

[情報セキュリティ]

問 1 ログ管理システムに関する次の記述を読んで、設問 1～5 に答えよ。

中堅の製造業である B 社では、他社で発生した情報漏えい事件を受けて、社内の業務システムへの不正アクセスを早期に検知するための仕組みを強化することになった。B 社では、業務システムのアクセスログ(以下、ログという)を一元管理するために、ログ管理システムを構築することにした。ログ管理システムの対象になる業務システムは、図 1 のネットワーク構成図に示す、勤務管理システム、販売管理システム、生産管理システム及び品質管理システムの四つである。各管理システムには、1 台のサーバが割り当てられている。

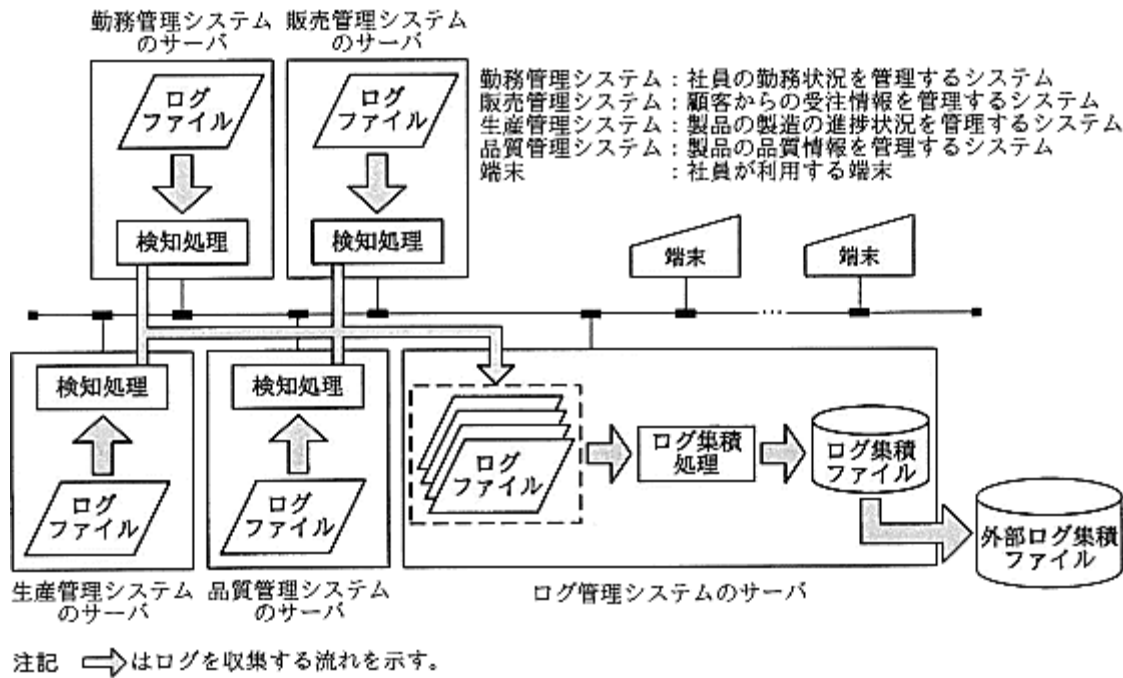


図 1 ネットワーク構成図

[業務システムの利用とログの説明(抜粋)]

B 社の社員は、固定の IP アドレスが設定されている端末から、一意に社員を特定できる社員 ID で、業務システムのうちの一つにログインし、“参照”、“更新”、“ダウンロード”の操作を行う。社員が、業務システムにログインしたときに“参照”のログがログファイルに書き込まれる。また、ダウンロードの都度、そのデータ量を記録したログがログファイルに書き込まれる。一人の社員が、同時に複数の業務システムを使わないこと、及び、業務システム全体からデータを 1 日に 5M バイトを超えてダウンロードしないことを業務システムの利用規程で定めている。

[ログ管理システムの概要(抜粋)]

業務システムの各サーバ上のログファイルにログが書き込まれると、各業務システムに組み込まれている検知処理が、ログの書き込みを検知し、そのログをログ管理システムのサーバ上の業務システム別のログファイルに書き込む。書き込まれたログは、ログ管理システムのログ集積処理が、各業務システムのログを一元管理するログ集積ファイルに書き込む。ログには、業務システムを識別するための業務 ID や、社員が実施した操作を示す、“参照”、“更新”、“ダウンロード”の操作種別などが含まれている。

〔ログ管理システムの要件(抜粋)〕

- (1) : ログ集積ファイルを基に、いつ、誰が、どの端末からどの業務システムをどのように操作したかが追跡できる。
- (2) : ログ管理システムのサーバ上のログファイルに書き込む処理は、ログ管理システムへのログインを必要とする。
- (3) : ログ管理システムの管理者(以下、ログ管理者という)と業務システムの管理者(以下、業務システム管理者という)だけが、ログ集積ファイルを参照できる。
- (4) : ログ管理者は、ログ集積ファイルをログ管理システムから外部の機器に出力することができる。
- (5) : ログ管理システムから外部の機器に出力される外部ログ集積ファイルには、改ざんと漏えいを防止する対策を講じる。
- (6) : 各サーバ間の通信には、公開鍵暗号方式を利用する。
- (7) : ①ログ集積ファイルに書き込まれたログが一定条件を満たした際には、電子メールでログ管理者に通報する。

〔ログ管理システムの概要(抜粋)〕及び〔ログ管理システムの要件(抜粋)〕を基に、表1のログ管理システムの仕組み(抜粋)と、表2のログ管理システムへのアクセス権限表(抜粋)を作成した。

表1 ログ管理システムの仕組み(抜粋)

No.	要件	仕組み
1	ログ管理システムのログ集積ファイルを基に、いつ、誰が、どの端末からどの業務システムをどのように操作したかが追跡できる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・業務システムに組み込まれた検知処理が、ログ管理システムのサーバ上のログファイルに書き込む。</li> <li>・ログファイルのログをログ集積ファイルに書き込む。</li> <li>・ <input type="text"/> a <input type="text"/> 。</li> </ul>
2	ログ管理システムから外部の機器に出力される外部ログ集積ファイルには、改ざんと漏えいを防止する対策を講じる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <input type="text"/> b <input type="text"/> 。</li> <li>・ <input type="text"/> c <input type="text"/> 。</li> </ul>

表2 ログ管理システムへのアクセス権限表(抜粋)

	ログ管理システムへのログイン	ログファイルへのアクセス	ログ集積ファイルへのアクセス
ログ管理者	可		RE
業務システム管理者	可		R
検知処理	<input type="text"/> d1 <input type="text"/>	<input type="text"/> d2 <input type="text"/>	

注記 網掛けの部分は表示していない。

Rは参照、Eは外部へ出力、Wは書き込みを示す。

設問1 表1中の  に入れる要件を満たす仕組みとして適切な答えを、解答群の中から選べ。

a に関する解答群

- ア 各業務システムの稼働状況を監視する
- イ 各業務システムの時刻を同期させる
- ウ 検知処理のログ管理システムへのアクセスを監視する
- エ ログ集積ファイルへのアクセスを監視する
- オ ログ集積ファイルを圧縮する

b, c に関する解答群

- ア 同一内容の複数個のログ集積ファイルを出力する
- イ ログ集積ファイルに電子署名を付加する
- ウ ログ集積ファイルの出力に当たっては、推測しにくい名称を付ける
- エ ログ集積ファイルのログ中の個人情報を削除する
- オ ログ集積ファイルを圧縮する
- カ ログ集積ファイルを暗号化する

設問2 ログ管理システムの要件を満たすために、日時、操作種別以外で全てのログに 共通して含むべき項目を 全て挙げた適切な答えを、解答群の中から選べ。

解答群

- ア 業務 ID, 社員 ID
- イ 業務システムのサーバの IP アドレス, 業務 ID
- ウ 業務システムのサーバの IP アドレス, 業務 ID, 社員 ID
- エ 端末の IP アドレス, 業務 ID, 社員 ID
- オ 端末の IP アドレス, 社員 ID

設問3 表2中の 

--

 に入れる適切な答えを、解答群の中から選べ。ここで、d1 と d2 に入れる答えは、解答群の中から組合せとして適切なものを選ぶものとする。

解答群

	d1	d2
ア	可	RE
イ	可	W
ウ	不可	E
エ	不可	RE
オ	不可	RW
カ	不可	W

設問4 業務システムの検知処理はログ管理システムのサーバ上のログファイルへ書き込む。この通信を暗号化するために最低限必要な公開鍵の数として適切な答えを、解答群の中から選べ。

解答群

- ア 1
- イ 4
- ウ 8
- エ 12

設問5 ログ集積ファイルを基に、業務システムへの不正アクセスを早期に検知するために、〔ログ管理システムの要件(抜粋)〕の下線①で言及している一定条件として適切な答えを、解答群の中から二つ選べ。ここで、解答群は、同じ社員IDのログに対する条件とする。

解答群

- ア 1日中“参照”のログだけが書き込まれたとき
- イ 1日の間に“更新”のログが1回以上、書き込まれたとき
- ウ ある業務システムの連続した“更新”のログの間に、別の業務システムのログが書き込まれたとき
- エ 同じ業務システムの“参照”と“更新”のログが連続して書き込まれたとき
- オ 業務システムからダウンロードされたデータ量が1日で5Mバイトを超えたとき
- カ 特定の業務システムの“参照”のログが15分間、書き込まれていないとき

[ハードウェア]

問2 浮動小数点数に関する次の記述を読んで、設問1～4に答えよ。

$\alpha=0$ 、又は  $1\leq|\alpha|<2$  を満たす  $\alpha$ 、及び  $-126\leq\beta\leq127$  を満たす  $\beta$  を用いて  $\alpha\times2^\beta$  の形で表記される浮動小数点数を、図1に示す32ビット単精度浮動小数点形式の表現(以下、単精度表現という)で近似する。

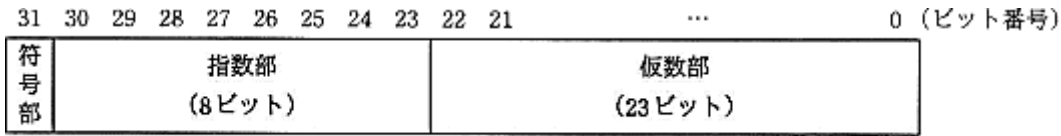


図1 32ビット単精度浮動小数点形式

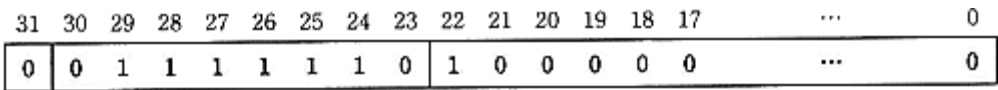
- (1) : 符号部(ビット番号31)  
 $\alpha$  の値が正のとき 0、負のとき 1 が入る。
- (2) : 指数部(ビット番号30～23)  
 $\beta$  の値に 127 を加えた値が2進数で入る。
- (3) : 仮数部(ビット番号22～0)  
 $|\alpha|$  の整数部分 1 を省略し、残りの小数部分が、ビット番号 22 に小数第1位が来るような2進数で入る。このとき、仮数部に格納できない部分については切り捨てる。
- (4) :  $\alpha$  の値が0の場合、符号部、指数部、仮数部ともに0とする。
- なお、値の記述として、単に  $\alpha$  と記述した場合は、 $\alpha$  は10進数表記であり、 $(\alpha)_n$  と記述した場合は  $\alpha$  が  $n$  進数表記であることを示す。例えば、 $(0.101)_2$  は 0.625 と同じ値を表す。また、 $00\dots0$  という表記は、0 が連続していることを表す。

設問1 0.625 を単精度表現したときに指数部に入る値として正しい答えを、解答群の中から選べ。

解答群

- ア (00)<sub>16</sub>                      イ (7E)<sub>16</sub>                      ウ (7F)<sub>16</sub>  
エ (FE)<sub>16</sub>                      オ (FF)<sub>16</sub>

設問2 次の単精度表現された数値として正しい答えを、解答群の中から選べ。



解答群

- ア 0.125                      イ 0.25                      ウ 0.375  
エ 0.5                      オ 0.75                      カ 1.5

設問3 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。

二つの浮動小数点数 A と B の加算を行う。

A の単精度表現

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	...	0
0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	...	0

B の単精度表現

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	...	0
1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	...	0

A と B の加算を、次の①、②の手順で行う。

① 指数部の値を大きい方に合わせる。A が  $(1.1)_2 \times 2^5$  であることから、B を  $(-(\text{a})_2) \times 2^5$  とする。

② 加算を行う。

$$((1.1)_2 + (-(\text{a})_2)) \times 2^5 = (1.1)_2 \times 2^{\text{b}}$$

a に関する解答群

- |         |        |         |       |
|---------|--------|---------|-------|
| ア 0.001 | イ 0.01 | ウ 0.011 | エ 0.1 |
| オ 0.11  | カ 1.1  |         |       |

b に関する解答群

- |       |       |       |     |
|-------|-------|-------|-----|
| ア 3   | イ 4   | ウ 5   | エ 6 |
| オ 130 | カ 131 | キ 132 |     |

設問 4 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。

設問 3 の A について  $A \times 10$  の値は，次の①～③の手順で求めることができる。 $A \times 8$  の値を求める。

①  $A \times 8 = (1.1)_2 \times 2^5 \times 8 = (1.1)_2 \times 2^5 \times 2^3 = (1.1)_2 \times 2^8$

②  $A \times 2$  の値を同様に求める。

①と②の結果を加算する。

加算結果を単精度表現すると， c になる。

c に関する解答群

ア

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	...	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	...	0

イ

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	...	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	...	0

ウ

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	...	0
0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	...	0

エ

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	...	0
0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	...	0

オ

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	...	0
0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	...	0

カ

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	...	0
0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	...	0

[データベース]

問3 電子部品の出荷データを管理する関係データベースの運用に関する次の記述を読んで、設問 1～4 に答えよ。

C 社は、電子部品を製造販売する会社である。

ある期間に出荷した特定の電子部品について、製造装置の設定ミスによる不具合が発生しているおそれがあるので、顧客への連絡と出荷済みの電子部品の無償交換(回収及び再出荷。以下、リコールという)を実施することにした。

出荷情報は、図 1 に示す表で管理されている。下線付きの項目は主キーを表す。

顧客表

<u>顧客番号</u>	顧客名	住所	代表電話
0181	情報電機株式会社	東京都文京区本駒込〇〇-△	99-9999-9999

部品表

<u>部品番号</u>	部品名	単価
007551	スイッチ	80

出荷表

<u>出荷番号</u>	顧客番号	部品番号	出荷数	出荷金額	出荷日
150412	0181	007551	400	32000	20150115
150413	0059	000890	100	48000	20150115

図 1 表の構成とデータの格納例

設問 1 リコールの対象となる電子部品の出荷先の顧客番号、顧客名、出荷番号、出荷日、出荷数を、顧客番号の昇順に表示する。リコールの対象となる電子部品の部品番号は"007551"で、出荷日は 2015 年 1 月 10 日から 2015 年 1 月 20 日 までである。次の SQL 文の a に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

```
SELECT 顧客表.顧客番号, 顧客表.顧客名,  
       出荷表.出荷番号, 出荷表.出荷日, 出荷表.出荷数  
FROM 顧客表, 出荷表  
WHERE 出荷表.顧客番号 = 顧客表.顧客番号 AND  
       出荷表.部品番号 = '007551' AND  
       a  
ORDER BY 顧客表.顧客番号
```

a に関する解答群

- ア 出荷表.出荷日 = '20150110' OR 出荷表.出荷日 = '20150120'
- イ 出荷表.出荷日 = ANY ('20150110', '20150120')
- ウ 出荷表.出荷日 BETWEEN '20150110' AND '20150120'
- エ 出荷表.出荷日 IN ('20150110', '20150120')



設問 2 C 社では、電子部品を単品で出荷するだけでなく、複数の電子部品を同梱(こん)したパッケージも出荷している。このパッケージにも一意の部品番号が割り振られている。パッケージの同梱部品の情報は、図 2 に示すパッケージ表で管理されている。

リコールの対象となる電子部品がパッケージにも含まれていることが判明したので、該当するパッケージの出荷情報も含めて表示するよう設問 1 の SQL 文を変更する。次の SQL 文の b に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。ここで、a には設問 1 の正しい答えが入っているものとする。また、パッケージの同梱部品にパッケージが含まれることはない。

部品表

部品番号	部品名	単価
009220	スイッチモジュール	400

パッケージ表

部品番号	同梱部品	同梱点数
009220	000058	1
009220	007551	3

図 2 パッケージ表の構成とデータの格納例

```
SELECT 顧客表.顧客番号, 顧客表.顧客名,
       出荷表.出荷番号, 出荷表.出荷日, 出荷表.出荷数
FROM 顧客表, 出荷表
WHERE 出荷表.顧客番号 = 顧客表.顧客番号 AND
      b AND
      a
ORDER BY 顧客表.顧客番号
```

b に関する解答群

- ア (出荷表.部品番号 = '007551'  
AND 出荷表.部品番号 = ANY  
(SELECT パッケージ表.同梱部品 FROM パッケージ表))
- イ (出荷表.部品番号 = '007551'  
AND 出荷表.部品番号 = ANY  
(SELECT パッケージ表.部品番号 FROM パッケージ表))
- ウ (出荷表.部品番号 = '007551'  
OR 出荷表.部品番号 = ANY  
(SELECT パッケージ表.同梱部品 FROM パッケージ表  
WHERE パッケージ表.部品番号 = '007551'))
- エ (出荷表.部品番号 = '007551'  
OR 出荷表.部品番号 = ANY  
(SELECT パッケージ表.部品番号 FROM パッケージ表  
WHERE パッケージ表.同梱部品 = '007551'))

設問 3 今回のリコールの対象となる電子部品の出荷金額の合計を表示する。次の SQL 文の c に入る正しい答えを、解答群の中から選べ。ここで、a と b には設問 1 及び設問 2 の正しい答えが入っているものとする。

```
SELECT c AS 合計出荷金額
FROM 出荷表
WHERE b AND
a
```

c に関する解答群

- ア AVG(出荷表. 出荷金額)
- イ COUNT(出荷表. 出荷金額)
- ウ MAX(出荷表. 出荷金額)
- エ SUM(出荷表. 出荷金額)

設問 4 回収の対象となった出荷の情報は残したまま、再出荷に関する情報を管理することができるよう、表の構成を変更する。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。

図 1 及び図 2 の表に回収及び再出荷の情報を追加する場合、d に回収日と再出荷番号の項目を追加し、初期値には NULL を設定しておき、回収対象の場合には回収した日と再出荷時の出荷番号を設定すればよい。ただし、この方法では既存データへの影響が大きく、また、リコールの頻度が低い場合は効率が悪い。

そこで、既存データに影響を与えない方法として、新たに回収表を作成して、一意に割り振った回収番号、回収対象となった出荷の出荷番号、回収日、再出荷時の出荷番号を格納する方法を考えた。この方法では、例えば、ある月の出荷金額の合計を求めるとき、回収対象となった出荷の出荷金額を除いて求めたい場合は、e から集計できる。

d に関する解答群

- ア 顧客表      イ 出荷表      ウ パッケージ表      エ 部品表

e に関する解答群

- ア 出荷表と回収表      イ パッケージ表と回収表
- ウ 部品表と回収表      エ 部品表と出荷表とパッケージ表
- オ 部品表とパッケージ表と回収表

問4 Web サイトにおけるセッション管理に関する次の記述を読んで、設問 1～4 に答えよ。

セッションとは、一連の処理の始まりから終わりまでを表す概念である。例えば、あるショッピングサイトでは、会員がログインし、その後、商品の選択、注文、決済など、何度も Web サイトへのアクセスを繰り返しながら商品を購入し、最後にログアウトする。このときの、ログインからログアウトまでが同じ一つのセッションである。

Web サイトへのアクセスに使うプロトコルである HTTP ではセッションの扱いについての規定はないが、Web サイトと Web ブラウザの間でセッション ID を送受信することで、一連の通信を一つのセッションとして管理できる。ここで、セッション ID とはセッションごとに割り振られた一意の文字列である。

Web サイトは、セッションの開始とともにセッション ID を生成し、Web ブラウザに送る。Web ブラウザは、Web サイトから受信したセッション ID を含めた HTTP リクエストを Web サイトに送る。Web サイトは、同じセッション ID をもつ HTTP リクエストを、同一セッションの一連の HTTP リクエストとみなす。一般に、会員 ID や選択された商品の情報などのセッションに関係する情報は、Web サイト側がセッション ID に関連付けて管理する。

セッション ID は注意して取り扱う必要がある。例えば、セッション ID の有効期間をできるだけ短くしたり、セッション ID を推測しにくい文字列にしたり、セッション ID の送受信を暗号化されている通信路で行ったりするなど、セキュリティ上のリスクを抑える工夫をする。

セッション ID の送受信には、主に次に挙げる方法が用いられている。

- (1):HTTP リクエストの拡張ヘッダや Web サイトが Web ブラウザに送信する HTTP レスポンスの拡張ヘッダに、クッキーの値としてセッション ID を記載する。このとき、Web ブラウザでクッキーの管理が有効になっている必要がある。
- (2):HTML 中のリンク先やフォームの送信先を示す URL の中にセッション ID を埋め込む(次の例では下線の箇所)。  
例：`<a href="https://www.example.com?sid=セッション ID">top</a>`
- (3):HTML 中のフォームでフィールド hidden にセッション ID を埋め込む(次の例では下線の箇所)。  
例：`<input type="hidden" name="sid" value="セッション ID">`

設問 1 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。

ショッピングサイト A での商品購入の流れは図 1 のとおりである。注文と決済に必要な情報をセッション ID に関連付けて管理するため、ショッピングサイト A では、閲覧者が a にセッション ID を生成し、ログアウト時に破棄することとした。

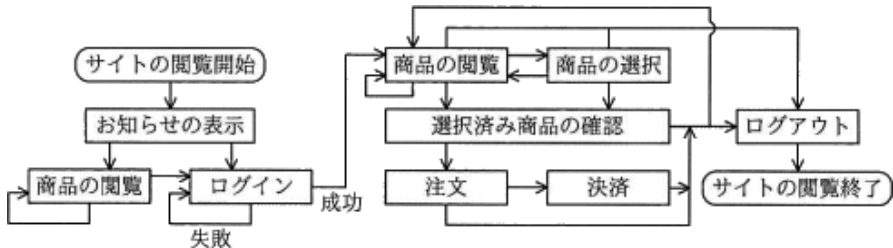


図1 ショッピングサイト A での商品購入の流れ

a に関する解答群

- ア サイトの閲覧を開始したとき  
 イ 商品を開覧するたび  
 ウ 商品を選択するたび  
 エ ログインに成功したとき

設問2 セッション ID として使う文字列として適切な答えを、解答群の中から選べ。

解答群

- ア 会員 ID と同じ文字列  
 イ 会員 ID と通し番号を連結した文字列  
 ウ 十分に長いランダムな文字列  
 エ 通し番号を示す文字列

設問3 次に示す表は、(A)～(C)の特徴と、本文中のセッション ID を送受信する(1)～(3)の方法の組合せを示したものである。表中の  に入れる適切な答えを、解答群の中から選べ。

	特徴	方法
(A)	Web ブラウザのアドレスバーに表示される URL の中にセッション ID が含まれる。	b
(B)	Web ブラウザの設定次第で利用できないことがある。	
(C)	タグ<a>で指定されたリンクのクリックではセッション ID が送信されない。	

b に関する解答群

- ア 

(1)
(2)
(3)

  
 イ 

(1)
(3)
(2)

  
 ウ 

(2)
(1)
(3)

  
 エ 

(2)
(3)
(1)

  
 オ 

(3)
(1)
(2)

  
 カ 

(3)
(2)
(1)

設問 4 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。

クッキーは名前と値の組であり、Web サイトと Web ブラウザでそれぞれ管理される。Web サイトは、Web ブラウザに管理させたいクッキーを、Web ブラウザに送信する HTTP レスポンスの拡張ヘッダに記載する。Web ブラウザは、Web サイトから受信したクッキーを、その Web サイトに送信する HTTP リクエストの拡張ヘッダに記載する。

クッキーの値としてセッション ID を記載することで、Web サイトと Web ブラウザの間で、セッション ID を送受信することができる。

Web サイトは、HTTP レスポンスに記載するクッキーに、付加情報として送信先ドメイン名の指示を加えることができる。これは、Web ブラウザに対し、当該クッキーをどのドメイン又はホスト宛ての HTTP リクエストに記載すべきかを指示するもので、HTTP レスポンスの送信元ホスト名か、より上位のドメイン名が指示されているクッキーだけが有効である。例えば、ホスト `www.example.com` の上位のドメインは `example.com` と `com` である。ただし、多くの組織の上位ドメインとなる `com` や `org` などは有効とはみなさない。Web ブラウザは、有効でないドメイン名が指示されたクッキーを管理しない。

Web ブラウザは、管理しているクッキーを、指示されたドメイン名と等しいホストか、より下位ドメインのホスト宛てに送信する HTTP リクエストに記載する。例えば、送信先ドメイン名として、`example.com` が指示されているクッキーは、`example.com` の下位ドメインのホストである、`www.example.com` や `www.foo.example.com` 宛てに送信する HTTP リクエストに記載される。

送信先ドメイン名として `example.com` が指示されたクッキーを `www.example.com` から受け取った Web ブラウザは、`www.example.com` の他、`www2.example.com` などの `example.com` の下位ドメインのホストへ送信する HTTP リクエストにも、当該クッキーを記載する。

クッキーを受け入れる設定であって、かつ、クッキーを一つも管理していない Web ブラウザから `http://www.foo.example.com/index.html` にアクセスし、その応答として受け取った HTTP レスポンスには、表 1 に挙げる名前をもつクッキーが含まれており、それぞれに、送信先ドメイン名の指示が付加されていた。Web ブラウザは、このうちの c 個のクッキーを管理する。この直後に、同じ Web ブラウザから `http://www.bar.example.com/index.html` にアクセスするときに HTTP リクエストに記載されるクッキーは、d である。

表 1 クッキーの名前と送信先ドメイン名の指示

名前	送信先ドメイン名の指示
c1	example.com
c2	foo.example.com
c3	www.foo.example.com
c4	www.example.com
c5	www.bar.example.com

c に関する解答群

- ア 1
- イ 2
- ウ 3
- エ 4
- オ 5

d に関する解答群

- ア c1
- イ c1 と c2
- ウ c1 と c5
- エ c4 と c5
- オ c5

問5 決定表を用いた注文機能の設計に関する次の記述を読んで、設問1、2に答えよ。

T社は、スポーツ用品の小売業者である。このたび、店舗での販売だけでなく、会員制のWebサイトを構築し、インターネット販売を開始することにした。

情報システム部に所属するAさんは、注文機能を構成する処理の一つである、注文確定をさせる前の処理(以下、注文確定前処理という)の設計を担当している。注文機能の流れを、図1に示す。

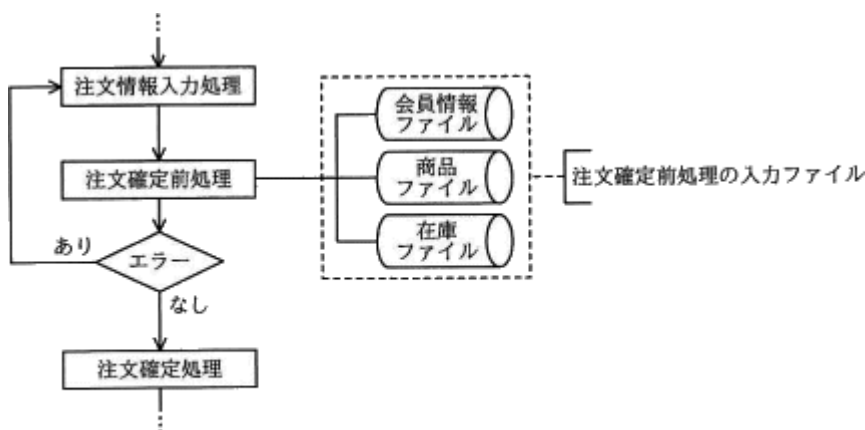


図1 注文機能の流れ

注文確定前処理は、注文情報入力処理(以下、入力処理という)で注文情報の入力完了した後に呼び出される。注文情報と、入力ファイルの情報を参照して、注文確定可否のチェック、注文額の計算などを行う。注文確定前処理において、エラーがない場合は注文確定処理(以下、確定処理という)へ進み、エラーがある場合は入力処理に戻る。

注文情報を表1に、注文確定前処理が参照する入力ファイルの主な項目を表2に示す。

表1 注文情報

項目	項目の説明
希望納期	会員が配達を希望する日付
届け先情報 <sup>1)</sup>	商品の届け先情報(宛名、郵便番号、住所、電話番号)
請求先区分 <sup>1)</sup>	請求先の選択項目(“届け先と同じ”, “指定する”)
請求先情報	請求書の送付先情報(宛名、郵便番号、住所、電話番号)。請求先区分が“指定する”の場合は入力項目であり、“届け先と同じ”の場合は入力不可項目となる。
購入対象商品 <sup>1)</sup>	会員が、購入対象として選んだ商品の商品コードと、注文した数。1回の注文で、1～10件が指定できる。

注<sup>1)</sup> 必須入力項目である。

表2 注文確定前処理が参照する入力ファイルの主な項目

ファイル	主な項目
会員情報ファイル	会員番号、会員名、郵便番号、住所、電話番号、Eメールアドレス、累計購入額、会員区分
商品ファイル	商品コード、商品名、単価
在庫ファイル	商品コード、 <u>倉庫コード</u> 、在庫数

注記 下線付きの項目は主キーを表す。

〔注文確定前処理の概要〕

次の(1)～(8)を順に処理する。ただし、処理中にエラーを検出した場合は、該当するエラーメッセージを表示して入力処理に戻る。エラーを検出なかった場合は、注文確定情報として確定処理に受け渡す。

- (1): 必須入力項目の入力チェックを行い、未入力の項目がある場合は、必須項目未入力エラーとする。
- (2): 希望納期が未入力の場合は、注文確定前処理を実行している日(以下、処理日という)の1週間後の日付を希望納期として設定する。
- (3): 希望納期が処理日以前の場合は、項目関連エラーとする。
- (4): 請求先区分が“指定する”であって、請求先情報が未入力である場合は、項目関連エラーとする。
- (5): 請求先区分が“届け先と同じ”である場合は、請求先情報に、届け先情報と同じ値を設定する。
- (6): 購入対象商品の全てについて、在庫ファイルから在庫数を取得する。
- (7): 在庫数が、注文を受けた数(以下、注文数という)よりも少ない商品が存在する場合は、在庫不足エラーとする。
- (8): 購入対象商品の全てについて、在庫ファイルの在庫数を更新し、注文額及び①割引額を計算する。

Aさんは、注文確定前処理の設計に当たって、決定表を用いて仕様を整理した。注文確定前処理の決定表の一部を表3と表4に示す。

表3 注文確定前処理の決定表（一部）

注文確定前処理（入力情報整合性チェック）									
条件部	全ての必須入力項目が入力されている	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N
	a	Y	Y	Y	Y	N	N	N	—
	b	Y	Y	Y	N	—	—	—	—
	c	Y	Y	N	—	Y	Y	N	—
	d	Y	N	—	—	Y	N	—	—
動作部	必須項目未入力エラーメッセージを表示する	—	—	—	—	—	—	—	X
	希望納期に処理日の1週間後の日付を設定する	—	—	—	—	X	X	X	—
	項目関連エラーメッセージを表示する	—	X	—	X	e	X	—	—
	請求先情報に届け先情報と同じ値を設定する	—	—	X	—	—	—	X	—
	在庫数を取得して表4を処理する	X	—	X	—	—	—	X	—

注記 決定表の条件部の条件の組合せと、それに対応する動作部の組みを、規則という。条件部に記載した条件の間の関係は、論理積（AND）であり、上から順に条件が評価される。“Y”は条件が真，“N”は条件が偽，“—”は真偽に関係ないことを表す。動作部の“X”は条件が全て満たされたとき記述された動作を実行することを，“—”は実行しないことを表す。動作部は上から順に動作を実行する。

表4 注文確定前処理の決定表（一部）

注文確定前処理（在庫確認、更新及び注文額・割引額の計算）			
条件部	在庫数<注文数	Y	N
動作部	在庫不足エラーメッセージを表示する	X	—
	在庫ファイルを更新し、注文額及び割引額の計算を行う	—	X

設問 1 表 3 の注文確定前処理の決定表(一部)中の  に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

a, b, c, d に関する解答群

- ア 希望納期>処理日
- イ 希望納期≤処理日
- ウ 希望納期が入力されている
- エ 希望納期が未入力である
- オ 請求先区分が"指定する"である
- カ 請求先区分が"届け先と同じ"である
- キ 請求先情報が入力されている
- ク 請求先情報が未入力である

e に関する解答群

ア	<table><tr><td>-</td></tr><tr><td>-</td></tr><tr><td>-</td></tr></table>	-	-	-	イ	<table><tr><td>-</td></tr><tr><td>-</td></tr><tr><td>X</td></tr></table>	-	-	X	ウ	<table><tr><td>-</td></tr><tr><td>X</td></tr><tr><td>X</td></tr></table>	-	X	X
-														
-														
-														
-														
-														
X														
-														
X														
X														
エ	<table><tr><td>X</td></tr><tr><td>-</td></tr><tr><td>-</td></tr></table>	X	-	-	オ	<table><tr><td>X</td></tr><tr><td>-</td></tr><tr><td>X</td></tr></table>	X	-	X	カ	<table><tr><td>X</td></tr><tr><td>X</td></tr><tr><td>-</td></tr></table>	X	X	-
X														
-														
-														
X														
-														
X														
X														
X														
-														

設問 2 「注文確定前処理の概要」の下線①の割引額について説明する。T 社では、会員を無料会員と有料会員に分類(以下、会員区分という)している。年会費 5,000 円を支払って有料会員になると、無料会員よりも優遇された割引サービスを受けることができる。割引サービスとは、直近 1 年間の累計購入額(以下、累計購入額という)に応じて、注文時の注文額に一定の割引率を適用して割り引いたものを購入額としたり、送料を無料としたりするサービスである。

なお、累計購入額の算出に当たっては、過去の購入実績だけを対象とする。T 社の割引サービスを表 5 に示す。

表 5 T 社の割引サービス

累計 購入額 会員 区分	10 万円未満	10 万円以上 20 万円未満	20 万円以上
無料会員	・ なし	・ 注文額から 10%を割り引く	・ 注文額から 15%を割り引く ・ 送料無料
有料会員	・ 注文額から 10%を割り引く	・ 注文額から 15%を割り引く ・ 送料無料	・ 注文額から 20%を割り引く ・ 送料無料



表 6 は、表 5 で示した割引サービスの要件を整理するために作成中の決定表であり、動作部は未記入である。A さんは、この決定表から発生し得ない無効な条件の組合せを抽出し、決定表から削除することによって、テストケースの設計にも活用したいと考えている。表 6 の決定表において、削除できる規則は幾つあるか、正しい答えを、解答群の中から選べ。

割引サービスの要件を整理するために作成中の決定表																		
割引サービスの選択																		
条件部	無料会員である	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	累計購入額<10万円	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N
	10万円≦累計購入額<20万円	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N	N
	累計購入額≧20万円	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N	N
動作部	注文額から10%を割り引く																	
	注文額から15%を割り引く																	
	注文額から20%を割り引く																	
	送料無料																	

解答群

- ア 6
 イ 7
 ウ 8
 エ 9
 オ 10
- カ 11
 キ 12

[プロジェクトマネジメント]

問6 プロジェクトの見積りに関する次の説明を読んで、設問1～3に答えよ。

P社は、得意先であるQ社の業務システム開発を受託した。今回は、前回開発したシステムの機能拡張であり、前回と同じメンバによるプロジェクトチーム(以下、チームという)が開発を担当することになった。

[プロジェクトの概要]

(1):このチームの工程別の生産性基準値は、表1のとおりである。

表1 工程別の生産性基準値

工程	設計	プログラミング	テスト
生産性 (kステップ/人時)	0.05	0.1	0.1

(2):メンバの総数は5人である。

(3):各メンバの1日の作業時間は8時間、1週間の作業日数は5日である。また、メンバの生産性は、全員等しいとする。

(4):各工程の途中段階で開発規模の再見積りを行い、各工程の分担を見直すことにする。

設問1 設計工程及び設計工程での再見積り後の予測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。

設計工程に着手する前の時点(以下、当初という)に見積もった開発規模は、100k ステップであった。当初の見積り規模及び表1に示す生産性基準値から算出した設計工程の所要工数は、  a  人時である。

設計工程では、当初の見積り規模を基に、メンバ全員が設計を均等に分担して、全員が同時に設計を開始した。第1週から第8週まで、全員が毎週40時間を消費した。設計が進んだ結果、各メンバが分担している開発規模が均等でないことが判明した。

現在は設計工程の第8週末の時点であり、現在の設計進捗率を基に開発規模の再見積りを行った。再見積り後の開発規模は  b  kステップであり、設計～テスト工程の総工数は  c  人時となる。第9週以降もこのままの分担で設計を続けた場合、各メンバの設計終了までに要する予測時間は、表2のとおりである。

表2 第8週末の進捗率と第9週以降の各メンバの予測時間(週単位)

メンバ名	進捗率 (%)	各週の予測時間(時)			
		9週	10週	11週	12週
A	80	40	40		
B	約73	40	40	40	
C	約89	40			
D	約70	40	40	40	20
E	約76	40	40	20	
全体	約77	200	160	100	20

a に関する解答群

ア 1,000                      イ 1,500                      ウ 2,000                      エ 2,500

b に関する解答群

ア 102                      イ 104                      ウ 106                      エ 108

c に関する解答群

ア 4,080                      イ 4,160                      ウ 4,240                      エ 4,360

設問2 第8週末時点での進捗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。

表2から、 d の設計工数が当初の計画値を超えている。このままの分担で継続すると納期に遅延が生じるので、第9週以降の作業分担について見直しを行うことにした。

d に関する解答群

ア B及びDの2人                      イ B、D及びEの3人  
ウ C以外の4人                      エ Dのただ1人

設問3 各メンバーの開発に掛かる工数が均等になるように、第9週以降の作業分担の見直し案として次の二つの案を考えた。残りの設計の途中で設計変更が発生するリスクの影響を考慮して、どちらの案を採用するかを検討したい。ここで、設計変更が発生しても開発規模は変わらないものとする。評価として誤っている答えを、解答群の中から選べ。

第1案は、残りの設計を表2に示した当初の分担のまま実行し、各メンバーが設計を終了し次第、プログラミングに着手する。このとき、再見積り後の開発規模を基に全員のプログラミングの終了日がそろうようにプログラミングの分担を割り振る。かつ、テストの分担は全員が均等になるように割り振る。

第2案は、全員の設計の終了日がそろうように残りの設計の分担を割り振る。かつ、プログラミングとテストの分担もそれぞれ全員が均等になるように割り振り、全員のプログラミングの開始日及び終了日をそろえる。

解答群

- ア 設計変更が発生しなかった場合、プログラミング工程の終了日は第1案の方が第2案よりも早くなる。
- イ 設計変更が発生した場合、第1案では、設計工程のコスト増及びスケジュール遅延だけでなく、その影響で、既に着手していたプログラミングの手戻りなどが発生して、プログラミング工程のコスト増が発生する可能性がある。
- ウ 設計変更が発生した場合、第2案では、設計工程のコスト増及びスケジュール遅延は発生するが、その影響で、プログラミング工程のコスト増は発生しない。

問 7 新システム稼働による業績改善に関する次の記述を読んで、設問 1, 2 に答えよ。

消費財メーカーの Z 社は、営業支援とコスト管理のための新システムを開発している。Z 社には五つの事業部があり、各事業部の 2015 年度の売上高と営業利益の見込みは表 1 のとおりである。各事業部は、2016 年度初日からの新システム稼働によって、2016 年度に表 2 の業績改善を期待している。ここで、営業利益率は売上高に対する営業利益の比率である。

Z 社は、表 1, 2 を基に、各事業部の 2016 年度の業績について予想することにした。ここで、2016 年度の売上高と営業利益が 2015 年度から変動する要因は、新システム稼働による業績改善だけとする。

表 1 各事業部の 2015 年度の売上高と営業利益の見込み

単位 億円		
事業部	売上高	営業利益
P	180	14
Q	100	12
R	60	1
S	50	4
T	10	－1
合計	400	30

表 2 各事業部の 2016 年度に期待する業績改善（対 2015 年度）

事業部	売上高	利益の改善
P	影響なし	営業利益を 10% 増加
Q	5% 増加	営業利益率を維持
R	10% 増加	営業利益を 20% 増加
S	影響なし	営業利益率を 10% に引上げ
T	50% 増加	営業利益を 3 億円増加

設問 1 2016 年度の業績の予想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。

表 1, 2 を基に各事業部の 2016 年度の売上高と営業利益を予想した結果、及び売上高の事業部構成比と各事業部の営業利益率を表 3 に示す。

表 3 各事業部の売上高と営業利益

事業部	2015 年度				2016 年度			
	売上高 (億円)	構成比 (%)	営業利益 (億円)	営業利益率 (%)	売上高 (億円)	構成比 (%)	営業利益 (億円)	営業利益率 (%)
P	180	45.0	14.0	7.8	180	43.3		
Q	100	25.0	12.0	12.0			12.6	12.0
R	60	15.0	1.0	1.7			1.2	1.8
S	50	12.5	4.0	8.0	50	12.0		
T	10	2.5	-1.0	-10.0			2.0	13.3
合計	400	100.0	30.0	7.5	416	100.0	36.2	8.7

注記 網掛け部分は表示していない。

営業利益率は小数第 2 位を四捨五入している。

表 3 から、新システム稼働による売上高への効果は、16 億円を期待できる。また、2015 年度から 2016 年度に掛けて売上高の増加額が最も大きいのは  事業部である。2015 年度と 2016 年度それぞれの売上高の事業部構成比を多重円グラフに表すと、図 1 のとおりになる。ここで、多重円グラフの内側が 2015 年度の構成比、外側が 2016 年度の構成比である。

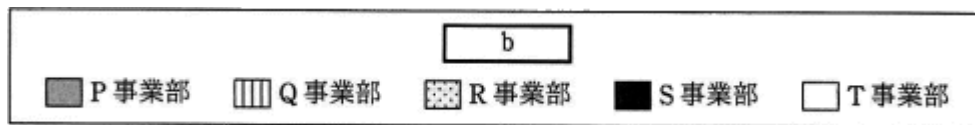


図 1 2015 年度と 2016 年度の売上高の事業部構成比

表 3 から、2016 年度の期待する営業利益率が最も大きいのは、 事業部である。また、2016 年度の各事業部の期待する営業利益をパレート図に表すと、図 2 のとおりになる。

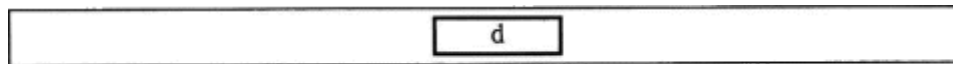


図 2 2016 年度の各事業部の営業利益（パレート図）

a, c に関する解答群

ア P

イ Q

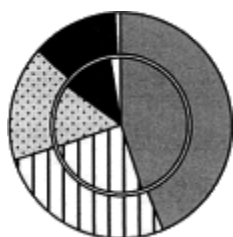
ウ R

エ S

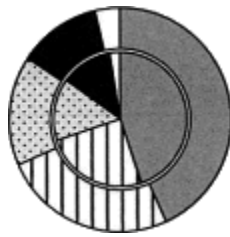
オ T

b に関する解答群

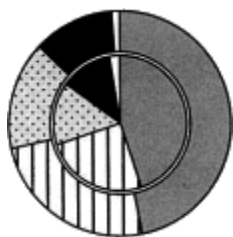
ア



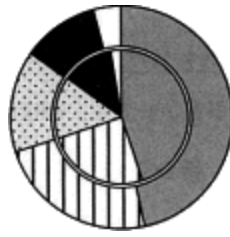
イ



ウ

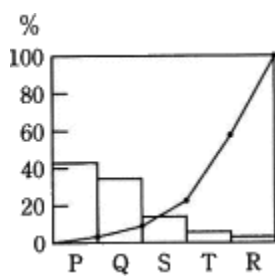


エ

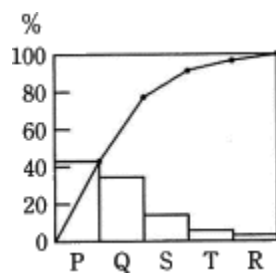


d に関する解答群

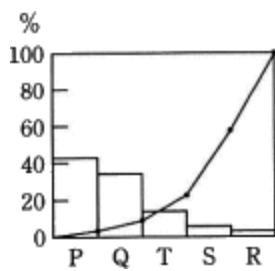
ア



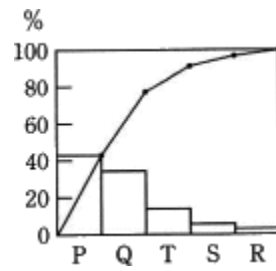
イ



ウ



エ



設問 2 Z 社では、現在開発している新システムの稼働開始が遅延するリスクと、期待している効果が見込みよりも小さくなるリスクを考慮して、2016 年度の業績を予想することにした。確率を考慮した業績の予想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。

Z 社が想定した、新システムが稼働する時期と効果の実現度合いは、図 3 に示す決定木のとおりである。

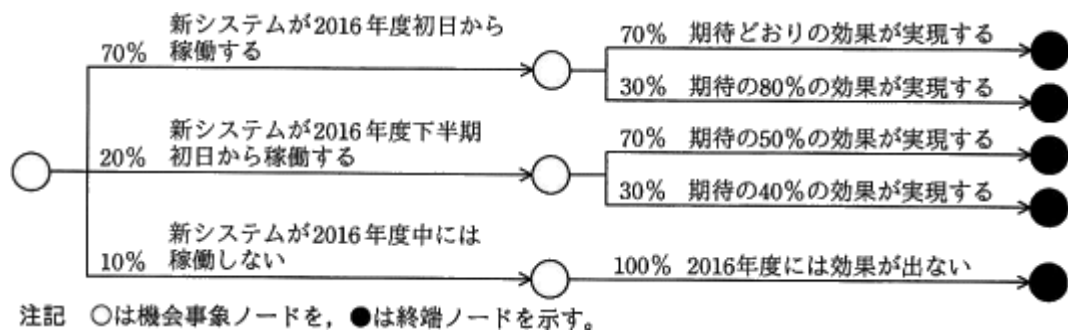


図 3 から、新システムが予定どおり 2016 年度初日から稼働して、期待どおりの効果を実現する確率は、

e  。

同様に、新システムが稼働する時期と効果の実現度合いそれぞれの確率を考慮すると、2016 年度の事業部の売上高合計の期待値を千万円の単位で四捨五入した額は、  f  億円になる。

e に関する解答群

- ア 50%を上回る
- イ 70%以上である
- ウ 期待どおりの効果の実現できない確率よりも低い
- エ 期待の 40%以下の効果しか実現しない確率よりも低い
- オ 期待の 50%以下の効果しか実現しない確率の 2 倍以上である

f に関する解答群

- ア 300
- イ 312
- ウ 404
- エ 408
- オ 412

[アルゴリズム]

問8 次のプログラムの説明及びプログラムを読んで、設問1～3に答えよ。

[プログラムの説明]

関数 BMMatch は、Boyer-Moor-Horspool 法(以下、BM 法という)を用いて、文字列検索を行うプログラムである。BM 法は、検索文字列の末尾の文字から先頭に向かって、検索対象の文字列(以下、対象文字列)と1文字ずつ順に比較していくことで照合を行う。比較した文字が一致せず、照合が失敗した際には、検索文字列中の文字の情報を利用して、次に照合を開始する対象文字列の位置を決定する。このようにして明らかに不一致となる照合を省き、高速に検索できる特徴がある。

- (1) : 対象文字列を Text[ ], 検索文字列を Pat[ ]とする。ここで、配列の添字は1から始まり、文字列 Text[ ]の i 番目の文字は Text[i]と表記される。Pat[ ]についても同様に i 番目の文字は Pat[i]と表記される。また、対象文字列と検索文字列は、英大文字から構成される。
- 例えば、対象文字列 Text[ ]が"ACBBMACABABC"、検索文字列 Pat[ ]が"ACAB"の場合の例を図1に示す。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Text[ ]	A	C	B	B	M	A	C	A	B	A	B	C

	1	2	3	4
Pat[ ]	A	C	A	B

図1 対象文字列と検索文字列の格納例

- (2) : 関数 BMMatch では、照合が失敗すると、次に照合を開始する位置まで検索文字列を移動するが、その移動量を格納した要素数 26 の配列 Skip[ ]をあらかじめ作成しておく。Skip[1]に文字"A"に対応する移動量を、Skip[2]に文字"B"に対応する移動量を格納する。このように、Skip[1]～Skip[26]に文字"A"～"Z"に対応する移動量を格納する。ここで、検索文字列の長さを PatLen とすると、移動量は次のようになる。

- ① 検索文字列の末尾の文字 Pat[PatLen]にだけ現れる文字と、検索文字列に現れない文字に対応する移動量は、PatLen である。
- ② 検索文字列の Pat[1]から Pat[PatLen-1]に現れる文字に対応する移動量は、その文字が、検索文字列の末尾から何文字目に現れるかを数えた文字数から1を引いた値とする。ただし、複数回現れる場合は、最も末尾に近い文字に対応する移動量とする。

- (3) : 図1で示した Pat[ ]の例の場合、次の①～④に示すように、Skip[ ]は図2のとおりになる。

- ① 文字"A"は検索文字列の末尾から2文字目(Pat[3])と4文字目(Pat[1])に現れるので、末尾に近いPat[3]に対応する移動量の1(=2-1)となる。
- ② 文字"B"は検索文字列の末尾の文字にだけ現れるので、移動量はPatLen(=4)となる。
- ③ 文字"C"は検索文字列の末尾から3文字目(Pat[2])に現れるので、移動量は2(=3-1)となる。
- ④ "A"、"B"及び"C"以外の文字については検索文字列に現れないので、移動量はPatLen(=4)となる。



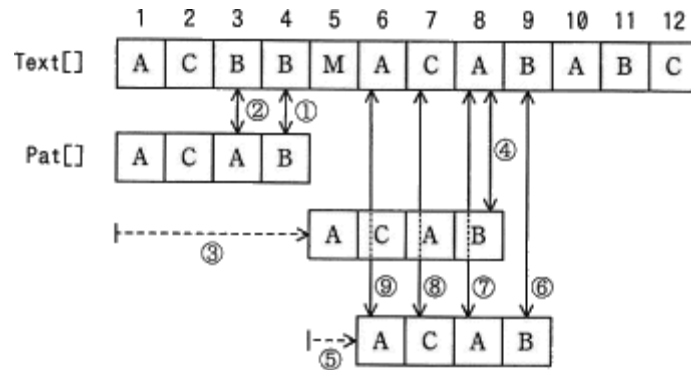
Pat[]

	1	2	3	4
	A	C	A	B

Skip[]

	1	2	3	4	5	6	...	25	26
	1	4	2	4	4	4	...	4	4

(4) : 図 1 の例で照合する場合の手順は、次の①～⑨となり、その流れを図 3 に示す。この例では、PatLen=4 なので、検索文字列の末尾の文字は Pat[4] である。



- ① Text[4]とPat[4]を比較する。Text[4]とPat[4]は同じ文字“B”である。
- ② Text[3]とPat[3]を比較する。Text[3]の“B”とPat[3]の“A”は異なる文字である。
- ③ ①で検索文字列の末尾の文字Pat[4]と比較したText[4]を基準に、Text[4]の文字“B”に対応する移動量であるSkip[2]の値4だけPat[ ]を右側に移動し、Text[8]とPat[4]の比較に移る。
- ④ Text[8]とPat[4]を比較する。Text[8]の“A”とPat[4]の“B”は異なる文字である。
- ⑤ ④で検索文字列の末尾の文字Pat[4]と比較したText[8]を基準に、Text[8]の文字“A”に対応する移動量であるSkip[1]の値1だけPat[ ]を右側に移動し、Text[9]とPat[4]の比較に移る。
- ⑥ Text[9]とPat[4]を比較する。Text[9]とPat[4]は同じ文字“B”である。
- ⑦ Text[8]とPat[3]を比較する。Text[8]とPat[3]は同じ文字“A”である。
- ⑧ Text[7]とPat[2]を比較する。Text[7]とPat[2]は同じ文字“C”である。
- ⑨ Text[6]とPat[1]を比較する。Text[6]とPat[1]は同じ文字“A”である。

⑥～⑨の比較で、対象文字列 Text[ ] の連続した一部分が検索文字列 Pat[ ] に完全に一致したので、検索は終了する。

〔関数 BMMatch の引数と返却値〕

関数 BMMatch の引数と返却値の仕様は、次のとおりである。

〔関数 BMMatch の引数と返却値〕

関数 BMMatch の引数と返却値の仕様は、次のとおりである。

引数名／返却値	データ型	意味
Text[]	文字型	対象文字列が格納されている 1 次元配列
TextLen	整数型	対象文字列の長さ (1 以上)
Pat[]	文字型	検索文字列が格納されている 1 次元配列
PatLen	整数型	検索文字列の長さ (1 以上)
返却値	整数型	対象文字列中に検索文字列が見つかった場合は、1 以上の値を返す。 検索文字列が見つからなかった場合は、-1 を返す。

関数 BMMatch では、次の関数 Index を使用する。

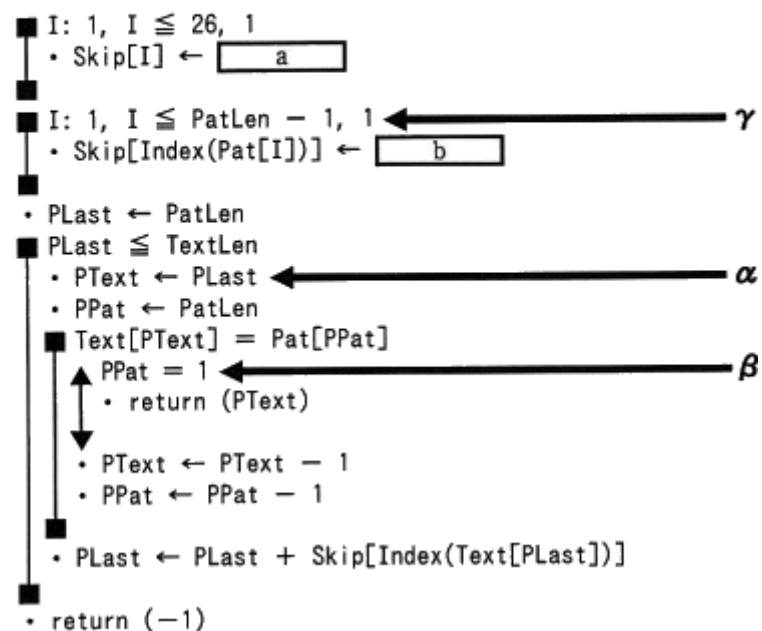
〔関数 Index の仕様〕

引数にアルファベット順で n 番目の英大文字を与えると、整数 n ( $1 \leq n \leq 26$ ) を返却値とする。

〔プログラム〕

○整数型関数: BMMatch(文字型: Text[], 整数型: TextLen,  
文字型: Pat[], 整数型: PatLen)

○整数型: Skip[26], PText, PPat, PLast, I



設問 1 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。

a, b に関する解答群

- |                   |                       |                       |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|
| ア 0               | イ 1                   | ウ $I - \text{PatLen}$ |
| エ $\text{PatLen}$ | オ $\text{PatLen} - 1$ | カ $\text{PatLen} - I$ |

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。

図4のように、Text[ ] に"ABCXBBACABACADEC"、TextLen に 16、Pat[ ] に"ABAC"、PatLen に 4 を格納し、BMMatch(Text[ ], TextLen, Pat[ ], PatLen)を呼び出した。プログラムが終了するまでに $\alpha$ は  c  回実行され、 $\beta$ は  d  回実行される。またこの場合、関数 BMMatch の返却値は  e  である。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Text[ ]	A	B	C	X	B	B	A	C	A	B	A	C	A	D	E	C
	1	2	3	4												
Pat[ ]	A	B	A	C												

図4 対象文字列と検索文字列

c, d, e に関する解答群

- |     |     |      |      |      |
|-----|-----|------|------|------|
| ア 3 | イ 4 | ウ 5  | エ 6  | オ 7  |
| カ 8 | キ 9 | ク 10 | ケ 11 | コ 12 |

設問3 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。ここで、プログラム中の  a  と  b  には正しい答えが入っているものとする。

関数 BMMatch 中の  $\gamma$  の処理を

$I : \text{PatLen} - 1, I \geq 1, -1$

に変更した場合、関数 BMMatch は  f  。

f に関する解答群

- ア 対象文字列中に、検索文字列が含まれていないのに、1以上の値を返す場合がある
- イ 対象文字列中に、検索文字列が含まれているのに、-1を返す場合がある
- ウ 正しい値を返す

[CASL]

問9 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1～3に答えよ。

[プログラム1の説明]

副プログラム BITINS は、図1に示すように、ビット列A(長さ16ビット)をビット列B(長さ16ビット)の指定された位置に挿入し、ビット列C(長さ32ビット)を作成する。図1中の  $n(0 \leq n \leq 16)$  は、挿入位置(先頭からのビット数)を表す。

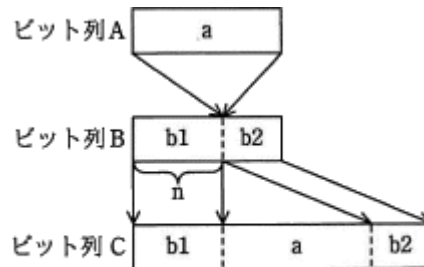


図1 ビット列の挿入

(1):GR0～GR3 には、それぞれ次の内容が設定されて、主プログラムから渡される。

GR0: ビット列A

GR1: ビット列B が格納されている領域のアドレス

GR2:  $n$

GR3: ビット列C を格納する2語の領域の先頭アドレス

(2):副プログラムから戻るとき、汎用レジスタ GR1～GR7 の内容は元に戻る。

[プログラム1]

(行番号)

```
1 BITINS START
2 RPUSH
3 LD GR6, = a
4 SUBA GR6, GR2 ; GR6 ← シフト数
5 LD GR1, 0, GR1 ; GR1 ← ビット列 B
6 LD GR4, GR1 ; GR4 ← ビット列 B
7 LD GR5, GR0 ; GR5 ← ビット列 A
8 SRL GR1, 0, GR6
9 SLL GR1, 0, GR6 ; GR1 ← ビット列 B の左 n ビット
10 SLL GR4, 0, GR2
11 SRL GR4, 0, GR2 ; GR4 ← ビット列 B の右(16-n)ビット
12 b
13 SLL GR5, 0, GR6
14 OR GR1, GR0
15 OR GR4, GR5
16 ST GR1, 0, GR3
17 ST GR4, 1, GR3
18 RPOP
19 RET
20 END
```

設問1 プログラム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

ア 0                      イ 8                      ウ 16                      エ 32

b に関する解答群

ア SLL      GR0, 0, GR2                      イ SLL      GR0, 0, GR6  
ウ SRL      GR0, 0, GR2                      エ SRL      GR0, 0, GR6

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。

主プログラムから渡された  $n$  が 10 で、ビット列 A とビット列 B が図2のとき、行番号 15 の OR 命令実行直前の GR4 の内容は  c  であり、GR5 の内容は  d  である。

pm12\_3.gif/image-size:332×89

c, d に関する解答群

ア 0000 0000 0001 0111	イ 0000 0000 0001 1000
ウ 0000 0010 1001 0110	エ 0000 0011 1011 1100
オ 0101 1100 0000 0000	カ 0110 0000 0000 0000
キ 1010 0101 1000 0000	ク 1110 1111 0000 0000

設問3 連続する  $N$  語を  $16 \times N$  ビットから成るビット列 Y とする。図3に示すように、ビット列 X (長さ 16 ビット) をビット列 Y の指定された位置に挿入し、 $N+1$  語のビット列 Z を作成する副プログラム BITINSL を、副プログラム BITINS を使って作成した。図3中の  $m$  ( $0 \leq m \leq 16 \times N$ ) は、挿入位置(先頭からのビット数)を表す。プログラム2中の  に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

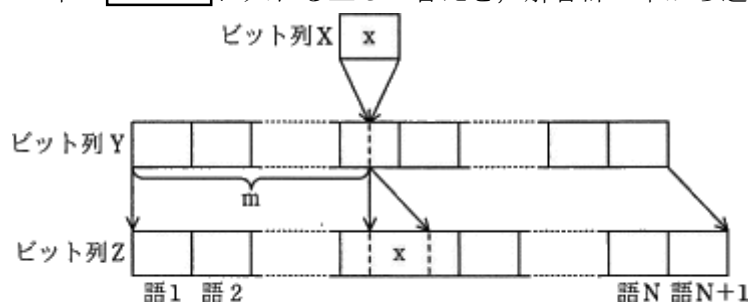


図3 N語から成るビット列への挿入

(1): GR0~GR4 には、それぞれ次の内容が設定されて、主プログラムから渡される。

GR0: ビット列 X  
GR1: ビット列 Y が格納されている領域の先頭アドレス  
GR2:  $m$   
GR3: ビット列 Z を格納する  $N+1$  語の領域の先頭アドレス  
GR4:  $N$

(2): 副プログラムから戻るとき、汎用レジスタ GR1~GR7 の内容は元に戻る。

[プログラム 2]

```

BITINSL START
    RPUSH
LOOP1  CPA    GR2, =17
       e
       CALL  COPY      ; ビット列 Y の先頭から挿入位置の直前の
       SUBA  GR2, =16   ; 語までを結果の領域へコピー
       JUMP  LOOP1
INS    CALL  BITINS
       LAD   GR1, 1, GR1
       LAD   GR3, 2, GR3
       SUBA  GR4, =1
       f
LOOP2  CALL  COPY      ; ビット列 Y の残りの部分を
       JNZ   LOOP2     ; 結果の領域へコピー
FIN    RPOP
       RET
; ビット列 Y の 1 語を結果の領域へコピー
COPY   LD    GR5, 0, GR1
       ST    GR5, 0, GR3
       LAD   GR1, 1, GR1
       LAD   GR3, 1, GR3
       SUBA  GR4, =1
       RET
       END
    
```

e, f に関する解答群

ア	JMI	FIN	イ	JMI	INS	ウ	JPL	FIN
エ	JPL	INS	オ	JZE	FIN	カ	JZE	INS