

選択した問題は、選択欄の(選)をマークしてください。マークがない場合は、採点されません。

問4 クラウドサービス上でのシステム構築に関する次の記述を読んで、設問 1, 2 に答えよ。

G 社は、J 社が運営するクラウドサービス上で、写真投稿サービス及び写真検索サービスを構築することにした。

- (1) 写真投稿サービスは、利用者から投稿された写真を受け付け、自動で分類し、保管するサービスである。
- (2) 写真検索サービスは、利用者から指定された条件に合致する写真を、保管されている写真の中から検索し、表示させるサービスである。
- (3) 利用者は、PC、スマートフォンなど（以下、クライアントという）を用いてサービスを利用する。

システム構成を図 1 に示す。図 1 中の矢印の向きはアクセスの方向を示している。

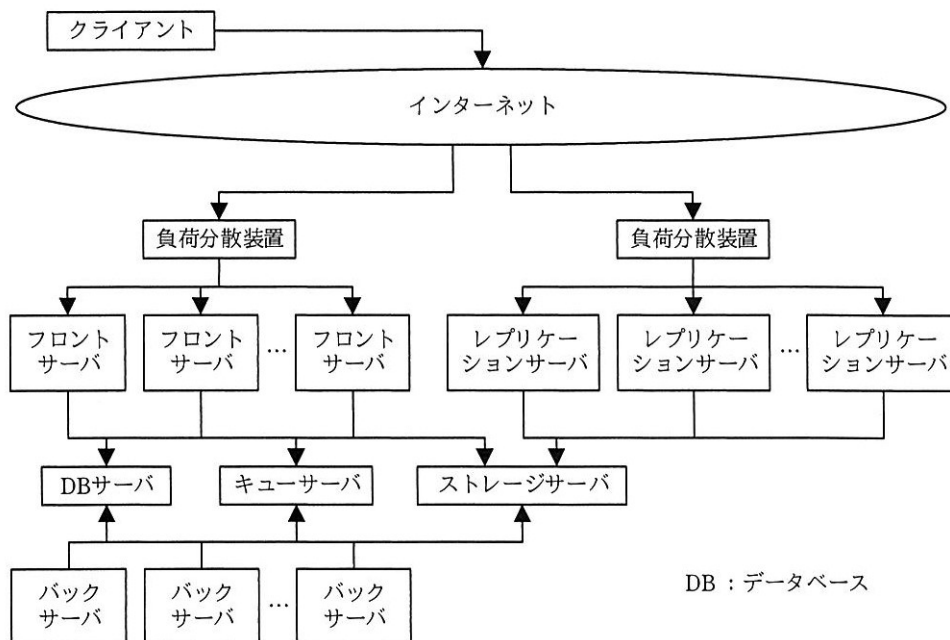


図 1 システム構成

写真投稿サービスにおける処理の概要は、次のとおりである。

- (1) フロントサーバは、クライアントから写真を受け取り、一意な ID を写真に割り当て、ストレージサーバに保存する。
- (2) フロントサーバは、写真の ID、ストレージサーバ上での写真の保存場所などを、その写真の属性情報として DB サーバに登録する。
- (3) フロントサーバは、キューサーバに写真の ID を格納する。
- (4) バックサーバは、キューサーバから写真の ID を取得する。
- (5) バックサーバは、(4)で取得した ID に該当する写真の属性情報を DB サーバから検索し、ストレージサーバから写真を取得する。
- (6) バックサーバは、(5)で取得した写真のあるアルゴリズムによって分類し、分類結果を DB サーバのその写真の属性情報に付加する。
- (7) レプリケーションサーバは、ストレージサーバに定期的にアクセスし、新規に保存された写真を取得して自サーバ上に保存する。レプリケーションサーバ上の写真の保存場所は、ストレージサーバ上のそれと一意に対応付けられるように、あらかじめ定めてある規則に従って決定する。

写真検索サービスにおける処理の概要は、次のとおりである。

- (1) フロントサーバは、クライアントから検索要求を受け取り、条件に合致する写真の属性情報を DB サーバから検索する。
- (2) フロントサーバは、検索された写真の属性情報から、レプリケーションサーバに保存された写真にアクセスするための URL を作成する。
- (3) フロントサーバは、作成した URL を含む HTML データを生成してクライアントに返す。
- (4) クライアントは、フロントサーバから返された HTML データに基づきレプリケーションサーバにアクセスし、写真を取得して表示する。

なお、クライアントは、インターネットと負荷分散装置を介して、フロントサーバとレプリケーションサーバにアクセスする。

サーバは仮想マシン上で稼働させる。フロントサーバ及びバックサーバを稼働させ

る仮想マシンの主記憶容量やディスク容量は十分にあり，負荷に応じて台数を増減できる。

計算処理能力やネットワーク処理能力に着目すると，仮想マシンには幾つかのタイプがある。仮想マシンのタイプを表 1 に示す。

表 1 仮想マシンのタイプ

タイプ	計算処理能力	ネットワーク処理能力	コスト（円／時間）
A	1	1	10
B	2	1.5	18
C	4	2	34
D	8	2	60

表 1 中の計算処理能力は，タイプ A の計算処理能力を 1 としたときの相対的な値である。ネットワーク処理能力は，タイプ A のネットワーク処理能力を 1 としたときの相対的な値である。

“1 秒の計算処理量” とは，タイプ A の仮想マシン 1 台を計算処理能力の 100% で 1 秒間使用したときの処理量をいう。また，“1 秒のネットワーク処理量” とは，タイプ A の仮想マシン 1 台をネットワーク処理能力の 100% で 1 秒間使用したときの処理量をいう。

フロントサーバにおいては，1 要求当たり，計算処理量は 0.1 秒，ネットワーク処理量は 0.07 秒である。

クライアントからの要求が非常に多いとき，フロントサーバのコストを最も低く抑えることができる仮想マシンのタイプは a である。ここで，各仮想マシンの計算処理能力とネットワーク処理能力の平均の使用率は，それぞれ 50% 以下に抑えることとする。

バックサーバにはタイプ D の仮想マシンを使用する。

バックサーバの写真 1 枚当たりの計算処理量は，25 秒である。1 時間当たり 4,000 枚の写真の投稿があるとき，計算処理能力の平均の使用率を 50% 以下とするのに最低限必要な仮想マシンの台数は b 台である。ここで，ネットワーク処理能

力は足りているものとする。

図1中の各サーバ及び負荷分散装置（以下，サーバ類という）は表2に示すいずれかのグループに属しており，グループごとに他のグループやインターネットからのアクセス許可を設定することができる。サーバ類が受け付けるプロトコルを表3に示す。

表2 グループとグループに属するサーバ類との対応

グループ	グループに属するサーバ類
1	負荷分散装置
2	フロントサーバ
3	DBサーバ，キューサーバ
4	バックサーバ
5	ストレージサーバ
6	レプリケーションサーバ

表3 サーバ類が受け付けるプロトコル

サーバ類	プロトコル	ポート番号
フロントサーバ	HTTP	80
キューサーバ	独自	15672
バックサーバ	無し	無し
ストレージサーバ	HTTP	80
DBサーバ	独自	15432
レプリケーションサーバ	HTTP	80
負荷分散装置	HTTP over TLS	443

各グループが許可するアクセスを必要最低限とすることにした結果，cが許可するアクセスは一致する。また，グループ3が許可するアクセスは表4に示すとおりになった。

表4は，グループ3に属するサーバ類が，アクセス元に指定したグループに属するサーバ類からの，指定したポート番号のポートを介してのアクセスを許可することを示している。

表 4 グループ 3 が許可するアクセス

アクセス元	ポート番号
グループ 2	15432 と 15672
グループ 4	15432 と 15672

設問 1 本文中の 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 A イ B ウ C エ D

b に関する解答群

ア 4 イ 7 ウ 28 エ 56

c に関する解答群

ア グループ 1, 2, 5 及び 6 イ グループ 2, 5 及び 6
ウ グループ 2 及び 6 エ グループ 5 及び 6

設問 2 クライアントからの写真へのアクセスを、ストレージサーバがインターネットを介して直接受ける方法も考えられるが、この方法ではなく、図 1 のように負荷分散装置を介し、レプリケーションサーバが受けることの利点として適切な答えを、解答群の中から二つ選べ。

解答群

- ア クライアントからの写真へのアクセスが増加しても、ストレージサーバの負荷は高まらない。
- イ クライアントと写真へのアクセスに応答するサーバとの間に介在するサーバ類の台数が少ないので、ネットワーク遅延が小さい。
- ウ ストレージサーバに障害が発生しても、写真検索サービスの提供を継続できる。
- エ ストレージサーバに障害が発生しても、写真投稿サービスの提供を継続できる。
- オ 全てのフロントサーバに障害が発生しても、写真検索サービスの提供を継続できる。