

# [探索]聊天机器人

吴金龙@爱因互动

2017年04月17日



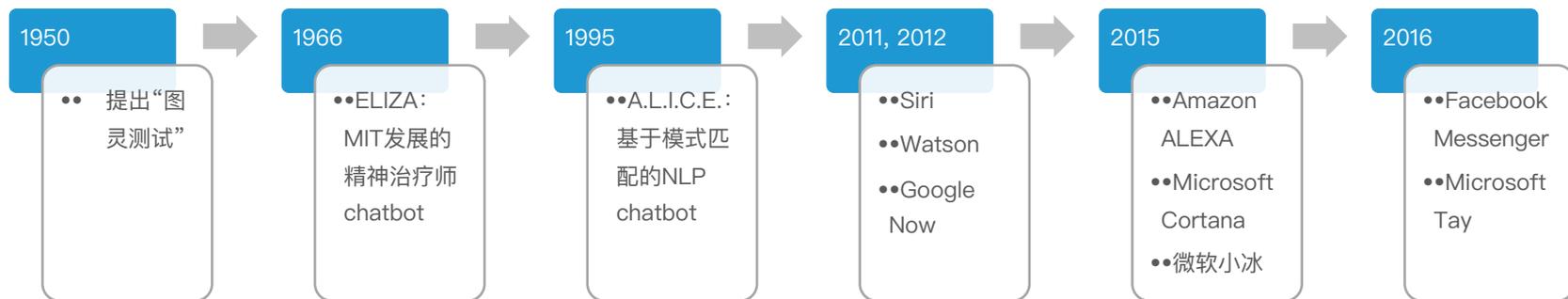
# 吴金龙

- **2005~2010：北大数学院**
  - 推荐系统
- **2010~2011：阿里云**
  - PC/手机输入法
- **2011~2017：世纪佳缘**
  - 用户推荐、网警等数据系统
  - 技术部负责人
  - 一个AI负责人
- **2017~现在：爱因互动**
  - 技术合伙人、算法负责人
- **ChatbotsChina发起人**
- 微博：[@breezedeus](https://weibo.com/breezedeus)
- 博客：[breezedeus.github.io](https://breezedeus.github.io)

# 目录

- Chatbots简史
- 三个火枪手：三个Bot框架
  - IR-Bot、Task-Bot、Chitchat-Bot
- 爱因互动所做
- 总结

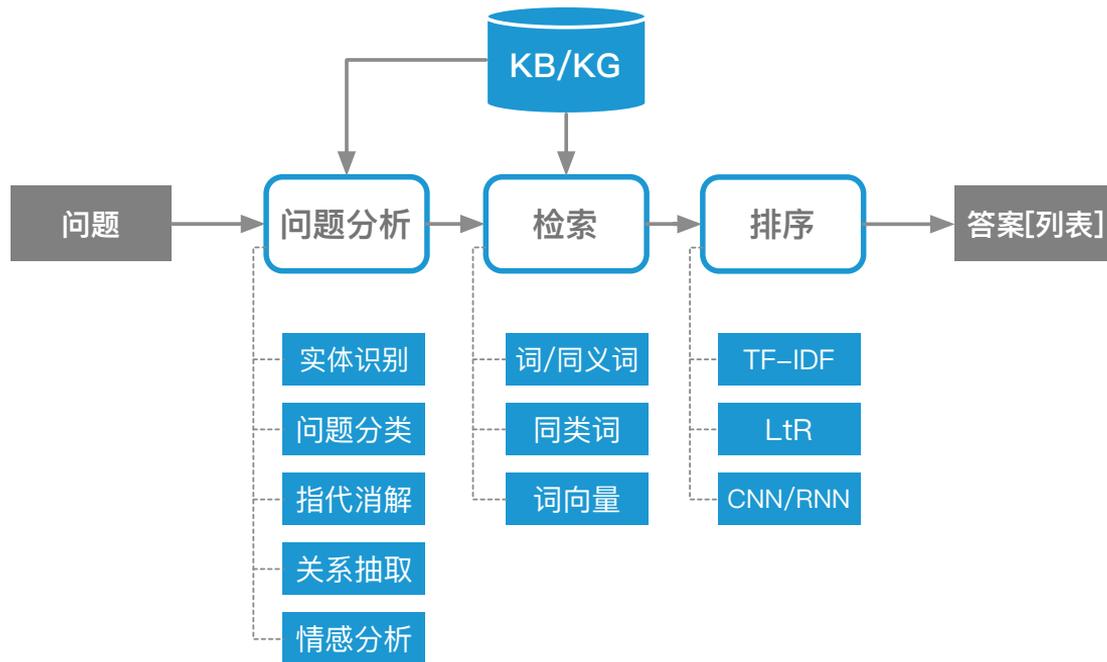
# Chatbots简史



IR-Bot:

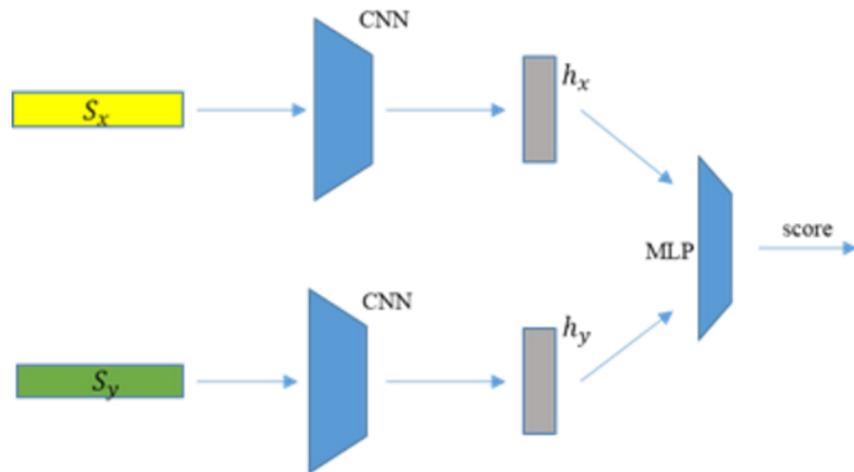
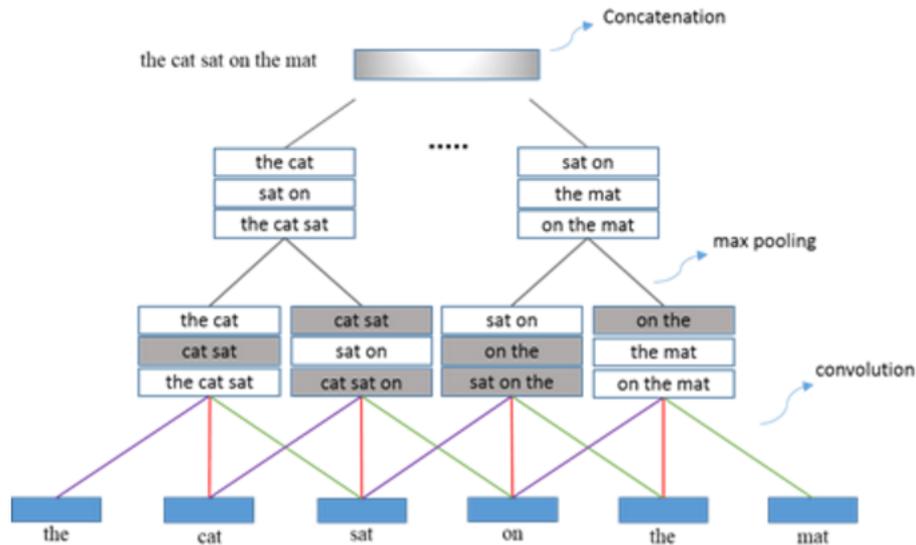
# 智能检索机器人

# IR-Bot：检索问答系统



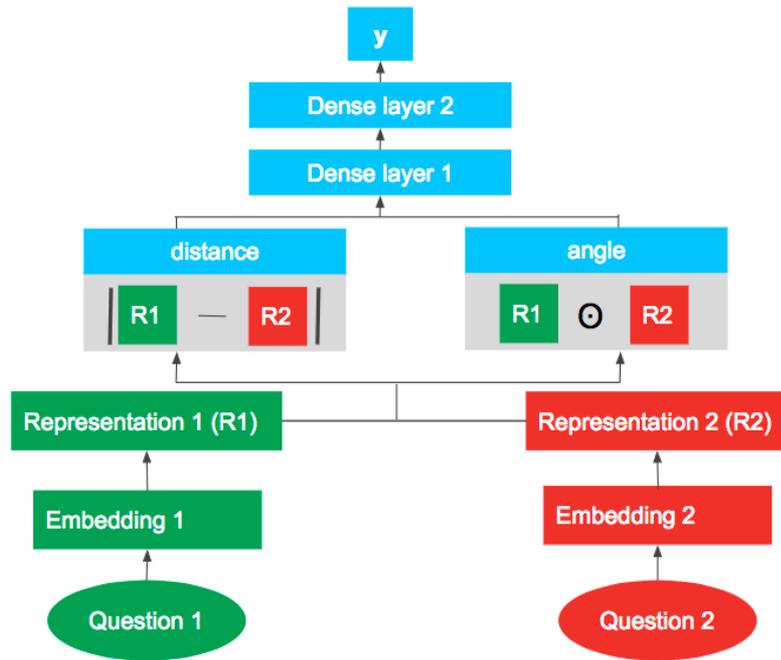
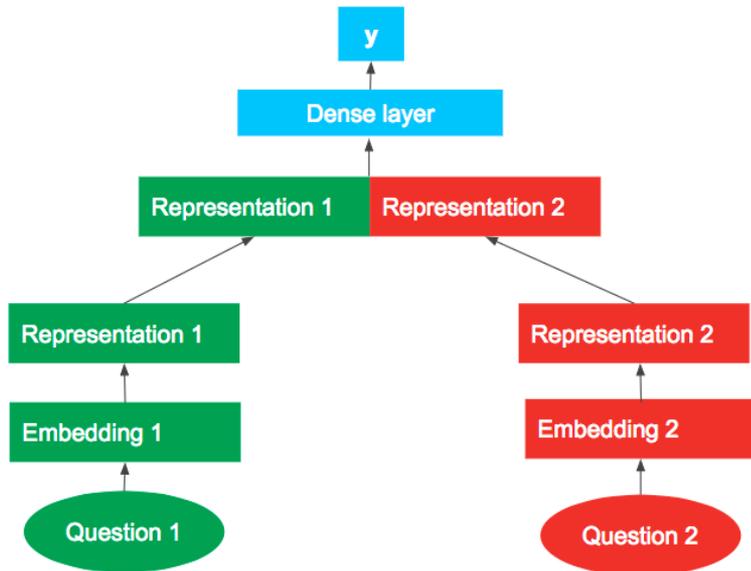
# IR-Bot：深度学习

- 句子表示、QA匹配



# IR-Bot : 深度学习

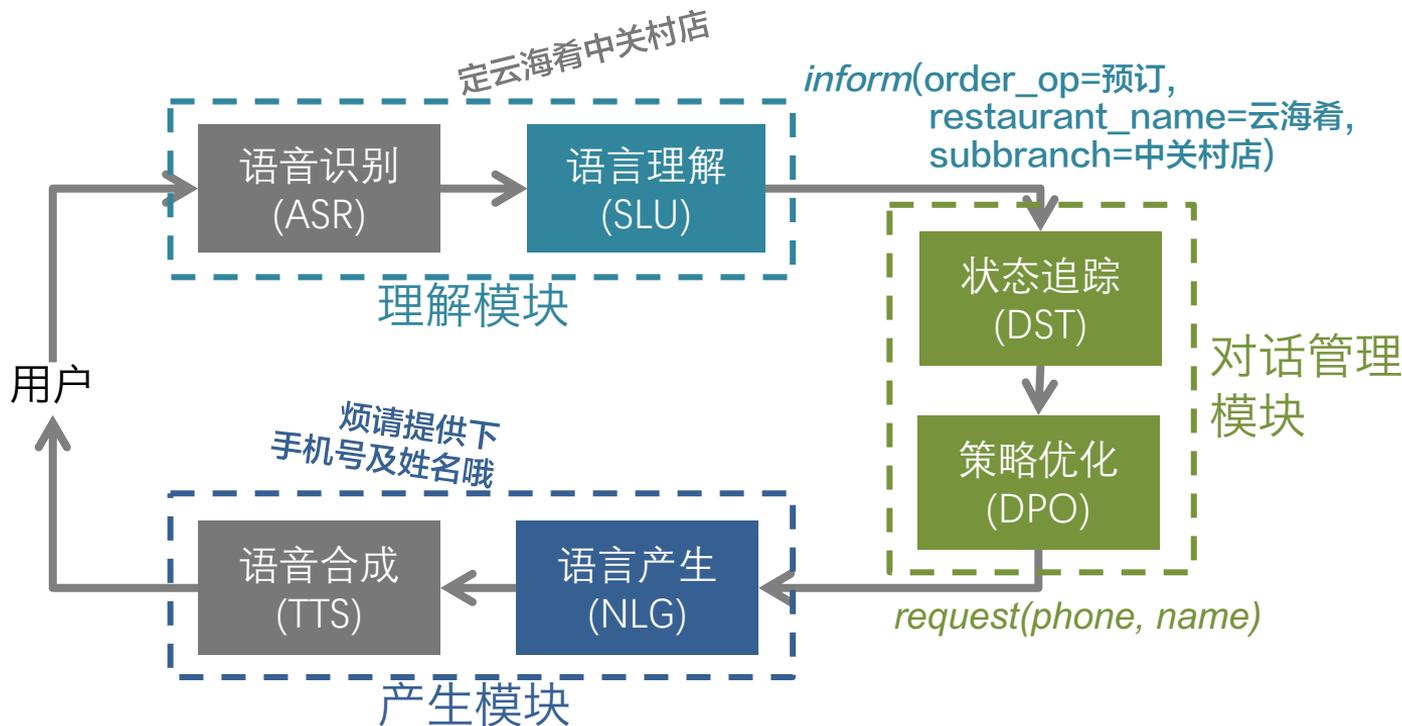
- 句子表示、QQ匹配



Task-Bot:

# 任务对话机器人

# Task-Bot: task-oriented bot



# Spoken Language Understanding (SLU)

- 结构化表示自然语言的语义：

**act-slot-value** tuples

- $act1$  (slot1=value1, slot2=value2,...),  $act2$  (slot1=value1,...), ...
  - acttype, slot, value的取值范围已预先定义好

“您好韩小姐，麻烦提供下手机号哦”

$request$  (phone, name=韩小姐)

act

slot

slot value

# 语言理解 (SLU)

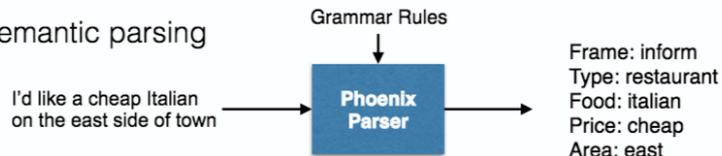
- DSTC3中定义的部分动作类别

Act	System	User	Description
hello()	✓	✓	start dialogue
hello(a=x,b=y, ...)	×	✓	start dialogue and give information a=x, b=y, ...
silence()	×	✓	the user was silent
thankyou()	×	✓	non-specifying positive answer from the user
ack()	×	✓	the user acknowledged the system's response
bye()	✓	✓	end dialogue
hangup()	×	✓	user hangs up
inform(a=x, b=y, ...)	✓	✓	give information a=x, b=y, ...
inform(name=none)	✓	×	inform that no suitable entity can be found
inform(a!=x, ...)	×	✓	inform that a is not equal to x
inform(a=dontcare, ...)	×	✓	the user does not care about the value of a
request(a)	✓	✓	request value of a
request(a, b=x, ...)	✓	✓	request value of a given b=x,...
reqalts()	×	✓	request alternative solution
reqalts(a=x, ...)	×	✓	request alternative solution with a=x,...
reqalts(a=dontcare, ...)	×	✓	request alternative solution relaxing constraint a
reqmore()	✓	×	inquire if user wants anything more
reqmore()	×	✓	request more information about the current solution
reqmore(a=dontcare)	✓	×	inquire if user would like to relax a

# 语言理解 (SLU)

Various decoding strategies

a) Semantic parsing

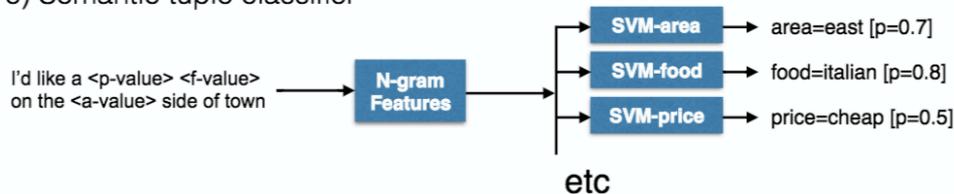


b) Semantic tagging

$\hat{Y} = \arg \max_Y P(Y|X)$  eg. HMM, CRF

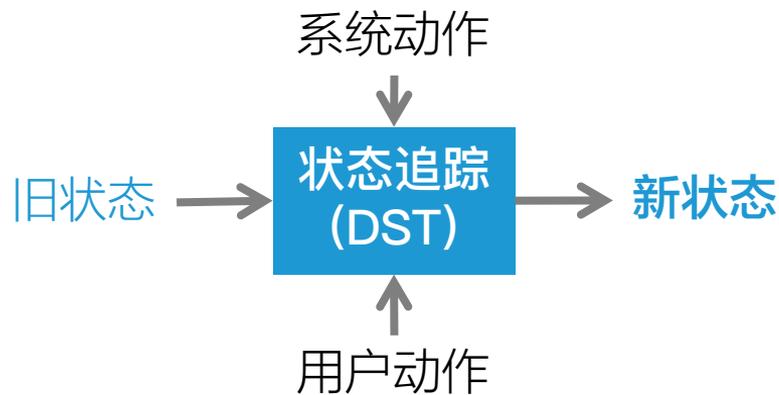


c) Semantic tuple classifier



# 状态追踪 Dialogue State Tracking (DST)

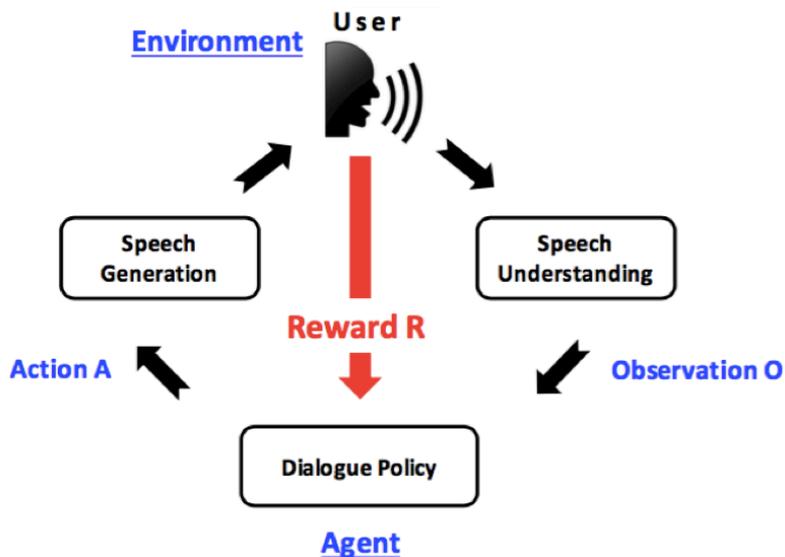
- 对话状态应该包含持续对话所需要的各种信息
- DST问题：依据最新的系统和用户动作，更新对话状态



- Q: 如何表示对话状态

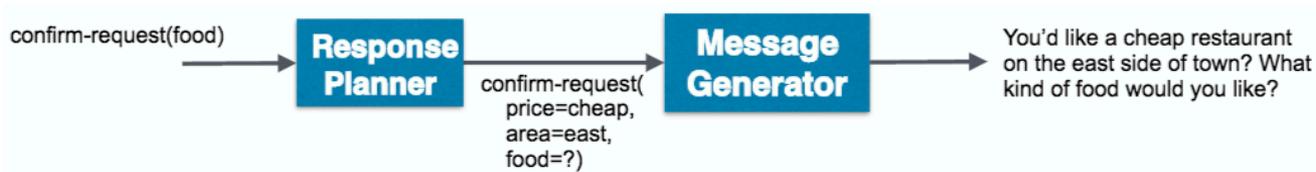
# 策略优化 Dialogue Policy Optimization (DPO)

- 系统如何做出反馈动作
  - 作为序列决策过程进行优化：增强学习



# 语言生成 Natural Language Generation (NLG)

- 把结构化的系统动作翻译成人类的语言



3 principal approaches:

- hand-crafting with parameterised templates
- generative linguistic rules
- data driven using “over-generate and filter” approach

# 语言生成 Natural Language Generation (NLG)

- 把结构化的系统动作翻译成人类的语言

- Semantically Conditioned LSTM (SC-LSTM)**

- Original LSTM cell

$$\mathbf{i}_t = \sigma(\mathbf{W}_{wi}\mathbf{w}_t + \mathbf{W}_{hi}\mathbf{h}_{t-1})$$

$$\mathbf{f}_t = \sigma(\mathbf{W}_{wf}\mathbf{w}_t + \mathbf{W}_{hf}\mathbf{h}_{t-1})$$

$$\mathbf{o}_t = \sigma(\mathbf{W}_{wo}\mathbf{w}_t + \mathbf{W}_{ho}\mathbf{h}_{t-1})$$

$$\hat{\mathbf{c}}_t = \tanh(\mathbf{W}_{wc}\mathbf{w}_t + \mathbf{W}_{hc}\mathbf{h}_{t-1})$$

$$\mathbf{c}_t = \mathbf{f}_t \odot \mathbf{c}_{t-1} + \mathbf{i}_t \odot \hat{\mathbf{c}}_t$$

$$\mathbf{h}_t = \mathbf{o}_t \odot \tanh(\mathbf{c}_t)$$

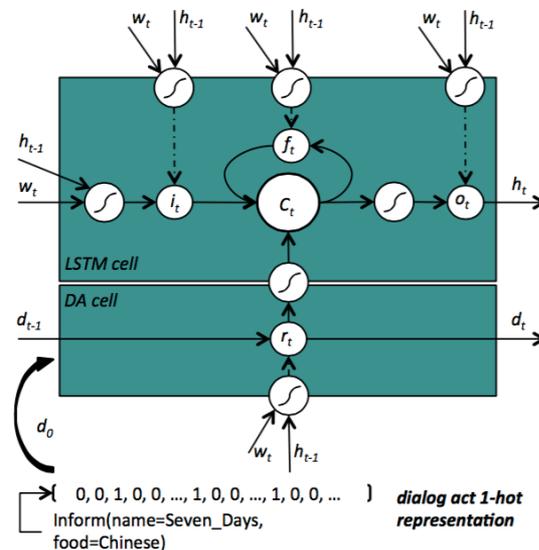
- DA cell

$$\mathbf{r}_t = \sigma(\mathbf{W}_{wr}\mathbf{w}_t + \mathbf{W}_{hr}\mathbf{h}_{t-1})$$

$$\mathbf{d}_t = \mathbf{r}_t \odot \mathbf{d}_{t-1}$$

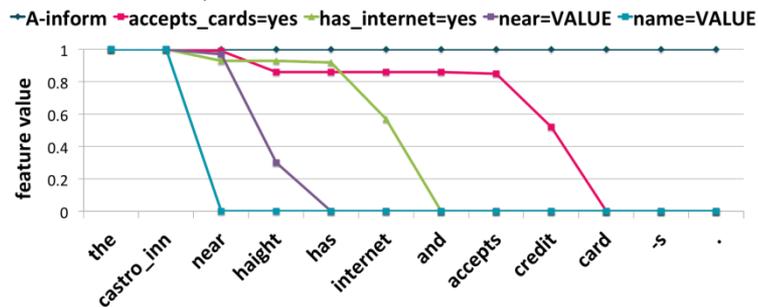
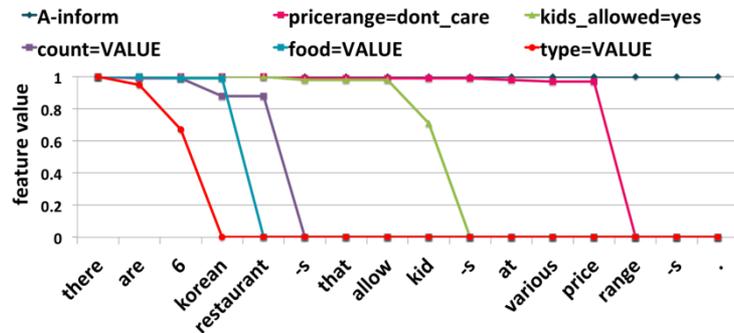
- Modify  $\mathbf{C}_t$

$$\mathbf{c}_t = \mathbf{f}_t \odot \mathbf{c}_{t-1} + \mathbf{i}_t \odot \hat{\mathbf{c}}_t + \tanh(\mathbf{W}_{dc}\mathbf{d}_t)$$



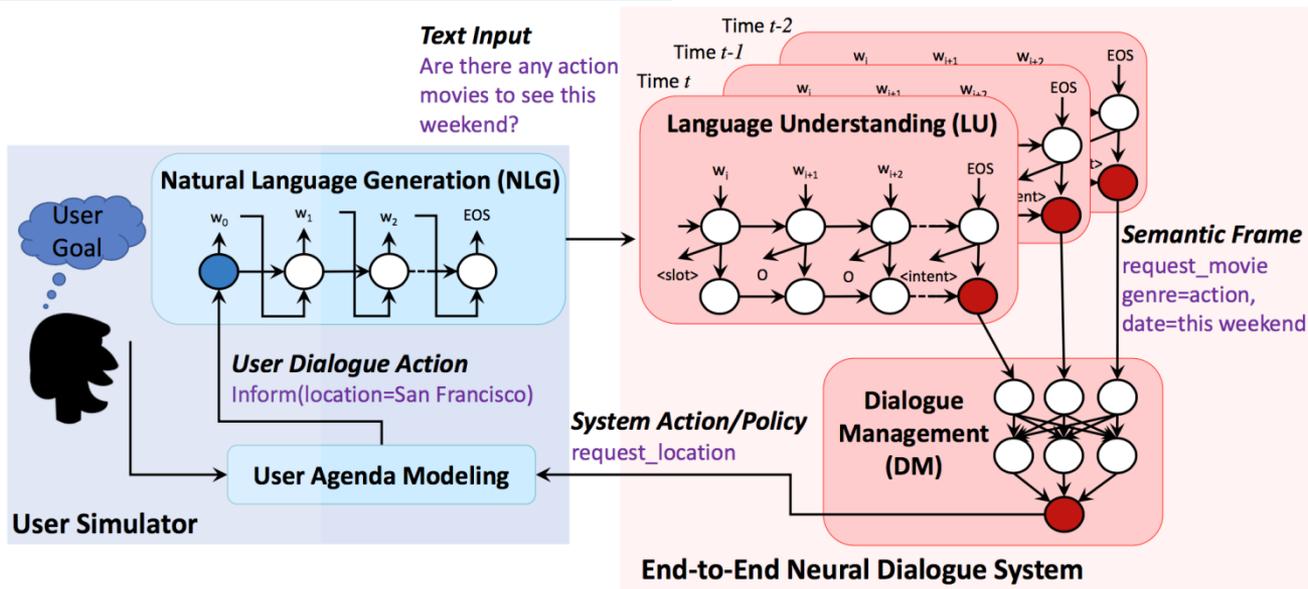
# 语言生成 Natural Language Generation (NLG)

- 把结构化的系统动作翻译成人类的语言
  - Semantically Conditioned LSTM (SC-LSTM)**



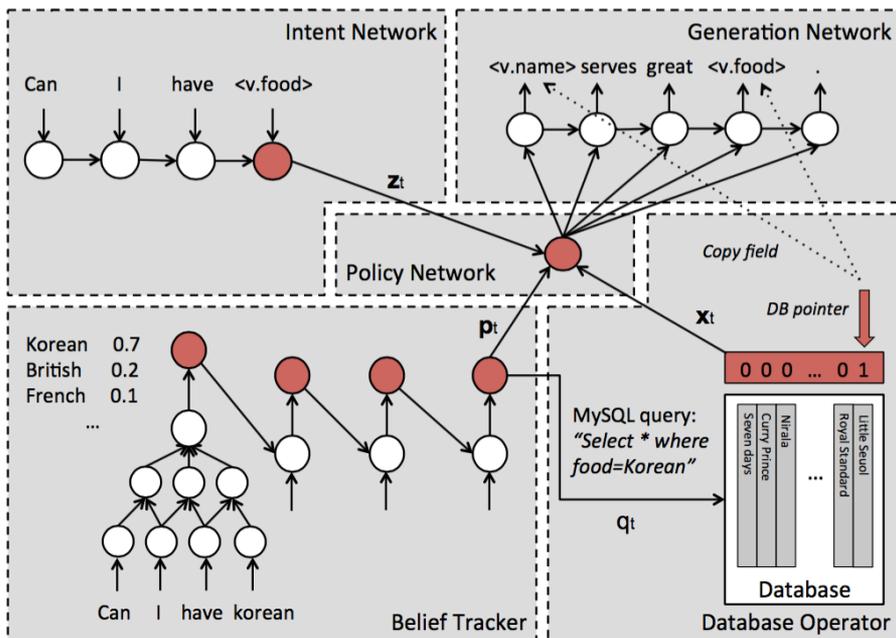
# Task-Bot: 其他框架

- Microsoft: End-to-End Task-Completion Neural Dialogue Systems
  - DM: DST + DPO  $\rightarrow$  RL
  - <https://github.com/MiuLab/TC-Bot>



# Task-Bot: 其他框架

- SLU+DST+DPO+NLG  $\rightarrow$  One

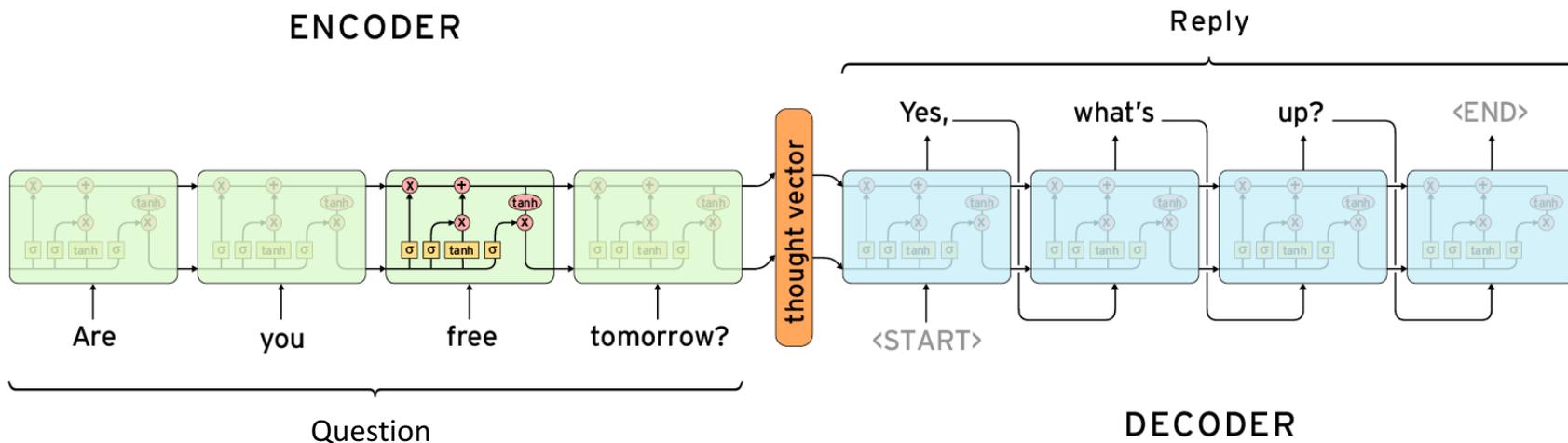


Chitchat-Bot:

开域闲聊机器人

# 闲聊机器人

- Seq2seq+Attention



# 闲聊机器人

- 问题
  - 容易产生“安全”的答案
- 目标函数中考虑
  - **对话容易继续进行**
    - 降低产生“我不知道”这类答案的可能性
  - **带来新的信息**
    - 让产生的答复与之前的不同
  - **语义要连贯**
    - 加入互信息：同时考虑从answer到question的概率

# 闲聊机器人：其他因素

- 小心你的训练数据

```
> 来一次说走就走的旅行
= _UNK =
> 我靠
靠你妹啊
> 你丫还说脏话
还不都是网吧那个二嘎子，
> 滚蛋
我也觉得
> 去你妈的
尼玛的
> 抽死你丫的
不要
> 滚
我错了
> 再说就杀了你
救命啊！！
> 妈的
你说啥？
> 你妈的
尼玛的
```

- 如何引入上下文信息
- 如何加入外部信息
- 如何产生个性化答复

# 总结：三个Bot框架

- IR-Bot（成熟度：★★★★★）
  - 基于检索/排序的流程，历史悠久，技术成熟
  - 引入深度学习，计入长效依赖，生成更好的语句表达
- Task-Bot（成熟度：★★★★★）
  - 解决任务型多轮问答
  - 深度学习端到端？
- Chitchat-Bot（成熟度：★★★★★）
  - 开域聊天
  - 深度学习在NLP里的新舞台
  - 通向强人工智能之路？

爱因互动 EIN+:

深度定制对话服务

# 爱因互动 EIN+

- 为企业提供人工智能对话解决方案
- Conversation as a Service



王守崑 创始人 CEO

个性化推荐早期实践者，人工智能领域专家，多年管理及运营经验。清华大学自动化系工学学士、硕士；2年供应链建模及管理咨询；2年长江商学院项目经理；8年豆瓣网首席科学家、副总裁；2年微学明日 CEO & CTO。



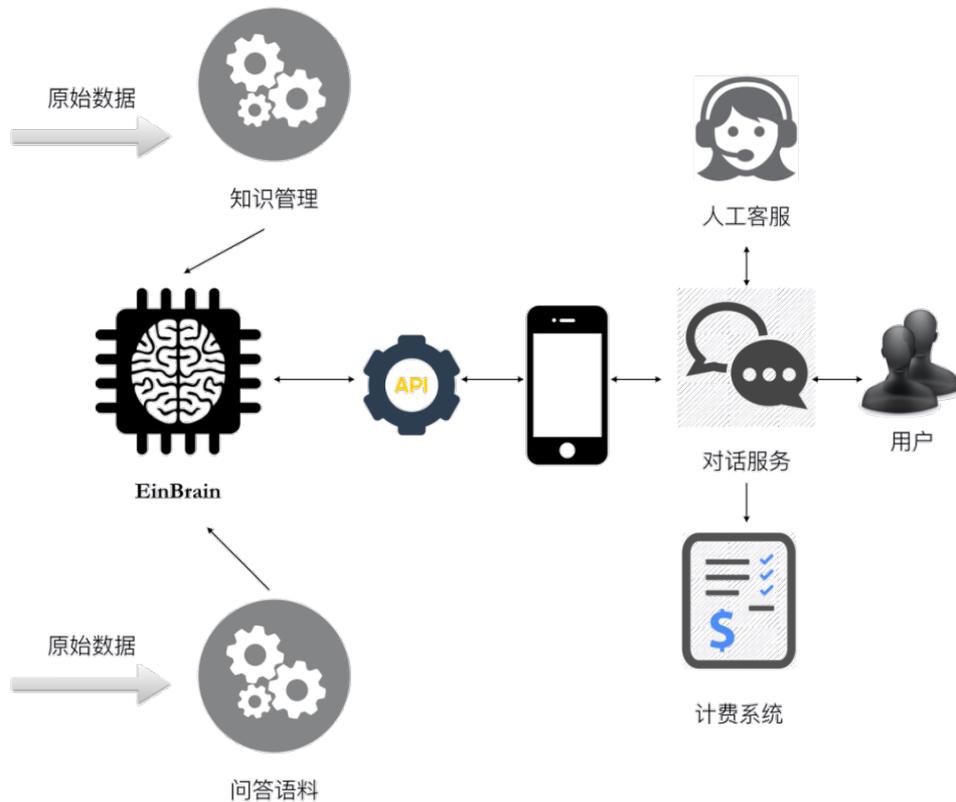
洪强宁 创始人 CTO

资深 Python 开发者，云平台系统架构专家，多年开发团队和运维团队的管理经验。清华大学精密仪器系工学学士、硕士；豆瓣网首位全职员工，首席架构师；宜信大数据创新中心首席架构师；中国 Python 用户组创立者之一；2016年 QCon 全球软件开发大会联席主席。

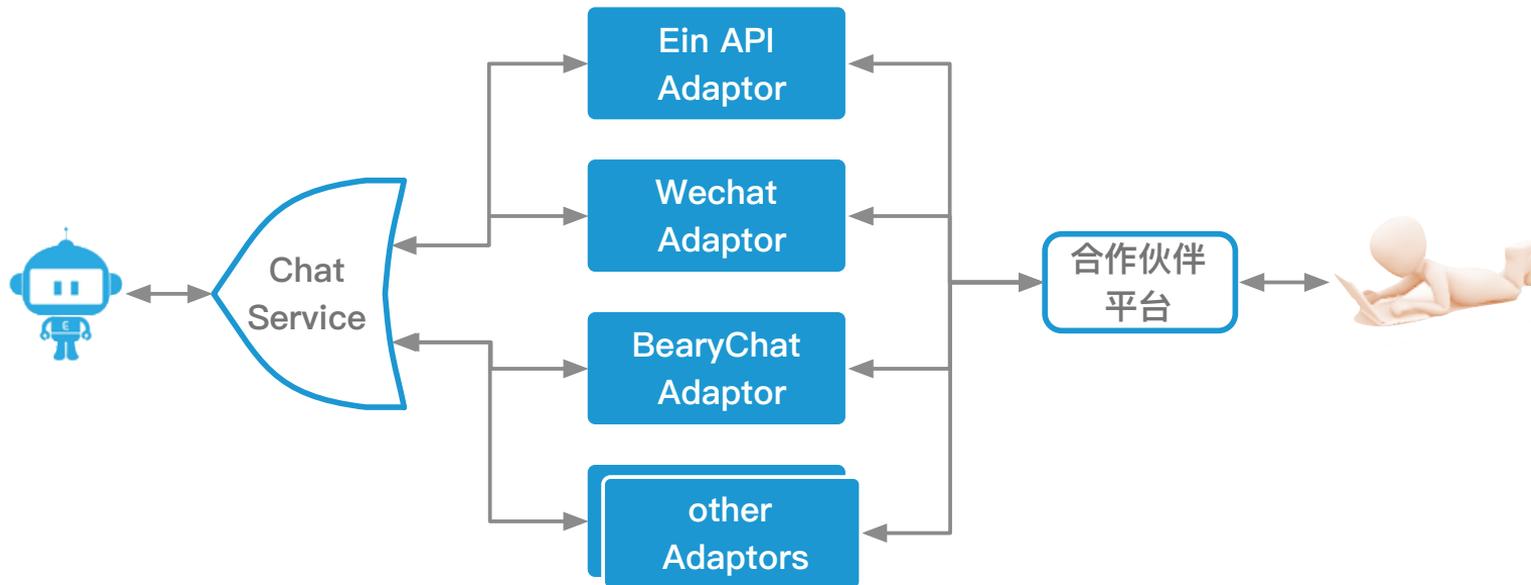
# Bot应用场景

- 清晰的知识结构和边界
- 非标准化服务，信息不对称
- 能够通过数据积累提升服务质量
- 能够建立知识和技术壁垒
- 对话作为粘合剂
  - 用户画像，推荐系统，营销转化

# 爱因互动：API in, API out



# 各路API，快速对接



# 爱因互动合作示例

## • 在线订餐位

订餐服务对话区	相关信息区	订单操作区
<p> 我想预定今晚7点, 大董, 9个人, 有没有包房?</p> <p>意图: <input type="button" value="预订"/> <input type="button" value="查询"/></p> <p>建议回复: 请问是大董南新仓店吗? ✓ 请问是大董哪家分店? 稍等, 我查一下。</p> <p> 请问是大董南新仓店吗?</p> <p> 是的</p> <p>建议回复: 收到, 稍等。 稍等, 我查一下。 好的。</p>	<p><b>用户基本信息:</b> 刘女士 北京 电话18912345678 人均消费238元 近一年消费3次 消费历史: 小南国 正大店 2016/12/12 大董南新仓店 2016/11/29</p> <p><b>餐厅列表</b> 大董 南新仓店 地址: xxxxxxxx 人均350 包房5, 桌10 大董 工体店 地址: xxxxxxxx 人均: 380 包房2, 桌0 大董 紫薇店 地址: xxxxxxxx 人均: 380 包房2, 桌0</p>	<p><b>预订操作</b> 餐厅: 大董 南新仓店 日期: 2017年3月20日 时间: 19: 00 人数: 9 订餐要求: 包房 订餐人: 刘女士, 18912345678</p> <p><input type="button" value="提交"/></p>

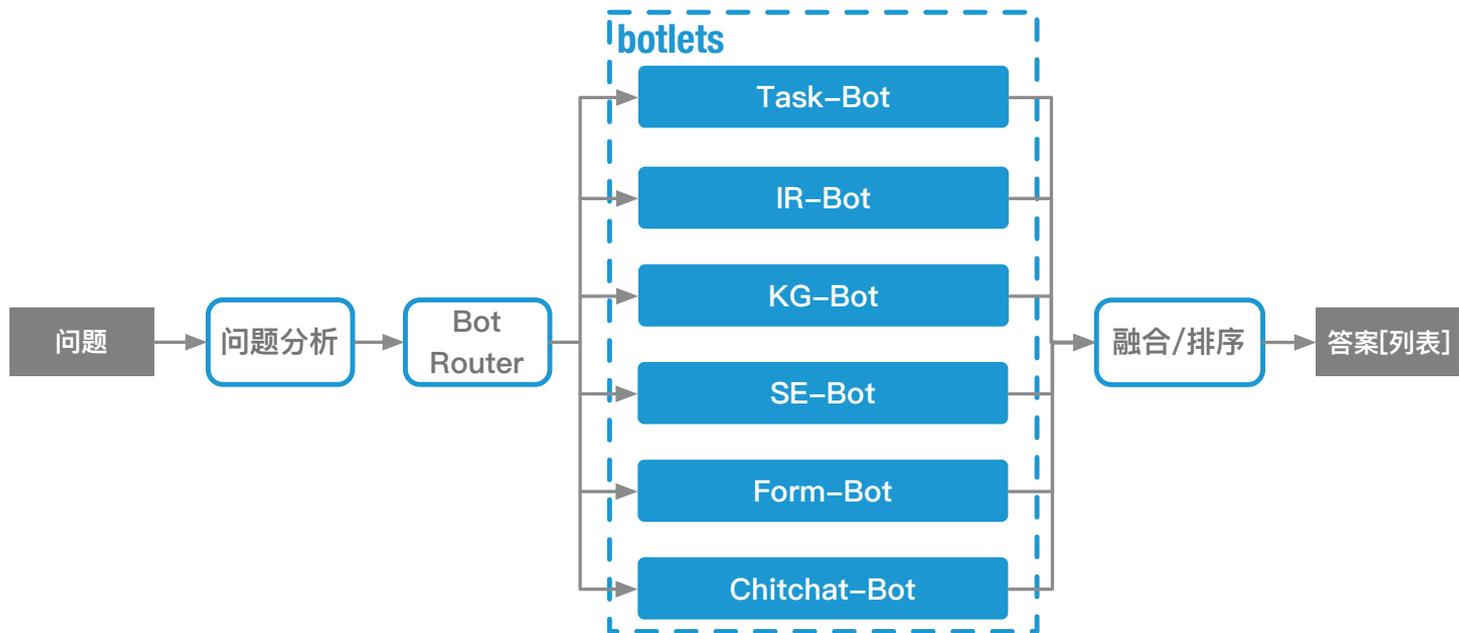
## • 合作方向: 售前、售后; 金融、保险

# 启示

- 如果无法理解问题，那就尽可能给出正确答案
  - 焦点词 (Focus)
    - 获得更为人性化的答案
      - “谁是爱因互动CEO?”
        - 王守崑
        - 王守崑是爱因互动CEO
  - 定型词 (LAT)
    - 依据给定的一段话，回答对应的提问
      - “2016年房价涨了，开发商很高兴”
        - 房价涨了谁高兴?
        - 哪年房价涨了?
- 不同的问题使用不同的方法

# 爱因互动：DeepBot框架

- 不同的问题使用不同的方法



# 合作方式总结

快速部署 深度定制

持续迭代 价值优先

总结：

一个崭新的世界

# 趋势

- 智能设备越来越多
  - 手机、电脑、Pad、TV、盒子、Watch、AirPods 、音箱、空气净化器、净水器
- 人迁就机器 → 机器迁就人
- GUI的孤独感、CUI的幸福感

# 对话交互的价值：在哪儿/在那儿

- 行业早期，价值待验证
  - “能帮我把转化率提升50%吗？”
- 需求界定师：砍掉不合实际的需求
  - “能不能把我的销售、客服全换成机器人？”
  - “能不能通过分析上课视频，来解答学生的问题？”
- 对话设计师：怎么更优雅地达到目的
  - “公交车上你会给老人让座吗？”
- 做能做且有价值的事，努力把不能做的事变成可做的

# Thanks

爱因互动，欢迎你的加入

