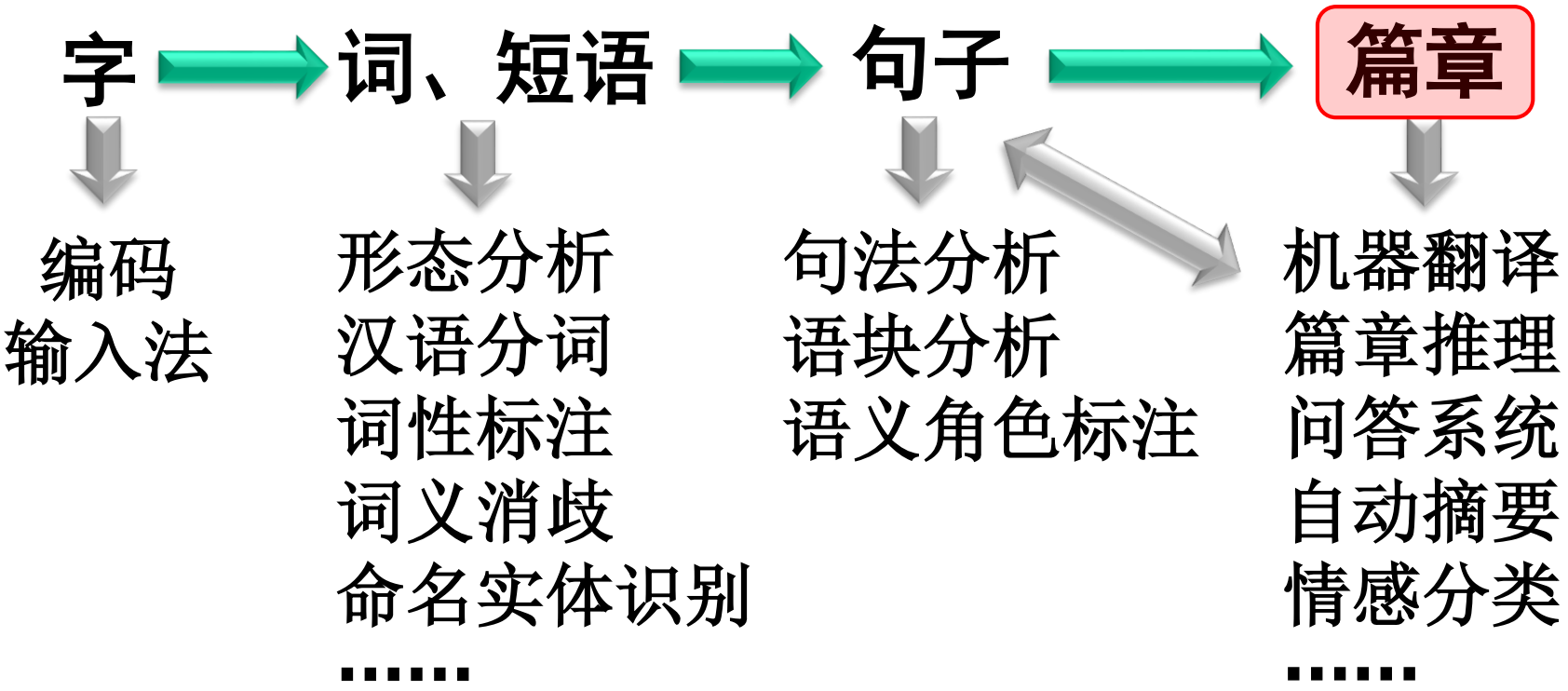
篇章分析

北京市海淀区中关村东路95号
邮编：100190
电话： +86-10-8254 4688
邮件：cqzong@nlpr.ia.ac.cn

1. 引言

◆ NLP处理单位


字
词、短语
句子
篇章
编码
输入法
形态分析
汉语分词
词性标注
词义消歧
命名实体识别
……
句法分析
语块分析
语义角色标注
机器翻译
篇章推理
问答系统
自动摘要
情感分类
……

1. 引言

◆词汇链

(S1)数年前，北海还是北部湾一个默默无闻的小渔村，然而三五年时间北海已建成了一个现代化都市的框架，街上客流如潮，楼房拔地而起。
(S2)北海已成为中国对外开放中升起的一颗明星。

(S3)北海市的崛起，是近年来广西壮族自治区对外开放取得卓著成就的重要标志之一。
(S4)现在广西已初步形成了沿海开放城市、沿海经济开放区、边境开放城镇相结合，由沿海、沿边、沿江向腹地推进的多领域、多层次的对外开放总体格局。

(S5)统计资料显示，过去五年广西对外贸易和利用外资规模迅速扩大，进出口贸易额累计达到一百亿美元，其中出口六十八点七亿美元，分别比“七五”时期（一九八六至一九九０年）增长一点七八倍和一点四三倍；实际利用外资累计达到三十三点二四亿美元，……

1. 引言

◆事件链

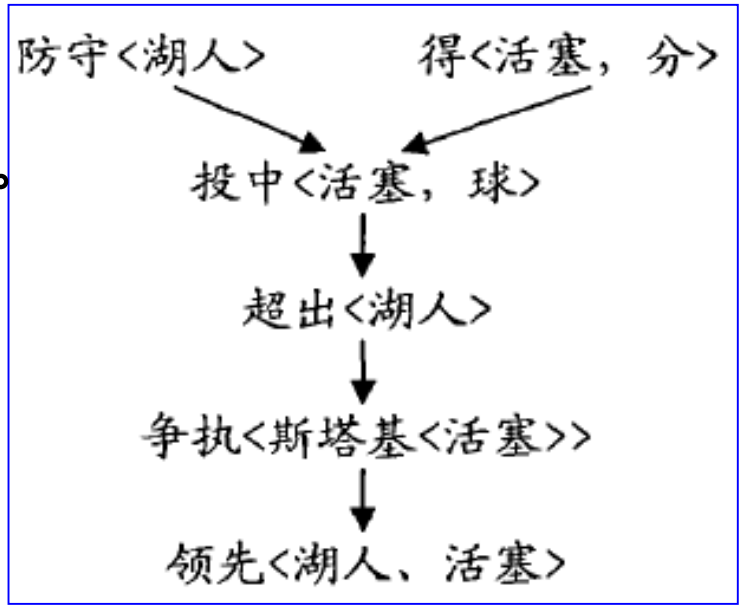
a. 第三节湖人加强了防守，拼得活塞只得9分。

b. 本节打了8分钟后，活塞只投中一球。

c. 湖人以16:3开始本节，一举以57:48超出。

d. 其间活塞斯塔基和裁判还发生了争执。

e. 三节过后，湖人以 61:54领先活塞。



●构建过程：

- 抽取实体词汇链
- 抽取词汇链上每个词最近的谓词-论元，构成事件链
- 判断相邻事件之间关系

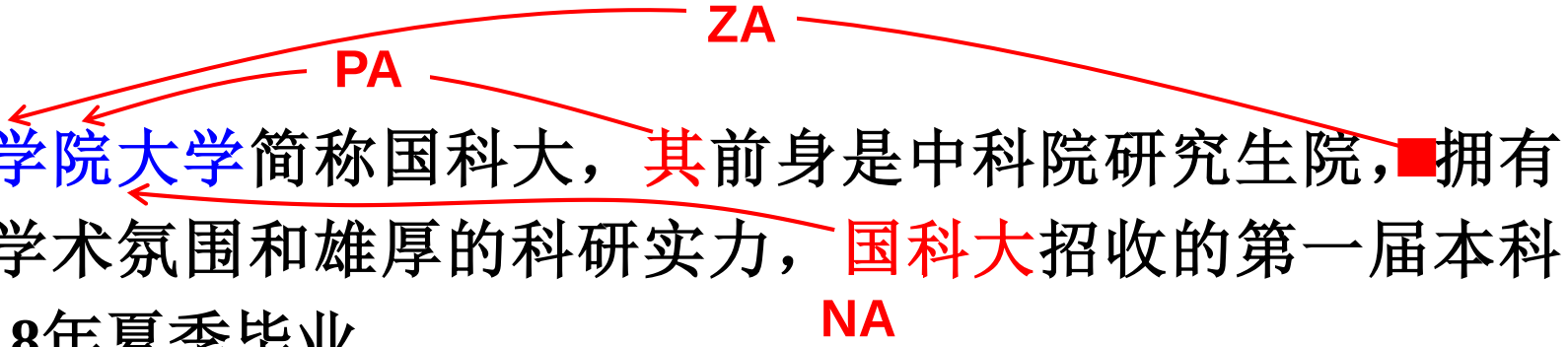
1. 引言

◆话题链 (topic chain)

一组以名词回指(noun anaphora, **NA**)、代词回指(pronoun anaphora, **PA**)和零形回指(zero anaphora, **ZA**)形式的话题连接起来的小句或句子

- **回指(anaphora):** 是指一个词或短语在语篇中用于(回)指代同一语篇中的另一个词或短语的概念(Quirk et. Al, 1985)。

例如：



1. 引言

◆话题链 (topic chain)

例：你们年纪还小，(S1)还要成家立业，(S2)不要虚度年华，
(S3)更不要成为社会讨厌的人。

话题链：你们—ZA—ZA—ZA

关联词：“还…更…”、“不要…不要…”

例：我无意中碰到了身边的一个什么东西，(S1)伸手一摸(O1)，
(S2)是他给我开的饭，两个干硬的馒头。

主话题链：我—ZA；　　次话题链：Φ—ZA

实体链：　东西—Φ—饭—馒头

1. 引言

◆RST修辞结构理论

泽巴里说，以美国为首的联军是应伊拉克要求在伊存在并对伊提供保护的，因为目前的伊临时政府不能控制安全局势，无力追剿恐怖分子和破坏分子。

①泽巴里说，

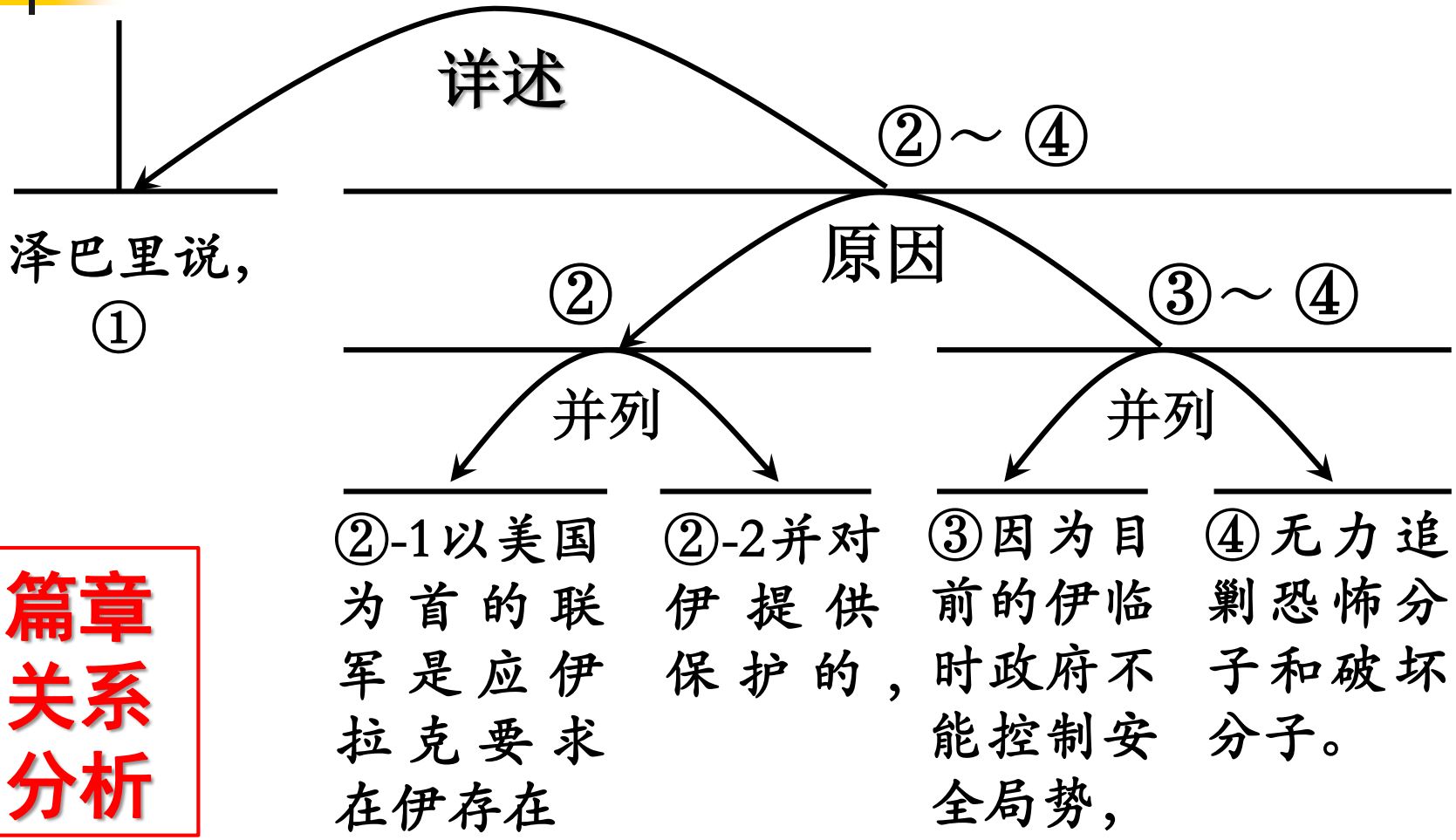
②以美国为首的联军是应伊拉克要求在伊存在并对伊提供保护的，

②-1 ②-2

③因为目前的伊临时政府不能控制安全局势，

④Φ无力追剿恐怖分子和破坏分子。

1. 引言


详述
②～④
泽巴里说，①
原因
②
③～④
并列
并列
②-1以美国为首的联军是应伊拉克要求在伊存在
②-2并对伊提供保护的，
③因为目前的伊临时政府不能控制安全局势，
④无力追剿恐怖分子和破坏分子。

篇章关系分析

2. 篇章关系分析

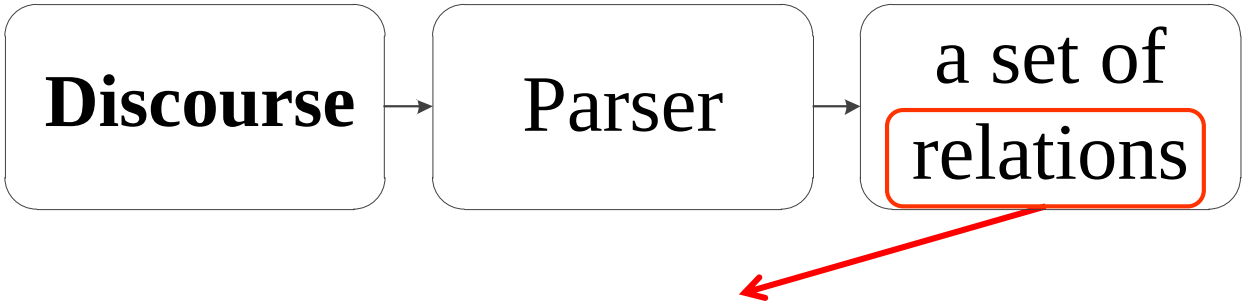
◆ 关于 CoNLL

The SIGNLL(ACL's Special Interest Group on Natural Language Learning) ***Conference on Computational Natural Language Learning***

- **Shared Task (2016): Multilingual Shallow Discourse Parsing (http://www.cs.brandeis.edu/~clp/conll16st/)**

2. 篇章关系分析

◆ 浅层篇章关系分析



- **Explicit or Non-explicit relations defined by the existence of discourse connectives**
- **A relation contains two discourse units (Arg1 & Arg2) and the relation sense between them**

● **Discourse Parser 的三大任务：**

关联词识别、Arg抽取、Arg1与Arg2之间的篇章功能类型判断。

2. 篇章关系分析

中国 建筑业 对 外 开放 呈现 新 格局

新华社 北京 二月 十三日 电
中国 建筑 市场 近年 来 对 外 开放 步伐 进一步 加快 。
据 初步 统计 ， 目前 在 中国 境内 承包 工程 的 国外 承包商 已 有 一百三十七 家 ， 承包 的 工程 达 一百四十一 项 ， 其中 最大 规模 的 项目 达 二十七点七亿 元 ； 中外 合资 合作 的 建筑 企业 近 二千 家 。

中国 建筑业 对 外 开放 始于 八十年代 。
十几 年 来 ， 已 有 美国 、 日本 、 法国 、 英国 、 德国 、 芬兰 、 意大利 、 新加坡 、 香港 、 台湾 等 十几 个 国家 和 地区 的 境外 企业 进入 中国 进行 工程 总 承包 或 工程 分包 。
世界 上 最 大 的 二百二十五 家 国际 承包商 中 ， 有 十几 家 已 进入 中国 ， 其中 不少 公司 与 中国 公司 合资 合作 进行 建设 。

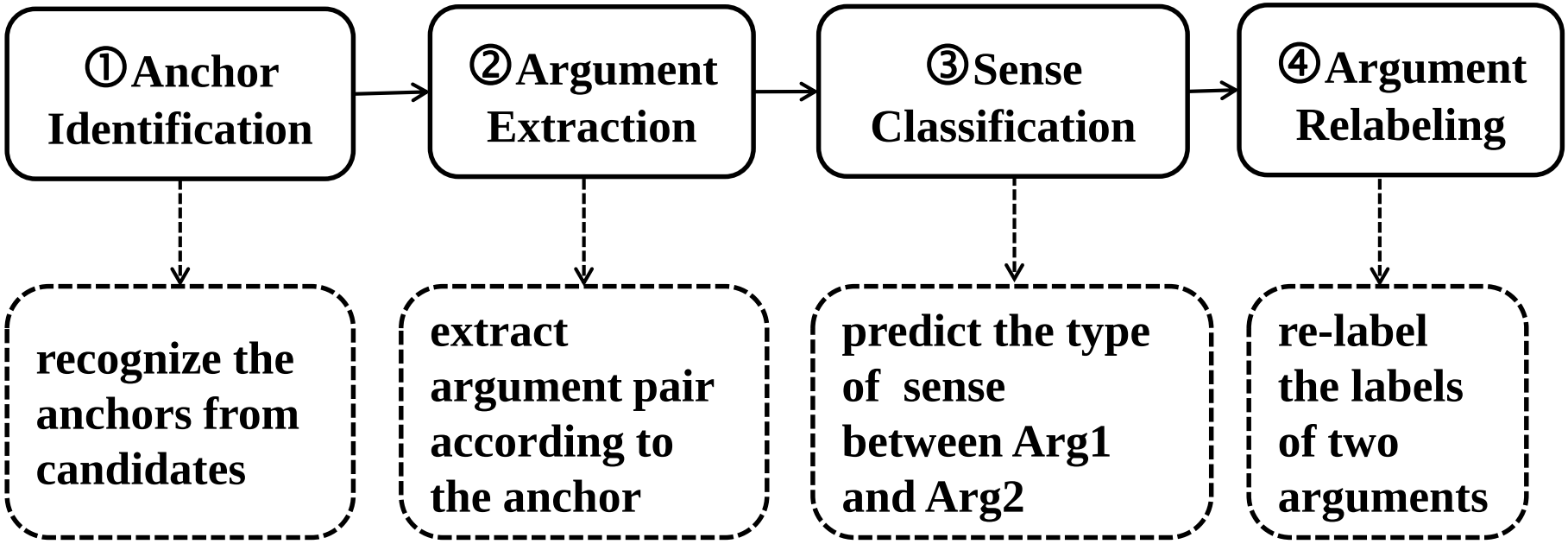
根据 建设部 的 规定 ， 凡 属于 国际 金融 组织 贷款 并 由 国际 公开 招标 的 工程 全部 由 外国 投资 或 赠款 建设 的 工程 ， 以及 国内 企业 在 技术 上 难以 单独 承包 的 中外 合资 建设 工程 ， 境外 建筑 企业 在 取得 中国 审批 的 外国 企业 承包 工程 资质证 后 ， 皆 可 进入 中国 境内 承包 建设 项目 。
一九九五年 九月 建设部 和 外经贸部 联合 发布 的 《 关于 设立 外商 投资 建筑业 企业 的 若干 规定 》 ， 使 中国 的 建筑 市场 从 允许 境外 企业 到 中国 承包 工程 进入 到 允许 境外 企业 到 中国 办 合资 建筑 企业 。
（ 完 ）

1
Type: Implicit
Arg1: 中国 建筑 市场 近年 来 对 外 开放 步伐 进一步 加快
Arg2: 目前 在 中国 境内 承包 工程 的 国外 承包商 已 有 一百三十七 家 ， 承包 的 工程 达 一百四十一 项 ， 其中 最大 规模 的 项目 达 二十七点七亿 元 ； 中外 合资 合作 的 建筑 企业 近 二千 家
Sense: Expansion
2
Type: Implicit
Arg1: 目前 在 中国 境内 承包 工程 的 国外 承包商 已 有 一百三十七 家
Arg2: 承包 的 工程 达 一百四十一 项
Sense: Conjunction
3
Type: Explicit
Connective: 其中
Arg1: 承包 的 工程 达 一百四十一 项
Arg2: 最大 规模 的 项目 达 二十七点七亿 元
Sense: Expansion
4
Type: Implicit
Arg1: 目前 在 中国 境内 承包 工程 的 国外 承包商 已 有 一百三十七 家 ， 承包 的 工程 达 一百四十一 项 ， 其中 最大 规模 的 项目 达 二十七点七亿 元
Arg2: 中外 合资 合作 的 建筑 企业 近 二千 家
Sense: Conjunction

详见第4章课件，P57-60。

2. 篇章关系分析

◆ 基本分析框架



2. 篇章关系分析

① Anchor Identification

- **Explicit：connectives (关联词)**
- **Non-explicit：punctuations**
  - ✓句中 (middle of sentence, MOS)
  - ✓句末 (end of sentence, EOS)

将所有的分号、逗号、冒号、句号、破折号、省略号、问号和感叹号作为候选

尽管 她 的 动作 潇洒自如 ， 但 难度 无法 与 罗莉 相比 ， 只 获得 9 ·8 7 5 分 ， 夺得 银牌 。

中国建筑市场近年来对外开放步伐进一步加快。 据初步统计，目前在中国境内……

2. 篇章关系分析

➢用于猫点词识别的特征

Features		Explicit	Non-explicit	
			MOS	EOS
词法特征 Lexical	candidate itself	✓	✓	✓
	number of the candidate words	✓		
	POS of the candidate	✓		
	POS of the previous word	✓		
	POS of the first and last word in the context clauses		✓	
	POS of the first/last three words in context sentences			✓
	embeddings of the next three words	✓		
	embeddings of first and last word in the context clauses		✓	
	embeddings of the first and last three words in the context sentences			✓
	the previous and next word	✓		
	location in the sentence (start, middle, end)	✓		
	the previous and next punctuation	✓		
	whether the previous or next character is punctuation	✓		

2. 篇章关系分析

Features		Explicit	Non-explicit	
			MOS	EOS
句法特征 Syntactic	the parent of candidate's node (the lowest node in the syntax tree that completely covers the candidate)	✓	✓	
	the left and right siblings of candidate's node	✓	✓	
	the left and right clause's node		✓	
	the production rules of candidate	✓		
	the path from the candidate's node to root	✓		
	the path from candidate's node to right clause's node		✓	
	whether the leftmost sibling of candidate's parent is PP		✓	
	whether the left/right sub-tree contains VP or IP	✓	✓	
	The number of IP in siblings of the candidate's parent		✓	
	whether the right sub-tree contains AD or CS if the leftmost sibling is IP		✓	

- 分类器：**ME-based/ SVM/ CRFs Classifiers**

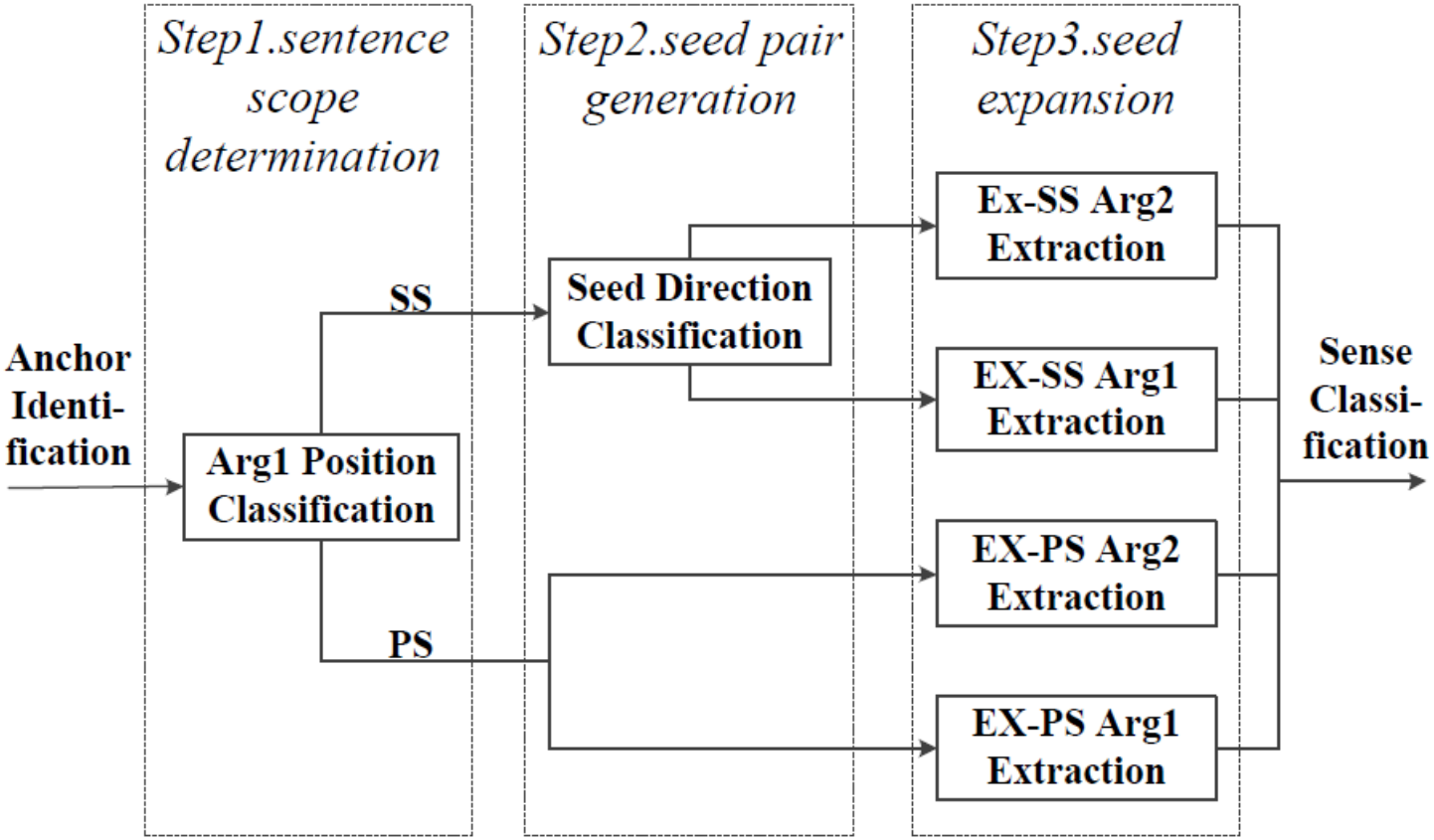
2. 篇章关系分析

②Argument Extraction

- **Some observations**
  - ✓ In most cases, Arg1 and Arg2 are in the same sentence or two adjacent sentences respectively;
  - ✓ An argument consists of one or several consecutive clauses;
  - ✓ Explicit Arg2 is located in the same sentence as its connective anchor;
  - ✓ In most cases, the span of Arg1 and the span of Arg2 are adjacent. There is no clause between them.

2. 篇章关系分析

- **Seed of Argument-Pair expansion**



2. 篇章关系分析

Step1：Sentence scope determination

Is Arg1 in the SS(same sentence) or PS(previous sentence) of Arg2?

- **Explicit：determined by Arg1 position classification**
- **Non-explicit: determined by anchor(MOS or EOS)**

2. 篇章关系分析

举例

● **Explicit：** SS

{【今年 7 月，在 里海 划分 问题 上 俄 以退为进，对 其 原先 坚持 的 “ 只 分 边缘 、 中间 共 管 ” 的 立场 作 了 重大 调整，接受 哈萨克斯坦 提出 的 “ 按 中心线 划分 海底 、 水域 共 享 ” 的 原则，并 不 顾 伊朗 、 土库曼斯坦 等 其它 里海 沿岸 国家 的 反对，同 哈 就 划分 里海 北部 地区 达成 协议 。】}

● **Non-explicit:**

{【目前在中国境内承包工程的国外承包商已有一百三十七家，承包的工程达一百四十一项，……】}

2. 篇章关系分析

Step2：Seed pair generation

- **Explicit：**

  ①If it is SS, another seed will be determined by seed direction classifier

  ②If it is PS, the clause with the connective and the last clause in the previous sentence are a seed pair

Features
connective itself
POS of the connective
whether there are co-occurrence of nouns, verbs and quantifiers between current clause and previous/next clause
the parent of previous/next clause's node the punctuation between previous/next clause and current clause
the relationship of previous and current clause's node (left, right, middle, contain, none)

- **Non-explicit:**

  the left and right clauses

2. 篇章关系分析

举例

- **Explicit：**

{【今年 7 月， 在 里海 划分 问题 上 俄 以退为进， 对 其 原先 坚持 的 “ 只 分 边缘 、 中间 共 管 ” 的 立场 作 了 重大 调整， 接受 哈萨克斯坦 提出 的 “ 按 中心线 划分 海底 、 水域 共 享 ” 的 原则， 并 不 顾 伊朗 、 土库曼斯坦 等 其它 里海 沿岸 国家 的 反对， 同 哈 就 划分 里海 北部 地区 达成 协议。】}

- **Non-explicit:**

{【目前在中国境内承包工程的国外承包商已有一百三十七家，承包的工程达一百四十一项，…… 】}

2. 篇章关系分析

Step3：Seed expansion

- Toward a fixed direction (forward or backward)
- Expand clause-by-clause
- Select the longest candidate predicted OK

2. 篇章关系分析

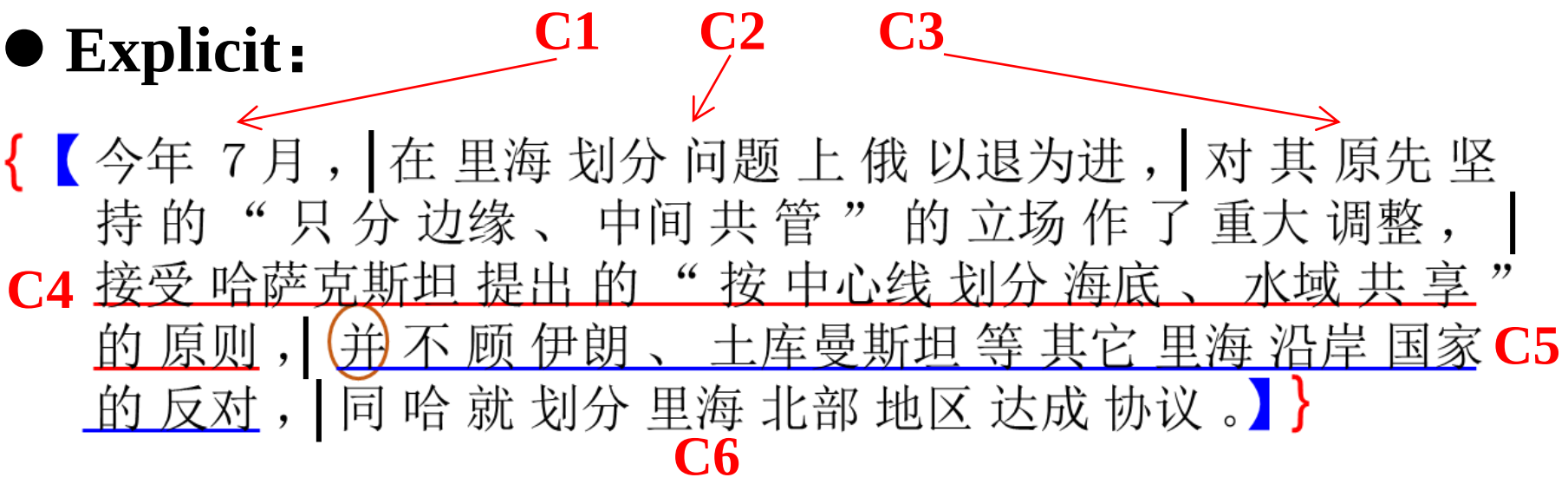
➢ Features for seed expansion

	Features
Lexical	anchor itself
	punctuations between the previous candidate and the current clause
	POS of the first and last word of the previous candidate and the current clause
	whether there are co-occurrence of nouns between the previous candidate and the current clause
	whether there are co-occurrence of verbs between the previous candidate and the current clause
Syntactic	the parent of anchor's node
	the current clause's node and its left and right siblings
	the current candidate's node and its parent
	the path from previous candidate's node to current clause's node
	the path from previous seed clause's node to current clause's node
	the relationship of current clause and the seed clause (left, right, middle, contain, none)
	the relationship of current clause and the previous candidate
Others	whether the current clause is the start/end of sentence
	the relative length of current clause and seed clause (short, middle, long)
	the relative length of current clause and previous candidate

2. 篇章关系分析

举例

● **Explicit：**



Clause1，Clause2，Clause3，Clause4，|| Clause5，Clause6

{C4||C5}
{C3,C4||C5}
{C2,C3,C4||C5}
{C1,C2,C3,C4||C5}

{C4||C5,C6}
{C3,C4||C5,C6}
{C2,C3,C4||C5,C6}
{C1,C2,C3,C4||C5,C6}

2. 篇章关系分析

- Explicit + Implicit 混合情况：

C1　　C2　　C3

{【尽管她的动作潇洒自如，|但难度无法与罗莉相比，|只获得9.875分，|夺得银牌 。】}

C4

Clause1，Clause2，|| Clause3，Clause4

{C2||C3}
{C2||C3,C4}
{C1,C2||C3,C4}

2. 篇章关系分析

③Sense Classification

Features		Explicit	Non-explicit
Lexical	connective itself	✓	
	POS of the connective	✓	
	embedding of the connective	✓	
	the previous and next punctuation of the connective	✓	
Syntactic	the parent of connective's node	✓	
	the left and right siblings of connective's node	✓	
	the Arg1's node and Arg2's node	✓	
	the parent of Arg1's node and Arg2's node	✓	
	the relationship of Arg1's node and Arg2's node	✓	
	the production rules of Arg1		✓
	the production rules of Arg1		✓
	the production rules of Arg1 and Arg2		✓

2. 篇章关系分析

④Argument Relabeling

	Features
Lexical	anchor itself
	POS of previous and next word of the anchor
	location of the anchor in the sentence
	whether there are co-occurrence of nouns between Arg1 and Arg2
	whether there are co-occurrence of verbs between Arg1 and Arg2
	whether there are co-occurrence of quantifiers between Arg1 and Arg2
Syntactic	the parent of connective's node
	the left and right siblings of connective's node
	the Arg1's node and Arg2's node
	the parent of Arg1's node and Arg2's node
	the relationship of Arg1's node and Arg2's node
Others	the relative length of Arg1 and Arg2
	the relation sense

2. 篇章关系分析

Argument标签重新标记的目的是进一步确定Arg1和Arg2孰前孰后。Arg1和Arg2的前后关系是根据语义决定的，而不是位置。例如在因果关系中，Arg1表示原因，Arg2表示结果。如：

我生病了，所以今天没来上班。

“我生病了”为Arg1,“今天没来上班”为Arg2。

如果句子变成：我今天没来上班，因为我生病了，那么“我今天没来上班”为Arg2，“我生病了”为Arg1。前面的三个步骤中只是为了方便暂时将前一个命名为Arg1，后一个命名为Arg2，但这并不影响分类结果，因为两个Argument提取的特征都是对称的。

2. 篇章关系分析

- **Data sets for the shared task of CoNLL'2016**

Sets	# Documents	# Sentences	# Relations
Train (CDTB)	455	6,332	10,240
Dev	24	349	383
Test	30	348	455
Blind	64	1,140	2,101

2. 篇章关系分析

- **Results**

More than **20%** *sharp decrease of* F_1 *in explicit parser on the blind set. This is mainly due to the error propagation of discourse connective identification.*

	Task	Dev	Test	Blind
Explicit	*Conn*	0.8356	0.7263	0.5627
	Arg1	0.5479	0.5587	0.3853
	Arg2	0.6849	0.6816	0.4444
	Both	0.4521	0.4916	0.2650
	Sense	0.7534	0.6480	0.4811
	Parser	0.4521	0.4859	0.2446
Non-Explicit	*Conn*	–	–	–
	Arg1	0.6282	0.6266	0.5526
	Arg2	0.6798	0.6762	0.6017
	Both	0.5341	0.5379	0.4457
	Sense	0.5068	0.4987	0.4082
	Parser	0.3982	0.3869	0.2712
All	*Conn*	0.8356	0.7263	0.5627
	Arg1	0.6261	0.6328	0.5439
	Arg2	0.6932	0.6921	0.5843
	Both	0.5317	0.5418	0.4178
	Sense	0.5640	0.5333	0.4326
	Parser	**0.4120**	**0.4089**	**0.2690**

2. 篇章关系分析

- **The error of connective identification**
  - **The flexible parallel connectives (组合关联词)**

另外， 女单 12 号 种子 、 德国 选手 哈克 也 在 第一 轮 比赛 中 被 淘汰 ， 男单 16 号 种子 、 捷克 选手 科达 赛 前 因伤 退出 了 比赛 。

  - **The connectives in the middle of the sentence**

刘华清 说 ， 中 泰 两 国 人民 有 传统 的 友谊 ， 两 国 的 关系 也 十分 友好 。

杰克逊 和 鲍威尔 参加 的 男子 110 米 栏 和 跳远 这次 也 被 列入 非 大将赛 项目 。

2. 篇章关系分析

The seed-expansion *method can get acceptable argument. The* F_1 *of Arg*1 *and Arg*2 *individually is about* **10%** *higher than jointly.*

	Task	Dev	Test	Blind
Explicit	*Conn*	0.8356	0.7263	0.5627
	Arg1	0.5479	0.5587	0.3853
	Arg2	0.6849	0.6816	0.4444
	Both	0.4521	0.4916	0.2650
	Sense	0.7534	0.6480	0.4811
	Parser	0.4521	0.4859	0.2446
Non-Explicit	*Conn*	–	–	–
	Arg1	0.6282	0.6266	0.5526
	Arg2	0.6798	0.6762	0.6017
	Both	0.5341	0.5379	0.4457
	Sense	0.5068	0.4987	0.4082
	Parser	0.3982	0.3869	0.2712
All	*Conn*	0.8356	0.7263	0.5627
	Arg1	0.6261	0.6328	0.5439
	Arg2	0.6932	0.6921	0.5843
	Both	0.5317	0.5418	0.4178
	Sense	0.5640	0.5333	0.4326
	Parser	**0.4120**	**0.4089**	**0.2690**

2. 篇章关系分析

- **The error of argument extraction**

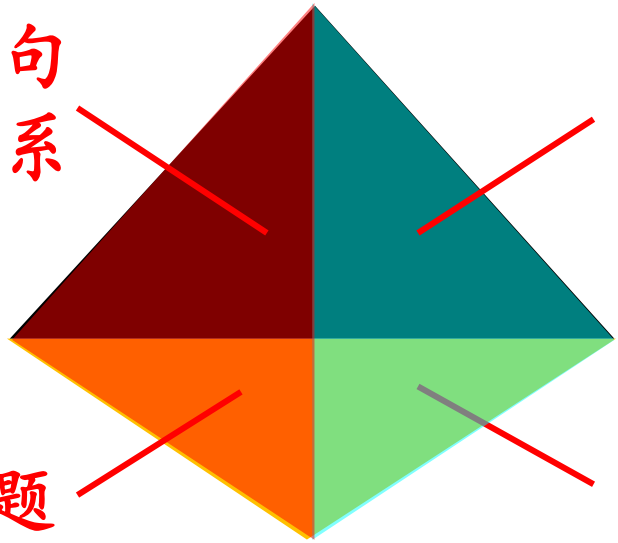
由于 备战 广岛 亚运会 ， 我 国 大部分 田径 好手 没有 报名 参加 此 次 比赛 ， 国家队 只 有 2 1 名 选手 在 短跑 、 接力 、 跳高 、 跳远 、 铅球 等 项 目 中 露面 ， 辽宁省 女子 中长跑队 也 没有 前来 。

请参阅:

X. Kang et al. An End-to-End Chinese Discourse Parser with Adaptation to Explicit and Non-explicit Relation Recognition. *Proc.* CoNLL: *Shared Task*. Berlin, August 11-12, 2016

2. 篇章关系分析

◆**基本观点：** 基于通用语料获取基础语法，面向具体应用建立任务模型的多视角、多层次汉语语篇标注体系和分析系统。



句群 ➡ 篇章结构

关系识别 ⬅ 篇章单元识别

词汇 ➡ 词汇链 ➡ 指代消歧

3. 延伸阅读

Xiaomian Kang *et al*. A Survey of Discourse Representations for Chinese Discourse Annotation. *ACM TALLIP*, 2019.1, 18(3)

Fang Kong and Guodong Zhou. A CDT-Styled End-to-End Chinese Discourse Parser. *ACM TALLIP*, 2017.9, 16(4)

Kong Fang et al. A constituent-based approach to argument labeling with joint inference in discourse parsing. *Proc*. *EMNLP*, Oct. 25-29, 2014, Qatar. Pages 68-77

宋洋，王厚峰. 共指消解研究方法综述，中文信息学报, 2015(1): 1-12

宋洋，王厚峰. 基于马尔可夫逻辑网络的中文零指代消解，计算机研究与发展, 52(9): 2114-2122, 2015

宋柔，汉语篇章广义话题结构研究，北京语言大学语言信息处理研究所研究报告，2012

孔芳等，指代消解综述，计算机工程，36(8)，2010


Thanks
谢谢!