

## Vaja 2: Program DEXi



## DEX

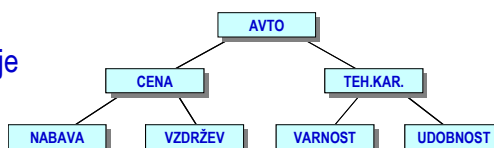
### Decision EXpert

#### 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



## DEXi

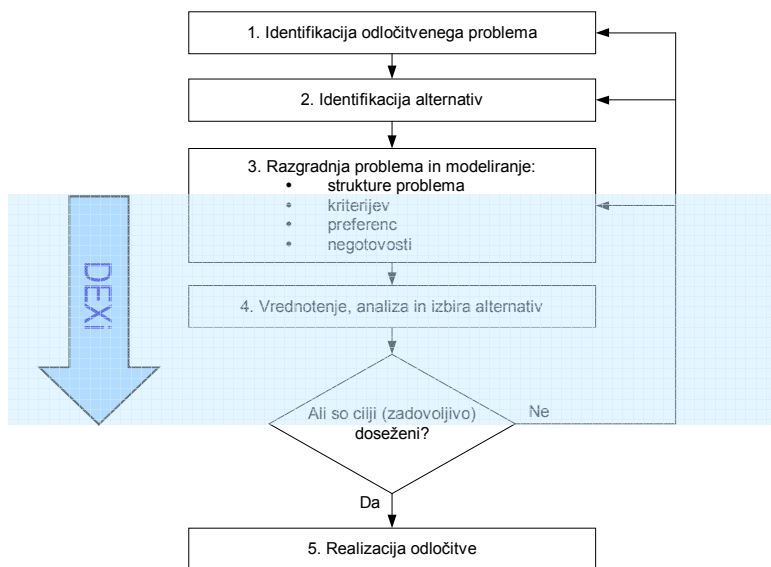
Računalniški program  
za večparametrsko odločanje

Program za delo s kvalitativnimi odločitvenimi modeli, ki omogoča:

- izdelavo in preurejanje drevesa kriterijev:
  - struktura modela
  - zaloge vrednosti kriterijev
  - odločitvena pravila
- zajemanje podatkov o variantah
- vrednotenje variant
- tabelarni pregled rezultatov vrednotenja z analizo tipa "kaj-če"
- analize: "analiza  $\pm 1$ ", primerjava variant, selektivna razlaga
- grafični prikaz rezultatov vrednotenja
- prikaz in izpis poročil

Marko Bohanec

## Faze odločitvenega procesa



Marko Bohanec

## 1. Identifikacija odločitvenega problema

Povod: imamo zahteven odločitven problem

Namen: *spoznati, razumeti in definirati* problem

Kaj je *predmet odločitve*?

Katere *cilje* želimo doseči? Kateri cilji so najbolj *pomembni*?

Katere so (zaželene in nezaželene) *posledice* te odločitve?

Druge značilnosti problema?

Kdo odloča? Kdo pripravi predloge? Kdo ima znanje?

Kakšno in katero metodo podpore odločanja uporabiti?

Marko Bohanec

## 2. Identifikacija alternativ (variant)

Katere so tiste alternative, variante ali različice, med katerimi lahko izbiramo?

Ali so že alternative določene, ali pa jih lahko oblikujemo kasneje? Če da, do kakšne mere?

Ali obstajajo pomembne omejitve alternativ? Ali lahko izločimo alternative, katere, in kaj to pomeni?

Ali smo evidentirali vse smiselne alternative?

Ali pride v poštev alternativa *status quo*?

Marko Bohanec

## 3. 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

Marko Bohanec

### 1.a: Spisek kriterijev

**Problem:** Izbira kandidata za delovno mesto

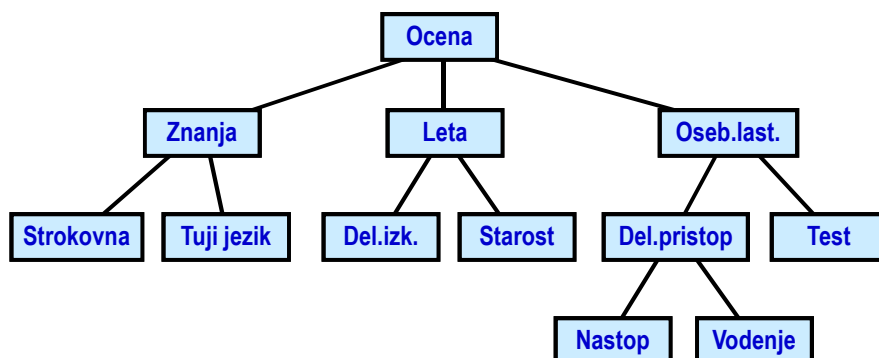
Seznam kriterijev, ki vplivajo na odločitev (neurejen):

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

*Ne spreglejmo kriterijev, ki bistveno vplivajo na odločitev!*

Marko Bohanec

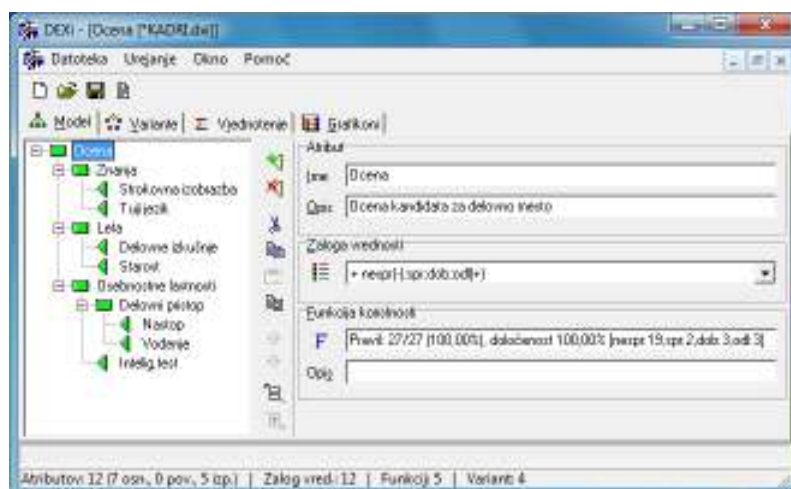
## 1.b: Drevo kriterijev



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

Marko Bohanec

## DEXi: Izdelava in preurejanje drevesa kriterijev



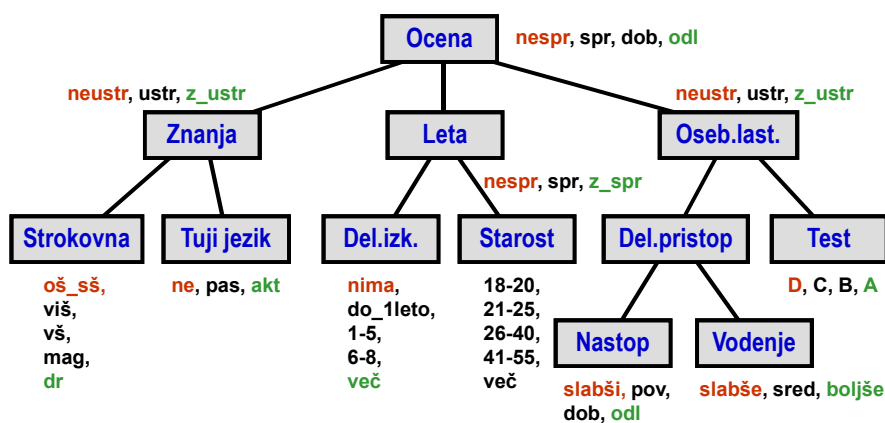
Marko Bohanec

## Naloge

1. Zgradite drevo kriterijev za svoj odločitveni problem  
ali
2. Spremenite že pripravljeno drevo *Kadri* tako, da:
  - spremenite neko poddrevo (npr. *Znanja*),
  - dodate nov atribut (npr. *Komunikativnost* k *Osebnostnim lastnostim* ali *Delovnemu pristopu*)
  - dodate poddrevo obstoječemu listu (npr. razširite *Delovne izkušnje*)

Marko Bohanec

## 1.c: Merske lestvice



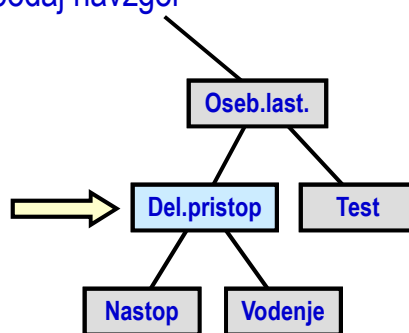
Zaloge vrednosti: diskretne, praviloma urejene od *slabih* proti *dobrim*  
Število vrednosti naj raste počasi od listov proti korenu

Marko Bohanec

## 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



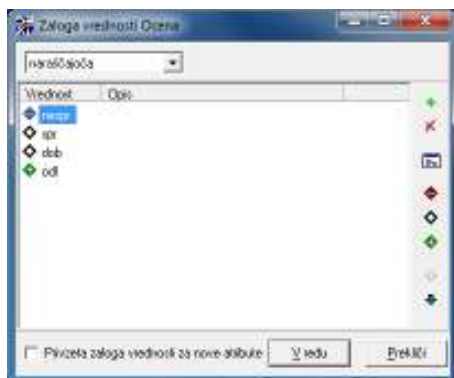
Določanje odločitvenih pravil:

- neposredno
- z uporabo pravila urejenosti
- z uporabo uteži

Marko Bohanec

## DEXi:

Urejanje zalog vrednosti in odločitvenih pravil



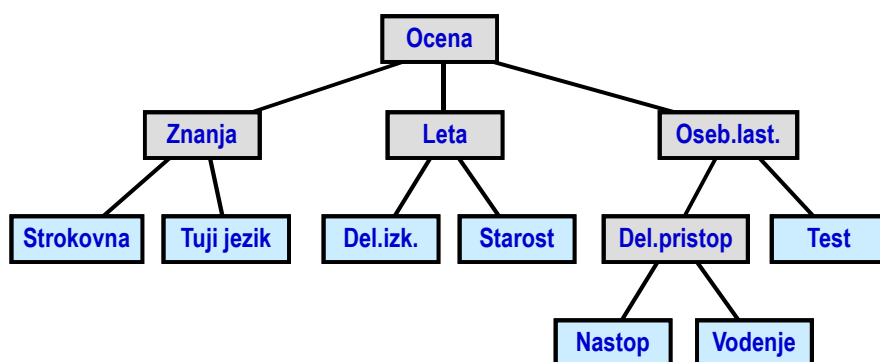
Marko Bohanec

## Naloge

1. Določite merske lestvice vsem (oz. na novo dodanim) atributom
2. Zbrišite funkcijo koristnosti (npr. *Delovni pristop*) in jo definirajte na novo. Uporabite vse tri načine: neposredno, na osnovi urejenosti in z utežmi
3. Definirajte odločitvena pravila še za vse preostale nedefinirane funkcije koristnosti
4. Oglejte si "izpeljana odločitvena pravila" pri nekaj izbranih funkcijah. Ali razumete izpis? Ali je vsebina smiselna?

Marko Bohanec

## 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

Marko Bohanec



## DEXi: Urejevalnik variant



The screenshot shows the DEXi software interface with a menu bar (Datoteka, Urejanje, Okno, Zmoč) and a toolbar. Below the toolbar, there are buttons for Model, Variante, Vrednotenje, and Grafikon. A dropdown menu shows 'Kandidat A'. The main area contains a table with the following data:

Varianta	Kandidat A	Kandidat B	Kandidat C	Kandidat D
Strukturna izobrazba	mag	di	di	di
Taj znak	pas	akt	akt	akt
Delovna izkušnja	dolga	vst	8-10	8-10
Starost	21-25	26-40	26-40	26-40
Nastop	dobro	popr	dobro	selikan
Vodstvo	bolje	slabje	slabje	bolje
Intelig. test	b	b	c	a

Atributov: 12 (7 obr., 0 pov., 5 isp.) | Zalog vred.: 12 | Funkcij: 5 | Varianta

Marko Bohanec

## 4. Vrednotenje in analiza variant

### 1. VREDNOTENJE VARIANT

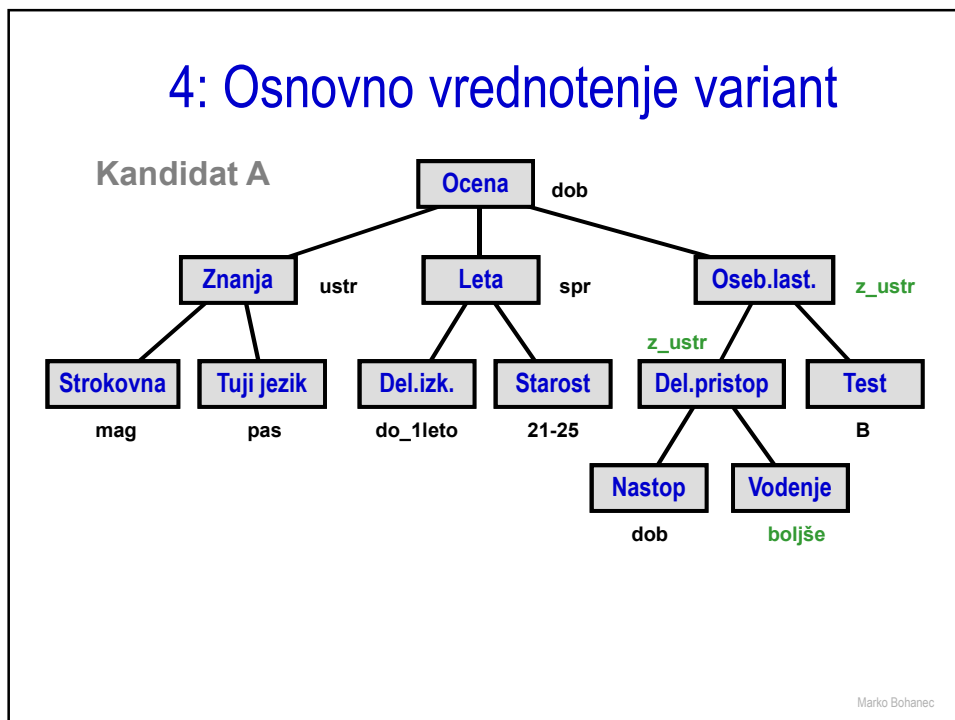
- poteka od listov proti korenu drevesa
- rezultat je *kvalitativna* ocena vsake variante
- vrednotenje lahko poteka tudi ob *nenatančnih in nepopolnih* podatkih o variantah

### 2. ANALIZA VARIANT

- interaktivno pregledovanje rezultatov
- pregledovanje z *grafikoni*
- primerjava variant
- analiza tipa *kaj-če*
- analiza "±1"
- *selektivna razlaga* vrednotenja

Marko Bohanec

## 4: Osnovno vrednotenje variant



## DEXi: Vrednotenje variant

Varianta	Kandidat A	Kandidat B	Kandidat C	Kandidat D
... Ocena	dob	neustre	neustre	ustre
... Znanja	ustr	z_ustr	z_ustr	z_ustr
... Strokovna izobrazba	mag	d	d	d
... Tuji jezik	pas	ali	ali	ali
... Leta	spr	z_spr	z_spr	z_spr
... Delovna izkušnja	do_1leto	vec	6-10	6-10
... Starost	21-25	26-40	26-40	26-40
... Osebnostne lastnosti	z_ustr	neustre	neustre	z_ustr
... Delovni pristop	z_ustr	neustre	neustre	z_ustr
... Nastop	dob	pora	dob	redčen
... Vodenje	boljs	slabs	slabs	boljs
... Intelig. test	b	b	c	a

Atributov: 12 (7 ost., 0 pov., 5 izp.) | Zalog vred: 12 | Funkcij: 5 | Varianta: 4

Marko Bohanec

## Naloge

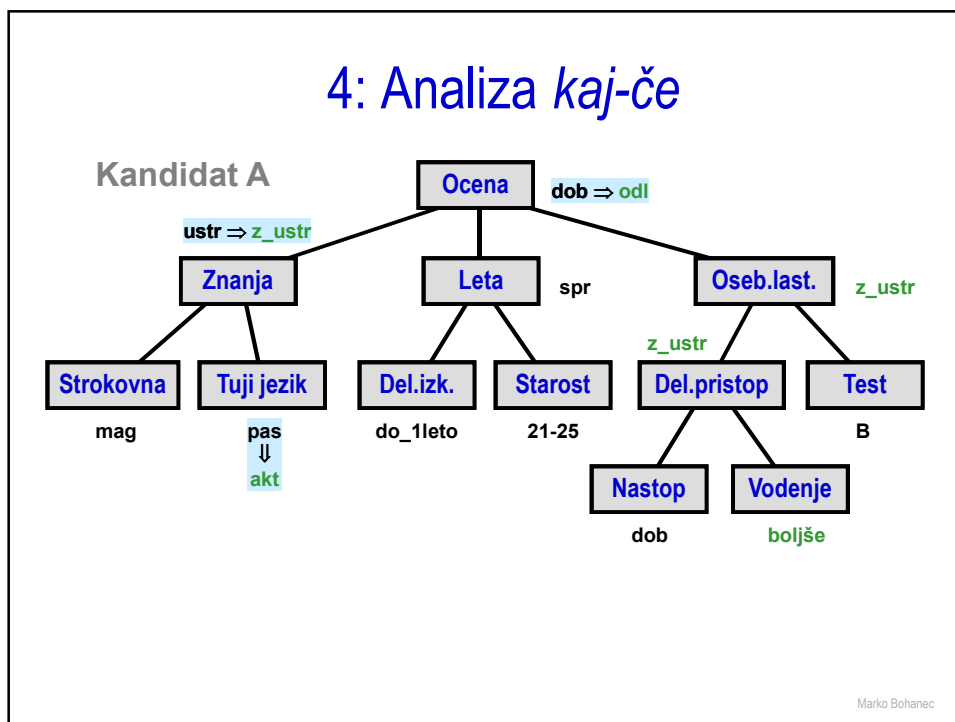
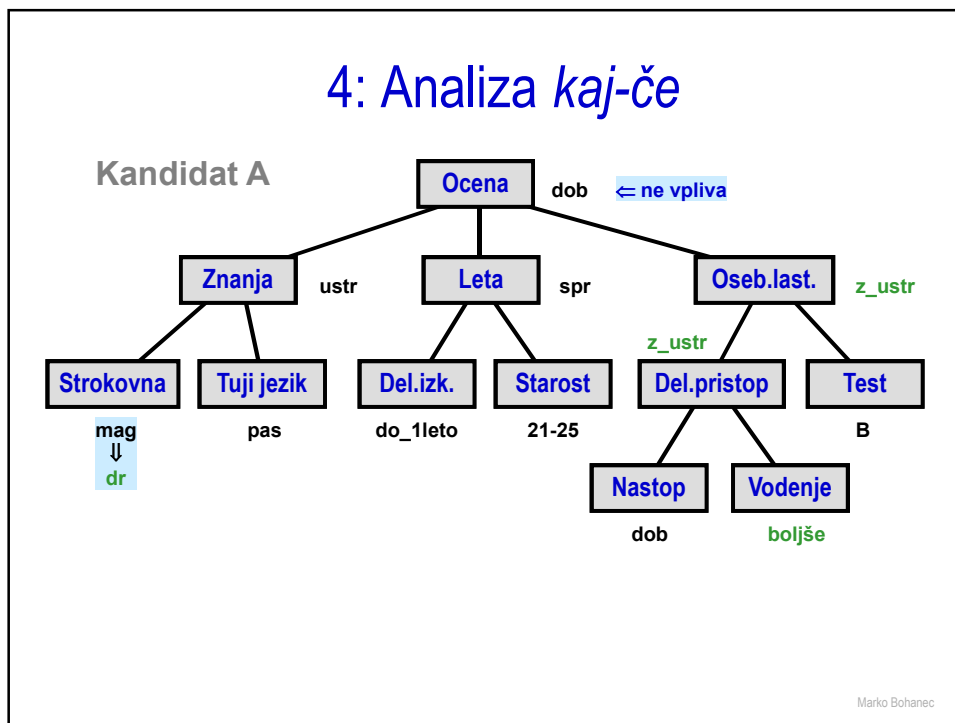
1. Vnesite podatke za nekaj svojih variant
2. Variante ovrednotite
3. Preglejte rezultate vrednotenja in jih razložite v skladu z vprašanji na naslednji sliki
4. Izdelajte vse analize, prikazane v nadaljevanju: "kaj-če", selektivna razlaga, primerjava variant, " $\pm 1$ "
5. Rezultate vrednotenja predstavite z grafikoni. Preizkusite vse tri tipe grafikonov: stolpični, razsevni in krožni
6. Izdelajte poročilo in ga pojasnite

Marko Bohanec

## 4.2 Analiza variant

- Kako je bila izračunana končna ocena variant?
- Ali so podatki o variantah ustrezni?
- Zakaj je končna ocena takšna, kot je? Ali je v skladu s pričakovanji ali odstopa in zakaj? Katere lastnosti variant so najbolj prispevale k takšni oceni?
- Katere so bistvene prednosti in pomanjkljivosti posamezne variante?
- V čem se variante bistveno razlikujejo med seboj?
- Kakšna je občutljivost odločitve: kako in v kakšni meri se spremenijo končne ocene variant v odvisnosti od sprememb?
- Ali je mogoče variante še izboljšati? Kako jih lahko izboljšamo? Katere spremembe povzročijo bistveno poslabšanje ocen?

Marko Bohanec

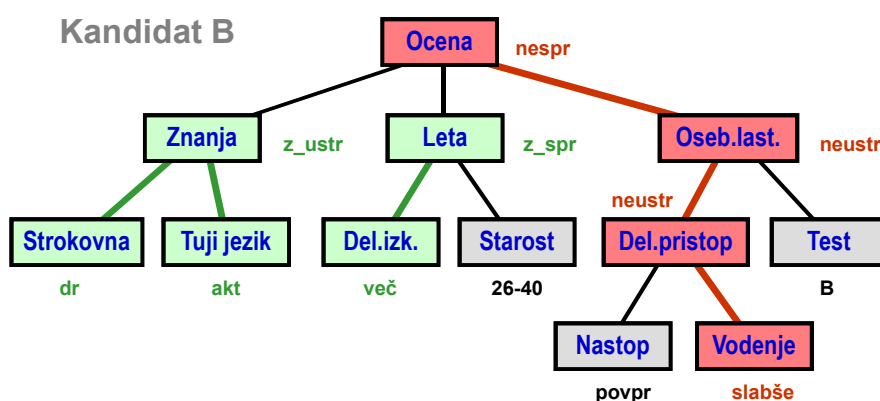


## DEXi: Analiza kaj-če

Varianta	Kandidat A	Kandidat B	Kandidat B*	Kandidat C	Kandidat D
Ocena	dob	manjš	odl	manjš	odl
Znanja	ust	z_ustr	z_ustr	z_ustr	z_ustr
Strokovna izobrazba	mag	d	d	d	d
Tuji jezik	par	akt	akt	akt	akt
Leta	spr	z_spr	z_spr	z_spr	z_spr
Delovna izkušnja	dolga	več	več	6-10	6-10
Starost	21-25	26-40	26-40	26-40	26-40
Delovne izkušnje	z_ustr	manjš	ust	manjš	z_ustr
Delovni pristop	z_ustr	manjš	ust	manjš	z_ustr
Nastop	dobar	povpr	povpr	dobar	odličn
Vodenje	bolje	slabše	medtr	slabše	bolje
Intelig test	b	b	b	c	a

Marko Bohanec

## 4: Selektivna razlaga vrednotenja



Marko Bohanec

## DEXi: Selektivna razlaga

Slabosti		Kandidat B
Ocena		nespr
Osebnostne lastnosti		neustr
Delovni pristop		neustr
Vodenje		slabše

Prednosti		Kandidat B
Znanja		z_ustr
Strokovna izobrazba		dr
Tuji jezik		akt
Leta		z_spr
Delovne izkušnje		več

Marko Bohanec

## DEXi: Analiza "±1"

Analiza "plus/minus 1"		-1	Kandidat A +1
Ocena			dob
Strokovna izobrazba			mag
Tuji jezik	nespr	pas	odl
Delovne izkušnje	nespr	do 1 leta	
Starost	nespr	21-25	
Nastop	spr	dober	
Vodenje	spr	boljše	
Intelig. test	spr	b	

Marko Bohanec

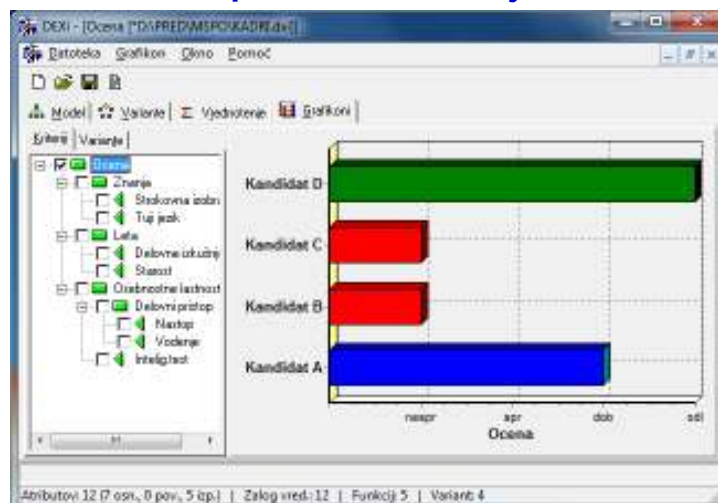
## DEXi: Primerjava variant

KADRI.dvi 8.5.11

Kriterij	Kandidat B	Kandidat A	Kandidat C	Kandidat D
Ocena	nespr	dob		odf
Znanja	z_ustr	ustr		
Strokovna izobrazba	dr	mag		
Tuj jezik	aki	pas		
Leta	z_spr	spr		
Delovne izkušnje	vec	do leta	6-10	6-10
Starost	26-40	21-25		
Osebnostne lastnosti	neustr	z_ustr		z_ustr
Delovni pristop	neustr	z_ustr		z_ustr
Nastop	pozpr	dober	dober	odvčen
Vodenje	slaba	bojsa		bojsa
Intelig. test	b		c	a

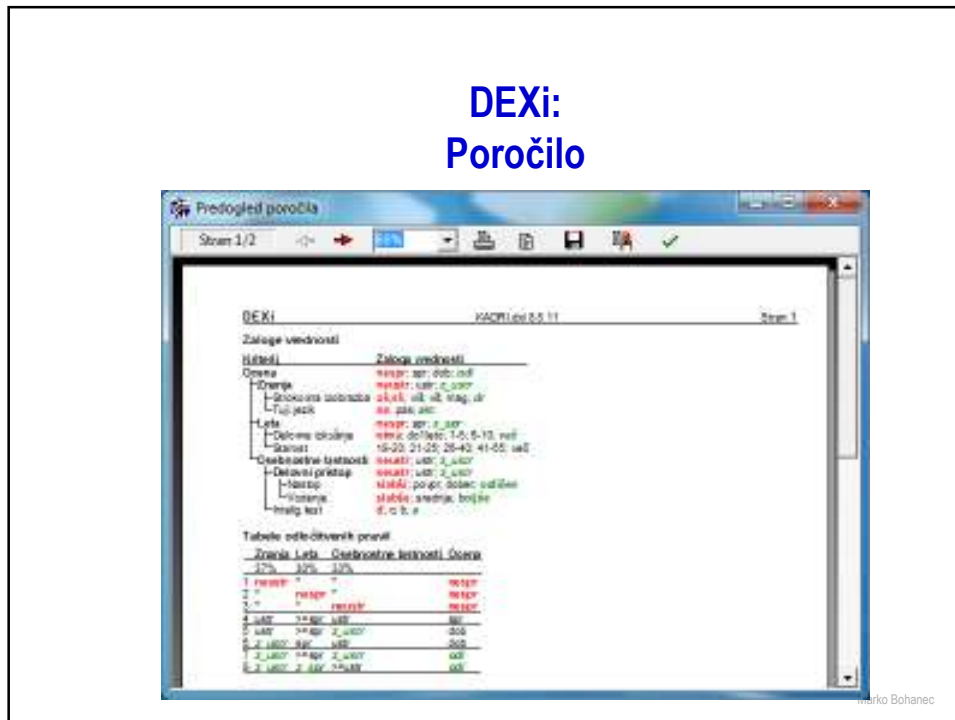
Marko Bohanec

## DEXi: Grafični prikaz vrednotenja variant



Marko Bohanec

## DEXi: Poročilo



## Naloge

1. Preizkusite, kako deluje DEXi, kadar:
  - funkcije koristnosti niso v celoti določene
  - manjkajo nekateri vhodni podatki o variantah
2. Oglejte si del poročila o utežeh ("Povprečne uteži")
  - ali razumete pojem "uteži"?
  - ali razumete razliko med lokalnimi in globalnimi utežmi?
  - ali razumete razliko med normiranimi in nenormiranimi utežmi?
3. Prenesite podatke o variantah
  - iz DEXi-ja v Excel oz. LibreOffice Calc
  - iz Excela/LibreOffice v DEXi