表4 -2（自然学科学生用）

**天津师范大学2019届本科毕业设计（论文）开题报告**

学院：数学科学学院 专业（专业方向）：数学与应用数学

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 论文题目 | 一类比例时滞神经网络的多项式稳定性 | | | | | | |
| 指导教师 | 周立群 | 职称 | 教授 | 学生姓名 | 邵琪 | 学号 | 1530050038 |
| 一、研究目的（选题的意义和预期应用价值）  神经网络（NNs）它是一种模仿动物神经网络行为特征，进行分布式并行信息处理的算法数学模型。神经网络的应用相当广泛，反映了多学科交叉技术领域的特点。比如解方程、最优控制、联想记忆、图像处理等。稳定性是诸多的动力学行为之一，因此研究时滞神经网络（DNNs）的各种稳定性具有重要的理论和实践意义。关于时滞神经网络（DNNs）的全局渐近稳定性和指数稳定性已有不少文献作过分析讨论，但对多项式稳定性的研究还未见到。  本文的工作是对一类比例时滞神经网络的多项式稳定性进行研究，通过构建Lyapunov函数和同胚映射原理，给出该网络平衡点存在性、唯一性和多项式稳定性的判定条件。最后给出一个数值算例及仿真结果验证所得结论的正确性。 | | | | | | | |
| 二、与本课题相关的国内外研究现状，预计可能有所突破和创新的方面（文献综述）  目前对具比例时滞神经网络的动力学行为已经有一些研究，得到了一些重要的研究成果。《一类具多比例时滞细胞神经网络的全局指数稳定性》通过构造合适的Lyapunov泛函和运用Halanay时滞不等式，讨论了一类具多比例时滞的细胞神经网络的全局指数稳定性，得到了这类时滞细胞神经网络平衡点全局指数稳定的充分条件。在《一类时滞Hopfield神经网络系统的全局指数稳定》提出在放宽对激励函数的可微性和单调性要求的前提下，利用矩阵理论构造适当李雅普诺夫泛函，得到系统全局指数稳定的条件。《多比例时滞神经网络的全局一致渐近稳定性》通过构造合适的Lyapunov泛函，给出了几个保证系统全局一致渐近稳定的时滞独立的充分条件。在《一类具比例时滞细胞神经网络概周期解的指数稳定性》中，利用不动点定理和微分不等式技巧，在不要求输出函数满足全局Lipschitz条件的情况下，得到了一类具比例时滞神经网络概周期解的存在性、唯一性与指数稳定性的一个充分条件。但是关于比例时滞的神经网络的多项式稳定性的研究目前还没有见到。本课题的研究在对前人的研究成果进行分析归纳，运用在研究《一类具比例时滞递归神经网络的全局指数稳定性》时相近的研究方法，利用《一类带时滞的脉冲神经网络的渐近稳定性》相关的定义和定理去证明比例时滞神经网络的多项式稳定性，并通过数值仿真图对实例进行直观地说明，更具有说服力。  本文通过构建Lyapunov函数和同胚映射原理，研究一类具比例时滞神经网络的多项式稳定性，通过构造新的Lyapunov泛函，研究一类比例时滞神经网络的多项式稳定性，得到了该系统的平衡点存在唯一且全局指数稳定的充分条件。 | | | | | | | |
| 三、分析研究的可能性、基本条件及能否取得实质性进展（方案论证）  对于一类比例时滞神经网络的讨论是一个比较常见并且十分重要的问题，能够在联想记忆、模式识别、移动图像等领域发挥巨大的作用。目前，已经有很多关于比例时滞神经网络指数稳定性和渐近稳定性的文献与资料，并且每篇文献都有其特有的方法。通过学习这些文献，利用资料中相似的研究方法和相关的定义，可以进一步研究一类比例时滞神经网络的多项式稳定性。由于通过网络可以搜集到大量的文献资料，并且图书馆也有相关内容的期刊，也可以搜集到资料。同时，指导老师的研究方向就是神经网络理论及应用。有了这些文献资料，以及知识渊博的老师的帮助，本课题一定能取得实质性进展。 | | | | | | | |
| 四、课题研究的主要方法、策略和步骤  (一) 研究主要方法：⑴ 在图书馆、网络、资料室等地方查找相关材料，在查阅大量有关文献和期刊资料以后，将资料进行整理和归纳。⑵ 对前人的研究成果进行归纳和总结，运用相近的研究方法，利用相关的定义和定理去推导证明所有研究的课题的结论。  (二) 策略：遇到问题及时与同学交流探讨，对于解决不了的问题积极与指导老师联系。论文写作中遇到的困难时及时请教指导老师。  (三) 步骤：⑴ 查找与本课题有关的文献和资料，认真学习其中的内容，提取有用的部分，以备以后在写作中使用。⑵ 列出大纲，首先构思整篇论文的结构和框架，再把论文的主体分为几个部分，列出每个部分的大致内容。⑶ 最后按照大纲填充内容，正式写论文。初稿完成后，在指导教师指导下进行反复的修改，直到完成。 | | | | | | | |
| 五、研究进度安排  11月29日--12月27日，资料收集，整理完成开题报告；12月28日—2月25日，构思提纲；2月26日-4月6日，完成论文初稿，交给指导教师，在指导老师指导下修改论文后，并查重；4月7日-5月3日，完成修改稿交给指导教师，在指导老师指导下修改论文定稿；5月10日左右，准备答辩。 | | | | | | | |
| 六、指导教师意见  邵琪同学的选题是《一类比例时滞神经网络的多项式稳定性》。多项式稳定是介于渐近稳定性和指数稳定性之间的一种稳定性，也是时滞神经网络的动力学行为之一。目前关于神经网络的多项式稳定性还没有文献明确提及，因此研究比例时滞神经网络的多项式稳定性具有创新性。邵琪同学对该课题的研究现状了解比较详尽，资料准备比较充分，论证方法比较适当，具备了一定的科研能力，鉴于以上内容同意邵琪同学开题并进行进一步研究。  指导教师签字：周立群  2018年 12月 27日 | | | | | | | |
| 七、学院毕业设计（论文）领导小组意见    领导小组组长签字：  年 月 日 | | | | | | | |