

自然语言处理

赵云蒙

华东理工大学 信息科学与工程学院

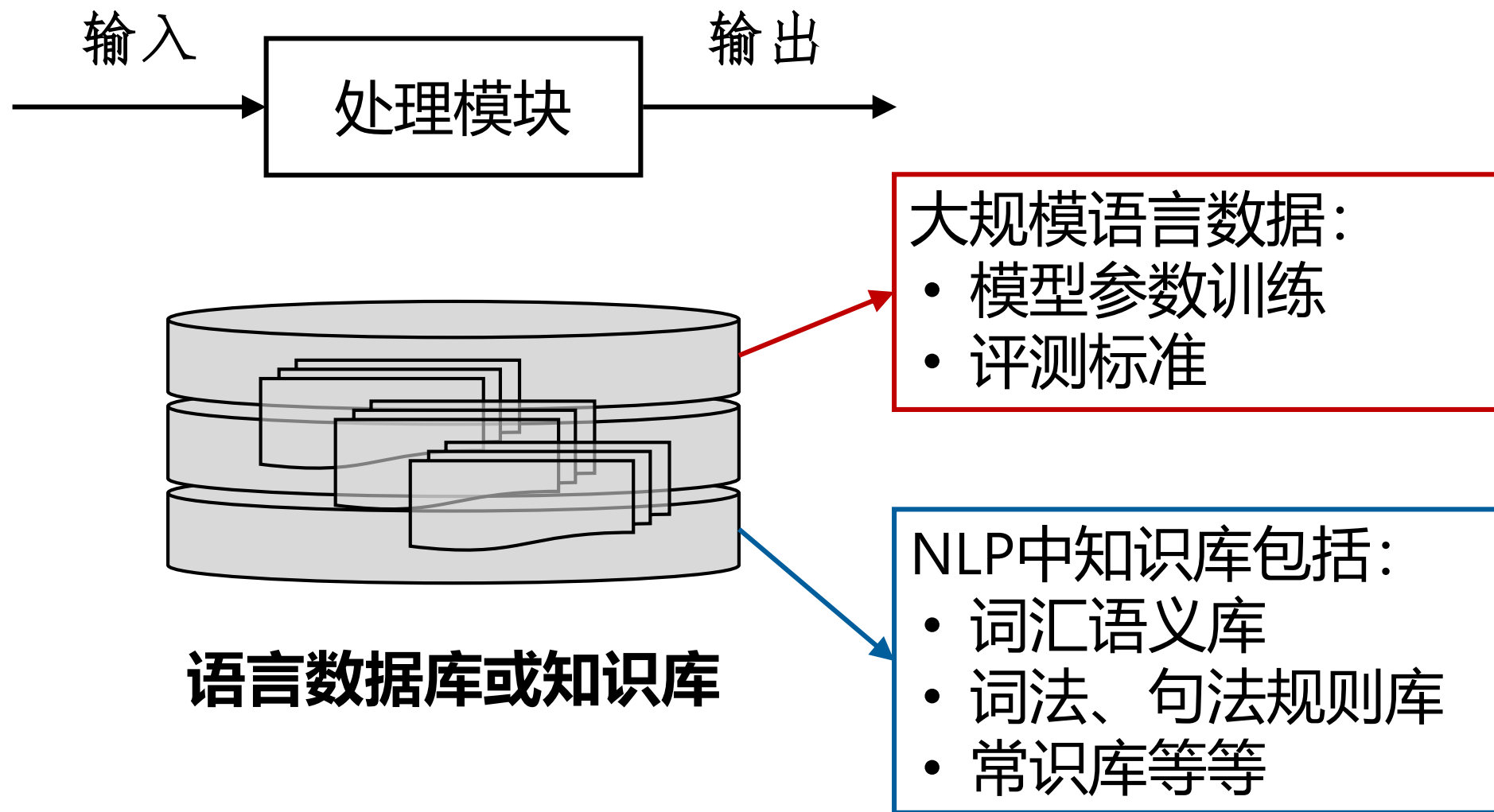
能源化工过程智能制造教育部重点实验室

2022-2023 第一学期

第4章 语料库与语言知识库

4.1 基本概念

4.1 基本概念



4.1 基本概念

★ 语料库(corpus)

- ✦ 语料库(corpus)就是存放语言材料的仓库(语言数据库)。
- ✦ 基于语料库进行语言学研究 - 语料库语言学

★ 语料库语言学(corpus linguistics)

- ✦ 根据篇章材料对语言的研究称为语料库语言学。 — Aijmer, 1991
- ✦ 基于现实生活中语言运用的实例进行的语言研究称为语料库语言学。 — McEnery, 1996
- ✦ 以语料为语言描写的起点或以语料为验证有关语言的假说的方法称为语料库语言学。 — Crystal, 1991

★ 语料库语言学的两种解释：

- ✦ 不是新术语：利用语料库对语言的某个方面进行研究，或者发现某些规律性知识。
- ✦ 是新术语：对现行语言学理论进行批评，提出新的理论。
- ✦ “语料库语言学已经成为语言研究的主流。基于语料库的研究不再是计算机专家的独有领域，它正在对语言研究的许多领域产生愈来愈大的影响。”

——J. Thomas等人为祝贺语料库语言学的主要奠基人和倡导者G. Leech六十岁生日而出版的语料库语言学研究论文集的开场白[丁信善，1998]。

4.1 基本概念

★ 语料库语言学研究的内容：

- ✦ 语料库的建设与编纂
- ✦ 语料库的加工和管理技术
- ✦ 语料库的使用

4.2 语料库技术的发展

4.2 语料库技术的发展

★ 三个阶段

✦ 20世纪50年代中期之前：早期

- ✧ 语料库在语言研究中被广泛使用：语言习得、方言学、语言教学、句法和语义、音系研究等

✦ 1957 ~ 20世纪80年代初期：沉寂时期

- ✧ 1957年Chomsky 的《句法理论》及其以后一系列著作的发表，根本改变了语料库语言学的发展状况
- ✧ Chomsky 及其转换生成语法学派批判早期的语料库研究方法：
 - 基于语料库的研究方法有误
 - 语料的不充分性

4.2 语料库技术的发展

✦ 20世纪80年代以后：复苏与发展时期

✧ 特征之一：第二代语料库相继建成

- 1983年英国Lancaster 大学建成Lancaster-Oslo / Bergen Corpus (LOB 语料库): 研究英国英语, 500 语篇, 每个语篇约2000词。
- 法国国家科学研究中心与美国芝加哥大学联合建成法语语料库 (Tremor de la Langue Francaise, TLF语料库): 2000书面法语文本, 1.5 亿词。
- 芬兰赫尔辛基大学建成历史英语语料库(The Helsinki Corpus of Historical English):850-1720年, 1600万词。
- 1988年伦敦大学建成国际英语语料库(The International Corpus of English, ICE): 语料来自所有英语国家, 各100万词, 1990 - 1993年, 口语和书面语各一半, 18 岁以上接受英语教育的成人。

4.2 语料库技术的发展

✦ 特征之二：基于语料库的研究项目增多

- ✧ 1981年至1991年的11年时间里，大约有**480**个语料研究项目得到资助，而在1959年至1980年20多年的时间里，只有**140**个基于语料的研究项目。

★ 语料库技术复苏的原因

- ✦ 计算机的迅速发展
- ✦ 转换生成语言学派对语料库语言学的批判不都正确（如指责计算机分析语料是伪技术），有的是片面的甚至是错误的（如对语料数据价值的否定）。

4.3 国内语料库研究状况

4.3 国内语料库研究状况

- ✦ 武汉大学汉语现代文学作品语料库(1979年,527万字)
- ✦ 北航现代汉语语料库(1983年, 2000万字)
- ✦ 北师大中学语文教材语料库(1983年,106万字)
- ✦ 北京语言大学现代汉语词频统计语料库(1983年,182万字)、目前北京语言大学正面向“一带一路”战略开展语料库研究和开发工作
- ✦ 1991年中国国家语言文字工作委员会开始建立国家级大型汉语语料库,以推进汉语的词法、句法、语义和语用研究,其计划规模将达7000万汉字
- ✦ 清华大学汉语歧义切分语料库(1998年,1亿汉字),后来在汉语树库、篇章语料库建设等方面做了大量研发工作

4.3 国内语料库研究状况

★ 北京大学计算语言学研究

✦ <http://icl.pku.edu.cn/>

✦ 在俞士汶教授领导下建立的综合型语言知识库(简称CLKB)涵盖了词、词组、句子、篇章各单位和词法、句法、语义各层面，从汉语向多语言辐射，从通用领域深入到专业领域。CLKB是目前国际上规模最大且获得广泛认可的汉语语言知识资源。

4.3 国内语料库研究状况

- ★ 山西大学、哈工大、苏州大学、东北大学、中科院自动化所、计算所、社科院语言所、科技部中信所和香港城市大学、香港理工大学、台湾中央研究院等相当一批大学和研究机构都对汉语语料库的建设做出了重要贡献
- ★ 新疆大学、新疆师范大学、内蒙古大学、内蒙古师范大学、西藏大学、西北民族大学、中央民族大学、社科院民族学与人类学研究所等院所研究和开发了我国少数民族语言的语料库。
- ★ 若干公司

4.4 语料库的类型

4.4 语料库的类型

★ 按内容构成和目的划分(4种类型)

- ✦ **异质的(heterogeneous)**：最简单的语料收集方法，没有事先规定和选材原则。
- ✦ **同质的(homogeneous)**：与“异质”正好相反，比如美国的 TIPSTER 项目只收集军事方面的文本。
- ✦ **系统的(systematic)**：充分考虑语料的动态和静态问题、代表性和平衡问题以及语料库的规模等问题。
- ✦ **专用的(specialized)**：如北美的人文科学语料库。

4.4 语料库的类型

★ 按语言种类划分

- ✦ 单语的
 - ✦ 双语的或多语的
- 篇章对齐/ 句子对齐/ 结构对齐

★ 是否标注?

- ✦ 具有词性标注
- ✦ 句法结构信息标注(树库)
- ✦ 语义信息标注

4.4 语料库的类型

★ 平衡语料库

- ✦ 平衡语料库着重考虑语料的代表性与平衡性。
- ✦ 语料采集的七项原则：语料的真实性、可靠性、科学性、代表性、权威性、分布性和流通性。其中，语料的分布性还要考虑语料的科学领域分布、地域分布、时间分布和语体分布等。

——[张普，2003]

4.4 语料库的类型

★ 问题：

- ★ 各分布点所选取语料量的科学依据是什么？
- ★ 使用度是否真实地反映了语言的使用情况？

4.4 语料库的类型

★ 平行语料库

✦ 两种含义：

- ① 一种是指在同一种语言的语料上的平行，例如，“国际英语语料库”，共有20个平行的子语料库，分别来自以英语为母语或官方语言和主要语言的国家，如英国、美国、加拿大、澳大利亚、新西兰等。其平行性表现为语料选取的时间、对象、比例、文本数、文本长度等几乎是一致的。建库的目的是对不同国家的英语进行对比研究。

4.4 语料库的类型

- ② 另一种平行语料库
工，例如，机器

C: 早晨好!

E: Good morning

C: 您能给我一

E: Could you

C: 早晨

E: Good

罗塞塔石碑复原图

罗塞塔石碑高约112厘米、宽76厘米，但实际上它是残缺的石碑碎片。原本应坐落于古埃及神庙之中，却成为采石场中的一块瓦砾，辗转流落到罗塞塔这个港口小镇。终于在1799年被世人发现，成为解读古埃及象形文字的重要文物。



国王和众神

除了法令内容之外，石碑上可能还会描绘这样的场景，法老和众神正在颁布这一法令。此外，有翼的太阳圆盘两侧还有两个神蛇标记，用作保护埃及皇室的象征。

法令内容

主要阐述托勒密五世自父亲托勒密四世处获得的王位之正统性，以及托勒密五世所贡献的许多善行，例如减税、在神庙中竖立雕像等对神庙与祭司们大力支持的举动。

皇室宣传工具

对于托勒密王朝来说，这样的法令其实是一种宣传工具。国王肯定古代法老所给予神庙的特权，而作为回报，祭司承认他作为君主的合法统治权利。

关键数据

这块幸存下来的石碑碎片1999年曾由古物维护专家以现代化的手法清理干净还原其原貌。但石碑底部左侧有个小角落被故意保留，主要是为了对照，让人们知道清理前后的差异。

圣书体

即“神圣的文字”，俗称埃及象形文字，一般刻写在神庙和各种纪念性建筑物上，但只有少数祭司通晓。古埃及认为名字的毁灭意味着这个人的存在被抹去，而用象形文字刻写的名字便能永恒存在。

椭圆形装饰

从古埃及的第四王朝起，法老的名字会用椭圆形装饰，以凸显其地位。它具有太阳的象征意义，能保护君主的名字，进而保护了王国。

世俗体

由象形文字演化而来，更常用于日常生活的世俗事务，后又发展成科普特文字。公元7世纪，阿拉伯人征服埃及，科普特语被阿拉伯语取代。

希腊文

希腊文代表的是来自希腊的外国统治者的文字。托勒密王国时的诏书主要由埃及圣书体、世俗体和希腊文三种语言版本撰写。

间的平行采样和加

4.4 语料库的类型

- ★ hazır men gowuyüenge wakaliten yighingha hökümet xizmitidin doklat bërimen, qarap ciqishinglarni hemde memliketlik siyasiy këngesh ezalirining pikir bërishini soraymen.
- ★ 现在，我代表国务院，向大会报告政府工作，请予审议，并请全国政协委员提出意见。
- ★ ötken bir yil — partiye 19-qurultiyining rohini omumyüzlük izcillashturush bashlanghan yil, mushu nöwetlik hökümet qanun boyice weziye öteshke bashlighan tunji yil.
- ★ 过去一年是全面贯彻党的十九大精神开局之年，是本届政府依法履职第一年。
- ★ dölitimiz tereqqiyatta köp yillardin bəri kem körülgen murekkep, keskin icki-tashqi weziyetke duc keldi, iqtisadta yëngidin töwenlep këtish bësimi körüldi.
- ★ 我国发展面临多年少有的国内外复杂严峻形势，经济出现新的下行压力。

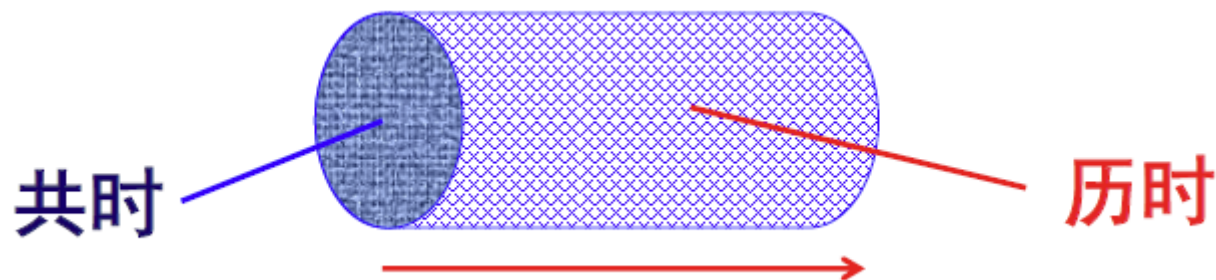
★ 已有的双语资源

- ✦ 加拿大议会会议录(Canadian Hansards) <http://www.isi.edu/natural-language/download/hansard/>
- ✦ 克姆尼茨英-德翻译语料库(Chemnitz E-G Translation Corpus) <http://www.tu-chemnitz.de/phil/english/chairs/linguist/real/independent/transcorpus/index.htm>
- ✦ 英语-挪威语平行语料库(ENPC) <https://www.hf.uio.no/ilos/english/services/omc/enpc/>
- ✦ 葡-英双向平行语料库(Compara) <http://www.linguateca.pt/COMPARA/Welcome.html>
- ✦ 香港立法委员会会议记录(Hong Kong Hansards) <http://catalog.ldc.upenn.edu/LDC2000T50>
- ✦ 香港新闻(Hong Kong News)
- ✦ 香港法律(Hong Kong Laws)

4.4 语料库的类型

★ 共时语料库与历时语料库

- ✦ **共时语料库**是为了对语言进行共时(同一时段)研究而建立的语料库。研究大树的横断面所见的细胞和细胞关系，即研究一个共时平面中的元素与元素的关系。
- ✦ **历时语料库**是为了对语言进行历时研究而建立的语料库。研究大树的纵剖面所见的每个细胞和细胞关系的演变，即研究一个历时切面中元素与元素关系的演化。



★ 判断历时语料库的4条原则

——[张普，2003]

- ① 是否动态：语料库必须是开放的、动态的。
- ② 文本是否具有量化的流通度属性：所有的语料都应来源于大众传媒，具有与传媒特色相应的流通度属性。其量化的属性值也是动态的。
- ③ 深加工是否基于动态的加工方法：随语料的动态变化采集，并进行动态地加工。
- ④ 是否取得动态的加工结果：语料的加工结果也应是动态的和历时的。

4.5 语料库建设中的问题

4.5 语料库建设中的问题

★ 语料库设计需要考虑的问题

✦ 静态与动态

- ▲ 一种主张认为，应建立动态的或监督语料库(monitor corpus)：文本集的收集通常是随遇的，而不是平衡的。而另一种主张认为，应该建立相对静态的、平衡的。其实每种主张均与研究或应用目的密切相关。

✦ 代表性和平衡性

- ▲ 一个语料库具有代表性，是指在该语料库上获得的分析结果可以概括成为这种语言整体或其指定部分的特性。

——[Leech, 1991]

4.5 语料库建设中的问题

✦ 规模

- ✦ 第一代语料库100万词次
- ✦ 1990s：1000 - 2000万词次小型的一般语料库
- ✦ 一般而言，在保证质量的前提下应足够大。

✦ 语料库的管理与维护

- ✦ 错误修正或改善
- ✦ 版本升级
- ✦ 语料库的检索系统、分析和处理工具的维护等

4.5 语料库建设中的问题

★ 汉语语料库开发中存在的问题

✦ 语料库建设的规范问题

- ✦ 信息处理用GB13000.1字符集汉字部件规范1997.12.5国家语委;
- ✦ GB12200.1-90汉语信息处理词汇01部分: 基本术语国家技术监督局(1993);
- ✦ GB/T12200.2-94汉语信息处理词汇02部分: 汉语和汉字国家技术监督局(1994);
- ✦ GB13715信息处理用现代汉语分词规范。

4.5 语料库建设中的问题

★ 问题：

- ★ 分词标准已经确定和统一？
- ★ 词类标记集被普遍采用和遵循？
- ★ 文本属性规范在哪里？
- ★

4.5 语料库建设中的问题

✦ 产权保护和国家语料库建设问题

国家语料库的建设、开发、保护应该是一种国家行为，在信息社会和数字化生存时代，我们要把语言资源的收集、保护、开发提高到一种对待国家资源的高度来认识。国家要像对待人力资源、地矿资源、国土资源、森林资源、水源资源一样对待语言资源，语言资源是国家最重要的信息资源。语料库的建设、保护、开发要站在国家面向未来的一种战略决策高度，要作为一种对待国家资源的行为，才能得到法律的保护，纳入法制的轨道。

——[张普，2003]

4.6 典型语料库介绍

4.6 典型语料库介绍

★ 布朗语料库(Brown Corpus)

- ✦ 20世纪60s, Francis 和Kucera在布朗(Brown)大学建立, 是世界上第一个根据系统性原则采集样本的标准语料库, 100万词规模;
- ✦ 选自1961年美国人撰写出版的普通语体的文本;
- ✦ 15种题材, 共500个样本, 每个样本不少于2000词;
- ✦ 1961年布朗大学出版了当代英语词频词典;
- ✦ 1970s Greene 和Rubin 设计了TAGGIT词性标注系统(词类标记81种, 上下文约束规则3300条), 自动标注正确率77%。

4.6 典型语料库介绍

★ LLC口语语料库(London-Lund Corpus of Spoken English)

- ✦ 1960s 伦敦大学著名语言学家Quirk组织，瑞典隆德(Lund)大学教授Svartvik主持录入计算机
- ✦ 2000 小时的对话和广播等口语素材
- ✦ 英语口语调查(The Survey of Spoken English, SSE)于1981年完成，建成London-Lund Corpus of Spoken English (LLC)
- ✦ 87个文本，每个文本约5000词，最终规模50万词
- ✦ 5大类：面对面交谈；电话交谈；讨论；采访；辩论，未经准备的当众评论、论证、演讲，经准备的当众演讲
- ✦ 标注：语调、节律、关键词(语段)，词类、出现次数、搭配关系等

4.6 典型语料库介绍

★ 朗文语料库(Longman Corpus)

- ✦ 朗文语料库委员会(Longman Corpus Committee)
- ✦ January 1981-November 1990
- ✦ 设计原则：(1) 尊重本族语言者的直觉和语料库权威；(2) 向研究人员提供语料(英国50%，美国40%，其它国家10%)；(3) 书面语。
- ✦ 选自1900 ~ 的20世纪英语：知识性(informative)文60%，想象性(imaginative)文本40%
- ✦ 10个分布广泛的领域：自然和纯科学、应用科学、社会科学、世界事务等
- ✦ 2800 万词

4.6 典型语料库介绍

★ 宾夕法尼亚大学(UPenn)树库(Tree Bank)

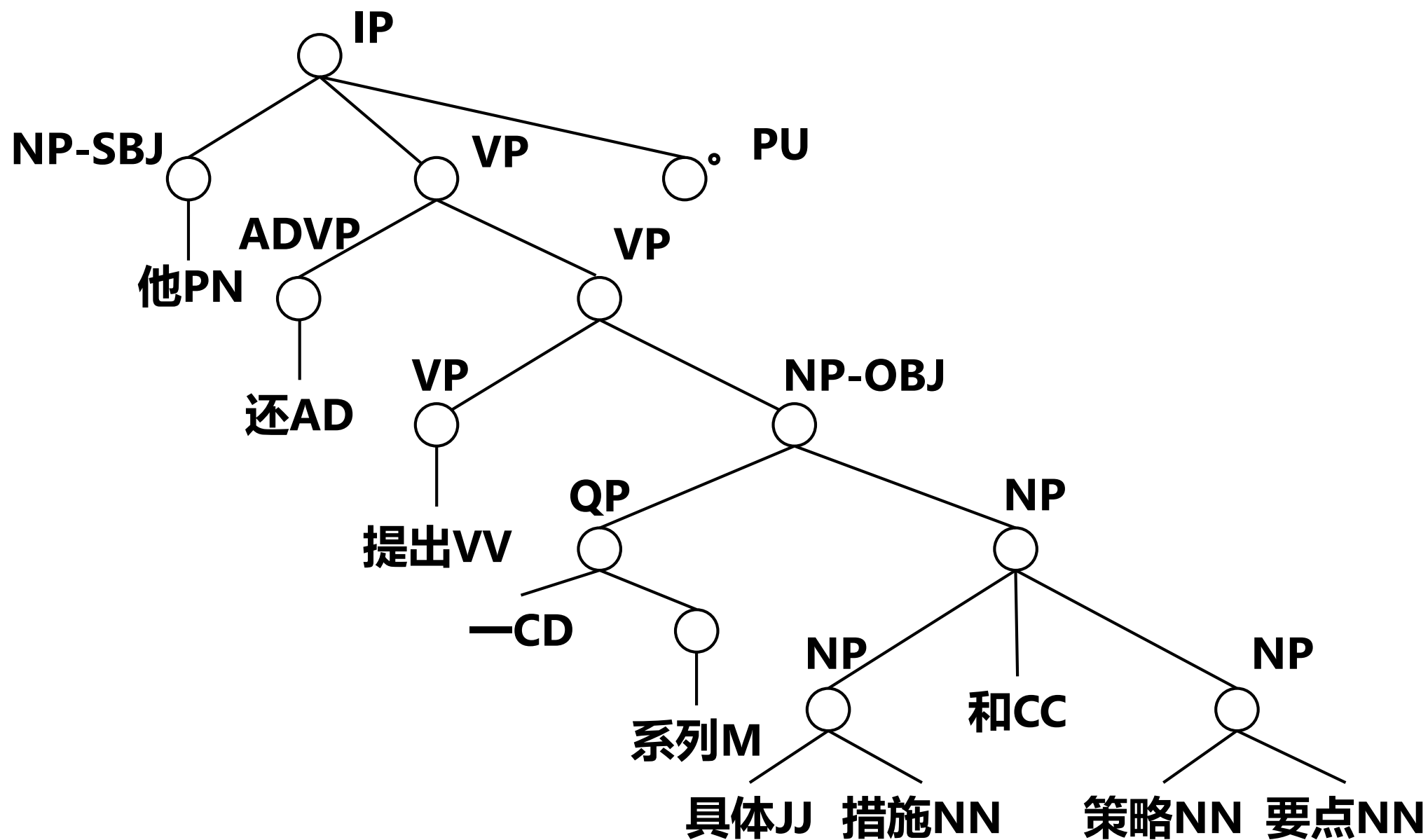
- ✦ <http://www ldc.upenn.edu/>
- ✦ 美国宾夕法尼亚大学计算机系M. Marcus 教授主持
- ✦ 1993年完成约300万词次英语句子的语法结构标注
- ✦ 2000年完成第一版汉语树库, 约10万词次, 4185个句子
- ✦ Chinese Tree Bank (CTB) 中汉语词性(part-of-speech)被划分为33类, 23类句法标记(Syntactic tags)

4.6 典型语料库介绍

- ★ **分词标注**：他/PN 还/AD 提出/VV 一/CD 系列/M 具体/JJ 措施/NN 和/CC 政策/NN 要点/NN。/PU

(IP (NP-SBJ (PN 他))
(VP (ADVP (AD 还))
(VP (VV 提出))
(NP-OBJ (QP (CD 一)
(CLP (M 系列)))
(NP (NP (ADJP (JJ 具体)
(NP (NN 措施)))
(CC 和)
(NP (NN 政策)
(NN 要点))))))
(PU。))

4.6 典型语料库介绍



4.6 典型语料库介绍

★ 宾夕法尼亚大学树库的扩展

① PropBank (Proposition Bank)

- ✦ 起初是在Upenn英语树库(English Treebank)的基础上增加语义信息后构建的“命题库”，其基本观点认为：树库仅提供句子的句法结构信息，对于计算机理解人类语言是不够的。因此，PropBank的目标是对原树库中的句法节点标注上特定的论元标记(argument label)，使其保持语义角色的相似性。

4.6 典型语料库介绍

★ 例如, *John broke the window.*

- ✦ 事件是 “打碎(breaking event)”
- ✦ John 为事件的制造者(instigator)
- ✦ window为受事者(patient)
- ✦ 窗户被打碎(broken window)为事件的结果

★ 请看**PropBank** 中标注的句子:

- ✦ 外商投资企业在改善中国出口商品结构中发挥了显著作用。

4.6 典型语料库介绍

	((IP	(NP-SBJ	(NN 外商)	-----	00	
		(NN 投资)	-----	01		
		(NN 企业))	-----	02		
	(VP	(PP-TMP	(P在)	-----	03	
		(LCP	(IP	(NP-SBJ (-NONE- *PRO*))	-----	04
		(VP	(VV 改善)	-----	05	
		(NP-OBJ	(NP-PN (NR 中国))	-----	06	
		(NP	(NN 出口)	-----	07	
				-----	08	
)))	-----	09
			(LC 中)))	-----	10	
		(VP	(VV 发挥	-----	11	
		(AS 了)	-----	12		
文件名	句子号	词序号	标准	动词及框类型	chtb_0002.fid 4 11 gold 发挥.01 -----0:1-ARG0 3:1-ARGM-LOC 13:2ARG1 11:0-rel chtb_0002.fid 4 5 gold 改善.01 -----4:1-ARG0 6:2-ARG1 5:0-rel	

4.6 典型语料库介绍

Frameset: f1

ARG0: *agent*

ARG1: *influence, utility, specialty, etc.*

★ 例句: 今年中国银行仍将继续发挥其在支持外商投资企业方面的主渠道作用。

ARG0: 中国银行

ARG1: 其在*PRO*支持外商投资企业方面的主渠道作用

ARGM-TMP: 今年

ARGM-ADV: 仍

ARGM-ADV: 将

REL: 发挥

4.6 典型语料库介绍

Frameset: f2

ARG0: exerter

ARG1: *potential, influence, utility, etc.*

★ 例句: 马尔默队的马·尼尔松和斯·尼尔松都发挥出了较高的水平,

ARG0:马尔默队的马·尼尔松和斯·尼尔松

ARG1: *OP* *T*-1 较高的水平

ARGM-ADV: 都

REL: 发挥

4.6 典型语料库介绍

((IP (NP-SBJ (NN 外商)	00
(NN 投资)	01
(NN 企业))	02
(VP (PP-TMP (P在)	03
(RO*))	04

起始位置、上溯深度、语义角色，
ARG1: 受事者

起始位置、上溯深度，
谓词。

chtb_0002.fid 4 11 gold 发挥.01 ----0:1-ARG0 3:1-ARGM-LOC
13:2 ARG1 11:0-rel
chtb_0002.fid 4 5 gold 改善.01 ----4:1-ARG0 6:2-ARG1 5:0-rel

② NomBank(Nominalization Bank)

- ✦ NomBank是PropBank的孪生项目，它和PropBank标注的都是同一批树库，区别在于NomBank标注的是树库中名词的词义和相关的论元信息。

★ Chinese Proposition Bank 3.0

- ✦ Total propositions for verbs: 173,206
- ✦ Total propositions for nouns: 14,525
- ✦ Total verbs framed: 24,642;
- ✦ Total framesets: 26,467
- ✦ Verbs with multiple framesets: 1337
- ✦ Average framesets per verb: 1.07
- ✦ Total nouns framed: 1,421
- ✦ Total noun framesets: 1,528
- ✦ Nouns with multiple framesets: 48
- ✦ Average framesets per noun: 1.08

③ UPenn语篇树库 (Penn Discourse Tree Bank, PDTB)

- ✦ 建造目标是开发一个标注语篇结构信息的大规模语料库，主要标注与语篇连通方式(discourse connectives) 相关的一致关系(coherence relation)。标注信息主要包括连通方式的论元结构、语义区分信息，以及连通方式和论元的修饰关系特征(attribution-related features) 等

4.6 典型语料库介绍

★ 多级加工语料样例：

咱们/r 中国/ns 这么/r 大/a 的/u 一个/m 多/a 民族/n 的/u 国家
/n 如果/c 不/d 团结/a , /w 就/d 不/d 可能/v 发展/v 经济/n ,
/w 人民/n 生活/n 水平/n 也/d 就/d 不/d 可能/v 得到/v 改善
/vn 和/c 提高/vn 。 /w

4.6 典型语料库介绍

★ 台湾中研院平衡语料库 (SinicaCorpus)

- ✦ (<http://rocling.iis.sinica.edu.tw/ROCLING/corpus98/>)
- ✦ 世界上第一个带有完整词类标记的汉语平衡语料库
- ✦ 520万词次(789万汉字)汉语平衡语料库
- ✦ 语料选自1990年至1996年期间出版的哲学、艺术、科学、生活、社会和文学领域的文本
- ✦ 设计思想：1) 遵循台湾计算语言学会的分词标准; 2) 采样时以自然段落为准，不看文章长度; 3) 采用多重分类法。
- ✦ 2003年增加了汉英平行语料库，含2373 个汉英平行对照文本；北大现代汉语语料库，规模约为8500万汉字

4.6 典型语料库介绍

★ 布拉格依存树库(Prague Dependency Treebank, PDT)

- ✦ (<http://www.elsnet.org/nps/0040.html>)
- ✦ 由捷克布拉格查尔斯大学(Charles University in Prague)数学物理学院形式与应用语言学研究所组织开发，目前已经建成三个语料库：捷克语依存树库、捷克语 - 英语依存树库和阿拉伯语依存树库。
- ✦ 历时8年，两个阶段：1996年至2000年为第一阶段，主要完成了形态和句法分析层的标注工作，形成了PDT 1.0版；2000年至2004年为第二阶段，主要进行树库的深层语法层(tectogrammatical layer)的信息标注，形成PDT 2.0 版。

4.6 典型语料库介绍

★ PDT包含三个层次:

- ✦ **形态层(morphological layer)**: PDT 的最低层, 包含全部的形态信息标注;
- ✦ **分析层(analytic layer)**: PDT 的中间层, 主要是依次关系中的表层句法信息标注, 层次概念上接近于Penn Treebank中的句法标注;
- ✦ **深层语法层(tectogrammatical layer)**: PDT 的最高层, 表达句子的深层语法结构。

4.7 词汇知识库

★ WordNet

- ✦ <http://wordnet.princeton.edu/>
- ✦ 普林斯顿大学(Princeton University) 认知科学实验室George A. Miller教授领导开发。
- ✦ 开发目的：解决词典中同义信息的组织问题
- ✦ 目前规模：95600 英语词条，其中，51500个简单词，44100个搭配词。70100个词义(同义词集合)。
- ✦ 五大类词汇：名词、动词、形容词、副词、虚词。(实际上 WordNet中仅包含前4类)

4.7 词汇知识库

- ★ 特色：根据词义（而不是词形）组织词汇信息，从某种意义上讲，它是一部语义词典。
- ★ **WordNet** 按语义关系组织：语义关系看作是同义词集合之间的一些指针，语义关系是双向的。如果词义 $\{x_1, x_2, \dots\}$ 和 $\{y_1, y_2, \dots\}$ 之间有一种语义关系 R ，则在 $\{y_1, y_2, \dots\}$ 和 $\{x_1, x_2, \dots\}$ 之间也有语义关系 R 。属于这两个同义词集合的单词之间的关系也是 R 。

★ 4 种语义关系:

- ✦ 同义关系(synonymy)

- ✦ 反义关系(antonymy)

- ✦ 上下位关系(hypernymy/ hyponym)或称从属/上属关系：如：
{枫树}是{树}的下位，{树}是{植物}的下位。

- ✦ 部分关系(meronymy)或称部分/整体关系。

4.7 词汇知识库

★ 名词的25个独立起始概念：

- ✦ {动作, 行为, 行动}、{自然物}、{动物, 动物系}、{自然现象}、{人工物}、{人, 人类}、{属性, 特征}、{植物, 植物系}、{身体, 躯体}、{所有物}、{认知, 知识}、{作用, 方法}、{信息, 通信}、{量, 数量}、{事件}、{关系}、{直觉, 情感}、{形状}、{食物}、{状态, 情形}、{团体, 组织}、{物质}、{场所, 位置}、{时间}、{目的}

★ 21000个动词词形、约8400个词义, 14个文件：

- ✦ 照顾动词, 功能动词, 变化动词, 认知动词, 通信动词, 竞争动词, 消费动词, 接触动词, 创作动词, 感情动词, 运动动词, 感觉动词, 占用动词, 社会交往动词, 天气变化动词。

★ 19500个形容词词形, 近10000个词义

- ✦ 描述性形容词, 参照修饰形容词, 颜色形容词, 关系形容词。

★ WordNet 的应用

- ✦ 词汇消歧，语义推理，理解等。

- ★ 例如：食堂没地方，我在饭馆吃了蛋炒饭。

- ✦ “地方”的三种意思：

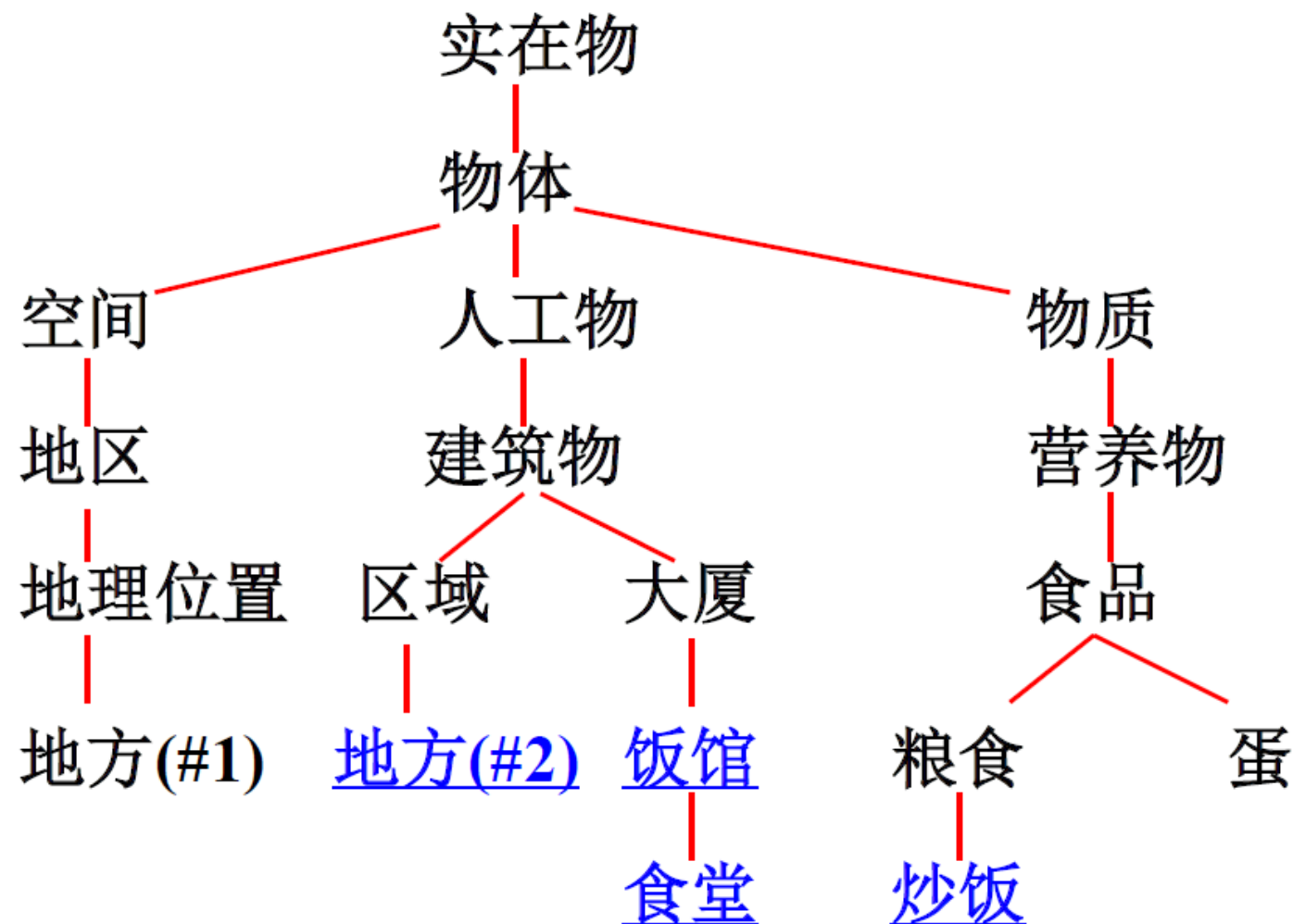
- ✦ # 指地理位置如：在祖国各个地方

- ✦ # 指空间如：没地方

- ✦ # 指部分如：他说的有些地方不对

4.7 词汇知识库

- ★ 三个含义在两棵不同的名词集成语义树上，其中一个树的部分



★ 知网(HowNet)

- ✦ <http://www.keenage.com>
- ✦ 1988年由董振东（1937-2019）教授提出，4个基本观点：
- ✦ (1) NLP系统最终需要更强大的知识库的支持。
- ✦ (2) 知识是一个系统，是一个包含着各种概念与概念之间的关系，以及概念的属性与属性之间的关系的系统。一个人比另外一个人有更多的知识说到底是他不仅掌握了更多的概念，尤其重要的是他掌握了更多的概念之间的关系以及概念的属性与属性之间的关系。

4.7 词汇知识库

- ✦ (3) 关于知识库建设，他提出应首先建立一种可以被称为知识系统的常识性知识库。它以通用的概念为描述对象，建立并描述这些概念之间的关系。
- ✦ (4) 首先应由知识工程师来设计知识库的框架，并建立常识性知识库的原型。在此基础上再向专业性知识库延伸和发展。专业性知识库或称百科性知识库主要靠专业人员来完成。这里很类似于通用的词典由语言工作者编纂，百科全书则是由各专业的专家编写。

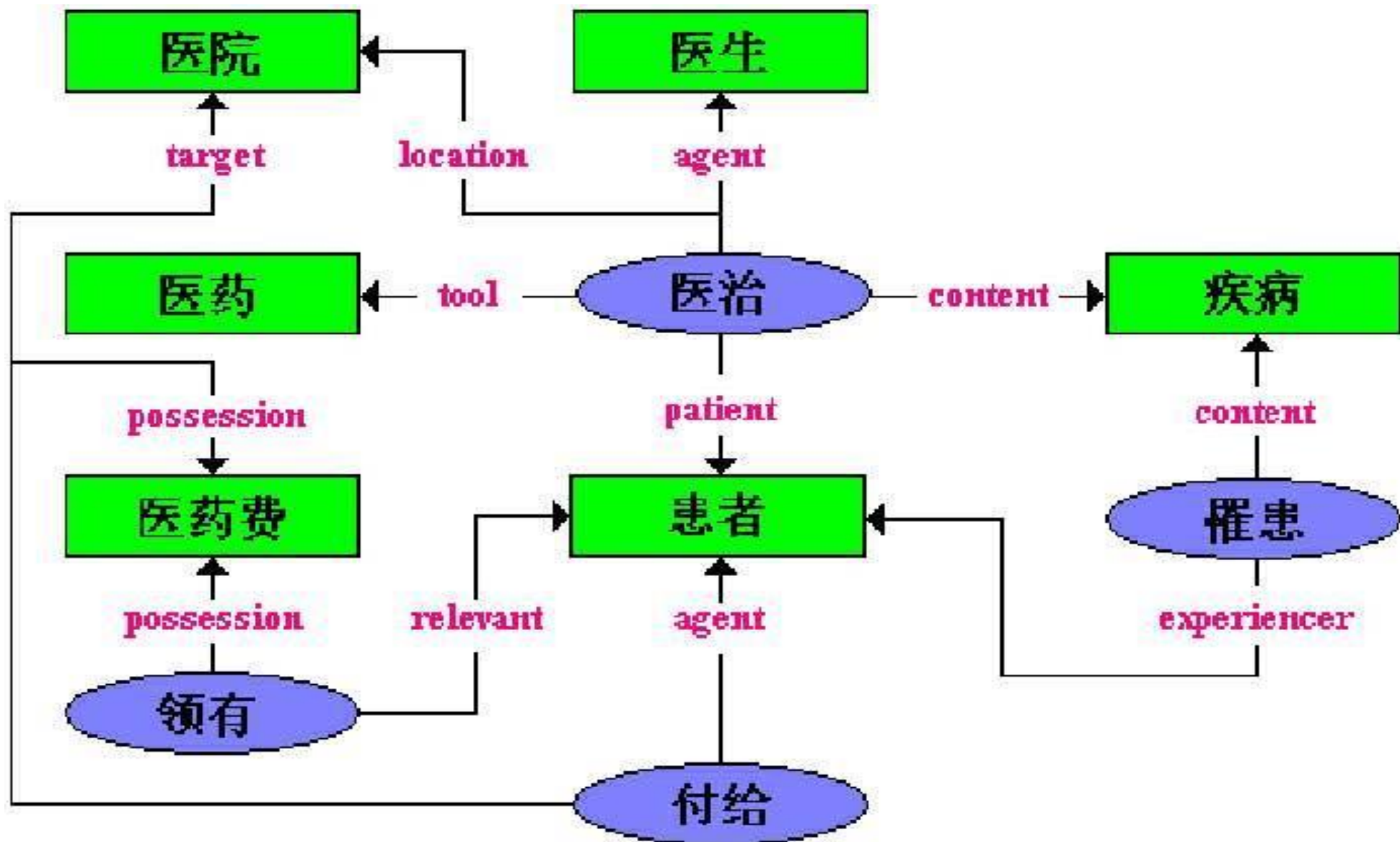
★ 知网的哲学

- ✦ 世界上一切事物（物质的和精神的）都在特定的时间和空间内不停地运动和变化。它们通常是从一种状态变化到另一种状态，并通常由其属性值的改变来体现。试以人为例，人的生老病死是一生的主要状态。这个人的年龄（属性）一年比一年大 {属性值}，随着年龄的增长头发的颜色(属性)变为灰白 {属性值}。另一方面，一个人随着年龄的增长他的性格（精神）变得日益成熟 {属性值}，他的知识（精神产品）愈益丰富 {属性值}。基于上述，知网的运算和描述的基本单位是：万物，其中包括物质的和精神的两类，部件，属性，时间，空间，属性值以及事件。

★ 知网的特色

- ✦ 知网作为一个知识系统，名副其实是一个网而不是树。它所着力要反映的是概念的共性和个性，例如：对于“医生”和“患者”，“人”是它们的共性。
- ✦ 同时知网还着力要反映概念之间和概念的属性之间的各种关系。

4.7 词汇知识库



★ 知网描述了下列各种关系：

- (a) 上下位关系(由概念的主要特征体现)
- (b) 同义关系
- (c) 反义关系
- (d) 对义关系
- (e) 部件-整体关系
- (f) 属性-宿主关系
- (g) 材料-成品关系

4.7 词汇知识库

- (h) 施事/经验者/关系主体-事件关系（由在事件前标注* 体现，如“医生”，“雇主”等）
- (i) 受事/内容/领属物等-事件关系（由在事件前标注\$ 体现，如“患者”，“雇员”等）
- (j) 工具-事件关系（由在事件前标注* 体现，如“手表”，“计算机”等）
- (k) 场所-事件关系（由在事件前标注@ 体现，如“银行”，“医院”等）
- (l) 时间-事件关系（由在事件前标注@ 体现，如“假日”，“孕期”等）

4.7 词汇知识库

- (m) 值-属性关系（直接标注无须借助标识符，如“蓝”，“慢”等）
- (n) 实体-值关系（直接标注无须借助标识符，如“矮子”，“傻瓜”等）
- (o) 事件-角色关系（由加角色名体现，如“购物”，“盗墓”等）
- (p) 相关关系（由在相关概念前标注# 体现，如“谷物”，“煤田”等）

4.7 词汇知识库

★ 词语例子:

NO.=000001

W_C=打

G_C=V

E_C=~酱油, ~张票, ~饭, 去~瓶酒,
醋~来了

W_E=buy

G_E=V

E_E=

DEF=buy|买

NO.=015492

W_C=打

G_C=V

E_C=~毛衣, ~毛裤, ~双毛袜子, ~草
鞋, ~一条围巾, ~麻绳, ~条辫子

W_E=knit

G_E=V

E_E=

DEF=weave|辫编

★ 概念层次网络(Hierarchical Network of Concepts, HNC)

——（黄曾阳，中科院声学所）

★ 研究从自然语言空间到语言概念空间的映射：

- ✦ 建立语言概念空间的概念基元符号体系；
- ✦ 建立语言概念空间的语句基元符号体系。