

# 第1章习题

## 附加题:

1. (1)  $T_1: \dots \text{U}00\text{U} \dots$

$q_1 \rightarrow q_2$

I: 0 0: U 右移

$\dots \text{U}00\text{U} \dots$

$T_2: \dots \text{U}00\text{U} \dots$

$q_2 \rightarrow q_3$

I: 0 0: x 右移

$\dots \text{U}0x\text{U} \dots$

$T_3: \dots \text{U}x\text{U} \dots$

$q_3 \rightarrow q_5$

I: U 0: 无 左移

$\dots \text{U}x\text{U} \dots$

$T_4: \dots \text{U}x\text{U} \dots$

$q_5 \rightarrow q_5$

I: x 0: 无 左移

$\dots \text{U}x\text{U} \dots$

$T_5: \dots \text{U}x\text{U} \dots$

$q_5 \rightarrow q_2$

I: U 0: 无 右移

$\dots \text{U}x\text{U} \dots$

$T_6: \dots \text{U}x\text{U} \dots$

$q_2 \rightarrow q_2$

I: x 0: 无 右移

$\dots \text{U}x\text{U} \dots$

$T_7: \dots \text{U}x\text{U} \dots$

$q_2 \rightarrow q_{\text{accept}}$

I: U 0: 无 右移

$\dots \text{U}x\text{U} \dots$

结束, 为 accept 状态. 最终输出:  $\dots \text{U}x\text{U} \dots$

(2)  $T_1: \text{U}000\text{U}$

$q_1 \rightarrow q_2$

I: 0 0: U 右移

$\dots \text{U}000\text{U} \dots$

$T_2: \dots \text{U}00\text{U} \dots$

$q_2 \rightarrow q_3$

I: 0 0: x 右移

$\dots \text{U}0x\text{U} \dots$

$T_3: \dots \text{U}x0\text{U} \dots$

$q_3 \rightarrow q_4$

I: 0 0: 无 右移

$\dots \text{U}x0\text{U} \dots$

$T_4: \dots \text{U}x0\text{U} \dots$

$q_4 \rightarrow q_{\text{reject}}$

I: U 0: 无 右移

$\dots \text{U}x0\text{U} \dots$

结束, 为 reject 状态. 最终输出:  $\dots \text{U}x0\text{U} \dots$

功能: 通过对  $\dots \text{U}0000\text{U} \dots$   $\dots \text{U}00000\text{U} \dots$  验证, 结果为  $q_{\text{accept}}$   $q_{\text{reject}}$ , 可知该图灵机功能是判断字符串中 "0" 数量奇偶性, 若为偶数个, accept; 若为奇数个, reject



## 练习题

### 5. 丘奇-图灵论题主要内容

该论题最基本的观点表明,所有计算和算法都可以由一台图灵机来执行。以任何常规编程语言编写的计算机程序都可以翻译成一台图灵机,反之任何一台图灵机也都可以翻译成大部分编程语言的程序,所以该论题和以下说法等价:常规的编程语言可以足够有效的来表达任何算法。该论题被普遍假定为真,也被称为丘奇论题或丘奇猜想和图灵论题。

意义:该论题最伟大的地方在于理清了计算,图灵机和编程语言的关系。把计算机科学和其它科学领域划清了界限,对“算法”本身给出了精确的定义。以及对“计算机”这一概念有更充分的理解。可以说整个计算机科学的理论根基都是由此一论题发展起来的。现在我们写的每一行代码、计算机运行的每一条指令、CPU与内存之间不断交换的0和1,与其都有不可或缺的联系。

在物理学上,该论题也可能有很多可能的意义。

如果宇宙是一台图灵机(由此,在物理上对非递归函数的计算是不可能的)。此被定义为大丘奇-图灵论题。

如果宇宙不是一台图灵机(也就是说,物理的定律不是图灵机可计算的),但是不可计算的物理事件却不能阻碍我们来创建我们未来创建超计算机。比如,一个物理上实数作为可计算实数的宇宙就可以被划为此类。

如果宇宙是一台超计算机,因为建造物理设备来控制以一特征并来计算非递归函数是可能的,比如,一个悬而未决的问题是量子力学的事件图灵可计算的,尽管我们已经证明了任何由qubit所构成的系统都是(最佳)图灵完全的。约翰·卢卡斯曾说人的心灵可能是量子超计算的结果。





6. 冯诺依曼架构主要特点：必须有一个存储器；必须有一个控制器；必须有一个运算器，用于完成算术运算和逻辑运算；必须有输入和输出设备，用于进行人机通信。

哈佛架构主要特点：存储器一分为二为指令存储器和数据存储器；必须有一个控制器；必须有一个运算器；必须有输入和输出设备。

二者区别：性质不同，冯诺依曼结构要求是将计算机控制采用二进制，计算机应该按照程序顺序执行。哈佛架构是一种将程序指令存储和数据存储分开的存储器结构。

特点不同，哈佛结构将程序和数据存储在不同的存储空间中，即程序存储器和数据存储器是两个独立存储器，每个存储器独立编址，独立访问。冯诺依曼结构的计算机运行过程中，把要执行的程序和处理的数据首先存入主存储器，计算机执行程序时将自动地并接顺序从主存储器中取出指令一条一条地执行。组成不同，哈佛架构的计算机由CPU、程序存储器和数据存储器。冯诺依曼结构指令由操作码和地址码组成。

冯诺依曼计算机是依据指令周期的不同阶段，来区分从内存中取出的是指令还是数据。

存储器中的每段存储空间都会有一个地址，每个指令都包括一段操作码和一段空间地址，CPU会根据操作码去处理地址所指数据。

一般计算机先读取存储器最开始的内容（这一部分是指令），然后加载操作码及后由操作码对硬盘文件系统进行访问（即是数据）以判断其他数据和指令的位置。