

研究生精品课程简介

课程名称：语言智能处理

课程代码：0700002

选课人数：120~150

开课学院：计算机学院

授课教师：黄河燕

育人要点	成效简介
教师风范	<p>黄河燕，北京理工大学计算机学院院长，教授，博士生导师。1989年毕业于中国科学院计算技术研究所获博士学位。后留所工作，先后任助理研究员、副研究员、研究员；1997年至2008年在中科院计算机语言信息工程研究中心任研究员，历任副主任、主任；2009年至今任北京理工大学计算机学院院长、教授、博士生导师，现兼任北京市海量语言信息处理与云计算应用工程技术研究中心主任，中国人工智能学会副理事长，教育部计算机类专业教学指导委员会副主任委员，信息技术新工科产学研联盟副理事长兼秘书长。主要学术研究方向为机器翻译和自然语言处理，主持承担了国家重点研发计划项目、国家自然科学基金重点项目、“973计划”课题、“863计划”课题等20多项国家级科研攻关项目，获得了国家科技进步一等奖等十余项国家级和省部级奖励，1997年享受国务院政府特殊津贴，2014年当选“全国优秀科技工作者”。</p>
价值塑造	<p>一方面，作为从本科学习到高效科研的衔接和铺垫，系统的学科知识体系应是研究生首先要把握的。扮演新知识输入角色的研究生课程，要做好这方面的引导工作，帮助学生培养其知识体系构建能力。另一方面，在有限的时间内，课程应引导学生在掌握自然语言处理领域的核心和精华之余，将精力更多地放在如何建构自己的学科知识体系，将课程知识与自身研究方向有机结合，掌握知识、实验方法和技能的迁移能力，学以致用。基于此，本课程采用如下教学手段：</p> <p>课堂讲授主要利用幻灯片和板书，随时进行课堂练习/点评、开放讨论等互动。利用被动学习中的听讲、阅读以及主动学习中的讨论、实践，最大程度保证学生学习内容的留存率，并基于上述手段的有机结合，对学生进行科研训练。</p> <p>课程具有以下教学特色：</p> <p>以启发式教学为核心，不是单纯的预设环境启发学生主动得到问题的答案，而是使学生获得科研过程的体验，从而启发其更深入、更广泛地思考，通过挖掘对象、任务、问题之间的区别与联系，对未知答案问题甚至未知问题提出设想，获得创新性的进展。</p> <p>为保证思路的紧凑性和思维的连贯、逻辑性，多采用课上当堂提问、练习和讨论，展现一段完整的线索。因教学对象构成复杂，课程考核灵活多样，期末完成的项目甚至可以是学生自己的课题而非NLP相关题目。</p>

<p>知识教育</p>	<p>总体上，通过知识关联和科研过程重现，帮助学生掌握创新规律，实现知识建构和方法创新能力的培养。</p> <p>具体的，课程采用一纵一横的两条线索来串起课程内容和知识，实现上述各项能力培养的目标。纵向线索为同一任务在领域发展的不同时期采用的不同方法——自然语言处理研究所经历的三个典型阶段，也即三个范式：逻辑推理，传统统计模型以及深度学习；横向线索是不同任务（甚至是不同领域不同学科的不同任务）在同一时期采用的类似方法，按照自然语言处理的层次展开，从词法到句法到语义、语用以及包括机器翻译、自动问答在内的自然语言处理应用。</p> <p>无论是纵向还是横向线索的推进，都是从已知向未知的推进：从已知知识到未知知识，不仅能完备学生的知识体系，更是通过重复这一过程，培养学生构建和完备自身知识体系的能力；从已知方法到未知方法，重现科研和创新的情景，总结基于给定条件、合理分析现有问题、给出解决方法的“套路”（创新规律），培养学生类比、联想和深度思考的习惯，遇到新的问题时，能够进行知识和方法的迁移，做出科研创新。</p>
<p>实践能力 (创新性、 批判性、 颠覆性 思维培养)</p>	<p>以语言信息处理的核心内容——“自然语言的结构预测问题”的教学（1学时）为例，介绍本课程的具体教学设计、教学过程和教学效果等。</p> <p>一、教学目标与要求</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 知识及内容传授方面： <ol style="list-style-type: none"> 1. 如何将结构问题分解为我们可解决的问题，从而实现自然语言句子结构的预测 2. 掌握 CYK 算法原理及实现方法 3. 熟悉乔姆斯基范式的概念 4. 掌握构建概率统计模型的一种方法——由 CFG 到 PCFG 5. 掌握 PCFG 模型及其解码和参数学习方法 6. 了解几种 PCFG 的改进方法 ● 能力培养方面： <ol style="list-style-type: none"> 1. 知识的迁移能力——从 FSG vs. HMM 迁移到 CFG vs. PCFG 2. 模型的联想与类比能力——PCFG 与 HMM 类比，进一步加深对生成式模型的理解 3. 典型算法的实际应用能力——如何由 CYK 算法推导出 PCFG 的解码算法，即 Viterbi 算法 4. 审辩能力——明了 PCFG 模型的缺陷并指出可能的改进方向，并验证 5. 短时间内解决简单问题并清楚表达自己观点的能力 <p>二、教学设计</p>

教学手段：

课堂讲授主要利用幻灯片和板书，进行两次课堂练习/点评，并利用提问等方式互动。

教学方法：

通过回顾、类比、联想，启发学生将新的模型和方法与已学模型和方法联系起来，在知识体系中链接和定位，加深已有概念，并在面对新问题时，可以给出解决办法。

具体的：

1. 将本节课将要介绍的内容定位到整个课程的知识体系和线索中——现在进行的是结构预测层面，从逻辑到概率模型再到深度学习模型这条线；

2. 由大家熟悉的程序语言的句法分析过渡到自然语言句法分析，可以通用吗？差别在哪里？差别在于“歧义”二字，我们需要概率模型；

3. 我们已经学习过规则的 FSG 到概率的 HMM 的演化过程，那么，从规则的 CFG 如何到概率的 PCFG？

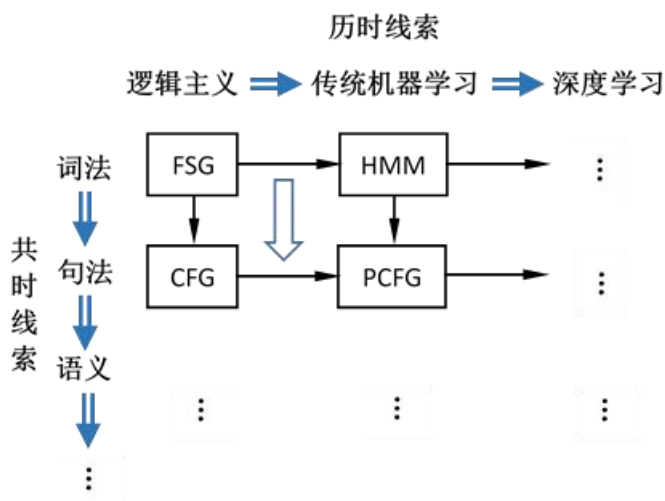
4. 对比 CFG 和 FSG，同时对比 PCFG 和 HMM，是否能得到从一维线性词法模型到二维结构句法模型的扩展规律？

5. 对比 PCFG 的三个问题和 HMM 的三个问题，又有什么启发？对生成式模型概念的理解又进一步。

6. 如何在 CFG 的解码算法 CYK 中加入概率信息从而获得 PCFG 的解码算法 Viterbi？对比 HMM 中的 Viterbi？

另外，介绍概念和方法时，都借助例子帮助学生理解。

本节课教学思路如图 1 所示，双线箭头代表课程实施的两条线索的推进，单线箭头则代表模型的类比和方法的推演，空心箭头则代表推演方法的迁移。



	<p>三、教学效果</p> <p>1. PCFG 和 HMM 分别对应传统统计模型和逻辑推理范式下的典型生成式建模，对比 PCFG 和 HMM，从模型（三个独立性假设）、解码和参数学习三个方面，学生可以加深对生成式模型的理解。</p> <p>2. 通过对 PCFG 特性的钻研，学生应该能够指出它的缺陷，并给出可能的改进方法，培养批判性思维。</p> <p>3. 学生通过自学一种基于深度神经网络的句法分析方法，将其与 PCFG 对比，同时与基于神经网络的词法分析模型对比。分别从两个线索方向上引导学生进一步拓展，从已知向未知推进，重现和体验创新过程，培养创新性思维。</p> <p>4. 引导学生回答以下问题：在你所从事的研究方向上，是否有类似的结构预测问题或模型。从而帮助学生实现知识、实验方法和技能的迁移，学以致用。</p>
课程考核	<p>本课程从以下四个方面对学生进行审核：</p> <p>1. 课程开始时的摸底考查；</p> <p>2. 探索性 Topic 讨论（40%）；</p> <p>3. 课下作业及课堂练习（30%）；</p> <p>4. 团队项目及展示（30%）。</p>
学院意见	<p>学院领导：_____ 年 月 日</p>

识别下方二维码可参与课程的互动评价：



对研究生课程建设任何意见建议，请联系研究生院培养办公室：mayc@bit.edu.cn