平成 24 年度 秋期



基本情報技術者

●午前 問	題	• •	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2
(全80問	試	験	诗	間	∄:	2	<u>2</u> 日	寺	ᇉ	引;	3(01	分)

●午後 問題 · · · · · · 48

(全7問 試験時間:2時間30分)

問1~問7:7問中5問選択※

問8 : 必須解答

問9~問13:5問中1問選択



平成 24 年度 秋 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 8ビットの2進数11010000を右に2ビット算術シフトしたものを、 00010100 から減じた値はどれか。ここで、負の数は2の補数表現によるもの とする。 7 00001000 11100000 $oxed{ extbf{B}}$ 与えられた正の整数 $x_0,\ x_1$ $(x_0>x_1)$ の最大公約数を,次の手順で求める。 $x_0 = 175, x_1 = 77$ の場合、手順(2) は何回実行するか。ここで、" $A \rightarrow B$ "は、 AをBに代入することを表す。 〔手順〕 (1) $2 \rightarrow i$ (2) x_{i-2} を x_{i-1} で割った剰余 $\rightarrow x_i$ (3) $x_i = 0$ ならば x_{i-1} を最大公約数として終了する。 (4) i+1→iとして(2) に戻る。 **ア** 3 4 **ウ** 6 **I** 7 探索方法とその実行時間のオーダの適切な組合せはどれか。ここで、探索する データの数をnとし、ハッシュ値が衝突する(同じ値になる)確率は無視でき るほど小さいものとする。また、実行時間のオーダが n^2 であるとは、n 個のデータを処理 する時間が cn^2 (c は定数) で抑えられることをいう。

	2 分探索	線形探索	ハッシュ探索
ア	$\log_2 n$	n	1
1	$n{\log_2}n$	n	$\log_2\!n$
ウ	$n{\log_2}n$	n^2	1
I	n^2	1	n

ビット演算 ラキホン!

算術シフトは、左端のビット を符号ビットとみなすシフト演 算です。右シフトで空いた場所 には、符号ビットと同じ値が入 ります。

符号ビット 1 1 0 1 0 0 0 0 0 はそのまま 1 1 1 0 1 0 0 0

空いた場所は符号ビットと同じ値で埋める

図のように、11010000を2ビット算術右シフトした結果は、11110100にな ります。この値を減算しますが、加算のほうが計算が楽なので、2の補数を求 めて符号を反転しましょう。

ビットを 1 加算 2の補数 ><mark>0|0|0|</mark>0|1|1|0|0| -|0|0|0|0|1|0|1|1

この値を、00010100に加算します。

00010100 + 00001100

> 00100000

最大公約数を求めるアルゴリズム

 $x_0 = 175$, $x_1 = 77$ として実際に計算してみましょう。

	i	x_{i-2}	x_{i-1}	手順(2)の結果	$-x_i$
1	2	2 175 77		175÷77=2 余り 21	
2	3	77	21	77÷21=3 余り 14	
3	4	21 1		21÷14=1 余り 7	
4	5	14	7	14÷7=2余り 0	

図のように、手順(2)を4回実行すると x_i の値が0になって終了します。 したがって正解は「です。このアルゴリズムは、ユークリッドの互除法と呼 ばれます。

探索方法のオーダ 問 3

2分探索では、データの個数が2倍になるごとに比較回数が1回増えます。 データの個数を $n=2^r$ 個とすれば、比較回数は平均 r 回となります。 したがっ て、実行時間のオーダは $r = \log_n n$ と表せます。

線形探索は、データを先頭から順番に調べて目的のデータを探します。デー 夕の個数がn個の場合,比較回数は平均n/2回になります。定数を省くので、 実行時間のオーダはnとなります。

ハッシュ探索の実行時間は,ハッシュ値が衝突する確率を無視するなら,デー 夕の個数にかかわらず一定です。したがって実行時間のオーダは1となります。 以上から、正解は アです。

≥ 覚えよう!

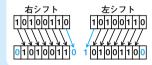
算術シフトといえば

- 符号ビットを考慮したシフ ト演算
- 符号ビットは変化せず、右 シフトでは空所を符号ビッ トと同じ値で埋める

左シフト 右シフト 10100110 10100110 0← ///// 110100110 11001100

論理シフトといえば

符号ビットを考慮しないシ フト演算



● 2 分探索

問3 あらかじめ整列されたデータか ら目的のデータを探索する探索 法。1回の比較ごとに探索範囲 を半分にせばめていくので, 平 均 $\log_2 n$ 回の比較で目的のデー 夕を見つけることができる。

🔷 線形探索

データを先頭から順番に調べ て、目的のデータを探索する探 索法。

🚳 ハッシュ探索

データの格納位置を, ハッシュ 関数によって計算する方法。 データを検索する際には、ハッ シュ関数で格納位置を求めれば よいので、探索時間はデータ個 数に関わらず一定となる。ただ し、データによって格納位置が 重複する場合(衝突という)が あるので、その場合の処理手順 が必要となる。

解答

問 1 問 2 ゥ イ

問3

問3

□ □ 4

英字の大文字(A \sim Z)と数字(0 \sim 9)を同一のビット数で一意にコード化するには、少なくとも何ビットが必要か。

<u>ア</u> 5

6

ウ 7

I 8

□ B 四つのデータ A, B, C, D がこの順に入っているキューと空のスタックがある。 手続 pop_enq, deq_push を使ってキューの中のデータを D, C, B, A の順 に並べ替えるとき、deq_push の実行回数は最小で何回か。ここで、pop_enq はスタック から取り出したデータをキューに入れる操作であり、deq_push はキューから取り出した データをスタックに入れる操作である。

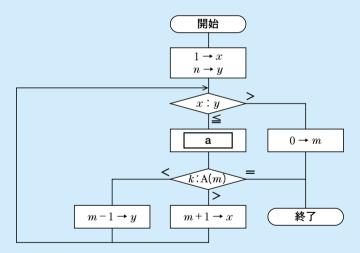
7 2

1 3

9 4

= 5

月順に整列済みの配列要素 A(1), A(2), …, A(n) から, A(m) = k となる配列要素 A(m) の添字 m を 2 分探索法によって見つける処理を図に示す。終了時点で m=0 である場合は,A(m)=k となる要素は存在しない。図中の a に入る式はどれか。ここで,"/"は,小数点以下を切り捨てる除算を表す。



 $(x + y) \rightarrow m$

 $(x + y) / 2 \rightarrow m$

 $(x-y)/2 \rightarrow m$

 $y - x / 2 \rightarrow m$



n! の値を,次の関数 $F\left(n\right)$ によって計算する。乗算の回数を表す式はどれか。

$$F(n) = \begin{cases} 1 & (n=0) \\ n \times F(n-1) & (n>0) \end{cases}$$

 $rac{7}{n-1}$

 \uparrow n

 $\stackrel{ extstyle e$

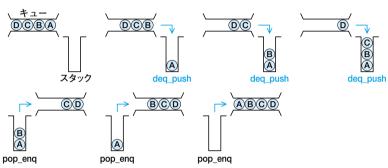
 \blacksquare n!

問 4

コードの個数とコード長 ***ン!

英字の大文字($A\sim Z$)は 26 個,数字($0\sim 9$)は 10 個あるので,全部で 36 個のコードが必要です。2 進数 n ビットで, 2^n 個のコードが使えます。5 ビットでは $2^5=32$ で不足ですが,6 ビットなら $2^6=64$ で十分です。正解は 1 です。

問 5 スタックとキュー よく出る!



以上のように、deg_push は全部で3回実行します。正解は イです。

問 6 2分探索法 ***ン!

昇順に整列した配列から 2 分探索法で目的のデータを探すには、探索範囲の真ん中にある要素の値 A(m) を調べます。その値が目的のデータより小さければ、目的のデータは A(m) より後ろにあります。逆に、目的のデータより大きければ、目的のデータは A(m) より前にあります。

空欄 a には,探索範囲の真ん中の要素の添字 m を求める処理が入ります。 探索範囲の先頭要素の添字は x,末尾要素の添字は y に格納されているので, 真ん中の要素は (x+y)/2 で求められます。したがって,正解は 1です。

問 7 再帰的関数

n!は、nの階乗を表します。F(n)は、nの階乗を計算する再帰関数です。n=0のとき、F(0)=1なので、乗算の回数は0回です。また、n=1のときは、n>0なので $F(1)=1\times F(0)$ となり、乗算の回数は1回です。以下、

 $F(2) = 2 \times F(1) = 2 \times 1 \times F(0)$ \leftarrow 乗算回数 2

 $F(3) = 3 \times F(2) = 3 \times 2 \times 1 \times F(0)$ ←乗算回数3

 $F(n) = n \times F(n-1) = n \times (n-1) \times (n-2) \cdots \times 1 \times F(0)$ ←乗算回数 n のようになります。正解は 1 です。



登覚えよう! **『**

キューといえば

- 格納した順番にデータを取り出すデータ構造(FIFO: First-In First-Out)
- キューにデータを格納する ことをエンキュー、キュー からデータを取り出すこと をデキューという

スタックといえば

- 格納したデータを積み上げ、上から順に取り出すデータ構造(LIFO: Last-In First-Out)
- スタックにデータを格納することをプッシュ、スタックからデータを取り出すことをポップという

🕯 再帰的関数

問 7

処理の中で自分自身を呼び出す 関数。再帰的関数の定義には、 必ず底入れの規定が含まれる (問了の場合はn=0の場合)。 この規定がないと、無限に自分 自身を呼び出してしまうので注 意が必要。

○ 解答

問4 1 問5 1 問6 1 問7 1

	8	VMI O	は然 レレ ア	里生.海切生	⊢ . Φ Ι Η	トドカか		
	O	XIVIL 0)	特徴として,	取む週切み	פונטפ	k⊂1l/J'₀		
	ア	XMLでは, ている。	HTML 12, V	Web ページの	表示性	生能の向上を	主な目的	とした機能を追加し
	1		ネットワーク を定義すること		長シス	テム間のデー	夕交換を	容易にするために,
	ウ		ることができ		語は,	HTML と同	じもので	ある。
		XML lt, So	GML を基に開	発された HT	ML と	は異なり、独	自の仕様	として開発された。
	8	割込み	発生時のプロ	セッサの処理	手順	はどれか。		
Ш	①プロ	グラムレジス	スタ(プログ [・]	ラムカウンタ	′) な。	どの退避		
	②ユ ー	ザモードから	ら特権モード [・]	への移行				
			チンの開始番	地の決定				
	④割込	み処理ルーラ	チンの実行					
	ア	1)→3)→4)-	→ ②		1	 (1)→(4)→(2)- 	→ (3)	
		(2)→(1)→(3)-				(2)→(3)→(4)-		
		ノ秒でな	5るシステム	がある。キャ	ァッシ	コメモリを	介して主	⁷ クセス時間が 10 ナ 記憶にアクセスする Dヒット率は幾らか。
	ア	0.1	0.17	7	ゥ	0.83	I	0.9
	問 1	イズの?						ルのデータを一定サ の高速化を図る手法
	ア	ディスクア	ットワンス		1	ディスクキュ	ァッシュ	
	ウ	ディスクス	トライピング		Ι	ディスクミラ	ラーリンク	Ť
	• • • • •	• • • • • • •	• • • • • • •		• • •	• • • • • • •	• • • • •	
	HH 0	VMI SECTION	解説					に生態のカギ
	問8	XML ZKI	101	• • • • • • • •	• • • •	• • • • • • • •		
	XML (E	xtensible Ma	kup Languag	ge) は, インタ	'ーネッ	トでやり取り	र्ष	
			マークアップ					
	Jて,文書 Bできるの		報を記述できる	るため,様々な	形式の)データに広く	利	

- × ア XML は、HTML に機能を追加したものではありません。
- 正解です。
- XML で使用できるスタイル言語には CSS, DSSSL, XSL などがあり、 HTML より豊富です。
- × I XML も HTML と同様, SGML を基に開発された言語です。

問 9 割込み

実行中のプログラムを中断し、CPU に強制的に別の処理を実行させることを割込みといいます。割込みが発生したとき、CPU は① \sim ④の処理手順を次の順序で実行します。

- ② ユーザモードから特権モードへの移行:特権モードは, CPU がシステム領域にアクセスするためのモードです。
- ①プログラムレジスタなどの退避:割込み処理の終了後,中断したプログラム を再開するために、実行中の状態を退避させておきます。
- ③割込処理ルーチンの開始番地の決定:実行する割込み処理のプログラムが読み込まれている場所を特定します。
- ④割込み処理ルーチンの実行

以上から、正解はウです。

問10 キャッシュメモリのヒット率 よく出る!

キャッシュメモリのヒット率とは、CPU が要求したデータがキャッシュメモリに蓄積されている確率です。実効アクセス時間は、キャッシュメモリのアクセス時間×ヒット率と、主記憶のアクセス時間×(1-ヒット率)の合計なので、ヒット率をxとすれば、次の式が成り立ちます。

- 実効アクセス時間

 $10 \times x + 60 \times (1 - x) = 15$

 \Rightarrow 50x=45 $\therefore x=0.9$

← 主記憶のアクセス時間 キャッシュメモリのアクセス時間

以上から、ヒット率は0.9になります。正解は \mathbf{I} です。

問11 ファイルアクセスの高速化手法

データを一定サイズのブロックに分割し、複数台の磁気ディスクに並列に書き込むことでアクセスを高速化する手法をストライピングといいます。

- × **ア ディスクアットワンス**: CD-R などにデータを書き込む際, ディスク 1 枚分のデータを一度にまとめて書き込む方式のこと。
- × **ディスクキャッシュ**: ディスクとメモリのアクセス速度の差を埋めるため, ディスクに読み書きするデータの一部を蓄えておくメモリのこと。
- ウ 正解です。
- × **エ ディスクミラーリング**: 2 台の磁気ディスクに, 同一のデータを同時 に書き込み, 1 台が故障してもデータが失われないようにする手法。



登 覚えよう! 📷

XML といえば

- ネットワーク上でデータを やり取りするための言語
- 利用者が任意のタグを定義 できる
- SGML を基に開発された

参考 ストライピングは高速化、ミラーリングは信頼性向上のための手法なんだよ。



○ 解答

問8 問10 6 問9
■ 問11

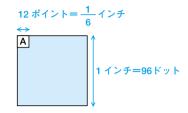
ウ

問 11

	1	.2	, 96dpi のディスフ フォントの縦は何	プレイに 12 ホ 可ドットになる	パイントの るか。こ)文字をビッ こで,1 ポイ	/トマップで ントは1/	表示したい。正 72 インチとする	方 j。
	ア	8	1	9	ġ	12	1	6	
	1	.3	3層クライアント 適切なものはどれ		テム構成	で実現した	Web システ	・ムの特徴として	-,
	ア イ ウ エ	果業ン業果ク	ΓMLで記述されたを画面に表示する。 務処理の変更のたひを配布し、クライア 務処理はサーバ側でを画面に表示する。 ライアント端末にはおく必要がある。	iに, Web シス ント端末にイ 実行し,クラ	テムを動 ンストー イアント	作させるため ルする必要か ソフトは HT)の業務処理用 ⁱ ある。 ΓML の記述に	用アプリケーショ に従って,その結	
	7 7 2	同認るオし待害プ	デュアルシステム じ処理を行うシステ する。どちらかのシ 。 ンライン処理を行う 現用系に障害が発 機系に現用系のオン が発生した場合は、 ロセッサ、メモリ、 方に障害が発生した	ムを二重に用 ステムに障害 現用系と, バ 生した場合は ライン処理プ 即時に待機 チャネル, 電	意が ッ待ロに源外生 処子 がまりが かん がいまい かいりん はいまい ないがい かいがい かいがい かいがい かいがい かいがい かいがい かいが	理結果を照合 た場合は、新 などを行いな 切りロー 処 をてて を て で れ で れ に れ を れ に れ に れ る と る が る だ る に れ り に り に し に し れ に る に る に る に る に る に る と る た る に る る る る る る る る る る と る と る と る と る	合することで処 諸退運転によっ から待機させ ナンライン処理 に待機させてよ 売行する。	って処理を継続す せる待機系を用意 理を続行する。 おき,現用系に障	

問12 ディスプレイ解像度 オポンパ

 $12 \, \text{rl} \, \text{rl} \, 12 \times 1 / 72 = 1 / 6 \, \text{rl} \, \text{rl} \, \text{rot}$, $96 \, \text{dpi} \, \text{lt} \, .1 \, \text{rl} \, \text{rl} \, \text{rl} \, \text{rl}$ トが詰まっているので、1/6インチは $96 \times 1/6 = 16$ ドットになります。 正解は工です。



問13 3層クライアントサーバシステム

3 層クライアントサーバシステムでは、業務処理を行う部分をクライアント から独立させ、サーバ側に配置するので、業務ロジックが変更になっても、ク ライアント側を変更する必要がありません。クライアント側では、Web ブラ ウザなどで結果を表示します。



- × T HTML は Web ブラウザに表示する文書を記述するための言語で, サー バ側で動作するプログラムではありません。
- × 1 3 層クライアントサーバシステムでは、業務処理をサーバ側で実行す るので、クライアント端末は変更する必要がありません。
- ウ 正解です。
- × エ クライアント端末には通常の Web ブラウザが利用できます。

問14 デュアルシステム よく出る!

デュアルシステムは、同じ処理を行うシステムを並列に稼働させ、一方に障 害が発生しても処理を継続できるようにしたシステムです。2系統が正常に動 作しているかどうかは互いに処理結果を照合することで確認します。

- ア 正解です。
- ムといい、待機系にふだんは別の処理をさせておくことを、コールド スタンバイ方式といいます。
- × ウ 待機系にふだんから現用系と同じプログラムをロードさせておくのは、 デュプレックスシステムの一種で, ホットスタンバイ方式です。
- × I 1系統のシステム内で、プロセッサを二重に用意する方式をマルチプ ロセッサシステムといいます。



iab 🍻

1インチ当たりのドット数(dots per inch)。ディスプレイやプ リンタの解像度の単位で、数値 が高いほど高精細になる。

システム

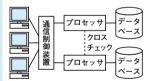
業務処理を行う部分をクライア ントから独立させ、3階層で構 築したクライアントサーバシス テム。

- ①データベース層:データを管 理する
- ②ファンクション層:業務処理
- ③プレゼンテーション層: 結果 を表示する

₽? 覚えよう!

デュアルシステムといえば

- 2系統を常時並列運転
- クロスチェックで処理を同期



デュプレックスシステム

といえば

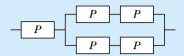
- 現用系(主系)と待機系(従 系)の2系統を用意
- コールドスタンバイ方式と ホットスタンバイ方式があ る



解答

問12 問13 I ウ 問14

| 15 図のような、稼働率 P のシステムで構成された多重化システム全体の稼働率を表す式はどれか。ここで、並列の部分は、どちらか一方が稼働していればよいものとする。



- $7 1 (1 P) (1 P^2)^2$
- $P \{1 (1 P)^2\}^2$

- $P \{1 (1 P)^4\}$
- $P \{1 (1 P^2)^2\}$
- 📙 閰 16 コンピュータシステムの信頼性に関する記述のうち、適切なものはどれか。
 - ア システムの遠隔保守は、MTTRを長くし、稼働率を向上させる。
 - ✓ システムの稼働率は、MTTRと MTBF を長くすることで向上する。
 - ウ システムの構成が複雑なほど、MTBF は長くなる。
 - システムの予防保守は、MTBF を長くするために行う。
- - ア 各タスクの優先度を決めて、優先度が高い順に実行し、CPU割当てまでの待ち時間の 長さに応じて優先度を徐々に上げていく。

 - タスクがシステムに到着した順に実行可能待ち行列の最後尾に加え、常に実行可能待ち 行列の先頭のタスクに CPU を割り当てる。
- □ **18** OS が記憶領域の割当てと解放を繰り返すことによって、細切れの未使用領域が多数できてしまう場合がある。この現象を何というか。
 - ア コンパクション

- **イ** スワッピング
- **ウ** フラグメンテーション
- エ ページング

解説

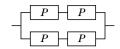
問15 稼働率の計算 キホン!

2つのシステムを直列に接続した部分の稼働率は, $P \times P = P^2$ となります。

にいている。

さらに、これらを並列に接続した部分(下図)の稼働率は、次のようになります。

$$1 - (1 - P^{2}) \times (1 - P^{2})$$
$$= 1 - (1 - P^{2})^{2}$$



上図の部分と,稼働率 P のシステムとを直列に接続しているので,全体の稼働率は,P $\{1-(1-P^2)^2\}$ となります。正解は \blacksquare です。

問16 コンピュータシステムの信頼性 よく出る!

MTBF(平均故障間隔)は、システムの故障と故障の間の稼働時間の平均です。故障が起こりにくいほど MTBF は長くなります。

MTTR(平均修理時間)は、システムの修理にかかる時間の平均で、保守性が高いほど短くなります。

- × <mark>ア 遠隔保守</mark>は、担当者がシステムのある場所まで出向く必要がないので 保守性が向上し、MTTRは短くなります。
- × ウ システムの構成が複雑になると、一般に故障が起こりやすくなり、 MTBF は短くなります。
- 工 正解です。予防保守は、故障の前兆を事前にとらえて部品を交換する などの処置を行い、故障を起こりにくくします。

問17 タスクスケジューリング方式

- × **ア 優先度順方式**では、優先順位の低いタスクが実行されない可能性がありますが、徐々に優先度を上げる仕組みがあればいずれは実行されます。
- マラウンドロビンと呼ばれる方式です。この方式では、すべてのタスクに一定のCPU時間を割り当てるので、待ち続けることはありません。
- <mark>ゥ 最短時間順</mark>と呼ばれる方式です。この方式では、処理予定時間の長い タスクが常に後回しにされるため、待ち続ける可能性があります。
- × **I** FCFS (First-Come First-Served), または**到着順**と呼ばれる方式です。 待ち行列に並んでいれば、いずれは実行されます。

問18 メモリ管理

記憶領域の割当てと解放を繰り返すうち、細切れの未使用領域が多数できて しまう現象をフラグメンテーション(断片化)といいます。

- × **ア コンパクション**とは、バラバラに割り当てられた使用済み領域をまとめて、フラグメンテーションを解消することです。
- × **スワッピング**とは、現在の主記憶の内容をハードディスクに退避させたり、退避させた内容をハードディスクから主記憶に読み込むことです。
- ウ 正解です。
- × **エ** ページングとは、記憶領域を一定サイズのページに分割し、ページ単位で管理する仮想記憶システムの方式です。



登 覚えよう!

直列システムといえば

- 1 台が故障すると全体が停止する
- 稼働率= a×b



並列システムといえば

- どれか1台でも稼働していれば全体が稼働する
- 稼働率=1−(1−a)×(1−b)



28 覚えよう!

予防保守といえば

- 故障の前兆をとらえて部品を交換
- MTBF は長くなる



問 18

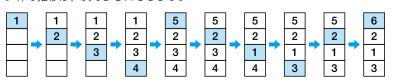
○ 解答

問15 I 問16 I 問17 ウ 問18 ウ 問 **1** へージング方式の仮想記憶において,ページ置換えアルゴリズムに LRU 方式を 採用する。主記憶に割り当てられるページ枠が4のとき、ページ1,2,3,4,5, 2. 1. 3. 2. 6 の順にアクセスすると、ページ 6 をアクセスする時点で置き換えられるペー ジはどれか。ここで、初期状態では主記憶にどのページも存在しないものとする。 ア 1 2 **9** 4 **I** 5 プログラムを構成するモジュールの結合を、プログラムの実行時に行う方式は どれか。 ア インタプリタ オーバレイ ウ 静的リンキング ■ 動的リンキング 問 **2** 】 ソフトウェアの統合開発環境として提供されている OSS はどれか。 4 GCC Linux Tomcat 7 Eclipse igwedge NAND 素子を用いた次の組合せ回路の出力 Z を表す式はどれか。ここで,論理 式中の"・"は論理積,"+"は論理和," \overline{X} "はXの否定を表す。 $\mathcal{T} X \cdot Y$ X + Y $X \cdot Y$ X + Y

解説

問19 ページ置換えアルゴリズム まく出る!

LRU (Least Recently Used) 方式は、ページ枠が足りなくなったとき、最後に参照されてから最も長時間経過したものを新しい内容に入れ換える方式です。 $1 \to 2 \to 3 \to 4 \to 5 \to 2 \to 1 \to 3 \to 2 \to 6$ の順にアクセスしたときのページ枠の推移は、次のようになります。



ページ6に置き換えられるページは5になります。正解は \mathbf{I} です。

3、午前のカギ

2000 覚えよう!

ページ置換えアルゴリズム といえば

- LRU:最後に参照されてから最も長く時間が経過しているページを置き換える
- FIFO: いちばん古くからあるページを置き換える

問20 モジュール結合

必要なモジュールをプログラムの実行時に結合する方式を、動的リンキングといいます。動的リンキングでは、実行形式のプログラムサイズが小さくなる、リンク先のモジュールを修正した場合でもプログラム本体を再コンパイルする必要がないなどの利点があります。

- × **ア インタプリタ**は、ソースプログラムを逐次解釈しながら実行するプログラムです。
- × **オーバレイ**は、すべてのモジュールを一度に読み込まず、必要なモジュールのみを段階的に読み込む方式です。
- × **う 静的リンキング**は、必要なモジュールをコンパイル時に結合する方式 です。
- I 正解です。



統合開発環境(IDE: Integrated Development Environment)とは、コンパイラ、エディタ、デバッガといった本来別々の開発ツールを、統一された操作環境で利用できるようにしたものです。OSS(オープンソースソフトウェア)の統合開発環境としては、代表的なものにEclipseがあります。なお、解答群はいずれも OSS です。

ア正解です。

× GCC (GNU Compiler Collection) はコンパイラの名称です。

× ウ Linux は、UNIX系 OS の名称です。

× I Tomcat は、Java サーブレットを実行するための Web サーバです。

問22 論理回路

NANDは論理積の否定なので、2つの値が両方とも1のとき0、それ以外は1になります。NAND素子の入力を1 のようにすると、出力は次のようになります。

入力	出力				
0	0 NAND 0 → 1				
1	1 NAND 1 → 0				

この結果は NOT 素子(否定)と同じです。したがって、問題の論理回路は、Xの否定 \overline{X} と、Yの否定 \overline{Y} の NAND を求めたものと考えることができます。これを論理式で表すと、次のように表せます。

 \overline{X} NAND $\overline{Y} \rightarrow \overline{\overline{X} \cdot \overline{Y}} = \overline{\overline{X}} + \overline{\overline{Y}} = X + Y$ ド・モルガンの法則

以上から、正解はイです。



参考 動的リンキング用に用意されたモジュールのライブラリを動的リンクライブラリ (DLL) とか、共有ライブラリというよ。



問 20

ソースコードの公開を条件に、 再配布や改変の自由を認めてい るソフトウェア。



ド・モルガンの法則 といえば

 $\overline{P \cdot Q} = \overline{P} + \overline{Q}$

 $\overline{P+Q} = \overline{P} \cdot \overline{Q}$

問 22

参考 \overline{X} dX の否定の否定, すなわち肯定だから, Xと同じ ことだよ。



○ 解答

問19 <u>工</u> 問21 <u>ア</u>

| 問20 <u>| エ</u> | 問22 | イ

	2	3 二つの安定	状態 ⁷	をもつ順序回	図路はどれ	か。			
	アウ	NAND ゲート コンデンサ			1 ■	加算器 フリップフロッ	プ		
		4 Webペーシ	 ブのス	タイルを定			,		
	ア	CMS	1	CSS	ウ	PNG	I	SVG	

□ **25** ある企業では、顧客マスタファイル、商品マスタファイル、担当者マスタファイル及び当月受注ファイルを基にして、月次で受注実績を把握している。各ファイルの項目が表のとおりであるとき、これら四つのファイルを使用して当月分と直前の3か月分の出力が可能な受注実績はどれか。

ファイル	項目	備考
顧客マスタ	顧客コード,名称,担当者コード,前月受注額,2 か月前受注額,3か月前受注額	各顧客の担当者は1人
商品マスタ	商品コード,名称,前月受注額,2か月前受注額,3か月前受注額	
担当者マスタ	担当者コード,氏名	
当月受注	顧客コード,商品コード,受注額	当月の合計受注額

ア 顧客別の商品別受注実績

✓ 商品別の顧客別受注実績

ウ 商品別の担当者別受注実績

エ 担当者別の顧客別受注実績

- $^{ extstyle 10}$ $\mathbf{26}$ E-R 図の説明のうち,適切なものはどれか。
 - ア エンティティタイプ間には、1対多、多対多などのリレーションシップがある。
 - ✓ エンティティタイプ間の関連は、参照側から被参照側への方向の矢印線で表現する。
 - ウ エンティティタイプには属性をもたせないで、リレーションシップタイプに属性をもた せる。
 - エンティティタイプの中に関連先のエンティティ名を記述することによって、リレーションシップを表す。

解説

問23 順序回路

論理回路のうち、現在の入力のみで出力が決まるものを組合せ回路といい、 そのときの内部の状態と入力信号によって出力が決まるものを**順序回路**といい ます。代表的な順序回路に、**フリップフロップ**があります。



- × ア NAND ゲート (NAND 素子) は NAND 演算を行う組合せ回路です。
- ×

 加算器はビット同士の加算を行う組合せ回路です。
- ×ゥコンデンサは、電気回路や電子回路で電荷を蓄える装置です。
- 工 正解です。フリップフロップは2つの安定状態をもち、1ビットの情報を0か1かで記憶することができる順序回路です。

問24 スタイルシート言語 ****ン!

Web ページのスタイルは、スタイルシート言語を使って定義します。代表的なスタイルシート言語に **CSS** (Cascading Style Sheets) があります。

- × **CMS** (Content Management System) は、テキスト、画像といった Web コンテンツの構成要素を統合的に管理するシステムです。
- × PNG (Portable Network Graphics) は、ビットマップ形式の画像を可逆圧縮方式で保存する画像ファイル形式です。
- × I SVG (Scalable Vector Graphics) は,図形などの画像を XML によって記述した画像ファイル形式です。

問25 受注実績の集計

顧客マスタファイルに記録されている過去3か月分の受注実績は、顧客別または担当者別にしか集計できないので、ア 「顧客別の商品別受注実績」は出力できません。

同様に、商品マスタファイルに記録されている過去3か月分の受注実績は、商品別にしか集計できないので、 「商品別の顧客別受注実績」や 「商品別の担当者別受注実績」は出力できません。

工「担当者別の顧客別受注実績」については、次のようにすれば出力できます。

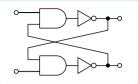
過去3か月分の受注実績	顧客マスタファイルを担当者コード, 顧客コードごとに集計して出力。
当月の受注実績	当月受注ファイルと顧客マスタファイルを結合し, 担当者コード,顧客コードごとに集計して出力

問**26** E-R図

E-R図は、分析対象から抽象したエンティティ(実体)と、エンティティ間のリレーションシップ(関連)を表した図です。リレーションシップには、1対多、多対多などの種類があります。

- ア 正解です。
- × **イ** 矢印線は, 1 対多, 多対多などの多重度を表現する場合に使用することがあります。
- × ウ 属性はエンティティにもたせます。
- × I 関連はエンティティの中ではなく、エンティティ同士を線で結んで表します。





№ 覚えよう!

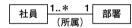
E-R図といえば

エンティティ間の関連をモ デル化した図



・ E-R 図の例





1 つの部署には複数の社員が所属し、各社員は1つの部署に所属することを示す。

№注意!!



従来はとくに区別されてきませんでしたが、厳密に言えば、エンティティとエンティティタイプは区別されます。たとえば"島崎先生"、"田中先生"といった個々の「エンティティ」をまとめると、"教師という「エンティティタイプ」になります。さらに「エンティティタイプ」は、氏名、学科、担任クラスなどの属性をもちます。

○ 解答

問23 I 問24 イ 問25 I 問26 ア

□ **27** 関係データベースの表の列に利用者がインデックスを設定する目的はどれか。

- ア 外部キーの列の値を別の表の主キーの値に一致させる。
- √ データの格納位置への効率的なアクセスが可能となり、検索速度の向上が期待できる。
- ウ 一つの大きなテーブルを複数のディスクに分散格納する場合,ディスク容量が節約できる。
- 列内に重複する値がないようにする。
- 問 **28** 新たにデータ項目の命名規約を設ける場合、次の命名規約だけでは回避できない問題はどれか。

[命名規約]

- (1) データ項目名の末尾には必ず "名", "コード", "数", "金額", "年月日" などの区分 語を付与し、区分語ごとに定めたデータ型にする。
- (2) データ項目名と意味を登録した辞書を作成し、異音同義語や同音異義語が発生しないようにする。
 - ア データ項目 "受信年月日"のデータ型として、日付型と文字列型が混在する。
 - ✓ データ項目 "受注金額"の取り得る値の範囲がテーブルによって異なる。
 - ヴ データ項目"賞与金額"と同じ意味で"ボーナス金額"というデータ項目がある。
 - 正 データ項目"取引先"が、"取引先コード"か"取引先名"か、判別できない。
- 問 **29** "商品"表のデータが次の状態のとき、〔ビュー定義〕で示すビュー"収益商品" の行数が減少する更新処理はどれか。

商品

商品コード	品名	型式	売値	仕入値
S001	Т	T2003	150,000	100,000
S003	S	S2003	200,000	170,000
S005	R	R2003	140,000	80,000

〔ビュー定義〕

CREATE VIEW 収益商品

AS SELECT * FROM 商品

WHERE 売値 - 仕入値 >= 40000

- ア 商品コードが S001 の売値を 130,000 に更新する。
- ✓ 商品コードが S003 の仕入値を 150,000 に更新する。
- ウ 商品コードが S005 の売値を 130,000 に更新する。
- **エ** 商品コードが S005 の仕入値を 90,000 に更新する。

問27 インデックスの目的

インデックスは、列の値とその格納位置を記録した索引データです。とくに 行数が多い表で、検索を高速化するために設定します。正解はイです。

問28 データ項目の命名規約

大規模なデータベースでは、扱うデータ項目の種類も多くなるため、一定の 命名規約を設けて管理します。

- けられます。
- ×ウ 命名規約(2)により、異音同意語の発生は避けられます。
- × エ 命名規約(1)により、項目名には必ず区分語が付きます。

問**29** ビュー表

ビュー "収益商品"は、"商品"表から、商品を売った収益(売値-仕入値) が40,000以上になる行を抽出するものです。現在の"商品"表の状態では、ビュー "収益商品"は次の2行になります。

収益商品

商品コード	品名	型式	売値	仕入値	
S001	Т	T2003	150,000	100,000	- 150,000-100,000=50,000
S005	R	R2003	140,000	80,000	- 140,000-80,000=60,000

以上から、ビュー "収益商品" の行数が減少するのは、S001 か S005 の収益 が 40,000 より小さくなる場合だとわかります。

- S001 の収益が 130,000 100,000 = 30,000 になり、40,000 より小さく なります。その結果、ビュー"収益商品"から S001 の行が消え、行数 が減少します。
- × **3** S003 の収益が 40.000 以上になり、ビュー "収益商品" の行数が増加 します。
- × ウ S005 の収益が 50,000 に減りますが、ビュー"収益商品"の行数は変 わりません。
- × I S005 の収益が 50,000 に減りますが、ビュー "収益商品" の行数は変 わりません。

≥ 覚えよう!

インデックスといえば

• 検索を高速化する

☆ ビュー

データベースに実際に記録され ている表(実表)をもとに、演 算処理によって作成される仮想 的な表。CREATE VIEW 文で 定義する。

解答

問27 1 問28

問29

	8 3	•	SMS : どれた		7ベースの更	新に対し	て保証すべ	き原子性(お	atomicity)の単位		
	 ▶ DBMS の起動から停止まで ✓ チェックポイントから次のチェックポイントまで ウ データベースのバックアップ取得から媒体障害の発生時点まで ▼ トランザクションの開始からコミット又はロールバックまで 										
□ 31 関係データベースの"注文"表の"顧客番号"は、"顧客"表の主キー"顧客番号"は、"顧客"表の主キー"顧客番号"は、"顧客"表の主キー"顧客番号"は、"顧客"表の主キー"顧客番号"は、"顧客"表の主キー"顧客番号"は、"顧客"表の主意の主事の主意の表面を表面を表面を表面を表面を表面を表面を表面を表面を表面を表面を表面を表面を表									損なうデータ操作		
			Ý.	主文		1	顧客				
				伝票番号	顧客番号		顧客番号	顧客名			
				0001	C005		C005	福島			
				0002	K001		D010	千葉			
				0003	C005		K001	長野			
				0004	D010		L035	宮崎			
	ア	"顧客"	表の	行 L035	宮崎	を削除する	3 .				
	1	"注文"	表に	行 0005	D010	, を追加す <i>;</i>	3 .				
		"注文"			F020	 を追加す <i> </i>					
	I	"注文"				を削除する					
	-	任人	100	竹 0002	K001	で 門床 リア	ာ ၀				
	思 るイル転	 -0	カファ	ァイルを、	2 秒ごとに	転送すると		用率は何%	, 平均 1,000 バイ か。ここで, ファ		
	ア	0.9		1	6.3	ウ	7.5	I 3	30.0		

問30 トランザクションの原子性

DBMS (データベース管理システム) が、データベースの更新に対して保証 すべき特性をまとめて ACID 特性といいます。原子性(atomicity)はそのう ちのひとつで、1つのトランザクション処理は、完全に実行されるか、まった く実行されないかのどちらかであることを保証します。

たとえば、銀行のある口座 A から別の口座 B へ送金するというトランザク ションを考えます。このトランザクションは、①**口座 A から送金する金額を** 引く、②口座Bへその金額を加える、という2つの操作から成りますが、もし、 ①の操作を終えた段階でトランザクションを中断すると、口座 A から引いた 金額が失われ、矛盾が発生します。

このような矛盾の発生を防ぐには、トランザクションの内容はすべて実行す るか、さもなければ何も実行しないかのどちらかの状態を保つ必要があります。 これが、原子性と呼ばれる性質です。

以上から、原子性の保証する範囲は、トランザクションを開始してから更新 が確定(コミット)されるまでか、またはトランザクション開始直前の状態に 戻る(ロールバック)までということになります。正解はエです。

問31 関係データベースのデータ操作

関係データベースの表中の項目を外部キーとして定義すると、その項目には、 参照先の表に登録されているデータしか入力できなくなります。また、参照先 の表も、参照されているデータを削除することができなくなります。

- × **ア** 顧客番号 L035 は "注文"表から参照されていないので、削除しても 問題ありません。
- <u>ゥ</u> 顧客番号 F020 は"顧客"表に存在しないので、存在しないデータを 参照することになり、整合性が損なわれます。
- × 工 参照する側の表のデータを削除しても、整合性が損なわれることはあ りません。

回線利用率の計算 オポンパ 出32

転送データには20%の制御情報が付加されるので、転送量は1ファイルに つき $1000 \times 1.2 = 1,200$ バイト= 9,600 ビットです。

ファイルは 2 秒ごとに転送するので、1 秒当たりの転送量は $9600 \div 2 =$ 4.800 ビット/秒となります。専用線の通信速度は 64.000 ビット/秒なので、 回線利用率は、 $4800 \div 64000 = 0.075 = 7.5%$ となります。正解は \circ です。



≥ 覚えよう!

ACID特性といえば

- 原子性(atomicity)
- 一貫性(consistency)
- 独立性 (isolation)
- 耐久性(durability)

トランザクション 問 30 データベースの更新処理の単 位。1つのトランザクション中 には、複数の表の更新が含まれ る場合もある。

動 コミット 問 30 トランザクションによる更新を 確定すること。

 □ールバック 問 30 データベースを更新前の状態に 戻すこと。

解答

問30 Ⅱ 問31

問32 ウ ウ

	先頭 24 ビット	後続 24 ビット
ア	エリア ID	IP アドレス
1	エリア ID	固有製造番号
ゥ	OUI(ベンダ ID)	IP アドレス
I	OUI(ベンダ ID)	固有製造番号

- - ア セション層

✓ データリンク層

ウトランスポート層

- エ ネットワーク層
- - ▼ LAN ポートに接続された端末に対して、IP アドレスの動的な割当てを行う。
 - → 受信したパケットを、宛先 MAC アドレスが存在する LAN ポートだけに転送する。
 - ウ 受信したパケットを,全てのLANポートに転送(ブロードキャスト)する。
 - **工** 受信したパケットを、ネットワーク層で分割(フラグメンテーション)する。
- | 問**36** 2台のPCにIPv4アドレスを割り振りたい。サブネットマスクが255.255.255.240のとき、両PCのIPv4アドレスが同一ネットワークに所属する組合せはどれか。
 - 7 192.168.1.14 と 192.168.1.17
- 192.168.1.17 と 192.168.1.29
- **ウ** 192.168.1.29 と 192.168.1.33
- <u>192.168.1.33</u> と 192.168.1.49

解説

問33 MACアドレス

MACアドレスは、ネットワークインタフェースごとに割り当てられる固有のアドレスで、イーサネットなどで宛先を識別するために用いられます。

MACアドレスの長さは 48 ビットで,このうち前半の 24 ビットはベンダを識別する OUI(ベンダ ID)を表し,後半の 24 ビットはベンダが製品ごとにつける固有の製造番号(機種 ID とシリアル番号の組合せ)を表します。よって,正解は ${\bf I}$ です。



多考 OUI は Organizationally Unique Identifier の略。



問34 OSI基本参照モデル よく出る!

OSI 基本参照モデルは、データ通信を 7 つの階層に分類し、それぞれの層の 役割を規定したものです。 7 階層のうち、エンドシステム(=端末)間のデー 夕伝送の中継と経路制御をもつ層は、ネットワーク層です。ネットワーク層の 代表的な通信プロトコルに、IP があります。正解は こです。

問35 スイッチングハブ

スイッチングハブ(レイヤ2スイッチ)は、その名のとおり、受信したパケットを、OSI基本参照モデルの第2層(データリンク層)で宛先に振り分ける装置です。宛先の識別には、MACアドレスが使われます。

- × ア DHCP サーバの機能です。
- × ウ リピータハブの機能です。
- × IPフラグメンテーションという機能で、受信したパケットのサイズが 大きすぎる場合に、パケットを中継するルータが実行します。

問36 サブネットマスク キホン!

サブネットマスクは、IPアドレスのネットワーク部とホスト部を識別するためのデータです。サブネットマスクを2進数で表したとき、値が1になる範囲がネットワーク部です。255.255.255.240の場合は、次のようになります。

同じネットワークに所属する PC の IP アドレスは、ネットワーク部が同じなので、選択肢のうち、上位 28 ビットが同じアドレスの組合せを選びます。 どの組合せも「192.168.1.」までは共通なので、下位 8 ビットだけを 2 進数に変換して、その上位 4 ビットを比較すれば正解を得られます。

ネットワーク部

- 192.168.1.00001110 (14) 192.168.1.00010001 (17)
- 192.168.1. 00010001 (17) 上位28ビットが同じ 192.168.1. 00011101 (29) アドレス
- × 192.168.1. 0 0 0 1 1 1 0 1 (29) 192.168.1. 0 0 1 0 0 0 0 1 (33)
- × 1 192.168.1. 0 0 1 0 0 0 0 1 (33) 192.168.1. 0 0 1 1 0 0 0 1 (49)



№ 覚えよう!

問 34

OSI 基本参照モデル といえば

第7層 アプリケーション層
 第6層 プレゼンテーション層
 第5層 セション層
 第4層 トランスポート層
 第3層 ネットワーク層
 第2層 データリンク層
 第1層 物理層

対策 下位 8 ビットの 10 進数を 2^4 = 16 で割り、その商 (小数点以下は切り捨て)を 比較すれば、いちいち 2 進数に変換せずに上位 4 ビットを 比較できるよ。



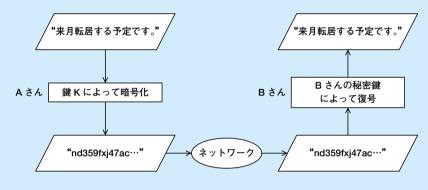
問 36

○ 解答

問33 <u>II 問34</u> 問35 **7** 問36

I

- 📙 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。
 - P 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。
 - PC が参照する DNS サーバに誤ったドメイン情報を注入して、偽装された Web サーバ に PC の利用者を誘導する。
 - 文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。
 - 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。



ア A さんの公開鍵

A さんの秘密鍵

ウ B さんの公開鍵

- エ 共通の秘密鍵
- | **39** バイオメトリクス認証には身体的特徴を抽出して認証する方式と行動的特徴を 抽出して認証する方式がある。行動的特徴を用いているものはどれか。
 - ア 血管の分岐点の分岐角度や分岐点間の長さから特徴を抽出して認証する。
 - ✓ 署名するときの速度や筆圧から特徴を抽出して認証する。
 - どう孔から外側に向かって発生するカオス状のしわの特徴を抽出して認証する。
 - 下 隆線によって形作られる紋様からマニューシャと呼ばれる特徴点を抽出して認証する。

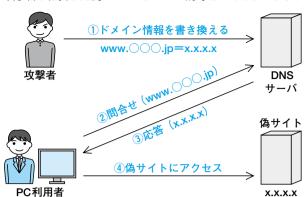
解説

問37 DNSキャッシュポイズニング

DNS サーバには、インターネットのドメイン名と IP アドレスとの対応付けが登録されています。 DNS キャッシュポイズニングは、この対応付けを不正に書き換えてしまう攻撃手法です。 PC の利用者がドメイン名を問い合わせると、 DNS サーバは書き換えられた偽の IP アドレスを返すため、利用者は何も



知らずに攻撃者が仕掛けた偽の Web サーバに誘導されてしまいます。





- × ア DNS サーバは、ソフトウェアのバージョンによって特定のセキュリ ティホールが存在するため、攻撃者は準備段階としてバージョン情報 を入手しようとします。DNS キャッシュポイズニングではありません。
- イ 正解です。
- ×ゥ DNS アンプと呼ばれる攻撃の説明です。
- × I DNS サーバに対してゾーン転送要求を行い、登録されている情報を入 手する攻撃方法です。ゾーン情報には内部ネットワークに関する情報 が登録されているため、不正アクセスに利用されるおそれがあります。

問38 公開鍵暗号方式 ***ン!

公開鍵暗号方式では、暗号化用の鍵と復号用の鍵をペアで使います。受信者 は、自分宛ての暗号文を送ってもらうために、自分の暗号化用の鍵を不特定多 数の人に公開します。一方、受信者の復号用の鍵は、第三者の手に渡ると解読 に使われてしまうので、受信者が厳重に保管しておきます。つまり、

暗号化用の鍵=受信者の公開鍵 復号用の鍵=受信者の秘密鍵

となります。問題では、B さんの秘密鍵で暗号を復号しているので、暗号化に は同じBさんの公開鍵を使います。正解はプです。

問39 バイオメトリクス認証

バイオメトリクス認証は、個人個人で異なる人間の身体的特徴や行動的特徴 を利用して個人認証を行う技術で、次のような種類があります。

身体的特徴を利用 指紋,静脈,虹彩,網膜,DNAなど 行動的特徴を利用 筆跡, キーストロークなど

- ×ア 血管の分岐点の特徴は、静脈認証などで利用される身体的特徴です。
- × ウ 瞳孔から外側に向かって発生するしわを虹彩といい、身体的特徴です。
- × I 降線のマニューシャは、指紋認証などで利用される身体的特徴です。

200 覚えよう!

- 公開鍵暗号方式といえば
- 受信者の公開鍵で暗号化
- 受信者の秘密鍵で復号

◎ マニューシャ 指紋の盛り上がっている部分 (降線) の端点や分岐点などの 特徴点のこと。マニューシャを 抽出して照合する方式をマ ニューシャ方式(特徴点抽出方 式)という。

解答

問37 イ 問38

ウ 問39

□ **40** SQL インジェクションの説明はどれか。

- Webアプリケーションに問題があるとき、データベースに悪意のある問合せや操作を 行う命令文を入力して、データベースのデータを改ざんしたり不正に取得したりする攻 撃
- ▼ 悪意のあるスクリプトを埋め込んだ Webページを訪問者に閲覧させて、別の Web サイトで、その訪問者が意図しない操作を行わせる攻撃

- Web サーバのコンテンツの各ファイルの更新日を保管しておき、定期的に各ファイルの更新日と比較する。
- ✓ Web サーバのコンテンツの各ファイルのハッシュ値を保管しておき、定期的に各ファイルから生成したハッシュ値と比較する。
- ▶ Web サーバのメモリ使用率を定期的に確認し、バッファオーバフローが発生していないことを確認する。
- Web サーバへの通信を監視し、HTTP、HTTPS 以外の通信がないことを確認する。

□ **42** ファイルの属性情報として、ファイルに対する読取り、書込み、実行の権限を独立に設定できる OS がある。この 3 種類の権限は、それぞれに 1 ビットを使って許可、不許可を設定する。この 3 ビットを 8 進数表現 0 ~ 7 の数字で設定するとき、次の試行結果から考えて、適切なものはどれか。

(試行結果)

- ① 0を設定したら、読取り、書込み、実行ができなくなってしまった。
- ② 3を設定したら、読取りと書込みはできたが、実行ができなかった。
- ③ 7を設定したら、読取り、書込み、実行ができるようになった。
 - ア 2を設定すると、読取りと実行ができる。

 - **ウ** 5を設定すると、書込みだけができる。
 - 6を設定すると、読取りと書込みができる。

問40 SQLインジェクション

SQLインジェクションは、Webアプリケーションの入力データに、データ ベースへの悪意ある命令文を埋め込んで実行させ、データベースを改ざんした り、情報を不正入手する攻撃手法です。

ア下解です。

- ×イクロスサイトリクエストフォージェリと呼ばれる攻撃手法の説明です。
- × ウ SQL Slammer と呼ばれるコンピュータウイルスの説明です。
- ×
 エ
 クロスサイトスクリプティングと呼ばれる攻撃手法の説明です。

間41 改ざんの検知

Web サーバのコンテンツが改ざんされると、コンテンツの各ファイルの内 容が書き換えられてしまいます。これを検知するには、前もって各ファイルか ら生成したハッシュ値を保管しておき、コンテンツの各ファイルからその都度 生成したハッシュ値と定期的に照合します。ファイルが書き換えられるとハッ シュ値も変わるので、改ざんがあったことがわかります。

- × **ア** ファイルの更新日は改ざんできます。
- 1 下解です。
- x ウ 改ざんにバッファオーバフローが利用されるとは限りません。
- ×I HTTP や HTTPS による改ざんも可能です。

読取り、書込み、実行の3つの権限の許可/不許可を、000~111の3ビッ トの情報で設定します。各権限がどのビットに割り当てられているかは、〔試 行結果〕から判断します。

- ①8 進数 0 は 2 進数 000 です。この設定では、読取り、書込み、実行がいずれ も許可されないので、0のビットは不許可を表すとわかります。
- ②8 進数 3 は 2 進数 011 です。この設定では実行だけが許可されないので、最 上位ビットは実行権限を表すとわかります。
- ③8 進数 7 は 2 進数 111 です。この設定ではすべての権限が許可されるので、 1のビットは許可を表すとわかります。



以上の結果から、各選択肢を検討します。

- \times ア 8進数2は2進数010なので、読取りまたは書込みができます。
- × ウ 8進数5は2進数101なので、実行と読取り、または実行と書込みがで
- \times \mathbf{I} 8進数6は2進数110なので,実行と読取り,または実行と書込みがで きます。



🚳 ハッシュ値

あるデータをもとに一定の計算 を行って生成した固定長のデー タ。ハッシュ値から元のデータ を生成することは一般に困難 で、同じデータから生成した ハッシュ値は,必ず同じ値にな る。

参考 ファイルのアクセス権 を8進数1桁で管理する方式 は、UNIX系OSで使われて いるよ。



問 42

解答

問40 ア 問41

問42

8 4	3 ウイルスの調査手法に関する記述のうち、適切なものはどれか。
ア イ	逆アセンブルは、バイナリコードの新種ウイルスの動作を解明するのに有効な手法である。 パターンマッチングでウイルスを検知する方式は、暗号化された文書中のマクロウイル
	スの動作を解明するのに有効な手法である。
ウ	ファイルのハッシュ値を基にウイルスを検知する方式は、未知のウイルスがどのウイル
	スの亜種かを特定するのに確実な手法である。
	不正な動作からウイルスを検知する方式は、ウイルス名を特定するのに確実な手法である。
8 4	4 コンピュータやネットワークのセキュリティ上の脆弱性を発見するために、システムを実際に攻撃して侵入を試みる手法はどれか。
ア	ウォークスルー イ ソフトウェアインスペクション
ウ	ペネトレーションテスト エ リグレッションテスト
8 4	5 安全性や信頼性を確保するための設計のうち、フールプルーフに該当するものはどれか。
ア	装置が故障したときは、システムが安全に停止するようにして、被害を最小限に抑える。
1	装置が故障したときは、利用できる機能を制限したり、処理能力を低下させたりしても、
	システムは稼働させる。
ウ	装置が故障しても、システム全体の機能に影響がないように、二重化などの冗長な構成
_	とする。
I	利用者が誤った操作をしても、システムに異常が起こらないようにする。
8 4	6 UML のダイアグラムのうち,インスタンス間の関係を表現するものはどれか。
ア	アクティビティ図 イ オブジェクト図
ゥ	コンポーネント図 エ ユースケース図
• • • • •	
	解説 祭 年前の力ギ
問 43	ウイルス調査手法 2初モノ!

バイナリコードを解析して、アセンブラ言語に変換することを<mark>逆アセンブル</mark> といいます。逆アセンブルは、新種ウイルスの動作を実行せずに解明するのに 有効です。

○ ア 正解です。

× パターンマッチングは、既存ウイルスの特徴的なパターンをファイル と照合して、ウイルスを検知する手法ですが、暗号化された文書は照



合できません。また、動作の解明には向いていません。

- × ウ ハッシュ値による検知は、特定のウイルスを検知するには有効ですが、 亜種の検知には利用できません。
- × **ゴ** 動作からウイルスを検知する方法は**ヒューリスティック法**と呼ばれ、 未知のウイルスを検知するのに有効です。



間44 脆弱性を発見する手法

実際にシステムを攻撃して侵入を試み、システムに脆弱性がないかどうかを 確認する手法をペネトレーションテストといいます。

- × フ ウォークスルーは、開発中のプログラムの設計書などに誤りがないか どうかを、作成者や複数の関係者によって検討するレビュー手法です。
- × **イ ソフトウェアインスペクション**は、開発中の設計書やソースプログラムの内容を会議形式で検証するレビュー手法です。
- × **エ リグレッションテスト**は、プログラムの一部を修正したとき、その影響で他の部分に別の問題が生じていないかどうかを確認するテストです。

問45 フールプルーフ よ(出る!

フールブルーフとは、利用者が誤った操作をしてもシステムに異常が生じないようにしたり、利用者が誤った操作をしにくいように工夫した設計のことです。

- × ア フェールセーフの説明です。
- × イ フェールソフトの説明です。
- × ウ 装置の二重化などによって、一部が故障してもシステム全体に影響がでないようにする設計手法を、フォールトトレランスといいます。
- 下解です。

問46 UMLダイアグラム

UML (Unified Modeling Language) は、オブジェクト指向プログラムで利用する様々な種類の図式を規格化したものです。

- × **ア アクティビティ図**は、プログラムの制御の流れを表した流れ図のよう な図です。
- オブジェクト図は、インスタンス間の関係を表した図です。
- × **ウ コンポーネント図**は、システムを構成する物理的な要素(コンポーネント)と、コンポーネント間の関係を表した図です。
- × **ユースケース**図は、システムの機能とユーザとの関係を表し、利用者 の視点から見たシステムが備えているべき機能や性能を、要件として まとめた図です。

200 覚えよう!

フールプルーフといえば

• 利用者が誤操作しても異常 が生じないようにする

フェールセーフといえば

システムが故障したときに 安全性を優先

フェールソフトといえば

システムが故障したときに 運転の継続を優先

🚳 アクティビティ図の例

● <u>処理</u> [条件1] [条件2] <u>処理</u> <u>処理</u>

参オブジェクト図の例 間46



● コンポーネント図の例

参 ユースケース図の例 問46



○ 解答

問43 **7** 問44 **立** 問45 **I** 問46 **イ**

問 46

8 4	オブジェクト指向におけるカプセル化を説明したものはどれか。
7 1 0 1	同じ性質をもつ複数のオブジェクトを抽象化して、整理すること 基底クラスの性質を派生クラスに受け継がせること クラス間に共通する性質を抽出し、基底クラスを作ること データとそれを操作する手続を一つのオブジェクトにして、その実装をオブジェクトの 内部に隠蔽すること
8 4	8 ブラックボックステストに関する記述として,適切なものはどれか。
ア イ ウ エ	テストデータの作成基準として、命令や分岐の網羅率を使用する。 被テストプログラムに冗長なコードがあっても検出できない。 プログラムの内部構造に着目し、必要な部分が実行されたかどうかを検証する。 分岐命令やモジュールの数が増えると、テストデータが急増する。
8 4	9 運用テストにおける検査内容として,適切なものはどれか。
ア イ ウ エ	個々のソフトウェアユニットについて、仕様を満足していることを確認する。 ソフトウェア品目の中で使用しているアルゴリズムの妥当性を確認する。 ソフトウェアユニット間のインタフェースが整合していることを確認する。 利用者に提供するという視点で、システムが要求を満足していることを確認する。
5	りステムの外部設計を完了させるとき,承認を受けるものとして,適切なものはどれか。
P O	画面レイアウト イ システム開発計画 物理データベース仕様 エ プログラム流れ図

平成24年度秋

カブセル化とは、データをオブジェクトの内部に隠ぺいし、外部から直接アクセスできないようにすることをいいます。内部データに直接アクセスしなくなるため、内部の実装を変更しても、他のオブジェクトに与える影響がありません。

- ×アクラス定義の説明です。
- ×
 継承の説明です。
- ×ゥ 汎化の説明です。
- I 正解です。

問48 ブラックボックステスト ***ン!

ブラックボックステストは、プログラムが仕様どおりに動作するかどうかを、 内部のロジックは考慮せず、入力に対する出力に着目してテストします。

ブラックボックステストに対して、プログラム内部のロジックが正しいかどうかを検証するテストを、**ホワイトボックステスト**といいます。

- × **ア** ホワイトボックステストに関する記述です。
- **✓** 正解です。ブラックボックステストではプログラムの内部構造に関知 しないので、冗長なコードは検出できません。
- × ウ ホワイトボックステストに関する記述です。
- ×
 エ
 ホワイトボックステストに関する記述です。

問49 運用テストの検査内容

運用テストは、ひととおり完成したソフトウェアを実際の業務で稼働させ、 利用者の要求を満たしているかどうかを確認するテストです。

- ×ア 運用テストでは、個々のユニットを組み立ててテストします。
- ×
 イ
 アルゴリズムの妥当性は設計段階で確認します。
- × ウ インタフェースの整合性は、結合テストで確認します。
- 工 正解です。

問50 外部設計の成果物

外部設計とは、システム開発において、利用者の目に見える部分の仕様を設計する工程のことです。具体的には、画面や帳票のレイアウト、コード体系の決定などを行います。

- ア 正解です。
- × 1 システム開発計画は、外部設計より前の基本計画段階で作成します。
- × ウ 物理データベース仕様は、外部設計より後の内部設計の段階で作成します。
- × エ プログラム流れ図は、プログラミングの段階で作成します。

等に手前のカギ

問 47

対策 オブジェクト指向については、関連する用語の意味も覚えておこう。



≥ 覚えよう!

ブラックボックステスト といえば

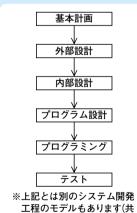
- プログラムの外部仕様に 基づいてテスト
- 同値分割法,限界値分析 などの方式がある

ホワイトボックステスト

といえば

- プログラムの内部構造に 基づいてテスト
- 条件網羅,条件判定網羅, 分岐網羅などの方式がある

参 システム開発工程 問50



解答

诵フレーム2007)。

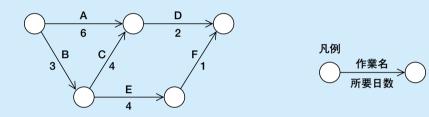
問47 三 問48

問49 🔳 問50

1

問 51 から問 60 までは、マネジメント系の問題です。

- - ア 作業の工数を算定してコストを見積もる。
 - ✓ 作業を階層的に細分化する。
 - **ウ** 作業を順序付けして、スケジュールとして組み立てる。
 - 式 成果物を生成するアクティビティを定義する。
- □ **52** 図のアローダイアグラムにおいて、プロジェクト全体の期間を短縮するために、作業 A ~ E の幾つかを 1 日ずつ短縮する。プロジェクト全体を 2 日短縮できる作業の組合せはどれか。



- 7 A, C, E
- 4 A, D
- **Э** В, С, Е
- I B, D
- - **7** 51
- 60
- **9** 65
- **I** 66

解說

問51 WBS

WBS(Work Breakdown Structure)とは、次ページ上の図のようにプロジェクト全体をいくつかの工程に分割し、各工程をさらに細かい作業に分割し…のように、作業を階層的に細分化して管理する手法です。正解は1です。





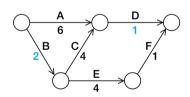
問52 アローダイアグラム よく出る!

プロジェクト開始から終了までの作業経路ごとの所要日数は,

 $\widehat{\mathbf{1}}$ A \rightarrow D: $6 + 2 = 8 \, \oplus$ ② B → C → D: 3+4+2=9 H (3) B → E → F: 3 + 4 + 1 = 8 \oplus

となります。このうち、最も所要日数の多い9日が、全体の所要日数です。し たがってプロジェクト全体を2日短縮するには、3つの経路すべての所要日数 を7日以下にする必要があります。

- ×ア A, C, Eを1日ずつ短縮すると、 \bigcirc A → D は7日、 \bigcirc B → C → D は8日、 $③B \rightarrow E \rightarrow F$ は7日になり、全体の所要日数は8日になり ます。
- \times **1** A.Dを1日ずつ短縮すると、① A \rightarrow D は6日、② B \rightarrow C \rightarrow D は8日、 ③ $B \rightarrow E \rightarrow F$ は 8 日になり、全体の所要日数は 8 日になります。
- \times D B. C. Eを1日ずつ短縮すると、 $(\cap A \to D \Leftrightarrow B \to C \to D)$ は7日、 $3B \rightarrow E \rightarrow F$ は6日になり、全体の所要日数は8日になり ます。
- \bigcirc I B, D を 1 日ずつ短縮すると、① A → D は 7日、② B → C → D は 7日、 ③ $B \rightarrow E \rightarrow F$ は 7日になり、全体の所要日数は 7日になります。



港53 開発工数の見積もり

システムの機能の個数に、開発の難易度による重み付けをして点数を求め、 開発規模やコストを見積もる手法をファンクションポイント法といいます。こ の問題では、ファンクションポイント法の点数(FP)を人月に換算します。 人月とは、1人が1か月に行う作業量です。

1 人月で 10FP の作業が進むので、500FP のシステムは、500 ÷ 10 = 50 人 月で開発できます。このほか、システムの導入・開発者教育に10人月、プロジェ クト管理に全体の10%の工数がかかるので、全工数は次のようになります。

(50 + 10) × 1.1 = 66 人月

以上から, 正解は

工です。

プロジェクトスコー ネジメント

プロジェクトの進捗過程ででき る成果物や, 各工程で必要な作 業の範囲(スコープ)を明確に し、その内容を管理していく手

200 覚えよう! 間 51

WBSといえば

作業を階層的に細分化して 管理

200 覚えよう!

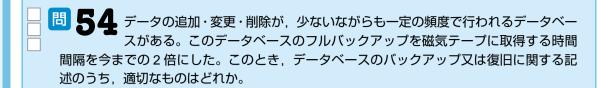
ファンクションポイント法 といえば

- 入出力、画面、ファイルな どの機能の個数によって開 発規模を見積もる手法
- 個々の機能を複雑さに応じ て点数化する

解答

問51





- ア ジャーナル情報によって復旧するときの処理時間が平均して約2倍になる。
- ✓ フルバックアップ1回当たりの磁気テープ使用量が約2倍になる。
- ウ フルバックアップ1回当たりの磁気テープ使用量が約半分になる。
- **エ** フルバックアップ取得の平均実行時間が約2倍になる。
- □ □ 55 システムの移行方式の一つである一斉移行方式の特徴はどれか。
 - **ア** 新旧システム間を接続するアプリケーションが必要となる。
 - ✓ 新旧システムを並行させて運用し、ある時点で新システムに移行する。
 - **ウ** 新システムへの移行時のトラブルの影響が大きい。
 - 並行して稼働させるための運用コストが発生する。
- $^{ ext{l}}$ $^{ ext{l}}$ $^{ ext{l}}$ ITIL v3 における問題管理プロセスの目標はどれか。
 - ア インシデントに対する既存 IT サービスへの変更や新規サービスの導入を, 効率的かつ 安全に実施する。
 - インシデントによって中断した IT サービスを、合意した時間内に復旧する。
 - ウ インシデントの根本原因を突き止めて排除したり、インシデントの発生を予防したりする。
 - 利用者に単一窓口を提供し、事業への影響を最小限にして、通常サービスへ復帰できるように支援する。

解説

問54 フルバックアップ間隔の変更

ハードディスクの故障などによってデータベースが失われた場合には、次のような手順でデータベースを復旧します。



- ①前回フルバックアップした内容を復元する。
- ②前回のフルバックアップ後に更新された内容を,ジャーナル情報によって復元する。

更新頻度が一定の場合、フルバックアップ間隔を従来の2倍にすると、その間の更新量も2倍になるので、ジャーナル情報が2倍になると考えられます。したがって、ジャーナル情報によって復旧するときの処理時間が、平均して約2倍になります。正解はアです。

なお、データベースの更新には、データの追加以外に変更・削除が含まれるので、更新量が2倍になっても、データベース全体の量は大きく変化しません。 したがって、磁気テープの使用量やフルバックアップの取得時間が大きく変化することはないと考えられます。

問55 一斉移行方式

新規に開発したシステムを、旧システムと置き換える作業を移行といいます。 一斉移行は、旧システムを一気に新システムへ置き換える方式です。旧システムを並行して運用する必要がないので、移行コストは少なくて済みますが、移行時にトラブルがあると、業務が停止するなど影響が大きいのがデメリットです。

- × <mark>ア</mark> 新旧システムを同時に稼働しないので、接続アプリケーションは必要 ありません。
- × I 旧システムの運用をやめて、新システムに一斉に移行する方式です。
- ご 正解です。
- × **工** 並行運用にともなうコスト負担が少なくて済むのが、一斉移行のメリットです。

問56 ITILの問題管理プロセス オポン!

システム障害などによって IT サービスが停止したり、品質が低下する現象をインシデントといいます。

問題管理プロセスは、インシデントの根本的な原因を調査し、必要な対策を 実施して再発を防止するプロセスです。

なお、インシデントが発生した場合には、根本的な原因の究明より、とりあえずサービスを復旧させるのが先決です。これを行うのがインシデント管理プロセスです。また、問題管理プロセスで突き止めた原因に基づいて、システムの変更を行うのが変更管理プロセスになります。

このほか、利用者からのクレームや要望を受け付ける窓口を**サービスデスク** といいます。

- ×ア変更管理プロセスの目標です。
- × イ インシデント管理プロセスの目標です。
- ウ 正解です。
- × **エ** サービスデスクの目標です。



🚳 ジャーナル

データの更新状態を記録した データのこと。ログともいう。 更新前の状態を記録した更新前 ジャーナルと,更新後の状態を 記録した更新後ジャーナルがあ

№ 覚えよう!

問 55

- **一斉移行方式**といえば
- 移行コストが低い
- 移行トラブルの影響が大きい

₫ ITIL

IT サービスマネジメントのガイドライン。現在の最新バージョンは「ITIL v3」。

○ 解答

問54 7 問55

問56 💆

ゥ



解説

問57 機密性のチェックポイント

機密性とは、ある情報に対して、アクセスを認められた人だけがアクセスできる状態を保つことです。バージョン管理システムでは、複数の利用者が登録



されているソースコードにアクセスすると考えられます。したがって、ソースコードの機密性のチェックでは、ソースコードに誰でもアクセスできる状態になっていないかどうか、アクセス権限がきちんと設定されているかどうかをチェックする必要があります。正解は



問58 リスクアセスメント

リスクアセスメントとは、リスクを分析してその大きさを評価し、許容範囲のリスクか、対策が必要なリスクなのかを判定するプロセスです。この判定に基づいて監査対象を選定するのですから、問題発生の可能性やその影響の大きなシステムを優先して監査対象とすることになります。正解は **エ**です。

問59 営業秘密の管理

開発中の新製品の設計図や独自の販売ノウハウ、顧客名簿といった、企業が秘密として管理している有用な情報を営業秘密といい、不正競争防止法によって保護の対象になっています。

営業秘密として認められるためには、次の3つの要件を満たしている必要があります。

- ①秘密として管理されていること(秘密管理性)
- ②有用な情報であること(有用性)
- ③公然と知られていないこと(非公知性)

経済産業省の "営業秘密管理指針" は、このうちの秘密管理性のチェックポイントとして、①情報にアクセスできる者を特定する、②情報にアクセスした者が、それを秘密であると認識できること、の2つを挙げています。

- × ア 経営効率の改善に役立っているかどうかは、有用性のチェックポイントです。
- **✓** 正解です。記録媒体に秘密を意味する "⑩" などの表示をしていれば、 それが秘密であると認識できます。
- × 1 犯罪手口などの公序良俗に反する内容は、たとえ有用であっても営業 秘密とは認められません。

問60 可用性 キホン!

可用性(アベイラビリティ)とは、システムがサービスを継続して提供することで、利用者が必要な機能をいつでも利用できることをいいます。一般には、システムの停止時間が短く、稼働率が高いほど、可用性も高いと考えられます。

- **ア** 正解です。サーバを二重化することで,障害が発生してもシステムが 停止しにくくなり,可用性が高くなります。
- ×
 可用性には関係のない機能です。
- ×ゥマスタファイルの機密性に関する項目です。
- × II マスタファイルの完全性(情報が正確なこと)に関する項目です。

登覚えよう!

営業秘密といえば

- 秘密として管理されていること
- 有用な情報であること
- 公然と知られていないこと

問 59

対策 上の3つの要件を知っていれば、"営業秘密管理指針"は知らなくても大丈夫。



利用者が必要とするときに、い つでもシステムが利用可能なこ と。稼働率が高いほど可用性が 高い。

○ 解答

問57 1 問58

問59 1 問60 7

I

問 61 から問 80 までは、ストラテジ系の問題です。

- 問**61** "システム管理基準"によれば、情報戦略における情報システム全体の最適化目標を設定する際の留意事項はどれか。
 - ア 開発、運用及び保守の費用の算出基礎を明確にすること
 - ✓ 開発の規模、システム特性等を考慮して開発手順を決めておくこと
 - ウ 経営戦略との整合性を考慮すること
 - 必要な要員、予算、設備、期間等を確保すること
- □ 62 BPMの説明はどれか。
 - ア 企業活動の主となる生産,物流,販売,財務,人事などの業務の情報を一元管理することによって,経営資源の全体最適を実現する。
 - ☆ 業務プロセスに分析、設計、実行、改善のマネジメントサイクルを取り入れ、業務プロセスの改善見直しや最適なプロセスへの統合を継続的に実施する。

 - 部品の供給から製品の販売までの一連の業務プロセスの情報をリアルタイムで交換することによって、在庫の削減とリードタイムの短縮を実現する。
- - ア インターネット経由でアプリケーションソフトウェアの機能を、利用者が必要なときだけ利用するサービスのこと

 - D 既存の組織やビジネスプロセスを抜本的に見直し、職務、業務フロー、管理機構、情報 システムを再設計すること
 - 発注者とサービス提供者との間で、サービスの品質の内容について合意した文書のこと

問61 システム管理基準

企業が情報戦略を決定する場合には、まず情報システムの全体最適化計画を 策定します。そのために、全体最適化の方針・目標を明確にする必要がありま すが、システム管理基準はその際の留意点として、「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 | を挙げています。

- 開発計画を策定する際の留意事項です。
- \times 1 開発手順を作成する際の留意事項です。
- ウ 正解です。
- ×
 エ
 開発に必要な調達を行う際の留意事項です。

問62 BPM(ビジネスプロセス管理)

BPM (Business Process Management) とは、組織の日々の業務プロセス を、継続的に改善していく経営手法です。

- × ア ERP (Enterprise Resource Planning) の説明です。
- 1 正解です。
- ×ゥ CRM (Customer Relationship Management) の説明です。
- × I SCM (Supply Chain Management) の説明です。

63 SaaS > キホン!

SaaS (Software as a Service) とは、サービスプロバイダが提供するアプ リケーションソフトウェアの機能を、利用者が必要なときにインターネット経 由で利用するサービスです。必要な機能を利用したいとき、従来のようにソフ トウェアを PC にインストールするのではなく、オンラインサービスとして利 用できるのが特徴です。

- ア 正解です。
- × **I** ERPパッケージの説明です。
- ×ゥ BPR (Business Process Reengineering) の説明です。
- × I SLA (Service Level Agreement) の説明です。

🚳 システム管理基準

経済産業省が2004年に公表 した、システム管理のためのガ イドライン。

登 覚えよう!

ERPといえば

経営資源の総合計画

CRMといえば

顧客情報を組織で一元管 理

SCMといえば

サプライチェーン全体で 情報を共有

28 覚えよう!

SaaS といえば

- ソフトウェアの機能を サービスとして提供
- 利用者はインターネット を介して必要な機能だけ を利用

解答

問61 問62 ウ

問63

1 1 日 投資案件において、5年間の投資効果をROI(Return On Investment)で評価した場合、四つの案件 a ~ d のうち、最も効果が高いものはどれか。ここで、内部収益率(IRR)は0とする。

	年目	0	1	2	3	4	5
а	利益		15	30	45	30	15
	投資額	100					

	年目	0	1	2	3	4	5
b	利益		105	75	45	15	0
	投資額	200					

	年目	0	1	2	3	4	5
С	利益		60	75	90	75	60
	投資額	300					

	年目	0	1	2	3	4	5
d	利益		105	105	105	105	105
	投資額	400					

- 問 65 情報化に関する費用のうち、ランニングコストに該当するものはどれか。
 - ア サーバなど情報機器の保守費用
 - ✓ 情報システム戦略立案のコンサルティング費用
 - ウ ソフトウェアパッケージの導入費用
 - **工** 要件定義を行うシステムエンジニアの費用
- 閰 $oldsymbol{66}$ 共通フレーム 2007 によれば,企画プロセスで定義するものはどれか。
 - ア 新しい業務の在り方や業務手順,入出力情報,業務を実施する上での責任と権限,業務 上のルールや制約などの要求事項
 - ☆ 業務要件を実現するために必要なシステムの機能や、システムの開発方式、システムの 運用手順、障害復旧時間などの要求事項

 - 求められているシステムを実現するために必要なシステムの機能,能力,ライフサイクル,信頼性,安全性,セキュリティなどの要求事項

ROI (Return On Investment) は、投資に対してどれだけの利益が得られ たかを表したもので、次のように計算します。

一般に、ROIが大きいほど、投資対効果が大きいと考えられます。 $a \sim d \, \sigma$ ROI を計算すると、次のようになります。

a
$$\frac{15+30+45+30+15}{100} \times 100 = 135\%$$

b
$$\frac{105 + 75 + 45 + 15 + 0}{200} \times 100 = 120\%$$

c
$$\frac{60+75+90+75+60}{300} \times 100 = 120\%$$

d
$$\frac{105 + 105 + 105 + 105 + 105}{400} \times 100 = 131.25\%$$

以上から、 \mathbf{a} がもっとも ROI が大きいことがわかります。正解は $\mathbf{7}$ です。

問65 ランニングコスト ***ン!

情報化にかかる費用のうち、開発費や機材の購入費用といった、情報システ ムの導入時にかかる費用を**イニシャルコスト**(初期費用)といいます。これに 対し、情報システムの導入後に、システムを運用するために継続的にかかる費 用をランニングコストといいます。

具体的には、通信費や消耗品の購入費用、保守費用などが、ランニングコス トに該当します。正解はアです。

間**66** 共通フレームの企画プロセス

共通フレームは、システム開発作業全体を次のようなプロセスに分類してい ます。



このうち企画プロセスでは、経営上のニーズ、システム化、システム改善を 必要とする業務上の課題といった、企業の事業目的・目標を達成するために必 要な要求事項が定義されます。

×ア 要件定義プロセスで定義する業務要件の説明です。

×
イ
要件定義プロセスで定義する機能要件や非機能要件の説明です。

ご 正解です。

× I 開発プロセスで定義するシステム要件の説明です。



診 覚えよう!

ROIといえば

- 投資(投下資本)利益率。 投資に対する利益率を示
- 利益

ROAといえば

- 総資産利益率(Return On Assets)。総資産に 対する利益率を示す指標
- ×100 (%)

ROEといえば

- 自己資本利益率(Return On Equity)。自己資本(株 主資本)に対する利益率 を示す指標
- 利益

問 65

参考 イニシャルコストとラ ンニングコストを合わせた総 合的なコストをTCO(Total Cost of Ownership) というよ。



🚳 共通フレーム ソフトウェアの企画から開発. 保守に至るライフサイクルの各 段階で、利用者(システムの発 注者) やベンダ(受注者) が果 たす役割や業務の範囲などを規 定したもの。

解答

問64 問66

ア 問65

8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8	マ SWOT 分析を用いて識別した,自社製品に関する外部要因はどれか。
ア	機能面における強み インコスト競争力
ウ	新規参入による脅威 エ 品質における弱み
8 8 8 8 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9	3 コストプラス法による価格設定方法を表すものはどれか。
<u>7</u>	価格分析によって、利益最大、リスク最小を考慮し、段階的に価格を決める。
1	顧客に対する値引きを前提にし、当初からマージンを加えて価格を決める。
ウ	市場で競争可能と推定できるレベルで価格を決める。
I	製造原価、営業費を基準にし、希望マージンを織り込んで価格を決める。
8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8	9 プロダクトライフサイクルにおける成長期の特徴はどれか。
7	市場が商品の価値を理解し始める。商品ラインもチャネルも拡大しなければならない。
	この時期は売上も伸びるが、投資も必要である。
1	需要が大きくなり、製品の差別化や市場の細分化が明確になってくる。競争者間の競争
	も激化し、新品種の追加やコストダウンが重要となる。
ウ	需要が減ってきて、撤退する企業も出てくる。この時期の強者になれるかどうかを判断
F	し、代替市場への進出なども考える。 需要は部分的で、新規需要開拓が勝負である。特定ターゲットに対する信念に満ちた説
	一冊女は中方的で、利水冊女所和の所具である。 特定ノーノノーに対する 日本に何らた就 得が必要である。
 	CRM の目的はどれか。
ア	顧客ロイヤルティの獲得と顧客生涯価値の最大化 在庫不足による販売機会損失の削減
カ ウ	製造に必要な資材の発注量と発注時期の決定
I	販売時点での商品ごとの販売情報の把握

問67

SWOT分析 は出る!

SWOT分析とは、ある企業や組織がもっている強み(Strengths)と弱み (Weaknesses)、機会(Opportunities)と脅威(Threats)を分析し、目標を 達成するための戦略を立てていく手法です。

4つの要因のうち、強みと弱みは企業自体がもっている内部要因であり、機会と脅威は企業の外側に存在する外部要因です。

- ×ア 機能面における強みは内部要因です。
- ×

 1

 コスト競争力は強みなので、内部要因です。
- ウ 正解です。新規参入による脅威は、企業の外部に存在する外部要因です。
- ×I 品質における弱みは内部要因です。

問68 コストプラス法 ※初モノ!

コストプラス法とは、製品の価格を設定する方法のひとつで、製造原価や営業費を基準に、一定のマージン (利幅)を加えて価格を決定します。販売した分だけ確実に利益が出ますが、市場の需要には対応できません。正解は 工です。

問69 プロダクトライフサイクル よくける!

プロダクトライフサイクルとは、製品の売上の変遷を、①導入期→②成長期 →③成熟期→④衰退期という4つの段階にモデル化したものです。成長期は製品が市場に認知され、売上が伸びていく段階です。

- ア 正解です。
- × イ 成熟期の特徴です。
- ×ゥ 衰退期の特徴です。
- × 工 導入期の特徴です。

問**70** CRM

CRM(Customer Relationship Management)は、顧客情報を企業の各部門が共有して、サービスレベルの向上や顧客ロイヤルティの最適化を図る手法です。

- ア正解です。
- × **EOS** (Electronic Ordering System:電子受発注システム) の目的です。
- × ウ MRP (Materials Requirements Planning: 資材所要計画) の目的です。
- × **I** POS (Point Of Sales: 販売時点管理)の目的です。

いた。午前のカギ

答覚えよう!

SWOT分析といえば

- 強み (Strengths)
- •弱み (Weaknesses)
- 機会(Opportunities)
- 脅威 (Threats)

≥ 覚えよう!

プロダクトライフサイクル といえば

導入期→成長期→成熟期→ 衰退期

● 顧客ロイヤルティ 問売 ■ 関密が見せましたひいまたしる

顧客が自社製品をひいきにして くれる度合い (忠誠度)。

🚳 顧客生涯価値

1 人の顧客がその一生において 企業にもたらす総利益のこと。

問 70

参考 メール会員にセールの お知らせや割引メールを送っ たりするのも、CRMの一例 だね。



解答

問70

問67 💆 問68

問69

I

- ア 企業内に散在している知識を共有化し、全体の問題解決力を高める経営を行う。
- → 迅速な意思決定のために、組織の階層をできるだけ少なくした平型の組織構造によって 経営を行う。
- り 優れた業績を上げている企業との比較分析から、自社の経営革新を行う。
- 他社にはまねのできない、企業独自のノウハウや技術などの強みを核とした経営を行う。

□ 門 72 ディジタルディバイドを説明したものはどれか。

- PC などの情報通信機器の利用方法が分からなかったり、情報通信機器を所有していなかったりして、情報の入手が困難な人々のことである。
- → 高齢者や障害者の情報通信の利用面での困難が、社会的・経済的格差につながらないように、誰もが情報通信を利活用できるように整備された環境のことである。

- ア 生産性を上げるために、大量生産が必要なもの
- ✓ 製品の仕様が長期間変わらないもの
- **う** 多種類かつフレキシブルな生産が求められるもの
- 標準化、単純化、専門化による分業が必要なもの

ア アフィリエイト

イ オプトイン

ウ ドロップシッピング

エ ロングテール

解説

問71 ナレッジマネジメント よく出る!

ナレッジマネジメントとは、企業内に散在している知識やノウハウをデータ

ベースにまとめて共有し、問題解決や意思決定支援に役立てる経営手法です。

○ ア 正解です。



- × ウ ベンチマーキングの説明です。
- ×

 コアコンピタンス経営の説明です。

問72 ディジタルディバイド

ディジタルディバイドとは、IT 技術を活用できる人とできない人との間に 生じる社会的・経済的な格差のことです。

- × プ 情報弱者の説明です。
- ×イ 情報バリアフリー環境の説明です。
- × ウ アクセシビリティの説明です。
- 工 下解です。

問73 セル生産方式 **ホン!

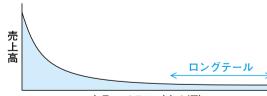
セル生産方式は、セルと呼ばれる区分けされた作業台の上で、1 人ないし数 人のチームがすべての工程を作業する生産方式です。大量生産には向いていま せんが、種類が多く、フレキシブルな生産に向いた方式です。セル生産方式に 対し、単一の製品を流れ作業で製造する生産方式をライン生産方式といいます。

- ×プ 大量生産にはライン生産方式が向いています。
- ×

 長期間生産するものはライン生産方式が向いています。
- ご 正解です。
- × 3S(単純化・標準化・専門化)による分業は、ライン生産方式の生産性を向上させるための考え方です。

問74 インターネットショップのビジネスモデル * 初モノ! *

商品の売上高を大きい順に並べたグラフを作成すると、あまり売れない商品の列が長く伸びたグラフになります。この部分の形が恐竜の尻尾のように見えることから、ロングテールといいます。インターネットショップは店舗スペースに制限がないため、売れ筋以外の商品も多く取り扱うことができ、ロングテール部分の売上が無視できない大きさになることがあります。



商品アイテム(売上順)

- × アフィリエイトとは、個人ホームページなどに企業の広告や Web サイトへのリンクを掲載し、誘導実績に応じた報酬を支払う仕組みです。
- × **オプトイン**とは、広告メールなどの受信を利用者が明示的に承諾する ことです。
- × プ ドロップシッピングとは、インターネットショップで受注した商品を、 メーカーや業者から直接顧客に発送してもらう販売形式です。
- I 正解です。

に、午前のカギ

診覚えよう! ■

ナレッジマネジメント といえば

社内の知識を集約して共有

フラット組織といえば

組織の階層をできるだけ少なくした組織

ベンチマーキング

といえば

先進企業と自社を比較する

コアコンピタンス経営

といえば

自社独自のスキルに経営資源を集中

☞ アクセシビリティ 間72 障害者や高齢者が、システムや 情報を支障なく操作・利用できること。

登覚えよう! 107

セル生産方式といえば

- 少人数が全工程を作業
- 多品種でフレキシブルな生産に向く

ライン生産方式といえば

- 単一の製品を流れ作業で生産
- 長期間の大量生産に向く

% 3S

作業を簡単にする(単純化: Simplification),誰が作業しても同じ結果が得られる(標準化:Standardization),特定の作業に特化する(専門化: Specialization)ことにより,業務を効率化すること。

○ 解答

問71 **7** 問72 **I** 問73 **ウ** 問74 **I**

問 73

📙 🖰 75 裁量労働制の説明はどれか。

- ア 企業が継続雇用の前提として、従業員に対して他社でも通用する技術・能力の維持責任 を求める一方、企業も従業員の能力開発を積極的に支援する。
- ☆ 従業員1人当たりの労働時間を短縮したり仕事の配分方法を見直したりするなど、労働者間で労働を分かち合うことで雇用の維持・創出を図る。
- ⇒ 特定の専門業務や企画業務において、労働時間は、実際の労働時間に関係なく、労使間であらかじめ取り決めた労働時間とみなす。
- 正 能力主義と実績主義の徹底,経営参加意識の醸成,業績向上へのインセンティブなどを 目的に、職務と能力,業績を基準に報酬を決める。
- | 問 **76** 商品の1日当たりの販売確率が表のとおりであるとき,1個当たりの利益を1,000円とすると,利益の期待値が最大になる仕入個数は何個か。ここで,売れ残った場合,1個当たり300円の廃棄ロスが出るものとする。

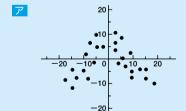
		販売個数			
		4	5	6	7
	4	100%	_	_	_
仕入	5	30%	70%	_	_
人個数	6	30%	30%	40%	_
	7	30%	30%	30%	10%

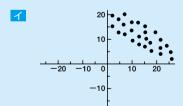
ア 4

1 5

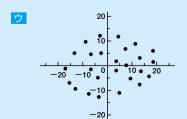
T 7

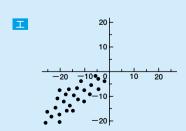






-20





問75 裁量労働制 > 初モノ! \$

裁量労働制とは、実際の労働時間に関係なく、あらかじめ労使間で取り決め られた時間働いたとみなす労働形態です。研究職やデザイナー, 新聞記者など, 業績が労働時間と連動しないような職種に適用されるもので、適用できる職種 は法令で定められています。

- × 7 CDP (Career Development Program) の説明です。
- × **イ** ワークシェアリングの説明です。
- ご 正解です。
- × 業績連動型報酬制度の説明です。

問76 利益の期待値

利益の期待値は、次のように計算できます。

- 4個売れたときの利益 × 4個売れる確率 十
- 5 個売れたときの利益 × 5 個売れる確率 + …

「○個売れたときの利益」は、廃棄口スを考慮して、それぞれ 1000 ×販売個 数 $-300 \times$ 売れ残り個数で求めます。

上の式を使って、仕入個数ごとの利益の期待値を求めましょう。

- ①仕入個数 4 個のとき: 1000×4×1.0 = 4000 円
- ②仕入個数5個のとき:

 $(1000 \times 4 - 300 \times 1) \times 0.3 + 1000 \times 5 \times 0.7 = 1110 + 3500 = 4610 \text{ PM}$

③仕入個数6個のとき:

 $(1000 \times 4 - 300 \times 2) \times 0.3 + (1000 \times 5 - 300 \times 1) \times 0.3 + 1000 \times 6 \times 0.4$

- = 1020 + 1410 + 2400 = 4830 PM
- ④仕入個数7個のとき:

 $(4 \times 1000 - 3 \times 300) \times 0.3 + (5 \times 1000 - 2 \times 300) \times 0.3$

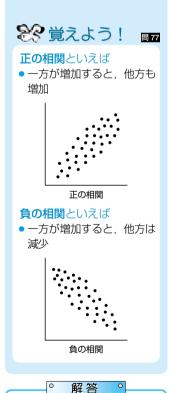
- $+(6\times1000 1\times300) \times 0.3 + 7\times1000\times0.1$
- = 930 + 1320 + 1710 + 700 = 4660 \oplus

以上から、利益の期待値が最大になるのは仕入個数が6個のときです。正解 は ウ です。

散布図 とく出る!

相関関係には、正の相関と負の相関の2種類があります。一方のデータが大 きくなるにつれて、もう一方のデータも大きくなるのが正の相関、一方のデー タが大きくなると、もう一方のデータは小さくなるのが負の相関です。これを 散布図で表すと, 正の相関は右上がり, 負の相関は右下がりの分布になります。

- ×ア 正の相関と負の相関が混在しています。
- イ 負の相関を示します。
- × ウ 相関関係はありません (無相関)。
- × 工 正の相関を示します。



問75

問77

午前のカ:

問76

ウ

• •	• • •	• • •	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	
	B	7	8 親和図法を説明したものはどれか	0
	•	ア	事態の進展とともに様々な事象が想定さ 果に至るプロセスを定める方法である。	れる問題について対応策を検討し、望ましい結
		1	収集した情報を相互の関連によってグル である。	ープ化し、解決すべき問題点を明確にする方法
		ウ	複雑な要因が絡み合う事象について,その	の事象間の因果関係を明らかにする方法である。
		Ξ	目的・目標を達成するための手段・方策 く方法である。	を順次展開し、最適な手段・方策を追求してい
	問	7	9 著作権法で保護されるものはどれ	か。
	1	ア	アルゴリズム	✓ コンパイラのプログラム
		ウ	プログラム言語	
	問 目	8		社が派遣契約を結び,A 社は社員である N 氏 して適切な行為はどれか。

- ア B社の繁忙期とN氏の休暇申請が重なったので、B社から直接N氏に休暇の変更を指示した。
 - ✓ N氏からの作業環境に関する苦情に対し、B社は雇用関係にないので、対応はA社だけで行った。
 - ウ N氏は派遣期間中の仕事に関する指示を、B社の担当者から直接受けることにした。
 - 派遣期間中にN氏の作業時間が空いたので、B社は派遣取決め以外の作業を依頼した。

問78 親和図法 キホン!

親和図法は、KI法とも呼ばれ、収集した情報を小さなカードに書き込み、 似た内容のものをグループ化して、解決すべき問題点を明らかにしていく手法 です。

- ×ア PDPC法の説明です。
- 一 下解です。
- × ウ 連関図法の説明です。
- × エ 系統図法の説明です。

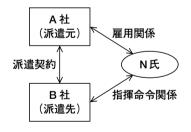
著作権法 オポン! 出79

著作権法が保護の対象とする著作物には、小説、音楽、絵画、建築、映画と いったもののほかに、プログラムやデータベースも含まれます。ただし、プロ グラムを作成するために用いるプログラム言語やアルゴリズムは、保護の対象 になりません。

- ×アアルゴリズムは保護の対象にはなりません。
- イ コンパイラのプログラムは著作権法で保護されます。
- ×ゥプログラム言語は保護の対象にはなりません。
- × I 通信データは保護の対象になり得ますが、通信プロトコルは保護対象 ではありません。

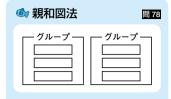
間80 労働者派遣法

N氏は派遣元の A 社と雇用関係にあり、派遣先の B 社の指揮命令のもとに 労働します。

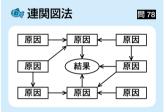


- × ア 派遣労働者は派遣元 A 社と雇用関係にあるので、休暇も A 社に対し て申請します。B 社はこれに対し直接 N 氏に変更を指示することはで きません。
- と協力して、誠意をもって迅速に処理しなければならないと定められ ています。
- ウ 正解です。B 社と N 氏は指揮命令関係にあるので、仕事に関する指示 は直接 B 社から受けることができます。
- × I 派遣先会社は、派遣社員に対し、派遣契約にない業務をさせることは できません。











28 覚えよう!

著作権法で保護されるも の/されないもの

- プログラム,マニュアル, データベース**→保護される**
- プログラム言語、アルゴリ ズム、プロトコル→保護さ れない



平成 24 年度 秋 午後問題

次の問 1 から問 7 までの 7 問については、この中から 5 問を選択し、選択した問題については、答案用紙の選択欄の $(\mathbf{ع})$ をマークして解答してください。

なお、6 問以上マークした場合には、はじめの 5 問について採点します。

問

プロセスの排他制御に関する次の記述を読んで、設問1~3に答えよ。

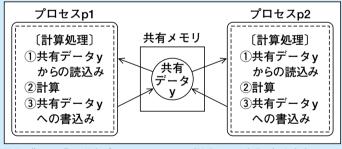
複数のプロセスが、共有するデータ(以下、共有データという)を書き換える処理を、並行して実行する場合がある。このようにプロセス間でデータを共有する方法の一つとして、プロセス間で共有するメモリ(以下、共有メモリという)に共有データを格納する方法がある。ここでは、CPUが一つで共有メモリをもつコンピュータ X 上で、二つのプロセス p1、p2 が共有メモリを使用して並行に処理を実行する場合を考える。

プロセス p1, p2 が共有データ y に対して計算処理をする場合を, **図 1** に示す。ここで、各プロセスの計算処理は、次のとおりである。

(計算処理)

- ① 共有データッの値を読み込む。
- ② 読み込んだ値を用いて計算する。
- ③ 計算結果を y に書き込む。

コンピュータX



注記 "--->"は共有データへのアクセス (読込み又は書込み) を表す。

図 1 共有メモリによるデータの共有

設問]

図 1 に示すプロセス p1, p2 が共有データ y に対して次の処理を実行する場合を考える。

プロセス p1:y の値を 2 だけ増加させる。 プロセス p2:y の値を 1 だけ減少させる。

プロセスの実行前の共有データyの値が5であり,yに対する排他制御をしないとき,プロセスp1,p2が並行に1回だけ処理を実行した直後において,yが**取り得ない値**を,解答群の中から選べ。

解答群

7 4

1 5

9 6

I 7

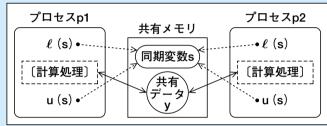
設問 🤈

次の記述中の

] に入れる正しい答えを, 解答群の中から選べ。

プロセスの排他制御の仕組みとして、共有データがいずれかのプロセスに確保されている状態 (以下、確保状態という) 又はどのプロセスにも確保されていない状態 (以下、解放状態という) のいずれかの状態をもつ同期変数を使用する方法を考える。図1のプロセス p1, p2 の計算処理 で使用する共有データ y に対して同期変数 s を用いて排他制御する場合を、図2に示す。

コンピュータX



注記 " \longleftrightarrow " は共有データへのアクセスを表す。

"◆--->"は同期変数sへの操作を表す。

図 2 同期変数 s を用いた排他制御

図2において、同期変数の状態を変更する関数 ℓ と u があり、同期変数を引数で指定する。各プロセスは、共有データを排他制御して計算処理をする場合、関数 ℓ の呼出し、計算処理、関数 u の呼出しの順番で処理を実行する。このとき、共有データ u を排他制御するために、関数 u と u の引数として同期変数 u を指定する。

関数 ℓ の操作内容は a 処理であり、関数 u の操作内容は b 処理である。ここで、"同期変数の状態を調べて、変更する処理"は中断のない処理として実行されるものとする。ただし、プロセスが待ちの状態になったら、CPU は別のプロセスに割り付けられるものとする。

解答群

- ア sの状態が解放状態ならば確保状態にし、確保状態ならば解放状態になるまで待ってから 確保状態にする
- ✓ sの状態が解放状態ならば確保状態にし、確保状態ならば何もしない。
- sの状態が解放状態ならば確保状態になるまで待ち、確保状態ならば何もしない
- カ sの状態が確保状態ならば解放状態になるまで待ち、解放状態ならば何もしない

設問 3 プロセス p1, p2 が使用する共有データが二つあり, 共有データ y1 に対して同期変数 s1 を用いて排他制御し, 共有データ y2 に対して同期変数 s2 を用いて排他制御する場合を考える。プロセス p1 が, y1 の確保, y2 の確保, y2 の解放, y1 の解

放の順序で同期変数を操作するとき,プロセス p2 が y1, y2 の確保と解放を行う順序によってはデッドロックが発生する可能性がある。デッドロックが発生する可能性のあるプロセス p2 の操作の順序を,解答群の中から選べ。

解答群

- ア v1の確保, v1の解放, v2の確保, v2の解放
- ✓ v1の確保, v2の確保, v2の解放, v1の解放
- ウ v2の確保, v1の確保, v1の解放, v2の解放
- 工 y2の確保, y2の解放, y1の確保, y1の解放

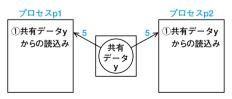
間 1 二 年後のカギ

プロセスの排他制御に関する問題です。設問 1 と設問 3 は、午前問題でもよく出題される知識の応用です。設問 2 は、セマフォの仕組みについて基礎的な理解が必要です。

- 設問 1 排他制御を行わないと、データの整合性が崩れる場合があります。その結果取り得る y の値の ほか、たまたま正常に処理が行われた場合の y の値も考えます。
- 設問 2 セマフォによる排他制御の仕組みの説明です。
- 設問 3 共有データは 2 つなので、プロセス p1, p2 がそれぞれ 1 つずつ確保し、互いに相手が解放するのを待ち合うと、デッドロックが発生します。

設問 】 排他制御を行わない場合

排他制御を行わないで、プロセス p1 とプロセス p2 が並行に処理を実行する場合、プロセス p1 が計算処理①で y の値を読み込み、その直後にプロセス p2 が計算処理①で y の値を読み込む、といった事態が生じます。この場合、p1 と p2 が読み込んだ y の値は、どちらも 5 です。

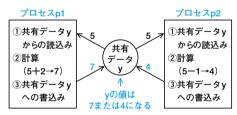


この後、2つのプロセスは②でそれぞれ次のような計算を行います。

プロセス p1:y の値を 2 増加する $5+2\rightarrow7$ プロセス p2:y の値を 1 減少する $5-1\rightarrow4$

次に、2つのプロセスは、上の計算結果を③でyに書き込みます。書込みをきっかり同時に行うことはで

きないので、そのときのタイミングによって、p1 が 先に書き込む場合と、p2 が先に書き込む場合が考えられます。



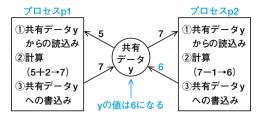
プロセス p1 が先に書き込んだ場合, y の値は 7 となり, 直後にプロセス p2 によって 4 に上書きされます。この結果, y の値は 4 になります。

逆にプロセス p2 が先に書き込んだ場合は、y の値は 4 となり、直後にプロセス p1 によって 7 に上書きされます。この結果、y の値は 7 になります。

このほか、プロセス p1 とプロセス p2 が順番に実行される場合についても考えておく必要があります。

たとえば、プロセス p1 を実行し、処理が終了した後にプロセス p2 を実行すると、y の値(初期値 5)

は p1 によって 2 増加し、その後 p2 によって 1 減少するので、最終的な v の値は 6 になります。



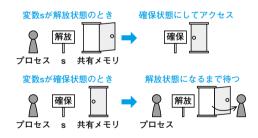
逆に、プロセス p2 を実行し、処理が終了した後にプロセス p1 を実行する場合は、p2 によって 1 減少し、その後 p1 によって 2 増加するので、最終的な y の値はやはり 6 になります。

以上から、y が取り得る値は 4, 6, 7 の 3 種類です。 設問は「y が取り得ない値」なので、 \checkmark の 5 が正解です。

設問2 セマフォによる排他制御

同期変数 s には確保状態/解放状態の 2 つの状態があり、確保状態のときは使用中、解放状態のときは未使用であることを表します。このような役割をする変数をセマフォといいます。

各プロセスが共有データにアクセスする際には、まずセマフォを確認して、使用中であれば未使用になるまで待ち、未使用であれば使用中にしてから、共有データにアクセスします。



トイレのドアについている空室/使 用中の表示みたいだね。



空欄 a: 関数 ℓ の役割は、他のプロセスが共有データを使用中かどうか確認し、使用中でなければ使用中にして、他のプロセスに使わせないようにすることです。

同期変数 s が解放状態なら,共有データは現在使用されていないので,確保状態にします。同期変数 s が確保状態の場合は,他のプロセスが共有データを使用しています。この場合,次の計算処理に進んでしまう

と排他制御が崩れてしまうので、解放状態になるまで 待ってから、確保状態にする必要があります。

以上から、空欄aにはプの「sの状態が解放状態ならば確保状態にし、確保状態ならば解放状態になるまで待ってから確保状態にする」が入ります。

空欄 b: 関数 u の役割は,確保状態になっていた共有データを解放状態に戻し,他のプロセスが使用できる状態にすることです。したがって,同期変数 s が確保状態なら,解放状態にします。すでに解放状態になっているなら,何もする必要はありません。

以上から、空欄 b には <mark>オ</mark>の「s の状態が確保状態 ならば解放状態にし,解放状態ならば何もしない」が 入ります。

設問3 デッドロックの発生

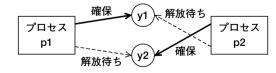
複数のプロセスが、互いに相手が確保しているデータが解放されるのを待ち合い、処理が停止してしまう 状態をデッドロックといいます。

共有データは $y1 \ge y2$ の 2 つなので、デッドロックは次の状態のときに発生します。

プロセス p?:y1 を確保した状態で, y2 が解放される のを待つ

プロセス p?:y2 を確保した状態で, y1 が解放される のを待つ

問題文によれば、プロセス p1 は y1 を確保した後、y2 を確保しようとしています。したがって、プロセス p2 が y2 を確保したまま y1 を確保しようとすれば、デッドロックが発生します。解答群の中で、y2 を確保しようとする操作は、 \ro の「y2の確保、y1の確保、y1の解放、y2の解放」だけです。







購買情報を管理する関係データベースの設計及び運用に関する次の記述を読んで、設問1~4に答えよ。

B社では、購買業務の効率化を目的に、社内組織を変更して、これまで X 事業部と Y 事業部に 個別に存在していた購買部門を統合した。

これに伴い、それぞれの事業部が関係データベースで個別に管理していた購買データも統合した。統合後の表構成は**図1**のとおりであり、統合前から X事業部と Y事業部ともに同じ表構成で管理していた。下線付きの項目は主キーを表す。

取引先表

取引先コード 社名		所在地	電話番号	
XK001	情報商事株式会社	東京都文京区桜坂2-28	03-1111-2222	

部耒

部コード	部名
0001	X事業部営業部

商品惠

HI HH 2/				
商品コード	品目コード	商品名	定価	ĺ
A0001	S01	Tコ鉛筆里	50	

品目表

品目コード	品目名
S01	文具

発注表

発注コード	取引先コード	部コード	発注日	納品日
120001	XK001	0001	20120110	20120112

明細表

発注コード	商品コード	数量	購入額
120001	A0001	20	900
120001	A0027	10	1200

図1 表構成と統合後のデータの格納例

設問 データを統合したときに実施した"名寄せ"と呼ばれる作業に関する次の記述中の に入れる適切な答えを、解答群の中から選べ。

同じ情報が、表現が異なるデータとして社内に複数存在する場合がある。それぞれが、関連性のないデータベースで個別に管理されているのであれば、データの重複といった問題は発生しない。しかし、データベースの統合が必要になった場合、単純にデータを寄せ集めると、同じ情報を表すデータであるにもかかわらず別のデータとして格納されてしまい、 a , b といった問題が発生する。

このような場合、同じ情報を表すデータを一つのデータにまとめる"名寄せ"と呼ばれる作業が必要となる。

B社では、名寄せを次の手順で実施した。

- (1) 統合対象の表のデータを見比べて、表現は異なっていても同じ情報を表しているデータかどうかを識別するのに最も適した項目を特定する。
- (2) (1) で特定した項目で突合せを行い、同じ情報を表すデータを一つのデータにまとめる。 それぞれの事業部の取引先表から(1)の作業のために抽出した、名寄せが必要となる典型的なデー

タを, **図2**及び**図3**に示す。これらのデータから, 突合せを行う項目は c が適切と判断できる。

X事業部の取引先表

•				
取引先コード	社名	所在地	電話番号	
XK001	情報商事株式会社	東京都文京区桜坂2-28	03-1111-2222	
XK022	(株) 情報商事	神奈川県横浜市大湊1-5	045-987-6543	

図2 X事業部の取引先表から抽出したデータ

Y事業部の取引先表

取引先コード	社名	所在地	電話番号
8000	情報商事	新宿区青葉2丁目1番地	03-1234-5678
0105	情報商事 (株)	文京区桜坂2丁目28番	03-1111-2222

図3 Y事業部の取引先表から抽出したデータ

а	h	٦,	閗	व	る	解答群

ア 更新すべきデータが更新されない

イ 削除すべきデータが残る

ウ 情報が漏えいする

オ トランザクションが遅延する

cに関する解答群

ア 社名

イ 所在地

ウ 電話番号 エ 取引先コード

統合された購買部門で分析したところ、同じ商品であっても、取引先によって 購入単価が異なることが分かった。商品名"エコ鉛筆黒"について、取引先コー ドと平均購入単価を、金額が安い順に表示する。次の SQL 文の に入れる正しい 答えを、解答群の中から選べ。ここで、商品名は一意に管理できているものとする。

SELECT 発注表.取引先コード,

SUM(明細表,購入額) / SUM(明細表,数量) AS 平均購入単価

FROM 発注表,商品表,明細表

WHERE

GROUP BY 発注表.取引先コード

ORDER BY 平均購入単価

解答群

ア 発注表.発注コード = 明細表.発注コード AND

商品表.商品コード = 明細表.商品コード AND

商品表.商品名 = 'エコ鉛筆黒'

✓ 発注表.発注コード = 明細表.発注コード AND

明細表. 購入額 = (SELECT AVG(商品表. 定価) FROM 商品表

WHERE 商品表. 商品名 = 'エコ鉛筆黒')

- 発注表,発注コード = 明細表,発注コード AND 明細表.購入額 = (SELECT SUM(商品表.定価) FROM 商品表 WHERE 商品表.商品名 = 'エコ鉛筆黒')
- 発注表.発注コード = 明細表.発注コード AND 明細表.商品コード = (SELECT COUNT(*) FROM 商品表 WHERE 商品表. 商品名 = 'エコ鉛筆黒')

	より安く商品を購入するために、購買部門の発注担当者は、商品の発注時に割
	引率を確認してから発注先を選定することにした。発注先選定時の検索処理に
関する次の)記述中の に入れる適切な答えを 解答群の中から選べ

商品コードごとの平均割引率は、 e と f を結合すると求められる。加えて、取引 先コードごとに集計したり、"以前は高かったが、最近は安くなった"といった傾向を把握したり したい場合は、更に g を結合することで求められる。

解答群

ウ発注表

工 品目表

才 部表

力 明細表

設問 🖊 複数の取引先から文具を購入していたが、品ぞろえは同じだったので、1 社に 一括発注することによって割引率を上げてもらうよう交渉することにした。文 具について 10 回以上の発注実績がある取引先を対象に,購入金額が多い順に取引先コー ドと金額を表示する。次のSQL文の に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

SELECT 発注表.取引先コード, SUM(明細表.購入額) AS 合計購入金額

FROM 発注表,明細表,商品表,品目表

WHERE 発注表.発注コード = 明細表.発注コード AND

明細表.商品コード = 商品表.商品コード AND

商品表. 品目コード = 品目表. 品目コード AND

品目表.品目名 = '文具'

GROUP BY 発注表.取引先コード

h

ORDER BY 合計購入金額 DESC

解答群

- T HAVING COUNT(*) >= 10
- ✓ HAVING COUNT(DISTINCT 発注表.発注コード) >= 10
- HAVING COUNT(発注表.発注コード) >= 10
- HAVING MAX(明細表.購入額) >= 10
- ★ HAVING MAX(明細表.数量) >= 10

B2 §



関係データベースの設計と、SQL を使った問合せの問題です。

設問 1 重複するデータを突き合わせて、1つのデータにまとめることを「名寄せ」といいます。

設問 2 3 つの表を結合するには、少なくとも 2 つの結合条件を指定する必要があります。

設問3 平均割引率の計算に必要なデータが、どことどこに登録されているかを考えます。

設問 4 「発注回数が 10 回以上」の取引先を集計するには、GROUP BY 句で取引先ごとにグループ 化し、HAVING 句で発注回数が 10 回以上の取引先を絞り込みます。

設問 1 名寄せの必要性

空欄 a, b:たとえば、「○○株式会社」を表すデータが、1つのデータベース内に別のデータとして複数格納されている場合を考えます。

この会社が住所変更したのでデータを更新しても、別のデータでは旧住所が変更されないまま残ってしまいます。

また、この会社をデータベースから削除しても、別のデータは削除されないで残ったままです。

◯○株式会社 |東京都○○区… | ← このデータを変更・削除

以上から、空欄にはプ「更新すべきデータが更新されない」と<mark>イ</mark>「削除すべきデータが残る」が順不同で入ります。

解答群の他の選択肢は、データが複数あっても関係 ありません。

空欄 C:図2と図3のデータをよく見ると,図2の「情報商事株式会社」と図3の「情報商事(株)」は、所在地も電話番号も同じなので同じ会社だと考えられます。ほかの「(株)情報商事」「情報商事」は、社名は似ていても所在地・電話番号が違うので、別会社と判断できます。

以上から、同じ情報かどうかを識別するには、所在地と電話番号を見ればよいとわかります。ただし、所在地については「東京都文京区桜坂 2-28」「文京区桜坂 2 丁目 28 番」のように、同じ住所でも表現が異なる場合があるため、機械的な照合ができません。

一方, 電話番号については, ハイフンの有無などの 形式さえ揃えておけば, 同じ情報は必ず同じデータに なり, 機械的に照合できます。したがって, 突合せを 行う項目は電話番号が適切です。空欄 c は ゥ です。

設問2 SQL文の完成

空欄 d: FROM 句に 3 つの表が指定されているので、 WHERE 句にこれらを結合するための結合条件が必要 です。

図1を見ると、発注表と明細表は発注コードが共通しており、明細表と商品表は商品コードが共通しています。これらをキーに3つの表を結合します。結合条件は次のようになります。

発注表.発注コード = 明細表.発注コード AND 商品表.商品コード = 明細表.商品コード

発注表 発注コード 取引先コード 部コード 発注日 納品日

明細表 発注コード 商品コード 数量 購入額

商品表 商品コード 品目コード 商品名 定価

また、結合した表の中から、商品名が「エコ鉛筆黒」 のデータだけを抽出します。そのための条件は、次の ようになります。

商品表.商品名 = 'エコ鉛筆黒'

抽出した行を取引先ごとにグループ化し, 平均購入 単価を求めて昇順に表示します。完成した SQL 文は 次のようになります。

SELECT 発注表.取引先コード, SUM(明細表.購入額) / SUM(明細表.数量)

AS 平均購入単価

FROM 発注表,商品表,明細表

WHERE 発注表.発注コード = 明細表.発注コード AND

商品表. 商品コード = 明細表. 商品コード AND 商品表. 商品名 = 'エコ鉛筆黒'

GROUP BY 発注表.取引先コード

ORDER BY 平均購入単価

以上から, 空欄 d は ア が入ります。

設問3 平均割引率を求める

空欄 e, f: 平均割引率を求めるには、まず、明細表の数量と購入額を集計して、平均購入単価を求めます。

平均購入単価=購入額の合計/数量の合計

商品表に登録されている定価から平均購入単価を引き、定価で割れば、平均割引率になります。

平均割引率=(定価-平均購入単価)/定価

以上から, 結合する表は商品表と明細表です。**空欄** e と f には ア と n が入ります (順不同)。

空欄 g:取引先コードごとや発注日ごとに集計するには、これらの項目を含んでいる発注表を結合します。 空欄 g は ヴ です。

設問4 HAVING句

空欄 h:問題の SQL 文は、データベースから品目名が「文具」の発注データを抽出し、取引先ごとにグループ化します。 さらにその中から、発注回数が 10 回以上の取引先を抜き出しますが、これには HAV ING 句を使います。

HAVING 句は「HAVING〈条件式〉」のように指定し、GROUP BY 句で分類した各グループから、指定した条件に一致するグループだけを抜き出します。

たとえば、取引先コード XK001 の発注データが、次のように見つかったとしましょう(項目は一部省略)。

発注 コード	取引先 コード	商品 コード	品目名	•••	購入額
120001	XK001	A0001	文具	•••	900
120001	XK001	A0027	文具	•••	1200
120002	XK001	A0012	文具	•••	1500
120003	XK001	A0008	文具	•••	800
120003	XK001	A0023	文具		900
120004	XK001	A0001	文具		1800
120004	XK001	A0002	文具		900
120005	XK001	A0001	文具	•••	1000
120005	XK001	A0001	文具	•••	1000
120005	XK001	A0001	文具	•••	1000

単純に発注データが 10 件以上の取引先を抜き出すなら

HAVING COUNT(*) >= 10

または

HAVING COUNT(発注表.発注コード) >= 10

のように指定すればいいでしょう。しかし、ここでは 発注回数を数えるので、発注コードが重複する行はカ ウントしないようにしなければなりません。このよう な場合は、COUNT 関数を「COUNT (DISTINCT **列名**)」 の形式で指定すると、指定した列名の重複を取り除い てその行数を返します。

HAVING COUNT(DISTINCT 発注表.発注コード) >= 10

以上から、**空欄 h** には \checkmark が入ります。

○ 解答

設問 1 a, b − ア, イ (順不同),

с — 💆

設問 2 d - 7

設問 3 e, f - ア, 力 (順不同),

g — 💆

設問 4 h − **1**



電子メールで用いる MIME 形式に関する次の記述を読んで, 設問 1, 2 に答えよ。

インターネットの電子メールは、規格上、US-ASCII のような7ビット符号で書かれたテキスト しか送信できない。そのため、UTF-8のような8ビット符号で書かれたテキストや、画像データ などのバイナリデータを電子メールで送信する際は、MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions) と呼ばれる書式 (以下、MIME 形式という) に従ってメッセージを作成する。

MIME 形式では、7ビット符号で書かれたテキスト以外のコンテンツを、base64 や quoted-printable などの方式で7ビット符号に変換(以下、エンコードという)する。ただし、エンコードを行うコンピュータのメモリ上では、7ビット符号を、先頭に0のビットを1ビット付加した8ビット(1バイト)として取り扱う。

base64によるエンコードでは、コンテンツを先頭から6ビットごとに区切り、各6ビットを、ビットパターンごとに定められた、US-ASCIIの図形文字1文字に変換する。

一方、quoted-printable によるエンコードでは、コンテンツをバイト列とみなし、US-ASCII の制御文字又は図形文字 "="と一致するバイト、及び先頭ビットが1のバイトを、"=XX"(XX は2桁の16進数字列)の形の3文字のUS-ASCIIの図形文字列に置き換える。US-ASCIIの図形文字("="を除く)と一致するバイトは置き換えない。幾つかの例外があるが、ここでは考慮しなくてよいものとする。

例えば、UTF-8で書かれたテキスト"© \triangle IPA \triangle 2012."("©"には 16 進数で C2A9 の 2 バイトの符号が、他の文字には US-ASCII と同じ 1 バイトの符号が、それぞれ割り当てられている)を a1 でエンコードすると "= C2=A9 \triangle IPA \triangle 2012."になる。同じテキストを a2 でエンコードすると "wqkgSVBBIDIwMTIu"となり、いずれも US-ASCII に含まれる図形文字だけから成る 7 ビット符号のバイト列となる。ここで、" \triangle "は空白(符号は 16 進数で 20)を表すものとする。

エンコード後のデータ量に着目すると、大部分が US-ASCII に含まれる図形文字で構成されているテキストのエンコードには a3 が適しており、バイナリデータのエンコードには a4 が適している。

UTF-8 では、平仮名 1 文字に先頭ビットが 1 であるバイト三つから成る符号を割り当てているので、UTF-8 で書かれた 6 文字の平仮名から成るテキストを quoted-printable でエンコードすると、 b 文字の文字列となる。

設問 記述中の に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。ただし、a1 ~ a4 に入れる答えは、a に関する解答群の中から組合せとして正しいものを選ぶものとする。

a に関する解答群

	al	a2	a3	a4	
ア	base64 quoted-printable		base64	quoted-printable	
1	base64 quoted-printable		quoted-printable	base64	
ウ	quoted-printable	base64	base64	quoted-printable	
I	quoted-printable	base64	quoted-printable	base64	

b に関する解答群

7 8

18

9 24

I 54

設問 2 MIME 形式を使用すると、1 通の電子メールに複数のコンテンツを格納することができる。1 通の電子メールに二つのコンテンツを格納した MIME 形式のメッセージは、図 1 のようになる。

通常の電子メールのヘッダ

MIME-Version: 1.0

Content-Type: multipart/mixed; boundary="delimiter"

--delimiter

コンテンツごとの属性を示すヘッダ

コンテンツ 1

--delimiter

コンテンツごとの属性を示すヘッダ

コンテンツ 2

--delimiter--

注記 網掛けは、その位置に格納される情報の種類を表している。

図 1 二つのコンテンツを格納した MIME 形式のメッセージ

boundary="<u>delimiter</u>"の <u>delimiter</u> には、格納したコンテンツの区切りを示す文字列を指定する。

 $\underline{delimiter}$ の先頭に"--"を付けたものが一つのコンテンツの開始を示し, $\underline{delimiter}$ を"--" で囲ったものが最後のコンテンツの終了を示す。

 $\underline{delimiter}$ には、コンテンツに含まれる行が、誤ってコンテンツの区切りと認識されることのないような文字列を、選択しなければならない。

"コンテンツでとの属性を示すヘッダ"には、テキストや画像などのコンテンツの種類や、エンコードの方式などを指定する。エンコードの方式には"base64"や"quoted-printable"のほか、コンテンツがエンコードされていない 7 ビット符号のテキストであることを示す"7bit"などが指定できる。

図 1 中の "コンテンツ 1" が 7 ビット符号のテキストであって、図 2 に示す 3 行をコンテンツに含むとき、delimiter としてふさわしくない文字列を、解答群の中から三つ選べ。

case1 --case2 --case3--

図2 "コンテンツ1"に含まれる3行

解答群

--case1

case1

case1--

√ --case2

Cabe

才 case2

--case3

力 case3

≠ case3--

問3 %午後のカギ

MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions) は、電子メールでバイナリデータを送るための規格として、午前問題でもよく出題されます。本問は午後問題らしく、その仕組みにも踏み込んだ出題がされています。ただし、必要な知識は問題文に説明があるので、それほど難しくはありません。

設問 1 テキストデータであっても、日本語などの非 US-ASCII 文字を使う場合には、MIME が必要です。設問は、2 つのエンコード方式のうちの一方がわかれば解答できます。

設問 2 コンテンツの区切りが、コンテンツの行と同じになってしまう場合を考えます。

設問 I MIMEのエンコード方式

空欄 a:al のエンコード文字列 "=C2=A9 \triangle IPA \triangle 2012." の先頭部分 "=C2=A9" は、文字 "©" の 2 バイト符号 C2A9 を、1 バイトずつ "=XX" の形式で表したものです。問題文の説明によれば、これは quoted-printable によるエンコードです。

一方, **a2** のエンコード文字列"wqkgSVBBIDI wMTIu"は, quoted-printableではないので base64です。

quoted-printable は、US-ASCII に含まれていない文字だけを変換するので、大部分が US-ASCII 文字で構成されているテキストに適しています。

しかし、2バイトの文字が"=C2=A9"のように6 文字に変換されるため、US-ASCII 文字以外が多いと データ量が増えてしまいます。したがって、バイナリ データのエンコードには base64 のほうが適している といえます。

以上から、空欄は **a1** と **a3** が quoted-printable、 **a2** と **a4** が base64 となり、正解はことなります。

空欄 b: UTF-8 の平仮名 1 文字は、3 バイトの非US-ASCII 文字からなります。quoted-printable では、これが"=XX=XX=XX"のように 9 文字にエンコードされます。6 文字の平仮名では $9 \times 6 = 54$ 文字になります。正解は \mathbf{I} です。

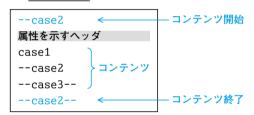
設問2 区切り文字の選択

コンテンツに含まれる行が、コンテンツの開始やコンテンツの終了を示す行と同じになってしまうと、コンテンツの区切りがわからなくなってしまいます。図2の"コンテンツ1"に含まれる3行を順に検討しま

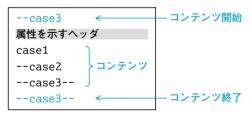
しょう。

1 行目の「case1」は、先頭に"--"が付いていないので、コンテンツの区切りと同じになることはありません。

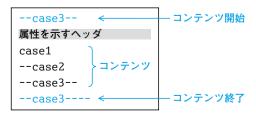
2行目の「--case2」は、先頭に"--"が付いているので、コンテンツの開始と誤認される可能性があります。「--case2」をコンテンツの開始と解釈する場合、delimiterは"case2"になります。



3行目の「--case3--」は、"--"で囲まれているので、コンテンツの終了と誤認される可能性があります。「--case3--」をコンテンツの終了と解釈する場合、*delimiter*は"case3"です。



また、 $\underline{delimiter}$ を "case3--" とすれば、 $\lceil -- \mathrm{case3} -- \rfloor$ はコンテンツの開始を示すとも解釈できます。



以上から. delimiter としてふさわしくない文字 列は「case2」「case3」「case3--」の3つです。 正解はオ、カ、ケです。

解答

設問 1 a - Ⅱ, b - Ⅱ

設問2 オ,カ,ケ





セキュリティ事故の対応に関する次の記述を読んで、設問1~4に答えよ。

自転車用品の中堅通信販売会社のD社では、顧客からの注文を郵便及び電話で受け付けていた。 顧客へのサービスの拡大を目的として、インターネットを利用した会員制のサービスを開始する こととした。

会社の紹介だけを掲載していた従来の Web サイトを改修し、Web サイトでの会員情報の登録 及び修正、会員に対する Web サイトでの商品の販売並びに会員向けのメールマガジン送付の登録 を行う。

なお、Web サイトでの商品の販売における決済手段はクレジットカードだけとする。

改修後の Web サイトは、D 社の DMZ 上に設置された Web サーバと、社内 LAN 内に設置され たデータベースサーバで構成される。データベースサーバのデータは平文で保存しており、会員 情報の登録及び修正、商品の販売並びに会員向けのメールマガジン送付の登録を行う際には、SSL によってネットワーク経路の暗号化を行う。

〔会員情報の登録〕

D社では、Webサイトで取得する個人情報の利用目的を、注文の受付、決済、商品の配送、及びメー ルマガジンの送付に限定し、会員登録の希望者に対し、登録時に利用目的を通知して同意を得るこ ととした。同意を得た会員に対しては、会員情報として次の情報を登録してもらうこととした。

【全員に登録してもらう情報】

利用者 ID, パスワード, メールアドレス, メールマガジン送付の有無

【任意に登録してもらう情報】

性別, 生年月日

【商品を購入する会員に登録してもらう情報】

氏名, 配送先住所, 電話番号, クレジットカードの発行会社名,

クレジットカード番号、クレジットカードの有効期限

[セキュリティ事故の発生]

複数の会員から, "D 社のサービスに登録したメールアドレス宛てに迷惑メールが大量に送られ てくるようになった"との連絡がお客様相談窓口に入った。さらに、連絡があった会員のうち数 名については、迷惑メールの宛先メールアドレスは D 社以外のサービスでは利用していないこと が分かった。

この報告を受けて D 社の情報システム部の Y 部長は、会員情報が漏えいしている可能性がある と判断した。また、会員情報として登録されているクレジットカード情報が漏えいしていること も考えられると判断した。そこで,情報システム部の Web サイト担当者 Z 氏に対し,Web サイ トを停止して調査するよう指示した。

Z氏の調査の結果, D社の Web サイトにおいて, 会員が利用者 ID とパスワードの入力を行う

ログインの処理に不備があり、外部から SQL インジェクション攻撃を受けていたことが判明した。

(セキュリティ事故への対応)

Z氏は、一般的な Web サイトにおけるセキュリティ事故に関して考えられる対策と対応を調査し、今回のセキュリティ事故において会員と Web サイトに対して必要と思われる対策と対応を表1にまとめて、Y 部長に報告した。

表 1 セキュリティ事故の対策と対応の概要

対象	対策と対応
会員	① 全ての会員に対する謝罪 ② 事故の公表と被害状況の説明 ③ 会員への事故対応の依頼
Web サイト	 ④ 被害状況の把握及び原因の特定 ⑤ SQL インジェクション攻撃を防ぐための Web サイトの改修 ⑥ Web サイトへのアクセスの常時監視 ⑦ ネットワークを介した攻撃によるネットワークアクセス負荷上昇に対応するためのネットワーク回線の二重化

Y部長は、**表**1の⑦は実施を見合わせ、Z氏に①~⑥の実施を急がせるとともに、更なる情報セキュリティ対策の実施を指示した。

設問 今回受けた SQL インジェクション攻撃に関する記述として適切な答えを、解答群の中から選べ。

解答群

- ア 攻撃者が DNS に登録されたドメインの情報を改ざんすることによって,利用者をフィッシングサイトに誘導し、そこで入手した利用者 ID とパスワードを用いて、データベースを不正に操作した。
- ✓ 攻撃者が、D 社の Web サイトの入力項目に対し、命令文を送り込むことによって、データベースを不正に操作した。
- ウ 攻撃者が D 社のデータベースの管理ツールを入手し, 管理ツール経由で直接 D 社のデータベースを不正に操作した。
- 工 攻撃者がネットワーク上で情報の盗聴を行い, D社のデータベースの管理者の ID とパ スワードを入手し、データベースを不正に操作した。
- 設問 2 表 1 中の③に関して、今回のセキュリティ事故の対応として適切な答えを、解答群の中から選べ。

解答群

- ア 安易なパスワードの設定を防止するために、パスワードは英字、数字、記号が混在する 8文字以上のものにするよう会員に依頼する。
- ✓ 攻撃を受けた場合の被害を抑えるために、メールマガジン購読だけを利用する会員の会

員情報を格納したデータベースと商品の購入を行う会員の会員情報を格納したデータベースとを分離し、商品の購入を行う会員だけには、利用者 ID 及びパスワードの変更を依頼する。

- エ クレジットカード情報が漏えいしている場合の不正利用を防止するために、登録された クレジットカードの停止及び番号変更の手続を会員に依頼する。
- 設問 3 表 1 中の⑦に関して、Y部長が実施を見合わせた理由として適切な答えを、解答群の中から選べ。

解答群

- ア Web サーバの増設が必要となる。
- ✓ 稼働中のサービスの停止が必要であり、事業への影響が大きい。
- ▼ セキュリティ事故発生時に攻撃者の侵入経路の特定に時間が掛かる。

設問 /	Y部長は、Z氏に事故の再発	防止のために更なる情報セキュ!	リティ対策の実施
	を指示した。次の記述中の	に入れる適切な答えを,	解答群の中から
選べ。			

(SQL インジェクション攻撃への追加対策)

SQL インジェクション攻撃は、システム開発の際にセキュリティを考慮した設計及び実装を行うことで回避できる。例えば、 a ことで、アプリケーション開発時に脆弱性が作り込まれる可能性を減らすこととする。

〔会員情報に対するその他のセキュリティ対策〕

会員情報を格納したデータベースサーバへの不正アクセス対策として、 b こととする。また、情報漏えいが発生した場合の原因の分析や犯人の追跡を行うための証拠の確保には、 c を行うこととする。

aに関する解答群

- ア 開発担当者と運用担当者の職務を分離する
- ✓ 開発用の端末と通常利用の端末を分離する
- ウ 瑕疵の発生に備えた保険に加入する
- 世機密保持に関する誓約書を作成する
- **オ** セキュアプログラミングのルールを作成する
- カ 負荷分散装置を設置する

b に関する解答群

- ア Web サーバとデータベースサーバの時刻を同期させる
- ✓ 会員情報を暗号化する

- 社内からのインターネット利用時にフィルタリングを実施する
- エ 共有 ID を利用する
- オ データベースサーバを RAID 構成にする

cに関する解答群

- ア アクセスログやエラーログの保管
- ✓ 外部記憶媒体の利用禁止を明文化
- **ウ** 業界団体との連携によるセキュリティ事故情報の共有
- 担当する業務に応じた情報セキュリティ教育の実施
- オ 内部不正に対する罰則の強化

4

器。午後のカギ

事故事例を通して、セキュリティ事故への対応と再発防止策を問う問題です。セキュリティに関する 基本的な知識が必要です。

- 設問 1 SQL インジェクション攻撃の説明を解答群から選びます。午前問題の知識です。
- 設問 2 重要な会員情報が漏えいしている可能性がある点に着目します。
- **設問3** 事故への対応では、二次被害を防ぐとともに、業務を早期に復旧することが優先されます。
- 設問 4 空欄は、いずれもセキュリティ対策の基本的な事項です。

設問 I SQLインジェクション攻撃

SQLインジェクションとは、Webアプリケーションの入力データに悪意あるSQL文を埋め込み、データベースを改ざんしたり、情報を不正入手する攻撃手法です。

①攻撃者は、Webサイトの入力フォームに不正なSQL文を入力する。

ID: 1234 PASS: 'or'A'='A

②Webアプリケーションは、入力された文字列をそのまま用意されたSQL文に埋め込み、問合せを実行する。

SELECT * FROM 会員表 WHERE 会員ID='1234'AND パスワード=''or'A'='A';

すべてのデータを ← 取り出すSQL文が 完成

設問2 会員への事故対応

表1の③は「会員への事故対応の依頼」となっています。今回のセキュリティ事故では、データベースから会員情報が漏えいしていることが判明しています。とくに、問題文中の〔セキュリティ事故の発生〕に「クレジットカード情報が漏えいしていることも考えられる」とあるので、この点への対応が必要です。

- × 7 今回の事故は、会員が安易なパスワードを設定したことが原因ではありません。また、パスワードの強化はセキュリティ事故の防止策であって、事故への対応策ではありません。
- × イ メールマガジン購読のみの会員でも, 迷惑メールなどの被害にあっているので, 商品を購入する会員だけに対応するのは不適切です。
- × **ウ** 個人情報の利用目的について同意を得るのは、 事故への対応とは関係ありません。
- 工 正解です。漏えいしたクレジットカード情報が不正に利用されれば、会員に多大な被害を

与えることになります。これ以上の被害を避けるため、カードの停止や番号変更手続きを 会員に依頼すべきです。

設問3 Webサイトへの事故対応

表 1 の⑦は「ネットワークを介した攻撃によるネットワークアクセス負荷上昇に対応するためのネットワーク回線の二重化」となっています。

Web サイトへの攻撃のなかには、たしかにアクセス負荷を上昇させてサーバ停止に追い込む攻撃があります。しかし、今回の攻撃は会員情報をねらった攻撃であり、アクセス負荷の上昇は発生していません。また、回線の二重化は SQL インジェクション攻撃を防止する対策にもなりません。これが、今回実施を見合わせた理由と考えられます。正解は っです。

設問4 情報セキュリティ対策の実施

空欄 a:空欄の前後は次のとおりです。

a ことで、アプリケーション開発時に脆弱性が作り込まれる可能性を減らすこととする。

SQLインジェクション攻撃は、Webアプリケーションが利用者からの入力データを受け付ける際に、不正な文字が混在していないかどうかをチェックすれば防止できます。したがって、Webアプリケーションの開発時に、セキュリティを考慮したプログラミングをするよう徹底する必要があります。解答群のなかで、このような体制づくりに役立つ対策は、プの「セキュアプログラミングのルールを作成する」です。

空欄 b:空欄の前後は次のとおりです。

会員情報を格納したデータベースサーバへの不正 アクセス対策として、 b こととする。

情報漏えいを防ぐための対策としては、①不正アクセスをしにくくする方法と、②たとえ不正アクセスされても情報が漏れないようにする方法の2通りが考えられます。後者の方法として代表的なのが、情報を暗号化して保管することです。

空欄 c:空欄の前後は次のとおりです。

情報漏えいが発生した場合の原因の分析や犯人の 追跡を行うための証拠の確保には, c を行 うこととする。

原因の分析や犯人の追跡を行うには、情報が外部に 転送されたり、犯人がシステムに侵入したときに痕跡 が残るようにしておきます。解答群のなかでは、 の「アクセスログやエラーログの保管」がこの対策に 当たります。

○ 解答

設問 1 🕜

設問2 🔳

設問3 💆

設問 $4 \quad a - 7$, b - 7, c - 7

85

通信講座を提供している企業の受講管理システムに関する次の記述を読んで, 設問 1, 2 に答えよ。

A 社では資格を取得するための通信講座を提供している。資格には上級、中級、初級の3種類があり、各講座の修了判定で合格すると合格証が発行され、資格取得となる。上級資格向けの講座を受講するには、中級資格を取得している必要がある。A 社通信講座の概要を表1に示す。

資格区分	受講期間	受講条件					
上級資格	12 か月	中級資格を取得していること					
上が7.3をよわ	40 / 0	4. 1					

表 1 A 計通信講座の概要

資格区分	受講期間	受講条件
上級資格	12 か月	中級資格を取得していること
中級資格	10 か月	なし
初級資格	6 か月	なし

[诵信講座運用の概要]

A 社では、受講者の受講状況や成績を、受講管理システムを使って管理し、修了判定を行って いる。通信講座運用の概要を次に示す。

- (1) 各講座は毎月初めに開始する。
- (2) テキストと課題が、受講期間中の毎月初めに受講者に到着するように送付される。
- (3) 学習後の受講者から、課題に対する答案が A 社に提出される。答案の提出期限は、受講者が 課題を受け取った月の25日とする。
- (4) A社に答案が到着した日を提出日として、受講管理システムに入力する。
- (5) 到着から3日以内に、答案を添削して100点満点で採点し、添削済み答案と模範解答を受講 者に返送する。
- (6) 点数と返送日を受講管理システムに入力する。

提出された答案の処理の流れを,図1に示す。

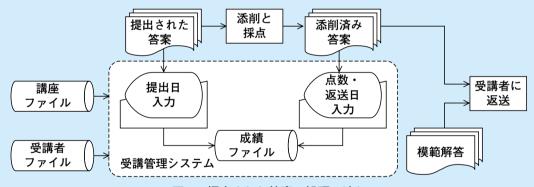


図 1 提出された答案の処理の流れ

〔初級、中級資格向けの講座の修了判定処理の概要〕

- (1) 毎月初めに、前月で受講期間が終了した受講者を対象に、答案の提出回数と平均点を算出し、 修了判定処理を行う。平均点は、全ての答案の合計点を受講期間の月数で除算して求める。 答案が未提出の場合、及び提出期限を過ぎて答案が到着した場合は、提出回数に含めず、点 数は0点とする。
- (2) 判定区分には、優秀、合格、不合格の3種類がある。
- (3) 初級資格向けの講座では、4回以上答案を提出し、かつ、平均点が60点以上の受講者を合格 と判定する。
- (4) 中級資格向けの講座では、7回以上答案を提出し、かつ、平均点が60点以上の受講者を合格 と判定する。

- (5) 全ての答案を提出し、かつ、平均点が90点以上の受講者は優秀と判定する。
- (6) (3), (4) の条件を満たさない受講者は、不合格と判定する。
 - (1) ~ (6) の処理は、成績ファイルと講座ファイルを修了判定プログラムに入力して行われる。

〔初級、中級資格向けの講座の修了判定後の処理の概要〕

- (1) 合格者には合格証を発行する。
- (2) 優秀者には優秀者用の合格証を発行する。優秀者は、修了判定した月の翌月1日(以下、起算日という)から24か月間、上位の講座(初級資格向けの講座の場合は中級資格向けの講座、中級資格向けの講座の場合は上級資格向けの講座)を半額で受講することができる。優秀者には優秀者用の合格証と併せて割引受講案内を送付する。
- (3) 不合格者には、起算日から12か月間、同じ講座を半額で再受講することができる割引受講案内を送付する。
- $(1) \sim (3)$ の処理は、修了判定処理の結果に基づき、受講者ファイルと成績ファイルを参照して行われる。

受講者ファイル,講座ファイル,成績ファイルのレコード様式を,図 $2\sim4$ に示す。各ファイルは,全て索引順編成ファイルである。初級,中級資格向けの講座の修了判定プログラムの流れを図5に、主なモジュールの処理内容を表2に示す。

受講者コード 受講者名 住所 電話番号

注記 下線はキー項目を表す。

図2 受講者ファイルのレコード様式

講座番号	講座名称	開始年月日	終了年月日	受講期間 の月数	答案1の 提出期限		答案nの 提出期限
------	------	-------	-------	-------------	--------------	--	--------------

注記 下線はキー項目を表す。

図3 講座ファイルのレコード様式

受講者	講座	判定	起算日	答案1			 答案n		
<u>コード</u>	番号	区分		提出日	点数	返送日	 提出日	点数	返送日

注記1 下線はキー項目を表す。

注記2 判定区分の初期値には空白が設定されている。

注記3 提出日の初期値には提出期限の翌日の日付が設定されている。

注記4 点数の初期値には0点が設定されている。

図 4 成績ファイルのレコード様式

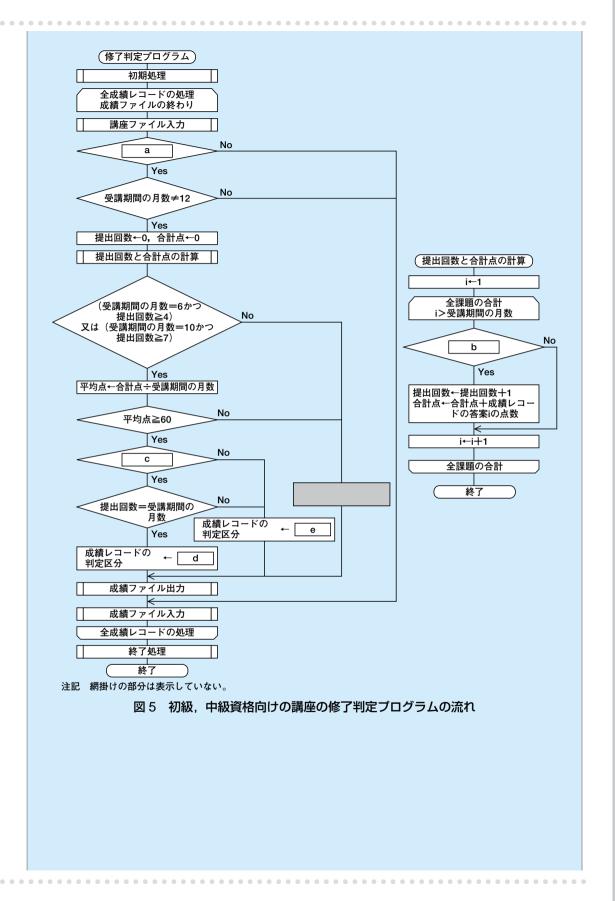


表 2 主なモジュールの処理内容

モジュール名	処理内容
初期処理	各ファイルを開く (成績ファイルは順次アクセスする)。 成績ファイルを読む (判定区分が空白以外のレコードは, 読み飛ばす)。
講座ファイル入力	成績レコードの講座番号をキーとして、講座ファイルを読む。
成績ファイル出力	成績レコードを、成績ファイルに書き込む。
成績ファイル入力	成績ファイルを読む (判定区分が空白以外のレコードは, 読み飛ばす)。
終了処理	各ファイルを閉じる。

設問 図 5 中の に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。ここで、日付については早い方が小さい数として扱われる。

aに関する解答群

- ア 講座レコードの開始年月日<現在日付
- → 講座レコードの答案iの提出期限<現在日付
 </p>
- ウ 講座レコードの終了年月日<現在日付
- 工 成績レコードの答案iの提出日<現在日付
- オ 成績レコードの答案iの返送日<現在日付

b に関する解答群

- ア 成績レコードの答案iの提出日=講座レコードの答案iの提出期限
- ウ 成績レコードの答案ⅰの提出日>講座レコードの答案ⅰの提出期限
- 成績レコードの答案iの提出日≦講座レコードの答案iの提出期限
- オ 成績レコードの答案iの提出日の前日>講座レコードの答案iの提出期限

cに関する解答群

ア 平均点 = 60

平均点 < 60

ウ 60 < 平均点 < 90

工 平均点 > 90

才 平均点≥ 90

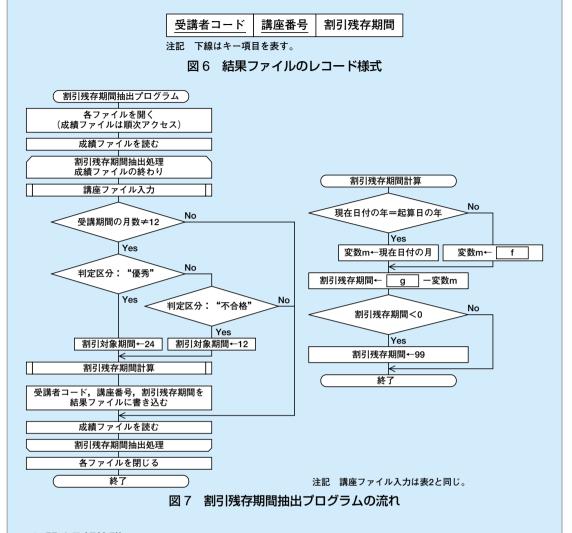
d, eに関する解答群

ア "合格"

一"不合格"

ウ "優秀"

設問 2 割引を使用した受講の利用率を向上させるために、割引対象期間の残り月数(以下、割引残存期間という)が少なくなっている受講者に、ダイレクトメールを発送することになった。割引を使用した受講の利用状況を調べるために、割引対象受講者と割引残存期間を全て抽出し、結果ファイルに書き込む、割引残存期間抽出プログラムを作成する。割引対象期間を過ぎている場合、割引残存期間に99を入れる。結果ファイルのレコード様式を図6に、割引残存期間抽出プログラムの流れを図7に示す。
に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。



fに関する解答群

- ア 起算日の月+ (起算日の年-現在日付の年) × 12
- イ 起算日の月+ (現在日付の年-起算日の年) ×12
- ウ 現在日付の月 + (起算日の年 現在日付の年) ×12
- オ 現在日付の月 (現在日付の年 起算日の年) ×12

gに関する解答群

- ア 起算日の月
- ✓ 起算日の月−割引対象期間
- ウ 割引対象期間
- 工 割引対象期間+起算日の月
- オ 割引対象期間 起算日の月

85



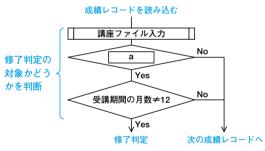
ソフトウェア設計の問題では、文章で記述されているプログラムの仕様を、流れ図でどう表現するかが問われます。問題文はやや長めですが、仕様の見落としがないよう、しっかり目を通すことが解答の 早道です。

設問 1 空欄が、〔初級、中級資格向けの講座の修了判定処理の概要〕のどの部分の記述に対応するかを探します。

設問 2 流れ図では、割引残存期間の計算を、年をまたぐ場合とまたがない場合とに分けて処理しています。

設問1 修了判定プログラム

空欄 a:プログラムは、成績ファイルからレコードを1件読み込み、空欄の条件が Yes (真) であれば処理を続行し、No (偽) の場合は次の成績レコードを読み込みます。つまり、空欄 a には、読み込んだ成績レコードが修了判定の対象かどうかを判断する条件が入ると考えられます。



修了判定の対象かどうか判断する条件は2つあります。1つは、初級・中級資格向け講座の受講者であること。上級資格向け講座の受講者は、このプログラムの対象外です。この条件は、流れ図に

受講期間の月数≠ 12

として記述されています。

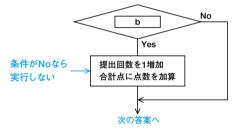
もう1つは、「前月で受講期間が終了した受講者」であること。空欄aにはこの条件が入ります。受講している講座の終了年月日が、現在の日付より前であれば、受講期間はすでに終了しているので、この条件は次のように記述できます。

講座レコードの終了年月日く現在日付

以上から、**空欄 a** は ゥ です。

空欄 b: 空欄は,「提出回数と合計点の計算」モジュールの流れ図の一部です。

このモジュールでは、1 件の成績レコードに記録されている答案i(i は 1 ~受講期間の月数)を調べ、 $\mathbf{2}$ 欄 \mathbf{b} の条件が Yes(真)なら提出回数を1 増やし、合計点に点数を加算します。条件が No(偽)であれば何もしません。



この処理は、問題文の次の記述に対応します。

答案が未提出の場合,及び提出期限を過ぎて答案が到着した場合は,提出回数に含めず,点数は0点とする。

つまり、空欄 b には、答案が提出期限以内に提出されたかどうかを判断する条件が入ります。各月の提出期限は、講座レコードに入力されています。また、答案の提出日は、成績レコードの答案iの提出日に入力されています。したがって空欄 b の条件は次のように記述できます。

成績レコードの答案iの提出日≦講座レコードの答案 iの提出期限

答案が未提出の場合はどうするの?

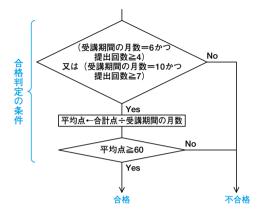


図4の注記3に「提出日の初期値には提出期限の

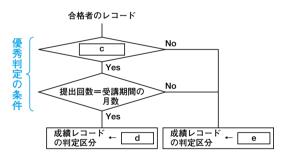
翌日の日付が設定されている」とあります。答案が未 提出の場合は提出日は初期値のままとなるので,提出 期限を過ぎて到着したと判断されます。

以上から、正解は エです。

空欄 c: プログラムは,次の部分で受講者の合格判定を行っています。答案の提出回数と平均点が規定以上なら,合格と判定されます。



合格した受講者のうち、さらに一定の基準をクリア した受講者は"優秀"と判定されます。この判定を行っ ているのが、流れ図の次の部分です。



空欄 c には,成績判定が"優秀"に該当するかどうかを判断する条件が入ります。"優秀"と判定するための条件は,問題文に次のように記述されています。

全ての答案を提出し、かつ、平均点が90点以上の受講者は優秀と判定する。

上記の条件うち、提出回数については流れ図に記述されているので、空欄 c の条件は次のようになります。

平均点≥ 90

以上から,**空欄**cは<u>オ</u>です。

空欄 d, e:条件「平均点≥90」と「提出回数=受講

期間の月数」が2つとも Yes であれば,成績は"**優秀**" と判定されます。したがって、**空欄**dはっです。

2 つの条件のどちらか一方でも N_0 であれば、成績はただの"合格"になります。したがって、空欄 e は \red です。

設問 2 割引残存期間の計算

割引対象期間というのは、講座を修了した受講者に対し、修了した月の翌月から一定の期間、半額で講座をもう1つ受講できるというものです。

割引残存期間は、割引対象期間の残り月数なので、 割引対象期間から、講座修了後の経過月数を差し引い て求めます。

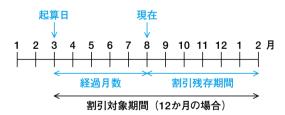
割引残存期間←割引対象期間一経過月数

経過月数は、割引対象期間の起算日の月から、現在の月までの月数です。ここでは、年をまたいでいる場合と、そうでない場合とに分けて考えます。

・起算日の年=現在日付の年のとき

現在日付が起算日と同じ年内であれば,経過月数は 単純な引き算で求められます。割引残存期間は,次の ようになります。

割引残存期間←割引対象期間ー(現在日付の月ー起算日の月) 経過月数



流れ図では、条件「現在日付の年=起算日の年」が Yesの場合、「現在日付の月」を変数 m に代入しているので、

割引残存期間←割引対象期間ー(変数 m ー起算日の月) -

割引残存期間←割引対象期間+起算日の月-変数 m

となります。上の式の「割引対象期間十起算日の月」 の部分は,流れ図の空欄 g の部分に相当します。した がって,空欄 g は $\underline{\underline{\hspace{0.1cm}}}$ です。

・起算日の年≠現在日付の年のとき

たとえば、起算日の月が 10 月で、現在がその翌年の 1 月なら、1 月に 12 を加え、13-10=3 が経過月数になります。また、現在が翌々年の 1 月なら、1 月に 24 を加え、25-10=15 が経過月数になります。

経過月数←現在日付の月十(現在日付の年ー起算日の 年)×12 一起算日の月

と表せます。したがって割引残存期間は次のようにな ります。

割引残存期間←割引対象期間一(現在日付の月十(現在日付の年一起算日の年)×12 一起算日の月)

割引残存期間←割引対象期間十起算日の月一(現在日付の月十(現在日付の年一起算日の年)×12)

すでにみたように、流れ図の式は「割引残存期間← 9 一変数 m」になっています。このうち空欄 gには「割引対象期間+起算日の月」が入るので、変 数 mには「現在日付の月+(現在日付の年ー起算日の 年) × 12 | の結果を格納します。

変数 m ←現在日付の月十 (現在日付の年一起算日の年) × 12

以上から,**空欄f**は<u>エ</u>です。



問6

データ管理に関する次の記述を読んで、設問1~3に答えよ。

大手の販売会社 X 社では、取引履歴などの大量のデータを一定期間保存するために、約1,000本の磁気テープ(以下、テープという)を使用している。テープは、電算センタ内のテープライブラリに保管してあり、システム部の運用課が管理している。テープには固有番号を付け、台帳で管理している。

テープは3か月ごとに棚卸しをして、台帳どおりの場所に実在していることを確認する。棚卸 しの手続の概要は、次のとおりである。

(1) 今回の棚卸実施日に存在すべきテープの本数(今回の棚卸本数)を,次の式で求める。

今回の棚卸本数=前回の棚卸本数十追加した本数ー廃棄した本数 十搬入した本数ー搬出した本数

式中の各項の概要は、次のとおりである。

- ① 追加した本数:新規に購入した本数。未使用テープ保管箱に保管する。
- ② 廃棄した本数:不要となって記録内容を消去して廃棄した本数。不要になったテープは、使用済みテープ保管箱に保管しておき、不定期にまとめて記録内容を消去する。消去が完了した時点で、廃棄した本数として計上する。

- ③ 搬入した本数: 社外の保管場所から受け入れた本数。例えば、外部保管業者に保管を委託し てあったテープを取り寄せた場合などがこれに該当する。
- ④ 搬出した本数:社外の保管場所へ受け渡した本数。例えば、外部保管業者にテープの保管を 委託した場合などがこれに該当する。X社内の部門からの貸出し要求に基づく貸出しは、これ に該当しない。
- (2) 棚卸作業では、テープの固有番号を基に、テープライブラリ内で実際にテープの有無を確認 する。ただし、現在コンピュータ室で使用中又は社内部門に貸出中のものは、それぞれの現 場に出向いて有無を確認する。

X 社の前回の棚卸結果報告書を図 1 に示す。また、前回の棚卸実施後、今回の棚卸実施直前ま でのテープの移動状況を図2に示す。

1067

宛先:システム部長

磁気テープ棚卸結果報告書

(1) 棚卸実施日:2012年7月13日

(2) 移動記録:前回の棚卸本数

(+) 追加した本数 20

> (-) 廃棄した本数 15 (+) 搬入した本数 12

> (-) 搬出した本数 24 今回の棚钼本数 1060

(3) 実地確認済み本数:

所定テープラック内 1036 未使用テープ保管箱 12

報告日:2012年7月18日

使用済みテープ保管箱 8 社内部門(貸出中) 4

(合計) 1060

(4) 貸出先:調査部 (2本), 監査室 (2本)。

棚卸実施者: ライブラリアン $\bigcirc\bigcirc\bigcirc$, 立会者 $\triangle\triangle$

図1 前回の棚卸結果報告書

月-日 移動内容

- 07-17 外部保管業者に保管を委託するためテープ6本を出庫・配送
- 07-25 不要となったテープ5本を使用済みテープ保管箱に移動
- 使用済みテープ保管箱内の全テープについて記録内容を消去 08-15
- 調査部にテープ1本を貸出し 08-28
- 09-12 期末処理用のテープ 20 本を新規購入
- 監査室から貸出中のテープ2本を返却 09-21
- 不要となったテープ 20 本を使用済みテープ保管箱に移動 10-02
- 期末処理のため未使用テープ 18 本を使用 10-06
- 10-10 外部保管業者に保管を委託するためテープ 15 本を出庫・配送

図2 棚卸対象テープの移動状況

図1,図2を基に、今回の棚卸しを実施した。現場でテープの有無を確認した結果、調査部に 貸し出した、機密情報を記録したテープ1本の所在が不明であった。それ以外のテープは、全て 台帳どおりに実在していることが確認できた。これらの事実を基に、今回の棚卸結果報告書を図 3のようにまとめた。

図3の棚卸結果報告書をシステム部長に提出した翌日に、所在不明であったテープ1本がシス テム部のヘルプデスクで発見された。この貸出しの申請者である調査部員がテープの取扱いに不 慣れであったため、部門ファイルサーバへの複写をヘルプデスクに電話で依頼した。複写した後,

テープはヘルプデスクの施錠されたキャビネットに置かれたままとなっていた。

宛先:システム部長	報告日: 2012 年 10 月 17 日
磁気テープ棚卸結果報告書	
(1) 棚卸実施日:2012 年 10 月 12 日 (2) 移動記録:前回の棚卸本数	(3) 実地確認済み本数:
(+) 追加した本数20	所定テープラック内
(-) 廃棄した本数 <u>a</u>	未使用テープ保管箱 b
(+) 搬入した本数 0	使用済みテープ保管箱 c
(-) 搬出した本数 21	社内部門(貸出中) d
今回の棚卸本数 e	(合計)
(4) 貸出先: 。	
なお、このうちの1本は所在を	確認中。確認後,別途ご報告いたします。
棚卸実施者:ライブラリアン 〇〇〇〇, 立	Ź会者□□ □□

注記 網掛けの部分は表示していない。

図3 今回の棚卸結果報告書

テープは、媒体管理手続に基づいて貸し出され、貸出中のテープは申請者が施錠保管することになっていた。また、テープに記録された機密情報の管理は、全社の情報管理手続に従い、承認された部門の社員だけが複写を許可されている。今回のケースでは、経理部と調査部が複写を許可されていた。

運用課長は、この経緯の詳細を文書にまとめてシステム部長に報告した。報告を受けたシステム部長は、運用課長に次のように指示した。

"このような事故が再発しないように、貸出し後のテープの取扱いについて規定を設けて、申請者に徹底すること。また、今回の件に限らず、図1~3を見る限り、返却の手続が十分に機能していないようだ。利用が終わったテープは速やかに返却することという今の規定だけでは不十分で、例えば、①返却予定日を定めて適切な管理を実施するなどの改善が必要ではないか。

今回の所在不明の件での最大の問題は、機密情報保護の点で②根本的な問題を含んでいることだ。貸出方式をやめて、例えば、電算センタで管理するサーバに特別のディレクトリを用意し、そこにテープのデータを複写して提供するなど、抜本的な対策を早急に検討してほしい。"

設問 図 3 中の |に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。 a∼dに関する解答群 7 0 **1** 2 **ウ** 3 **I** 5 13 **カ** 14 = 20 ク 25 ケ 28 e に関する解答群 7 1028 **D** 1039 1034 I 1046 オ 1053 カ 1054

設問 2 本文中の下線①について、実施すべき管理の内容として適切な答えを、解答群の中から選べ。

解答群

- **運用課が次回の棚卸日よりも後の日付で返却予定日を設定し、棚卸日に超過が発生しないようにする。**
- 承用課が返却予定日を管理し、超過した場合は申請者に再申請などの必要な処置をとらせる。
- 申請者に十分な余裕をもった返却予定日を設定させて、返却予定日の超過が発生しないようにする。
- 申請者に返却予定日の管理を委ね、超過した場合は再申請などの必要な処置を自ら申請させる。
- 設問 3 本文中の下線②について、根本的な問題とは何を指しているか、最も適切な答えを、解答群の中から選べ。

解答群

- **ア** 調査部からの複写の依頼が、電子メールなどの文書ではなく電話で行われた。
- → 複写終了後に、申請者から運用課へ、複写の事後報告をしなかった。
- ウ 複写終了後に、ヘルプデスク担当者から運用課へ、複写の事後報告をしなかった。
- ヘルプデスク担当者が機密情報を複写し、テープを保管していた。

間6 気 午後のカギ

データ管理業務に関する問題です。難しい問題ではありませんが、問題文をきちんと読まないと、意 外な見落としをする場合があります。

設問 1 所在不明になった貸出しテープの扱いに注意します。

設問 2 返却予定日を設定する意味を考えます。

設問3 情報の機密性が脅かされたことが問題です。

設問 1 棚卸結果報告書の完成

空欄 a:問題文の②によれば、不要になったテープは「消去が完了した時点で、廃棄した本数として計上」します。単に使用済みテープ保管箱に移動しただけでは、廃棄したことにはなりません。

図2中、廃棄に関する記述は次の1行だけです。

08-15 使用済みテープ保管箱内の全テープについて記録内容を消去

図1より、使用済みテープ保管庫内には、前回の棚卸の時点で8本のテープがあります。また、**図2**より、7月25日に「不要となったテープ5本を使用

済みテープ保管箱に移動」しているので,8月15日 時点で使用済みテープ保管箱にあったテープは8+ 5=13本になります。

これらをすべて廃棄したので,廃棄した本数は 13本になります。空欄 a は 13です。

空欄b: 未使用テープ保管箱には,前回の棚卸の時点で 12 本のテープが残っています。図2 によれば,その後,9 月 12 日にテープを新規購入しています。

09-12 期末処理用のテープ 20 本を新規購入

また、10月6日には未使用テープを使用しています。

10-06 期末処理のため未使用テープ 18 本を使用

以上から、未使用テープ保管箱には、**12 + 20 -18 = 14 本**の未使用テープが残っている計算になりま す。**空欄 b** は <mark>カ</mark>です。

空欄 c:使用済みテープ保管箱には、前回の棚卸の時点で8本のテープが残っています。7月25日に不要テープ5本を追加しましたが、8月15日に保管箱内の全テープを廃棄したので、使用済みテープ保管箱はいったん空になっています。

その後、10月2日に使用済みテープを追加しています。

10-02 不要となったテープ 20 本を使用済みテー プ保管箱に移動

したがって、現在使用済みテープ保管箱に残っているのは **20 本**となります。**空欄 c** は きです。

空欄 d: 社内部門に貸出中のテープは、前回の棚卸の 時点で4本でした。その後、8月 28日に新たに1本 を貸し出しています。

08-28 調査部にテープ1本を貸出し

一方,9月21日は,貸出中だったテープ2本が返却されています。

08-28 調査部にテープ1本を貸出し

09-21 監査室から貸出中のテープ2本を返却

以上から、現在貸出中のテープは、調査部に貸出中の3本となります。ただし、貸出中のテープが1本所在不明になっていることに注意しなければなりません。

そもそも棚卸とは、帳簿上のテープの本数と、実際に確認したテープの本数が一致していることを確認する作業です。したがって、棚卸結果報告書の「(3) 実地確認済み本数」には、実際に所在を確認できたテープだけの本数を記入しなければなりません。

現在貸出中のテープ3本のうち、1本が所在不明なので、所在を確認できたテープは2本になります。空欄dは $^{\prime\prime}$ です。

ここは間違えて解答した人が多かっ たかも!



空欄 e:前回の棚卸本数は、図 1 より 1,060 本です。 ここから、追加した本数と搬入した本数を加え、廃棄 した本数と搬出した本数を減じたものが、今回の棚卸 本数になります。

前回の棚卸本数 1,060

- (十)追加した本数 20
- (一) 廃棄した本数 13
- (十)搬入した本数 0
- (一)搬出した本数 21

今回の棚卸本数 1,046

以上から,**空欄e**は<u>エ</u>です。

設問2 貸出しテープの管理

下線①の前後は次のとおりです。

例えば、①返却予定日を定めて適切な管理を実施するなどの改善が必要ではないか。

返却予定日を設定していない現在の運用では、貸出 し後のテープの所在を、次回の棚卸まで確認できませ ん。返却予定日を定めておけば、予定日を過ぎても返 却がない場合に、その都度確認できるようになります。

- × 7 返却予定日を棚卸日より後にしては、予定日を設定する意味がありません。
- ○

 正解です。返却予定日は運用課が管理して、

 超過していないかどうかを確認すべきです。
- × り 返却予定日は実際の利用状況に合わせて設定 すべきで、あまり長期間にすると意味があり ません。
- × I 返却予定日は運用課が管理しないと、予定日 を過ぎた貸出し中のテープを管理できません。

設問3 機密情報の保護

下線②の前後は次のとおりです。

今回の所在不明の件で最大の問題は、機密情報保護の点で②根本的な問題を含んでいることだ。

情報の機密性とは、その情報へのアクセスを許可された者だけが、情報にアクセスできることです。今回の事故では、次の2点でその機密性が破られています。

事故の状況	管理手続の規程
①テープがヘルプデ スクのキャビネット に置かれていた。	貸出中のテープは申請者が 施錠保管する。
②テープの複写をヘ ルプデスクが行って いた。	承認された部門(今回は経 理部と調査部)の社員だけ が複写を許可されている。

以上が、機密情報保護の点で根本的な問題です。解答群のうち、この点を指摘した選択肢は、この「へ

ルプデスク担当者が機密情報を複写し,テープを保管 していた。」です。



設問 l a — <u>才</u>, b — <u>力</u>, c — <u>丰</u>,

設問 2 📶

設問3 三



在庫管理に関する次の記述を読んで、設問1~4に答えよ。

日用品メーカであるZ社の工場では、在庫を次のように管理している。

(Z 社の工場での在庫管理)

- (1) 生産した製品は、品質検査が完了するまで検品中在庫として管理する。製品によっては品質検査に数日掛かるものもある。
- (2) 品質検査の結果、良品と判定(以下、良品判定という)された場合は、その製品は良品在庫として管理する。
- (3) 品質検査の結果,不良品と判定(以下,不良品判定という)された場合は,その製品は不良品在庫として管理する。
- (4) 一度出荷した製品が返品された場合は、その製品は再度品質検査を行うので、検品中在庫として管理する。
- (5) 良品在庫の製品が破損した場合は、不良品在庫として管理する。
- (6) 不良品在庫の製品は、定期的に廃棄する。
- (7) 良品在庫から製品を出荷する。

また、Z 社では、1日の生産、品質検査、出荷、返品の受入れ、不良品の廃棄など全ての作業が 完了した時点で、次の手順で翌日の出荷に備えた業務を行っている。

- 手順① 当日の生産数,良品判定数,不良品判定数,返品数,破損数,廃棄数,出荷数,検品中在庫数,良品在庫数及び不良品在庫数を,在庫管理台帳に記入する。また,翌日の出荷予定数を在庫管理台帳に記入する。
- 手順② 当日の良品在庫数が翌日の出荷予定数に満たない場合は、本社に連絡して出荷日の変更 を依頼する。
- 手順③ 当日の在庫数が基準を満たしていない場合は、翌日に一定数を生産する手配を行う。基準は、良品在庫数が翌日の出荷予定数の2倍以上であり、かつ、検品中在庫数と良品在庫数の合計が翌日の出荷予定数の3倍以上であることとする。

表 1 と表 2 は、10月20日の手順①の終了時点における、商品 A と商品 B の在庫管理台帳である。

表 1 10月20日の手順①の終了時点における商品 A の在庫管理台帳

	18 日	19 日	20 日	21 日
生産数		1,800	1,800	
良品判定数		1,600	800	
不良品判定数		100	0	
返品数		50	100	
破損数		b	40	
廃棄数		180	0	
出荷数		1,700		1,500 ¹⁾
検品中在庫数	а	1,150	2,250	
良品在庫数	3,000	2,880	2,240	
不良品在庫数	180	120	С	

注記 網掛けの部分は表示していない。

注¹⁾ 出荷予定数を表す。

表 2 10月20日の手順①の終了時点における商品 B の在庫管理台帳

	18 日	19 日	20 日	21 日
生産数		150	0	
良品判定数		180	140	
不良品判定数		10	0	
返品数		20	10	
破損数		30	20	
廃棄数		0	0	
出荷数		160	130	120 ¹⁾
検品中在庫数	240	220	90	
良品在庫数	280	270	260	
不良品在庫数	30	70	90	

注記 網掛けの部分は表示していない。

注¹⁾ 出荷予定数を表す。

設問 表 1 中の に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

a に関する解答群

 7
 800
 4
 900
 ウ 1,000
 エ 1,100

 オ 1,200
 カ 1,300
 ‡ 1,400
 ク 1,500

b に関する解答群

 7
 0
 イ 20
 ウ 40
 エ 60

 オ 200
 カ 220
 キ 240
 ク 260

cに関する解答群

7 60 **1** 80 **□** 160 **□** 180

- **★** 240 **★** 260 **★** 280 **★** 360
- 設問 🤈 表 2 の商品 B に関する記述として適切な答えを、解答群の中から選べ。

解答群

- ア 19日は、生産数が出荷数を下回ったので、良品在庫数が減少した。
- 19日は、生産数と破損数の合計が良品判定数と不良品判定数の合計を下回ったので、 検品中在庫数が減少した。
- ウ 19 日も 20 日も廃棄数が 0 だったので、良品在庫数が減少した。
- **工** 20 日は、不良品判定数と廃棄数は 0 であったが返品があったので、不良品在庫数が増加した。
- **20** 日は、返品が少量あったものの生産がなかったので、品質検査を行ったことによって検品中在庫数が大きく減少した。
- 設問 3 商品 A, B に関する 10 月 20 日の手順①の終了後の、翌日の出荷に備えた業務の組合せとして正しい答えを、解答群の中から選べ。

解答群

	商品A	商品B
ア	21日の生産を手配する	21日の生産を手配する
7	21日の生産を手配する	なし
ウ	21日の生産を手配する	本社に連絡する
I	なし	21日の生産を手配する
オ	なし	なし
カ	なし	本社に連絡する
#	本社に連絡する	21日の生産を手配する
ク	本社に連絡する	なし
ケ	本社に連絡する	本社に連絡する

設問 🖊	在庫削減の取組みに関する次の記述中の	ここここと に入れる適切な答えを、 触れる かんきん かんきん かんきん かんきん かんしょ しゅう しゅう かんしょ しゅう	罕
	答群の中から選べ。		

Z 社では余剰在庫が問題と捉えており、キャッシュフローと棚卸資産回転率の改善のために、在庫を削減したいと考えている。良品在庫と検品中在庫の削減は、 d ことになる。そこで企画課は、在庫削減の施策として e ことを検討した。

d に関する解答群

- ア キャッシュフローと棚卸資産の両方を減少させる
- オキャッシュフローと棚卸資産の両方を増加させる
- ウ キャッシュフローを減少させ、棚卸資産を増加させる

エ キャッシュフローを増加させ、棚卸資産を減少させる

e に関する解答群

- **ア** 手順②で良品在庫数が不足したときは、検品中在庫からも出荷できるように変更する
- ✓ 手順③で翌日の生産の手配を判断する基準の倍率を下げる
- ラ 手順③で良品在庫数と検品中在庫数が基準を満たさなかったときに手配する翌日の生産 数を増加する
- 廃棄の頻度を上げる
- 力 良品在庫の製品が破損したときは、不良品在庫として管理するのではなく、検品中在庫 として管理する

問っ 歌手後のカギ

在庫管理に関する問題です。本問のような実務系の問題は、問題文をよく読めばわかるものが多いのが特徴です。ただし、設問 1 の計算の仕方がわからないと、後の設問も解答が難しくなります。

設問 1 (Z社の工場での在庫管理)の説明から計算式を組み立てます。

設問 2 在庫の各数値が、何に基づいて算出されているかを考えます。

設問3 必要な業務は手順②と手順③に基づいて決まります。

設問 4 キャッシュフローとは手元にある資金、棚卸資産とは在庫全体のことです。

設問 1 在庫数の計算

空欄 a:10月19日の検品中在庫数は,1,150となっています。この値がどのように求められるかを考えましょう。

まず、18日の検品中在庫数に、19日の生産数を加えます。次に、検品が終了したもの(良品判定数と不良品判定数)は、検品中在庫数から除きます。さらに、返品は再度検品する必要があるので、検品中在庫に加えます。

以上を整理すると、次のようになります。

18 日の検品中在庫数	а
(十)19 日の生産数	1,800
(一) 19 日の良品判定数	1,600
(一) 19 日の不良品判定数	100
(十) 19 日の返品数	50
19 日のฝ品中在庫数	1 150

したがって、18日の検品中在庫は、

	а	+ 1800 - 1600 - 100 + 50 = 1150
→	а	+ 150 = 1150
→	а	= 1000

となります。空欄 a は ウ です。

空欄 b: 19 日の破損数は、不良品在庫数から求めることも、良品在庫数から求めることもできます。不良品在庫数から求める場合は、次のように計算します。

18 日の不良品在庫数	180
(十) 19 日の不良品判定数	100
(十) 19 日の破損数	b
(一) 19 日の廃棄数	180
19 日の不良品在庫数	120
180 + 100 + b - → b + 100 = 120	180 = 120

また、不良品在庫数から求める場合は、次の計算になります。

18 日の良品在庫数	3,000
(十) 19 日の良品判定数	1,600
(一) 19 日の破損数	b
(一) 19 日の出荷数	1,700
- 19 日の良品在庫数	2.880

$$3000 + 1600 - \boxed{b} - 1700 = 2880$$

→ 2900 - $\boxed{b} = 2880$

→ $\boxed{b} = 20$

いずれの場合も、19日の破損数は20となります。 空欄bは \ref{b} です。

空欄 c: 20 日の不良品在庫数は、19 日の不良品在庫数から、次の計算で求められます。

19 日の不良品在庫数	120
(十) 20 日の不良品判定数	0
(十) 20 日の破損数	40
(一) 20 日の廃棄数	0
20 日の不良品在庫数	С

c =
$$120 + 0 + 40 - 0 = 160$$

以上から, 20 日の不良品在庫数は **160** となります。 **空欄 c** は **ウ** です。

設問2 商品Bの在庫

解答群の選択肢を1つずつ検討しましょう。

- × ア 良品在庫数は、当日の出荷数と良品判定数、 破損数によって決まります。当日の生産数は 関係ありません。
- × イ 検品中在庫数は、当日の生産数と良品判定数、 不良品判定数、返品数によって決まります。 破損数は関係ありません。
- × ウ 廃棄数が O になると、不良品在庫数は減少しますが、良品在庫数は関係ありません。
- 才 正解です。検品中在庫数は、返品数と生産数が増えると増加し、品質検査によって良品判定数と不良品判定数が増えると減少します。

設問3 翌日の出荷準備

翌日の出荷に備えた業務として、次の2つがあります。

- 手順② 当日の良品在庫数が翌日の出荷予定数に 満たない場合は、本社に連絡して出荷日 の変更を依頼する。
- 手順③ 当日の在庫数が基準を満たしていない場合は、翌日に一定数を生産する手配を行う(基準:良品在庫数が翌日の出荷予定数の2倍以上であり、かつ、検品中在庫数と良品在庫数の合計が翌日の出荷予定数の3倍以上)。

これらの業務が必要かどうかを、それぞれの商品に ついて確認します。

・商品 A

20日の良品在庫数と検品中在庫数はそれぞれ 2,240 と 2.250、翌日の出荷予定数は 1,500 です。

良品在庫数 2,240 は翌日の出荷予定数 1,500 より多いので、本社に連絡する必要はありません。

一方、良品在庫数は翌日の出荷予定数の2倍より小さく、検品在庫数と良品在庫数の合計も翌日の出荷予定数の3倍より小さいので、基準は満たしておらず、翌日の生産の手配をする必要があります。

· 商品 B

20日の良品在庫数と検品中在庫数はそれぞれ 260 と 90. 翌日の出荷予定数は 120 です。

良品在庫数は翌日の出荷予定数より多いので、本社に連絡する必要はありません。

一方、良品在庫数 260 は翌日の出荷予定数 120 の 2 倍より大きいですが、検品在庫数と良品在庫数の合計は 350 と、翌日の出荷予定数の 3 倍には届かず、翌日の生産の手配をする必要があります。

以上から,商品 A,商品 B ともに,21 日の生産を手配します。正解は $oldsymbol{\mathcal{P}}$ です。

設問4 在庫削減の取組み

空欄 d: キャッシュフローとは、収入から支出を引いて手元に残る資金(キャッシュ)の流れのことです。また、商品の在庫や製品の原材料、生産途中の半製品

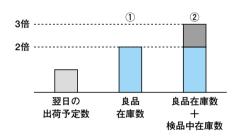
など, 販売する前の会社の資産をまとめて, 棚卸資産 といいます。

良品在庫や検品中在庫は、いずれも会社の棚卸資産ですが、販売しなければ現金は入ってきません。一方、材料費の支払いなどは生産した分必要になるので、在庫が増えるほど、キャッシュフローは減少します。逆に言うと、在庫を減らすことでキャッシュフローは増加します。

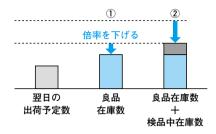
以上から、良品在庫と検品中在庫の削減によって、キャッシュフローは増加し、棚卸資産は減少します。 空欄 d は エ です。

空欄 e: 在庫を減らすには, 生産数を減らすのが効果的です。翌日の生産を手配するかどうかの現在の基準は, 次のようになっています。

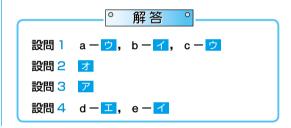
- ①良品在庫数が翌日の出荷予定数の2倍
- ②良品在庫数十検品中在庫数が翌日の出荷予定数の3倍



在庫数が①と②の基準を満たしていない場合は一定数を生産するので、この在庫数は常時確保されることになります。したがって、①と②の倍率を下げれば、 在庫数を減らすことができます。



以上から,**空欄e**は **1**が正解です。

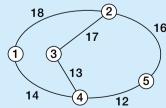


次の問8は必須問題です。必ず解答してください。

8

次のプログラムの説明及びプログラムを読んで、設問に答えよ。

鉄道の路線がある。駅数 N は 2 以上で、各駅には駅番号 $(1, 2, \dots, N)$ が付いている。どの任意の 2 駅間にも、それらを結ぶ経路が一つ以上存在する。また、隣接する 2 駅間を直接結ぶ経路は一つだけ存在し、その距離が与えられている。図 1 に 5 駅からなる鉄道の路線例を示す。



注記 ○は駅を表し、その中の数字は駅番号を表す。 また、経路に付した数字は2駅間の距離を表す。

図1 鉄道の路線例(1)

(プログラムの説明)

副プログラム CalcDist は、駅数 N 及び要素数 N×N の 2 次元配列 Dist を受け取り、プログラムに示すアルゴリズム(Warshall-Floyd 法)によって、配列 Dist の内容を更新しながら各駅間の最短距離を求めていく。実行が終わると、任意の 2 駅 i、j 間の最短距離が Dist[i][j] に求められている。どの 2 駅間についても、その最短距離は 999 より小さいものとする。配列 Distの添字は 1 から始まる。

副プログラム CalcDist に渡す配列 Distには、次の値を格納する。

なお、図1の路線情報を格納した配列 Dist の内容を、図2の初期値に示してある。

- (1) 2駅i, jが隣接しているとき, Dist[i][j] 及びDist[j][i] には, その駅間距離を格納 する。例えば, **図1** の駅①と②は隣接しているので, Dist[1][2] 及びDist[2][1] には, 18 を格納する。
- (2) 2駅i, jが隣接していないとき, Dist[i][j] 及びDist[j][i] には, 未確定を表す距離 999 を格納する。例えば, **図**1の駅①と③は隣接していないので, Dist[1][3] 及び Dist[3][1] には, 999 を格納する。
- (3) 各駅iについて, Dist[i][i]には0を格納する。

副プログラム CalcDist 中の Print (N, Dist) は、配列 Dist のその時点の内容を印字する 副プログラムである。

〔プログラム〕

○副プログラム:CalcDist(整数型:N,整数型:Dist[][])

②整数型:From, To, Via

•Print(N, Dist)

■ Via:1, Via ≤ N, 1

■ To:1, From ≤ N, 1

■ Dist[From][To] > Dist[From][Via] + Dist[Via][To]

• Dist[From][To] ← Dist[From][Via] + Dist[Via][To]

• Print(N, Dist)

図1 の路線情報を配列 Dist に格納して、CalcDist を実行した。配列 Dist の内容の変化を Print(N, Dist) で印字した結果は、**図2** のとおりであった。

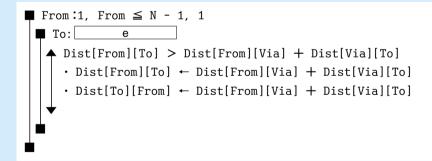
初期個	1				Via	= 1			
0	18	999	14	999	0	18	999	14	999
18	0	17	999	16	18	0	17	32	16
999	17	0	13	999	999	17	0	13	999
14	999	13	0	12	14	32	13	0	12
999	16	999	12	0	999	16	999	12	0
Via	= 2				Via	= 3			
0	18	а	14	34	0	18	35	14	34
18	0	17	32	16	18	0	17	30	16
а	17	0	13	b	35	17	0	13	33
14	32	13	0	12	14	30	13	0	12
34	16	b	12	0	34	16	33	12	0
Via	= 4				Via	= 5			
0	18	27	14	26	0	18	27	14	26
18	0	17	30	16	18	0	17	28	16
27	17	0	13	25	27	17	0	13	25
14	30	13	0	12	14	28	13	0	12
26	16	25	12	0	26	16	25	12	0

注記 "初期値", "Via = 1" などは, 説明のために付加してある。

図2 配列 Dist の内容の変化を印字した結果

駅数 N に関して、副プログラム CalcDist の計算量のオーダは c , またメモリ使用量の オーダは d である。そこで、駅数 N が大きい場合に、計算量やメモリ使用量を減らすため の方法を考える。

例えば、配列 Dist の対称性に着目し、プログラム中の の部分を、

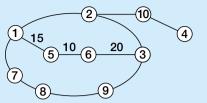


とすれば、繰返し処理中の選択処理の実行回数を約半分に減らすことができる。

次に、少ないメモリ使用量で、任意の2駅i、j間の最短距離を求める方法を考える。

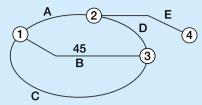
駅を,乗換駅(3方向以上に隣接する駅がある),終端駅(1方向だけに隣接する駅がある),中 間駅(2方向だけに隣接する駅がある)の3種類に分ける。乗換駅と終端駅を合わせて基幹駅と呼 ぶ。基幹駅の数をKとして、駅番号 $1 \sim K$ が基幹駅、駅番号 $K + 1 \sim N$ が中間駅となるように

駅番号を定める。ここで、 $K \ge 2$ であるとする。**図 3** の路線例では,駅①~③が乗換駅,駅④が終端駅,駅⑤~⑩が中間駅である。



注記 2駅間の距離は一部だけを表示している。





注記 A~Eは区間名を表す。

図 4 鉄道の路線例(2)の基幹駅と区間名

各駅間の最短距離は,次の方法で求める。

- (1) 中間駅を全て除いて、基幹駅だけからなる路線を考え、二つの基幹駅を結ぶ経路ごとに一意の区間名を付ける。図**3** の路線例にこの操作を加えたものが図**4** である。例えば、図**3** の経路①-(5)-(6)-(3)は、図**4** の区間 B に対応する。
- (2) 要素数 K×Kの2次元配列 Distを用意し、事前に配列 Dist に各基幹駅間の最短距離を求めておく。
- (3) 全ての駅について, **表 1** に示す形式の駅情報表を用意する (**表 1** には, **図 3** の駅情報の一部 が示してある)。

中間駅の場合、Sec はその駅が属する区間の区間名、KL、KH はその駅が属する区間の両端の駅番号($KL \le KH$ とする)、ToKL、ToKH はその駅から駅 KL、KH までの距離である。基幹駅の場合、その駅は自分自身の駅を両端とする距離 0 の区間に属すると考えて、 $\mathbf{表}$ $\mathbf{1}$ の例のように中間駅と同様の情報を用意する。

これらの情報は、駅番号を添字として参照する。例えば、駅番号 5 の ToKL の値は ToKL [5] として参照する。

駅番号	Sec	KL	ToKL	KH	ToKH
1	"1"	1	0	1	0
2	"2"	2	0	2	0
3	"3"	3	0	3	0
4	"4"	4	0	4	0
5	"B"	1	15	3	30
6	"B"	1	25	3	20
÷	:			:	:

表 1 駅情報表の形式

(4) 2駅 i, j間の最短距離を求める。一般に, 両駅が属する区間が異なる場合, 駅 i から駅 j へ行く経路は,

(駅 i) → (駅 i が属する区間のいずれか一端の基幹駅)

→ (駅 i が属する区間のいずれか一端の基幹駅) → (駅 i)

となる。したがって、次の式で求める 4 通りの値 D1、D2、D3、D4 のうちの最小値が、2 駅i, i 間の最短距離となる。

```
·D1 ← ToKL[i] + Dist[KL[i]][KL[j]] + ToKL[j]
·D2 ← ToKL[i] + Dist[KL[i]][KH[j]] + ToKH[j]
·D3 ← ToKH[i] + Dist[KH[i]][KL[j]] + ToKL[j]
·D4 ← ToKH[i] + Dist[KH[i]][KH[j]] + ToKH[j]
```

両駅が属する区間が同じ場合は、区間の端の基幹駅を経由せずに直接駅iから駅iへ行く経路が ある。これも考慮すると、任意の2駅i,j間の最短距離Resは次の処理で求められる。ここで、 関数 min (式 1, 式 2, …) は,式 1, 式 2, …の値の最小値を返す関数であり, 関数 abs (式) は, 式の値の絶対値を返す関数である。

```
•Res \leftarrow min(abs(ToKL[i] - ToKL[j]), D1, D2, D3, D4)
•Res ← min(D1, D2, D3, D4)
```

この方法なら、2次元配列 Distの要素数を $N \times N$ から $K \times K$ に削減できる。ただし、 $\mathbf{表}$ 1 に 示す表が増えるので、例えばK=5のとき、配列及び表が占めるメモリ使用量を削減できるのはN≥ $\overline{\hspace{1em}}$ g $\overline{\hspace{1em}}$ の場合となる。ここで,**表 1** に示す表は,1 駅について配列 $\overline{\hspace{1em}}$ $\overline{\hspace{1em}}$ リを使用するものとする。

設問 本文中及び図2中の に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

a. bに関する解答群

7 33

34

9 35

999

c. dに関する解答群

 $\mathcal{I} O(N)$

 $O(N \log N)$

 $O(N^2)$

 $O(N^3)$

eに関する解答群

7 1, To ≤ From, 1

1, To \leq From + 1, 1

 \triangleright From, To \leq N - 1, 1 \perp From + 1, To \leq N, 1

fに関する解答群

 \mathcal{T} (KL[i] = KL[j]) and (KH[i] = KH[j])

 $\langle (KL[i] \neq KL[j]) \text{ or } (KH[i] \neq KH[j])$

5 Sec[i] = Sec[j]

Sec[i] ≠ Sec[j]

gに関する解答群

ア 6

4 8

I 14

間8 二年後のカキ

鉄道路線図のように、複数のノード(駅)とそれらを結ぶ辺(路線)からなるデータ構造をグラフといいます。とくに、各辺に距離や料金、所要時間などの数値が付いているものを重み付きグラフといい、そのうちの2駅間の最短距離を求める問題は、最短距離問題と呼ばれています。

最短距離問題のアルゴリズムは、スマートフォンのアプリで人気の乗換案内アプリにも応用されています。

空欄 a: プログラムは三重ループになっており、変数 Via, From, To をそれぞれ $1\sim5$ まで繰り返します。 Via は経由する駅、From は出発する駅、To は到着する駅の駅番号を表します。

空欄 a には、Via = 2 のときの、Dist[1][3] の値が入ります。これは、駅②を経由した、駅①から駅 ③までの距離に相当します。

Via = 2, From = 1, To = 3 なので、実行される処理は次のようになります。

· Dist[1][3] ← Dist[1][2] + Dist[2][3] 駅1→駅2間 駅2→駅3間

Dist[1][2] (駅①→駅②) の値は 18, Dist[2] [3] (駅②→駅③) の値は 17 なので, Dist[1][3]に は18+17=35が格納されます。空欄aは っです。

空欄 b: Via = 2 のときの, Dist[3][5] の値が入ります。これは、駅②を経由した、駅③から駅⑤までの距離に相当します。

Via=2, From=3, To=5 なので、実行される処理は次のようになります。

・Dist[3][5] ← Dist[3][2] + Dist[2][5] 駅3→駅2間 駅2→駅3間

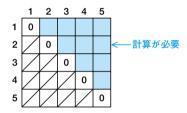
Dist[3][2] (駅3→駅2) の値は17, Dist[2] [5] (駅2→駅⑤) の値は16なので, Dist[3][5] には17+16=33が格納されます。空欄 bは アです。

空欄 ${f c}$: 副プログラム ${f CalcDist}$ には三重ループがあるので, 駅数が ${f N}$ の場合の繰返し回数は, ${f N}\times{f N}\times{f N}={f N}^3$ になります。すなわち, 計算量のオーダは $O({f N}^3)$ です。空欄 ${f c}$ は ${f I}$ です。

空欄 \mathbf{d} :配列 \mathbf{Dist} の要素数は $\mathbf{N} \times \mathbf{N} = \mathbf{N}^2$ なので、メモリ使用量のオーダは $O\left(\mathbf{N}^2\right)$ になります。空欄 \mathbf{d}

はりです。

空欄 e:たとえば、Dist[1][2]とDist[2][1]は、 出発駅と到着駅が反対なだけなので、同じ値が入りま す。また、出発駅と到着駅が同じDist[1][1]、 Dist[2][2]…といった要素には、常に0が入ります。



以上から、繰返し処理は上図の色の付いた部分だけ 行えば済みます。この部分の要素は、

From = 1のとき: Dist[1][2] ~ Dist[1][N] From = 2のとき: Dist[2][3] ~ Dist[2][N] From = 3のとき: Dist[3][4] ~ Dist[3][N]

のようになります。To の値はFrom+1 からN まで1 ずつ増えているので、繰返し処理の初期値、条件式、増分は、

From +1, To $\leq N$, 1

となります。以上から、**空欄 e** は 工 です。

空欄 f:空欄の条件式が真の場合,最短距離は次のように計算されます。

min(abs(ToKL[i] - ToKL[j]), D1, D2, D3, D4)

abs(ToKL[i] - ToKL[j]) は、基幹駅を経由せずに直接駅iから駅jへ行く経路の距離を表します。この経路を考慮する必要があるのは、両駅が同じ区間に属する場合です。

両駅が属する区間の名前は、それぞれ Sec[i]、

Sec[j] に設定されているので、空欄 f に入る条件式 は次のようになります。

Sec[i] = Sec[j]

以上から,**空欄f**は<u>ウ</u>です。

空欄g: 駅数をNとすれば, 配列Distの要素数は, $N \times N$ から $K \times K$ に削減されます。ただし, $\mathbf{表} \mathbf{1}$ が 1 駅 について 5 要素分使用するので, $\mathbf{表} \mathbf{1}$ のメモリ使用量が 5N 必要です。K = 5 とすれば,全体のメモリ使用量(要素数換算)は

 $5 \times 5 + 5 N = 25 + 5 N$

となります。この値がN×Nより小さくなればよいので、

 $N^2 \ge 25 + 5N \rightarrow N^2 - 5N - 25 \ge 0$

として、解答群の選択肢を1つずつNに代入します。

$$\times$$
 \mathbb{N} = 6のとき:36 - 30 - 25 = -19 (< 0)

$$\times$$
 N = 8のとき:64 - 40 - 25 = -1 (< 0)

○
$$\mathbb{N} = 9$$
のとき:81 $-45 - 25 = 11$ (> 0)

 \times I N = 14のとき:196 - 70 - 25 = 101 (> 0)

二次方程式の解の公式を使ってNを求めてもOKだよ。

$$ax^2 + bx + c = 0$$
の解は、

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$



解の公式を使って、 $N^2 - 5N - 25 = 0$ の解を求めると、

$$N = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 4 \times -25}}{2} = \frac{5 \pm 5\sqrt{5}}{2}$$

$$N > 0$$
なので、 $N = \frac{5+5\sqrt{5}}{2} \div 8.09$ となります。

N=8では小さいので、N=9が正解です。

• 解答

設問 a - ウ, b - ア, c - エ, d - ウ, e - エ, f - ウ, g - ウ

次の問 9 から問 13 までの 5 問については、この中から 1 問を選択し、選択した問題については、答案用紙の選択欄の (\mathbf{x}) をマークして解答してください。

なお、2 問以上マークした場合には、はじめの 1 問について採点します。



次の C プログラムの説明及びプログラムを読んで、設問 1, 2 に答えよ。

〔プログラムの説明〕

関数 check_winning_lot は、複数本のくじのくじ番号を当選番号と比較し、当たりを確認するプログラムである。

- (1) くじ番号は、6桁の数字から成る文字列である。数字だけから成る文字列を数字列という。
- (2) くじの当たりは $1 \sim 6$ 等の6等級から成り、**図**1に示すように各等級には一つ以上の当選番号がある。各等級での当選番号の桁数と個数は異なる。

等級		当選番号
1 等		223692
2 等		141421, 314159
3 等	下5桁	27182, 00145
4 等	下4桁	3301, 1028
5 等	下3桁	243, 101, 144
6 等	下2桁	03, 92

図1 当選番号の例

(3) 当選番号は6桁以下の数字列であり、くじ番号の最下位桁から当選番号の桁数だけ取り出した数字列が当選番号と一致したくじが当たりとなる。

なお、くじ番号によっては、複数の等級の当たりとなる場合もある。**図** 1 の例では、くじ番号 "223692" のくじは、1 等と 6 等の当たりとなる。

(4) 関数 check_winning_lot の引数は次のとおりである。ここで、引数の値に誤りはないものとする。

lots 確認するくじのくじ番号表

win_list 当選番号表 winner 当選本数表

- (5) 確認するくじのくじ番号表 lots の要素 lots[i]には、くじ番号の数字列へのポインタが 格納されている。最後の要素 lots[N1](N1は、確認するくじの本数)には、空ポインタ定 数(NULL)が格納されている。
- (6) 当選番号表 win_list の要素 win_list[i] には, i+1 等の番号表へのポインタが格納されている。win_list[i] が指す i+1 等の番号表の要素 win_list[i][j] には, 当選番号の数字列へのポインタが格納されている。最後の要素 win_list[i][Ni] (Ni は, i+1 等の当選番号の個数) には, 図 2 に示すように空ポインタ定数が格納されている。

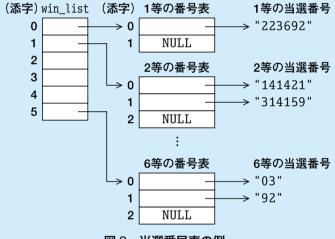


図2 当選番号表の例

- (7) 当選本数表 winner の要素 winner[i] には、i+1 等の当たりのくじの本数が格納される。
- (8) 関数 check_winning_lot で使用している関数 check_lot と strlen の仕様は次のとおりである。

int check_lot(char *lot, char *win);

機能: くじ番号と当選番号を、最下位桁から1桁ずつ順に当選番号の桁数分だけ比較し、

一致するかどうかを調べる。

引数: lot くじ番号

win 当選番号

返却値:確認結果(0:一致しない,1:一致する)

```
unsigned int strlen(const char *s);
 機能: 文字列の長さを求める。
 引数: s 文字列
 返却値:終端を示すナル文字に先行する文字の個数
```

〔プログラム〕

```
(行番号)
 1 #include <stdlib.h>
 2 #include <string.h>
 3 #define LOT DNUM 6
                       /*くじの桁数 */
 4 #define LOT_GNUM 6 /*くじの等級数 */
 5 void check_winning_lot(char *[], char **[LOT_GNUM],
                          int [LOT_GNUM]);
 7 int check_lot(char *, char *);
 8 void check_winning_lot(char *lots[],
 9
                          char **win_list[LOT_GNUM],
                          int winner[LOT_GNUM]) {
10
       int i, j, k;
11
       for (i = 0; i < LOT_GNUM; i++) {
12
           winner[i] = 0;
13
           for (j = 0; lots[j] != NULL; j++) {
14
               for (k = 0; a ; k++) {
15
16
                   winner[i] += check_lot(lots[j], win_list[i][k]);
17
               }
18
           }
19
       }
20 }
21 int check_lot(char *lot, char *win) {
22
       int lenw, result = 1, i;
23
       lenw = strlen(win);
       win += lenw;
24
25
       lot b
       for (i = 0; c ; i++) {
26
           if (*(--lot) != *(--win)) {
27
28
               result = 0;
29
           }
30
31
       return result;
32 }
```

• • • • •	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • •	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •
設問 '	プログラム中の に <i>フ</i>	へれる	正しい答えを,解答群の中から選べ。
a に関	する解答群		
ア	k < LOT_DNUM	1	k <= LOT_DNUM
ウ	win_list[i][k] == NULL	I	win_list[i][k] != NULL
才	*win_list[i][k] == NULL	カ	*win_list[i][k] != NULL
b に関	する解答群		
ア	= lenw	1	= LOT_DNUM
ウ	+= lenw	I	+= LOT_DNUM

cに関する解答群

- (i < lenw) && (result == 0)</pre>
- (i < lenw) && (result == 1)</pre>
- (i < LOT DNUM) && (result == 0)
- result == 0
- p result == 1

設問 2 次の記述中の に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。ただし、 f1 と f2 に入れる答えは、f に関する解答群の中から組合せとして正しいものを 選ぶものとする。

くじの当たりを増やすために、6桁の当選番号に対して前後賞が用意されることになった。これに合わせて関数 check_winning_lotに、前後賞の当選結果を自動判定する処理を追加する。ここで、プログラム中の a ~ c には正しい答えが入っているものとする。

(1) 関数 check_winning_lot の引数を次のとおりに変更する。ここで、引数の値に誤りはないものとする。

lots 確認するくじのくじ番号表

win_list 当選番号表 winner 当選本数表

special 前後賞の当選本数表

- (2) 前後賞は,6桁の当選番号に対して用意される。例えば,当選番号 "123456" に対する前後賞の番号は,"123455"と"123457"となる。当選番号"000000"に対する前後賞の番号は"999999"と"000001",当選番号"999999"に対する前後賞の番号は"999998"と"000000"とする。
- (3) 前後賞の当選結果の確認は、確認するくじのくじ番号を数値とみなし、それよりも1だけ少ない数値と多い数値を表す数字列を作成し、その数字列を当選番号と比較することによって行う。このとき、くじ番号"000000"よりも1だけ少ない数値を表す数字列は"999999"に、くじ番号"999999"よりも1だけ多い数値を表す数字列は"000000"にする。
- (4) 前後賞の当選本数表の要素 special[i] には i+1 等の前後賞の当たりのくじの本数が格納される。

(5) 処理の追加に対応するために、プログラムを表1のとおりに変更する。

表 1 プログラムの変更内容

	衣「プログプムの友更的台
処置	変更内容
行番号5,6を 変更	<pre>void check_winning_lot(char *[], char **[LOT_GNUM],</pre>
行番号8~10 を変更	<pre>void check_winning_lot(char *lots[], char **win_list[LOT_GNUM], int winner[LOT_GNUM], int special[LOT_GNUM]) {</pre>
行番号11と12 の間に追加	<pre>int pflg, nflg, m; char pnum[LOT_DNUM + 1], nnum[LOT_DNUM + 1];</pre>
行番号13と14 の間に追加	<pre>special[i] = 0;</pre>
行番号14と15の間に追加	/* 前後賞の当選確認用数字列の作成 */ pflg = nflg = 0; for (m =d; m >= 0; m) { pnum[m] = nnum[m] =e ; if (pflg == 0) { if (pnum[m] ==f1) { pnum[m]; pflg = 1; } if (nflg == 0) { if (nnum[m] ==f2) { nnum[m] =f1; } else { nnum[m] ++; nflg = 1; } } pnum[LOT_DNUM] = nnum[LOT_DNUM] = '\0';
行番号16と17 の間に追加	<pre>if (strlen(win_list[i][k]) == LOT_DNUM) { special[i] += check_lot(pnum, win_list[i][k]); special[i] += check_lot(nnum, win_list[i][k]); }</pre>
	所謂
e に関する解答 ア *lots	

fに関する解答群

	f1	f2
ア	'0'	'1'
1	'0'	'9'
ウ	'1'	'0'
I	'1'	'9'
オ	'9'	'0'
カ	'9'	'1'

間9 端午後のカギ

くじの当選番号を照合する C プログラムの問題です。各設問のヒントを参照してください。

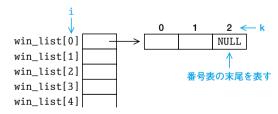
設問 1 当選番号のリストでは、二次元配列に文字列のポインタを格納しているので、C 言語特有の配列とポインタの処理を理解しておく必要があります。

設問 2 くじ番号より 1 小さい数字列が pnum, 1 大きい数字列が nnum になります。

設問 1 プログラムの完成

空欄 a:空欄には、繰返しの継続条件が入ります。

行番号 $15\sim17$ では、くじ番号表から 1 つ取り出したくじ番号 lots[j] が、(i+1) 等に当選しているかどうかを調べています。(i+1) 等の当選番号へのポインタは次のような二次元配列 $win_list[i]$ [k] に格納されています。



このリストから当選番号を1つずつ取り出し、くじ番号 lots[j] と照合します。リストの末尾にはNULLが格納されているので、 $win_list[i][k]$ がNULLになったら、繰返し処理を終了します。

for (k = 0; win_list[i][k] != NULL; k++) {

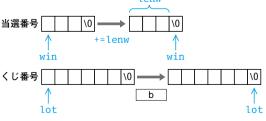
くじ番号を i+1 等の k 番目の当選番号と照合;

以上から、**空欄 a** は エ です。

空欄 b:空欄は、くじ番号と当選番号を照合する関数 check_lotの一部です。

当選番号は、「下○桁」のようにくじ番号の末尾から照合する必要があります。そこで、当選番号とくじ番号のポインタを、それぞれの末尾に移動します。





ポインタを末尾に移動するには、数字列の文字数を求めてポインタに加算します。当選番号の文字数は等級によって異なるので、関数 strlenで文字数を求め、ポインタ win に加算します。一方、くじ番号は 6 桁と決まっているので、ポインタ lotに 6 を加算します。プログラムではくじ番号の桁数に LOT_DNUM という名前が付いているので、

lot += LOT DNUM;

とします。**空欄 b** は エ です。

空欄 c: 関数 check_lot は, 当選番号の全桁がくじ番号と一致すれば 1, 一致しなければ 0 を返します。

照合は、行番号 $26\sim 29$ の繰返し処理で 1 文字ずつ行い、1 文字でも一致しない文字が見つかると、変数 result に 0 を設定します。その場合はこれ以上照合を続ける必要はありません。result の初期値は 1 なので、継続条件を

result == 1 …条件①

とすれば、一致しない文字が見つかった時点で繰返し 処理を抜けます。

全部の桁が一致したときの処理も忘れ ないで!



resultの値が1のまま、当選番号の全桁を照合し終わった場合も、繰返し処理を終了します。当選番号の桁数は変数lenwに設定されているので、継続条件を

i < lenw …条件②

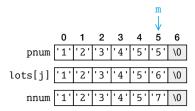
とします。条件①と②が両方とも真の間は繰返しを継続するので,空欄 c に入る条件は次のようになります。

(i < lenw) && (result == 1)

空欄 c は 1 です。

設問2 プログラムの修正

空欄d: 前後賞を確認するために, くじ番号 lots[j]の前後の番号の数字列pnum, nnumを作り ます。

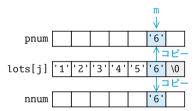


数字列は、下位桁から上位桁に向って1文字ずつ格納します。変数mの初期値は数字列の末尾を指すので、 $LOT\ DNUM\ -\ 1$ に設定します。

for (m = LOT_DNUM-1; m >= 0; m--) {
下位桁→上位桁に向って1文字ずつ作成
}

以上から、**空欄 d** は 📫 です。

空欄e∶pnum[m]とnnum[m]に, lots[j][m]の 数字をコピーします。



lots[j][m]は、ポインタ lots[j](lots[j] に格納されているアドレス)の m 番目の位置に格納されている文字を表すので、ポインタ表現では

のように表せます。**空欄 e** は <u>工</u> です。

空欄f: pnum, nnum の最下位の桁の数字は、lots[j]の最下位桁の数字から1ずつ増減しなければなりません。また、それにより桁下がりや桁上がりが生じた場合は、その次の桁も1ずつ増減します。増減が必要な桁かどうかは、それぞれpflg, nflgの値が0かどうかで判断します。

数字の増減は、プログラム中で次のように処理しています。

pnum[m]--; ←文字コードをデクリメント
nnum[m]++; ←文字コードをインクリメント

ただし, pnum[m]が'0'の場合は'9'にし,

```
nnum[m] が'9'の場合は'0'にします。

if (pnum[m] == '0') {
    pnum[m] = '9';
}

if (nnum[m] == '9') {
    nnum[m] = '0';
}
```

以上から,空欄 $\mathbf{f1}$ には $\mathbf{'0'}$,空欄 $\mathbf{f2}$ には $\mathbf{'9'}$ が入ります。したがって,空欄 $\mathbf{f4}$ です。

桁上がりや桁下がりが発生しない場合は、pflg、nflg に 1 を設定し、以降の桁は lots[j][m] の数字をコピーしたままになります。

○ 解答

設問 l a - エ, b - エ, c - イ

設問2 d一≢, e一工, f - <mark>✓</mark>

問 **1** ↑ 次の COBOL プログラムの説明及びプログラムを読んで、設問 1, 2 に答えよ。

(プログラムの説明)

ある会員制スポーツクラブにおける利用料金の計算プログラムである。

このスポーツクラブは、会員が都合の良い時間に施設を利用できるようになっており、会員の利用実績を利用記録ファイルに格納する。利用料金は、1か月に10時間まで利用できる基本料金と、10時間を超過した時間に応じて課金する超過料金の合計であり、1か月分をまとめて、翌月、会員に請求する。施設の利用実績がなかった会員にも、基本料金は請求する。

(1) 会員ファイルは、**図1**に示すレコード様式の索引ファイルであり、会員番号を主レコードキーとする。呼出し法は順呼出しとする。

会員番号	会員種別	個人情報			入会日
6桁	五貝俚剂 1桁	氏名 10 桁	住所 20 桁	電話番号 11 桁	8桁

図1 会員ファイルのレコード様式

- ① 会員番号は、会員ごとに割り当てられる一意の番号であり、000001 から始まる 6 桁の数字である。
- ② 会員種別には、表1に示す会員種別が格納される。利用料金は、会員種別によって決まる。

表 1 料金表

名称	会員種別	基本料金 (月額)	超過料金 (時間当たり)	条件
一般会員	1	5,000 円	500 円	なし
ゴールド会員	2	5,000 円	400 円	5 年以上継続
シルバー会員	3	4,000 円	400 円	60 歳以上
学生会員	4	3,000 円	300 円	学生

③ 入会日には、入会した年、月、日が、それぞれ4桁、2桁、2桁で格納される。

(2) 利用記録ファイルは、図2に示すレコード様式の順ファイルであり、1か月分の会員の利用 実績を格納する。1レコードには、1人の会員の1回の利用に関する情報が格納される。

会員番号	利用日	開始時刻	終了時刻	利用時間(分)
6 桁	8 桁	4 桁	4 桁	4 桁

図2 利用記録ファイルのレコード様式

- ① 利用日には、施設を利用した年、月、日が、それぞれ4桁、2桁、2桁で格納される。
- ② 開始時刻及び終了時刻には、時、分がそれぞれ2桁の24時間表記で格納される。施設の営業 時間は8時から23時までである。
- ③ 利用時間には、施設の利用時間が分単位で格納される。
- (3) 請求ファイルは、図3に示すレコード様式の順ファイルであり、会員ごとの月次請求金額を 格納する。超過料金は1か月の利用時間の合計(分)を時間単位に切り上げて課金する。

会員番号	利用料金
6 桁	6 桁

図3 請求ファイルのレコード様式

(4) 作業用ファイルは、図4に示すレコード様式の索引ファイルであり、会員番号を主レコード キーとする。利用記録ファイルから会員ごとの利用時間の合計を分単位で求めるために使用 する。呼出し法は乱呼出しとする。

会員番号	合計時間(分)
6 桁	6 桁

図4 作業用ファイルのレコード様式

(プログラム)

(行番号)

- 1 DATA DIVISION.
- 2 FILE SECTION.
- 3 FD WORK-F.
- 4 01 W-REC.
- 02 W-NO PIC X(6). 5
- 02 W-MIN PIC 9(6). 6
- 7 FD MEM-F.
- 8 01 M-REC.
- 02 M-NO PIC X(6). 9 10 02 M-CODE PIC 9(1).
- 02 M-PERSON. 11
- 12 03 M-NAME PIC X(10).
- 03 M-ADDR PIC X(20). 13
- 14 03 M-TEL PIC 9(11).
- 15 02 M-DATE PIC 9(8).

```
16 FD TIME-F.
17 01 T-REC.
                      PIC 9(6).
18
     02 T-NO
     02 T-DATE
19
                      PIC 9(8).
     02 T-STIME
20
                      PIC 9(4).
                      PIC 9(4).
21
     02 T-ETIME
22 02 T-MIN
                      PIC 9(4).
23 FD BILL-F.
24 01 B-REC.
     02 B-NO
                      PIC 9(6).
25
26
      02 B-CHG
                      PIC 9(6).
27 WORKING-STORAGE SECTION.
28 77 TIME-FLAG PIC X(1) VALUE SPACE.
29 88 TIME-EOF VALUE "E".

30 77 MEM-FLAG PIC X(1) VALUE SPACE.

31 88 MEM-EOF VALUE "E".
32 77 EXT-H PIC 9(4).
33 01 PRICE-VALUE.
                    PIC X(16) VALUE "5000500040003000".
34
     02
35
     02
                    PIC X(12) VALUE a
36 01 PRICE-TABLE REDEFINES PRICE-VALUE.
     O2 BASE-PRICE OCCURS 4 PIC 9(4).
37
38 02 EXT-PRICE OCCURS 4 PIC 9(3).
39 PROCEDURE DIVISION.
40 MAIN-PROC.
41
      OPEN INPUT MEM-F TIME-F
42
           T-O WORK-F
43
           OUTPUT BILL-F.
44
     PERFORM MKTIME-PROC.
       PERFORM b
45
46
       CLOSE MEM-F TIME-F WORK-F BILL-F.
47
       STOP RUN.
48 MKTIME-PROC.
49
       PERFORM UNTIL TIME-EOF
50
          READ TIME-F AT END SET TIME-EOF TO TRUE
                   NOT AT END PERFORM MKWORK-PROC
51
52
          END-READ
53
       END-PERFORM.
54 MKWORK-PROC.
55
      MOVE T-NO TO W-NO.
       READ WORK-F
56
57
        INVALID KEY
                       MOVE T-NO TO W-NO
58
                            С
59
                        WRITE W-REC END-WRITE
60
        NOT INVALID KEY ADD T-MIN TO W-MIN
61
                        REWRITE W-REC END-REWRITE
62
      END-READ.
63 MKBILL-PROC.
       PERFORM UNTIL MEM-EOF
```

```
65
            READ MEM-F
 66
              AT END
                        SET MEM-EOF TO TRUE
 67
              NOT AT END PERFORM WRBILL-PROC
 68
            END-READ
 69
         END-PERFORM.
 70 WRBILL-PROC.
         MOVE M-NO TO W-NO B-NO.
 71
 72
         MOVE BASE-PRICE (M-CODE) TO B-CHG.
 73
         READ WORK-F
 74
            INVALID KEY CONTINUE
 75
            NOT INVALID KEY
              IF W-MIN > 600 THEN
 76
 77
                 COMPUTE EXT-H = (W-MIN - 600 + 59) / 60
 78
                        d
 79
              END-TF
         END-READ.
 80
         WRITE B-REC.
 81
                      に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。
        プログラム中の
aに関する解答群
  "300400400500"
                             "400400500500"
```

500400400300"

"500500400300"

b に関する解答群

MAIN-PROC

MKBILL-PROC

MKTIME-PROC

MKWORK-PROC

WRBILL-PROC

c. dに関する解答群

- ADD EXT-PRICE(M-CODE) TO B-CHG
- ADD T-MIN TO W-MIN
- COMPUTE B-CHG = B-CHG + EXT-PRICE(M-CODE) * EXT-H
- COMPUTE W-MIN = (T-MIN + 59) / 60 + 1
- MOVE EXT-PRICE(M-CODE) TO B-CHG
- ★ MOVE T-MIN TO W-MIN

 ★ MOVE T-MIN TO W-MIN TO W-MIN

 ★ MOVE T-MIN TO W-MIN TO W-MIN TO W-MIN

 ★ MOVE T-MIN TO W-MIN TO

テストデータを用いて動作確認をしたところ、利用記録ファイルのレコード数 の増加に伴って、処理時間が想定を大きく超えることが判明した。調査の結果、 作業用ファイルの入出力に多くの時間を費やしていた。そこで、整列機能を使用して処理 時間の短縮を図ることにし、表2の変更を行うことにした。表2のプログラムでは、図4 に示すレコード様式の整列併合用ファイルを作業用ファイルとして使用する。表2のプロ グラム中の に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。ここで、表2の d には、設問1の正しい答えが入っているものとする。

_	_			
表 2		・バニ	IT	、亦田
<i>7</i> 0 /		ソフ	/\(/)	沙宁

処置 行番号3を変更	変更内容 SD WORK-F.
行番号3を変更	SD WORK-F.
行番号31と32 の間に追加	77 WORK-FLAG PIC X(1) VALUE SPACE. 88 WORK-EOF VALUE "E". 77 TMP-NO PIC 9(6) VALUE ZERO. 77 TMP-MIN PIC 9(6) VALUE ZERO.
行番号39から81を変更	PROCEDURE DIVISION. MAIN-PROC. OPEN INPUT MEM-F TIME-F OUTPUT BILL-F. SORT WORK-F ASCENDING KEY W-NO INPUT PROCEDURE IS MKTIME-PROC OUTPUT PROCEDURE IS MKTIME-PROC. CLOSE MEM-F TIME-F BILL-F. STOP RIN. MKTIME-PROC. PERFORM UNTIL TIME-EOF READ TIME-F AT END SET TIME-EOF TO TRUE NOT AT END PERFORM MKWORK-PROC END-READ END-PERFORM. MKWOKK-PROC. MOVE T-NO TO W-NO. MOVE T-NO TO W-NO. MOVE T-MIN TO W-MIN. E MKBILL-PROC. PERFORM WUNTIL WORK-EOF RETURN WORK-F AT END SET WORK-EOF TO TRUE PERFORM WRBILL-PROC NOT AT END IF TMP-NO = W-NO OR ZERO THEN END-PERFORM. WRBILL-PROC. PERFORM WRBILL-PROC MOVE W-MIN TO TMP-MIN END-IF MOVE W-NO TO TMP-NO END-PERFORM. WRBILL-PROC. PERFORM TEST AFTER UNTIL (M-NO = TMP-NO AND NOT WORK-EOF) OR MEM-EOF READ MEM-F AT END SET MEM-EOF TO TRUE NOT AT END MOVE M-NO TO B-NO MOVE BASE-PRICE (M-CODE) TO B-CHG IF 9 THEN COMPUTE EXT-H = (TMP-MIN - 600 + 59) / 60 END-IF WRITE B-REC END-PERFORM.

e. fに関する解答群

- ADD W-MIN TO TMP-MIN
- ✓ MOVE ZERO TO TMP-MIN
- PERFORM WRBILL-PROC
- RELEASE W-REC

gに関する解答群

- (M-NO = TMP-NO OR TMP-MIN > 600) AND NOT MEM-EOF
- M-NO = TMP-NO
- M-NO = TMP-NO AND TMP-MIN > 600
- \mathbf{I} M-NO = TMP-NO OR TMP-MIN > 600
- **TMP-MIN > 600**

🖪 10 🤻 午後のカギ

会員制スポーツクラブの月ごとの利用料金を集計する COBOL プログラムの問題です。各設問のヒントを参照してください。

設問 1 索引ファイルからレコードを検索する方法を理解しておきましょう。

設問 2 SORT 文は COBOL 問題ではよく出題されます。入力処理で使われる RELEASE 文や,出力

処理で使われる RETURN 文と合わせて、よく理解しておきましょう。

設問 1 プログラムの完成

空欄 a:空欄の前後は次のとおりです。

33 01 PRICE-VALUE.

34 02 PIC X(16) VALUE "5000500040003000".

35 02 PIC X(12) VALUE ____a .

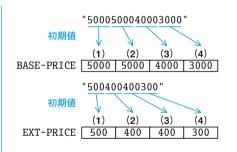
36 01 PRICE-TABLE REDEFINES PRICE-VALUE.

7 02 BASE-PRICE OCCURS 4 PIC 9(4).

38 02 EXT-PRICE OCCURS 4 PIC 9(3).

行番号 34, 35 で定義された名前なしの定数は、それぞれ行番号 37, 38 で定義される表の初期値となります。行番号 37 の表名は BASE-PRICE で、初期値は 5000, 5000, 4000, 3000 のように、会員種別ごとの基本料金が設定されます。

行番号 38 の表名は EXT-PRICE なので、会員種別でとの超過料金を設定すればよいとわかります。表 1 の料金表から、超過料金は会員種別順に 500,400,400,300 なので、空欄 a には "500400400300" が入ります。以上から、空欄 a は ウです。



空欄 b: MAIN-PROC は、処理に必要なファイルを開いて段落を呼び出します。すべての処理が終了したら、ファイルをクローズしてプログラムを終了します。

MAIN-PROC が呼び出す段落は次の2つです。

44 PERFORM MKTIME-PROC.

45 PERFORM b

行番号 44 で呼び出す MKTIME-PROC は、利用記録 ファイルからレコードを 1 件ずつ読み込み、会員ごと の利用時間の合計を作業用ファイルに記録します。

この後に必要な処理は、会員ごとの請求金額を記録 した請求ファイルを出力することです。この処理を 行っている段落は MKBILL-PROC です。行番号 45 ではこの段落を呼び出します。**空欄 b** は <mark>イ</mark> です。

空欄 c:空欄の前後は次のとおりです。

55 MOVE T-NO TO W-NO.
56 READ WORK-F
57 INVALID KEY

MOVE T-NO TO W-NO
58 C
59 WRITE W-REC END-WRITE
60 NOT INVALID KEY

ADD T-MIN TO W-MIN
61 REWRITE W-REC END-REWRITE
62 END-READ.

MKWORK-PROC では、まず、利用記録ファイルから レコードを1件読み込み、その会員番号 T-NO を、 WORK-F から検索します(行番号 55, 56)。

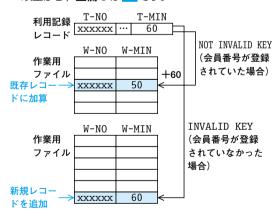
検索した会員番号がすでに作業用ファイルに登録されている場合は、そのレコードに利用時間を加算し、 レコードを更新します(行番号 60, 61)。

会員番号がまだ作業用ファイルに登録されていない場合は、その会員のレコードを新規レコードとして登録します(行番号 $57\sim59$)。

行番号 57 では、新規レコードの会員番号に値を転記しているので、空欄 c では、新規レコードの利用時間に、次のように値を転記すればよいとわかります。

MOVE T-MIN TO W-MIN

以上から、**空欄 c** は カ です。



空欄 d:WRBILL-PROCでは、会員ファイルに登録されている会員ごとに、利用料金を集計した請求ファイルを出力します。

まず、会員ファイルからレコードを1件読み込み、その会員番号と会員種別に応じた基本料金を、請求レコード B-CHG に転記します。

次に、会員番号を作業ファイルWORK-Fから検索 します。WORK-Fに会員番号が登録されていない場合 は、その月の利用実績がないので、基本料金のみの請 求になります。

WORK-F に会員番号が登録されている場合は、その利用時間が10時間(600分)を超えていないかどうかを調べます。

```
76 IF W-MIN > 600 THEN
77 COMPUTE EXT-H = (W-MIN - 600 +
59) / 60
78 d
79 END-IF
```

利用時間が10時間を超える場合は、超過料金が発生します。行番号77では、超過料金が何時間分になるかをEXT-Hに設定します。

行番号 78 では、会員種別に応じた超過料金を、次のように請求レコードの B-CHG に加算します。

COMPUTE B-CHG =

B-CHG + EXT-PRICE (M-CODE) * EXT-H

以上から.**空欄 d** は ウ です。

設問2 プログラムの変更

空欄 e:変更後のプログラムでは、作業用ファイル WORK-F を整列ファイルとして使用し、SORT 文で次のように入力処理と出力処理を行います。

SORT WORK-F ASCENDING KEY W-NO
INPUT PROCEDURE IS MKTIME-PROC
OUTPUT PROCEDURE IS MKBILL-PROC.

入力処理MKTIME-PROCでは、入力ファイルTIME-Fからレコードを1件ずつ読み込んで、整列レコードを作り、整列ファイルに出力します。整列ファイルへの出力には、RELEASE文を使います。

MOVE T-NO TO W-NO. MOVE T-MIN TO W-MIN. データを転記

RELEASE W-REC. ← 整列ファイルに出力

以上から, 空欄 e は エ です。

整列ファイルの入力にはRELEASE文, 出力にはRETURN文を使うんだ。



空欄 f: 出力処理 MKBILL-PROC では,整列ファイル からレコードを RETURN 文で読み出します。

RETURN WORK-F AT END

> SET WORK-EOF TO TRUE PERFORM WRBILL-PROC

NOT AT END

IF TMP-NO = W-NO OR ZERO THEN

ELSE

PERFORM WRBILL-PROC MOVE W-MIN TO TMP-MIN END-IF

MOVE W-NO TO TMP-NO

END-RETURN

変更前のプログラムでは、会員番号ごとに利用時間を集計して作業ファイルに登録していましたが、変更したプログラムでは集計は行わず、各レコードが会員番号順に並んでいます。そのため、整列ファイルから読み込んだレコードの会員番号が連続している間、利用時間を集計するようにします。

	W-NO	W-MIN				
変更後	XXXXXX	200]]	TMP-NO	TMP-MIN	
	XXXXXX	260	\rightarrow	XXXXXX	640	
	XXXXXX	180	連続する会員番号を集計			

空欄 f には、読み込んだレコードの会員番号W-N0が前のレコードの会員番号TMP-N0と同じだった場合に、利用時間W-MINをTMP-MINに加算する処理が入ります。

ADD W-MIN TO TMP-MIN

以上から、**空欄 f** は ア です。

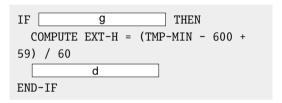
空欄 g: WRBILL-PROCは、MKBILL-PROCで集計した会員1件分の利用時間を、会員ファイルから読み込んだレコードと突き合わせ、請求レコードを出力します。

読み込んだ会員レコードと集計レコードは,会員番号が一致しない場合があることに注意しましょう。今月の利用実績のない会員もいるからです。その場合でも基本料金は請求するので,請求レコードは作成します。

まず、読み込んだ会員レコードの会員番号と、会員 種別に応じた基本料金からなる請求レコードを作りま す。

MOVE M-NO TO B-NO
MOVE BASE-PRICE(M-CODE) TO B-CHG

次に、利用時間が10時間を超えている会員には、 超過料金を加算します。



したがって、**空欄 g** には、利用時間が 10 時間を超えているかどうかを判断する条件が入ります。ただし、

TMP-MIN > 600

だけでは、今月の利用実績がない会員に対しても、超 過料金を請求してしまう可能性があります。これを防 ぐには、会員レコードと集計レコードの会員番号が一 致しているかどうかも、あわせて確認する必要があり ます。

以上から, 空欄 g には次の条件式が入ります。

M-NO = TMP-NO AND TMP-MIN > 600

空欄gはゥです。

解答。 設問1 a - ウ, b - イ, c - カ, d - ウ 設問2 e - エ, f - ア, g - ウ



(Javaプログラムで使用するAPIの説明は、この冊子の末尾を参照してください。)

(プログラムの説明)

スレッドを利用してタイマ処理を行うプログラムである。タイマ処理の基本機能は、秒単位で 指定した時間(以下、遅延時間という)が経過したときに、インタフェースで指定したメソッド を呼び出すことである。次のクラス及びインタフェースから成る。

- (1) クラス Timer は、タイマ処理の機能を定義し実装する。
 - ① クラスメソッド createTimer: クラス Timer のインスタンス (以下, タイマという) を 生成し、直ちにタイマ処理を開始する。引数で、タイマの名前、インタフェース TimerAction を実装するインスタンス及び遅延時間を指定する。
 - ② メソッド getName:タイマの名前を返す。
 - ③ メソッド cancel:タイマ処理をキャンセルする。
 - ④ メソッド close:タイマ処理が終了するまで待機する。
 - ⑤ 内部クラス Worker: タイマ処理を実装し、そのインスタンスは、スレッドとして実行さ れる。実行スレッドは、スレッド名 Timer-n (n は 0 から始まるスレッド生成のシーケンス 番号) が与えられ、次の処理を行う。
 - (a) 現在時刻に、タイマの生成時に指定された遅延時間を加えて、タイマの終了時刻を設定
 - (b) 実行開始時に、タイマの生成時に指定された TimerAction のインスタンスに開始の事 象を通知する。
 - (c) 開始通知後, スレッドは終了時刻になるまで休止する。
 - (d) 終了時刻になったとき、終了の事象を TimerAction のインスタンスに通知し、タイマ 処理の実行を終了する。
 - (e) タイマ処理がキャンセルされた場合は、終了時刻になるのを待たずにキャンセルの事象 を TimerAction のインスタンスに通知し、タイマ処理の実行を終了する。

ここで、フィールド canceled は、複数スレッドから非同期にアクセスされるので volatile 修飾子を付けて宣言しておく。

- (2) インタフェース TimerAction は、タイマ処理で事象が発生したときにタイマから事象の通 知を受けるメソッドを定義する。タイマを利用するプログラムは、このインタフェースの全 メソッドを実装しなければならない。各メソッドの引数は、事象が発生した Timer のインス タンス及び事象発生の時刻である。
 - ① メソッド onStart:タイマ処理の開始時に呼び出される。
 - ② メソッド onAlarm:タイマ生成時に指定した遅延時間が経過したときに呼び出される。
 - ③ メソッド onCancel:タイマ処理がキャンセルされたときに呼び出される。

クラス TimerTestは、タイマ処理のテストプログラムである。メソッド mainは、TimerTest のインスタンスを生成し、メソッド test を実行する。test は、二つのタイマを生成し、終了を 待つ。メソッド onAlarm が,shortTimer を引数として呼び出された場合,longTimer のタ イマ処理をキャンセルする。

このテストを実行したところ、図1の結果が得られた。プログラムの実行速度は十分に速いも

のとし、各メソッドの処理時間は秒単位の時刻の測定に影響がないものとする。

```
long timer: onStart at Mon Oct 01 21:01:40 JST 2012
short timer: onStart at Mon Oct 01 21:01:40 JST 2012
short timer: onAlarm at Mon Oct 01 21:01:42 JST 2012
long timer: onCancel at Mon Oct 01 21:01:42 JST 2012
```

図 1 テストプログラムの実行結果

〔プログラム 1〕

```
public interface TimerAction {
   public void onStart(Timer timer, long instant);
  public void onAlarm(Timer timer, long instant);
   public void onCancel(Timer timer, long instant);
}
```

(プログラム2)

```
public class Timer {
   private static int sequence;
   private String name;
   private Worker worker;
   private Thread thread;
   private TimerAction timerAction;
   private Timer(String name, TimerAction timerAction,
                 int delay) {
      this.name = name;
      this.timerAction = timerAction;
      worker = new Worker(delay);
      thread = new Thread(worker, getThreadSequenceName());
   }
   synchronized private static String getThreadSequenceName() {
      return "Timer-" + sequence++;
   private void start() { thread.start(); }
   public static Timer createTimer(String name,
                                   TimerAction action, int delay) {
      Timer timer = new Timer(name, action, delay);
      timer.start();
      return timer;
   }
   public String getName() { return name; }
   public void cancel() { worker.cancel(); }
```

```
public void close() throws InterruptedException {
      thread.join();
   }
   private class Worker implements Runnable {
      private final long endAt;
      private volatile boolean canceled;
      private Worker(int delay) {
         endAt = currentTime() + delay * 1000;
      public void run() {
         timerAction.onStart(Timer.this, currentTime());
         long delta;
         while ( a
            try {
               Thread.sleep(delta);
            } catch (InterruptedException e) {
               if (canceled) {
                      b ;
            }
         }
         if (canceled) {
            timerAction.onCancel(Timer.this, currentTime());
         } else {
            timerAction.onAlarm(Timer.this, currentTime());
         }
      }
      private void cancel() {
         canceled = true;
         Timer.this.thread.interrupt();
      private long currentTime() {
         return System.currentTimeMillis();
   }
}
〔プログラム3〕
import java.util.Date;
public class TimerTest
                           С
                                TimerAction {
   Timer longTimer, shortTimer;
   private void test() | d
                               InterruptedException {
```

longTimer = Timer.createTimer("long timer",

е

```
shortTimer = Timer.createTimer("short timer", e . 2):
     shortTimer.close();
     longTimer.close();
  }
  private void log(String msg, Timer timer, long instant) {
     System.out.println(timer.getName() + ": " + msq
                      + " at " + new Date(instant));
  }
  public void onStart(Timer timer, long instant) {
     log("onStart", timer, instant);
  }
  public void onAlarm(Timer timer, long instant) {
     log("onAlarm", timer, instant);
     if (timer == shortTimer) {
          f
     }
  }
  public void onCancel(Timer timer, long instant) {
     log("onCancel", timer, instant);
  public static void main(String[] args)
                              InterruptedException {
     new TimerTest().test();
  }
}
        aに関する解答群
  (delta = endAt + currentTime()) < 0</pre>
  (delta = endAt + currentTime()) > 0
  (delta = endAt - currentTime()) < 0</pre>
  (delta = endAt - currentTime()) > 0
b に関する解答群
  preak
                        canceled = false
                                               continue
     delta = 0
                        \neq endAt = 0

preturn

c, dに関する解答群
  expands
                           extends
                                               implements
  subclasses
                                               throws
                        オ
                           throw
```

e に関する解答群

this

fに関する解答群

- longTimer.cancel()
- onCancel(longTimer, instant)
- onCancel(shortTimer, instant)
- onCancel(timer, instant)
- shortTimer.cancel()
- timer.cancel()

設問 2 クラス TimerTest に,メソッド log をオーバロードする次のメソッドを追加した。このメソッドは,タイマの名前の代わりにスレッド名を表示する。

メソッド onAlarm 及び onCancel で,このオーバロードしたメソッド log を呼び出すように変更したところ,**図2**の実行結果が得られた。**図2**の3行目及び4行目の に入れる文字列の組合せとして正しい答えを,解答群の中から選べ。ここで,メソッド main を実行するスレッドの名前は main とする。また, a ~ f には正しい答えが入っているものとする。

long timer: onStart at Mon Oct 01 23:45:15 JST 2012 short timer: onStart at Mon Oct 01 23:45:15 JST 2012 91 : onAlarm at Mon Oct 01 23:45:17 JST 2012 92 : onCancel at Mon Oct 01 23:45:17 JST 2012

図2 TimerTest 変更後の実行結果

解答群

	g1	g2	
ア	main	main	
1	main	Timer-0	
ウ	main	Timer-1	
I	Timer-0	main	
オ	Timer-0	Timer-1	
カ	Timer-1	main	
+	Timer-1	Timer-0	

問11 等等を行う

スレッドを扱う Java プログラムの問題です。スレッドプログラミングは初心者にはややとっつきにくい題材ですが、試験ではときどき出題されています。Java を選択する受験者は、基本を抑えておきましょう。

設問 1 プログラムは長めですが、空欄の箇所はそれほど難しいところではありません。Java の基本的な文法を理解していれば、解答できます。

設問 2 スレッド名はメソッド getThreadSequenceName で設定されます。

設問 1 プログラムの完成

Java でスレッドを作成するには、クラス Thread を継承する方法と、インタフェース Runnable を実装する方法の 2 通りがありますが、ここでは後者の方法が使われています。

スレッドを生成する仕組みを簡単に説明しておきましょう。まず、インタフェース Runnable を実装したクラスを定義します。スレッド中で実行したい処理(本問の場合はタイマ処理)は、このクラスのrunメソッドに記述します。

```
class Worker implements Runnable {
    :
    public void run() {
        // スレッドで実行する処理をrunメソッド
        // に記述する
    }
}
```

スレッドの生成は、次の手順で行います。

```
Worker worker = new Worker(); ....1
Thread th = new Thread(worker); ....2
th.start(); ....3
```

- ①Runnable 実装クラスのインスタンスを生成。
- ②Workerのインスタンスを指定して、クラス Threadのインスタンスを生成。
- ③メソッド start でスレッドを起動する。

空欄a:空欄は、Runnableの実装クラスである Workerのメソッド runの一部です。

```
long delta;
while ( <u>a</u>) {
```

whileループは、設定された終了時刻になるまで待つために、ループ内を繰り返します。終了時刻はendAtに設定されており、現在時刻はcurrentTime()で取得できるので、空欄aの条件式は次のようにすればよいと考えられます。

```
endAt - currentTime() > 0
```

ただし、終了時刻がくるまで延々whileループを実行していると、CPUに余計な負荷がかかります。これを避けるため、ループ内でメソッドThread.sleepを実行し、指定した時間(ミリ秒)スレッドを一時停止しています。このsleepに指定するdeltaの値も、空欄aで同時に設定してしまいましょう。

```
(delta = endAt - currentTime()) > 0
```

以上から、**空欄 a** は エ です。

空欄 b: canceled がtrueになるのは、タイマがキャンセルされたときです。その場合は終了時刻を待たずにwhileループを抜けるので、breakを実行します。

```
if (canceled) {
    break; // whileループを抜ける
}
```

以上から,**空欄 b** は <mark>ア</mark>です。

空欄 c:空欄の前後は次のとおりです。

この記述は、クラス TimerTest がインタフェース TimerAction を実装することを宣言しています。このような宣言にはキーワード「implements」を使います。空欄 C は ウ です。

空欄 d:空欄の前後は次のとおりです。

この記述部分では、メソッドtestが例外 InterruptedExceptionを送出することを宣言しています。このような宣言にはキーワード「throws」を使います。空欄 d は カです。

空欄 e:空欄の前後は次のとおりです。

メソッド createTimer は、プログラム 2 で次のように定義されています。

したがって**空欄 e** には、TimerActionの実装クラスの引数を指定します。ここではクラス TimerTest 自身が TimerActionの実装なので、自分自身を意味する「this」を指定します。**空欄 e** は カです。

空欄 f:空欄の前後は次のとおりです。

```
if (timer == shortTimer) {
     f ;
}
```

メソッド onAlarmは、shortTimerを引数として呼び出された場合、longTimerのタイマ処理をキャンセルします。したがって空欄fには、longTimer

のタイマ処理をキャンセルする処理が入ります。

longTimer.cancel();

以上から、**空欄f**はアです。

設問2 スレッド名の表示

TimerTest.test()の実行順序は、次のとおりです。

- ① longTimer の開始
- ② shortTimer の開始
- ③ shortTimer が終了するまで待つ
- ④ longTimer が終了するまで待つ
- ① longTimer を開始すると、新規にスレッドが生成され、メソッド getThreadSequenceName によって、次のようにスレッド名が付けられます。

"Timer-" + sequence++;

sequence の初期値は 0 なので、1 番目のスレッド名は、"Timer-0"になります。次に、② shortTimer を開始すると、2 番目のスレッドが生成されます。このスレッド名は "Timer-1" になります。

- ③2秒後にshortTimerが終了し、メソッドonAlarmが呼び出されます。このとき、オーバロードされたメソッドlogにより、shortTimerのスレッド名 "Timer-1" が表示されます。
- ④ shortTimerのonAlarmは,longTimerをキャンセルするので、longTimerのメソッドonCancelが呼び出されます。このとき、longTimerのスレッド名 "Timer-0" が表示されます。

long timer: onStart at ...
short timer: onStart at ...
Timer-1: onAlarm at ...
Timer-0: onCancel at ...

以上より、**gl**には「Timer-1」、**g2**には「Timer-0」 が入ります。正解は<mark>き</mark>です。

```
○ 解答 ○
設問 l a - I , b - P , c - D ,
d - D , e - D , f - P
設問 2 #
```



$oxed{1}$ $oxed{1}$ 次のアセンブラプログラムの説明及びプログラムを読んで,設問 1 \sim 4 に答え ょ。

〔プログラム 1,2の説明〕

与えられた値xに対し、係数が全て1であるn次多項式F(x, n)の値を求める副プログラム POLY である。

$$F(x, n) = x^{n} + x^{n-1} + \cdots + x + 1 \quad (n \ge 1)$$

- (1) POLY は, 多項式の次数 n が GR1 に, x の値が GR2 に設定されて呼ばれ, 計算結果を GR0 に 設定して呼出し元に戻る。n は 1 ~ 32767 の整数, x は非負の整数とし, F (x, n) の値が 16 ビッ ト符号なし2進整数の範囲に収まるように与えられる。POLYは、その中で副プログラム MULT を利用する。
- (2) MULT は、16 ビット符号なし 2 進整数同士の乗算を行う副プログラムであり、被乗数と乗数 がそれぞれ GRO, GR2 に設定されて呼ばれ、乗算結果を GRO に設定して呼出し元に戻る。乗 算結果などの桁あふれは発生しないものとする。
- (3) 副プログラムから戻るとき,汎用レジスタ GR1~ GR7 の内容は元に戻す。

〔プログラム 1〕

(行番号) 1 POT.Y

1 2	POLY	START RPUSH			
_		KPUSH			
3		LD	GR4,=0	;	計算結果格納レジスタの初期化
4	LP1	LD	GR3, GR1		
5			а		
6		LD	GR0,=1	;	x ⁿ の計算開始
7	LP2	LD	GR3, GR3		
8		JZE	BRK	;	x ⁿ の計算終了ならBRKへ
9		CALL	MULT	:	$(GR0) \leftarrow (GR0) \times (GR2)$
10		LAD	GR3,-1,GR3		
11		JUMP	LP2		
12	BRK	ADDL	GR4, GR0	;	計算結果格納レジスタにx ⁿ の値を加算
13		LAD	GR1,-1,GR1	;	nから1を減じ,低次の項の計算へ
14		JUMP	LP1		
15	FIN	LD	GRO, GR4		
16		RPOP			

〔プログラム2〕

17 18

RET

END

MULT **START** ; シフトによる乗算 **RPUSH** LD GR1, GR0 LD GR0, =0; 乗算結果の初期化 LD GR2, GR2

```
LP
               GR3, GR2
        LD
               GR3,=#0001 : 最下位ビットのチェック
        AND
        JZE
               CONT
        ADDL
               GRO, GR1
CONT
                С
               GR2, 1
        SRL
        JUMP
               LP
FIN
        RPOP
        RET
        END
```

設問 プログラム 1, 2 中の ここしい答えを、解答群の中から選べ。

a に関する解答群

JMI BRK
JNZ FIN

✓ JMI FIN

JNZ BRK

才 JZE BRK

JZE FIN

b に関する解答群

JMI CONT
JOV CONT

✓ JMI FIN

JNZ CONT

cに関する解答群

ADDL GR0, GR2

✓ LD GR2, GR1

OR GR2, =#0001

▼ SLL GR1,1 SRA GR1,1 D SRL GR1,1

設問 2 プログラム 1 の POLY を使用して F (x, 4) を計算するとき、行番号 9 の CALL 命令が実行される回数として正しい答えを、解答群の中から選べ。

解答群

7 4

5

D 10

16

■ 11 **★** 15

7 関数 F (x, n) は,次のように変形できる。

$$F(x, n) = x \times (x^{n-1} + x^{n-2} + \dots + x + 1) + 1 \quad (n \ge 1)$$

更に次のように、再帰的に表現することができる。

$$F(x, 0) = 1$$

 $F(x, n) = x \times F(x, n-1) + 1 \quad (n \ge 1)$

この再帰表現を実装する、プログラム3のPOLY2を作成した。プログラム3中の に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。ここで、POLY2はPOLYと同様に呼ばれる。

(プログラム3)

(行番号) 1 POLY2 **START** 2 **RPUSH** 3 CALL RSUB : 再帰処理の本体を呼ぶ **RPOP** 4 RET ; 主プログラムへ戻る 5 6 RSUB LDGR1, GR1 ; n = 0 ? 7 : n≠0 ならCONTへ JNZ CONT GR0,=1 ; GR0 ← F(x,0)の値(=1) 8 LD9 RET 10 CONT 11 CALL **RSUB** ; F(x,n-1)を計算 CALL MULT 12 ADDL GR0, =1 13 RET 14 15 **END**

解答群

Z LA	D GR1,-1,GR	1 4	LAD	GR1,1,GR1
💆 LD	GR1, GR2		LD	GR2, GR1
才 ₽0	P GR1	カ	PUSH	0, GR1

設問 / 次の記述中の □ に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

プログラム 3 の POLY2 を使用して F(x, 4) を計算するとき、行番号 6 のラベル RSUB の行には d 回制御が移る。また、行番号 12 の CALL 命令は e 回実行される。

d, eに関する解答群

ア	1	1	2	ウ	3
I	4	オ	5	カ	6

間 12 % 午後のカギ

n次多項式の値を求めるアセンブラプログラムの問題です。各設問のヒントを参照してください。

設問 1 プログラムの制御の流れを把握しましょう。

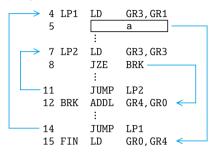
設問2 1つの項ごとに、何回乗算が行われるかを考えます。

設問3 行番号6,7でGR1の値を調べているのがヒントです。

設問 4 新しいプログラムは、前のプログラムに比べて乗算回数がずっと少なくて済みます。

設問 1 プログラムの完成

空欄 a: 副プログラム POLY は、二重ループになっています。内側のループ(行番号 $7\sim11$)では、副プログラム MULT を n 回呼び出し、1 個の項 x^n の値を計算します。外側のループ(行番号 $4\sim14$)では、n の値を 1 ずつ減らしながら、各項の値を加算し、F(x,n) の値を求めます。



空欄 a には、外側のループを抜ける命令が入ります。 直前の行番号 4 で、次数 n の値が GR1 から GR3 に コピーされます。この値が 0 のときは、 x^0 (=1) を 計算するので、まだループは抜けません。 GR3 が負の値になったら、すべての項の計算が終了したのでループを抜け、ラベル FIN にジャンプします。以上から、空欄 a に入る命令は、

JMI FIN

になります。**空欄 a** は **イ** です。

空欄 \mathbf{b} : 2 進数同士の乗算は、シフト演算と加算を組み合わせて処理します。たとえば、 $\mathbf{GR1}$ を被乗数、 $\mathbf{GR2}$ を乗数として、 $\mathbf{GR1}$ \mathbf{X} $\mathbf{GR2}$ の結果を $\mathbf{GR0}$ に格納する手順は、次のようになります。

- ①GR0 に 0 を格納する (乗算結果の初期化)。
- ②GR2 が 0 になれば終了。
- ③GR2 の最下位ビットが 1 なら、GR1 の値を GR0 に 加算する。
- ④GR1を1ビット左シフト、GR2を1ビット右シフトする。
- ⑤②に戻る。

空欄 b は、上記手順の②に相当する処理です。 1 つ前の LD 命令で、 GR2 の値を検査しているので、 JZE 命令を使い、 GR2 の値が 0 のときはラベル FIN にジャンプします。

JZE FIN

以上から,**空欄 b** は カ です。

空欄 c:空欄には,上記手順④で GR1 を 1 ビット左 シフトする処理が入ります。算術左シフトには SLL 命令を使うので,

SLL GR1.1

となります。**空欄 c** は <u></u> です。

設問2 プログラムのトレース

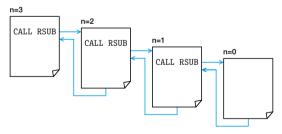
行番号 9 の CALL 命令は、副プログラム MULT を呼び出します。MULT の呼出し回数は、 \mathbf{x}^0 の計算で 0 回、 \mathbf{x}^1 の計算で 1 回、 \mathbf{x}^2 の計算に 2 回、 \cdots \mathbf{x}^n の計算で \mathbf{n} 回となります。 \mathbf{F} $(\mathbf{x}, \ 4)$ の場合は、

$$F(x, 4) = x^4 + x^3 + x^2 + x^1 + 1$$

なので、呼出し回数は 4+3+2+1+0=10 回となります。正解は $\frac{1}{2}$ です。

設問3 再帰呼出し

再帰呼出しとは、プログラム中で自分自身を呼び出す処理です。プログラム3では、ラベルRSUBがCALL命令で再帰的に呼び出されています。



再帰呼出しが無限に続かないように、それ以上RSUBを呼び出さないようにする条件が設定されています。プログラム3では、行番号6でGR1の値を調べ、値が0ならばそれ以上RSUBを呼び出しません。

GR1 の値を変更する処理がプログラム中に見当たらないので、空欄でそのための処理を行っていると考えられます。GR1 は次数 n の値を表すので、再帰呼出しのたびに n を 1 ずつ減らして、F (x, n) を計算します。

したがって、空欄には GR1 の値を 1 減じる次のような処理が入ります。

LAD GR1, -1, GR1

以上から、正解はアです。

設問4 再帰呼出しの呼出し数

空欄 \mathbf{d} : 行番号 6 は、 $\mathbf{GR1}$ の値が 0 になるまで呼び出されるので、 $\mathbf{n}=4$ の場合は、 $4\sim0$ までの 5 回呼び出されます。空欄 \mathbf{d} は \mathbf{z} です。

空欄 e: 行番号 12 は、副プログラム MULT を呼び出すので、実行回数は n=4 のときの乗算の回数と等しくなります。F(x,4) の乗算回数は、次のように、全部で 4 回だけです。

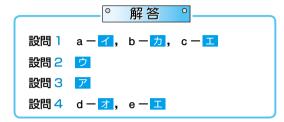
$$F(x, 4) = x \times \underbrace{F(x, 3) + 1}_{y} \underbrace{F(x, 2) + 1}_{z}$$

$$F(x, 2) = x \times \underbrace{F(x, 2) + 1}_{z}$$

$$F(x, 1) = x \times \underbrace{F(x, 1) + 1}_{y} \underbrace{F(x, 0) + 1}_{z}$$

$$F(x, 0) = 1$$

以上から, 空欄 e は エ です。



問 1 ▼ 次の表計算,ワークシート及びマクロの説明を読んで,設問 1 ~ 3 に答えよ。

〔表計算の説明〕

S市では、急激な人口増加に伴い小学校の新設を検討している。そこで表計算ソフトを用いて候補地選定に関するシミュレーションを行うことにした。

- (1) **図1**のように、縦横が同じ長さの升目(以下、メッシュという)でS市を分割する。また、 候補地選定では、処理を簡略にするために、それぞれのメッシュ内に住んでいる全ての小学 生(以下、児童という)は、メッシュの中心点から同じ小学校に通学するとみなす。
- (2) S 市をメッシュで分割したときの左上を原点、水平方向右向きをx 軸の正の向き、垂直方向下向きをy 軸の正の向き、メッシュの1辺の長さを1とする2次元座標系を定義する。このとき、S 市を分割したメッシュの個数は70であった。
- (3) 各メッシュを区別するために ID を設定する。左上の座標が (x, y) であるメッシュの ID を x+100y とする。ここで,全てのメッシュの左上の x 座標は 0 以上 100 未満の整数, y 座標は 0 以上の整数とする。

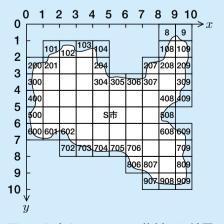


図1 S市をメッシュで分割した結果

〔ワークシート:児童数分布表〕

S市の各メッシュの中心点の座標,メッシュ内に住んでいる児童数,小学校が設置可能なメッシュであるかどうかを記録する,**図2**のワークシート"児童数分布表"を作成した。

	Α	В	С	D	Е
1	ID	x	y	児童数(人)	設置可能
2	8	8.5	0.5	17	*
3	9	9.5	0.5	9	*
4	101	1.5	1.5	41	*
5	102	2.5	1.5	67	*
6	103	3.5	1.5	63	*
7	104	4.5	1.5	15	
÷	•••				
71	909	9.5	9.5	41	

図2 ワークシート "児童数分布表"

- (1) セル A2 ~ A71 には、メッシュの ID を入力する。
- (2) セル B2 ~ B71 には, 該当するメッシュの中心点の x 座標を求める式を, セル C2 ~ C71 には, 該当するメッシュの中心点の y 座標を求める式を入力する。
- (3) セル D2 ~ D71 には、該当するメッシュ内に住んでいる児童数を入力する。
- (4) セル E2~ E71 には、小学校が設置可能なメッシュのとき "*" を入力する。

設問 ワークシート"児童数分布表"に関する次の記述中の に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

各メッシュの中心点の x 座標を求めるために、次の式をセル B2 に入力し、セル B3 \sim B71 に複写する。

а

各メッシュの中心点の y 座標を求めるために、次の式をセル C2 に入力し、セル C3 \sim C71 に複写する。

b

a, bに関する解答群

7 A2 / 100 + 0.5

1 剩余 (10, A2) / 10 + 0.5

ウ 剰余 (100, A2) + 0.5

工 剰余(A2, 10) / 10 + 0.5

オ 剰余 (A2, 100) + 0.5

カ 整数部 ((A2 + 0.5) / 100)

≠ 整数部 (A2 / 100) + 0.5

夕 整数部 (A2 / 100 + 0.5)

〔ワークシート: 小学校配置〕

S市には現在, A 小学校, B 小学校, C 小学校の 3 小学校が設置されているが, 既に定員を超過している状態である。そこで, 定員超過を是正するために小学校を新設することになった。 図 3 に示すように, 新設小学校の座標を指定することで, 各小学校に通学することになる児童数(以下, 対象児童数という)が予測できるワークシート"小学校配置"を作成した。

	A	В	С	D	Е	F	G
1	小学校名	A 小学校	B 小学校	C 小学校	新設小学校	全体	
'	小子权石	A小子权	日小子权	し小子权	利取小子仪	土件	
2	x	6.327	3.292	3.002	5.527		
3	y	7.765	4.088	1.621	5.412		
4	メッシュのID	706	403	103	505		
5	対象児童数	753	986	506	1096		
6	定員	1200	950	600	1000		
7	充足率	0.628	1.038	0.843	1.096		
8							
9	制約条件		×		×	×	
10							
11	ID	A 小学校 までの距離	B 小学校 までの距離	C 小学校 までの距離	新設小学校 までの距離	現通学小学校	新通学小学校
12	8	7.583	6.324	5.611	5.742	B 小学校	新設小学校
13	9	7.928	7.170	6.594	6.318	B 小学校	新設小学校
14	101	7.909	3.148	1.507	5.614	C 小学校	C 小学校
15	102	7.341	2.706	0.516	4.946	C 小学校	C 小学校
:	:	:	:	:	:	:	:
81	909	3.616	8.236	10.213	5.701	A 小学校	A 小学校

図3 ワークシート"小学校配置"

- (1) セル B1 ~ E1 には、各小学校の名称を入力する。セル B2 ~ D3 には、既設の各小学校の x 座標及びy座標を入力する。セル E2, E3 には,新設小学校のx座標及びy座標を入力する。
- (2) セル A12 ~ A81 には、ワークシート "児童数分布表" のセル A2 ~ A71 を複写する。
- (3) セル B12 ~ E81 には、メッシュの中心点から各小学校までの距離を求める式を入力する。座 標 (x_1, y_1) と (x_2, y_2) の距離は次式で求められる。

$$\sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2}$$

- (4) セル F12 ~ F81 には、対応するメッシュ内に住んでいる児童が現在通学している小学校(現 通学小学校という)の名称を入力する。3小学校のうち最も距離が短い小学校に通学している とは限らない。
- (5) セル G12 ~ G81 には、小学校を新設した場合、対応するメッシュ内に住んでいる児童が通学 すべき小学校の名称を求める式を入力する。新設小学校までの距離が、現通学小学校までの 距離よりも短いメッシュに住んでいる児童は、新設小学校へ転校することになる。
- (6) セル B4 ~ E4 には、各小学校が配置されているメッシュの ID を求める式を入力する。
- (7) セル B5 ~ E5 には、小学校をセル E2、E3 で示す場所に新設する場合の各小学校の対象児童 数を求める式を入力する。
- (8) セル B6~ E6 には、各小学校の定員を入力する。
- (9) セル B7 ~ E7 には、各小学校の対象児童数を定員で割った値(充足率という)を求める式を 入力する。
- (10) セル B9 ~ D9 には, 制約条件として, 各小学校の対象児童数が定員を超えていなければ空値に, 定員を超えていれば"×"になる式を入力する。
- (11)セル E9 には、制約条件として、次の条件を全て満たしていれば空値に、一つでも条件を満た

さない場合は "×"になる式を入力する。

条件1:小学校の座標が設置可能なメッシュに含まれている。

条件2:小学校の対象児童数が定員を超えていない。

条件3:小学校を配置するメッシュ内に既設小学校が存在しない。

(12) セル F9 には、既設 3 小学校及び新設小学校の全てが制約条件を満たしていれば空値に、そうでなければ"×"になる式を入力する。

設問 フークシート"小学校配置"に関する次の記述中の に入れる正しい 答えを、解答群の中から選べ。

各メッシュの中心点から各小学校までの距離を算出するために、次の式をセル B12 に入力し、セル B12 ~ E81 に複写する。

С

小学校の新設後,新たに通学することになる小学校(新通学小学校という)を求めるために,次の式をセル G12 に入力し,セル G13 ~ G81 に複写する。

d

各小学校が配置されているメッシュの ID を算出するために、次の式をセル B4 に入力し、セル $C4 \sim E4$ に複写する。

整数部 (B2) + 整数部 (B3) * 100

対象児童数を算出するために、次の式をセルB5に入力し、セルC5~E5に複写する。

е

充足率を算出するために、次の式をセルB7に入力し、セルC7~E7に複写する。

B5 / B6

既設3小学校が制約条件を満たしているかどうかを判定するために,次の式をセル B9 に入力し,セル C9, D9 に複写する。

IF (B5 \leq B6, null, 'x')

新設小学校が制約条件を満たしているかどうかを判定するために, 次の式をセル E9 に入力する。 IF (**f** , null, '×')

全ての小学校が制約条件を満たしているかどうかを判定するために、次の式をセル F9 に入力する。

IF (論理積 (B9 = null, C9 = null, D9 = null, E9 = null), null, '×')

cに関する解答群

- ア 平方根((児童数分布表!\$B2 B\$2) ^2 + (児童数分布表!\$C2 B\$3) ^2)
- → 平方根((児童数分布表!\$B2 B2) ^2 + (児童数分布表!\$C2 B3) ^2)
- ウ 平方根 ((児童数分布表!B2 B\$2) ^2 + (児童数分布表!C2 B\$3) ^2)
- 工 平方根((児童数分布表!B2 B2) ^2 + (児童数分布表!C2 B3) ^2)
- (平方根(児童数分布表!\$B2 B\$2) + 平方根(児童数分布表!\$C2 B\$3)) ^2
- 力 (平方根 (児童数分布表!\$B2 B2) + 平方根 (児童数分布表!\$C2 B3)) ^2
- ₹ (平方根 (児童数分布表!B2 B\$2) + 平方根 (児童数分布表!C2 B\$3)) ^2
- ク (平方根 (児童数分布表!B2 B2) + 平方根 (児童数分布表!C2 B3)) ^2

d に関する解答群

- **ブ** IF (最小 (B12 ~ D12) ≤ E12, E\$1, F12)
- IF (最小 (B12 ~ D12) ≤ E12, F12, E\$1)
- ウ IF (照合一致 (F12, B\$1 ~ D\$1, 0) ≤ E12, E\$1, F12)
- IF (照合一致 (F12, B\$1 ~ D\$1, 0) \leq E12, F12, E\$1)
- J IF (照合検索 (F12, B\$1 ~ D\$1, B12 ~ D12) ≤ E12, E\$1, F12)
- 力 IF (照合検索 (F12, B\$1 ~ D\$1, B12 ~ D12) ≤ E12, F12, E\$1)
- IF (水平照合 (F12, B1 ~ D12, 12, 0) ≤ E12, E\$1, F12)
- 夕 IF (水平照合 (F12, B1 ~ D12, 12, 0) ≤ E12, F12, E\$1)

e に関する解答群

- ア 条件付合計(\$F12~\$F81, = B1, 児童数分布表!\$A2~\$A71)
- ★件付合計(\$F12~\$F81, = B1, 児童数分布表!\$D2~\$D71)
- ウ 条件付合計 (\$F12 ~ \$F81, ≠ B1, 児童数分布表!\$A2 ~ \$A71)
- 工 条件付合計 (\$F12 ~ \$F81, ≠ B1, 児童数分布表!\$D2 ~ \$D71)
- 才 条件付合計 (\$G12 ~ \$G81, = B1, 児童数分布表!\$A2 ~ \$A71)
- 力 条件付合計 (\$G12~\$G81, = B1, 児童数分布表!\$D2~\$D71)
- ♣ 条件付合計(\$G12~\$G81, ≠ B1, 児童数分布表!\$A2~\$A71)
- 夕 条件付合計(\$G12~\$G81, ≠ B1, 児童数分布表!\$D2~\$D71)

fに関する解答群

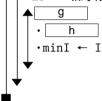
- $E4 \neq B4$, $E4 \neq C4$, $E4 \neq D4$)
- 論理積(垂直照合(E4, 児童数分布表!\$A2~\$E71, 5, 0) = '*', E5≤ E6, 否定 (論理積 (E4 ≠ B4, E4 ≠ C4, E4 ≠ D4)))
- $E4 \neq B4$, $E4 \neq C4$, $E4 \neq D4$)
- 二 論理積 (垂直照合 (E4, 児童数分布表!\$A2 ~ \$E71, 5, 0) \neq '*', E5 ≤ E6, 否定 (論理積 (E4 + B4, E4 + C4, E4 + D4)))
- \Rightarrow 論理和(垂直照合(E4, 児童数分布表!\$A2~\$E71, 5, 0) = '*', E5 ≤ E6, 論理積 (E4 ≠ B4, E4 ≠ C4, E4 ≠ D4))
- 声 論理和 (垂直照合 (E4, 児童数分布表!\$A2 ~ \$E71, 5, 0) = '*', E5 ≤ E6, $E4 \neq B4$, $E4 \neq C4$, $E4 \neq D4$)
- 幸 論理和 (垂直照合 (E4, 児童数分布表!\$A2~\$E71, 5, 0) ≠ '*', E5 ≤ E6, 論理積 (E4 ≠ B4, E4 ≠ C4, E4 ≠ D4))
- ク 論理和 (垂直照合 (E4, 児童数分布表!\$A2~\$E71, 5, 0) ≠ '*', E5 ≤ E6, $E4 \neq B4$, $E4 \neq C4$, $E4 \neq D4$)

小学校の新設に適している場所の座標を探索することを考える。メッシュを探 索するためのマクロ OptimalLocation をワークシート"小学校配置"に格 納した。マクロ OptimalLocation を実行すると,新設小学校の座標が入るセル E2 及 び E3 の値を,S 市を構成する各メッシュの中心点の座標で順次変化させていく。 最終的に,

全ての小学校が制約条件を満たし、かつ、各小学校の充足率のうちの最小値が最も大きくなる座標を、新設小学校の座標として表示する。マクロ OptimalLocation の に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。ここで、全ての小学校が制約条件を満たすメッシュは一つ以上あるものとする。

(マクロ: OptimalLocation)

- ○マクロ:OptimalLocation
- ○数値型:MinI, MaxRatio, I, NumMesh
- NumMesh ← 70
- MaxRatio ← 0
- MinI \leftarrow 0
- \blacksquare I: 1, I \leq NumMesh, 1
 - ◆相対(児童数分布表!A1, I, 4) = '*'
 - ·E2 ← 相対(児童数分布表!A1, I, 1)
 - ·E3 ← 相対(児童数分布表!A1, I, 2)



- ·E2 ← 相対(児童数分布表!A1, MinI, 1)
- ·E3 ← 相対(児童数分布表!A1, MinI, 2)

a に関する解答群

- ア 最小(B7~E7) < MaxRatio
- ✓ 最小(B7~E7) > MaxRatio
- ☆ 論理積(最小(B7~E7) < MaxRatio, F9 = null)
 </p>
- 工 論理積(最小(B7~E7) < MaxRatio, F9 ≠ null)
- 力 論理積(最小(B7~E7) > MaxRatio, F9 ≠ null)
- 📫 論理和(最小(B7~E7) < MaxRatio, F9 = null)
- グ 論理和(最小(B7∼E7) > MaxRatio, F9 = null)
- 論理和(最小(B7~E7) > MaxRatio, F9 ≠ null)

h に関する解答群

- MaxRatio ← E7
- MaxRatio ← 最小(B7~D7)
- ウ MaxRatio ← 最小(B7~E7)
- 工 MaxRatio ← 最大(B7~D7)
- MaxRatio ← 最大(B7~E7)
- MaxRatio ← 最大(最小(B7~D7), E7)

□ 13 ~ 午後のカギ

表計算問題では、式を組み立てる問題が多くを占めます。特に、重要な関数の使い方をマスターして おきましょう。

設問 1 剰余関数や整数部関数を使います。

設問 2 照合検索関数や条件付合計関数の使い方がポイントです。

設問3 変数 MaxRatio と MinI の役割を考えましょう。

設問 1 ワークシート "児童数分布表'

空欄 \mathbf{a} : セル \mathbf{B} 2 に、メッシュの中心点の x 座標を求める式を入力します。

メッシュ 1 辺の長さは 1 なので,メッシュの左端の x 座標に 0.5 を加えれば,中心点の x 座標になります。 メッシュの左端の x 座標は,A2 に入力されている メッシュ ID の下 2 桁なので,剰余関数を使い,メッシュ ID を 100 で割った余りで取り出します。以上から,B2 に入力する式は,

剰余(A2, 100) + 0.5

となります。**空欄 a** は オ です。

空欄 \mathbf{b} : セル $\mathbf{C}2$ に、メッシュの中心点の y 座標を求める式を入力します。

メッシュの上端の y 座標は,A2 に入力されている メッシュ ID の 100 以上の値なので,メッシュ ID を 100 で割り,整数部関数で整数部分だけを取り出しま す。これに 0.5 を加えたものが中心点の y 座標です。

整数部 (A2 / 100) + 0.5

以上から,**空欄b**は **キ**です。

設問2 ワークシート"小学校配置"

空欄 c: セル B12 に, メッシュの中心点から小学校までの距離を求める式を入力します。この距離は, 次のように求められます。

 $\sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2}$

x1 (小学校の x 座標)	B2
x_2 (メッシュの中心点の x 座標)	児童数分布表! B2
y_1 (小学校の y 座標)	B3
y ₂ (メッシュの中心点の y 座標)	児童数分布表! C2

ピタゴラスの定理だよ。



表計算の式に置き換えると、次のようになります。

平方根 ((児童数分布表!B2-B2)^2+(児童数分布表!C2-B3)^2)

この式を水平方向にも垂直方向にも複写します。複写しても固定しておきたい列番号や行番号に\$記号を付けると、次のようになります。

平方根((児童数分布表!\$B2-B\$2)^2+(児童数分布表!\$C2-B\$3)^2)

以上から.**空欄 c** は ア です。

空欄 d: セル G12 に,新たに通学する小学校を表示する式を入力します。現通学小学校と新設小学校の通学距離を比較し,距離の短いほうを新たに通学する小学校とします。

まず、現通学小学校の通学距離を求めます。小学校名はセル F12 に入力されているので、 $B1 \sim D1$ からセル F12 と一致する小学校名を検索し、これに対応する通学距離を、 $B12 \sim D12$ の中から取り出します。

	В	С	D	検索範囲から
1	A小学校	B小学校	C小学校	←— "B小学校"
:	:	:	÷	を検索
11	A小学校 までの距離	B小学校 までの距離	C小学校 までの距離	抽出範囲の対
12	7.583	6.324	5.611	← 応するセルの
				値を返す

表計算には、このような機能をもった「照合検索」 という関数が用意されています。照合検索関数の書式 は次のとおりです。

照合検索(式,検索範囲,抽出範囲)

1

2

3

- ①**式:**現通学小学校が入力されている F12 を指定します。
- ②検索範囲: 小学校名が入力されているセル範囲 B1 ~ D1 を指定します。行方向に複写してもずれないよう、行番号を固定します。
- ③抽出範囲:対応する通学距離が入力されているセル 範囲 $B12 \sim D12$ を指定します。

以上から、現通学小学校の通学距離を求める式は次のようになります。

照合検索 (F12, B\$1~D\$1, B12~D12)

目的の式は、この式の値と新設小学校までの距離を 比較し、新設小学校までの距離のほうが短い場合は"新 設小学校"、そうでなければ現通学小学校の名前を返 します。このような条件判断には、IF 関数を使います。

IF(条件式, 真の場合, 偽の場合)

1

2

3

①条件式:「現通学小学校までの距離>新設小学校までの距離」とするか、「現通学小学校までの距離≦新設小学校までの距離」とするかの2通りが考えられますが、ここでは解答群に従い、後者の条件式とします。

照合検索 (F12, B\$1 ~ D\$1, B12 ~ D12) ≤ E12

現通学小学校までの距離

新設小学校までの距離

- ②真の場合:現通学小学校までの距離のほうが短い場合は、セル F12 の現通学小学校名を返します。
- ③偽の場合: "新設小学校" という文字列はセル E1 に 入力されているので、このセルを指定します。行方 向に複写してもずれないよう、行番号を固定します。

以上から,目的の式は次のようになります。 $\mathbf{2}$ \mathbf{d} \mathbf{d} \mathbf{d} \mathbf{d} \mathbf{d} \mathbf{d}

IF (照合検索 (F12, B\$1 ~ D\$1, B12 ~ D12) ≦ E12, F12, E\$1)

空欄 e: セル B5 に、小学校を新設した場合の A 小学校の対象児童数を求める式を入力します。

そのためには、新通学小学校が A 小学校となるメッシュをセル $G12 \sim G81$ からすべて検索し、対応するメッシュの児童数を合計します。このような計算には

「条件付合計」という関数を使います。

条件付合計(検索範囲,検索条件,合計範囲)

1

2

(3)

- ①検索範囲:新通学小学校が入力されているセル範囲 $G12 \sim G81$ を指定します。列方向に複写するので、列番号がずれないように固定しておきます。
- ②検索条件: セル B1 の "A 小学校" と一致するもの を抜き出すので、検索条件は「= B1」とします。
- ③合計範囲:各メッシュの児童数は、図2のワークシート "児童数分布表" $D2 \sim D71$ に入力されています。 列方向に複写するので、列番号がずれないように固定しておきます。

以上から、目的の式は次のようになります。22 e は かです。

条件付合計 (\$G12 ~ \$G81, = B1, 児童数分布表! \$D2 ~ \$D71)

空欄 f: セル E9 には、新設小学校が制約条件を満たしているかどうかを判定する次の式を入力します。

空欄 f には、制約条件を満たしているとき真となる 条件式が入ります。制約条件は次の3つです。

条件1:小学校の座標が設置可能なメッシュに含まれている。

条件2:小学校の対象児童数が定員を超えていない。

条件3:小学校を配置するメッシュ内に既設小学校が存在しない。

条件 1: 小学校が設置可能なメッシュには、図 2 の児童数分布表の $E2\sim E71$ に "*"が入力されているので、新設小学校を設置するメッシュのメッシュ ID を児童数分布表から検索し、見つかった行に "*"が入力されているかどうかを調べます。このような計算には「垂直照合」関数が利用できます。

垂直照合(式、セル範囲、列位置、検索の指定)

1

(2)

(3)

4

- ①**式:**新設小学校(**図 3**)のメッシュ ID が入力されているセル E4 を指定します。
- ②**セル範囲:図2**の"児童数分布表"のセル範囲 A2 ~ A71 を指定します。

- ③**列位置:**設置可能を示す "*" は, ②のセル範囲の 左から5番目の列に入力されているので, 「5」を指 定します。
- ④検索の指定:①で指定したメッシュ ID と一致する 行を検索するので、「0」を指定します。

この関数の結果が"*"であれば、条件1を満たします。条件式は次のようになります。

垂直照合(E4, 児童数分布表! A2~ A71, 5, 0)='*'

なお、解答群の選択肢は、いずれもセル範囲の指定 $8A2 \sim \$A71$ としています。

条件2: 対象児童数はセルE5, 定員はセルE6なので, 条件2を表す条件式は次のようになります。

E5 **≦** E6

条件3: 既設小学校(図3) のメッシュ ID は、セル B4、C4、D4 に入力されているので、これらがいずれもセル E4 のメッシュ ID と異なれば、条件3 を満たします。したがって、

 $E4 \neq B4$, $E4 \neq C4$, $E4 \neq D4$

となります。

以上の条件のうち、どれか1つでも満たさない場合は "×"になります。したがって、すべての条件式が真のときのみ、全体が真になるように、各条件式を「論理積」関数に指定します。

論理積 (垂直照合(E4, 児童数分布表!\$A2~\$A71,5,0)=
'*',E5 ≤ E6,E4 ≠ B4,E4 ≠ C4,E4 ≠ D4)

以上から、**空欄 f** は ア です。

設問3 マクロの完成

マクロは、新設小学校の座標が入る E2 と E3 の値を順次変化させ、各小学校の充足率を調べます。充足率はなるべく高いほうがいいので、各小学校の充足率の最小値が最も大きくなる座標が、新設小学校の位置として最適と判断できます。

各小学校の充足率(図 3)の最小値は、最小(B7 \sim E7)で求められます。この値を変数 MaxRatio の値(初期値は 0)と比較し、MaxRatio より大きい場合には MaxRatio の値を更新し、そのときの I の値

を MinI に設定します。

すべての座標についてこの作業を繰り返すと,新設 小学校の最適な設置場所が次のように得られます。

- E2 ←相対(児童数分布表!A1, MinI, 1)
- ·E3 ←相対(児童数分布表!A1, MinI, 2)

マクロの相対表現については, 16 ページの例題も参考にしてね。



空欄 g:空欄の前後は次のとおりです。



①最小($B7 \sim E7$)がこれまでの MaxRatio より大きく、かつ、②すべての小学校が制約条件を満たしていれば、MaxRatio と MinI を更新します。条件②については、セル F9 の値が null かどうかを調べればわかります。条件式は次のようになります。

論理積(最小(B7~E7) > MaxRatio, F9 = null)

以上から、**空欄 g** は オ です。

空欄 h:次の行で Min I の更新をしているので,空欄では MaxRatio を次のように更新します。

MaxRatio ←最小 (B7 ~ E7)

以上から、**空欄 h** は **ウ** です。

______○ 解答 ○ 設問 1 a - オ, b - ≠

設問2 cーア, cーカ, eーカ,

f 一 ア

設問3 gーオ, hーウ

かんたん合格 基本情報技術者過去問題集 平成 27 年度春期 購入者限定特典

平成 24 年度秋期試験(ダウンロード版)

2014年12月1日 初版発行

著 者 株式会社ノマド・ワークス

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 © 2014 NOMAD WORKS. All rights reserved.