

21. konferenca Dnevi slovenske informatike

Informatika – neizkoriščeni dejavnik razvoja

**Obvladovanje
kompleksnosti
večkriterijskih
odločitvenih modelov**



Andrej Bregar

16. 4. 2014



Uvod

- Metode in sistemi za podporo odločanju temeljijo na široki paleti različnih preferenčnih in kompozicijskih modelov, zaradi česar se njihove značilnosti glede človeško zaznavne in računske-metodološke kompleksnosti znatno razlikujejo.
- Praviloma je le peščica metod in sistemov primerna za specifične probleme ali specifične odločitvene skupine, katerih člani so podvrženi omejitvam v času, znanju in informacijah.
- Bistvenega pomena je oceniti in v čimvečji meri omejiti kompleksnost metod, ki so na voljo.
- V sklopu predhodnih raziskav je bil vpeljan model vrednotenja večkriterijskih odločitvenih metod in sistemov.
 - Model sestoji iz osemindvajsetih temeljnih kriterijev in blizu sto večinoma kvantitativno merljivih podkriterijev, ki so strukturirani v tri visokonivojske skupine.



Namen prispevka

Primarni cilj je na sistematičen način opredeliti dejavnike, ki vplivajo na človeško zaznavno in računsko-metodološko kompleksnost večkriterijskih odločitvenih metod in sistemov.

- Dejavniki so izpeljani iz celovitega splošnega modela za vrednotenje metod in sistemov za podporo odločanju.
- Prispevek se osredotoča izključno, a hkrati temeljito na vidik kompleksnosti, zato zanemara ostale vidike splošnega modela.

Poleg primarnega cilja skuša prispevek izpolniti še nekaj sekundarnih ciljev:

- podati namige in smernice, kako zmanjšati in obvladovati kompleksnost v luči specificiranih dejavnikov;
- definirati in utemeljiti korelacije med posamičnimi dejavniki kompleksnosti kot tudi med skupinami le-teh;
- sistematizirati in ovrednotiti ključne obstoječe mehanizme in tehnike za omejevanje kompleksnosti.



Dejavniki kompleksnosti

- +/- Vzdrževanje odločitvene skupine
 - + Usmerjanje postopka odločanja
 - + Sposobnost avtonomnega vodenja
 - + Razreševanje nesoglasij
 - + Konvergenca mnenj
- +/- Učinkovitost komunikacije
 - + Zmožnost asinhronne interakcije
- +/- Skupen čas, porabljen za sprejetje odločitve
 - Čas aktivnosti posameznega odločevalca
- +/- Zmožnost učenja o problemski situaciji
- +/- Analiza
 - Zahtevnost analize
 - Začetno miselno/informacijsko breme
 - Miselno/informacijsko breme med odločitveno analizo
 - Kompleksnost tipov informacij
- +/- Verodostojnost analize
 - +/- Širina in globina analize
 - +/- Vhodni podatki
 - + Ustreznost, učinkovitost in relevantnost presoj
 - +/- Stopnja nenatančnosti, nedoločenosti in negotovosti
 - + Izhodni podatki
 - + Bogatost kardinalnih razločevalnih informacij
- +/- Abstrakcija problema
 - +/- Izčrpnost analize problemske domene
 - + Osredotočenost na reševanje problema
 - + Določitev alternativ
 - + Učinkovitost strukture kriterijev
- +/- Metodološke osnove
 - +/- Teoretična/matematična veljavnost
 - + Psihofizična aplikativnost



Vzdrževanje odločitvene skupine

Dejavnik	Prednosti	Slabosti
Sposobnost avtonomnega vodenja	Odločitveni sistem proaktivno svetuje odločevalcu, kako nadaljevati s postopkom odločitvene analize. Oblikuje priporočila, kako specificirati ali prilagoditi presoje.	
Razreševanje nesoglasij	Učinkoviteje, enostavneje in hitreje pride do poenotenja posameznega odločevalca z odločitveno skupino.	
Konvergenca mnenj	Posameznik mora analizirati manjše intervale/množice/prostore preferenc ostalih odločevalcev, zaradi česar je poenotenje s skupino lažje.	
Zmožnost asinhrona interakcije	Odločitvena analiza ni podvržena bistvenim časovnim omejitvam. Odločevalec ni pod pritiskom in je lahko aktiven, ko mu to dopušča čas. Vsi odločevalci ne rabijo biti ves čas aktivni v postopku odločanja.	
Skupen čas, porabljen za sprejetje odločitve	Če je čas kratek, je možna hitra in učinkovita konvergenca h konsenzu kot posledica poenotenja stališč. Če je čas dolg, se zmanjša kratkoročno in dolgoročno miselno breme ter izboljša razumevanje presoj.	Če je čas kratek, je kratkoročno miselno breme potencialno veliko. Če je čas dolg, je odločitveni proces potencialno neučinkovit in nekonvergenten.
Čas aktivnosti posameznega odločevalca		Če je čas dolg, je odločitvena analiza za odločevalca miselno obremenjujoča.
Zmožnost učenja o problemski situaciji	Odločevalec pridobi novo in poglobljeno znanje ter boljši vpogled v problemsko situacijo, zaradi česar lahko sprejeme odločitev hitreje in enostavneje.	Dodatne informacije lahko odločevalca »zvabijo« k pretirano poglobljeni, časovno potratni analizi. Potrebna je samodisciplina.



Analiza

Dejavnik	Prednosti	Slabosti
Začetno miselno breme		Odločevalec mora zagotoviti veliko količino preferenčnih informacij. Specifikacija presoj je lahko miselno težavna in časovno zahtevna.
Miselno breme med odločitveno analizo		Odločevalec mora izvesti veliko analitičnih operacij. Operacije so lahko miselno težavne in časovno zahtevne.
Kompleksnost tipov informacij		Izražanje presoj je lahko miselno težavno in časovno zahtevno.
Širina in globina analize	Zagotovi dober vpogled v odločitveni problem. Lahko izboljša učinkovitost in enostavnost analize preferenčnih informacij.	Količina informacij, ki jih je potrebno analizirati, se utegne prekomerno povečati.
Ustreznost, učinkovitost in relevantnost presoj	Poveča se zaupanje v presoje in njihovo izražanje ter v veljavnost rezultatov.	
Stopnja nenatančnosti, nedoločenosti in negotovosti	Odločevalec z lahkoto izraža »približne« preference, tudi če nima polnega zaupanja v lastne presoje.	Praviloma so potrebne dodatne informacije za izražanje nenatančnosti, nedoločenosti in/ali negotovosti (pragovi, verjetnostne porazdelitve itd.).
Bogatost kardinalnih razločevalnih informacij	Odločevalec enostavneje in transparentneje razpozna pozitivno izstopajoče alternative, ki so dobri kandidati za učinkovito odločitev.	
Izčrpnost analize problemske domene	Na voljo so vse za odločanje relevantne informacije. Upoštevani so vsi dejavniki in cilji. Podrejanje večinskemu mnenju ne izloči obrobni dejavnikov, ki lahko znatno doprinesejo h kakovosti rezultatov.	Zaradi potencialno velike količine informacij je potrebno ustrezno strukturiranje in organiziranje.
Osredotočenost na reševanje problema	Vzpodbujena sta osredotočenost na ključne podatke, presoje, cilje in postavke reševanja problema ter razvoj abstrakcije na individualnem in skupinskem nivoju.	



Korelacije med dejavniki

+ Sposobnost avtonomnega vodenja

- + Usmerjanje postopka odločanja
 - + Razreševanje nesoglasij
 - + Konvergenca mnenj
 - + Zmožnost doseganja kompromisa
- + Učinkovitost komunikacije
 - + Skupen čas, porabljen za sprejetje odločitve
 - + Čas aktivnosti posameznega odločevalca
- + Zmožnost učenja o problemski situaciji
- + Zahtevnost analize
 - + Miselno/informacijsko breme med odločitveno analizo
- + Verodostojnost analize
 - + Širina in globina analize
 - + Vhodni podatki
 - + Ustreznost, učinkovitost in relevantnost presoj
 - + Izhodni podatki
 - + Bogatost kardinalnih razločevalnih informacij
 - + Točnost odločitve
 - + Veljavnost rezultatov
 - + Robustnost odločitve
- + Abstrakcija problema
 - + Izčrpnost analize problemske domene
 - + Osredotočenost na reševanje problema
- + Metodološke osnove
 - + Psihofizična aplikativnost

+/- Zmožnost asinhronne interakcije

- +/- Usmerjanje postopka odločanja
 - +/- Razreševanje nesoglasij
 - +/- Zmožnost doseganja kompromisa
- Učinkovitost komunikacije
 - Skupen čas, porabljen za sprejetje odločitve
 - Čas aktivnosti posameznega odločevalca
- + Zmožnost učenja o problemski situaciji
- + Zahtevnost analize
 - + Miselno/informacijsko breme med odločitveno analizo
- +/- Verodostojnost analize
 - + Širina in globina analize
 - +/- Vhodni podatki
 - +/- Ustreznost, učinkovitost in relevantnost presoj
 - +/- Izhodni podatki
 - +/- Točnost odločitve
 - +/- Veljavnost rezultatov
- +/- Abstrakcija problema
 - + Izčrpnost analize problemske domene
 - +/- Osredotočenost na reševanje problema
- + Metodološke osnove
 - + Psihofizična aplikativnost

+ Pozitivna korelacija

- Negativna korelacija

+/- Usmerjenost korelacije ni enolična



Korelacije med skupinami dejavnikov

	Usmerjanje postopka odločanja	Učinkovitost komunikacije	Zmožnost učenja	Zahtevnost analize	Širina in globina analize	Vhodni podatki	Izhodni podatki	Robustnost	Abstrakcija problema	Metodološke osnove
Usmerjanje postopka odločanja	NA	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Učinkovitost komunikacije	NA	NA	+	+	+	+/-	+/-	NA	+	+
Zmožnost učenja	NA	+	NA	+	+	+	+	NA	+	+
Zahtevnost analize	-	-	-	NA	-	+/-	+/-	-	-	-
Širina in globina analize	-	+	+	+/-	NA	+	+/-	NA	+	+/-
Vhodni podatki	+/-	+/-	+	+/-	+	NA	+	+/-	+	NA
Izhodni podatki	NA	+	+	+/-	+	NA	NA	+	+	+
Abstrakcija problema	+	+	+	+/-	+	+	+	+	NA	+
Methodološke osnove	+	+	+	+	+	+	+	+	+	NA



Tehnike za celovito zmanjševanje kompleksnosti

- +/- Vzdrževanje odločitvene skupine
 - + Usmerjanje postopka odločanja
 - + Sposobnost avtonomnega vodenja
 - + Razreševanje nesoglasij
 - + Konvergenca mnenj
- +/- Učinkovitost komunikacije
 - + Zmožnost asinhronne interakcije
- +/- Skupen čas, porabljen za sprejetje odločitve
 - Čas aktivnosti posameznega odločevalca
- +/- Zmožnost učenja o problemski situaciji
- +/- Analiza
 - Zahtevnost analize
 - Začetno miselno/informacijsko breme
 - Miselno/informacijsko breme med analizo
 - Kompleksnost tipov informacij
- +/- Verodostojnost analize
 - +/- Širina in globina analize
- +/- Vhodni podatki
 - + Ustreznost, učinkovitost in relevantnost presoje
 - +/- Nenatančnost, nedoločenost in negotovost
 - + Izhodni podatki – bogatost kardinalnih informacij
- +/- Abstrakcija problema
 - +/- Izčrpnost analize problemske domene
 - + Osredotočenost na reševanje problema
 - + Določitev alternativ
 - + Učinkovitost strukture kriterijev
- +/- Metodološke osnove
 - +/- Znanstvena in matematična utemeljenost
 - + Psihofizična aplikativnost

Združitevno- razdružitevna analiza	Procesi Delfi	Hibridne procedure
Dobro	Dobro	Zelo dobro
Dobro	Dobro	Zelo dobro
Da	Ne	Da
Da (omejitve)	Da	Da
Da (omejitve)	Da	Da
Dobra	Dobra	Zelo dobra
Ne	Da	Da
Kratek	Dolg	Kratek do dolg
Kratek	Kratek do dolg	Kratek
Delna	Da	Da
Dobra	Povprečna	Zelo dobra
Nizka	Visoka	Povprečna
Nizko	Nizko do visoko	Nizko do visoko
Nizko	Visoko	Nizko do visoko
Nizka	Visoka	Nizka do visoka
Dobra	Povprečna	Zelo dobra
Dobra	Dobra	Zelo dobra
Dobri	Povprečni	Zelo dobri
Zmerna	Zmerna	Visoka
Zmerna do visoka	Zmerna	Zmerna do visoka
Zmerna (omejitve)	Nizka do visoka	Visoka
Povprečna	Dobra	Zelo dobra
Povprečna	Dobra	Zelo dobra
NA (nepotrebna)	Dobra	Zelo dobra
NA (nepotrebna)	Dobra	Dobra
Zelo dobra	Povprečna	Zelo dobra
Dobre	Povprečne	Dobre
Dobra	Povprečna	Dobra
Zelo dobra	Dobra	Zelo dobra



Tehnike za zmanjševanje kompleksnosti z vidika analize

- +/- Vzdrževanje odločitvene skupine
 - + Usmerjanje postopka odločanja
 - + Sposobnost avtonomnega vodenja
 - + Razreševanje nesoglasij
 - + Konvergenca mnenj
- +/- Učinkovitost komunikacije
 - + Zmožnost asinhrona interakcije
- +/- Skupen čas, porabljen za sprejetje odločitve
 - Čas aktivnosti posameznega odločevalca
- +/- Zmožnost učenja o problemski situaciji
- +/- Analiza
 - Zahtevnost analize
 - Začetno miselno/informacijsko breme
 - Miselno/informacijsko breme med analizo
 - Kompleksnost tipov informacij
- +/- Verodostojnost analize
- +/- Širina in globina analize
- +/- Vhodni podatki
 - + Ustreznost, učinkovitost in relevantnost presoj
 - +/- Nenatančnost, nedoločenost in negotovost
 - + Izhodni podatki – bogatost kardinalnih informacij
- +/- Abstrakcija problema
 - +/- Izčrpnost analize problemske domene
 - + Osredotočenost na reševanje problema
 - + Določitev alternativ
 - + Učinkovitost strukture kriterijev
- +/- Metodološke osnove
- +/- Znanstvena in matematična utemeljenost
- + Psihofizična aplikativnost

Tehnike strukturiranja	Analiza robustnosti	Nenatančne, mehke ali celostne presoje
Povprečno	Povprečno	Zelo šibko
Zelo šibko	Šibko	Zelo šibko
Ne	Ne	NA
Ne	Posredna podpora	NA
Ne	Posredna podpora	NA
Povprečna	Povprečna	Šibka
Da	Da	NA
Dolg	Dolg	Kratek do dolg
Dolg	Dolg	Kratek do dolg
Da	Da	NA
Dobra	Dobra	Dobra
Visoka	Povprečna	Nizka
Visoko	Nizko do visoko	Nizko
Visoko	Visoko	Nizko
Nizka do visoka	Nizka do visoka	Nizka
Dobra	Dobra	Povprečna
Zelo dobra	Dobra	NA
Povprečni	Povprečni	Dobri
Visoka	Zmerna	Zmerna
Nizka	Zmerna	Visoka
Zmerna	Visoka	Zmerna
Zelo dobra	Dobra	Povprečna
Dobra	Dobra	NA
Dobra	Dobra	Povprečna
Zelo dobra	Slaba	NA
Zelo dobra	Povprečna	Povprečna
Povprečne	Povprečne	Dobre
Povprečna	Dobra	Dobra
Dobra	Povprečna	Povprečna do dobra



Zaključek

- Prispevek je skušal:
 - dati celosten vpogled v široko in pomembno področje kompleksnosti odločitvenih metod, procesov, sistemov in modelov;
 - oblikovati smernice in priporočila, kako oceniti in omejiti kompleksnost.
- Odprtih ostaja več zanimivih možnosti za nadaljnje raziskovalno in praktično delo:
 - Predlagano ogrodje bo temeljito ovrednoteno z eksperimentalno študijo in študijo primera.
 - Posamezni dejavniki kompleksnosti bodo bolj poglobljeno raziskani in formalizirani. Po potrebi bodo razgrajeni ali dopolnjeni z dodatnimi komplementarnimi dejavniki.
 - Korelacije med dejavniki bodo preučene na formalnejši način.



Hvala za vašo pozornost!

Vprašanja?

Pripombe?

Predlogi?