

09 Апреля 2012

Инсерционное моделирование 2

Лекция 9

**Конкретные и символьные модели систем
базовых протоколов**

Concr(P), класс конкретных имплементаций

Состояния среды : $s : \mathbf{A} \rightarrow \mathbf{D}$, области, расширены неопределенным элементом.

\mathbf{A} – расширенное множество атрибутивных выражений (константных атрибутивных термов), состояние удовлетворяет ограничениям по типам

\mathbf{A}_0 – атрибутивные выражения, определенные описанием среды

$$\mathbf{al}(s) : \mathbf{A}_0 \rightarrow \mathbf{D}, \mathbf{al}(s)(x) = s(x), x \in \mathbf{A}_0$$

$$s \xrightarrow{a} s'$$

a не условие $\Rightarrow \mathbf{al}(s) = \mathbf{al}(s')$

$a = (J: \mathbf{condition\ when\ } y) \Rightarrow \mathbf{al}(s) = \mathbf{al}(s'), s \models y$

$a = (J: \mathbf{condition\ set\ } y) \Rightarrow s' \models y$

Остаточные протоколы

Состояния и переходы

$$s[q_1 * \dots * q_m][v_1 : u_1, \dots, v_n : u_n]$$

$$s[\Delta][\mu_1 : w_1, \dots, \mu_k : w_k]$$

$s[q][u, v] = s[q][v, u]$ **Перестановочность действий**

$s[q] \xrightarrow{a} s'[q'] \Rightarrow s[q][u] \xrightarrow{a} s'[q'][u]$ **Выполнение протокола**

$s[q][m : \Delta, v] = s[q][v]$

$$\frac{s \xrightarrow{a} s', q \xrightarrow{a} q'}{s[q] \xrightarrow{a} s'[q']}$$

Активация протокола

$[b] = e_0[proc(b)]$

$$\frac{s \models \alpha, [b] = a.p, q \leftrightarrow a, s \xrightarrow{a} s'}{s[q][m_1 : u_1, \dots, m_k : u_k] \xrightarrow{a} s'[q * p]} \quad a = (J : \text{condition when } \alpha)$$

Частичное завершение протокола

Участники протокола

$$\frac{s \xrightarrow{a} s', q \xrightarrow{a} q'}{s[q] \xrightarrow{a} s'[q'] [m_1 : u_1, \dots, m_k : u_k]}$$

Бывшие участники

Состояния абстрактной (символьной) имплементации

$$s[q][v_1 : u_1, \dots, v_n : u_n]$$
$$s[\Delta][v_1 : u_1, \dots, v_n : u_n] \text{ Начальные состояния}$$

$\mathbf{al}(s)$ – формула над атрибутами и функциями доступа к спискам

q – MSC-процесс

$V_1 : u_1, \dots, V_n : u_n$ – список именованных агентов (поведений)

$$s \models \alpha \Leftrightarrow \mathbf{T}, \mathbf{al}(s) \mid -\alpha$$

\mathbf{T} – множество аксиом и всех истинных предложений
интерпретированной части сигнатуры базового языка.

Вывод – в исчислении 1-го порядка.

Конкретная имплементация – частный случай символьной

Переходы среды

$$s \xrightarrow{a} s'$$

1. a – безусловное действие, $\mathbf{al}(s) = \mathbf{al}(s')$;
2. $a=(J: \mathbf{condition\ when\ } y)$, $s|=y$, $\mathbf{al}(s) = \mathbf{al}(s')$;
3. $a=(J: \mathbf{condition\ set\ } y)$, $s' |= y$.

Выполнение протокола

$$\frac{s \xrightarrow{a} s', q \xrightarrow{a} q'}{s[q] \xrightarrow{a} s'[q']}$$

Действие не является постулатом

Вспомогательные правила

$$s[q][u, v] = s[q][v, u]$$

$$s[q] \xrightarrow{a} s'[q'] \Rightarrow s[q][u] \xrightarrow{a} s'[q'][u]$$

$$s[q][m : \Delta, v] = s[q][v]$$

$$\frac{s \xrightarrow{a} s', q \xrightarrow{a} q'}{s[q][u] \xrightarrow{a} s'[q'][u]}$$

Инициализация протокола

$$\frac{(\gamma : s) \models \exists x \alpha(x), [b] = a(x).p(x), q \leftrightarrow a(t), s \xrightarrow{a(t)} (\gamma \wedge \alpha(t)) : s'}{s[q][m_1 : u_1, \dots, m_k : u_k] \xrightarrow{a(t)} ((\gamma \wedge \alpha(t)) : s')[q * p(t)]}$$

$$a = (J : \text{condition when } \alpha(x))$$

b – протокол

Перестановочность действий: **Прямое (универсальное) моделирование**

1. Инстанции различны

2. Для условных:

$$s \xrightarrow{a.b} s', s \xrightarrow{b.a} s'' \Rightarrow \mathbf{al}(s') = \mathbf{al}(s'')$$

$$[b] = e_0[\mathit{proc}(b)]$$

$m_1 : u_1, \dots, m_k : u_k$ участники протокола $p(t)$

состояния определяются из предусловий

$$\frac{\neg((\gamma : s) \models \neg \exists x \alpha(x)), [b] = a(x).p(x), q \leftrightarrow a(t), s \xrightarrow{a(t)} (\gamma \wedge \alpha(t)) : s'}{s[q][m_1 : u_1, \dots, m_k : u_k] \xrightarrow{a(t)} ((\gamma \wedge \alpha(t)) : s')[q * p(t)]}$$

Обратное (экзистенциальное) моделирование

Частичное завершение протокола

$$\frac{(\gamma : s) \xrightarrow{a} (\gamma' : s'), q \xrightarrow{a} q'}{s[q] \xrightarrow{a} s'[q'] [m_1 : u_1, \dots, m_k : u_k]} a = (J : \text{condition set } \beta)$$
$$\gamma' = \text{pt}(\gamma, \beta)$$

$m_1 : u_1, \dots, m_k : u_k$ участвуют в q , но не участвуют в q'
состояния определяются из постуловий

Макромодель

Состояния – формулы

Действия – базовые протоколы

$$s \xrightarrow{B} s' \Leftrightarrow \exists x (s \wedge \alpha(x) \neq 0), s' = \exists x \text{ pt}(s \wedge \alpha(x), \beta(x))$$

$$s \xrightarrow{B_1} s_1 \xrightarrow{B_2} s_2 \dots$$

Экзистенциальное моделирование

$$B_1 * B_2 * \dots$$

От макромодели к микромоделю.

Так работают STG и CTG

$$s \xrightarrow{B} s' \Leftrightarrow \exists x (s \rightarrow \alpha(x)), s' = \exists x \text{ pt}(s \wedge \alpha(x), \beta(x))$$

Универсальное моделирование