

分散 C/S システムにおける PC- クライアントの機能分担における一考察

6D-1

米田 匡克, 辻 宏郷, 中川路 哲男, 勝山 光太郎

三菱電機(株) 情報システム研究所

1 はじめに

ネットワーク性能の向上と、安価で比較的性能のよい計算機の出現により、計算機の処理形態は従来の集中型から分散型へと移行している。従来、このような分散処理形態の一つである分散 C/S システムにおいて、各ノードの大部分は WS で構築されていた。

しかし近年、比較的性能のより安価な PC が出現し、かつ、ダウンサイジングという潮流により、分散システムのクライアントに、ワードプロセッサや表計算などのビジネスソフトウェアが豊富に用意されている PC を使用する要求が高まっている。本稿では、分散システムにおける PC- クライアント位置付けに 2 つのモデルを挙げ、それぞれのモデルの特徴を報告する。

2 分散システム

2.1 分散システムとは

分散システムとは、同機種もしくは異機種のコンピュータシステムがネットワークで統合された環境において、互いに通信しながら、コンピュータ自身も含むネットワーク上の共有の資源を互いに利用しあう形態を示す。[1]

2.2 分散 C/S システム

分散システムで用いられているアーキテクチャは、大まかに以下の 3 つのモデルに分類できる。

- ワークステーション・サーバモデル
最も一般的に広まっているモデルであり、アプリケーション (AP) は各ユーザの WS で実行され、必要に応じてリモートにあるサーバの資源を利用するモデル。
- プロセッサプールモデル
ユーザには端末が与えられ、AP はリモートにあるプールプロセッサで実行され、必要に応じてプールプロセッサから、リモートにあるサーバの資源を利用するモデル。
- 統合モデル
一群のコンピュータが単一の分散 OS によって統合管理され、ユーザからは、それらコンピュータ群が一つのコンピュータシステムに見えるモデル。

本稿では、上記「ワークステーション・サーバモデル」におけるクライアントに、PC を使用することを検討した。以降本稿では、この分散システムを分散 C/S システムと呼ぶ。また、本稿ではプラットフォームに MS-DOS¹または Windows²が起動している計算機を PC、UNIX³が起動している計算機を WS と呼ぶことにする。

3 PC- クライアントの機能分担

3.1 PC- クライアント

分散 C/S システムにおける PC- クライアントの位置付けとして以下の 2 つのモデルが挙げられる。

● 端末機能モデル

PC- クライアントは端末機能しか持たず、AP はリモートログインしている WS- クライアントで実行される。必要に応じ、WS- クライアントを介してリモートにあるサーバの資源を利用する。(図 1)

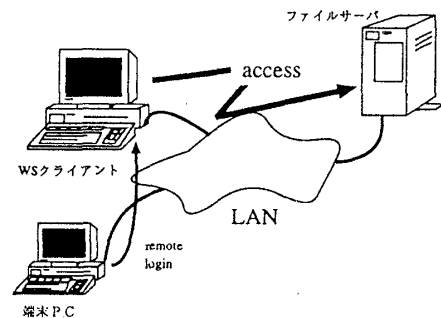


図1 端末機能モデル

● クライアント機能モデル

AP は各ユーザの PC で実行され、かつ、必要に応じて、自らリモートにあるサーバにアクセスをすることができる。

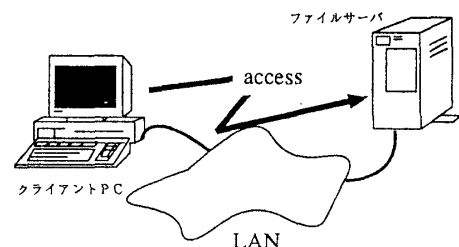


図2 クライアント機能モデル

A study of the functionality location of PC-Client on the Distributed C/S System
Masakatsu YONEDA, Hirosato TSUJI, Tetsuo NAKAKAWAJI,
Kotaro KATSUYAMA
Computer & Information Systems Laboratory, Mitsubishi Electric Corporation

¹MS-DOS は、米国 Microsoft Corporation の登録商標です。

²Windows は、米国 Microsoft Corporation の商標です。

³UNIX オペレーティング・システムは Unix System Laboratories, Inc. が開発し、ライセンスしています。

本稿では、上記2つのモデルの特徴を以下の3つ項目において検討した。

- 処理速度 (3.3)
- 信頼性 (3.4)
- 保守・運用 (3.5)

まず、PCとWSの処理速度の違いを述べた後(3.2)、各々の項目について各モデルの特徴を述べる。

3.2 WSとPCの処理速度

● 計算能力

計算機の計算速度を示す指標のひとつに MIPS 値がある。近年の高性能な PC においては、WS と同等な MIPS 値を示すものも出現してきている。しかし、多くの WS の CPU は RISC であり、PC は CISC である。同じ指標で簡単に評価できない。Stanford Small Programs ベンチマークを実行した結果、同じ MIPS 値であったとしても、フーリエ変換やソートなどのテストにおいては WS の方がはるかに高速であった。CPU を頻繁に使用するアプリケーションによっては、同じ MIPS 値といえども WS よりも2倍以上レスポンスタイムを要するものもある。

● ネットワーク速度

ネットワーク速度を計るために、RPC (Remote Procedure Call) による送信遅延を測定した。ネットワーク・インタフェースなどの違いがあるが、実験結果によると、PC の方が2～3倍送信遅延が大きくなることが解った。ただし、基準となる単位が小さいため (10ms 単位)、頻繁に RPC を送信しない限りユーザが送信遅延の大きさを実感することはない。

3.3 処理速度

● 端末機能モデル

端末機能モデルにおける PC- クライアントの計算処理速度は、依存している WS クライアントの計算処理速度に大きく左右される。そのため、システム構築においては、サーバに対する負荷分散のほかに、特定の WS クライアントに負荷が集中しないように考慮しなければならない。また、頻繁にパケットが WS と PC 間で送受信されるため、AP のスループットはネットワーク処理の性能や、ネットワークの混雑状況に大きく左右される。

● クライアント機能モデル

クライアント機能モデルにおいては、AP は各 PC- クライアントで処理されるため、負荷分散に対しては、サーバに対する負荷分散だけを考慮してシステムを構築すればよい。また、パケットも端末 PC ほど頻繁には送受信されないため、ネットワーク・オーバヘッドの影響を受けにくい。

3.4 信頼性

● 端末機能モデル

端末機能モデルは信頼性においても、それに依存する WS クライアントに大きく左右される。WS クライアントがシステムダウンを起こすと、それに依存している端末 PC は、依存している WS クライアントが復帰するまで、サービスを受けられない。システムの信頼性は低いと言える。

● クライアント機能モデル

クライアント機能モデルで構成されたシステムにおいては、サーバがシステムダウンを起こさない限り、他の要素に影響を受けることはない。端末 PC で構成されたシステムよりも信頼性はあると言える。

3.5 保守・運用

● 端末機能モデル

端末機能モデルの保守・運用は、主に依存している WS クライアントを管理しておけばよい。しかし、クライアントのシステム構成を変更する場合、他の多くのシステムに影響をうけるので、汎用性に乏しい。

● クライアント機能モデル

個々のクライアント PC は基本的に独立しているため、保守・運用の管理は端末 PC で構成されたシステムよりも複雑である。しかし、汎用性は端末機能モデルより富んでいると言える。

4 おわりに

分散 C/S システムにおける PC クライアントの機能分担について、端末機能モデルとクライアント機能モデルの2つのモデルについて評価した。処理能力、信頼性、保守・運用について考察すると、クライアント機能モデルで構成したシステムの方が端末機能モデルで構成されたシステムよりも、多くの面で優れていることが言える。しかし、PC の処理能力は WS の領域に達していないため、PC を分散 C/S システムのクライアントとして使用する場合、クライアントに著しい負荷をかけないような配慮が必要となる。今後さらに実験を重ね、より詳細な検討を行う予定である。

参考文献

- [1] 水野 忠則 (訳) , 分散システムコンセプトとデザイン, 電気書院, July 1992.