

ВИМІРЮВАННЯ, КОНТРОЛЬ І ТЕХНІЧНА ДІАГНОСТИКА

УДК 681.518:662.248:004.89

АБДУКТИВНЕ ВИВЕДЕННЯ ЗНАНЬ ПРО ПРОЦЕС БУРІННЯ НА ОСНОВІ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ДАНИХ ПРО БУРОВЕ ОБЛАДНАННЯ

В. Д. Мельник

ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15;
e-mail: doc.edu.if@gmail.com

Основною метою пропонованого дослідження є побудова методології поєднання технології видобування даних з фреймворком логічного програмування в обмеженнях, що дозволятиме інтеграцію доменних знань про процес буріння в загальну структуру видобування даних та знань про нафтогазову предметну область з можливостями їх безпосереднього застосування на рівні вибраного класифікатора, зокрема, у вигляді дерева рішень при використанні чітких та імовірнісних представлень на рівні фреймворк-застосування, що в своїй основі ґрунтується на абдуктивних методах побудови логічного виведення. Методи дослідження, що застосовуються, зводяться до концепції абдуктивного фреймворку, який на вході приймає набори даних у формі послідовності графічних маркерів, що відповідають конкретним рівням або мета-рівням доменних знань в формі растрових зображень, що загалом уможлиблює побудову обчислюваних рішень, що виконують ефективну верифікацію початкових спостережуваних гіпотез. Основним результатом є те, що виконуване застосування класифікатора у формі деревоподібної структури мережі обмежень дозволяє застосування прямих абдукційних обчислень до нових спостережень при досягненні відповідного порогового значення кількості правил, представлених у формі «умова релевантності – умова задоволення» що, в свою чергу, значно розширює область застосування абдуктивних обчислень загалом, зокрема, до рівня багатозначної логіки. Як основний висновок слід виділити представлене застосування методології логічного програмування в обмеженнях до задач видобування чистих реляційних мультимедійних даних або масивів даних, що потребують застосування первинного очищення шляхом внесення послідовності значущих графічних маркерів на основі дескриптивних засобів першого порядку, що загалом дозволяє побудову застосування в обмежених пошукових просторах на основі маркованих та імовірнісних значень, що в кінцевому підсумку дозволяє розширення початкового фреймворку до рівня абдуктивного імовірнісного фреймворку, що базується на семантично обґрунтованих розширеннях логіки першого порядку.

Ключові слова: знання, маркери, інтелектуальна підтримка прийняття рішень, буріння нафтових і газових свердловин, логічне виведення, правила, бази знань, абдуктивний фреймворк, коефіцієнти впевненості, обмеження, вагові значення.

Основной целью предлагаемого исследования является построение методологии сочетания технологии добычи данных с фреймворком логического программирования в ограничениях, что позволит интеграцию доменных знаний о процессе бурения в общую структуру добычи данных и знаний о нефтегазовой предметной области с возможностями их непосредственного применения на уровне выбранного классификатора, в частности, в виде дерева решений при использовании четких и вероятностных представлений для структуры фреймворк-приложения, что в своей основе базируется на абдуктивных методах построения логического вывода. Методы исследования, что применяются, сводятся к концепции абдуктивного фреймворка, который на входе принимает наборы данных в форме последовательности графических маркеров, отвечающих конкретным уровням или мета-уровням доменных знаний в форме растровых изображений, что в целом позволяет построение вычислительных решений, которые выполняют эффективную верификацию начальных наблюдаемых гипотез. Основным результатом является то, что выполняемое применение классификатора в форме древовидной структуры сети ограничений позволяет применение прямых абдукционных вычислений к новым наблюдениям при достижении соответствующего порогового значения количества правил представленных в форме «условие релевантности - условие удовлетворения» что, в свою очередь, значительно расширяет область применения абдуктивных вычислений в целом, в частности, до уровня многозначной логики. В качестве основного вывода следует выделить представленное применение методологии логического программирования в ограничениях к задачам добычи чистых реляционных мультимедийных данных или массивов данных, требующих применения первичной очистки путем внесения последова-

тельности значимых графических маркеров на основе дескриптивных средств первого порядка, что в целом позволяет построение применения в ограниченных поисковых пространствах на основе маркированных и вероятностных значений, что в конечном итоге позволяет расширение начального фреймворка до уровня абдуктивного вероятностного фреймворка, который будет базироваться на семантически обоснованных расширениях логики первого порядка.

Ключевые слова: знания, маркеры, интеллектуальная поддержка принятия решений, бурение нефтяных и газовых скважин, логический вывод, правила, базы знаний, абдуктивный фреймворк, коэффициенты уверенности, ограничения, весовые значения.

The main objective of the proposed research is to build up the methodology for combining data mining technologies with the framework of logic programming with constraints that allow the integration of domain knowledge's about the drilling process into the overall structure of the data and knowledge's mining for the oil and gas domain with the possibilities of direct application with the selected classifier, particularly, in the form of decision tree that make use of crispy and possibilistic-based level of framework application that basically implements the abductive methods of inference construction. The used research methods can be reduced to the pure concept of the abductive framework implementation which at the very input receives the data sets in the form of the graphic markers that correspond to the specific levels or meta-levels for the domain knowledges in the form of raster images, which generally allows to build the computable solutions that perform effective verification of the initial hypotheses that were observed. The main result is that the executable application classifier in the form of a tree structure of the constraints network allows the use of direct abductive computing to the new observations with the purpose of achieving the appropriate threshold number of rules presented in the form of «relevancy condition – satisfaction condition" that, in turn, greatly expands the scope of abductive computing as a whole, particularly the level of multiple-valued logic. As the main result there should be highlighted the submitted application methodology of logic programming with constraints to the problems of extracting pure relational media or data sets that require the use of primary treatment by creating of the sequences of significant graphical markers based on descriptive tools of the first order, which generally allows the building of applications for the restricted search spaces based on marked and probabilistic values, which ultimately allows the extension of the original framework for the level of abductive probabilistic framework that will be based on the semantically founded extensions of first-order logic

Keywords: knowledge, markers, intelligent decision support, drilling of oil and gas wells, logical inference, rules, knowledge bases, abductive framework, certainty factors, constraints, weight values.