



復旦大學
FUDAN UNIVERSITY

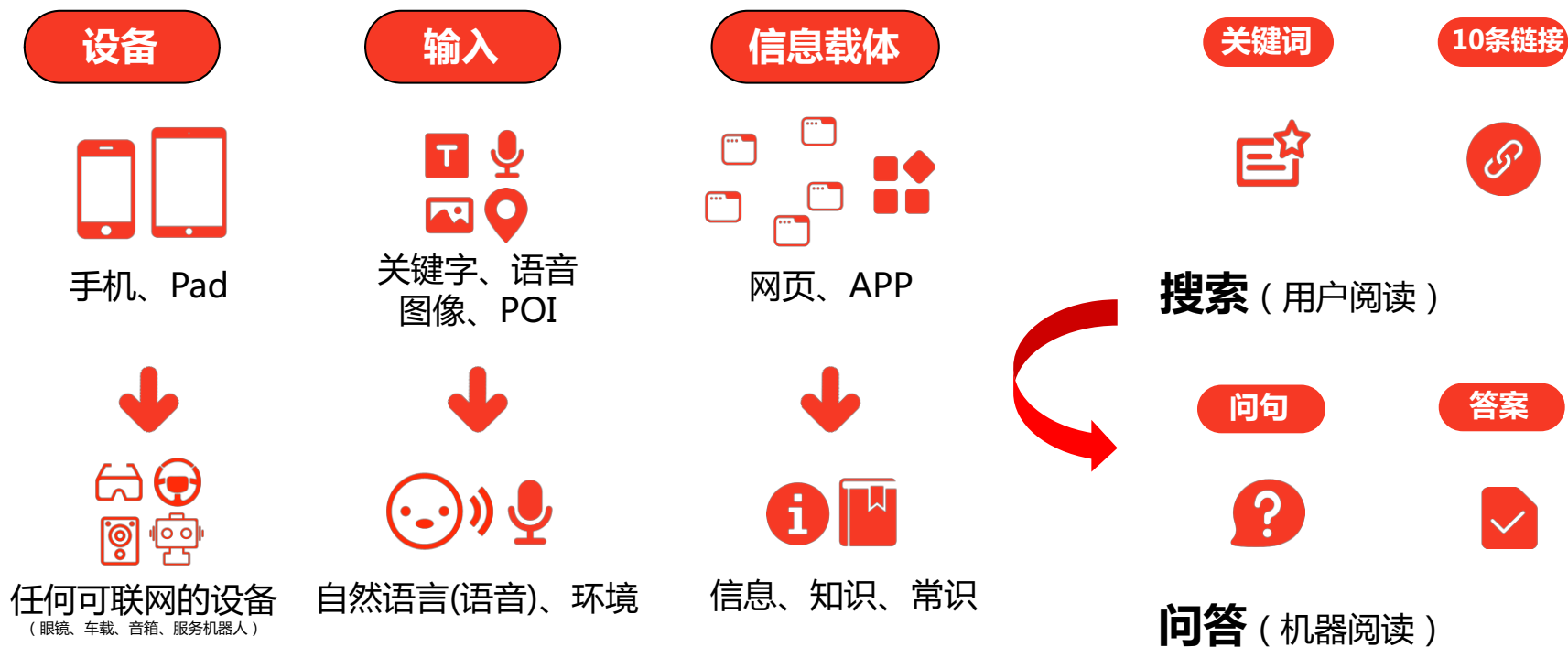
智能问答现状与趋势

张奇

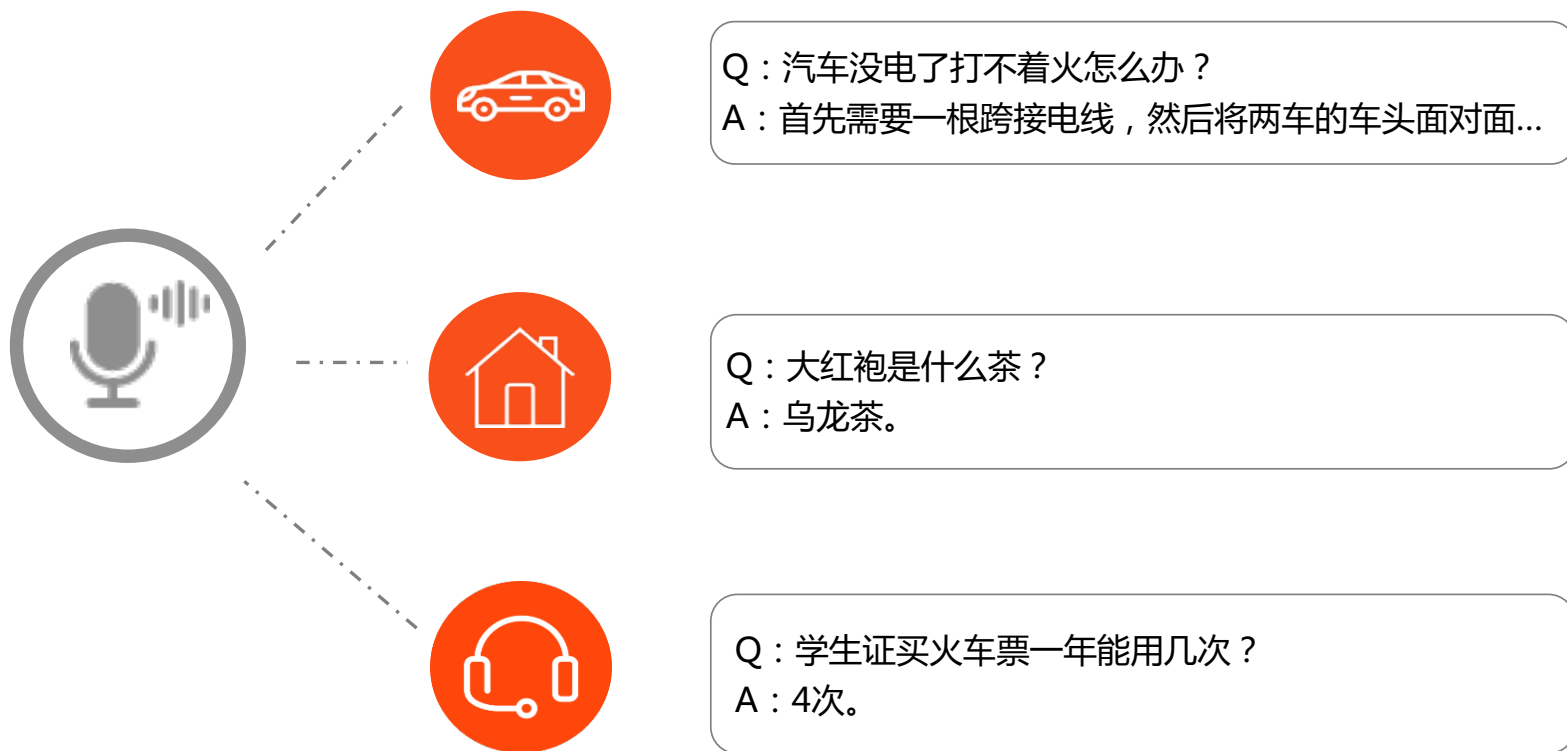
复旦大学

计算科学技术学院

智能问答 -- 从PC到移动



智能问答 -- 无处不在的问答引擎



智能问答 -- 来自搜索的问题分布

用户需求强，难度大

问题类型多

- ① 约1/4用 没有房产证的酒店拆迁如何补偿
- ② 更长尾，更偏向自然语言描述

查询类别	问题	搜索请求占比
问答	猕猴桃和奇异果有什么区别	24%
医疗	眼镜蛇和眼镜王蛇的区别	8%
小说	腰肌劳损挂什么科	7%
教育	蜂蛹泡酒的功效	20%
人物	人有多少颗牙齿	2%
知识	什么是幽门螺旋杆菌	2%
购物	手机怎么注册淘宝账号	2%
	落地签证是什么意思	
	充电器可以托运吗	
	苹果手机信号不好怎么办	
	烫伤的水泡会自然消吗	
	网速突然变慢的原因	
	在家原地跑步能减肥吗	
	交首付款注意事项	
	故乡鲁迅发生的变化原因	
	网很卡是什么原因	
	折耳兔怎么养	
	石家庄市银监局投诉电话是多少	
	疝气会影响生育吗	
	低烧可以进藏吗	

智能问答 -- 智能问答的挑战



Leaderboard

Rank	Model	In-domain	Out-of-domain	Overall
	Human Performance Stanford University (Reddy et al. '18)	89.4	87.4	88.8
1 Jan 03, 2019	BERT + Answer Verification (single model) Sogou Search AI Group	83.8	80.2	82.8
2 Jan 06, 2019	BERT with History Augmented Query (single model) Fudan University NLP Lab	82.7	78.6	81.5
3 Dec 12, 2018	D-AoA + BERT (single model) Joint Laboratory of HIT and iFLYTEK Research	81.4	77.3	80.2
4 Nov 29, 2018	SDNet (ensemble) Microsoft Speech and Dialogue Research Group https://github.com/Microsoft/SDNet	80.7	75.9	79.3

	Human Performance Stanford University (Rajpurkar & Jia et al. '18)	86.831	89.452
1 Sep 13, 2018	nlnet (single model) Microsoft Research Asia	74.238	77.022
2 Sep 17, 2018	Unet (ensemble) Fudan University & Liulishuo Lab	71.553	75.011
2 Aug 15, 2018	Reinforced Mnemonic Reader + Answer Verifier (single model) NUDT https://arxiv.org/abs/1808.05759	71.699	74.238
2 Aug 28, 2018	SLQA+ (single model) Alibaba DAMO NLP http://www.aclweb.org/anthology/P18-1158	71.451	74.422
3 Sep 14, 2018	SAN (ensemble model) Microsoft Business Applications Research Group https://arxiv.org/abs/1712.03556	71.282	73.658
4 Sep 14, 2018	Unet (single model) Fudan University & Liulishuo Lab	69.239	72.622

智能问答 -- 智能问答的挑战

面临复杂的互联网文档，文档质量、文本长度千差万别，机器阅读理解难度更大，更具挑战性。

任务	阅读对象	文档质量	文本长度	文档是否一定存在答案
Squad1.0/2.0	Wiki段落	高质量	平均长度约138个词，200词以下占比86%，300词以下占比98%	1.0一定存在答案 2.0不一定存在答案
搜索问答	网页文本	类型多样，质量差异大，大量UGC内容质量低	平均正文约460字（除视频等非文本页） 超过600字的占比约1 / 3	不一定存在答案 单个搜索结果中的答案可能错误



智能问答 -- 深度匹配



问： ios12.0.1系统为什么升级后信号变差？

如题 昨天升级后明显信号变得很差 许多APP点开都不能刷新

发布日期 2018年10月13日 上午1:25

回复

我也有此问题 (1)



化学 化工 化学元素 元素周期表 化学专业

集齐元素周期表所有元素，大概需要多少钱？

突然开的脑洞，不需要剂量特别多，想收藏全套。

谢谢大家提醒，考虑到半衰期，稀有度和放射

关注问题

写回答

邀请回答

44 条评论

分享

举报

...

查看全部 293 个回答



氧化氩氩

27,008 人赞同了该回答

嗯...一群巨佬已经把非放射性元素收的差不多了.....我就大约上两张图，稍微估个价吧。

先在最前面说一嘴，价格是要可以以此流通的，所以很多半衰期很短的元素不在我的讨论中（完全没发流通对不对...）。

会做到评论90%回复，剩下10%有的可能不知道回点啥.....有点也是没来得及回复。私信可以100%回复，欢迎提问。

哇哇哇，一晚上赞数15个诶，好激动，在最后补一个铯融化的视频。

以后说不好还会上稀有气体的辉光视频。

开心，不到一天快百赞了，第一次回答很开心，慢慢发稀有气体的辉光视频，有审核，所以可能有些慢。（视频已更完）

智能问答 -- 深度匹配

Apple 官方支持：

如果您的 iPhone、iPad 或 iPod touch 开不了机或死机怎么办

用户：

iPhone 死机了怎么办

苹果8突然卡死，主界面不能动，在线急等

我的**肾7**突然无法操作，这种情况怎么解决？

用户输入与标准问法差别很大

智能问答 -- 深度匹配

脑袋测得出的东西叫智商，

小孩子发烧38脑袋测不出的东西叫智慧；

北京大学 ← 眼睛看得到的地方叫视线，

盐酸**氯**丙嗪 ← 眼睛看不到的地方叫视野；

定金 ← → **订金** 耳朵听得到的动静是声音，

耳朵听不到的动静是声誉；

嘴里说得出来的话叫内容，

嘴里说不出来的话叫内涵；

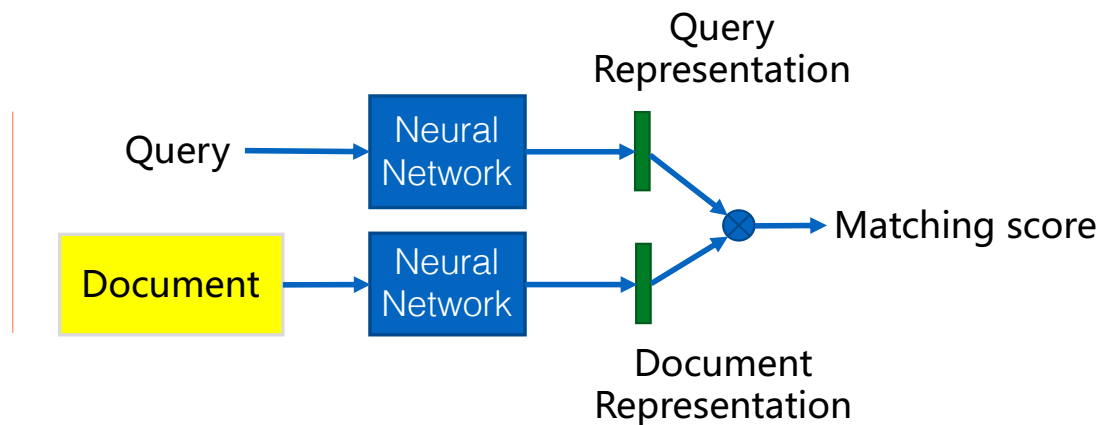
… …

尧**41**度怎么办

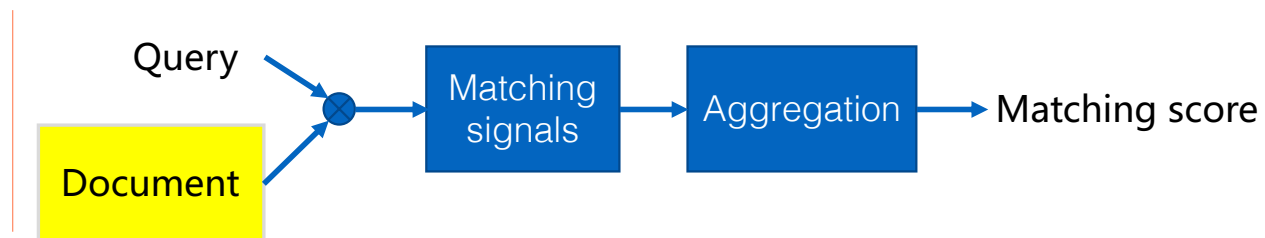
失之毫厘，谬以千里！

智能问答 -- 深度匹配

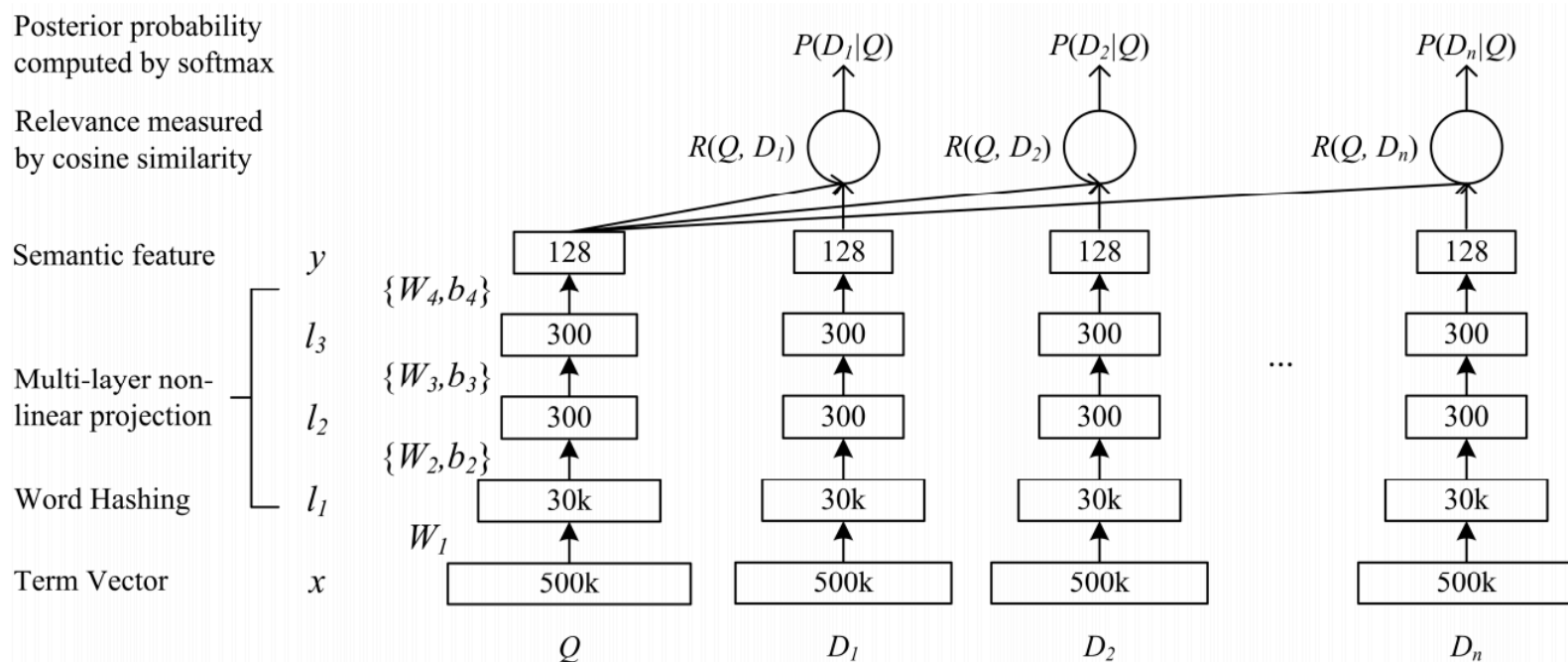
基于句子表示的方法



基于交互关系的方法



智能问答 -- 深度匹配

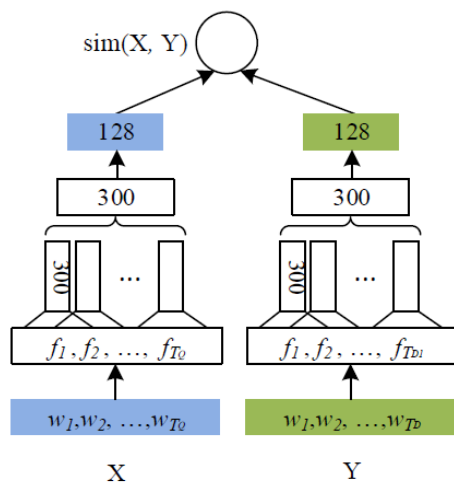


DSSM: Learning Deep Structured Semantic Models for Web Search using Click-through Data (Huang et al., CIKM'13)

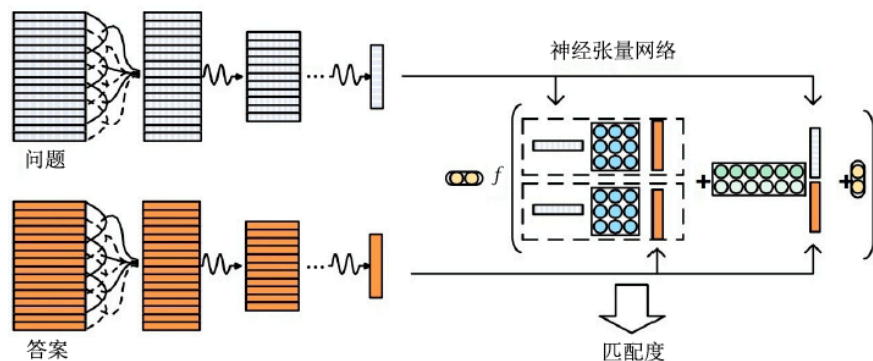
智能问答 -- 深度匹配

Relevance measured by cosine similarity

Semantic layer h
 Max pooling layer v
 Convolutional layer c_t
 Word hashing layer f_t
 Word sequence x_t

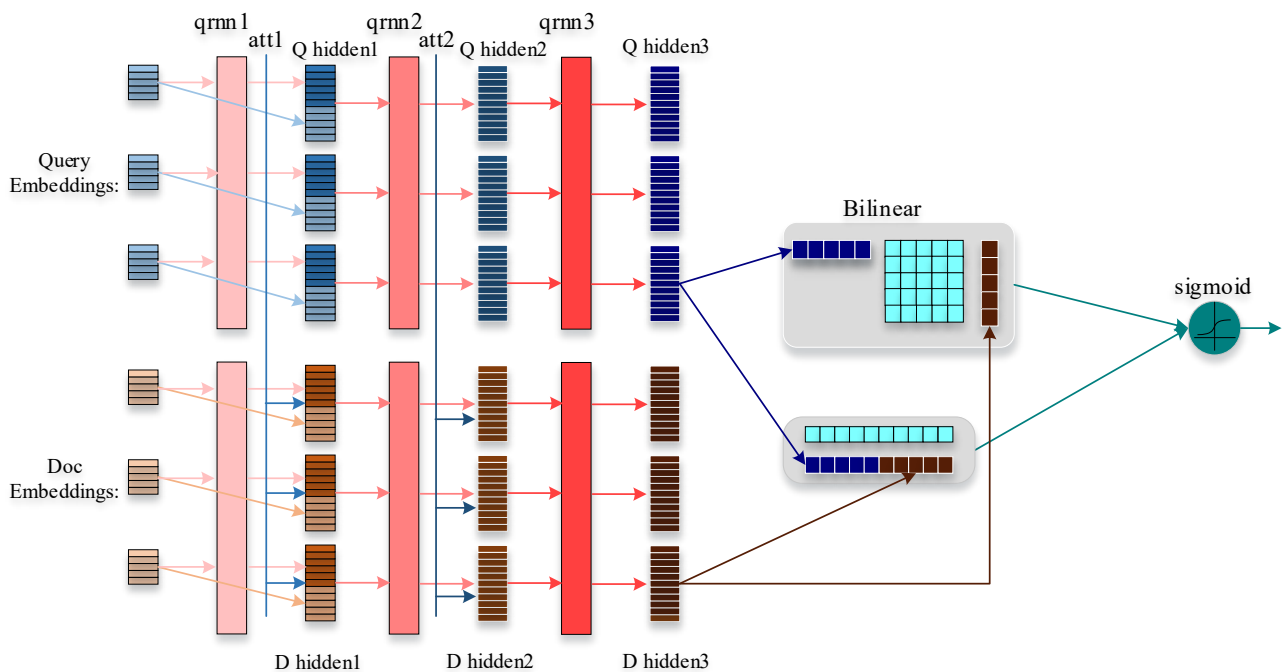


CNN-DSSM



CNTN

智能问答 -- 深度匹配

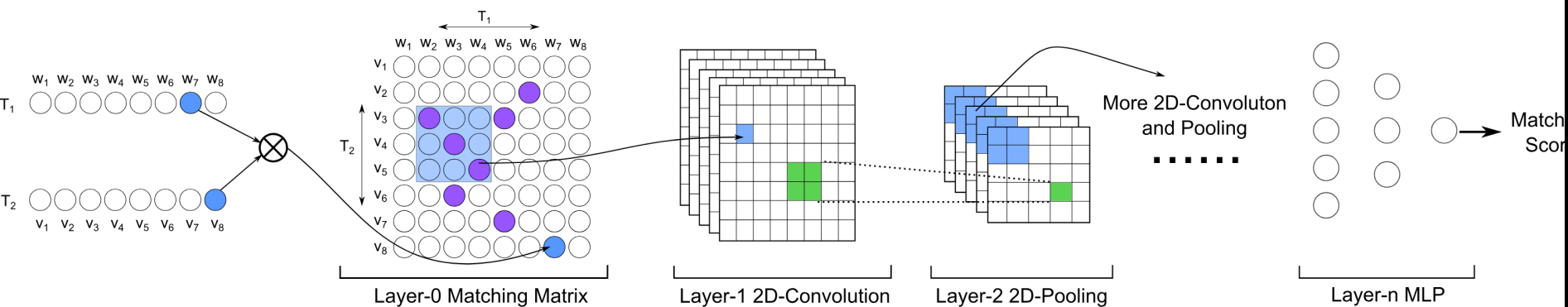


Query和Doc的多层交互，三层QRNN提供了由浅到深的语义编码能力

Attention机制建模Query和Doc的语义一致性，利用Query重构Doc上下文表示的能力，语义信息层层递进

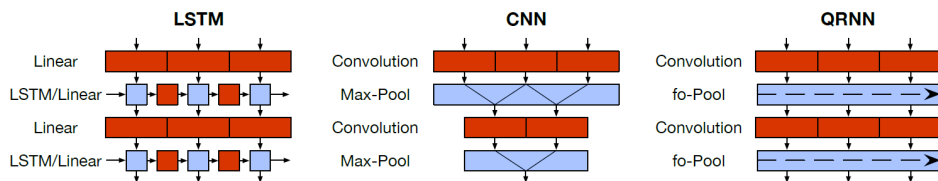
多层表示学习 QRNN-ATT

智能问答 -- 深度匹配

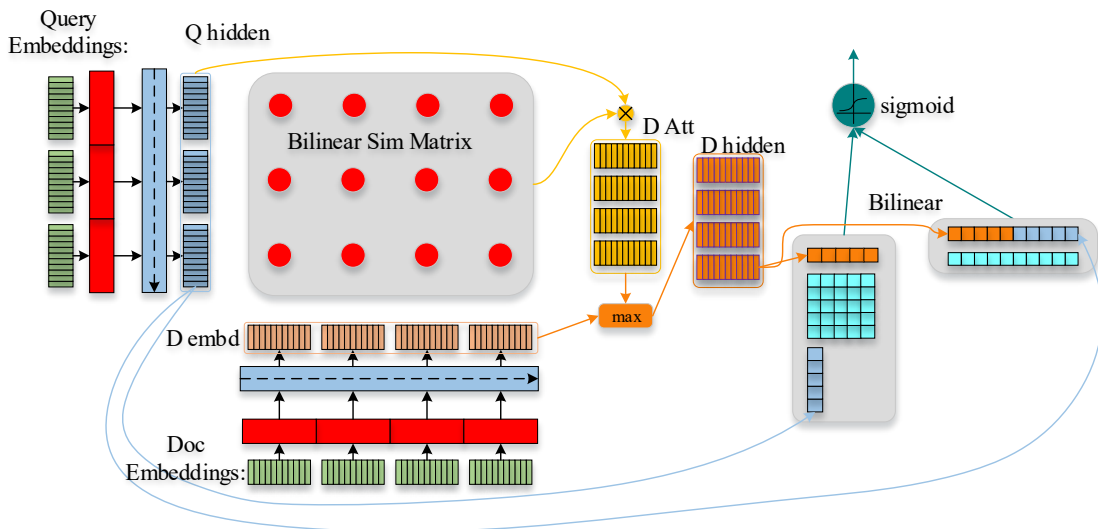


MatchPyramid

智能问答 -- 深度匹配



基于QRNN和注意力机制的表示学习
序列表示，3倍加速于LSTM
注意力机制加强Query-Doc的交互



单层QRNN-ATT

智能问答 -- 深度匹配

Case one:

Q1: What can I do for **IAS**?

A1: **UPSC** exam is also called **IAS** with a low pass rate.
You must take a lot energy.

Q2: How do I start preparation for **UPSC**?

A2: To prepare for the **IAS exam**, or more precisely, the **UPSC**
Civil Services Exam , self-discipline is the first.

Case two:

Q1: What should I do if I **have** a slight **fever**?

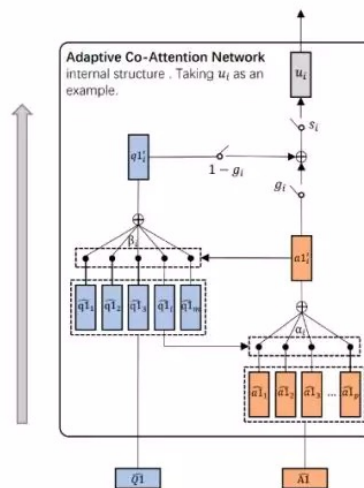
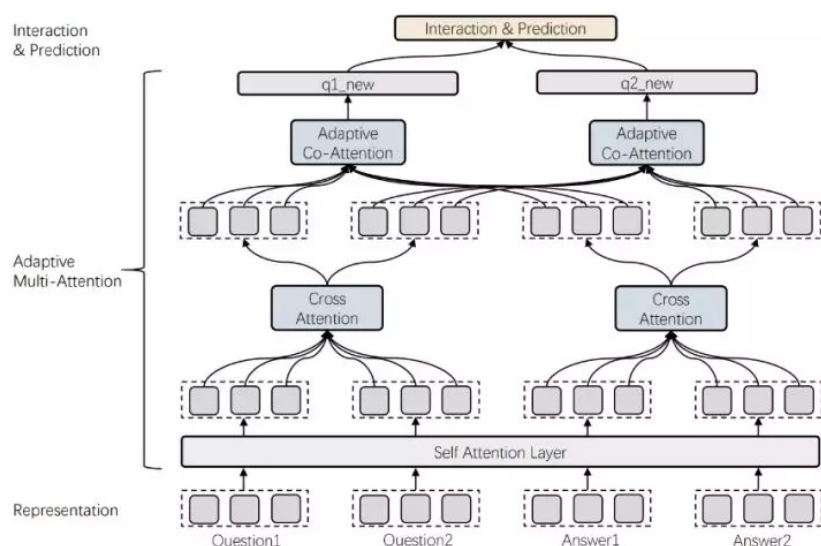
A1: Wiping with **alcohol** may help you, and it is my usual practice.

Q2: What items can **remove oil stains**?

A2: **Alcohol** may be a good choice. Try it out.

答案就可以提供词语先验知识

答案也会带来很大的噪声



Adaptive Multi-Attention Network



智能问答 – 阅读理解

周杰伦 [编辑词条](#)

[+ 添加义项](#) | [📖 同义词](#) | [★ 收藏](#) | [🔗 分享](#)



周杰伦，1979年1月18日出生于台湾省新北市，中国台湾流行乐男歌手、音乐人、演员、导演、编剧、监制、商人。2000年被吴宗宪发掘并推出首张专辑《Jay》。2005年涉足影视，以电影《头文字D》获第42届台湾电影金马奖及第25届香港电影金像奖“最佳新人”奖。2007年成立JVR有限公司；同年，自编自导自演电影《不能说的秘密》，获得台湾电影金马奖年度台湾杰出电影奖。2008年凭借歌曲《青花瓷》获得第19届金曲奖最佳作曲人奖。2011年凭借专

2013年2月3日，周杰伦蜡像亮相上海杜莎夫人蜡像馆，成为首位拿到杜莎夫人蜡像馆亚洲地区所有分馆入住权的唯一华人男歌手（上海，香港，曼谷）；5月17日，“魔天伦”世界巡回演唱会在上海奔驰文化中心启动；6月1日，周杰伦配音《十万个冷笑话》第9、10集太乙真人；7月11日，周杰伦信主后首部自导自演的新片《天台爱情》首映。

周杰伦蜡像什么时间亮相上海杜莎夫人蜡像馆？

文章

+

问题












答案

智能问答 – 阅读理解

2015年之前

- MCTest (Richardson et al, 2013): 2600 questions
- ProcessBank (Berant et al, 2014): 500 questions

2015年之后

-  **CNN/Daily Mail**
-  Children Book Test
-  WikiReading
-  LAMBADA
-  **SQuAD**
-  Who did What
-  Maluuba NewsQA
-  MS MARCO
-  **NAVER** DSTC6-T1

智能问答 – 阅读理解

2015年之前的模型：单词匹配、逻辑回归、分类等

2015年之后的模型：**神经网络**

文章

+

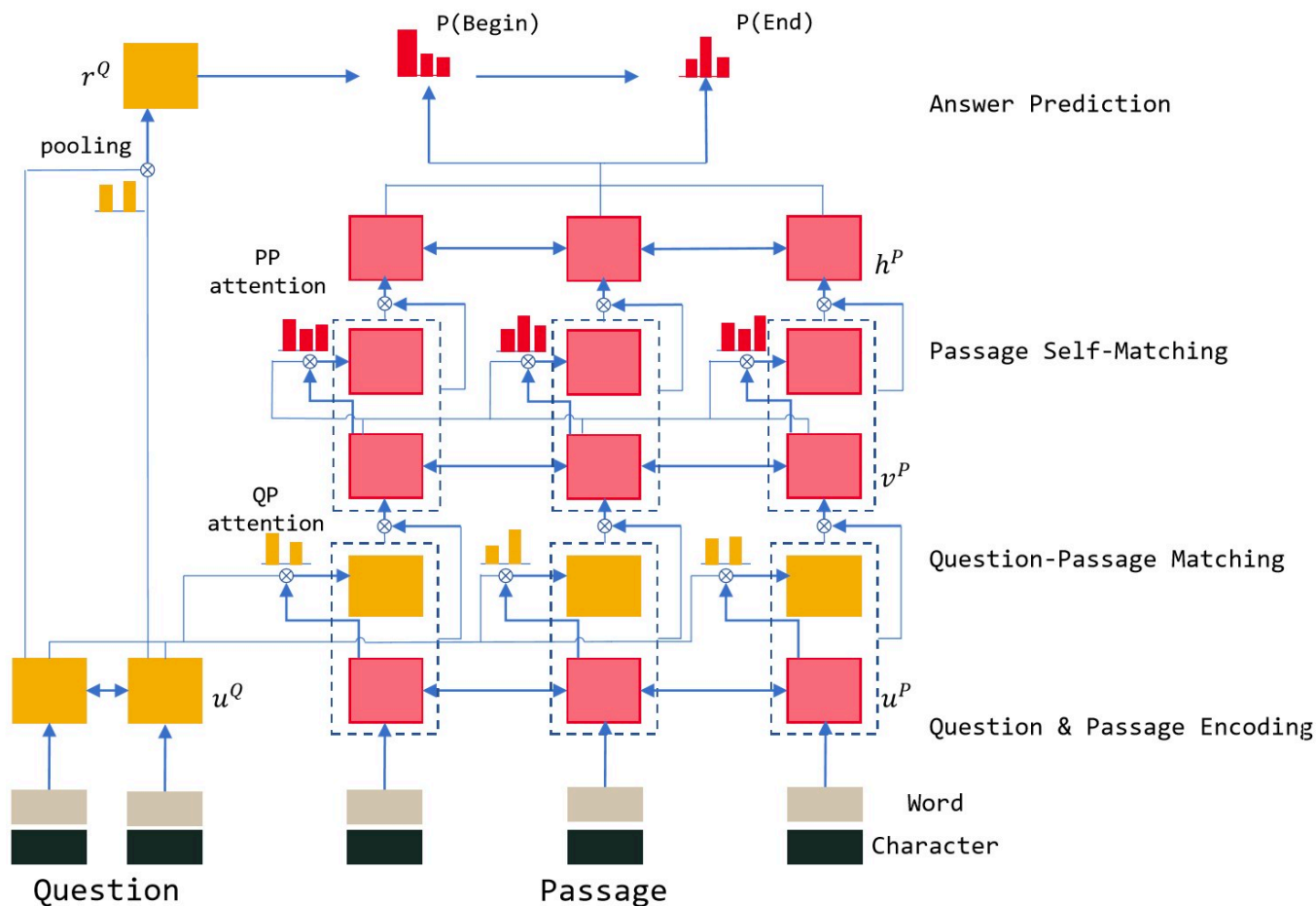
问题



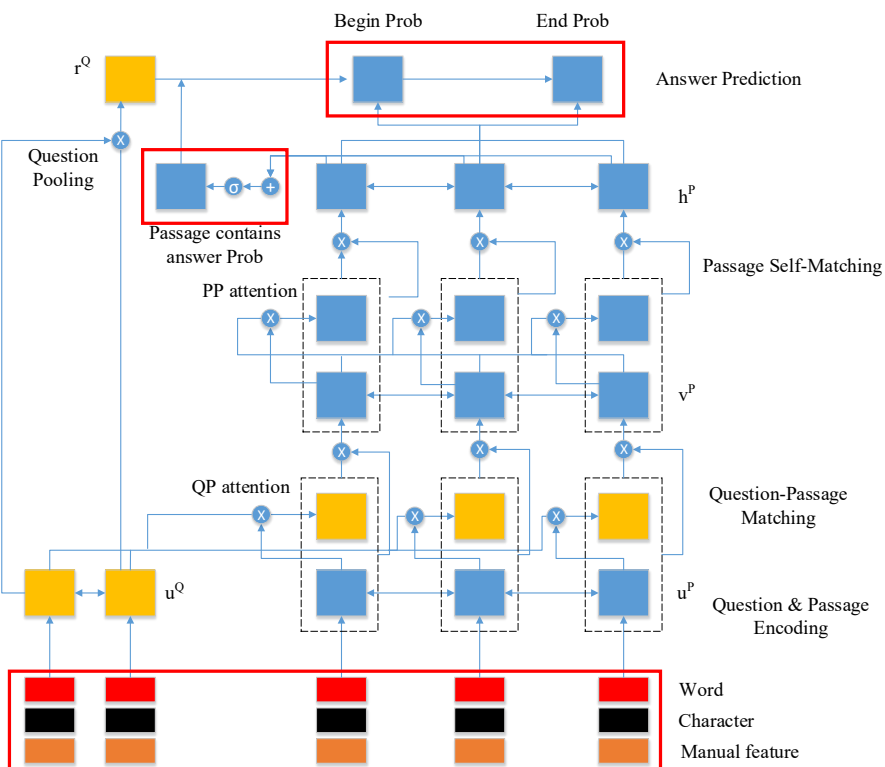
答案开始位置

答案结束位置

智能问答 - 阅读理解



智能问答 - 阅读理解



1、融入passage包含答案的概率

2、在字、词表示基础上融入外部知识信息：
全局 | 局部词频、是否为LAT、实体类型、数量词、来源网页质量等

EK-RNet模型，相比原始Rnet模型，在相同精度水平下（90%），召回提升30%

智能问答 – 阅读理解

面临的问题

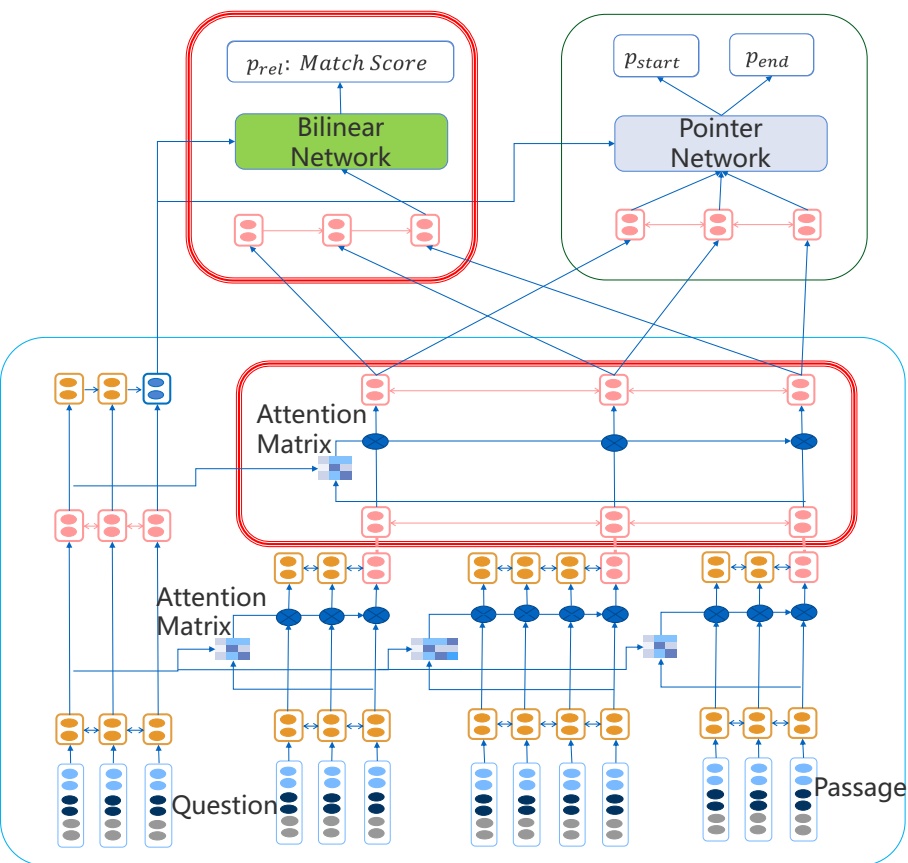
- ① 网页通常包含长文本，现有阅读理解模型往往因长距离依赖导致丢失重要信息而提取错误答案
- ② 网页可能不存在正确答案，易过召

解决思路

- ① 针对长距离依赖和信息丢失问题，在以词为单位的表示和注意力机制基础上，融入以句子为单位的长距离信息传递机制，同时使用ELMO词嵌入，增加上下文相关表示能力
- ② 对答案存在性进行判断

方案：提出联合学习答案存在性判断与答案提取的分层匹配模型HM-LSTM

智能问答 - 阅读理解



1.联合学习：
答案存在概率 + 答案起止位置概率

$$\begin{aligned} \text{Loss} &= -y_{rel} \log p_{rel} - (1 - y_{rel}) \log (1 - p_{rel}) - \log p_{start} \\ &\quad - \log p_{end} \end{aligned}$$

2.引入句子级别注意力机制
词注意力机制+句子注意力机制

3.使用上下文相关的词向量表示 ELMO

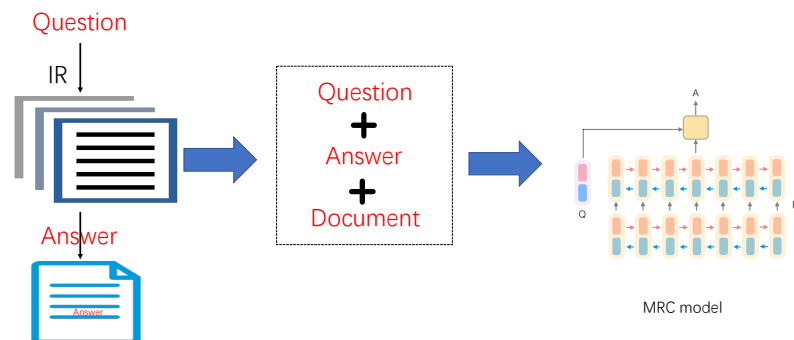
智能问答 – 阅读理解

Query: Which player won the 2009 NBA mvp?

Doc₁: ... The Warriors were led by 2014-15 NBA Most Valuable Player (MVP) Stephen Curry, while the Cavaliers featured four-time league MVP **LeBron James** ...

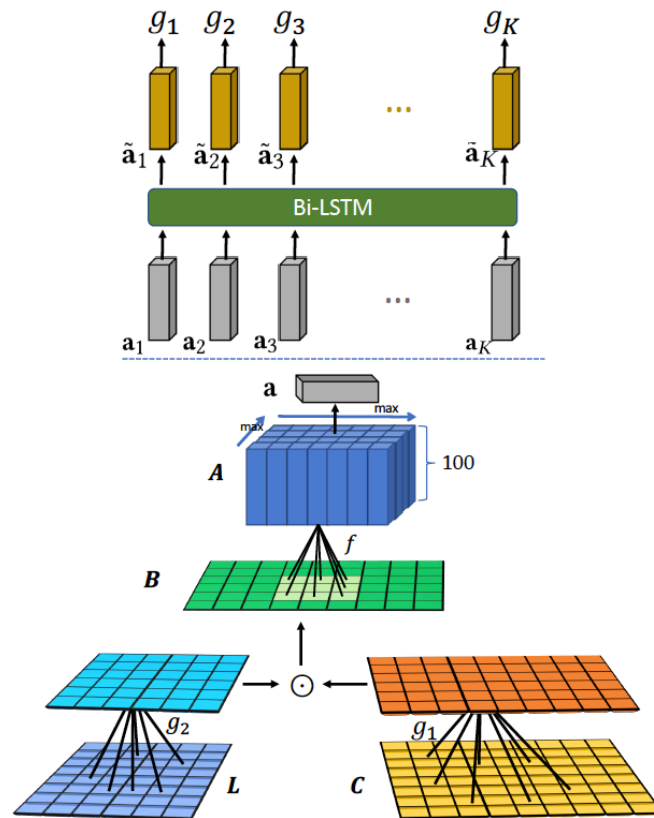
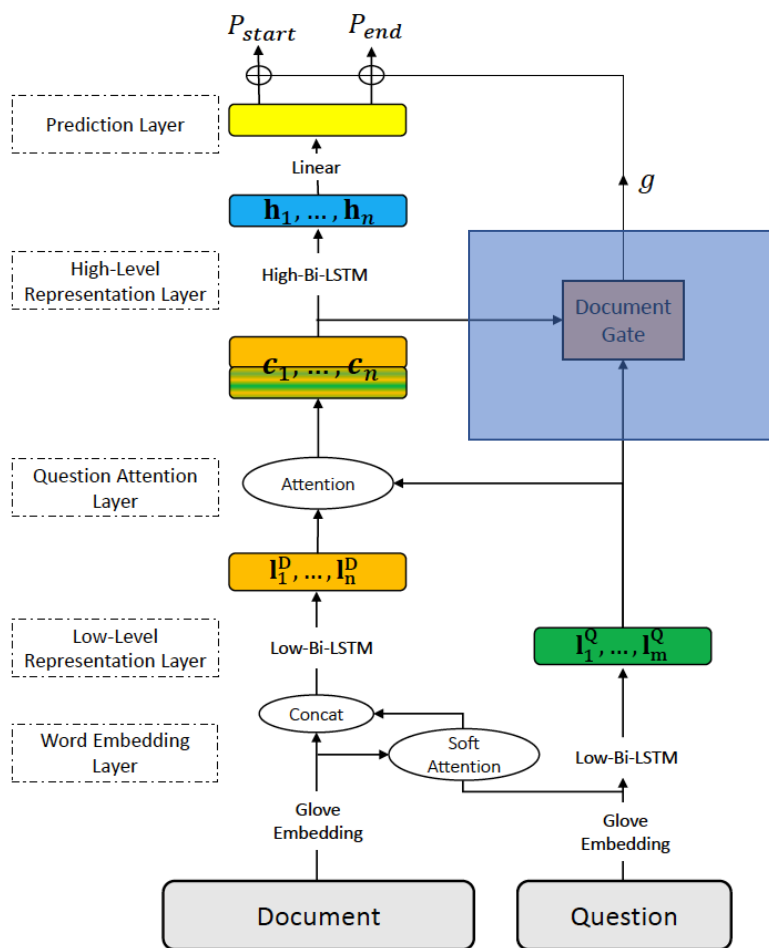
Doc₂: ... The Cleveland Cavaliers *LeBron James* was nominated as the 2009 NBA MVP, this is the forth time he ..., Ohio native **LeBron James** led the Cavaliers..., Then **LeBron James** was transferred to Miami Heat...

Answer: LeBron James



通常使用文档+答案构建训练集合

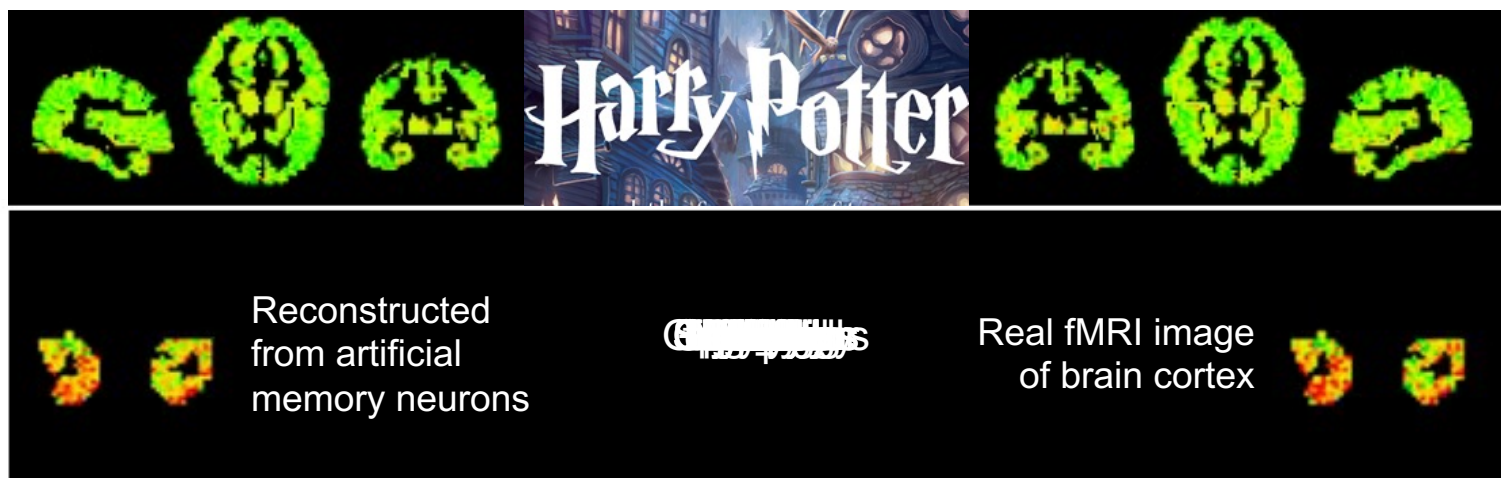
智能问答 - 阅读理解



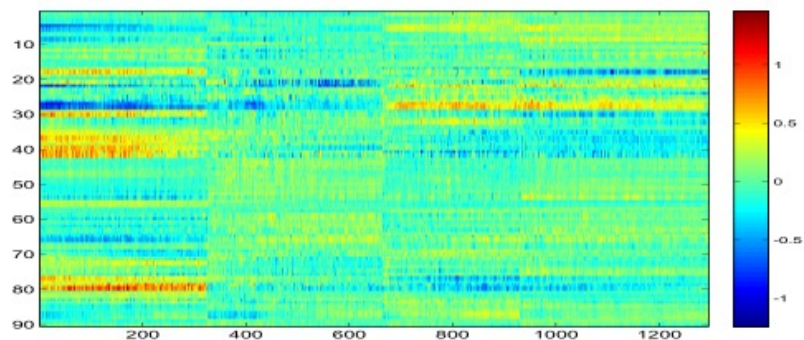
智能问答 -- 模型认知解释

人阅读和机器阅读时的神经元活动是否可以相互预测？

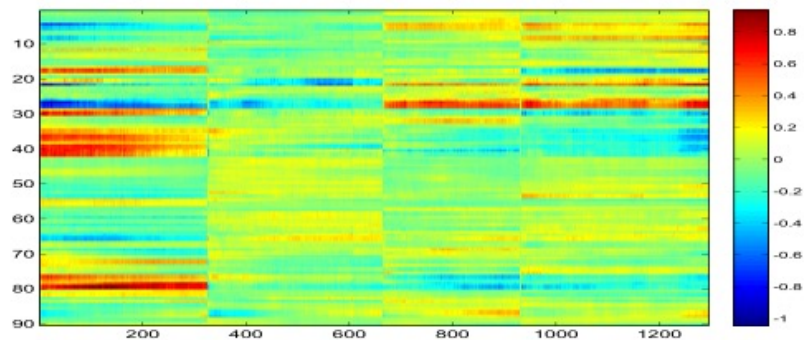
LSTM架构在认知角度是否合理？



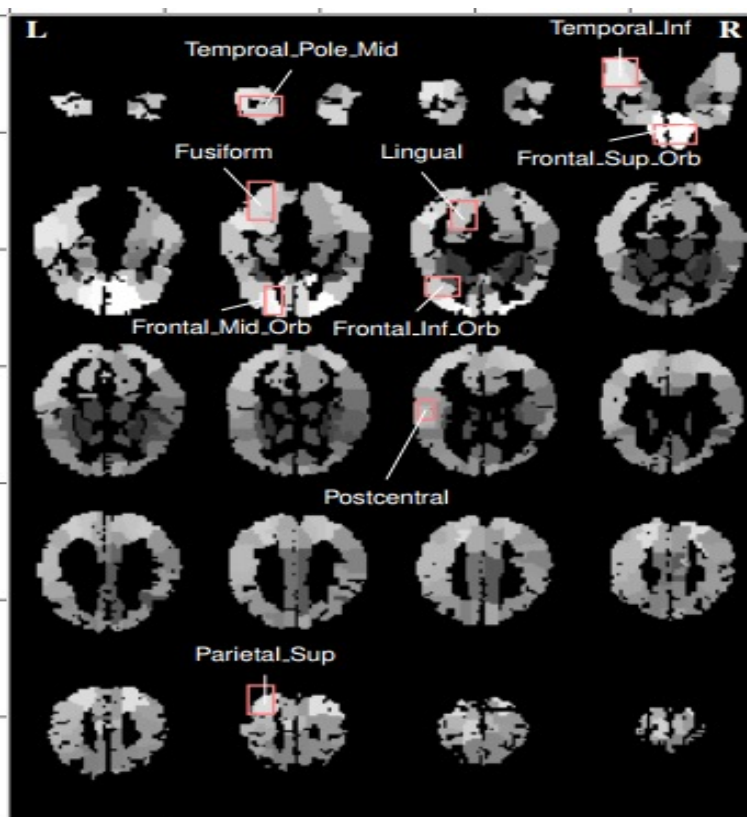
智能问答 -- 模型认知解释



(a) Real brain activity



(b) Predicted brain activity using LSTM memory cell



智能问答 -- 现在与将来

机器学习新进展

- 强化学习
- 对抗学习
- 元学习

结合标注和未标注数据

- 迁移学习
- 多任务学习

可解释性

- 神经科学
- 语言学

跨模态/多模态

- 统一空间语义表示
- 从理解到生成

谢谢！