# 内蒙古大学计算机科学与技术（0812）硕士研究生培养方案

## 一、学科、专业及研究方向简介

计算机科学与技术学科是一门研究计算机软件和硬件、计算机应用和开发技术的学科。

研究方向之一：人工智能与多媒体技术

本方向主要围绕语言、文字、图像、语音等信息的理解、识别、检索与挖掘开展研究工作。主要研究内容有：（1）自然语言信息处理和信息检索。主要包括文字识别、语音识别、语音合成、信息检索、机器翻译、自然语言理解等技术；（2）图像、声音和文字的识别与理解。主要包括基于深度神经网络的遥感、医学等图像的分类和识别、语音信息的识别、印刷体和手写文字识别等；（3）视频信息处理。以应用为导向，研究视频目标信息的检测、机器人视觉、虚拟现实等问题。（4）少数民族语言文字信息处理。研究以蒙古文为主的机器翻译、语音识别和合成、跨语言信息检索等。

研究方向之二：网络与信息安全

本方向以移动互联网为核心，开展无线技术、容迟协议、物联系统等方面的研究。主要研究内容有：（1）无线网络和场景感知。设计面向室内环境的无线定位方案，探索场景感知和处理的理论和方法，研究制约服务发展和普及的关键因素；（2）移动容迟网络。研究容迟网络和机会网络的体系结构与通信协议，使用现有资源实现与未覆盖区域的互联互通。（3）车辆和农情物联系统。研究车辆命名网络的协议与机制，构建作物长势监测和环境参数获取的物联网系统。

研究方向之三：云计算与可信软件

本方向主要围绕云计算环境下的服务机制与服务软件，以及高质量软件验证与确认方法开展研究工作。主要研究内容有：（1）云资源及云服务智能管理，主要包括云资源优化调度、基于虚拟化的大规模云数据中心能耗评估与优化、基于社团理论的云服务资源选择与推荐、基于网络感知的云服务组合与发现；（2）高可信软件确认技术，主要包括复杂网络协议及云服务软件的形式化建模、面向SDN的网络协议测试推导与测试执行、基于模型的软件一致性测试理论、云服务软件的主动容错方法。

研究方向之四：大数据技术与数据挖掘

本方向主要围绕大数据环境下，研究海量异构数据的分析、挖掘。主要研究内容有：（1）数据库与大数据处理。主要包括数据库的设计与分析、大数据的存储、检索等技术和方法；（2）大数据挖掘。主要包括从生物信息、行业信息等海量异构数据中挖掘信息的方法；（3）智能决策。主要包括利用大数据、数据挖掘、人工智能技术研究决策支持系统。

研究方向之五：智能交互与虚拟现实

本方向主要研究人类大脑智能信息处理的机理和认知过程，探索人机和脑机接口、虚拟现实和增强现实等技术。主要研究内容有：（1）基于脑电感知的人机接口技术，主要包含脑电感知、视觉感知等技术；（2）虚拟现实和增强现实技术，主要包含虚拟现实场景的构建技术、基于三维感知技术的增强现实；（3）智能交互技术，主要包含面向智能人机交互的文字、图像和视频信息处理技术。

## 二、培养目标

本学科培养德、智、体全面发展的计算机科学与技术领域的专门人才，要求本学科硕士学位获得者拥护党的基本路线和方针政策，热爱祖国，品行端正，身心健康，具有自由创新精神，追求真理，献身科学教育事业的敬业精神和科学道德。

本学科培养的硕士研究生应掌握坚实的基础理论和系统的专门知识；掌握本学科的现代实验方法和技能；在所研究方向的范围内了解本学科发展的现状和趋势；掌握一门外国语；具有较强的创新能力和实践能力，达到《中华人民共和国学位条例》规定的硕士学位学术水平。具体包括如下方面：

1.计算思维能力，包括模型化、形式化的逻辑思维与抽象能力；

2.算法设计与分析能力，包括掌握重要的算法设计策略，以及对算法的计算复杂度进行分析；

3.技术工程能力，包括对信息技术类项目进行规划、设计和实施，进行组织、协调和管理的能力；

4.创新能力，包括创新意识、创新精神和创新能力，把创新能力的积累贯穿于研究生培养的全过程；

5.掌握一种外国语，具有较为熟练的听、说、读、写能力。

## 三、基本学制和申请学位最长年限

学术学位硕士研究生的基本学制为3年，申请学位最长年限为5年，即自研究生入学之日起到校学位评定委员会讨论通过其学位论文的时间为5年。

## 四、培养方式

本学科实行科教结合的培养模式，建立研究生教育与国家工程（项目）紧密结合的新机制。

导师是研究生培养的第一责任人，导师负有对研究生进行学科前沿引导、科研方法指导和学术规范教导的责任。导师应对研究生参加研究实践项目进行指导。

本学科研究生培养实施中期淘汰机制。中期考核等培养环节中对于不具备继续培养潜力的研究生进行中期淘汰。

本学科硕士毕业生毕业前应达到教授委员会认定的学术水平。

## 五、课程设置及学分要求

总学分和各类别课程学分要求：

研究生总学分32学分，其中公共学位课7学分，专业学位课12学分，专业选修课12学分，公共选修课1学分。

跨学科或同等学力考入的研究生应至少补修程序设计、数据结构两门本科课程。补修课程列入培养计划并进行考核，但不计入总学分。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 课程名称 | 周学时总学时 | 学分 | 开课学期 | 任课教师（职称） | 备注 |
| 公共学位课 | 外语（学硕） | 4/64 | 4 | 2 | 研究生院安排 |  |
| 中国特色社会主义理论与实践研究（学硕） | 2/32 | 2 | 1 | 研究生院安排 |  |
| 自然辩证法概论（学硕理工科） | 1/16 | 1 | 1 | 研究生院安排 |  |
| 公共选修课 | 研究生学术道德与学术规范 | 1/16 | 1 |  | 研究生院安排 | 讲座 |
| 专业学位课(必修12分) | 应用数学基础 | 3/48 | 3 | 1 | 侯宏旭（教授）、王娟（副教授） |  |
| 算法分析与设计 | 3/48 | 3 | 1 | 王俊义（教授）、周建涛（教授） |  |
| 分布式计算 | 3/48 | 3 | 2 | 刘靖（教授）、高永强（副教授） |  |
| 人工智能 | 3/48 | 3 | 2 | 侯宏旭(教授)、飞龙（教授） |  |
| 专业选修课（含跨学科课程）(12分) | 数据挖掘 | 3/48 | 3 | 2 | 魏宏喜（教授） |  |
| 计算机网络新技术 | 3/48 | 3 | 2 | 李茹（教授）、张俊星（教授） |  |
| 高级软件工程 | 3/48 | 3 | 1 | 周建涛（教授）、王显荣（副教授） |  |
| 数据库理论与技术 | 3/48 | 3 | 2 | 班志杰（副教授）、高维（讲师） |  |
| 无线网络 | 2/32 | 2 | 3 | 黄宝琦（教授）、马学彬（副教授） |  |
| 信息安全 | 2/32 | 2 | 2 | 张俊星（教授）、敖腾河（副教授） |  |
| 嵌入式技术 | 2/32 | 2 | 3 | 张志斌（副教授）、黄宝琦（教授） |  |
| 决策支持系统 | 2/32 | 2 | 3 | 张献国（副教授）、陈立荣（讲师） |  |
| 高级软件测试 | 2/32 | 2 | 2 | 李华（教授）、孙涛（副教授） |  |
| 形式化方法 | 2/32 | 2 | 1 | 刘靖（教授）、邢熠（讲师） |  |
| Web原理与技术 | 2/32 | 2 | 3 | 赵俊峰（副教授）、马明（讲师） |  |
| 云计算技术 | 2/32 | 2 | 3 | 高永强（副教授）、于磊（讲师） |  |
| 计算机图形学 | 2/32 | 2 | 2 | 高光来（教授）、吴伟（副教授） |  |
| 图像与视频处理 | 2/32 | 2 | 1 | 马颍东（讲师）、吴伟（副教授） |  |
| 计算语言学 | 2/32 | 2 | 3 | 侯宏旭（教授）、飞龙（教授） |  |
| 机器学习 | 2/32 | 2 | 3 | 张学良（教授） |  |
| 形式语言与自动机 | 2/32 | 2 | 2 | 刘靖（教授） |  |
| 并行计算 | 2/32 | 2 | 1 | 张学良（教授）、刘彩霞（副教授） |  |
| 智能人机交互 | 2/32 | 2 | 3 | 吴伟（副教授） |  |
| 新型虚拟现实技术 | 2/32 | 2 | 3 | 巴图斯仁（讲师） |  |

## 六、论文环节

1．开题

研究生至少须阅读与毕业论文题目相关的文献30篇，其中外文文献不少于30%。开题报告应论述学位论文选题依据、研究方案、预期目标与成果、工作计划等关键问题。

硕士研究生在第3学期末完成开题报告。硕士生开题由学科各方向组织，由5名以上本学科或相关学科教授、副教授或有硕导资格的讲师参加。导师无特殊情况应参加所指导学生的开题。

硕士研究生在第6学期仍未能完成开题，或者两次开题不通过的，按照学校相关规定中止学业。

2．中期考核

中期考核是检查研究生个人综合能力及学位论文进展状况、指导研究生把握学位论文方向、提高学位论文质量的必要环节。学术学位硕士研究生中期考核一般在第4学期末进行。

本学科中期考核采用研究生书面进展报告与评议组评议的方式进行。研究生对开题以后课题研究进展进行总结，重点阐述课题进展情况和阶段性成果。评议重点依据研究生课程学习情况和学位论文进展情况对研究生继续培养潜力进行评价。学院教授委员会（学位分委会）评议认为结果不具备继续培养潜力的，按照学校相关规定中止学业。

3．学术活动

研究生学习期间须参加各种学术活动，并填写学术活动记录表，记录学术活动内容和收获。

硕士生至少参加5次本学科及相关学科的国际或国内学术活动，并至少完成1次学科方向组内学术报告。

4．实践环节

学术学位硕士研究生在学期间需在校内外有条件的实践单位或部门进行实习、实践环节训练，实习实践时间由导师安排。实践内容应为学科相关的技术性工作，工作量应该饱满。

## 七、学位论文

本学科硕士研究生课题研究时间不少于1年，硕士学位论文对所研究的课题应当有新见解；硕士学位论文应文字通顺、内容饱满，逻辑性强，最低字数不少于2.5万字。

研究生完成了培养计划所要求学分，并通过论文答辩，则准予毕业；经学院学位评定分委员会审核，报校学位评定委员会讨论通过后授予学位。学位授予按照《内蒙古大学学位授予工作实施细则》及学位管理相关文件执行。

## 八、个人培养计划

个人培养计划是对研究生进行培养和毕业资格审查的主要依据。个人培养计划一旦确定，就应严格遵守。在实施培养计划过程中，如果确有特殊原因而提出修改者，应由本人提出申请、导师同意、学院主管负责人签字后报研究生院同意，方可进行修改。

学术学位研究生在入学后一个月内，在导师的指导下，根据培养方案制定个人培养计划；包括课程设置、学期安排、学习与研究进度、论文开题时间、写作时间安排等。

## 九、主要课程教学大纲

应用数学基础课程教学大纲

|  |  |
| --- | --- |
| 课程中文名称： 应用数学基础 | 课程英文名称：Applied Mathematics Basis |
| 课程编号： 093200103 | 课程类别： 专业学位课 | 学分：3 | 学时：48 |
| 课程简介 | 应用数学基础是学术型硕士研究生（三年制）第一学年一学期的必修课程。本课程是一门研究和分析计算机学科领域中常用的数学知识和方法的课程。本课程从计算机学科工程与科研的角度出发，以计算机科学各子领域所涉及到的基本数学问题为主要研究对象，主要的研究内容包括经典的数学建模方法、矩阵论、数值计算等常用数学方法。本课程的重点在于使学生掌握处理计算机领域问题的常用数学方法，并使用这些数学方法处理计算机科学问题。通过本课程的学习，学生应掌握如下内容：（1）掌握合理的近似方法在计算机上进行复杂数学计算；（2）使用合理的数学方法对常见的经典类型问题进行建模；（3）对常用的特征提取、抽象问题给出合理的数学解释。本课程前导课为本科课程（高等数学、线性代数、计算方法、离散数学）。 |
| 教学内容及学时安排 | （一）数学建模方法 （22学时）1、常用模型（2学时）2、微分方程模型（4学时）3、稳定性模型（4学时）4、博弈模型（4学时）5、Markov过程（4学时）6、动力学模型（4学时）（二）矩阵论 （20学时）1、矩阵与线性变换的关系（4学时）2、范数及应用（4学时）3、矩阵分解（与数值计算合并讲解，共10学时）4、特征值估计（4学时）5、逆矩阵（2学时）（三）数值计算 （6学时）1、误差分析（2学时）2、矩阵分解（与矩阵论合并讲解，共10学时）3、方程的递归求解（2学时） |
| 考核方式 | 平时成绩（20%）+期末成绩（80%）平时成绩：出勤（10%）+2次作业（10%）期末考核：笔试、闭卷120分钟（80%） |
| 参考书目 | 1. M.M. Meerschaert, Mathematical Modeling, 4th Edition [M], Academic Press,2013.2.张凯院. 矩阵论[M]. 科学出版社, 2013.3. Richard L. Burden, J. Douglas Faires, Numerical Analysis, 9th Edition [M], Brooks/Cole, Cengage Learning, 2011.4. 马知恩. 传染病动力学的数学建模与研究[M]. 科学出版社, 2004.5. 韩中庚. 数学建模方法及其应用[M]. 高等教育出版社, 2005. |

算法分析与设计课程教学大纲

|  |  |
| --- | --- |
| 课程中文名称： 算法分析与设计 | 课程英文名称：Algorithms Design and Analysis |
| 课程编号： 093200303 | 课程类别： 专业学位课 | 学分：3 | 学时：48 |
| 课程简介 | 本课程目的是在学习了数据结构和基本算法的基础上，进一步学习算法的设计方法、技巧和原理，以及算法的分析方法和原理。使学生掌握优化策略、分治策略、动态规划、概率算法、并行算法、搜索法、智能算法等算法设计与分析方法，学习和掌握算法复杂度理论基础。 |
| 教学内容及学时安排 | 第一章 引言（4学时）1.1 简介 课程主要内容见简介1.2 预备知识 数学、概率、集合、数理逻辑、数据结构等1.3 算法及其特征1.4 证明方法 反证法，数学归纳法1.5算法分析 时间、空间复杂度，最优性第二章 贪心算法（4学时）2.1 找零钱2.2 贪心算法的一般特征2.3 最小生成树2.4 最短路径2.5 背包问题2.6 日常安排第三章 分而治之法（6学时）3.1 简介：大数乘法3.2 通用模板3.3 二分法查找3.4 排序3.5 递归算法的分析3.6 查找中值3.7 矩阵乘法3.8 竞赛安排第四章 动态规划（8学时）4.1 例子4.2 找零钱4.3 最优性原则4.4 背包问题4.5 最短路径4.6 矩阵连乘问题4.7 最长公共子序列问题4.8 凸多边形三角剖分问题第五章 搜索法（6学时）5.1 引论5.2 DFS搜索5.3 BFS算法5.4 回溯法5.5 分支界限法5.6 极小化原则5.7 A\*算法第六章 概率算法（4学时）6.1 引言6.2 随机数产生器6.3 数值概率算法6.4 Mont Carlo算法6.5 Las Vegas算法第七章 并行算法（4学时）7.1 并行计算模型7.2 一些基本技术7.3 工作量与效率7.4 图的例子7.5 表达式求值7.6 并行排序网络第八章 算法复杂性理论（4学时）8.1 图灵机8.2 停机问题8.3 P类问题和NP类问题8.4 问题的转换8.5 Cook定理8.6 NP-Complate问题8.7 复杂度类8.8 近似算法第九章 智能型算法（6学时）9.1 遗传算法 9.2 什么是遗传算法9.3 TSP问题9.4 模拟退火算法小组讨论 2学时 |
| 考核方式 | 笔试：2学时，占总分的60%； 作业：占总分的40%；评分等级：100分制。 |
| 参考书目 | 1 Fundamentals of Algorithmics，清华大学出版社，G. Brassard /邱仲潘等译，2005年.2 计算机算法导引－设计与分析，清华大学出版社，卢开澄 编著，2006年。3 Computer Algorithms-Introduction to Design and Analysis (Third Edition) 影印本，北京，高等教育出版社， Sara Baase, Allen Van Gelder。4算法设计与分析导论，机械工业出版社，R.C.T.Lee, S.S.Tseng, R.C.Chang, Y.T.Tsai/王卫东译，2008年。5.算法设计与分析，清华大学出版社，王晓东，2003年。6．Christos，H.Papadimitriou，Combinational Optimization: Algorithms and Complexity，Pretice-Hall,INC，1982 。  |

分布式计算课程教学大纲

|  |  |
| --- | --- |
| 课程中文名称： 分布式计算 | 课程英文名称：Distributed Computing |
| 课程编号：093200403 | 课程类别：专业学位课 | 学分：3 | 学时：48 |
| 课程简介 | 分布式计算是一门计算机科学，它研究如何把一个需要非常巨大的计算能力才能解决的问题分成许多小的部分，然后把这些部分分配给许多计算机进行处理，最后把这些计算结果综合起来得到最终的结果。近年来，随着移动互联网和社交网络应用的快速发展，云计算作为分布式计算发展和延伸的一项新技术，能够有效支撑更为规模庞大和准确的计算任务，以满足和实现新时代计算机的应用需求。本课程旨在较为完整地介绍分布式计算的基本理论及其应用。主要内容包括：传统分布式计算的基本原理、核心技术（分布对象、P2P）；面向服务的分布式技术技术（SOA、Web Services）；云计算原理、架构与实现技术（Google云计算技术、MapReduce编程模型、云计算安全）等。本课程的教学目的是使学生了解并掌握分布式计算相关研究的基础概念、基本原理、核心技术、发展趋势和前沿问题，培养学生利用分布式计算思想和技术分析并解决具体相关研究问题的能力。 |
| 教学内容及学时安排 | 第1章 分布式计算概述（6学时）1.1 分布式计算的概念1.2 分布式系统概述与经典的分布式系统1.3 分布式计算的基础技术第2章 分布式计算范型（6学时）2.1 消息传递范型2.2 客户/服务器范型2.3 P2P范型2.4 消息系统范型2.5 远程过程调用范型2.6 分布式对象范型2.7 网络服务范型2.8 移动代理范型2.9 云服务范型第3章 对等计算（6学时）3.1 P2P计算系统3.2 P2P覆盖网络及其性质3.3 P2P分类及典型应用系统3.4 P2P信任管理第4章 面向对象的分布计算（4学时） 4.1分布式组件对象模型 4.2公共对象请求代理结构 4.3 CORBA公共对象服务 4.4分布式对象系统比较第5章 面向服务的分布计算（8学时）5.1 Web服务特点、架构及工作原理5.2 SOA框架5.3 XML5.4基于SOAP的Web服务核心技术5.5 基于REST的Web服务技术第6章 网格计算（4学时）6.1网格体系结构和服务建模6.2网格项目和网格系统创建6.3网格资源管理和资源中介6.4网格计算的软件与中间件第7章 虚拟化技术（4学时）7.1虚拟化的实现层次 7.2 CPU、内存和I/O设备的虚拟化 7.3虚拟集群和资源管理 7.4数据中心的自动化与虚拟化第8章 云计算（10学时）8.1 云计算概述8.2 云计算关键技术8.3 Google云计算原理8.4 云计算研究与发展方向 |
| 考核方式 | 成绩构成方式及比例：总成绩＝期末考试（60％）＋ 课程论文及汇报（40％）课程论文由学生自由选定一个小题目完成现有相关研究的综述性论文，字数6000-8000字，包括研究背景、研究意义、国内研究现状分析、国外研究现状分析、可行的研究内容、参考文献等部分。期末考试形式：闭卷120分钟。 |
| 参考书目 | [1]云计算与分布式系统，Kai Hwang等著，吴永卫等译，机械工业出版社，2013。[2]分布式系统原理与范型(第2版)，Andrew Tanenbaum等著，辛春生等译，清华大学出版社，2008。[3]分布式计算、云计算与大数据，林伟伟等著，机械工业出版社，2015。[4]分布式计算系统导论——原理与组成，胡建平等著，清华大学出版社，2014。经典论文（随课程发布） |

人工智能课程教学大纲

|  |  |
| --- | --- |
| 课程中文名称： 人工智能 | 课程英文名称： Artificial Intelligence |
| 课程编号： 093200503 | 课程类别： 专业学位课 | 学分：3 | 学时：48 |
| 课程简介 | 本课程是计算机科学技术专业研究生的学位专业课。通过本课程的学习， 要求学生掌握人工智能的基本概念、基本原理、实用的开发方法和技术；了解人工智能研究与应用的最新成果和发展方向。 |
| 教学内容及学时安排 | 第一章 绪论（3学时）教学内容：了解人工智能的产生与发展，深刻理解人工智能的定义与基础，初步了解人工智能的研究方法、研究与应用领域，理解人工智能的研究方法、应用领域和发展趋势。第二章 人工智能逻辑基础（6学时）教学内容：深刻理解和掌握一阶谓词逻辑、归结（消解）原理，理解和掌握Horn子句的概念和用法。第三章 问题求解的基本原理（9学时）教学内容：理解状态空间与问题求解的方法、盲目搜索方法，深刻理解和掌握启发式搜索、局部搜索方法和博弈树搜索方法，掌握问题规约法。第四章 知识表示与推理（6学时）教学内容：深刻理解和掌握三种主要的知识表示方法：产生式规则、语义网络、框架。理解面向对象表示方法。第五章  不确定推理和非单调推理方法（6学时）教学内容：了解不确定推理方法的基本概念、理解不确定证据、结论和知识的表示，深刻理解和掌握三种不确定推理方法：可信度因子模型、主观Bayes方法、证据理论，了解模糊推理和非单调推理。第六章 神经网络和机器学习（15学时）教学内容：了解人工神经网络、机器学习的基本概念、机器学习的原理与方法，深刻理解神经网络、机械学习、归纳学习、解释学习、类比学习、神经网络学习的概念和原理。第七章 人工智能应用与进展（3学时）教学内容：了解专家系统、自然语言处理、分布式人工智能的基本概念，了解人工智能的应用领域、工具和新方法。 |
| 考核方式 | 最终成绩有平时成绩+期末成绩组成。平时成绩占50分，包括课堂交流、作业、考勤；期末成绩占50分，闭卷考试。 |
| 参考书目 | 1. 史忠植，人工智能，机械工业出版社，2016年2. N. J. Nilsson. Artificial Intelligence: A New Synthesis. Morgan Kanfmann, 1998; 机械工业出社，1999。3. 石纯一，黄昌宁等，《人工智能原理》，清华大学出版社，1993年4. 蔡自兴，徐光佑，《人工智能及其应用》（第二版），清华大学出版社，1997年 |

数据挖掘课程教学大纲

|  |  |
| --- | --- |
| 课程中文名称： 数据挖掘 | 课程英文名称：Data Mining |
| 课程编号： 093200903 | 课程类别：专业选修课 | 学分：3 | 学时：48 |
| 课程简介 | 数据挖掘是一个从存储在数据库、数据仓库或其他介质的数据集中发现人们感兴趣的知识的过程。本课程的目的是使学生掌握数据挖掘的基本概念、相关技术及其在不同数据处理和不同规则提取中的应用现状、应用前景和研究方向。教学内容主要包括：（1）数据挖掘的基本概念，功能，处理过程及应用领域；（2）数据预处理，包括数据样本的缺失处理、数据清理和数据降维；(3)针对不同的挖掘任务，介绍各种算法，包括概念描述、关联规则分析、数据分类、数据预测和聚类；（4）各技术的应用实例及前景，使学生对本课程知识有深入的理论与应用的了解。 |
| 教学内容及学时安排 | 本课程教学内容及学时安排如下：第一章 引言（0.5学时）第二章 数据预处理（1.5学时）第三章 关联挖掘（2学时）第四章 分类与预测（共10学时）：决策树（2学时）、神经网络（2学时）、SVM（2学时）、贝叶斯网络（2学时）、数据预测（2学时）第五章 聚类分析（4学时）第六章 文本和Web挖掘（共10学时）：概述（2学时）、布尔模型（2学时）、向量空间模型（2学时）、语言模型（2学时）、评价机制（2学时）相关工具的介绍(如：Matlab、绘图工具等)（2学时）实验教学（18学时）本课程安排3个实验，分别利用神经网络、支持向量机等模型，完成数据分类与数据预测任务。具体安排如下：1、利用神经网络完成数据分类（1）任务要求：给定某个数据集（如：手写数字数据集），根据样本数据的特征维度和类别数百设计神经网络的输入层单元个数和输出层单元个数，并利用一些经验公式通过对比实验确定适合的隐藏层数目及每层对应的单元个数。（2）时间要求：布置任务之后，在2-3周内完成。（3）提交结果：已设计并训练好的神经网络，测试集上的分类正确率，实验报告（电子版与纸质版）等。（4）学时安排：6学时，由学生报告实验内容（包括：实验设计、演示等）。（5）成绩评定：根据学生提交的结果（80%）及口头报告的效果（20%）评定本实验的成绩。本次实验占总成绩的15%。2、利用支持向量机完成数据分类（1）任务要求：给定某个数据集（通常为两类数据集），根据选定核函数的形式，在训练数据集上采用交叉验证的方式利用网格搜索选择适合的参数值；选定参数值之后，在训练数据集上进一步训练SVM分类器，最后通过测试集评测SVM分类器的性能。（2）时间要求：布置任务之后，在2-3周内完成。（3）提交结果：已设计并训练好的SVM分类器，测试集上的分类正确率，实验报告（电子版与纸质版）等。（4）学时安排：6学时，由学生报告实验内容（包括：实验设计、演示等）。（5）成绩评定：根据学生提交的结果（80%）及口头报告的效果（20%）评定本实验的成绩。本次实验占总成绩的15%。3、数据预测任务（1）任务要求：给定某个数据集，根据本门课程所学知识（模型、方法自选）完成数据预测任务。（2）时间要求：布置任务之后，在2-3周内完成。（3）提交结果：已设计并训练好数据预测模型，测试集上的预测结果，实验报告（电子版与纸质版）等。（4）学时安排：6学时，由学生报告选定何种模型、如何完成本实验。（5）成绩评定：根据学生提交的结果（80%）及口头报告的效果（20%）评定本实验的成绩。本次实验占总成绩的20%。 |
| 考核方式 | 总成绩构成情况：（1）实验与报告（50%）（2）期末考试（50%） |
| 参考书目 | [1]Jiawei Han, Micheline Kamber, Jian Pei, "Data Mining Concepts and Techniques (3rd Edition)", Morgan Kaufmann Publishers, 2012[2]David Hand, Heikki Mannila, Padhraic Smyth, "数据挖掘原理"，机械工业出版社，2003 |

高级软件工程课程教学大纲

|  |  |
| --- | --- |
| 课程中文名称： 高级软件工程 | 课程英文名称：Advanced Software Engineering |
| 课程编号： 093200603 | 课程类别：专业选修课 | 学分：3 | 学时：48 |
| 课程简介 | 通过对软件工程基本原理、基本概念、基本过程、传统方法学、面向对象方法学、软件质量、项目管理的教学，进一步加强学生对软件工程的修养，提高/培养学生的系统分析、设计能力及项目管理能力，使学生掌握软件工程领域的最新概念、原理、技术、方法及研究热点，为从事大型软件工程项目开发和软件工程理论研究奠定良好的理论基础和技术基础。 |
| 教学内容及学时安排 | 讲授部分：共44学时一、软件工程概述1.1 软件工程回顾 (4学时)1.2 软件工程方法学 (2学时)二、高级软件工程概述2.1 软件发展现状 (1学时)2.2基于构件的软件 (4学时)2.3网络软件 (3学时)2.4软件工程新进展 (1学时)三、软件需求分析和建模3.1需求工程 (3学时)3.2 UML (3学时)3.3 形式化方法建模 (1学时)四、软件设计和软件体系结构4.1 软件设计 (1学时)4.2 软件体系结构 (8学时)软件体系结构风格概述 经典软件体系结构风格客户/服务器风格三层客户/服务器风格浏览器/服务器风格公共对象请求代理体系结构正交软件体系结构基于层次消息总线的体系结构异构结构风格SIS体系结构风格特定领域软件体系结构五、软件在线演化 (2学时)5.1软件演化概述 5.2软件需求演化5.3软件演化的分类5.4软件静态演化技术5.5软件动态演化技术5.6可演化软件的设计六、工作流技术 (5学时)6.1基本工作流6.2柔性工作流6.3网格工作流6.4云工作流七、中间件技术 (4学时)7.1中间件历史7.2中间件概念7.3中间件技术发展八、云计算 (2学时)8.1网络计算模式的发展8.2新兴计算模式8.3云计算案例教学答辩：共4学时，安排在第8周和第16周。实验内容：按软件工程的要求，按小组（3－4人），完成一个系统。要求：期中、期末两次答辩； 期末提交所有文档和程序。 |
| 考核方式 | 成绩计算方法：1.课堂表现 5％2.期中答辩 10％3．期末答辩 10％4．提交材料和论文25％5.期末笔试 50％评分等级：100分制 |
| 参考书目 | 1．《软件工程》，张海藩，清华大学出版社。2．《高级软件工程》，方木云，清华大学出版社。3．《统一建模语言UML》，袁涛，清华大学出版社。4.《软件体系结构》，张友生，清华大学出版社。5．《工作流管理技术基础》，范玉顺，清华大学出版社。6．《中间件技术原理与应用》，张云勇，清华大学出版社。7．《云计算》，刘鹏，电子工业出版社。 |

数据库理论与技术课程教学大纲

|  |  |
| --- | --- |
| 课程中文名称： 数据库理论与技术 | 课程英文名称： Database Theories and Techniques |
| 课程编号： 093200703 | 课程类别： 专业选修课 | 学分：3 | 学时：48 |
| 课程简介 | 数据库系统是对数据进行存储、管理、处理和维护的软件系统，是现代计算环境中的一个核心成分。随着计算机硬件、软件技术的飞速发展和计算机系统在各行各业的广泛应用，数据库技术的发展尤其迅速，引人注目。有关数据库系统的理论和技术是计算机科学技术教育中必不可少的部分。数据库管理已经从一种专门的计算机应用发展为现代计算环境中的一个重要成分，因此，有关数据库系统的知识已成为计算机科学教育中的一个核心的部分。本课程涉及数据库管理的基本概念。这些概念包括数据库设计、数据库语言、数据库系统实现等多个方面。 |
| 教学内容及学时安排 | 从第3章开始，每章2学时第1章 引言第2章 关系模型介绍第3章 SQL第4章 中级SQL第5章 高级SQL第6章 形式化关系查询语言第7章 数据库设计和ER模型第8章 关系数据库设计第9章 应用设计和开发第10章 存储和文件结构第11章 索引与散列第12章 查询处理第13章 查询优化第14章 事务第15章 并发控制第16章 恢复系统第17章 数据库系统体系结构第18章 并行数据库第19章 分布式数据库第20章 数据仓库与数据挖掘第21章 信息检索第22章 基于对象的数据库第23章 XML第24章 高级应用开发第25章 时空数据和移动性第26章 高级事务处理 |
| 考核方式 | 实验+笔试实验进行分组，5人一组。每组成员进行明确分工，每组做两次报告，根据报告情况打分。实验占50%，笔试占50%。 |
| 参考书目 | [1]数据库系统概念（第6版），Abraham Siberschatz等著，杨冬青等译，机械工业出版社[2]数据库系统实现（第2版），Hector Carcia-Molina等著，杨冬青等译，机械工业出版社[3]数据库系统基础教程（第3版），Jeffrey D.Ullman等著，岳丽华等译，机械工业出版社[4]数据库系统概念（第6版 影印版），Abraham Siberschatz等著，高等教育出版社 |

计算机网络新技术课程教学大纲

|  |  |
| --- | --- |
| 课程中文名称： 计算机网络新技术 | 课程英文名称：New Techniques of Computer Network |
| 课程编号： 093301403 | 课程类别： 专业选修课 | 学分：3 | 学时：48 |
| 课程简介 | 通过本课程学习，使学生在本科计算机网络原理相关知识的基础上，能够学会以研究者的角度看待网络体系结构的形成与发展，学习网络协议的设计原理，了解网络模拟、网络性能分析、IP服务质量、下一代互联网协议IPv6和NDN的相关理论和技术，以小组研究项目的形式培养学术型研究生的网络通信协议设计的能力。 |
| 教学内容及学时安排 | 第一章 网络体系结构分析教学内容：从不同的角度解剖网络体系结构，并以此为框架回顾本科网络的基础知识：组帧、差错检测、可靠传输、网桥和局域网交换机、IP协议、路由选择协议、TCP和UDP协议等。1—DARPA网络协议的设计哲学（6学时）2—网络协议设计中端到端的观点（6学时）3—从体系结构的角度分析未来网络协议的设计（3学时）4—未来Internet的设计中不同利益方的争执（3学时）第二章 互联网的演进教学内容：讲述有代表性的下一代互联网协议IPv6和下一代互联网体系结构数据中心网络IPv6（6学时）IPv6地址、报文格式、IPv6路由、IPv6的部署等数据中心网络（6学时）NDN概要、架构、缓存机制、路由和转发等第三章 IP服务质量教学内容：IP QoS概述、分类和标记机制、排队机制、流量整形、拥塞避免（9学时）第四章 多媒体网络教学内容：流式传输技术和CDN (3学时)项目：以2人小组为单位完成一个小的研究性的项目，开题3学时，答辩3学时 |
| 考核方式 | 35% 项目50% 期末考试15% 作业 |
| 参考书目 | 【1】Computer Networks: A Systems Approach, third edition, by Larry Peterson and Bruce Davie. 【2】Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet, 4rd edition, by James F. Kurose and Keith W. Ross. 【3】TCP/IP Illustrated, Volume 1: The Protocols by W. Richard Stevens. |