

## ⑫仮想計算機・プロセス間通信

高度OS2015年度

## 問1 仮想計算機

仮想計算機の説明として最適なものは以下のどれか。

- A. コンピュータ上に仮想的な現実感を持つ空間を作成する機能を提供
- B. 多くのユーザが共用する回線を仮想的な専用線として提供
- C. ハードディスクを仮想的な大容量の主記憶として提供
- D. 1台のハードウェア上に、複数の仮想的なコンピュータを提供**

仮想計算機は1台のハードウェア上で、複数のコンピュータがあるように見える。各仮想計算機には、それぞれOSがローディングされる。このOSは、同一でも良いし、異なっても良い。クラウドコンピューティングを支える技術の一つ。

- A: パーチャルリアリティ
- B: 仮想専用網(VPN)
- C: 仮想記憶
- D: 仮想計算機(仮想マシン, 仮想サーバとも言う)

## 問2 仮想計算機

仮想計算機における各VMに対し、仮想的に専用のプロセッサとメモリを提供するためのOSの機能を全てあげよ(複数解答)。

- A. ネットワーク制御
- B. CPUスケジューリング**
- C. ファイル管理
- D. 入出力管理
- E. 仮想記憶**

B: 例えばタイムシェアリングシステムは、CPUのタイムスライスを各プロセスに順番に割り当てるといふCPUスケジューリングを行うことで、各プロセスがCPUを占有しているように見せかけることができる。  
E: 仮想記憶によって、プロセス毎に大規模な記憶領域が割り当てられている環境を提供できる。  
これらをプロセス毎ではなく、VM毎(VM上のOS毎)に行うことで、各VMに専用のCPUとメモリが割り当てられているようにできる。

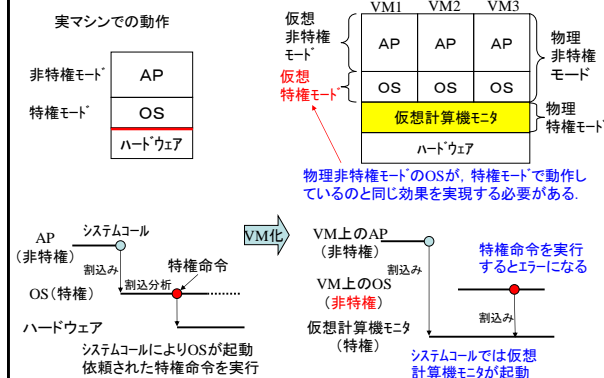
## 問3 仮想計算機の動作

仮想計算機に関する以下の説明で不適当なものはどれか。

- A. アプリケーションプロセスがシステムコールを行うと、割り込みが発生し、仮想計算機のOSが起動される。**
- B. 仮想計算機上のOSとアプリケーションは、非特権モードで動作する。
- C. 仮想計算機上のOSが入出力命令を実行すると、プログラム割り込みが発生する。
- D. 仮想計算機上のOSは、特権モードで動作する仮想計算機モニタにより実行を制御される。

A. は、割り込みによって、OSが直接起動されるという意味だが、誤り。アプリケーションがシステムコールを発行すると、割り込みが発生し、仮想計算機モニタが起動される。仮想計算機モニタは、割り込み分析の結果、OSに制御を渡す。(仮想計算機モニタから見ると、OSもプロセスの一つ)

## 重要: 仮想計算機の実現



## 問4 クラウドコンピューティング

クラウドコンピューティングでは、以下のどれが可能となるか。(基本情報平成24年春改)

- A. コンピュータを内蔵した家電製品をネットワークに接続することで、いつでもどこからでもそれらを監視したり、操作したりできるようになる。
- B. 多数のPCの計算パワーを集積することで、スーパーコンピュータ並みの性能を発揮できる。
- C. ネットワーク上にコンピュータの資源を置くことで、スケラブルで可用性の高いサービスを容易に提供できるようになる。**
- D. ネットワーク上のコンピュータ間に役割分担をせず、対等の関係で相互に通信できる。

- A. 情報家電もしくはホームネットワークと呼ばれるサービス
- B. グリッドコンピューティングに関する説明
- D. P2P(Peer-to-Peer)に関する説明

## 問5 サーバ仮想化の特徴

以下の記述の内、サーバを仮想化して、複数台のサーバ装置を1台の装置に統合したときの特徴(統合前と比較)を述べたものはどれか。(応用情報 平成21年春 問15改)

- ☒ A. 資源の運用管理は簡易になり、利用効率が高くなるが、処理のオーバーヘッドが増える。  
B. 資源の運用管理は簡易になり、処理のオーバーヘッドが減るが、利用効率が低くなる。  
C. 資源の利用効率は高くなるが、運用管理が煩雑になり、処理のオーバーヘッドも増える。  
D. 処理のオーバーヘッドは減るが、資源の運用管理が煩雑になり、利用効率も低くなる。

1台のコンピュータのハードウェアを複数の仮想計算機(VM)が共用する。用意するサーバ数が減るので、運用管理が簡単になり、利用効率も向上する。その反面、仮想計算機モニタによるオーバーヘッドが生じる。(仮想サーバ数がnのとき、各仮想サーバの性能は、元の物理サーバの $1/n$ より低くなる)

## 問6 サーバ仮想化

サーバの仮想化に関する記述として、適切なものはどれか。(ITパスポート 平成22年春改)

- ☒ A. 1台のサーバ上で5台の仮想サーバを動かすと、仮想サーバ当たりの平均性能は、もとのサーバの20%未満になる。  
B. 仮想サーバにアクセスする際、インターネットの回線を仮想的に専用回線であるかのように利用することができる。  
C. コンピュータグラフィックスや音響効果を組み合わせて、サーバ上に仮想的な現実感をもつ空間を作り出すことができる。  
D. ハードディスクをメモリの退避領域として使うことで、サーバが仮想的に大容量の主記憶を持つようにすることができる。

サーバの仮想化技術とは、1台のサーバコンピュータを複数の仮想的なコンピュータに分割し、それぞれに別のOSやアプリケーションソフトを動作させる技術のことである。

- A. ☐ ハイパーバイザのオーバーヘッドにより、性能は $1/n$ より小さくなる。  
B. ☒ VPN(Virtual Private Network)に関する説明である。  
C. ☒ パーチャルリアリティに関する説明である。  
D. ☒ 仮想記憶に関する説明である。

## 問7 動作モード

仮想計算機における各プログラムの動作モードで正しいものはどれか。

- A. 仮想計算機モニタとOSは特権モード、APは非特権モード  
☒ B. 仮想計算機モニタは特権モード、OSとAPは非特権モード  
C. 仮想計算機モニタとAPは仮想非特権モード、OSは仮想特権モード  
D. 仮想計算機モニタとOSは仮想特権モード、APは仮想非特権モード

物理特権モード＝特権モード  
物理非特権モード＝非特権モード  
仮想特権モード＝非特権モード  
仮想非特権モード＝非特権モード

## 問8 仮想計算機の動作

アプリケーションプロセスがシステムコールを発行したあとの仮想計算機の動作を正しい順番に並べよ。

- A. 仮想計算機モニタが、特権命令を模擬実行する。  
B. 仮想計算機モニタはVMのOSを起動し割り込み分析を行わせる。  
C. VMのOSを起動し、特権命令の後の処理を行わせる。  
D. OSはシステムコール処理のための特権命令を実行する。  
E. 仮想計算機モニタにシステムコール割り込みが発生する。  
F. 仮想計算機モニタに制御が渡り、不正命令の割り込み分析を行う。

E-B-D-F-A-C

次のスライドを復習しておくこと

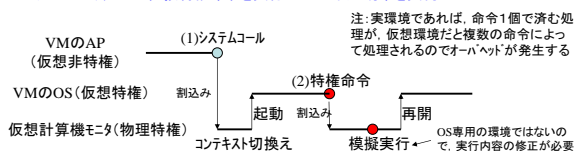
## 重要: 仮想計算機の動作例

(1)システムコールのエミュレート(注)

- ・アプリケーションプロセス(仮想非特権モード)がシステムコールを発行
- ・内部割り込み(原因:システムコール命令)により、仮想計算機モニタが起動される。
- ・コンテキスト切換えを行い、仮想特権モードにしてVMのOS(割り込み分析)を起動。
- ・以上により、システムコールによってVMのOSが直接起動されたのと同じ効果を実現。

(2)特権命令のエミュレート(注)

- ・OS(仮想特権モード＝物理非特権モード)はシステムコールの処理を開始し、特権命令実行。
- ・内部割り込み(原因:不正命令実行)により、仮想計算機モニタが起動される。
- ・OSに代わって、特権命令を模擬的に実行
- ・再び、仮想特権モードにして、OSを再開(特権命令以降の命令を実行させる)
- ・以上により、OSが直接特権命令を実行したのと同じ効果を実現



## 問9 クライアントーサーバ

クライアントサーバシステムを説明したものはどれか。(基本情報技術者 平成21年秋期改)

- ☒ A. 2種類のプロセス間の通信による分散処理形態であり、サービスの要求と提供で機能を分割し、サーバがサービスを提供する。  
B. 共通資源を利用する際に、クライアントとサーバが容易に協調できるようにするために、システムを密結合によって構成する。  
C. クライアントは、多くのサーバからの要求に対して、同時にサービスを提供するために、自分の資源へのアクセスを制御する。  
D. サービスを提供するクライアント側に、データベース機能を置くことで、柔軟な規模の拡大ができる。

A: 正解 サービスの要求と処理結果の出力の役割をもつクライアント、要求された処理(サービス)を行うサーバにシステムの機能を分割した分散処理形態である。  
B: クライアントはサーバ上の資源にアクセスする(サーバとクライアントは疎結合になる)。  
C, D: サーバとクライアントの役割が逆

## 問10 クライアントーサーバ

クライアントサーバシステムの用途や運用方法に関して、正しい説明はどれか。（基本情報平成16年春改）

- A. 主要な業務処理をクライアントで実行することによって、業務内容の変更に容易に対応することができる。
- ☒ B. DBサーバ、Webサーバなどのようにサーバの機能を専用化することで、個々のサーバの性能を比較的容易に向上させることができる。
- C. セキュリティを高めるために、集中型システムのようにデータやプログラムを1か所集めずに、複数のサーバに機能分散して構成する。
- D. 業務処理をいくつかのステップに分け、複数のサーバに機能分散して構成することで、負荷が特定のサーバに集中してもシステム全体への影響を少なくなる。

B: 正解 サーバを単機能化することで、要求負荷に応じた設備増設が容易になる。

他は、以下の理由で誤り。

A: 業務が変更されると、全クライアントの変更が必要となるため対応が困難になる。

C: データやプログラムを分散させると、それぞれでセキュリティ確保が必要となる。

D: 特定のサーバに負荷が集中すると、そこがボトルネックとなり、影響が大きい。