

CRLIB: 論理回路データを操作するプログラムライブラリ

3X-2

松下浩明  
 詫間電波高専

1. まえがき

デジタル装置の論理設計で用いるCADシステムは論理回路図エディタ, 階層展開プログラム, 論理シミュレータなどから構成される. これらのプログラムは共通の対象物, すなわち, 論理回路, 論理素子, 信号線などに対し, 各種処理を行うものである. CRLIB (circuits manipulation library) は論理回路, 論理素子, 信号線などを操作するC言語プログラムライブラリであって, 上記プログラムの作成を容易にするために開発された. 本稿ではCRLIBの機能と実現方法について述べる.

2. CRLIBの対象物

CRLIBの処理対象物は (C, F) である. ここでCは論理回路の集合を表し, Fは論理回路の機能の集合を表す. 論理回路は (cn, E, S) からなる. ここで cn は論理回路の名前を表し, E, Sはそれぞれ論理回路を構成する論理素子の集合, 信号線の集合を表す. 論理素子は (en, f, T) からなる. ここで en は論理素子の名前を表し, f は論理素子の機能を表す. Tは論理素子に付属する端子の集合を表す. 信号線は (sn, T) からなる. ここで sn は信号線の名前を表し, Tは信号線に接続する端子の集合を表す. 端子は (tn, e, s) からなる. ここで tn は端子の名前を表す. e は端子が付属している論理素子を表し, s は端子に接続する信号線を表す. これらの関係を図1に示す.

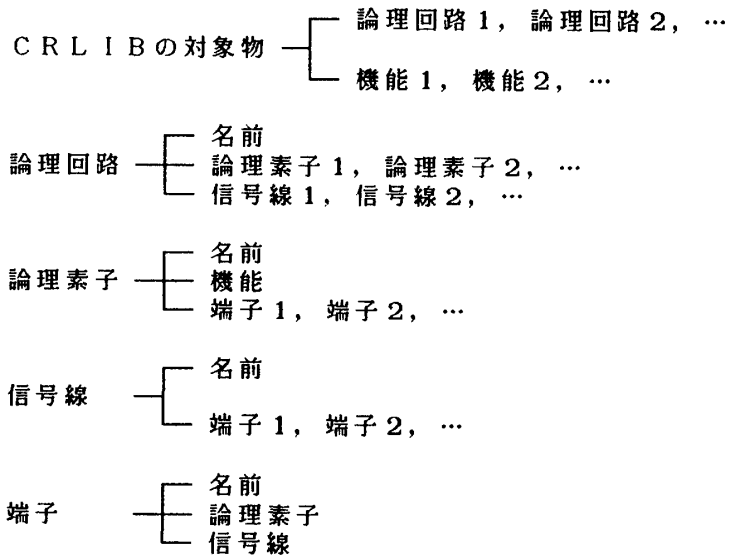


図1 CRLIBの処理対象物

操作	入出力	探索	生成	削除	接続・分離	名前の変更
論理回路	○	○	○	○		○
論理素子		○	○	○		○
信号線		○	○	○	○	○
端子		○	○	○	○	○
機能		○	○	○		○

3. CRLIBで行う操作

CRLIBが行う操作を表1に示す.

表1 CRLIBの操作

#### 4. CRLIBの実現法

##### 4.1 集合の実現法と対象物の探索法

論理回路、機能、論理素子、信号線、端子の各集合はリスト構造で実現している。それぞれの対象物への探索はライブラリルーチン呼び出すことに行うのではなく、ポインタを直接たどることによって行う方法を選んだ。例えば、論理回路  $c$  に属する最初の素子  $e$  の探索は

$e = c \rightarrow \text{circle}$  ;

という文の実行で行われる。探索用のライブラリルーチンを用意する方がライブラリの内部データ構造を変更してもアプリケーションプログラムには影響を与えないという利点があるが、速度が低下することを考慮して採用しなかった。

##### 4.2 対象物の属性データの実現法

各アプリケーションプログラムごとに対象物の属性データは異なる。属性データを実現する方法には図2(a), (b)の方法が考えられる。(a)の方法は各アプリケーションごとに同じライブラリモジュールを利用できる利点があるが、メモリ領域を1ポインタ分多く消費する、属性データへのアクセス時間が1ポインタ分多くかかるという理由で、CRLIBでは(b)の方法を採用した。

#### 5. CADシステムの中でのCRLIB

図3に筆者が開発中の論理回路CADシステムの処理フローを示す。太線で囲ったプログラム、すなわち、回路図-接続変換プログラム、階層展開プログラム、論理シミュレータの作成においてCRLIBを用いた。各プログラムの総ステップ数(CRLIBは除く)とCRLIBの総ステップ数は次のとおりである。

回路図-接続変換プログラム	= 1200
階層展開プログラム	= 600
論理シミュレータ	= 3000
CRLIB	= 2400

#### 文 献

- (1) 藤田, 鷹城, 松下: "束線グラフ文法に基づいた論理回路図エディタ", 昭63情処学全大, 2X-4, pp1919-1920.

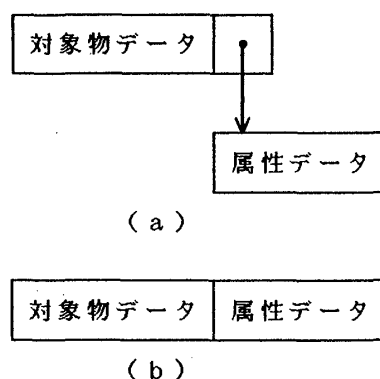


図2 対象物の属性データ

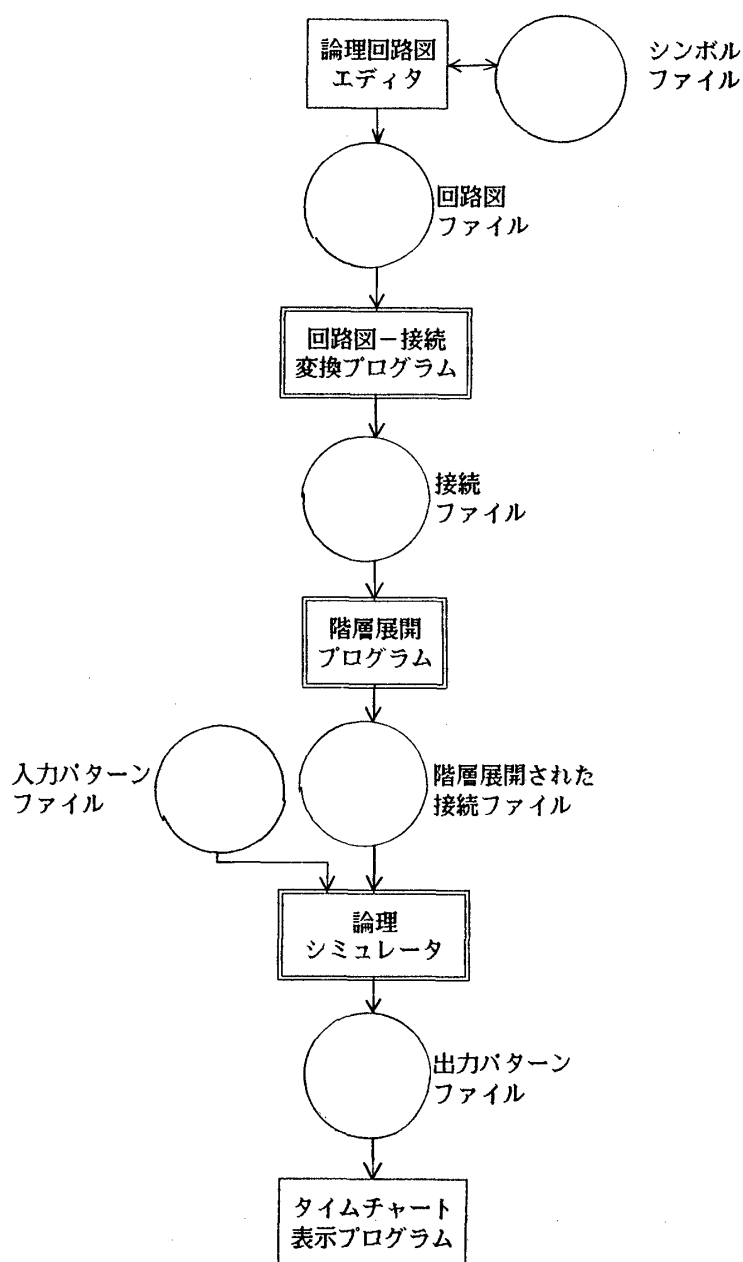


図3 CADシステム