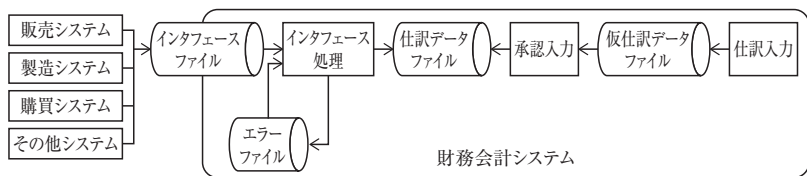


図1 財務会計システムの処理概要

〔財務会計システムの予備調査〕

監査室が、財務会計システムに関する予備調査によって入手した情報は、次のとおりである。

(1) 関連システムからのインタフェースによる自動仕訳

- ① 財務会計システムには、仕訳の基礎情報となるトランザクションデータが各関連システムからインタフェースファイルとして提供される。
- ② インタフェースファイルは、日次の夜間バッチ処理のインタフェース処理に取り込まれる。インタフェース処理は、必要な項目のチェックを行い、仕訳データを生成して、仕訳データファイルに格納する。
- ③ チェックでエラーが発見されれば、トランザクション単位でエラーデータとして、エラーファイルに格納される。財務会計システムには、エラーファイルの内容を確認できる照会画面がないので、エラーの詳細は翌日の朝に情報システム部から経理部に通知される。財務会計システムのマスタが最新でないことが原因でエラーデータが発生した場合には、財務会計システムのマスタ変更を経理部が行う。ただし、エラーとなったデータの修正が必要な場合は、経理部で対応できないので、情報システム部が対応している。
- ④ エラーファイル内のエラーデータは、翌日のインタフェース処理に再度取り込まれ、処理される。

なお、日次の夜間バッチ処理はジョブ数、ファイル数が多く、日によって実行ジョブも異なり、複雑である。そこで、ジョブの実行を自動化するために、ジョブ管理ツールを利用している。このジョブ管理ツールへの登録、ジョブの実行、異常メッセージの管理などは、情報システム部が行っている。

(2) 手作業による仕訳入力

手作業による仕訳入力は、仕訳の基礎となる資料に基づいて経理部の担当者が行う。ここで入力されたデータは、一旦、仮仕訳データとして仮仕訳データファイルに格納される。経理課長がシステム上で仮仕訳データの承認を行うことによって、仕訳データファイルに格納される。

なお、手作業による仕訳入力に関するアクセスは、各担当者に個別に付与されたIDに入力権限及び承認権限を設定することでコントロールされている。

(3) 月次処理

- ① 翌月の第7営業日までに、当月の仕訳入力業務を全て完了させている。
- ② 経理部は、入力された仕訳が全て承認されているかを確かめるために、Iが残っていないことを確認する。
- ③ 経理部は、当月の仕訳入力業務が全て完了したことを確認した後、財務会計システムで確定処理を行う。これ以降は、当月の仕訳入力ができなくなる。

(4) 財務レポート作成・出力

財務会計システムで確定した月次の財務数値を基に、数十ページの財務レポートが作成・出力され、月次の経営会議で報告される。財務レポートは、経理部が簡易ツールを操作して、出力の都度、対象データ種別、対象期間、対象科目を設定して出力される。

〔監査要点の検討〕

監査室では、財務会計システムの予備調査で入手した情報に基づいてリスクを洗い出し、監査要点について検討し、“監査要点一覧”にまとめた。その抜粋を表1に示す。

なお、財務会計システムに関するプログラムの正確性については、別途、開発・プログラム保守に関する監査を実施する計画なので、今回の監査では対象外とする。

表1 監査要点一覧(抜粋)

項番	リスク	監査要点
(1)	インタフェース処理が正 常に実行されない。	① ジョブ管理ツールに、ジョブスケジュールが適切に登録されているか。 ② バッチジョブの実行に際しては、 a され、検出された事項は全て適切に対応されているか。
(2)	正当性のない手作業入力 が行われる。	① 手作業による仕訳入力及び承認は、適切であるか。特に、 b の両方が一つのIDに設定されていないことに注意する。
(3)	全ての仕訳が仕訳データ ファイルに格納されずに 確定処理が行われる。	① 経理部は、手作業による全ての仕訳入力が仕訳データファイルに反映されていることを確認しているか。 ② 情報システム部は、インタフェース処理で発生した c が全て処理されていることを確認しているか。
(4)	財務レポートが正確に、 網羅的に出力されない。	① 財務レポート出力のタイミングは適切であるか。 ② 財務レポート出力の操作は、適切に行われているか。

- 設問1 表1中の に入れる適切な字句を15字以内で答えよ。
- 設問2 表1中の に入れる適切な字句を10字以内で答えよ。
- 設問3 表1項番(3)の監査要点①に対して、経理部が実施しているコントロールとして、本文中の に入れる適切な字句を10字以内で答えよ。
- 設問4 表1中の に入れる適切な字句を10字以内で答えよ。
- 設問5 表1項番(4)の監査要点①について、どのようなタイミングで財務レポートを出力すべきか。
適切なタイミングを10字以内で答えよ。
- 設問6 表1項番(4)の監査要点②について、経理部が操作時にチェックすべき項目を、三つ答えよ。

A

午後 解答と解説

問 1

情報セキュリティ：電子メールのセキュリティ

《出題趣旨》

電子メールは、今では誰もが利用できる通信手段となった。しかしながら、様々な脆弱性^{ぜい}も抱えている。

本問では、メールサーバの再構築を題材に、各種機能を利用したセキュリティ設定の内容について問う。

《解答例》

設問 1 a イ e カ

設問 2 b 公開 c ハッシュ d 改ざん

設問 3 開 封 済 メー ル を 含 め 全 て の メー ル を 読 ま れ る お そ れ が あ る か
ら (28字)

設問 4 ア, イ

設問 5 不 審 な メー ル の 削 除 (9字)

《解説》

電子メールのセキュリティに関する問題です。SPFやDKIMなどの送信ドメイン認証や、公開鍵暗号方式を利用した暗号化や改ざん検知などについて出題されています。電子メールのプロトコルや公開鍵暗号方式の仕組みについて理解しておく必要があり、ネットワークとセキュリティの知識が求められる問題です。

設問 1

本文中の空欄 a, e に関する穴埋め選択問題です。

空欄 a

メールサーバでのメール受信時の送信元メールアドレスが偽称されていないかのチェックについて問われています。送信元 IP アドレスを基にチェックする技術である SPF (Sender Policy Framework) や、受信メールの電子署名を基にチェックする技術である DKIM (DomainKeys Identified Mail) は、送信ドメイン認証の技術であり、メールアドレス内のドメイン名が正しいかどうかを確認します。

したがって、空欄 a はイの送信ドメイン認証です。

空欄 e

類似の標的型攻撃メールが届いた宛先を調査するために確認するものを問われています。

標的型攻撃メールが届いた場合、類似のメールが届いていないかを調査するためには、メールの内容を確認する必要があります。メールのログが残っている場合には、そのログを確認するこ

とで類似のメールを探すことができます。

したがって、空欄eは**力**のログとなります。

設問2

本文中の空欄b～dに関する穴埋め問題です。

空欄b

S/MIMEで利用する、メールを暗号化する鍵を問われています。S/MIMEで使用されている公開鍵暗号方式では、メール宛先の公開鍵で暗号化を行い、宛先である受信側では自身の秘密鍵を用いて復号します。

したがって、空欄bは**公開**となります。

空欄c

メールに添付する電子署名の作成方法について問われています。電子署名では、ハッシュ関数を用いてメールのハッシュ値を生成し、そのハッシュ値を自身の秘密鍵を用いて暗号化します。

したがって、空欄cは**ハッシュ**となります。

空欄d

電子署名によって可能になることについて問われています。メールのハッシュ値を用いることにより、メールの内容が改ざんされた場合にハッシュ値を比較してそれを検知することができます。

したがって、空欄dは**改ざん**となります。

設問3

S部長が本文中の下線①「パスワードが流出した場合のリスクが高まる」という指摘を行った理由を問われています。

以前のメールシステムでは、受信したメールはすべて社内PCに保存されメールサーバには残らないため、パスワードが流出した場合でも、開封済みメールは社外では読むことができません。しかし新メールシステムでは、全てのメールをメールサーバで保存しているため、パスワードが流出すると、開封済みのメールも含め全てのメールが読まれるおそれがあります。

したがって、指摘を行った理由は、**開封済メールを含め全てのメールを読まれるおそれがある**から、となります。

設問4

本文中の下線②「それらのメールに対応するための機能」に該当する機能を選択する問題です。「それらのメール」とは、業務に必要なメールで、チェックによって阻止されるものです。

解答群の内容を一つずつ見ていきます。

ア 表3「メールの内容チェックの詳細」によれば、問題があったメールはまず一時保管メールボックスに転送されます(10日後に自動削除されます)。必要なメールを取得するためには、一時保管メールボックスに転送された受信メールの中から必要なメールを取り出す機能が必要です。したがって、アは正解です。

イ 表3によると、会社や顧客の重要情報が含まれていると宛先には送信されません。しかし、送信が必要な場合もあるため、事前に承認されたメールについては宛先に転送されるように設定する機能が必要です。したがって、イも正解です。

- ウ フィルタリングによって阻止された場合にタイトル(主題)だけでも転送されてしまうと、タイトルから重要情報が漏えいする場合がありますので、適切ではありません。
- エ フィルタリングの内容を社員が設定すると不正が可能になり、問題が起こる危険性が高まるので、適切ではありません。
- 以上から、選択される解答群はア、イです。

設問5

本文中の下線③「不審なメールが届いた全ての受信者に対応を指示」する事項について問われています。

標的型攻撃メールの場合、添付ファイルを開けたり URL をクリックするなどの動作で感染するおそれがあります。メールが残っていると感染のリスクがあるので、早急に削除することが大切です。

したがって、受信者に指示すべき事項は、**不審なメールの削除**です。

問2 経営戦略：ブランド戦略

《出題趣旨》

マーケティング分野でブランドの価値が重視され、製品の評価にとどまらず新製品の開発販売に際しても、ブランドの戦略的利用が益々重要になってきている。

本問では、新製品のブランド戦略に関するケースを題材に、ブランドの活用・役割、ブランド要素のパーソナリティの意味、ブランドの構築方法について問う。

《解答例》

設問1 a エ c ア b 市場

設問2

- (1) ウ
- (2) Y社とは異なる高付加価値の新製品を訴求し、市場を開拓したいから (31字)

設問3

- (1) ウ
- (2) 自社の既存他製品との競合を回避する。 (18字)
- (3) ブランドの普及 (7字)
- (4) 顧客同士がZ製品群に関する情報を交換できる機能 (23字)

《解説》

ブランド戦略に関する問題です。マーケット動向を分析し、Y社に対抗するために新たなブランド群を構築します。ブランド戦略やマーケティングなどの経営戦略についての知識が必要で、難易度は少し高めの問題です。

設問1

本文中の空欄穴埋め問題です。経営戦略に関する用語について、選択及び記述で答えます。

空欄a

本文中の(ブランド戦略の会社方針)において、製品開発力を企業の何にするかを問われています。解答群エのコアコンピタンスとは、競合他社がまねのできない、企業の核となる能力のことです。したがって、空欄aはエが適切です。

ア AIDMAは、消費者が商品を知ってから購入に至るまでの心理プロセスを以下の5段階で示したモデルです。

1. Attention (注意)
2. Interest (関心)
3. Desire (欲求)
4. Memory (記憶)
5. Action (行動)

イ MOT (Management of Technology) は、技術経営のことです。

ウ インキュベータは、起業に関する支援を行う事業者や制度です。

空欄c

ブランド戦略の三つ目のテーマです。どのように認知させ、ブランドとしてどのように育てるかについて示す言葉を考えます。解答群アのブランディングは、マーケティング戦略の一つで、ブランドとして認知されていないものをブランドとして育て上げる過程のことです。したがって、空欄cはアが正解です。

イ ブランドアイデンティティは、ブランドの特徴や個性を明示して、顧客が認識できるように働きかけることです。

ウ ブランド再生とは、ブランドの要素が示されないときに、製品カテゴリなどの限られた手がかりで、消費者が記憶からそのブランドを思い出せることです。

エ ブランドプロミスとは、ブランドが保証している品質や価値のことで、消費者によるそのブランドへの信頼に基づきます。

空欄b

多様な製品ニーズについて調べるためには、市場調査が有効です。市場調査とは、質問紙や面接などにより消費者ニーズなどを分析する手法です。したがって、空欄bは市場となります。

空欄bは2か所ありますが、2番目の空欄を埋めると「市場動向」となり、こちらも適切です。

設問2

〔マーケット動向と重要課題〕についての問題です。競合であるY社の戦略を踏まえ、新たなブランド構築を行う理由を考えます。

(1)

本文中の下線①の製品戦略についての選択問題です。

Y社製品は、大人向けに味のバリエーションを増やし、製品の量を減らして販売価格を下げています。大人向けという消費者市場にターゲットを絞った集中化戦略といえます。したがって、ウが適切です。

アはニッチ戦略、イはフォロワ戦略、エは価格戦略です。

(2)

本文中の下線②において、L常務がY社への対抗上からブランド構築が重要であると考えた理由について問われています。

Y社は、消費者市場を絞った集中化戦略で価格も下げてきています。同じような製品では価格競争になってしまうので、高付加価値の新製品を出して差別化を図る必要があります。その新製品を訴求することで新たな市場を開拓するには、ブランド戦略をしっかりと行うことが重要です。

したがって、L常務が考えた理由は、Y社とは異なる高付加価値の新製品を訴求し、市場を開拓したいから、となります。

設問3

〔Z製品群のブランド構築案〕についての問題です。ブランド構築中に起こる可能性がある問題を考え、ファンづくりの活動についての具体的な方法を考えます。

(1)

本文中の下線③の売上減少の原因を考える選択問題です。

自社製品が自社の他製品の売上を浸食してしまう共食い現象を、カニバリゼーションといいます。したがって、ウが正解です。

ア LTV (Life Time Value) は、顧客生涯価値のことです。

イ PLC (Product Life Cycle) は製品ライフサイクルで、製品の導入期、成長期、成熟期、衰退期の四つの段階から成ります。

エ シナジーは、複数の連携により、単独で行動するよりも大きな結果を出すことです。

(2)

本文中の下線④のネーミングとパッケージに、競合他社との対抗以外で期待している役割について問われています。

X社はすでに多くの冷凍食品を販売しており、差別化をしっかりと行わないとカニバリゼーションが起こって自社の既存他製品との競合が発生してしまいます。

したがって解答は、自社の既存他製品との競合を回避する、となります。

(3)

本文中の下線⑤で、M課長が考えたもう一つのファンの影響力について問われています。

ファンは、そのブランドの製品を購入するだけでなく、口コミなどで周りに広めることも行います。つまり、ブランドを普及させるのにファンの役割はとても大きいのです。

したがって解答は、**ブランドの普及**、となります。

(4)

本文中の下線⑥で、M課長が考えた機能について問われています。

下線⑥の前に「ファンが自らの利用経験を誰かに伝えたい、逆に誰かの利用経験を聞きたいという声」という記述があり、これを実現させるための機能が必要です。SNSなどで顧客同士がZ製品群に関する情報を交換できる機能が実現できれば、ファンの要望に応えることができます。

したがって解答は、**顧客同士がZ製品群に関する情報を交換できる機能**、となります。

問3**プログラミング：データ圧縮の前処理として用いられるBlock-sorting****《出題趣旨》**

様々なアルゴリズムを理解することは、応用情報技術者にとって重要な能力の一つである。

本問では、データ圧縮の前処理として用いられるBlock-sortingを題材に、アルゴリズムの理解力と、それをプログラムに実装する能力を問う。

《解答例》

設問1 “skkeii”, 5

設問2 ア 1

イ InputStringの長さ

ウ EncodeArray[k]がInputStringと同一

設問3

(1) エ DecodeArray[1][Line]

オ DecodeArray[2][Line]

カ OutputStringの長さがBlockSortStringの長さより小さい

(2) p-1

設問4 ソートアルゴリズム

同じ文字の場合に元の順序を保持するソートを使用する。(26字)

ソートキー

2番目のソートキーにA r r a y [2] の要素を加える。(26字)

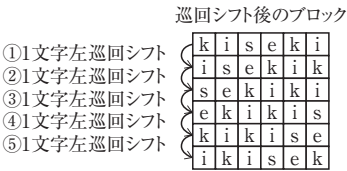
《解説》

データ圧縮の前処理として用いられる Block-sorting のアルゴリズムについての問題です。Block-sorting 自体は定番のアルゴリズムではないので本文中の記述で理解することになりますが、クイックソートを中心とした定番のソートアルゴリズムについての知識は必要となります。複雑なアルゴリズムなので、Block-sorting の変換処理や復元処理に関する問題文の説明をしっかりと読みこなすことが大切です。

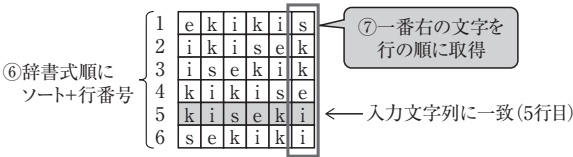
設問 1

文字列 “kiseki” に対して、Block-sorting を適用して変換した結果を求めるトレース問題です。[Block-sorting の変換処理] を基に、実際に図 2 と同様の変換を行っていきます。

入力文字列 “kiseki” を 1 文字左に巡回シフトすること (下図①) で、文字列 “isekik” となります。さらに、もう 1 文字左に巡回シフトすること (下図②) で、文字列 “sekiki” となります。同様に、1 文字ずつ左に巡回シフトした (下図③～⑤) 結果の文字列を縦に並べて正方形のブロック (巡回シフト後のブロック) を作成し、図 2 にならって表記すると次のようになります。



次に、このブロックを辞書式順にソートし、行番号を付けると (下図⑥)、次のようになります。



最後に、一番右の文字を行の順に取り出して並べた文字列 (“skkeii”) と、ソート後のブロックで入力文字列に一致する行の行番号 (5) を取得します (上図⑦)。

したがって、変換結果は図 2 の記法で “skkeii”, 5」となります。

設問 2

図 3 中の空欄ア～ウについての空欄穴埋め問題です。

空欄ア, イ

for 文の条件式で, i の範囲を指定します。図 3 の for 文の中では, EncodeArray[i] というかたちで、配列の添字として i を使用しています。表 2 の EncodeArray[n] の内容に、「配列の添字は 1 から始まる」とあります。そのため、for 文の i は 1 から始まると考えられます。

また同様に、表 2 の EncodeArray[n] の内容に、「巡回シフト後のブロックを格納する」とあり

ます。[Block-sortingの変換処理]に、「同様に1文字ずつ左に巡回シフトした(③～⑤)結果の文字列を縦に並べて正方形のブロック(巡回シフト後のブロック)を作成する」とあり、巡回シフトは正方形、つまり入力文字列の長さと同じ回数についてシフトを行うということが分かります。表2のInputStringの内容に、「入力文字列。この文字の長さを“InputStringの長さ”とする」とあり、入力文字列の長さはInputStringの長さを表し、この回数だけ巡回シフトを行います。

したがって、空欄アは1、空欄イはInputStringの長さとなります。

空欄ウ

if文の条件式で、この条件が成立すると変数Lineにkを代入します。表2より、Lineの内容は「ソート後のブロックでの入力文字列の行番号」です。これは、[Block-sortingの変換処理]では「ソート後のブロックにおいて入力文字列に一致する行の行番号を変換結果とする」に該当します。つまり、ブロックの1行であるEncodeArray[k]が入力文字列InputStringと一致するときの行番号kがLineに代入されることになります。

したがって、空欄ウは、EncodeArray[k]がInputStringと同一、となります。

設問3

[復元処理関数 decode]についての問題です。図4中で空欄穴埋めを行い、実行回数を求めます。

(1)

図4中の空欄エ～カについての、空欄穴埋め問題です。

空欄エ

OutputStringの末尾に追加する1文字を考えます。[Block-sortingの復元処理]の表1の手順3に「手順2でソートした文字を次の手順で並べる」とあり、最初は「変換結果の行番号“4”から、(…中略…)4番目の要素“p(2)”を取り出して並べる」とあります。関数 decode では、変換結果の行番号はLineに格納されています。また、変換結果のLine番目の要素は、表2を見ると、復元用の文字は2次元配列 DecodeArrayの1番目に格納されているので、DecodeArray[1][Line]となります。

したがって、空欄エはDecodeArray[1][Line]です。

空欄オ

変数nに代入する内容を考えます。表1の手順3に、「“p(2)”の添字が2であることから、2番目の要素“a(5)”を取り出して並べる」とあり、同様の記述が続いています。つまり、要素の添字の内容を基に、次に取り出すべき要素を決めていることが分かります。表2を見ると、復元用の文字の添字は2次元配列 DecodeArrayの2番目に格納されているので、変換結果のLine番目の要素の添字はDecodeArray[2][Line]となります。

したがって、空欄オはDecodeArray[2][Line]です。

空欄カ

while文の条件式で、この条件が成立している間は、OutputStringの末尾に文字を追加し続けます。表2より、変換結果の文字列がBlockSortStringで、復元処理の出力文字列がOutputStringです。表1の手順3に、「以降、並べた要素の個数が変換結果の文字列の長さと同じになるまで、要素を取り出して並べることを繰り返す」とあり、出力文字列 OutputStringの長さが増えていき、変換結果の文字列 BlockSortStringの長さと同じになるまで繰り返すことが分かります。

したがって、空欄カの継続条件は、`OutputString`の長さが`BlockSortString`の長さより小さい、となります。

(2)

`BlockSortString`の長さが p のときの、図4中の下線(a)の処理の実行回数を求めます。

(a)の行では、`OutputString`の末尾に`DecodeArray[1][n]`に格納されている文字を1文字ずつ追加します。終了条件は、空欄カの解説で述べたとおり、`OutputString`の長さが`BlockSortString`と同じ、つまり p になったときです。`OutputString`は、初期化されたあと、空欄エのある行でまず1文字追加されているので、`while`文に入った段階ですでに文字列の長さは1です。そこから、 p になる直前まで(a)の行を繰り返すわけですから、繰り返し回数は $p-1$ 回となります。

したがって、処理の実行回数は $p-1$ となります。

設問4

本文中の下線(β)の見直しについて、ソートアルゴリズム、ソートキーを見直す場合のそれぞれの方法を問われています。

ソートアルゴリズム

クイックソートでは、アルゴリズムの性質上、同じ文字が続く場合の並び方は状況によって変わってしまい、不定です。そのため、表1の手順2の「同じ文字の場合は添字の順に並べる」ことが確約できません。他のアルゴリズム、例えばバブルソートの場合には、同じ文字の場合には入れ替えが起らないので、添字の順番を保持することができます。

そのため、ソートアルゴリズムを見直す場合は、同じ文字の場合に元の順序を保持するソートを使用するという方法になります。

ソートキー

同じキーだとクイックソートでは並び順が変わることがあるため、異なるキーにする方法を考えます。`Sort2(Array[][])`の場合、`Array[1]`には文字、`Array[2]`には添字が格納されます。`Array[1]`の文字だけでソートを行うと、同じ文字の場合に入れ替わるおそれがありますが、`Array[2]`を2番目としてソートキーに加えると、`Array[1]`が同じ場合に`Array[2]`の順に並べることができます。

したがって、ソートキーを見直す場合は、2番目のソートキーに`Array[2]`の要素を加えるという方法になります。

問4

システムアーキテクチャ：キャンペーンサイトの構築

《出題趣旨》

昨年、システム構築において、早期サービスの提供や短期間に集中するアクセスを処理するため、仮想化技術を利用することが定着しつつある。

本問では、PaaS基盤を活用したキャンペーンサイト構築を題材に、方式設計及び機能分割、性能要件を満たす適正なサーバリソース及び料金の見積り、仮想化技術に関する理解について問う。

《解答例》

設問1

- (1) 特定の日に利用が集中すると見込まれる特性 (21字)
 (2) 利用者の増加に対応できる。 (13字)

設問2

- (1) a 84,000 b 8,000 c 11
 d 3.24 e 4,000

- 設問3 コンテナツをWebサーバでキャッシュして配信する。 (25字)

《解説》

キャンペーンサイトの構築に関する問題です。キャンペーンサイトのシステム構成や、PaaSでの利用料金の計算などが出題されています。Webシステムの構成やWebサーバに関する知識が求められます。また、計算問題が多く、間違えると後の設問に影響するため、丁寧に一つずつ解答する必要があります。

設問1

〔システム構成の検討〕についての問題です。L社のキャンペーンサイトの特性に合わせてシステム基盤を選定する方法を問われています。

(1)

本文中の下線①「本システムの特性」について問われています。

〔システム構成の検討〕より、「DBサーバ上にストアプロシージャとして配置する」のではなく、「APサーバ上の処理として実装する」ことに決めたとあります。表1のDBサービスの概要に、「スケールアウトやスケールアップはできない」とあることから、DBサービスは利用量の増加に臨機応変に対応できないことが分かります。逆にAPサーバでは、自動スケールサービスを用いることによって、最適な台数に負荷分散させることができます。L社のシステムの特性は、〔システム基盤の選定〕に「プレゼントの応募を受け付けることから、特定の日に利用が集中すると見込まれる」とあり、特定の日に利用が集中した場合には自動スケールサービスが有効です。

したがって下線①の特性は、**特定の日に利用が集中すると見込まれる特性**です。

(2)

本文中の下線②「APサーバ上の処理として実装」することの効果について問われています。

(1)で述べたように、APサーバでは自動スケールサービスで、処理の増加に対応できます。そのため、利用者が増加しても、APサーバの負荷を分散し対応することが可能です。したがって得られる効果は、**利用者の増加に対応できる**ことです。

設問2

本文中の空欄a～eに関する数値の穴埋め問題です。

空欄a

Webサーバに求められる18:00～22:00の時間帯の1秒当たりの命令実行数を求めます。

表2より、Webサーバの1トランザクション当たりのシステムリソース消費量は、新商品紹介機能でCPU:80百万命令、プレゼント応募受付機能でCPU:40百万命令です。また表3より、18:00～22:00の時間帯でのトランザクション数は、新商品紹介機能で800TPS、プレゼント応募受付機能で500TPSです。そのため、18:00～22:00の時間帯でのシステムリソース消費量は、次のようになります。

$$80[\text{百万命令}] \times 800[\text{TPS}] + 40[\text{百万命令}] \times 500[\text{TPS}] = 84,000[\text{百万命令}]$$

したがって、空欄aは**84,000**です。

空欄b

Webサーバ1台で処理できる1秒当たりの命令実行数を求めます。

表1より、Webサービスを行うWebサーバのCPU処理能力は10,000MIPSです。Webサーバ1台の能力の80%がトランザクション処理に使用できるとすると、1秒当たりの命令実行数は次のようになります。

$$10,000[\text{百万命令}] \times 0.8 = 8,000[\text{百万命令}]$$

したがって、空欄bは**8,000**です。

空欄c

空欄aの84,000[百万]命令の実行数を処理するのに必要なWebサーバの台数を求めます。

Webサーバ1台当たりの命令実行数は、空欄bのとおり8,000[百万命令]です。そのため、 $84,000 \div 8,000 = 10.5 \div 11$ (切り上げ) で、11台が必要となります。

したがって、空欄cは**11**です。

空欄d

DBサーバの9月のデータ転送量を求めます。

表2より、DBサーバのデータ転送量は、プレゼント応募受付機能の場合のみで10kバイトです。また表3より、プレゼント応募受付機能のトランザクション数は、18:00～22:00の4時間は500TPS、それ以外の20時間は50TPSです。そのため、9月の30日間でのデータ転送量は次のようになります。

$$\begin{aligned} & 10 \times 10^3[\text{バイト}] \times (500[\text{TPS}] \times 4 + 50[\text{TPS}] \times 20) \times 3,600[\text{秒/時間}] \times 30[\text{日}] \\ & = 3.24 \times 10^{12}[\text{バイト}] = 3.24[\text{Tバイト}] \end{aligned}$$

したがって、空欄dは**3.24**です。

空欄e

データ転送に掛かる料金を求めます。

空欄dより、データ転送量は3.24[Tバイト]で、表1より、DBサービスではデータ転送量1Tバイト当たり1,000円がサービス料金として掛かります。また表1の注記に、「各単位に満たないものは全て切り上げて料金を計算する」とあるので、3.24[Tバイト]は切り上げて4[Tバイト]となります。そのため、料金は $1,000[\text{円}] \times 4 = 4,000[\text{円}]$ です。

したがって、空欄eは**4,000**となります。

設問3

本文中の下線③「コンテンツの配信方法を変更」する方法について問われています。

〔システム構成の検討〕より、本システムは「コンテンツをストレージサービスに配置し、Webサーバを経由してWebブラウザへ配信する構成」となっています。この構成では、アクセスのたびにストレージサービスからWebサーバへのコンテンツの転送が起り、負荷がかかります。Webサーバにキャッシュを用意し、2回目以降のアクセスではキャッシュから返答するようにすると、コンテンツの転送を減らすことができ、負荷が低減できます。

したがって、変更したコンテンツ配信方法は、コンテンツをWebサーバでキャッシュして配信する、となります。

問5

ネットワーク：DHCPを利用したサーバの冗長化

《出題趣旨》

企業においてインターネットの活用は不可欠であり、安全なインターネットアクセスには、プロキシサーバの利用が欠かせない。

本問では、プロキシサーバの冗長化を題材に、DHCPとDNSの仕組みを基に、簡易にDHCPサーバとプロキシサーバを冗長化する仕組みを説明し、基本的な通信プロトコルを組み合わせた応用力について問う。

《解答例》

設問1 a イ b キ c オ

設問2 イ、ウ

設問3

(1) ブロードキャスト

(2)

自	身	の	提	案	が	受	け	入	れ	ら	れ	た	か	ど	う	か
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (17字)

設問4

(1) DNSサーバのIPアドレス 192.168.20.2

プロキシサーバのIPアドレス 192.168.20.3

(2) 192.168.20.3, 192.168.20.13

《解説》

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) を利用したサーバの冗長化に関する問題です。DHCPを利用してIPアドレスやネットワーク関連の構成情報(プロキシサーバやDNSサーバ、デフォルトゲートウェイ)をやり取りする方法や、DNSでの名前解決について理解しておく必要があります。インターネット技術についての知識が必要で、難易度は高めの問題です。

設問1

本文中の空欄穴埋め問題です。

空欄 a

DNSサーバのAレコードで登録される内容について問われています。

DNSサーバのAレコードでは、ホスト名に対するIPアドレスを設定します。〔冗長化方式の検討〕では、同じホスト名のAレコードに対して、異なるプロキシサーバのIPアドレスを登録することでプロキシサーバの負荷分散を実現できます。

したがって、空欄aはイのIPアドレスです。

空欄 b

PCのWebブラウザのプロキシサーバについての設定内容を問われています。

Webブラウザのプロキシサーバの設定では、プロキシサーバのホスト名やIPアドレスを登録することができます。ホスト名を登録しておくことで、DNSサーバの設定変更によって対応するIPアドレスを変更でき、接続するプロキシサーバを変えることができます。したがって、空欄bはキのホスト名です。

空欄 c

DHCPメッセージの送受信で用いる、OSI基本参照モデル第4層(トランスポート層)のプロトコルを問われています。

DHCPでは、DHCPDISCOVERパケットなどのブロードキャスト(全員宛て)のパケットを送るため、一度に複数の宛先に通報通信できる必要があります。トランスポート層のプロトコルのうち、TCP(Transmission Control Protocol)では1対1の通信にしか対応できないため、DHCPはUDP(User Datagram Protocol)で転送します。

したがって、空欄cはオのUDPとなります。

設問 2

本文中の下線(ア)について、自動設定できる構成情報を解答群の中から選びます。

通常、DHCPでは、自身のIPアドレスの割当てに加え、プロキシサーバやDNSサーバ、サブネットマスクやデフォルトゲートウェイなどを設定します。このうち、下線(ア)の直後に「ただし、使用するプロキシサーバと社内DNSサーバのIPアドレスは、あらかじめPCに設定されている」とあるので、これらに関する情報は自動設定されないことが分かります。

したがって、イのサブネットマスクとウのデフォルトゲートウェイのIPアドレスが、自動設定できる構成情報です。

設問 3

〔冗長化方式の検討〕についての問題です。DHCPの仕組みと、DHCPサーバが2台となった場合の挙動について問われています。

(1)

図2中の①DHCPDISCOVERと④DHCPREQUESTで行われる受信方式について問われています。

DHCPDISCOVERは、DHCPサーバの存在を知らないPCが、どこにいるか分からないDHCPサーバに向けて送るパケットで、同じネットワーク内の全員に向けて送ります。全員向けにパケットを送るこのような通信方式をブロードキャストといいます。

したがって、正解はブロードキャストです。

(2)

図2中の④DHCPREQUESTで2台のDHCPサーバが知ることができる結果について問われています。

DHCPREQUESTの通信方式はブロードキャストであり全員向けに送られるので、2台のサーバ両方に届きます。ただし、図2の④に「(DHCPサーバ1に構成情報の要求)」とあるので、2台のDHCPサーバのDHCPOFFERのうちDHCPサーバ1を選んだことが分かります。つまり、DHCPサーバにとっては、選んだサーバの情報を見ることによって自身の提案(DHCPOFFER)が受け入れられたかが分かるのです。

したがって、2台のDHCPサーバが知ることができる結果は、**自身の提案が受け入れられたかどうか**です。

設問4

[DHCPサーバとプロキシサーバの冗長化]についての問題です。冗長化によって割り当てられるIPアドレスや、利用するサーバ又はPCのIPアドレスについて問われています。

(1)

図3中のDHCPサーバ1が、PCに提案すべきDNSサーバのIPアドレスと、そのDNSサーバに登録されるべきプロキシサーバのIPアドレスを考えます。

図3より、サーバ仮想化機構を利用して、物理サーバ1、2にDHCPサーバやローカルDNSサーバ、プロキシサーバの機能をもたせます。[DHCPサーバとプロキシサーバの冗長化]に、「図3のサーバ構成を利用すると、PCは、一方の物理サーバに障害が発生しても、他方の物理サーバで稼働するDHCPサーバから取得した構成情報を設定して、その物理サーバで稼働するプロキシサーバ経由でインターネットを利用できる」とあります。つまり、1台の物理サーバ内で処理が行えるようにすることで、切り替えたときの冗長化が実現できるのです。そのためには、物理サーバ1にあるDHCPサーバ1では、同じく物理サーバ1にあるローカルDNSサーバ1(IPアドレスは192.168.20.2)を設定する必要がある、そのローカルDNSサーバ1では、同じく物理サーバ1のプロキシサーバ3(IPアドレスは192.168.20.3)を返す必要があります。

したがって、DNSサーバのIPアドレスは**192.168.20.2**、プロキシサーバのIPアドレスは**192.168.20.3**となります。

(2)

図3、4の構成で社内DNSサーバを使用するサーバ又はPCのIPアドレスを考えます。

前述の(1)より、DHCPでDNSサーバが割り当てられるPCではローカルDNSサーバ1か2が設定されるので、社内DNSサーバは使用しません。また、[DHCPサーバとプロキシサーバの冗長化]に、「プロキシサーバ3、4には、図1中のプロキシサーバ1、2と同様のDNSの設定を行う」とあり、本文の最初の方に、「プロキシサーバ1、2は、優先DNSとして社内DNSサーバを」とあるので、プロキシサーバ3、4は社内DNSサーバを利用することが分かります。

したがって、IPアドレスは、プロキシサーバ3、4のIPアドレスである**192.168.20.3**、**192.168.20.13**の二つとなります。

問6

データベース：アクセスログ監査システムの構築

《出題趣旨》

企業内PCのインターネット接続が日常となった昨今、情報漏えいのリスクを常に念頭に置かなければならない。

本問では、ファイルサーバのアクセスログ監査システムを題材に、その業務要件から求められるE-R図やSQL文に関する基本的な理解、不具合発生時の問題解決に関する知識と技能を問う。

《解答例》

設問1 a →

b フォルダパス名

設問2 c EXISTS

d AC. 操作年月日 = NS. 非営業年月日

設問3 e AC. 操作結果 = 'F'

f US. 部署ID < > SV. 部署ID ※eとfは順不同

設問4

(1) g ウ

(2)

ア	ク	セ	ス	ロ	グ	表	の	利	用	者	I	D	列	に	定	義	さ	れ	た	参	照	制	約	を	削	除
す	る	。	(30字)																							

《解説》

アクセスログ監査システムの構築に関する問題です。E-R図の作成やSQL、外部キーと参照制約など、幅広い内容について問われています。SQLではEXISTS句を用いた副問合せなどが問われるため、難易度は少し高めです。

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

“部署”エンティティと“サーバ”エンティティの間の関連について問われています。

本文中のファイルサーバの運用についての箇条書きに「部署はファイルサーバを1台以上保有している」とあり、“サーバ”エンティティには外部キーとして“部署ID”があります。そのため、サーバに対しての部署は一つ、部署に対するサーバは一つ以上の複数が可能です。部署とサーバは1対多のリレーションシップとなることが分かります。

したがって、空欄aは、凡例の1対多を示す → になります。

空欄b

“機密管理”エンティティの属性について問われています。

本文中のファイルサーバの運用についての箇条書きに、「ファイルサーバのフォルダごとに社外秘や部外秘などの機密レベルが設定されている」とあります。また、アクセスログには「ファイルの絶対パス名」が記録されるとあるので、ここから、フォルダはパス名で表現されることが分かります。

属性として“フォルダパス名”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**フォルダパス名**になります。

設問2

図2「非営業日利用一覧表示機能で用いるSQL文」に関する空欄穴埋め問題です。

〔非営業日利用一覧表示機能の実装〕に、「非営業日表の非営業年月日列には、K社の非営業日となる年月日が格納されている」とあります。そのため、非営業日表(別名NS)の非営業年月日列を参照することで、非営業日かどうかは判定できます。また、アクセスログ表(別名AC)で年月日に対応するのは、図1より操作年月日列となります。

図2のSQL文はWHERE句の後に括弧があり、副問合せであることが分かります。副問合せは「SELECT *」で始まっているため、特定の列を参照するのではなく行の存在自体を確認するEXISTS句を使用する必要があります。EXISTS句を用いて、AC.操作年月日に一致するNS.非営業年月日の行があった場合には、そのアクセスログは非営業日のものになります。

したがって、空欄cは**EXISTS**、空欄dは**AC.操作年月日=NS.非営業年月日**(列の順番は不問)となります。

設問3

図3「部外者失敗一覧表示機能で用いるSQL文」についての空欄穴埋め問題です。

〔部外者失敗一覧表示機能の実装〕に、「アクセスログ表の操作結果列には、ファイル操作が成功した場合には‘S’が、失敗した場合には‘F’が入っている」とあるので、失敗一覧を出すためには、アクセスログ表(別名AC)の操作結果列が‘F’の行を選択します。

また表1より、部外者失敗一覧表示は「他部署のファイルサーバ」にアクセスした利用者を選択します。図1より、利用者の部署は利用者表(別名US)の部署ID列に、サーバの部署はサーバ表(別名SV)の部署ID列にあるので、この二つの値が異なる行を選択します。

したがって、空欄eは**AC.操作結果=‘F’**、空欄fは**US.部署ID<>SV.部署ID**となります(順不問)。

設問4

〔アクセスログインポート機能の不具合〕について問われています。外部キーの参照制約など、データベースの制約についての知識が必要です。

(1)

本文中の空欄gの穴埋め問題です。図4のA～ウのうち、表にインポートできないデータについて問われています。

図4のデータは、先頭行のヘッダを見る限り、一番左が“利用者ID”列です。利用者ID列の値は、Aは‘USR001’、イは‘ ’(NULL)、ウは‘ADMIN’です。

図1より、アクセスログ表の利用者ID列は、利用者表への外部キーとなっています。外部キーには参照制約が設定されるため、利用者ID列に挿入可能なのは、利用者表にすでに挿入されている利用者IDまたはNULLとなります。

また、〔アクセスログインポート機能の不具合〕に、「ウの行は存在しない利用者ID(‘ADMIN’)を指定」とあるので、この利用者ID‘ADMIN’は利用者表に存在しないため、参照制約により挿入す

ることができません。

したがって、空欄 g の存在しない行はウとなります。

(2)

本文中の下線①「テーブル定義の一部を変更することで対応」した内容について問われています。

前述の (1) より、アクセスログ表の利用者 ID 列には参照制約があるため、行が挿入できませんでした。これを挿入可能とするためには、その参照制約を削除して、外部キーの設定を外すことが必要です。

したがって、テーブル定義の一部を変更することによる対応は、アクセスログ表の利用者 ID 列に定義された参照制約を削除することとなります。

問7

組込みシステム開発：自動車用衝突被害軽減ブレーキシステム

《出題趣旨》

自動車の電子化が進み、より安全に自動車を制御する技術が普及してきている。これら自動車の制御は、リアルタイム性能と、安全に動作する設計が求められる。

本問では、近年普及が目覚ましい自動車用衝突被害軽減ブレーキシステムを題材に、タイマ割込みによるリアルタイム設計能力や、安全設計に関する知識を問う。

《解答例》

設問1

(1) a 0.02 b d2 c s

(2) 車 間 距 離 が 広 が っ て い る 。 (12字)

(3) 1.5

設問2

(1) 20,000

(2) d イ e ア

(3) 衝 突 を 回 避 し て も 警 告 が 止 ま ら な い 。 (17字)

設問3 ウ

《解説》

自動車用衝突被害軽減ブレーキシステムに関する問題です。自動ブレーキの構成と動作を数学的に考えていきます。また、タイマ割込みソフトウェアを使用するので、ウォッチドックタイマなどの仕組みについての理解は必要です。初歩的な数学や物理学、及び組込みシステムに関する知識や理解が求められる問題です。

設問1

〔自動ブレーキの構成と動作〕についての問題です。速度の式を立てて解くため、数学や物理学の基礎を理解している必要があります。

(1)

式中の空欄に数値又は字句を埋める問題です。

空欄a

相対速度 s [m / 秒] を求める式を考えます。速度 = 距離 ÷ 時間で表されるので、 $d1$ から $d2$ に変化するまでの時間を求めます。

〔自動ブレーキの構成と動作〕①に「自動ブレーキ制御部は、20 ミリ秒周期でレーダに測定開始信号を出力する」とあり、③に「前回測定した距離 $d1$ (m)、今回測定した距離 $d2$ (m)」とあります。20 ミリ秒間 (= 0.02 秒間) に変わった相対距離が $d1 - d2$ なので、相対速度 s は、次の式で表されます。

$$s \text{ [m / 秒]} = (d1 \text{ [m]} - d2 \text{ [m]}) \div 0.02 \text{ [秒]}$$

したがって、空欄aは0.02です。

空欄b, c

衝突までの予測時間 t [秒] を求める式を考えます。

相対速度の分だけ、毎秒、前の車に近づいていくため、衝突までの時間 = 前の車との距離 ÷ 相対速度となります。前を走行している車との間の距離は、今回の測定では $d2$ [m] です。また、相対速度は s [m / 秒] です。そのため、衝突までの予測時間は次の式で表されます。

$$\text{予測時間 } t \text{ [秒]} = d2 \text{ [m]} \div s \text{ [m / 秒]}$$

したがって、空欄bは $d2$ 、空欄cは s です。

(2)

相対速度 s が負数になる場合の、自動ブレーキ装着車両と前を走行する車両との関係を考えます。

〔自動ブレーキの構成と動作〕③の式より、相対速度 s の分子は $d1 - d2$ です。これが負数になるのは、 $d1 < d2$ のとき、つまり前回測定した距離 $d1$ より、今回測定した距離 $d2$ が大きいときです。これは、前の車から遠ざかって車間距離が広がっている状態です。

したがって解答は、車間距離が広がっている、となります。

(3)

自動ブレーキ装着車両で自動ブレーキが作動した場合に、どれくらいで停止できるかを計算する問題です。時速 18 [km / 時] で走行している車両と停止している車両 (0 [km / 時]) の相対速度は次のとおりです。

$$18 \text{ [km / 時]} = 18,000 \text{ [m]} \div 3,600 \text{ [秒 / 時]} = 5 \text{ [m / 秒]}$$

また、〔自動ブレーキの構成と動作〕⑤より、「予測時間が0秒以上1.5秒未満のとき、制御部は緊急ブレーキ信号を出力して、ブレーキを作動させる」とあるので、予測時間が1.5秒を切った瞬間に緊急ブレーキ信号が作動することが分かります。予測時間が1.5秒のときの距離 $d2$ は、④の式より次のようになります。

$$1.5[\text{秒}] = d2[\text{m}] \div 5[\text{m} / \text{秒}]$$

$$d2 = 7.5[\text{m}]$$

つまり、7.5mに到達したところでブレーキが作動します。設問文より、ブレーキが作動してから停止するまでの走行距離は6mなので、停止するのは $7.5[\text{m}] - 6[\text{m}] = 1.5[\text{m}]$ です。したがって解答は、1.5[m]です。

設問2

図4中の処理及び条件式についての問題です。図4のタイマのカウンタ値を求め、フロー図の穴埋めを行います。

(1)

下線(A)において、タイマのカウンタ値に設定する値を10進数で考えます。

〔制御部の構成とタイマ割込みソフトウェア〕に「MCUは、クロック入力を8分周したクロックで内蔵されたタイマをダウンカウント」とあり、図3よりクロック入力は8MHzです。そのため、1カウントは

$$1 \div (8 \times 10^6 [\text{クロック} / \text{秒}] \div 8 [\text{分周}]) = 1 \times 10^{-6} [\text{秒}]$$

となります。また、「タイマ割込みソフトウェアは、次の割込みが20ミリ秒後に発生するようにタイマのカウンタ値を設定する」とあります。そのため、20ミリ秒をカウントするためのカウンタ値は次のようになります。

$$20 \times 10^{-3} [\text{秒}] \div (1 \times 10^{-6} [\text{秒}]) = 20,000$$

したがって、カウンタ値に設定する値は20,000です。

(2)

空欄d, eに入れる条件式を解答群から選択する問題です。

空欄d

図4より、この条件式がYesの場合は警告信号を出力、Noの場合は警告信号の出力を停止します。

〔自動ブレーキの構成と動作〕⑤に、「予測時間が0秒以上3秒未満のとき、制御部は警告信号を出力し」とあり、予測時間はtで表されます。そのため、条件式は $0 \text{秒} \leq t < 3 \text{秒}$ となるので、イが正解です。

なお、エの $t < 3 \text{秒}$ とすると、tが0秒未満の場合、つまり相対速度sが負数の場合も含まれてしまうので誤りです。

空欄e

図4より、この条件式がYesの場合は緊急ブレーキ信号を出力します。〔自動ブレーキの構成と動作〕⑤に、「予測時間が0秒以上1.5秒未満のとき、制御部は緊急ブレーキ信号を出力し」とあります。そのため、条件式は $0 \text{秒} \leq t < 1.5 \text{秒}$ となるので、アが正解です。

(3)

図4のフロー図にある下線③「警告信号の出力を停止」がない場合に発生する不具合が問われています。

図4のタイマ割込みソフトウェアは、20ミリ秒ごとに動作します。このとき、いったん予測時間

tが3[秒]未満になって警告表示が出された後、下線⑧の出力停止がない場合には、衝突を回避して車両の距離が十分に離れても、警告表示が出続けることになってしまいます。

したがって解答は、**衝突を回避しても警告が止まらない**、となります。

設問3

ウォッチドッグタイマによって割込みを発生させる間隔(ミリ秒)を解答群の中から選びます。

〔制御部の構成とタイマ割込みソフトウェア〕の最後に、「自動ブレーキには安全設計が求められるので、ウォッチドッグタイマを使って、タイマ割込みソフトウェアが動作しているかを周期的に監視する」とあります。つまり、ウォッチドッグタイマは、ソフトウェアが不具合を起こして止まってしまった場合に割込みを発生させるための装置です。通常のタイマ割込みソフトウェアでは20ミリ秒周期で制御を行うので、ウォッチドッグタイマによる割込みの間隔がこれより短いと、正常時にも割込みを発生させてしまうことになります。

したがって、解答群の中では、割込みを発生させる間隔が20ミリ秒より長いウの25(ミリ秒)が正解です。

問8

情報システム開発：チケット販売システムの在庫調整機能の開発

《出題趣旨》

システム間連携には要件に応じた様々な実現方法があるが、I/Fファイルを用いた疎結合構成も有効な方法の一つである。

本問では、チケット販売システムの連携に関する設計を題材に、シーケンス図を用いたシステム設計の基本的な理解と応用力を問う。

《解答例》

設問1

- (1) a 要素

設問2

- (1) 対 象 公 演 が 販 売 停 止 の ま ま と な る 。 (16字)
- (2) d C社ファイル受信回答未実施
c C社ファイル受信回答済み

設問3

- (1) d 販売可能 e 販売不可
- (2) (ウ)→(エ)→(ア)→(イ)

《解説》

チケット販売システムの在庫調整機能の開発に関する問題です。複数の会社でデータをやり取りする際のシステム処理方式を検討します。シーケンス図の読み方に加えて、分散データベースや同時実行制御についての知識が必要です。

設問 1

本文中の空欄 a についての穴埋め問題です。

〔ファイル形式の検討〕では、I/F ファイルの形式として、“CSV 形式”と“XML 形式”の二つを検討し、拡張性に注目して“XML 形式”を採用しています。XML 文書では、基本となる情報単位である要素(エレメント)をタグ形式で表現します。例えば、要素“公演日時”の内容が“2015-04-19 13:00”の場合、XML 形式では、

<公演日時> 2015-04-19 13:00</公演日時>

といったかたちで表されます。

〔V 社チケット在庫のデータ項目〕に、「データ項目は将来的に V 社の意向によって追加される可能性がある」とあります。データ項目を追加するには、XML 形式では要素を追加すればよいので拡張性に優れています。したがって、空欄 a は**要素**となります。

設問 2

〔シーケンス図の作成〕に関する問題です。図 1「在庫調整処理のシーケンス図」について、不具合を検討し、空欄を埋めて完成させていきます。

(1)

タイムアウト処理がない場合に発生する、本文中の下線①の不具合(C 社ファイル送信がエラーとなった場合に D 社 Web サイトで発生する不具合)について考えます。

図 1 のシーケンス図で、C 社ファイル送信を受け取った後のオブジェクト“D 社在庫調整処理”が送信するメッセージは、“処理結果反映”と“販売再開”です。つまり、C 社ファイル送信を受け取らない場合は販売再開を行うことができず、その対象公演は販売停止のままとなります。

したがって、発生する不具合は、**対象公演が販売停止のままとなる**、ということです。

(2)

図 1 の空欄 b、c に対する穴埋め問題です。図 1 の alt 直前のメッセージは“タイムアウト発生”なので、タイムアウトが発生したときに行う処理が入ります。

空欄 b、c は、alt (選択) での分岐の条件です。空欄 b の条件に当てはまる場合には、“処理中止”、“販売再開”などのメッセージが送信されます。空欄 b の条件に当てはまらず、空欄 c の条件に当てはまる場合には、何も行われません。

(1) のとおり、C 社ファイル送信がエラーとなった場合には、“C 社ファイル受信回答”が返信されず、対象公演が販売停止のままとなります。そのため、処理を中止して販売再開をさせる必要があります。それに対し、“C 社ファイル受信回答”まで送信している場合は正常に処理が完了しているので、何もする必要はありません。

したがって、空欄 b は**C 社ファイル受信回答未実施**、空欄 d は**C 社ファイル受信回答済み**、となります。

設問3

〔テストで見つかった不具合〕に関する問題です。表2の項番3, 4に関するテストでの不具合を考え、その修正を行います。

(1)

本文中の空欄d, eに関する穴埋め問題です。〔テストで見つかった不具合〕によると、「C社ファイル送信がエラーとなる異常系のテスト」を行っており、その場合、表2の項番3, 4ではどのような不具合が発生するかを考えます。

空欄d

表2の項番3に該当するテストデータについて考えます。

項番3は、「C社の販売可能なチケット在庫が50席未満、D社の販売可能なチケット在庫が51席以上」の場合です。D社からのファイル送信により、C社では、C社の販売可能なチケット在庫を増やして販売可能とするため、販売サイト＝“D社”の在庫を販売サイト＝“C社”に変えていきます。D社では逆に、販売サイト＝“D社”の在庫を販売サイト＝“C社”に変更することで販売不可とする必要があるのですが、C社ファイル送信がエラーとなった場合、D社での処理が実施されません。つまり、C社で販売可能となったチケット在庫がD社でも販売可能のままとなります。

したがって、空欄dは**販売可能**となります。

空欄e

表2の項番4に該当するテストデータについて考えます。

項番4は、「C社の販売可能なチケット在庫が51席以上、D社の販売可能なチケット在庫が50席未満」の場合です。D社からのファイル送信により、C社では、C社の販売可能なチケット在庫を減らして販売不可とするため、販売サイト＝“C社”の在庫を販売サイト＝“D社”に変えていきます。D社では逆に、販売サイト＝“C社”の在庫を販売サイト＝“D社”に変更することで販売可能とする必要があるのですが、C社ファイル送信がエラーとなった場合、D社での処理が実施されません。つまり、C社で販売不可となったチケット在庫がD社でも販売不可のままとなります。

したがって、空欄eは**販売不可**となります。

(2)

下線②にある“処理結果反映”(ア)、“販売再開”(イ)、“C社ファイル送信”(ウ)、“C社ファイル受信回答”(エ)のメッセージの順序を見直します。修正するオブジェクトは“D社在庫調整処理”ではなく“C社在庫調整処理”となるので、注意が必要です。

図1のC社在庫調整処理では、“処理結果反映”(ア)、“販売再開”(イ)を行ってDBに反映させてから、“C社ファイル送信”(ウ)、“C社ファイル受信回答”(エ)で、ファイルの送信を行っています。そうすると、C社ファイル送信がエラーとなった場合でも、C社のDBには処理結果が反映されてしまいます。これを修正するためには、先にファイル送信とその回答受信を行い、その結果が正常だった場合に限り、処理結果を反映して販売再開するようにすれば確実です。

したがって処理の順番としては、“C社ファイル送信”(ウ)、“C社ファイル受信回答(エ)”の後に“処理結果反映”(ア)、“販売再開”(イ)となるので、(ウ)→(エ)→(ア)→(イ)が正解です。

問9

プロジェクトマネジメント：プロジェクトの人的資源計画とコミュニケーション計画の策定及び実施

《出題趣旨》

昨今、システム構築プロジェクトの規模は拡大傾向であり、プロジェクト内外のステークホルダーの人数が増えている。

本問では、物流システムの再構築プロジェクトを題材に、プロジェクト活動を適切かつ確実に遂行するためのコミュニケーションマネジメントに関する理解、能力を問う。

《解答例》

設問1

(1) 利用部門をプロジェクトに巻き込んで一体感を生むため (25字)

(2) ウ

(3) a 役割 b 利害

設問2

(1) X君がまとめた基準を正式な社内基準とすべきかを検討する。 (28字)

(2) 連絡が必要な項目を定める。 (13字)

設問3 開発工程は請負契約としたから (14字)

《解説》

プロジェクトの人的資源計画とコミュニケーション計画の策定と実施に関する問題です。PMBOKの知識エリアのうち、プロジェクトコミュニケーションマネジメントに関する内容が中心です。プロジェクトの人的管理や、開発の契約に関する知識や理解が必要で、難易度は比較的高めの問題です。

設問1

〔人的資源計画及びコミュニケーション計画〕についての問題です。利用部門を巻き込んだプロジェクト体制や、ステアリングコミッティ、責任分担マトリックスなどの知識が必要となります。

(1)

W部長が本文中の下線①「利用部門から専任で選出」した狙いを、A社内のコミュニケーションの観点から問われています。

〔人的資源計画及びコミュニケーション計画〕の本文中より、A社内では従来、「利用部門とシステム部は、これまでもシステム化案件に関する定例会議を開催していたが、利用部門は積極的に参加せず、コミュニケーションが十分に図られていなかった」という状況がありました。利用部門から「専任」で選出することにより、プロジェクトに専念するメンバを作り、巻き込むことで利用部門の関わりを増やすことが目的です。また、利用部門と一緒に作り上げていくことで、一体感を生むことができます。

したがって、W部長の狙いは、利用部門をプロジェクトに巻き込んで一体感を生むため、となります。

(2)

ステアリングコミッティのメンバであるN常務に適した効果の高いコミュニケーション活動を解答群の中から選びます。

ステアリングコミッティとは、ユーザや開発者の上位の責任者で構成した、プロジェクトを一步引いた立場からコントロールする委員会です。現場レベルで解決できない問題などに対して、組織的に解決を図ります。

N常務は営業担当役員であり、本文中に「プロジェクトへの関心は高かった」とあるので、定期的に状況を報告することで、状況を把握してもらい、協力を仰ぐことが可能です。そのため、適時個別の場を設け、プロジェクトの成果や状況を具体的に報告することは効果的です。したがって、ウが正解となります。

ア、エ プロジェクトの管理情報や状況報告書は、自分で閲覧して状況を判断しなければならず、役員にとっては非効率的です。

イ 進捗確認会議は役員の仕事に関係のない内容に時間が取られることが多く、非効率的です。

オ 質問や意見は状況が分からないと出しようがないので、あまり効率的とは言えません。

(3)

本文中の空欄a、bに対する穴埋め問題です。

空欄a

表1の責任分担のマトリックスは、プロジェクトの各工程における役割や責任を示す表です。“実行責任”や“作業支援”などが、それぞれの担当の役割となります。したがって、空欄aは**役割**です。

空欄b

ステークホルダの関係で、対立する可能性があるものについて考えます。ステークホルダとはプロジェクトの利害関係者のことで、それぞれの利害は対立することがあります。ステークホルダマネジメントでは、対立した利害関係について調整を行います。したがって、空欄bは**利害**となります。

設問2

〔設計工程でのコミュニケーション〕についての問題です。コミュニケーションを場当たりのではなく継続的に行っていくためには標準化が必要であり、そのための方法について問われています。

(1)

X君が行った下線②「本プロジェクトではX君がまとめたこの基準に従って報告する」を受けて、A社として社内プロジェクト活動の標準化推進の観点から行うべきことを考えます。

〔設計工程でのコミュニケーション〕に、「A社では、社内のプロジェクト活動の標準化を推進中であったが、その時点では作業の進捗度合に関する正式な社内基準はなかった」とあります。つまり、社内の基準ができていない段階で、X君はプロジェクトで採用できるレベルの基準を作成したのです。標準化推進の観点からすると、せっかく作成した基準を正式な社内基準として使う

ことができれば効率的です。そのため、行うべきことは、**X君がまとめた基準を正式な社内基準とすべきかを検討する**、となります。

(2)

X君が、下線③の「質疑応答の連絡手段を電子メールに限定」したあと、さらに実行すべき対策について考えます。

〔設計工程でのコミュニケーション〕に、「さらに、必要項目が漏れていることが度々あった」とあります。連絡手段を電子メールに統一しても、必要項目が漏れていると質問内容に的確に答えられなくなるおそれがあります。そこで、連絡すべき必要項目を定めることで、質問に確実に対応しやすくなります。したがって、さらに実行すべき対策は、**連絡が必要な項目を定めること**です。

設問3

本文中の下線④「B社の開発要員に、直接指示してはいけない」理由について問われています。

〔人的資源計画及びコミュニケーション計画〕に、「A社は、詳細設計からソフトウェア結合テストまでの開発工程について、過去に取引実績があったB社と請負契約を締結した」とあります。ソフトウェア結合テストの工程はB社とは請負契約であり、請負契約では指揮系統はB社内で完結するので、A社がB社の社員に直接指示を出すことはできません。

したがって、Y課長が指摘した理由は、**開発工程は請負契約としたから**です。

問10

サービスマネジメント：情報資産の管理

《出題趣旨》

企業活動の多様化に伴って、企業内で扱う情報の種類と量は増加の一途をたどっている。この情報の中には、企業活動の根幹を成す重要な情報が含まれることから、企業の資産として、厳重な管理が求められている。

本問では、中堅の事務用品の販売会社における文書資産管理を題材に、情報資産管理に関する知識と理解力を問う。

《解答例》

設問1 a

ア	ク	セ	ス	権
---	---	---	---	---

 (5字)

b

ア	ク	セ	ス	性
---	---	---	---	---

 (5字) 又は

可	用	性
---	---	---

 (3字)

設問2

(1) c

“	関	係	者	限	り	”	の	文	書	資	産	の	情	報	を	自	部	の	文	書	資	産	管	理	台	帳	に	登	録	”
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (30字)

(2)

シ	ス	テ	ム	管	理	者	が	,	イ	ベ	ン	ト	ロ	グ	の	解	析	を	迅	速	に	行	え	る	よ	う	に	す	る	た	め
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (32字)

(3)

文	書	資	産	の	編	集	が	で	き	な	い	フ	ァ	イ	ル	形	式	で	配	付	す	る	よ	う	に	改	善	す	る	。
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (31字)

設問3

(1) d オ

(2)

保	存	期	間	が	満	了	し	た
---	---	---	---	---	---	---	---	---

 (9字)

《解説》

情報資産の管理に関する問題です。文書資産の資産管理や運用管理について、現状を分析して改善していきます。サービスマネジメントの知識に加えて、情報セキュリティマネジメントの基礎知識が必要となります。問題文の状況を整理して、しっかり確認することが得点の鍵となる問題です。

設問1

空欄a、bに対する穴埋め問題です。

空欄a

業務用システム内で利用者ごとに定められるものを答えます。システムで情報資産にアクセスする場合は、利用者ごとにアクセス権を設定して、必要な資産にのみアクセスできるようにすることが必要です。したがって、空欄aは**アクセス権**です。空欄aは4か所ありますが、アクセス権は全ての空欄に当てはまります。

空欄b

文書資産の管理において確保する必要がある、二重化されたシステムで実現できるものを考えます。システムを二重化することや、免震装置の上に設置することなどで、システムの障害や地震などの災害が発生した場合でもシステムを継続して利用でき、アクセス性を確保できます。また、必要なときに資産にアクセスできることを可用性といいます。

したがって、空欄bは**アクセス性**、または**可用性**となります。

設問2

〔問題点の抽出及び解決策の検討〕についての問題です。〔文書資産の資産管理に関する現状〕〔文書資産の運用管理に関する現状〕の内容を基に、問題点と解決策を考えていきます。

(1)

空欄cの穴埋め記述問題です。

機密性区分が“関係者限り”の文書資産を他部から配付された場合に配付先の文書資産管理者が行うことを考えます。

〔文書資産の資産管理に関する現状〕(3) 文書資産の配付に、「文書資産を受領した社員は、自部の文書資産管理者に連絡し、許可された社員だけが利用できるよう、当該文書資産を保管するフォルダに【空欄a：アクセス権】を設定してもらう」とあり、アクセス権を設定して許可された社員が利用できるようにするところまでは記述があります。しかし、(2) 文書資産の登録・変更・削除に、「文書情報を作成した部の文書資産管理者は、“公開”以外の機密性区分の文書資産について、自部で管理している表形式の文書資産管理台帳に、文書資産の情報(…中略…)を登録している」とあります。つまり、“関係者限り”の文書資産は、自部の文書資産管理台帳に登録する必要があります。

したがって、空欄cは、“関係者限り”の文書資産の情報を自部の文書資産管理台帳に登録、と

なります。

(2)

本文中の下線①の「イベントログを解析する訓練を定期的実施する」目的について問われています。

〔文書資産の運用管理に関する現状〕(2) イベントログに、「システム管理者が作業に慣れていないので、イベントログの解析には時間を要している」とあります。つまり、イベントログの解析を迅速に行えるようにするには、定期的にシステム管理者がログ解析の作業を行って慣れておく必要があります。

したがって、イベントログを解析する訓練を定期的実施する目的は、システム管理者が、イベントログの解析を迅速に行えるようにするため、となります。

(3)

本文中の下線②の「文書資産を配付するときの文書資産の取扱いを見直す」ことについて、どのように見直すべきかを問われています。

〔文書資産の資産管理に関する現状〕(3) 文書資産の配付に、「文書資産の編集が可能なファイル形式で自社の電子メールに添付して、配付先の当該社員へ送付している」とあります。編集が可能なファイル形式だと、配付先で文書資産の内容が書き換えられ、完全性が損なわれる可能性があります。そのため、文書資産の編集ができないファイル形式で配付するように改善することが求められます。

したがって解答は、文書資産の編集ができないファイル形式で配付するように改善する、となります。

設問3

〔文書資産管理システムの検討〕についての問題です。文書資産管理システムの導入で実現できることを現状の記述を基に考えていきます。

(1)

空欄dに入る内容を解答群から選ぶ問題です。

文書資産管理システムで実現する必要がある機能のうち、各部内で行うべきことを考えます。

〔文書資産の資産管理に関する現状〕(2) 文書資産の登録・変更・削除に、「各部の文書資産管理者は、部長が課長の中から任命する。文書資産管理者が異動した場合には、部長が新たな文書資産管理者を任命し、異動の事実と新たな文書資産管理者名を表形式の一覧表に記録している」とあります。つまり、文書資産管理者は、各部内で任命及び変更する必要があるため、文書資産管理者の変更が機能として必要です。したがって、空欄dはオとなります。

ア、イ イベントログに関することは、文書資産管理システムではなく、ログが蓄積されるファイルサーバで行う作業です。

ウ、エ システム管理者用IDやPCの入替えは、情報システム部が行う作業です。

(2)

空欄eの穴埋め記述問題です。

不要となった場合に確実に削除できるようになる文書資産の一覧について考えます。

〔文書資産の資産管理に関する現状〕(2) 文書資産の登録・変更・削除に、「保存期間が満了した全ての文書資産について、文書資産名と文書情報作成者の情報を抽出し、文書情報作成者に削除を指示している」とあります。また、「これらの作業には、多くの手間が掛かっている」とあり、この作業をシステムで行えるようになると大きな省力化が期待できます。文書資産管理システムを導入すると、保存期間が満了した文書資産の一覧を容易に出力できるので、不要な文書資産を確実に削除できるようになります。

したがって、空欄eは**保存期間が満了した**、となります。

問11

システム監査：財務会計システムの運用の監査

《出題趣旨》

アプリケーションシステムの機能は、主に入力・処理によるデータの生成、及びそのデータを利用した出力から構成される。このため、アプリケーションシステムには、インプットコントロール、プロセスコントロール及びアウトプットコントロールが適切に組み込まれ、運用されることが必要となる。

本問では、財務会計システムを題材に、このようなコントロールの整備及び運用に関する監査を効果的に実施できる能力や理解力を問う。

《解答例》

設問1 a 異常メッセージが監視 (10字)

設問2 b 入力権限と承認権限 (9字)

設問3 I 仮仕訳データ (6字)

設問4 c エラーデータ (6字)

設問5 確定処理後 (6字)

設問6 ・対象データ種別

・対象期間

・対象科目

《解説》

財務会計システムの運用に関するシステム監査を行う問題です。システム開発に関する監査ではなく、コントロールの運用状況に関するシステム監査なので、実際に人が行う作業に着目する必要があります。前提知識はそれほど問われませんが、問題文を正確に読みこなすことが大切になります。

設問 1

表 1 中の空欄 a の穴埋め問題です。

項番 (1) のリスクは、「インタフェース処理が正常に実行されない」ことです。空欄 a は、バッチジョブの実行に際して行うべきことで、そこで検出された事項に対応する必要があるものです。

〔財務会計システムの予備調査〕(1) ③に、「チェックでエラーが発見されれば、トランザクション単位でエラーデータとして、エラーファイルに格納される」とあります。続く、「エラーファイルの内容を確認できる照会画面がない」という記述から、この異常メッセージは、適切に監視して処理を行う必要があることが分かります。

したがって、空欄 a は**異常メッセージが監視**、となります。

設問 2

表 1 中の空欄 b の穴埋め問題です。

項番 (2) のリスクは「正当性のない手作業入力が行われる」ことで、両方が一つの ID に設定されていると問題があるものです。

〔財務会計システムの予備調査〕(2) 手作業による仕訳入力に、「手作業による仕訳入力は、仕訳の基礎となる資料に基づいて経理部の担当者が行う」、また、「経理課長がシステム上で仮仕訳データの承認を行う」とあります。一人に権限を集中させないという責務の分離の観点から考えると、入力権限と承認権限を同じ人にもたせると問題があることが分かります。

したがって、空欄 b は、**入力権限と承認権限**、となります。

設問 3

空欄 I の穴埋め問題です。

表 1 の項番 (3) 監査要点①の「全ての仕訳入力が仕訳データファイルに反映されていること」に対して、経理部が実施しているコントロールについて問われています。

図 1 より、仮仕訳データファイルの内容が承認入力されると、仕訳データファイルに格納されます。そのため、入力された仕訳が全て承認されている場合には、仮仕訳データは残っていないはずです。

したがって、空欄 I は**仮仕訳データ**、となります。

設問 4

表 1 中の空欄 c の穴埋め問題です。

項番 (3) のリスクは「全ての仕訳が仕訳データファイルに格納されずに確定処理が行われる」ことで、これは空欄 c が全て処理されているときには問題はないことになります。インタフェース処理では、〔財務会計システムの予備調査〕(1) 関連システムからのインタフェースによる自動仕訳③に「チェックでエラーが発見されれば、トランザクション単位でエラーデータとして、エラーファイルに格納される」こと、また④に「エラーファイルの中のエラーデータは、翌日のインタフェース処理に再度取り込まれ、処理される」ことが記述されています。エラーデータとなった場合には翌日のバッチで処理されることになるので、この処理が全て行われたかどうかを確認する必要があります。

したがって、空欄 c は**エラーデータ**、となります。

設問5

表1の項番(4) 監査要点①の「財務レポート出力のタイミング」について、どのようなタイミングで財務レポートを出力すべきかを考えます。

〔財務会計システムの予備調査〕(3) 月次処理③に、「経理部は、当月の仕訳入力業務が全て完了したことを確認した後、財務会計システムで確定処理を行う。これ以降は、当月の仕訳入力ができなくなる」とあります。つまり、確定処理を行う前は仕訳が変わる可能性があるので、財務レポート出力は確定処理後に行う必要があります。

したがって解答は、**確定処理後**、となります。

設問6

表1の項番(4) 監査要点②の「財務レポート出力の操作」について、経理部が操作時にチェックすべき項目を三つ考えます。

〔財務会計システムの予備調査〕(4) 財務レポート作成・出力に、「財務レポートは、経理部が簡易ツールを操作して、出力の都度、対象データ種別、対象期間、対象科目を設定して出力される」とあります。そのため、経理部がチェックするのは、出力の都度設定する、対象データ種別、対象期間、対象科目となります。

したがって解答は、①**対象データ種別**、②**対象期間**、③**対象科目**の三つ(順不問)です。