

7J-6 プロトコル変換装置による同期式 端末接続方式の一考察

平田俊明* 平井勝則** 川飛達夫**
(株)日立製作所 *システム開発研究所 **ソフトウェア工場

1. はじめに

世の中に存在する端末の接続手順は多岐にわたる。近年、これらの端末を統一的に扱い接続可能とするため仮想端末手順を定義し、各端末はこの仮想端末手順に変換して接続する方式が一般化しつつある。このためには、プロトコル変換装置が必要である。本稿では上記ニーズを踏まえ、特定分岐回線に接続されたベーシック手順端末を標準手順(仮想端末手順)に変換して接続するプロトコル変換装置において変換する双方の手順の最大転送可能データ長が異なる場合の分割データ転送方式を提案する。

2. システム構成

本稿では、図2.1に示すようにプロトコル変換装置(以下PCU:Protocol Conversion Unitと略記)を介して特定分岐回線配下の複数の端末と複数の計算機間で通信を行う通信システムを検討の対象とする。PCUと端末との接続は、ポーリングセレクト方式によるベーシック手順にて行う。PCUと計算機との接続は、前述の端末毎に両者間で設定した論理的通信路(アソシエーション)を用いて、1メッセージを一定のデータ長に分割して転送を行う機能と1メッセージ単位の送達確認機能を有する仮想端末手順にて行う。PCUは図2.2に示すような構造を持ちベーシック手順と仮想端末手順との変換を行う。なお、本システムではPCU-計算機間の転送速度はPCU-端末間の転送速度に比べて1~2桁程度速いものとする。

3. 分割データ転送方式の検討

3.1 技術課題

2.で示したPCUでは、変換する双方の手順の最大転送可能なデータ長が異なるため組立・分割処理が必要である。以下に技術課題を示す。

(1) 性能

- (a) データ滞留に起因する伝送遅延の増大、デッドロックの発生を防止する。
- (b) 端末への平等な送受信スケジューリングを実現する。

(2) 相互接続性

双方のプロトコルに制約を与えない。

3.2 分割データ転送方式

上記技術課題に対してPCUにおける、次の2つの分割データ転送方式を検討する。

(1) 方式1(非組立方式)

端末または計算機からの受信データを順次変換先手順の最大データ長に分割して宛先計算機または端末に送信する。

(2) 方式2(組立方式)

端末または計算機からの受信データを先頭データから最終データまで組立その後、変換先手順の最大データ長に分割して宛先計算機または端末に送信する。

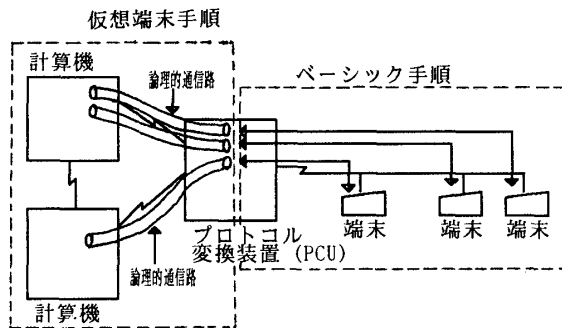


図2.1 対象とするシステム構成

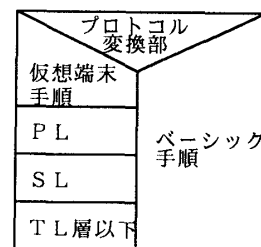


図2.2 プロトコル変換装置(PCU)のレイヤ構造

3. 2. 1 計算機から端末へのデータ送受信

表3. 1のシステム条件の下では、PCUでの端末へのメッセージ出力平均待ち時間は以下で与えられる。1)

$$E(t_o) = \lambda \{E(n_i'^2) + E(n_o'^2)\} / 2S(S - \lambda E(n'))$$

λ : 端末からの平均メッセージ発生率

n_i' : 端末からの入力メッセージ長(制御用データ長を含む)

n_o' : 端末への出力メッセージ長(分割データ長の合計+制御用データ長)

$n' = n_i' + n_o'$ S : 回線速度

このとき、 $E(t_o) = 12.9$ 秒となる。一方、PCUでの計算機からの全分割データ受信終了までの時間は1データの送受信処理時間を2msecとすると24msec(1端末への送信メッセージのみが発生した場合)~186msec(全端末への送信メッセージが同時に発生した場合)にすぎない。以上より本稿のシステム条件下では、方式1、方式2ともにPCUでの伝送遅延時間の差はない。図3. 1、図3. 2に方式1、方式2それぞれについてシーケンスを示す。

本稿では上記解析結果と以下の点を考慮し方式2を提案する。

(1) 方式1では、PCUで計算機から分割データ受信時、計算機障害等により次の分割データが得られないときPCUが計算機の障害を検出するまで特定の端末に回線が占有され、その間他の障害と無関係な端末の送受信が実施できない。(PCUによる計算機の障害検出は、計算機の負荷増大による応答時間の遅延と区別するため時間がかかる)

(2) 方式1では、PCUから端末への送信時、最後のバッファにはデータが満杯にならない(分割損)確率が増える。

なお、方式2では、方式1に比べて1メッセージ分PCUに滞留させるため輻輳またはデッドロックの発生する可能性が高くなる。この点については、PCUでは、計算機から分割データ受信時、自装置内のバッファ使用状況を調べ、それが予め指定された値以上使用されている時は、計算機に受信拒否メッセージ(NAK)を送信するとともに組立中のデータおよび受信データを破棄することにより対処する。これに対し、計算機は端末毎に異なる値に設定された時間経過後にメッセージを再送する。

3. 2. 2 端末から計算機へのデータ送受信

PCU-端末間の回線は低速であるためPCUでの組立による輻輳の発生頻度は計算機から端末へのデータ送受信よりも高くなる。よって、方式2は不利である。また、一般に(計算機-PCU間のデータ長) $\geq$ (PCU-端末間のデータ長)であることから分割処理は不要となる。以上より、本稿では方式1を提案する。

4. おわりに

本稿では、特定分岐回線に接続されたベーシック手順端末を仮想端末手順に変換するPCUを対象とし、変換する双方の手順の最大転送可能データ長が異なる場合の分割データ転送方式を提案した。本方式は、PCUによる同期式端末接続における性能向上施策として有効である。

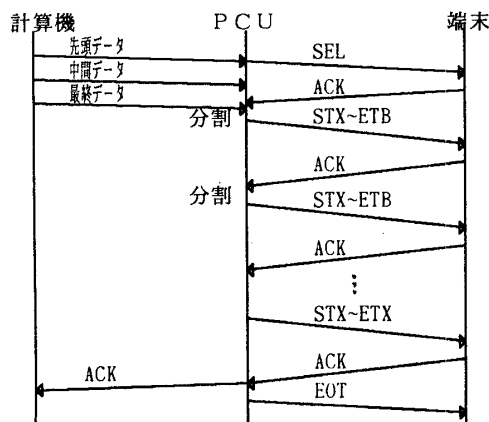


図3. 1 方式1（非組立方式）による計算機から端末への分割データ転送方式

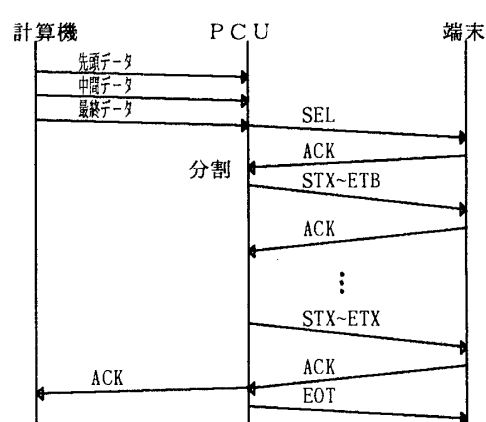


図3. 2 方式2（組立方式）による計算機から端末への分割データ転送方式

【参考文献】

- 1) 国友：オンラインネットワークの構造的設計、近代科学社、昭53. 6

表3. 1 システム条件

#	システム条件
1	端末数10台
2	端末からの1つの入力メッセージに対して1つのメッセージを作成
3	周期的なポーリングによる回線制御
4	ポーリングサイクル時間の分布は指数分布
5	各端末からのメッセージ発生率は、ポアソン到着ですべて等しい： $\lambda = 0.25$ 個/端末・秒
6	端末からの入力メッセージ長100Byte
7	端末への出力メッセージ長4096Byte
8	端末-PCU間で送受信可能なデータ長256Byte
9	計算機-PCU間で送受信可能なデータ長1024Byte
10	端末側の回線速度9600bps