

7. Odločitvena drevesa

Odločanje z znanim tveganjem

<i>izida</i>	<i>verjetnost</i>	<i>alternative</i>			
		<i>status quo</i>	<i>razširitev</i>	<i>gradnja</i>	<i>povezovanje</i>
<i>zmanjšanje prodaje</i>	25 %	28	24	16	30
<i>povečanje prodaje</i>	75 %	30	42	44	34

- le dve dimenziji
- enaki izidi za vse alternative?
- enaka *verjetnost* izidov za vse alternative?
- stopenjske odločitve?

Marko Bohanec

Odločitveno drevo

Odločitveno drevo:

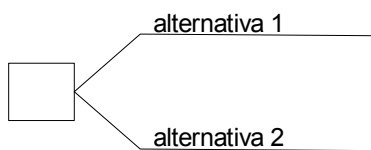
- model vrednotenja in grafični pripomoček, ki
- ponazarja odločitveni problem:
 - alternative
 - dogodke
 - verjetnosti izidov
 - posledice odločitev
- čas teče od leve proti desni
- negotovost ponazarjajo dogodkovna vozlišča in verjetnosti izidov

Ne zamenjajte jih z odločitvenimi drevesi v strojnem učenju! Razlike:

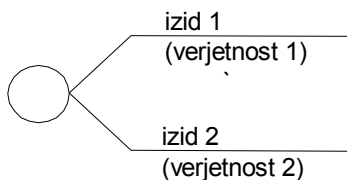
- smer risanja: od leve proti desni : od zgoraj navzdol
- tipi vozlišč: npr. dogodkovno vozlišče
- način izdelave: ročno : učenje iz podatkov

Marko Bohanec

Komponente odločitvenega drevesa



Odločitveno vozlišče:
ponazarja alternative



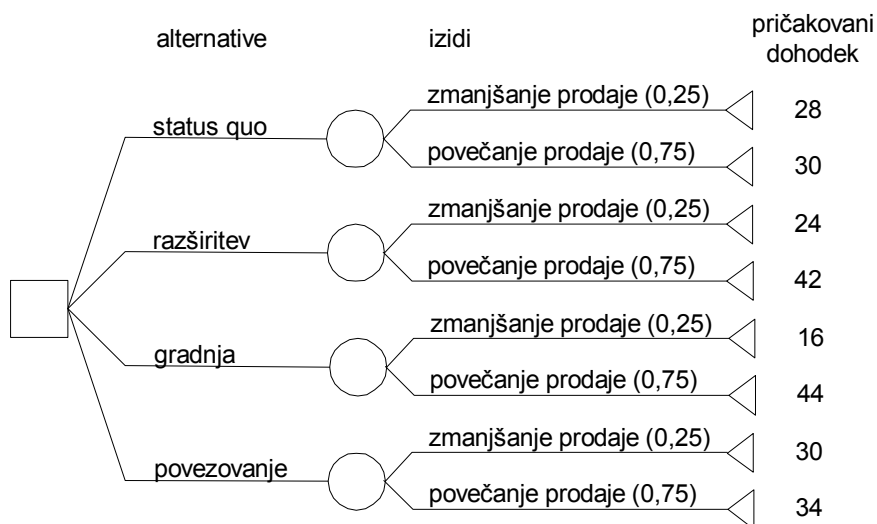
Dogodkovno vozlišče:
ponazarja izide in njihove verjetnosti



Končno vozlišče:
ponazarja posledice odločitev

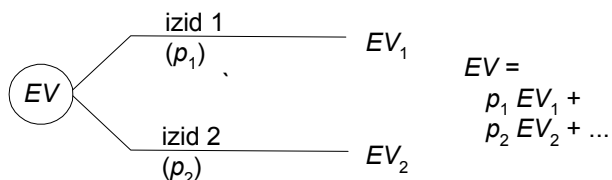
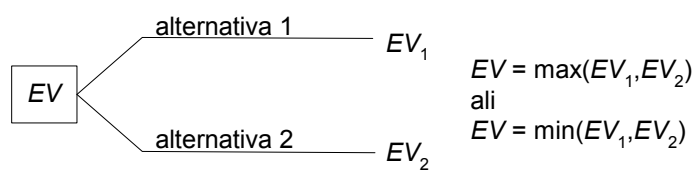
Marko Bohanec

Odločitveno drevo

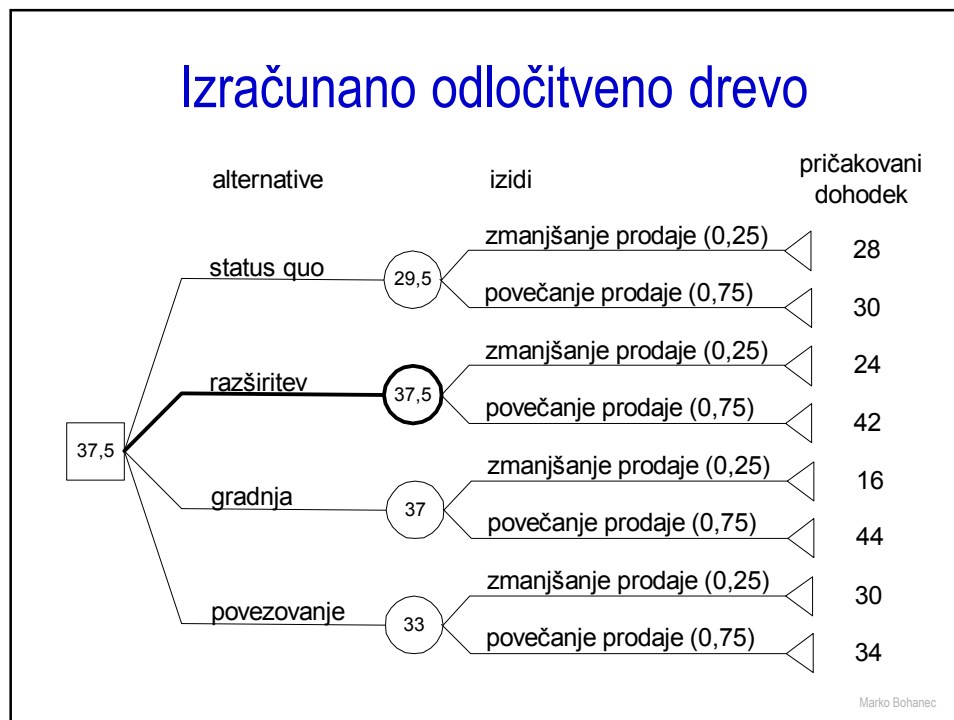


Marko Bohanec

Vrednotenje odločitvenih dreves



Marko Bohanec



Razvoj odločitvenih dreves

1. Postavite odločitvena in dogodkovna vozlišča v logično časovno zaporedje
2. Med seboj neodvisna dogodkovna vozlišča so lahko v poljubnem vrstnem redu
3. Ocenite verjetnosti vseh izidov
4. Vsota verjetnosti v dogodkovnem vozlišču mora biti 1
5. V končnem vozlišču opredelite posledice z eno samo lastnostjo, npr.:
 - denarna vrednost (dobiček, dohodek, izguba, ...)
 - neka mera koristnosti (lahko tudi rezultat večparametrške analize)

Pogoste napake

1. Napačen vrstni red odločitvenih in dogodkovnih vozlišč:
Pred odločitvenim vozliščem so lahko samo tisti dogodki, katerih izid je znan v času odločitve
2. Napačne verjetnosti izidov: na verjetnosti vplivajo naše odločitve *in* drugi izidi
3. Izide z verjetnostjo 0 lahko izpustimo
4. Pri vrednotenju: pazimo na to, ali problem zahteva minimizacijo (izguba) ali maksimizacijo (dobiček) pričakovanih vrednosti

Marko Bohanec

Nalogi

- a. Naftno podjetje išče nafto pod morskim dnom. Poskusna vrtina stane 100 denarnih enot. Podjetje meni, da je verjetnost odkritja nafte na tistem mestu enaka 45 %. Vrednost tako odkrite nafte ocenjujejo na 600 denarnih enot. Kaj naj storijo: naj vrtajo ali ne?
- b. Isto podjetje ugotavlja, da bo eno od njenih črpališč ravnokar presahnilo. Razmišlja o tem, ali naj vrtino proda konkurenčnemu podjetju za 50 denarnih enot ali pa naj poišče novo vrtino. Poskusno vrtanje stane 100 denarnih enot, pri čemer je 45 % verjetnost, da v vrtini ne bo nafte, 45 % verjetnost, da bo v njej manjša količina nafte, in 10 % verjetnost, da bo nafte veliko. Pri manjši odkriti količini nafte bo podjetje z njo zaslužilo 300 enot, pri večji količini pa 700.

Marko Bohanec

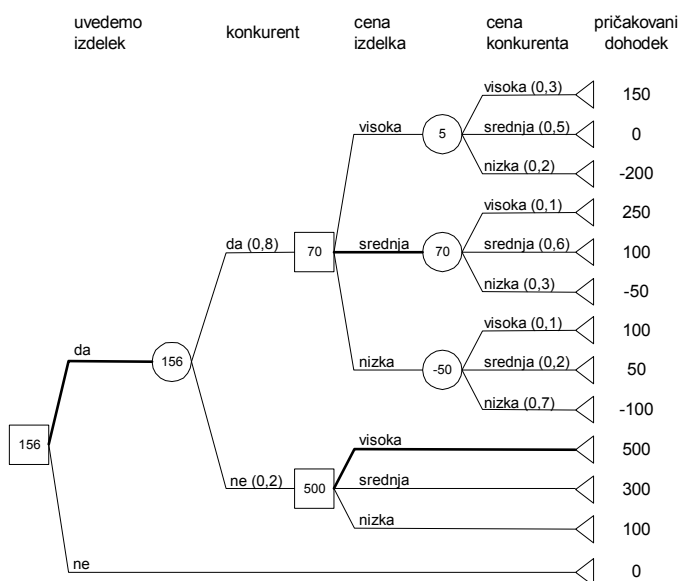
Naloga

Rešite „problem dežnika“ z odločitvenim drevesom

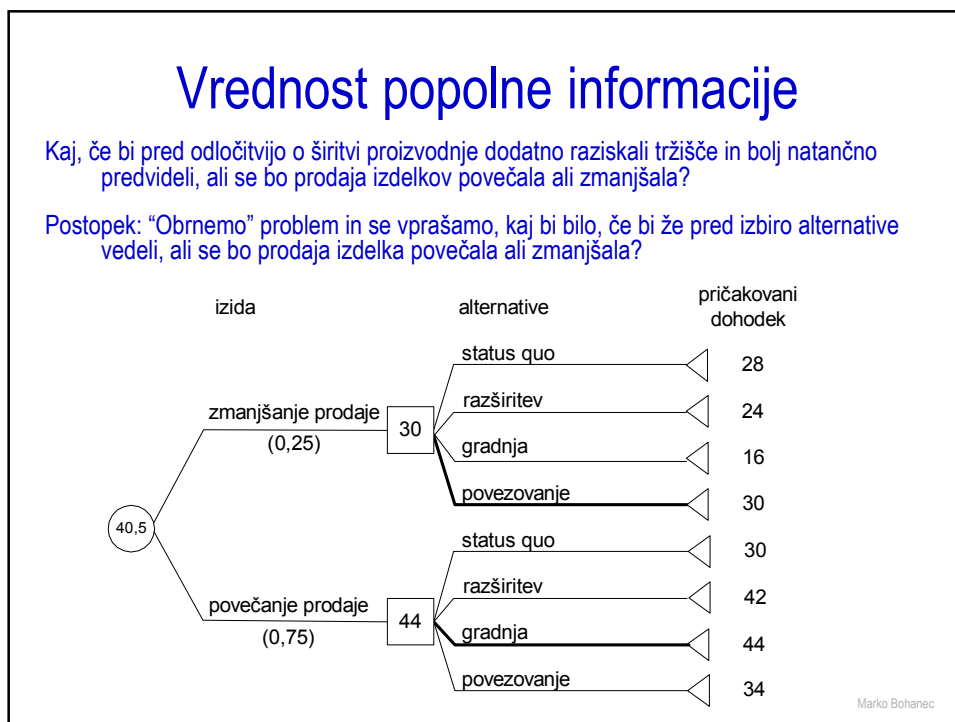
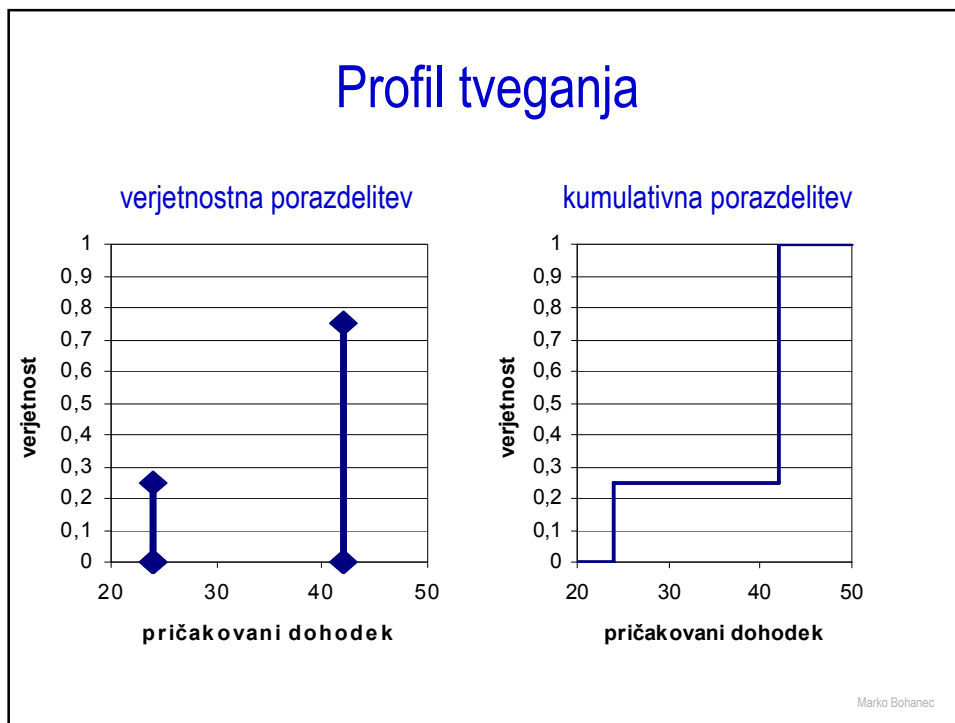
		Alternativi	
		vzemi dežnik	ne vzemi dežnika
Stanji (potem)	dežuje	0,4	0
	ne dežuje	0,9	1

Marko Bohanec

Primer večstopenjskega odločanja



Marko Bohanec



Programi za odločitvena drevesa

Dodatki za Microsoft Excel:

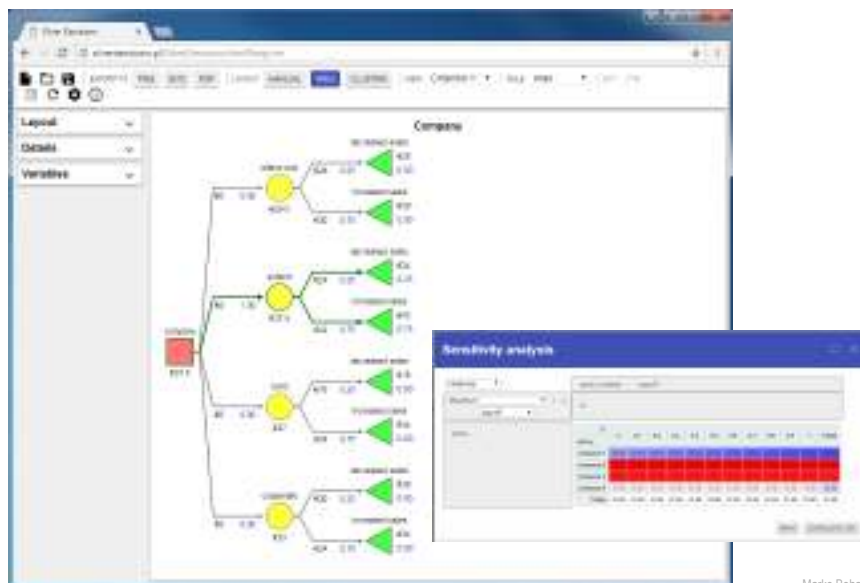
- Simple Decision Tree: <https://sites.google.com/site/simpledecisiontree/>
- TreePlan: <http://www.treeplan.com/>
- PrecisionTree: <http://www.palisade.com/precisiontree/>

Namenski programi:

- SilverDecisions: <http://silverdecisions.pl/>
- TreeAge Pro (DATA): <http://www.treeage.com/>
- DPL: <http://www.syncopation.com/>
- Insight Tree: <http://www.insight-tree.com-about.com/>

Marko Bohanec

SilverDecisions



Marko Bohanec

TreePlan

The screenshot shows the TreePlan interface within an Excel spreadsheet. The main window displays a decision tree with nodes and branches. Two dialog boxes are open:

- TreePlan (Tryout) Event:**
 - Add branch
 - Copy subtree
 - Insert decision
 - Insert event
 - Change to decision
 - Shorten tree
 - Change to terminal
 - Remove branch
- TreePlan (Tryout) Select:**
 - Cells:**
 - Branch names
 - Partial cash flows
 - Probabilities
 - Rollback EVs/ECs
 - Rollback EVs
 - Terminal values
 - Objects:**
 - Decision nodes
 - Event nodes
 - Terminal nodes
 - Branch lines
 - Diagonal lines
 - Connectors
 - Columns:**
 - Nodes
 - Diagonals
 - Left branches
 - Right branches
 - Terminal values

Marko Bohanec

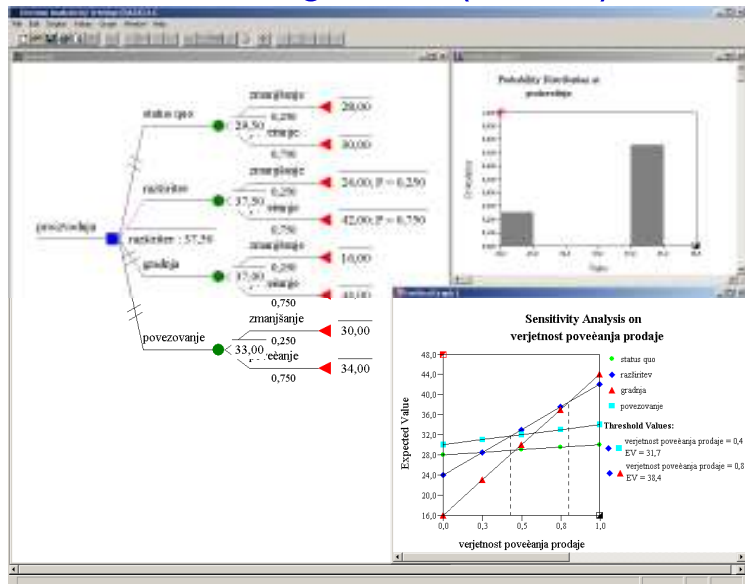
Precision Tree

The screenshot shows the PrecisionTree interface within an Excel spreadsheet. The main window displays a decision tree with nodes and branches, overlaid on the Excel grid. The tree structure is as follows:

- Root Node:** "Izber proizvodnje" (Production Selection)
 - Branch 1:** "raziskava" (Research)
 - Event:** "raziskava" (Probability: 0.25)
 - Decision:** "status quo" (FALSE)
 - Event:** "zmanjšanje prodaje" (Probability: 25.0%)
 - Terminal Value:** 9
 - Event:** "povečanje prodaje" (Probability: 75.0%)
 - Terminal Value:** 30
 - Decision:** "raziskava" (TRUE)
 - Event:** "zmanjšanje prodaje" (Probability: 25.0%)
 - Terminal Value:** 24
 - Event:** "povečanje prodaje" (Probability: 75.0%)
 - Terminal Value:** 42
 - Branch 2:** "gradnja" (FALSE)
 - Event:** "zmanjšanje prodaje" (Probability: 25.0%)
 - Terminal Value:** 16
 - Event:** "povečanje prodaje" (Probability: 75.0%)
 - Terminal Value:** 44
 - Branch 3:** "povečanje" (FALSE)
 - Event:** "zmanjšanje prodaje" (Probability: 25.0%)
 - Terminal Value:** 30
 - Event:** "povečanje prodaje" (Probability: 75.0%)
 - Terminal Value:** 34

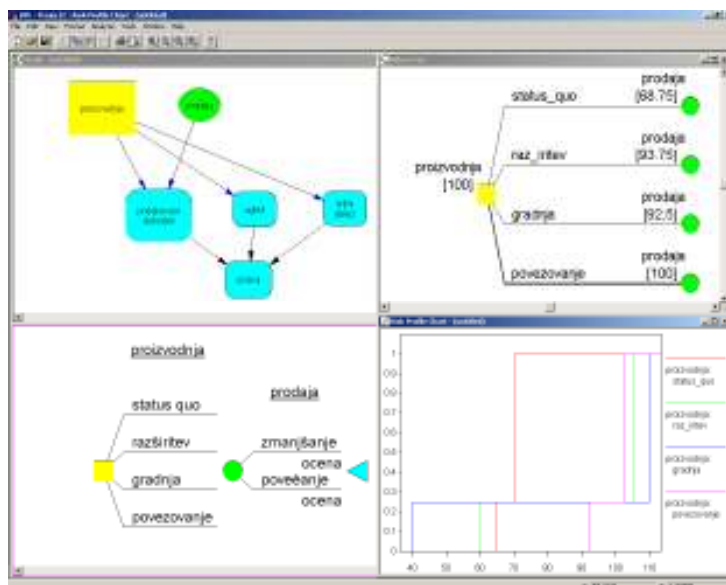
Marko Bohanec

TreeAge Pro (DATA)



Marko Bohanec

DPL



Marko Bohanec

Insight Tree

