

トランスデューサについて
—ハードフローチャート—

東海大学 工学部

プラティ-ポ バンヤットムップパラット,
大原 茂之, 野島 晋

1. はじめに

本研究は、入力系列と出力系列とから回路を自動的に設計するためのアプローチである。

1.1 実際上の仕事の区分

発注者：仕様書を作成する

↓

設計者：仕様書を解釈して
回路を設計する。

注：発注者と設計者が同一人物の場合もある。

1.2 仕様書について

1.2.1. 仕様書に書かれる内容

- 1) 入力信号と出力信号の論理関係を記述する。
- 2) 信号の時間とレベルに関する変動範囲（論理に関する部分と部品に関する部分）を記述する。

3) 環境条件, 使用電源も付加される。

1.2.2. 仕様書を記述する方法

タイミングチャート, ブロック, 真理値表, 自然言語, フローチャートなどを用いて記述する。補足として補助記号を用いる。

1.3 設計について

1.3.1. 仕様書から設計する方法

1) 仕様書からブロック図, 細部のタイミング図等を作る。

2) タイミング図等から回路を設計する。

1.3.2. 仕様書と設計における問題点

1) 仕様書を記述上での問題点

タイミングチャート: 一例しか表現できない。すべての場合を表わすのはほとんど不可能である。そのため残りの部分を自然言語によって補足説明する必要がある。

フローチャート: 通常の意味でフローチャートでは, ハード動作適確に表現できなかった。タイミングを表現するのは不十分である。

自然言語: 自然言語は一意的に解釈することが困難なので, 発注者と設計者との対話が必要である。

真理値表：変数が多くなるとほとんど表現不可能，タイミング，波形情報を表わすために，補助記号が必要である。

発注者によって説明の仕方や補助記号の使い方が違い，統一がとれない。

2) 仕様書から回路を設計する上での問題点

- 論理的な動作と具体的な素子とを同時に考えなければならぬので設計者にかなり経験が要求される。
- 設計された回路は，他人には理解しにくく，設計者自身も時間が立つとわからなくなってしまうことが多い。

1.4 この研究の目的


- タイミング情報，ICの割り当て，ICのレベル割り当てなどを表現できる。
- すべての場合の動作を表現できる。
- なるべく設計者の熟練度を要求せず回路を設計できる。


以上のことを可能にする記述方法を開発する。


2. ハードフローチャート

ハードフローチャート(HF)は有限オートマトン特に状態遷移表を出発点として開発していたものである。

2.1 使用記号

入力記号 :  内部には入力になるラインの名前とそのラインの論理値あるいはレベルを書く。

状態判定記号 :  内部には状態になるラインの名前とそのラインの論理値あるいはレベルを書く。

動作記号 :  内部には動作するラインの名前とそのラインの論理値あるいはレベルを書く。

2.2. ハードフローチャートの書き方

1) 各システムはすべての入力と出力の場合を記述する。

2) HFの基本単位は状態遷移表の一欄に対応する。[図 2.1 参照]

3) 時間順序がはいるときに矢印を用いて表わす。

4) 条件(状態と入力)と動作の間は横線を用いて分ける。

5) 時間遅れに対しては 動作記号の左側にその時間を書く。

6) 条件が成立した瞬間に動作を行なう場合は記号 ∇ を横線の上に書く。成立していた条件がなくなった瞬間に動作を行なう場合には記号 ∇ を横線の上に書く。

7) 基本的には必要ないが 各単位の流れをコメント

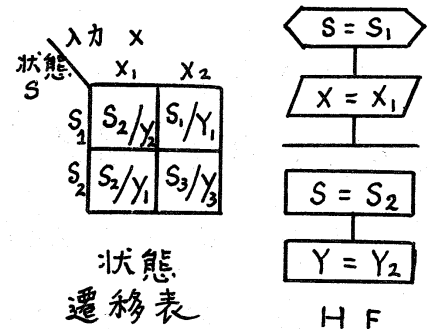


図 2.1

的に点線と矢印を用いて示す。

8) 実際に配線するために必要なことを書かない。

• 入出力ラインが定常なレベルになるときに その入出力に関することを記述しない。

• 状態を変えず しかも出力を記述しないときには HF を書かない。

• あるラインが 0 であろうと 1 であろうと動作に関係ないときには そのラインに関する HF を書かない。

HF の書き方は図 2.2 のように書く。

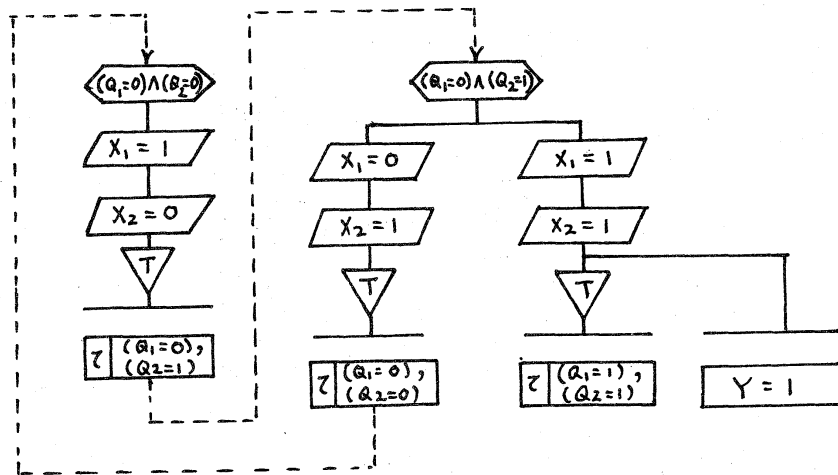


図 2.2

3. BLOCK の扱い方

• BLOCK として扱うのは、FLIP-FLOP, COUNTER, REGISTER などといった MSI や LSI である。

・BLOCKの扱いはBLOCKの上部にBLOCKへの入力端子名と入力端子につながるライン名を書く。下部にはBLOCKの出力ライン名とラインの論理値あるいはレベルを書く。わかりやすくするためにコメントとしてBLOCKの

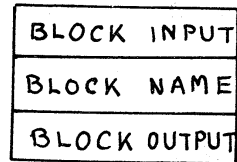


図 3.1

部にはBLOCKの出力ライン名とラインの論理値あるいはレベルを書く。わかりやすくするためにコメントとしてBLOCKの

中部に装置名を書いてよい。(図3.1参照)

4. 例題

4.1 仕様書を記述例題

HFを用いてJK FLIP-FLOPを記述すると図4.1のようになる

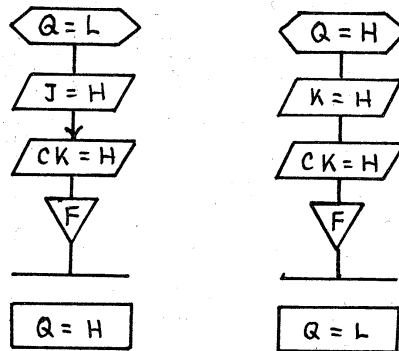


図 4.1

ここで J, K, CK (CLOCK) は JK FLIP-FLOP の入力端子である。

Q は JK FLIP-FLOP の出力端子である。

4.2 設計例題

RS FLIP-FLOP を用いて JK FLIP-FLOP を設計する。

HF と回路図は図 4.2 と図 4.3 のようになる。

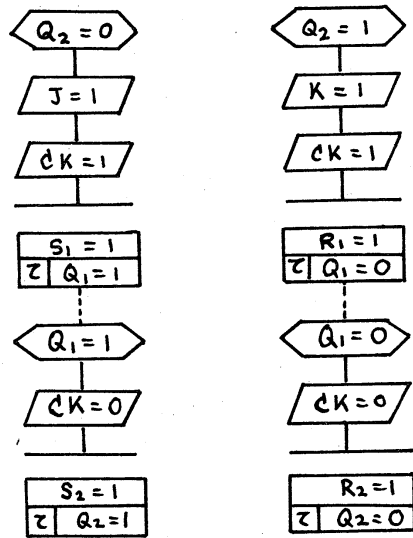
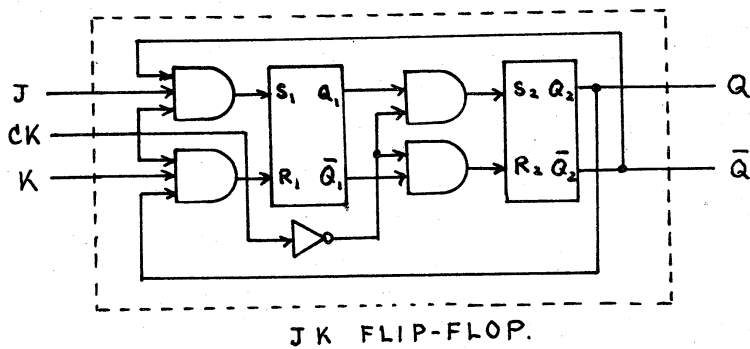


図 4.2



JK FLIP-FLOP.

図 4.3

ここで RS FLIP-FLOP は BLOCK として扱う。

τ は RS FLIP-FLOP の遅延時間である。

5. おわりに

以上で述べた HF を用いることにより回路の動作の意味を把握しつづタイミング情報を直接読み取れるので、設計仕様書、動作説明書、回路設計等が容易になる。HF のコンパイラを設計することによって回路図を自動的に求められる。