

7F-1 図を用いた分散システム記述言語と  
分散システム自動生成システム

早田弘一 安在弘幸 山之上卓  
九州工業大学

1 はじめに

現在、ワークステーションネットワークやパラレルコンピュータの普及により、分散システム上で動作するソフトウェアシステムの需要が高まっている。

分散システムは、ネットワーク上に分散配置されたプロセス間で通信を行うことによって、目的の処理を行う。このため、分散システム上のソフトウェアはC++等のオブジェクト指向言語を使用すると自然に記述することができる。しかしながら、従来のオブジェクト指向言語も含めたプログラミング言語の多くは、1次元的に記号を並べたものであり、そのプログラムから直観的にシステムを把握することは難しい。

分散システム上のソフトウェアシステムを開発する際、プロセス間の通信の実態を人間が把握するために、よく図が作成される。従来は、この図を人間がプログラムに翻訳していた。

これに対し、我々は、図を用いた分散システム記述言語と、この言語によって記述されたシステムをC言語に自動的に翻訳するプリコンパイラを開発している。

この言語は、一般的なエディタで記述できるように、 $-$ ,  $+$ ,  $|$ ,  $<$ ,  $>$ ,  $v$ ,  $\wedge$ 等の記号で2次元平面上の図形の構成を記述する。このことによって、プログラム作成時に特殊なエディタを必要としない。また、`e-mail`を通じて速く簡単に転送できる。

本稿では、この言語の仕様と応用例について述べる。

2 図による分散システム記述言語の仕様

2.1 使用環境

本言語は $-$ ,  $+$ ,  $|$ ,  $<$ ,  $>$ ,  $\wedge$ ,  $v$ 等の記号を使って、オブジェクトとオブジェクト間のメッセージ通信を2次元平面上の図で表したものを認識し、C言語にプリコンパイルするものである。

従って、`Emacs`や`vi`等の通常のエディタ上で、一般的な記号や文字を使用した図を作成できるため、特別なエディタを使用する必要はない。

2.2 記述形式と内容

図におけるオブジェクトは、図1のように表される。

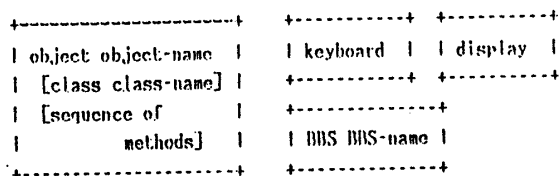


図1 オブジェクト記述形式

プログラムは、この`object`により定義されたものごとく作成される。また、このオブジェクトの中にクラスや数式等を書くことも可能であり、それらにより入力データを操作し他のオブジェクトに出力させる。これらが記入されていない場合は、入力データをそのまま出力する。

`keyboard`, `display`等のオブジェクトは、それ自身のみでプログラムが作成されることはなく、それらが入出力に対応するオブジェクトに標準入出力文として書き込まれる。

2.3 通信内容記述形式

各オブジェクト間の通信は、矢印を使用したオブジェクトの入出力の関係を示す。左右につながった矢印の場合であれば上または下に、上下につながった矢印の場合であれば右または左に書かれたデータを転送する。1本の直線ではない角のある矢印の場合は、その直線部の1カ所に定義すれば良い。

矢印は、 $-$ ,  $|$ ,  $+$ ,  $<$ ,  $>$ ,  $v$ ,  $\wedge$ の記号を用いて矢印を記述する。また、矢印の線と線が重なった場合には井の文字を重なった位置に記述する。

2.4 言語の記述例

この言語により記述された言語の例を図2に示す。図2に示した言語は、BBS(電子掲示板)を利用して、1つのオブジェクトから複数のオブジェクトにメッセージを送る。

この図より、BBSへの書き込みプログラム`m1.c`とBBSからの読みだしプログラム`s1.c`, `s2.c`が作成され、それぞれを実行することによりBBSへのメッセージの登録や読みだしを実行することができる。

```

+-----+ char s +-----+ char s +-----+
| keyboard |----->| object m| |----->| bbs b |
+-----+
|
+-----+ char s +-----+ char s |
| display |<-----| object s1 |<-----|
+-----+
|
+-----+ char s +-----+ char s |
| display |<-----| object s2 |<-----|
+-----+

```

図2 言語の記述例

```

+-----+ int s1 +-----+ int s1 +-----+
| keyboard |----->| object pl |----->| object game |
+-----+
|
+-----+ char r1 | char r1 | if (i == 0){
| display |<-----| |<-----| strcpy(r1,"0");
+-----+
|
+-----+ int s2 +-----+ int s2 | if ((i < 2) ||
| keyboard |----->| object p2 |----->| (i > -2)){
+-----+
|
+-----+ char r2 | char r2 | else{
| display |<-----| |<-----| strcpy(r1,"1");
+-----+
|

```

図3 2人用ネットワークゲームの例

### 3 応用例

2人用の簡単なゲームの例を図3に示す。

上に示したプログラムは、数当てゲームである。ルールは、あらかじめ入力する数を1から10までと決めておき、プレイヤー1の入力した数に対しプレイヤー2の入力した数が同じであれば3点、その前後であれば2点がプレイヤー2にあたえられ、完全にはずしたならばプレイヤー1に1点与えられる。

このように、ネットワークにおけるゲームが簡単に記述できる。

### 4 おわりに

本言語は、言語処理系の生成系言語MYLANGを使用して開発中である。

生成されるプリコンパイラは構文的パターン認識の技法を利用している。

現在、

(1) 並列コンピュータのプログラミングへの応用

(2) WIDE, JAIN等の広域ネットワークへの

応用

の研究を行っている。

### 参考文献

- [1] 山之上 卓・安在 弘幸：  
「属性付構文指示翻訳系の生成系MYLANG」  
情報処理学会論文誌, Vol.26, No.1, pp.195-204  
(1985)
- [2] 安在 弘幸・山之上 卓：  
「言語処理系の生成系MYLANGの基礎概念」  
電気通信学会論文誌 (D), Vol.J69-D, No.2, pp.  
117-127 (1986)
- [3] 山之上 卓：  
「言語処理系の生成系に関する研究」  
昭和58年九州工業大学修士論文
- [4] KING SUN FU：  
「Syntactic Pattern Recognition  
and Applications」  
Prentice-Hall (1982)