

TSチャートの構造変換

4S-8

についての一考察

チャーチャイ コンチャロンスク、大原 茂之、小高 明夫

東海大学

1. はじめに

TSチャートはプログラム中の初期化、後始末などを構造的に明示できる。ここでは構造をより明確にする上でTSチャート上の変数に注目して意味的構造を抽出し、マクロ化する自動的構造変換アルゴリズムについて述べる。

2. 本文

2. 1 付随処理に関する定義

【定義1】P, QをTSチャートの記号の場所とする。このとき $d(P, Q)$ をPからQへの距離という。

【定義2】 $d(S, P)$ にあるPに対し、Pの中のですべての変数の集合を $d(S, P)$ にあるUとし、Pの中で値が影響を受ける変数の集合を $d(S, P)$ にあるVという。

TSチャートの開始点S、 $d(S, P)$ にある処理記号P、 $d(S, C)$ にある制御記号Cに対し次のように定義する。

【定義3】 $a \in d(S, C)$ にあるUに対して $\max\{d(S, P) \mid a \in d(S, P) \text{ にある } V, d(S, C) > d(S, P)\}$ なるPをCの変数aに対する初期設定とよぶ。

【定義4】 $a \in d(S, C)$ にあるUに対して $\min\{d(S, P) \mid a \in d(S, P) \text{ にある } V, d(S, C) < d(S, P)\}$ なるPをCの変数aに対する後始末とよぶ。

2. 2 変数の有効範囲について

TSチャートの開始点S、 $d(S, A)$ にあるA、 $d(S, D)$ にあるDに対する次のように定義する。

【定義5】 $a \in d(S, A)$ にあるVに対して $\max\{d(S, D) \mid a \in d(S, D) \text{ にある } U, a \notin d(S, D) \text{ にある } V, d(S, D) > d(S, A)\}$ なるDが存在すれば変数aの有効範囲は $d(S, A)$ にあるAから、 $d(S, D)$ にあるDまでの範囲である。

【定義6】 $a \in d(S, A)$ にあるVに対して $\min\{$

$d(S, D) \mid a \in d(S, D) \text{ にある } V, d(S, D) > d(S, A)\}$ なるDが存在すれば変数aの有効範囲は $d(S, A)$ にあるAから、 $d(S, D)$ にあるDまでの範囲である。

SをTSチャート上の開始点とする。 $d(S, A)$ にあるA、 $d(S, B)$ にあるB、 $d(S, C)$ にあるC、 $d(S, D)$ にあるDに対し変数a, bの有効範囲はそれぞれ $d(S, A)$ にあるAから $d(S, D)$ にあるDまで、 $d(S, B)$ にあるBから $d(S, C)$ にあるCまでとし、次のように定義する。

【定義7】 $\{[d(S, A) \geq d(S, B)] \wedge [d(S, C) > d(S, A)]\}$ または $\{[d(S, A) < d(S, B)] \wedge [d(S, D) > d(S, B)] \wedge [d(S, C) > d(S, D)]\}$ であれば変数bは変数aに対するマクロ外変数という。

2. 3 構造変換アルゴリズム

ここではTSチャート上の変数の意味的な構造をマクロ化する構造変換について述べる。

構造変換アルゴリズムは大きく4つの部分に分かれる。すなわち

- (1) TSチャートにおける各部の変数の集合とその性質の追求
- (2) TSチャート上の変数の有効範囲の決定
- (3) 注目する変数に対するマクロ化の範囲の決定
- (4) 注目する変数に対する付随的処理の抜き出し

2. 3. 1 各部の変数の集合とその性質の追求

与えられたTSチャートにおいて各処理の中の変数の分類とその関係を以下の手順で定める。

【ステップ1/2】TSチャートの各処理の集合UとVを求める。

【ステップ2/2】開始点Sからそれぞれの集合UとVによって上下の処理の関係を求めて処理間の距離を決める。

2. 3. 2 変数の有効範囲の決定

スタート記号からそれぞれの変数がセットされる位置をみつけて変数の有効範囲の定義に基づいてそれぞれの変数が利用される範囲を決定する。

2. 3. 3 マクロ化の範囲の決定

2. 3. 2 のアルゴリズムで決められた変数の有効範囲によって注目する変数に対する付随的処理が存在しているときはその付随的処理の部分をマクロ化する。

【ステップ1/2】スタート記号から注目する変数の位置とその有効範囲を求める。

【ステップ2/2】注目する変数に対してマクロ化の範囲は以下の手順で定める。

①マクロ外変数が存在しない時は注目する変数の有効範囲の部分をマクロ化する。

②マクロ外変数が存在する時は【定義7】の変数を用いて $\min(d(S, A), d(S, B))$ の位置から、 $\max(d(S, D), d(S, C))$ の位置までの範囲をマクロ化する。

2. 3. 4 付随的処理の抜き出し

スタート記号から見て注目する変数に対する付随的処理（もしくはマクロ）の部分を変数の付随的処理（もしくはマクロ）として抜き出す。

『例題』

図1に実際にアルゴリズムを適用した例を示す。この例ではTSチャート上の変数（変数sum）に注目して2. 3. 1から2. 3. 3までのアルゴリズムによってその変数の初期設定の部分をマクロ化（マクロsum）する。2. 3. 4のアルゴリズムを適用すると図1.（2）のようになる。

3. おわりに

今回は与えられたTSチャート上の変数の有効範囲によるマクロ化する構造変換アルゴリズムを示した。この他に、処理内の変数による制御構造や被制御構造を解析することについて次の機会に報告したい。

謝辞 本研究を進めるに当たり、日頃お世話になっている。本工学部長萩三二教授、電子工学科主任飯田昌盛教授に感謝の意を表わします。

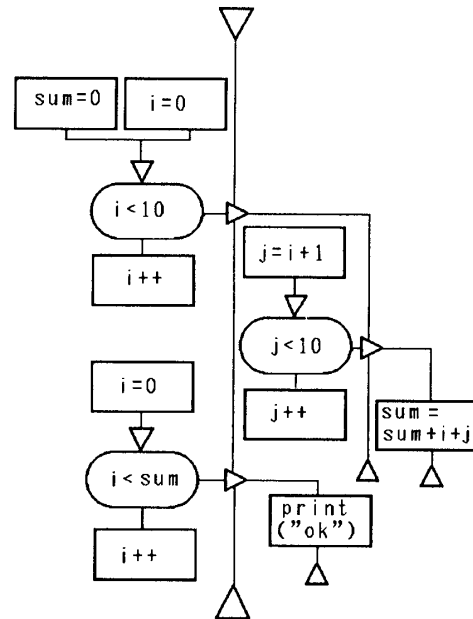
参考文献

(1) 大原茂之: TSチャートによる階層構造的プログラミング、東海大学紀要工学部Vol. 27, No. 1 (1987)。

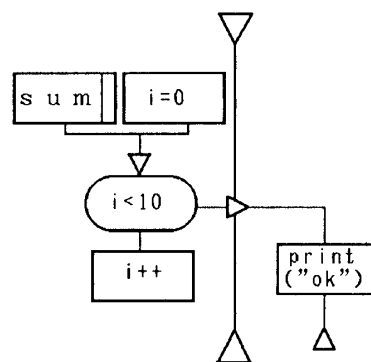
(2) ワンロップ、大原、小高: TSチャートの構

造変換についての一考察、第35回情報処理学会全国大会論文集(II) 4z-7 (1987)。

(3) チャーチャイ、大原、小高: TSチャートの制御構造解析のアルゴリズムの一考察、第38回情報処理学会全国大会論文集(II) 7L-7 (1989)。



(1) 変換前のTSチャート



(2) 変換後のTSチャート

図1. TSチャートの構造変換の一例