

付録

平成27年度秋期 応用情報技術者試験

◆ 午前 解答と解説

◆ 午後 解答と解説

平成 27 年度秋 応用情報技術者試験 解答解説 午前

[問 1] 解答 ア

$\text{next}(n)$ は、 $0 \leq n < 255$ の場合には、単純に $n+1$ を返します。 $n = 255$ の場合には、 $n+1$ の 256 ではなく、0 を返します。これは 2 進数表現で表すと $(255)_{10} = (11111111)_2$ が、 $(256)_{10} = (100000000)_2$ となり、その後、下 8 桁だけ取り出して $(00000000)_2 = (0)_{10}$ となったと考えられます。下 8 桁だけ取り出すのは、 $(255)_{10} = (11111111)_2$ と AND 演算を行うことで実現できますので、 $(n+1) \text{ AND } 255$ となります。したがって、アが正解です。

[問 2] 解答 エ

$\overline{A \cup B \cup C}$ が空集合であるということは、A, B, C のいずれにも属さないものはなく、あるものは必ず A, B, C のどれか 1 つ以上に属することとなります。この条件にあてはまるときには、A と B のいずれにも属さないものは、必ず C に属することとなります。数式で表すと、A と B の両方に属さないものとは、 $(\bar{A} \cap \bar{B})$ もしくは $\overline{(A \cup B)}$ で表されます。また、C に属するということは、C の部分集合であるということです。ですので、 $(\bar{A} \cap \bar{B}) \subseteq C$ と表すことができます。したがって、エが正解です。

[問 3] 解答 ウ

3 台の機械 A, B, C で、いずれか二つの製品が良品で残り 1 つが不良品になる組合せは次のとおりで、それぞれの確率は次のようになります。

A	B	C	計算式	確率
○	○	×	$0.6 \times 0.7 \times (1-0.8)$	0.084
○	×	○	$0.6 \times (1-0.7) \times 0.8$	0.144
×	○	○	$(1-0.6) \times 0.7 \times 0.8$	0.224
合計				0.452

(○は良品, ×は不良品)

合計の確率は 0.452 (45.2%) となり、ウが正解です。

[問 4] 解答 ア

行と列の両方にパリティビットを付加することで、1 ビットの誤りが発生した場合に、該当する行、列のパリティ計算結果のみが合わなくなり、誤りの箇所之行と列が特定でき、訂正することが可能となります。しかし、誤りが 2 ビットとなると、

誤りの箇所が特定できなくなりますので、訂正できません。したがって、1 ビット誤りのみ訂正できるということで、アが正解となります。

[問 5] 解答 エ

選択肢にあるアルファベットの ASCII コードを 10 進表記法で表すと、次のようになります。

a (97), b (98), c(99), d(100), i(105), l(108), r(114), x(120)

1 の位の数と同じものは、b と l, d と x で、これらは衝突が起こります。選択肢の組合せでは、エの d と x が正解となります。

なお、ASCII コードを覚えていなくても、アルファベット順に ASCII コードが並んでいることを知っていれば解答を導くことができます。

[問 6] 解答 ウ

ユークリッドの互除法の方法 1 と方法 2 で、最大公約数が求まる変数を、フローチャートを追うことで確認します。具体的には、例えば、a=12, b=9 などの具体例を用意し、最終的に最大公約数 3 が求まる変数を求めると確実です。

方法 1 では、最初に m=12, n=9 で、 $r=12 \bmod 9=3$ となり、ループ 1 を実行します。すると、m=9, n=3 となり、 $r=9 \bmod 3=0$ でループ終了です。このとき、最大公約数 3 は、変数 n に格納されています。

方法 2 では、最初に m=12, n=9 で、ループ 2 を実行します。すると、 $r=12 \bmod 9=3$, m=9, n=3 となり、2 度目のループ 2 を実行します。その後、 $r=9 \bmod 3=0$, m=3, n=0 でループ終了です。このとき、最大公約数 3 は、変数 m に格納されています。

したがって、方法 1 は n, 方法 2 は m の組合せとなり、ウが正解です。

[問 7] 解答 イ

JavaBeans とは、Java で書かれた再利用可能なソフトウェアパッケージです。コンポーネントが容易に再利用できるため、ソフトウェア開発を迅速に進めることができます。したがって、イが正解です。

アは JavaScript, ウは Java EE (Java Platform, Enterprise Edition), エは Ajax のメリットとなります。

[問 8] 解答 ウ

CPU のパイプライン処理では、複数の命令を先読みして並列に実行させます。分岐命令があると、分岐の結果によって分岐以降の命令が必要なくなるパイプラインハザードが起こりますので、分岐命令は少なくすることが望ましいです。したがって、ウが正解となります。

アの CASE 文は条件分岐ですので、少ない方が望ましいです。イの関数は、CPU で処理するときには展開されて実行しますので、影響はありません。エのメモリアクセス命令は、分離して実行されますので影響はありません。

[問 9] 解答 ウ

複数のデータに対して 1 個の命令を同時並列に行う方式は、SIMD (Single Instruction Multiple Data) といいます。したがって、ウが正解です。

アの MIMD (Multiple Instruction stream, Multiple Data stream) は複数のデータを複数の命令で並列実行する形式、イの MISD (Multiple Instruction stream, Single Data stream) は 1 つのデータを複数の命令で並列実行する形式、エの SISD (Single Instruction stream, Single Data stream) は 1 つのデータを 1 つの命令で実行する形式です。

[問 10] 解答 イ

MMU とは、ハードウェア部品のメモリ管理ユニットのことで、CPU が要求するメモリアクセスを処理します。仮想アドレスと物理アドレスを対応させ、CPU からの要求に応じて変換を行いますので、イが正解です。

アは仮想記憶管理、ウは OS のキャッシュ管理やファイル管理、エはキャッシュメモリの説明となります。

[問 11] 解答 ア

有機 EL ディスプレイとは、電圧をかけると発光する有機 EL 現象を利用したディスプレイです。電圧をかけて発光素子を発光させて表示しますので、アが正解です。

イはブラウン管ディスプレイ、ウは液晶ディスプレイ、エはプラズマディスプレイの説明となります。

[問 12] 解答 ウ

クラスタリングシステムで、ノード障害が発生したときにその障害ノードを排除して、代替ノードでアプリケーションを実行させる機能をフェールオーバー機能といいます。フェールオーバー機能はクラスタリングシステムで信頼性を向上させることができますので、ウが正解です。

アのホットプラグ機能は、電源を入れたまま機器を交換できる機能です。イの再起動は、代替ノードを実行させた後に障害ノードで行います。エのフェールバック機能は、代替ノードから処理を引き継いで元の状態に戻す機能です。

[問 13] 解答 エ

1日に発生する平均トランザクション数が54,000件で、ピーク時間帯のトランザクション数は20%ですので、ピーク時間帯（1時間）で発生するトランザクション数は、 $54,000 \text{ [件]} \times 0.2 = 10,800 \text{ [件/時]}$ となります。また、1トランザクションあたりのCPU時間は、レコードアクセスと計算処理の合計となりますので、 $100 \text{ [レコード]} \times 1 \text{ [ミリ秒]} + 100 \text{ [ミリ秒]} = 200 \text{ [ミリ秒]}$ となります。

ピーク時間帯のトランザクションを処理するのにかかる時間から、CPU使用率を求めると、 $10,800 \text{ [件/時]} \times 200 \text{ [ミリ秒]} \div 3,600,000 \text{ [ミリ秒/時]} = 0.6$ となり、60%です。したがって、エが正解となります。

[問 14] 解答 ウ

システムの信頼性設計において、フォールトアボイダンスは個々の製品の信頼性を高めて、故障が発生しないようにして信頼性を高める考え方です。したがって、ウが正解となります。

アはフルプルーフ、エはフェールセーフに関する記述です。イのフェールソフトは、故障が発生した場合に機能を縮退させて稼働を継続させる概念です。

[問 15] 解答 イ

稼働率は、 $MTBF / (MTBF + MTTR)$ で計算できます。MTBF、MTTRがともに1.5倍になり、 $1.5x$ 、 $1.5y$ となると、稼働率は $1.5x / (1.5x + 1.5y) = x / (x + y)$ となりますので、稼働率はx、yの場合と同じ値になります。したがって、イが正解です。

[問 16] 解答 ア

プリエンプション方式では、タスクの優先度に応じて、優先度がより高いタスクが実行可能状態になったときに、割り込みであるプリエンプションを発生させて、実行状態と実行可能状態のタスクを切り替えます。そのため、タスク B の実行中に、より高い優先度であるタスク A が実行可能状態になった場合には、プリエンプションが発生します。したがって、アが正解です。

[問 17] 解答 ア

デマンドページング方式とは、ページにアクセスが発生したときに主記憶からページをロードする方式です。実際にアクセスが行われたときだけ主記憶にロードされますので、無駄なページをロードする必要はなくなります。したがって、アが正解です。

イは、ページフォールトの発生頻度は、主記憶を多くする、つまり仮想記憶との容量比を小さくするほど低くできます。

ウは、デマンドページング方式では前もってロードはしないので、アクセスの遅れは発生します。

エは、ページフォールトの発生頻度が高くなると、ページング方式にかかわらずスラッシング状態になる可能性はあります。

[問 18] 解答 エ

三つの媒体 A～C に 90, 30, 40, 40, 70, 30 (M バイト) のファイルを順に割り当てます。最初は各媒体の容量が同一で、全て空きの状態ですので、空き領域の大きさが等しく、A から順に選択されます。そのため、順番に空き領域が大きい媒体に割り当てていくと、次のようになります。

媒体	割当て	総量
A	90	90
B	30, 40, 30	100
C	40, 70	110

したがって、総量が大きい順に並べると C, B, A となり、エが正解です。

[問 19] 解答 ウ

コンパイラの最適化の手法として、変数より定数の方が実行時間を短くできるため、途中で値が変更されない変数は定数に置き換えることは効果的です。したがっ

て、ウが正解です。

アのループは、多重化して 100×100 回とすると、かえって遅くなります。

イの算術式は、乗算より加算を利用する方が速いです。

エのサブルーチンは、利用すると処理は遅くなります。

[問 20] 解答 イ

DSP は、デジタル信号処理に特化したマイクロプロセッサで、積和演算などの機能を内蔵しています。したがって、イが正解です。

アはモデム、ウはデータロガー、エはベクトルプロセッサの特徴です。

[問 21] 解答 イ

PWM 制御とは、変調方式の一つで、パルス波のデューティ比（ある期間に占めるその減少が継続される割合）を変化させて変調する方式です。つまり、電圧を段階的に変化させるのではなく、電圧をかけている時間とかけていない時間の割合を変化させ、その変化の幅で制御を行います。選択肢の図のうち、時間の経過でのパルス幅を変化させているのはイだけなので、イが正解です。

[問 22] 解答 エ

図の論理回路は RS フリップフロップで、入力が A, B で出力が C, D となります。この回路で、次の順で値を変更して、どのように変化するかを考えてみます。

① A=0, B=0 のときには、NAND 回路の出力が必ず 1 となるため、C=1, D=1 となります。

②-1 ①の状態から A だけ変えて A=1, B=0 とすると、A と D が入力 of NAND 回路より、C=0, D=1 となります。

②-2 ①の状態から B だけ変えて A=0, B=1 とすると、B と C が入力 of NAND 回路より、C=1, D=0 となります。

③-1 ②-1 の状態から B=1 として A=1, B=1 とすると、C, D の値は変わらず、C=0, D=1 となります。

③-2 ②-2 の状態から A=1 として A=1, B=1 とすると、C, D の値は変わらず、C=1, D=0 となります。

つまり、A=1, B=1 とした③-1 と③-2 では、C, D の値は異なりますがどちらも元の②-1 と②-2 の状態を保持しています。このように、フリップフロップでは、入力の値が両方 1 の時には、前の状態を保持し続けますので、エが正解です。

[問 23] 解答 エ

図の発振器から 15MHz のクロックを発生させ、PLL1 で 8 通倍にすると、
 $15\text{MHz} \times 8 = 120\text{MHz}$ となります。これを分周器で $1/2^n$ にし、それが 115kHz の
 $\pm 5\%$ 以内に収まるような n の値を考えます。 $1/2^{10} = 1/1024$ とすると、

$$120 [\text{MHz}] / 1024 = 117.1875 \times 10^3 [\text{Hz}] = 117.1875 [\text{kHz}]$$

となります。 $115 [\text{kHz}] \times 1.05 = 120.75 [\text{kHz}]$ ですので、クロック精度の $\pm 5\%$
以内に収まっており、問題ありません。したがって、分周器は $1/2^{10}$ となり、エが
正解です。

[問 24] 解答 ウ

ニモニックコードとは、人がコードの値から対象データの識別や認識をしやすい
ように付与されたコードのことです。例えば、情報処理技術者試験では、ネットワ
ークスペシャリストを NW、データベーススペシャリストを DB などとコードにし、
コードから内容が推測できるようにします。したがって、ウが正解です。

アは番号を順番につけたコード、イは人が認識できる英数字を HTML コード化
したもので、スパムメール対策などに用いられます。エは、複数のコードをひとく
くりにまとめたものです。

[問 25] 解答 ウ

H.264/AVC (Advanced Video Coding) とは、ISO/IEC では、ISO/IEC 14496-10
「MPEG-4 Part 10 Advanced Video Coding」として規定されている方式で、動画
圧縮規格の一つです。MPeG-2 などの 2 倍以上の圧縮効率を実現し、ディジタルハ
イビジョン対応のビデオカメラやワンセグの映像圧縮符号化方式などで採用されて
います。したがって、ウが正解です。

アの AC-3 (Audio Code number 3) は音声のディジタル符号化方式で、映画の
音声やゲームなど幅広く用いられています。イは、人の声を対象とした音声圧縮方
式で、VoIP (IP 電話) などで用いられます。エは動画・音声の圧縮規格の一つで、
MPEG (Moving Picture Experts Group) 委員会が最初に発行したものです。

[問 26] 解答 ウ

ストアドプロシージャとは、複数の SQL 文からなる手続きをまとめたもので、1
回の命令で処理を複数実行させることで、効率化を図ります。細かい単位でプロシ

ージャ化すると、SQL 文を 1 つ 1 つ実行するのと変わらなくなりますので、スループットの向上は見込めません。したがって、適切でないものは、ウとなります。

アのセキュリティ向上、イの処理の標準化、エの通信回数を減らすことは、ストアードプロシージャで実現できることですので、適切です。

[問 27] 解答 イ

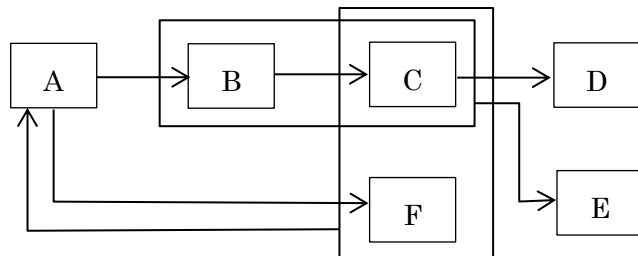
空欄 a について、年（入社年）に関しての社員の多重度を考えると、[条件] (2) に、「年によっては社員が入社しないこともある」とあり、年に対して社員が 0 である可能性もあることが示されています。また、上限は特に触れられておらず、複数の社員が入社することも考えられますので、上限は無限大である*が適切です。そのため、空欄 a の多重度は、0..*となります。

空欄 b について、社員に対しての年の多重度を考えると、[条件] (1) に、「全ての社員は入社年を特定できる」とあり、社員は必ず 1 つの年（入社年）を持つことがわかります。そのため、空欄 b の多重度は、1..1 です。

組み合わせると、正解はイとなります。

[問 28] 解答 ウ

関係 R の関数従属性を図示すると、次のようになります。



候補キーとは、関係を一意に特定するための最小の属性、または属性の組合せです。その条件に従うと、属性 A が決定すると、{B, C, D, E, F} はすべて関数従属の矢印で特定できますので、A は候補キーとなります。また、{C, F} → A であり、{C, F} が決まると他のすべての属性が決定できますので、{C, F} も候補キーとなります。さらに、B → C の関数従属性で、属性 B が決まると属性 C が特定できますので、{B, F} でも候補キーとなり、この 3 種類が候補キーです。解答群にあるのはウの {B, F} のみですので、ウが正解となります。

[問 29] 解答 ウ

SQL 文の演算子のうち, = は対象となる値が 1 つのものの場合のみ使用できます。複数のうちどれか, という演算の場合には, IN もしくは=ANY を用いて, 複数の値に対応させる必要があります。そのため, 倉庫番号‘C003’の倉庫で在庫数が 100 以上の商品の商品コードは複数ある可能性がありますので, ウのように IN を使用して記述します。

アの=は複数行に対応できません。イの=ALL では, 商品コードがすべての結果と一致する必要があり, 適切ではありません。エの EXISTS では, 商品コードが 1 つでもあった場合には結果が単純に TRUE となりますので, すべての商品コードの行が出力されてしまいます。

[問 30] 解答 ウ

図のトランザクションのうち, T1 はチェックポイント以前にコミットが終了していますので, 障害回復の必要はありません。T2 と T3 は, コミット前にシステム障害が発生していますので, 後退復帰 (ロールバック) によって障害回復する必要があります。T4 と T5 は, コミット後にシステム障害が発生していますので, 前進復帰 (ロールフォワード) によって, コミット時の状態を回復できます。したがって, T4 と T5 が挙げられている, ウが正解です。

[問 31] 解答 エ

ホストコンピュータでの処理時間を H [秒], データのメッセージ長を D [ビット] とすると, 端末 A, B のターンアラウンドタイムは, 次のように表されます。

$$\text{端末 A: } D \text{ [ビット]} / (1 \times 10^9 \text{ [ビット/秒]}) \times 2 + H = 0.1 \text{ [秒]}$$

$$\text{端末 B: } D \text{ [ビット]} / (100 \times 10^6 \text{ [ビット/秒]}) \times 2 + H = 0.82 \text{ [秒]}$$

H を消去して方程式を解くと,

$$\text{端末 B} - \text{端末 A: } 2D / 10^8 - 2D / 10^9 = 0.72$$

$$\text{両辺に } 10^9 \text{ を掛ける: } 20D - 2D = 0.72 \times 10^9, \quad 18D = 720 \times 10^6,$$

$$D = 40 \times 10^6 \text{ [ビット]}$$

となります。そのため, 端末 A での片道の伝送時間は,

$$\text{伝送時間} = \text{メッセージ量} / \text{回線速度}$$

$$= 40 \times 10^6 \text{ [ビット]} / (1 \times 10^9 \text{ [ビット/秒]}) = 40 \times 10^{-3}$$

$$= 40 \text{ [ミリ秒]}$$

となり, エが正解です。

[問 32] 解答 ウ

最長一致検索(ロングストマッチ)でルーティングテーブルを使用するときには、サブネットマスクのサブネット長が長い順に適用されます。エントリ①～④のうち、最もサブネットマスク長が長いのは③の 255.255.255.128 の 25 ビットで、宛先である 10.1.1.250 は、このサブネットマスクではネットワークアドレスが 10.1.1.128 となり、宛先の条件に当てはまります。したがって、エントリは③となり、ウが正解です。

[問 33] 解答 エ

電子メールの内容を暗号化し、機密性を高めるためのプロトコルの一つに、メール本文を暗号化する S/MIME (Secure / Multipurpose Internet Mail Extensions) があります。したがって、エが正解です。

アとイはメールを受信、ウはメールを送信するためのプロトコルで、機密性を高める仕組みではありません。

[問 34] 解答 ウ

サブネットマスクは、2 進数で表現したときに、ネットワークアドレスを 1、ホストアドレスを 0 で示すアドレスです。そのため、ホストアドレスを求めるためには、サブネットマスクを全ビット反転 (～) させてホストアドレスの方のみを 1 とし、IP アドレスとの論理積 (&) をとることで実現できます。式に表すと、 $a \& \sim m$ となり、ウが正解です。

[問 35] 解答 エ

<http://host.example.co.jp:8080/file> のうち、最初の http: は接続プロトコルを指しており、HTTP を使用して参照することを示しています。したがって、エが正解です。

アの:8080 は、ポート番号 8080 番で接続することを示しています。8080 番は、プロキシサーバで 사용되는ことが多いですが、特に明確に定義されているわけではありません。

イの file はファイル名で、HTML で作成された Web ページの場合、拡張子として.html または.htm を記述します。

ウの host.example.co.jp のうち、co.jp は日本の企業に与えられるドメイン名です

が、サーバを日本国内に設置するという制限はありません。

[問 36] 解答 エ

クロスサイトスクリプティングとは、攻撃者が用意したスクリプトを、閲覧者の Web ブラウザなどを経由して別のサイトに送り込む攻撃です。閲覧者の Web ブラウザ上でスクリプトが実行されますので、エが正解です。

アは OS コマンドインジェクション、イは DoS 攻撃、ウはポートスキャンの手口に該当します。

[問 37] 解答 エ

手順に示す処理は時刻認証局でのタイムスタンプ処理で、第三者機関が、そのファイルが特定の日時に存在したこと（存在性）と、そのファイルがその日時以降改ざんされていないこと（完全性）を保証します。当該日時にファイルが存在し、それ以降改ざんされていないことを検証しますので、エが正解です。

ア、イ、ウの内容は、タイムスタンプでは検証できません。

[問 38] 解答 ア

暗号方式のうち、共通鍵暗号方式では、暗号通信の組合せごとに鍵が必要です。そのため、通信相手が多くなるに従って、鍵管理の手間が増えます。したがって、アが正解です。

イは公開鍵暗号方式の説明です。ウで公開するのは、復号鍵ではなく暗号化鍵です。エで公開するのは、署名の検証に用いる鍵（公開鍵）です。

[問 39] 解答 イ

WPA2-PSK は、無線 LAN の暗号化を行う規格の 1 つである WPA2（Wi-Fi Protected Access2）で、アクセスポイントと端末で事前に共有しておく鍵（PSK : Pre-Shared Key）です。この事前共有鍵は、暗号化ではなく、端末の認証に用いられますので、パスワードと同じ役割となります。したがって、イが正解です。

ア、イ、エの SSID（Service Set Identifier）は、アクセスポイントを識別するための ID で、暗号化や認証、アクセス権限の識別などの機能はありません。

[問 40] 解答 ウ

公開鍵暗号方式の暗号アルゴリズムのうち、最もよく用いられているのは、大き

な数の素因数分解の困難性を利用したアルゴリズムである RSA です。したがって、ウが正解です。

ア、イは共通鍵暗号方式，エはハッシュのアルゴリズムとなります。

[問 41] 解答 ウ

WAF (Web Application Firewall) では、Web アプリケーションで使用するプロトコルである HTTP について、脆弱性を検査します。このとき、HTTPS (HTTP over TLS/SSL) では、通信が TLS/SSL で暗号化されており、内容を確認することができません。そのため、SSL アクセラレータで復号して、SSL となった後で確認することが適切です。したがって、WAF の設置場所としては、c が最適となり、ウが正解です。

[問 42] 解答 ア

ゼロデイ攻撃とは、脆弱性が発見された直後（ゼロデイ）で、セキュリティパッチが提供される前にその脆弱性を狙う攻撃です。したがって、アが正解となります。

イは DDoS 攻撃，ウはフィッシング，エは踏み台を用いた迷惑メール送信の特徴になります。

[問 43] 解答 エ

デジタルフォレンジックスとは、デジタルデータに対しての法的な証拠性を確保することで、原因究明に必要なデータの保全，収集，分析を行います。したがって、エが正解です。

アは迷惑メールフィルタリング，イはファイアウォールなどでのアクセス制御，ウはディスク廃棄時に必要なデータの上書きの説明です。

[問 44] 解答 イ

ブルートフォース攻撃とは、力任せの攻撃のことです。可能性がある文字のあらゆる組合せのパスワードでログインを試みることは、ブルートフォース攻撃に該当します。したがって、イが正解です。

アはセッションハイジャック，ウはキーロガー，エはリプレイ攻撃に該当します。

[問 45] 解答 エ

ペネトレーションテストとは、疑似攻撃を行うテストです。ファイアウォールや

公開サーバに対して侵入できないかどうか確認することは、ペネトレーションテストで行われますので、エが正解です。

アはソースコードのレビューなどで、イはブラックボックステストで、ウは性能テストで実施される内容です。

[問 46] 解答 エ

DFD (Data Flow Diagram) のデータストアとは、データを保管して置く場所で、データベースやファイルなどが該当します。データストア同士で直接結ばれることはなく、データを処理するプロセスを経由する必要があります。したがって、エが正解です。

アは、ファイルとは限らず、データベースとなることもあります。イのデータの作成、変更は、プロセスが行います。ウのデータが出ていくときには、必ずデータフローを通ります。

[問 47] 解答 ア

ピアレビューとは、仲間や同僚と行うレビューで、同じ職場内の様々なスキルや知識をもつレビューアが検証します。したがって、アが正解です。

イはゲートレビュー、ウはマネジメントレビュー、エは準備レビューの説明となります。

[問 48] 解答 エ

二つの独立したテストグループが並行してテストを行うことで、ソフトウェア内に潜在するバグ数を推定する方法のことを、2段階エディット法といいます。2段階エディット法では、総エラー数 N は、 $N = N_A \times N_B / N_{AB}$ で推定値を算出できることが示されています。したがって、エが正解です。

[問 49] 解答 ア

エクストリームプログラミングにおけるリファクタリングとは、外部から見た動作を変えずにプログラムを作り替え、改善することです。したがって、アが正解となります。

イはコーチング、ウは継続的インテグレーション、エはテスト駆動開発の説明となります。

[問 50] 解答 エ

共通フレームはシステム開発の共通の物差しとして使われるものです。すべてのアクティビティやタスクを実施する必要はなく、プロジェクトの特性や開発モデルに合わせて、取捨選択して適用します。したがって、エが正解です。

アはプロジェクトの都合で変えます。イの実施順序は、決める必要はありません。ウは、共通フレームは、特定の開発モデルなどを推奨しているわけではありません。

[問 51] 解答 イ

PMBOK (Project Management Body of Knowledge) のマネジメントプロセスのうち、WBS 作成プロセスが含まれるのは、プロジェクトスコープマネジメントです。プロジェクトスコープマネジメントでは、スコープ (プロジェクトの範囲) を決定しますが、その過程で WBS (Work Breakdown Structure) を作成します。したがって、イが正解です。

アは見積りなど、ウは品質管理など、エはリスク分析などが含まれるマネジメントプロセスです。

[問 52] 解答 ア

EVM (Earned Value Management) では、EV (Earned Value), PV (Planned Value), AC (Actual Cost) などを用いて、コストとスケジュールを定量的に管理します。したがって、アが正解です。

イ、ウ、エにあるリスクや品質については、管理の対象外です。

[問 53] 解答 エ

図の作業工程では、クリティカルパスは A→B→E→G で合計 20 日となります。作業 A の進捗の遅れを取り戻すために、作業 B, E, G のいずれかの工程を短縮する必要がありますが、表より、費用増加率は、E の 2.5 が 3 つの作業の中では最も少ないです。したがって、短縮すべき作業は E となり、エが正解です。

[問 54] 解答 イ

ファンクションポイント法では、外部仕様から 5 項目に該当する要素の数を集め、複雑さを考慮した重み付けを行い、ファンクションポイントを求めます。したがって、イが正解です。

アは WBS による積上げ法、ウは標準作業による類推法、エは経験に基づく見積

りの説明です。

[問 55] 解答 イ

インシデントをできるだけ迅速に解決するという CSF に対して、KPI として適切なのは、迅速に解決できたインシデントの割合です。サービスデスクが他のサポート・レベルに問い合わせずにクローズできた場合には、インシデントが迅速に解決できたこととなりますので、クローズできた割合は CSF として適切です。したがって、イが正解となります。

アはインシデントを減らすことが目的の場合に有効です。ウは担当者の数の最適化などを検討する場合に有効な指標です。エは、変更とリリースの影響を測定する場合に適当な指標です。

[問 56] 解答 エ

サービスレベル管理プロセスでは、サービス提供者が顧客との間に SLA (Service Level Agreement : サービス品質保証) という合意文書を交わします。SLA には、提供する IT サービス及びサービス目標が記述されますので、エが正解です。

アは IT サービス財務管理プロセス、イはキャパシティ管理プロセス、ウは IT サービス継続性管理プロセスの活動となります。

[問 57] 解答 イ

IT サービスマネジメントにおける問題管理プロセスでは、インシデントの根本原因を特定し、恒久的な解決策を策定します。したがって、イが正解です。

アはインシデント管理プロセス、ウは IT サービス継続性管理プロセス、エはサービスデスクで実施することです。

[問 58] 解答 エ

システム監査基準によれば、予備調査は監査計画に基づいて、本調査の前に行うこととして定義されています。本調査の前に、被監査部門から事前に入手した資料を閲覧し、監査対象の実態を明確に把握することは、予備調査として適切です。したがって、エが正解となります。

ア、イ、ウは予備調査の前の、監査計画の立案時に行う作業です。

[問 59] 解答 ウ

起票された受注伝票が確実に入力されているかどうかを確かめるためには、受注伝票と入力データの照合を行うことが有効です。プルーフリストとは、入力データを加工せずにそのまま印刷したもので、これと受注伝票を照合することで確認できますので、その照合印を確かめることが、監査手続として適切です。したがって、ウが正解となります。

アは例外取引の承認、イはシステムのチェック、エはプログラムの正当性を確かめる手続きで、今回確かめる事項とは異なります。

[問 60] 解答 ア

内部統制では、違法行為や不正が起きないように、職務分掌を行うことが大切です。営業債権管理業務では、営業部門のみで処理が完了すると、不正のリスクが高まりますので、他部門が関わる必要があります。売掛金回収条件の設定は、営業部門ではなく、審査部門が行うことで、職務分掌が実現できますので、アが正解です。

イ、ウ、エは、営業部門で処理が完了してしまいますので、適切ではありません。

[問 61] 解答 イ

エンタープライズアーキテクチャ（EA）においては、業務と情報システムの現状を表すモデルが **As-Is** モデル、将来的な理想を表すモデルが **To-Be** モデルです。したがって、イが正解となります。

アは EA の作業を実施する際に参照とする図表です。ウは EA を考えるための最初のフレームワークです。エは EA のデータアーキテクチャで定義される、データの概念的、論理的、及び物理的なモデルです。

[問 62] 解答 ア

ROI（Return On Investment：投資資本利益率）とは、投資した資本に対して得られる利益の割合です。利益額を投資額で割ったものとなりますので、アが正解です。

イは他社比較（ベンチマーク）、ウは NPV（Net Present Value：正味現在価値）、エは機会損失の説明です。これらの内容は、次の URL に記述があります。

[http://www.meti.go.jp/policy/it_policy/softseibi/\(test\)ITinvestment-valuationGL.pdf](http://www.meti.go.jp/policy/it_policy/softseibi/(test)ITinvestment-valuationGL.pdf)

[問 63] 解答 ウ

“システム管理基準”によると、Ⅰ. 情報戦略 1.1 全体最適化の方針・目標に、「(4) 情報システム全体の最適化目標を経営戦略に基づいて設定すること」とあります。そのため、経営戦略との整合性を考慮する必要がありますので、ウが正解です。

アはⅡ. 企画業務 1. 開発計画、イはⅢ. 開発業務 1. 開発手順、エはⅡ. 企画業務 3. 調達、の留意事項になります。

[問 64] 解答 エ

UML (Unified Modeling Language) の図のうち、業務全体の範囲を明らかにするために使用される図で、利用者（アクター）や外部システム、業務の機能（ユースケース）を表現するものはユースケース図です。したがって、エが正解です。

アは業務のフローを記述するとき、イはオブジェクト同士の関係を表現するとき、ウはクラスとその関連を記述するときに使用されます。

[問 65] 解答 ア

RFI (Request For Information : 情報提供依頼書) とは、RFP (Request For Proposal : 提案依頼書) を作成する前に、供給者候補に対して情報の提供を依頼する文書です。したがって、アが正解となります。

イは RFP、ウは契約内容の変更要請、エは契約の締結の要請についての説明です。

[問 66] 解答 ウ

環境省の環境表示ガイドライン

(<https://www.env.go.jp/policy/hozen/green/ecolabel/guideline/>) によると、環境表示とは、「製品の原料採取から製造、流通、使用、リサイクル・廃棄の段階において、環境に配慮した点や環境負荷低減効果等の特徴を説明したもの」とあります。説明文やシンボルマーク、図表などを用いて行われますので、ウが正解です。

アは排出取引、イはグリーン調達、エはグリーン電力証書の説明です。

[問 67] 解答 ウ

M&A (Mergers and Acquisitions) とは、企業の合併や買収のことで、垂直統合とは、下流にある仕入先や販売先と行うことです。製鉄メーカーに対する鉄鋼石採掘会社の買収・合併は、仕入先との M&A ですので、ウが正解です。

イは水平統合型 M&A、ア、エは異業種間の M&A です。

[問 68] 解答 エ

専門家にアンケート調査を行い、その結果をフィードバックして調査を繰り返す手法のことをデルファイ法といいます。したがって、エが正解です。

アは因果関係を想定したモデルを作成し、それが妥当であるかを明らかにする手法です。イは影響を及ぼす因子の相互関係を横断的に分析する手法です。ウは、データが季節などで変動する時系列データに対して、その変動を考慮に入れて分析する手法です。

[問 69] 解答 ア

SFA（Sales Force Automation）は、営業活動を支援して効率化するもので、営業活動に IT を活用して売上・利益の増加や顧客満足度の向上を目指します。したがって、アが正解です。

イは SCM（Supply Chain Management）、ウは ERP（Enterprise Resource Planning）、エは EC（Electronic Commerce：電子商取引）の説明となります。

[問 70] 解答 ア

IoT とは、モノのインターネットのことで、一意に識別可能な「もの」がインターネットに接続され、情報交換することで制御する仕組みです。イの機械にセンサを取り付ける仕組みや、ウの自動車同士の通信、エのスマートメータなどは、IoT の実用例です。

アのスタンドアロン（インターネットに接続せず単独で使うコンピュータ）は、セキュリティ対策ではありますが、IoT ではありません。したがって、適切でないものはアとなります。

[問 71] 解答 エ

アクセシビリティとは、アクセスのしやすさのことで、高齢者や障害者を含む誰もがアクセスしやすく、利用可能なことです。したがって、エが正解です。

アは住基ネット、イはインターオペラビリティ、ウはトレーサビリティの説明となります。

[問 72] 解答 イ

かんばん方式は、ジャスト・イン・タイムと呼ばれ、必要なものを、必要なとき

に、必要なだけ用意するという考え方です。自工程の在庫を最小限に抑えながら生産しておく必要がありますので、イが正解です。

アの後工程では、仕掛けかんばんをはずし、引取りかんばんに付け替えますので誤りです。在庫は最小限にすることができますので、ウの余力やエの備えのための部品の量は必要ありません。

[問 73] 解答 エ

あまり売れない商品は1つ1つの売上は小さいですが、その数が多いので、売上全体に占める割合が多くなることがあります。このことをロングテールといいますので、エが正解です。

アはネット広告の課金方式の1つで、Webサイトのリンクを経由して商品を購入した場合に報酬が支払われる方式です。

イは加入や参加の意思を相手方に明示することです。例えば、明確にメールマガジンを受信することに同意した人にだけメールを送る、といった形態をオプトイン方式といいます。

ウはネット販売の一形態で、Webサイトで商品を購入した場合に、商品の発送をサイト管理者ではなく、製造元や卸元が行う取引です。

[問 74] 解答 イ

コンプライアンスとは法令遵守のことで、企業経営におけるコンプライアンス強化とは、経営者や従業員による不法な行為の発生を抑制することで、企業存続の危機を防ぎます。したがって、イが正解です。

アはPPM (Products Portfolio Management)、ウはCS (Customer Satisfaction : 顧客満足)、エはコアコンピタンスの説明となります。

[問 75] 解答 エ

マクシミン原理とは、最悪の場合の利得を考え、これが最大となる戦略を選択することです。表の投資計画での最悪の場合には、積極的投資が50万円（悪化）、継続的投資が100万円（悪化）、消極的投資が200万円（好転）となります。したがって、最悪の場合の利得がもっとも高いのは消極的投資ですので、エが正解です。

アの混合戦略とイの純粋戦略は、選択肢の選び方についての選択で、今回は3つの投資のいずれかに決定しなければならないため、純粋戦略です。また、この2つの戦略では、どの投資が良いかは決定できません。

ウのマクシマックス原理では、最もうまくいった場合の最大利得を考え、これが最大となる戦略を選択することです。表の投資計画での最良の場合には、積極的投資が 500 万円（好転）、継続的投資が 300 万円（好転）、消極的投資が 400 万円（悪化）となります。そのため、最良の場合の利得がもっとも高いのは積極的投資です。

[問 76] 解答 エ

表の値を用いて、卸売業 A 社と小売業 B 社の総資産回転率、売上高営業利益率、総資産営業利益率を求めると、次のようになります。

	計算式	卸売業 A 社	小売業 B 社
総資産回転率	売上高／総資産	8	1.1…
売上高営業利益率	営業利益／売上高	0.025	0.09
総資産営業利益率	営業利益／総資産	0.2	0.1

卸売業 A 社は、売上高、総資産の額は低いですが、総資産回転率や総資産営業利益率は小売業 B 社を上回っています。したがって、エが正解です。

アは、総資産回転率が高いです。イは、売上高営業利益率は低いです。ウは、総資産営業利益率が高いです。

[問 77] 解答 イ

製品 A、B の、1 時間あたりに得られる利益を計算すると、

製品 A : $(30,000 - 18,000) \text{ [円]} \div 8 \text{ [時間]} = 1,500 \text{ [円/時間]}$

製品 B : $(25,000 - 10,000) \text{ [円]} \div 12 \text{ [時間]} = 1,250 \text{ [円/時間]}$

となり、できるだけ製品 A を作った方が営業利益は大きくなります。機械の年間使用可能時間ですべて製品 A を作った場合の営業利益は、

$1,500 \text{ [円/時間]} \times 15,000 \text{ [時間]} - 15,000,000 \text{ [円]} = 7,500,000 \text{ [円]}$

となります。したがって、イが正解です。

[問 78] 解答 エ

Web ページの著作権では、URL に独自の解釈をつけたリンク集は、データベースとして著作権法第十二条で保護されます。したがって、エが正解です。

アは、趣味でも他人の著作物の無断掲載は、著作権侵害となります。イのフリーウェアは、著作権保護の対象です。ウで作成したデータは、著作権は本人のものと

なりますので，特に侵害となりません。

[問 79] 解答 エ

サイバーセキュリティ基本法において，サイバーセキュリティの対象として規定されているものは，「電子的方式、磁氣的方式その他の人の知覚によっては認識することができない方式（以下この条において「電磁的方式」という。）により記録され、又は発信され、伝送され、若しくは受信される情報」とあります。したがって，エが正解です。

アは特定秘密保護法（特定秘密の保護に関する法律），イは独立行政法人等個人情報保護法（行政機関の保有する個人情報の保護に関する法律），ウは個人情報保護法（個人情報の保護に関する法律）で規定されている情報です。

[問 80] 解答 ア

Web サイトを改ざんして業務を妨害する行為を処罰の対象とする罪は電磁的記録不正作出罪と呼ばれ，刑法第 161 条の 2 に規定されています。したがって，アが正解です。

イは訪問販売や通信販売などでの事業者が守るべきルールについて記述した法律です。ウは公正な競争を確保するため，不正競争の防止を目的として設けられた法律です。エはプロバイダの賠償責任の範囲や情報発信者の情報の開示について定められた法律です。

平成 27 年度秋 応用情報技術者試験 解答解説 午後

[問 1] 情報セキュリティ：ソーシャルネットワーキングサービスのセキュリティ

《解答》

設問		解答例・解答の要点
設問 1	a	エ
	b	ウ
設問 2		アカウント名
設問 3	(1)	エ
	(2)	Web ブラウザ
	(3)	ログイン用 Cookie の値を知らないから
	(4)	電子メールアドレス

ソーシャルネットワーキングサービスのセキュリティに関する問題です。パスワードに関する攻撃手法や、Cookie の仕組みなどについての知識が必要です。ほとんどの問題は基本的なものですが、ネットワークの理解が必要な設問もあり、難易度は中程度となります。

[設問 1]

本文中の空欄 a, b に関する穴埋め選択問題です。パスワードに関する攻撃について、知識を問われています。

空欄 a

パスワードを推測する場合、氏名と誕生日を組み合わせた単純なものは、アカウント情報などで類推することが可能です。このように、利用者の個人情報に関する知識からパスワードを類推することを、類推攻撃といいます。したがって、空欄 a はエが正解です。

空欄 b

あるサイトから流出したアカウントとパスワードの情報を、別のサイトで利用する攻撃のことをパスワードリスト攻撃といいます。したがって、空欄 b はウが正解です。

〔設問 2〕

本文中の下線①「公開範囲の設定ができない情報の中にこれらの攻撃の足掛かりとなるもの」について、その情報を考えます。図 1 より、P-SNS のマイページでは、ニックネーム、アカウント名、日記、プロフィール情報が公開されています。これらの情報はすべて、攻撃の足掛かりになりますが、日記は非公開に設定できます。また、設問文に「プロフィール情報とニックネームを除く」とありますので、解答としては残りの**アカウント名**となります。

〔設問 3〕

〔不正ログイン対策の検討〕についての問題です。不正ログイン対策に、Cookie による認証を加える手法と、その効果について問われています。

(1)

対策 1 の「アカウント名とパスワードの設定ポリシーを見直し」について、今回の Q さんのアカウントへの攻撃手法の対策として有効でないものを考えます。

アの英単語の利用禁止は、Q さんのアカウントは辞書攻撃でも類推される可能性がありますので、対策として有効です。

イの会員情報として登録した情報は、Q さんが設定していた情報ですので、これを禁止することで対策となります。

ウの記号文字を含めることは、パスワードの強度を上げる対策となり、類推攻撃や辞書攻撃への対策になりますので、有効です。

エの半年以上ログイン実績がないアカウントの利用停止については、Q さんはログイン実績があり、利用停止とはならないため、効果はありません。

したがって、対策として有効ではないものは、**エ**となります。

(2)

Cookie による認証は何を認証するものかについて問われています。アカウント名とパスワードは、認証の要素としては知識の認証で、ユーザがその情報を知っていることを認証します。それに対し、Cookie は Web ブラウザに設定するもので、認証の要素としては所持に関する認証です。Web ブラウザが Cookie を所持していることを認証します。したがって、認証するものは、**Web ブラウザ**となります。

(3)

図 3 の手順では、Cookie を発行するときに、その URL が記載された電子メールをユーザに送信します。この手法では、その電子メールアドレスを受信できる利用者しか、ログイン用 Cookie を利用することができません。第三者は、ログイン用 Cookie の値を知らないため、ログインが不可能となります。したがって、第三者のログインが拒否される理由は、**ログイン用 Cookie の値を知らないから**、です。

(4)

図 3 の手順では、電子メールをユーザに送信するため、その電子メールアドレスが有効でない場合には、ログイン用 Cookie を利用することができません。つまり、図 3 の手順で、電子メールアドレスの有効性も確認することができます。したがって、有効性が確認できる情報は、**電子メールアドレス**、です。

[問 2] 経営戦略：損益見込の分析

《解答》

設問		解答例・解答の要点		
設問 1	a	ウ		順不問
	b	エ		
	c	ア		
	d	ウ		順不問
	e	エ		
設問 2	(1)	ウ		
	(2)	f	A	
		g	B	
		h	A	
設問 3	下線 ①	Dモデルだけで使用する設備の減価償却が終わっているかを確認する。		
	下線 ②	N社の特許技術をM社が使用してもよいかを確認する。		

損益見込の分析に関する問題です。製品ライフサイクルやプロダクトポートフォリオマネジメントなど、経営戦略に関する知識や、財務分析などの知識について問われています。数値を演算して結果を確認する必要があり、計算ミスが点数に影響を与える問題です。

〔設問 1〕

本文中の空欄 a～e の穴埋め選択問題です。状況にあてはまる掃除機のタイプについて、選択肢で答えます。

空欄 a, b

製品ライフサイクルの考え方によると、製品の市場成長率は、導入期と成長期で高くなり、成熟期や衰退期では低くなります。〔掃除機のタイプと市場分析〕より、市場成長率が高いのはスティック型とハンディ型です。したがって、空欄 a, b は、ウ, エ（順不問）となります。

空欄 c

プロダクトポートフォリオマネジメントの考え方によると、資金源となるのは、市場成長率が低く市場占有率が高い“金のなる木”の状態の製品です。L社の4タイプでは、家庭用移動型が金のなる木に該当します。したがって、空欄 c はアです。

空欄 d, e

プロダクトポートフォリオマネジメントの考え方によると、金のなる木のキャッシュを投資する先は、市場成長率が高い市場です。〔掃除機のタイプと市場分析〕より、市場成長率が高いのはスティック型とハンディ型です。したがって、空欄 d, e は、ウ、エ（順不問）となります。

〔設問 2〕

〔家庭用移動型掃除機の損益見込とその分析〕について、損益見込をもとに、表 1 と表 2 が異なる理由や、重点をおくモデルについて問われています。

(1)

家庭用移動型掃除機合計の年間見込の営業利益は、表 1 では合計 20 億円、表 2 では合計 22 億円と異なっていることについて、その理由を問われています。

〔家庭用移動型掃除機の損益見込とその分析〕より、表 1 の計算は方式Ⅰによって、表 2 の計算は方式Ⅱによって行われています。〔原価計算方法〕によると、方式Ⅰでは、製品の製造に関する費用は全て製造原価に含め、それ以外の費用は発生した時点で費用として認識します。そのため、固定費については、売り上げた製品以外の、倉庫に保管している製品に対しても発生した時点で計上しますので、一部が計上されることになります。

したがって、表 2 では売り上げた製品だけの固定費が計上されているのに対し、表 1 では倉庫に保管している製品の固定費の一部が計上されていることになるため、ウが正解です。

(2)

本文中の空欄 f~h の穴埋め問題です。状況にあてはまる掃除機のモデル名について、記号で答えます。

空欄 f

売上総利益率を上げるためには、売上に対しての利益率（粗利益率）の高いモデルを重点的に売ることが有効です。表 1 より、売上高利益率＝（売上高－売上原価）／売上高×100 を求めると、A は 60%、B は 25%、C は 40%、D は 20% となり、モデル A が最も有効です。したがって、空欄 f は、**A** となります。

空欄 g

表 2 より、安全余裕率＝（売上高－損益分岐点売上高）／売上高を求めると、A は 40%、B は 50%、C は 45%、D は **▲33%** となり、最も高いのは B です。したがって、空欄 g は **B** となります。

空欄 h

売上高の変動による営業利益のブレが最も大きいのは、売上高から変動費を引いた、粗利益率が最も高いモデルです。そのため、空欄 f と同様に、空欄 h は **A** となります。

〔設問 3〕

本文中の下線①及び下線②について確認すべきことを、本文中の状況を踏まえて具体的に考えます。

下線①

D モデルに掛かってくる配賦以外の費用について、〔D モデルの検討〕(5)に、「一部の設備は D モデルだけで使用しており、他モデルには転用できない」とあります。そのため、D モデルの製造を中止するとこの設備を除却（廃棄処分）する必要があります。このとき、設備の減価償却が終わっていない場合には、その額を除却損として計上する必要があります。これは費用となりますので、営業利益が減る要因となります。したがって解答は、**D モデルだけで使用する設備の減価償却が終わっているかを確認する**、となります。

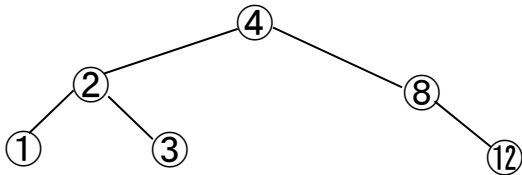
下線②

法的な問題については、〔D モデルの検討〕(6)に、「N 社が保有している特許に関わる技術を使用して」とあり、他社の特許技術を使用していることがわかります。

この技術を M 社で使うためには、M 社がその技術を使用してよいという契約を交わしておかないと、法的な問題が発生する恐れがあります。したがって解答は、N 社の特許技術を M 社が使用してもよいかを確認する、となります。

[問 3] プログラミング：2 分探索木

《解答》

設問	解答例・解答の要点	
設問 1	ア	11
設問 2	イ	k が p. key より小さい
	ウ	new Node(k)
	エ	return p
	オ	p. left
	カ	p. right
	キ	p ← r
設問 3	ク	n
	ケ	log n
設問 4	 <pre> graph TD 4((4)) --- 2((2)) 4 --- 8((8)) 2 --- 1((1)) 2 --- 3((3)) 8 --- 12((12)) </pre>	

2 分探索木についての問題です。定番のアルゴリズムで，2 分探索木についての知識があれば解ける問題です。ただ，データ構造については，構造体やポインタの概念を理解しておく必要があり，少し難易度は高めです。

〔設問 1〕

図 1 の空欄アについて，穴埋めを行います。問題文より，2 分探索木では，「N の右部分木にある全てのノードのキー値は，N のキー値よりも大きい」とあり，図 1 の空欄アは，⑩のノードの右部分木に当たりますので，10 より大きい数値となります。また，「N の左部分木にある全てのノードのキー値は，N のキー値より小さい」とあり，図 1 の空欄アは，⑫のノードの左部分木に当たりますので，12 より小さい数値となります。

ノードのキー値は重複しない自然数で， $10 < \boxed{\text{ア}} < 12$ となりますので，空欄アは 11 となります。

〔設問 2〕

図 2～4 中の空欄イ～キについての，空欄穴埋め問題です。

空欄イ

図 2 の elseif 文の条件式で，この条件に当てはまると「//左部分木を探索する」

関数を呼び出す条件を考えます。左部分木には、ノードのキー値 (**p.key**) よりも小さい値が入っていますので、これを探索するということは、探索するキー値 **k** は、**p.key** より小さい必要があります。したがって、空欄イは **k が p.key より小さい** となります。

空欄ウ

図 3 で **p** が **null** の場合に、「//ノードを生成する」の動作で行う内容を考えます。ノードを生成、つまり構造体の実体を生成するためには、問題文より、「**new Node(key)**」と書きます。ここで生成するときのキー値 (**key**) は、図 3 冒頭より、「キー値が **k** であるノード」ですので、キー値は **k** となります。したがって、空欄ウは、**new Node(k)**、です。

空欄エ

図 3 の関数 **addNode** で、**if** 文の分岐が終わった後に行う内容です。[2 分探索木へのノードの挿入] に、「このプログラムでは、挿入の結果として得られた 2 分探索木の根のノードへの参照を返す」とあり、図 3 の冒頭に、「//ノード **p** を根とする 2 分探索木」とあります。そのため、戻り値として根のノードである **p** を返す必要があります。したがって、空欄エは、**return p**、となります。

空欄オ、カ

図 4 の **if** 文の条件式で、**k** と **p.key** が等しいノードが見つかった後、**p.left** と **p.right** の両方が **null** ではない場合の条件を考えます。空欄オの条件では「//右部分木を置く」、空欄カの条件では「//左部分木を置く」が実行されますので、それぞれ、右部分木、左部分木しかない、つまりそれぞれ、左部分木、右部分木がない状態だと考えられます。つまり、空欄オでは **p.left** が **null**、空欄カでは **p.right** が **null** と等しくなります。したがって、空欄オは、**p.left**、空欄カは、**p.right**、となります。

空欄キ

図 4 の **if** 文の条件式で、**k** と **p.key** が等しいノードが見つかった後、**p.left** と **p.right** の両方に値がある場合の動作を考えます。[2 分探索木からのノードの削除] に、「図 4 中の関数 **extractMaxNode** は、引数で指定されたノードを根とする 2 分探索木の中で最大のキー値をもつノードを木から削除し、削除されたノードへの参照を大域変数 **extractedNode** に設定した上で、削除した後の 2 分探索木の根のノードへの参

照を返す」とあり、図 5 でそのプログラムの記述があります。この関数で取り出された `extractedNode` が新たなノードの根となるノードで、空欄キの 3 行上で、 $r \leftarrow \text{extractedNode}$ と、変数 r に代入されています。この木の `r.left` と `r.right` の値を設定した後には、この r を新たな根、つまり p にする必要があるため、 $p \leftarrow r$ で p を上書きします。

したがって、空欄キは、 $p \leftarrow r$ 、となります。

〔設問 3〕

本文中の空欄ク、ケについての、空欄穴埋め問題です。

空欄ク

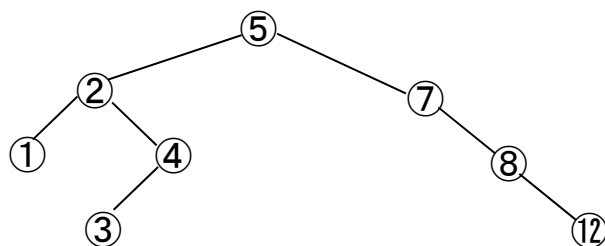
2 分探索木の想定される最大の計算量は、2 分探索木が効率的な木構造にならず、1 つの辺だけが直線的にのびた状態の木です。この場合には、線形探索と同じです。で、 n 個のノードなら最大 n 回の検索が必要です。そのため、計算量は $O(n)$ となります。したがって、空欄クは n です。

空欄ケ

木構造が完全 2 分木の場合、左右のノードに順に値が入り、バランスのとれた木となります。この場合の探索回数は、 $(2^r - 1)$ 個のノードだと r 回、というかたちで、ノード数が 2 倍になるごとに探索回数が 1 回増える状態で、式で表すと n 個のノードでは $\log_2(n+1)$ 回（小数点以下切り上げ）の探索回数となります。この計算量は、ざっくりと $O(\log n)$ と表現されますので、空欄ケは $\log n$ となります。

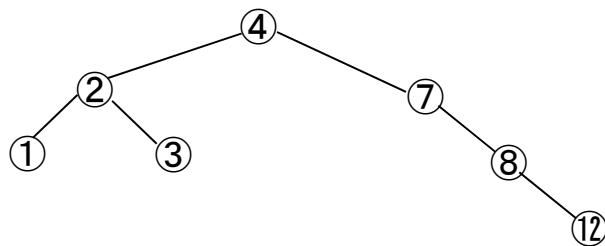
〔設問 4〕

キー値の挿入と削除をトレースします。まず、単純な挿入 `addNode` について、順に `addNode(12,q)` まで行くと、次のようになります。

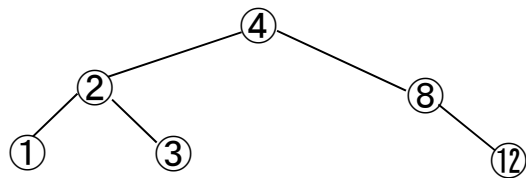


(単純に、木の空いている部分に、⑤、②、⑦、①、⑧、④、③、⑫と加えていくだけです)

続いて、`removeNode(5,q)`で、⑤を削除すると、⑤は根で、左右に部分木があるため、関数 `extractMaxNode` を用いて、左部分木の最大のキー値をもつノードである④を左部分木から削除し、⑤と置き換えます。このとき、④を左部分木から削除しますが、その子である③は、図4の空欄力の条件と同じなので、④の部分に置きかわります。この時点での2分探索木は、次のようになります。



さらに、`removeNode(7,q)`で、⑦も削除しますが、⑦には右部分木しかないため、図4の空欄力の条件にあてはまり、右部分木でそのまま置き換えます。最終的には2分探索木は、次のようになります。



[問 4] システムアーキテクチャ：システム要件定義

《解答》

設問		解答例・解答の要点		
設問 1	a	ウ		
	b	イ		
設問 2	c	エ		
設問 3	受注時点の製品価格で販売するから			
設問 4	エンティティ名	受注		
	属性名	工場コード		
設問 5	(1)	d	工場コード	
	(2)	e	顧客コード	順不問
		f	工場コード	
		属性名	出荷伝票番号, 受注伝票番号, 製品コード	

システム要件定義に関する問題です。概念データモデル設計がメインで、データベースに関する知識が要求されます。例年とは傾向が違うため、戸惑った受験生も多かったのではないかと考えられます。

[設問 1]

本文中の空欄 a, b の穴埋め選択問題です。

空欄 a

現行システム分析でまとめるドキュメントについて問われています。現行分析では、現行のシステムの状態を確認するために、システム機能や、その関連を確認します。そのため、システム機能関連図があると、全体を把握するのに役立ちます。したがって、空欄 a はウとなります。

空欄 b

新業務分析でまとめるドキュメントについて問われています。新業務の概要をまとめるとき、業務フローの 1 つ 1 つの業務が何であるのかを、一覧としてまとめてみると、全体像を知るときに役立ちます。したがって、空欄 b はイとなります。

〔設問 2〕

図 1 及び図 3 の空欄 c のリレーションシップについて考えます。“工場”エンティティと“製品”エンティティ間の関連を考えるとき、まず工場から見た製品のカーディナリティ（数の関係）を考えます。「三つの工場」で「約 30 種類の製品を製造している」とありますので、1 つの工場で複数の製品を作っていることがわかります。また、製品から見た工場は、「全ての工場で共通して生産する標準的な製品」がありますので、1 つの製品が複数の工場で生産されることがあり得ることがわかります。つまり、製品と工場は複数対複数となり、多対多の関連となります。したがって空欄 c は、エの ↓ です。

〔設問 3〕

図 1 中の属性“製品単価”と“受注単価”については、「1 か月に 1 回製品価格の改定を行っており、顧客へは受注時点の製品価格で販売している」とあります。そのため、製品価格は変わることがあり、受注時点の製品価格を保持しておく必要があることがわかります。したがって、両方の属性が必要な理由は、**受注時点の製品価格で販売するから**、となります。

〔設問 4〕

〔新業務分析と課題分析〕の課題 1 で、「本社で一括して受注した受注データを登録できない」とあり、その理由を図 1 の概念データモデルから考えます。図 1 の“受注”エンティティは、属性として工場コードがあり、この属性には値を 1 つしか設定できません。そのため、複数の工場にまたがる、本社で一括して受注したデータを登録することができなくなります。したがって、課題 1 の原因となるエンティティ名は**受注**、属性名は**工場コード**となります。

〔設問 5〕

〔新システムの概念データモデル〕についての問題です。課題を解決するために、概念データモデルを変更しますが、その内容について問われています。

(1)

図 3 中の空欄 d の穴埋め問題です。“引当製品”エンティティは、“受注明細”エンティティと多対 1 のリレーションシップがあります。これは、課題 2 に、「同一工場から、同一顧客へ、同一出荷日の製品を一つの出荷として扱い」とあり、これを

実現するために出荷明細と対応させるからです。そのため、引当製品では工場ごとに引当を分割する必要があるため、そのために主キーとして工場コードを加える必要がでてきます。したがって、空欄 d は 工場コード となります。

(2)

“出荷” エンティティの属性（空欄 e, f）の穴埋めと，“出荷明細” エンティティの必要最小限の属性名を考えます。

“出荷” エンティティについては、課題 2 に「同一工場から、同一顧客へ、同一出荷日の製品を一つの出荷として扱い」とあり、工場ごと、顧客ごとに一つの出荷となることがわかります。そのために，“出荷”エンティティの属性として、工場コードと顧客コードが必要です。したがって、空欄 e, f は 顧客コード, 工場コード（順不問）となります。

“出荷明細” エンティティについては，“出荷”を“引当製品”と同じ単位（1 対 1 の関連）となるように分解します。“出荷”との関連を示すために出荷伝票番号が，“引当製品”との関連を示すために受注伝票番号と製品コードが必要となり、これらはすべて識別に必要なので主キーとなります。したがって、出荷明細の属性名は、出荷伝票番号, 受注伝票番号, 製品コード, となります。

[問 5] ネットワーク：ネットワークの設計

《解答》

設問		解答例・解答の要点	
設問 1		508	
設問 2	事務所 1	ファイルサーバ	
	事務所 2	PC	
設問 3	a	192.168.1.0	
	b	255.255.254.0	
	c	192.168.4.3	
設問 4	(1)	主経路	広域イーサネット網
		理由	遅延が少なくテレビ会議機能に適しているから
	(2)	事務所とデータセンタでは異なる回線事業者と契約する。	
	(3)	イ	

ネットワークの設計に関する問題です。インターネットや広域イーサネット網を利用して、拠点間のネットワークを設計するスキルが問われています。IP アドレスやルーティングプロトコルなど、TCP/IP や LAN/WAN 技術を中心に、ネットワークを理解していることがポイントとなる問題です。

〔設問 1〕

図 2 で、事務所 2 の PC に割り当てられる IP アドレスの最大数を考えます。事務所 2 では図 2 より、ルータ C の左側⑧のポートに接続されている L2SW に PC が接続されており、ネットワークアドレスの範囲は 192.168.12.0/23 です。このネットワークの IP アドレスの範囲は、ホストアドレスのオールビット 0（ネットワークアドレス）とオールビット 1（ブロードキャストアドレス）を除き、192.168.12.1～192.168.13.254 の $2^9 - 2 = 510$ 個分となります。また、図 2 のルータ C にあるとおり、ルータ C の⑧のポートに、このうちの IP アドレス 192.168.12.1 が割り当てられており、また、L2SW にも 192.168.12.2 が割り当てられています。（L2SW は、機器の管理のために割り振られた IP アドレスだと考えられます）

そのため、すでに割り当てられた 2 台分を差し引くと、PC に割り当てられる IP アドレスは、 $510 - 2 = 508$ となります。

〔設問 2〕

業務上想定される事務所 1 と事務所 2 の間の通信について検討すると、〔新たなネットワークの設計方針〕より、「事務所 2 にプリンタ及びプリントサーバを設置し」とあります。それに対し、〔現状ネットワークの調査〕に、「ファイルサーバ及びプリントサーバは、事務所 1 内の LAN に設置されている」とあります。つまり、事務所 2 には、プリントサーバはあってもファイルサーバはないため、事務所 2 の PC からは、ファイルサーバにアクセスするために事務所 1 と通信することが想定されます。したがって、通信する両端の機器名は、事務所 1 が**ファイルサーバ**、事務所 2 が**PC**となります。

〔設問 3〕

表 1 の空欄穴埋め選択問題です。IP アドレスとルーティングについての理解が問われています。

空欄 a

ルータ B の宛先アドレスのうち、ネクストホップが 192.168.4.1（ルータ A③）であるもので、192.168.0.0（事務所 1 の PC）以外のものが問われています。事務所 1 のネットワークには、ルータ A の②ポートに接続される、ファイルサーバやプリントサーバなどが接続されたネットワークがあります。〔現状ネットワークの調査〕に、「グループウェアサーバは、ファイル共有機能を利用するために、ファイルサーバにアクセスしている」とあり、データセンタにあるグループウェアサーバからは、ファイルサーバのあるネットワークにアクセスする必要があります。ファイルサーバの IP アドレスが 192.168.1.11 で、表 1 よりサブネットマスクは 255.255.255.0 ですので、宛先のネットワークアドレスは、192.168.1.0 となります。したがって、空欄 a は **192.168.1.0** です。

空欄 b, c

ルータ B の宛先アドレスが 192.168.12.0（事務所 2 の PC）の、サブネットマスクとネクストホップが問われています。事務所 2 の PC は、192.168.12.0/23 が割り当てられており、ネットワークアドレスは 23 ビットです。これはサブネットマスクに直すと 255.255.254.0 となります。

また、広域イーサネット経由での事務所 2 へのアクセスは、ルータ C のポート⑩に向けて行います。図 2 より、ルータ C⑩の IP アドレスは 192.168.4.3 です。した

がって、空欄 b は **255.255.254.0**、空欄 c は **192.168.4.3** となります。

〔設問 4〕

〔冗長化構成の検討〕についての問題です。広域イーサネット網とインターネット網で冗長化構成をする場合に考慮することについて問われています。広域イーサネットなどの WAN 回線やルーティングプロトコルなどの知識が必要な問題です。

(1)

広域イーサネット網とインターネット VPN のどちらを主経路として冗長化構成をすべきかを考えます。広域イーサネット回線は 30M ビット/秒、インターネットの光回線は 100M ビット/秒ですので、一見インターネット VPN の方が高速で良さそうに見えます。しかし、テレビ電話に必要な帯域は、〔新たなネットワークの設計方針〕に、「1 台の PC 当たり 5M ビット/秒の帯域が必要である。同時利用は両事務所で 1 台ずつ」とあり、両事務所で 2 台としても $5 \times 2 = 10\text{M}$ ビット/秒で、帯域はどちらの回線も十分です。

他に、「テレビ会議を行う場合、遅延なく良好なレスポンスを確保する必要がある」とありますので、この実現に向けて回線を考えます。インターネット回線は高速ですが、帯域が常に一定速度で通信可能という保証はありません。それに対し、広域イーサネット網は、帯域がある程度保証され、遅延が少ないため、安定した通信には向いています。

したがって主経路は広域イーサネット網、その理由は**遅延が少なくテレビ会議機能に適しているから**、となります。

(2)

事務所の光回線とデータセンタの光回線が同時に利用不可となる状況は、回線事業者が同じ場合には起こる確率が高くなります。この確率を下げるためには、事務所とデータセンタで異なる回線事業者に契約することで、同時に利用不可となる状況を減らすことが有効です。したがって、考慮すべき対策は、**事務所とデータセンタでは異なる回線事業者と契約する**、となります。

(3)

下線②の「隣接するルータとの回線のリンク状態を管理して経路制御を行うルー

ティングプロトコル」にあてはまるプロトコル名を，解答群から選びます。OSPF（Open Shortest Path First）は，リンク状態型ルーティングプロトコルで，回線のリンク状態を確認して，最適な経路を選択します。したがって解答は，イの OSPF となります。

[問 6] データベース：人事情報のデータ構造

《解答》

設問		解答例・解答の要点	
設問 1	(1)	a	→
	(2)	b	部署 ID
		c	上位部署 ID
設問 2	(1)	第 1 正規形 ・ 主キーの一部に関数従属している属性があるから ・ 主キーに部分関数従属している属性があるから ・ 社員 ID だけに従属している属性があるから	
	(2)	社員 ID, 適用開始年月日, 適用終了年月日, 所属部署 ID	
設問 3	(1)	d	IS NULL
	(2)	e	2012-10-01
		f	2014-03-31

人事情報のデータ構造に関する問題です。人事情報の再帰的なデータ構造について、その E-R 図の設計や、SQL 記述が求められていますので、難易度は高めの問題です。データベース設計だけでなく、システム開発やプログラミングの考え方を身につけておく必要がある内容です。

〔設問 1〕

現行システムについての問題です。現行システムについて、図 1、表 1 を完成させていきます。

(1)

図 1 及び表 1 にある空欄 a のリレーションシップについて考えます。“社員”エンティティと“部署”エンティティの間には 2 種類のリレーションシップがあります。1 つ目は、社員とその社員が所属する部署との関係です。「社員は必ず一つの部署だけに所属」とありますので、“社員”と“部署”は多対 1 (←) となり、このリレーションシップはすでに記述されています。

もう 1 つは、部署と部署長の関係です。「部署には部署長が必ず一人存在するが、一人の社員が複数の部署の部署長を兼任している場合もある」とありますので、“社

員”（部署長）と“部署”は1対多（→）となります。このリレーションシップは図1にないため、これを記述します。したがって、空欄aは → となります。

(2)

表1の空欄b, cに関する属性名の穴埋め問題です。

空欄b, c

表1より、リレーションシップ → の1に対応するエンティティ名“部署”の属性を考えます。図1より、“部署”エンティティには自己参照のリレーションシップがあり、本文中に「部署の階層は木構造になっており」「最上位は会社で、下に向かって本部、部、課などが配置されている」「上位部署IDには、上位部署の部署IDを保持」とあります。木構造ですので、上位部署が1で、下位部署は複数あると考えられ、1の方が上位部署の部署ID、多の方が下位部署の上位部署IDとなります。

したがって、空欄bは**部署ID**、空欄cは**上位部署ID**になります。

〔設問2〕

新システムの要件を実現するためのエンティティについての問題です。エンティティを正規化し、属性を洗い出します。

(1)

本文中の下線①で十分に正規化されていないとされた、エンティティ“社員”の正規形について考えます。図3では、主キーは{社員ID, 適用開始年月日}の組合せです。このうち、社員IDのみに関数従属する部分関数従属性の属性がないかを考えると、{氏名, 性別, 電話番号, 自宅住所, 自宅電話番号}は、履歴を管理しておらず最新の状態なので、社員IDのみで決まります。部分関数従属している属性がある場合には第2正規形ではないため、第1正規形となります。

したがって、正規化は**第1正規形**で、その理由は、**主キーの一部に関数従属している属性があるから**、または**主キーに部分関数従属している属性があるから**、または**社員IDだけに従属している属性があるから**、となります。

(2)

図4中のエンティティ“所属”の属性を考えます。図3のエンティティ“社員”を正規化するために、部分関数従属している社員ID→{氏名, 性別, 電話番号, 自

宅住所, 自宅電話番号} を取り出し, このエンティティを新たに “社員” エンティティにします。残った属性を “所属” エンティティとすると, 所属 (社員 ID, 適用開始年月日, 適用終了年月日, 所属部署 ID) となります。したがって, “所属” の属性は 社員 ID, 適用開始年月日, 適用終了年月日, 所属部署 ID となります。

〔設問 3〕

新システムの要件(2)「指定した日の, 会社全体の部署構造が分かる」を実現する問題です。SQL 分を完成させ, その実行結果を推測します。

(1)

図 5 中の空欄 d を考えます。この SQL 文では, 会社全体の部署構造を出力します。WITH RECURSIVE で再帰的に呼び出しますが, 会社全体なので, まず 2~4 行目の SELECT 文で最初に読み込まれる部署は, 一番上位の部署である “会社” となります。本文冒頭に, 「最上位である会社の上位部署 ID には NULL を設定する」とありますので, 部署.上位部署 IS NULL とすると, 最上位の会社を選択することが可能です。したがって空欄 d は, **IS NULL** となります。

(2)

本文中の空欄 e, f に入れることのできる最大範囲の日付の組を考えます。

表 2 の部署テーブルに対して, 埋込み変数 : 年月日である値を設定したとき, 表 3 の実行結果が得られます。このとき, 部署 A000 は表 2 では 2 行あり, 表 3 では後の方 (R 株式会社) が出力されていますので, 適用開始年月日より, 少なくとも 2006-04-01 以降であることがわかります。同様に, 部署 A100 は表 2 では 2 行あり, 表 3 では後の方 (新第 1 本部) が出力されていますので, 適用開始年月日より, 少なくとも 2012-10-01 以降であることがわかります。

他に 2 行ある部署 ID を見ると, 部署 A120 があり, 表 3 では前の方 (上位部署が A100) が出力されていますので, 適用終了年月日より, 2014-03-31 以前であることがわかります。

これらを合わせると, : 年月日は 2012-10-01 以降で 2014-03-31 以前となりますので, 空欄 e は **2012-10-01**, 空欄 f は **2014-03-31** となります。

[問 7] 組込みシステム開発：通信機能を内蔵したデジタル電力量計の設計

《解答》

設問		解答例・解答の要点		
設問 1		時計の補正機能によって、時計の時刻が 1 秒以上変化したとき		
設問 2		タイムスタンプ		
設問 3		a	22	
設問 4	(1)	b	電力量計の識別コード	順不問
		c	プログラムのバージョン番号	
	(2)	17（時間）		

通信機能を内蔵したデジタル電力量計に関する問題です。特に組込みに関する前提知識は必要ありませんが、問題文に書いてあることを正確に把握し、計算を行う必要があります。

〔設問 1〕

〔電力量計の機能〕について、「条件によっては 1,800 個とならないことがある」のがどのようなときかを問われています。〔電力量計の機能〕(5)に、「毎時 0 分 0 秒から 29 分 59 秒までのタイムスタンプが付いた 1 秒データ」「毎時 30 分 0 秒から 59 分 59 秒までのタイムスタンプが付いた 1 秒データ」とあり、この 2 つはどちらも 1,800 秒の間隔ですので、通常は 1,800 個となります。しかし、表 1 の計測部の機能に「RTC の誤差は 1 日当たり ± 0.7 秒である」とあり、誤差が発生する可能性があることがわかります。また、〔電力量計の機能〕(3)に、「電力量計は、時刻補正サーバ又は検針員用の専用端末を利用し、時計を十分な精度で補正できる」ともあり、時計の補正機能で時刻を変化させることができます。このとき、補正を行って時刻が 1 秒以上変化したときには、1 秒分のデータが欠落、または重複してしまい、30 分でのデータが 1,800 個とならなくなります。したがって、1,800 個とならないときは、**時計の補正機能によって、時計の時刻が 1 秒以上変化したとき**、となります。

〔設問 2〕

〔サーバの機能〕について、サーバのデータベース上で、電力量データの欠落を

検出するのに使用するデータの情報を考えます。〔サーバの機能〕(1)で、電力量データはデータベースに格納され、(2)で電力量データに欠落がある電力量計一覧を出します。このとき、欠落を判断するためには、どの時点のデータかを確認する必要があります。〔電力量計の機能〕(4)に、「電力量のデータには、年月日を含む秒単位の時刻情報（以下、タイムスタンプという）が付与」とあり、このタイムスタンプがあれば、データが取得できた時刻がわかり、欠落が判別できます。したがって、電力量データの欠落を検出するのに使用するデータは**タイムスタンプ**です。

〔設問 3〕

〔計測部の A/D コンバータ〕について、A/D コンバータに必要な最小のビット数を求めます。この A/D コンバータは、「最下位ビットが $1/2,048$ ボルトの重みであり」とありますので、小数点以下の $1/2 \sim 1/2048$ 、つまり $1/2^1 \sim 1/2^{11}$ までの値を表現するために、11 ビット必要です。整数部分については、2 の補数表現を用いて $-1,024 \sim 1,023$ 、つまり $-2^{10} \sim 2^{10}-1$ を表現します。最上位ビットが符号ビットとなりますので、11 ビットあれば表現が可能です。合計して、 $11+11=22$ ビットとなり、空欄 a は **22** となります。

〔設問 4〕

〔電力量計のタスクの主な処理〕についての問題です。表 2 の穴埋めを行い、時刻補正の時間間隔を計算します。

(1)

表 2 中の空欄 b, c に関する穴埋めする問題です。

電力量計の通信制御タスクがサーバに送る情報を考えます。〔電力量計の機能〕(6)に、「電力量計は、サーバに電力量データを送信するとき、電力量計の識別コード及びプログラムのバージョン番号を付与する」とありますので、電力データの他に電力量計の識別コードとプログラムのバージョン番号を送ることがわかります。したがって空欄 b, c は、**電力量計の識別コード**、及び**プログラムのバージョン番号**（順不問）となります。

(2)

RTC の時刻の誤差が ± 0.5 秒を超えないように時刻を補正するため、何時間ごとに時刻補正を行わなければならないかを計算します。表 1 の計測部の機能に、「RTC

の誤差は1日当たり ± 0.7 秒」とありますので、誤差が一定だとすると、この誤差が ± 0.5 秒となるのは、

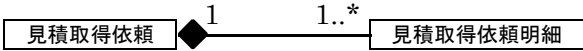
$$24 \text{ [時間]} \times (0.5 / 0.7) = 17.1... \text{ [時間]} \approx 17 \text{ [時間]}$$

となります。(小数第1位を切り捨て)

したがって、時間補正を行わなければならない時間間隔は **17** (時間) です。

[問 8] 情報システム開発：ソフトウェアパッケージの利用

《解答》

設問		解答例・解答の要点	
設問 1	a	見積金額をシステムに入力	
	b	仕入先が見積回答を直接入力	
	c	仕入先が請求内容を直接入力	
設問 2	(1)	d	明細追加()
		f	0..1
	(2)	e	
設問 3		追加プログラムが使用するパッケージプログラムの変更内容	

ソフトウェアパッケージに関する問題です。UML の記述や多重度、パッケージプログラムの利用やフィット&ギャップ分析についての知識が必要です。業務機能と購買パッケージの差異を注意深く確認し、問題文を正確に読み込むことが大切です。

[設問 1]

表 3 中の空欄 a～c に関する穴埋め問題です。表 1 と表 2 の差異を、問題文から読み取り整理します。

空欄 a

見積回答において、標準機能で可能なことを確認します。表 2 より、業務パッケージの標準機能に“見積回答入力”があり、「見積金額を入力する」という機能がシステムにあることがわかります。したがって、空欄 a は、**見積金額をシステムに入力**、となります。

空欄 b

見積回答において、標準機能では実現できないことを確認します。表 1 より、業務機能に“見積回答”があり、「仕入先が、見積回答を直接入力する」という機能が要求されていることがわかり、この機能は業務パッケージの標準機能にはありません。したがって、空欄 b は、**仕入先が見積回答を直接入力**、となります。

空欄 c

請求において、標準機能では実現できないことを確認します。表 1 より、業務機能に“請求”があり、「仕入先が、請求内容を直接入力する」という機能が要求されていることがわかり、この機能は業務パッケージの標準機能にはありません。したがって、空欄 c は、**仕入先が請求内容を直接入力**、となります。

〔設問 2〕

図 3 の見積取得依頼のクラス図についての問題です。空欄の穴埋めを行い、クラス図を完成させます。

(1)

図 3 中の空欄 d, f に関する穴埋め問題です。クラス図に必要な操作や多重度を、問題文や図 2 から読みとります。

空欄 d

“見積取得依頼”クラスに必要な操作を考えます。図 2 の見積取得依頼画面において、ボタンには「明細追加」「明細削除」「品目」「仕入先」「登録」の 5 つがあります。これらのうち、「登録」「明細削除」については“+見積取得依頼登録()”，“+明細削除(明細番号)”の操作が対応し、「品目」「仕入先」についてはクラス“仕入先”，“品目”があります。対応がないのは「明細追加」のみで、これを操作として追加する必要があります。新規追加なので、明細番号などの引数は必要なく，“+明細追加()”となります。したがって、空欄 d は、**明細追加()**、です。

空欄 f

“仕入先”クラスの“見積取得依頼明細”クラスに対する多重度を考えます。見積取得依頼明細では、品目は必須ですが、問題文に「希望する仕入先があり希望仕入先名を入力する際」とあるため、仕入先は入力がなくてもいい、つまり 0 でもいいことがわかります。また、図 2 より、明細ごとに登録できる仕入先は 1 つだけです。したがって、空欄 f は、**0..1**、となります。

(2)

空欄 e に入れる適切な関連と多重度を考えます。“見積取得依頼”クラスと“見積取得依頼明細”クラスの場合，“見積取得依頼明細”クラスは，関連する“見積取得依頼”クラスがない場合には存在できません。依頼がないのに依頼明細だけある，ということは現実的でないからです。そのため，2 つのクラスの間関係は，“見積取得依頼”クラスと“見積取得依頼明細”クラスの結びつきの強い，コンポジション（◆—）となります。

多重度は，“見積取得依頼明細”クラスから見た“見積取得依頼”クラスは，必ず 1 つ存在する必要があるため 1 となります。また，“見積取得依頼”クラスから見た“見積取得依頼明細”クラスは，1 つもないと依頼として意味がありませんので 1 つ以上で，複数あることも可能ですので，多重度は 1..* となります。これらを合わせると，解答例の図となります。

〔設問 3〕

本文中の下線①の追加プログラムが異常終了する可能性を予見できなかったことに対して，不足していた調査の内容が問われています。〔購買パッケージのバージョンアップ対応〕で，購買パッケージのパッケージテーブルの変更が行われていないことが確認されています。また，追加プログラムでパッケージプログラムやパッケージテーブルを改修していないこともわかります。しかし，この 2 つを比較すると，「購買パッケージのパッケージプログラムの変更」については行われている可能性があります。また，〔追加プログラムの外部設計〕で，追加プログラムはパッケージテーブルを直接参照せず，パッケージプログラムを使用することが明記されていますので，パッケージプログラムの変更が，追加プログラムからの呼び出しに影響を与える内容である可能性があります。したがって，調査が必要であった内容は，追加プログラムが使用するパッケージプログラムの変更内容，となります。

[問 9] プロジェクトマネジメント：ソフトウェア開発プロジェクトのスコープ管理

《解答》

設問		解答例・解答の要点	
設問 1	①	・本年度末までの稼働	
	②	・現状の応答時間の維持	
	③	・1,000 万円以内の費用での開発	
設問 2	(1)	a	エ
		b	ウ
		c	ア
	(2)	ファンクション数合計を機能量のベースラインにすること	
設問 3	(1)	50（万円）	
	(2)	①	・開発期間の見積り
		②	・代替案の検討

ソフトウェア開発プロジェクトのスコープ管理に関する問題です。PMBOK（Project Management Body of Knowledge）のプロジェクトスコープマネジメントプロセスや、ファンクション数による機能量の管理などのシステム開発に関する知識が必要です。問題文より、C社の状況や要件を正確に読みとることが解答のポイントとなります。

〔設問 1〕

本文中の下線①のプロジェクト目標について、問題文より具体的な条件を読み取り整理する問題です。

まず、表 1 の下の段落に、「機能が追加された販売システムでは、現状の応答時間を維持する必要がある」とあります。そのため、1 つ目の目標は、**現状の応答時間の維持**、です。

続いて、「追加機能は、予算の制約から、1,000 万円以内で開発し、本年度末までに稼働する必要がある」とあります。そのため、2 つ目、3 つ目の目標は、**1,000 万円以内の費用での開発**、と、**本年度末までの稼働**、となります。

〔設問 2〕

スコープ管理計画の立案についての問題です。スコープ管理について、そこで作成する書類や成果物、定量的な管理の手法について問われています。

(1)

本文中の空欄 a～c に対する穴埋め選択問題です。PMBOK のプロジェクトスコープマネジメントプロセスの内容について問われています。

空欄 a

プロジェクトスコープマネジメントプロセスでは、スコープ定義プロセスにおいて、プロジェクトのスコープを具体的に記述するために、プロジェクトの成果物やその受け入れ条件、制約条件などを決定していきます。その過程で、プロジェクトの成果物である機能追加された販売システムの特性や要求事項をまとめたものとして、成果物記述書を作成します。したがって、空欄 a はエの成果物記述書です。

空欄 b

成果物記述書やプロジェクト目標などをまとめて作成するものについて問われています。プロジェクトスコープマネジメントでは、プロジェクトの要求事項をまとめて、スコープ記述書を作成します。したがって、空欄 b はウのスコープ記述書となります。

空欄 c

プロジェクトスコープマネジメントでは、プロジェクトスコープを具体的な作業レベルに展開するため、WBS (Work Breakdown Structure) を作成します。したがって、空欄 c はアの WBS となります。

(2)

本文中の下線②の「ベースラインの定義」について、事前に E 部長と合意すべきことについて問われています。システムの機能量全体の計画と実績の差異を“定量的に”管理するためには、システムの機能量を定量的に表す単位を決定し、その計画された基準値であるベースラインを定める必要があります。表 1 で使用されている機能量の単位はファンクション数で、全体の開発量はファンクション数合計で表されています。定量的に管理するためには、このファンクション数合計を機能量の

ベースラインとすることを、利用者である販売管理部の E 部長と合意をとっておく必要があります。したがって、事前に E 部長と合意すべきことは、**ファンクション数合計を機能量のベースラインにすること**、となります。

〔設問 3〕

変更申請の発生と対応についての問題です。F 課長の様々な追加開発の申請について、その妥当性の検証や代替案を作成していきます。

(1)

見直し後の優先度が“高”のものと、代替案について追加開発を行ったときに、追加開発後のプロジェクト予備費の残高が何万円になるかを計算します。プロジェクト予備費は、当初は「開発費用の上限値を 1,000 万円」で、表 1 の機能の開発費用の見積りは「総額は 750 万円」となりますので、 $1,000 - 750 = 250$ [万円] です。

表 2 の対象業務について、番号 1 の入荷連絡のメール送信機能については、〔変更申請の発生と対応〕に、「現行のメールシステムで代用できるので、必須の機能とまでは言えないことが分かった」とありますので、優先度が“高”ではなくなります。また、番号 3 の予約キャンセルの指定予約キャンセル機能については、「予約履歴データ保存機能を除けば、指定予約キャンセル機能は、表 1 の予約の完了機能によって代替できる」とありますので、予約履歴データ保存機能のみを追加開発することにします。

開発費用は、「予約履歴データ保存機能の開発機能を 30 万円と見積もり」とありますので、この値と表 3 の開発費用の必要なものを加算すると、 $50 + 30 + 120 = 200$ [万円] となります。したがって、プロジェクト予備費の残額は $250 - 200 = 50$ [万円] となります。

(2)

プロジェクトマネージャが変更申請を受理した後、審議に先立って行っておくべきことを、開発費用の見積り以外に二つ考えます。

一つ目は、プロジェクト目標に「本年度末までの稼働」とあり、開発期間の制約がありますので、追加開発の場合は、開発費用だけでなく開発期間も見積もっておく必要があります。

二つ目は、今回の指定予約キャンセル機能のように、一部の機能を開発するとい

う代替案を利用することも可能ですので、これを事前に検討しておくことで、変更申請の審議をより円滑に進めることができます。

したがって、審議に先立って行っておくべきことは、**開発期間の見積りと代替案の検討**、となります。

[問 10] サービスマネジメント：サーバ仮想環境における運用管理

《解答》

設問		解答例・解答の要点																											
設問 1	(1)	リソース使用率の最大値を把握する必要があるから																											
	(2)	・ 業務ピーク月のリソース使用率 ・ 6 月のリソース使用率																											
設問 2	(1)	SV02 上の仮想サーバに必要なメモリ容量の割当てができない。																											
	(2)	<table><tr><td rowspan="3">仮想サーバ</td><td colspan="5">配置先の物理サーバ</td></tr><tr><td>案 1</td><td>案 2</td><td>案 3</td><td>案 4</td><td>案 5</td></tr><tr><td>VM11</td><td>SV02</td><td>SV03</td><td>SV03</td><td></td><td></td></tr><tr><td>VM12</td><td>SV03</td><td>SV02</td><td>SV03</td><td></td><td></td></tr></table>					仮想サーバ	配置先の物理サーバ					案 1	案 2	案 3	案 4	案 5	VM11	SV02	SV03	SV03			VM12	SV03	SV02	SV03		
	仮想サーバ	配置先の物理サーバ																											
		案 1	案 2	案 3	案 4	案 5																							
VM11		SV02	SV03	SV03																									
VM12	SV03	SV02	SV03																										
(3)	イ, オ																												
(4)	業務上の重要性の高さによって移動を制限する。																												

サーバ仮想環境における運用管理に関する問題です。サーバ仮想化や CPU、メモリなどについての基礎知識は必要ですが、基本的には問題文を読みとることがポイントとなります。

〔設問 1〕

〔サーバ移行の計画立案〕についての問題です。新たに移行するサーバについて、その特性を検討し、割り当てていきます。

(1)

図 2 だけではなく図 3 の確認も必要である理由について問われています。〔サーバ移行の計画立案〕より、図 2 は「リソース使用率の平均値」で、図 3 は「リソース使用率のピーク値」が示されています。IT サービスマネジメントでは、ピーク時に合わせてリソースを設計する必要がありますので、図 3 のピーク値（最大値）の情報を把握する必要があります。したがって解答は、リソース使用率の最大値を把握する必要があるから、となります。

(2)

図 2 と図 3 以外に見るべき指標について問われています。在庫管理システムの稼働特性としては、〔サーバ移行の計画立案〕に、「年間を通じて業務ピーク月である 6 月の処理量が他の月と比べて多くなる傾向がある」とあります。図 2 と図 3 は 9 月なので、6 月はもっと処理量が多いと考えられ、業務ピーク月である 6 月のリソース使用率の情報が必要です。したがって、見るべき指標は、**業務ピーク月のリソース使用率**、または、**6 月のリソース使用率**、となります。

〔設問 2〕

〔移行計画書の見直し〕についての問題です。F 君の移行計画書について、G 部長から指摘があり、それに対応していきます。

(1)

本文中の下線①「仮想サーバの配置先に不備」について、その不備の内容を考えます。表 2 より、仮想サーバ VM11, VM12 では、vCPU 数は 1、メモリ容量は 12 (G バイト) です。表 1 の物理サーバ SV02 にこの 2 つの仮想サーバを割り振った場合、vCPU 数は $4+1+1=6$ で問題ありませんが、メモリ容量は、 $44+12+12=68$ (G バイト) で、物理サーバのメモリ容量である 64 (G バイト) を超えてしまいます。そのため、必要なメモリ容量の割当てができません。したがって、不備の内容は、**SV02 上の仮想サーバに必要なメモリ容量の割当てができない**、となります。

(2)

全ての仮想サーバが稼働可能となるような、VM11, VM12 の物理サーバ配置案を考えます。表 1 より、SV01 は vCPU 数の合計がすでに 8 です。このサーバに新たに仮想サーバを割り当てることはできません。また、(1)のとおり、2 つのサーバを SV02 に割り当てると、メモリ容量が足りなくなります。

しかし、SV02 には仮想サーバ 1 台分 (1vCPU, 12G バイトのメモリ) の余裕がありますし、SV03 には仮想サーバ 2 台分を配置しても余裕があります。したがって、VM11, VM12 のどちらかを SV03 に置く案 1 (VM11 を SV02, VM12 を SV03)、案 2 (VM11 を SV03, VM12 を SV02) が考えられます。また、SV03 に両方の仮

想サーバを置く案 3 (VM11 を SV03, VM12 を SV03) も可能です。そのため、解答欄の表には、この 3 つの案の組合せを記述します。

(3)

本文中の下線②「仮想サーバの配置方法」について、最も適切な考え方を解答群の中から二つ選びます。

アの仮想サーバが必要とするリソース値は、業務のピークによって変わります。

イの業務量に応じて割当てを増やすためには、物理サーバのリソース値に余裕をもたせておくことは必要です。

ウの SV01 はすでに多くが割り当てられているため、なるべく配置しないことが望ましいです。

エのメモリについては、最大リソース値を超えて割り当てることはできません。

オの利用効率を高めるには、メモリと vCPU のリソース値が偏らないようにすることは大切です。

したがって、適切な考え方は、イ、オとなります。

(4)

本文中の下線③「業務特性に応じた制限」について、制限の内容を考えます。問題文の最初の方に、「業務システムには、稼働停止が許されない業務上の重要性が高いシステム」と、「数日間程度の停止であれば許されるシステム」があると書かれています。業務上の重要性が高いシステムに関しては、業務システムの可用性の要求水準が高くなりますので、可用性に影響を与えないよう、移動を制限する必要があります。したがって、制限の内容は、業務上の重要性の高さによって移動を制限する、となります。

[問 11] システム監査：コンピュータウイルス対策の監査

《解答》

設問	解答例・解答の要点	
設問 1	a	最新のバージョンに更新されている
設問 2	b	最新のハードディスクスキャンの実行日時
設問 3	c	エ
設問 4	d	外部記憶媒体
	e	パターンファイル

コンピュータウイルス対策の監査に関する問題です。コンピュータウイルス対策についての基礎知識や理解は必要ですが，監査に関する知識はあまり要求されません。問題文を読み取り，S社の状況やあるべき姿を，適切に整理することがポイントです。

〔設問 1〕

表 1 中の空欄 a の穴埋め問題です。表 1 の項番 1 の監査要点での，ウイルス対策ソフト及びパターンファイルについての望ましい状態について考えます。項番 1 の監査手続に，「ウイルス対策ソフト及びパターンファイルのバージョンが最新バージョンと異なっているという条件」でサーバや PC を抽出しているため，最新のバージョンに更新されていることが望ましい状態で，そこから外れると問題であることがわかります。したがって空欄 a は，**最新のバージョンに更新されている**，です。

〔設問 2〕

表 1 中の空欄 b の穴埋め問題です。表 1 の項番 2 のハードディスクスキャンについて，適切に実施されているかどうかを確認するためのログの記録を考えます。〔予備調査での判明事項（抜粋）〕(1)③に，「サーバ，PC には，ウイルス検知の状況，ハードディスクスキャンの実行日時などがログとして記録される」とあります。ハードディスクスキャンが適切に実施されているかどうかは，このハードディスクスキャンの実行日時の最新のものを確認します。〔予備調査での判明事項（抜粋）〕(1)②に，自動実行日時は「毎週月曜日の正午」とあり，表 1 より「ログの確認は月曜日の夕方」とありますので，ログの確認日当日に，ハードディスクスキャンが終わっているのが正常な状態です。したがって空欄 b は，**最新のハードディスクスキャ**

ンの実行日時，となります。

〔設問 3〕

表 1 中の空欄 c の穴埋め選択問題です。適切な監査技法を，解答群の中から選びます。監査の技法で，帳簿として残っている書類と，システムのログを比較して，適切な記録を確認する手法を突合せといいます。したがって解答は，エです。

〔設問 4〕

本文中の空欄 d，e の穴埋め問題です。監査チームが，情報システム部門に助言すべき事項について，まとめていきます。

空欄 d

今回の事故は，USB メモリによるウイルス感染です。また，〔予備調査での判明事項（抜粋）〕 (5)①より，「業務で USB メモリなどの外部記憶媒体を利用せざるを得ない場合が多く」とあり，外部記憶媒体の利用についてセキュリティポリシーに明記しておく必要があることがわかります。したがって空欄 d は，**外部記憶媒体**，となります。

空欄 e

〔予備調査での判明事項（抜粋）〕 (5)②より，「最新のパターンファイルで USB メモリのスキャンを実施していれば，ウイルスを検知できた」とあります。そのため，ウイルススキャンを最新のパターンファイルで行うことを，セキュリティポリシーに追加する必要があることがわかります。したがって空欄 e は，**パターンファイル**，となります。

徹底攻略 応用情報技術者教科書 平成28年度【購入者限定特典】

平成27年度秋期試験解説（ダウンロード版）

2015 年 11月11日 初版発行

著 者 株式会社わくわくスタディワールド 瀬戸美月
発行人 土田米一
発行所 株式会社インプレス
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町一丁目105番地
TEL 03-6837-4635
ホームページ <http://book.impress.co.jp/>

本書は著作権法上の保護を受けています。本書の一部あるいは全部について、株式会社インプレスから文書による許諾を得ずに、いかなる方法においても無断で複写、複製することは禁じられています。

Copyright © 2015 Mizuki Seto. All rights reserved.