

## リアルタイムシステムの モニタリングに関する一提案（3）

6K-4

近造 明<sup>†</sup> 吉田 聡<sup>†</sup> 大原茂之<sup>†</sup> 澤田 勉<sup>†</sup>  
<sup>†</sup>東海大学  
<sup>†</sup>エルグ株式会社

### 1. はじめに

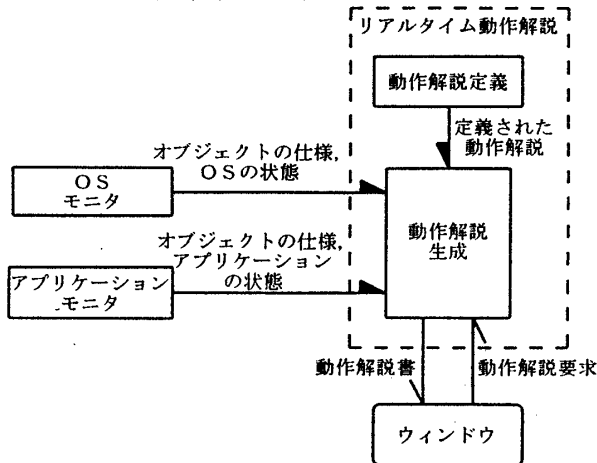
リアルタイムシステムのモニタリングを行うために対象となるシステムをモデル化し、オブジェクト図で記述した場合を考える。このときは、メッセージの入出力仕様、メソッドの仕様を把握し、システム全体や個々のオブジェクトごとの静的な動作解説を行うことは容易である。しかし、任意のオブジェクトを組み合わせた場合には、すべてのオブジェクトの任意の組み合わせに対するリアルタイムな動作の解説をあらかじめ用意することはきわめて困難である。

本報告では、任意に組み合わせられたオブジェクトに対する動作をリアルタイムに解説する手法を提案する。

### 2. リアルタイム動作解説システム

#### 2.1 システムの入出力

図表1に、リアルタイムな動作解説を生成するシステムの入出力仕様を示す。



図表1 リアルタイム動作解説システムの入出力

ユーザはオブジェクトを任意に組み合わせ、動作解説を要求する。要求されたオブジェクトの仕様と現在の状態をアプリケーションモニタ、OSモニタから受け取る。さらに、定義されている各オブジェ

A Proposal of Monitoring for Real-Time System(3).

Akira KONZO, Satoshi YOSHIDA,  
Shigeyuki OHARA  
Takai University.  
Tutomu SAWADA  
ERG Co.,Ltd.

クトの動作解説を受け取り、組み合わせられたオブジェクトの動的な動作解説を生成する。

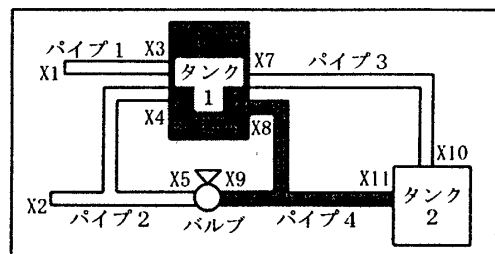
#### 2.2 オブジェクトグループ

オブジェクトグループとは、複数のオブジェクトを組み合わせ、1つのオブジェクトとみなしたものである。また、オブジェクトグループ内に含まれるオブジェクトをメンバオブジェクトと呼ぶ。

オブジェクトグループの入力メッセージは、メンバオブジェクトに入力され、かつ入力元がメンバオブジェクトでないメッセージである。出力メッセージは、メンバオブジェクトから出力され、かつ出力先がメンバオブジェクトでないメッセージである。メソッドは、メンバオブジェクトの各々のメソッドとメンバオブジェクト間のメッセージで構成される。

#### 2.3 リアルタイム動作解説の生成

図表2は、モニタリング対象であるアプリケーションのモデルを表したものである。ここで、タンク1とパイプ4は、ユーザによって選択された状態であることを意味している。また、X1からX5、X7からX11は、単位時間当たりの液体の流量を意味している。



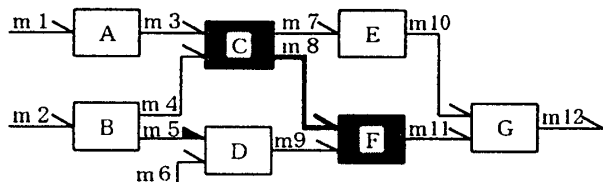
図表2 アプリケーションのモデル図

各々の部品オブジェクトには図表3に示すような動作が定義されているものとする。

部品名	部品オブジェクトの動作
タンク1	入口1からX3, 入口2からX4液体が流入する。出口からX7, 出口2からX8液体を排出する。現在値はVc
タンク2	入口1からX10, 入口2からX11液体が流入する。現在値はVg, Vgが100以上になったら警報を出す
パイプ1	入口1からX1液体が流入する。出口1からX3液体を排出する。現在値はVa
パイプ2	入口1からX2液体が流入する。出口1からX4, 出口2からX8液体を排出することが可能。現在値はVb
パイプ3	入口1からX7液体が流入する。出口1からX10液体を排出する。現在値はVe
パイプ4	入口1からX8, 入口2からX9液体が流入する。出口1からX11液体を排出する。現在値はVf
バルブ	ONならば液体が通過可能。OFFならば液体は通過不可能

図表3 部品オブジェクトの動作

図表2のモデル図は、図表4に示すようなオブジェクト図に変換することができる。図表4は、図表2におけるタンク1に対応したオブジェクトC、パイプ4に対応したオブジェクトFが選択された状態であることを表している。また、選択されたオブジェクトのみに関係するメッセージ、つまりメッセージm8も同時に選択された状態になる。



図表4 アプリケーションのオブジェクト図

各々のオブジェクトには図表5に示すようなメッセージの入出力仕様、図表6に示すようなメソッドの仕様が定義されているものとする。

オブジェクト	入力元	入力	出力	出力先
A (パイプ1)	Φ	m1: Add(X1)	m3: Add(X3)	C
B (パイプ2)	Φ	m2: Add(X2)	m4: Add(X4) m5: Add(X5)	C D
C (タンク1)	A B	m3: Add(X3) m4: Add(X4)	m7: Add(X7) m8: Add(X8)	E F
D (バルブ)	B Φ	m5: Add(X5) m6: Switch (ONorOFF)	m9: Add(X9)	F
E (パイプ3)	C	m7: Add(X7)	m10: Add(X10)	G
F (パイプ4)	C D	m8: Add(X8) m9: Add(X9)	m11: Add(X11)	G
G (タンク2)	E F	m10: Add(X10) m11: Add(X11)	m12: Warning	Φ

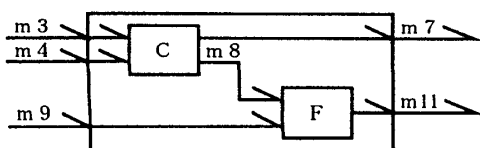
図表5 各オブジェクトのメッセージ入出力

オブジェクト	メソッドの仕様
A	$V_A = V_A + X1 - X3$
B	$V_B = V_B + X2 - X4 - X5$
C	$V_C = V_C + X3 + X4 - X7 - X8$
D	ON: $X9 = X5$ , OFF: $X9 = 0$
E	$V_E = V_E + X7 - X10$
F	$V_F = V_F + X8 + X9 - X11$
G	$V_G = V_G + X10 + X11 - X12$

図表6 各オブジェクトのメソッド

動作解説の生成手順を次に述べる。

[1] 図表7に示すように、選択されたオブジェクトCとオブジェクトFをオブジェクトグループとする。



図表7 オブジェクトグループ

図表8に示すようなオブジェクトグループのメッセージ入出力仕様を生成する。

入力元	入力	出力	出力先
A	m3: Add(X3)	m7: Add(X7)	E
B	m4: Add(X4)		
D	m9: Add(X9)	m11: Add(X11)	G

図表8 オブジェクトグループのメッセージ入出力

[2] 図表4におけるオブジェクトの動作順序からオブジェクトグループに入力されるメッセージ、出力するメッセージの順序を決定する<sup>1)</sup>。

オブジェクトの動作順序は、{A, B}, {C, D}, {E, F}, {G}である。したがって、メッセージが入力される順序は、{m3, m4}, {m9}であり、メッセージを出力する順序は、{m7}, {m11}である。

[3] オブジェクトC、オブジェクトFのメソッドとメッセージm8を組み合わせ、オブジェクトグループのメソッドを生成する。

オブジェクトグループのメソッドは、

$$V = V_C + V_F + X3 + X4 + X9 - X7 - X11$$

のようになる。

[4] オブジェクトグループのメッセージ入出力とメソッド、および定義されている動作解説からオブジェクトグループの動作解説を生成する。

図表9に、要求された時点での動作解説の生成結果を示す。

- ・パイプ1からX3, パイプ2からX4の液体が流入する
- ・バルブからX9の液体が流入する
- ・パイプ3にX7の液体を排出する
- ・タンク2にX11の液体を排出する
- ・現在値はV

図表9 リアルタイム動作解説

### 3. おわりに

本報告では、任意に組み合わせられた各オブジェクトのメッセージ入出力仕様やメソッド仕様から、リアルタイムな動作の解説を生成する手法について述べた。

今後は、リアルタイムな動作解説を行う実システムを開発していく予定である。

### 謝辞

本研究を進めるにあたり、日頃お世話になっている本学電子工学専攻主任飯田昌盛教授に感謝の意を表します。

### 参考文献

- 1) 兪, 大原: オブジェクト指向構造解析に関する一提案, 情報処理学会第49回全国大会. (1994)