

法的推論システム HELIC-II(2)

- 類似事例検索の改良と評価 -

小野 昌之 前田 茂 新田 克己

(財) 新世代コンピュータ技術開発機構

1 はじめに

我々は新たな事件における一連の事実がどの法律概念に当たるかを求める為に、HELIC-IIの推論エンジンの1つである事例ベース推論エンジンを開発してきた[新田 92]。事例ベース推論エンジンは類似事例照合部と類似論理構築部の二段階の照合処理で構成され、まず類似した状況を持つ事例を事例ベースから検索し、次に検索された事例の事例ルールを使うことによって法的概念付けを行う。我々は実例を用いてこの類似事例検索部の評価を続けていくうちに、ここで採用している類似手法だけでは、裁判で争いになる事実関係や法律の条文が着目している事実関係についての類似判断が欠けていて、検索能力が十分でないことがわかった。

そこで本論文では、法律の条文が着目している事実関係を類似判断の知識として利用する検索方法を従来の類似事例検索方式に加え知識併用検索方式について報告する。またその負荷分散方式、事例検索能力の評価及び並列処理の効果についても示す。

2 従来方式での問題

従来の類似事例検索方式は事件と事例の事実関係の照合の際に、上位概念方向の類似、時間関係の類似、時間毎に移り変わる行為者・被行為者関係についての時系列での類似の三つの類似性を同時に見て、類似事例を検索するものであった[小野ほか 91]。この方式は単に状況の似た過去の事件を検索するのに都合が良かった。しかし状況の類似性のある事例が事例ベースにないような事件の場合、人がある観点で類似と判断できるものでも検索不可能であった。例えば、下記のような第3者の介入により死亡した事件に着目してみる。

事件： 殺そうとして毒を飲ませたが死ななかった
その後の医者の治療ミスによって死亡した

従来方式では事例1のような第3者の介入がなくとも行為とそれに起因する結果が類似し、且つ事例側の多くの事実が類似の対象であるものは類似と判断していた。

事例1： 人を殴って死亡させた

一方、事例2のような第3者の介入により死亡した事例では、比較対象の各事実が類似であるとは容易に言えないので類似と判断していなかった。

事例2： 誤って重症を負わせてしまった 病院へ運ぶ途中交通事故に遭い死亡した

こうした問題を回避させる為には、事例の数を増やすことによって他の類似した事例を検索させるようにすれば良い。しかし事例2も類似事例として明らかに重要なので何らかの検索手段が必要である。

例からもわかるように人が行う類似の判断には、裁判で争いになる事実関係や法律の条文で着目している事実関係(以後これらを特徴点と言う)といった見方も必要である。従来方式ではこういった類似性をみていないことに問題があった。

3 知識併用検索方式

今回こうした問題を解決する為に、事件・事例における特徴点を利用して類似判断を行う検索方法を従来の検索方式に加え知識併用検索方式を採用する。図1に知識併用検索方式の概要を示す。

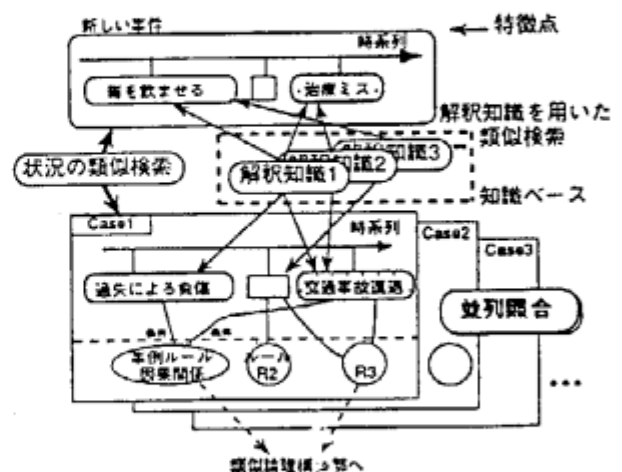


図1: 知識併用検索方式

¹Extension and Evaluation of Searching Method of Similar Cases in a HELIC-II

²Masayuki Ono, Maeda sigeru, Katsumi Nitta

³ICOT

特徴点を見て類似判断を行う知識は法律の条文を解釈することによって抽出する。抽出した様々な知識は知識ベースの中に解釈知識として蓄える。この解釈知識は現在直接プログラムとして記述しているが、将来的には事例ルールのような簡単な知識の表現で記述できるようにする予定である。以下の例のような意味の解釈知識が知識ベースに加えられている。

解釈知識

特徴点：因果関係のある事実とその事実間の時間関係

類似判断：事件と事例の間で同じ客体に対して行った
始めの行為及び次の行為が類似 &
次の行為後の結果が類似 &
始めと次の行為の主体が異なる →
第3者による介入という点で類似とする

解釈知識を使った事例検索では、まず解釈知識に記述された特徴点に対応する事実を事件及び事例から抽出し、次に類似判断をそれに適用することによって類似事例を検索する。一方従来の検索部では状況の類似する類似事例を検索する。事例が類似と判断されれば、類似論理構築部にその事例でなされた判断である事例ルールが送られる。

4 負荷分散方式

知識併用検索方式での並列性は、従来の検索処理と今回採用した解釈知識による事例検索処理の間、及び1つ1つの解釈知識による事例検索処理の間にある。またこれらを処理量で見ると従来の検索処理部分が最も多く、1つ1つの解釈知識による事例検索部分はそれに比べてかなり少ない。従来の検索部分の台数効果が上がらない原因として処理量が少ないことと通信量が多いことを述べた[小野性か 91]。こうしたことから、従来の負荷分散において問題であった処理量が少ないということとを解消する為に、1事件1事例毎の負荷分散とした。並列性のある1つ1つの解釈知識による事例検索部分の負荷分散は行っていない。表1に124事例が事例ベースに入っている時の台数効果を示す。

表 1: 台数効果

PE 数	1	4	8	16	32	64
実行時間(秒)	197.0	117.2	40.0	28.4	15.2	14.2
台数効果(倍)	1	1.68	4.93	6.94	13.0	13.9

5 評価

以上のように類似事例検索処理を拡張し、様々な事件や事例で評価した。その結果、類似事例検索能力が向上したと推論時間の短縮が確認された。

類似事例検索ではできるだけ類似度の高い事例を取り出すのが望ましい。従来の方式では多く事例を検索する

為に類似度の低い事例まで類似と扱ってきた。今回のような方式を取ることによって、従来の類似度の閾値を上げることができ、より状況の類似度の高い事例だけを検索することが可能になった。また解釈知識による事例検索によって重要な事例を検索することが可能になった。その結果、2章で例として使った事例に対して今まで検索不可能だった事例2が検索できた。一方従来の検索されていた類似度の低い事例1は検索されなくなった。

表1から1台のプロセッサを使った時に比べて64台では14倍速くなっている。1つのプロセッサへの処理の割り当て量を多くした負荷分散方式が従来の若干ではあるが良い結果をもたらしている。しかし利用したプロセッサ数に比べて十分な台数効果がでていないと言えない。そこで利用するプロセッサ数を固定して、事例数だけを増減させ台数効果を測定したのが表2である。

表 2: 事例数と台数効果の関係

事例数	62	124	248	620	2480
実行時間(秒)	9.64	14.2	22.8	41.2	125.0
台数効果(倍)	10.4	13.9	17.6	24.3	32.0

表2から事例ベースが大規模になるほど台数効果が向上するのがわかる。事例数と台数効果の関係から事例の数に適したプロセッサを用意すれば、十分な高速化が得られることが予想される。

類似事例検索は個々の検索が独立しているため高い台数効果が得られるように思われがちである。しかし、実際には表1,2からわかるように計算量のばらつきや計算量が少ない割にPEに送るデータの通信量が多い為に高い台数効果は得られていない。今後データの通信量を減らす方向で並列度を上げるプログラミングの取り組みが必要である。

6 おわりに

本論文では解釈知識による事例検索処理方式を従来の類似事例検索方式に加え知識併用検索方式を報告した。またその事例検索能力及び高速化手法について示した。今後の課題として、現在解釈知識をプログラムで記述している為に新たな知識の追加が容易ではない。簡単な表現方法で解釈知識を記述できるように枠組みを作り、組み込んでいきたい。また、法的上位概念を使った類似の為に概念辞書が十分ではないので概念辞書の整備を行いたい。

参考文献

- [新田 92] "法的推論システム HELIC-II", 人工知能学会誌 Vol.7 No.4, p47-51, 1992.
- [小野性か 91] "法的推論システム HELIC-II(2)", 情報処理学会第43回全国大会 69-5, 1991.