内蒙古大学

电子信息专业学位硕士研究生培养方案



**计算机学院**

**2020年8月10日**

**一、学科领域简介**

内蒙古大学电子信息类别工程硕士专业学位授权点由电子与通信工程、控制工程、计算机技术和软件工程4个专业学位授权领域合并调整而来，培养方向包括电子与通信工程、控制工程、计算机技术、软件工程、人工智能和固体电子技术。电子信息工程学院承担电子与通信工程和控制工程方向培养任务，计算机学院承担计算机技术、软件工程和人工智能方向培养任务，物理科学与技术学院承担固体电子技术培养任务。近年来，计算机学院在蒙古文软件开发、无线网络技术应用、云计算与大数据技术等领域已形成特色和优势，学院积极推进专业学位研究生课程建设、导师队伍建设、联合培养基地建设及行业导师队伍建设等工作，形成了课程学习+专业实践+学位论文、双导师指导制、分流淘汰机制等培养模式。

**二、研究方向简介**

**1.计算机技术方向**

计算机技术方向主要围绕无线与移动网络、信息安全、嵌入式系统与物联网等领域中关键算法、协议、软件和系统研究与开发等方面开展研究生培养工作。具体内容包括：（1）无线与移动网络。研究面向无线和移动网络的新型体系结构、高效路由协议、节点定位与跟踪算法、群智感知策略等，开发车联网、网络测床、基于位置的服务等应用系统。（2）信息安全。研究网络协议安全性分析和入侵检测方法、网络安全监测技术、恶意代码分析算法、隐私保护策略、密钥协商、以及反垃圾邮件技术等。（3）嵌入式系统与物联网。利用嵌入式和物联网等技术，研究面向农林畜牧行业的数据采集、传输、存储和处理机制与方法，开发生态环境监测、产品质量监控等应用系统。

**2.软件工程方向**

软件工程方向主要围绕面向云计算与大数据应用的分布式软件系统研究与实现以及复杂软件质量确认与保障方法研究与开发等方面开展研究生培养工作。具体内容包括：（1）云平台优化及云软件开发。研究面向密集数据应用的云资源管理及云服务优化推荐技术、支撑大数据分析的云资源能耗优化及绿色计算技术；研发基于微服务等新型计算架构的规模化软件系统。（2）软件测试与软件容错。研究针对分布式软件系统的形式建模、验证技术，以及复杂网络环境下的软件测试技术；研究面向云计算与大数据应用系统的软件容错技术；研发相应测试与容错技术的支撑软件。（3）大数据分析与处理。面向不同应用领域的大数据分析技术研究及相应大数据处理软件研发；知识图谱等大数据应用中共性分析处理技术研究及支撑系统研发。

**3.人工智能方向**

人工智能方向主要围绕以人工智能为基础的文本、图像、音频、视频等多媒体信息的理解、识别、检索研究与开发等方面开展研究生培养工作。具体内容包括：（1）模式识别与机器学习。以蒙古文（语）为主，兼顾其它语言，研究文字识别、语音识别、文语转换等，并形成有特色的应用系统。（2）自然语言处理。以蒙古文为主，兼顾其它语言文字，研究大规模语料库的构建、机器翻译、跨语言检索、知识图谱构建等，研发蒙古文软件的关键技术。（3）语音与视频处理。研究语音降噪、视频图像的分割与定位、视频图像编码等，研发相关应用软件。（4）生物信息学。针对内蒙古有特色的动植物基因，开展遗传特性分析与挖掘研究，为选育良种、控制生物性状等提供决策支持。

**三、培养目标与培养方式**

**1.培养目标**

坚持立德树人，培养思想政治正确、社会责任合格、理论方法扎实、应用技术过硬、具有良好职业素养的高层次工程技术和工程管理人才。具体要求为：

（1）拥护中国共产党的领导，热爱祖国，遵纪守法，具有服务国家和人民的高度社会责任感、良好的职业道德和创业精神、科学严谨和求真务实的学习态度和工作作风，身心健康。

（2）掌握电子信息领域计算机技术、软件工程、人工智能方向坚实的基础理论和宽广的专业知识，熟悉行业领域相关规范，具有独立担负工程规划、工程设计、工程实施、工程研究、工程开发、工程管理等专门技术工作的能力，具有良好的职业素养。

（3）掌握一门外国语。

**2.培养模式**

（1）采用“课程学习+专业实践+学位论文”人才培养模式。课程学习阶段采用学分制集中授课方式，时间为1年，要求研究生构建知识结构、具备技术能力、提升专业素养。专业实践阶段采用行业实践和工程课题实践方式，时间不少于1年，要求研究生获得实践经验、具备工程能力、提升综合素养。学位论文阶段采用导师指导研究生独立撰写方式，时间为1年，要求研究生具备工程实践问题研究能力，能够综合运用科学理论、方法和技术手段解决工程技术问题。专业实践和学位论文两阶段时间可交叉，学位论文主要内容一般应来源于专业实践。

（2）实行双导师指导制。校内导师作为研究生培养的第一责任人，负责研究生的全面指导工作；行业导师或实践导师负责研究生专业实践环节指导，为所指导的研究生创造条件进行与学位论文相关的实践活动，并协助校内导师指导研究生完成学位论文。

（3）实行分流淘汰机制。研究生应通过课程考核、实践环节考核、学位论文开题、论文中期考核、论文查重、论文盲审、论文答辩、毕业审核和学位申请考核，方可毕业和授予学位。关于毕业审核及学位授予审核等工作依据内蒙古大学相关规定执行，其他环节考核形式和标准详见后文。未能通过上述任一环节者，应采用重修或再次申请等方式重新进行，仍不合格者，予以退学处理。

（4）研究生参与创新实践和学术活动。研究生应积极参与创新项目、本领域竞赛等创新实践活动和学术活动，并填写记录表，作为毕业审核材料之一。完成下列三项之一方可毕业：①在读期间主持一项创新项目；②在读期间参加一次省级以上本领域竞赛；③在读期间参加5次以上学院、学校、实践单位、省级、国家级学术技术报告会或交流会。

**四、基本学制与学习年限**

采用全日制教育，基本修读年限3年，申请学位最长年限5年。

**五、课程设置与学分要求**

课程体系由公共课、必修课、选修课、必修环节四部分组成。总学分不少于32学分。其中，公共课8学分，必修课12学分，选修课不得少于6学分，必修环节6学分。课程设置情况如表1所示。

表1 课程设置

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程****类别** | **课程名称** | **周学时/****总学时** | **学分** | **开课****学期** | **授课（指导）教师** | **备注** |
| 公共课 | 中国特色社会主义理论与实践研究 | 2/32 | 2 | 1 | 研究生院安排 |  |
| 自然辩证法 | 1/16 | 1 | 1 | 研究生院安排 |  |
| 外语 | 3/48 | 3 | 1 | 研究生院安排 |  |
| 学术道德与规范 |  | 1 | 1 | 研究生院安排 | 讲座 |
| 工程伦理 | 1/16 | 1 | 2 | 张献国 副教授 |  |
| 必修课 | 计算机数学基础 | 3/48 | 3 | 1 | 侯宏旭 教授 |  |
| 算法设计与分析 | 3/48 | 3 | 1 | 周建涛 教授 |  |
| 软件开发与管理 | 3/48 | 3 | 2 | 赵俊峰 副教授 | 案例 |
| 机器学习 | 3/48 | 3 | 2 | 张学良 教授 |  |
| 选修课 | 物联网技术 | 2/32 | 2 | 2 | 黄宝琦 教授 |  |
| 信息安全技术 | 2/32 | 2 | 2 | 张俊星 教授 |  |
| 分布式数据库 | 2/32 | 2 | 2 | 高维 讲师 |  |
| 区块链技术与应用 | 2/32 | 2 | 2 | 李茹 教授 |  |
| 大数据分析与处理技术 | 2/32 | 2 | 2 | 刘靖 教授 |  |
| 移动应用开发 | 2/32 | 2 | 1 | 马明 讲师 | 案例 |
| 云平台软件开发技术 | 2/32 | 2 | 2 | 高永强 副教授 |  |
| 软件测试与质量保证 | 2/32 | 2 | 2 | 李华 教授 |  |
| 人工智能导论 | 2/32 | 2 | 1 | 飞龙 教授 |  |
| 多媒体处理技术 | 2/32 | 2 | 2 | 吴伟 副教授 |  |
| 自然语言处理 | 2/32 | 2 | 2 | 诺明花 副教授 |  |
| 必修环节 | 专业实践 |  | 6 |  |  |  |

**六、专业实践**

专业实践（6学分）是专业学位研究生培养的必修环节，时间不少于1年，要求研究生获得实践经验、具备工程能力、提升综合素养。

**1.实践内容与形式**

专业实践一般从第二学期结束时开始，校内导师负责指导研究生选择实践形式及项目，并负责实践内容审核把关。实践形式分为如下四种：

（1）学院联系签订协议的校外实践基地，统一发布实践项目。研究生根据校内导师意见和个人实际情况选择项目，学院与基地选派并组织研究生进入校外基地完成专业实践，学院和基地负责为研究生选派行业导师。

（2）校内导师结合自身所承担的企事业单位科研课题或工程项目，安排研究生到企事业单位现场进行专业实践，校内导师负责联系并指定行业导师。

（3）利用现有校内教学科研资源，在学院工程研究中心、实验室等校内实践基地进行专业实践，校内导师本人担任实践导师或校内导师负责联系并指定实践导师。

（4）研究生自行联系实践单位，选择实践课题和行业导师，校内导师对其实践项目内容、工作量、时长、学位论文关联度、行业导师资质等方面进行审核，提出详细审核意见，经学院签章同意后，进入实践单位进行专业实践。

**2.实践环节考核**

研究生专业实践结束后须填写《内蒙古大学专业学位研究生专业实践报告》，行业导师或实践导师填写实践成效、实践合格与否等考评意见，加盖专业实践所在单位公章后提交学院。学院组织实践环节考核小组（含行业专家）对已通过实践单位考核评价的研究生进行专业实践报告答辩考核，考核合格者获得相应学分。考核标准为：

（1）实践时间、形式等符合相关要求。

（2）须运用本专业理论、方法、技术手段解决工程技术问题，具有先进性、实用性并取得较好效果。

（3）研究生已具备专业理论基础、工程技术能力、实践经验及综合素养。

（4）具备合理的工作量。

**七、学位论文**

学位论文工作时间不少于1年，须在导师的指导下独立完成，具备相应的技术要求和充足的工作量，体现研究生综合运用科学理论、方法和技术手段解决工程技术问题的能力，具有一定的理论性、先进性、实用性。

**1.论文内容与形式**

（1）论文选题：应来源于工程实际或具有明确的工程应用背景，一般与专业实践内容相结合，可以是一个完整的工程技术项目的设计或研究课题，可以是技术攻关、技术改造专题，可以是软硬件产品的研制与开发等。

（2）论文形式：可采用产品研发、工程规划、工程设计、应用研究、工程/项目管理、调研报告等多种形式，但不能是实际工作的简单总结。论文正文一般应不少于2.5万字。

**2、论文管理与考核**

（1）论文开题：开题是研究生培养过程中开展学位论文工作的首要环节，一般在第3学期完成。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。论文选题一般与专业实践内容相结合，要求阅读不少于30篇相关文献。开题采用答辩形式，由答辩委员会根据研究生论述及回答问题情况决定是否通过，通过则标志着学位论文工作正式开始。

（2）论文中期考核：中期考核是检查论文进展状况、审查研究生综合能力、把握论文工作方向和提高论文完成质量的必要环节，一般在第4学期末进行。中期考核报告应重点论述学位论文（含专业实践）内容及进展状况，是否按计划完成等关键问题。中期考核采用材料审核形式，由审核小组根据报告情况决定是否通过。

（3）论文查重、盲审及答辩：论文查重、盲审及答辩是审核研究生学位论文质量、决定是否授予学位的最终环节，在研究生通过毕业审核并申请学位时进行。论文通过查重和送审环节后可参加答辩，答辩委员会（含行业专家）根据论文情况及答辩情况决定是否通过。

**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，经导师同意，院系主管负责人签字后，报研究生院同意，方可进行修改。

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，内容应包含课程设置、学期安排、学习与研究进度安排、专业实践时间、论文开题时间、论文写作时间安排等。

**九、主要课程教学大纲**

**《工程伦理》课程教学大纲**

|  |  |
| --- | --- |
| 课程中文名称：工程伦理 | 课程英文名称：Engineering Ethics |
| 课程编号：  | 课程类别：公共课 | 学分：1 | 学时：16 |
| 课程简介 | **《**工程伦理》课程着眼于培养学生的伦理意识和社会责任感，通过课程的学习，使得学生能够理解和接受指导工程实践的道德价值和行为准则，具备解决工程中道德问题以及论证与工程有关的道德判断的能力，确保学生在工程领域涉及研究、开发与创新的活动中，自觉地对公众、环境和社会发展负责。本课程讲授内容分为通论和分论两个部分。通论部分包括第1章至第5章，主要探讨工程伦理的基本概念、基本理论问题以及工程实践过程中人们将要面对的共性问题。分论部分是第6章，主要针对于计算机和信息工程领域的工程实践,有针对性地分析该工程领域面对的伦理问题和工程伦理规范。 |
| 教学内容及学时安排 | 第1章 工程与伦理（3学时）1.1 工程1.2 伦理1.3 工程实践中的伦理问题1.4 如何处理工程实践中的伦理问题教学目标：1．通过教学，使学生了解和掌握工程伦理相关的基本概念。 2．对工程、伦理以及工程实践中的伦理问题有整体性认识。3．给出解决工程实践中的伦理问题的基本思路。第2章 工程中的风险、安全与责任（2学时） 2.1 工程风险的来源及防范2.2 工程风险的伦理评估2.3 工程风险中的伦理责任教学目标：1．了解工程风险的来源，掌握防范工程风险的措施。2．熟悉工程风险的伦理评估原则、途径与方法。3．理解工程中“伦理责任”的含义、主体与类型。第3章 工程中的价值、利益与公正（2学时） 3.1 工程的价值及其特点3.2 工程所服务的对象与可及性3.3 工程实践中的攸关方与社会成本承担3.4 公正原则在工程的实现教学目标：1．了解和掌握工程伦理中有关价值、利益分配及公正的基本概念。2．了解工程的巨大正面价值，认识工程负面价值的产生机理，坚定从事工程职业的决心和信心。 3．使学生对工程实践中的利益分配等公正问题有比较深刻的认识和比较强的敏感性。 4．使学生了解有关公正的基本原则，以及在工程中实现公正的基本机制和途径。第4章 工程活动中的环境伦理（2学时）4.1 工程活动中环境伦理观念的确立4.2 工程活动中的环境价值与伦理原则4.3 工程师的环境伦理教学目标：1．通过本章的学习，使学生能系统地理解环境伦理的基本思想。2．使学生能在工程活动中建立起正确环境价值观和伦理原则。3．培养学生运用环境伦理原则和规范处理具体工程活动中的问题。第5章 工程师的职业伦理（2学时）5.1 工程职业5.2 工程职业伦理5.3 工程师的职业伦理规范教学目标：1．使学生了解、掌握工程职业的地位、性质与作用，并加强对工程职业伦理标准的认识。2．使学生对工程师职业伦理规范有整体性认识，能清楚理解工程师在职业活动中的权利与责任，准确认知工程职业活动中的主要伦理问题，并初步具备分析具体工程伦理问题的能力。3．培养学生的工程职业精神，使学生初步具有面对较为复杂的工程伦理困境时的伦理意志力和解决问题的方案与能力。第6章 信息与大数据的伦理问题（5学时） 6.1 信息技术的社会影响 6.2 信息与大数据的伦理问题6.3 数字身份困境6.4 大数据时代的个人隐私6.5 数据权利6.6 大数据公共治理伦理 6.7 大数据创新科技人员的伦理责任教学目标：1．了解信息与大数据技术特点及其涉及的伦理冲突。2．掌握信息与大数据创新引发的新型伦理问题及需遵循的伦理原则。3．认识大数据创新科技人员的伦理责任及行为规范。 |
| 考核方式 | 课程总成绩由三部分构成：1、考勤+课堂讨论发言+平时作业（20%）；2、重点案例分析报告或撰写课程小论文（30%）；3、期末考试笔试（50%）。 |
| 参考书目 | [1]《工程伦理》，李正风、丛杭青、王前等编著，清华大学出版社，全国工程专业学位研究生教育国家级规划教材。[2]《工程伦理学》，闫坤如、龙翔编著，华南理工大学出版社，高等学校“十二五”精品规划教材。[3]《工程伦理学》，张嵩主编，大连理工大学出版社，高等学校工程管理系列经典教材。[4]《工程伦理学》，顾剑、顾祥林编著，同济大学出版社。 |

**《计算机数学基础》课程教学大纲**

|  |  |
| --- | --- |
| 课程中文名称： 计算机数学基础  | 课程英文名称：Basic Mathematics for Computer |
| 课程编号：094200203 | 课程类别： 必修课 | 学分：3 | 学时：48 |
| **课****程****简****介** | 计算机数学基础是专业型硕士研究生（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科学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，主要研究内容包括概率论与数理统计、随机过程、矩阵论等常用数学方法。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对遇到的科研问题进行建模和求解。通过本课程学习，学生应掌握如下内容：（1）掌握现代数学的观点和方法，以及处理离散结构所必须的描述工具和方法。（2）运用抽象思维和缜密概括的能力，使用合理的数学方法对常见的经典类型问题进行建模。（3）将所学知识应用到相应科研领域，掌握各科研领域常用的数学方法和模型。 |
| **教****学****内****容****及****学****时****安****排** | 1. 概率模型（18学时）
2. 概率空间、随机变量及其分布、随机变量的数字特征（12学时）
3. 条件概率与条件期望（6学时）
4. 随机过程（20学时）
5. 随机过程（10学时）
6. 泊松过程（6学时）
7. 马尔科夫链（4学时）
8. 矩阵论（10学时）
9. 线性空间（6学时）
10. 特征值和特征向量（4学时）
 |
| **考****核****方****式** | 成绩构成：平时成绩（45%）+期末成绩（55%）平时成绩：作业和课堂表现（15%）+2次大作业（30%）期末考核：笔试、闭卷120分钟（55%） |
| **参****考****书****目** | [1] 刘次华.随机过程,华中科技大学出版社,2001;[2] 陆大铨.随机过程及其应用,清华大学出版社,1986;[3] Shedon M.Ross著,龚光鲁译. 应用随机过程--概率模型导论(第九版),人民邮电出版社, 2007.[4] Mark M.Meerschaert著, 刘来福等译，数学建模方法与分析，机械工业出版社, 2015.[5]《矩阵论》（第2版）程云鹏等编，西北工业大学出版社，1989。  |

**《算法设计与分析》课程教学大纲**

|  |  |
| --- | --- |
| 课程中文名称： 算法设计与分析 | 课程英文名称：Algorithms Design and Analysis |
| 课程编号：  | 课程类别： 必修 | 学分：3 | 学时：48 |
| 课程简介 | 在学习数据结构与算法的基础上，进一步学习算法的设计方法、技巧和具体实现方法与应用。使学生掌握算法的基本设计方法和分析方法，常用数据结构和算法，通过实践掌握基本算法的实现技能。主要内容包括：算法的基本概念和基本分析方法，递归算法、贪心算法、动态规划算法、概率算法和智能算法的设计和实现，以及算法的应用与实践，介绍算法基础理论。培养学生运用算法技术解决问题的实际能力和了解最新算法研究的前沿与动态。 |
| 教学内容及学时安排 | 本课程教学内容及学时安排如下（48学时）：1. 引言（3学时）
	1. 算法的基本概念
	2. 算法的时空复杂度
	3. 算法求解问题的基本步骤
2. 排序（6学时）

 2.1 概述2.2简单排序算法 2.3 希尔排序与快速排序2.4 归并排序与堆排序 2.5 排序算法的分析、比较与改进 2.6 大规模数据的排序1. 查找（6学时）

 3.1集合与字典 3.2 动态查找 3.3 HASH表 3.4 B-树与B+ 树 3.5倒排索引及其压缩 1. 递归算法（5学时）

4.1分而治之与递归4.2 递归算法实例4.3 递归算法的分析1. 贪心算法（4学时）

5.1 找零钱5.2 贪婪算法的一般特性5.3 图：最小生成树5.4 图：最短路径5.5 背包问题5.6 日程安排1. 动态规划算法（6学时）

6.1 动态规划算法的设计6.2基于递归的动态规划算法6.3 最优性6.4动态规划算法的应用1. 搜索算法（4学时）

7.1 引言7.2 深度优先与广度优先搜索7.3 回溯法7.4 分支界限法7.5 极小化原则7.6 A算法与A\*算法1. 概率算法 （4学时）

8.1 简介8.2 伪随机数生成8.3 数字概率算法8.4 Mont Carlo 算法8.5 Las Vegas 算法1. 遗传算法与模拟退火算法 （4学时）

9.1 概述9.2 遗传算法概念与流程9.3 遗传算法应用9.4 模拟退火算法概述9.5 模拟退火算法关键参数和操作设计9.6 模拟退火算法的实现及应用1. NP-Complate问题与近似算法（4学时）

10.1 P和NP类问题10.2 NP-Complate问题10.3 近似算法的性能10.4 顶点覆盖问题的近似算法10.5 旅行售货员问题近似算法10.6 一维布线问题的近似算法问题讨论：2学时。 本课程安排5个实验作业，具体安排如下：1、排序类任务要求：实现排序类，公共函数包括冒泡排序、快速排序（递归）、堆排序。将递归算法改写为非递归的，进行比较。抽取2份作业进行讨论。2、哈希表类任务要求：实现OPEN 哈希表模板类（不得使用C++或JAVA自有的哈希表类）。用哈希表实现一个英语词典（10000个词）3、拼写错误检测任务要求：以第2题中的哈希表英语词典为基础，应用动态规划法设计和实现拼写错误检测程序。 对输入单词进行检测，如果不正确，给出最接近的3个可选词。抽取2份作业进行讨论。4、综合算法（题目根据教学情况确定）任务要求：由任课教师确定；抽取2份作业进行讨论。 5、智能算法（题目根据教学情况确定）任务要求：由任课教师确定；抽取2份作业进行讨论。作业要求：时间要求：布置任务之后，在2-3周内完成。（3）提交结果：实验报告，报告包括算法思想、设计思路、程序代码、测试例、运行结果、分析等（电子版）。（4）学时安排：每个作业上机2学时。 |
| 考核方式 | 总成绩构成:1. 作业与实验报告（30%）
2. 考勤（10%）
3. 期末考试（笔试）（60%）
 |
| 参考书目 | [1] 算法基础，清华大学出版社，Gilles Brassard,Paul Bratley 著，邱仲潘等译，2005年；[2] 算法设计与分析（第4版）, 清华大学出版社，王晓东，2018年；[3] 计算机算法导论，清华大学出版社，卢开澄，2006年；[4] 算法：C语言实现（第1-第5），机械工业出版社，2009年；[5] 算法设计与分析导论，机械工业出版社，R.C.Lee著，王晓东译，2008年； |

**《软件开发与管理》课程教学大纲**

|  |  |
| --- | --- |
| 课程中文名称：软件开发与管理 | 课程英文名称：Software Development and Management |
| 课程编号：  | 课程类别：  | 学分：3 | 学时：48 |
| 课程简介 | 本课程主要介绍基于Web的应用软件的开发与管理技术，通过分析Java EE领域的开源框架，帮助学生了解Web框架技术的基本概念、技术组成和常用的架构模型，从理论上掌握良好、可维护、可扩展和高稳定性的应用架构的设计策略；另外，通过采用项目驱动的教学模式，使学生在Web项目的开发实践中深入理解框架技术，同时掌握软件项目管理的方法与工具。 |
| 教学内容及学时安排 | 1. Java EE应用的相关技术 （9学时）

Servlet、Listener、Filter、Java EE的应用分层模型等1. 项目管理技术与工具（6学时）

敏捷项目管理、Scrum、Git、Redmine等1. Spring简介及其核心机制（12学时）

反射、IoC、AOP、Bean装配等1. SpringMVC的原理及用法 （6学时）

SpringMVC体系、数据绑定、视图解析器、文件上传等1. ORM框架技术（6学时）

ORM技术、Spring JDBC、Mybatis、事务管理等1. 框架中常见的设计模式（6学时）

观察者模式、代理模式、单例模式、构造者模式等1. Web架构设计策略（3学时）

MVC、MVP、MVVM、贫血模型、领域对象模型等 |
| 考核方式 | 总成绩构成：1. 期末考试 50％
2. 平时成绩 50％（作业15％、项目20％、课堂报告15％）
 |
| 参考书目 | [1] 《精通Spring4.x企业应用开发实战》，陈雄华，电子工业出版社[2]《J2EE Web核心技术——Web组件与框架开发技术》，杨少波，清华大学出版社[3]《Java EE编程技术》，郝玉龙等编著，北京交通大学出版社 |

**《机器学习》课程教学大纲**

|  |  |
| --- | --- |
| 课程中文名称：机器学习 | 课程英文名称：Machine Learning |
| 课程编号：  | 课程类别： 必修课 | 学分：3 | 学时：48 |
| 课程简介 | 机器学习是计算机科学与人工智能的重要分支。本课程是该领域的入门课程，在内容上尽可能涵盖机器学习基础知识的各方面。计划授课48个学时，共7个章节，大致分为三个部分：第一部分介绍机器学习的基础知识；第二部分讨论一些经典而常用的机器学习方法；第三部分介绍深度学习模型。在学习完本课程后，将掌握机器学习的基础知识，熟悉主流算法，具备搭建自己的机器学习环境、能够运用所学解决研究中的相关问题。 |
| 教学内容及学时安排 | 第一章 机器学习概述（共5学时）内容要点：1）明确机器学习的研究内容：阐明什么是机器学习，为什么需要机器学习以及机器学习的发展历程。2）介绍一个完整的机器学习项目，明确问题解决步骤。通过项目介绍，说明机器学习中的重要术语及概念，引入实验环境，介绍数据分析工具。3）模型模型分类：线性模型、非线性模型；有参模型、无参模型；生成式模型、判别式模型。第二章 分类和回归（共7学时）内容要点：1）定义分类任务，介绍分类算法，指出用于分类的评价指标（精度、召回率、F1值、ROC曲线、AUC等），2）定义回归任务，介绍回归算法，主要讲解线性模型，介绍偏差方差分析，欠拟合和过拟合分析和解决方法。第三章 机器学习经典模型（共7学时）内容要点：1）支持向量机，介绍用于分类和回归的线性支持向量机和非线性支持向量机，引出核方法，简单介绍数学原理。2）决策树，介绍用于分类和回归的决策树模型，对比白盒与黑盒模型，分析参数化模型与非参数化模型，说明决策树模型的优缺点。3） 集成学习与随机森林，介绍集成学习的原理与方法（Bagging、Pasting、Boosting、Stacking），介绍集成学习在随机森林中的应用。第四章 神经网络概述（共7学时）内容要点：1）介绍人工神经网络的原理及发展历程。介绍多层感知器，明确人工神经网络的术语及控制超参数。2）深度神经网络发展历程，介绍梯度消失和爆炸难题。介绍解决该问题的各种方法。介绍预训练方法，简介迁移学习，强调正则化技术。3）开源机器学习框架，介绍Python机器学习包Pytorch开源机器学习框架。第五章 深度神经网络模型（共8学时）内容要点：1）前馈深度神经网络。2）卷积神经网络，介绍生物学思想来源，介绍卷积网络关键组件（卷积、降采样），简介流行的卷积神经网络结构和卷积操作。3）循环神经网络，介绍长短时记忆网络（LSTM）及门递归单元（GRU）。第六章 无监督学习技术（共7学时）内容要点：1）介绍聚类算法，主要介绍k-均值算法，分析其适用性与有效性，展示聚类算法的应用。2）介绍异常检测算法，主要介绍高斯混合模型，展示其应用场景。3）介绍维数灾难问题，介绍数据降维的两个策略：投影与流形。介绍主成分分析方法，简介其数学原理。简介非线性主成分分析方法，局部线性嵌入法。第七章 机器学习前沿（共5学时）内容要点：介绍生成对抗网络原理（GAN）和主流的生成对抗网络结构；介绍注意力机制、强化学习、自编码器、图神经网络等。 |
| 考核方式 | 总成绩＝课堂表现×10％＋实验40％＋期末考试×50％ |
| 参考书目 | [1]《Pattern Recognition and Machine Learning》，Christopher M. Bishop著，Springer，2006年1月第一版[2]《Python深度学习》，弗朗索瓦·肖莱著，张亮译，人民邮电出版社出版社，2018年8月第一版[3]《机器学习》，周志华著，清华大学出版社出版，2016年第一版 |

**《物联网技术》课程教学大纲**

|  |  |
| --- | --- |
| 课程中文名称： 物联网技术 | 课程英文名称：Internet of Things |
| 课程编号：  | 课程类别： 选修课 | 学分：2 | 学时：32 |
| 课程简介 | 物联网是指通过信息传感设备，按约定的协议，将任何物体与网络相连接，物体通过信息传播媒介进行信息交换和通信，以实现智能化识别、定位、跟踪、监管等功能, 是信息科技产业的第三次革命。本课程的主要内容包括：物联网感知技术（包括射频识别技术、传感器技术、空间定位技术等）、物联网传输技术（包括短距离无线通信技术、移动通信技术、卫星通信技术等）、物联网数据处理技术（包括数据存储技术、数据分析技术等）、物联网信息安全技术（包括安全和隐私保护技术）等等。通过本课程的学习，使学生理解物联网的基本概念和体系结构，掌握物联网的关键技术，熟悉物联网的典型应用，具备一定的物联网相关应用的技术开发能力。 |
| 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 物联网概述（2学时）第二章 基础概念与体系结构（2学时）第三章 传感与检测技术（3学时）第四章 物联网通信技术（8学时）第五章 标识与定位技术（4学时）第六章 物联网数据处理技术（3学时）第七章 物联网信息安全技术 （2学时）第八章 典型应用 （2学时）实践项目（4学时）机动学时（2学时） |
| 考核方式 | 总成绩构成情况：（1）平时成绩（10%）（2）实践项目（40%）（3）期末考试（50%） |
| 参考书目 | [1]桂小林，安健等.物联网技术导论(第2版).清华大学出版社[2]刘云浩，物联网导论，科学出版社[3]宁焕生，《RFID与物联网:射频、中间件、解析与服务》，电子工业出版社[4]崔逊学，左从菊，《无线传感器网络简明教程》，清华大学出版社[5]刘海涛，《物联网技术应用》，机械工业出版社[6]季顺宁，《物联网技术概论》，机械工业出版社 |

**《信息安全》课程教学大纲**

|  |  |
| --- | --- |
| 课程中文名称：信息安全技术 | 课程英文名称：Information Security Technology |
| 课程编号：  | 课程类别：专业选修 | 学分：2 | 学时：32 |
| 课程简介 | 信息安全涉及计算机技术、网络和通信技术、密码技术、应用数学等多个学科领域。随着人类社会与经济活动对网络的依赖性与日俱增，使得计算机和网络的安全性成为信息化建设的一个核心问题。开设信息安全课程，旨在让学生们在学习计算机和网络技术的同时树立起信息安全的观念，掌握信息安全的基本知识，了解设计和维护安全的计算机和网络体系及其应用系统的基本手段，为从事计算机和网络的研究和开发打下良好基础。这门课程通过对信息安全的基本概念、安全标准和安全防护体系，数据加密技术，密钥管理技术，以及信息隐藏等技术的阐述，较全面的介绍了计算机和网络安全的基本理论和关键技术，并对当前常见的网络安全技术的原理和应用进行了详细的讲解。对于培养具有基本信息安全技术应用能力的人才有着重要意义。 |
| 教学内容及学时安排 | 第一章 计算机与网络安全概念（4学时）1.1 计算机安全的概念 1.2 OSI安全架构 1.3 安全攻击 1.4 安全服务 1.5 安全机制 第二章 传统加密技术（4学时）2.1 对称密码模型 2.2 代替技术 2.3 置换技术 2.4 转轮机 2.5 隐写术 第三章 分组密码和数据加密标准（6学时）3.1 传统分组密码结构 3.2 数据加密标准 3.3 DES的一个例子3.4 DES的强度 3.5 分组密码的设计原理 第四章 高级加密标准（4学时）4.1 AES的结构4.2 AES的变换函数4.3 AES的密钥扩展4.4 一个AES例子4.5 AES的实现第五章 分组加密的工作模式（4学时）5.1 多重加密与三重DES 5.2 电码本模式 5.3 密文分组链接模式5.4 密文反馈模式 5.5 输出反馈模式 5.6 计数器模式 第六章 公钥密码学与RSA（6学时）6.1 公钥密码体制的基本原理 6.2 RSA算法 第七章 密钥管理和其他公钥密码体制（4学时）7.1 Diffie-Hellman密钥交换7.2 EIGamal密码体制  |
| 考核方式 | 平时成绩（30%，包括考勤、作业）+ 程序设计（20%）+ 期末考试（50%）。 |
| 参考书目 | [1]密码编码学与网络安全：原理与实践，第5版，电子工业出版社。Cryptography and Network Security : Principles and Practice, 5ED, by William Stallings。[2] Charlie Kaufman, Radia Perlman and Mike Spencer, "Network Security: Private Communication in a Public World", Prentice Hall. [3] Charles P. Pfleeger, "Security in Computing", Prentice Hall.[4] Edward Amoroso, "Fundamentals of Computer Security Technology", Prentice-Hall. [5] Dorothy E. Denning, "Cryptography and Data Security", Addison-Wesley. [6] Peter J. Denning, "Computers under Attack", Addison-Wesley. [7] Douglas R. Stinson, "Cryptography: Theory and Practice", CRC Press. [8] 《计算机网络安全教程》，第2版 ， 石志国 , 薛为民 , 尹浩 ，清华大学出版社。 |

**《分布式数据库》课程教学大纲**

|  |  |
| --- | --- |
| 课程中文名称： 分布式数据库 | 课程英文名称：Distributed Database |
| 课程编号：  | 课程类别： 专业选修 | 学分：2 | 学时：32 |
| 课程简介 | 本课程介绍分布式数据库系统的概念、设计、查询优化、事务管理、并发控制、可靠性、安全性等内容，并提供一个实践题目，由学生分组来实现，并在课上进行讲解，讨论。 |
| 教学内容及学时安排 | 1. 概述（2学时）
2. 分布和并行数据库设计（3学时）
3. 分布式数据控制（2学时）
4. 分布式查询处理（3学时）
5. 分布式事务处理（3学时）
6. 数据复制（2学时）
7. 数据集成——多数据库系统（3学时）
8. 并行数据库系统（2学时）
9. 点对点数据管理（3学时）
10. 大数据处理（4学时）
11. NoSQL，NewSQL和Polystores（2学时）
12. Web数据管理（3学时）
 |
| 考核方式 | 提供分组项目，应用所学理论，做分布式数据库应用。默认3个站点，但可扩展，扩展后不必修改程序，只需修改配置文件，项目小组自选平台、数据库产品。按小组进行考核，考核分占总成绩的50%，笔试占50%。 |
| 参考书目 | [1]Principles of Distributed Database(Fourth Edition),M.Tamer Özsu·Patrick Valduriez,Springer[2]分布式数据库系统原理（第3版），M. Tamer Özsu·Patrick Valduriez 著 周立柱 范举 吴昊 钟睿铖 等译，清华大学出版社 |

**《区块链技术与应用》课程教学大纲**

|  |  |
| --- | --- |
| 课程中文名称：区块链技术与应用 | 课程英文名称：Blockchain Technology and Application |
| 课程编号： | 课程类别：选修课 | 学分：2 | 学时：32 |
| 课程简介 | 本课程围绕解决“什么是区块链？”、“为什么需要区块链？”、“区块链的技术原理”以及“区块链的应用”这四个基本问题入手，介绍和讲解区块链技术的发展、系统的结构和工作原理、“区块链+”方面的应用等内容，以典型案例与所属专业领域的知识进行结合，开拓学生视野，丰富学生知识结构，培养学生发现、分析和解决问题的创新能力和综合素质。 |
| 教学内容及学时安排 | 一、区块链的基础知识（2学时）1、区块链概念2、区块链的发展二、为什么需要区块链（4学时） 1、目前系统存在的问题 2、所有权的本质 3、双花问题三、区块链的技术原理（14学时） 1、密钥、地址 2、交易 3、区块链网络 4、挖矿与共识5、数据的安全6、智能合约四、区块链的应用（12学时） 1、区块链应用 2、如何使用区块链 |
| 考核方式 | 平时成绩（50%）+期末考试（50%） |
| 参考书目 | [1]精通比特币(影印版第2版)(英文版)，Andreas M Antonopoulos，东南大学出版社.[2]区块链原理、设计与应用，杨保华，陈昌，机械工业出版社.[3]区块链基础知识25讲, 丹尼尔·德雷舍（Daniel Drescher） 著，马丹，王扶桑，张初阳 译,人民邮电出版社.[4]图说区块链，徐明星，田颖，李霁，中信出版社.[5]以太坊技术详解与实战，闫莺，郑凯，郭众鑫，机械工业出版社. |

**《大数据分析与处理技术》课程教学大纲**

|  |  |
| --- | --- |
| 课程中文名称： 大数据分析与处理技术 | 课程英文名称：Big data analysis and processing technology |
| 课程编号：  | 课程类别：专业选修  | 学分：2 | 学时：32 |
| 课程简介 | 本课程是面向电子信息专业研究生开设的大数据相关知识与应用的专业通识课程。课程以大数据分析与处理的基本方法和典型任务为主要内容，以方法的应用为主线，系统地介绍大数据基本概念与知识、大数据主流分析方法、大数据算法理论与分析架构、典型大数据分析案例等。通过课程的学习，要求学生对大数据分析的价值意义和基本原理建立清晰和全面的认识，掌握有关大数据分析、建模和处理的基本方法，初步具备以大数据技术为核心，运用算法对需求数据进行深度分析的能力，了解如何采用大数据思维方式分析和解决实际问题，使学生未来能够立足不同行业从事数据分析与管理决策工作。 |
| 教学内容及学时安排 | 第一章 大数据基本概念与知识（共2学时）理论内容：介绍大数据分析的基本概念和基本知识，并对课程背景知识和框架进行简明扼要的介绍。第二章 大数据统计分析方法（共6学时）理论内容：介绍大数据统计分析方法，包括相关性分析、因果推断和大数据采样分析。实验内容：以大数据中的统计相关性分析方法为基础，设计算法分析给定数据表中各相关因素的关系及关系强度。第三章 大数据机器学习方法（共6学时）实验内容：介绍用于大数据分析的机器学习方法，包括四类代表性的分析方法，分别是描述性分析方法、预测性分析方法、深度学习方法和强化学习方法。实验内容：基于深度学习框架（Tenorflow或Pytorch）实现一个卷积神经网络（CNN）, 并使用手写字符MNIST数据集进行训练，识别图中的手写数字。第四章 大数据算法理论与分析架构（共6学时）理论内容：介绍大数据算法理论和主流分析系统架构，算法理论包括组合优化算法、在线算法、流式算法、参数算法等；分析系架构包括大数据分布式计算模型、大数据计算系统等。实验内容：MapReduce框架下的并行化聚类算法P-Kmeans实现及应用。第五章 文本大数据分析（共4学时）理论内容：介绍文本大数据分析，包括文本表达、文本匹配和文本生产。实验内容：基于深度学习框架（Tenorflow或Pytorch）实现基于表达学习的学习排序模型。第六章 网络数据挖掘（共4学分）理论内容：着眼于网络数据，从网络排序、网络聚类、网络表示学习三个方面介绍网络数据挖掘的方法和研究进展。实验内容：使用Kernighan-Lin(KL)模型实现基于网络数据结构的社团划分算法，并在给定数据集上进行验证。第七章 社会媒体分析（共4学时）理论内容：以社会媒体计算为例介绍了大数据分析的应用，包括社会网络分析、大图异常检测和其他一些社会媒体分析的新应用。实验内容：使用幂律分布建模兴趣点之间的地理影响和距离关系，实现基于网络影响力的社会媒体分析，并使用公开数据集（Yelp）进行验证。 |
| 考核方式 | 课程考核分为平时表现、上机实验和期末笔试三部分相结合的方式进行：（1）平时表现（占总成绩10%）考查学生课堂出勤、课堂提问以及课后作业完成情况等，根据学生实际表现给出平时成绩。（2）上机实验（占总成绩40%）考查学生的大数据分析技术应用能力，根据实验报告和实验完成情况给出实验成绩。（3）期末笔试（占总成绩50%）考查学生大对数据分析基本方法与原理的掌握情况，采用闭卷笔试的方式。 |
| 参考书目 | [1]《大数据分析》，程学旗主编，高等教育出版社，2019年4月。[2]《数据科学与大数据分析》，[美]EMC Education Services著，曹逾、刘文苗、李枫林译，人民邮电出版社，2016年7月。[3]《大数据分析原理与实践》，王宏志编著，机械工业出版社，2017年7月。[4]《大数据时代，小数据分析》，曲泽中编著，电子工业出版社，2015年7月。[5]《大数据分析：方法与应用》，王星等编著，清华大学出版社，2013年9月。[6]《大数据分析与计算》，汤羽、林迪、范爱华、吴薇薇等编著，清华大学出版社，2018年3月。 |

**《移动应用开发》课程教学大纲**

|  |  |
| --- | --- |
| 课程中文名称：移动应用开发 | 课程英文名称：Mobile Application Development |
| 课程编号：  | 课程类别： 选修课 | 学分：2 | 学时：32 |
| 课程简介 | 本课程通过讲授APP原型设计、UI 布局、Android组件和常用控件、Android Fragment框架、SQLite数据库、数据存储等内容，使学生具备Android平台应用开发的相关知识；通过阅读和分析Android源码以及高质量的开源APP，帮助学生学习优秀的代码规范、算法和设计模式；通过项目化教学方法、企业开发规范和开发流程的引入，培养学员分析和解决实际问题的能力，强化学生的职业道德意识、职业素养意识和创新意识。 |
| 教学内容及学时安排 | 1. Android开发基础 （4学时）

Android的体系结构、开发环境、活动、碎片、Intent、日志方法1. UI与多媒体开发技术（6学时）

常用控件、基本布局、Material Design、摄像头和相册、播放多媒体文件1. 数据交互与持久化 （6学时）

数据存储、内容提供器、广播1. 网络通信与服务（8学时）

网络编程、服务、基于位置的服务开发1. 源码分析：常用的框架与设计模式（8学时）

MVC、MVP、MVVM、安卓系统架构、六大原则、观察者模式等 |
| 考核方式 | 总成绩构成：1.期末考试 50％ 2.平时成绩 50％（作业15％、项目20％、课堂报告15％） |
| 参考书目 | [1] 《第一行代码》（第2版），郭霖，人民邮电出版社[2]《Android进阶之光》，刘望舒，电子工业出版社 |

**《云平台软件开发技术》课程教学大纲**

|  |  |
| --- | --- |
| 课程中文名称：云平台软件开发技术 | 课程英文名称：Cloud Platform Software Development Technology |
| 课程编号：094301503 | 课程类别：专业选修 | 学分：2 | 学时：32 |
| 课程简介 | 《云平台软件开发技术》是软件工程专业一门重要的专业选修课。其目的是使学生对云计算的由来、概念、原理和实现技术有个基本的认识，了解支持云计算的主要产品和工具以及掌握其技术原理和应用方法，了解云计算的主要研究热点与应用领域，认清云计算的发展趋势和前景；另外，通过基于Apache Hadoop等开源工具的相关实验，让学生亲身体验分布式文件系统、分布式计算和分布式协调服务的应用及实现，从而加深所学的理论知识的理解，为今后处理实际的问题打下基础。 |
| 教学内容及学时安排 | 1、云计算概述（4学时）1.1云计算的发展背景1.2云计算的定义1.3云计算的特点1.4云计算的分类1.5云计算发展的推动力1.6云计算的现状与发展趋势2、虚拟化技术概述（4学时）2.1数据中心现状和趋势2.2虚拟化的定义2.3虚拟化的常见类型2.4服务器虚拟化关键技术2.5主流的虚拟化软件与虚拟化技术实践3、Hadoop概述（4学时）3.1大数据及其特征3.2大数据的典型应用3.3Hadoop的发展历史及其版本，3.4Hadoop的生态体系3.5构建Hadoop集群3.6 Hadoop2.0新特性4、MapReduce分布式计算系统（8学时）4.1 MapReduce的核心思想4.2 MapReduce的编程模型4.3 MapReduce的工作原理4.4 MapReduce常见编程组件的使用1. HDFS分布式文件系统（6学时）

5.1 HDFS演变5.2 HDFS特点5.3 HDFS的架构和原理5.4 HDFS的Shell和Java API操作1. Zookeeper分布式协调服务（6学时）

6.1 Zookeeper的概念和特性6.2 Zookeeper数据模型6.3 Zookeeper的Watch机制和选举机制6.4 Zookeeper的集群部署6.5 Zookeeper的Shell操作和Java API操作6.6 Zookeeper的应用场景 |
| 考核方式 | 本课程是选修课，终期考核的形式为闭卷笔试，达到学校规定的旷课量，则取消考试资格。根据平时成绩与期末考试进行成绩评定，平时成绩占50%，期末成绩占50%，平时成绩包括算法编写评价成绩和实验成绩。总评成绩60分为合格。 |
| 参考书目 | 1. 《云计算与分布式系统:从并行处理到物联网》，Kai Hwang，Geoffrey C.Fox，Jack J.Dongarra著，武永卫，秦中元，李振宇，钮艳译，机械工业出版社。
2. 《云计算：概念、技术与架构》，Thomas Erl，Zaigham Mahmood，Ricardo Puttini著，龚奕利，贺莲，胡创译，[机械工业出版社](http://www.china-pub.com/love/chubanshe/chubanshe.asp?newid=549)。
3. 《Hadoop海量数据处理：技术详解与项目实战》，[范东来](http://search.china-pub.com/s/?key1=%b7%b6%b6%ab%c0%b4)，[人民邮电出版社](http://www.china-pub.com/love/chubanshe/chubanshe.asp?newid=141)。
4. 《Hadoop MapReduce性能优化》，Khaled Tannir著，范欢动译，[人民邮电出版社](http://www.china-pub.com/love/chubanshe/chubanshe.asp?newid=141)。
 |

**《软件测试与质量保证》课程教学大纲**

|  |  |
| --- | --- |
| 课程中文名称：软件测试与质量保证 | 课程英文名称：Software Testing and Quality Assurance |
| 课程编号：094301003 | 课程类别：选修 | 学分：2 | 学时：32 |
| 课程简介 | 本课程是为专业硕士学位课程而设计的专业课，内容包含软件测试概述、测试模型、测试例设计、基于开发的基本测试及进阶测试、面向对象的测试方法及白盒功能测试工具、基于黑盒测试的测试生成及软件质量保证概述及方法。软件测试国家相关标准的介绍。 完成学习后，学生应能掌握软件测试和质量保证的基本概念、思想和方法，各种测试的方法和技巧，通过软件测试用例的设计，学生可以进行简单的软件质量分析，最终建立全面的质量保证体系。 |
| 教学内容及学时安排 | 第一部分 软件测试概述（4学时）软件测试的定义、缺陷的定义、软件测试的分类方式、软件测试过程、软件的可测试性、测试生存周期与测试活动、测试过程中常用的度量。测试模型，介绍W模型、H模型等。第二部分 测试用例设计基础（4学时）介绍基本的测试例设计方法，等价类、因果图等。测试用例的组织。第三部分 基于开发过程的基本测试（10学时）单元测试、集成测试、系统测试、验收测试、测试覆盖与测试充分性，测试停止、OO测试。第四部分 基于开发过程的高级测试（10学时）谓词测试、变异测试、回归测试，控制流、数据流、域测试、测试覆盖角度的测试生成。第五部分软件质量保证（4学时）国家相关测试标准介绍，软件质量概念、软件质量保证概要、软件质量保证过程。 |
| 考核方式 | 1．平时（考勤）：占总成绩的10%；2．测试实践：单元测试工具实践，交实验报告，占总成绩的10%；3．综述：交综述报告，占总成绩的30%；4．期末考试：笔试、闭卷，占总成绩的50%。 |
| 参考书目 | 1. 软件测试基础教程（Foundation of Software Testing）Aditya P. Mathur,普度大学.
2. Software Testing And Quality Assurance, Theory and Practice, Kshirasgar Naik, Priyadarshi Tripath,2008,加拿大.
3. 软件测试基础,(Introduction to Software Testing)，Paul Ammann，Jeff Offutt.牛津出版社, 2008.
4. 软件质量保证与测试，李晓红等，清华大学出版社。
5. 高级软件测试技术，杜庆峰，清华大学出版社。
6. 软件测试的艺术，Glenford J. Myers。
7. 软件测试,朱少民。
 |

**《人工智能导论》课程教学大纲**

|  |  |
| --- | --- |
| 课程中文名称：人工智能导论 | 课程英文名称：Introduction to Artificial Intelligence |
| 课程编号：  | 课程类别： 选修课 | 学分：2 | 学时：32 |
| 课程简介 | 人工智能是迅速发展的新兴学科，已经成为许多高新技术产品的核心技术。人工智能模拟人类智能解决问题，几乎在所有领域都有非常广泛的应用。本课程为入门级人工智能课程，紧紧围绕人工智能的基本思想、基本理论、基本方法及其应用展开，并融合了人工智能的一些前沿内容。通过本课程的学习，可以掌握知识表示、确定性和不确定性推理、搜索、进化计算、群智能、人工神经网络、专家系统、机器学习等基本理论与实用方法，了解深度学习、知识图谱等人工智能研究前沿内容。学生将具备应用人工智能理论解决工程问题的能力。 |
| 教学内容及学时安排 | 第一节 人工智能概述（共2学时）内容要点：阐明人工智能的概念、介绍人工智能的发展历程、 明确人工智能研究的基本内容。第二节 一阶谓词逻辑知识表示法（共2学时）内容要点：介绍命题逻辑、谓词逻辑，介绍一阶谓词逻辑知识表示法第三节 产生式表示法和框架表示法（共2学时）内容要点：介绍产生式表示法和框架表示法第四节 基于谓词逻辑的推理方法（共4学时）内容要点：介绍推理方式及其分类，介绍归结演绎推理、鲁滨逊归结原理和归结反演方法，举例说明应用归结原理求解问题的过程。第五节 可信度方法和证据理论（共2学时）内容要点：介绍不确定推理、可信度方法和证据理论第六节 模糊推理方法（共2学时）内容要点：介绍模糊逻辑概念、模糊集合与隶属函数、模糊关系及其合成方法、模糊推理与模糊决策过程，介绍模糊推理的应用第七节 搜索求解策略（共2学时）内容要点：介绍搜索的概念、介绍状态空间知识表示法、启发式图搜索策略，介绍A星算法第八节 遗传算法及其应用（共2学时）内容要点：介绍基本遗传算法，说明遗传算法的基本操作、遗传算法的一般步骤，总结遗传算法的特点第九节 群智能算法及其应用（共2学时）内容要点：介绍粒子群优化算法及应用，强调蚁群算法及应用第十节 专家系统及知识图谱（共2学时）内容要点：介绍专家系统和知识图谱第十一节 机器学习（共2学时）内容要点：介绍机器学习的发展、机器学习方法和技术第十二节 神经网络（共2学时）内容要点：介绍BP神经网络及其应用、Hopfield神经网络及其应用第十三节 深度神经网络及其应用（共2学时）内容要点：介绍卷积神经网络、循环神经网络、生成对抗网络第十四节 智能体系统（共2学时）内容要点：介绍智能体的概念、智能体结构第十五节 强化学习（共2学时）内容要点：介绍强化学习定义、说明策略优化与策略评估、强化学习求解（Q Learning），简述深度强化学习 |
| 考核方式 | 总成绩＝课堂表现×10％＋实验40％＋期末考试×50％ |
| 参考书目 | 《人工智能：一种现代的方法 (第3版)》，Stuart Russell等著，殷建平等译，清华大学出版社，2013年11月第一版《人工智能导论：模型与算法》，吴飞著，高等教育出版社，2020年5月第一版  |

**《多媒体处理技术》课程教学大纲**

|  |  |
| --- | --- |
| 课程中文名称：多媒体处理技术  | 课程英文名称：Multimedia Processing Technique |
| 课程编号：  | 课程类别：选修课  | 学分：2 | 学时：32 |
| 课程简介 | 该课程从研究、开发和应用角度出发，综合讲述多媒体计算机的基本原理、关键技术及其开发应用，同时也介绍了多媒体技术相关领域的最新发展。学生通过本课程的学习，理解多媒体技术的基本工作原理以及在现实生活中的应用，掌握基本的开发方法和工具，学会一些多媒体的应用技术，能够开发一些简单的多媒体应用程序。 |
| 教学内容及学时安排 | 第一章 多媒体技术概述 2学时第二章 数字信号处理基础 6学时第三章 音频技术基础 4学时第四章 图像基础技术 8学时第五章 多媒体数据压缩技术 6学时第六章 多媒体通信网 2学时第七章 多媒体数据库与基于内容的检索 2学时第八章 流媒体技术 2学时 |
| 考核方式 | 总成绩=平时作业50%+期末闭卷考试50%。平时作业选择以下两个之一：1. 完成教师指定的一个实验大作业；
2. 完成一个与多媒体技术相关的实验性课题。
 |
| 参考书目 | 1. 晏燕等，多媒体通信——原理、技术及应用，清华大学出版社.20192. 钟玉琢等，多媒体技术基础与应用，清华大学出版社.20123. 戴善荣，数据压缩，西安电子科技大学出版社.20054. 林福宗，多媒体技术基础，清华大学出版社.2009 |

**《自然语言处理》课程教学大纲**

|  |  |
| --- | --- |
| 课程中文名称：自然语言处理 | 课程英文名称：Natural Language Processing |
| 课程编号：  | 课程类别： 选修课 | 学分：2 | 学时：32 |
| 课程简介 | 本课程为计算机学院专业硕士研究生开设的选修课。自然语言处理是一门融语言学、计算机科学、数学于一体的学科。本课程介绍自然语言处理领域理论知识，包括自然语言处理任务、技术范畴、语料库、中文自动分词、数据预处理、马尔可夫模型、条件随机场、词性标注、命名实体识别、句法分析以及常用NLP应用。本课程专注于中文的自然语言处理，以Python及其相关框架为工具，以实战为导向，详细讲解自然语言处理的各种核心技术和经典算法。 |
| 教学内容及学时安排 | 第一章 自然语言处理概述 (讲授2学时)教学内容：自然语言处理概述，自然语言处理的发展历史，自然语言处理核心任务和主要技术简介，自然语言处理——从规则到统计，自然语言处理的应用前景。第二章 语料库与词汇知识库 (讲授2学时)教学内容：1.语料库收集，整理，对齐，检索，基于语料库的知识获取等语料处理的基本问题。2.简单介绍词汇知识库，WordNet、FrameNet、知网及其应用。3. 语料的处理和语料库的构建。第三章 语言模型 (讲授2学时)教学内容：1. n元语法，数据平滑技术，字符编码与字频统计，语言模型的性能评价，语言模型的一些变体。2. 语言模型构建。第四章 词法分析 (讲授6学时)教学内容：1. 汉语自动分词特点和难点，汉语词语切分基本方法，未定义词识别，典型中文分词工具介绍；2.中文命名实体识别模型，中文词性标注模型，汉语自动分词系统的评价。3.关键词提取技术概述，介绍TF/IDF 算法，TextRank 算法，LSA/LSI/LDA 算法等关键词提取算法。4. 词法分析和词性标注的应用；实战提取文本关键词。第五章 句法分析 (讲授4学时)教学内容：1.文法类型，句法分析的常用方法，句法分析的数据集与评测方法。使用Stanford Parser 的PCFG算法进行句法分析。2. 基于PCFG 的中文句法分析应用实战。第六章 文本向量化 (讲授4学时)教学内容：1.文本向量化概述，向量化算法word2vec ，神经网络语言模型，CBOW 模型和Skip-gram模型，向量化算法doc2vec/str2vec。2.案例：将网页文本向量化，其中包括词向量的训练，段落向量的训练，利用word2vec 和doc2vec计算网页相似度等。第七章 NLP中用到的机器学习算法 (讲授6学时)教学内容：1.机器学习训练的要素，几种常用的机器学习方法；朴素贝叶斯，逻辑回归，支持向量机等分类器方法，包括HMM、CRF。2.文本分类实战。第八章  应用系统 (讲授6学时)教学内容：1.机器翻译，自动文摘，信息检索，信息提取，问答系统等应用介绍。2.选一个NLP任务，分组完成项目实战。 |
| 考核方式 | **成绩构成方式及比例**：总成绩＝平时成绩(讨论，报告，分组项目实战)×50%＋期末考试成绩×50%平时成绩为小组讨论、课堂报告和小组大作业的成绩，教师按照小组讨论和课堂报告内容质量以及小组提交的作业情况给出综合成绩。期末成绩为期末闭卷考试的卷面成绩。 |
| 参考书目 | 1.《自然语言处理综论》，Daniel Jurafsky著，冯志伟等译，电子工业出版社2．《统计自然语言处理》，宗成庆著，清华大学出版社3.《多语言自然语言处理——从原理到实践》，Daniel M. Bikel 等著，史晓东等译，机器工业出版社4.《自然语言处理理论与实战》，唐聃，白宁超，冯暄等著，电子工业出版社5.《Python自然语言处理实战：核心技术与算法》，[涂铭](https://book.jd.com/writer/%E6%B6%82%E9%93%AD_1.html)，[刘祥](https://book.jd.com/writer/%E5%88%98%E7%A5%A5_1.html)，[刘树春](https://book.jd.com/writer/%E5%88%98%E6%A0%91%E6%98%A5_1.html) 著，机械工业出版社 |