《汇编语言与计算机组成》教学大纲

一、课程基本信息

课程编号：209103010913

中文名称：汇编语言与计算机组成

英文名称：Assembly Language and Computer Architecture

适用专业：软件工程实验班

课程类别：学科基础必修课

开课时间：第2学期

总 学 时：64学时

总 学 分：4学分

二、课程简介

本课程是软件工程实验班的学科基础必修课程，作为计算机学科知识体系中的重要课程，它在计算机知识结构中有着极其重要的地位和作用，通过对汇编语言与计算机组成的学习，可以使学生较全面地建立起关于计算机系统的整体概念。本课程主要从存储器寻址，CPU寄存器及其用途，计算机中数值和字符的数据表达方式，整数二进制补码的操作指令，位操作指令，字符串操作指令，分支和循环指令，子程序设计，汇编过程等方面全面讲述汇编语言在计算机软硬件系统的运行机制和设计技术，使学生掌握低级语言在计算机系统的基本概念、基本原理和实现方法，并培养学生分析问题和解决问题的能力。

三、相关课程的衔接

《汇编语言与计算机组成》与 “程序设计语言”“数据结构”等课程密切相关，“程序设计语言”是学习“汇编语言与计算机组成”的预修课程，“数据结构”是学习“汇编语言与计算机组成”的并修课程。

预修课程： 程序设计语言

并修课程：数据结构

四、教学的目的、要求与方法

（一）教学目标

通过本课程学习，使学生掌握计算机语言与指令设计的相关计算机硬件结构知识，通过编程方法训练，掌握循环与分支程序设计、子程序结构、串操作、位运算和宏汇编、基本输入输出等编程实践手段；通过联系实际应用，掌握汇编语言程序的设计、编码、汇编、链接、运行和调试等等技术。结合目前的计算机算法知识进行具体分析，深入理解并计算机语言在进行计算机软硬件资源的设计方法。培养学生的理论与实践相结合以及分析和设计的能力，为今后从事计算机系统软硬件的研究与开发打下良好基础。

表 **1** 教学目标及权重因子

|  |  |
| --- | --- |
| 目标D1  （0.28） | 学生具备应用汇编语言知识分析复杂工程问题的能力，通过启发学生透过储器寻址，CPU寄存器和语言汇编过程发现和分析问题，并能够运用知识分析计算机系统的软硬件主要构成、影响因素及相互关系，确认设计的系统的合理性和可行性。 |
| 目标 D2  （0.29） | 学生具备计算机语言程序设计的思想，通过汇编语言位操作指令，字符串操作指令，分支循环指令和子程序设计等知识的学习，能够依据系统结构化方法对计算机领域的工程问题，分析和设计开发满足需求的算法方案 |
| 目标 D3  （0.21） | 汇编语言及其开发问题本身就是复杂工程问题，学生应掌握存储器寻址，CPU寄存器及其用途，计算机中数值和字符的数据表达方式，整数二进制补码的操作指令，位操作指令，字符串操作指令，分支和循环指令，子程序设计，汇编过程等方面的复杂工程原理和理论，并能应用这些知识解决计算机系统软硬件算法的设计与实现。 |
| 目标 D4  （0.22） | 启发学生透过汇编语言的寻址方式和汇编指令设计和运行时需要硬件支持等环节，具备分析计算机软件和硬件多角度分析计算机领域工程问题的能力，能够开发、选择并合理使用计算机软/硬件的分析、设计、实现开发平台。 |

（二） 教学方法

本课程教学环节包括：课堂讲授、测验与作业、课堂交流与讨论、期中考查。

（1）课堂讲授

课堂讲授以多媒体教学软件为主，采用启发式教学，在讲授基本概念和理论后，鼓励学生查阅相关资料，并结合生活中的计算机问题进行讨论，调动学生学习的主观能动性。结合教学过程中需要解决的问题，鼓励学生提出自己的解决方案，从而锻炼学生解决问题的能力。在课堂讲授中利用大量实例、图表、动画进行授课，将汇编语言的运行原理和各种指令的运行方式、设计和应用介绍给学生，拓宽学生的知识面，加深学生掌握和应用知识的程度。

（2）测验与作业

通过课程各章节的学习，在知识掌握的重点和难点章节，进行课堂例题的讲解和练习，初步了解了学生知识的熟悉程度后，并开展5次课堂测验或课后作业，课堂测验采用开卷的方式，要求独立完成，课后作业采用完成后集中批改的方式，通过批改课堂测验或课后作业准确的掌握学生对知识掌握的熟练程度，并根据该结果开展下一阶段的教学工作，着实达到培养目标的要求。

（3）课堂交流与讨论

课程教学过程中，随机抽取学生参与课程相关的问题讨论，提高学生的学习积极性与参与度。让学生了解本学科本课程最前沿的发展与趋势，达到培养目标的要求。

（4）期中考查

要求是闭卷考查的形式，在期中对学生作一次中期的学习效果检查。

五、课程教学对毕业要求指标点支撑贡献

表 **2** 课程教学对毕业要求指标点支撑贡献

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 支撑强度 | 对应教学 目标 |
| 1-工程知识 | 1.2具有扎实的软件基础理论知识，熟练掌握并应用计算机软件领域的基础理论和基础知识，以及解决软件设计开发等工程问题的基本方法。 | **H** | **D1** |
| 2-问题分析 | 2.2能够根据实际的工程案例对复杂软件工程问题进行系统的需求分析，并合理表述软件架构和开发模型等工程问题。 | **H** | **D2** |
| 4-研究 | 4.2具有根据实际解决方案进行软件工程设计、实施和分析能力，具有系统的软件工程研究与实践能力。 | **M** | **D3** |
| 5-使用现代工具 | 5.1掌握软件开发、软件管理的基础知识，熟练运用主流软件开发工具、环境和平台在内的多种软件开发环境和平台。 | **M** | **D4** |

六、课程教学内容、学时分配及对课程目标的达成贡献

表 **3** 教学内容、学时分配对课程目标的贡献

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序 号** | **教学内容** | **学 时 分 配** | **教学组织** | **能力培养**  **教学要求** | **支撑课程目标** |
| 1 | 计算机中数的表示 | 4 | 讲解数制的概念，不同数据进制采取表示方式不同，跟硬件的关联；讲解不同数制之间的转换和补码表示，计算机采用补码硬件设计的关联。 | 学生能掌握各种数据进制的表示；能分析各种进制表示的形成依据；能根据数据的补码表示形式分析加减法的电路的设。 | D1/D3 |
| 2 | 计算机系统的组成 | 4 | 讲解存储器地址和内容的关系，寄存器组的名称以及寄存器的应用。讲解存储器编制、管理模式CPU中的寄存器组和电路总线。 | 存储器地址和内容的关系，通用存储器的结构和使用。  学生能将存储器和CPU的了解到的知识应用到计算机系统中的硬件设计分析中。学生能在语言设计中分析指令的执行中存储器参与利弊。 | D1/D2/D3/D4 |
| 3 | 汇编语言要素 | 8 | 讲解汇编语言要素，操作数类型，寻址方式，IO宏指令的调用。掌握汇编语言的基本要素，为后期的编程打下基础。 | 学生能理解不同操作数类型的寻址方式；学生能掌握IO宏指令的调用方式。掌握汇编编程软件的基本操作和汇编连接运行调试的过程。 | D1/D2/D4 |
| 4 | 基本指令 | 8 | 讲解基本指令和四则运算指令。  讲解各条指令的用法，结果的存储以及状态标志的变化。 | 学生可以使用基本指令和四则运算指令的设计和使用。 | D1/D2/D3 |
| 5 | 分支和循环 | 8 | 讲解各种比较和条件跳转指令。  讲解通过跳转和比较指令完成循环和分析结构的程序设计。 | 学生掌握常用指令在小型系统中的应用；学生能比较完成小型控制系统的分析。学生能设计的应用功能模块。 | D1/D2/D3/D4 |
| 6 | 子程序 | 8 | 讲解堆栈、子程序的定义、调用以及返回等等。  讲解子程序的定义方法并熟悉其对应的堆栈操作。 | 学生能分析子程序的不同应用场合，选择合适的方法对具体系统进行设计；学生能绘制画出堆栈图来进行比较分析子程序的调用过程。学生能设计子程序完成相应的控制程序。 | D1/D2/D3/D4 |
| 7 | 串操作 | 8 | 讲解串指令相关的知识和用法。  讲解重复前缀的使用。  讲解字符转换指令的使用。 | 学生能将串指令应用到问题分析与设计中；学生能应用串指令和前缀设计完成小型系统。 | D1/D2/D3/D4 |
| 8 | 位运算 | 4 | 讲解简单位操作指令以及移位指令和这些指令的应用场合和用法。 | 学生能将位运算指令应用到问题分析与设计中；学生能用于位运算指令解决问题。 | D1/D2/D3/D4 |
| 9 | 汇编过程 | 4 | 讲解汇编过程。讲解宏定义与宏展开的规则。讲解宏定义的设计方法。 | 学生能利用汇编过程知识分析高级语言的编译执行过程。  学生能应用宏指令设计优化程序； | D1/D2/D3/D4 |
| 10 | 输入输出 | 8 | 讲解输入输出的原理以及中断、端口操作等指令 | 学生能理解输入输出的原理正确使用IN/OUT指令 | D1/D2/D3/D4 |

七、课程思政

（一）“课程思政”教育内容

（1）价值观教育：课堂教学中融入“公平、合作、矛盾”等理念，引导学生建立正确的人生价值观。

（2）科技兴国教育：将科技兴国与忧患意识渗透到课堂教学中，培养学生的爱国情怀和科学发展观。

（3）职业素养教育：在教学、讨论等过程中，帮助学生理解个人与集体的关系、冲突与合作的处理方式，培养学生的沟通协调能力、团队意识等，提升职业素养。

（二） 教学环节设计

（1）计算机中的数章节，让学生从更微观的角度认识程序，深刻体会到数据和程序本质上都是二进制数，加深对硬件和软件构成计算机系统的整体概念的理解（关于观点的综合）。

（2）存储器章节，使用中美科技战例子。美国为了维持半导体霸权，遏制我国正当发展权益，不惜一切代价打击我国半导体产业，禁止任何具有美国半导体技术和设备流入中国。通过这个例子激发学生们的爱国热情，积极主动的学习，认识到落后就要挨打。

（3）在CPU讲解章节，使用华为麒麟芯片例子。美国为了打击华为的芯片产业，禁止华为使用美国相关技术和设备，企图在遏制我国高科技的发展。通过这个例子向同学们灌输发展高科技一定要自力更生、自主可控，核心技术和产业绝对不能受制于西方国家。

（4）在学习汇编语言知识的过程中，适时地与C语言、计算机组成、操作系统等相关课程中的内容产生联系，方便学生利用旧知理解新知，学起来更轻松，也更容易在感情上接纳新知，对培养学生的专业兴趣有益处。更重要的是，这样的联系帮助学生将知识体系化，消除了专业知识分割在不同课程中的不利因素，提供了阐释马克思主义“普遍联系” 世界观的一个专业案例，将专业知识和一般认知的学习提升到了新的高度。这一案例通过加入教学内容，实现“整合”维度的课程思政目标。

（5）在教学中关注学生的感受，在课堂中压缩教师的单向灌输，更多地为学生提供真实的实践机会，为学生创造更好的学习体验（情感），使其提升学习兴趣，增强学习动力；在有效的学习过程中，树立符合知识经济时代的学习观，产生努力学习，要为祖国科技事业发展贡献力量的愿望和信心。

（6）将帮助学生能用学到的知识解决问题，感知到学有所用，属于工具层面的价值。汇编语言课程学习中的应用，包括能够利用调试工具执行汇编指令，观察指令执行过程中计算机的寄存器和内存中的微观变化（技能），能够比较指令的执行效率和评价程序结构的优劣（批判性思维），能够设计方案并用汇编语言编写出结构良好的用于解决实际问题的程序（实践性思维）。

八、考核方式及成绩评定方式

（1）考核方式

课程考核主要检验课程目标的达成度，课程考核总评成绩以百分计，满分100分，平时成绩占50%（包含测验与作业、课堂交流与讨论和期中考查），期末成绩占50%。

（**2**）评分标准

各考核方式的重点考核内容、评价标准、所占比重及对应支撑的课程目标如下表 4 所示：

表 **4** 课程对学生的考核内容、考核方式与课程目标的要求的匹配性

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 考核  方式 | 所占  比重 | 重点考察内容 | 评价标准 | 支撑的课程目标 |
| 测验与作业 | 20% | 目标1（60%）：主要考核学生对计算机数值表达、寻址方式，数据存储等各个模块的知识点的掌握情况。  目标2（40%）：考核学生是否具有计算机语言程序设计的思想，能否依据所学汇编语言指令完成对工程问题的分析和设计。 | 能针对现实问题提出解决方案，并能评价解决方案的优缺点。通过5次课后作业，对5次作业成绩分别计入2个目标，再取20%计入考核成绩。作业与目标的对应关系见表5。 | 目标1  目标2 |
| 课堂交流与讨论 | 10% | 目标2（50%）：综合考核考核学生是否具有计算机语言程序设计的思想，能否依据所学完成对工程问题的分析和设计。  目标3（50%）：考核学生解决针对性问题的能力，能够通过合适的算法来解决问题。 | 根据课堂交流与讨论的情况，按百分制取10%计入考核成绩。 | 目标2  目标3 |
| 期中考查 | 20% | 目标1（30%）：考核学生解决具体问题能力。  目标2（30%）：考核学生对比多个解决算法的能力，能通过实验来验证其优缺点。  目标3（30%）：考核学生分析特定领域问题提出实验方案的能力。  目标4（10%）：考核学生团队合作，沟通和对比实验方案的能力。 | 卷面按照完整度、准确率和思路是否清晰来评分。卷面总成绩100分，以卷面成绩乘以20%计入本环节的最终成绩。 | 目标1  目标2  目标3  目标4 |
| 期末考试 | 50% | 目标1（20%）：考核学生对问题分析、专业术语以及不同方案优缺点等知识点的掌握。  目标2（20%）：考核学生计算机中数值和字符的数据表达方式，整数二进制补码的操作指令，位操作指令，字符串操作指令，分支和循环指令，子程序设计，汇编过程模块的掌握程度。  目标3（20%）：考核学生对综合问题的分析和设计解决方案的能力。  目标4（40%）：考核学生是否具备分析计算机软件和硬件多角度分析计算机领域工程问题的能力。 | 卷面按照完整度、准确率和思路是否清晰来评分。卷面总成绩100分，以卷面成绩乘以50%计入本环节的最终成绩。卷面低于42分，本课程不及格，以卷面成绩记为课程综合成绩。 | 目标1  目标2  目标3  目标4 |

课程目标达成对应的考核方式及各考核方式成绩所占比例如表5所示。

表5 课程目标达成考核方式及成绩评定对照表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **支撑的毕业要求** | **考核方式及成绩比例（%）** | | | | **成绩比例（%）** | **支撑权重因子** |
| **测验与**  **作业** | **课堂交流与讨论** | **期中**  **考查** | **期末**  **考试** |
| 课程目标1 | 毕业要求1.2 | 12 | 0 | 6 | 10 | 28 | 0.28 |
| 课程目标2 | 毕业要求2.2 | 8 | 5 | 6 | 10 | 29 | 0.29 |
| 课程目标3 | 毕业要求4.2 | 0 | 5 | 6 | 10 | 21 | 0.21 |
| 课程目标4 | 毕业要求5.1 | 0 | 0 | 2 | 20 | 22 | 0.22 |
| 合计 | | 20 | 10 | 20 | 50 | 100 |  |

课程的目标达成度计算方式如下：

**（1）考核环节的目标分值与学生平均得分**

根据表6分别计算课程目标*i*中每个考核环节的目标分值与学生平均得分，两者均为加权后的得分，即单个环节分值×该考核环节在总成绩中的比例。

表 6 课程分目标考核环节得分表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程分目标 | 考核环节 | 目标分值 | 学生平均得分 |
| 课程目标*i* | 测验与作业 |  |  |
| 课堂交流与讨论 |  |  |
| 期中考查 |  |  |
| 期末考试 |  |  |

**（2）分目标达成度计算**

课程分目标*i*的达成度= 

**（3）课程目标达成度计算**

课程目标达成度=

**（4）分目标考核内容及达成度**

本课程4个目标与考核方式的关系及目标达成度评价方法如表7所示。

表 7 课程目标与分目标考核内容及评价方法

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **分目标考察知识/能力点与考核方式** | **分目标达成评价方法** |
| 目标1 | 考察知识/能力点：存储器寻址，CPU寄存器和语言汇编过程发现和分析问题，并能够运用知识分析计算机系统的软硬件主要构成、影响因素及相互关系。  考核方式：   1. 测验与作业1、2、3 2. 期中考查1、2、3（填空） 3. 期末考试1（填空） | 分目标达成度=（*a*1*+c*1*+d*1）/28 |
| 目标2 | 考察知识/能力点：学生具备计算机语言程序设计的思想，通过汇编语言位操作指令，字符串操作指令，分支循环指令和子程序设计等知识的学习，能够依据系统结构化方法对计算机领域的工程问题，分析和设计开发满足需求的算法方案。  考核方式：   1. 测验与作业4、5 2. 课堂交流与讨论1 3. 期中考查4（程序分析） 4. 期末考试2（指令分析） | 分目标达成度=（*a*2*+b*2*+c*2*+d*2）/29 |
| 目标3 | 考察知识/能力点：通过综合利用存储器寻址，CPU寄存器及其用途，分支和循环指令，子程序设计，宏指令，汇编过程等方面的复杂工程原理和理论，并能应用这些知识解决计算机系统软硬件算法的设计与实现。  考核方式：   1. 课堂交流与讨论2 2. 期中考查5（编程） 3. 期末考试3、4（程序分析） | 分目标达成度=（*b*3*+c*3*+d*3）/21 |
| 目标4 | 考察知识/能力点：启发学生透过汇编语言的寻址方式和汇编指令设计和运行时需要硬件支持等环节，具备分析计算机软件和硬件多角度分析计算机领域工程问题的能力，能够开发、选择并合理使用计算机软/硬件的分析、设计、实现开发平台。  考核方式：   1. 期中考查6 （判断） 2. 期末考试5（综合编程） | 分目标达成度=（*c*4+*d*4）/22 |

（**3**）过程考核评分细则

本课程评价方式注重过程与细节，有定量和定性相结合的评价标准，可覆盖学生学习的各个环节，通过实施，可以循序渐进地引导学生掌握解决汇编语言领域复杂工程问题的能力。考核评价标准如下：

（1）各项成绩及考评要有详细的书面记录。如作业等存在抄袭，直接认定为0分。

（2）测验作业采用题库组卷的方式开展，根据标答按照百分制评分，总评成绩中权重20%。

（3）课堂交流与讨论采用综合考评方式，按照要求，按百分制评分，总评成绩中权重10%。

（4）期中考查采用闭卷考查，按照标准答案或要求，按百分制评分，总评成绩中权重20%。

（5）期末考试采用闭卷考试，按照标准答案或要求，按百分制评分，总评成绩中权重50%。

九、教材及主要参考资料

教材：

[美]Richard C. Detmer著. 80X86 汇编语言与计算机体系结构[M]．北京：机械工业出版社．2006.

中南民族大学计算机科学学院．80X86汇编语言程序设计实验指导书[M]．本校．2010.

参考资料：

1. 王爽著．汇编语言 (第4版)[M]．北京：清华大学出版社．2019.
2. 罗云彬．Windows环境下32位汇编语言程序设计[M]．北京：电子工业出版社．2002.
3. 沈美明, 温冬婵编著．80X86汇编语言程序设计[M]．北京：清华大学出版社．2001.
4. 王元珍, 曹忠升, 韩宗芬．80X86汇编语言程序设计[M]．武汉：华中科技大学出版社．2005.
5. 严义等编著．Win32汇编语言程序设计教程[M]．北京：机械工业出版社．2004.
6. 赵立辉编著．16-32位宏汇编语言程序设计[M]．合肥：中国科学技术大学出版社. 2003.
7. 杨季文．80X86汇编语言程序设计教程[M]．北京：清华大学出版社．1999.

**执笔人： 雷建云 审核人： 教学院长：**

**本模板文件版本说明**：

修订日期：D20240218

修订单位：软件实验班建设工作小组

修订人：雷建云

版本号：V01.00

修订内容：

完成整体修订并校对