四、中间代码生成
(12. 控制流语句的翻译 (Easy 模式))

魏恒峰

hfwei@nju.edu.cn

2024 年 05 月 11 日

Control.g4

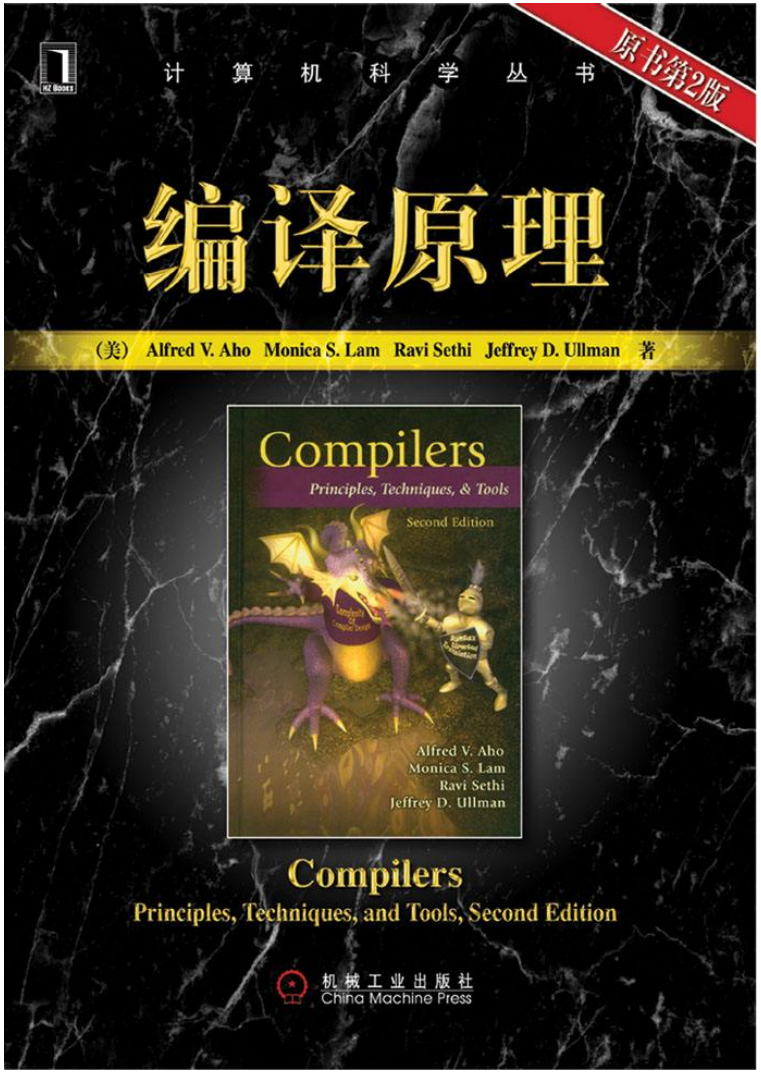
If-else + while

产生式
$P \rightarrow S$
$S \rightarrow$ **assign**
$S \rightarrow$ **if** (B) S_1
$S \rightarrow$ **if** (B) S_1 **else** S_2
$S \rightarrow$ **while** (B) S_1
$S \rightarrow S_1\ S_2$

布尔运算

产生式
$B \rightarrow B_1$ || B_2
$B \rightarrow B_1$ && B_2
$B \rightarrow$! B_1
$B \rightarrow E_1$ **rel** E_2
$B \rightarrow$ **true**
$B \rightarrow$ **false**

本讲内容**非常重要**, 但**颇有难度**, 需要多多思考



虽然有**多种**讲法，教材偏偏采用了让初学者**望而生畏**的那一种。

“We will overcome all difficulties.” (我们有困难要上)

“If we don’t have enough difficulties, we’ll create them!”
(没困难, 我们创造困难还要上)

关键问题：为什么要“创造困难”？

生成更短、更高效的代码

各个非终结符的**分工**、**合作**明确

easy mode：

只需要使用**综合属性**

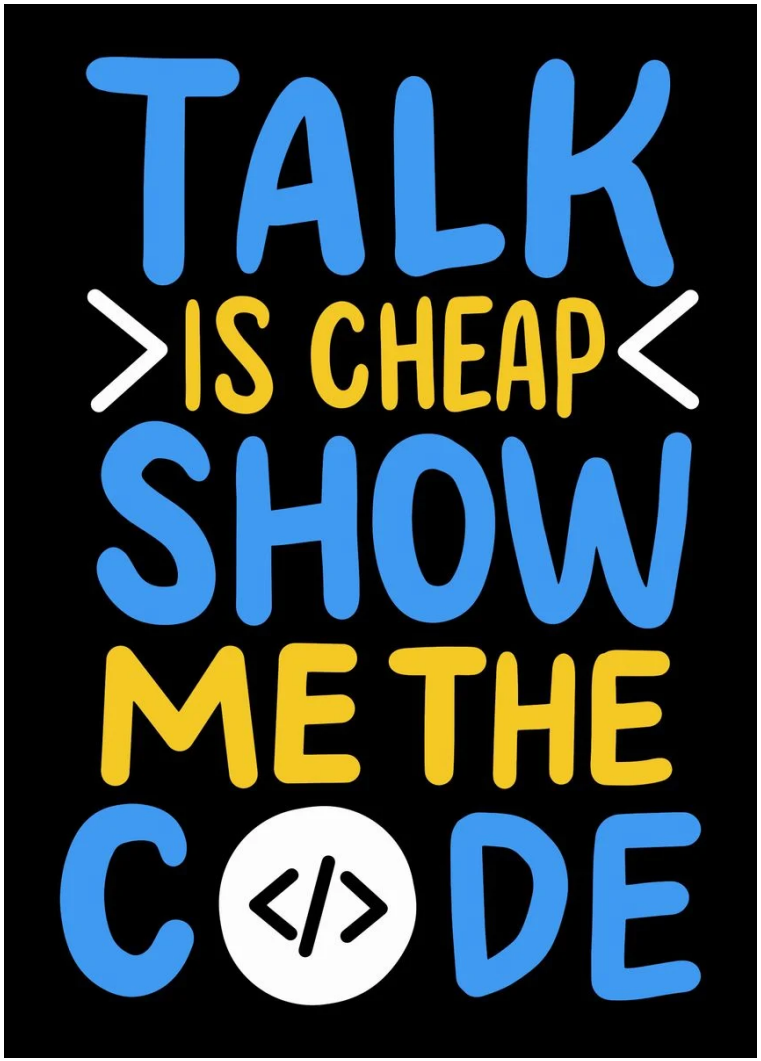
心中有“树”(语法分析树)

分工　　合作

为布尔表达式 B 计算逻辑值 (假设保存在临时变量 `t1` 中)

if、**while** 等语句根据 B 的结果改变控制流

$$\textbf{if}\,(B)\;S_1$$



CodeGenVisitor.java

实现顺序: 标识符 $E \to$ id, 布尔表达式 B、if 语句、while 语句

产生式
$P \to S$
$S \to$ assign
$S \to$ if (B) S_1
$S \to$ if (B) S_1 else S_2
$S \to$ while (B) S_1
$S \to S_1\ S_2$

产生式
$B \to B_1 \mid\mid B_2$
$B \to B_1$ && B_2
$B \to !\ B_1$
$B \to E_1$ rel E_2
$B \to$ true
$B \to$ false

实现方式: Listeners, Visitors, Attributed Grammar

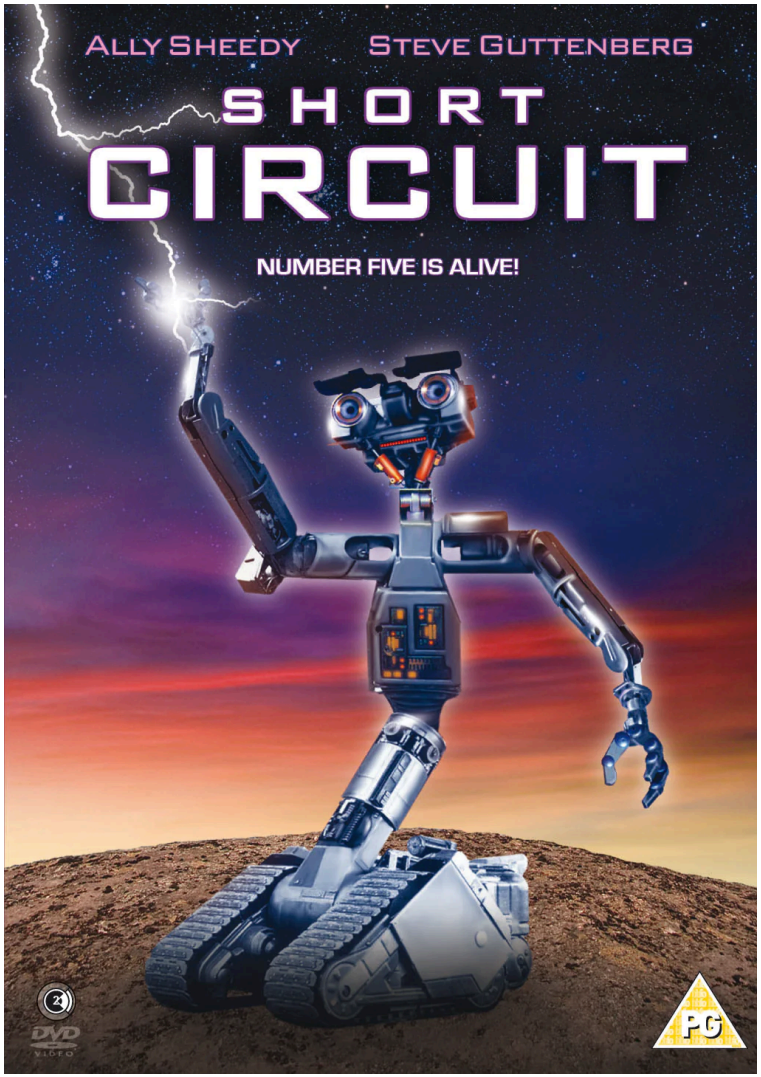
产生式
$P \rightarrow S$
$S \rightarrow$ **assign**
$S \rightarrow$ **if** (B) S_1
$S \rightarrow$ **if** (B) S_1 **else** S_2
$S \rightarrow$ **while** (B) S_1
$S \rightarrow S_1\ S_2$

产生式
$B \rightarrow B_1 \mid\mid B_2$
$B \rightarrow B_1$ && B_2
$B \rightarrow$! B_1
$B \rightarrow E_1$ **rel** E_2
$B \rightarrow$ **true**
$B \rightarrow$ **false**

及时输出生成的中间代码, 避免频繁的字符串拼接操作

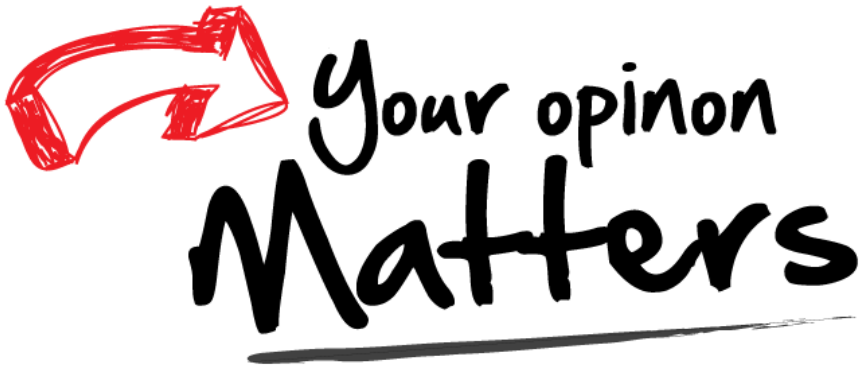
如何翻译 “`break`” 语句?

```
A (1) OR B (2) [3]

if A true
        jump to 3
else
        judgeB

        if B true 2
        else 3

……
```



如何实现布尔表达式的“短路求值”(Short-Circuit Evaluation)?

Thank
You!



Office 926

hfwei@nju.edu.cn