

## 6X-7 パソコンサーバのフォルトトレラント性 実現の一手法(2)

松山 実 横井 利彰

武蔵工業大学 情報処理センター

### 1. はじめに

情報処理教育では、プログラミング実習の一環として課題に沿ったプログラムを学生に作成させ、それをレポート形式で提出させることの重要性が指摘されている[1]。そのため、筆者等は学生が直接操作するパソコンからLANを介してレポートサーバにソースプログラムを受付けるシステムを開発し、運用してきた[2]。

サーバには学生用端末と同種類のパソコンを用いているが、パソコンは汎用機等に比べて信頼性が一般に低い。故障すれば授業に支障を生ずるが、さらに、受付済みレポートの消失という事態に至れば、システムに対する不信感のため、学生の勉学意欲を著しく損うことが容易に想像される。そのため、サーバのフォルトトレラント性を高める必要が生じ、その実現技法について既に報告した[3]。今回は、その一環として、ハードディスク装置へのアクセス回数を減らしてフォルトアポイダンスを向上させる手法および停電への対策手法について報告する。

### 2. 機器構成

筆者等はレポート受付用サーバのフォルトトレラント性向上のため、図1のように、2台のパソコン

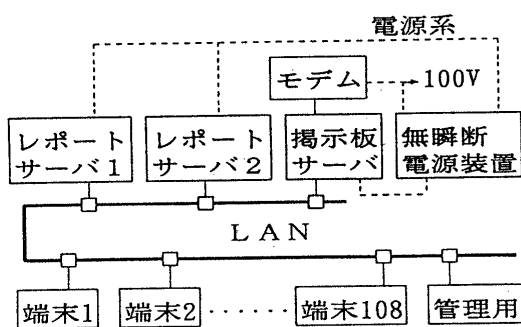


図1 レポート受付システムの機器構成

をサーバとして用いた。これは、1台のサーバが故障しても、残りの1台でサーバ機能を継続させるためである。サーバが2台あるため、端末からサーバへの通信は全て同報通信で行うようにした[3]。

サーバは学生用端末と同種のパソコンであるが、大量のレポートファイルを記録するためのハードディスクを増設した。

図1中の機器は全て同一建物内にあり、停電時には端末も使えなくなるため、停電以後、サーバを長時間動作させる必要はない。そこで停電以後数分間、サーバに電力を供給させるための無瞬断電源装置を設置した。ただし、掲示板サーバに接続されたモデムは直接100Vコンセントを電源とする。したがって停電と同時にモデムは動作しなくなるが、3台のサーバは無瞬断電源装置により動作し続ける。掲示板サーバに定期的にモデムの状態を監視させ、モデムが動作状態でなければ停電と見なして、レポートサーバに通報する。それを受信したレポートサーバは、RAMディスク上のファイルをハードディスクに退避し、サーバ機能を停止後、自らの電源切断などの事後処理を行うようにさせている。すなわち、ここでのモデムは単に停電監視のセンサーであり、モデムである必要はない。モデムは消費電力が少なく、機械的に作動する部分がないので、故障確率が低いと判断し、利用したに過ぎない。

なお図1中の管理用とは、遠隔操作でサーバ中のファイルを更新したり、サーバ動作を停止するための職員用のパソコンである。

### 3. 端末とサーバの動作

図1の構成において、端末とサーバが交信することによりレポートファイルをサーバに転送したり、サーバに受付済みのファイルを端末に転送して端末画面上で提出内容の確認が行えるシステムを開発し、運用している。図2に、学生がレポート提出を行う場合のサーバと端末の動作、および両者間でのデータ交信の概要を示す。図2中の[図3]と[図4]は端末に表示される画面(図3,4)に対応する。

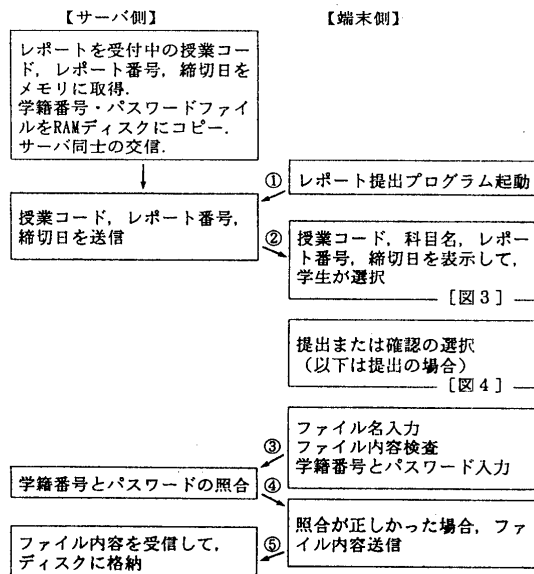


図2 サーバと端末間の主なデータ交換

4. 学生の端末操作の観察および

ハードディスクへのアクセス回数の低減

学生が端末でレポート提出システムを起動した場合に端末に表示される初期画面、および初期画面でレポートを提出する授業コードを選択した場合に表示される第2画面を、それぞれ図3と図4に示す。

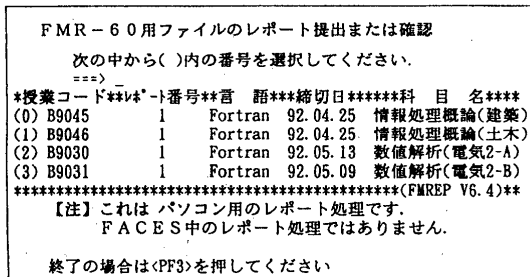


図3 レポート提出システムの初期画面

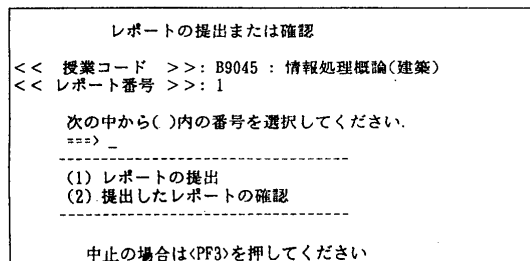


図4 レポート提出システムの第2画面

図4の画面で(1)を選択すると、提出するファイルの名前と学籍番号およびパスワードの入力画面が表示される。学生がこれらのデータを入力すると、図2中の③-④-⑤の通信が行われ、サーバは受信したファイルをディスクに格納する。以上の一連の操作を学生が1回行えば、レポートはサーバに受けられる。しかし、学生の操作を観察したところ、提出操作を繰り返す場合もあった。また提出操作後、直ちに図4の画面で(2)を選択して、レポートが受けられたか否かの確認を行う者が殆どであった。

「確認」の場合は、サーバディスクからレポートファイルを読み出して端末に転送する。そのため、サーバに格納されたファイル数の2~3倍の回数分、サーバディスクにアクセスされていると思われる。

ところで筆者等の経験では、ハードディスクは故障頻度が比較的高い。これは機械的動作部分が多いためと思われる。したがって、故障要因としてのアクセス回数を減らせば、フォルトアボイダンスの向上に寄与すると考え、RAMディスクの積極利用を図ることにした。そこで、図2中の⑤でサーバが受信するファイルの格納先をRAMディスクにし、約60秒間端末から信号を受信しない場合、ハードディスクに格納するようにした。すなわち、RAMディスクをディスクキャッシュのように利用することでハードディスクへのアクセス回数を減らした。ただしRAMディスク上の情報は、電源断の場合、全て消失してしまう。そのような事態に対処するため、図1に示す無降断電源装置が必須となる。

5. おわりに

現在は、RAMディスクからハードディスクへの退避するまでの時間を60秒以上としているが、この時間が適当か、今後詳細なデータを採取して検討する必要がある。本研究の一部は文部省科学研究費補助金一般研究(C)(03680251)を受けて行われた。

参考文献

[1]P.J.Denning, et al : Computing as a Discipline, Comm. of the ACM, 32-1, 1989  
 [2]松山, 他 : LANを利用したレポート受付システムの開発, 日本産業技術教育学会誌,33-4,1991  
 [3]松山, 他 : パソコンサーバのフォルトトレラント性実現の一手法」本学会第44回全国大会,1992.3