

USP - ICMC - SSC
SSC 0715 (SensInt) - 2o. Semestre 2011

Disciplina de
Sensores Inteligentes
SSC-0715

Prof. Fernando Osório

Email: fosorio [at] { icmc. usp. br , gmail. com }

Estagiário PAE: Leandro Fernandes

Email: lnd [at] { icmc. usp. br }

Web: <http://www.icmc.usp.br/~fosorio/>

Wiki ICMC: [http://wiki.icmc.usp.br/index.php/Ssc-715-2011\(Fosorio\)](http://wiki.icmc.usp.br/index.php/Ssc-715-2011(Fosorio))

Aula 01 - Introdução

Agenda:

- 1. Objetivos da Disciplina**
- 2. Programa e Conteúdos**
- 3. Material de Apoio**
- 4. Bibliografia**
- 5. Avaliação**

- 6. Sensores Inteligentes: Introdução**

Laboratório de Robótica Móvel – LRM

Centro de Robótica CRob-SC / USP

- Prof. Fernando Osório
- Estagiário PAE Leandro Fernandes

<http://lrm.icmc.usp.br/>



Laboratório de Robótica Móvel – LRM



LRM
Laboratório de Robótica Móvel

<http://lrm.icmc.usp.br/>

Projetos ligados ao INCT-SEC



Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia
em **Sistemas Embarcados Críticos**

<http://www.inct-sec.org>



1. Objetivos da Disciplina

Sensores Inteligentes

• Objetivos

Capacitar os alunos a lidar com a integração de conceitos teórico-práticos para a utilização de sensores e atuadores aplicados à robótica. Serão abordadas técnicas de fusão de sensores, extração de características, filtragem e classificação de dados e técnicas de tomada de decisão.

• Programa

- Estudo e implementação de modelos de sensores e atuadores inteligentes e suas aplicações na robótica.
- Implementação de algoritmos de estimação, classificação e filtragem de dados.
- Sistemas híbridos para processamento de dados dos sensores.
- Aplicação de técnicas de tomada de decisão em função de dados obtidos de sensores.

JUPITER: <https://sistemas2.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=SSC0715>

2. Programa e Conteúdos

Sensores Inteligentes

Cronograma de Aulas

SEMANA	DATA	Tópicos de Aula
01	... 03/08	A01: Início do Semestre 2011/2. Apresentação da disciplina: Programa, Cronograma, Avaliações.
02	... 10/08	A02: Visão Computacional: Uso do OpenCV (Bitmap)
03	... 17/08	A03: Sensor 3D: Uso do Laser (Nuvem de Pontos)
04	... 24/08	A04: Aprendizado de Máquina - Redes Neurais Artificiais
05	... 31/08	A05: Aprendizado de Máquina - Redes Neurais e Reconhecimento de Padrões (Imagens, Laser)
06	... 07/09	SEMANA DA PÁTRIA - SEM AULA
07	... 14/09	A06: Aula prática: Preparação do Trabalho - TP01
08	... 21/09	A07: SEMCOMP - SEM AULA / Atividades junto a SEMCOMP (de 19/09 a 23/09)
09	... 28/09	A08: << APRESENTAÇÃO DO TRABALHO - TP01 >>
10	... 05/10	A09: Aula para discussão/definição/detalhamento sobre Trabalho Prático - TP02
	*** 04/10	- Data limite para trancamento/cancelamento de matrícula
11	... 12/10	FERIADO - SEM AULA (Quarta 12/10) [Dia da Padroeira do Brasil]
12	... 19/10	A10: Arduino: recursos, programação, uso prático
13	... 26/10	A11: Câmera Térmica: imagens térmicas, processamento das imagens
14	... 02/11	FERIADO - SEM AULA (Quarta 02/11) [Finados]
15	... 16/11	A12: Aula prática: Desenvolvimento de aplicações
16	... 23/11	A13: Aula prática: Desenvolvimento de aplicações
17	... 30/11	A14: Aula prática: Preparação do Trabalho - TP02
18	... 07/12	A15: << APRESENTAÇÃO DO TRABALHO - TP02 >>

2. Programa e Conteúdos

Sensores Inteligentes

Cronograma de Aulas

Temas Abordados:

- Imagens (OpenCV),
- Laser (Player-Stage),
- Câmera Térmica,
- Kinect (Microsoft XBox)
- Sensores: GPS, Bússola, Acelerômetro,
- Sensores: Ultrassom, Infra-vermelho
- Dispositivos: Arduino, Pan-Tilt, Robôs Móveis
- Reconhecimento de Padrões
- Aprendizado de Máquina e Redes Neurais Artificiais
- Data Logger

Avaliação:

TP01- Trabalho Prático com uso de Visão Computacional/Laser e
Redes Neurais Artificiais/Reconhecimento de Padrões

TP02 - Trabalho Prático: Aplicação Avançada de Sensores Inteligentes

3. Material de Apoio

Sensores Inteligentes

- **Material de Apoio**

Material on-line:

WebPage do Professor - <http://www.icmc.usp.br/~fosorio/>

Wiki ICMC (CoteiaWiki) - <http://wiki.icmc.usp.br/>

Informações Complementares e Atualizadas:

> Consulte REGULARMENTE

> o material disponível na Wiki-ICMC

Veja a seção "*Material de Aulas*"

Veja também a seção "*Material Complementar*"

Disponíveis na Wiki

USP – ICMC - SSC0715- Turma 2011/2
 Sensores Inteligentes / Ênfase: Robótica
 Prof. Fernando Osório / PAE Leandro Fernandes

3. Material de Apoio

Sensores Inteligentes

Material de Apoio

Osório's Home Page - Mozilla Firefox
 http://www.icmc.usp.br/~fosorio/

USP - Universidade de São Paulo, São Carlos / SP
 ICMC - Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação
 SSC - Departamento de Sistemas de Computação

Prof. Dr. Fernando OSÓRIO

Afiliação Profissional:
 Professor do **ICMC-USP** (Universidade de São Paulo)
 Departamento de Sistemas de Computação - **SSC**
 Linha de Pesquisa: SEER - Sistemas Embarcados Evolutivos e Robóticos
 Membro do **LRM** - Laboratório de Robótica Móvel.
 Membro da IEEE-CS, ACM e SBC.

Ensino

Disciplinas 2010/2:

- SSC0610: Organização de Computadores I
- SSC0510: **Arquitetura de Computadores**
- **SSC0715: Sensores Inteligentes**
- SSC5897: Sistemas Multirroboicos (**PG-CCMC**)

Disciplinas 2010/1:

9
 Agosto 2011

USP – ICMC - SSC0715- Turma 2011/2
 Sensores Inteligentes / Ênfase: Robótica
 Prof. Fernando Osório / PAE Leandro Fernandes

3. Material de Apoio

Sensores Inteligentes

Material de Apoio

Ssc-715(Fosorio) - CoteiaWiki - Mozilla Firefox
 http://wiki.icmc.usp.br/index.php/Ssc-715(Fosorio)

Ssc-715(Fosorio) - CoteiaWiki

Ssc-715(Fosorio)

SSC0715 - Sensores Inteligentes (Ênfase: Robótica)
 Prof. Fernando Santos OSÓRIO
 Estagiário PAE - Daniel Oliva Sales
 Monitor - x-x-x
 ICMC - SSC

Local: Sala EC102 - Lab. Embarcados - Campus II
 Horário: Qua. 07:20 as 10:00

Avisos: Início das aulas 04/08/2010

navegação

- CoteiaWiki
- Ciências de Computação
- Informática
- Engenharia de Computação
- Mat aplicada e comp. científica
- Matemáticas
- Estatística
- Engenharias
- Outros Institutos
- Pós Graduação
- Mudanças recentes
- Ajuda

pesquisa

ferramentas

Página Criada em Agosto 2010

10
 Agosto 2011

3. Material de Apoio

Sensores Inteligentes

- **Material de Apoio**
 - SSC0714 - Robôs Móveis Autônomos (F. Osório)
 - SSC0712 - Programação de Robôs Móveis (Denis Wolf)
 - SSC0713 - Sistemas Evolutivos e Aplicados à Robótica (E. Simões)

4. Bibliografia

Sensores Inteligentes

- **Bibliografia**
 - Bibliografia Básica:**
 - Sebastian Thrun, Wolfram Burgard Dieter Fox. Probabilistic Robotics , MIT Press, 2005.
 - Bibliografia Complementar:**
 - Autonomous Mobile Robots (Control Engineering). CRC Press. (May 4, 2006).
 - Intelligent Mobile Robot Navigation. Springer-Verlag. Primeira Edição 2005.
 - Roland Siegwart, Illah R. Nourbakhsh. Introduction to Autonomous Mobile Robots, MIT Press, 2004.
 - Bradski, G.; Kaehler, A. (2008),
Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV Library
 - SNNS Manual / JavaNNS (Stuttgart Neural Network Simulator)
http://www.ra.cs.uni-tuebingen.de/software/JavaNNS/welcome_e.html

4. Bibliografia

Sensores Inteligentes

- Referências

Bibliografia...

SBC JAI 2009

Robótica Móvel Inteligente: Da Simulação às Aplicações no Mundo Real

Site:

<http://osorio.wait4.org/palestras/jai2009.html>

ou

Google: Robótica Móvel Inteligente

5. Avaliação

Sensores Inteligentes

- **Trabalhos e Provas** Avaliação da Disciplina SSC-715:

Trabalhos Práticos: TP1 e TP2 (Em grupos de até 3 alunos)

TP01 - Trabalho Prático com uso de Visão Computacional/Laser e

Redes Neurais Artificiais/Reconhecimento de Padrões

TP02 - Trabalho Prático: Aplicação Avançada de Sensores Inteligentes

Não haverá SUB (será considerada a entrega de trabalhos)

Frequência mínima: 70%

Média Final da Avaliação (MFa)

MFa: **Se TP1 >= 5.0 e TP2 >= 5.0**

Então $MFa = 0.4 * TP1 + 0.6 * TP2$

Senão $MFa = \text{Min}\{TP1, TP2\}$

Se MFa >= 5.0 Então "Aprovado"

Senão Se MFa >= 3.0 Então "Recuperação" (REC)

Senão "Reprovado"

6. Introdução

Sensores Inteligentes



Pioneer 3AT, 3DX, Erratic EraMobi and Surveyor SRV-1 Blackfin



Erratic - Era Mobi



SRV1



Pioneer DX

15

Agosto 2011

6. Introdução

Sensores Inteligentes



(a) GPS Garmin



(b) Laser Sick LMS



(c) Câmera de Vídeo



(d) Unidade Inercial
IMU - MicroStrain



(e) Camera Termal da FLIR
PathFinder



(f) Camera Videre STOC
Stereo-On-a-Chip



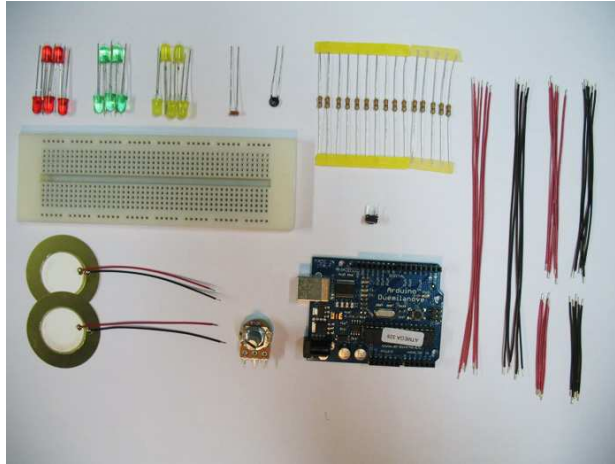
(g) Camera Videre STOC +
Pan-Tilt +
Hokuyo URG Laser

16

Agosto 2011

6. Introdução

Sensores Inteligentes



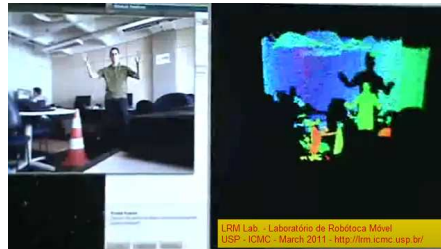
Kit Arduino Duemilanove: Interface para Sensores e Atuadores

6. Introdução

Sensores Inteligentes



Kinect (Sensor do Xbox 360 da Microsoft)
Ver: <http://www.youtube.com/douttorx>





LRM

Laboratório de Robótica Móvel



INCT *SEC*

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia
em **Sistemas Embarcados Críticos**



INFORMAÇÕES SOBRE A DISCIPLINA

USP - Universidade de São Paulo - São Carlos, SP
ICMC - Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação
SSC - Departamento de Sistemas de Computação

LRM - Laboratório de Robótica Móvel
Web LRM: [Http://irm.icmc.usp.br/](http://irm.icmc.usp.br/)
Página pessoal: [Http://www.icmc.usp.br/~fosorio/](http://www.icmc.usp.br/~fosorio/)
E-mail: fosorio [at] { icmc. usp. br , gmail. Com }

Disciplina de Sensores Inteligentes
Web Disciplinas: [Http://www.icmc.usp.br/~fosorio/](http://www.icmc.usp.br/~fosorio/)
Web Wiki: [Http://wiki.icmc.usp.br/index.php/SSC-715](http://wiki.icmc.usp.br/index.php/SSC-715)
> Programa, Material de Aulas, Critérios de Avaliação,
> Material de Apoio, Trabalhos Práticos