

問4 クラウドサービス上でのシステム構築（ネットワーク）（H30春・FE 午後問4）

【解答】

- 〔設問1〕 aーイ, bーイ, cーウ
〔設問2〕 ア, ウ

【解説】

クラウドサービス上でのシステム構築に関して、処理能力の違いによる仮想マシンタイプの選定や想定されるトランザクション量から仮想マシンの必要台数を計算するなど、クラウドサービスの利用において求められる基礎的な検討事項を題材とした問題である。

設問1は処理能力が異なる仮想マシンのタイプからサーバ処理の特性を考慮してコストパフォーマンスが高い仮想マシンのタイプを選択する問題、仮想マシンの必要台数を計算する問題、アクセス権の設定に関する問題から構成されている。

設問2はレプリケーションサーバを採用する理由について問われている。

〔設問1〕

J社が運営するクラウドサービスでは計算処理能力やネットワーク処理能力によって仮想マシンのタイプを選択して利用する形態となっている。

空欄a：フロントサーバで選択すべき仮想マシンのタイプを解答する。フロントサーバにおいては、空欄aの前の段落に「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」という記述がある。これを前提にして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を選択しなければならない。注目するのは仮想マシンの計算処理能力とネットワーク処理能力で、仮想マシンのタイプごとに計算処理能力とネットワーク処理能力のバランスが異なっている。

表A 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
A	1	1
B	2	1.5
C	4	2
D	8	2

1秒当たり500要求あると仮定して、それぞれの仮想マシンのタイプごとに必要な仮想マシンの台数を、実際に求めてみる。

1要求当たりの計算処理量は0.1秒なので500要求/秒で50の計算処理能力が必要となる。仮想マシンの処理能力の平均の使用率は「50%以下に抑える」必要があるので、実際に必要な計算処理能力は2倍の100となる。

同様にネットワーク処理量は0.07秒なので500要求/秒で35のネットワーク処理能力が必要となり、平均の使用率を「50%以下に抑える」必要があるので、実際に必要なネットワーク処理能力は2倍の70となる。

計算処理能力とネットワーク処理能力から仮想マシンのタイプごとに必要な台数とコストを求めると表Bとなる。

表Bからもタイプ「B」が最もコストを抑えることができると分かるので、(イ)が正解である。

表B 1秒当たり500要求ある場合に必要な仮想マシンの台数とコスト

タイプ	計算処理能力に対して必要な台数	ネットワーク処理能力に対して必要な台数	仮想マシンの必要台数とコスト (左記の台数の多い方)
A	100÷1=100台	70÷1=70台	100台×10円/時間=1,000円/時間
B	100÷2=50台	70÷1.5=46.7台	50台×18円/時間=900円/時間
C	100÷4=25台	70÷2=35台	35台×34円/時間=1,190円/時間
D	100÷8=12.5台	70÷2=35台	35台×60円/時間=2,100円/時間

注記 計算処理能力の100を100台、ネットワーク処理能力の70を70台とする。

空欄b：「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」を求める。なお、「ネットワーク処理能力は足りているものとする」という条件があるので、ネットワークの処理能力については計算不要となる。

1時間当たりに必要な計算処理量は、次のようになる。

$$4,000 \text{ 枚} \times 25 \text{ 秒} = 100,000$$

これに対してタイプDの仮想マシンの1時間(3,600秒)当たりの計算処理能力は、次のようになる。

$$8 \times 3,600 \text{ 秒} = 28,800$$

計算処理能力の使用率を50%以下で考える必要があるので、必要となる仮想マシンの台数をn台とすると次の式になる。

$$100,000 \div (28,800 \times n) \leq 50\%$$

$$14,400 \times n \geq 100,000$$

$$n \geq 100,000 \div 14,400$$

$$n \geq 6.944 \cdots$$

nは整数なので最低限必要な仮想マシンの台数は(イ)の「7」台が正解である。

空欄c：クラウドサービスの利用においては、幾つかのサーバをまとめてグループ化し、アクセス制御ができるようにすることがある。サーバとグループの対応、及びサーバが受け付けるプロトコルなどが表2～4で示されており、各グループが許可するアクセスを整理すると表Cのようになる。

ここで許可するアクセスが一致するグループは「グループ2及び6」となるので、空欄cは(ウ)が正解である。

表C 各グループが許可するアクセス

アクセス先	アクセス元	ポート番号
グループ1 (負荷分散装置)	(インターネット)	443
グループ2 (フロントサーバ)	グループ1 (負荷分散装置)	80
グループ3 (DBサーバ, キューサーバ)	グループ2 (フロントサーバ)	15432 と 15672
	グループ4 (バックサーバ)	15432 と 15672
グループ4 (バックサーバ)	なし	
グループ5 (ストレージサーバ)	グループ2 (フロントサーバ)	80
	グループ4 (バックサーバ)	80
	グループ6 (レプリケーションサーバ)	80
グループ6 (レプリケーションサーバ)	グループ1 (負荷分散装置)	80

〔設問2〕

G社が提供する写真投稿/写真検索サービスでは、クライアントからの写真へのアクセスをレプリケーションサーバが受ける仕組みとなっている。このシステムにおいてレプリケーションサーバは、定期的にストレージサーバの写真情報を自身のサーバに同期させ写真の情報を提供する役割を担っている。レプリケーションサーバが写真へのアクセスを受ける利点として適切なものを解答群の中から選択する。

ア：「クライアントからの写真へのアクセスが増加しても」レプリケーションサーバがその役割を担っているので、「ストレージサーバの負荷は高まらない」。したがって、正しい記述である。

イ：ストレージサーバが直接受ける場合でもクライアントとサーバの間に介在するサーバの台数は変わらず、ネットワーク遅延も変わらない。したがって、誤った記述である。

ウ：「ストレージサーバに障害が発生しても」、レプリケーションサーバが保持している写真の情報で「写真検索サービスの提供を継続できる」ので、正しい記述である。

エ：ストレージサーバに障害が発生した場合、写真投稿サービスの(1)のフロントサーバがストレージサーバに写真を保存する処理ができなくなるので、写真投稿サービスの提供を継続できない。したがって、誤った記述である。

オ：全てのフロントサーバに障害が発生した場合、写真検索サービスの(1)のフロントサーバの検索要求の受取りができなくなるので、写真検索サービスの提供を継続できない。したがって、誤った記述である。

これらから、(ア)と(ウ)が適切な答えとなる。