

Podstawy reprezentacji wiedzy

Tytuł projektu:
PLANOWANIE DZIAŁAŃ

Autorzy:

Piotr Mazan

Marcin Mierzejewski

Mikołaj Olszewski

Dominik Tukendorf

Marcin Woch

Michał Żelazowski



Język kwerend Q3 - pytania

- Czy podany plan jest realizowany ze stanu spełniającego warunek π ?
- Czy wykonanie podanego planu ze stanu systemu spełniającego warunek początkowy π prowadzi do stanu spełniającego warunek celu γ ?



Język kwerend Q3 - pytania

- Jaki minimalny warunek musi być spełniony w stanie początkowym, aby możliwe było zawsze osiągnięcie celu γ , a realizacja odpowiedniego planu nie przekroczyła kosztu κ ?



Język kwerend Q3 - pytania

- Jaki jest najbardziej efektywny plan (tzn. taki, którego koszt jest minimalny) pozwalający na uzyskanie celu γ przy zadanym warunku początkowym wykonanie podanego planu ze stanu systemu spełniającego warunek początkowy π ?



Koszt planu

Koszt planu $\Pi = ((A_1, w_1), \dots, (A_n, w_n))$ jest to maksymalna suma kosztów wykonania akcji A_i przez wykonawcę w_i w stanie σ_i dla każdego $i=1, \dots, n$, przy czym plan jest realizowalny ze stanu początkowego $\sigma = \sigma_1$.

$\bar{Val}(\Pi, \sigma) = \sum_{i=1}^n Val(A_i, w_i, \sigma_i)$, gdzie $\bar{Val}(\Pi, \sigma)$ jest to uogólnienie funkcji kosztu dla planu.

Koszt planu jest liczbą naturalną.



Wyrażenie atomowe

Wyrażenie atomowe – formuła zdaniowa określająca wartość jednej zmiennej .



Kwerendy języka Q3

Q1. kwerenda wykonalności

executable Π from π

Odpowiada na pytanie, czy plan Π jest zawsze wykonywalny z każdego stanu systemu spełniającego warunek π .



Kwerendy języka Q3

Q1. kwerenda wykonalności cd.

executable Π from π

Kwerenda Q1 jest prawdziwa względem dziedziny D, wtedy i tylko wtedy, gdy dla dowolnego modelu S dziedziny D, dowolnej funkcji częściowej Ψ_S i dowolnego stanu $\sigma \in \Sigma$ spełniającego warunek $\sigma \models \pi$, wartość $\Psi_S(\Pi, \sigma)$ jest określona.



Kwerendy języka Q3

Q2. kwerenda wykonalności względnej

executable Π from π to γ

Odpowiada na pytanie, czy plan Π jest zawsze wykonywalny z każdego stanu systemu spełniającego warunek π i prowadzi do stanu spełniającego warunek celu γ .



Kwerendy języka Q3

Q2. kwerenda wykonalności względnej cd.

executable Π from π to γ

Kwerenda Q2 jest prawdziwa względem dziedziny D, wtedy i tylko wtedy, gdy dla dowolnego modelu S dziedziny D, dowolnej funkcji częściowej Ψ_S i dowolnego stanu $\sigma \in \Sigma$ spełniającego warunek $\sigma \models \pi$, wartość $\Psi_S(\Pi, \sigma)$ jest określona i $\Psi_S(\Pi, \sigma) \models \gamma$



Kwerendy języka Q3

Q3. kwerenda minimalnego warunku wstępnego

minimal precondition to γ cost κ

Podaje minimalny warunek wstępny taki, aby możliwe było zawsze osiągnięcie celu γ , a realizacja odpowiedniego planu nie przekroczyła kosztu κ .



Kwerendy języka Q3

Q3. kwerenda minimalnego warunku wstępnego cd.

minimal precondition to γ cost κ

Kwerenda Q3 jest prawdziwa względem dziedziny D, wtedy i tylko wtedy, gdy:

- istnieje warunek wstępny taki, że stan początkowy spełnia go, ponadto formuła π jest minimalna, tzn. nie istnieje mniejsza formuła (zawierająca mniejszą liczbę wyrażeń atomowych) taka, że spełnia tę kwerendę.



Kwerendy języka Q3

Q3. kwerenda minimalnego warunku wstępnego cd.

- Dla dowolnego modelu S dziedziny D i dowolnej funkcji częściowej Ψ_S istnieje plan działania $\Pi = ((A_1, w_1), \dots, (A_n, w_n))$ taki, że wartość $\Psi_S(\Pi, \sigma_0)$ jest określona i $\Psi_S(\Pi, \sigma_0) \models \gamma$
- Realizacja planu Π nie przekracza kosztu κ .

Odpowiedzią na kwerendę jest formuła π .



Kwerendy języka Q3

Q4. kwerenda optymalnego celu

optimal goal γ from π

Odpowiedzią na tę kwerendę jest optymalny plan (o najmniejszym sumarycznym koszcie), który pozwala zawsze na osiągnięcie celu γ ze stanu spełniającego warunek π .



Kwerendy języka Q3

Q4. kwerenda optymalnego celu cd.

optimal goal γ from π

Kwerenda Q4 jest prawdziwa względem dziedziny D, wtedy i tylko wtedy, gdy:

- istnieje plan π , który dla dowolnego modelu S dziedziny D, dowolnej funkcji częściowej i dowolnego stanu s spełniającego warunek $s \in D$, wartość γ jest określona i.



Kwerendy języka Q3

Q4. kwerenda optymalnego celu cd.

- istnieje plan $\Pi = ((A_1, w_1), \dots, (A_n, w_n))$, który dla dowolnego modelu S dziedziny D , dowolnej funkcji częściowej i dowolnego stanu $\sigma \in \Sigma$ spełniającego warunek $\sigma \models \pi$ wartość $\Psi_S(\Pi, \sigma)$ jest określona i $\Psi_S(\Pi, \sigma) \models \gamma$
- nie istnieje plan $\Pi' = ((A'_1, w'_1), \dots, (A'_k, w'_k))$ którego koszt jest mniejszy niż planu Π .

Plan Π jest ten sam dla wszystkich modeli S dziedziny D i jest odpowiedzią na kwerendę Q względem dziedziny D .