

計算機ジョブフロー図の自動生成機能の試作

5N-5

笠井 有美 小野山 隆 岡本一 弘

日立ソフトウェアエンジニアリング(株)

1 はじめに

計算機センターにおける運用管理作業支援システムにおいて、ジョブ情報のマスタ入力・変更・削除は通常マスタ設定用のシートを用いて行われる。ジョブ情報にはジョブの実行順序もふくまれている。殆どの場合ユーザはマスタにジョブ情報を入力すると共に、ジョブの実行順序を図示するフロー図を作成して、実行状況チェックなどに使用している。このため、実行順序を変更する時にはマスタの変更を行うだけではなく、ジョブフロー図も変更しなければならない。このように、現状ではジョブ実行順序変更に伴い二重の手間がかかり、また、人手による作業であるため間違いも生じ易い。著者らは従来人手でおこなってきたフロー図の作成・修正を自動化することにより、計算機センターにおける運用管理にかかる作業量を軽減することを目的とし、その機能の試作を行っている。次節以降ではジョブの実行順序定義からフロー図を自動生成する方法とその評価について述べる。

2 ジョブ配置方法

ジョブの実行順序定義は、各ジョブに対してその前に実行しなければならないジョブの名前を定義することでなされているものとする。このような定義から人間にとって理解し易いジョブフロー図を作成するには、どのような配置方法をとったらいだろうか。

フロー図に限らずグラフの自動作図に関する研究では、GA 技術などを利用したものがよくある。それら手法ではグラフがきれいであるかどうかを表す評価値を設けて、その値を出来るだけ改善していくように配置を求めていく。この方法では実用上次のような問題点がある。

1. 途中でいくつもの配置を通過し最終的な解を得るまで時間がかかる
2. 評価値の選定が難しい

評価値として例えばジョブとジョブを結ぶ線の交点の数がある。交点の数が少いほどきれいなフロー図であるとする。しかし、そうして作成されたフロー図が人間が

直観的に理解し易いものであるとは限らない。人手でフロー図を作成する時には交点を最小にしようなどと考えて作るわけではない。直接結び付いたジョブは近くに配置し、作業の中心である一連の処理の流れは一行に並ぶようにするなどしながら、目で見易さを判断して作成するだろう。

このような点を考慮して、今回の試作では次のような方針をとることとした。

1. ジョブの連なりの一番長いものをパスとして順に取り出し、そのパス単位でジョブを配置する
2. 自動作図の結果の気に入らない部分は修正できるように編集機能を設ける

以下、図1を用いて配置方法を示す。

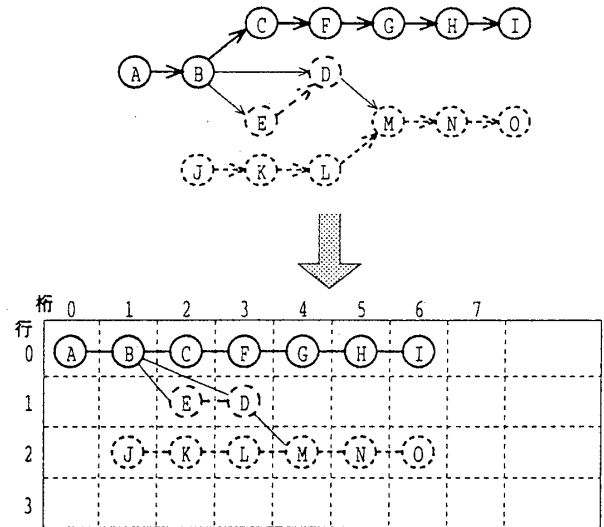


図1: ジョブ配置の例

ジョブの関連の定義から一番長いジョブの連なりをパス1とする。残ったジョブの中から同じように一番長いジョブの連なりをパス2とする。この操作を全てのジョブがパスに割り当てられるまで行う。図1の例ではパス1・パス2・パス3の3つのパスに分けられている。

次にパス単位にジョブの配置を決定していく。まず一番長いパス1を選び0行目に割り当て、割り当てたパスとつながりのあるパスがあったら次の行に割り当てる。この操作を繰り返す。図1ではパス1・パス3のパス2の順に割り当てられている。

この例では全てのジョブがつながっているが、わりあってバスにつながるのあるバスがなくなったら、残りのバスから一番長いものを選び割り当てる。これを未割り当てバスがなくなるまで繰り返す。

この方法によれば、長いバスを中心としてフロー図の流れを見易く配置することができ、配置決定にかかる時間も実用的な範囲におさまるであろう。

3 評価

本機能が対象とするデータのジョブ数の最大を 300、ジョブ間を結ぶ線の数の最大を 300 とし、実際に計算機運用に使われているジョブの実行順序定義を例題として本機能の評価を行った。評価に用いた例題数は 34、各例題中のジョブ数は 1 ~ 269、使用したマシンは 120MIPS である。

図 2 にその処理時間を表すグラフを示す。ジョブ数の増加に伴う処理時間の増加の仕方が次第に大きくなっていることがわかる。これはジョブ数が更に 1000、2000 と増加していくのならば問題になるだろうが、ジョブ数 300 以内であれば、1 分もかからない程度であるから実用上問題にはならないであろう。

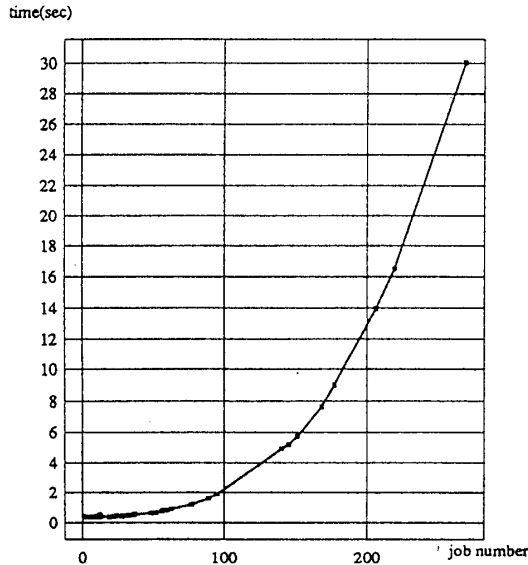


図 2: ジョブ配置に要する時間

図 3 に出力例を示す。この程度の複雑さのフロー図を扱うのならば、本方法による自動配置の機能で十分である。多少修正を加えればもっと理解し易いものすることも可能である。

しかし実際にはもっと複雑な関係を持つものが多く、それらについては本方式だけでは十分でないことが分かった。問題点として以下のものがあげられる。

1. 複雑なフロー図が大量にあると修正するのに大変

手間がかかる

2. どんなに修正しても見易くならないデータもある
3. ユーザが目撃したいジョブの流れ(メインバス)が必ずしも一番長いバスであるとは限らない

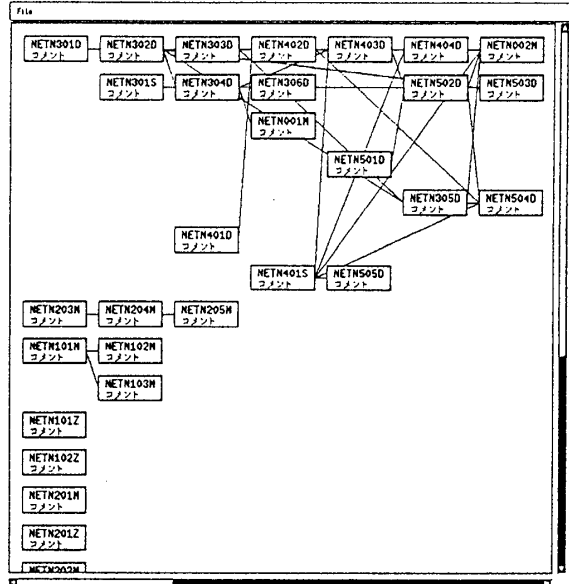


図 3: 実行例

1 はフロー図を手作業で作成する場合にもいえることなので、特に自動配置による問題ではない、むしろ画面上での編集機能を設けることにより、手描きよりも修正が楽になることが利点になるだろう。

2 からは複雑なフロー図はジョブとそれを結ぶ線の表示だけでは不十分だということがいえる。

3 については、メインバスを一直線上に配置するには現行機能ではユーザがジョブの移動操作を駆使して行うしかない。

4 今後の課題

前述した問題点を改善するために、以下の追加機能を検討中である。

1. ジョブ間の関係を線で結ぶ以外にコネクタによる表示も可能にする
2. バスの初期状態の入力
3. フロー図表示画面上でのインタラクティブなバス設定

上記のいずれも、理解し易いフロー図を生成するにはユーザから理解し易くするための情報を取得しなければならない。その入力作業をいかに面倒なく行えるようにするか検討していくことが重要であろう。