

教 養

住宅・土地統計調査（総務省）によると、我が国の空き家総数は平成 30 年時点で 849 万戸あり、この 20 年間で約 1.5 倍に増加している。

そのうち、別荘等の二次的利用、賃貸用又は売却用の住宅を除いた居住目的のない空き家は 349 万戸となっており、令和 12 年には 470 万戸まで増加することが見込まれている。

空き家は個人財産である一方、適切な管理がなされないまま放置されると防災、防犯、衛生、景観など地域住民の生活環境に深刻な影響を与えるため、個人の問題にとどまらず、社会全体の問題となっている。

国は、令和 3 年に「住生活基本計画（全国計画）」を策定し、空き家の状況に応じた適切な管理・除却・利活用を推進することや居住目的のない空き家を令和 12 年に 400 万戸程度まで抑えることなどを定め、空き家対策の充実・強化を進めている。

そこで、次の問いに答えなさい。

問 1 空き家対策を推進するにあたっての課題について、あなたの考えを述べなさい。

問 2 今後、空き家対策を推進するためには、社会全体としてどのような取組みを行えばよいか、あなたの考えを述べなさい。

專 門

次の問1は必須問題です。必ず解答してください。

【問1】 次の設問1～10に答えよ。

設問1 オブジェクト指向プログラミングの特徴に関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア 継承とポリモーフィズムは、オブジェクト指向プログラミングには無関係な概念である。
- イ オブジェクト指向プログラミングは、手続き型プログラミングと同じく、手続きや関数によって処理を行う。
- ウ オブジェクト指向プログラミングは、コードの再利用性が低く、開発に時間がかかる。
- エ オブジェクト指向プログラミングは、データ及びデータと依存度の高い処理を一体化することで、コードの再利用性や保守性を高める。
- オ オブジェクト指向プログラミングは、プログラムの記述ルールや記載順序を厳密に守る必要はなく、コードを人間が理解しやすい自然な形で表現できる。

設問2 HTTPとHTTPSに関する次の記述のうち、妥当なものはどれか。解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア HTTPはデータを暗号化しているが、HTTPSは暗号化されていない。
- イ HTTPSはセキュリティが弱く、パスワードなどの個人情報を送信するのに適していない。
- ウ HTTPとHTTPSは、同じポート番号を使用する。
- エ HTTPSはSSL/TLSというプロトコルを使用してデータを暗号化する。
- オ HTTPとHTTPSは、どちらもサーバ証明書が必要である。

設問3 データベースにおける一意性制約の説明として妥当なものはどれか。解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア データの重複を許可しない制約
- イ テーブル間の関連性を制御する制約
- ウ データベースの容量制限を設ける制約
- エ テーブル内のレコード数に制限を設ける制約
- オ 任意の値を許容する制約

設問4 クロスサイトスクリプティングの説明として妥当なものはどれか。解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア 攻撃対象の物理的な特性や正常時と異常時の動作の違いなどを外部から観察・測定し、対象の機密情報を得る。
- イ データベースを利用するWebサイトに入力パラメタとしてアプリケーションが想定しないSQL文を与えることにより、データベースを改ざんする。
- ウ 対象となるWebサイトの脆弱性を突いて不正に侵入し、記述言語であるHTMLに悪質なスクリプトを仕込み、情報を窃取する別のWebサイトへ誘導する。
- エ 通信を行う2者間に割り込み、両者が交換する情報を自分のものとすり替えることで、気づかれることなく盗聴する。
- オ 企業などの機密情報を詐取するソーシャルエンジニアリングの手法の一つであり、不用意に捨てられた機密情報の印刷物をオフィスの紙ゴミの中から探し出す。

設問5 ユーザビリティの説明として妥当なものはどれか。解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア ユーザーが使用するソフトウェアの性能
- イ 障害者や高齢者がユーザーインターフェース上で支障なく操作又は利用できる機能
- ウ ユーザーがストレスを感じずに目標とする要求を達成できること。
- エ 年齢、性別、国籍などに関わらず、ユーザーインターフェース上で誰もが使える設計
- オ ユーザーインターフェースが美しく見えること。

設問6 最小構成に必要な記憶装置数が最も多いものはどれか。解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア RAID0
- イ RAID1
- ウ RAID5
- エ RAID6
- オ RAID5+0

設問7 ソフトウェアテストの手法のうち、すべてのコードを網羅するようにテストケースを作成し、各部分の動作を検証する手法を何というか。解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア 機能テスト
- イ 静的テスト
- ウ ストレステスト
- エ ブラックボックステスト
- オ ホワイトボックステスト

設問8 プロジェクトの工程管理で用いられる手法のうち、横軸に時間、縦軸に工程を並べた二次元の表で計画や進捗を表すものを何というか。解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア ガントチャート
- イ トレンドチャート
- ウ PERT
- エ バーンダウンチャート
- オ PDPC

設問 9 不正ログインを目的とした攻撃手法のうち、パスワードを固定して、あらゆるIDを組み合わせて総当たりでログインを試みる手法を何というか。解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア ブルートフォース攻撃
- イ リバースブルートフォース攻撃
- ウ 辞書攻撃
- エ リスト型攻撃
- オ 標的型攻撃

設問 10 PC をシンクライアント端末として利用する際の特徴として、妥当なものはどれか。解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア 必要なアプリケーションをクライアント端末に導入するため、サーバに接続せず、クライアント端末のみでアプリケーションを利用することができる。
- イ 持ち運ぶことが前提となるため、可搬型 PC のみシンクライアント端末として利用でき、据置型 PC では利用できない。
- ウ クライアント端末にサーバ機能を導入したものであり、外出先でも導入したサーバ機能を利用することができる。
- エ アプリケーション及びデータをクライアント端末にインストールするため、PC の盗難などによる情報の漏洩リスクがある。
- オ クライアント端末の機器を更新する場合、アプリケーションやデータのインストール作業を軽減することができる。

次の問2～問5の4問は選択問題です。

問2～問5の4問から任意の3問を選択し解答してください。

解答用紙には、まず選択した問題番号を『選択問題番号』欄に記入した後、該当する欄に解答を記入してください。

ただし、『選択問題番号』欄が無記入の場合は解答を無効とするので、注意してください。

【問2】 ネットワークの運用管理に関する次の記述を読んで、設問1～2に答えよ。

A社は、情報システム機器の保守を行う会社であり、大阪の本社と関西圏に10拠点を有している。

[顧客管理システム]

保守を行うために、顧客管理システムを導入し、本社及び拠点では、顧客の情報システム機器の詳細を全て把握することができる。顧客管理システムの構成等を次に示す。

- ・顧客管理システムは、顧客管理サーバ、DHCPサーバ、DNSサーバ、運用管理サーバ、本社及び拠点に3台ずつある端末、並びにこれらを接続するレイヤ2スイッチ（以下、「L2SW」という。）から構成される。
- ・本社と拠点との間は、広域イーサネットサービス網を用いてレイヤ2接続を行っている。
- ・顧客管理システムは、情報セキュリティの観点から他のシステムとは物理的に切り離し、インターネットにもアクセスできない。
- ・顧客管理システムで利用するIPアドレスは、192.168.1.0/24であり、各機器にはIPアドレスが1つ割り当てられている。
- ・端末は全てDHCPクライアントである。
- ・L2SWにVLANは設定していない。
- ・運用管理サーバは、顧客管理システム全ての機器をSNMPによる監視を行っている。
- ・拠点のL2SWは、運用管理サーバからSSHによるリモートログインが可能である。
- ・拠点が追加される際には、その都度、情報システム課の担当者が現地に行き、L2SWと3台の端末を設置する。

顧客管理システムの構成を図1に示す。

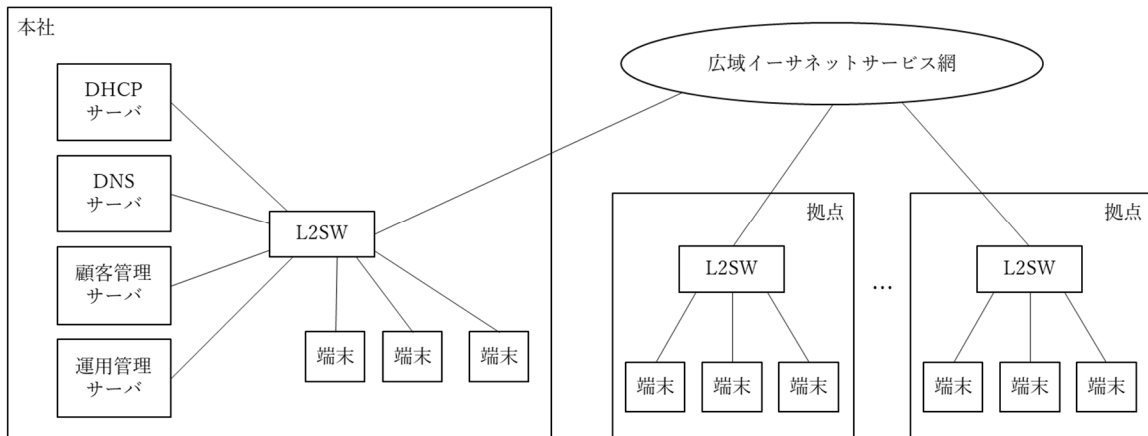


図1 顧客管理システムの構成

[ネットワークの更改]

A社は、これまで本社に設置する機器からしかインターネットにアクセスできなかったが、拠点からもアクセスできるように、ネットワークの更改を行った。更改における要件を次に示す。

- ・本社と拠点との接続は、広域イーサネットサービス網からインターネットに変更する。
 - ・拠点からインターネットにアクセスできるようにするが、顧客管理システムは外部から接続できないよう閉域網内の通信とする。
 - ・インターネット接続業者であるB社が提供するサービスを利用する。このサービスでは、インターネット上にL2overIPトンネルを作成する機能をもつルータ（以下、「RT」という。）を用いる。
 - ・RTは、物理インターフェースとして、WAN側ポートP0とLAN側ポートP1,P2をもつ。
 - ・P0には、B社インターネット接続サービスにPPPoE接続を行い、グローバルIPアドレスが1つ割り当てられる。RTには、B社から出荷された時にPPPoEの認証情報があらかじめ設定されている。
 - ・P1に接続した機器とP2に接続した機器とは通信できない。
 - ・P2に接続した機器は、RTのNAT機能を介してインターネットにアクセスできる。
 - ・RTの管理は、B社データセンターにあるRT管理コントローラから行う。他の機器からRTの管理は行うことができない。
 - ・RT管理コントローラは、P0に付与されたIPアドレスに対し、pingによる死活監視及びSNMPによるMIBの取得を行う。
 - ・本社と拠点のRT間でポイントツーポイントのトンネルを作成し、本社を中心としたスター型接続を行う。拠点のRTのP1は、トンネルで接続された本社のRTのP1と同一ブロードキャストドメインとなる。
- ネットワーク更改後の顧客管理システムの構成を図2に示す。

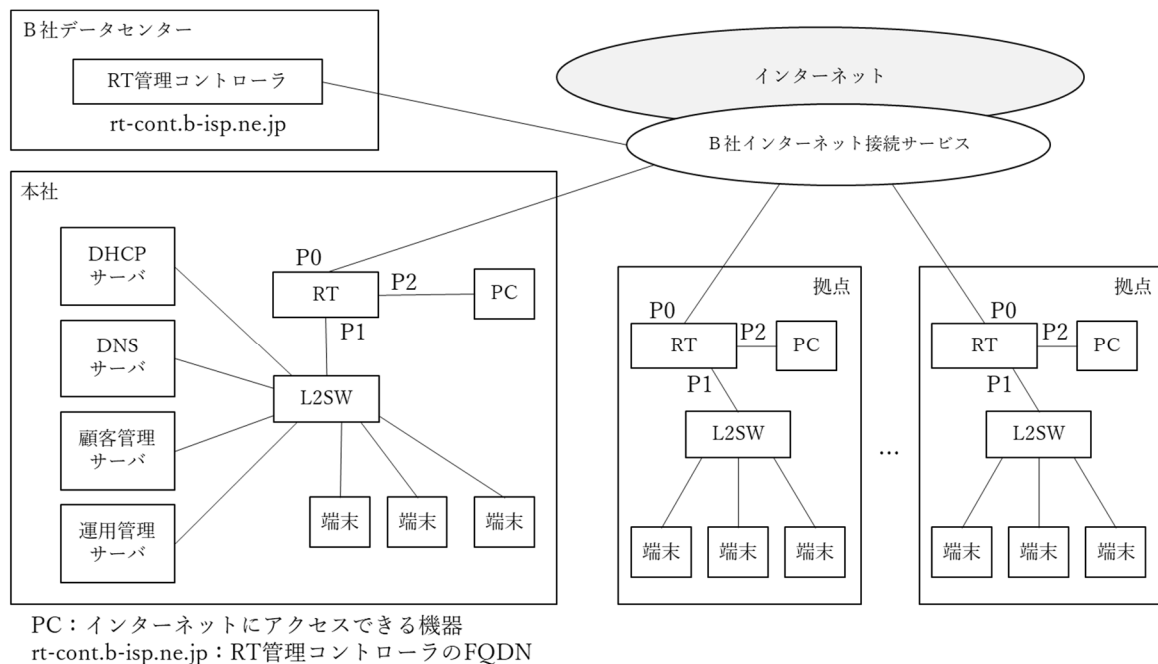


図2 ネットワーク更改後の顧客管理システムの構成

ネットワーク更改後における、新設拠点への機器の導入手順を次に示す。

- ・ 情報システム課は、拠点に設置する機器一式、構成図、手順書及びケーブルを拠点に送付する。機器については、あらかじめ初期設定を済ませておく。
- ・ 拠点の従業員は、送付された構成図及び手順書を参照して各機器を接続し、電源を投入する。
- ・ RTは、自動でB社にPPPoE接続し、インターネットへの通信が可能な状態になる。
- ・ RTは、RT管理コントローラに、①REST形式のWeb APIを利用してRTのシリアル番号とP0のIPアドレスを送信する。
- ・ RTは、RT管理コントローラから最新のファームウェアをダウンロードし、更新を行う。
- ・ RTは、RT管理コントローラから本社のRTのIPアドレスを取得する。
- ・ RTは、本社のRTとの間にレイヤ2トンネル接続を確立する。
- ・ 拠点の従業員は、手順書に従って②設置した機器の通信試験を行う。

設問1 [顧客管理システム] について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 名前解決に用いるサーバのIPアドレスを、端末に通知するサーバは何か。図1中の機器名で答えよ。
- (2) 図1の構成において、顧客管理システムで利用するIPアドレスのセグメントを変更せずに拠点数を追加していく場合、拠点の最大数はいくつになるか答えよ。
- (3) ある拠点のL2SW配下に図3のようなネットワークループのある状態で、DHCPクライアントからブロードキャストが送り出された場合、顧客管理システムに、どのような影響が生じるか、L2SWの転送動作について説明しながら、70字以内で述べよ。ただし、L2SWにループ遮断機能は無いものとする。

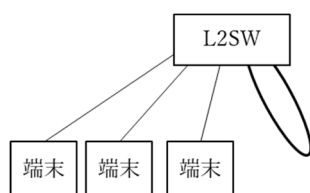


図3 ネットワークループ

設問2 [ネットワークの更改] について、(1)～(4)に答えよ。

- (1) B社がRTを出荷する時、RTにRT管理コントローラをIPアドレスではなくFQDNで記述する利点は何か、50字以内で述べよ。
- (2) 本文中の下線①について、RTが管理コントローラに登録する際に用いるプロトコルを答えよ。
- (3) 本文中の下線②について、本部の端末から運用管理サーバにpingコマンドを実行したときに表示されるTTL値が128の場合、拠点の端末から運用管理サーバにpingコマンドを実行したときに表示されるTTL値はいくつになるか。また、その値になる理由を40字以内に述べよ。
- (4) ネットワークの更改によって、A社の業務改善が図られた点を2つ挙げ、それぞれ40字以内で述べよ。

【問3】 アルゴリズムに関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

M個の資源を、N種類に最適に配分する問題のアルゴリズムについて考える。この問題は下記のように(1)式が(2)、(3)式の条件の下で最大となるような問題として定式化される(MとNは定数)。

$$f=f_1(x_1)+f_2(x_2)+f_3(x_3)+\cdots+f_N(x_N) \quad (1)$$

$$x_1+x_2+x_3+\cdots+x_N=M \quad (2)$$

$$x_j \in \{0,1,2,\dots\} \quad (j=1,\dots,N) \quad (3)$$

ここで、m個の資源を x_1 から x_n までのn種類に配分した際に最大となる値を $F_n(m)$ と定義する(mとnは変数)。この $F_n(m)$ が、m個の資源をn種類に配分するときの最適な値を表し、 $F_N(M)$ が最終的な目的となる最適値を表すものとなる。 $F_N(M)$ を満たす x_1 から x_n までの最適解を $X=(X_1, X_2, \dots, X_n)$ とする。

$F_n(m)$ を解くための漸化式は、下記のように定式化される。

$$F_1(m) = f_1(m) \quad (m=0,1,\dots,M) \quad (4)$$

$$F_{n+1}(m) = \max_{0 \leq i \leq m} \{F_n(m-i) + f_{n+1}(i)\} \quad (5)$$
$$(n=1,2,\dots,N-1; m=0,1,\dots,M)$$

この問題を解くアルゴリズムの概要を下記に示す。

[アルゴリズムの手順]

- ア (4)式及び(5)式を用いて、 $F_n(m)$ 及びそのときの x_n を計算する。
- イ $F_N(M)$ の計算結果より、最適値とそれを満たす X_N が得られる。
- ウ 得られた $F_N(M)$ および X_N をもとに、次の手順を繰り返すことで x_n を逆にたどっていき、最適解Xを求める。すべての X_n が確定すれば終了とする。
 - (ア) $F_n(m)$ を満たす x_n から、最適な値をとる場合の中間状態として $F_{n-1}(m-x_n)$ を経由することが分かる。
 - (イ) 対応する x_{n-1} を参照すると、 X_{n-1} の最適な値が求められる。ここでは、具体例として次の式で与えられる問題を解く。

[具体例]

(6)式が(7)、(8)式の条件で最大となるような値を求める。

$$f=3(x_1-2)^2+10|x_2-1|+(x_3-1)^2+\frac{50}{|3x_4-8|} \quad (6)$$

$$x_1+x_2+x_3+x_4=6 \quad (7)$$

$$x_1,x_2,x_3,x_4 \in \{0,1,2,\dots\} \quad (8)$$

まず、目的となる式を分割し、 f_n ($n=1,\dots,4$) とおく。

$$f_1=3(x_1-2)^2 \quad (9)$$

$$f_2=10|x_2-1| \quad (10)$$

$$f_3=(x_3-1)^2 \quad (11)$$

$$f_4=\frac{50}{|3x_4-8|} \quad (12)$$

次に、 $F_n(m)$ を $n=1,\dots,4$ の順に解く。 $F_1(m)$ は、

$$F_1(0)=f_1(0)=3(0-2)^2=12, x_1=0$$

$$F_1(1)=f_1(1)=3(1-2)^2=3, x_1=1$$

⋮

$$F_1(6)=f_1(6)=3(6-2)^2=48, x_1=6$$

となる。また、 $F_2(m)$ は、

$$F_2(0)=F_1(0)+f_2(0)=22, x_2=0$$

$$F_2(1)=\max((F_1(1)+f_2(0), F_1(0)+f_2(1)))=13, x_2=0$$

⋮

$$F_2(6)=\max(F_1(6)+f_2(0), F_1(5)+f_2(1), F_1(4)+f_2(2), F_1(3)+f_2(3), F_1(2)+f_2(4), F_1(1)+f_2(5), F_1(0)+f_2(6))=62, x_2=6$$

となり、 $n=3,4$ についても同様に求めることが出来る。表 1 は、 $F_n(m)$ の計算結果とそれを満たす x_n の値をまとめたものである。

表 1 $F_n(m)$ と x_n の値

m	$F_1(m)$	x_1	$F_2(m)$	x_2	$F_3(m)$	x_3	$F_4(m)$	x_4
0	12	0	22	0	23	0	117/4	0
1	3	1	13	0	ア	イ	33	1
2	0	2	22	2	23	0,2	48	2
3	3	3	32	3	33	0	73	3
4	12	4	42	4	43	0	72	3
5	27	5	52	5	53	0	73	3
6	48	6	62	6	63	0	83	3

したがって、 f の最適値である $F_4(6)=83$ が求められる。最適解 X は x_n の欄を逆にたどることで求められる。すなわち $F_4(6)$ のとき $x_4=3$ であるから、 f が最適値をとるとき中間状

態として $F_3(6-3)=F_3(3)$ を経由する。同様に計算していくと、 $X=(\text{ウ})$ となる。

上記の問題に対して作成したプログラムを示す。

[プログラム]

このプログラムで使用する配列及び関数を表2に示す。また、作成したプログラムの概要を図1、図2に示す。なお、資源の総量をM、配分する種類をNとする。

表2 使用する配列及び関数について

名称	種類	説明
m	変数	配分する資源の量を表す変数
n	変数	配分する種類を表す変数
F[][]	配列	F[n][m]の計算結果を格納する。初期値は0
x[][]	配列	F[n][m]を実現する x_n の値を格納する。初期値は0
X[]	配列	最適解であるX[n]を格納する。初期値は0
f_calc()	関数	変数 m, n を引数として $f_n(m)$ を計算し、その値を返す関数。
F_calc()	関数	変数 m, n および配列 F を引数として $F_n(m)$ を計算し、その値とそのときの x_n の値を配列として返す。

```

//Fn(m)を計算する
for ( エ )

    for ( オ )

        if ( n が 1 のとき )
            F[n][m] = f_calc(n,m)           //F[n][m]に結果を格納
            x[n][m] = m                       //x[n][m]に結果を格納
        else
            F_tmp = F_calc(n,m,F)           //計算結果を配列で受け取る
            F[n][m] = F_tmp[0]               //F[n][m]に結果を格納
            x[n][m] = F_tmp[1]               //x[n][m]に結果を格納
        end if
    end for
end for

//最適値の探索
x_tmp ← M                                   //資源の総量
for ( i を N から 1 まで減らす )

    X[i] = カ                               //最適な値をとる際に配分する資源の量

    x_tmp = x_tmp - カ                       //配分した分の資源を減らす
end for

```

図 1 作成したプログラム

```

//関数 F_calc
function F_calc (n,m,F)
    max ← 0
    for (i を 0 から m まで増やす)           //最大値を探す
        temp = F[n-1][m-i] + f(n,i)
        if (temp が max より大きい)       //新たに最大値が見つければ更新
            max ← temp
            x ← i
        end if
    end for
    F_temp[0] ← max                         //計算結果を配列に格納
    F_temp[1] ← x
    return F_temp                           //最大値を返す
end function

```

図 2 関数 F_calc のプログラム

設問 1 ～ に当てはまる適切な数値を答えよ。

設問 2 ～ に当てはまる適切な字句を答えよ。

設問 3 図 1 のプログラムについて、資源の総量を M、配分する種類を N としたときの計算量を答えよ。

【問4】 関係データベースに関する次の記述を読んで、設問1～5に答えよ。

C社は、社員に貸与しているパソコン及び付属品(周辺機器等)について、次のように運用している。

- ・ 付属品は全て、特定の1台のパソコンのみに接続して使用する(これ以外のパソコンに接続することは無い。)
- ・ 1台のパソコンについて、付属品の種別は全て異なる。
- ・ 付属品は、1台のパソコンについて3台以内。ただし、パソコンを管理している係からは、台数制限をなくして欲しいとの要望が出ている。
- ・ 1台のパソコンが、同時に複数の社員に貸与されることはない。
- ・ 1人の社員が複数のパソコンを貸与されることがある。
- ・ 履歴管理は考慮しない。

C社は、上記のパソコン及び付属品を管理するため、「PC管理システム」を自社開発して運用している。このシステムは、関係データベースで情報を管理しており、このデータベースを「PC管理DB」と呼んでいる。このデータベースは現在、表1及び表2に示すテーブルで構成されている。

表1 テーブル設計

テーブル名		パソコン
列名	主キー	外部キー参照表
コンピュータ名	○	
型番		
製造番号		
付属品1種別コード		付属品種別
付属品1型番		
付属品1製造番号		
付属品2種別コード		付属品種別
付属品2型番		
付属品2製造番号		
付属品3種別コード		付属品種別
付属品3型番		
付属品3製造番号		
使用者社員番号		社員

テーブル名		社員
列名	主キー	外部キー参照表
社員番号	○	
役職		
氏名		

テーブル名		付属品種別
列名	主キー	外部キー参照表
付属品種別コード	○	
付属品種別名		

表2 データの例

コンピュータ名	型番	製造番号	付属品1種別コード	付属品1型番	付属品1製造番号	付属品2種別コード	付属品2型番	付属品2製造番号	付属品3種別コード	付属品3型番	付属品3製造番号	使用者社員番号
PC2021A001	ABYZ21W1J	S0120201	P002	X3JHFWFS	7721880377	P001	1DJZED5H	6486477076	P003	7KQBNW24	54U5E6601U	210001
PC2021A002	ABYZ21W1J	S0120202										210003
PC2021A003	ABYZ21W2J	K9534023										210007
PC2022A001	ME35GGJX1	L22Y0054										210008
PC2022A002	ME35GGJX1	L22Y0055										

社員番号	役職	氏名
210001	係長	大阪 太郎
210003	部長	浪速 華子
210007	係員	和泉 好恵
210008	課長	河内 次郎

付属品種別コード	付属品種別名
P001	モノクロプリンタ
P002	カラープリンタ
P003	スキャナ
P004	ICカードリーダー
P005	モバイルルータ

設問1 新入社員1名(社員番号230001の撰津三郎さん)を採用したため、新たなパソコン及び付属品を購入し、この社員に貸与することにした。そのため、各テーブルにレコードを追加する。下記の各空欄に必要な文字列を答えよ。

貸与するコンピュータの付属品

付属品1: カラープリンタ(製造番号E628C2JR92)

付属品2: スキャナ(製造番号331GZT1411)

社員番号	役職	氏名
①	係員	撰津 三郎

コンピュータ名	型番	製造番号	付属品1種別コード	付属品1型番	付属品1製造番号	付属品2種別コード	付属品2型番	付属品2製造番号	付属品3種別コード	付属品3型番	付属品3製造番号	使用者社員番号
PC2023A001	Q2GRZS60	4601L58	②	81CJ4DZJ	E628C2JR92	③	ZAIUIPJH	331GZT1411				④

設問2 型番別に、何台のパソコンを管理しているかを出力するSQL文を考えた。完成させるために、下記の各空欄に必要な文字列を答えよ。

```
SELECT 型番, [ ① ](コンピュータ名) FROM パソコン
[ ② ] BY [ ③ ]
ORDER BY 型番;
```

設問3 モノクロプリンタが付属しているパソコンのコンピュータ名の一覧を出力するようなSQL文を考えた。完成させるために、下記の各空欄に必要な文字列を答えよ。

```
SELECT コンピュータ名 FROM [ ① ]
WHERE 付属品1種別コード = 'P001' OR [ ② ]
ORDER BY コンピュータ名;
```

設問4 カラープリンタとスキャナが両方とも付属しているパソコンの一覧を出力するSQLを考えようとしたが、かなり手間がかかりそうである。その原因を70文字以内で説明せよ。

設問5 PC管理DBの問題点を解決するため、データベースの設計を見直すことにした。パソコンを管理している係と協議し、付属品は、コンピュータ名及び付属品種別コードで一意に識別することにした。下記は見直し後のE-R図であるが、作成途中である。記載例に従い、答案用紙上でE-R図を完成させよ。ただし、エンティティは追加しないこと。

パソコン
<u>コンピュータ名</u>

社員
<u>社員番号</u>
役職
氏名

付属品
付属品型番
付属品製造番号

付属品種別
<u>付属品種別コード</u>
付属品種別名

E-R図の記載例

テーブル名
<u>列名</u>
列名
列名
・
・
・

————— : 1対1

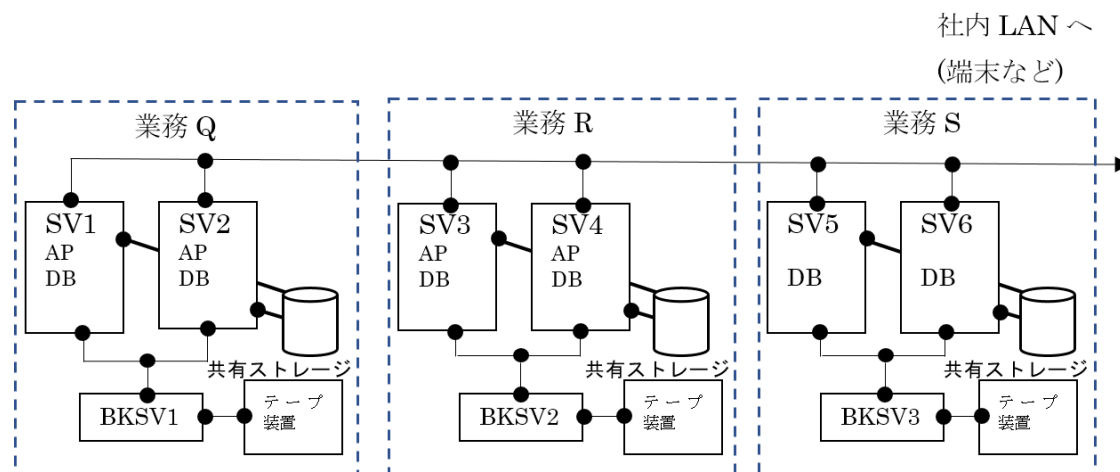
————→ : 1対多

←————→ : 多対多

主キーを構成する列名は実線の下線(____)、外部キーを構成する列名は破線(.....)で明示すること。ただし、主キー及び外部キーの両方を構成する列名には、実線のみ記入すること。なお、オプションリティは記載しないものとする。

【問5】 システム更新に関する次の記述を読んで、設問1～設問4に答えよ。

D社の情報システムは、まもなく導入から5年を経過するため、更新の必要に迫られている。D社では長年、業務毎にサーバを整備する方式を採用してきたが、技術の進歩に伴い、図1に示す現行システムにおいて、サーバ統合を実施することとした。



名前	CPU (コア数)	メモリ (GB)	ストレージ 実効容量(GB)	用途	その他
SV1	4	16	1024	AP と DB	SV2 と冗長化、ストレージを SV2 と共有
SV2	4	16		AP と DB	SV1 と冗長化、ストレージを SV1 と共有
SV3	4	8	512	AP と DB	SV4 と冗長化、ストレージを SV4 と共有
SV4	4	8		AP と DB	SV3 と冗長化、ストレージを SV3 と共有
SV5	8	128	2048	DB	SV6 と冗長化、ストレージを SV6 と共有
SV6	8	128		DB	SV5 と冗長化、ストレージを SV5 と共有
BKS V1	2	32	1024(内蔵)	バックアップ	SV1,SV2 の日次バックアップ用
BKS V2	2	32	1024(内蔵)	バックアップ	SV3,SV4 の日次バックアップ用
BKS V3	2	32	2048(内蔵)	バックアップ	SV5,SV6 の日次バックアップ用

※AP… Web アプリケーションサーバ

※DB… データベースサーバ

図1 現行システムの概要

[現行システムの特徴]

① D社では、クライアントサーバ型システムから、Webシステムへの移行を、10年前から実施しており、ほとんどのシステムがWebシステムとなっている。

D社のWebシステムの標準的な形は、Webサーバ機能とビジネスロジックを処理する機能を併せ持ったWebアプリケーションサーバ(以下、「AP」という。)とデータベース機能を備えたデータベースサーバ(以下、「DB」という。)を同じ物理サーバで運用している。

- ② 業務 Q、業務 R は Web システムであり、業務 S はクライアントサーバ型システムとなっている。
- ③ 「SV1 と SV2」「SV3 と SV4」「SV5 と SV6」はそれぞれ冗長化構成をとっており、
- ・ 運用状態にある「運用系サーバ」
 - ・ 運用状態ではないが、障害発生時に運用状態となる「待機系サーバ」
- の役割をどちらかのサーバが担っている。
- ④ 「SV1 と SV2」「SV3 と SV4」「SV5 と SV6」は、それぞれストレージを共有している。
- ⑤ BKUP1、BKUP2、BKUP3 はそれぞれ、業務 Q、業務 R、業務 S の運用系サーバについて下記に示す条件、
- ・ 毎週水曜以外は前日との差分バックアップ
 - ・ 毎週水曜にフルバックアップ
 - ・ 毎日午前 0 時から午前 5 時の間でバックアップ（フル・差分）を実行する。
 - ・ 土日もバックアップ（フル・差分）を実行する。
 - ・ テープは毎週火曜日に交換し、現世代を含め 3 世代で運用する。うち 1 世代を外部業者に委託し外部保管している。
 - ・ 祝日でも上記のスケジュールは変更しない。

でバックアップを実行している。

なお、現行システムには、各業務に対して、表 1 の要望が寄せられている。

表 1 各業務に寄せられた要望

業務 Q

長年の運用により、ディスクの使用率が 90% を超えている。その都度、ディスクを整理して何とかしのいでいるが、今後、扱うデータ量を倍に増やしたいとも考えており、この機会に見直しがかけれないだろうか。

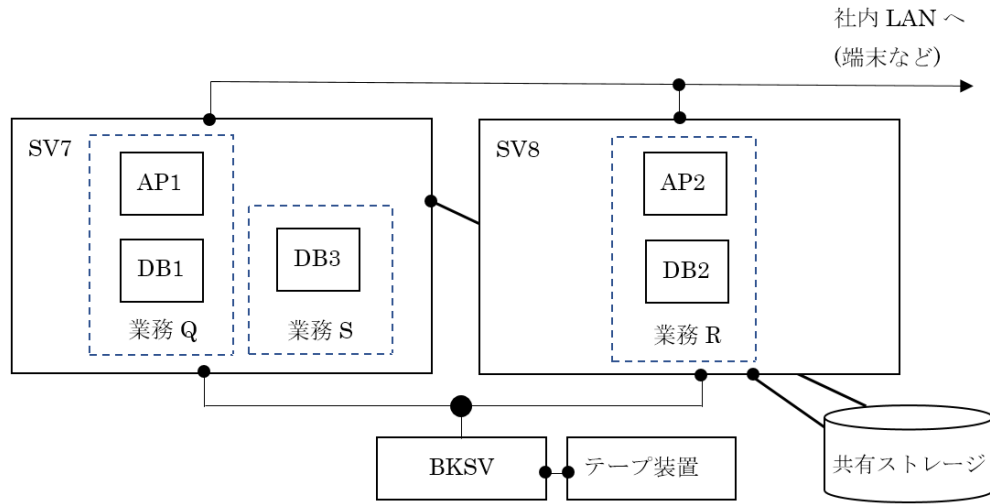
業務 R

統計機能(DB 上の多量のデータを取得し、複雑な条件と組み合わせを行って数をカウントする機能)を用いた時の応答が遅く、複数人で何回もリトライを繰り返した結果、サーバが停止したこともあった。この機会にサーバの処理速度を引き上げることはできないか。なお、メモリの使用率は 30% 以内であり、ネットワークの問題による速度低下は発生していない。

業務 S

業務に接続するクライアント端末(パソコン)を更新するたびに、業務ソフトウェアのインストール作業と動作確認が必要で、導入にかかる作業がとても煩雑だ。また、クライアント端末に組み込まれている共有ライブラリパッケージもサポート切れとなり更新が困難である。業務の機能や性能には全く問題はなく、この機会に作業が煩雑で更新が困難な状況を打開したい。

現行システムを下記のシステムに再構築する。



名前	CPU (コア数)	メモリ (GB)	ストレージ 実効容量 (TB)	用途	その他
SV7	V	W	5	仮想化基盤	SV8 と冗長化、ストレージを共有
SV8	V	W		仮想化基盤	SV7 と冗長化、ストレージを共有
BKSV	4	32	5	バックアップ	

図2 新システムの概要

[新システムの特徴]

- ① 仮想化基盤を活用し、2台の物理サーバに複数の仮想サーバを構築する。
- ② 物理サーバとして、SV7、SV8を調達し、その中に業務Q、業務Sの仮想サーバをSV7に、業務Rの仮想サーバをSV8に構築することで、現行システムと同じ業務が継続できるよう新システムに移行する。
- ③ SV7、SV8はそれぞれ、運用系サーバとして動作するが、片方で障害が発生した場合は、稼働しているもう片方の物理サーバに全ての仮想サーバが移動することで、運用を継続できる仕組みとなっている。

- ④ 新システムは発注前であり、CPU とメモリについては自由にカスタマイズできる機種を選定した。表2に示す部品が搭載可能であり、現在、調達仕様を検討している。

表2 調達可能部品

種類	商品名	性能	価格
CPU	CPU1	8 コア	100,000
CPU	CPU2	16 コア	160,000
CPU	CPU3	32 コア	400,000
メモリ	メモリ 1	64GB	200,000
メモリ	メモリ 2	128GB	350,000

[注意事項]

- ※ CPU 性能は、新システムと現行システム間において、コア数のみで決まるものとする。
- ※ メモリを含むその他の部品における新システムと現行システム間において、技術進歩に伴う速度性能向上の影響はなく、同等部品が調達できるものとする。
- ※ 一つのサーバに登載できる CPU は2基までとし、2基使用する場合は同じコア数のものだけが使用可能である。
- ※ 一つのサーバに搭載できるメモリは4枚までとし、異なる容量の部品が混在するなど自由に部品を選定して装着できるものとする。
- ※ サーバに搭載する OS、ミドルウェア等のソフトウェアについて、新システムと現行システム間において、速度性能の差は無視できるものとする。

設問1 新システム構築に必要な技術に関する次の記述の ～ に当てはまる適切な字句を、解答群の中から選び、記号で答えよ。

ソフトウェアによって、複数のハードウェアを再現する技術を と呼び、限られた で実際のサーバ数よりも 見せかけることで柔軟性の高いシステムを構築できる。

共有ストレージは複数の HDD または SSD 等を組み合わせて一つのストレージとみなす という技術を使用し、 と速度の両面で向上を図る技術が導入されている。

解答群

- ア.多く イ.少なく ウ.長く エ.短く オ.人数 カ.工数 キ.柔軟化
ク.冗長化 ケ.仮想化 コ.SCSI サ.SAS シ.RAID ス.PCI セ.耐障害性
ソ.角度 タ.静音 チ.リソース ツ.データベース テ.ソースコード

設問2 表1に示す各業務に寄せられた要望の中で、現行システムにハードウェアを増強しても解決できない要望はどれか。解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア 業務Q
- イ 業務R
- ウ 業務S
- エ 業務Qと業務R
- オ 業務Rと業務S

設問3 表1に示す要望を受け、出来るだけ低価格な部品を用いて新システムを構築したい。図2に示す新システムで最も適したCPUコア数 及びメモリ容量 を示しているものを解答群の中から選び、記号で答えよ。ただし、表2に示す部品のみ調達できるものとする。

解答群

- ア CPUコア数(V) 16コア、メモリ(W)128GB
- イ CPUコア数(V) 16コア、メモリ(W)192GB
- ウ CPUコア数(V) 32コア、メモリ(W)128GB
- エ CPUコア数(V) 32コア、メモリ(W)192GB
- オ CPUコア数(V) 64コア、メモリ(W)192GB

設問4 新システムでも現行システムと同様のバックアップを実施することを検討している。バックアップ処理に最も時間がかかる曜日を答えよ。