

セルペトリネットの形式化について

- 1 研究の動機
- 2 セルペトリネットとは
- 3 Mizarにおけるシンプルなペトリネットの定義・定理
- 4 拡張されたペトリネット
- 5 Reference

1 研究の動機

SUGSI で学ぶようになってから，学部用の科目も含めて，情報工学のいろいろな学習に取り組んできました。関心を引かれた内容はいくつもありましたが，その中で，特に，Mizar についての学習に興味を持つに至りました。Mizar の持つ「計算機検証による形式化数学」という手法により，数学定理のライブラリ整備を進めていく Mizar プロジェクトに参加させていただくことの意義が，自分の本学での学習動機と照らし合わせて大きな目的となるのではないかと考えるようになりました。自分一人では大それた研究はできないかもしれませんが，Mizar を修士研究の中心に据えることによって今後の科学の発展に少しでも寄与できるということに，大きな魅力を感じた次第です。

実際のテーマについては，Kawamoto 先生にご指導いただき，標記のように「セルペトリネットの形式化」ということに決定しました。少し拡張されたペトリネットについて，Mizar の手法を用いて研究していきたいと思います。

2 セルペトリネットとは

まず，「ドイツの C.A.Petri 博士によって提唱されたペトリネットとは，グラフィック視覚ツール，シミュレータツール，数学的方法論の3つの機能を併せ持つ」いる。そのため，「並行的，非同期的，分散的，非決定的，確率的な動作をする一般的な情報・制御システムの，記述，設計，解析，検証に大変有用である」とされている。

ペトリネットは，Place，Transition という二種類の Node をもつ二部有向グラフである。Place は円で表される Node で条件を表し，Transition は棒または箱で表される Node で事象を表す。そして，これらを結ぶアークは条件，事象の関係を表す。これらの Place，Transition，Arc によりシステムの構造を表現することができる。また，各円の中に書き入れた小丸を Token といい，システムの動作状態を表す。そして，ペトリネットのうち，Token があるデータを保持できるとき，カラーペトリネットという。

さらに，セルペトリネットとは，表計算ソフトのように手軽に様々なシミュレーションを実行できるようなツールで，どのような場合にも Place と Transition の組み合わせによって処理できるようにするための最小単位を Cell と考えたものである。セルペトリネットについても解析がまだなので，今後進めていきたい。

3 Mizarにおけるシンプルなペトリネットの定義・定理

Mizar article 「Basic Petri Net Concepts」によれば，基本的なペトリネットの定義や定理の def1 ~ 17 および theorem::PETRI:1 ~ 20 において Place や Transition , Arc , Subset 等が記述されている。今後，これらについて，十分に解析をしていく予定である。

4 拡張されたペトリネット

Mizarにおけるシンプルなペトリネットの定義・定理を明らかにした後，その範囲を拡張していき，Mizarで正しく証明していく予定である。一般化ペトリネットから有限容量ペトリネット，カラーペトリネット，高位ペトリネット，拡張型ペトリネット，併せてペトリネットの性質へと研究の範囲を広げていきたい。

5 Reference

- (1) Pauline N.Kawamoto and Yatsuka Nakamura, On Cell Petri Nets, Shinshu University.
- (2) 大矢長門 セルペトリネットツール 修士論文資料
<http://e-vod.cs.shinshu-u.ac.jp/pauline/work/SUGSI/sugsi_research_note2.html>
- (3) 中村八束 グラフ理論 <<http://markun.cs.shinshu-u.ac.jp/learn/graph/GraphTheory-j.html>>
- (4) 奥川峻史 ペトリネットの基礎 共立出版 1995
- (5) 村田忠夫 ペトリネットの解析と応用 近代科学社 1992
- (6) 椎塚久雄 実例ペトリネット コロナ社 1992
- (7) 熊谷貞俊・薦田憲久 ペトリネットによる離散事象システム論 コロナ社 1995
- (8) 森下信 セルオートマトン 養賢堂 2003
- (9) 加藤恭義・光成友孝・築山洋 セルオートマトン法 森北出版 1998