

# 语义分析


## (1. 类型系统与类型检查)

魏恒峰

hfwei@nju.edu.cn

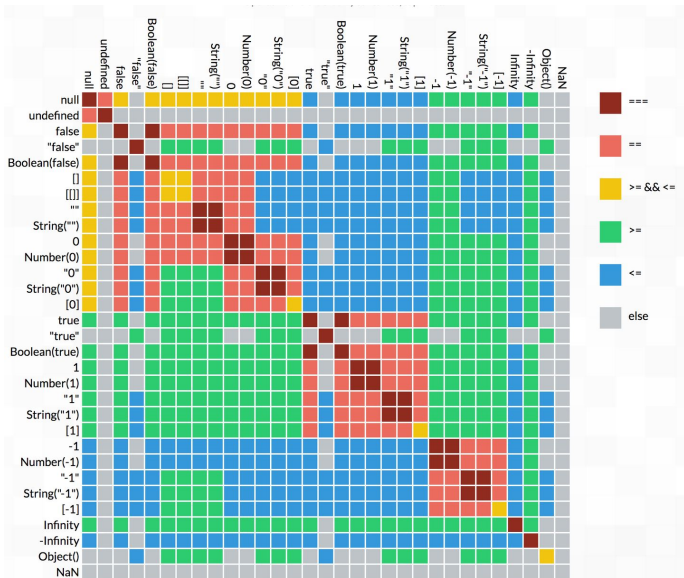
2022 年 12 月 07 日





# TYPE SYSTEMS





OH MY DEAR JAVASCRIPT

## 类型检查

$$x = a + b$$

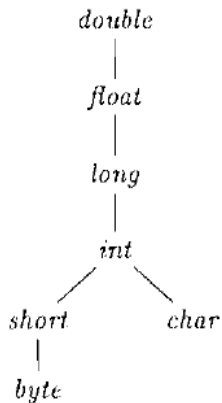
**if** two type expressions are **equivalent**  
**then** return a given type  
**else** return **type\_error**

## 类型转换

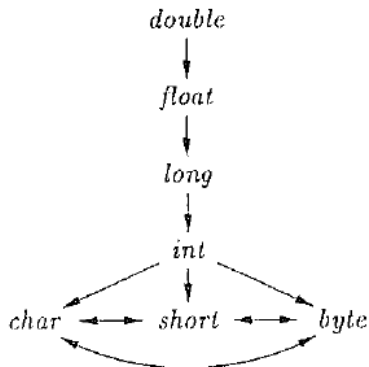
$$x = 2 \times 3.14$$

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

**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  $\alpha$  和  $\beta$ ,  $f$  的类型为  $\alpha \rightarrow \beta$  且  $x$  的类型为  $\alpha$

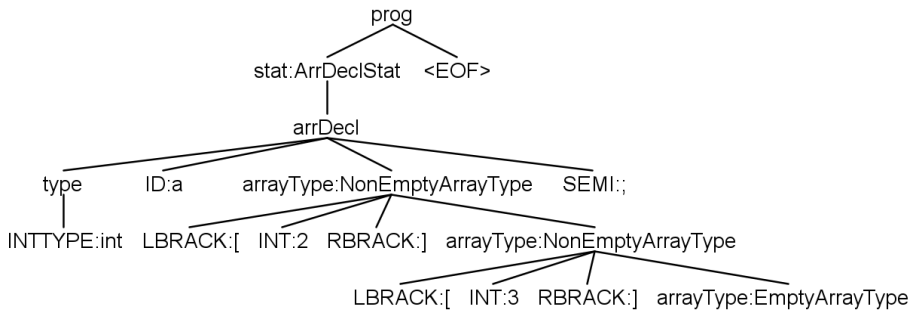
$null(x) : x$  是一个列表, 它的元素类型未知

## 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>

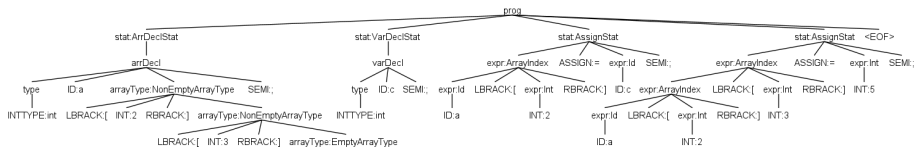
  **arrayTypeProperty** ParseTreeProperty<Type>



```

int a[2][3];
int c;
a[2] = c;
a[2][3] = 5;

```

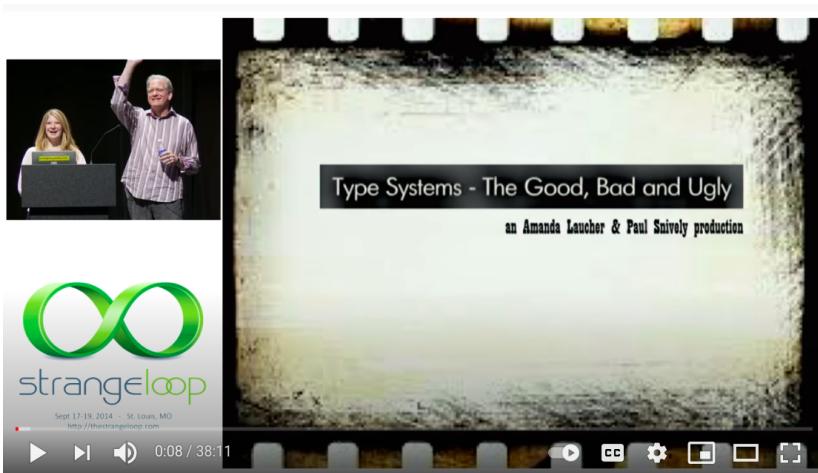


ArrayType : array(2,array(3,int  
 array(3,int : int  
 int : int

## 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)	$L \rightarrow \text{id}$

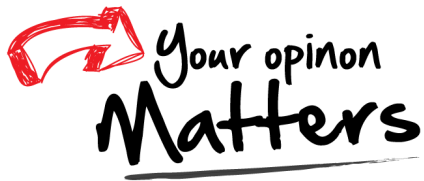
$\text{float id}_1, \text{id}_2, \text{id}_3$



<https://youtu.be/SWTWkYbcWU0>



Thank  
You!



Office 926

hfwei@nju.edu.cn