JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	集合的な状況の形式化とそれに基づく法的推論システム
Author(s)	大森，正則
Citation	
Issue Date	1997-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1050
Rights	
Description	Supervisor:東条 敏，情報科学研究科，修士

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

集合的な状況の形式化とそれに基づく法的推論システム

大森 正則

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

1997 年 2 月 14 日

キーワード： 法的推論, 状況依存性, 時間情報, 集合的状況モデル.

法的推論の研究は人工知能のさまざまな技術要素を融合し統合するという人工知能研究の立場からも, 実社会へのコンピュータへの応用という意味からも注目されている研究分野である. この領域の中で法的知識の静的な側面と動的な側面, すなわち表現と推論の両方に対して近年, 状況依存性が重要な要素とみなされるようになってきた. 法的推論システムにおいて, 適切な結論を推論するためには, 扱っている事例 を取り巻くさまざまな状況を考慮しなければならない. 法的な推論を行なう場合に, 推論主体 (主に人間) は推論に多様な側面から背景条件を持ち込む. 例えば, その人間が属する領域における常識, 価値観, 彼がとる立場などである. また, 推論の対象とする事例においては時間的場面や, 空間的位置を状況としてみることもできる. 法的領域の事例の調査から, 特に時間的な状況を扱うことが必要であることが観察された. 最近の研究では状況理論による法的推論の形式化の研究が行なわれている. これは状況理論が推論対象の状況依存性と対象間の情報の流れに対して論理的基盤を与えてくれるからである. これらの研究の目標の一つはさまざまな状況を一様な形式で表現し, 表現の効率性を高めるとともに, その上の推論を実行できるようにすることである. このことは本研究の目的の第一にもなっている.

しかし, 今までの研究では, 状況をその中で成り立つ事実またはルールの集合としてモジュール的に扱うものがほとんどであり, 状況それ自身の性質について十分に考慮されていないと考える. そこで本研究の第 2 の目的は状況の性質を扱うための形式的な状況のモデルを提案することである. 具体的には, 状況を単体で捉えず, より基本的な要素の集合として捉える. まず, 状況の素粒子のようなもの仮定し (状況素と呼ぶ), その状況素の間の関係 (隣接関係と呼ぶ) を定義して, 隣接関係で結ばれた状況素の集合として状況を表現する. 状況はこのモデルにおいて, 相互に関係付けることによって状況の種類に依存した性質を保持し, 様相論理の ‘世界’ のように情報の要素 (インフォンと呼ぶ) の集合持つ.

Copyright © 1997 by Msanori Oomori

さらに, 状況でインフォンが成り立つかを決定する関係 (サポート関係) をひとつの状況の種類を分割する因子の大きさの概念から, 3 種類に分ける. これにより状況理論の問題のひとつに数えあげられていた, インフォンの保存性について, ひとつの解を与えることができる. このモデルの利点は 2 つある. 第 1 に, 状況がサポートするインフォンの集合 (サポートマップ) が状況素から構成的に計算によって求めることができること. 第 2 に状況素と隣接関係からなるグラフ上のパスであれば状況になるので, 非常に幅の広い柔軟な世界構造を持つことである.

このモデルを用いると, さまざまな状況が一様な形式で表現できる. その中で特に時間的な状況の表現を考察する. 時間的場面の推移によって知識の変化が頻繁に出現するため, 時間情報を状況によっ て表現することは非常に有効である. 時間情報の表現として, 我々は時間的な時点や時区間などを実体を表す '状況' を持ったモデルを与える. このモデルの利点はインフォンが持っている時間情報を考えず, 状況間の時間関係だけを考慮すればよいことである. また, 推論主体から見ても, 注目している状況の区切りが明確になるこれにより, 有効な時間情報だけを推論に用いることができる. 時間の表現として状況を用いるのは以下の理由からである. まず第 1 に時間情報を言明から切り離すことによって, 言明の時間的側面について普遍的な性質を記述することができることがある. 第 2 に時間的実体 (時区間・時点) として状況間の関係によって時間関係を表現でき, 一方, インフォンの集合としての状況の見方もできる. また, 他の種類の状況との間の制約も表現が一様なために効率良く記述することができることである.

さらに集合的な状況モデルの上の推論機構の形式化を行なった. 推論主体に対する考察から, 状況を対象領域と推論領域に分割する. 対象領域については状況グラフ上の制約解消による動的な状況の決定方式を定義する. これにより, ゴールに依存した相当な状況を求めることができる. また, 推論領域に対しては推論主体における状況の強さから制約の優先関係を決定し, その関係に基づいて, 制約の矛盾を解消する推論方式を採用する. これは論駁推論を状況モデルに適用した形式になっている.

本研究の目的の第 3 として, 我々は集合的状況モデルと推論機構に基づく言語・システムを実装した. このシステムは以下の特徴を持つ. データベースとして, インフォンとルール, 状況の記述とその間のサポートマップを持つ. また, 導出機構を推論を行なう過程で動的に状況を決定する制約解消器を持つように拡張した推論機構を持っている. 状況が集合として表現されているため, 制約の解消は集合演算として行なうことができる. システムは法的推論に特化しての使用のみならず, 一般的な問題解決にも応用可能であると信じる. 最後に, 法的領域において, 複雑な時間関係を持つ事例を記述し, このシステムが実際の事例の上の推論においてうまく機能することを示す.