

LOTOSによるCCR サービス定義の形式記述

1 T-3

全体報告

INTAP 研究開発委員会 プロトコル形式記述 WG

藤田朋生 (日本電気)、内山光一 (東芝)、岡田康治 (電総研)、奥村薫 (日本IBM)、
小野昌秀 (沖)、五ノ井敏行 (富士通)、高橋薫 (東北大)、藤尾光彦 (シャープ)、前田誠 (日立)

1 まえがき

我々は、INTAPの形式記述WGの活動として、OSIのCCRのサービス定義[1]をISOで検討された形式記述言語であるLOTOS[2]を用いて記述した。その記述内容を報告し、さらに応用層の仕様を形式的に記述する場合に考慮すべき点についての考察を述べる。

本稿では、記述内容の全体に関する考察点について述べる。プロセス部の記述、データ部の記述の内容については別稿[3][4]を参照されたい。

記述[5]はCCRの規格が2nd DPであった頃に書かれた、CCRの形式記述化に関する論文[6]をベースに検討された。型の定義に関してはセッションのLOTOS記述[7]を参考している。

2 記述対象

CCRは、分散して存在する、互いに関連した資源(バウンド データ)に対する整合のとれた操作(アトミック アクション)を実行するための機能を提供する。アトミック アクションを行なうCCRサービス利用者は、木構造(アトミック アクション ツリー)を形成する。2つのノード間の論理的なつながりは“アトミック アクション ブランチ”と呼ばれる。ブランチの両端のノードは、“スーパーリア”と“サブオーディネート”にその役割りを分けられる。

3 記述範囲

CCRの国際規格では、アトミック アクション等の概念の説明は規格本体に含められているが、スーパーリアとサブオーディネートの動作の規定が中心であり、複数のブランチにまたがる動作の規定等についてはCCRサービス利用者が従うべき規則として、normative annexに含められている。

今回の記述には、1つのブランチに関する部分のみが含められている。

頁数で比較すると、国際規格(27頁)と今回の記述(26頁)はほぼ同じである。対応する部分で比較するとサービス定義に関する12頁(状態遷移表を含む)がLOTOS記述の539行で表されていることになる。プロセス部の記述244行に対し、データ部の記述が295行と若干多くなっている。

A Formal Description of CCR Service
Definition in LOTOS - Overview -
T.FUJITA(NEC), M.UCHIYAMA(Toshiba), K.OKADA(ETL),
K.OKUMURA(IBM Japan), M.ONO(Okai), T.GONOI(Fujitsu),
K.TAKAHASHI(Tohoku Univ.), M.FUJIO(Sharp),
M.MAEDA(Hitachi)

4 記述の説明

4.1 記述概要

以下に記述の大枠を示す。

```
specification CCR_Service[sup, sub] : exit

library
...
endlib

behavior
  aBranch[sup, sub]

where
process aBranch[sup, sub] : exit :=
( SupCCEP[sup]
  [[sup]]
  CCEPRelation[sup, sub]
  [[sub]]
  SubCCEP[sub] )
where
```

プロセス *aBranch* は1つのブランチにおけるスーパーリアとサブオーディネートの動作を規定している。プロセス *aBranch* は“*sup*”と“*sub*”の2つのゲートを持ち、CCRサービス利用者と提供者間のサービスプリミティブの授受はゲートにおけるイベントとして表される。スーパーリア側で起こり得るサービスプリミティブの順序の制限はプロセス *SupCCEP* により、またサブオーディネート側での制限はプロセス *SubCCEP* により規定される。そして、その2者間の関係はプロセス *CCEPRelation* により規定される。

このトップレベルの記述スタイルは、従来のOSI仕様の形式記述の中で使われてきた制約指向に従ったものであり、スーパーリア側とサブオーディネート側の動作を分けて記述することにより、それぞれの動作が捉えやすくなっている。

4.2 プロトコル仕様との関係

specification *CCR_Service[sup, sub]* : exit を図で表すと図1のようになる。サービス定義では、サービス提供者とサービス利用者とのサービスプリミティブの授受についての動作が規定されているので、それをスーパーリア側とサブオーディネート側それぞれのゲートにおけるイベントにより表している。そしてサービスプリミティブの構造はデータ型の定義により表している。

検討の中で、サービス定義の記述は、プロトコル仕様の記述で上位に見せるゲート以外のゲートを“hide”することにより得ることができるのではな

いかという議論があった。しかしながら、LOTOSで記述しようとした場合には、プロトコルの記述はサービスの記述に比べて複雑になり、理解しにくくなる。“サービス定義は要求仕様の面があり、それだけで独立して定義した方がよい”という意見があり、サービス定義のみの記述を試みた。

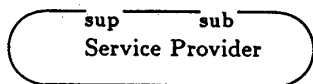


図1 model

4.3 スーベリアとサブオーディネートの関係

通常、自然言語で記述されたOSIのサービス定義の記述では、(CCEPRelationに相当する)通信を行なうサービス利用者間の関係をあまり明示的には示していなかった。一方のサービス利用者がある要求サービスプリミティブを発行したら、相手サービス利用者に対し指示プリミティブが上がる、相手サービス利用者が破壊的なサービスの発行を要求していた場合には指示プリミティブは上がらない場合がある、といった規定はプロトコル仕様や他の規格から導き出されることとしてサービス定義の中には記述されていない。

そのために、実際に起こり得るシーケンスを掴むためには、関連するすべての規格を理解しなければならなかった。我々は、サービスの理解を容易にするためにこの部分の記述をCCEPRelationとして加えた。

プロセスCCEPRelationではスーベリアとサブオーディネートの間に方向ごとに1つずつのキューを持ち操作する。

キューはtype CSPQueueとして定義されている。基本的にはFIFOであるが破壊的なサービスによるページ処理等いくつか例外的な操作が定義されている。

4.4 “Local Matter”について

国際規格において、状態遷移表の空白の部分(状態とイベントの組合せで、処理の記述の無いもの)の処理については“Local matter”として実装者に委ねられている。今回の記述では空白部分に相当するイベントは一切記述していない。コメントとして、“LOTOS記述の中で定義されていないイベントはlocal matterとして扱う”という注釈を加えている。当記述に従えばCCRサービス利用者が正常でないイベントを行おうとしたとき、そこでデッドロック状態に入らなければならない。これは正常でないケースは実装者に任せるとした国際規格の立場からすれば過剰に限定された仕様(オーバースペック)であろう。しかし、“Local matter”を何らかの方法で記述しようとした場合でも、やはりオーバースペックに陥りやすく、記述の読みやすさの点からいって、今回の方法が望ましいと考えた。

5 考察

CCRは応用エンティティの中で他のASEと協調して動作する。CCRのASEがどうやって生成されるのか、アトミックアクションの識別子等はどう振られるのかといったモデルに関する部分は今回の記述の中には含まれていない。これはACSEのFDIの作業[8]のときにも議論された点であり、OSIの応用層の規格の形式記述化を進めて行く上で今後とも問題になる点であろう。

また、今回の記述がサービスの記述であり、CCRはサービスプリミティブのデータ構造が簡単であるにも関わらず、データ部の量が多かった。データ部の記述の書き方は今まで作成されたLOTOS記述の中である程度統一されているので、それに従うことにより、見ためよりは簡単に作成することができるとは。しかしそれにより、より良い記述方法を妨げている面がある。今回の記述ではあえて今までの記述方法と変えて記述した部分があるが、より書きやすく/読みやすい記述に統一されることが望ましいと考える。

今回の作業では、データ部、スーベリア側のプロセス、サブオーディネート側のプロセス、Relationの部分と大まかに分担して記述していったため、データ部とプロセス部の整合をとるのが難しかった。プロセス部で必要とする“sort”、“operation”、“equation”を過不足なく定義していく必要があるからである。

6 あとがき

LOTOSを使えば誰でも簡単に正確で読みやすい仕様書ができる、というわけではなく、正確で読みやすい記述を行なうために考慮されるべき点は多い。自然言語で書かれた記述と同様、多くの人により検討される必要がある。

自然言語による仕様による不満な点がでてきたので、FDTが検討されてきたのであろう。今後は自然言語では記述が難しいものに対してLOTOSを適用し、評価して行きたい。

謝辞

本研究は、新エネルギー産業技術総合開発機構(NEDO)の委託を受け、INTAPが研究開発を行っている通産省工業技術院大型プロジェクト「電子計算機相互運用データベースシステム」の成果である。

参考文献

- [1] ISO/IEC: Final normative text of DIS ISO/IEC 9804 OSI - Service definition for the Commitment, Concurrency and Recovery service element. ISO/IEC JTC 1/SC 21 N 4611, Apr. 20, 1990.
- [2] ISO/IEC: OSI - LOTOS -, ISO 8807(1989).
- [3] 高橋 他: “LOTOSによるCCRサービス定義の形式記述 - プロセス部 -”, 情報処理学会第42回全国大会 (Mar. 1991)
- [4] 岡田 他: “LOTOSによるCCRサービス定義の形式記述 - データ部 -”, 情報処理学会第42回全国大会 (Mar. 1991)
- [5] Protocol Formal Description WG of INTAP: “LOTOS description of the service definition for the Commitment, Concurrency and Recovery service element”, (Dec. 1990)
- [6] Ibrahim Ajubi and Marten van Sinderen. High Level Synchronization Services of OSI - Commitment, Concurrency and Recovery
- [7] ISO/IEC: OSI - LOTOS description of sseion service ISO/IEC TR 9571, Sept. 15, 1989.
- [8] 内山 他: “ACSEのLOTOSによる記述の試み”, 情報処理学会第46回マルチメディア通信と分散処理研究会, 1990