

Podpora odločanja in program za večparametrsko modeliranje DEXi

Marko Bohanec
Institut Jožef Stefan, Ljubljana
<http://www.ai.ijs.si/MarkoBohanec/mare.html>

Gradivo:
<http://www.ai.ijs.si/MarkoBohanec/PES/DEXi-3.pdf>
<http://www.ai.ijs.si/MarkoBohanec/PES/DEXi-6.pdf>

Marko Bohanec

Vsebina

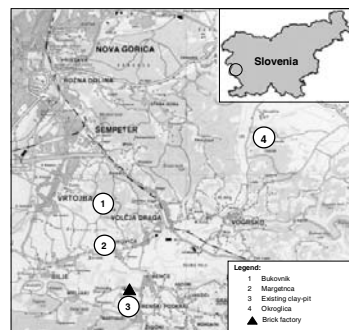
- Namesto uvoda
 - primer iz prakse: izbiranje lokacije (Goriške opekarne)
- Nekaj teorije
 - sistemi za podporo odločanja
 - odločitveno modeliranje
- DEXi:
 - program za kvalitativno večparametrsko modeliranje
- Primeri uporabe

Marko Bohanec

Goriške opekarne: lokacija glinokopa

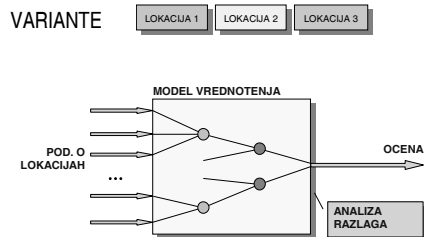
Marko Bohanec

Lokacije glinokopa



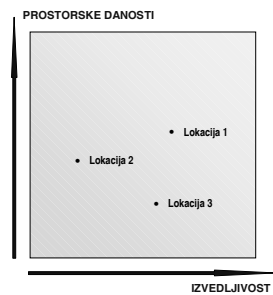
Marko Bohanec

Vrednotenje glinokopov



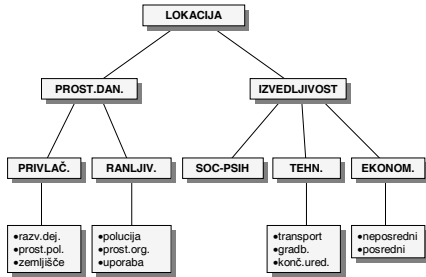
Marko Bohanec

Vrednotenje glinokopov



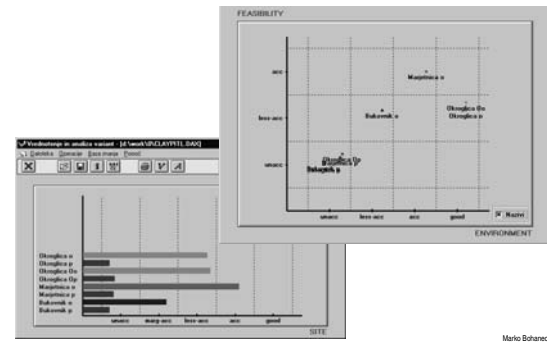
Marko Bohanec

Večparametrski model vrednotenja



Marko Bohanec

Vrednotenje lokacij



Marko Bohanec

Kaj so sistemi za podporo odločanja?

Angl: *DSS Decision Support Systems*

Sistemi za podporo odločanja so:

- informacijski sistemi,
- ki pomagajo uporabnikom
- pri sprejemanju odločitev.

→ posebna oblika informacijskih sistemov

→ uporabniki: predvsem managerji, tudi drugi delavci v organizacijah, posamezniki

→ pomagajo pri odločanju, vendar *ne* odločajo sami

Marko Bohanec

Odločanje

Odločitev:

Izbira ene izmed več *variant* (alternativ, možnosti, različic). Izbrati želimo tisto varianto, ki najbolj ustreza našim *ciljem*.

Odločanje:

Proces (aktivnost), ki obsega:

- spoznavanje odločitvenega problema
- zbiranje in preverjanje informacij
- identifikacija alternativ
- predvidevanje posledic odločitev
- *odločitev*
- obveščanje o odločitvi in razlogih zanjo
- vrednotenje odločitev

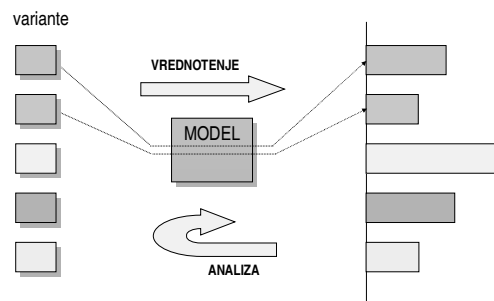
Marko Bohanec

Pomoč pri odločanju

- podatek, pomnjenje
na primer: poišči mi določen podatek
- izračun, izpeljava, združevanje ("agregacija")
na primer: izračunaj vsoto podatkov
- poročilo
kot urejena skupina podatkov
- pregledovanje in analiziranje podatkov
vrtilne tabele
- vizualizacija
grafični prikaz podatkov oz. rezultatov
- simulacija
- logično sklepanje
- ...

Marko Bohanec

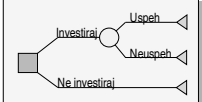
Modeliranje



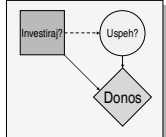
Marko Bohanec

Vrste modelov

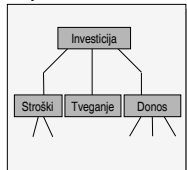
Odločitvena drevesa



Diagrami vpliva

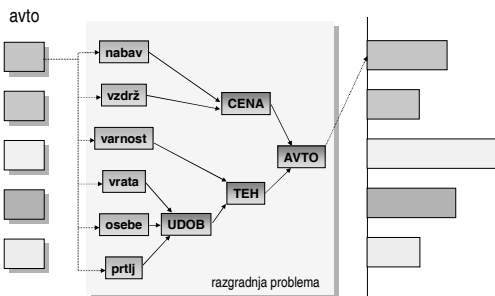


Večparametrski modeli



Marko Bohanec

Večparametrsko modeliranje



Marko Bohanec

Vprašanja

- Ali ste se že kdaj srečali z:
 - odločanjem?
 - večparametrskim odločanjem?
 - večparametrskimi modeli?
 Kdaj, kje, v zvezi s kakšnimi problemi?
- Predlagajte probleme ali problemska področja, primerna za uporabo večparametrskega modeliranja.

Marko Bohanec

DEXi: Program za kvalitativno večparametrsko modeliranje

Marko Bohanec

Viri



E. Jereb, M. Bohanec, V. Rajkovič (2003): *DEXi: Računalniški program za večparametrsko odločanje*. Moderna organizacija.



M. Bohanec (2006): *Odločanje in modeli*. DMFA založništvo.

DEXi:
<http://www-ai.ijs.si/MarkoBohanec/dexi.html>

Decision Support Resources:
<http://www-ai.ijs.si/MarkoBohanec/dss.html>

Marko Bohanec



DEX

Lupina ekspertnega sistema za večparametrsko odločanje

Osnove:

- večparametrsko odločanje
- ekspertni sistemi
- strojno učenje
- mehka (fuzzy) logika



Kvalitativno modeliranje:

- simbolične spremenljivke
- pravila "če-potem"

VARNOST	UDOBNOST	TEH.KAR.
nizka	odl	nespr
visoka	majhna	nespr
sred	sprej	sprej
visoka	dob	odl

Marko Bohanec



DEXi

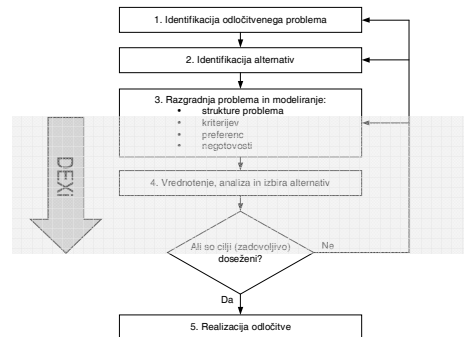
Računalniški program
za večparametrsko odločanje

Program za delo z odločitvenimi modeli, ki omogoča:

- izdelavo in preurejanje drevesa kriterijev
- urejanje zalog vrednosti kriterijev in odločitvenih pravil
- zajemanje podatkov o variantah
- vrednotenje variant
- tabelarni pregled rezultatov vrednotenja z analizo tipa "kaj-če"
- grafični prikaz rezultatov vrednotenja

Mario Bohanec

Faze odločitvenega procesa



Mario Bohanec

Razgradnja problema in modeliranje

1. IDENTIFIKACIJA KRITERIJEV (ATRIBUTOV)
 - a. spisek kriterijev
 - b. struktura kriterijev (drevo kriterijev)
 - c. merske lestvice
2. DEFINICIJA ODLOČITVENIH PRAVIL
3. OPIS VARIANT
4. ANALIZA VARIANT

Mario Bohanec

1.a: Spisek kriterijev

Problem: Izbira kandidata za delovno mesto

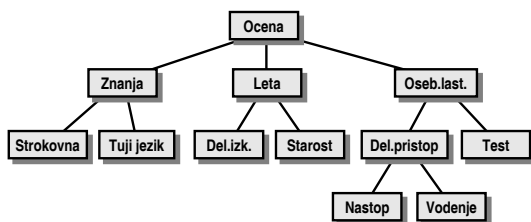
Seznam kriterijev, ki vplivajo na odločitev (neurejen):

- izobrazba
- starost
- izkušnje
- doseženi rezultati
- znanje
- kolegalnost
- delovni pristop
- vodstvene sposobnosti
- organizacijske sposobnosti
- delo v kolektivu
- pridnost
- delavnost
- vztrajnost
- odločnost
- ...

Ne spreglejmo kriterijev, ki bistveno vplivajo na odločitev!

Mario Bohanec

1.b: Drevo kriterijev

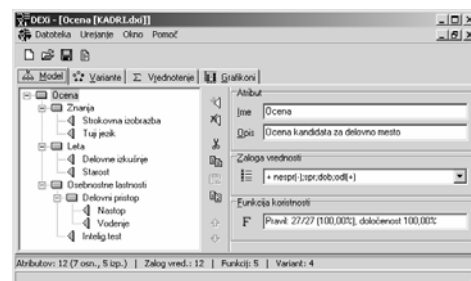


*Združujemo vsebinsko sorodne kriterije
Praviloma največ po dva do trije nasledniki notranjih vozlišč*

Mario Bohanec

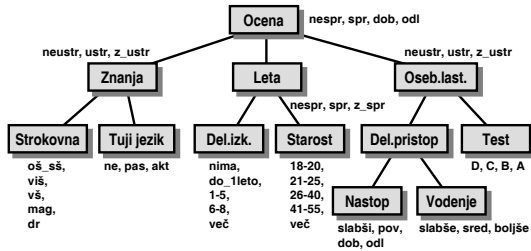
DEXi:

Izdelava in preurejanje drevesa kriterijev



Mario Bohanec

1.c: Merske lestvice



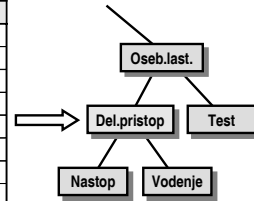
Zaloga vrednosti: diskretne, praviloma urejene od slabih proti dobrim
Število vrednosti naj raste počasi od listov proti korenu

Mario Boharac

2: Odločitvena pravila

Pravila združevanja ocen od spodaj navzgor

Nastop	Vodenje	Del.pristop
slabši	slabše	neustr
slabši	srednje	neustr
slabši	boljše	neustr
povpr	slabše	neustr
povpr	srednje	ustr
povpr	boljše	ustr
dober	slabše	neustr
dober	srednje	ustr
dober	boljše	z_ustr
odl	slabše	neustr
odl	srednje	z_ustr
odl	boljše	z_ustr



Mario Boharac

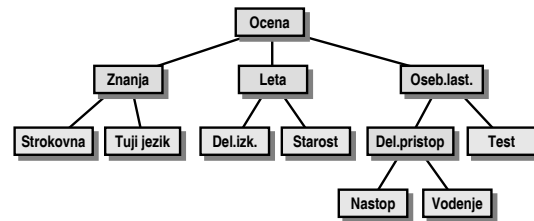
DEXi:

Urejanje zalog vrednosti in odločitvenih pravil



Mario Boharac

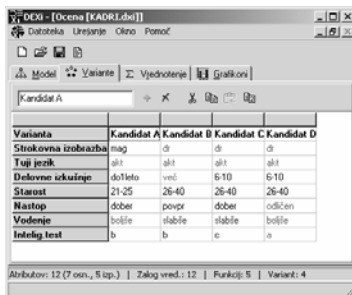
3: Opis variant



Kandidat	Strokovna	Tuji jezik	Del.izk.	Starost	Nastop	Vodenje	Test
A	mag	pas	do.1leto	21-25	dober	boljše	B
B	dr	akt	več	26-40	povpr	slabše	B

Mario Boharac

DEXi: Urejevalnik variant



Mario Boharac

4. Vrednotenje in analiza variant

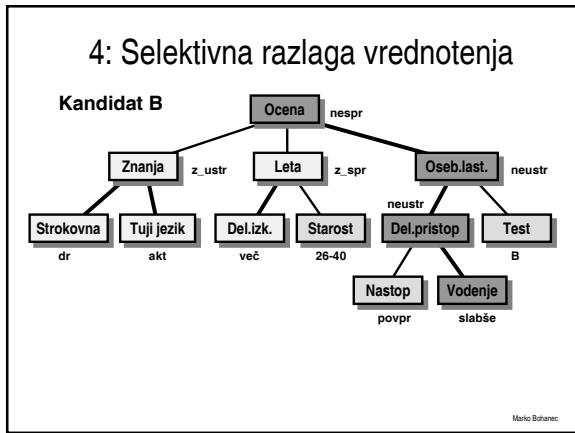
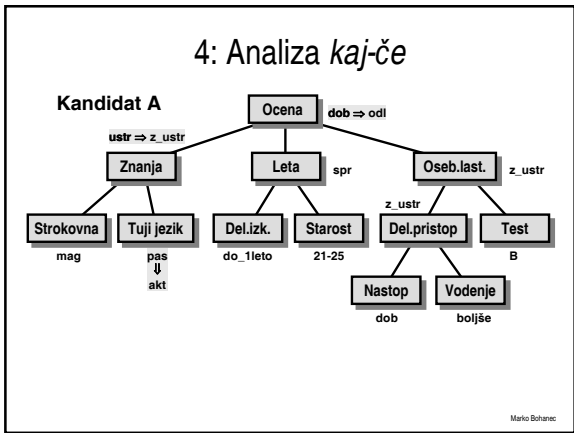
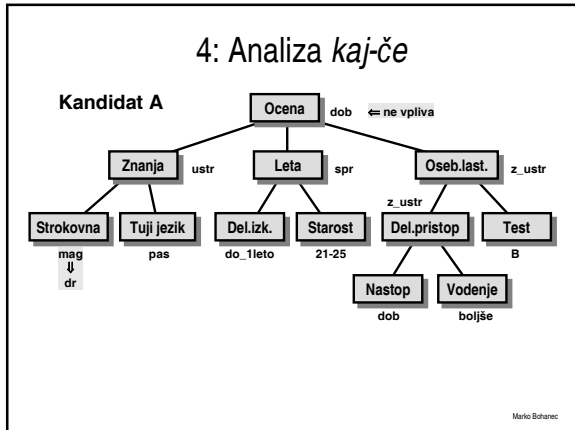
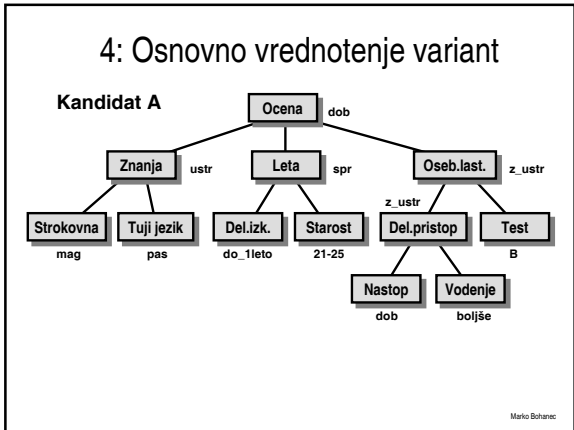
1. VREDNOTENJE VARIANT

- poteka od listov proti korenu drevesa
- rezultat je *kvalitativna* ocena vsake variante
- vrednotenje lahko poteka tudi ob *nenatančnih in nepopolnih* podatkih o variantah

2. ANALIZA VARIANT

- interaktivno pregledovanje rezultatov
- pregledovanje z *grafikoni* (DEXi)
- analiza tipa *kaj-če*
- *selektivna razlaga* vrednotenja (DEX)

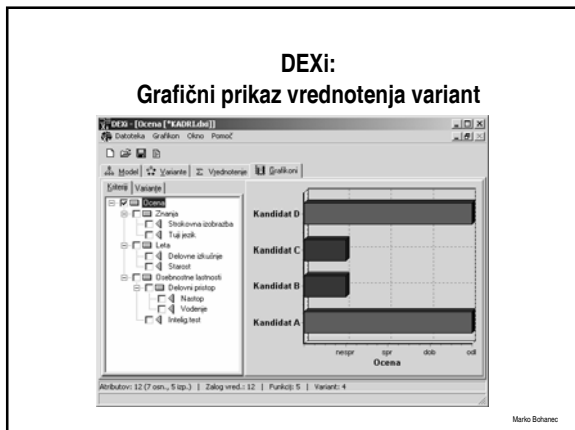
Mario Boharac



DEXi: Vrednotenje variant

Varianta	Kandidat A	Kandidat B	Kandidat C	Kandidat D
Ocena	odl	nespr	nespr	odl
Znanja	z_ustr	z_ustr	z_ustr	z_ustr
Strokovna izobrazba	mag	d	d	d
Tuji jezik	akt	akt	akt	akt
Leta	spr	z_spr	z_spr	z_spr
Delovne izkušnje	do_1leto	vec	6-10	6-10
Starost	21-25	26-40	26-40	26-40
Osebnostne lastnosti	z_ustr	neustr	neustr	z_ustr
Delovne pristop	z_ustr	neustr	neustr	z_ustr
Nastop	dob	povpr	dob	odl
Vodenje	boljše	slabše	slabše	boljše
Intelig. test	b	b	c	a

Mario Bohanc



DEXi: Poročilo

The screenshot shows a software window titled 'DEXi' with a date '6.6.07'. It contains a tree view on the left with categories like 'Zaloge vrednosti', 'Osnova', 'Zbiranje', 'Leta', 'Ovrednotenje lastnosti', and 'Delovni priplog'. The main area displays a table titled 'Tabele odločitvenih pravi' with columns for 'Zvezka', 'Leto', 'Ovrednotenje lastnosti', and 'Osnova'. Below this, there are several rows of data with numerical values and text labels.

Marko Bohanec

Praktični primeri uporabe večparametrskega modeliranja

Marko Bohanec

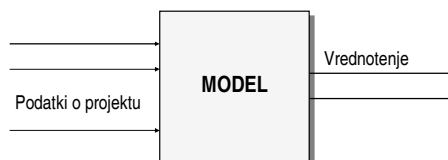
Vrednotenje proizvodnega programa

Marko Bohanec

Vrednotenje proizvodnega programa

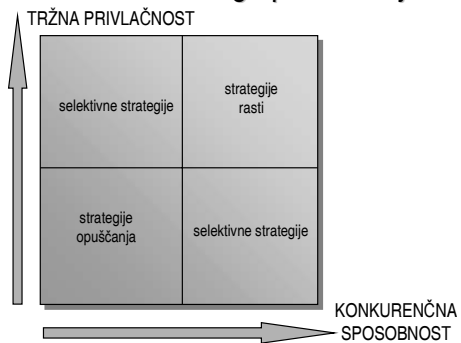
Problem: "Založba"

Razviti model za vrednotenje, analizo in spremljanje projektov (učbenikov) na nivoju izdaje posameznih knjig in na nivoju uredniških programov.



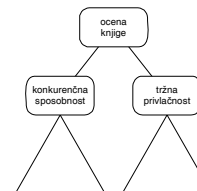
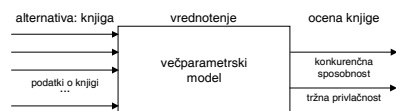
Marko Bohanec

Matrika tržnega premoženja

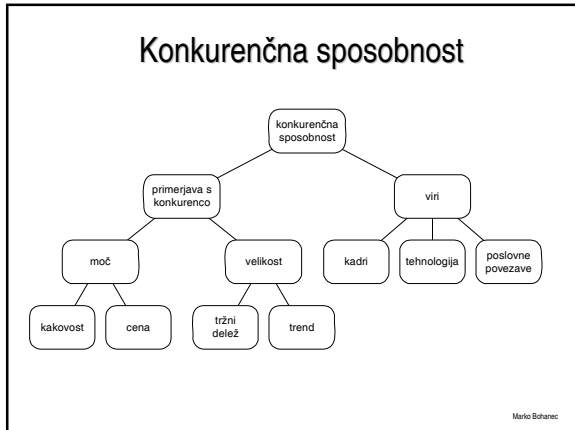
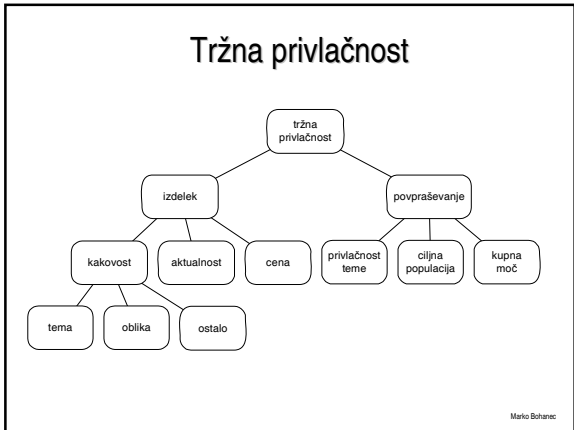


Marko Bohanec

Model vrednotenja



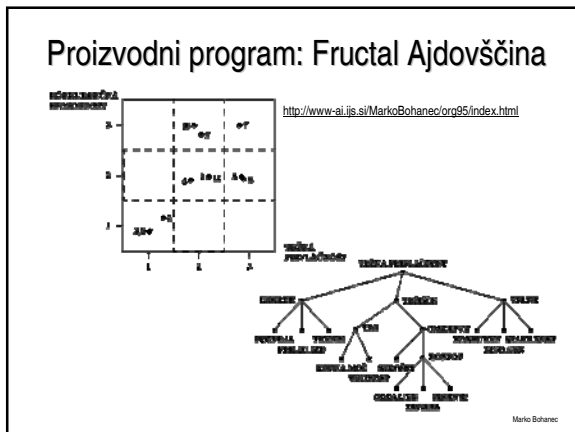
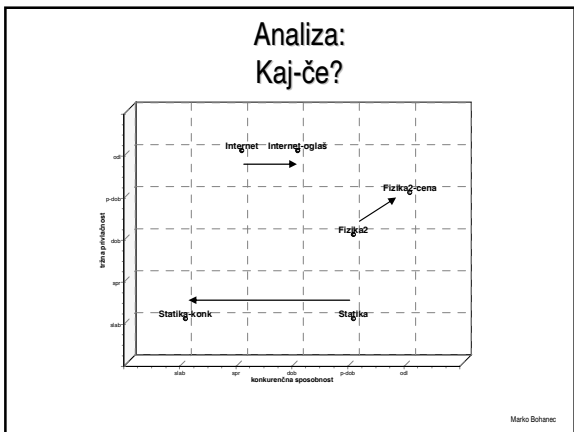
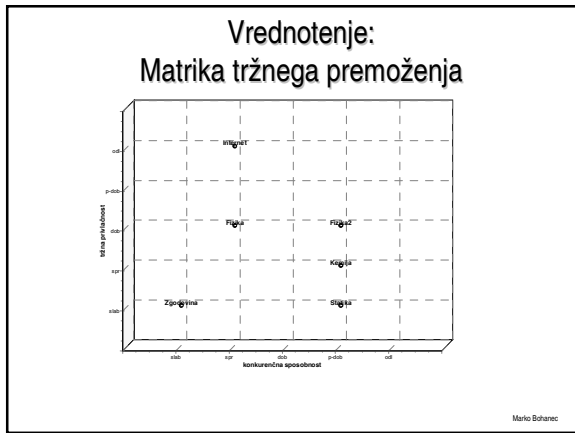
Marko Bohanec



Model DEXi

Kriterij	Zeloga vrednosti	Fizika	Fizika2	Kemija	Zgodovina	Statika	Internet
ocena knjige	slab; spr; slab; p-dob; odf	spr	p-dob	dob	slab	slab	dob
konkurenčna sposobnost	slab; spr; dob; p-dob; odf	spr	p-dob	p-dob	slab	p-dob	spr
kadri	slab; spr; dob; odf	spr	odf	dob	spr	spr	dob
tehnologija	slab; spr; odf	spr	odf	spr	spr	spr	odf
poslovne povezave	slab; spr; odf	spr	spr	odf	spr	spr	spr
primerjava s konkurencijo	slab; spr; odf	spr	spr	odf	spr	spr	spr
moč	slab; spr; dob; odf	spr	spr	odf	spr	spr	spr
kakovost	slab; spr; dob; odf	spr	spr	odf	spr	spr	spr
cena	slab; spr; dob; odf	spr	spr	odf	spr	spr	spr
velikost	slab; spr; dob; odf	spr	spr	odf	spr	spr	spr
tržni delež	slab; spr; dob; odf	spr	spr	odf	spr	spr	spr
trend	slab; spr; dob; odf	spr	spr	odf	spr	spr	spr
tržna privlačnost	slab; spr; dob; odf	spr	spr	odf	spr	spr	spr
privlačnost teme	slab; spr; dob; odf	spr	spr	odf	spr	spr	spr
ciljna populacija	slab; spr; dob; odf	spr	spr	odf	spr	spr	spr
kupna moč	slab; spr; dob; odf	spr	spr	odf	spr	spr	spr
izdelek	slab; spr; dob; odf	spr	spr	odf	spr	spr	spr
kakovost	slab; spr; dob; odf	spr	spr	odf	spr	spr	spr
tema	slab; spr; dob; odf	spr	spr	odf	spr	spr	spr
oblika	slab; spr; dob; odf	spr	spr	odf	spr	spr	spr
ostalo	slab; spr; dob; odf	spr	spr	odf	spr	spr	spr
privlačnost	slab; spr; dob; odf	spr	spr	odf	spr	spr	spr
cena	slab; spr; dob; odf	spr	spr	odf	spr	spr	spr

Marko Bohanec

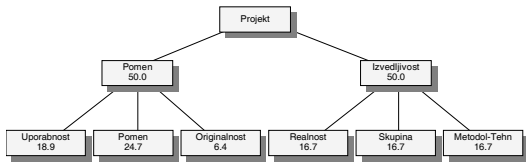


Vrednotenje raziskovalnih projektov

Mestna občina Ljubljana

Vrednotenje raziskovalnih projektov, poslanih na vsakoletni razpis

Večparametrski model (dva nivoja):



Marko Bohanec

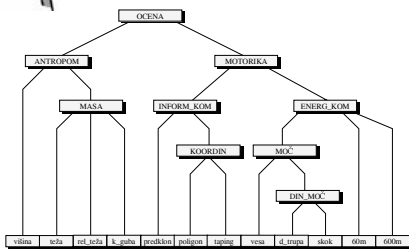
Usmerjanje v športne panoge

Marko Bohanec

Usmerjanje v športne panoge



Sistem Talent

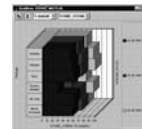


Marko Bohanec

Usmerjanje v športne panoge



Sistem Talent



Ime	Prejeto	Prejeto	Prejeto	Prejeto	Prejeto	Prejeto	Prejeto	Prejeto	Prejeto	Prejeto
...

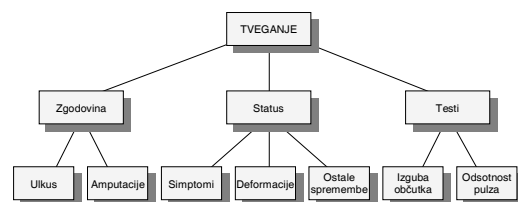
Marko Bohanec

Uporaba v zdravstvu

Marko Bohanec

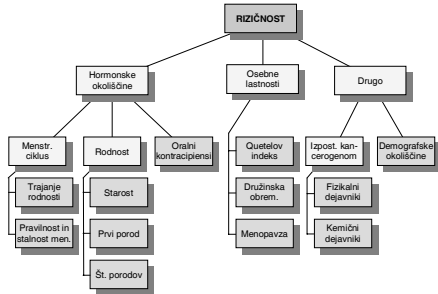
Ocena tveganja pri diabetičnem stopalu

Večparametrski model



Marko Bohanec

Rak na dojki: ocena rizičnosti

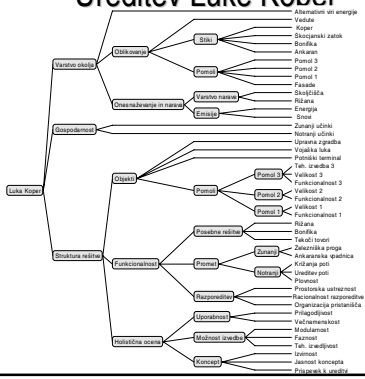


Marko Boharac

Aktualni primeri uporabe

Marko Boharac

Ureditev Luke Koper



Marko Boharac

Avtocestni nadzorni sistem

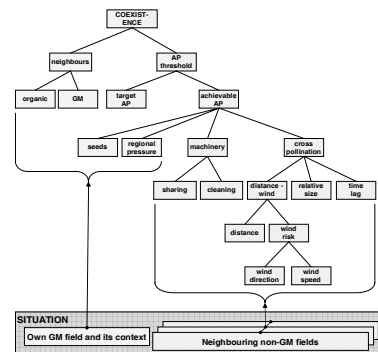


Podpora odločanja v kmetijstvu

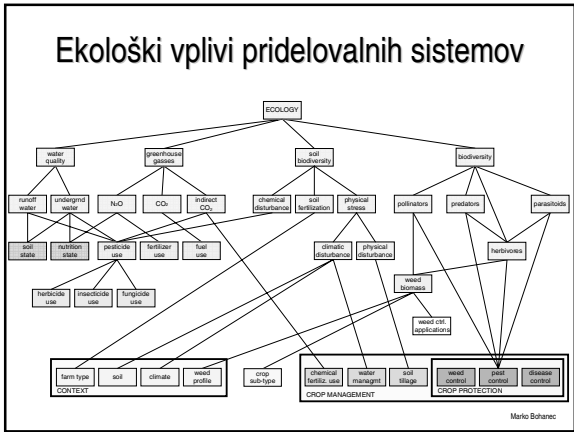
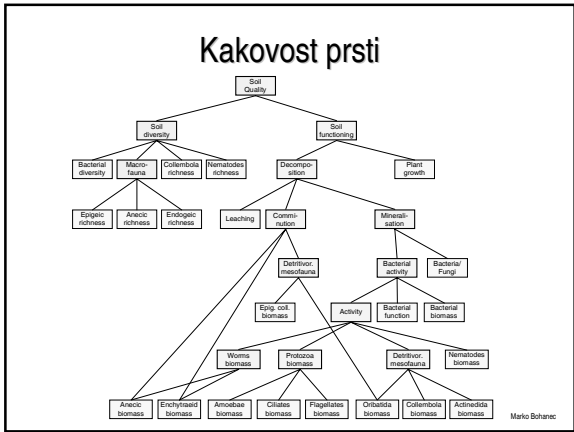


Marko Boharac

Sožitje GMO in navadne koruze



Marko Boharac



Zaključek

Marko Bohanec

- ### Nekatera področja uporabe
1. RAČUNALNIŠTVO
 - izbor računalnika
 - izbor strojne in programske opreme
 - vrednotenje spletnih portalov
 2. VREDNOTENJE PROJEKTOV
 - ocena kvalitete oz. izvedljivosti projekta
 - ocena investicije
 - vrednotenje ponudb
 - vrednotenje proizvodnih programov (portfolio)
 3. VREDNOTENJE PODJETIJ
 - izbor poslovnega partnerja
 - boniteta bank
 - ocenjevanje uspešnosti podjetij
 4. KADROVSKO ODLOČANJE
 - ocenjevanje primernosti, uspešnosti delavcev
 - izbor ekspertne skupine
 - vrednotenje prošelj in vlog
 5. MEDICINA, ZDRAVSTVO
 - ocenjevanje rizičnosti
 - spremljanje osnovnih življenjskih aktivnosti
 6. OSTALA PODROČJA
 - vrednotenje tehnologij
 - izbor lokacije
 - ocena prioriteta pri dodeljevanju posojila
- Marko Bohanec

- ### DEX in DEXi: Nekaj izkušenj
- Široka in splošna uporabnost večparametrijskih metod
 - Rešitve praviloma niso univerzalne
1. POTREBNI ČAS ZA IZVEDBO POSTOPKA
 - močno odvisen od problema (nekaj ur do nekaj mesecev)
 - tipično 2 do 15 delovnih dni
 2. NAJZAHTEVNEJŠA FAZA
 - izdelava drevesa kriterijev
 3. PRIMERNI ODLOČITVENI PROBLEMI
 - veliko kriterijev (> 15)
 - veliko variant (> 10)
 - kvalitativno odločanje, presoja
 - nenatančni in nepopolni podatki
 - skupinsko odločanje (razlaga)
 - razpoložljivi viri za izvedbo postopka
- Marko Bohanec

- ### Večparametrsko modeliranje: Zakaj?
- Sistematičen, strukturiran pristop
 - Razmeroma preprost pristop
 - Podprt s številnimi računalniškimi orodji
 - Velika praktična uporabnost
- Razvoj modela:
 - zahteva pazljivo preučitev in razgradnjo problema
 - omogoča in spodbuja komunikacijo med odločevalci
 - Vrednotenje variant:
 - izbira ene variante
 - rangiranje variant
 - Analize:
 - analize tipa "kaj-če", analize občutljivosti, razlaga
 - Kvalitetnejše odločitve:
 - boljše razumljene, utemeljene, razložene, preverjene, dokumentirane
- Marko Bohanec