

### 习题九

方法有：早期人们通过 MIPS、MFLOPS、平均指令延迟等指标来评估，后来因 kernel 应用中抽到、Dhrystone、Whetstone、Linpack、排序算法、爱拉托新筛法、八皇后问题、汉诺塔、CoreMark 等评分标准。

Dhrystone：将每秒钟程序执行次数作为指标，其指标单位为 DMIPS/MHz，MIPS 单位意义是每秒处理的百万级的机器语言指令数。

CoreMark：基本与 Dhrystone 相同，不同点在于：① 执行的程序不一样。② CoreMark 受编译器影响。

### 习题十

现代计算的层次结构

机器：微程序机器 → 机器语言机器 → 操作系统机器  
→ 汇编语言机器 → 高级语言机器

语言：伪指令 → 二进制机器语言 → 广义指令 → 汇编语言 → 高级语言

意义：把计算机系统按功能分为多级层次结构，就是为了有利正确计算机系统的工作过程，明确软件、硬件在计算机系统中的地位和作用。

读《A New Golden Age for Computer Architecture》有感  
 本文《计算机架构的黄金年代》是 John Hennessy 和 David Patterson 于 2019 年新发表的文章。这两人在 2017 年获得了图灵奖，是计算机领域的重量级人物，他们更为人所知的是共同完成的计算机体系结构领域学科“圣经”《计算机体系结构：量化研究方法》。

在本文中，两人主要回顾了体系架构的发展，回顾了发展所面临的课题并对其进行分析，在此基础上，两人对计算机架构的未来机遇进行了大胆预测。

读完这篇文章之后，诚恳地说，即使学习了“嵌入式处理器与芯片系统开发”这门课，大部分内容我依然云里雾里。但是，对那些本文与课程重叠的部分，我还是有一些感悟的。我们刚刚学习完指令集上的几种结构，学习了从 CISC 到 RISC 的过渡变化，课本上的平谈文字，对应到历史中却是波澜壮阔，企业之间竞争的豪赌与腥风血雨，正如文中所说：“尽管市场并不是评判各种技术问题的完美裁判，但市场才能最终决定那些往往需要大量工程投入的架构创新是否成功。”芯片的开发需要大量的资金投入，但是市场的评判标准却不会因为此架构的创新而改变，也就是说，新架构如果不能在市场上超越旧的，那么它理论上的创新性就会被埋没。

另一个令我印象十分深刻的就是两人展望未来时提出的几个可行的突破方案。DSA 指的是特定领域的体系架构，TPU 就是其中之一。本学期我所参加的竞赛就与 TPU 密切相关，寻常训练一个 AI 模型所用的硬件是 CPU 或 GPU，这两个毕竟只是种芯片毕竟不是为了 AI 训练而设计的，然而 TPU 专为加速神经网络推理而生，

2. 要买一  
若每种

[变量

(1) 64

(2) 64

(3) n4

cos

n

定义方

1. 定义

2. 定义

3. 定义

4. 定义

5. 定义

定义结

定义结

上各种方

数组 n4

在 drawer

编写 C

B、C: 编

C: 还要编

3-2A1

3 要编写

awer.c"

19\*20+

6\*20+

只用 me

用 me

用 me

一方面用8-bit精度,一方面用高致脉动阵列来实现乘法和快速运算,目前TPV的创新应用还有很多的发展空间。“嵌入式”课程所学习的Chisel语言就属于敏捷硬件开发的一种高阶语言,在设计过程中,我可以清晰地感受到它与传统的Verilog和Chisel的区别,Verilog更类似于纯粹的硬件设计思想,但是Chisel总是使用一些高阶的类似软件的操作来设计硬件,把开发周期大大缩短了。

总结来说,读完本文后,我对体系架构的未来发展充满希望,尽管工艺上的红利快要吃完,尽管目前面临许多问题,但总归能通过更多的创新来延续架构的发展。