

Framework integrasi penalaran logis dan probabilistik dalam sistem pengetahuan berbasis ontologi = Framework for integration of logical and probabilistic reasoning in ontology-based knowledge system

Foni Agus Setiawan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20493891&lokasi=lokal>

Abstrak

Sebuah sistem berbasis ontologi saat ini dapat melakukan penalaran logis melalui Web Ontology Language - Description Logic (OWL-DL). Namun untuk melakukan penalaran probabilistik, sistem tersebut harus menggunakan basis pengetahuan terpisah, pemrosesan terpisah, atau aplikasi pihak ketiga. Studi-studi terdahulu seperti BayesOWL, MEBN/PR-OWL, dan OntoBayes utamanya berfokus kepada bagaimana merepresentasikan informasi probabilistik dalam ontologi dan melakukan penalaran terhadapnya.

Pendekatan-pendekatan tersebut tidak cocok bagi sistem-sistem yang telah memiliki basis pengetahuan ontologi dan Bayesian network (BN) yang telah berjalan/operasional karena pengguna harus menulis ulang informasi probabilistik yang terkandung dalam BN ke dalam ontologi.

Penelitian ini mengusulkan konsep pemaduan Bayesian network ke dalam ontologi dan sebaliknya yang menyediakan solusi penalaran logis dan probabilistik secara simultan tanpa harus menulis ulang informasi probabilistik yang terkandung dalam BN ke dalam ontologi. Metode yang digunakan adalah dengan cara menentukan aturan transformasi lalu mengembangkan morpher/transformer berdasarkan aturan dan algoritma dalam sebuah kerangka kerja untuk melakukan penalaran logis dan probabilistik secara simultan. Kerangka kerja tersebut kemudian diuji dengan validasi logis, validasi empiris, dan penilaian pakar (expert judgement) untuk membuktikan validitasnya.

Hasil validasi logis menunjukkan bahwa algoritma-algoritma transformasi yang diusulkan terbukti valid dan memenuhi kriteria time complexity dan decidability. Hasil validasi empiris menunjukkan bahwa kerangka kerja yang dibangun terbukti mampu mentransformasikan informasi yang terkandung dalam basis pengetahuan Bayesian network ke dalam ontologi dan demikian pula sebaliknya. Adapun hasil penilaian pakar memperkuat hasil validasi empiris yang dilakukan terhadap kasus-kasus uji yang diambil. Hasil berbagai pengujian tersebut menunjukkan bahwa kerangka kerja yang diusulkan terbukti mampu menyelesaikan permasalahan yang membutuhkan kesatuan penalaran logis dan probabilistik dalam sebuah sistem pengetahuan berbasis ontologi.

An ontology-based system can currently logically reason through the Web Ontology Language Description Logic (OWL-DL). To perform probabilistic reasoning, the system must use a separate knowledge base, separate processing, or third-party applications. Previous studies such as BayesOWL, MEBN/PR-OWL, and OntoBayes mainly focus on how to represent probabilistic information in ontologies and perform reasoning through them. These approaches are not suitable for systems that already have running ontologies and Bayesian network (BN) knowledge bases because users must rewrite the probabilistic information contained in a BN into an ontology.

This study proposes the concept of integrating BN into ontology and vice versa which provides simultaneous logical and probabilistic reasoning solution without having to rewrite probabilistic information contained in BN into ontology. The method used is by determining the rules of transformation and then develop a morpher/transformer based on the rules and the algorithms in the form of a framework for

simultaneous logical and probabilistic reasoning. The framework is then tested by using logical validation, empirical validation, and expert judgement to prove its validity. The logical validation results show that the transformation algorithms are proven valid and meet the criteria of time complexity and decidability. The results of empirical validation indicate that the built framework has been proven capable of transforming information contained in the Bayesian networks knowledge base into ontology and vice versa. The results of expert judgement strengthen the results of empirical validation conducted on the test cases taken. The results of these tests indicate that the proposed framework is proven to solve problems that require the unity of logical and probabilistic reasoning in an ontology-based knowledge system.</i>