

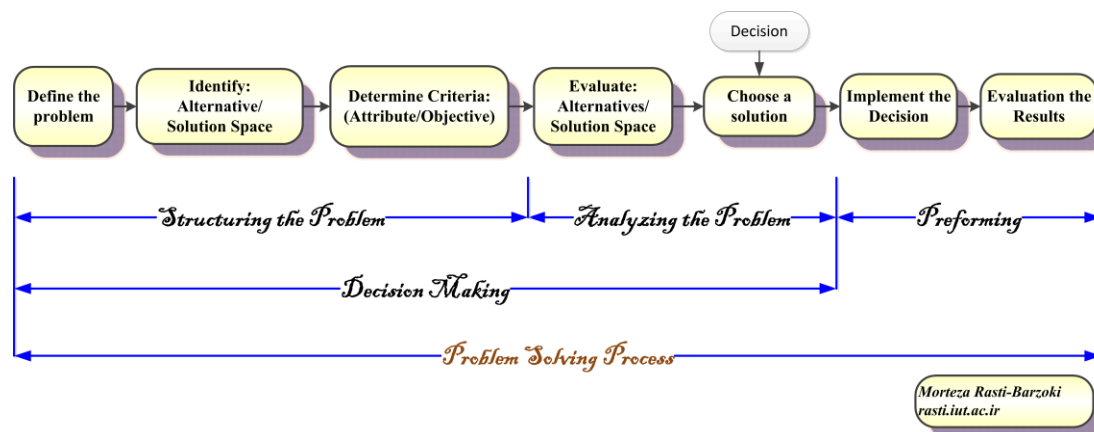


طرح درس تصمیم گیری با معیارهای چندگانه برای ترم اول سال تحصیلی ۱۳۹۴

Multiple Criteria Decision Making

معرفی درس

اختیار و انتخاب جز لاینفک زندگی است؛ سازمانها نیز از این امر مستثنی نیستند. مسیر حرکت سازمانها دائما از چندراهیهایی میگذرد که تصمیم گیران باید در آن نقاط تعیین مسیر نمایند. آنچه می تواند موفقیت یک سازمان را تضمین نماید اتخاذ تصمیمات صحیح از بین مجموعه ای از انتخابها است. تصمیم گیری با معیارهای چندگانه (MCDM) یا تحلیل تصمیم با معیارهای چندگانه (MCDA) به عنوان یکی از زیرشاخه های تحقیق در عملیات کمک می نماید تا مدیران بتوانند از بین مجموعه ای از انتخابها، مناسبترین تصمیم را اتخاذ نمایند. MCDM شامل دو شاخه اصلی ۱- "تصمیم گیری با مشخه های چندگانه" (MADM) و ۲- "تصمیم گیری با اهداف چندگانه" (MODM) می شود. همچنین معمولاً موضوعات تکمیلی نظیر تحلیل پوششی داده ها (DEA) در این درس ارائه می شود. جایگاه MCDM در حوزه مهندسی صنایع و تحقیق در عملیات، مسائل تک عاملی-چندمعیاره می باشد. مسائل تصمیم گیری چندعاملی-تک هدفه در شاخه نظریه بازی قرار می گیرد. شکل زیر فرایند حل مساله و جایگاه تصمیم گیری در آن را نشان می دهد.



Morteza Rasti-Barzoki
 rasti.iut.ac.ir

اهداف درس

- ۱- آشنایی با انواع روش های مطرح در حوزه های MCDM
- ۲- کسب توانایی مدل سازی و حل مسائل کاربردی تخصصی با استفاده از روش های مطرح در MCDM
- ۳- کسب توانایی جهت انجام پروژه های پژوهشی

عناوین مشابه

1. Multiple-criteria Decision Analysis (MCDA)
2. Multiple-criteria Decision Aiding
3. Multiple-criteria Decision Support
4. Multiple-criteria Optimization and Decision Making

عناوین احتمالی مورد بحث

- | | |
|--|---------------------------|
| ۱-۲-۲ معیارهای وصفی/بیانی (کمی سازی) | ۱-۱ تاریخچه |
| ۲-۲-۲ ابعاد مختلف (نرمال سازی) | ۲-۱ تعاریف و مفاهیم اولیه |
| ۳-۲-۲ جهت های معکوس (هم جهت سازی) | |
| ۴-۲-۲ شاخص ها با اولویت/اهمیت غیر همسان (اولویت بندی، وزن دهی) | |
| ۳-۲ معرفی روش های وزن دهی | |
| ۱-۳-۲ بدون ارتباط با DM | |
- ۱- معرفی
- ۲- MADM
- ۱-۲ تعاریف و مفاهیم اولیه و مدل سازی MADM
- ۲-۲ ویژگی های ماتریس تصمیم گیری و ساده سازی



۲-۳-۲ اخذ اطلاعات از DM

- اخذ مستقیم وزن‌ها/استفاده از درجه‌بندی
- استفاده از رتبه‌بندی
- استفاده از مقایسات زوجی (سازگار، ناسازگار)
- ✓ کمترین مربعات، بردار ویژه، LINMAP، روش های تقریبی

۴-۲ مدل‌های غیر جبرانی

۱-۴-۲ بدون اطلاعات

- چیرگی
- ماکسی-مین، ماکسی ماکس، هرویتز

۲-۴-۲ سطح استاندارد

- رضایت‌بخش خاص و عام

۳-۴-۲ ترتیب معیارها

- لکسیکوگراف و نیمه لکسیکوگراف
- جایگشت

۵-۲ مدل‌های جبرانی

۱-۵-۲ زیرمدل‌های امتیازدهی

- جمع وزنی
- تابع مطلوبیت
- فرایند تحلیل سلسله مراتبی
- روش بهترین-بدترین (BWM, 2015)
- فرایند تحلیل شبکه‌ای
- اسمارت

۲-۵-۲ زیر مدل‌های سازگاری

- تاپسیس
- ویکور
- لینمپ
- ام-ار-اس
- ام-دی-اس

۳-۵-۲ زیر مدل‌های هماهنگی

- تخصیص خطی
- پرومته
- الکتراه

۶-۲ روش‌های تلفیقی

۱-۶-۲ میانگین رتبه‌ها

۲-۶-۲ بردا

۳-۶-۲ کپ لند

۲-۶-۲ پست

۷-۲ کاربرد روش تاکسونومی در رتبه‌بندی

۸-۲ عدم قطعیت در مسائل MADM

۱-۸-۲ احتمالی

- رویکرد میانگین-واریانس
- رویکرد مطلوبیت مورد انتظار
- رویکرد چیرگی احتمال

۲-۸-۲ فازی

۳-۳ MODM

۱-۳ مدل‌سازی MODM

۲-۳ تعاریف و مفاهیم اولیه

۳-۳ روش‌های بررسی مسائل MODM

۱-۳-۳ روش‌های تحلیل مرز پارتو

- روش پارامتریک
- محدودیت اپسیلون
- بنسون
- الاستیک
- الگوریتم‌های تکاملی

۲-۳-۳ روش‌هایی با دسترس بودن اطلاعاتی از DM

- روش جمع وزندار
- روش‌های معیار کلی
- تعیین حدود برای اهداف
- لکسیکوگراف
- برنامه ریزی آرمانی
- ✓ روش‌های حل برنامه ریزی آرمانی
- روش دستیابی به آرمان

۳-۳-۳ روش‌های تعاملی

- آرمان رضایت بخش
- تعاملی ساده
- گرادیان
- روش STEM
- ایده آل جابجا شده

۴-۴ تحلیل پوششی داده‌ها

۱-۴ مفاهیم

۲-۴ مدل‌های CCR و BCC



مراجع درس و منابع مرتبط

- ۱- اصغر پور محمدجواد، "تصمیم‌گیری‌های چند معیاره"، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ چهارم ۱۳۸۵
- ۲- مهرگان محمدرضا، "مدل‌های کمی برای ارزیابی عملکرد سازمان‌ها-DEA" انتشارات دانشکده مدیریت دانشگاه تهران
- ۳- مومنی منصور، "مباحث نوین تحقیق در عملیات"، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول ۱۳۸۵
- ۴- آذر عادل، رجبزاده علی، "تصمیم‌گیری کاربردی"، نگاه دانش، چاپ اول ۱۳۸۱
- ۵- بشیری مهدی و همکاران، "رویکردی نوین در تصمیم‌گیری چندمعیاره"، چاپ اول ۱۳۹۰
- ۶- قدسی پور سید حسن، "مباحثی در تصمیم‌گیری چند معیاره"، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، چاپ اول ۱۳۸۲
- ۷- عطایی محمد، "تصمیم‌گیری چند معیاره"، انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود، چاپ اول ۱۳۸۹
- ۸- عطایی محمد، "تصمیم‌گیری چند معیاره فازی"، انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود، چاپ اول ۱۳۸۹
- ۹- قدسی پور سید حسن، "فرآیند تحلیل سلسله مراتبی"، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، چاپ چهارم ۱۳۸۴
- ۱۰- ساعتی توماس ال، "تصمیم‌سازی برای مدیران" مترجم علی اصغر توفیق، سازمان مدیریت صنعتی، چاپ اول ۱۳۷۸
- ۱۱- اصغریور محمد جواد، "تصمیم‌گیری و تحقیق عملیات در مدیریت"، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دهم ۱۳۸۱

2015

- E. Ballester, B. Pérez-Gladish, A. García-Bernabeu (Eds.) [Socially Reponsible Investment. A Multi-Criteria Decision Making Approach](#). International Series in Operations Research and Management Science. Springer, Cham, 2015

2013

- R. R. Venkata, [Decision Making in Manufacturing Environment Using Graph Theory and Fuzzy Multiple Attribute Decision Making Methods](#). Springer Series in Advanced Manufacturing, Volume 2, Springer-Verlag London, UK, 2013.
- E.G. Talbi, [Hybrid Metaheuristics](#). Springer Studies in Computational Intelligence, Vol. 434. Springer Berlin Heidelberg, 2013.
- A. Ishizaka, P. Nemery, [Multicriteria Decision Aid: Methods and software](#). Wiley, Chichester, 2013.
- A. Jahan, K. L. Edwards, [Multi-criteria Decision Analysis for Supporting the Selection of Engineering Materials in Product Design](#). Butterworth-Heinemann, 2013.
- Abou-El-Enien T., [TOPSIS Algorithms for Multiple Objectives Decision Making: Large Scale Programming Approach](#). LAP Lambert Academic Publishing, 2013.

2012

- S. Greco, J. Knowles, K. Miettinen, E. Zitzler (eds), [Learning in Multiobjective Optimization](#), Dagstuhl Seminar 12041, Dagstuhl Reports 2(1), Schloss Dagstuhl, Germany. 2012.

2011

- M. Zarghami, F. Szidarovszky, [Multicriteria Analysis: Applications to Water and Environment Management](#). Springer 2011.
- G.-H. Tzeng, J.-J. Huang, [Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications](#). CRC Press 2011.
- E. H. Forman, M. A. Selly, [Decision by Objectives. How to Convince Others That You Are Right](#). World Scientific 2011.
- A. Mostashari, [Collaborative Modeling and Decision-Making for Complex Energy Systems](#). World Scientific 2011.
- M. Köksalan, J. Wallenius, S. Zionts, [Multiple Criteria Decision Making. From Early History to the 21st Century](#). World Scientific 2011.
- P. Stone, [The Luck of the Draw. The Role of Lotteries in Decision Making](#). Oxford University Press 2011.

2010

- M. Ehrgott, B. Naujoks, T.J. Stewart, J. Wallenius (Eds.), [Multiple Criteria Decision Making for Sustainable Energy and Transportation Systems](#). Proceedings of the 19th International Conference on Multiple Criteria Decision Making, Auckland, New Zealand, 7th - 12th January 2008, Springer 2010.
- P. Di Barba, [Multiobjective Shape Design in Electricity and Magnetism](#). Springer 2010.
- D. Jones, M. Tamiz, J. Ries (Eds.), [New Developments in Multiple Objective and Goal Programming](#). Springer 2010.



مجلات مرتبط با MCDM

1. International Journal of Multicriteria Decision Making <http://www.inderscience.com/jhome.php?jcode=ijmcdm>
2. Journal of Multi-Criteria Decision Analysis [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/\(ISSN\)1099-1360](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/(ISSN)1099-1360)
3. International Journal of Management and Decision Making <http://www.inderscience.com/jhome.php?jcode=ijmdm>
4. Group Decision and Negotiation <http://www.springer.com/business+%26+management/operations+research/journal/10726>

کنفرانس های بین المللی MCDM

- ✓ The 11th International Conference on Multiple Objective Programming and Goal Programming, MOPGP2015. December 13-15, 2015. Tlemcen, Algeria. Chair: Amal Hassaine Kazi Tani (Tlemcen University, Algeria). Program Chair: Hatem Masri (University of Bahrain, Bahrain).
- ✓ [23rd International Conference](#), August 3-7, 2015, Hamburg, Germany, Martin J. Geiger.
- ✓ [22nd International Conference](#), June 17-21, 2013, Málaga, Spain, Francisco Ruiz.

انجمن ها/گروه های MCDM

1. International Society on Multiple Criteria Decision Making <http://www.mcdmsociety.org/index.html>
2. EURO Working Group Multicriteria Decision Aiding (EWG-MCDA) <http://www.cs.put.poznan.pl/ewgmcd/>
3. European Association for Decision Making (EADM) <http://eadm.eu/>

مسائل تست (TEST PROBLEMS) برای مسائل پندهدفه

1. MultiObjective Combinatorial Optimization (MOCOlib) <http://xgandibleux.free.fr/MOCOlib/>
2. Multiobjective Discrete Optimization Problems (Multiobjective Optimization Library) <http://home.ku.edu.tr/~moolibrary/>

نرم افزارها

1. [1000Minds](#) software for Multi-Criteria Decision-Making, prioritization and resource allocation. Internet-based and free for academic use.
2. [BENSOLVE](#) Free MatLab implementation of Benson's algorithm to solve linear vector optimization problems
3. [Decisionarium](#), global space for decision support (for academic use)
4. [DEXi](#), program for qualitative multi-attribute decision modelling, developed at the Jožef Stefan Institute, Ljubljana, Slovenia
5. [D-Sight](#), visual and interactive tool for multicriteria decision aid problems based on the PROMETHEE methods and Multi-Attribute Utility Theory
6. [GUIMOO](#), Graphical User Interface for Multi Objective Optimization from INRIA
7. [IDS](#) Intelligent Decision System for Multiple Criteria Decision Analysis under Uncertainty (using the Evidential Reasoning Approach)
8. [IDSS Software](#): MCDM software of the Laboratory of Intelligent Decision Support Systems (University of Poznan, Poland)
9. [IND-NIMBUS](#) - implementation of the interactive NIMBUS method that can be connected with different simulation and modelling tools
10. [Interalg](#) free solver, which includes global nonlinear multiobjective optimization with user-defined accuracy
11. [IRIS and VIP](#), IRIS - Interactive Robustness analysis and parameters' Inference software for multicriteria Sorting problems and VIP - Variable Interdependent Parameters Analysis software
12. [MACBETH for MCDA](#), Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation TechNique in MultiCriteria Decision Aid
13. [MakeItRational](#), AHP based decision software
14. [modeFRONTIER](#), commercial software developed by [ESTECO Spa](#) dedicated to multi-objective optimization and multi-disciplinary design, providing an easy coupling to almost any Computer Aided Engineering (CAE) tool
15. Collection of [Multiple Criteria Decision Support Software](#) - by Dr. Roland Weistroffer for solving nonlinear (and even no differentiable) multiobjective optimization problems in an interactive way. Operates via the Internet - free for academic use
16. [ParadisEO-MOEO](#), module specifically devoted to multiobjective optimization in ParadisEO, software framework for the design and implementation of metaheuristics, hybrid methods as well as parallel and distributed models from INRIA
17. [Priority Estimation Tool](#), open-source (free) software for AHP-based decision making
18. [PROMETHEE-GAIA](#) software.
19. MCDA software by [Quartzstar Ltd.](#): OnBalance for evaluation decisions and HiPriority for resource allocation
20. [RGDB](#), Graphic tool that helps to select preferable rows from relational databases
21. Accord by [Robust Decisions](#) implementing the Bayesian Team Support technique



22. [TransparentChoice - Strategic decision-making software](#), MCDM software which allows multi-disciplinary teams to collaborate on complex decisions.
23. [VISA](#), Web based Multi-Criteria Decision Making Software.

Ref.: <http://www.mcdmsociety.org/soft.html>

برخی از مشخصه های مهم تعدادی از نرم افزارها

Software	Supported <u>MCDA</u> Methods	Pairwise Comparison	Sensitivity Analysis	Group Evaluation	Web-based
1000Minds	PAPRIKA	*	*	*	*
Ahoona	WSM, Utility	-	-	*	*
Altova MetaTeam	WSM	-	-	*	*
Analytica		-	*	-	*
Criterium DecisionPlus	AHP, SMART	*	*	-	-
D-Sight	PROMETHEE, UTILITY	*	*	*	*
DecideIT	MAUT	*	*	*	*
Decision Lens	AHP, ANP	*	*	*	*
Expert Choice	AHP	*	*	*	*
Hiview3		-	*	*	-
Intelligent Decision System	Evidential Reasoning Approach, Bayesian Inference, Dempster-Shafer theory, Utility	*	*	*	Available on request
Logical Decisions	AHP	*	*	*	-
M-MACBETH	MACBETH	*	*	*	-
PriEsT	AHP	*	*	-	-
Super Decisions	AHP, Analytic Network Process	*	*	-	*
WISED	MACBETH	*	*	*	*

* means "Yes" - means "No"

Ref.: http://en.wikipedia.org/wiki/Decision-making_software



نمونه ارزیابی

سرفصل (هدف)	عناوین	درصد	توضیحات
فعالیت‌های مستمر کلاسی (۱۰٪) (تقویت مبانی درس)	مضور در کلاس	-	برای فعالیت‌های کلاسی که منجر به بهبود ممتوای درسی می‌شود نمره اضافه می‌شود.
	مشارکت در بحث	-	تکالیف فردی است و انجام گروهی آنها نمره ندارد.
پروژه (۴۰٪)	تکالیف	۱۰	موعد تمویل تکالیف بر اساس مجموع کار تعیین خواهد شد.
	ارایه شفاهی در کلاس	۳۰	ارایه ۱: مقاله پایه + پیشنهادات برای گسترش. زمان: پایان بخش MADM ارایه ۲: گزارش پیشرفت گسترش. زمان: دو یا سه هفته آخر کلاس‌ها (نوبت دهی بر اساس زودترین مراجعه انجام می‌شود) موعد تمویل: یک ماه پس از تاریخ امتحان پایان‌ترم
	گسترش در فرمت مقاله	-	۲/۵٪ تهیه مقاله برای کنفرانس
	سابمیت مقاله (نمره اضافه)	۱۰	۷/۵٪ ارسال مقاله برای مجلات علمی و پژوهشی یا ۱۰٪ ارسال مقاله برای مجلات ISI ارایه یک روش جدید در MCDM با توجیه به سطح نوآوری، نمره درس ۱۸ تا ۲۰ منظور می‌شود.
امتحان (۶۰٪) (جنبه‌های تئوری)	میان ترم	-	زمان: - مبامت: -
	پایان ترم	۶۰	زمان: مطابق برنامه آموزشی مبامت: MADM, MODM و DEA

نکات تکالیف و پروژه‌ها

- تکالیف به صورت فردی و پروژه به صورت گروهی دو نفره یا به صورت انفرادی انجام می‌شود.
- به صورت پیش فرض، تکالیف باید ابتدای کلاس به صورت دستی تحویل داده شود و بعد از آن منظور نمی‌شود.
- در صورتی که لازم باشد فایلی به اینجانب تحویل داده شود از طریق ایمیل به آدرس rasti@cc.iut.ac.ir و با دستورالعمل زیر اقدام شود (این موارد در کلاس اطلاع رسانی می‌شود).
- در هر ایمیل، عنوان ایمیل (Subject) و نام فایل‌هایی که ارسال می‌شود دقیقاً باید یکسان و مطابق فرمت زیر باشد:
 - ❖ نام گذاری فایل تکالیف (در صورت وجود) و عنوان ایمیل به صورت "MCDM_ASS_3941_Assignment-No._Student-No" باشد که در آن شماره تکالیف دو حرفی است (هرگز از علامت "-" بجای "_" استفاده نشود).
 - Example: MCDM_ASS_3941_01_9012342
 - ❖ نام گذاری فایل‌های مربوط به پروژه و عنوان ایمیل به صورت "MCDM_PRJ_3941_Student-No" باشد که در آن شماره دانشجویی تمام اعضای گروه (در صورت گروهی بودن) با علامت "_" از هم جدا می‌شود.
 - Example: MCDM_PRJ_3941_9012342_9112342
- در صورت ارسالی فایلی در قالب docx (ورد نسخه ۲۰۱۳)، pdf هم ارسال شود (صرفاً از طریق یک ایمیل).
- در صورت عدم رعایت بند ۵ نمره کسر می‌شود.