2023.2.21

5. 丘奇-图灵论题主要内容：①所有计算或算法都可以用一台图灵机来执行

又因为以任何常规编程语言编写的计算机程序可以翻译成一台图灵机，且任一图灵机可翻译成大部分编程语言的程序，

所以其等价论题：②常规的编程语言可以足够有效地来表达任何算法

其又有形式③逻辑和数学中的有效或机械方法可用图灵机来表示

常规编程语言程序
⇕ —有效表达→ 任何算法
图灵机

意义：丘奇-图灵论题对于人们创建一种有效的认知理论是极富启示性的，尤其对人类的认知能力和极限有着最直接的指导意义。
基于这个论点，人们有了对什么是不可计算性的明确认识，有了"不可解性"的精确定义。由此人们可从计算的角度将问题按其计算的难易程度和复杂性进行分类、分层，从而进一步了解有关问题的特征或解的性质。

6 冯诺依曼架构包括输入设备、输出设备、运算器、控制器、存储器五大部分，且其具有统一的数据和指令总线

哈佛结构存储器拆分为指令存储器和数据存储器两部分，其它与冯诺依曼架构相同。因此哈佛结构有独立的指令总线和数据总线使得指令获取和数据存储可同时进行，能大大提高程序执行效率

冯诺依曼架构处理器区分指令还是数据：

指令是操作码+地址码组成，指令和数据都是二进制的形式。

在读取 根据指令周期的不同阶段 来区分指令和数据，即

1. 取指周期：取出指令（操作码＋地址码）
2. 间接寻址周期：找到有效地址（内存物理地址）
3. 执行周期：取出数据
4. 中断周期：检查有无中断信号

附加题

1 (1)

$\sqcup 0 0 \sqcup \quad q_1$

$\sqcup \sqcup 0 \sqcup \quad q_2$

$\sqcup \sqcup x \sqcup \quad q_3$

$\sqcup \sqcup x \sqcup \quad q_5$

$\sqcup \sqcup x \sqcup \quad q_5$

$\sqcup \sqcup x \sqcup \quad q_2$

$\sqcup \sqcup x \sqcup \quad q_2$

$\sqcup \sqcup x \sqcup \quad q_{accept}$

(2)

$\sqcup 0 0 0 \sqcup \quad q_1$

$\sqcup \sqcup 0 0 \sqcup \quad q_2$

$\sqcup \sqcup x 0 \sqcup \quad q_3$

$\sqcup \sqcup x 0 \sqcup \quad q_4$

$\sqcup \sqcup x 0 \sqcup \quad q_{reject}$

描述功能：

先找规律，写出1~8个0对应的输出 q_{accept}用√表示，q_{reject}用×表示

1 ✓
2 ✓
3 ×
4 ✓
5 ×
6 ×
7 ×
8 ✓

大概猜出功能为：若输入为 2^n（$n\geq 0$，n且为整数）个0，则输出 q_{accept}，否则输出 q_{reject}.

证明 2^n 个0能输出 q_{accept}：

对于一输入：$\sqcup \overbrace{0 \cdots 00}^{2^n个} \sqcup \quad q_1$

$\sqcup\sqcup 0 \cdots 00 \sqcup \quad q_2$

经 $q_2 \to q_3$ 和 q_3、q_4 的迭代会状态如下

$\sqcup\sqcup x0x0x0 \cdots 0x \sqcup \quad q_3$

又经过 q_3 q_5 回到 q_2：

$\sqcup\sqcup x\overbrace{0x0x0 \cdots 0}^{还剩 2^{n-1}个0}x \sqcup \quad q_2$

又经 $q_2 \to q_3$ 和 q_3、q_4 迭代，状态如下

$\sqcup\sqcup xxx\overbrace{0xxx0xxx \cdots 0}^{还剩 2^{n-2}-1个0}xxx \sqcup \quad q_2$

如此迭代，每次回到 q_2 都会剩 $2^{n-i}-1$ 个0

当 $i=n$ 时，0正好全部消失，则从 q_2 输出 q_{accept}。

而在非 2^n 个0的输入情况下，无法保证从 q_3、q_4 迭代中出来时总能剩 $2^{n-i}-1$ 个0，所以总会由 q_4 输出 q_{reject}