

2U-1

データフローモデルによる
集合データ処理方法の提案

竹内 洋一* 松橋 誠壽* 茂木 啓次**

*(株)日立製作所システム開発研究所 ***(株)日立マイコンシステム

1. はじめに

筆者らは、先に種々の業種における制御モデル、意志決定支援モデルプロトタイピングのためのプログラミング環境を提案した[1]。ここでは、本環境で生成されるデータフローモデルにおける集合データ処理方法を提案する。

2. 集合データ処理の必要性

図1は、トンネル換気制御システムにおける制御モデルのブロック線図である[2]。本制御モデルは、トンネル内の空気汚染量、車両の通行量等のセンサ情報を入力し、トンネル内の換気装置の操作量を決定するものである。本制御モデルは時系列データを扱うモデルであり、その特徴の一つは、過去のセンサ情報の履歴データを扱うモデル(制御検討判断モデル②、操作案生成モデル③、評価モデル⑥)を含んでいることである。また、他の特徴として、同種データの集まりの利用がある。すなわち、操作案生成モデル③は、複数の操作案を生成し、汚染予測モデル④は複数の操作案の各々から予測値を求め、評価モデル⑥は複数の操作案、予測値から一つの操作案を選択する。

以上のように、上記制御モデルに含まれるモデルの多くは、集合データ(時系列データを含む)を扱うモデルである。このように集合データが多用されるのは、空間情報のパターン処理、複雑な判断処理等に起因しており、本制御モデルに限らず、今後の制御モデル、意志決定支援モデル等の多くに共通する性質と考えられる。

3. 集合データ処理機能

本データフローモデルにおいては、集合データの処理を各モデルの入出力ポートにおいて実現する。

(1) 集合データの分解、生成

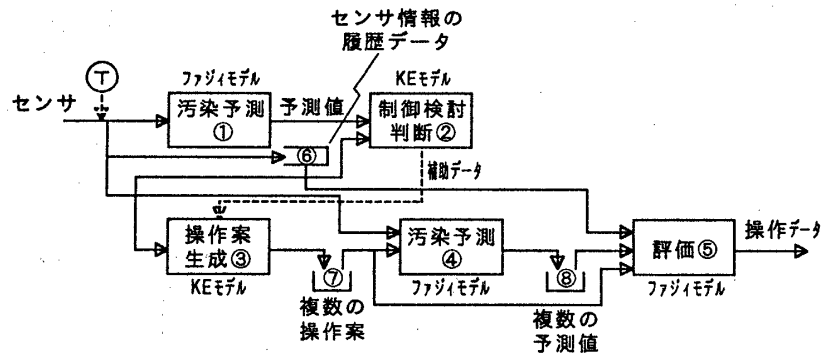


図1 トンネル換気制御モデルのブロック線図

通常型入出力ポートでは、集合データを単数データと同様にそのまま通す(図2(1))。一方、分解型入力ポートは、モデルの実行開始時に集合データを入力し、モデルの実行中、集合データの要素データを内部リンクに流す。結合型入力ポートは、モデルの実行中、内部リンクから届く要素データを蓄え、モデルの実行終了時、集合データを生成して出力する(図2(2))。

(2) 集合データの演算

異なる入力ポートの間では、集合データの演算を行なう。ここでの集合演算は、最も利用頻度の高いと考えられる直積操作と、対応操作(要素間の対応にもとづいて、直積集合の部分集合を定める操作)である。

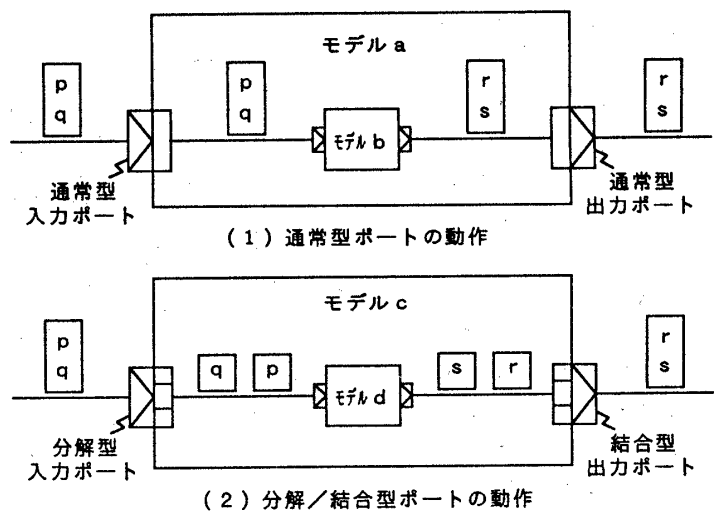


図2 入出力ポートによる集合データの分解、生成

集合演算の処理の流れを図3に記す。

図3のモデルeには、3つの入力ポート(0, 1, 2)がある。各入力ポートには属性値としてグループ名が付与されており、入力ポート0, 1は等しい名称h、入力ポート2は異なる名称iが与えられている。

モデルeの入力ポート0, 1, 2へ、それぞれ、集合データ{a, b, c}、{p, q, r}、{x, y}が届いた場合、以下のように動作は進む。

(i) 対応操作

等しい入力ポートグループhに属する入力ポート0, 1の間では、集合データ{a, b, c}と{p, q, r}の各要素が先頭から対応し、中間集合1{(a, p), (b, q), (c, r)}が生成される。入力ポート2の入力した集合データ{x, y}は、そのまま中間集合2になる。

(ii) 直積操作

中間集合1と2の直積操作によって、最終集合{(a, p, x), ..., (c, r, y)}が生成される。(iii) データの生成

モデルeの実行中、上記最終集合の要素の各々が、内部リンクに流れる。

4. 記述例

前述のトンネル換気制御モデルのブロック図(図1)を、本データフローモデルとして表わすと、図4に示すようになる。

ブロック図(図1)中のバッファ⑥は、本データフローモデルにおいて、センサ情報(単数データ)を順次、入力し、その履歴を示す時系列データ(集合データ)を出力するシステムモデルである。一方、ブロック図(図1)中の、操作案、予測値を蓄えるためのバッファ⑦、⑧は、本データフローモデルでは存在せず、代わりに操作案、予測値の集合データがリンク上を流れる。

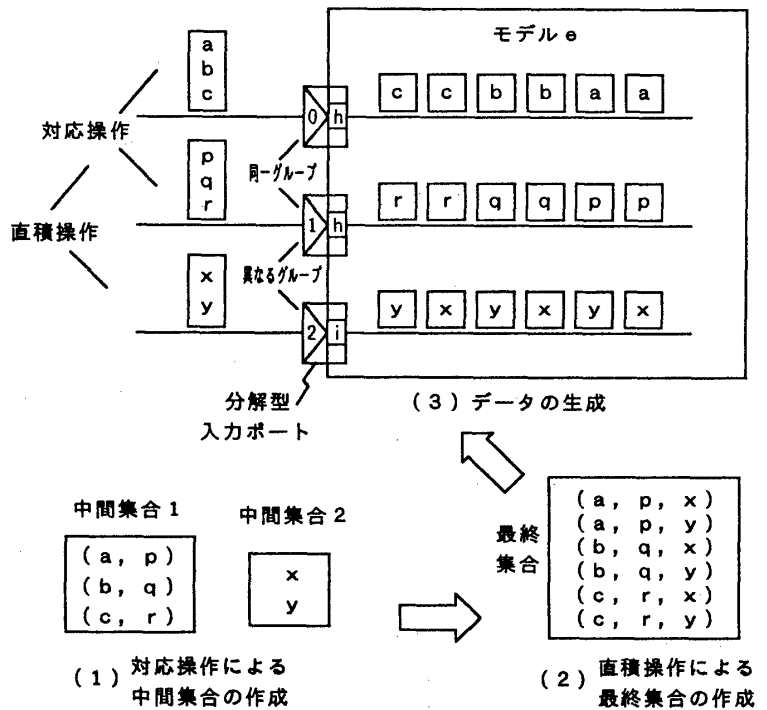


図3 入力ポートによる集合演算

5. おわりに

階層型データフローモデルにおける、入出力ポートによる集合データ処理方法を提案した。

6. 参考文献

- [1]竹内、他：ビジュアルな制御用モジュール組立て環境の提案、情報処理学会第42回全国大会2R-10(1991)
- [2]松橋、他：定性的推論を用いた道路トンネルの換気制御、第5回産業システムシンポジウム講演資料23(1988)

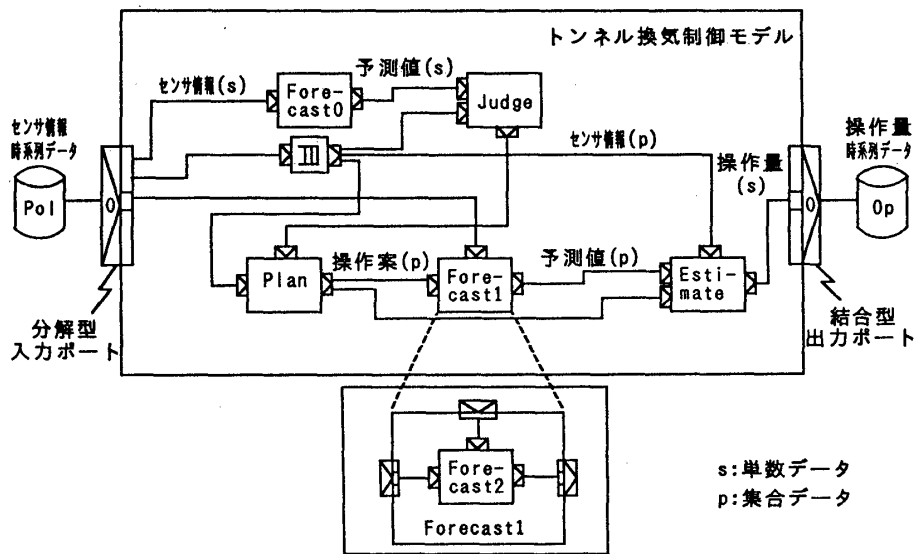


図4 トンネル換気制御モデル(本データフローモデルによる記述)