

## Programa de Ensino

---

### 1) Identificação

**Disciplina:** INE5443 - Reconhecimento de Padrões  
**Carga horária:** 72 horas-aula      Teóricas: 36      Práticas: 36  
**Período:** início da oferta da disciplina até a presente data

### 2) Cursos

- Ciências da Computação (208)
- Engenharia, áreas Elétrica e Mecânica, habilitação Controle e Automação (220)

### 3) Requisitos

- Ciências da Computação (208)
  - INE5420 - Computação Gráfica

### 4) Ementa

Considerações iniciais sobre padrões. Técnicas simbólicas. Técnicas sub simbólicas: redes neurais. Raciocínio baseado em caso - estendendo RP com um framework de inteligência artificial. Técnicas estatísticas. Geração de padrões: análise de sinais e imagens. Criação de aplicação de reconhecimento de padrões.

### 5) Objetivos

**Geral:** Abordar aspectos teóricos gerais de padrões como formas de representação de conjuntos de dados e descrições de situações, tanto sob a forma de vetores de dados simbólicos como de sinais e imagens, suas formas de apresentação e representação, métodos e algoritmos para a sua geração, análise, classificação e aprendizado.

**Específicos:**

- Compreender a Teoria de padrões, sua representação e medidas de distância entre padrões
- Compreender e Implementar Técnicas simbólicas de manipulação de padrões e aprendizado de máquina,
- Compreender e Implementar Técnicas subsimbólicas e redes neurais para aprendizado e classificação de padrões
- Compreender e Implementar Técnicas estatísticas multivariadas e análise exploratória de dados
- Compreender e Implementar Técnicas e modelos de geração de padrões, sinais e imagens e análise de imagens no domínio de valor, de espaço e de tempo.

### 6) Conteúdo Programático

6.1) 1. Introdução [4 horas-aula]

- 1.1. O que são padrões ?
- 1.2. Como montamos um padrão ?
- 1.3. Sinais X Padrões, Exemplos Sinais e Aplicações.
- 1.4. Quais as atividades que realizamos com padrões ?
- 1.5. Medidas de distância entre padrões: a distância de Hamming, Nearest Neighbour e outras.
- 1.6. Como trabalhamos com padrões usando medidas de distância simples.

- 1.7. Tesselação: Triangulação de Delaunay e o Diagrama de Voronoi
- 6.2) 2. Técnicas Simbólicas [12 horas-aula]
  - 2.1. Aplicando raciocínio simbólico a padrões: Inteligência Artificial aprendendo Dados
    - 2.1.1. O que é aprendizado simbólico ?
    - 2.1.2. Brevíssimo Histórico do Aprendizado em IA
    - 2.1.3. Como ver o aprendizado em RP ?
  - 2.2. Classificação dos Métodos de Aprendizado
    - 2.2.1. Forma de apresentação dos padrões a serem aprendidos
    - 2.2.2. Processo de aprendizado
    - 2.2.3. Forma de avaliação do aprendizado
    - 2.2.4. Requisitos para o Reconhecimento de Padrões
  - 2.3. O Aprendizado de Máquina Baseado em Instâncias
  - 2.4. IBL - Instance-Based Learning: Como Algoritmos Aprendem Simbolicamente
  - 2.5. IBL2 e IBL3: Extensões do Modelo de AM
- 6.3) 3. Técnicas Subsimbólicas: Redes Neurais [12 horas-aula]
  - 3.1. Filosofia Geral da Aplicação do Raciocínio Subsimbólico a Padrões: Redes Neurais Aprendendo Dados, Classificadores e Agrupadores
  - 3.2. O Simulador SNNS - Stuttgarter Neural Network Simulator
  - 3.3. Classificadores: Usando Aprendizado Supervisionado para Reconhecer Padrões
  - 3.4. Desenvolvimento de Aplicações: Usando Aprendizado Supervisionado
  - 3.5. Agrupadores: Usando Aprendizado Não Supervisionado para Organizar Padrões
    - 3.5.1. O Modelo de Kohonen e Quantização de Vetores
    - 3.5.2. O Modelo ART: Teoria da Ressonância Adaptativa
  - 3.6. Explorando Dados Agrupados em Redes
- 6.4) 4. Raciocínio Baseado em Casos - Estendendo RP com um Framework de IA (este capítulo poderá ter sua carga horária reduzida a critério do Professor caso seja necessário) [12 horas-aula]
  - 4.1. Introdução
  - 4.2. Representação de Casos
  - 4.3. Recuperação de Casos e Similaridade
  - 4.4. Laboratório #1 - CBR-Works/MyCBR
  - 4.5. Reutilização e Adaptação de Casos
  - 4.6. Laboratório #2 - CBR-Works/MyCBR
- 6.5) 5. Técnicas Estatísticas [12 horas-aula]
  - 5.1. Introdução às Técnicas Estatísticas Exploratórias: Estatística Multivariada
  - 5.2. Análise de Discriminantes
    - 5.2.1. Exercício de Análise de Discriminantes
  - 5.3. Análise de Agrupamentos
    - 5.3.1. Unificação ou Agrupamento em Árvore
    - 5.3.2. Agrupamento por k-Médias
    - 5.3.3. Exercício de Análise de Agrupamentos
  - 5.4. Visão Geral das Demais Técnicas Multivariadas
- 6.6) 6. Gerando Padrões: Análise de Sinais e Imagens [20 horas-aula]
  - 6.1. Visão Geral de Análise de Sinais Digitais
  - 6.2. O Pacote de Softwares Khoros
  - 6.3. Classificação dos Métodos: Domínios de Valor, Espaço e Frequência
  - 6.4. Métodos no Domínio do Valor: Thresholding, Histogramas
  - 6.5. Métodos no Domínio do Espaço 1: Detecção de Bordas
  - 6.6. Métodos no Domínio do Espaço 2: Morfologia Matemática
  - 6.7. Métodos no Domínio do Espaço 3: Segmentação

## **7) Bibliografia Básica**

- Young: Handbook of Pattern Recognition and Image Processing, Academic Press
- Bishop, C.M. (1995), Neural Networks for Pattern Recognition, Oxford: Oxford University Press.
- David Rumelhart e James McClelland (1984) Parallel Distributed Processing: Neural Network Models and Applications, MIT Press, Cambridge, MA, Vols I e II.
- Kohonen, T. (1984), Self-Organization and Associative Memory, Berlin: Springer.
- David Marr: Vision - A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information, W.H. Freeman & Co., 1982
- R. Gonzalez, R. Woods: Digital Image Processing, Addison Wesley, 1993
- John C. Russ: The Image Processing Handbook, CRC Press, 1995
- B.D. Ripley: Pattern Recognition and Neural Networks, Cambridge Univ. Press, 1996
- Haralick, Shapiro: Computer and Robot Vision, Volumes I & II

## **8) Bibliografia Complementar**

- A bibliografia complementar é extensa e a principal fonte são sites de referência em RP na Internet. Compilamos os principais em: <http://www.inf.ufsc.br/~patrec/bibliografia.html> e <http://www.inf.ufsc.br/~patrec/links.html>