

次の問 4～問 11 については 4 問を選択し、答案用紙の選択欄の問題番号を○印で囲んで解答してください。

なお、5 問以上○印で囲んだ場合は、はじめの 4 問について採点します。

問 4 キャンペーンサイトの構築に関する次の記述を読んで、設問 1～3 に答えよ。

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

〔システム基盤の選定〕

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

表 1 M 社の PaaS が提供するサービス

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

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

### 〔システム構成の検討〕

本システムには、次の二つの機能がある。

- ・新商品紹介機能

動画や写真、解説文などを用いて新商品を紹介する機能。

- ・プレゼント応募受付機能

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

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

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

### 〔PaaS 利用料金の試算〕

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

表 2 1 トランザクション当たりのシステムリソース消費量

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

表3 9月の時間帯ごとのトランザクション数の見込み

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

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

必要になる Web サーバの台数を時間帯ごとに試算する。

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

同様に、その他のサーバの台数も求めることができる。

続いて、各サービスの利用料金を試算する。

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

#### [システム運用開始後の問題と対策]

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

設問1 「システム構成の検討」について、(1)、(2)に答えよ。

(1) 本文中の下線①とはどのような特性か。25字以内で述べよ。

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

設問2 本文中の  ～  に入れる適切な数値を求めよ。

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