法律声明

- 本课件包括：演示文稿，示例，代码，题库，视频和声音等，小象学院拥有完全知识产权的权利；只限于善意学习者在本课程使用，不得在课程范围外向任何第三方散播。任何其他人或机构不得盗版、复制、仿造其中的创意，我们将保留一切通过法律手段追究违反者的权利。

- 课程详情请咨询
  - 微信公众号：小象
  - 新浪微博：ChinaHadoop

自然语言处理之序列模型

主讲人： 史兴

6/28/2017

自我介绍

- 2008-2012 清华大学计算机系本科
  - 句子压缩
  - 情感分析
  - 爬虫，社交网络可视化
- 2012-现在 南加州大学计算机系博士在读
  - 机器翻译
  - 英文诗歌生成
  - Seq2seq 的解释，加速等

课程说明

- 积极互动
  - 每讲10分钟左右，会回答大家相关的问题(留言区提问)
  - 中场休息5分钟
- 线下提问
  - 小象问答社区提问：
    - http://wenda.chinahadoop.cn/
    - 每个提问的帖子需要加上标签“自然语言处理”

提纲

- 基本概念
- 广泛应用
- 挑战何在
- 历史进程
- 一般思路
- 基本工具
- 一点期望

提纲

- 基本概念
- 广泛应用
- 挑战何在
- 历史进程
- 一般思路
- 基本工具
- 一点期望

基本概念

- 什么是自然语言处理？
  - 使用计算机处理文本以及声音
- 本质
  - I 文本 -> 表示 (representations)
    - 情感分析： 句子-> -1/0/+1
    - 句法分析： 句子-> 句法树
  - II 表示 -> 文本
    - 诗歌生成： 主题词 -> 诗歌
  - III 文本 -> 文本
    - 机器翻译

提纲

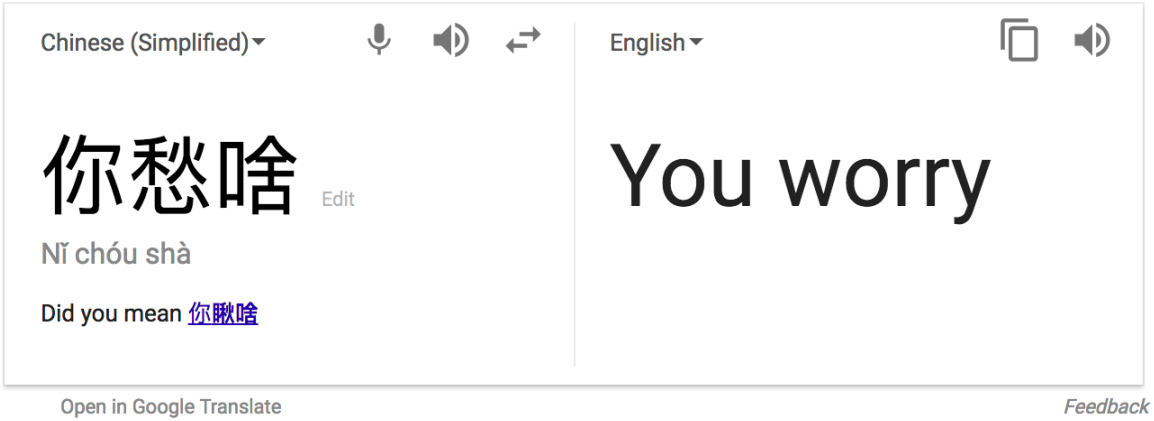
- 基本概念
- 广泛应用
  - 常见应用
  - 前沿应用
  - 行业、技术回顾
- 挑战何在
- 历史进程
- 一般思路
- 基本工具
- 一点期望

广泛应用

- 常见应用
  - 应用
    - 输入 --> 输出
    - 可能涉及到的技术，大概说明一下是怎么做的
  - 输入法：
    - “shurufa” -> “输入法”
    - 语言模型，自动机
  - 自动拼写更正：
    - “ganrante” -> “guarantee”
    - 语言模型，自动机，编辑距离

广泛应用

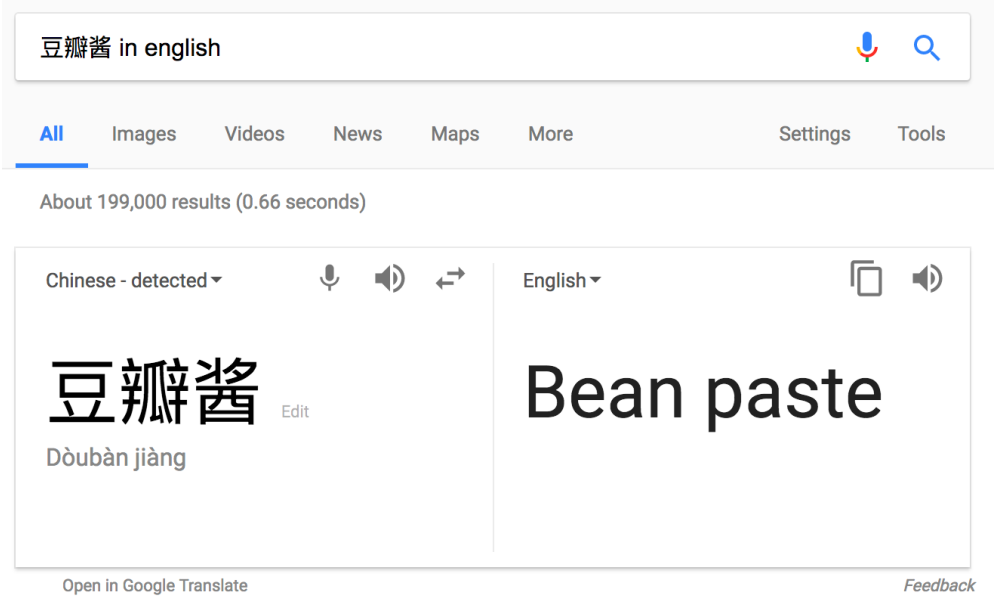
- 常见应用
  - 机器翻译



- 中文分词，文本对齐，翻译模型，语言模型，Beam Search，…

广泛应用

- 常见应用
  - Query意图理解



- 模板匹配，分类器

广泛应用

常见应用

Evernote 推荐系统

发挥他们的模范作 用、带头作用，通过他们把全连带动起来，通过他们去做政治工作，提高全体指战员的阶级觉悟。有了坚强的党支部的领导，有了坚强的政治工作，就可以做到一呼 百应，争先恐后，不怕牺牲，前赴后继。战术、技术也要练好，特别是技术，如果枪打不准，战场上就不能消灭敌人，就不能解决战斗。因此，军事训练不能马虎， 党政工作要领导好训练。艺高人胆大，胆大艺更高，部队有了高度的无产阶级觉悟，有了好的战斗作风，再加上过硬的作战本领，就如虎添翼，就可以无敌于天下。

- 篇章表示；相似度计算；Local Sensitive Hashing
  文本分类；倒排索引...

广泛应用

- 常见应用
  - 小黄鸡(简易chatbot)

- 关键词匹配，倒排索引

广泛应用

常见应用

- ESLwriter 英文写作助手

▸ * (modifies) impact (collocation)

significant ... impact (410): These highly discrepant values had **significant impact** on the mission duration and cost.

positive ... impact (263): The game was not very popular, but had a small **positive impact** on reaction times.

potential ... impact (149): Following use of the wristband, a number of themes arose with respect to its **potential impact**.

- 语法分析，倒排索引，stem (找词根)

广泛应用

- 前沿应用
  - Twitter/微博重大事件监测
    - 流程：
      - 墨西哥湾石油泄漏
      - 当地渔民发送Twitter
      - 监控系统监测，可靠性分析
      - 讲消息提供给签在的股票客户
      - 股票客户及时抛出或者做空
      - 新闻报道姗姗来迟
    - 模板匹配，分类器（哪些是有价值的信息）
      社交网络（哪些是值得关注的人）
      可信度分析

广泛应用

- 前沿应用
  - 医疗诊断书自动生成
    - 流程：
      - 医疗图像 + 体检结果 --> 医疗诊断文本
    - 规则系统，深度学习

广泛应用

- 前沿应用
  - 体育赛事报道自动生成
    - “Dylan Tice was hit by a pitch with the bases loaded with one out in the 11th inning, giving the State College Spikes a 9-8 victory over the Brooklyn Cyclones on Wednesday,”
    - “Despite the loss, six players for Brooklyn picked up at least a pair of hits. Brosher homered and singled twice, driving home four runs and scoring a couple. The Cyclones also recorded a season-high 14 base hits.”
  - 请关注: https://automatedinsights.com/

广泛应用

前沿应用

体育赛事报道自动生成

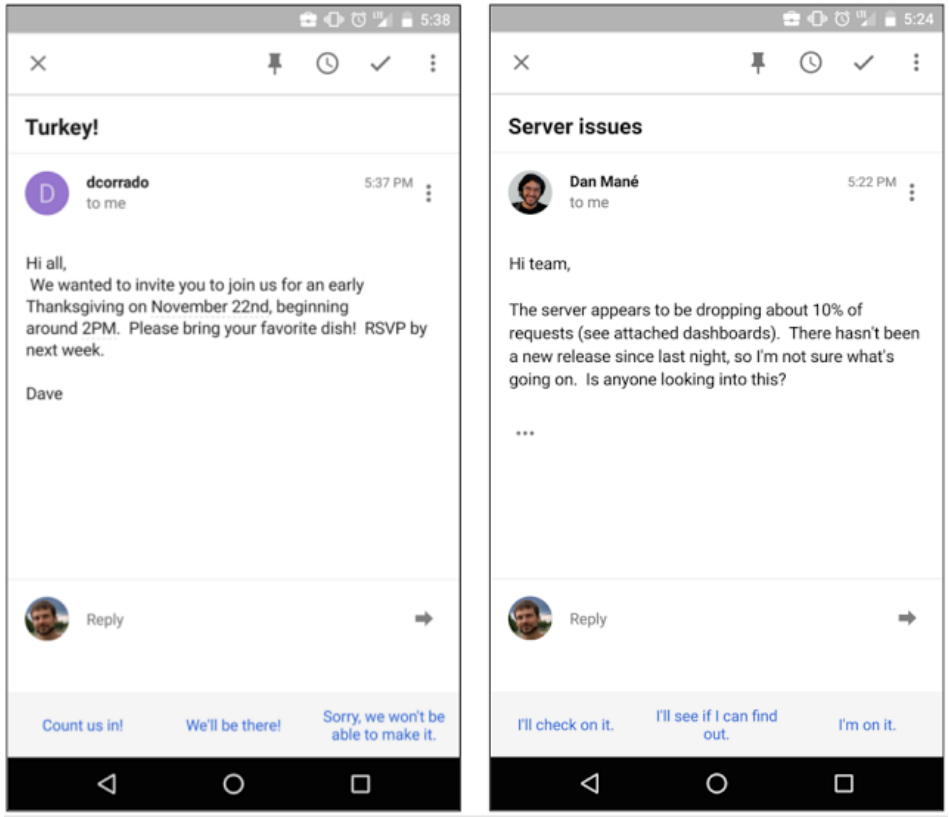
- 模板填充，同义词替换，文本对齐

广泛应用

- 前沿应用
  - 法律专利生成
    - 律师写一个专利，大概需要3天，~3000美金
    - 使用机器生成相关的专利，小于10分钟，~0 美金
  - 模板匹配，分类器
  - 模仿Taylor Swift聊天与粉丝互动
  - ？可能是 Seq2Seq 模型

广泛应用

- 前沿应用
  - Gmail自动回复



  - Seq2Seq 模型，语义意图理解

广泛应用

应用行业回顾

行业	难易程度	“钱”途	成熟度
办公自动化	+	++	++++
文体娱乐领域	++	+++	++
财经领域	+++	++++	+++
法律领域	+++	中国++ 美国++++	+
医疗领域	+++++	中国++ 美国++++	+

广泛应用

提及技术回顾

语言模型
自动机
编辑距离
文本对齐（Word Alignment）
中文分词
翻译模型
Beam Search
模板匹配
分类器
相似度计算
Local Sensitive Hashing
文本分类

倒排索引
篇章表示
关键词匹配
语法分析
Stemming
社交网络
可信度分析
规则系统
同义词识别替换
Seq2Seq模型
语义意图理解
。。。

广泛应用

提及技术回顾

概率模型
语言模型
翻译模型
文本对齐（Word Alignment）
Seq2Seq模型

相似度计算
篇章表示 (feature/embedding)
编辑距离 (Edit Distance)

Computing Device
自动机
规则系统
分类器

搜索技术
关键词匹配
Beam Search
Local Sensitive Hashing
倒排索引

语言相关技术
Stemming
同义词识别替换
中文分词
语法分析
语义意图理解

广泛应用

提及技术回顾

概率模型
语言模型
翻译模型
文本对齐（Word Alignment）
Seq2Seq模型

相似度计算
篇章表示 (feature/embedding)
编辑距离 (Edit Distance)

Computing Device
自动机
规则系统
分类器

搜索技术
关键词匹配
Beam Search
Local Sensitive Hashing
倒排索引

语言相关技术
Stemming
同义词识别替换
中文分词
语法分析
语义意图理解

提纲

- 基本概念
- 广泛应用
- 挑战何在
- 历史进程
- 一般思路
- 基本工具
- 一点期望

挑战何在

- 人类语言的灵活性
  - 一词多义
    - 小红：今晚有NLP的课程，你去么？
    - 小明：我去！！我不去！！
    - 小明是一个老司机了。
    - “又有一大波僵尸出现了” --郭德纲
  - 不断更新
    - “十动然拒”
  - 人们往往用语不规范
    - 我今天吃了非常好吃的  鸭  肉！

挑战何在

- 人类语言的灵活性
  - 自然语言处理的层次
    - 词法 morphology
    - 语法 syntax
    - 语义 semantics
    - 语用 progmatics

Stemming
同义词识别替换
中文分词
语法分析
语义意图理解
文章压缩

挑战何在

- 领域隔离
  - 语言可以近乎描述领域的事情
  - 而各个领域内部的、机器可以理解的“表示”却完全跟不上
    - 对话系统：
      - “Siri, 今天詹姆斯砍下多少分？” => 篮球领域知识库
      - “Siri, 今年有没有厄尔尼诺？”=> 天气领域的知识
      - “Siri，自然语言处理的挑战是什么？” => 计算机知识
  - 任何跨领域的自然语言处理都将困难重重
  - 一个新颖的观点：语言自己就是最好的表示

挑战何在

- 标注数据获取困难
  - 考虑下列问题：
    - 中文-维吾尔语翻译
    - 识别句子中被认为和谐的部分：
      - “今天是共（河）产（蟹）党的生日”
  - 众包技术，已经大大加快了数据标注的速度
    - Amazon Mechanical Turk

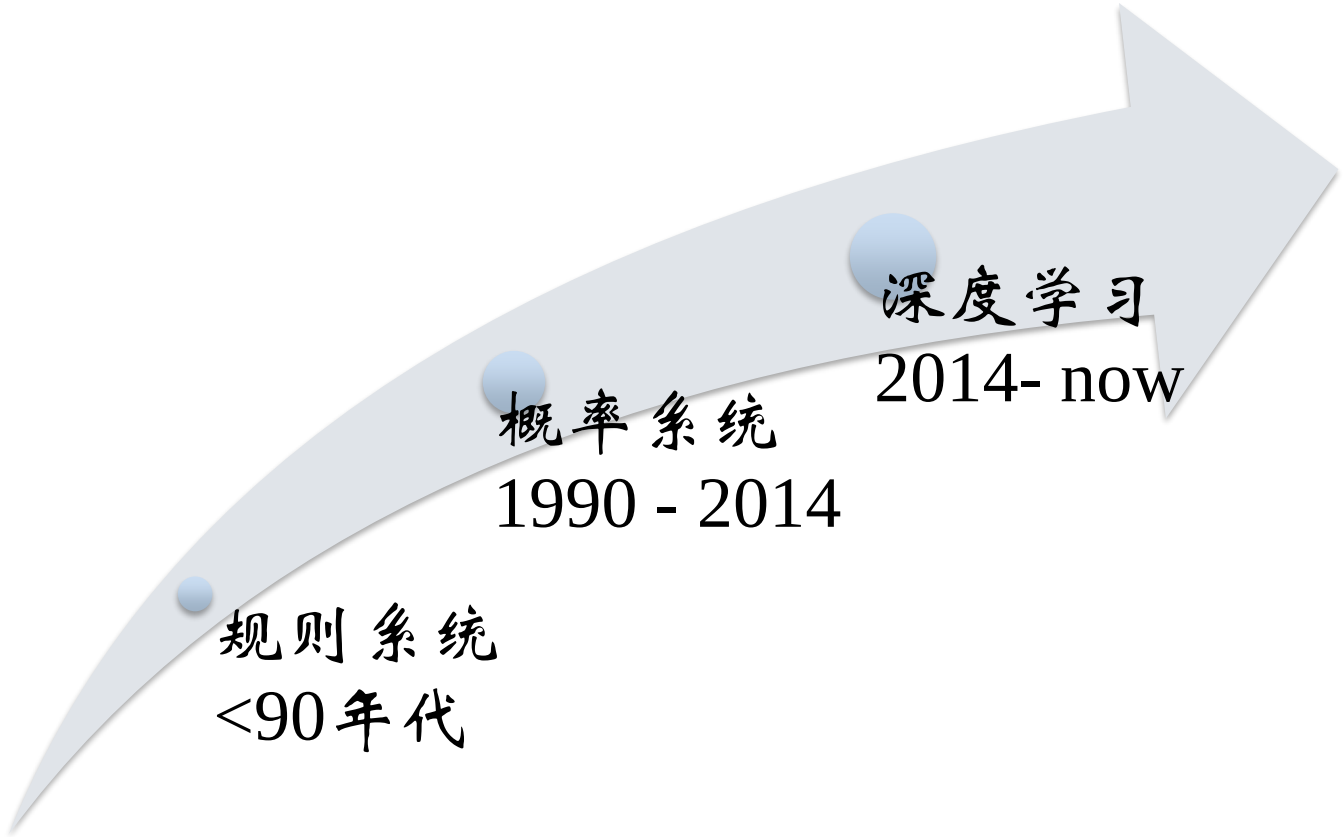
挑战何在

- 任务评价困难
  - 诗歌生成：什么是好的诗歌
  - 机器翻译：什么是正确的翻译
  - 模范明星说话：怎么才算是模仿像了
  - 生成体育赛事报告：怎么才算是个好的报告

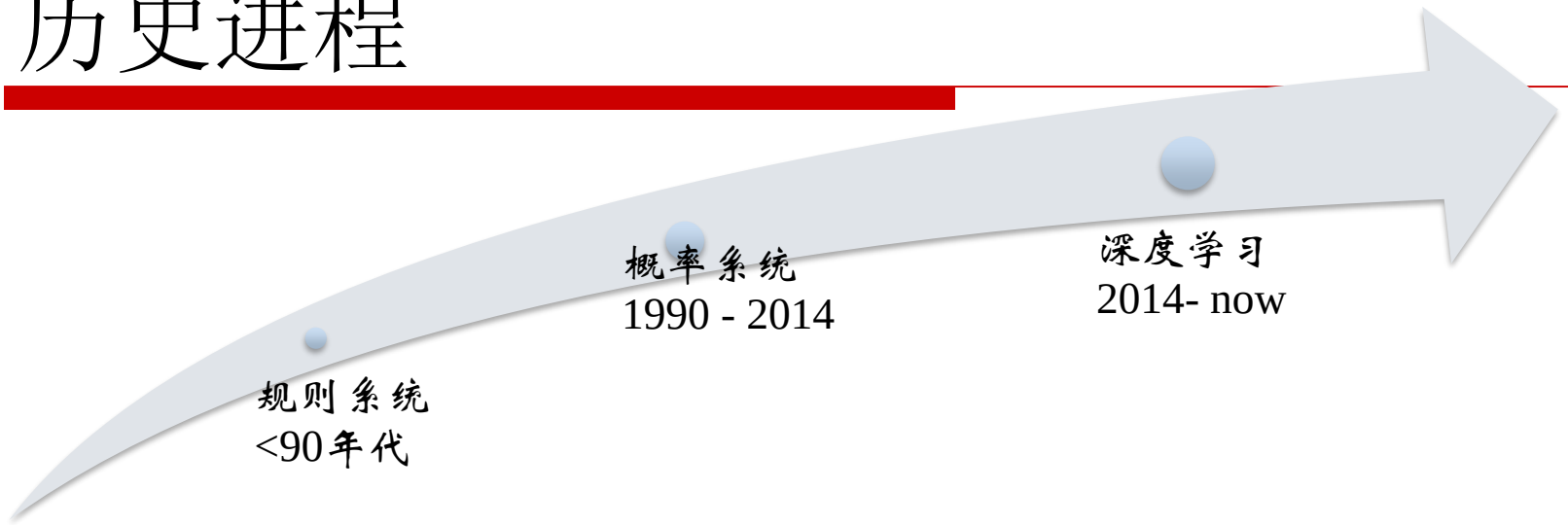
提纲

- 基本概念
- 广泛应用
- 挑战何在
- **历史进程**
- 一般思路
- 基本工具
- 一点期望

历史进程



历史进程



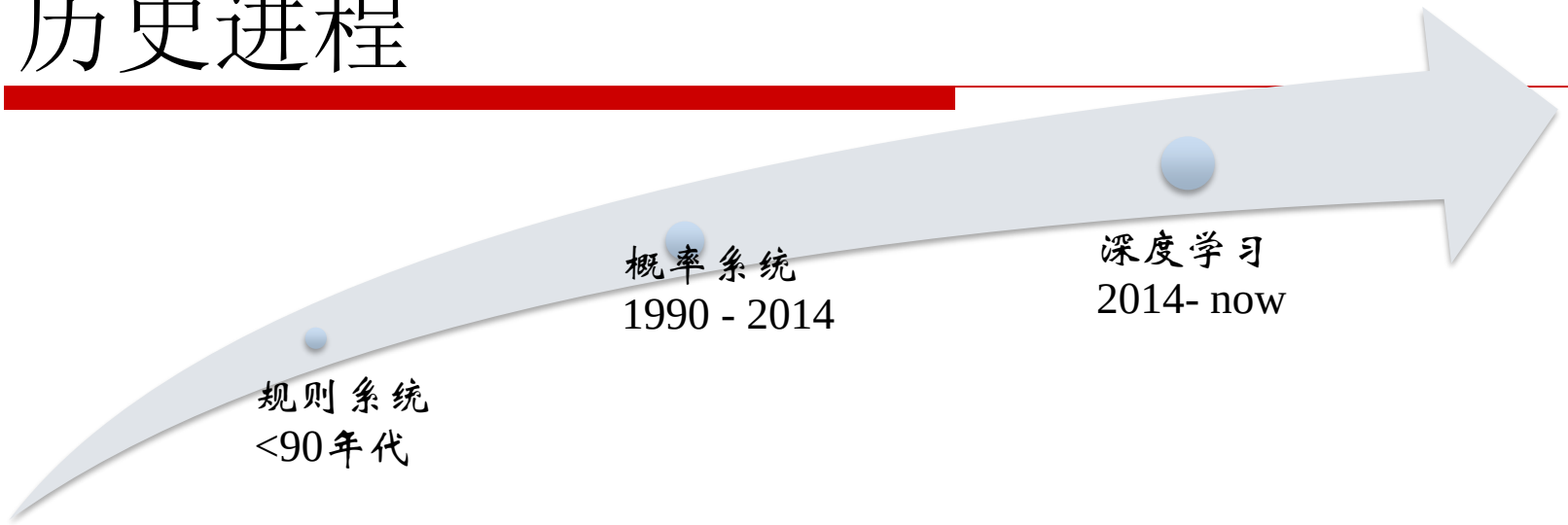
规则系统

系统的核心，是由专家写的一系列规则组成。规则往往都是硬性(Hard)规则，而非概率性(soft)规则。

问题：
1. 真实世界的规则远远多于专家制定出来的是规则。
2. 真实世界的规则往往是概率性的规则。

但是，现在在工业界中任然广泛适用：简单，有效，快速。

历史进程

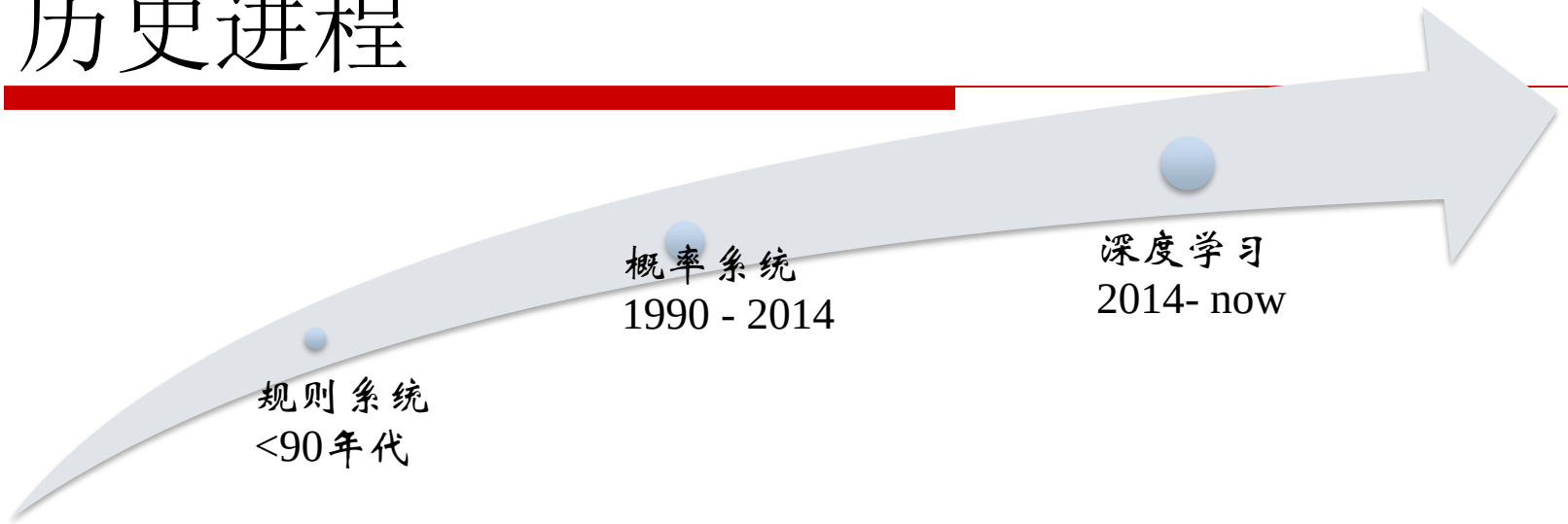


规则系统

“豆瓣酱用英语怎么说？”
规则：“xx用英语怎么说？” => translate(XX, English)

”我饿了”
规则：“我饿(死)了” => recommend(饭店，地点)

历史进程

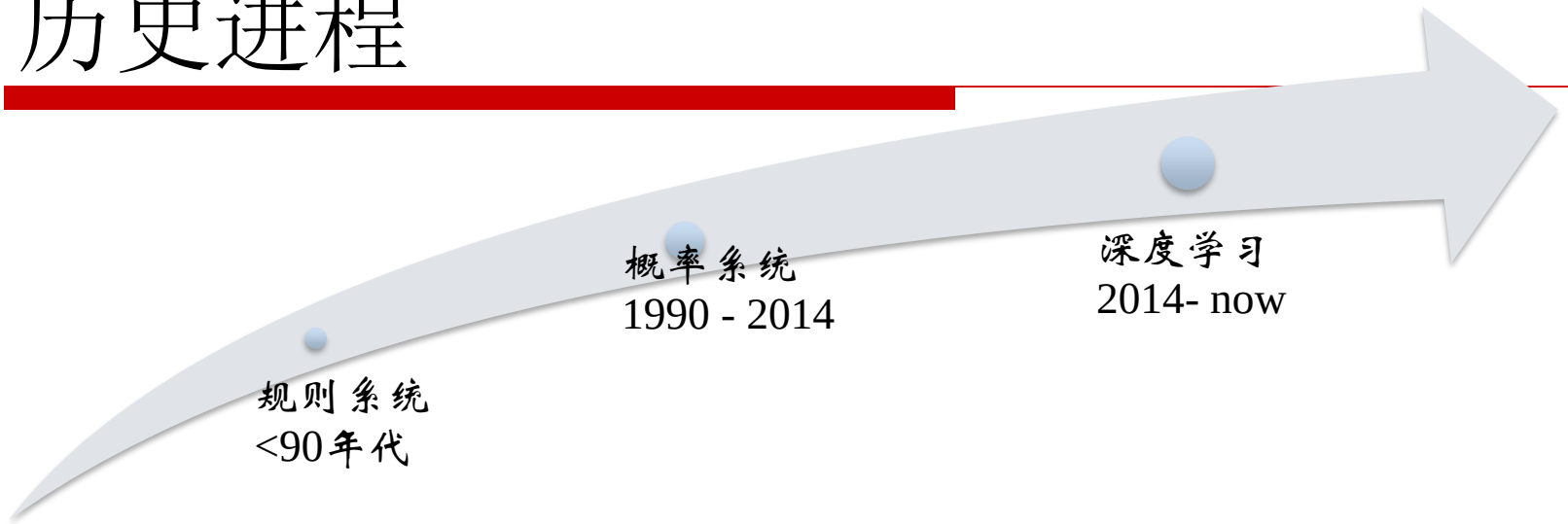


概率系统

1. 规则从数据中抽取出来，而不是由专家撰写
2. 规则是有概率的

优点：规则更加贴近于真实事件中的规则，因而效果往往比较好。

历史进程



概率系统

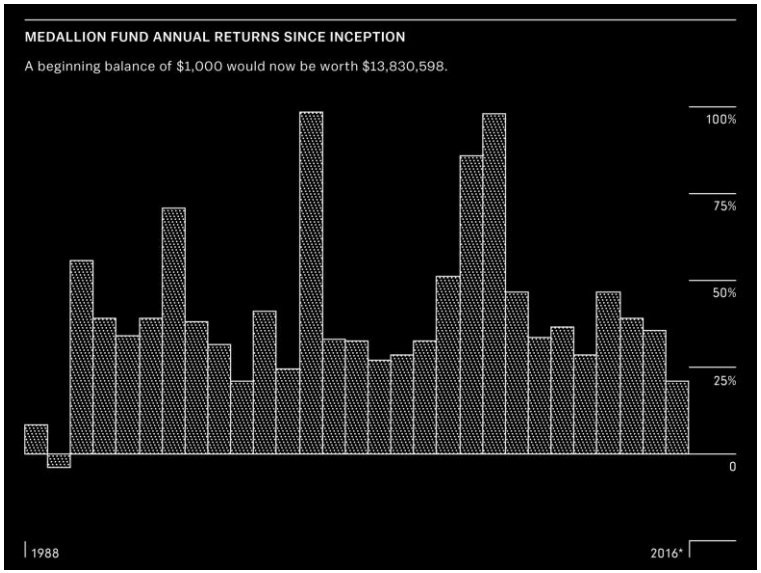
A statistical approach to machine translation
Peter F Brown, John Cocke, Stephen A Della Pietra, Vincent J Della Pietra, Fredrick Jelinek, John D Lafferty, Robert L Mercer, Paul S Roossin
Computational linguistics 16 (2), 79-85
Publication Date: 1990/6/1

历史进程

规则系统
<90年代

概率系统
1990 - 2014

深度学习
2014- now



https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-11-21/how-renaissance-s-medallion-fund-became-finance-s-blackest-box

历史进程

概率系统的一般工作方式

任务： “豆瓣酱用英语怎么说” => translate(豆瓣酱，Eng)

流程设计
“序列标注问题”

子任务1： 找出目标语言 “豆瓣酱用英语怎么说”
子任务2： 找出翻译目标 “豆瓣酱用英语怎么说”

收集训练数据

训练数据 （子任务1）
“豆瓣酱用英语怎么说”
“茄子用英语怎么说”
“黄瓜怎么翻译成英语”

预处理

分词
“豆瓣酱 用 英语 怎么说”

历史进程

概率系统的一般工作方式

抽取特征	前后各一个词 0 豆瓣酱： _ 用 0 用： 豆瓣酱 1 英语： 用 怎么说 0 怎么说： 英语 _
分类器 “概率规则”	SVM/Neural Network ….
预测	0.1 茄子： _ 用 0.1 用： 豆瓣酱 0.9 英语： 用 怎么说 0.1 怎么说： 英语 _
评价	计算准确率

历史进程

概率系统的一般工作方式

流程设计

收集训练数据

预处理

抽取特征

分类器

预测

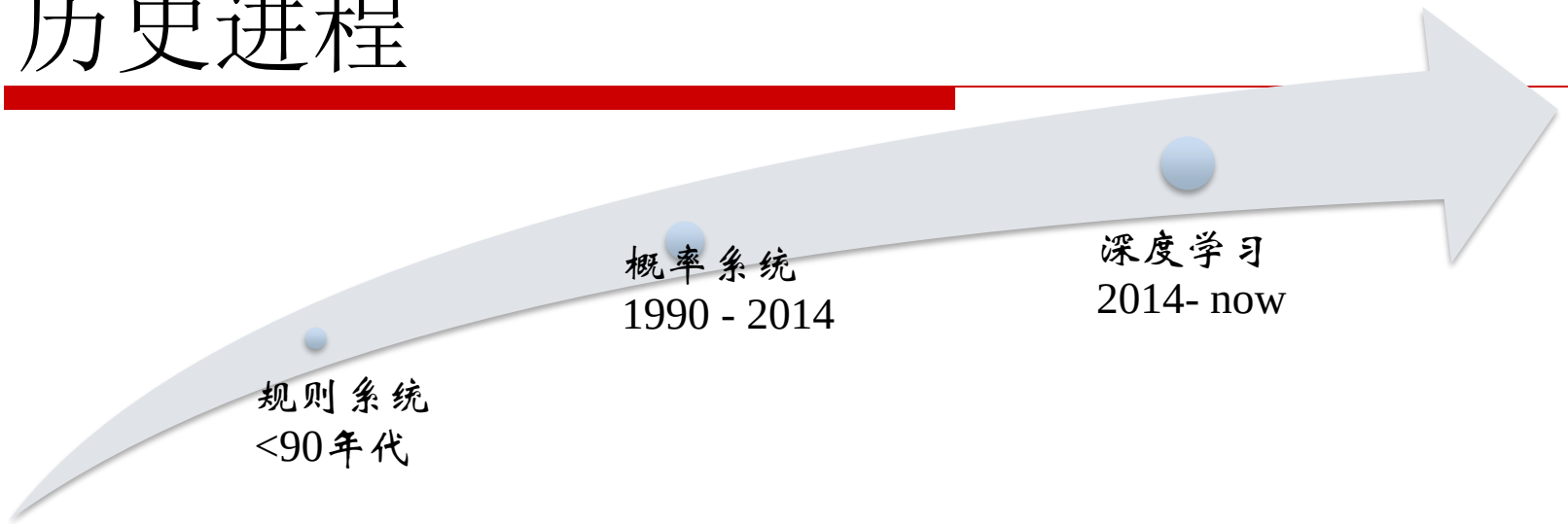
评价

历史进程

概率系统的一般工作方式

	开发时间	对下限的影响	对上限的影响
流程设计	5%		++
收集训练数据	30%		+++
预处理	20%	+++	
特征抽取	20%	++	++
分类器	15%	+	+
预测	5%		
评价	5%		++

历史进程



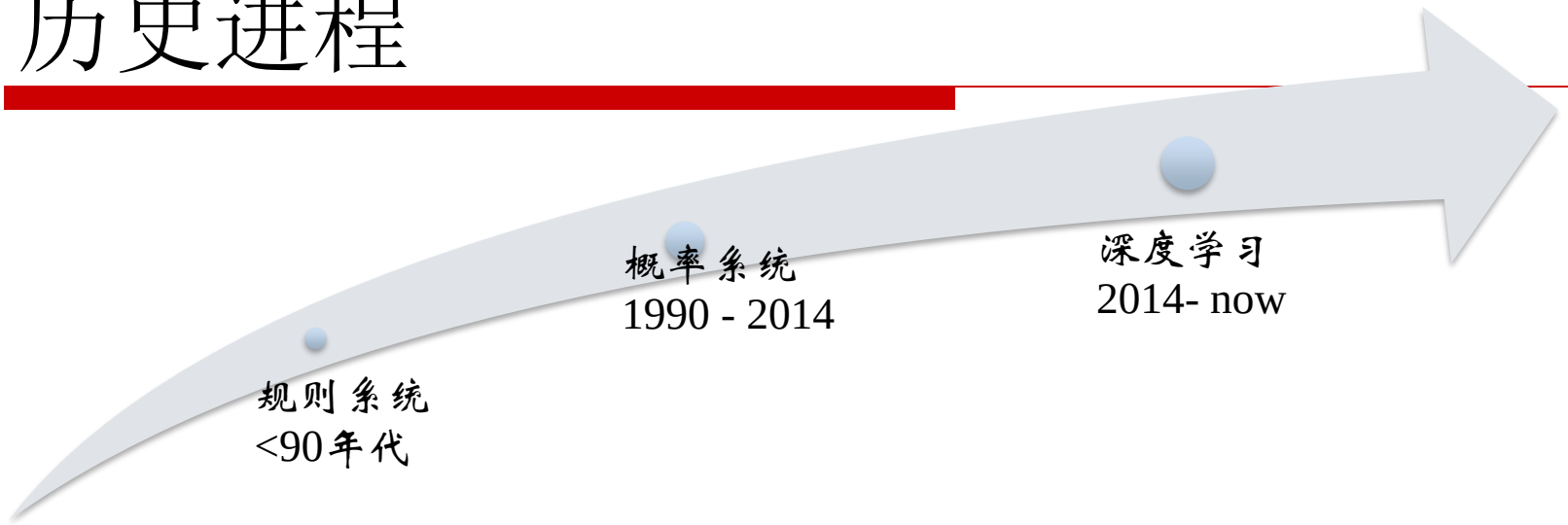
概率系统

1. 规则从数据中抽取出来，而不是由专家撰写
2. 规则是有概率的

优点：规则更加贴近于真实事件中的规则，因而效果往往比较好。

缺点：特征是由专家指定的；
流程是由专家设计的；
经常存在独立的子任务

历史进程



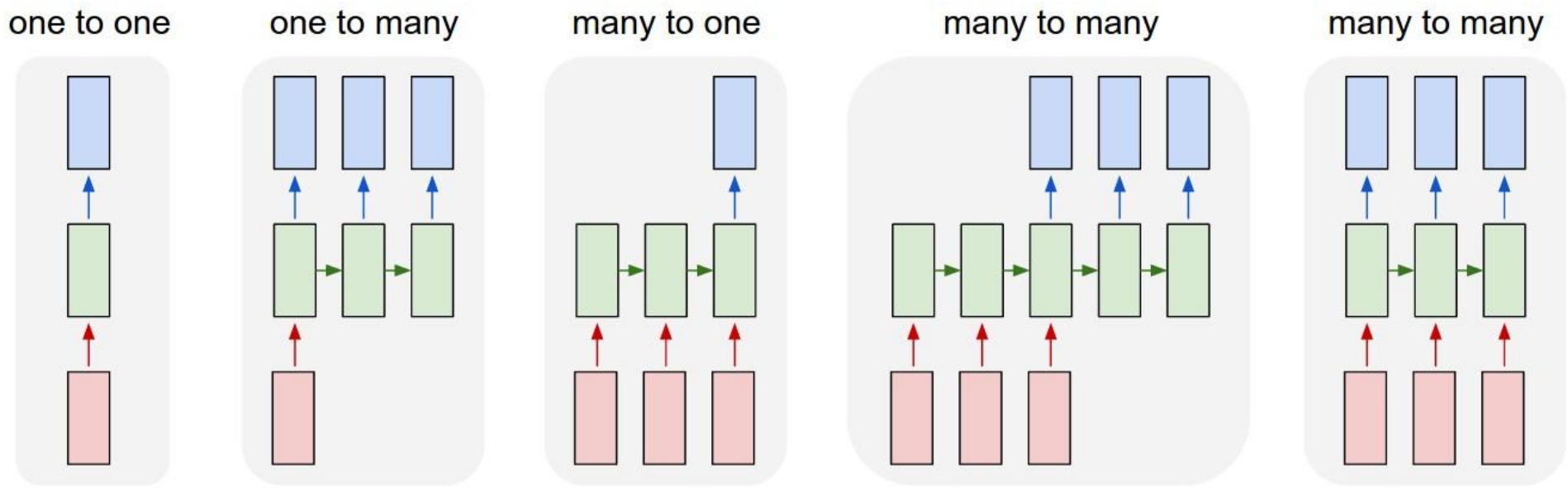
深度学习

特征是由专家指定的； => 特征是由深度学习自己提取的
流程是由专家设计的； => 模型结构是由专家设计的
经常存在独立的子任务 => End-to-End Training： 子任务数量大大减少

历史进程

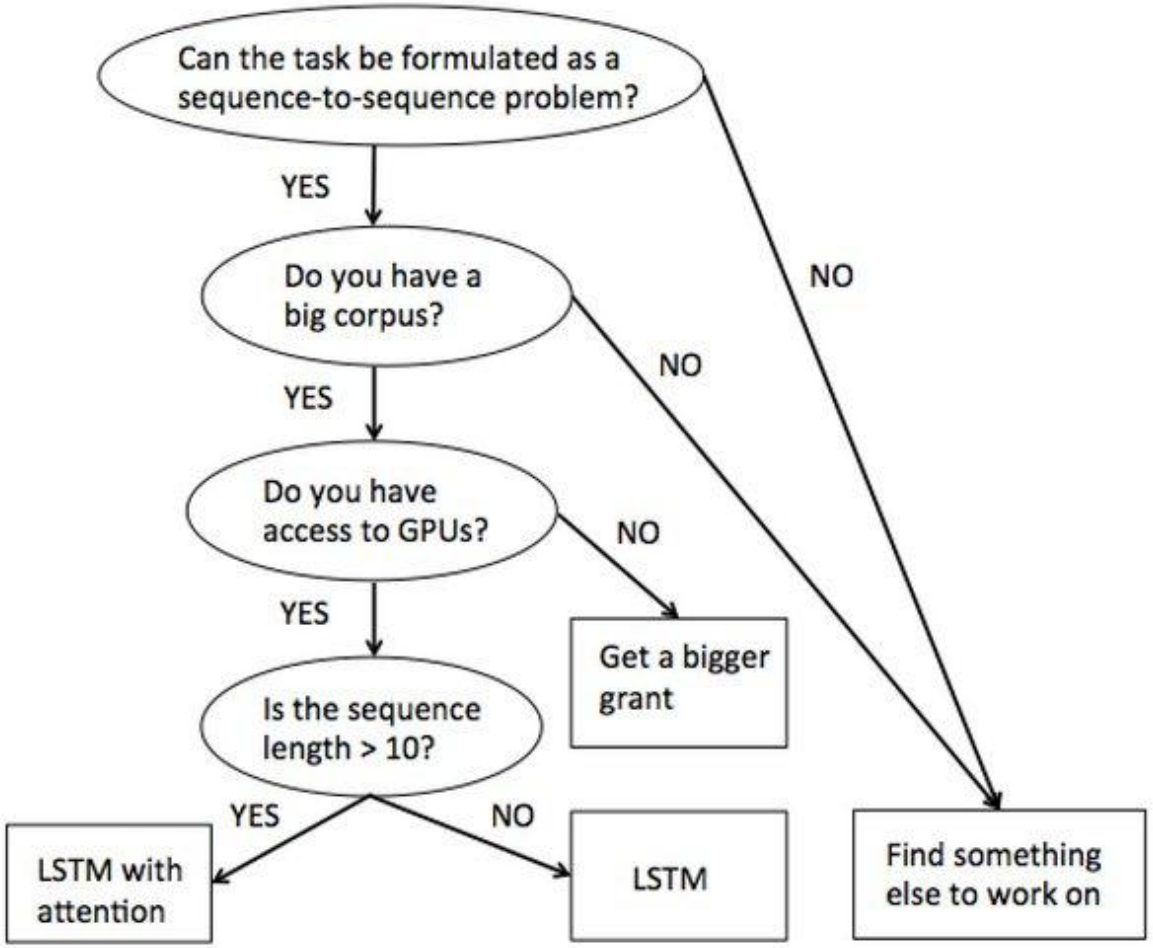
Sequence 2 Sequence Model

基本分类器　　诗歌生成　　情感分析　　机器翻译　　序列标注



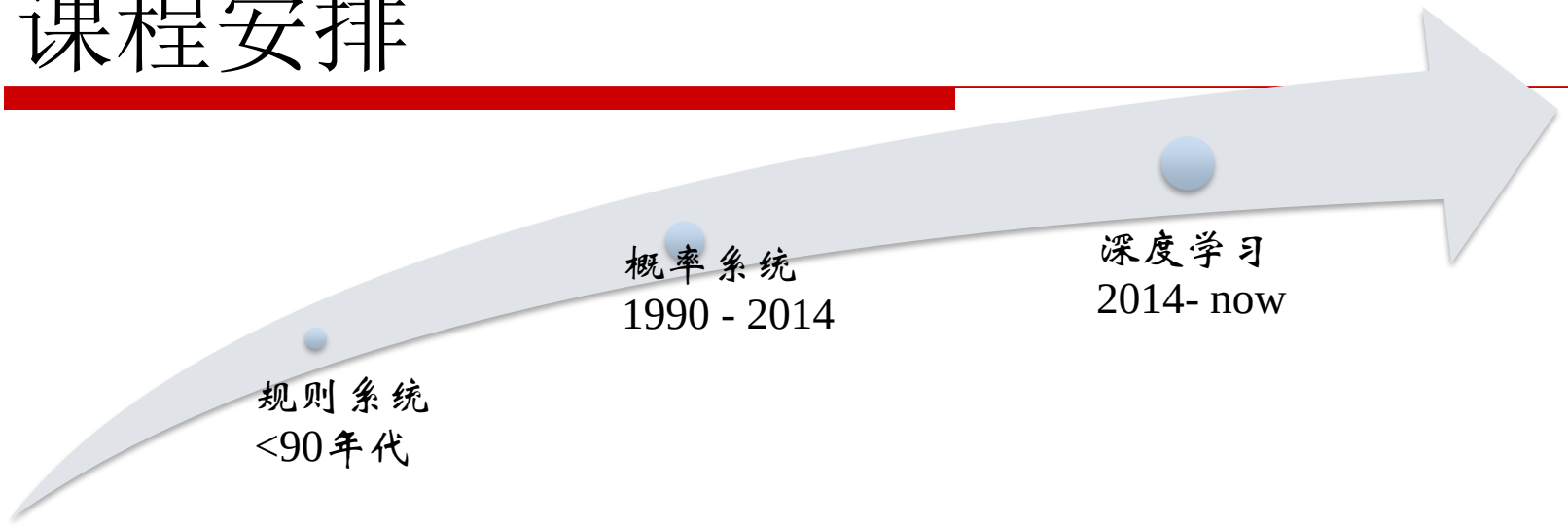
http://karpathy.github.io/2015/05/21/rnn-effectiveness/

历史进程



趋势： 学习的门槛降低了 。 。 。 。

课程安排



基本分类器 （1课时）

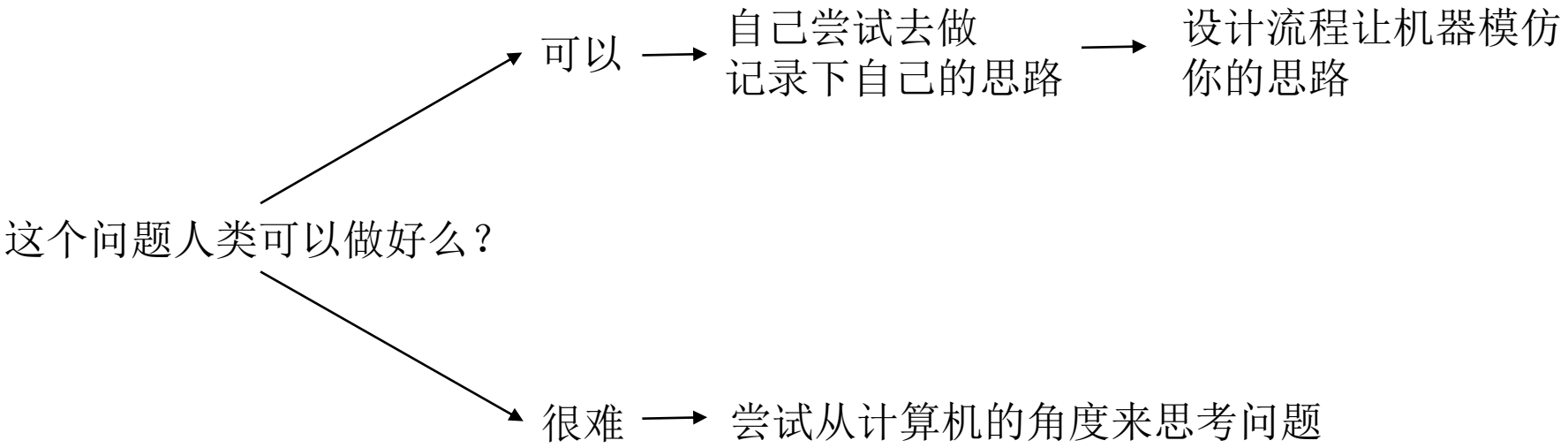
经典序列模型 (3课时)
HMM/CRF/EM
自动机
语言模型

神经序列模型（5课时）
概念介绍
Tensorflow实现
机器翻译
提速
其他的应用

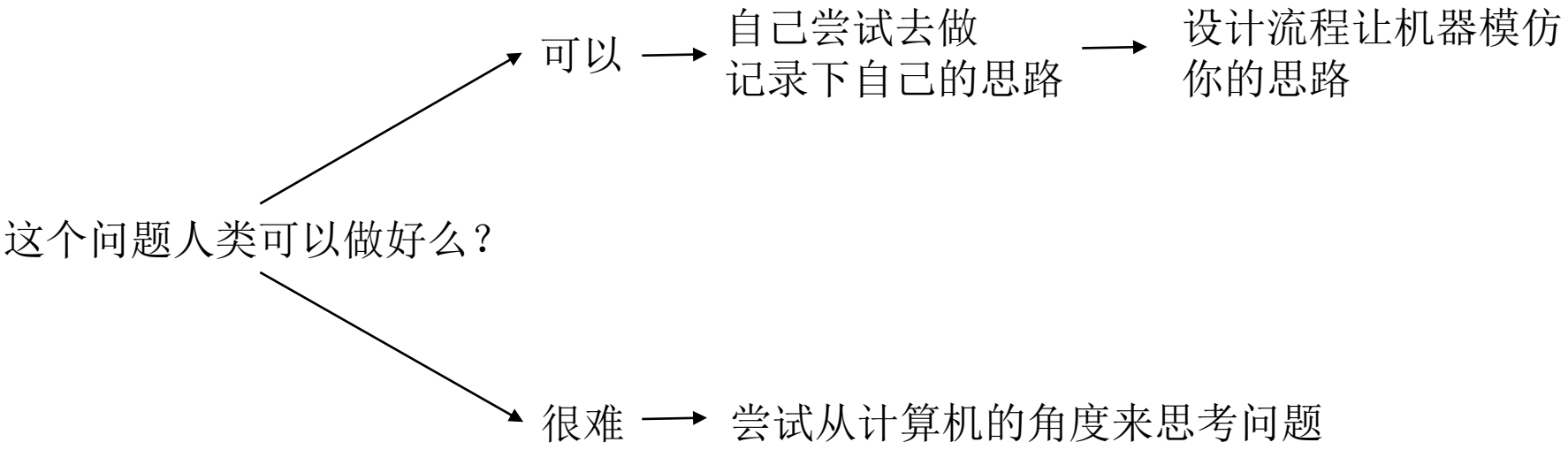
提纲

- 基本概念
- 广泛应用
- 挑战何在
- 历史进程
- **一般思路**
- 基本工具
- 一点期望

解决自然语言处理的一般思路



解决自然语言处理的一般思路



任务：下节课的PPT我要用电脑自动生成！

我的思路： 写大纲 -> 每个知识要点可能要参考一个Wikipedia -> 举例子，画流程图

机器的模块： 写大纲： “分类器” → 搜索相关论文， 选择前五的不重复的论文
每个知识点： 相关论文的章节，第一段， Wikipedia的第一段
例子和流程图： 直接截取 Wikipedia 的相关图片

提纲

- 基本概念
- 广泛应用
- 挑战何在
- 历史进程
- 一般思路
- **基本工具**
- 一点期望

一些常用的工具

- Bash Script
  - wc/sed/awk/grep/sort/uniq/paste/cat/head/tail
    - 一个很大的txt，30s内找出出现次数最多的前10个词汇
    - 查看第30行到第40行的数据
    - …
- Python
  - 当bash不是那么熟练的时候，或者处理稍微复杂的问题的时候

一些常用的工具

- Stanford Core NLP
  - 语义分析
- NLTK
  - 句子划分、读取语义树
- Tensorflow
  - 推荐大家使用最新版的Tensorflow 1.2
  - 推荐使用Linux
  - python2.7（3也可以，感觉没啥差别）

对大家的期望

- 每节课只要有一个实实在在的收获就够了

- 问卷调查


Thank
You
Vinaka
köszönöm
Kiitos
Maake
Asante
Shukria
Dhanyavadagalu
Terima Kasih
Matondo
감사합니다
Dankscheen
спасибо
Kam Sah Hammida
ارك شك
Manana
Dankon
Diolch i Chi
Dank Je
Mauruuru
Biyan
Taiku
Tack
Blagodaram
Ngiyabonga
Dziekuje
Chokrane
Grazie
Juspaxar
Arigato
Mochchakkeram
Gracias
Khap
Tingki
நன்றி
Bedankt
Dakujem
धन्यवाद
cảm ơn bạn
Paldies
Gratias Tibi
Ua Tsaug Rau Koj
Grazas
Mèsi
Kia Ora
Obrigado
Dĕkuji
Nirringrazzjak
Di Ou
Kop Khun
ありがとう
Suksama
Rahmat
Matur Nuwun
谢谢
хвала
Hvala
Welalin
Djiere Dieuf
Misaotra
Danke
Merci
Go Raibh Maith Agat
Eskerrik Asko
Salamat
ขอบคุณ
Najis Tuke

联系我们

小象学院：互联网新技术在线教育领航者

- 微信公众号：大数据分析挖掘
- 新浪微博：ChinaHadoop