867 计算机系统

【考查目标】

1. 从程序员的视角全面了解计算机系统的基本概念，包括汇编语言，底层的内存中的数据表示及常用运算方法、虚拟存储器、编译系统、动态加载库等。了解如何将高级语言程序翻译成机器语言。

2. 理解单处理器计算机系统中各组成部件的基本概念、基本结构、工作原理以及相互连接方式，理解计算机系统层次化结构概念，建立计算机系统的整机概念。了解计算机系统的内存管理，缓存管理，性能测量及编译优化。

【考查内容】

一、计算机系统概述

（一）计算机发展历程

（二）计算机系统层次结构

1. 计算机硬件的基本组成

2. 计算机软件的基本组成

3. 程序在机器中的存储及编译、运行过程。

二、数据及程序的机器级表示

（一）信息的表示及处理

1. 进位计数制及其相互转换；字符与字符串；布尔运算；数据大小、寻址和字节顺序。

2. C语言中的位级运算、逻辑运算及移位运算。

3．整数的表示和运算

（1）无符号数的表示；有符号数的表示；C语言中的有符号数和无符号数。

（2）无符号加法和补码加法运算；无符号乘法及补码乘除法运算；溢出概念和判别方法；截断及误差的概念。

4. 浮点数的表示和运算

（1）浮点数的表示范围；IEEE754标准

（2）浮点数的加/减运算

（3）C语言中的浮点数

（二）汇编语言程序

1. 掌握AT&T及Intel汇编语言，能阅读这两种格式的汇编语言程序；了解基于Intel处理器的寄存器结构及内存中数据的操作过程。

2. 掌握汇编语言控制执行流程，汇编语言函数和系统调用，内联汇编。

3. 了解IA32及x86-64两种机器的指令集结构。

（三）程序的机器级表示

1. 能基于汇编语言对程序的表示进行剖析，在内存与寄存器这一级别研究程序的执行过程，熟练掌握及深刻理解C语言中的经典语句：赋值、数组、if、switch、while、for等对应的汇编机器级表示及程序执行过程。

2. 数组、结构及联合的分配及访问；数据对齐原则；理解指针；存储器的越界引用及缓冲区溢出。

三、处理器体系结构及优化程序性能

（一）处理器体系结构

（1）了解CPU的功能和基本结构，指令的执行过程。

（2）理解计算机系统中的数据通路概念，数据通路的功能，掌握数据通路的基本结构。

（二）指令流水线

1. 指令流水线的基本概念

2. 流水线的性能及流水线冒险(竞争)处理技术

四、存储器层次结构

（一）存储器的分类、存储器的层次化结构、存储技术趋势

（二）高速缓冲存储器（Cache）

1. Cache基本工作原理

映射方式；查找算法；替换算法；写策略。

2. Cache性能分析

3.了解程序如何和cache打交道，不同的循环嵌套顺序、遍历方向等对cache命中的影响，以及如何修改循环嵌套顺序以提高cache命中率。

（三）虚拟存储器

1. 虚拟存储器的基本概念

2. 页式虚拟存储器、段式虚拟存储器、段页式虚拟存储器

3. TLB（快表）

4. 虚拟地址和物理地址的相关概念，弄得虚拟地址如何转换为物理地址；通过Intel Pentium和Linux的实例了解整个存储管理机制

5．理解存储映射、动态内存分配和垃圾回收机制。

五、在系统上运行程序

（一）链接

1. 掌握程序的链接过程，理解静态链接和动态链接，了解链接过程中使用到的技术如符号解析、重定位等。

2. 了解所写的程序是怎么成为一个可执行文件的，需要了解这中间涉及到的每一个细节，能够排查因为链接问题而产生的程序执行错误。

（二）异常控制流

1. 掌握异常控制的相关概念，包括中断、陷阱、错误、中止等。

2. 了解进程的概念，掌握进程级别的 Exception：信号（signal）以及操作系统处理异常的手段（上下文切换）技术，理解用户程序和系统交互（如系统调用）的原理和方式。

六、 输入输出（I/O）系统

（一） I/O系统基本概念

（二） 外部设备

1. 输入设备：键盘、鼠标

2. 输出设备：显示器、打印机

3. 外存储器：硬盘存储器、磁盘阵列、光盘存储器

（三） I/O方式

1. 程序查询方式

2. 程序中断方式

中断的基本概念；中断响应过程；中断处理过程；多重中断和中断屏蔽的概念。

3. DMA方式

DMA控制器的组成；DMA传送过程。

4. 通道方式

【参考教材】

[1] Randal E. Bryant David R. O’Hallaron著. 龚奕利等译. 深入理解计算机系统(原书第2版). 北京：机械工业出版社, 2011.1

[2] William Stallings著. 彭蔓蔓, 吴强, 任小西等译. 计算机组成与体系结构：性能设计. 北京: 机械工业出版社, 2011.5