

クライアントサイドでの 推論エンジンの実現について

東京工業大学 大学院情報理工学研究科

櫻井 成一郎

法創造教育のためのe-learning

- ▶ 現状のe-learning=学習者の受動的学習を支援
- ▶ E-learningは法創造教育に有効なのか？
 - 法を体系的に取得するためには有効
 - 法創造に対してはどうか？

法創造とは何か？

- ▶ 複数の観点・立場から法による問題解決方法の提案
- ▶ 提案方法の妥当性および優劣の評価
- ▶ 結果の説得的な説明

既存のe-learningで欠けているもの

▶ 法創造教育 学習者の受動的学習

- 学習者は受動的に知識を獲得するのではなく、能動的に知識を獲得しなければならず、獲得した知識は第三者に対して説得的でなければならない。
- 「第三者に対して説得的である」=「教師の役割」

▶ 学習者は教材作成者でなければならない。

- コメントやメモを残すだけでは不十分

教材作成者としての学習者

▶ 名大の加賀山教授の授業

- 加賀山教授の創造的思考による成果
 - ▶ 既存の見方とは異なる新しい見方の提案
 - ▶ 他の法知識の家族法への援用

▶ このように高度な法創造は困難であっても、法の初学者でさえ法創造は可能 法創造 = 教材作成

能動的学習

- ▶ 学習者の知識・考えの整理 HTML文書化
 - 学習者による知識の整合性の検証
 - 学習者による知識の妥当性の検証
 - 学習者による知識の評価

能動的学習支援のための基本要件

- ▶ 知識 (HTML文書) を書き下す (アップロード機能)
 - ▶ バージョン管理
 - ▶ 知識の更新 (削除)
 - ▶ 比較評価するための支援機能
 - ▶ 知識に対するメタデータの付加
-
- ▶ 以上はZope (Webアプリケーションサーバ) の基本機能

学習者による評価の支援

- ▶ コンピュータシミュレーションによる評価
 - 具体的事例による問題解決シミュレーション
 - ▶ どんな結果がもたらされるのか、あるいはどんな結果がもたらされないのか。
 - 知識ベースシステムの利用 Webアプリケーションの一部として実現

Webアプリケーション

- ▶ Web + サービス (DBや別のアプリケーション) より洗練された情報提供
- ▶ Zopeを使って、教材検索システムのプロトタイプの作成 1000行程度のコードで、教材検索やコメントの付加機能を実現した。

法的推論システムのサービスとしての 実現の問題点

- ▶ データベースと比較して負荷が大きな処理
 - 数人アクセスするのであれば耐えられるが、数十人のアクセスには耐えられない。
 - 質問の形態が単純ではなく、環境を保持しなければならない。 利用者毎のセッション管理の複雑さ

動的Webの作成方法

- ▶ サーバサイドプログラミング
 - CGI
 - PHP
 - Servlet
- ▶ クライアントサイドプログラミング
 - Javascript
 - Java Applet

クライアントサイドでの実現

▶ Java Appletによる推論エンジン

- JavaベースのProlog処理系 Prolog Cafeの利用
- Javaベースの証明系 今年度作成
 - ▶ 非単調推論の実現

▶ Javascriptによる画面描画

- 常駐しているアプレットを推論エンジンとして利用
- 推論結果をHTML文書として生成

既存知識ベースの移植

- ▶ CPFで記述された知識ベースを移植し、学習者が利用できるようにする。
- ▶ 個々の知識は個別に追加・削除ができるので、学習者が知識ベースから選択する。
 - 具体的な実コードを参照する必要はない。
 - 解釈ルールの自動生成はしない。(今後の課題)

知識の実行方法

- ▶ **メタインタプリタ方式:**
 - 低速
 - 実コードの漏洩
- ▶ **直接実行方式:** Prologコードにコンパイルした後、Prolog CafeでJavaのバイトコード生成
 - 高速実行
 - 実コードの隠蔽

吉野のメタ推論機構の実現

▶ A B & C に対して

A B & C & 効力有(A B&C)

とコンパイルすることで、メタ推論を1階の推論
に還元して実行

まとめ

- ▶ 法創造教育においては、学習者による能動的学習が必要であると捉え、学習者の思考を支援するために既存の知識ベースによる推論エンジンの実現方法を提案した。

今後の課題

- ▶ 現状では、機械による知識(解釈)の自動生成は行っていない。能動的学習において、解釈の自動生成の効果について検討し、解釈機構を実現するのは今後の課題である。
- ▶ 個々の学習者が蓄えた知識を、グループ学習を通して評価することを行いたい。