Guía docente
230720 - INMAN - Técnicas de Optimización e Inteligencia Artificial en la Gestión de Redes

Última modificación: 25/05/2023

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona
Unidad que imparte: 744 - ENTEL - Departamento de Ingeniería Telemática.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2013). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS AVANZADAS DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2019). (Asignatura optativa).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 5.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/responsables-assignatura

Otros: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/professorat-assignat-idioma

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Clases magistrales
- Clases expositivas de los alumnos para mostrar aplicaciones de conocimientos
- Trabajo individual consistente en búsqueda y análisis bibliográfico (no presencial)
- Trabajo individual de aprendizaje de conocimientos (no presencial)
- Utilización de herramientas de software
- Ejercicios que facilitarán los profesores (no presencial).d

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

-Entender los problemas que resuelve la gestión y el control de redes y servicios
-Entender y saber utilizar las técnicas más comunes de optimización en el ámbito de las redes de telecomunicación
-Entender y saber utilizar las técnicas más comunes de inferencia estadística
-Entender y saber utilizar las técnicas de aprendizaje por refuerzo para resolver problemas de gestión de redes

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	86,0	68.80
Horas grupo grande	39,0	31.20

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

1. Introducción al control y gestión de redes

Descripción:
En este tema se hará una introducción a la gestión y control de las actuales redes y servicios de telecomunicación. Una vez identificado el escenario de trabajo de la asignatura desde una perspectiva global, se hará una introducción a los problemas que se presentan comúnmente y de qué manera las llamadas técnicas de inteligencia artificial se pueden aplicar para solucionarlos. Finalmente, se presentarán de forma particular las tres grandes técnicas objeto de estudio en la asignatura: optimización, inferencia estadística y aprendizaje por refuerzo.

Dedicación: 20h 48m
Grupo grande/Teoría: 6h 30m
Aprendizaje autónomo: 14h 18m

2. Problemas de optimización de redes

Descripción:
En este tema se estudiarán diferentes herramientas matemáticas utilizadas para resolver problemas de optimización en redes de telecomunicación. Entendiendo por optimización el uso eficiente de los recursos de red, se identificarán diferentes modelos matemáticos de utilización de estas redes, entre otros, los modelos basados ??en problemas de satisfacción de restricciones, de programación lineal o de optimización combinatoria. Se identificarán los problemas tipo que con más frecuencia se dan en optimización y se realizarán ejercicios numéricos aplicando las técnicas explicadas en este tema.

Dedicación: 41h 36m
Grupo grande/Teoría: 13h
Aprendizaje autónomo: 28h 36m

3. Diagnóstico e inferencia estadísticas del comportamiento de redes

Descripción:
En este tema se estudia el comportamiento de las redes de telecomunicación desde un punto de vista estadístico. Partiendo de un sistema de muestreo estadístico de determinados parámetros de funcionamiento de la red, se generará el correspondiente modelo probabilístico con variables aleatorias. Se estudiarán las relaciones de dependencia entre estas variables aleatorias para posteriormente modelar el comportamiento global del sistema mediante una Red Bayesiana. A partir de esta Red Bayesiana se estudiará cómo se pueden hacer inferencias estadísticas, como son: el diagnòtic del funcionamiento de la red o la previsión del futuro comportamiento de la red cuando cambian las condiciones de operación de la misma.

Dedicación: 20h 48m
Grupo grande/Teoría: 6h 30m
Aprendizaje autónomo: 14h 18m

4. Aprendizaje por refuerzo aplicado a la gestión de redes

Descripción:
En este tema se estudiará la técnica de aprendizaje por refuerzo aplicado a la gestión de redes. Esta técnica consiste en modelar el comportamiento de una red de telecomunicaciones como una máquina de estados donde cada estado viene caracterizado por la cuantificación de una función de recompensa o rendimiento del sistema consecuencia de encontrarse en este estado. La técnica de aprendizaje por refuerzo implica tomar una acción o modificación de los parámetros de operación del sistema con el propósito de mejorar el rendimiento de la red. De forma colateral cualquier acción ejercida sobre el sistema provocará un cambio de estado del sistema y por lo tanto la obtención de una nueva recompensa o rendimiento del sistema. El propósito último será maximizar el rendimiento a largo plazo.

Dedicación: 41h 36m
Grupo grande/Teoría: 13h
Aprendizaje autónomo: 28h 36m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Se realizarán dos controles, uno a mediados del curso (C1) y otro al final (C2). El ámbito de cada control se determinará en su momento pero cabe preveer que será la mitad de la asignatura cada uno. Por otro lado, el trabajo individual (TI) asignado para casa también se puntuará. La nota de evaluación contínua será 0,7*(C1+C2)/2 + 0,3*TI. Si el resultado es mayor o igual a cinco se aprueba la signatura y no es necesario presentarse al examen final. Si se suspende, se hará un examen final de toda la materia.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Sutton, R.S.; Barto, A.G. Reinforcement learning: an introduction [en línea]. 2nd ed. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2018 [Consulta: 14/09/2020]. Disponible a: https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=6260249. ISBN 9780262039246.
- Winston, W.L. Operations research: applications and algorithms. 4th ed. Belmont: Brooks/Cole - Thomson Learning, 2004. ISBN 0534423620.
- Russell, S.; Norvig, P. Artificial intelligence: a modern approach. 4th ed., global ed. Harlow: Pearson Education Limited, 2022. ISBN 9781292401133.
- Clemm, A. Network management fundamentals: a guide to understanding how network management technology really works. Indianapolis, IN: Cisco Press, 2007. ISBN 9781587201370.