



Universidade Federal de Santa Catarina Campus Araranguá - ARA  
Centro de Ciências, Tecnologias e Saúde - CTS  
Departamento de Computação - DEC

Plano de Ensino

## SEMESTRE 2022.I

### I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS - TEÓRICAS	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS - PRÁTICAS
DEC7552	Tópicos Especiais II (Sistemas Multiagentes)	2	2
TOTAL DE HORAS - AULAS SEMESTRAIS	HORÁRIO TURMAS TEÓRICAS	HORÁRIO TURMAS PRÁTICAS	MODALIDADE
72	07655 3.0820(2)	07655 5.0820(2)	Presencial

### II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(ES)

Prof. Alison R. Panisson

E-mail: alison.panisson@ufsc.br

Horário de atendimento: Terças-feiras das 10 às 11 horas, por videoconferência ou local físico a ser agendado com o professor.

### III. PRÉ-REQUISITO(S)

### IV. CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA

ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO [Campus Araranguá]

### V. JUSTIFICATIVA

O conceito de Agente Inteligente possui grande abrangência na comunidade de ciência da computação, sendo uma abstração computacional que permite incorporar inúmeras técnicas de Inteligência Artificial, como planejamento, raciocínio, autonomia, etc. Sistemas multiagentes são compostos por vários agentes inteligentes em uma abstração de sociedade, com o objetivo de resolver problemas ainda mais complexos, que exigem comportamentos de coordenação, cooperação e negociação. Dessa forma, sistemas multiagentes compreendem um poderoso paradigma para o desenvolvimento de soluções computacionais inteligentes distribuídas, com inúmeras aplicações práticas. No cenário atual é de fundamental importância para profissionais da área de engenharia da computação terem conhecimentos teóricos e práticos sobre o tema, o qual tem sido assunto de interesse por grandes empresas da área de tecnologia.

### VI. EMENTA

Conceitos sobre agentes autônomos, arquitetura de agentes, agentes BDI, planejamento automático, sistemas multiagentes, modelos organizacionais, comunicação entre agentes, teoria dos atos de falas, linguagens de comunicação entre agentes, protocolos de comunicação para sistemas multiagentes.

Programação de sistemas multiagentes, linguagens e frameworks de desenvolvimento de sistemas multiagentes, aplicações de sistemas multiagentes, e reflexões sobre a diversidade de técnicas de Inteligência Artificial que podem ser embarcadas na abstração de agentes.

### VII. OBJETIVOS

#### Objetivo Geral

- Capacitar o aluno para o desenvolvimento de sistemas inteligentes distribuídos utilizando a abstração de sistemas multiagentes, proporcionando conceitualização teórica e diversas tecnologias para o desenvolvimento de sistemas multiagentes.

#### Objetivos Específicos

- Compreender os principais conceitos relacionados à agentes autônomos inteligentes e sistemas multiagentes;
- Estudar programação orientada a agentes;
- Estudar plataformas para o desenvolvimento de sistemas multiagentes;
- Estudar formas de comunicação e troca de conhecimento entre agentes;
- Refletir sobre a aplicabilidade de sistemas multiagentes em tecnologias atuais, como IoT, SmartCities, etc.

### VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Conteúdo Teórico seguido de Conteúdo Prático com desenvolvimento em computador

UNIDADE 1: Agentes autônomos Inteligentes

- Apresentação da disciplina (ementa, bibliografia, metodologia e avaliações)
- Conceito de Agente
- Arquiteturas
- Agentes BDI

UNIDADE 2: Programação Orientada a Agentes

- Paradigma de programação e linguagens de programação de agentes
- Programação baseada em lógica e representação de conhecimento

- Visão geral de planejamento automático
  - Programação com a plataforma *Jason*
- UNIDADE 3: Sistemas Multiagentes
- Conceito de Sistemas Multiagentes
  - Modelos organizacionais
  - Ambiente
  - Comunicação entre agentes
- UNIDADE 4: Programação de Sistemas Multiagentes
- Paradigma de programação e linguagens de programação de sistemas multiagentes
  - Linguagens, técnicas e protocolos de comunicação entre agentes
  - Ambientes para sistemas multiagentes
  - Programação com a plataforma *JaCaMo*
- UNIDADE 5: Aplicações de Sistemas Multiagentes
- Aplicações para Sistemas Multiagentes
  - Técnicas de IA embarcadas no paradigma de sistemas multiagentes

## IX. COMPETÊNCIAS/HABILIDADES

- Entender os conceitos relacionados a agentes autônomos inteligentes e sistemas multiagentes.
- Capacidade de desenvolver sistemas inteligentes baseados no paradigma de sistemas multiagentes.
- Capacidade de refletir sobre aplicações de técnicas de Inteligência artificial embarcadas na abstração de agentes inteligentes.

## X. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

1. A disciplina será ministrada com aulas expositivas fornecendo os componentes teóricos. Material de apoio postado no Moodle. Desenvolvimento de trabalho e exercícios;
2. Atividades práticas em laboratório visando o desenvolvimento de agentes e sistemas multiagentes.

### Requisitos de infraestrutura necessários para ministrar as aulas:

- Acesso à Internet;
- Sala de aula com projetor e quadro para exposições teóricas;
- Laboratório de informática para aulas práticas;
- Ambiente Virtual de Aprendizagem - Moodle.

## XI. METODOLOGIA E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

A verificação do rendimento escolar compreenderá **frequência e aproveitamento** nos estudos, os quais deverão ser atingidos conjuntamente. Será obrigatória a frequência às atividades correspondentes a cada disciplina, no mínimo a 75% das mesmas (Frequência Suficiente - FS), ficando nela reprovado o aluno que não comparecer a mais de 25% das atividades (Frequência Insuficiente - FI).

Serão realizadas 3 avaliações individuais: P1 (Unidades 1 e 2), P2 (Unidades 3 e 4), e TP (Unidade 5 - Trabalho Final);

Os requisitos do trabalho serão divulgados conforme cronograma da disciplina.

A Média Final (MF) será calculada da seguinte forma:  $MF = (P1 * 0.3) + (P2 * 0.3) + (TP * 0.4)$

A avaliação no final do semestre (REC) seguirá a mesma regra das avaliações P1 e P2.

O aluno com Frequência Suficiente (FS) e média das notas de avaliações do semestre MF entre 3,0 e 5,5 terá direito a uma nova avaliação no final do semestre (REC), exceto as atividades constantes no art.70, § 2º. A Nota Final (NF) será calculada por meio da média aritmética entre a média das notas das avaliações parciais (MF) e a nota obtida na nova avaliação (REC). (Art. 70 e 71 da Res. nº 17/CUn/1997).

$$NF = \frac{(MF + REC)}{2}$$

Ao aluno que não efetuar às avaliações ou não apresentar trabalhos no prazo estabelecido será atribuída nota 0 (zero). (Art. 70, § 4º da Res. nº 17/CUn/1997).

A nota mínima para aprovação na disciplina será  $MF \geq 6,0$  (seis) e Frequência Suficiente (FS). (Art. 69 e 72 da Res. nº 17/Cun/1997).

### Observações:

**Avaliação de recuperação:** Não há avaliação de recuperação nas disciplinas de caráter prático que envolve atividades de laboratório (Res.17/CUn/97).

**Nova avaliação:** O aluno, que por motivo de força maior e plenamente justificado, deixar de realizar atividades avaliativas previstas no plano de ensino, deverá formalizar pedido à Chefia do Departamento de Ensino ao qual a disciplina pertence, dentro do prazo de 3 (três) dias úteis, apresentando documentação comprobatória. O pedido

de nova avaliação deverá ser formalizado na Secretaria Integrada de Departamentos.

**Complementação de carga horária:** a complementação da carga horária da disciplina ocorrerá da seguinte forma: (i) a Semana de Integração Acadêmica será contabilizada como dias letivos, conforme calendário acadêmico de 2022; e (ii) serão solicitados trabalhos de caráter prático-teórico para complementação de carga horária da disciplina.

## XII. CRONOGRAMA

SEMANA	DATAS	ASSUNTO
1	18/04/2022 a 23/04/2022	UNIDADE 1
2	25/04/2022 a 30/04/2022	UNIDADE 1
3	02/05/2022 a 07/05/2022	UNIDADE 2
4	09/05/2022 a 14/05/2022	UNIDADE 2
5	16/05/2022 a 21/05/2022	UNIDADE 2
6	23/05/2022 a 28/05/2022	Avaliação (UNIDADE 1 e 2)
7	30/05/2022 a 04/06/2022	UNIDADE 3
8	06/06/2022 a 11/06/2022	UNIDADE 3
9	13/06/2022 a 18/06/2022	UNIDADE 4
10	20/06/2022 a 25/06/2022	UNIDADE 4
11	27/06/2022 a 02/07/2022	UNIDADE 4
12	04/07/2022 a 09/07/2022	Avaliação (UNIDADE 3 e 4)
13	11/07/2022 a 16/07/2022	UNIDADE 5
14	18/07/2022 a 23/07/2022	UNIDADE 5
15	25/07/2022 a 30/07/2022	Apresentação de Trabalhos
16	01/08/2022 a 03/08/2022	Divulgação de notas e Avaliação de Recuperação

**Obs:** O calendário está sujeito a pequenos ajustes de acordo com as necessidades das atividades desenvolvidas

## XIII. FERIADOS PREVISTOS PARA O SEMESTRE

21/04/2022	Tiradentes
04/05/2022	Dia da Padroeira da Cidade (Campus de Araranguá)
16/06/2022	Corpus Christi

## XIV. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

WOOLDRIDGE, Michael. **An introduction to multiagent systems**. John wiley & sons, 2009.

WEISS, Gerhard (Ed.). **Multiagent systems: a modern approach to distributed artificial intelligence**. MIT press 2ª edition, 2012.

BORDINI, Rafael H.; HÜBNER, Jomi Fred; WOOLDRIDGE, Michael. **Programming multi-agent systems in AgentSpeak using Jason**. John Wiley & Sons, 2007.

## XV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GHALLAB, Malik; NAU, Dana; TRAVERSO, Paolo. **Automated Planning: theory and practice**. Elsevier, 2004.

VAN HARMELEN, Frank; LIFSCHITZ, Vladimir; PORTER, Bruce (Ed.). **Handbook of knowledge representation**. Elsevier, 2008.

SIEGWART, Roland; NOURBAKHS, Illah Reza; SCARAMUZZA, Davide. **Introduction to autonomous mobile robots**. MIT press, 2011.

**Obs:** Os livros acima citados constam na Biblioteca Universitária e Setorial de Araranguá. Algumas bibliografias também podem ser encontradas no acervo da disciplina, via sistema Moodle.

Professor(a):

Aprovado pelo Colegiado do Curso em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Presidente do Colegiado: