

HANDBOOK OF MULTICRITERIA ANALYSIS

Constantin Zopounidis, Panos M. Pardalos (urednika)

Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2010, 455 str.

Knjigo iz serije uporabne optimizacije (angl. applied optimization) v letu 2010 so napisali vodilni evropski in ameriški znanstveniki na področju večkriterijske analize: avtorji, izboljševalci in spodbujevalci uporabe metod za analizo večdimenzionalnih realnih odločitvenih problemov. Predstavljene so najnovejše izboljšave metod za izražanje preferenc, odločanje pri nepopolnih informacijah, analiza robustnosti, skupaj z aplikacijami pri ocenjevanju poslovanja, v finančah in trženju. Knjiga je zbir opisov in razlag sodobnih napredkov na tem področju, vključno z večkriterijsko optimizacijo, ciljnim programiranjem, metodami za razvrščanje in razdružitvenimi tehnikami. Urednika Constantin Zopounidis in Panos M. Pardalos že v predgovoru opozorita na nujnost odločanja po več kriterijih hkrati, razložita temeljne pojme večkriterijske odločitvene analize in podata zgodovinski pregled tega področja. Aktualna poglavja, ki so bila - tudi po referencah sodeč - posodobljena še tik pred izidom, sta razvrstila v štiri dele: problematika podpore odločanju, metodologija za večkriterijsko podporo reševanja diskretnih večkriterijskih problemov, večkriterijska optimizacija in aplikacije.

Izbrane teme podpore odločanja začenja Bernard Roy z Université Paris-Dauphine z robustnostjo, ki se ji pri večkriterijskem odločanju najpogosteje izogibamo. Ne poda definicije robustnosti, ampak jo na str. 4 opiše z različnih vidikov. Avtor je kritičen do preverjanja robustnosti s pomočjo najslabšega scenarija po enem kriteriju. Njegovi predlogi so, da presežemo koncept scenarija, upoštevamo način eksplicitnega obravnavanja različic, poiščemo različne definicije robustnih rešitev in težimo h konstruiranju robustnih sklepov. Robustni sklep definira kot sklep, ki v trditvi vsebuje množico pogojev, s katerimi je dokazana njegova veljavnost (str. 18); za popolno, približno in lažno robustnost navaja primere in odgovarja, kako lahko dobimo robustne sklepe. V drugem poglavju Gilberto Montibeller (London School of Economics, Department of Management) in Alberto Franco (University of Warwick, Warwick Business School) obravnavata uporabo večkriterijske odločitvene analize za podporo strateškemu odločanju, predvsem v obliki strateških delavnic. Predlagata številne prilagoditve standardne večkriterijske odločitvene analize za uporabo na strateški ravni; ilustrirata jih z realnimi primeri, pri katerih sta sodelovala kot analitika. Iztočnica je upoštevanje tehničnih in družbenih vidikov pri strateškem odločanju in pomanjkanje uporabe večkriterijskih odločitvenih metod za podporo strateškim delavnicam, kajti: »Glavni vir odločitvene kompleksnosti je, da so izbire v medsebojnem razmerju.« (str. 27). Za modelirana

nje strateških odločitev pri negotovosti predstavita tradicionalni pristop, s katerim se študentje analize odločanja spoznajo že na začetku študija: z odločitvenimi drevesi in z večatributno funkcijo koristnosti. Predpostavke, na katerih temelji tradicionalni pristop (1. izidi se medsebojno izključujejo ter vsebujejo vse možne posledice v prihodnosti; 2. zanesljivo in točno je mogoče predvideti verjetnosti posledic; 3. uporaba pravila pričakovane vrednosti kot načina izbire najboljše alternative), težko vzdržijo pri strateških odločitvah (str. 30-31). Kot alternativo argumentirano izpeljeta načrtovanje scenarijev, ki jih označujeta kot močno orodje za povečanje zavedanja o prihodnjih negotovostih in spodbujanje ustvarjalnosti v razmišljanju o možnih strategijah. Vprašujeta se, kako s pomočjo analize scenarijev zaznati in oblikovati kakovostne strategije in kako upoštevati več strateških ciljev hkrati. V odgovor na slednje vprašanje predlagata večatributno vrednostno analizo, ciljno programiranje in metode za razvrščanje. Uporabita Montibellerjev pristop s poudarkom na robustnosti strategij: ker scenarijem ni mogoče prisoditi verjetnosti, tudi ni mogoče izračunati pričakovane končne vrednosti za vsako strategijo, zato namesto optimalnosti uporabljata - v tej knjigi močno poudarjen - koncept robustnosti. Na str. 36 navajata številne metode za strukturiranje problemov. Pripominjamo, da je to področje t. i. Problem Structuring Methods / Soft Operations Research, ki je v vzponu in si je svoje sekcije izborilo tudi na letošnji evropski konferenci iz operacijskih raziskav EURO XXIV. Avtorja pokažeta na vzajemno pomoč mehkih in tradicionalnih pristopov pri reševanju problemov. Priporočata tudi računalniške programe za uporabo pristopov, vključno s spletnimi stranmi (str. 38). Obravnavata predvsem dolgoročne posledice kot pomemben element večkriterijskega odločanja, ki je pri strateškem odločanju velikokrat odločilen, in sicer z analizo neto sedanje vrednosti in modeli sistemske dinamike. Opažamo, da so podpoglavja organizirana po elementih odločanja, s posebnim poudarkom na tistih, ki so ključni pri strateškem odločanju. Avtorja ponujata širok pregled tematike, obravnavata najsodobnejše napredke pri razvoju metod in priporočata razpoložljive programske rešitve. Ker je knjiga namenjena tudi spodbujevalcem uvajanja teh metod v praksi, na osnovi bogatih izkušenj uvajanja teh metod v realnem življenju predstavljata pogoje za tovrstno podporo in predlagata okvir za vključitev večkriterijske odločitvene analize za podporo strateškemu odločanju v strateški delavnici. Bralca usmerjata na kar 87 enot literature, tako osnovne kot še ne izšle, v seznamu na koncu poglavja.

Za uporabnike večkriterijske odločitvene analize v realnem življenju je z metodološkega vidika izjemno dobrodošel drugi del knjige. V tretjem poglavju priznani evropski znanstveniki Jose Rui Figueria (Technical University of Lisbon, Center for Management Studies), Salvatore Greco (The University of Catania, Faculty of Economics), Bernard Roy in Roman Slowinsky (Poznan University of Technology, Institute of Computing Science; pred dvema letoma smo ga lahko poslušali kot vabljenega predavatelja na konferenci o operacijskih raziskavah KOI v Pulju) obravnavajo glavne značilnosti in najnovejše razvojne dosežke ožje skupine metod za razvrščanje, znane z imenom ELECTRE. Uporabnikom, ki jih ne zanimajo točne numerične ravni pomembnosti in preferenc, ampak jih zanima le, katera alternativa je boljša od druge, bo dobrodošlo podpoglavje o programski opremi (str. 61-62). Le-to so razvrstili glede na temeljne funkcije uporabe: izbiro, razvrščanje in sortiranje.

Najobsežnejše, četrto poglavje sta napisala avtor metod analitičnega hierarhičnega procesa - AHP in analitičnega mrežnega procesa - ANP Thomas L. Saaty (University of Pittsburgh) in gostujoča študentka Mariya Sodenkamp. Ti dve »psihofizični teoriji merjenja«, kot imenujeta metodo AHP in posplošitev le-te za odvisnost in povratno zvezo ANP, sta namenjeni meritvam otipljivih kriterijev in izpeljavi prioritete za neotipljive kriterije. Nazorno razložita temeljne pojme metod, kot so primerjave po parih, razmerna skala, lastni vektorji, doslednost in homogenost. Dobrodošla novost za uporabnike verbalnega načina primerjanja po parih pri izražanju sodb o pomembnosti kriterijev in preferenc do alternativ so opisi sodih stopenj numerične lestvice (str. 95). Ponujata rešitev pogoste zadrege uporabnikov, ko razmerja presegajo devet stopenj, in sicer z napotkom o oblikovanju skupin (str. 102). Avtor metod Saaty ne le da sledi sodobnim trendom vse bolj uveljavljenega področja mehkih operacijskih raziskav in metod za strukturiranje problemov, ampak jih je tudi zasnoval in jih s sodelavci znanstveniki, doktorandi in zaposlenimi v praksi izpopolnjuje. Izhajajoč iz domneve, da je strukturiranje kompleksne odločitve najpomembnejša naloga v procesu dodeljevanja prednosti, sta avtorja zapisala napotke za strukturiranje hierarhije s 13 vprašanji (str. 105-106). Uveljavitev napredkov sta ilustrirala z aplikacijami v realnem življenju: od bolnišničnega primera za strukturiranje hierarhije, pristopa Kitajske k Svetovni trgovinski organizaciji za uporabo pristopa »koristi - priložnosti - stroški - tveganja«, do ocenjevanja tržnega deleža za strukturiranje mreže in razvoj supermatrik ter sintezo po metodi ANP. Po podrobnem opisu korakov metode ANP sta uporabo le-te prikazala na primeru novega Disneyjevega tematskega parka in na primeru visokega tveganja - nacionalne raketne obrambe. Da bi zaokrožila predstavitev uporabe obeh metod, sta iz svojih prejšnjih objav oblikovala tudi poglavje o skupinskem odločanju, in sicer za namen agregiranja individualnih sodb na podlagi geometrične sredine in za namen oblikovanja skupinske izbire iz posamičnih izbir. Na str. 166 opozorita na brezplačni program Super Decisions za analiziranje kompleksnih odločitev predvsem z ANP, ki je na razpolago na svetovnem spletu, skupaj s pri-

ročnikom in opisom aplikacij. Siceršnji poznavalci metod, katerih število tudi v Sloveniji z vključitvijo v učne načrte odločitvenih predmetov univerzitetnih in visokošolskih študijskih programov in z aplikacijami v realni ekonomski, poslovni in okoljski praksi narašča, utegnejo pogrešati pogostejše in bolj raznovrstno sklicevanje na uporabljeno literaturo in vire.

V petem poglavju lahko uporabniki vsaj enega od računalniških programov za večkriterijsko odločanje pri nepopolnih informacijah, ki so na voljo na svetovnem spletu, najdejo celovit, a kratek in jedrnat pregled preferenčnega programiranja. Avtorja poglavja Ahti Salo in Raimo P. Hamalainen (Helsinki University of Technology, Systems Analysis Laboratory) sta hkrati tudi avtorja številnih metod preferenčnega programiranja in ustrezne računalniške podpore. Preferenčno programiranje je splošni izraz za metode, ki izpolnjujejo vsaj dva od naslednjih treh pogojev: temeljijo na dominantnosti in odločitvenih pravilih, odločevalca vodijo skozi iterativne faze izražanja preferenc, odločevalceve preference, ki so pogosto nepopolne informacije o parametrih, pa so transformirane v hierarhične modele z utežmi. Po predstavitvi temeljnih značilnosti preferenčnega programiranja podata strukturiran tabelarični pregled izbranih metod (ARIADNE, HOPIE, PAIRS, PRIME, RICH, intervalski SMART/SWING, Smart Swaps, RPM) z navedbo avtorjev in s posebnim poudarkom na izražanju preferenc o točkah in utežeh in na posebnih značilnostih posamezne metode (str. 171). Izražanje preferenc presega tisto pri konvencionalnih metodah odločitvene analize; odločevalci lahko podajo npr. intervalske ocene namesto natančnih in jasnih numeričnih ocen. Po predstavitvi ključnih pojmov dominantnosti, odločitvenih pravil (ki jih sicer za določanje vrednosti alternativ poznamo iz osnov teorije iger v širšem smislu ali teorije odločanja pri popolni negotovosti, za določanje uteži kriterijev pa iz statistike), upravljanja nedoslednosti in problema spremembe rangov navedeta primere in orodja odločitvene podpore. Pri navedbi WINPRE, RINGS, PRIME Decisions, RICH Decisions, Even Swaps, VIP Analysis in RPM Decisions so še sprotne opombe na spletni strani; menimo, da bi avtorja dosegla večjo preglednost, če bi z njimi dopolnila tabelo metod (str. 178-179). Metode preferenčnega programiranja zahtevajo več izračunov kot konvencionalni pristopi, zato je razpoložljivost ustreznih programskih orodij nujen prvi pogoj za njihovo uporabo. S temi metodami je torej mogoče transformirati nepopolne informacije o preferencah v hierarhične modele, ki temeljijo na določanju uteži, in jih sintetizirati v odločitvene predloge. Na osnovi izkušenj iz aplikacij jih priporočata za zmanjševanje tveganj in za povečanje stroškovne učinkovitosti s pretvorbo velike množice alternativ na manjšo množico nedominiranih alternativ. Poglavje priporočamo ne le sedanjim in nekdanjim študentom - današnjim ekonomistom in poslovnežem, ki že poznajo na svetovnem spletu razpoložljiv računalniški program Web-HIPRE, temveč tudi vsem tistim odločevalcem, ki potrebujejo računalniško podprte odločitvene podlage pri nepopolnih informacijah.

V šestem poglavju Yannis Siskos (University of Piraeus, Department of Informatics) in Evangelos Grigoroudis (Technical University of Crete, Decision Support Systems Laboratory) predstavita nove smernice združitvenih in razdružitvenih pristopov. To so uporabnikom manj znani pristopi, ki temeljijo na linearnem programiranju, regresijski in grafični analizi, zato je dobrodošel zgodovinski pregled razvoja: od zgodnjih začetkov razdružitvenega principa z uporabo ciljnega programiranja do multiple linearne in nelinearne regresijske analize in kriterijev, ki temeljijo na ordinalni lestvici. Predstavljata osnove družine metod za obravnavanje koristnosti UTA (angl. utility additive) in izboljšane različice UTASTAR. Iz imena izhaja, da tudi ta družina metod temelji na aditivnem modelu. Predstavljene so aktualne raziskovalne teme, ki jim je v zadnjem času v literaturi posvečena posebna pozornost: postoptimalna analiza, analiza robustnosti in skupinsko odločanje. Ugotavljamo, da je mogoče predstavljena diagrama poteka za analizo robustnosti (str. 198) in za odstranjevanje nedoslednosti (str. 199) ter diagram poteka za preferenčni razdružitveni pristop za kolektivno odločanje (str. 208) z nekaj posplošitvami uporabiti tudi za druge metode večkriterijskega odločanja. Zaradi naraščajočega zanimanja za integracijo razdružitvene analize, statističnega učenja in podatkovnega rudarjenja je namen sedmega poglavja preiskati povezave, poudariti podobnosti in razlike ter analizirati potencial te integracije za izboljšano analitično podporo. Michael Doumpos in Constantin Zopounidis (Technical University of Crete, Department of Production Engineering and Management) ugotavljata, da so razdružitvene metode postale priljubljene v večkriterijski odločitveni analizi tudi za izražanje preferenc; v ta namen se osredinita na tehniki, podobni regresijskim. Čeprav izhajata iz aditivne vrednostne funkcije, omenita razširitev te preproste oblike vrednostne funkcije na splošne oblike preferenčnega modeliranja, ki dopuščajo upoštevanje interakcij med kriteriji, npr. v zadnjem desetletju vse bolj uporabljan Choquetov integral. Avtorja napotujeta bralca na spoznavanje posameznih metod in njihovih skupin s sklicevanjem na literaturo, katere seznam je obsežen, saj vsebuje kar 150 enot, in ažuren, saj vključuje tudi literaturo iz leta 2010, v katerem je knjiga izšla. Tako izpodbijata mit, da so knjige zastarele. Poglavje ponuja širok pregled osnov in njihove temeljne razlage in navaja najnovejše raziskave, pogošamo pa realne primere.

V tretjem delu knjige je obravnavana večkriterijska optimizacija. V osmem poglavju Milan Zeleny (Fordham University, Graduate School of Business) podaja preproste osnove, vključno z učinkovitostjo po Paretu, s katerimi začenjamo predavanja iz odločitvene analize tudi na diplomskih študijskih programih. Prepričan je, da bodo rezultat finančne in ekonomske krize značilne paradigmatične spremembe pri poslovanju, kreiranju vrednosti in odločitvah. Koncept »pridobiti - izgubiti« bo nadomeščen s konceptom »pridobiti - pridobiti« (str. 262); zato je treba namesto iskanja najboljše alternative oblikovati najboljše sisteme, da bi izpeljali alternative: potrebenje premik od op-

timizacije danega do oblikovanja optimalnega. To omogoča tudi večkriterijsko programiranje De Novo z možnimi aplikacijami pri kompromisnem programiranju, upravljanju rizika, reševanju konfliktov in dodani vrednosti. V devetem poglavju Pekka Korhonen in Jyrki Wallenius (Helsinki School of Economics, Department of Business Technology) predstavljata interaktivne metode v večkriterijskem programiranju, kjer odločevalec sodeluje z analitikom v bistvenih korakih procesa reševanja. Obravnavata osnovne pristope izražanja preferenc in navajata primere metod, ki ilustrirajo temeljne zamisli interaktivnosti. Na str. 274 navajata značilnosti dobrega večkriterijskega sistema za podporo odločanju; navedeni kriteriji so dobrodošel pripomoček kreatorjem večkriterijskih sistemov za ocenjevanje le-teh. V sklepu opozorita na številne raziskave novega področja evoliucijske večkriterijske optimizacije. Tako bralca uvedeta v deseto poglavje, v katerem Dalila B. M. M. Fontes (University of Porto, Faculty of Economics) in António Gaspar-Cunha (University of Minho, Department of Polymer Engineering) po ponovni obširni razlagi osnov večkriterijske optimizacije predstavljata večkriterijske evoliucijske algoritme. Potencialnemu uporabniku utegnejo pomagati našteje aplikacije v tehniki, industriji, gospodarstvu in menedžmentu (npr. optimizacija portfelja, upravljanje tveganj, upravljanje gozda) in na drugih področjih. V 11. poglavju Jacinto González-Pachón in Carlos Romero (Technical University of Madrid) podajata kritični pregled ciljnega programiranja vse od začetnega Charnesovega in Cooperjevega dela proti koncu petdesetih let prejšnjega stoletja pa do t. i. teorije omejene racionalnosti. Specifično 12. poglavje Alexandra Engaua (University of Colorado, Department of Mathematical and Statistical Sciences) je namenjeno vsem, ki želijo preštudirati osnove interaktivnih dekompozicijsko-koordinacijskih metod za kompleksne odločitvene probleme; za poglobljen študij, spodbujanje zanimanja in uporabe je v seznamu literature navedenih kar 215 enot.

Četrty del knjige je namenjen izključno aplikacijam, ki jim urednika že v predgovoru prisodita enako pomembnost kot teoretičnim napredkom. V 13. poglavju Stéphane André in Bernard Roy, oba z Université Paris-Dauphine, predstavljata uporabo pristopa EPISSURE za ocenjevanje nefinančnega izvajanja sponzoriranja s hierarhično množico indikatorjev. Za vmesno sintezo je uporabljena tudi ordinalna metoda ELECTRE TRI. Avtorja predstavljata testiranje pristopa in njegovo uvajanje v različnih podjetjih za ocenjevanje sponzorskih projektov. Naslednja poglavja so naravnana vsebinsko, s poudarkom na področju uporabe. Marc B. J. Schauten in Jaap Spronk, oba z Erasmus University, v 14. poglavju obravnavata tipično ekonomsko-poslovno področje aplikacij - optimalno strukturo kapitala. Odločanje o kapitalski strukturi enačita z upravljanjem kapitalске strukture v času. Pokazeta, da je odločanje o kapitalski strukturi lahko zasnovano kot večkriterijski odločitveni problem, ki ga lahko rešimo s široko razpoložljivimi večkriterijskimi odločitvenimi podpornimi orodji (str. 411-420). Ugotavljamo, da je odločanje o kapitalski strukturi zanimivo tudi za finančno, organizacijsko in me-

nedžersko področje. To ni le optimalna kapitalna struktura, pač pa avtorja obravnava tudi druge cilje in vidike, ki jih nanizata glede na razvoj odločanja o kapitalni strukturi: od maksimizacije vrednosti za deležnika, vpliva na interese deležnikov, odnosa med upravljavskimi interesi in kapitalno strukturo do vodenja in nadzora družbe. Ekonomske kriterije kapitalne strukture določita na podlagi neoklasične teorije (str. 412), druge pa na podlagi novih teorij, med njimi Myersove organizacijske teorije (str. 417). Zadnje poglavje, ki so ga napisali Stelios Tsafarakis, Kleanthi Lakiotaki in Nikolaos Matsatsinis (vsi s Technical University of Crete, Department of Production and Management Engineering), je namenjeno kot podpora raziskovalcem za uporabo večkriterijskih odločitvenih metod pri trženju in spletni trgovini, da bi lahko razvijali svoje zamisli. Pri trženjskih aplikacijah se ukvarjajo z merjenjem, analiziranjem in opisovanjem potrošnikovih preferenc o proizvodih in storitvah in z modeliranjem in napovedovanjem nakupovalnega obnašanja potrošnikov. Nabor kriterijev, ki naj bi jih uporabljali potrošniki, da bi ocenili proizvod, utemeljujejo s teorijo koristnosti utemeljiteljev teorije iger von Neumana in Morgensterna, ocenjevanje alternativ z instrumentoma vprašalniki in intervjuji pa temelji predvsem na razvrščanju alternativ - proizvodov. Tudi podpoglavje o modeliranju potrošnikovega obnašanja je utemeljeno s Kotler-Kellerjevim »srcem modernega strateškega trženja« (str. 429). Historično povzamejo razlago osnovnih trženjskih pojmov, nakar naredijo pregled uporabe večkriterijskih metod: za tržno segmentiranje na primeru razvoja novega proizvoda iz olivnega olja s Krete izpostavijo večkriterijske preferenčne združitevne metode, med

njimi predvsem v šestem in sedmem poglavju obravnava metodo UTASTAR; za določanje ciljne skupine priporočajo kombinacijo razvrščanja in uporabe mer normalne porazdelitve ter analize skupin, da bi dobili informacije o preferencah neodločenih potrošnikov in razvili učinkovito strategijo. V podpoglavju o aplikacijah v spletni trgovini, ki ga avtorji začnejo z zgodovinskim pregledom in razlago pojmov, izdelajo sistem priporočil za uporabo združitevne metode UTASTAR pri izbiri filma in za sistem načrtovanja potovanj. Za odločanje o izbiri proizvodov v spletnem okolju pa priporočajo uporabo v četrtem in petem poglavju obravnavanih metod AHP in SMART glede na znanje spletnih potrošnikov o proizvodu. Ocenjujejo tudi zbir za splet pripravljenih računalniških programov Decisionarium. Avtorji tega poglavja ugotavljajo, da so večkriterijske odločitvene analize pomembne in veliko uporabljane v tržnih raziskavah.

Urednika sta poglavja nanizala tako, da si vsebinsko povezano sledijo, a je mogoče vsako brati tudi kot samostojen sestavek. Knjiga tako poleg pregleda najsodobnejših metod večkriterijskega odločanja omogoča zainteresiranim dodiplomskim in podiplomskim študentom ter uporabnikom v praksi, da proučijo teoretične osnove posamezne metode ali skupine metod, spoznajo sistematične načine uporabe na poenostavljenih študijskih primerih in uporabno vrednost metod na realnih praktičnih, predvsem poslovnih primerih. Priporočamo jo tudi zahtevnejšim raziskovalcem, ki se ukvarjajo z razvojem posamičnih metod, saj prikazuje najnovejše metodološke dosežke in ocenjuje njihove razvojne možnosti.

Izr. prof. dr. Vesna Čančer