

# 编译原理课程报告

## 第五版

计 40 班 李思

2017.01.06.

### 概述

A=B 是一种为字符串处理设计的极简编程语言。它有着语法简单，容易上手，方便编写等优势，有着广泛的应用前景。

这个项目实现了一个支持该语言所有语法的编译器。

## 指令集

A=B 的指令集包括：

string1=string2

#尝试找到字符串中最靠左的一个 string1，并将其替换为 string2。

string1=(return)string2

#如果匹配到 string1，立刻终止程序运行，直接将 string2 作为输出串。

(start)string1=string2

(end)string1=string2

#如果字符串的头/尾部为 string1，将其替换为 string2。

string1=(start)string2

string1=(end)string2

#如果匹配到 string1，将其移除，并在字符串头/尾部添加 string2。

(once)string1=string2

#在首次执行后，忽略这条指令

## 程序结构

一个 A=B 程序由若干行指令组成，每行必须包括恰好一个等号，或者为空行。

以下字符为保留字：

=#()

括号必须成对出现在左字符串或者右字符串的头部，在括号内为修饰该字符串的关键字

每一侧可以使用至多一个关键字

## 执行流程

1 读取一个输入字符串

2 从第一条指令开始，从上往下查找第一条可以被执行的指令

2.1 如果有可以执行的指令，对当前字符串进行替换

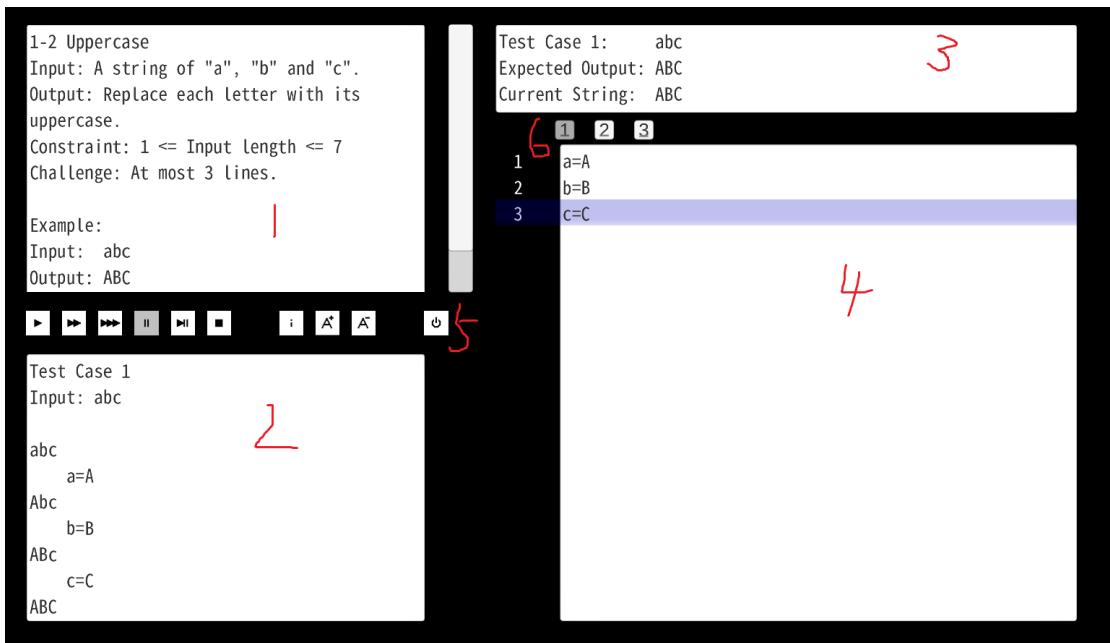
2.2 如果没有可以执行的指令，结束运行，输出当前字符串

## 其他功能

#代表注释，每行第一个#及之后的字符会被忽略。

非 ASCII 字符可以出现在注释里，但是不能作为程序的一部分。

## 界面说明



1 任务描述

2 运行日志

3 输入，输出和当前字符串

点击以输入自定义数据

4 程序

程序可以使用下列快捷键：复制 (Ctrl+C)，粘贴 (Ctrl+V)，剪切 (Ctrl+X)，撤销 (Ctrl+Z)，

恢复 (Ctrl+Y)

5 功能键：从左到右的效果依次为运行(F1)，快速运行(F2)，急速运行(F3)，暂停(F4)，快进到下一条可执行语句(F5)，停止运行(F6)，开启帮助文档(F7)，增大字号(F8)，缩小字号(F9)，退出关卡(F10)

6 切换程序槽：你有三个槽位来存储程序，程序会在运行和关闭时自动存储

## 图灵完备性证明

对于一台图灵机  $(Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, q_{accept}, q_{reject})$ , 其中

$Q$  是状态集合,  $\Sigma$  是输入字母表,  $\Gamma$  是带字母表,  $\delta: Q \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{L, R, -\}$  是转移函数,

$q_0$  是初始状态,  $q_{accept}$  是接受状态,  $q_{reject}$  是拒绝状态

我们可以用  $A=B$  的输入字符串表示输入纸带, 并用下面的程序实现图灵机的功能

**(once)=q**

**q<sub>accept</sub>=**

**q<sub>reject</sub>=(return)reject**

#对于每一个  $\omega_i$  和  $q_j$  的组合分别写一行

$\omega_i L q_j = q_j \omega_i$  #其中  $\omega_i \in \Gamma$ ,  $q_j \in Q$

#对于转移函数中的每条指令分别写一行

$q_j \omega_i = q_{j2} \omega_{i2}$  #如果转移后仍然在原位置

$q_j \omega_i = \omega_{i2} q_{j2}$  #如果转移后右移

$q_j \omega_i = L q_{j2} \omega_{i2}$  #如果转移后左移

#如果  $\omega$  为空, 使用 start 和 end 关键字表示

## 结论

$A=B$  具有图灵完备性, 或者说, 它可以执行任何一种计算机可计算的任务