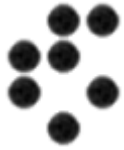


Vaja 1:
Program DEXiWin



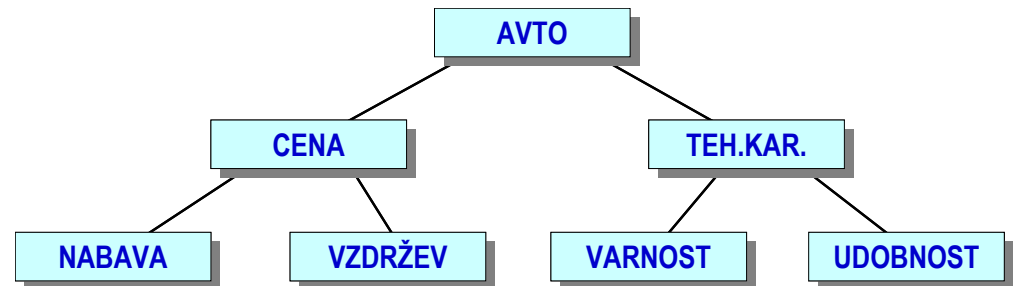
Metoda DEX

https://dex.ijs.si/documentation/DEX_Method/DEX_Method.html

Decision EXpert

Osnove:

- večkriterijsko 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

<https://kt.ijs.si/MarkoBohanec/dexi.html>

<https://dex.ijs.si/documentation/DEXi/DEXi.html>



DEXiWin: DEXi Decision Modeling Software (for Windows)

<https://dex.ijs.si/dexisuite/dexiwin.html>

<https://dex.ijs.si/documentation/DEXiWin/DEXiWin.html>

Programa za delo s kvalitativnimi odločitvenimi modeli, ki omogoča:

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



DEXi

- Starejši (2000 →)
- Operacijski sistem: Windows dela na Linux in MacOS z emulatorjem (Mono, Wine)
- Jezik: slovenski, angleški
- Stabilen, preizkušen
- Nekoliko manj zmogljiv
- Bo še vzdrževan, vendar ne bo nadgradenj

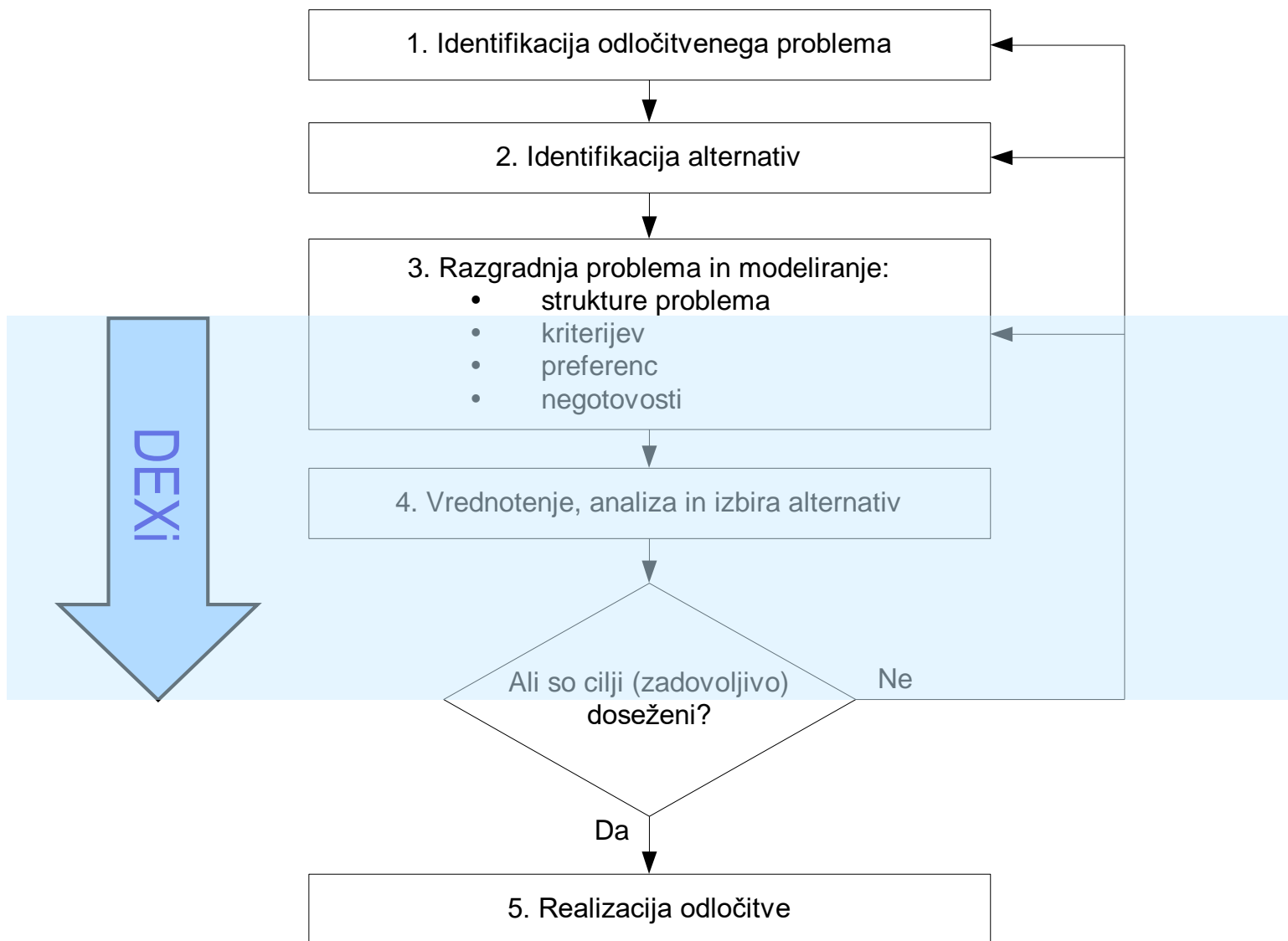


DEXiWin

- Nov (2023)
- Operacijski sistem: samo Windows
- Jezik: angleški
- Verzija: trenutno Beta, ima še napake
- Bolj zmogljiv:
 - numerični vhodni atributi
 - vrednotenje s porazdelitvami
 - večji nabor poročil in grafikonov
 - in še veliko “malenkosti” ...
- Namenjen, da sčasoma nadomesti DEXi

Kompatibilnost: DEXi → DEXiWin

Faze odločitvenega procesa



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?

2. Identifikacija alternativ

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*?

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 ALTERNATIV
4. ANALIZA ALTERNATIV

1.a: Spisek kriterijev

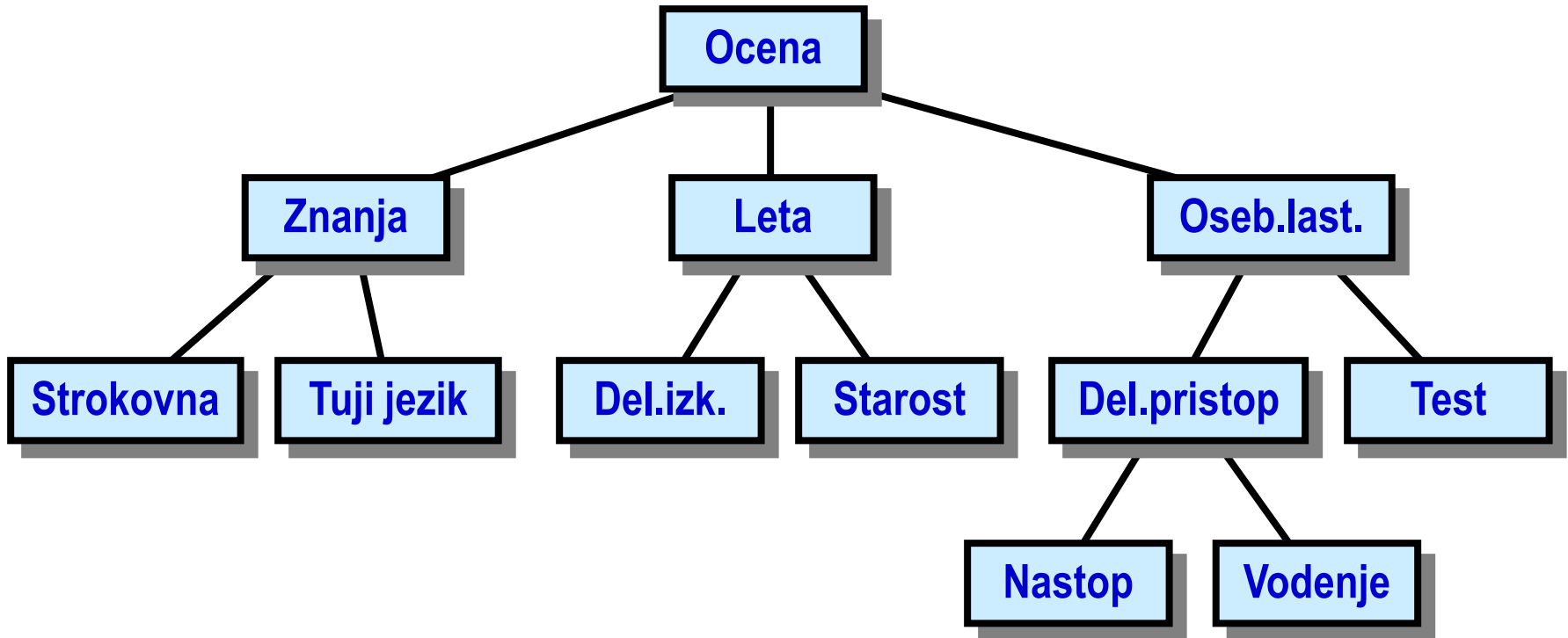
Problem: Izbira kandidata za delovno mesto

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!

1.b: Drevo kriterijev



Združujemo vsebinsko sorodne kriterije

Praviloma največ po dva do trije nasledniki notranjih vozlišč

DEXiWin:

Izdelava in preurejanje drevesa kriterijev

The screenshot displays the DEXiWin software interface for editing a decision model. The main window is titled "DEXiWin - [[Kadri.dxi]]". The interface includes a menu bar (File, Edit, View, Window, Help) and a toolbar with various icons for file operations and model editing. Below the toolbar is a tabbed interface with "Model" selected, and other tabs for "Alternatives", "Evaluation", "Report", and "Charts".

The "Model" tab shows a hierarchical tree of attributes on the left and a detailed view of the selected attribute on the right. The tree structure is as follows:

- Ocena
 - Znanja
 - Strokovna izobrazba
 - Tuji jezik
 - Leta
 - Delovne izkušnje
 - Starost
 - Osebnostne lastnosti
 - Delovni pristop
 - Nastop
 - Vodenje
 - Intelig.test

The detailed view for the "Ocena" attribute shows the following fields:

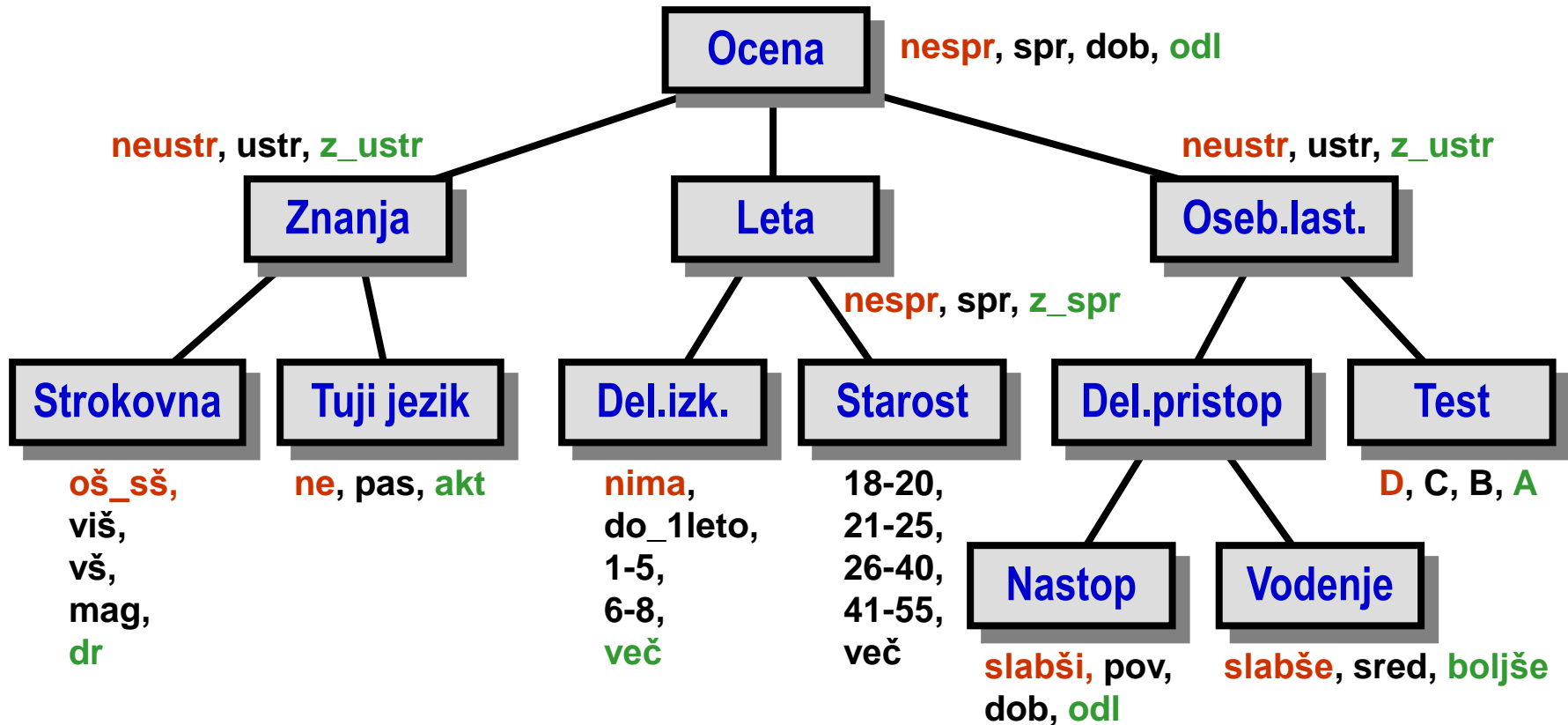
- Attribute_name: Ocena
- Attribute_description: Ocena kandidata za delovno mesto
- Scale: nespr;spr;dob;odl
- Function: Rules: 27/27 (100,00%), determined: 100,00% [nespr:19,spr:2,dob:3,odl:3]

At the bottom of the window, a status bar provides summary information: "Attributes: 12 (7 basic, 5 aggregate, 0 linked) | Scales: 12 | Functions: 5 | Alternatives: 4".

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*)

1.c: Merske lestvice

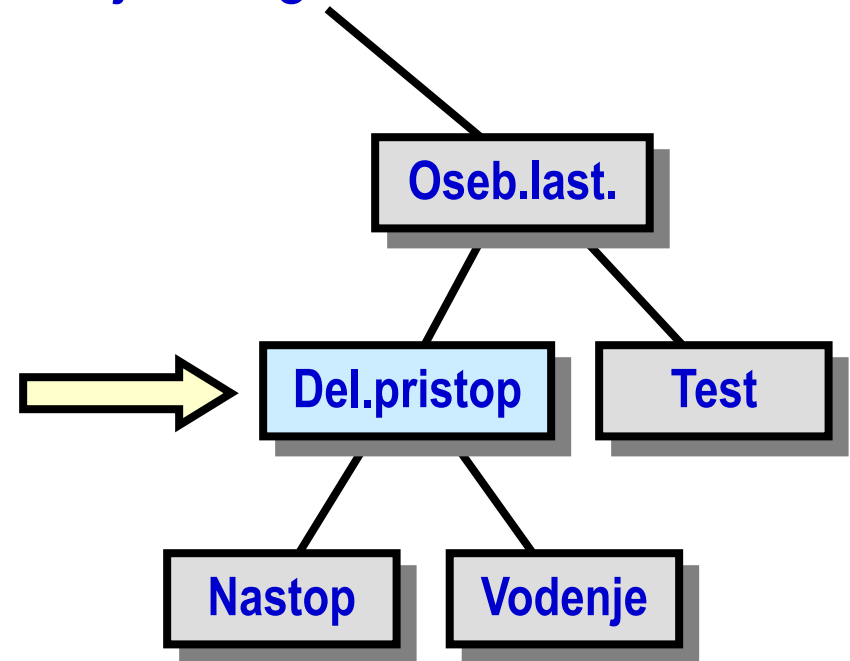


Zaloge vrednosti: diskretne, praviloma urejene od *slabih* proti *dobrim*
Število vrednosti naj raste počasi od listov proti korenu

2: Odločitvena pravila

Pravila združevanja ocen od spodaj navzgor

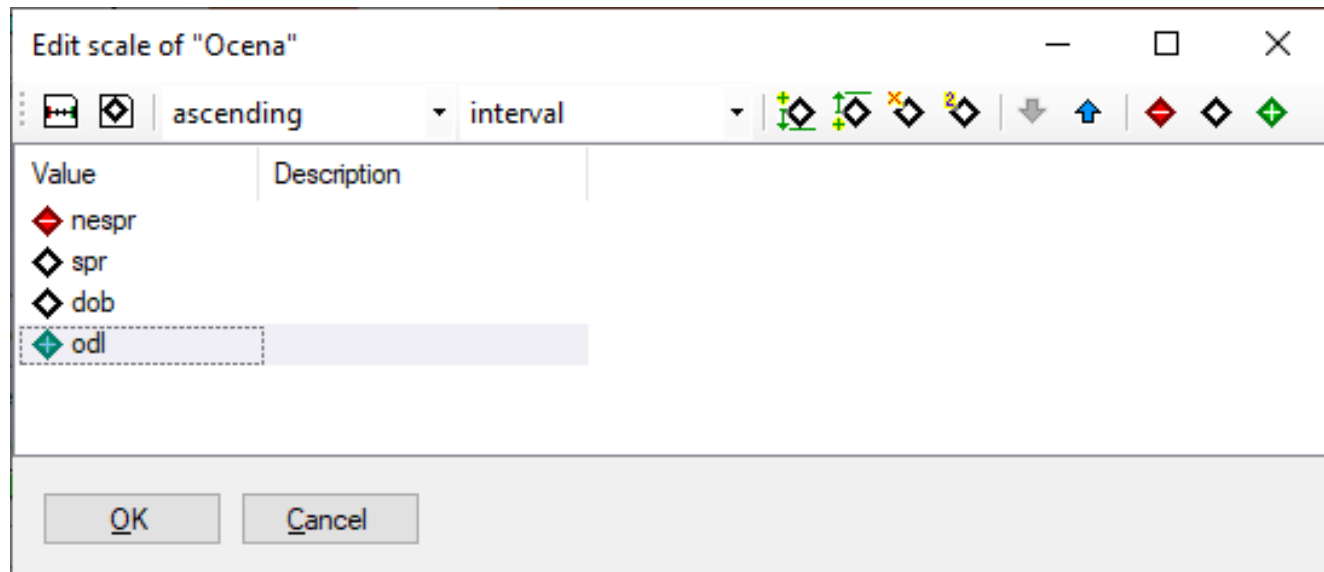
Nastop	Vodenje	Del.pristop
slabši	slabše	neustr
slabši	srednje	neustr
slabši	boljše	neustr
povpr	slabše	neustr
povpr	srednje	ustr
povpr	boljše	ustr
dober	slabše	neustr
dober	srednje	ustr
dober	boljše	z_ustr
odl	slabše	neustr
odl	srednje	z_ustr
odl	boljše	z_ustr



Določanje odločitvenih pravil:

- *neposredno*
- *z uporabo pravila urejenosti*
- *z uporabo uteži*

DEXiWin: Urejanje zalog vrednosti



DEXiWin:

Urejanje odločitvenih pravil

Edit function of "Delovni pristop" — □ ×

⚡ | ⇨ | ✖ | ⏴ | ↺ | ↻ | 📄 | ⚙️ | % | 📄 | 📁

▲	Stat	Nastop	Vodenje	Delovni pristop
1	✓	slabši	slabše	neustr
2	✓	slabši	srednje	neustr
3	✓	slabši	<i>boljše</i>	neustr
4	✓	povpr	slabše	neustr
5	✓	povpr	srednje	ustr
6	✓	povpr	<i>boljše</i>	ustr
7	✓	dober	slabše	neustr
8	✓	dober	srednje	ustr
9	✓	dober	<i>boljše</i>	<i>z_ustr</i>
10	✓	<i>odličen</i>	slabše	neustr
11	✓	<i>odličen</i>	srednje	<i>z_ustr</i>
12	✓	<i>odličen</i>	<i>boljše</i>	<i>z_ustr</i>

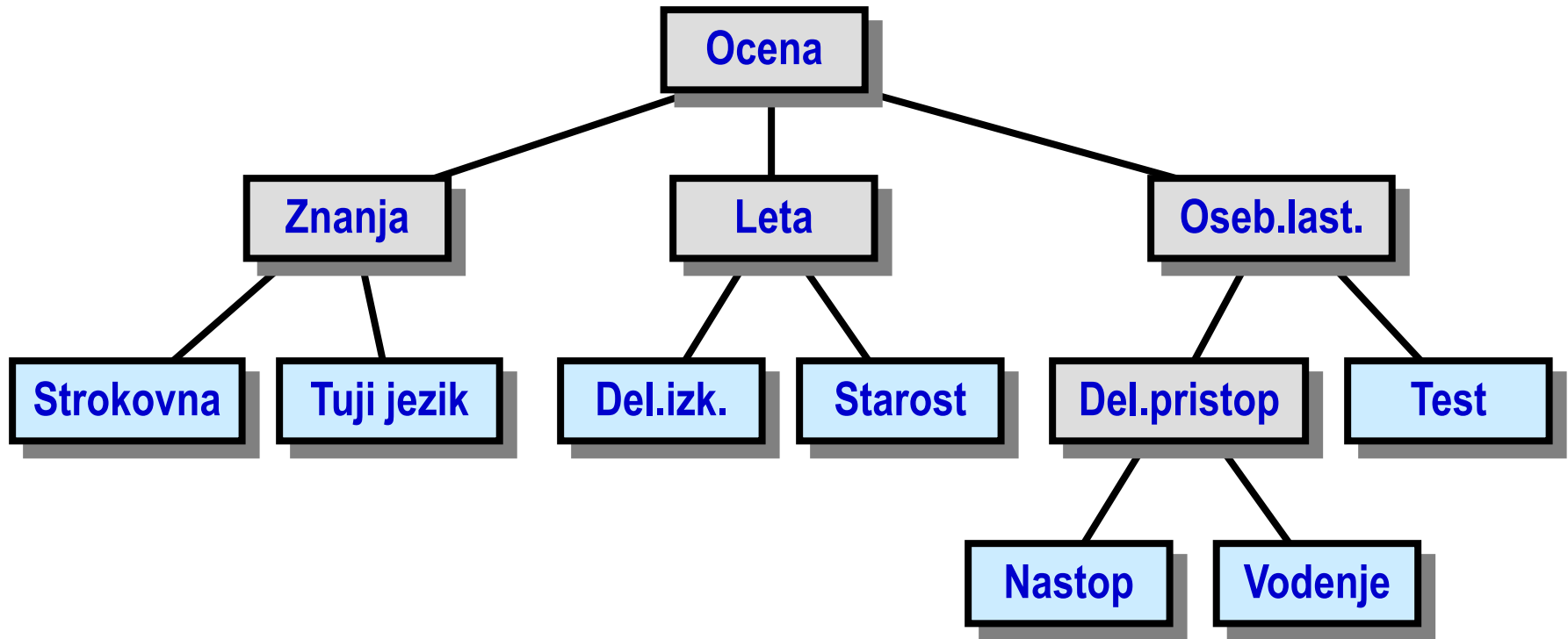
Rules: 12/12 (100,00%), determined: 100,00%

OK Cancel

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?

3: Opis alternativ



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

DEXiWin:

Urejevalnik alternativ

The screenshot shows the DEXiWin software interface with the 'Alternatives' tab selected. The main window displays a table comparing four candidates (Kandidat A, B, C, D) across seven attributes. The interface includes a menu bar (File, Edit, View, Window, Help), a toolbar with various icons, and a status bar at the bottom.

Attribute	Kandidat A	Kandidat B	Kandidat C	Kandidat D
Strokovna izobrazba	mag	<i>dr</i>	<i>dr</i>	<i>dr</i>
Tuji jezik	pas	<i>akt</i>	<i>akt</i>	<i>akt</i>
Delovne izkušnje	do1leto	<i>več</i>	6-10	6-10
Starost	21-25	26-40	26-40	26-40
Nastop	dober	povpr	dober	<i>odličen</i>
Vodenje	<i>boljše</i>	<i>slabše</i>	<i>slabše</i>	<i>boljše</i>
Intelig.test	b	b	c	<i>a</i>

Attributes: 12 (7 basic, 5 aggregate, 0 linked) | Scales: 12 | Functions: 5 | Alternatives: 4

4. Vrednotenje in analiza alternativ

1. VREDNOTENJE ALTERNATIV

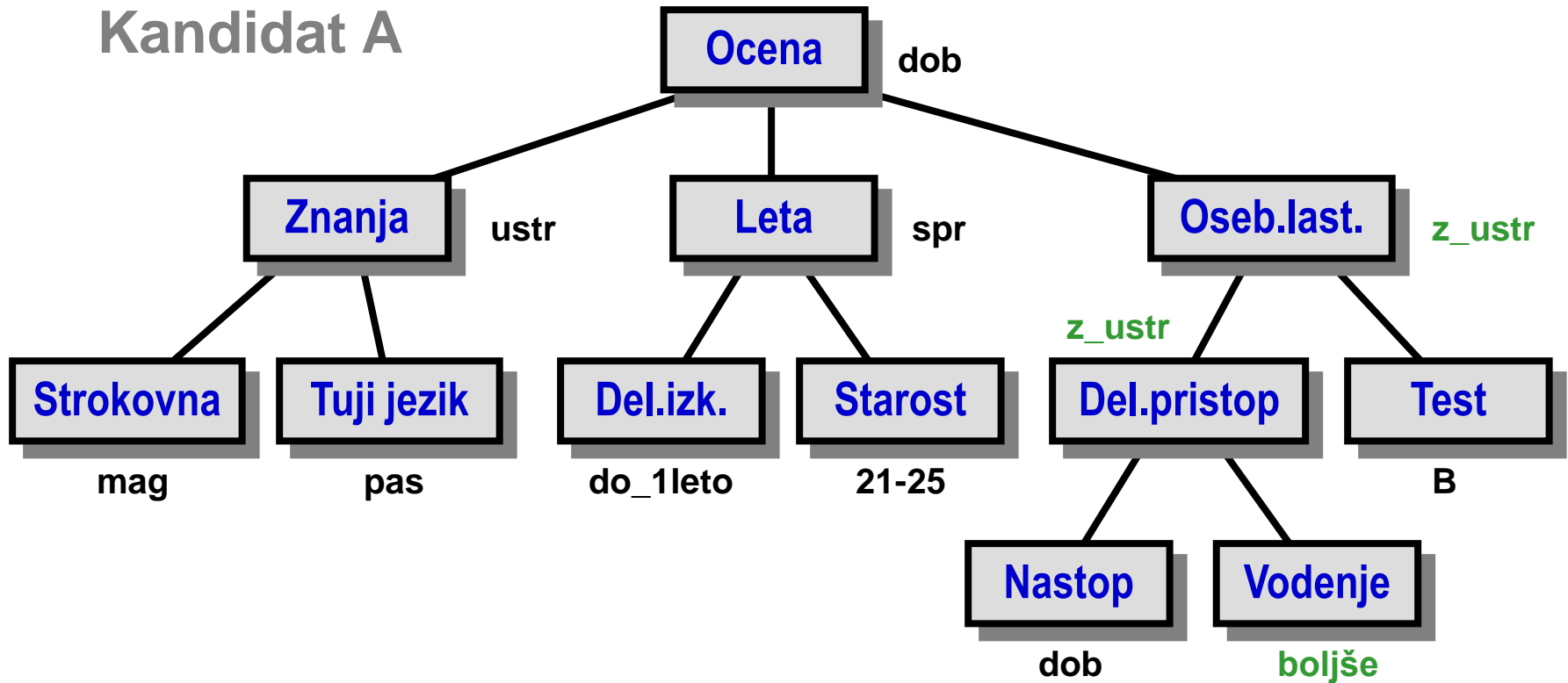
- poteka od listov proti korenu drevesa
- rezultat je *kvalitativna* ocena vsake alternative
- vrednotenje lahko poteka tudi ob *nenatančnih in nepopolnih* podatkih o alternativah

2. ANALIZA ALTERNATIV

- interaktivno pregledovanje rezultatov
- pregledovanje z *grafikoni*
- primerjava alternativ
- analiza tipa *kaj-če*
- analiza Plus/Minus
- *selektivna razlaga* vrednotenja
- ciljna analiza

4: Osnovno vrednotenje alternativ

Kandidat A



DEXiWin:

Vrednotenje alternativ

The screenshot shows the DEXiWin software interface. The main window displays a hierarchical model on the left and an evaluation table on the right. The table compares four candidates (A, B, C, D) across 12 attributes. The attributes are grouped into basic, aggregate, and linked categories. The evaluation results are color-coded: green for positive/neutral, red for negative, and black for specific values.

Attribute	Kandidat A	Kandidat B	Kandidat C	Kandidat D
Ocena	dob	nespr	nespr	odl
Znanja	ustr	z_ustr	z_ustr	z_ustr
Strokovna izobrazba	mag	dr	dr	dr
Tuji jezik	pas	akt	akt	akt
Leta	spr	z_spr	z_spr	z_spr
Delovne izkušnje	do1leto	več	6-10	6-10
Starost	21-25	26-40	26-40	26-40
Osebnostne lastnosti	z_ustr	neustr	neustr	z_ustr
Delovni pristop	z_ustr	neustr	neustr	z_ustr
Nastop	dober	povpr	dober	odličen
Vodenje	boljše	slabše	slabše	boljše
Intelig.test	b	b	c	a

* Attributes: 12 (7 basic, 5 aggregate, 0 linked) | Scales: 12 | Functions: 5 | Alternatives: 4

Naloge

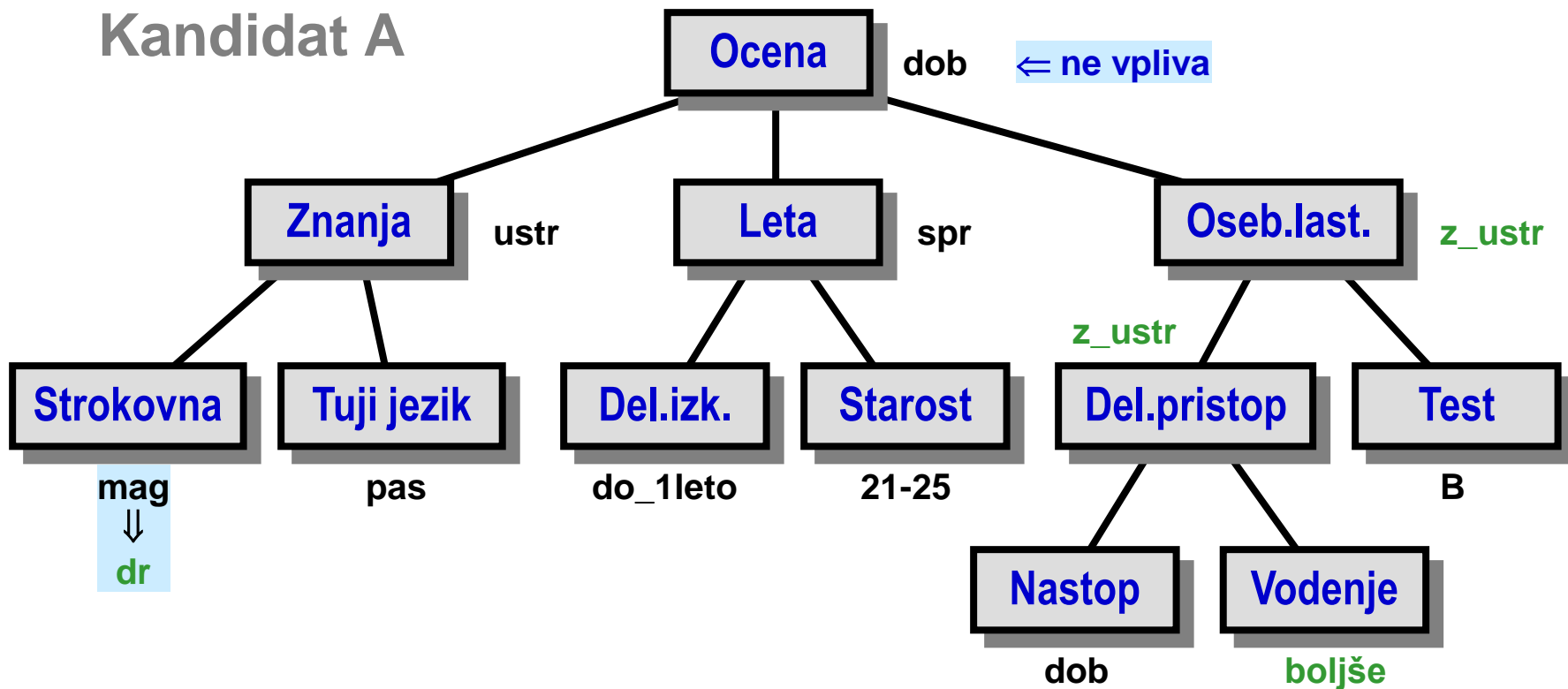
1. Vnesite podatke za nekaj svojih alternativ (kandidatov)
2. Alternative ovrednotite
3. Preglejte rezultate vrednotenja in jih razložite v skladu z vprašanji na naslednji sliki
4. Izdelajte vse analize, prikazane v nadaljevanju:
“kaj-če”, selektivna razlaga, primerjava alternativ, plus/minus, ciljna analiza
5. Rezultate vrednotenja predstavite z grafikoni. Preizkusite vse tri tipe grafikonov: stolpični, razsevni in krožni
6. Izdelajte poročilo in ga pojasnite

4.2 Analiza alternativ

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

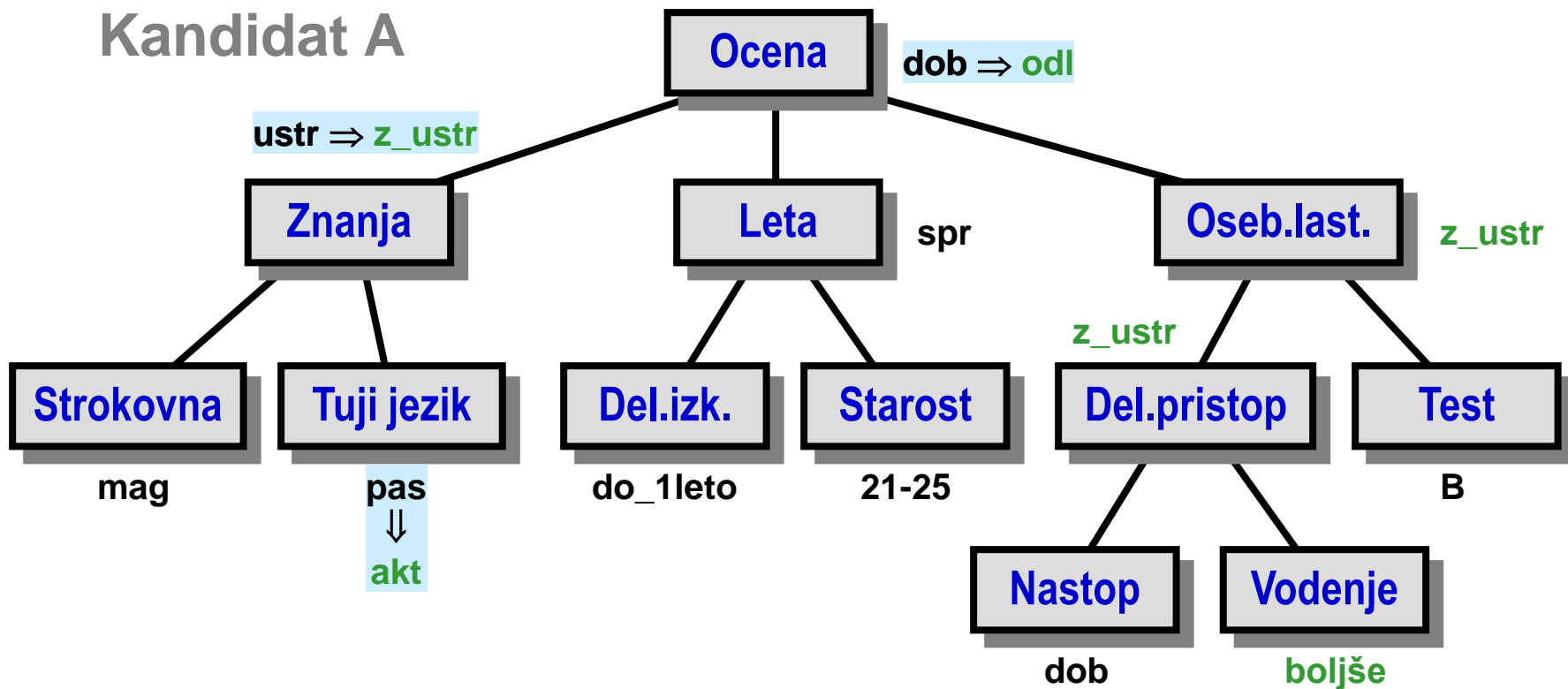
4: Analiza kaj-če

Kandidat A

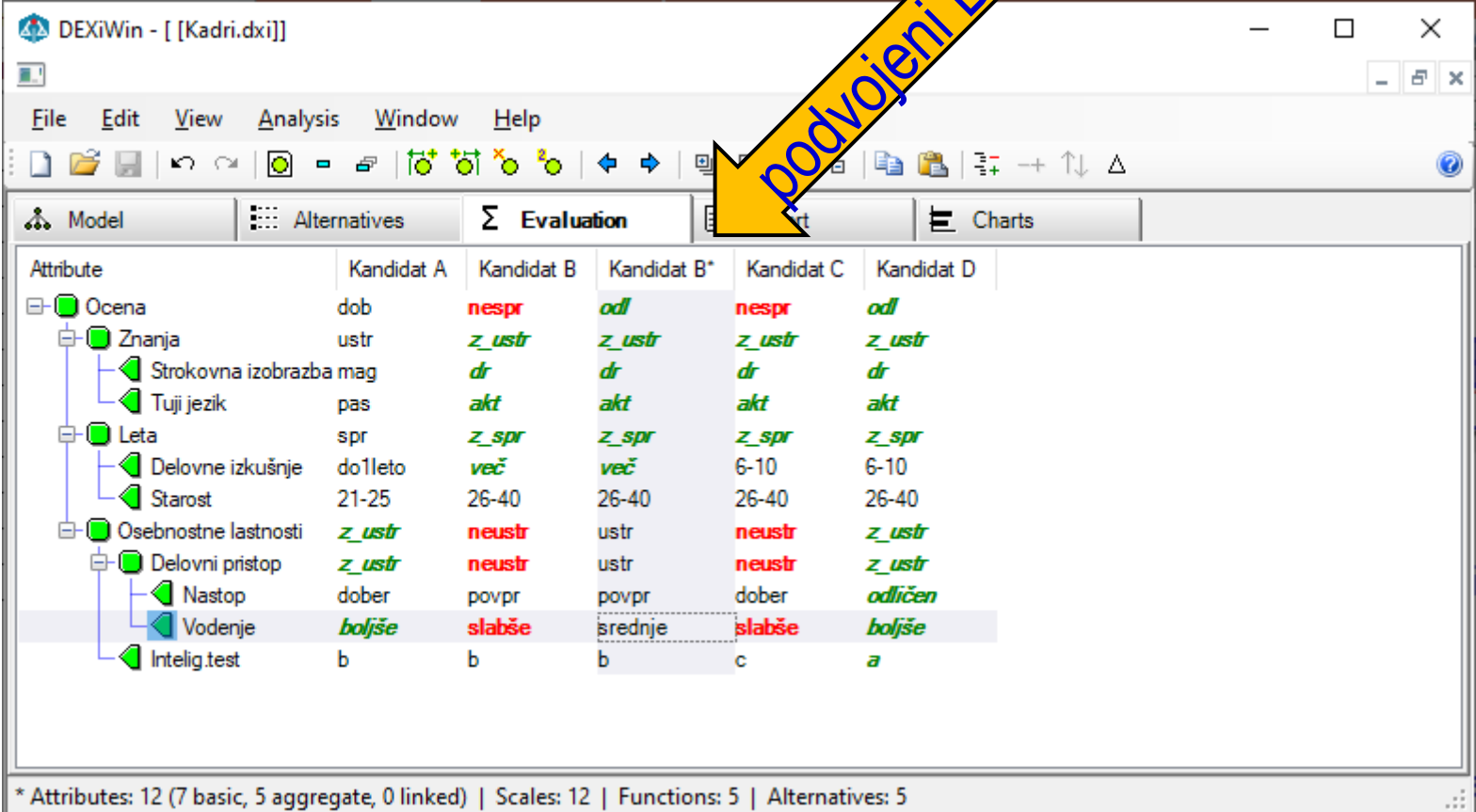


4: Analiza kaj-če

Kandidat A



DEXiWin: Analiza kaj-če



DEXiWin - [[Kadri.dxi]]

File Edit View Analysis Window Help

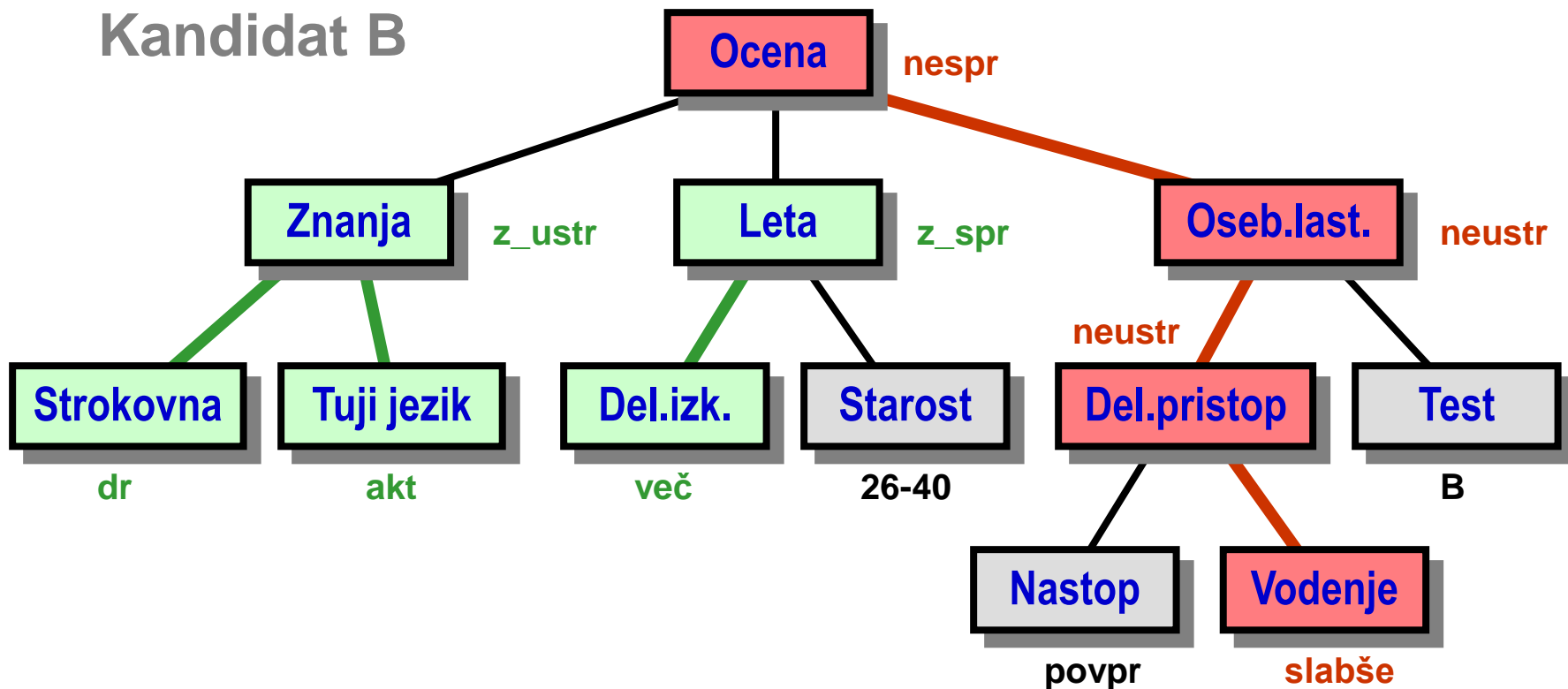
Model Alternatives Evaluation Charts

Attribute	Kandidat A	Kandidat B	Kandidat B*	Kandidat C	Kandidat D
Ocena	dob	nespr	odl	nespr	odl
Znanja	ustr	z_ustr	z_ustr	z_ustr	z_ustr
Strokovna izobrazba mag	dr	dr	dr	dr	dr
Tuji jezik	pas	akt	akt	akt	akt
Leta	spr	z_spr	z_spr	z_spr	z_spr
Delovne izkušnje	do1leto	več	več	6-10	6-10
Starost	21-25	26-40	26-40	26-40	26-40
Osebnostne lastnosti	z_ustr	neustr	ustr	neustr	z_ustr
Delovni pristop	z_ustr	neustr	ustr	neustr	z_ustr
Nastop	dober	povpr	povpr	dober	odličen
Vodenje	boljše	slabše	srednje	slabše	boljše
Intelig.test	b	b	b	c	a

* Attributes: 12 (7 basic, 5 aggregate, 0 linked) | Scales: 12 | Functions: 5 | Alternatives: 5

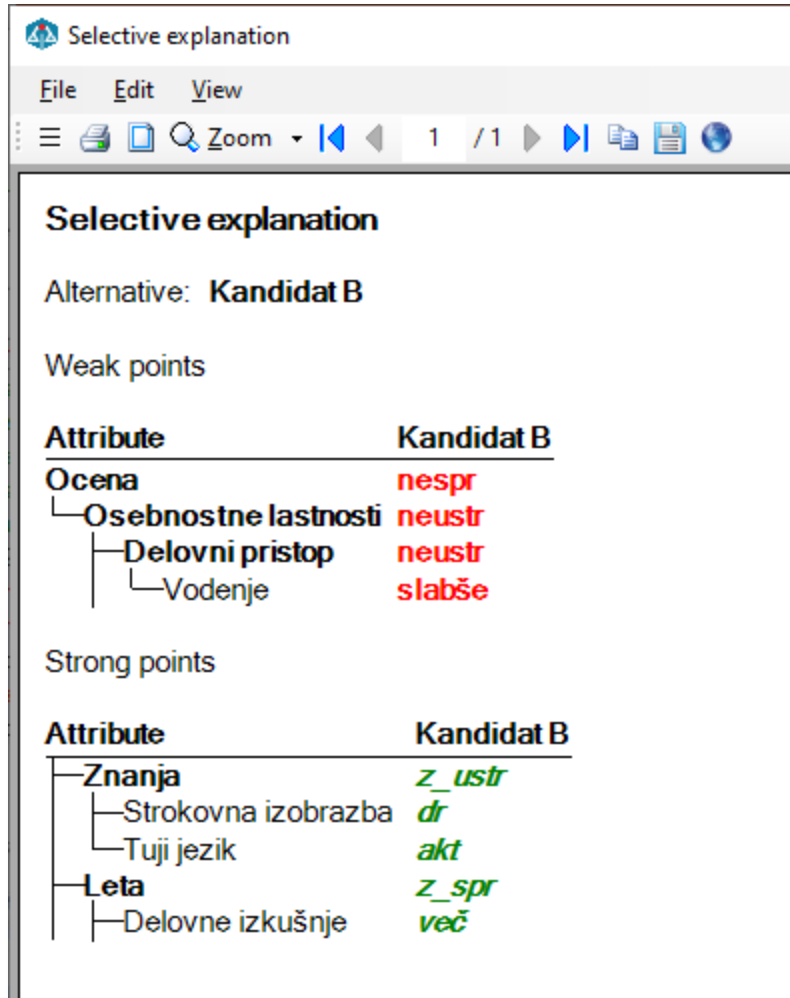
4: Selektivna razlaga vrednotenja

Kandidat B



DEXiWin:

Selektivna razlaga



The screenshot shows a window titled "Selective explanation" with a menu bar (File, Edit, View) and a toolbar. The main content area displays the following information:

Selective explanation

Alternative: **Kandidat B**

Weak points

Attribute	Kandidat B
Ocena	nespr
└ Osebnostne lastnosti	neustr
└ Delovni pristop	neustr
└ Vodenje	slabše

Strong points

Attribute	Kandidat B
└ Znanja	<i>z_ustr</i>
└ Strokovna izobrazba	<i>dr</i>
└ Tuji jezik	<i>akt</i>
└ Leta	<i>z_spr</i>
└ Delovne izkušnje	<i>več</i>

DEXiWin: Analiza “Plus/Minus”

Plus/Minus analysis

File Edit View

Zoom 1 / 1

Plus/Minus analysis

Attribute	-2	-1	Kandidat A	+1	+2
Ocena			dob		
—Strokovna izobrazba	nespr		mag]
—Tuji jezik		[nespr	pas	odl]
—Delovne izkušnje		[nespr	do1leto		
—Starost		[nespr	21-25		nespr
—Nastop	nespr	spr	dober]
—Vodenje	nespr	spr	boljše]
—Intelig.test	nespr	spr	b]

DEXiWin:

Primerjava alternativ

Compare alternatives

File Edit View

Zoom 1 / 1

Compare alternatives

Attribute	Kandidat B	Kandidat A	Kandidat B*	Kandidat C	Kandidat D
Ocena	nespr	dob	odl		odl
Znanja	z_ustr	ustr			
Strokovna izobrazba	dr	mag			
Tuji jezik	akt	pas			
Leta	z_spr	spr			
Delovne izkušnje	več	do 1leto		6-10	6-10
Starost	26-40	21-25			
Osebnostne lastnosti	neustr	z_ustr	ustr		z_ustr
Delovni pristop	neustr	z_ustr	ustr		z_ustr
Nastop	povpr	dober		dober	odličen
Vodenje	slabše	boljše	srednje		boljše
Intelig.test	b			c	a

DEXiWin: Ciljna analiza

Report parameters

Parameters **Format**

Goal attribute: Ocena

Alternative: Kandidat C

Current value: **nespr**

Try to: improve degrade

the current value by modifying the selected attributes:

- Znanja
 - Strokovna izobrazba
 - Tuji jezik
- Leta
 - Delovne izkušnje
 - Starost
- Osebnostne lastnosti
 - Delovni pristop
 - Nastop
 - Vodenje
 - Intelig.test

Changing attribute values

Max. steps: 2 Unidirectional

Limit the number of solutions

Max. generate: 500

Max. show: 10

OK Cancel

Target analysis

File Edit View

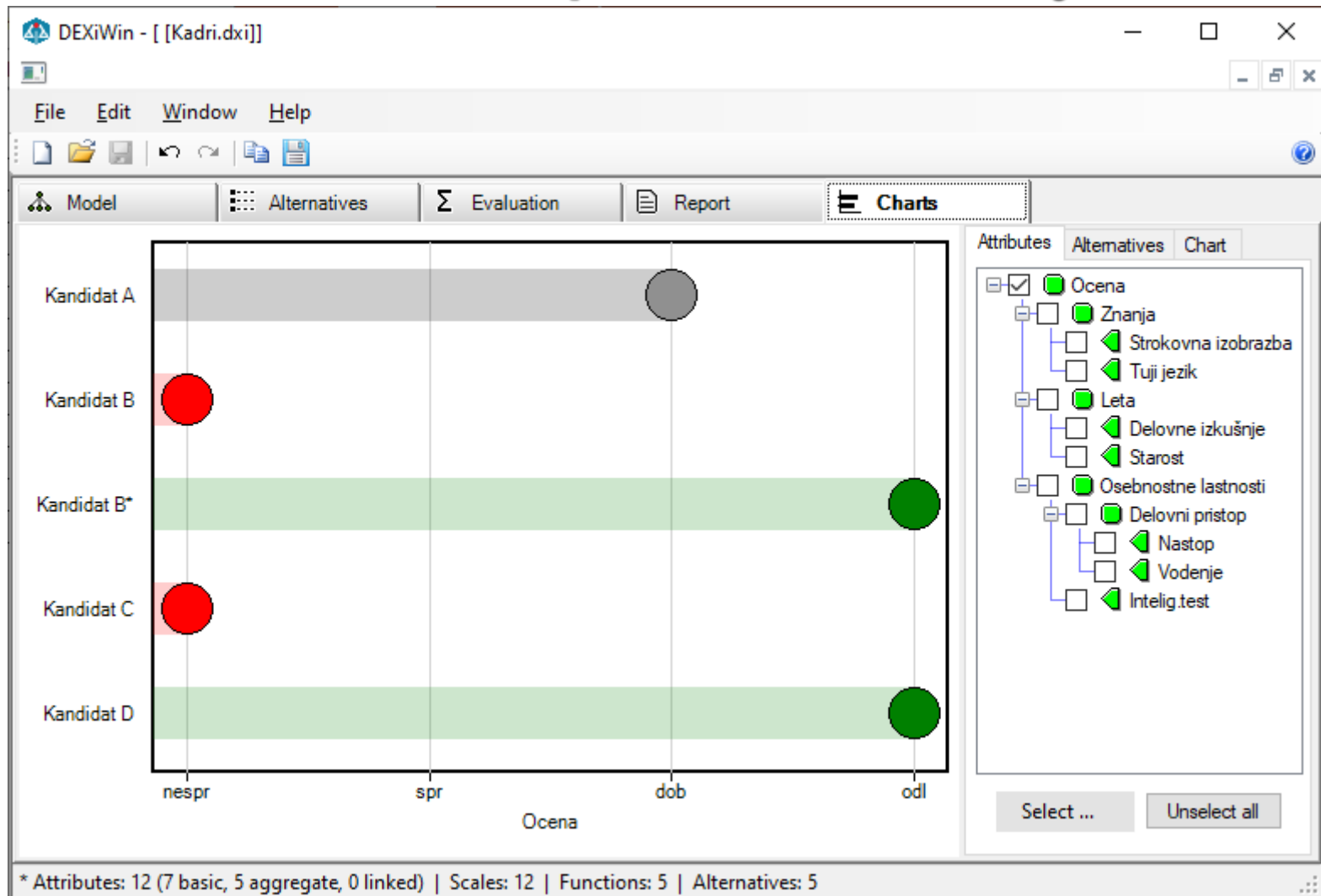
Zoom 1 / 1

Target analysis

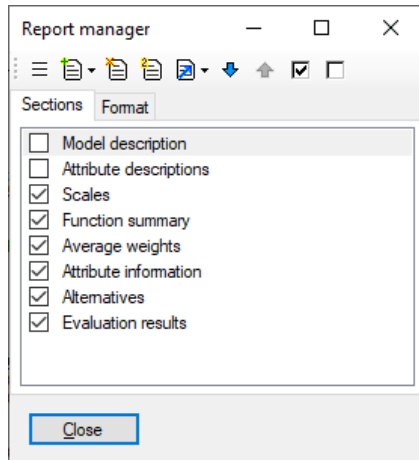
Attribute	Kandidat C	1	2	3
Ocena	nespr	<i>odl</i>	<i>odl</i>	<i>odl</i>
Znanja	<i>z_ustr</i>			
Strokovna izobrazba	<i>dr</i>			
Tuji jezik	<i>akt</i>			
Leta	<i>z_spr</i>			
Delovne izkušnje	6-10			
Starost	26-40			
Osebnostne lastnosti	neustr	ustr	ustr	ustr
Delovni pristop	neustr	ustr	<i>z_ustr</i>	<i>z_ustr</i>
Nastop	dober			<i>odličen</i>
Vodenje	slabše	srednje	<i>boljše</i>	srednje
Intelig.test	c	b		

DEXiWin:

Grafični prikazi vrednotenja



DEXiWin: Poročilo



DEXiWin - [[Kadri.dxi]

File Edit View Window Help

Model Alternatives Evaluation Report Charts

Scales

Attribute	Scale
Ocena	nespr; spr; dob; <i>od</i>
Znanja	neustr; ustr; <i>z_ustr</i>
Strokovna izobrazba	oš; sš; viš; vš; mag; <i>dr</i>
Tuji jezik	ne; pas; <i>akt</i>
Leta	nespr; spr; <i>z_spr</i>
Delovne izkušnje	nima; do 1 leto; 1-5; 6-10; <i>več</i>
Starost	18-20; 21-25; 26-40; 41-55; <i>več</i>
Osebnostne lastnosti	neustr; ustr; <i>z_ustr</i>
Delovni pristop	neustr; ustr; <i>z_ustr</i>
Nastop	<i>slabši</i> ; povpr; dober; <i>odličen</i>
Vodenje	<i>slabše</i> ; srednje; <i>boljše</i>
Intelig. test	d; c; b; <i>a</i>

Function summary

Attribute	Items	Defined	Determined	Values
Ocena	27/27	100,00	100,00	nespr:19; spr:2; dob:3; od:3
Znanja	15/15	100,00	100,00	neustr:8; ustr:5; z_ustr:2
Strokovna izobrazba				
Tuji jezik				
Leta	25/25	100,00	100,00	nespr:15; spr:7; z_spr:3
Delovne izkušnje				
Starost				
Osebnostne lastnosti	12/12	100,00	100,00	neustr:7; ustr:2; z_ustr:3
Delovni pristop	12/12	100,00	100,00	neustr:6; ustr:3; z_ustr:3
Nastop				
Vodenje				
Intelig. test				

Average weights

* Attributes: 12 (7 basic, 5 aggregate, 0 linked) | Scales: 12 | Functions: 5 | Alternatives: 5

Naloge

1. Preizkusite, kako deluje DEXiWin, kadar:
 - funkcije koristnosti niso v celoti določene
 - manjkajo nekateri vhodni podatki o alternativah
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 alternativah
 - iz DEXiWin-a v Excel oz. LibreOffice Calc
 - iz Excela/LibreOffice v DEXiWin