

## 2/ 5. '丘奇-图灵'论题的主要内容和意义:

论题基本内容: 所有在算法上可计算的问题同样可由图灵机计算.

"可计算"是指方法需要满足: ① 由有限多个精确的指令组成, 且这些指令由有限多的符号描述.

② 在有限的步骤内总会产生一个结果.

③ 该方法执行不需要人类的智慧理解, 即只需按照给定指令计算便可得到结果.

[例子]: 海狸很忙函数: 接受输入自然数  $n$ , 返回输出所有关于  $n$  状态图灵机在停机前能够(应用)

在纸带上写下(打印)的符号的最大数量.

由于该函数无法被图灵机计算, 由"丘奇-图灵"论题, 该函数不能用任何方法有效计算.

意义: ① 对于"可计算性"和算法本身做出了精确定义, 使计算理论建立, 使计算机概念清晰.

② 划分清了计算、图灵机和编程语言关系, 将计算机科学与其它领域划清界限.

③ 界定了计算机与人所不可实现解决的问题, 减少了资源的非必要投入.

## 6. 冯诺依曼架构: 包括输入设备、输出设备、运算器、控制器、存储器五部分.

特点: 具有统一的数据和指令总线; 程序指令存储器与数据存储器合并在一起; 用于PC处理.

结构较为简单, 易实现组合语言、编译器与自动编程工具的运行.

哈佛架构: 包括六大部分: 输入设备、输出设备、运算器、控制器、指令存储器、数据存储器.

特点: 具有独立的指令总线和数据总线; 可以进行指令和数据并行读取, 程序执行效率较高, 解决取指令和数据冲突; 共有4条总线(指令和数据分别有数据总线与地址总线); 用于嵌入式系统处理器(数字信号处理能力强).

[区别] ① 冯诺依曼结构程序指令和数据存储是合并的, 而哈佛结构指令和数据存储是分立的.

⇒ 冯诺依曼结构中指令与数据用同一根总线传输, 指令和数据位数相同; 哈佛结构总线不同, 两种数据位数可不同.

② 冯诺依曼结构指令和数据读取无法并行, 速率较慢; 哈佛结构数据吞吐率较高.

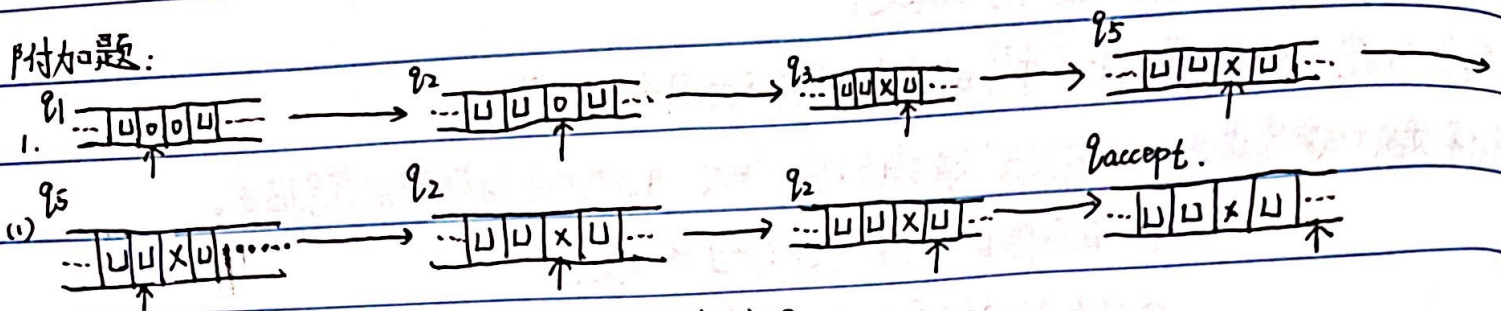
冯诺依曼架构中, 处理器区分指令和数据方法: ① 根据所取的时间: 取指令时CPU位于取指周期;

在指令分析或执行周期中取出的是数据, 而分析周期依靠CPU的频率特性(主频、外频、倍频...来决定)

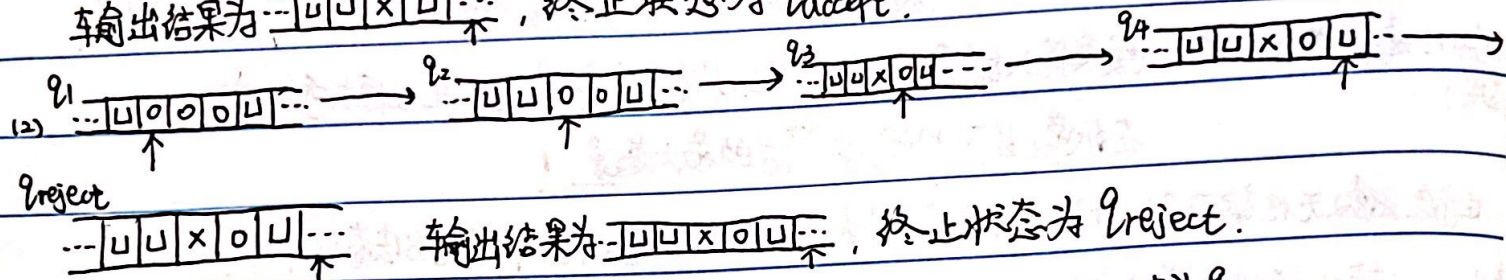
② 根据所取内容地址来源不同: 指令地址来自程序计数器, 数据地址来自指令的地址码部分(取操作数).



附加题:



输出结果为  $\dots 11x1 \dots$ , 终止状态为  $q_{accept}$ .



输出结果为  $\dots 11x1 \dots$ , 终止状态为  $q_{reject}$ .

图灵机功能: 通过输入为  $\dots 0000 \dots$  时, 输出为  $\dots 1111 \dots$ , 终止态为  $q_{accept}$

输入为  $\dots 0000 \dots$  时, 输出为  $\dots 1111 \dots$ , 终止态为  $q_{reject}$

可得其功能为: ① 当输入为  $\dots 0000 \dots$  时, 输出为  $\dots 1111 \dots$ , 终止态为  $q_{reject}$ . ( $k \in \mathbb{N}^*$ )

② 当输入为  $\dots 0000 \dots$  时, 输出为  $\dots 1111 \dots$ , 终止态为  $q_{accept}$ . ( $k \in \mathbb{N}^*$ )

故用通过该图灵机实现检测连续个0序列中0的个数与奇偶性的功能 (检测奇偶)

当为奇数个0 ( $\geq 1$ ), 便输出如①所述; 偶数个0 ( $\geq 2$ ), 便输出如②所述