

语义分析


(1. 类型系统与类型检查)

魏恒峰

hfwei@nju.edu.cn

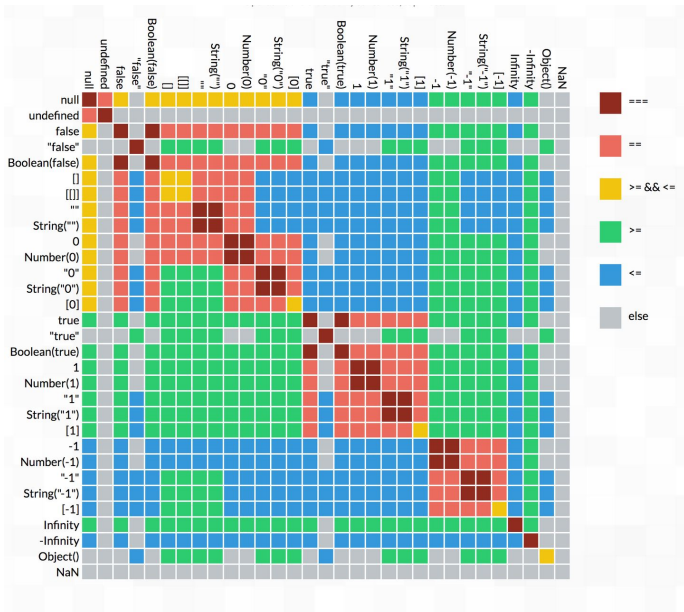
2022 年 12 月 07 日





TYPE SYSTEMS





OH MY DEAR JAVASCRIPT

类型检查

$$x = a + b$$

if two type expressions are **equivalent**
then return a given type
else return **type_error**

类型转换

$$x = 2 \times 3.14$$

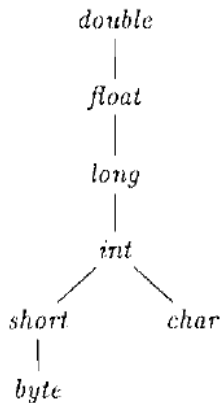
if ($E_1.type = integer$ **and** $E_2.type = integer$) $E.type = integer$;
else if ($E_1.type = float$ **and** $E_2.type = integer$) ...
...

类型转换

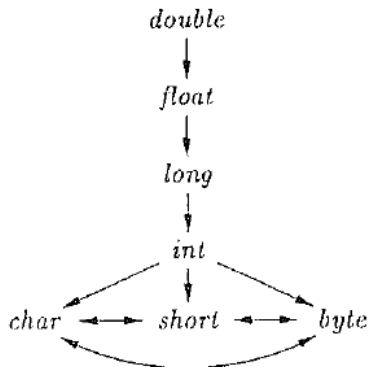
$$x = 2 \times 3.14$$

```
if (  $E_1.type = integer$  and  $E_2.type = integer$  )  $E.type = integer$ ;  
else if (  $E_1.type = float$  and  $E_2.type = integer$  ) ...  
...
```

不要写这样的代码!!!



a) 拓宽类型转换



b) 窄化类型转换

[Conversion@cppreference.com](http://Conversion.cppreference.com)

类型综合: 根据子表达式的类型确定表达式的类型

if f 的类型为 $s \rightarrow t$ 且 x 的类型为 s
then 表达式 $f(x)$ 的类型为 t

$$E_1 + E_2$$

类型推导: 根据某语言结构的使用方式确定表达式的类型

if $f(x)$ 是一个表达式,
then 对某些 α 和 β , f 的类型为 $\alpha \rightarrow \beta$ 且 x 的类型为 α

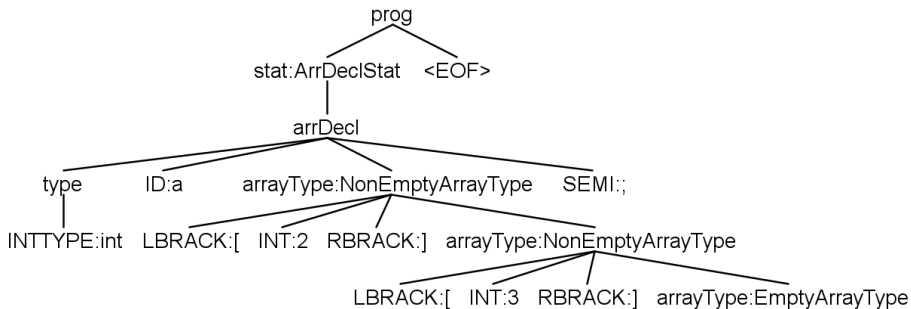
$null(x) : x$ 是一个列表, 它的元素类型未知

数组类型文法举例







产生式
$T \rightarrow B C$
$B \rightarrow \text{int}$
$B \rightarrow \text{float}$
$C \rightarrow [\text{num}] C_1$
$C \rightarrow \epsilon$

`int[2][3]`

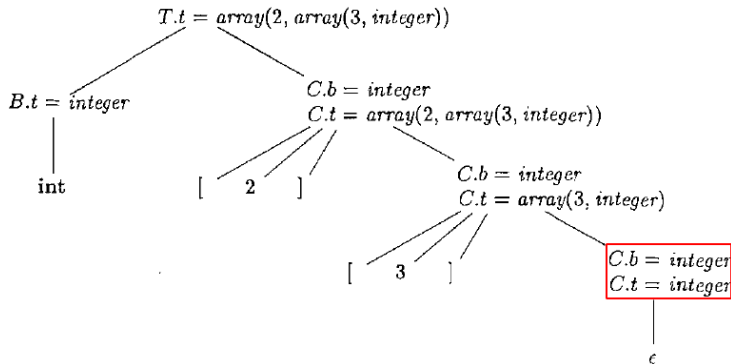
类型表达式 `array(2, array(3, integer))`



TypeCheckingListener

-   **symbolTable** Map<String, VariableSymbol>
-   **basicTypeProperty** ParseTreeProperty<Type>
-   **arrayTypeProperty** ParseTreeProperty<Type>

继承属性 *C.b* 将一个基本类型沿着树向下传播



`int[2][3]`

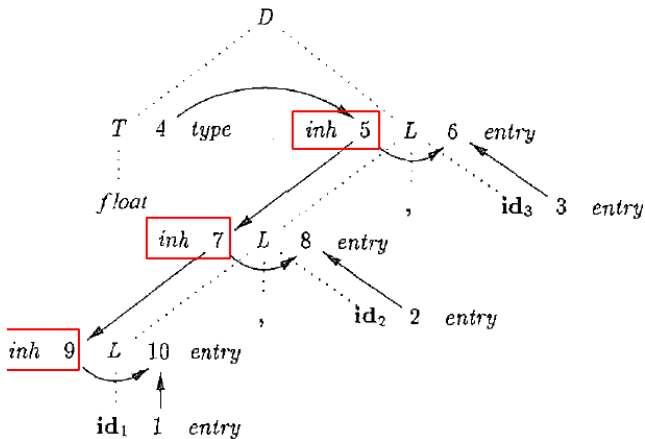
综合属性 *C.t* 收集最终得到的类型表达式

类型声明文法举例

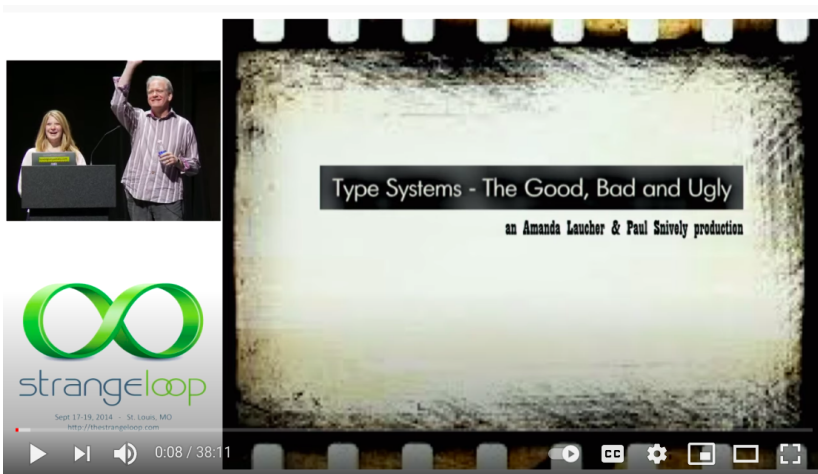
产生式	
1)	$D \rightarrow T L$
2)	$T \rightarrow \text{int}$
3)	$T \rightarrow \text{float}$
4)	$L \rightarrow L_1, \text{id}$
5)	$L \rightarrow \text{id}$

$\text{float id}_1, \text{id}_2, \text{id}_3$

L.inh 将声明的类型沿着标识符列表向下传递, 并被加入到符号表中



```
float id1, id2, id3
```

<https://youtu.be/SWTWkYbcWU0>

Thank
You!



Office 926

hfwei@nju.edu.cn