



Лекция

RAISE Specification Language:
базовые типы, логика, декартовы
произведения, множества и
операции с множествами



План лекции

- Описания
- Базовые типы
- Логика
- Декартовы произведения
- Множества. Свойства множеств
 - Описание типов
 - Литералы и агрегаты
 - Операции с множествами
 - Диаграмма Гогена

ВМиК МГУ, пример Формальные спецификации
сентябрь- программ-1, Лекция 3. А.К.
декабрь 2001 Петренко



Описания

- Типы (type)
- Значения (value)
- Переменные (variable)
- Каналы (channel)
- Схемы (scheme)

ВМиК МГУ,
сентябрь-
декабрь 2001

Формальные спецификации
программ-1, Лекция 3. А.К.
Петренко



Описания типов

type

type_definition₁,
...
type_definition_n

- Примеры

type

My_Nat = **Nat**,
ST1 = T1-**set**

- Подтипы

type

limited_text = {|t : **Text** :- len t > 0|}

- Максимальные типы

ВМиК МГУ,
сентябрь-
декабрь 2001

Формальные спецификации
программ-1, Лекция 3. А.К.
Петренко



Описания значений

```
value  
value_definition1,  
...  
value_definitionn
```

- Описание констант

```
value  
V : Nat = 10**N
```

- Описание функций
▪ Всюду вычисляемые функции, тотальные (total)

```
value  
f : Int -> Nat  
f (x) is  
if x>0 then 1 else 0 end
```

- Частично вычисляемые функции, нетотальные

```
value  
f : Real --> Real  
f (x) is  
1 / x
```



Описания переменных

variable

variable_definition₁,

...

variable_definition_n

■ Пример

variable

v : **Nat** := 10**N,

t : **Real**

ВМиК МГУ,
сентябрь-
декабрь 2001

Формальные спецификации
программ-1, Лекция 3. А.К.
Петренко



Базовые типы

- **Bool** -- {**true**, **false**}
- **Nat** -- <.0, 1, 2,>
- **Int** -- <. ... -1, 0, 1,>
- **Real** -- ... 0.0 ...
- **Char** -- 'a', 'A', ...
- **Text** -- "abc"
- <никакого типа> -- **Unit**

ВМиК МГУ,
сентябрь-
декабрь 2001

Формальные спецификации
программ-1, Лекция 3. А.К.
Петренко



Логика (1)

\wedge	true	false	chaos
true	true	false	chaos
false	false	false	false
chaos	chaos	chaos	chaos

\vee	true	false	chaos
true	true	true	true
false	true	false	chaos
chaos	chaos	chaos	chaos

\Rightarrow	true	false	chaos
true	true	false	chaos
false	true	true	true
chaos	chaos	chaos	chaos

ВМиК МГУ,
сентябрь-
декабрь 2001

Формальные спецификации
программ-1, Лекция 3. А.К.
Петренко



Логика (2)

=	true	false	chaos
true	true	false	chaos
false	false	true	chaos
chaos	chaos	chaos	chaos

is	true	false	chaos
true	true	false	false
false	false	true	false
chaos	false	false	true

~	true	false	chaos
	false	true	chaos

ВМиК МГУ,
сентябрь-
декабрь 2001

Формальные спецификации
программ-1, Лекция 3. А.К.
Петренко



Декартовы произведения

- Описание типа

$PT1 = T1 \times T2 \times T3$

$PT2 = T1 \times (T2 \times T3)$

- Литералы и агрегаты

$(1,2,3)$

$(1,(2,3))$

- Операции

$=$

\approx

ВМиК МГУ,
сентябрь-
декабрь 2001

Формальные спецификации
программ-1, Лекция 3. А.К.
Петренко

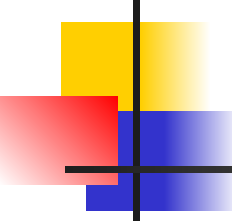


Множества. Свойства множеств

- каждый элемент встречается не более одного раза (не мультимножества)
- не определен порядок

ВМиК МГУ,
сентябрь-
декабрь 2001

Формальные спецификации
программ-1, Лекция 3. А.К.
Петренко



Описание типов. Литералы и агрегаты

- Описание типов

type

ST1 = T1-**set**

ST2 = { | s : ST1 :- (**card** s < maxset) | }

NST1 = T1-**inset**

- Литералы и агрегаты

{1,2,3}

{}

ВМиксМТext :- x(Формальные спецификации

сентябрь- программ-І, Лекция 3. А.К.

декабрь 2001 Петренко



Операции с множествами

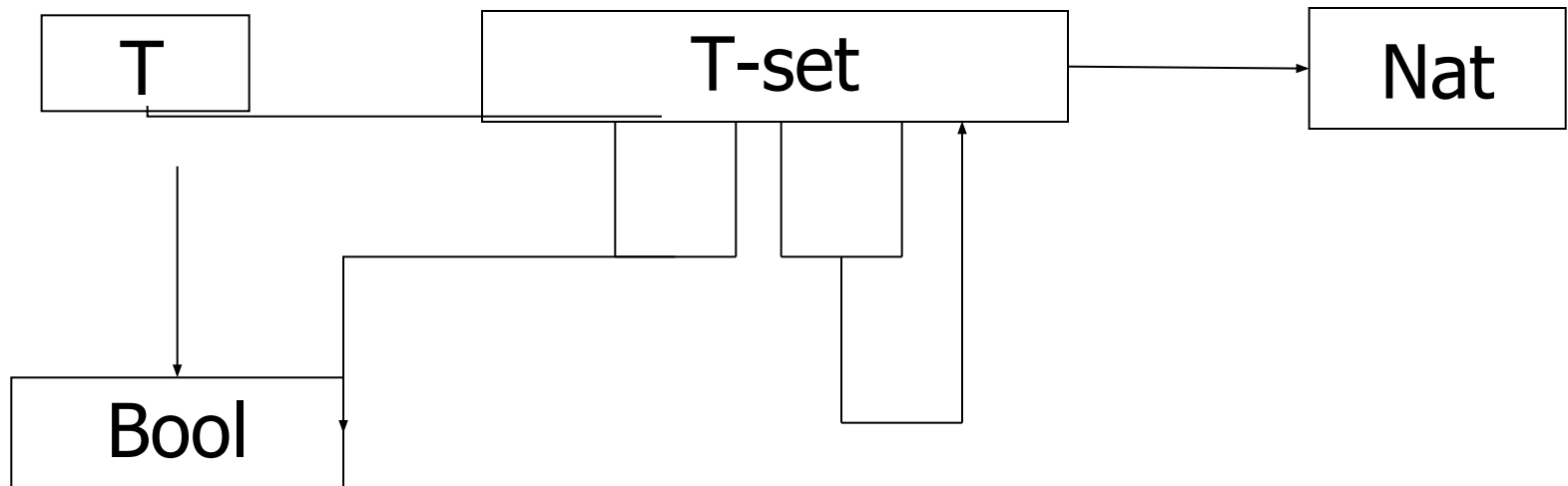
- **inter**
- **isin** \in
- **union** \cup
- **<<** \subset
- **<<=** \subseteq
- **>>** \supset
- **>>=** \supseteq
- **card**

ВМиК МГУ,
сентябрь-
декабрь 2001

Формальные спецификации
программ-1, Лекция 3. А.К.
Петренко

Диаграмма Гогена

Задание: Нарисуйте связи, которые задают операции над множествами между этими типами данных



ВМиК МГУ,
сентябрь-
декабрь 2001

Формальные спецификации
программ-1, Лекция 3. А.К.
Петренко



Пример: SET_DATABASE

```
SET-DATABASE =  
class  
type  
  Record = Key >< Data,  
  Database = {( rs : Record-set • is_wf_Database(rs) )},  
  Key, Data  
value  
  is_wf_Database : Record-set -> Bool  
  is_wf_Database(rs) is (  $\forall$  k : Key, d1,d2 : Data •  
    ((k,d1) <= rs  $\wedge$  (k,d2) <= rs)  $\Rightarrow$  d1 = d2),  
  empty : Database is {},  
  insert : Key >< Data >< Database -> Database  
  insert(k,d,db) is remove(k,db) U {(k,d)},  
  remove : Key >< Database -> Database  
  remove(k,db) is db \ {(k,d) | d : Data • true},  
  defined : Key >< Database -> Bool  
  defined(k,db) is (  $\exists$  d : Data. (k,d)  $\in$  db),  
  lookup : Key >< Database -> Data  
  lookup(k,db) as d  
    post (k,d)  $\in$  db  
    pre defined(k,db)
```

ВМиК МГУ,
сентябрь-
декабрь 2001

Формальные спецификации
программ-1, Лекция 3. А.К.
Петренко