

10-11

GUÍA DE ESTUDIO DE LDI



ROBOTICA PERCEPTUAL

CÓDIGO 01555065

UNED

10-11

ROBOTICA PERCEPTUAL

CÓDIGO 01555065

ÍNDICE

OBJETIVOS

CONTENIDOS

EQUIPO DOCENTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

SISTEMA DE EVALUACIÓN

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

OBJETIVOS

Todas las asignaturas optativas dentro de la línea de especialización en IA están encaminadas a estudiar los aspectos avanzados que complementan los contenidos básicos de la IA. El alumno de esta asignatura ha estudiado previamente durante este segundo ciclo Inteligencia Artificial e Ingeniería del Conocimiento como asignatura troncal de cuarto curso. Además, como materias optativas el alumno puede estar realizando en este mismo curso Conexionismo y Tratamiento Digital de Imágenes. Desde este punto de vista podemos aceptar que los estudios previos del alumno incluyen los aspectos metodológicos básicos de la teoría de niveles y dominios, técnicas de representación de conocimiento, los aspectos básicos del desarrollo de sistemas basados en el conocimiento y ciertos conocimientos sobre redes neuronales artificiales.

Para comprender los objetivos generales de la Robótica Perceptual (RP) conviene recordar que un robot autónomo no es más que un Sistema Basado en Conocimiento (SBC) sobre una plataforma móvil con sensores y efectores. Por consiguiente todo lo que el alumno ha visto previamente sobre Ingeniería del Conocimiento (IC), en su doble vertiente simbólica y conexionista, es ahora aplicable al conjunto de tareas que caracterizan la RP: la percepción, la decisión, la planificación y el control de la acción en la «interacción situada» de un robot concreto, en un medio concreto y realizando una tarea concreta.

Este objetivo global se desglosa en el contenido de los distintos temas, en los que se hace énfasis en su carácter «situado» que hemos mencionado previamente, lo que nos obliga a especificar el tipo de robots, el tipo de medios y la aplicación a esos robots y a esos medios de la metodología usual del campo de la IC. Es decir, empezamos modelando el robot y las tareas de representación del medio, planificación y control a nivel de conocimiento. Después describiremos las distintas opciones disponibles para hacer operacionales esos modelos y, finalmente, estudiaremos algunos ejemplos concretos de implementación de los operadores.

CONTENIDOS

Tema 1. Robótica autónoma

1. Concepto de robot autónomo
1. Estrategias de control de robots autónomos
1. Control jerárquico-deliberativo
2. Control reactivo y basado en comportamientos
3. Control híbrido
2. Resumen de tareas y métodos

Tema 2. Robots genéricos

1. Introducción
2. Panorama de robots, elementos constructivos y taxonomía
1. El nivel físico de los robots
1. Sensores
2. Efectores
3. Control
1. La descripción del robot en el nivel de los símbolos
1. Lo que ve un programador. Librerías de entrada
2. Simuladores
3. El robot a nivel de conocimiento
4. Contribuciones a la ontología

Tema 3. Sensores visuales y no visuales

1. Introducción
2. Sensores visuales
3. Codificadores ópticos de movimiento
4. Sensores inerciales
5. Brújulas e inclinómetros
6. GPS
7. Sensores de contacto
8. Sensores de infrarrojos
9. Sensores sónar
- 3.10 Otros sensores

Tema 4. Introducción a la percepción visual

1. Introducción
2. Perspectiva histórico-conceptual
3. Etapas de procesado
4. Adquisición de imágenes. Calibración.

Tema 5. Modelado del medio (I): modelado de objetos

1. Introducción
1. Representación de estructuras geométricas bidimensionales(2D)
1. Representación del contorno

- 2. Representación de regiones
 - 1. Representación de estructuras geométricas tridimensionales(3D)
 - 1. Representación de la frontera
 - 2. Cilindros generalizados
 - 3. Representación del volumen
 - 1. Representación en un espacio de características discriminan-tes
 - 1. Características discriminantes basadas en momentos
 - 2. Descriptores topológicos
 - 3. Descriptores de Fourier

Tema 6. Modelado del medio (II): análisis del movimiento

- 1. Introducción
 - 1. Métodos diferenciales
 - 1. Imagen diferencia
 - 2. Imagen de diferencias acumuladas
 - 1. Flujo óptico y campo de flujo óptico
 - 1. Cálculo del flujo óptico basado en el gradiente
 - 2. Cálculo del flujo óptico basado en características
 - 3. El campo de velocidad
 - 4. Análisis del movimiento a partir del flujo óptico
 - 1. Estimadores de movimiento
 - 1. Regresión lineal de primer orden
 - 2. Regresión lineal de segundo orden
 - 3. Filtro de Kalman
 - 1. Contornos activos
 - 1. Fundamentos matemáticos
 - 2. Método de minimización de la energía: algoritmogreedy
 - 3. Seguimiento de objetos
 - 4. Uso de conocimiento a priori
 - 5. Representación de curvas
 - 6. Notas bibliográficas

Tema 7. Modelado del medio (III): métodos de representación del espacio

- 1. Introducción
 - 1. Mapas topológicos

1. Métodos relacionales
2. Métodos asociativos
- 7.2 Mapas métricos

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

FELIX DE LA PAZ LOPEZ
delapaz@dia.uned.es
91398-9470
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

MARIANO RINCON ZAMORANO
mrincon@dia.uned.es
91398-7167
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

MARGARITA BACHILLER MAYORAL
marga@dia.uned.es
91398-7166
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Los contenidos que abarca esta asignatura no se concentran en ninguno de los libros hallados en la bibliografía. Por ello el equipo docente ha elaborado un material didáctico que será enviado por correo al alumno al principio de curso. De cualquier modo el conjunto de libros que permitiría su estudio sería el siguiente:

Percepción y control a nivel de conocimiento SCHALKOFF, R. J.: *Digital Processing and Computer Vision*. John Wiley & Sons, inc., 1989. SONKA, M.; HLAVAC, V.; y BOYLE, R.: *Imagen Processing, Analysis and Machine Vision*. Chapman & Hall, 1999. MARAVALL, D.: *Reconocimiento de formas y visión artificial*. Rama, 1993. GONZÁLEZ, J.: *Visión por computador*. Paraninfo, 2000. DE LA ESCALERA, A.: *Visión por Computador*. Prentice Hall, 2001. *Robótica Autónoma* R. MURPHY: *An Introduction to AI Robotics*. M. I. T. Press. ARKIN, R. C.: *Behavior based Robotics*. M. I. T. Press. BRAITENBERG, V.: *Vehicles: Experiments in Synthetic Psychology*. M. I. T. Press.

J. BORENSTEIN: *Where am I? Systems and Methods for Mobile Robot Positioning*.
<https://www-personal.umich.edu/~johannb/shared/pos96rep.pdf>

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9788420530987

Título:VISIÓN POR COMPUTADOR. FUNDAMENTOS Y MÉTODOS (1ª)

Autor/es:Escalera Hueso, Arturo De La ;

Editorial:PRENTICE-HALL

ISBN(13):9788428326308

Título:VISIÓN POR COMPUTADOR (1ª)

Autor/es:Jiménez, Javier ;

Editorial:THOMSON PARANINFO,S.A.

ISBN(13):9788478971091

Título:RECONOCIMIENTO DE FORMAS Y VISIÓN ARTIFICIAL (1ª)

Autor/es:Maravall Gómez-Allende, Darío ;

Editorial:A.MACHADO LIBROS, S.A.

BALLARD, D. H. y BROWN, C. M.: *Compute Vision*. Prentice Hall, 1982.

GONZÁLEZ, R. C. y WITZ, P.: *Digital Imagen Processing*. Addison-Wes-ley, 1987.MARR, D.:

La Visión. Alianza, 1985.BANKS, S.: *Signal Processing, Image Processing and Pattern Recognition*.

Prentice Hall, 1990.

MARTIN, F.: *Robotic Explorations: A Hands-On Introduction to Engineering*. Prentice Hall,

2000.BEKEY, GEORGE A.: *Autonomous Robots*. MIT Press.ARKIN, R. C.: *Behavior based*

Robotics. MIT Press.BRAITENBERG, V.: *Vehicles: Experiments in Synthetic Psynthetic Psycho*

logy. MIT Press.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

7.1. PRUEBAS DE EVALUACIÓN A DISTANCIA

No existen pruebas de evaluación a distancia en este curso.

7.2. PRÁCTICAS

Se realizará con carácter obligatorio un trabajo práctico individual que se enviará para su evaluación al equipo docente en la forma y plazo que se indicará oportunamente. A principios del cuatrimestre, en el curso virtual de la asignatura, estará disponible toda la información necesaria para realizar la práctica: fechas y forma de entrega, opciones de trabajo, requisitos y software necesario. La nota de la prueba práctica será de 0 a 10, siendo necesario un 5 para superarla y se contabilizará como un 40% de la nota final.

7.3. PRUEBA PRESENCIAL

Incluirá cuestiones teóricas y/o ejercicios prácticos a contestar durante dos horas. No se permite el uso de ningún tipo de material. La nota de esta prueba será de 0 a 10, siendo necesario un 5 para superarla y se contabilizará como un 60 % de la nota final.

7.4. EVALUACIÓN FINAL

La nota final es el resultado de la evaluación de dos partes: prueba presencial y prácticas. Es necesario haber superado ambas partes para aprobar la asignatura.

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

En el edificio de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Informática de la UNED, C/ Juan del Rosal, 16 - 28040 Madrid.

Dirección de contacto: ETSI Informática –UNED Dpto. Inteligencia Artificial C/ Juan del Rosal, 16 28040 Madrid Correo electrónico:robotica.perceptual@dia.uned.es

Dra. D.^a Margarita Bachiller Mayoral

Despacho 3.17Tel.: 91 398 71 66

Lunes y Martes, de 14:30 a 16:30 h. (visión)

Dr. D. Félix de la Paz López

Lunes, de 15 a 19 h. (robótica)

Despacho 3.19Tel.: 91 398 71 44

Dr. D. Mariano Rincón Zamorano

Despacho 3.15

Tel.: 91 398 71 67

No se proporcionarán calificaciones por teléfono, ya que la papeleta, las actas en cada Centro Asociado y el sistema interactivo de respuesta automática (tel.: 902 252 640) son los cauces previstos para ello.

OTROS MATERIALES

El alumno puede utilizar las siguientes herramientas software durante su estudio:

Para la parte de visión se utilizarán las librerías de C++ siguientes:

OpenCV

<https://www.intel.com/research/mrl/research/opencv/>

VXL

<https://vxl.sourceforge.net/>

Para la parte de navegación, el simulador recomendado es:

Mobilesim + ARIA (Windows y Linux)

https://robots.mobilerobots.com/wiki/All_Software

u opcionalmente

Nomad (Linux)

<https://nomadie.sourceforge.net/production/host/>

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.