31 Октября 2013

Инсерционное моделирование 1

Лекция 10

Символьное моделирование

Символьные атрибутные среды

Логическая база, как в общем случае (типы, функциональные символы, атрибуты)
Базовый язык, атрибутные и алгебраические выражения, литералы, формулы
Неразложимое состояние символьной среды –

формула базового языка.

Действия – императивные действия (условия и присваивания), а также формулы.

Состояние вида $E[u_1, u_2, \ldots]$ отождествляется с формулой

$$E \wedge state(m_1) = u_1 \wedge state(m_2) = u_2 \wedge \ldots$$

где $m_1, m_2, \ldots$ имена агентов
(номера в списке агентов или атрибутные отметки состояний).
$u_1, u_2, \ldots$ выражения в алгебре поведений, использующие символы поведенческих констант, определенных в среде.

Переходы символьной среды

$$s \xrightarrow{check(\alpha)} s \wedge \alpha, s \wedge \alpha \neq 0$$

$$s(x, y) \xrightarrow{x := F(x, y)} \exists z(s(z, y), x = F(z, y))$$

x – простой атрибут, y – список простых атрибутов.

$$s(x, y) \xrightarrow{let(\alpha(x))} \exists(z)(s(z, y) \wedge \alpha(x)),$$
$$s(x, y) \wedge \alpha(x) \neq 0$$

x, y – списки простых атрибутов, z – список переменных, соответствующий списку x. **Случай произвольных атрибутных выражений будет рассмотрен позже.**

Локальные свойства

$$B = \forall(x, y)(\alpha(x, y) \to < u(y) > \beta(x, y))$$

x, y – типизированные параметры (x:int, x: behavior, x:symb,…)
α и β – формулы базового языка (**пред- и постусловия**)
β может включать присваивания
$u(y)$ – конечный процесс, поведение системы

Локальное свойство, как формула темпоральной логики:
для любых x, y, если система находится в состоянии s таком, что $E \models \alpha(x,y)$, то может начаться процесс $u(y)$ и после его окончания система перейдет в состояние F такое, что $F \models \beta(x,y)$

Локальные свойства как правила переходов

$$B = \forall(x, y)(\alpha(x, y) \to < u(y) > \beta(x, y))$$

Условие применимости:
правило B применимо к состоянию среды E, если

$$E \wedge \exists(x, y)\alpha(x, y) \neq 0$$

Применение правила B к состоянию E
с помощью **предикатного трансформера** pt

$$\exists x\alpha(x, z) \wedge E \neq 0 \Rightarrow$$

$$E \xrightarrow{u(z)} \exists x(pt(\alpha(x, z) \wedge E, \beta(x, z))) = B(E, z)$$

Предикатный трансформер

$$pt(\alpha, \beta) = \gamma$$

$$\gamma = \beta\,?$$

$$pt(x = y, z > 0) = z > 0\,?$$

$$pt(x = y, z > 0) = ((x = y) \wedge z > 0)$$

Предикатный трансформер
(преобразователь)

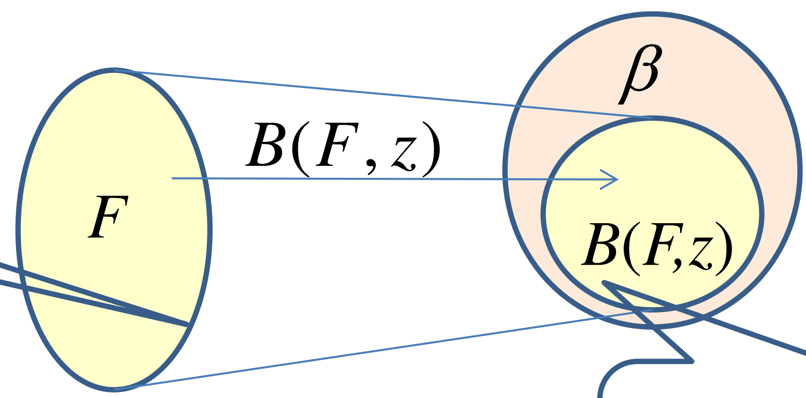
$$B = \forall (x, y)(\alpha(x, y) \rightarrow < u(y) > \beta(x, y))$$

$$pt(F, \beta) \models \beta$$

Состояние символьной среды *F* **покрывает множество** конкретных состояний

$$\{s : A \rightarrow D \mid s \models F\}$$

Множество конкретных состояний, покрытых Формулой *F*



Множество образов конкретных состояний, покрытых формулой *F*

Переходы на конкретных состояниях

$$B = \forall(x, y)(\alpha(x, y) \to < u(y) > \beta(x, y))$$

$$s \xrightarrow{B} s' <=> \exists(p, q)(s \models \alpha(p, q), s' \models \beta(p, q))$$

Только атрибуты, которые входят в $\beta(p, q)$
могут изменить свои значения

$$B = \forall(x, y)(\alpha(x, y) \to < u(y) > (r := t) \wedge \beta(x, y))$$

$$B = \forall(x, y)(\alpha(x, y) \to < u(y) > (r(x, y) := t(x, y)) \wedge \beta(x, y))$$

$$s \xrightarrow{B} s' \Leftrightarrow \exists(p, q, s'')s \models \alpha(p, q), (s \xrightarrow{r(p,q):=t(p,q)} s'', s'' \xrightarrow{C} s')$$

$$C = 1 - >< u(q) > \beta(p, q)$$