



Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática

Graduação em Engenharia da Computação

**Dinâmica e Caos em Redes Neurais
Artificiais Clássicas e Quânticas**

Fernando Maciano de Paula Neto

Trabalho de Graduação

Recife
08 de abril de 2014

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Informática

Fernando Maciano de Paula Neto

Dinâmica e Caos em Redes Neurais Artificiais Clássicas e Quânticas

*Pré-projeto para o Trabalho de Graduação do Programa
de Graduação em Engenharia da Computação da Univer-
sidade Federal de Pernambuco*

Orientadora: *Profa. Teresa Bernarda Ludermir*
Co-orientador: *Prof. Wilson Rosa de Oliveira Jr.*

Recife
08 de abril de 2014

Resumo

Este pré-projeto refere-se às atividades que serão desenvolvidas durante a disciplina Trabalho de Graduação para o curso de Engenharia da Computação. As atividades referem-se à análise, interpretação e comparação do comportamento de neurônios artificiais clássicos e quânticos sobre o ponto de vista de bifurcação, caos, entropia e não-linearidade.

Palavras-chave: Sistemas dinâmicos, Não-Linearidade, Caos, Inteligência Artificial, Computação Quântica

Sumário

1	Contexto e Objetivos	1
2	Cronograma	3
3	Assinaturas	5

Contexto e Objetivos

Complexidade é um conceito encontrado diariamente em diversos contextos e sistemas que funcionam ao nosso redor. Ela surge da interação massiva através de diferentes partes de sistemas não-lineares ou em um fenômeno físico que é intrinsecamente complexo. Exemplos deles são sistemas biológicos, fenômenos relacionados ao tempo, turbulências em fluidos, retrodifusão de superfícies marítimas, e multicaminhos de sistema de comunicação móvel. Complexidade é uma parte inseparável do mundo dos sistemas dinâmicos não lineares. Como acontece em sistemas lineares, a modelagem ajuda a entender o comportamento desses sistemas.

Modelagem da dinâmica de sistemas é definida como a identificação da função $F : R^d \rightarrow R^d$ que descreve o comportamento de um sistema dinâmico desconhecido de dimensão d . A relação entre o modelo do sistema e o sistema real desconhecido deve ser dada em termos que são diferentes em relação aos sistemas lineares, pois modelos não-lineares não podem ser descritos como função de transferência [4].

Entender a dinâmica de modelos da inteligência artificial, seus graus de complexidade, parâmetros, bifurcações, entropia e caos dá ao cientista entendimento de como esses sistemas se correlacionam com indivíduos de mesmo tipo ou com agentes externos. O objetivo deste estudo é entender o comportamento dinâmico de um neurônio e de redes neurais clássicas e quânticas. O Prof. Hugo Leonardo Cavalcante, atualmente em pós-doutorado no Department of Physics, Duke University, observou caos determinístico em circuits booleanos [2]. A Rede Neural com backpropagation é usada em [1] para identificar caos em um conjunto de dados criado sinteticamente com ruído, assim como o estudo de bifurcação em redes neurais clássicas é feito em [3]. Esses, e outros trabalhos mais recentes, demonstram a importância da investigação desse tipo de comportamento em identificação, geração ou medição de comportamentos não-lineares nos modelos de aprendizado.

CAPÍTULO 2

Cronograma

As atividades ocorrerão dentro deste cronograma:

	<i>Abril</i>				<i>Maio</i>				<i>Junho</i>				<i>Julho</i>				<i>Agosto</i>		
Pesquisa bibliográfica	x	x	x	x	x	x													
Investigação dos modelos			X	X	x	x	x	x											
Experimentos					x	x	x	x	x	x	x								
Análise comparativa						x	x	x	x										
Interpretação analítica de generalização									x	x	x	x	x						
Organização da ferramenta para dinâmica quântica									x	x	x	x	x						
Escrita do relatório final							x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Preparação para apresentação																	x	x	x

Figura 2.1 Cronograma de atividades

CAPÍTULO 3

Assinaturas

Cientes do cronograma:

Teresa Bernarda Ludermir - Professora Orientadora

Fernando Maciano de Paula Neto - Aluno

Referências Bibliográficas

- [1] T. H. A M Albano, A Passamante and M. E. Farrell. Using neural nets to look for chaos. *Physica D*, (1-4):1–9, 1992.
- [2] Z. et al. Boolean chaos. 2009.
- [3] E. L. L. H M Henrique and J. C. Pinto. A bifurcation study on neural network models for nonlinear dynamic systems. *Latin American Applied Research*, 28(3):187–200, 1998.
- [4] S. Haykin. Making sense of a complex world [chaotic events modeling]. *IEEE Signal Processing Society*, 1998.
- [5] I. Z. M Ghil and B. Coluzzi. Boolean delay equations: A simple way of looking at complex systems. *Physica D: Nonlinear Phenomena*, 237(23):2967–2986, 1998.