[1](10pts)在本题中，你要评价两种CPU体系结构的性能差异，CISC和RISC，一般来说CISC比较复杂，因此可以用较少的指令完成相同的任务。然而由于指令复杂，一条CISC指令需要花费的时间比RISC多。假设一个任务，需要P条CISC指令或者2P条RISC指令，完成每条CISC指令花费8T纳秒(ns)时间，而完成每一条RISC指令花费2T纳秒时间，在这个假设下，哪一个指令集的什么性能指标更好？请详细解释（题中P和T都是参量）

(1)比较执行时间：

T(CISC)=P\*8T=8PT 而 T(RISC)=2P\*2T=4PT

所以 RISC 的等效指令时间更短

(2)比较 MIPS 指标

MIPS(CISC)=P/(8T\*10^6) 而 MIPS(RISC)=2P/(2T\*10^6)

所以 RISC 的指令执行速度更快

[2](10pts)有时候软件优化可以很大程度上提高计算机性能，假设一个CPU执行一条乘法指令需要10ns,加法指令需要1ns。那么请问执行下面这个计算需要CPU花费多少时间？d=a×b−a×c（2.1）

请问如何优化这个CPU系统使得能够减少公式(2.1)的执行时间。（可以发散思维考虑CPU优化和软件优化的各个方面）

（1）执行时间：T=10\*2+1=21s

（2）如何优化:最直接的做法可以将 d=a×b−a×c 化为 d=a×(b-c)，这样 CPU

少执行一次乘法；或者我们可以通过优化 CPU 的乘法指令和加减法指令的执行时 间来优化这个 CPU 系统

[3](10pts)根据以下表格比较两台机器M1和M2的性能程序在M1上的执行时间在M2上的执行时间A2.0秒1.5秒B5.0秒4.0秒程序在M1上1分钟内执行的指令数在M2上1分钟内执行的指令数A5×1096×109B1×1091.5×109

（1）就程序A而言哪一台机器的速度快，其比另一台快多少倍？

（2）就程序B而言哪一台机器的速度快，其比另一台快多少倍？

（3）请比较两台机器在运行程序A时的MIPS指标分别为多少？

（4）请比较两台机器在运行程序B时的MIPS指标分别为多少？

1) M2 更快，快（2.0-1.5）/2.0=0.25 倍

2) M2 更快，快（5.0-4.0）/5.0=0.2 倍

3) MIPS(M1)=(5\*10^9)/(60\*10^6)=250/3 MIPS(M2)=(6\*10^9)/(60\*10^6)=100

4) MIPS(M1)=(1\*10^9)/(60\*10^6)=50/3 MIPS(M2)=(1.5\*10^9)/(60\*10^6)=25

[4](10pts)如果在一台频率为2.5GHz的CPU上执行一个具有7.5×109条指令的程序P相应的CPI是0.8

(a)那么我们期望的CPU执行时间为多少？

(b)如果完成程序P需要消耗3秒钟时间，那么P占用的CPU时间的百分比

为多少？

[4] （a）T=(7.5\*10^9)\*0.8/(2.5\*10^9)=2.4s （b）百分比为 2.4/3=80%

[5](10pts)假设已知一个CPU系统的有四种指令，每一个指令的平均CPI指标和在程序的发生频率分别如下表所示：

指令平均CPI发生频率ALU1.045%LOAD1.412%JUMP1.718%COND1.225%请计算该CPU系统的平均CPI指标。假设你计划对该CPU设计进行优化，但是发现唯一能做的就是将ALU的CPI性能改善，请问该系统的CPI性能指标最多能改善为多少？

[5] 平均 CPI=1.0\*45%+1.4\*12%+1.7\*18%+1.2\*25%=1.224 改善：求当 ALU 的 CPI 无限接近于 0 的时候的极限 CPU，此时平均 CPI=0.774

[6](10pts)简要说明RISC与CISC处理器的主要区别

CISC：①指令系统复杂，表现在指令数多，寻址方式多，指令格式多

②绝大多数指令需要多个时钟周期才能执行完成

③各种指令都可访问存储器

④采用微程序控制

⑤有专用寄存器

⑥难以用优化编译生成高效的目标代码程序

RICS：①简化的指令系统，表现在指令数较少、基本寻址方式少、指令格式少、

指令字长度一致

②以寄存器－寄存器方式工作

③以流水方式工作，从而可在一个时钟周期内执行完毕一条指令

④使用较多的通用寄存器以减少访存 –不设置或少设置专用寄存器

⑤采用由阵列逻辑实现的组合电路控制器，不用或少用微程序

⑥采用优化编译技术，保证流水线畅通，对寄存器分配进行优化

[7](10pts)请简述冯·诺依曼体系结构的要点，及非冯·诺依曼计算机与冯·诺依曼体系结构的主要区别，并举一个非冯·诺依曼体系的例子？（提示：可以百度或者必应搜索一下例子。请详细写，乱写或者只写一句话的得零分）

冯·诺依曼体系结构的要点：①五大部件：运算器、控制器、存储器、输入设备、 输出设备②运算与存储分离③指令和数据按同等地位事先存于存储器，可按地 址寻访，连续自动执行④指令和数据用二进制表示，指令由操作码和地址码组 成⑤以运算器为中心，控制器负责解释指令，运算器负责执行指令

非冯·诺依曼计算机与冯·诺依曼计算机的主要区别：冯·诺依曼计算机的地 址与空间分开，非冯·诺依曼计算机的地址与空间不分开

非冯·诺依曼体系的例子：比如说哈佛架构：在哈佛架构，两个寄存器不需要

有共同的特征。特别是，字宽、定时、实现技术和内存地址都可以不同。在一些 系统中，指令可以存储在只读存储器（ROM）中，而数据存储器一般需要读写存 储器（RAM 等）。在一些系统中，指令存储器比数据存储器多，因此指令地址比数 据地址更宽。哈佛架构的微处理器通常具有较高的执行效率。其程序指令和数据 指令分开组织和储存的，执行时可以预先读取下一条指令。目前使用哈佛架构的 中央处理器和微控制器有很多，除了上面提到的 Microchip 公司的 PIC 系列芯 片，还有摩托罗拉公司的 MC68 系列、Zilog 公司的 Z8 系列、Atmel 公司的 AVR 系列和安谋公司的 ARM9、ARM10 和 ARM11。

[8](10pts)请完成课本第89页的第二大题选择题的所有题目，将答案写到答题纸上。

C A D C A C D A

[9](10pts)以下是一段类似MIPS指令集的机器指令代码，请将其翻译为二进制机器语言,并转为十六进制表达。

ADDr1,r2,r0 ORI r4,r5,0x5678 LW r6, $300 SW r3,$640其中指令的操作码如表1所示，r0到r6分别表示可用的7个寄存器(Register)地址分别列在表2中。特别需要指出$符号表示的是十六进制无符号整数的地址码，而0x符号表示就是一个十六进制直接数。

表1

指令操作码ADD 000000

ORI 001101

LW 100011

SW 101011

表2

寄存器地址码r0 00000r1 00001 r2 00010 r3 00011 r4 00100 r5 00101 r6 00110

二进制码;

00001 00010 00000

001101 00100 00101 0101011001111000

100011 00110 001100000000

101011 00011 011001000000

十六进制： 00 0440 0D 0855678 23 06300 2B 03640

[10](10pts)请简述操作系统的作用，并简单解释一下操作系统是如何管理各种

计算机的资源的。（请概括和总结，而不是简单的从某个网站或者书上抄一段

话）

操作系统的作用：

1. 操作系统是用户与计算机硬件之间的接口

②操作系统为用户提供了虚拟机

1. 操作系统是计算机系统的资源管理者

操作系统对计算机资源的管理：

①分工。独立管理复杂环境中的每个部件

②合作。以任务为驱动，中心任务就是“让计算机或者说 CPU 执行存储 在外 存上的程序”,各部件合作完成该任务

③协同。当基本解决后，关键就是协同，“合作”和“同步” , “自动 化” 及 “最优化”