

23 Ноября 2012

Инсерционное моделирование 1

Лекция 12

**Язык базовых протоколов
(BPSL, Basic Protocol Specification Language)**

BPSL

(Basic Protocol Specification Language)

Предназначен для описания требований и спецификации распределенных систем. Описание системы (BPS) состоит из трех частей:

Описание среды

Поведение агентов

Базовые протоколы

Фильтры

Простой пример: читатели и писатели

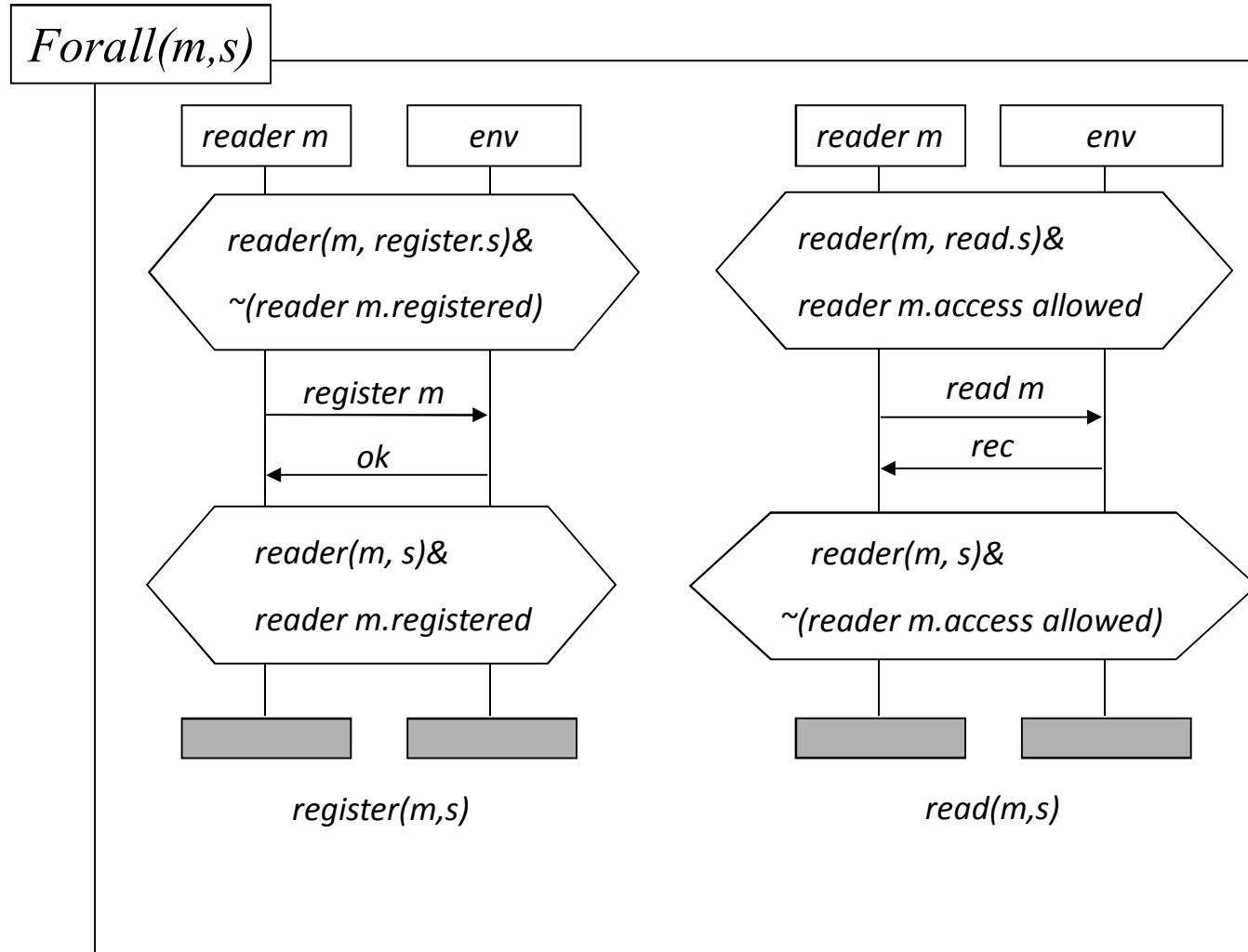
```
environment(  
  agent types:(  
    reader: (  
      registered: Bool,  
      access allowed: Bool  
    ),  
    writer: Nil  
  );  
  attributes:(  
    rec: symb,  
    queue: list of symb  
  );  
  safety condition: Forall(m:reader)(  
    m.access allowed->m.registered  
  );  
  initial condition:(  
    Forall(m:reader)(  
      ~(reader m.registered)&  
      ~(reader m.access allowed)  
    )  
  )  
);
```

Поведение агентов

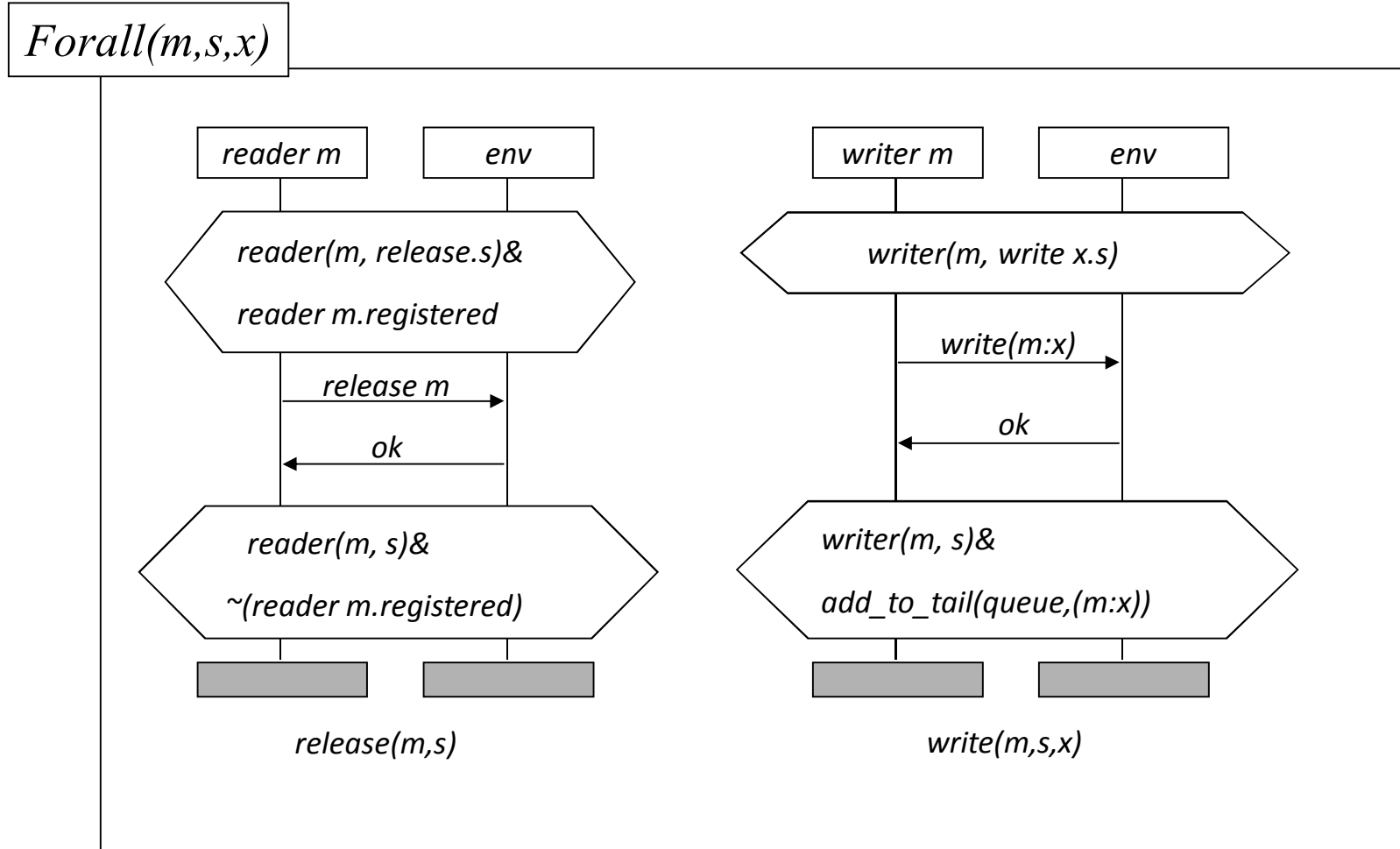
```
state reduction: rs(x)(  
  reader init = register.(loop read; release),  
  writer init = (loop write; release),  
  loop x = (x;(loop x + Delta))  
)
```

```
incorrect state reduction: rs()(  
  reader init = register state + read state + release state,  
  register state = register. reader init,  
  read state = read. reader init,  
  release state = release. reader init,  
  writer init = write state + writer release,  
  write state = write. writer init,  
  writer release = release. writer init  
)
```

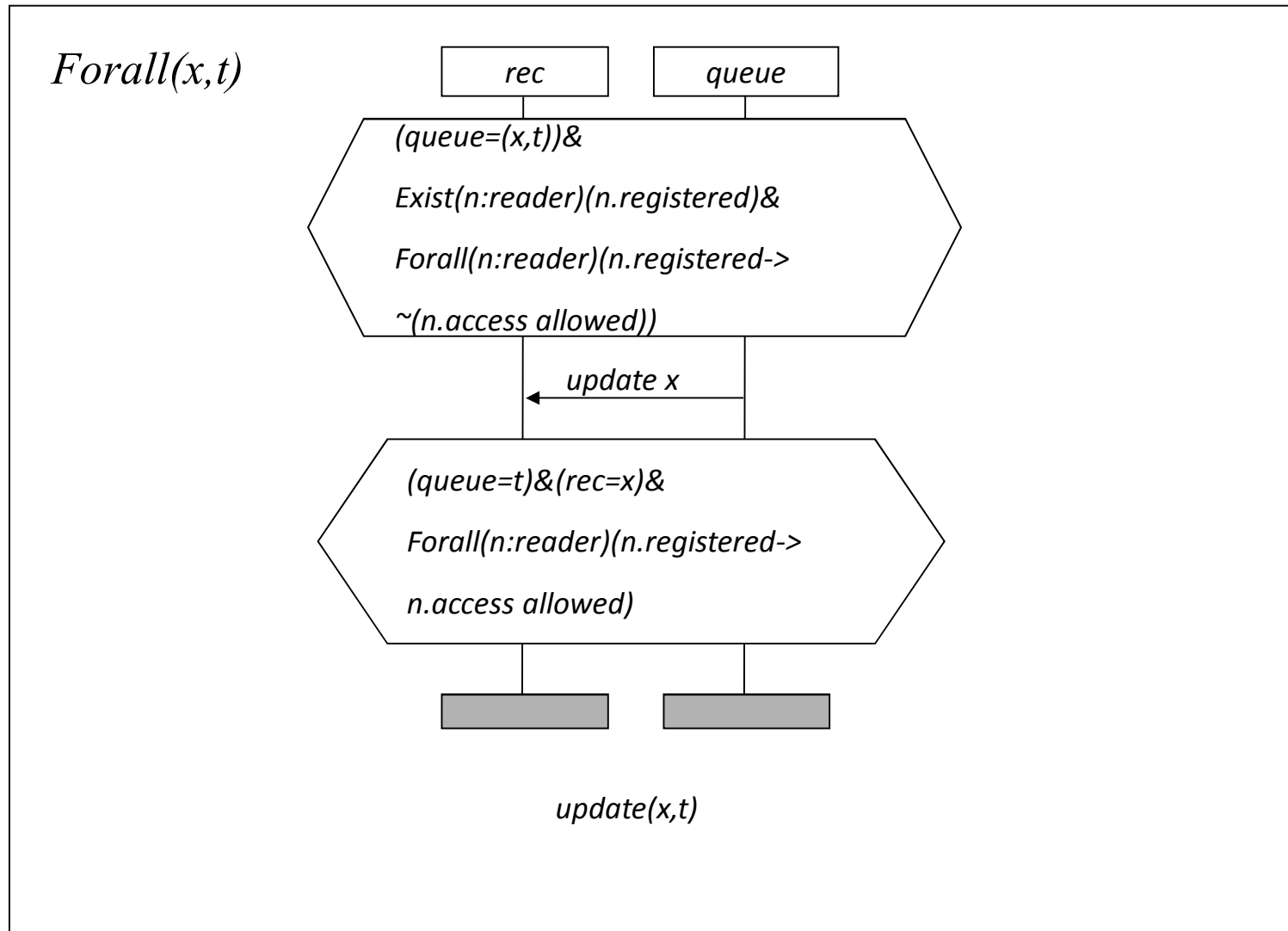
Базовые протоколы: регистрация и чтение



Выход и запись



Update



Описание среды

Типы:

Типы данных:

простые: int, real, Bool, enumerated (имена, значения), symbolic (свободные термы), agent behaviors (уравнения в алгебре поведений)

списки: list (m) of τ (simple)

функциональные: $(\tau_1, \tau_2, \dots) \rightarrow \tau$

массивы (рассматриваются как функциональные типы с ограничениями)

Типы агентов:

Определяется набором имен и типизированных атрибутов

Атрибуты среды и атрибуты агентов рассматриваются как неинтерпретированные функциональные символы.

Атрибутные выражения:

атрибуты среды (с параметрами) или выражения вида
<тип агента> <имя>.<атрибут>[(<параметры>)]

Initial states: задаются формулами или конкретными значениями атрибутов, а также состояниями агентов, погруженных в среду.

Базовые протоколы

Алгебраическое представление:

$$\text{Forall } x(\alpha(x) \rightarrow \langle P(x) \rangle \beta(x))$$

x – список типизированных параметров, P – процесс, $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ пред- и постусловия.

Предусловия:

Формула 1-го порядка с литералами:

Предположения о состояниях (вида `reader(m, release.s)`)

Линейные неравенства над числовыми данными

Равенства и отрицания равенств для символьных

Булевские атрибутивные выражения

Булевские атрибуты рассматриваются как неинтерпретированные предикатные символы.

Выражения:

Атрибутивные выражения, арифметические операции, конструкторы для символьных, функции доступа для списков `get from`

Постусловия:

Формула 1-го порядка, как в предусловии

Присваивания $x:=y$, рассматриваемые как утверждения вида `Next x=y`

Операторы обновления списков `add to`.

Переходы конкретной модели

Состояния – состояния памяти (все атрибуты имеют конкретные значения) + состояния агентов: $s[m_1 : u_1, m_2 : u_2, \dots]$

Действия – базовые протоколы

$$B = \forall x(\alpha(r, x) \rightarrow \langle P(r, x) \rangle \beta(r, x))$$

В постуловии только операторы присваивания и обновления списков и состояний агентов. Параметры – только имена агентов.

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

Переходы символьной модели

Состояния – формулы, определяющие свойства среды и агентов

Действия – базовые протоколы

$$B = \forall x(\alpha(x) \rightarrow \langle P(x) \rangle \beta(x))$$

$$s \xrightarrow{B} s' \Leftrightarrow$$

$$\exists x(s \wedge \alpha(x) \neq 0),$$

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

Проблема выполнимости:

Применимость базового протокола;

Выполнимость нового состояния;

Условия целостности (невыполнимость отрицания);

Целевое условие (достижимость);