

## Popularnonaukowe streszczenie projektu

Języki regułowe stanowią rozległą dziedzinę badań. Są one stosowane jako podstawowe narzędzie wnioskowania logicznego w wielu systemach sztucznej inteligencji, w tym zwłaszcza w dziedzinie reprezentacji wiedzy. Od wielu lat szczególne znaczenie przykładają się do ich zastosowań do wnioskowania na podstawie baz danych, ograniczając klasę modeli do tych, które mają skończone dziedziny. W tym przypadku zapytania wyrażane w językach regułowych, w tym w autorskim języku 4QL, często mają akceptowalną złożoność obliczeniową. Języki regułowe o wyższej złożoności obliczania zapytań stosowane w praktyce, jak np. znany język ASP, mają efektywne implementacje pozwalające na rozwiązywanie niebanalnych zagadnień i działanie z danymi o rozmiarach spotykanych w praktyce. Stwarza to duże możliwości wykorzystania języków regułowych w konstruowaniu systemów inteligentnych.

Jednymi z głównych zagadnień motywujących powstanie formalizmów reprezentacji wiedzy jest niepełność, niepewność i potencjalna sprzeczność informacji. Współcześnie do głównych nurtów w reprezentacji wiedzy odnoszących się do tych zagadnień, zalicza się:

- podejście symboliczne/jakościowe oparte o (nieklasyczne) wnioskowanie logiczne, w tym niemonotoniczne, parakompletne czy parakonsystentne;
- podejścia ilościowe, w tym wnioskowanie probabilistyczne/statystyczne, oraz rozmyte.

Pomimo prac prowadzonych w tym kierunku, integracja symbolicznych i ilościowych metod wnioskowania jest nadal ważnym i intensywnie badanym zagadnieniem. Dlatego głównym celem projektu jest istotne rozszerzenie języków 4QL i ASP poprzez:

1. opracowanie rozszerzeń ASP i 4QL, w tym do wersji opartych na logikach wielowartościowych o skończonej liczbie wartości logicznych;
2. integrację ASP z wnioskowaniem probabilistycznym;
3. opracowanie wersji obiektowej 4QL;
4. integrację ASP i 4QL.

Badania mają naturę teoretyczną, choć jest możliwe uzyskanie również prototypowych implementacji w ramach prac magisterskich i/lub doktorskich, uzupełniających badania w granice, ale nie będących jego wynikami. Wiele wyzwań pojawiających się w proponowanych badaniach może być rozwiązanych poprzez rozszerzenie metod używanych dla języków 4QL oraz ASP. Duży nacisk będzie położony na problematykę konstrukcji odpowiednich metod obliczeniowych oraz złożoność opracowywanych rozwiązań.

Zaakceptowanie dodatkowych wartości logicznych reprezentujących sprzeczność i niewiedzę oraz stopniowanie wartości logicznych (poprzez przypisywanie miar liczbowych, np. probabilistycznych lub pochodzących ze skończonych zbiorów wartości logicznych) znacznie upraszcza podejście, bowiem nie szuka się tu ogólnych włożeń formalizmów wielowartościowych w dwuwartościowe, poprawnych we wszystkich dziedzinach zastosowań. Przeciwnie – celem jest dostarczenie narzędzia do regułowej specyfikacji różnorodnych włożeń, całkowitych lub częściowych, w sposób zależny od kontekstu. Taka elastyczność i siła wyrazu w powiązaniu z efektywnymi mechanizmami obliczeniowymi, nie była dotychczas osiągnięta.

Wyniki badań będą mogły znaleźć zastosowanie w efektywnych rozszerzeniach języków regułowych, uzupełniając ich rozwój oraz znacząco ułatwiając tworzenie autonomicznych systemów inteligentnych np. w robotyce czy systemach wieloagentowych.