

250ST2031 - Rutes de Vehicles

Unitat responsable: 240 - ETSEIB - Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
Curs: 2018
Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN CADENA DE SUBMINISTRAMENT, TRANSPORT I MOBILITAT (Pla 2014). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Castellà

Professorat

Responsable: Elena Fernández Aréizaga

Horari d'atenció

Horari: Amb cita prèvia

Requisits

Els estudiants han de tenir coneixements bàsics d'investigació operativa, en particular de tècniques de modelització en programació matemàtica.

Metodologies docents

El curs està basat en l'assistència a classe i la participació activa a classe. El mètode docent combina classes de teoria amb classes orientades a la resolució de problemes i casos d' estudi utilitzant programari disponible. Aquesta metodologia requereix l'estudi de material específic per al curs i la seva aplicació a diferents problemes de rutes de vehicles en l'àmbit del transport, la logística i la indústria. Al llarg del curs s'introduiran els casos d'estudi i s'utilitzaran per il·lustrar aplicacions pràctiques dels temes del programa. Cada estudiant proposarà un problema potencial de rutes de vehicles i proposarà alternatives de modelació i possibles tècniques de solució. Aquests models i tècniques hauran d'implementar i avaluar computacionalment.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Objectiu general

Els problemes de rutes de vehicles tenen nombroses aplicacions en l'àmbit del transport, la distribució de mercaderies i la logística urbana, entre d'altres .

En aquest curs s'introdueixen els principals elements per al disseny de rutes de vehicles fent especial èmfasi en els següents aspectes:

- Els diferents tipus de problemes que es plantegen, en funció del tipus de demanda, les limitacions temporals de servei, les limitacions en la forma del servei, etc.
- Les aplicacions potencials dels problemes de rutes de vehicles,
- Els models adequats per representar els problemes,
- Alguns mètodes de resolució per a l'obtenció de solucions.

Objectius específics

- Conèixer els principals problemes de rutes per nodes (problema del viatjant de comerç i problema de rutes de vehicles) així com les seves possibles extensions per a considerar finestres de temps , formes específiques de servei, etc. Conèixer les principals aplicacions potencials dels problemes de rutes per nodes.

250ST2031 - Rutes de Vehicles

- Conèixer els principals problemes de rutes per arcs i, en particular, el problema del carter xinès i el problema del carter rural . Conèixer les principals aplicacions potencials dels problemes de rutes per arcs.
- Conèixer les possibles alternatives de modelització per als diferents problemes de rutes de vehicles, i les possibilitats i limitacions de cadascuna d'elles.
- Conèixer alguns mètodes bàsics de solució per als problemes estudiats.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	15h	12.00%
	Hores grup petit:	0h	0.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

250ST2031 - Rutes de Vehicles

Continguts

<p>Introducció als problemes de rutes de vehicles.</p>	<p>Dedicació: 5h</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprentatge autònom: 2h</p>
<p>Descripció: Introducció als problemes de rutes de vehicles. Classificació dels problemes de rutes de vehicles en funció del tipus de demanda: els problemes de rutes per nodes i els problemes de rutes per arcs. Aplicacions de problemes de rutes de vehicles per al transport. Aplicacions per a la logística urbana. Aplicacions per a la distribució de mercaderies. Altres aplicacions.</p>	
<p>Models i formulacions per a problemes de rutes de vehicles.</p>	<p>Dedicació: 18h</p> <p>Grup gran/Teoria: 4h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció: Alternatives per a la connexió de les solucions. Restriccions de ruptura de subcircuit. Restriccions de Miller-Tucker-Zemlin. Models tipus fluxos en xarxes.</p>	
<p>El Problema del Viatjant de Comerç</p>	<p>Dedicació: 27h</p> <p>Grup gran/Teoria: 6h Grup mitjà/Pràctiques: 3h Aprentatge autònom: 18h</p>
<p>Descripció: Alternatives de modelització. Mètodes de resolució. Cotes inferiors: relaxacions i desigualtats vàlides. Cotes superiors: heurístiques per a l'obtenció de solucions factibles. Mètodes constructius i cerca local.</p>	
<p>El problema de rutes de vehicles amb restriccions de capacitat (Capacitated Vehicle Routing Problem-CVRP)</p>	<p>Dedicació: 18h</p> <p>Grup gran/Teoria: 4h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció: Alternatives de modelització per a les restriccions de capacitat. Extensió de les desigualtats de Miller-Tucker-Zemlin. Mètodes de resolució. Cotes inferiors: relaxacions i desigualtats vàlides. Cotes superiors: mètodes heurístics.</p>	

250ST2031 - Rutes de Vehicles

<p>Consideracions addicionals en problemes de rutes de vehicles.</p>	<p>Dedicació: 18h Grup gran/Teoria: 4h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció: Problemes amb limitacions temporals (time windows). Problemes amb limitacions en la forma de servei: problemes de recollida/repartiment (pickup - and-delivery) .</p>	
<p>Problemas de rutes per arcs.</p>	<p>Dedicació: 27h Grup gran/Teoria: 6h Grup mitjà/Pràctiques: 3h Aprentatge autònom: 18h</p>
<p>Descripció: El problema del carter xinès (Chinese Postman Problem), el problema de carter rural (Rural Postman Problem), el problema de rutes per arcs amb restriccions de capacitat (Capacitated Arc Routing Problem). Modelització de la paritat als nodes. Mètodes de solució: desigualtats i heurístiques .</p>	
<p>Altres problemes relacionats</p>	<p>Dedicació: 12h Grup gran/Teoria: 4h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció: Problemes de seqüenciació com a problemes de rutes. Problemes combinats de localització / rutes.</p>	

Sistema de qualificació

- Realització i entrega en la data indicada d'una sèrie d'exercicis personalitzats proposats a classe. (20% nota final)
- Presentació i discussió a classe del problema proposat per l'estudiant, les alternatives de modelatge i resolució, així com dels resultats de la experiència computacional realitzada. (30% nota final)
- Realització i entrega en la data indicada d'un informe complet que contingui: (i) la descripció del problema proposat i les seves potencials aplicacions; (ii) les alternatives de modelatge considerades; (iii) el disseny i els detalls de la implementació dels algoritmes considerats; i, (iv) la descripció del estudi computacional del modelo i els mètodes implementats realitzat amb una bateria d'instàncies, que inclogui l'anàlisi dels resultats obtinguts i les conclusions obtingudes. (40% nota final)
- La participació activa a classe (10% nota final).

250ST2031 - Rutes de Vehicles

Bibliografia

Bàsica:

Lawler, Eugene L; Lenstra, J. K; Rinuy, Paul-Louis. The Traveling salesman problem : a guided tour of combinatorial optimization. Chichester [etc.]: John Wiley and Sons, cop. 1985. ISBN 0471904139.

Toth, Paolo; Vigo, Daniele. The Vehicle routing problem. Philadelphia: Society for Industrial and Applied Mathematics, cop. 2002. ISBN 0898714982.

Complementària:

Applegate, David. The Traveling salesman problem : a computational study. Princeton [etc.]: Princeton University Press, cop. 2006. ISBN 9780691129938.

Gutin, Gregory; Punnen, Abraham P. The Traveling salesman problem and its variation. Dordrecht [etc.]: Kluwer Academic, cop. 2002. ISBN 1402006640.

Dror, Moshe. Arc routing : theory, solutions and applications. Massachusetts: Kluwer Academic, 2000. ISBN 0792378989.

Altres recursos:

Material audiovisual

Atenea

Notes del curs. Transparències de les classes. Exercis. Guia del software d'optimització per la pràctica (IBM CPLEX). Material complementari.