

## 用語解説

### 並列構文解析システム PAX

Committed-Choice Language (CCL) と呼ばれる並列論理型言語に向けた並列構文解析システム PAX<sup>(1)</sup> について紹介する。このシステムは、文脈自由文法の構文解析法であるチャート法<sup>(2)</sup>の並列実現とみることができ、ボトムアップ並列の構文解析を行う。

チャート法では active edge と inactive edge と呼ばれる二種類の枝をもつグラフ表現を形成していくことにより構文解析が行われるが、チャート法で定義されている手続きがいずれも active edge と inactive edge との間の相互干渉によるものであるため、inactive edge を並列に動くことのできるプロセス、active edge をそれらによって送受されるデータと考えることによって、チャート法を特に、GHC など CCL によって並列に実現できることを示したものである。

もう少し具体的に説明しよう。構文解析の初期状態は、入力文を構成する単語に相当するプロセスの列と考える。たとえば、“The man loves a woman.” という文を構文解析する場合には、

the(begin, X1), man(X1, X2), loves(X2, X3),  
a (X3, X4), woman (X4, X5).

という初期プロセスを実行すればよい。隣合うプロセスが共有変数をもっているのは、これらの変数(ストリーム)を介して通信を行うためである。データは左から右に伝えられる。各プロセスがどのように動かなければならないかは、文法規則をどのように理解すればよいかを考えることにより、自然に定義できる。たとえば、次の文法規則、

det  $\rightarrow$  man (man が限定詞 det であること)

は、次のように記述すればよい。

man (X, Y) :- true | det (X, Y).

また、次のような文法規則は、

np  $\rightarrow$  det, noun (限定詞と名詞が名詞句になる)

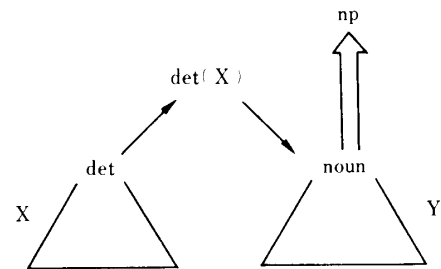
図のように、det が自分の存在を隣に伝えて、そのとき隣に noun があれば、np ができると考えればよい。これは、GHC によって次のように記述できる。

det (X, Y) :- true | Y = [det (X)].

noun ([det (X) | T], Y) :- true |  
np (X, Y1), noun (T, Y2),  
merge (Y1, Y2, Y).

つまり、det は自分の存在を示す記号を右隣に伝える

ように定義されている。noun は左隣に det の存在を知ると、np を生み出すように定義されている。この np は、det の左隣から noun の右隣の位置までを占めるのであるから、np が受け取るのは det の左隣に伝えられるデータ(すなわち、det (X) が運んできた X) であるし、その出力は noun の右隣に伝えられなければ



ならない。noun が受け取るデータはただ1つとは限らず、この GHC 節の本体に再び現れている noun が残りのデータを処理している。merge は2つのデータの流れを1つにするプロセスで、これを介して、np の出力は noun の右隣の位置に流される。

以上が基本的な考え方であり、それぞれの文法カテゴリがプロセスとして定義される。その中でたとえば np の定義は、与えられた文法の文法規則の右辺に現れるすべての np が行うべき処理を、上のようなプログラムとして記述すればよいわけである。こうして記述されたプロセスは、入力文のどの語からも並列に動作を開始することができる。また、文中のそれぞれの位置で求められる途中結果はプロセス間のストリームに流され、そのデータを必要とするすべてのプロセスに共有される。また、一度生まれたプロセスは必要なデータをすべて読み終わるまで生き続け、再計算されることがない。このように、PAX では、構文解析の途中結果の登録をグローバルな表などではなく、プロセスと分散されたストリームによって表現することにより CCL 向きに実現している。

### ◇ 参考文献 ◇

- (1) 淵(監修), 古川, 溝口(共編): 並列論理型言語 GHC とその応用, 第7章, GHC 応用プログラム(2)構文解析プログラム, 共立出版(1987).
- (2) Kay, M.: Algorithm Schemata and Data Structures in Syntactic Processing, CSL-80-12, XEROX PARC (Oct. 1980).

(松本裕治(電子技術総合研究所推論システム研究室))