

5. 调查资料并说明丘奇-图灵论题的主要内容和意义。

丘奇-图灵论题是可计算理论中一个重要的基本假设,认为任何可计算问题都可以用图灵机或其等效模型解决。丘奇采用的入演算与图灵构建的图灵机可以执行任何计算,而存在某些问题是不可计算的(如“停机问题”),即不存在一个算法解。

图丘奇-图灵问题没有严格证明,但已成为计算机科学领域的重要原理,它肯定了通用计算机的可实现性,起步了可计算理论,指出了计算的本质并表明计算理论的极限。其意义还在于论题启发了对算法分析和算法复杂度的研究,甚至在当今讨论人工智能极限时也有重要意义。

6. 哈佛架构和冯·诺依曼架构的主要特点和区别有哪些?对于冯·诺依曼架构,处理器如何区分从内存中取得的内容是指令还是数据?

主要特点:两架构都使用指令集架构(ISA)来执行命令、处理数据,并拥有一些相同的组件,如用于处理信息指令和数据的CPU,用于存储的存储器,用于交互的输入输出设备;两架构具备通用的运算能力,可执行不同类型的任务,在各领域均有广泛应用。

主要区别:冯·诺依曼架构的指令和数据使用同一存储空间,具有统一的数据、总线指令;由于处理器须从同一地址空间读取指令和数据,因此并行度较差;哈佛架构是对此的优化,有独立的指令总线和数据总线,可同时访问指令存储器与数据存储器,效率更高。

对冯·诺依曼架构,CPU的控制器中包含程序计数器PC和指令寄存器IR,IR可存储当前指令。指令具有特殊的编码模式,如包含标志位,在解码指令寄存器内容时,处理器就可以判断从内存中取得的内容是否为一指令。

CPU区分数据和指令的依据是根据指令周期的不同阶段,区分方法是:在取指周期取出的是指令,而在分析、取数或执行周期取出的是数据。

附加题 1.

(1)

...	□	0	0	□	...
-----	---	---	---	---	-----

 q_1

↑

...	□	□	0	□	...
-----	---	---	---	---	-----

 q_2

↑

...	□	□	x	□	...
-----	---	---	---	---	-----

 q_3

↑

...	□	□	x	□	...
-----	---	---	---	---	-----

 q_5

↑

...	□	□	x	□	...
-----	---	---	---	---	-----

 q_5

↑

...	□	□	x	□	...
-----	---	---	---	---	-----

 q_2

↑

...	□	□	x	□	...
-----	---	---	---	---	-----

 q_2

↑

...	□	□	x	□	...
-----	---	---	---	---	-----

 q_{accept}

结果: 达到 q_{accept} 结束

(2) $\dots \square 0 0 0 \square \dots$ q_1
 \uparrow

$\dots \square \square 0 0 \square \dots$ q_2
 \uparrow

$\dots \square \square x 0 \square \dots$ q_3
 \uparrow

$\dots \square \square x 0 \square \dots$ q_4
 \uparrow

结果: $\dots \square \square x 0 \square \dots$ q_{reject} 到达 q_{reject} 结束
 \uparrow

图灵机程序的功能: 当纸带的输入有偶数个0或只有一个0时, 将第一个0改写成" \square ", 之后的0改写成" x ", 结束在" accept "状态; 当纸带的输入为大于一个0时, 若有奇数个0, 则结束在" reject "状态。