目录

[中文摘要 1](#_Toc483390535)

[ABSTRACT 1](#_Toc483390536)

[目录 1](#_Toc483390537)

[主要符号对照表 1](#_Toc483390538)

[第1章 引言 1](#_Toc483390539)

[1.1 研究背景 1](#_Toc483390540)

[1.2 研究现状 1](#_Toc483390541)

[第2章 预备知识 1](#_Toc483390542)

[2.1 CNN 1](#_Toc483390543)

[2.2 RNN 1](#_Toc483390544)

[2.3 LSTM 2](#_Toc483390545)

[2.4 Attention 2](#_Toc483390546)

[第3章 研究内容 2](#_Toc483390547)

[3.1 实现基于双向attention的问题答案抽取算法 2](#_Toc483390548)

[3.2 研究基于双向attention与翻译机制结合的中文问题答案抽取算法 2](#_Toc483390549)

[3.3 研究基于双向attention与中文embedding结合的中文问题答案抽取算法 2](#_Toc483390550)

[3.4 实现基于双向attention问题答案抽取算法的应用平台 2](#_Toc483390551)

[第4章 算法详述 2](#_Toc483390552)

[4.1 模型概述 2](#_Toc483390553)

[4.2 字符编码层 2](#_Toc483390554)

[4.3 词语编码层 2](#_Toc483390555)

[4.4 词组编码层 3](#_Toc483390556)

[4.5 双向Attention 层 3](#_Toc483390557)

[4.6 双向LSTM 建模层 3](#_Toc483390558)

[4.7 输出层 3](#_Toc483390559)

[4.8 模型训练 3](#_Toc483390560)

[4.9 模型测试 3](#_Toc483390561)

[第5章 问答数据集 3](#_Toc483390562)

[5.1 斯坦福问答数据集 3](#_Toc483390563)

[5.2 哈工大填空型中文阅读理解数据集 3](#_Toc483390564)

[5.3 问答数据的自动生成技术 3](#_Toc483390565)

[第6章 总结与展望 3](#_Toc483390566)

[6.1 本文工作的总结 3](#_Toc483390567)

[6.2 未来工作的展望 3](#_Toc483390568)

[插图索引 3](#_Toc483390569)

[表格索引 3](#_Toc483390570)

[参考文献 4](#_Toc483390571)

[致谢 4](#_Toc483390572)

[声明 4](#_Toc483390573)

[附录A 外文文献书面翻译 4](#_Toc483390574)

清 华 大 学

综 合 论 文 训 练

题目：基于双向注意机制的中文问题答案抽取方法研究

系 别：计算机科学与技术系

专 业：计算机科学与技术

姓 名：周建宇

指导教师：徐华 副教授

2017 年 6 月 7 日

关于学位论文使用授权的说明

本人完全了解清华大学有关保留、使用学位论文的规定，即：学校有权保留学位论文的复印件，允许该论文被查阅和借阅；学校可以公布该论文的全部或部分内容，可以采用影印、缩印或其他复制手段保存该论文。

(涉密的学位论文在解密后应遵守此规定)

签 名： 导师签名： 日 期：

中文摘要

以全球变暖为标志的气候变化引起世界范围内的广泛关注，气候变化对粮食生产的影响是关系粮食安全的重大问题。开展气候变化对冬小麦产量影响的数值模拟研究对科学制定农业政策以应对气候变化具有重要意义。

在采用1999年～2001年北京市永乐店冬小麦田间试验资料进行ThuSPAC-Wheat和CERES-Wheat模型参数率定的基础上，模拟和分析了1951～2006年气候变化条件对冬小麦产量的影响。进一步设置7种气候变化情景，应用CERES-Wheat模型进行产量模拟，分析不同气候变化情景下产量的变化。

关键词：气候变化；产量；冬小麦；ThuSPAC-Wheat；CERES-Wheat