

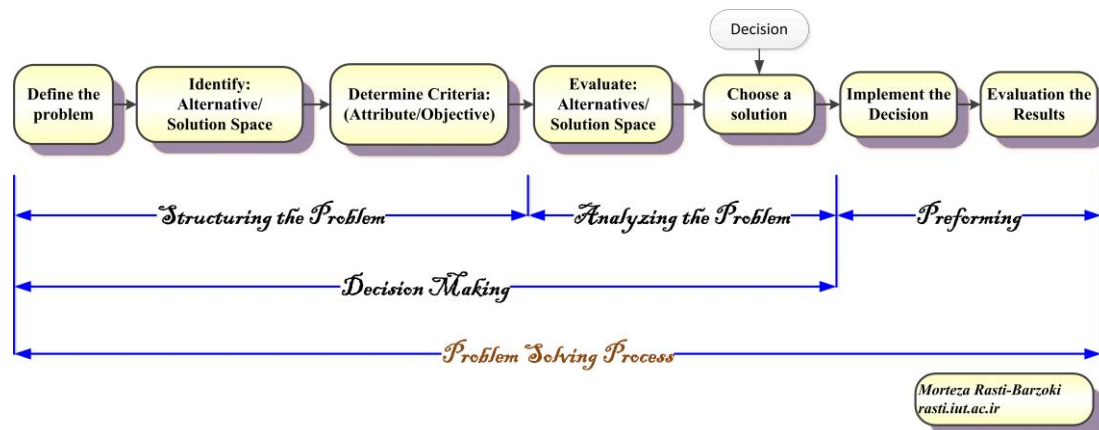


طرح درس تصمیم گیری با معیارهای چندگانه (ترم اول سال تحصیلی ۱۳۹۷)

Multiple Criteria Decision Making

معرفی درس

اختیار و انتخاب جز لاینفک زندگی است؛ سازمان‌ها نیز از این امر مستثنی نیستند. مسیر حرکت سازمان‌ها دائماً از چندراهی‌هایی می‌گذرد که تصمیم گیران باید در آن نقاط تعیین مسیر نمایند. آنچه می‌تواند موفقیت یک سازمان را تضمین نماید اتخاذ تصمیمات صحیح از بین مجموعه‌ای از انتخاب‌ها است. تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه (MCDM) یا تحلیل تصمیم با معیارهای چندگانه (MCDA) به عنوان یکی از زیرشاخه‌های تحقیق در عملیات کمک می‌نماید تا مدیران بتوانند از بین مجموعه‌ای از انتخاب‌ها، مناسب‌ترین تصمیم را اتخاذ نمایند. MCDM شامل دو شاخه اصلی "تصمیم‌گیری با مشخصه‌های چندگانه" ($MADM^1$) و "تصمیم‌گیری با اهداف چندگانه" ($MODM^2$) می‌شود. همچنین معمولاً موضوعات تکمیلی نظیر تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) در این درس ارائه می‌شود. جایگاه MCDM در حوزه مهندسی صنایع و تحقیق در عملیات، مسائل تک عاملی-چندمعیاره می‌باشد. مسائل تصمیم‌گیری چندعاملی-تک هدفه در شاخه نظریه بازی قرار می‌گیرد. شکل زیر فرایند حل مساله و جایگاه تصمیم‌گیری در آن را نشان می‌دهد.



اهداف درس

- ۱- آشنایی با انواع روش‌های مطرح در حوزه‌های MCDM
- ۲- کسب توانایی مدل‌سازی و حل مسائل کاربردی تخصصی با استفاده از روش‌های مطرح در MCDM
- ۳- کسب توانایی جهت انجام پروژه‌های 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 مدل‌سازی MODM | ۱- معرفی |
| ۲-۲ تعاریف و مفاهیم اولیه | ۱-۱ تاریخچه |
| ۳-۲ روش‌های بررسی مسائل MODM | ۲-۱ تعاریف و مفاهیم اولیه |
| ۱-۳-۲ روش‌های تحلیل مرز پارتو | ۲-۲ MODM |

¹ Multiple Attribute Decision Making

² Multiple Objective Decision Making



- روش پارامتریک
- توسعه روش پارامتریک
- محدودیت اپسیلون
- بنسوز
- الاستیک
- الگوریتم های تکاملی
- ۲-۳-۲ روش هایی با دسترس بودن اطلاعاتی از DM
 - روش جمع وزندار
 - روش های معیار کلی
 - تعیین حدود برای اهداف
 - لکسیکوگراف
 - برنامه ریزی آرمانی
 - ✓ روش های حل برنامه ریزی آرمانی
 - روش دستیابی به آرمان
- ۳-۳-۲ روش های تعاملی
 - تعاملی ساده
 - گردایان
 - روش STEM
 - ایده آل جابجا شده
 - آرمان رضایت بخش
- MADM -۳**
- ۱-۳ تعاریف و مفاهیم اولیه و مدل سازی MADM
- ۲-۳ ویژگی های ماتریس تصمیم گیری و ساده سازی
 - ۱-۲-۳ معیارهای وصفی/بیانی (کمی سازی)
 - ۲-۲-۳ ابعاد مختلف (نرمال سازی)
 - ۳-۲-۳ جهت های معکوس (هم جهت سازی)
 - ۴-۲-۳ شاخص ها با اولویت/اهمیت غیرهمسان (اولویت بندی، وزن دهی)
- ۳-۳ معرفی روش های وزن دهی
- ۱-۳-۳ بدون ارتباط با DM
- ۲-۳-۳ اخذ اطلاعات از DM
 - اخذ مستقیم وزن ها/استفاده از درجه بندی
 - استفاده از رتبه بندی
 - استفاده از مقایسات زوجی (سازگار، ناسازگار)
 - ✓ کمترین مربعات، بردار ویژه، LINMAP، روش های تقریبی
- ۴-۳ مدل های غیر جبرانی
- ۱-۴-۳ بدون اطلاعات
- چیرگی
- ماکسی-مین، ماکسی ماکس، هرویتز
- ۲-۴-۳ سطح استاندارد
- رضایت بخش خاص و عام
- ۳-۴-۳ ترتیب معیارها
- لکسیکوگراف و نیمه لکسیکوگراف
- جایگشت
- ۵-۳ مدل های جبرانی
- ۱-۵-۳ زیرمدل های امتیازدهی
 - جمع وزنی
 - تابع مطلوبیت
 - فرایند تحلیل سلسله مراتبی
 - روش بهترین-بدترین (BWM, 2015)
 - فرایند تحلیل شبکه ای
 - اسمارت
- ۲-۵-۳ زیر مدل های سازگاری
 - تاپسیس
 - ویکور
 - لینمپ
 - ام-ار-اس
 - ام-دی-اس
- ۳-۵-۳ زیر مدل های هماهنگی
 - تخصیص خطی
 - پرومته
 - الکتره
- ۶-۳ روش های تلفیقی
- ۱-۶-۳ میانگین رتبه ها
- ۲-۶-۳ بردا
- ۳-۶-۳ کپ لند
- ۴-۶-۳ پست
- ۷-۳ کاربرد روش تاکسونومی در رتبه بندی
- ۸-۳ عدم قطعیت در مسائل MADM
- ۱-۸-۳ احتمالی
 - رویکرد میانگین-واریانس
 - رویکرد مطلوبیت مورد انتظار
 - رویکرد چیرگی احتمال
- ۲-۸-۳ فازی



۴- تحلیل پوششی داده ها

۱-۴ مفاهیم

۲-۴ مدل های CCR و BCC

مراجعه درس و منابع مرتبط

- ۱- اصغر پور محمدجواد، "تصمیم‌گیری‌های چند معیاره"، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ چهارم ۱۳۸۵
- ۲- مهرگان محمدرضا، "مدل های کمی برای ارزیابی عملکرد سازمان ها-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

- Ehrgott , [Multicriteria Optimization](#). Springer. 2006

2015

- E. Ballestero, 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=ijmmdm>
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/ewgmcda/>
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 مشف‌های مهم تعدادی از نرم افزارها

Software	Supported MCDA Methods	Pairwise Comparison	Sensitivity Analysis	Group Evaluation	Web-based
1000Minds	PAPRIKA	*	*	*	*
Ahoona	WSM , Utility	-	-	*	*
Altova MetaTeam	WSM	-	-	*	*
Analytica		-	*	-	*
Criterion 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 (۰٪) (تقویت مبانی درس)	مشارکت	-	برای فعالیت‌های کلاسی که منجر به بهبود محتوای درسی می‌شود نمره اضافه می‌شود.
	تکالیف	-	تکالیف جهت آشنایی با نمونه سوالات داده می‌شود.
پروژه به صورت انفرادی (۴۰٪)	تدوین و ارائه گزارش	۳۰	ردیف
			۱ ایمیل مقاله پایگاه‌های علمی معتبر+سال اخیر تا مذاکثر روز قبل از جلسه ۵
			۲ ارائه مقاله پایه+ادبیات موضوع+پیشنهادهات هفته پنجم و ششم
			۳ ارائه گزارش پیشرفت کار هفته آخر کلاسها
	تدوین و سابمیت مقاله	۱۰	شب انتقاب وامد ترم بعد
امتحان (۷۰٪) (جنبه‌های تئوری)	میان ترم	۷۰	۲/۵٪ تهیه مقاله برای کنفرانس
			۷/۵٪ ارسال مقاله برای مجلات علمی و پژوهشی یا
			۱۰٪ ارسال مقاله برای مجلات ISI
			ارایه یک روش جدید در MCDM با توجه به سطح نوآوری، نمره درس ۱۸ تا ۲۰ منظور می‌شود.
پایان ترم	میان ترم	۷۰	زمان: ندارد
			میان ترم: ندارد
			زمان: مطابق برنامه آموزشی
			میان ترم: MADM, MODM و DEA

نکات تکالیف و پروژه‌ها

- به صورت پیش فرض، تکالیف باید ابتدای کلاس به صورت دستی تحویل داده شود و بعد از آن منظور نمی‌شود.
- پروژه درس و ارائه مقاله صرفاً مختص همین درس است و پروژه به صورت پیش فرض، به صورت فایل باید ایمیل شود.
- مقالات احتمالی و فازی برای پروژه درس قابل انتخاب نمی‌باشد.
- ایمیل TA: ta.rasti.b@gmail.com و ایمیل مدرس: rasti@cc.iut.ac.ir تمامی ایمیل‌ها باید با رعایت دستورالعمل زیر باشد.
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_Assignment-No._Student-No" باشد که در آن شماره تکلیف دو حرفی است (هرگز از علامت "-" بجای "_" استفاده نشود).
Example: MCDM_ASS_01_9012342
❖ نام گذاری فایل‌های مربوط به پروژه و عنوان ایمیل به صورت "MCDM_PRJ_Student-No" باشد که در آن شماره دانشجویی تمام اعضای گروه (در صورت گروهی بودن) با علامت "-" از هم جدا می‌شود.
Example: MCDM_PRJ_9012342_9112342
۵- در صورت ارسالی فایلی در قالب docx (ورد نسخه ۲۰۱۳)، pdf هم ارسال شود (صرفاً از طریق یک ایمیل).
۶- به منظور آشنایی سایرین و جلوگیری از تکراری بودن مقاله پایه، پس از تایید مقاله، فایل مقاله در تلگرام برای TA ارسال شود تا در کانال گذاشته شود. مقاله وقتی به شما اختصاص می‌یابد که در تلگرام ارسال شده باشد.