ASN.1からプログラムを自動生成するツール

5E-3

大竹　和雄*、大浦　慎司*、中川　雅視**

*日本電気(株)C&Cシステムインタフェース技術本部、**日本電気技術情報システム開発(株)

1．はじめに

最近のOSIに基づく標準化の推進により、OSIの上位層プロトコルの実装を行なう機会が増大している。上位層では転送データのフォーマットが複雑になり、また実装すべきプロトコルの種類が増える。そこで複雑なフォーマットを持つ転送データを処理するソフトの開発を効率化する必要が生じている。我々は、プロトコルの形式的記述法をソフトウェア開発に応用する研究の1つとして、フォーマット変換記述言語fix[1]とその処理系[2]を開発してきた。今回fixを利用して、ASN.1[3][4]データを扱う アプリケーションの開発を支援するツール群accel（ ASN.1 Acces Language)を作成したのでその概要を報告する。

2．意義

ASN.1はプレゼンテーション層及びアプリケーション層プロトコルのフォーマット仕様記述言語で、ISO標準の抽象構文記法である。ASN.1によりフォーマットの記述を厳密化できる。しかしながら、ASN.1記述による仕様は、日常言語による記述に比較して理解が困難であり、それがアプリケーション開発の工数を増大させる大きな原因になっている。そこで開発の効率化に有用なライブラリ[5]が考案されている。ところで、効率化の手段には抽象構文自体を利用する方法[6]も考えられる。我々はASN.1記述から、ASN.1データを入力・展開するルーチンを自動生成する処理系および周辺ツールaccelを作成した。accelはASN.1記述中の名前だけでASN.1の各要素をアクセスできることを特徴としている。accelの利用により簡潔かつ直接的な処理の記述が可能になり、通信ソフトの開発者の負担を大幅に軽減することができる。

ASN.1データを扱うソフトの開発者の行うべき作業は以下の点に要約できる。

(1)転送データの形式の理解と入力ルーチンの作成
(2)転送データを展開して取り込む構造体の設計と展開ルーチンの作成
(3)構造体へのアクセスと処理ルーチンの作成

accelではこれらの作業を以下のように効率化する。(1)については、ASN.1記述がそのまま利用できるのでプログラマは構成要素の意味さえ知っていればよいし、入力ルーチンはライブラリとして用意されている。(2)については、構造体はシステムが自動生成し、展開ルーチンはASN.1記述から自動生成される。(3)については、ユーザはASN.1記述で使われる名前だけで要素をアクセスでき、構造体や木構造について知っている必要はない。また処理のアウトラインを記述することが可能で、処理全体を見通しよく、トップダウンで設計できる。

3．accelの機能

accelのソースは大きく分けて2つの部分からなっている。最初の部分はおもにASN.1記述からなり、第2の部分は入力されたASN.1データに対する処理を記述する部分である。処理の記述では、ASN.1の各データを名前でアクセスする手段が与えられている。各タイプへのアクアセスは、現在注目しているタイプから目的とするタイプに至る経路に現れるタイプ名のうち、定義タイプ、埋込タイプ、派生タイプおよび名前付きの場合はその名前を"."で結合したアクセス名により行なう。例えば、

```
a ::= b
b ::= c
c ::= d INTEGER
```

の場合、最後の INTEGER は"a.b.c.d.INTEGER"でアクセスできる。アクセス名は明示または暗黙のタグ付けに依存しない。例えば、以下の記述においても、最後の INTEGER は"a.b.c.d.INTEGER"でアクセスできる。

```
a ::= b
b ::= [APPLICATION 0]c
c ::= d[1]IMPLICIT INTEGER
```

また、SEQUENCE や SET、CHOICE のような構造を表す名前は現れない。例えば、

```
a ::= CHOICE{b,c,d}
b ::= SET{
        e[0]PrintableString,
        f[1]PrintableString,
        g[2]PrintableString}
```

の場合、b の最初の PrintableString をアクセスするには、"a.b.e.PrintableString"と記述する。

A Program Generator from ASN.1 Descriptons
Kazuo OTAKE*,Shinji OURA*,Masashi NAKAGAWA**
*NEC Corp. **NEC Scentific Information System Development,Ltd.

繰り返しがあるとき、例えば

a ::= SEQUENCE OF b

の場合は、以下のようにアクセスする。

a.SequenceOf_b.b　　１番目の要素
a.SequenceOf_b.SequenceOf_b.b　２番目の要素
・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・

図１に記述例を示す。この例では mTaname と省略可能な pAssword からなる LogonResponse を入力し、その内容を構造体に代入する。最初の段落は定義部である。２番目の段落はおもにＡＳＮ．１記述からなる。LogonResponse の定義の直後の "${" と "$}" で囲まれた部分で目的構文 d_LogonResponse() を呼び出している。３番目の段落が目的構文である。ここで LogonResponse() が定義されている。定義は処理の並びで表現される。"{}" で囲まれた処理で新しい構造体を準備し、次にＣ関数 strcpy() を呼び出している。パラメータはアクセス名もしくはＣ変数で "." で始まるアクセス名は目的構文頭部のアクセス名を継承する。Cstr() の引数の .mTaname は LogonResponse.mTaname を意味する。"[]" で囲まれた部分が省略可能要素で、.pAssword が存在する場合に、pAssword の内容をＣの構造体にコピーする。

４．構成

ａｃｃｅｌは以下のツールから構成されている（図2）。

(a)ａｃｃｅｌ処理系

ａｃｃｅｌ処理系は、ＡＳＮ．１記述および処理の記述から、ＡＳＮ．１データを処理するＣプログラムを生成する。この処理系はＡＳＮ．１記述を解釈するプリプロセッサとｆｉｘ処理系からなっており、またプリプロセッサ自体もｆｉｘ言語により記述されている。

(b)型変換ライブラリ

ＡＳＮ．１データとＣのデータ型の相互変換をするライブラリである。「ＡＳＮ．１→Ｃ型変換ライブラリ」を利用することにより、構造体を意識することなく入力の内容が得られる（例えば図１の Cstr()）。また、「Ｃ→ＡＳＮ．１型変換ライブラリ」はＡＳＮ．１データを出力する最に有用なライブラリである。

(c)ＡＳＮ．１データエンコードツール

各種テストデータの作成のために、ＡＳＮ．１データを作成するツールである。

```
%{
        ........
#define NEW(t) ( t *)Calloc(sizeof(t))
        ........
%}
%%
        ........
LogonResponse ::= [0]SET{
        mTaname [0]IMPLICIT IA5String,
        pAssword[2]IMPLICIT OCTETSTRING OPTIONAL}
        ${d_LogonResponse(ff_LogonResponse);$}
        ........
%%
        ........
d_LogonResponse(LogonResponse):
        {rsp = NEW(struct logonresbk);
        ptr_mtaname = rsp->mtaname;
        ptr_password = rsp->password;}
        strcpy(ptr_mtaname,
                Cstr(Cbuf,.mTaname.IA5String))
        [(.password) strcpy(ptr_password,
                Cstr(Cbuf,.pAssword.OCTETSTRING))]
        ;
        ........
%%
        ........
```

図１　ａｃｃｅｌの記述例

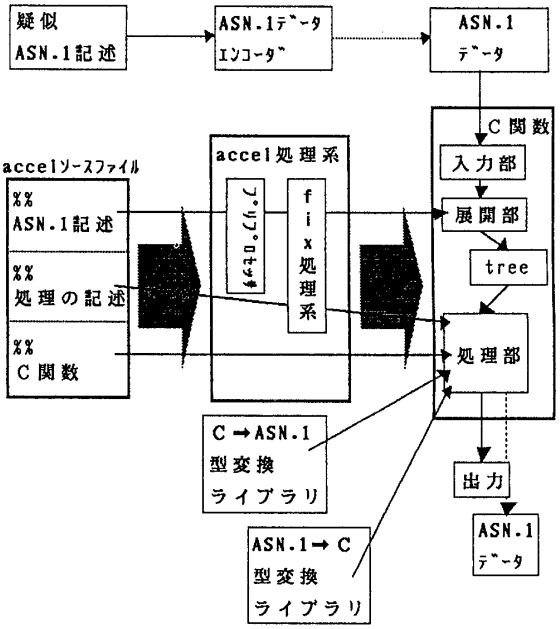

図２　ａｃｃｅｌの構成

５．おわりに

現在、ａｃｃｅｌを用いてＭＯＴＩＳを試作し、評価している。今後は、ＡＳＮ．１に対するサポート範囲を拡張し、関連ツールを拡充し、性能面での改良を計って行きたい。

＜参考文献＞

[1]大竹和雄「プロトコルにおけるフォーマット変換の形式的記述法」第33回情処全国大会（1986),pp.1113-1114

[2]大竹和雄 他「プロトコルにおけるフォーマット処理記述言語とそのプログラム生成系」第35回情処全国大会(1987),pp.1057-1058

[3]ISO 8824 "Specification of Abstract Syntax Notation One(ASN.1)"

[4]ISO 8825 "Specification of Basic Encoding Rules for Abstract Syntax Notation One(ASN.1)"

[5]姉崎章博　「ＡＳＮ．１ハンドラの設計と実装」　情処研報 Vol.88,No.11,(1988),pp.1-8

[6]中川路哲男 他　「ＡＳＮ．１ツールＡＰＲＩＣＯＴの設計」　第35回情処全国大会（1987),pp.533-534