

4T-8

## 通信ソフトウェアの体系的開発法

水野忠則 勝山光太郎 宗森純 中川路哲男

三菱電機株式会社情報電子研究所

1. 前書き

計算機や端末等の処理装置を相互に通信可能とするために、OSI基本参照モデルが開発された。そして、OSI基本参照モデルに準拠した各種製品が開発されつつある。更に、OSIに準拠した情報通信システムの発展に伴い、通信処理機能を実現するソフトウェア(通信ソフトウェア)の開発事例が増大している。

ここでは、通信ソフトウェアの問題点を明確にするとともに、通信ソフトウェアを体系的に開発するための方法と、その方法を実現するツールに関して述べる。

2. 通信ソフトウェアの特質とその問題点

通信ソフトウェアは基本的に汎用ソフトウェアと同一の性格を有しているが、次に示す特性を持っている。

(1) 情報通信システムは複数の処理装置間での相互通信が基本になるために、相互に通信するソフトウェアを複数かつ異なった機種上の実装する場合が多い。また、実装する時期も逐次的に行うのではなく、同時に並行して行う必要がある。

(2) 通信ソフトウェアは実時間処理を必要とし、特に受信処理に関しては決められた短い時間の間に応答する必要がある。このため、効率的な機械語が生成できる通信指向の言語が必要となる。

(3) 通信ソフトウェアは、バッチジョブのソフトウェアのように逐次的にプロセスを処理するのではなく、複数のプロセスを並列的に処理しなければならないために、マルチプロセス機能を必須とし、かつ、それに対処しうる開発環境も必要となる。

(4) 通信ソフトウェアを内蔵する処理装置は、物理的な通信媒体を介して送受信を行うが、通信媒体上のノイズなどに基づく異常事態の発生に対しても十分に耐えることができなければならない。また、このような異常事態に対処しなければならない通信ソフトウェアにおいては、デバッグや製品検証を静的に行うことが著しく困難なので、通信を行う処理装置を長時間動作させることによって、動的に行う必要がある。

(5) 通信ソフトウェアの構成は基本的にはOSI基本参照モデル(1)に準拠し、その層間のインタフェースはサービスプリミティブを具象化したものである。通信ソフトウェアの特質の一つに下位層のブラックボックス化がある。

3. 統合的通信ソフトウェアの開発体系

上記の特性を有した通信ソフトウェアの開発は、次に示す段階を経て行われ、それぞれに最適なツールが必要になってくる。

## 〔I〕サービス定義

情報通信システムの設計項目に従って、要求仕様の定義を行う。これは、利用者

Systematic Development Method of Communication Software

Tadanori MIZUNO, Kotaro KATSUYAMA, Jun MUNEMORI, Tetsuo NAKAKAWAJI

MITSUBISHI ELECTRIC Corporation

に対して提供するサービス機能を定義する。

#### 〔Ⅱ〕プロトコルの設計

情報通信システムを構成する処理装置間の通信規約であるプロトコルを規定する。

#### 〔Ⅲ〕ソフトウェアの設計

〔Ⅰ〕及び〔Ⅱ〕に基づき、各処理装置上に実装するソフトウェアの仕様設計を行う。

#### 〔Ⅳ〕ソフトウェアのコーディング

ソフトウェアの製造を行う。コーディング、エディティング及びコンパイル等の作業がある。

#### 〔Ⅴ〕ソフトウェアの検証

〔Ⅳ〕で作成したソフトウェアをデバッグするとともに、作成したソフトウェアが〔Ⅰ〕及び〔Ⅱ〕の条件を満足しているか否かの適合性試験を実施する。なお、このフェーズにおいては、開発計算機上で行うクロス試験と、対象とする処理装置上で実施するターゲット試験が存在する。

この5段階においてそれぞれ開発支援ツールが必要となる。このため、OSIに準拠する情報通信システムの開発に際して、〔Ⅰ〕〔Ⅱ〕〔Ⅲ〕に有効なツールとして、SDLエディタを開発した。また、〔Ⅴ〕に有効なツールの一つとして、セッションシミュレータを開発した。

### 4. ツールの概要

#### SDLグラフィックエディタ

SDL (Specification and Description Language) は、CCITTが通信システム用に勧告している仕様記述言語である(2)。SDLにはグラフ表現のSDL/GRとプログラム表現のSDL/PRが存在する。SDLグラフィックエディタによって、それらの相互変換とエディティングを行う。

#### セッションシミュレータ

セッションシミュレータは、OSI基本参照モデルによる下位層のブラックボックス化の概念に基づき、下位層を開発計算機上でシミュレートし、上位層の開発を容易に行うものである。ここでは、特に層間のインタフェースが分離しやすいセッション層(3)と物理層のサービス機能を模擬している。

### 5. 後がき

情報通信システムの開発を支援するソフトウェアとして、本報告で述べた他に、通信ソフトウェア専用のオブジェクト指向言語や、マルチプロセスからなる通信ソフトウェアのデバッグシステムなどがある。更に、プロトコルを実装した処理装置がそのプロトコルを完全に満たしているか否かを検証する適合性試験や、そのテストシーケンスの網羅性に対する効率のよいアルゴリズムの開発などの課題もある。これらに関して今後本体系を拡充することによってより充実した形に整えていきたい。

**謝辞** 本報告において、九州大学工学部情報工学科牛島和夫教授には多大な助言と示唆を頂いた。ここに感謝する。

#### 参考文献

- (1) ISO: OSI Basic Reference Model. ISO 7498 (1984)
- (2) CCITT: Functional Specification and Description Language (SDL). Recommendations Z.100-Z.104. ITU (1985)
- (3) ISO: Session Service Definition. ISO 8326 (1983)