

論理データ入力支援機能について

6M-5

稲尾 博俊，三善 正之
(株) 日立製作所

1. はじめに

新製品の開発期間を短縮するため、論理シミュレーションが定着している。ところが近年、半導体の進歩によりLSIの高集積化、論理装置の大規模化が進み、論理シミュレーション期間が長大化しつつある。そのため十分なシミュレーション期間の確保が困難な状況となってきた。

論理シミュレーションは複数の作業から成り立っており、これまでも各作業に着目して期間短縮の施策が検討されてきた。

本論文では、設計ファイル修正作業の期間短縮を目的とした論理データ入力支援機能について述べる。

2. 論理シミュレーション手順

論理シミュレーションの手順を図1に示す。論理コンパイラは設計ファイルを実行可能な形式に変換するプログラムで、論理不良や設計変更により設計ファイルが修正されたときだけ実行すればよい。シミュレータは論理コンパイル結果とテストデータを読み込みシミュレーションを実行し、結果をラインプリンタリストや磁気ディスクに出力する。結果のタイムチャートや文字データを人手でチェックし正常ならば次のテスト、論理不良ならば設計ファイルを修正、テストデータ不良ならばテストデータを修正し、論理コンパイラあるいはシミュレータを再実行する。ここで最も実行回数の多いのは太線で示したループであり、これまではこの部分を中心に改善が行われてきた。

しかし、設計規模の増加に伴い論理シミュレーションで摘出される論理不良も増加しており、論理不良検出時の作業に要する期間は一段と増加する傾向にある。そこで、論理不良検出時における設計ファイル修正作業の期間短縮を目的として論理データ入力支援機能を検討した。

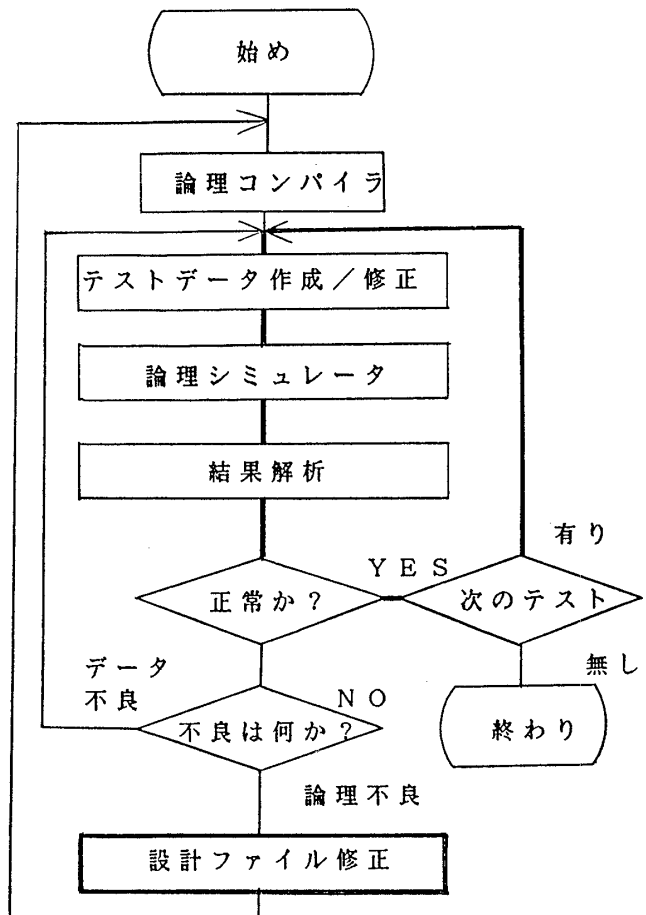


図1 論理シミュレーション手順

3. 設計ファイル修正方式

(1) 文字データ入力方式の問題点
従来の論理データ入力方式は、朱記訂正論理図の論理データを端末から文字データ形式で入力する方式であった。論理図を文字データ形式に変換する必要があり、設計ファイル修正誤りが多い。また修正結果の確認のために多くの時間がかかる。

(2) 回路図イメージ入力方式の特徴
上記を考慮し論理データ入力支援機

能の基本方式として回路図イメージ入力
を仮定した。回路図イメージ入力は図面
形式のまま入力できるので、設計ファイ
ル修正誤りを減少できる。また、修正結
果をその場で図面形式で見ることが
でき、確認も短時間でできる。

4. 機能

回路図イメージ入力を基本方式と仮定
したとき、具体的にどのような機能、性
能を持てば、期間短縮が可能かを検討し
た。

回路図入力用エディタとして既存のバ
ソコンCADを使用し、社内で使用して
いる論理回路図の変更作業について必要
機能をチェックしてみた。以下はその考
察の結果である。

(1) 高速ネットワーク

より精度の高い論理シミュレーション
を実施するためには装置全体のシミュレ
ーションが必須である。

近年、設計規模は増加の一途をたどっ
ており装置シミュレーションを実施する
ためには高性能のホストコンピュータ上
に大規模な設計ファイルデータベースを
持ち、パソコンCADとの間をファイル
転送で結ぶ方式が考えられる。パソコン
CADを使用して設計ファイル修正を行
う場合ファイル転送は前後処理の待ち時
間となりこれが大きいと非常に使いにく
いシステムとなる、このために、
ホスト、パソコンCAD共に標準的な高
速ネットワークが必須である。

(2) シンボル接続関係表示

論理不良対策においては論理回路の追
加、削除が発生して図面が見にくく
なる。図面の見易さを維持するため、シ
ンボルの配置変更が頻繁に行われる。バ
ソコンCADにはシンボル移動時の再結
線機能がある。しかし使用したパソコン
CADの再結線機能には障害物回避機能
がないため、障害物と重なり見にくくな
ってしまい人手修正が必要となった。障
害物にぶつかった場合、無理に結線する
ことなく例えば信号名あるいはコネク
タを自動表示すれば十分であると
思われる。

(3) シンボル作成・編集

設計ファイル修正作業は利用するツ
ールだけでなく、論理図の書き方にも大き
く依存する。すなわち図面密度を向上す
れば設計ファイル修正作業を短縮
できる。図面密度向上の一手法としてブ
ール式／真理値表を矩形で囲みシンボル
表現する方法がある。このような論理図
では論理変更によってシンボル形状を

変化させなければならない場合もある。
従ってシンボルの作成・編集の操作性は
きわめて重要である。

(4) 操作の容易化

図面の基本要素は線と文字とそれらの
位置関係である。回路図入力でも入力操
作手順をできるだけ基本要素だけにして操
作を容易にすべきである。例えば信号名
とピンネームを入力する場合文字キー操
作の他に文字列種別を入力しなければな
らない。信号名は信号線との、ピンネ
ームは端子との位置関係ルールによって自
動的に認識されるべきである。

(5) シンボル移動スペース確保

スペースが少ない論理図でシンボルの
配置変更を行う場合シンボルのオーバラ
ップができるためスペース確保に時間
がかかる。オーラップチェックをモー
ド化し一時的なオーラップができる
とよい。

(6) シンボル移動時信号名追従

シンボル端子に付加された信号名は支
障がない限りシンボル移動に追従させ
ることにすれば操作時間を短縮できる。

(7) カラー調整機能

カラー調整機能は配色は勿論のこと濃
淡も含めた調整機能が必要である。長時
間作業するとき眼への負担を軽減でき
る。

(8) 画面切り換えとスクロール

論理図の別の領域を画面に表示する場
合、一旦画面クリアを行い再表示を行う
方法は、思考が中断し急激な画面変化が
眼に負担を与える。スムーズな画面スク
ロールとすべきである。

(9) チェックプログラム

データ修正時の誤りは避けられない。
プログラムによる即時チェックが必要で
ある。また論理設計時には考慮すべき種
々の電氣的、物理的な制約がありユーザ
ごとに異なる。そこでユーザ独自のチ
ェックプログラムの組み込みが必要と
なる。

(10) 高速ハードコピー

画面サイズの制約により画面では論理
図全体を見渡した作業ができない。この
ためチェック作業のように全体を見渡す
作業ではハードコピーで作業を行った方
が効率的である。

5. むすび

論理データ入力支援機能について検討
し、そのあるべき姿を描くことが
できた。