

① バッチ処理システム

① バッチ処理システムとは

バッチ処理は、必要なデータをためておき、それを一括してデータ処理する方式である。バッチ処理は人手の介入を排除することによって、スループットや操作性、信頼性の向上を図っている。

バッチ処理システムには、センタバッチ処理とリモートバッチ処理がある。センタバッチ処理は中央の計算センターで行う方式であり、リモートバッチ処理は通信回線を介して端末からバッチ処理を行う方式である。

② ジョブネットワークング

ジョブネットワークングは、複数の通信回線にホストコンピュータを配備し、互いのシステムでジョブを送受信して負荷の均一化を図る考え方である。これを利用することによって、作業負荷の均一化、データベースの利用、特別なハードウェアやソフトウェアの利用、利用者により近い場所への出力が可能になる。

② 対話型処理システム

① 対話型処理システムとは

対話型システムは、人間の命令に対してその都度システムの処理を実行し、その結果を見て人間が次の命令を入力する作業を繰り返しながら問題の処理を進めていくシステムである。命令を出してから結果がでるまでの時間である応答時間の短いことが重要である。ユーザの思考を妨げない程度の応答時間が必要で、応答時間の短縮により、仕事を次々と消化し、生産性を上げることになる。

対話型の処理方式は大型汎用機を複数の端末で時分割して、複数の利用者が共同利用することから始まった。コンピュータの演算速度は人間の思考力をはるかに上回る能力があるため他の複数の端末の処理も可能である。タイムシェアリングは対話型システムの大きな特徴の一つになっている。対話型システムを検討する場合、利用者の操作性とそれに関連するユーザインタフェースが重要な課題になる。

② 対話型処理の操作性の特徴

- ㊦ 対話型処理はユーザの判断の関与する部分が多い。
- ㊧ アルゴリズムが100%明確でなくてもよい。

- ㉔ ユーザが思い通りに使える操作性が重要となる。
- ㉕ 対話型処理は適用業務に精通したエンドユーザが使用する。
- ㉖ エンドユーザコンピューティングの可能性が広がった。

③ トランザクション処理システム

㉗ トランザクション処理システムとは

トランザクション処理システムは、通信回線を使ってコンピュータ同士あるいはコンピュータと端末装置を接続したオンラインシステムにメッセージを送信し、データ処理後、結果を通知する一連の処理で、データベースの更新処理を高速で行うシステムをオンライントランザクション処理システムという。銀行のカードシステム、鉄道・航空機の座席予約システム、クレジットカードシステムなどに使用されている。

㉘ トランザクションとは

トランザクションは、コンピュータ・システムの処理単位で、あるプログラムの実行に際して、データベースからの読み出しと書き込みを行う一連の操作の単位である。

オンラインシステムで使用される処理単位には、更新処理、排他制御、障害回復などの処理単位がある。銀行の口座振り替えでは、元の口座の残高を減らす処理と、振り込み先の口座に加算する処理は一連の処理であり、片方の口座を変更した時点で障害などにより処理が止まってしまえば不整合が生じる。途中で停止した場合は処理の一切を元に戻さなければならない。このような不可分な処理をトランザクションと呼ぶ。

㉙ トランザクション処理システムの特徴

- ㉚ コンピュータ本体、通信ネットワーク、分散技術、オンラインデータベース管理システム、モニタ技術等に高度な技術体系をもっている。
- ㉛ 座席予約システムは、1秒間に数百件の処理を行い、二重予約を防止するため即座にデータを更新する必要がある。
- ㉜ 銀行カードシステムも、カードの有効性や残高をすぐに更新しなければならない。
- ㉝ 他のシステムに比べて即時性と信頼性が重要である。
- ㉞ システムに対する処理要求は単純で決まった形式のものである。
- ㉟ 故障による停止や事故を絶対に避ける必要がある。
- ㊱ トランザクションが異常終了した場合は、障害箇所を切り放し、処理の続行を図るリカバリが重要である。
- ㊲ データベースが破損したときの対策にバックアップの確保も不可欠である。

④ ACID特性

㉞ 原子性

原子性はDBへの一連の入出力操作をこれ以上細分化できない操作単位として扱うことである。すべての操作が行われるか行われぬかのいずれかになる。

㉟ 一貫性

一貫性は状態変化が正しく反映される性質、あるいは、矛盾が生じないという性質である。DBが複数のテーブルで構成される時、おのおののテーブル間で更新の同期が保たれていることをいう。

㊱ 分離性

分離性は並行して処理される複数のトランザクションが互いに干渉しないという性質である。他のトランザクションは自分よりも前または後に処理される性質をいう。データベースにアクセスする場合、必ずロックをかける考え方が用いられる。

㊲ 持続性

持続性はトランザクション処理がコミットすると、その後で障害が起きても、トランザクション処理効果は持続する性質をいう。更新されたデータベースの内容は失われないという性質である。

④ OLTPの高性能化

㉞ レスポンスの短縮のための対策

㉞ 端末・サーバ間のトランザクションの送受信通信回線には、専用回線やISDNなどの高速回線を利用する必要がある。

㉟ TPモニタに多数のクライアントから同時にトランザクションが入ってきたときに振り分け処理に時間がかかるので、サーバ内のトランザクションの待ち時間を短縮する必要がある。

㊱ サーバの性能向上などにより、業務処理時間の短縮を図る。

㊲ データベースに効率よくアクセスするための技術を導入する。

⑥ サーバの高性能化

トランザクション数の急激な増加に対応できるように、サーバの高性能化を常に考慮し、不測の事態に対応できることが重要である。

⑦ サーバの高性能化の対応策

㊦ CPUの性能向上

クロック周波数の向上による命令実行時間の短縮や命令実行の並列化など。

㊧ メインメモリの容量アップ

㊨ ディスクの高性能化

アクセス時間の短縮や並列アクセスの実現など

㊩ マルチスレッド化

OSのプロセススケジューリングにかなりの負荷がかかるため、TPモニタ内で多数の端末を並行して制御する。

㊪ 優先度制御

⑤ 集中処理システム

㊫ 集中処理システムとは

集中処理システムは1台のコンピュータで複数の業務を処理するシステムである。特定の業務の処理を得意とするコンピュータで、多数の利用者の処理要求を集中的に処理するシステムである。クライアントサーバシステムのサーバの機能である。

㊬ 集中処理システムの長所

㊦ コスト／性能比の改善

「コンピュータの性能は価格の二乗に比例する」グロッシュの法則が成り立つ条件では、コンピュータの性能が大きいくほど、コスト／性能比が改善できる。

㊧ 人件費の改善

システムの運用および保守要員を集中化できる。要員の稼働率を高い水準に保つことができ、システムの規模や能力が大きくなっても比例して人件費が大きくなる。運用・保守要員の技術力の維持や向上も比較的容易である。

㉞ システムおよび情報の安全保護管理の容易さ

情報の漏洩や不正操作の防止が容易である。予備システムを離れたところに設置してシステム全体の安全性を高める。

㉟ 集中処理システムの短所

㉟ プロセッサの性能の限界

集中処理システムは利用者が要求する処理量がプロセッサの性能を上回ると処理しきれなくなり、能力に見合ったコンピュータに置換しなければならない。

㊱ 価格競争力の低下

新技術によって、分散処理システムがコスト／性能比で、良いケースが出現した。グロッシュの法則の修正では、価格は性能の平方根分の一に比例する。

㊲ 利用者の要望に対する即応性の限界

プログラム開発能力あるいは開発資金の制約からバックログが滞積するようになる。集中処理システムの技術的複雑さが市販の応用プログラムの活用の阻害要因になる。

㊳ OSのオーバヘッドの増大

機能の高度化と同時にOSの規模が急速に大きくなり、ハードウェアの性能が向上しても応用プログラムの処理に使える処理能力はあまり増えなくなった。

㊴ システムダウンの影響の大きさ

集中処理システムのコンピュータが故障すると長時間のシステムダウンになる。予備システムを使える状態に維持するために日常的な管理作業が必要になる。

⑥ 分散処理システム

㊵ 分散処理システムとは

分散処理システムは複数のコンピュータに分散して処理する形態である。分散の形態には垂直分散、水平分散などがある。分散化は、処理、データ、資源の視点で、システムを分けて配置し、処理については業務と負荷、データについては整合性、アクセス方式、アクセス頻度、透過性、資源については経済性が考慮すべきポイントである。

㊶ 分散化のシステム要件

㊶ 処理効率の向上

- ① 経済性の追求
- ② 信頼性の向上
- ③ 運用性の向上
- ④ 拡張性の向上

㉔ 分散処理システムの長所

- ㊦ ネットワーク全体のシステム資源を有効に活用できる。
- ① 特定のコンピュータの負荷が増大すると、負荷の分散が容易に行える。
- ② 一部の装置の故障でシステム全体が停止しない。
- ③ 機能を分散させることによって、上位層に伝送するデータ量が少なくて済むので通信コストが軽減できる。
- ④ 大型機のバックアップに比べて、小型機のバックアップの方が経済的である。
- ⑤ 機能分散処理では、機能拡張などのメンテナンスによって分散システムを構成している他のコンピュータに与える影響が少ない。
- ⑥ データは、それぞれの発生場所の分散システムに入力されるので、入力データ量の平準化が図られ、入力データのチェックの容易さや信頼性が向上する。

㉕ 分散処理システムの短所

- ㊦ 何をどのように分散すればよいか、分散のバランスが難しい。
- ① システムの構築に広範囲でかつ十分なスキルが必要であり、システムの成功の可否に大きな影響を与える。
- ② 異なったハードウェア間での開発では矛盾が起こりやすい。
- ③ システム全体から見ると、保守・運用にかかる要員や費用が増加する可能性が大きい。
- ④ システムが分散しているため、機密保護やセキュリティには十分な注意が必要である。

㉖ 分散処理システムの分類

- ㊦ 機能分散
複数のコンピュータにそれぞれ異なる処理機能をもたせる方式である。

① 負荷分散

複数のコンピュータに同じ処理機能をもたせておいて、処理要求が発生したときに、どれかが処理を引き受ける方式である。

㊦ 水平分散

利用者から見て複数のコンピュータが対等の位置に並んでいるシステムである。利用者は、通信ネットワークを介して、任意のコンピュータに選択的にアクセスできる。

㊧ 垂直分散

利用者端末から見て串刺しになるように複数のコンピュータをつないだシステムである。利用者が操作する端末あるいはワークステーションが応用プログラムの処理機能を備えていて、通信ネットワークを介してつながれたコンピュータが処理機能を支援する。クライアントサーバシステムの基本型である。

④ 分散処理システムの透過性

分散処理システムは、コンピュータ及び各種資源を分散して配置し、ネットワークで接続している。利用するユーザから見ればあたかも自分専用のコンピュータおよび資源を持っているかのように扱えるシステムである。ユーザや応用プログラムがシステムの資源の物理的位置などを意識させないように見せる性質を透過性という。

㊨ 分散処理システムの主要な透過性

㊦ 位置の透過性

資源の物理的な位置を意識しなくても利用できる。

① アクセス透過性

ローカルファイルとリモートファイルを意識することなく、同一操作方法でアクセスできる。

㊦ 規模透過性

システム及び応用プログラム規模の変更が、システム構成や応用プログラムのアルゴリズムを変更することなく可能である。

㊧ 複製透過性

ユーザや応用プログラムで、意識することなくファイルやデータの複製(レプリケーション)を使用できる。

㊨ ピアツーピア型処理システム

ホストコンピュータを介さないで小型のコンピュータ間で情報のやり取りを行う処理形式で、

主従関係が無く、対等の立場で情報のやり取りを行う。クライアントサーバ型処理はサービスする側とサービスを利用する側が対等の立場にない。

① ピアツーピア型処理の特徴

㊦ サーバ専用のパーソナルコンピュータが不要である。

シングルタスク、シングルユーザで動作しており、二つの仕事を同時に処理できない。順に一つずつの仕事进行处理していく。データの処理を割込などを利用して、あたかも二つの処理を同時に行っているように見せている。

① クライアントの動作速度が遅くなることがある。

パーソナルコンピュータ1台でサーバとクライアントの処理を行っている。他のパーソナルコンピュータからのアクセスが多くなると動作速度が遅くなる。比較的小規模のパソコンLANに向いている。

㊧ 簡易なセキュリティである。

ハードディスクやプリンタの共有については、クライアントサーバ型処理のネットワークOSと変わらない。ファイルの読み書きや作成の権利などの割当や、セキュリティ機能がクライアントサーバOSに比べて簡易にできている。

㊨ 運用操作が簡単

小規模のパソコンLAN向けにできているため、インストールや運用操作が簡単である。

例題演習

実際には複数のユーザで使用しているが、各ユーザからコンピュータを占有しているかのよ
うにみえ、各々が任意の処理をできる方式を何というか。

ア リモートバッチ

イ タンデム

ウ タイムシェアリング

エ デュプレックス

解答解説

タイムシェアリングに関する問題である。

アのリモートバッチはセンタから離れた端末から処理の要求とともにデータをセンタに一括して送り、センタでは受け取ったデータを処理した後、端末に返す。

イのタンデムは通信制御装置と中央処理装置の間に、回線の制御を行うCPUを配置したようなもので、CPUの処理を分割して、主処理を行うCPUの負担を軽減し、全体としての処理速度を向上させるようにしたシステムである。

ウのタイムシェアリングシステムは、処理装置を時分割で利用することで、複数のユーザが

1台のコンピュータを対話型で使用するシステムである。各ユーザからはコンピュータを占有しているかのように見え、各が任意に処理するシステムである。求める答えはウとなる。

エのデュプレックスは、信頼性を高くするために、2台のコンピュータを使用するシステムで、片方はオンライン処理を担当し、もう一方は他方が故障したときの予備に当てる。予備のコンピュータは、通常はバッチ処理の仕事をしており、万一の時はオンライン処理に切り換わる。

例題演習

計算機システムの処理方式に関する次の記述中の□□□□に入れるべき適切な字句の組合せはどれか。

□ A □ 処理方式においては、ジョブを一定時間処理すると別のジョブにCPUの使用権を強制的に渡す方法をとっており、多数の利用者が、あたかも自分が計算機を専有しているかのように感じることができる。利用者が計算システムを直接利用することから、□ B □ が計算システムの評価尺度の一つになっている。

	A	B
ア	マルチプロセッシング	オーバヘッドタイム
イ	タイムシェアリング	レスポンスタイム
ウ	マルチリアルタイム	レスポンスタイム
エ	マルチプロセッシング	アクセスタイム

解答解説

システムの処理方式に関する問題である。

解答群の項目を説明すると、次のようになる。

- ① マルチプロセッシングは、マルチプロセッサで実行される処理で、複数のCPUに、それぞれ専門の仕事を割り当て、同時並行的に処理することである。
- ② オーバヘッドタイムは、OSの制御プログラムが、コンピュータのハードやソフトを使う時間ことである。
- ③ タイムシェアリングは、コンピュータの処理時間を細かく分割し、複数の仕事を順次割り当てて実行することで、各利用者は、あたかも自分だけがそのコンピュータを占有しているように使えるのが利点である。
- ④ レスポンスタイムは、コンピュータシステムに対して問い合わせや要求をしてから、それへの応答がでてくるまでの時間である。
- ⑤ リアルタイムは、端末などから要求されたデータの処理を、その要求発生とほとんど同時にコンピュータが実行することである。
- ⑥ アクセスタイムは、磁気ディスク装置や半導体記憶装置などに対して、データを読み出し／書き込みするためにかかる時間である。

Aはタイムシェアリング、Bはレスポンスタイムであるから、求める答えはイとなる。

例題演習

次の三つの業務と、それらの処理形態の最も適切な組合せはどれか。

- [業務] 1. 1カ月の給与計算
 2. 工業用ロボットの自動運転
 3. 飛行機の座席予約
- [処理形態] A. オンライントランザクション処理
 B. バッチ処理
 C. リアルタイム処理

	1	2	3
ア	A	B	C
イ	A	C	B
ウ	B	C	A
エ	C	A	B

解答解説

業務の処理形態に関する問題である。

トランザクション処理、ロボットの制御、バッチ処理が問題になっている。

- ① Aのオンライントランザクション処理システムは、取引が発生したときに、一定時間内にそのデータを処理し、処理結果を返す処理形態である。
- ② Bのバッチ処理システムは、要求元がデータをセンタに一括して送り、センタでは受け取ったデータを一定の期日までに処理し、処理結果を要求元に送り返すシステムである。
- ③ Cのリアルタイム処理は、外部の情報をコンピュータが検出し、そのデータを与えられた時間以内に計算して判断し、外部に対して制御を行うシステムである。

1カ月の給与計算はバッチ処理(B)、工業用ロボットの自動運転はリアルタイム処理(C)、飛行機の座席予約はオンライントランザクション処理(A)である。求める答えはウである。

例題演習

集中処理システムと比較した場合の分散処理システムの特徴に関して、正しい記述はどれか。

- ア 一部の装置の故障がシステム全体の停止につながることが多い。
イ 機能の拡張や業務量の増大に対応したシステム拡張などが困難である。
ウ 機密保護やセキュリティの確保が容易である。
エ システム全体を効率よく運用するための運用管理が複雑になりやすい。

解答解説

分散処理システムの特徴に関する問題である。

分散処理システムは集中処理システムと比較して、システム全体の運用管理にかかる要員や

費用が増加し、管理が複雑になる。

アの一部の装置の故障でシステム全体が停止するのは誤りで、システム全体は停止しない。

イの機能拡張や業務量の増大に対応したシステム拡張が困難は誤りで、他のコンピュータに与える影響が少なくして拡張が可能である。

ウの機密保護やセキュリティの確保が容易である誤りで、分散に伴って困難になるため十分や注意が必要になる。

エの運用管理が複雑になり易いは正しい記述である。求める答えはエとなる。

例題演習

ユーザ部門に独自のコンピュータを置き、これで大半のデータ処理を行うが、他部門と関連するデータはセンタシステムで処理するか、またはユーザ部門相互のデータ伝送によって処理する方式を何というか。

ア 遠隔バッチ処理

イ 時分割処理

ウ 分散処理

エ 集中処理

解答解説

分散処理に関する問題である。

アの遠隔バッチ処理(リモートバッチ処理)は、遠隔地にある端末装置と中央のコンピュータを通信回線で接続して利用するような形態である。

イの時分割処理(タイムシェアリング)は、処理装置を時分割で利用することで、複数のユーザが1台のコンピュータを対話型で使用するシステムである。

ウの分散処理はネットワーク化された複数のコンピュータで、応用プログラムの処理やデータの蓄積を行うことである。ユーザが独自のコンピュータを置いて、処理と管理を行う。他部門と関連するデータはセンターで処理し、ユーザ部門独自のものはそれぞれの部門で処理して、部門相互のデータ伝送によって処理活用するシステムである。求める答えはウとなる。

エの集中処理は1台の大型コンピュータに集中してデータの蓄積や応用プログラムの処理を行うことである。

例題演習

オンライントランザクションの原子性(atomicity)の定義として、正しいものはどれか。

ア データの物理的格納場所やアプリケーションプログラムの存在場所を意識することなくトランザクション処理が行える。

イ トランザクションが完了したときの状態は、処理済か未処理のどちらかしかない。

ウ トランザクション処理においてデータベースの一貫性を保てる。

エ 複数のトランザクションを同時処理した場合でも、個々のトランザクション処理の結果は正しい。

解答解説

A C I D特性に関する問題である。

- ① 原子性は、トランザクション処理の一連の手続きの最小の単位を表し、一連の処理が実行されたか実行されなかったかの2つの状態のいずれかの状態を表す考え方である。一連の処理途中の状態が存在しないことを示している。もし処理途中で障害が発生するとともに実行されなかった状態に必ず戻される。
- ② 一貫性は、実行の結果、矛盾のない新たな状態に遷移することを示している。トランザクション処理でいくつかの更新が実行される場合、一連の更新がすべて実行されてはじめて矛盾のない状態が確保される。一連の状態がすべて更新を完了しなかった場合、なにも実行されなかった状態に戻すことによって論理的矛盾をなくすることができる。
- ③ 分離性は、複数のトランザクションが同時に並行して実行される場合、他のトランザクションに影響を与えない特性を表す。
- ④ 持続性は、実行結果が障害などで失われない特性を表す。

アは透過性、イは原子性、ウは一貫性、エは分離性を表している。求める答えはイとなる。

例題演習

リアルタイムシステムをハードリアルタイムシステムとソフトリアルタイムシステムとに分類したとき、ハードリアルタイムシステムに該当するものはどれか。

ア Web配信システム

イ エアバッグ制御システム

ウ 座席予約システム

エ バンキングシステム

解答解説

リアルタイムシステムに関する問題である。

イのエアバッグ制御システムは、衝突センサや加速度計からの入力をモニタし、運転席や助手席のエアバッグをすばや膨らませる仕組みを使用したもので、ソフトウェア的な要素は含まれていない。エアバッグ制御システムはハードウェアを利用したリアルタイムシステムと言える。求める答えはイとなる。

ア、ウ、エのリアルタイムシステムは、コンピュータとネットワーク、ソフトウェアを組み合わせたソフトリアルタイムシステムである。