

5. 丘奇-图灵论题：任何在算法上可计算的问题同样可由图灵机计算。

主要内容：该论题最基本的观点表明，所有计算或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，即常规的编程语言可以有足够有效的来表达任何算法。

意义：丘奇-图灵论题的提出源于逻辑学家和数学家们对有效计算的研究，他们认为有效可计算函数就是可以由理想化的人严格按照机械程序计算的函数，奠定了其化计算语境。在此语境下，计算就是按照某种算法、有效方法或机械程序，求得某个函数的值的过程，它们给出了直觉上可计算的极限，即图灵机可计算性；在自然计算语境下，该原理将作为信息处理过程的计算上升为一个本体论概念，认为其揭示了真实自然系统演化的本质且预示了人类的认知能力和极限，即它不仅是对机器认知的限制，而且是对人脑认知的限制。

6. 冯诺伊曼架构奠定了现代计算机的基本结构。其包括五大部分：输入、输出设备，运算器，控制器，存储器，传统的冯诺伊曼架构具有统一的数据和指令总线。而哈佛架构具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以同时进行，大大提高了程序的执行效率，存储器分为了指令存储器和数据存储器。故两者最大的区别为冯诺伊曼结构的计算机采用指令代码与数据的统一编址，而哈佛结构独立编址，代码空间与数据指令空间完全分开。冯诺伊曼架构中，CPU区分从存储器取出的是指令还是数据的依据是访问指令和访问数据时所处的指令执行阶段不同。



# 附加题 (1)

周期一: 状态  $K: q_1 \rightarrow q_2$ ; 在纸带上写  $\square$ ; 右移 ...  $\square \mid \square \mid \square \mid \square \mid \dots$

周期二: 状态  $K: q_2 \rightarrow q_3$ ; 在纸带上写  $x$ ; 右移 ...  $\square \mid \square \mid x \mid \square \mid \dots$

周期三: 状态  $K: q_3 \rightarrow q_5$ ;  $\sim$   $\square$ ; 左移 ...  $\square \mid \square \mid x \mid \square \mid \dots$

周期四: 状态  $K: q_5 \rightarrow q_5$ ;  $\sim$   $\square$ ; 左移 ...  $\square \mid \square \mid x \mid \square \mid \dots$

周期五:  $\sim$   $q_5 \rightarrow q_2$ ;  $\sim$   $\square$ ; 右移 ...  $\square \mid \square \mid x \mid \square \mid \dots$

周期六:  $\sim$   $q_2 \rightarrow q_2$ ;  $\sim$   $x$ ; 右移 ...  $\square \mid \square \mid x \mid \square \mid \dots$

周期七:  $\sim$   $q_2 \rightarrow q_{accept}$

## (2)

周期一: 状态  $K: q_1 \rightarrow q_2$ ; 在纸带上写  $\square$ ; 右移 ...  $\square \mid \square \mid \square \mid \square \mid \dots$

周期二: 状态  $K: q_2 \rightarrow q_3$ ; 在纸带上写  $x$ ; 右移 ...  $\square \mid \square \mid x \mid \square \mid \dots$

周期三: 状态  $K: q_3 \rightarrow q_4$ ; 在纸带上写  $x$ ; 右移 ...  $\square \mid \square \mid x \mid \square \mid \dots$

周期四: 状态  $K: q_4 \rightarrow q_{reject}$

功能: 输入奇数个 0 时 ( $n$ )

输出将第一个 0 变为  $\square$ , 后为  $x \square x \square \dots$

奇数个 - 1 个 ( $n-1$ )

输入偶数个 0 时 ( $n$ )

输出将第一个 0 变为  $\square$ , 后为  $x x x \dots$

偶数个 - 1 个 ( $n-1$ )