

POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ MATEMATYKI I NAUK
INFORMACYJNYCH

REPREZENTACJA WIEDZY

Programy działań z efektami
domyślnymi

Autorzy:

Dragan Łukasz
Flis Mateusz
Fusiara Marcin
Izert Piotr
Pielat Mateusz
Rząd Przemysław
Siry Roman
Waszkiewicz Piotr
Zawadzka Anna

18 marca 2016

1 Opis zadania

Zadaniem projektu jest opracowanie i zaimplementowanie języka akcji dla specyfikacji podanej klasy systemów dynamicznych oraz odpowiadający mu język kwerend.

System dynamiczny spełnia podane założenia:

1. Prawo inercji
2. Niedeterminizm i sekwencyjność działań
3. Pełna informacja o wszystkich akcjach i wszystkich ich skutkach bezpośrednich
4. Z każdą akcją związany jest:
 - (a) Warunek początkowy (ew. true)
 - (b) Efekt akcji
 - (c) Jej wykonawca
5. Skutki akcji:
 - (a) Pewne (zawsze występują po zakończeniu akcji)
 - (b) Domyślne (preferowane. Zachodzą po zakończeniu akcji, o ile nie jest wiadomym, że nie występują)
6. Efekty akcji zależą od jej stanu, w którym akcja się zaczyna i wykonawcy tej akcji
7. W pewnych stanach akcje mogą być niewykonalne przez pewnych (wszystkich) wykonawców

Programem działań nazywać będziemy ciąg $((A_1, w_1), (A_2, w_2), \dots, (A_n, w_n))$, gdzie A_i jest akcją, zaś w_i jej wykonawcą lub ϵ (ktokolwiek).

Język kwerend zapewnia uzyskanie odpowiedzi na następujące pytania:

1. Czy podany program działań jest wykonywalny zawsze/kiedykolwiek?
2. Czy wykonanie podanego programu działań z dowolnego stanu spełniającego warunek π prowadzi zawsze/kiedykolwiek/na ogół do stanu spełniającego warunek celu γ ?
3. Czy z dowolnego stanu spełniającego warunek π cel γ jest osiągalny zawsze/kiedykolwiek/na ogół?
4. Czy wskazany wykonawca jest zaangażowany w realizację programu zawsze/kiedykolwiek?

2 Język akcji Ω

2.1 Definicja języka

Ω jest rodziną języków, w której każdy język \mathcal{L} określony jest nad sygnaturą

$$\Upsilon = (F, A, W)$$

gdzie:

- F - niepusty zbiór zmiennych (fluenty)
- A - niepusty zbiór akcji
- W - niepusty zbiór wykonawców (aktorów), przy czym $\epsilon \in W$, gdzie ϵ oznacza kogokolwiek

2.2 Syntaktyka języka

W języku Ω występują następujące typy zdań:

- **initially α**
formuła α zachodzi w stanie początkowym
- **α after $(A_1, w_1), \dots, (A_n, w_n)$**
formuła α zachodzi po wykonaniu sekwencji $(A_1, w_1), \dots, (A_n, w_n)$, gdzie A_i jest akcją, zaś w_i jej wykonawcą
- **(A, w) causes α**
skutkiem wykonania akcji A przez wykonawcę w jest stan, w którym spełniona jest formuła α
- **(A, w) causes α if π**
skutkiem wykonania akcji A przez wykonawcę w w stanie spełniającym warunek π jest stan, w którym spełniona jest formuła α
- **observable α after $(A_1, w_1), \dots, (A_n, w_n)$**
po wykonaniu sekwencji $(A_1, w_1), \dots, (A_n, w_n)$, gdzie A_i jest akcją, zaś w_i jej wykonawcą, w stanie początkowym może (ale nie musi) zachodzić formuła α
- **impossible (A, w) if π**
niemożliwe jest wykonanie akcji A przez wykonawcę w w stanie spełniającym warunek π
- **(A, w) releases f if π**
wykonanie akcji A przez wykonawcę w w stanie spełniającym warunek π może (ale nie musi) zmienić wartość zmiennej f
- **(A, w) typically causes α if π**
skutkiem wykonania akcji A przez wykonawcę w w stanie spełniającym warunek π na ogół jest stan, w którym spełniona jest formuła α

- **always** α
formuła α jest spełniona w każdym stanie

gdzie α jest dowolną kombinacją zmiennych (fluentów):

$$\alpha = f|\alpha|\neg\alpha|\alpha_1 \wedge \alpha_2|\alpha_1 \vee \alpha_2|\alpha_1 \rightarrow \alpha_2|\alpha_1 \leftrightarrow \alpha_2$$

2.3 Syntaktyka języka

2.3.1 Stan

Stanem będziemy nazywać dowolną funkcję $\sigma : F \rightarrow \{1, 0\}$, która przypisuje zmiennym wartości logiczne. Jeśli $\sigma(f) = 1$, to znaczy, że zmienna f zachodzi w stanie σ . Funkcję tę można rozszerzyć na zbiór wszystkich formuł nad zbiorem zmiennych F według zasad obowiązujących w klasycznej logice zdań.

2.3.2 Struktura

Strukturą nazywamy układ $S = (\Sigma, \sigma_0, ResAb, ResN)$, gdzie:

- Σ - zbiór stanów
- $\sigma_0 \in \Sigma$ - stan początkowy
- $ResAb, ResN : A \times W \times \Sigma \rightarrow 2^\Sigma$ są funkcjami przejść. $ResAb$ jest funkcją przejść nietypowych, $ResN$ jest funkcją przejść typowych oraz $ResAb \cap ResN = \emptyset$

3 Język kwerend

- **Czy podany program działań jest wykonywalny zawsze/kiedykolwiek?**
always/ever executable SC
- **Czy wykonanie podanego programu działań z dowolnego stanu spełniającego warunek π prowadzi zawsze/kiedykolwiek/na ogół do stanu spełniającego warunek celu γ ?**
always/ever/typically accessible γ if π when SC
- **Czy z dowolnego stanu spełniającego warunek π cel γ jest osiągalny zawsze/kiedykolwiek/na ogół?**
always/ever/typically accessible γ if π
- **Czy wskazany wykonawca jest zaangażowany w realizację programu zawsze/kiedykolwiek?**
always/ever partakes w when SC