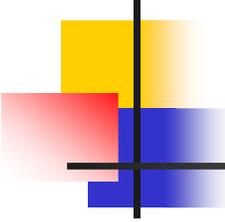


# Inteligência Artificial

---

Prof. Tiago A. E. Ferreira

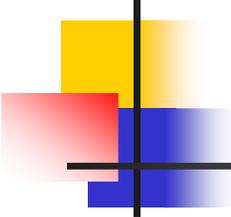
Aula 18 – Conceitos básicos (Parte II)



# Representação do Conhecimento

---

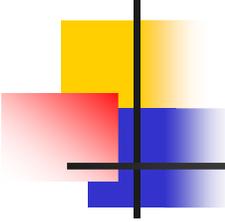
- Conhecimento
  - Informação armazenada ou modelos utilizados por uma pessoa ou máquina para prever, interpretar e responder apropriadamente ao mundo exterior
- Principais Características
  - Que informação está explícita?
  - Como a informação é fisicamente codificada para uso futuro?
- A principal tarefa de uma rede neural é aprender um modelo do mundo onde ela atua.



# Representação do Conhecimento

---

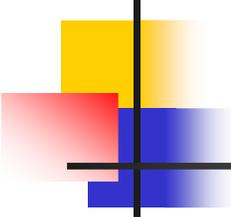
- Conhecimento sobre o domínio consiste de:
  - Fatos conhecidos sobre o domínio (informação a priori).
    - Pode influenciar fortemente o projeto da rede neural
  - Medidas obtidas do domínio
    - Sujeitas a erros devido a ruídos nos sensores ou imperfeições do sistema
    - Conjuntos de exemplos para treinar a rede
      - Pares: Entrada - Saída



# Representação do Conhecimento

---

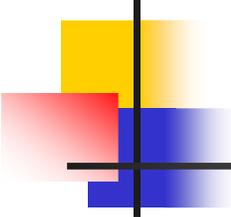
- A representação de conhecimento dentro de uma rede neural é uma tarefa complicada
- Regras eficientes para uma representação de conhecimento em Redes Neurais
  - Regra da Similaridade
  - Regra da Dissimilaridade
  - Regra da Representatividade
  - Regra da Invariância e informação a Priori



# Regra da Similaridade

---

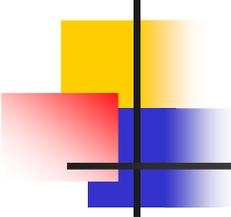
- Entradas semelhantes de classes semelhantes devem produzir representações semelhantes dentro da rede e devem ser classificadas como pertencentes a mesma classe.
- Medidas de similaridades
  - Basicamente se utiliza medidas de distancias:
    - Distancia Euclidiana
    - Distancia de City Block (ou Manhattan)
    - Entre outras



# Regra de Dissimilaridade

---

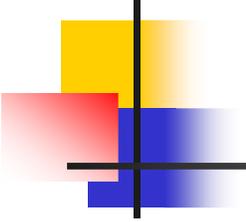
- Itens a serem classificados em classes diferentes devem ter representações bastante diferentes na rede
  - Oposto da regra de similaridade



# Regra da Representatividade

---

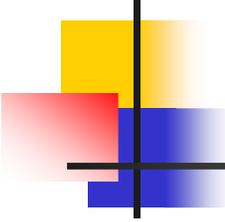
- Se uma característica é importante, deve haver um grande número de neurônios envolvidos em sua representação
  - Grande número de neurônios assegura
    - Elevado grau de precisão na decisão
    - Aumenta a tolerância a falhas



# Regra da Invariância e Informação a Priori

---

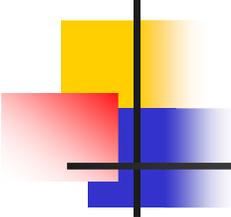
- Informação a priori e invariância devem ser incluídas no projeto da rede
  - Simplifica o aprendizado da rede, uma vez que ela não precisa aprender estes conceitos
  - Gera estruturas especializadas



# Vantagens de Especializar Redes

---

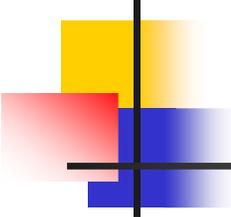
- Redes biológicas visual e auditivas são muito especializadas
- Redes especializadas têm um número muito menor de parâmetros livres
  - Precisam de menos exemplos para treinamento
  - Aprendem mais rápido
  - Apresentam uma melhor generalização
- Maior taxa de transmissão de informações
- Menor custo de implementação



# Inclusão de Informação a Priori

---

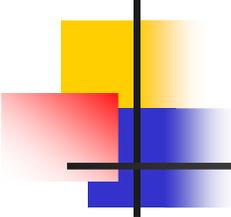
- Não exige regras
- Analisar características dos dados
  - Dados possuem fortes estruturas locais
    - Restringir a arquitetura da rede
    - Conexões locais
  - Dados preservam relações topológicas
    - Compartilhamento de pesos
      - Reduz número de parâmetros livres



# Projeto de Redes Neurais

---

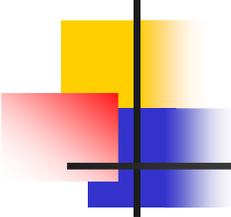
- Projeto de sistemas convencionais
  - Formular modelo matemático a partir de observações do ambiente
  - Validar o modelo com dados reais
  - Construir o sistema utilizando o modelo
- Projeto de Redes Neurais
  - Baseados apenas nos dados
  - Exemplos para treinar uma rede devem ter padrões positivos e negativos



# Conjuntos de dados

---

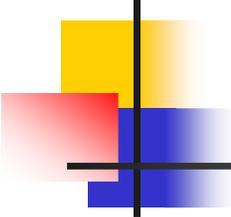
- Tamanho depende da complexidade dos dados
  - Quanto maior a complexidade, maior a quantidade necessária
  - Pré-processamento dos dados
    - Dados numéricos
    - Presença do mesmo valor em todos os campos
    - Dados ausentes



# Pré-processamento dos dados

---

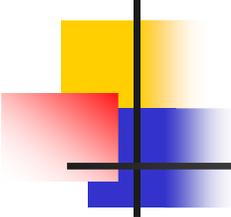
- Conversão de valores simbólicos para valores numéricos
  - Quando os valores não apresentam ordenação
    - Vetores de valores binários, cada um com um elementos igual a 1 e os demais iguais a zero
    - Tamanho do vetor igual ao número de valores diferentes
  - Quando valores apresentam ordenação
    - Codificar cada valor por um número real
    - Codificar cada valor por um vetor binário utilizando código de gray.



# Pré-Processamento

---

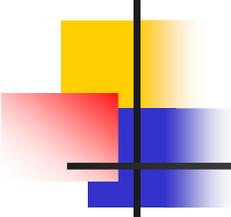
- Estimativa de valores ausentes
  - Média de todos os valores do mesmo campo
  - Média entre o anterior e o posterior
  - Criação de um novo valor
- Normalização de valores
  - Normalizar todos os dados
    - Por campo ou variável
    - Pelo conjunto total dos dados
  - Assegurar que todos os valores de um campo estejam dentro de um intervalo (Ex. [0,1])



# Criação de Conjuntos de Dados

---

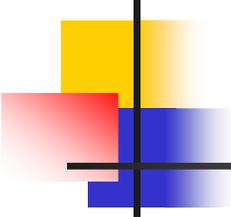
- Dividir o conjunto de dados em:
  - Subconjuntos de Treinamento (50% dos dados – Proben1)
    - Necessidade de manter uniformidade
  - Subconjunto de validação (25% dos dados – Proben1)
  - Subconjunto de teste (25% dos dados – Proben1)
  - Dividir os dados aleatoriamente entre os conjuntos
    - Os conjuntos devem ser disjuntos



# Projeto da Rede

---

- Escolha do modelo
- Selecionar arquitetura adequada para a rede
  - Numero de camadas
  - Número de nós da camada de entrada deve ser igual ou número dos componentes do vetor de dados
    - O pré-processamento pode aumentar ou diminuir o número de entradas
  - Quantidade de neurônios nas camadas intermediárias.



# Simuladores de redes Neurais

---

- Existem já implementados uma grande quantidade de simuladores para as redes neurais.
  - Os simuladores mais utilizados são:
    - MatLab (*toolbox* de Redes Neurais) (PAGO!)
      - [www.mathworks.com](http://www.mathworks.com)
    - SNNS – *Stuttart Neural Network Simulator* (GRATIS!)
      - [www-ra.informatik.uni-tuebingen.de/SNNS/](http://www-ra.informatik.uni-tuebingen.de/SNNS/)
    - SciLab (GRATIS!)
      - <http://scilabsoft.inria.fr/>