

Korisnost u višeatributivnom odlučivanju

Korisnost predstavlja numeričku vrednost koja izražava preferenciju DO prema vrednosti kriterijuma. Ona se formira u situacijama kada se DO suočava sa rizikom i neizvesnošću. Naime, DO neće smatrati istu vrednost podjednako korisnom, u slučaju kada postoji određeni rizik da se dogodi nepovoljan događaj, ili ako postoji sigurnost ostvarivanja tog događaja. U tom slučaju, rizik, odnosno neizvesnost, može da utiče na percepciju preferencije DO. Stoga se korisnost modeluje preko različitih funkcija preferencije koje iskazuju odnos DO prema riziku.

Korisnost je veoma blisko povezana sa normalizacijom podataka. Naime, normalizacijom podataka sve vrednosti u tabeli odlučivanja svodimo na istu skalu/raspon vrednosti, čime se, na neki način, modeluje i korisnost. U tabeli ispod nalazi se veza normalizacije i korisnosti.

Tabela 1. Odnos normalizacije i korisnosti

Normalizacija	Korisnost
Svodi vrednosti na određeni interval (najčešće [0,1])	Izražava se u određenom opsegu (najčešće [0,10])
Normalizacija pretpostavlja linearno izraženu korisnost (indiferentnost) DO prema određenim vrednostima	Predstavlja numerički iskaz preferenci DO prema određenim vrednostima
Često ne uzima u obzir odnos DO prema riziku, tj. deluje kao da je DO indifirentan prema riziku	Uzima u obzir odnos DO prema riziku
Veliki broj f-ja normalizacije se koristi ad-hoc, tj. ne modeluju zaista korisnosti DO	Postoji metodologija za konstruisanje f-je korisnosti na osnovu preferenci DO

Iz tabele se može videti da korisnost predstavlja specifičan odnos DO prema riziku. Odnosno, normalizacija predstavlja indiferentnost DO prema određenim vrednostima, u različitim situacijama. Naravno, DO može da ima određeni odnos prema riziku koji se razlikuje od indiferentnosti.

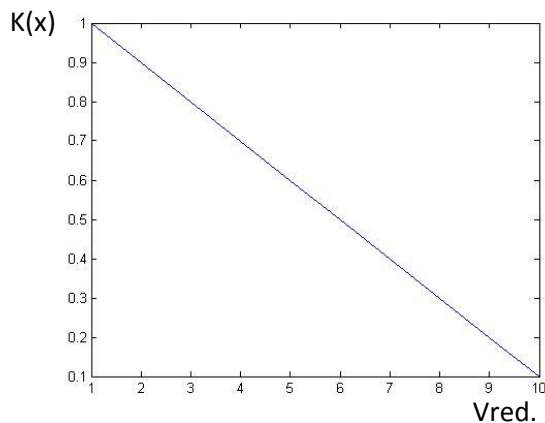
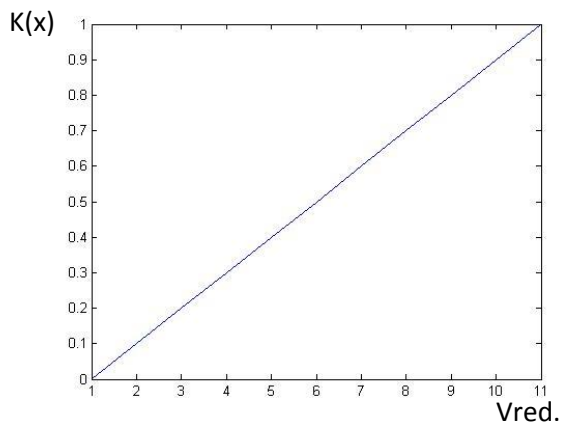
Sa druge strane, važno je napomenuti da smo korisnost već spominjali u dosadašnjim predavanjima, samo pod drugim nazivima. Naime, kada smo u AHP-u koristili matrice procene, tada smo iskazivali koliko preferiramo određene vrednosti u poređenju sa drugim vrednostima. To poređenje (može da) predstavlja nelinearnu zavisnost, odnosno, korisnost alternative za dati kriterijum. Na sličan način smo u Promethee metodi predstavljali korisnost preko funkcija preferencije. Naime, u obe pomenute metode normalizaciju podataka smo vršili tako da uključimo preferencije DO prema vrednostima, što je dovelo do toga da zavisnost između originalnih i normalizovanih vrednosti nije nužno bila linearna.

Odnos DO prema riziku se iskazuje funkcijom korisnosti. Razlikujemo sledeće funkcije korisnosti:

- 1) Indiferentnost prema riziku,
- 2) Sklonost ka riziku,
- 3) Averzija prema riziku, i
- 4) Sklonost – averziju prema riziku.

Indiferentnost predstavlja situaciju kada DO ima linearno izražen odnos prema vrednostima. U tom slučaju, korisnost je proporcionalno jednaka vrednostima.

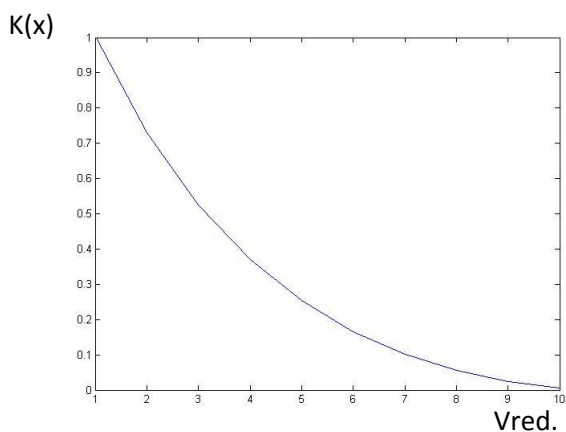
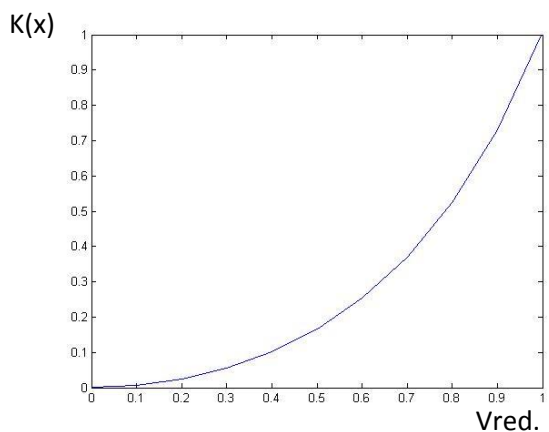
Uobičajeno je da se na y osi prikazuje korisnost, a na x osi vrednost. Sa leve strane slike se nalazi funkcija indiferentnosti u slučaju kada je kriterijum tipa maksimizacije, dok se sa desne strane nalazi funkcija indiferentnosti u slučaju kada je kriterijum tipa minimizacije.



Slika 1. Indiferentnost prema riziku

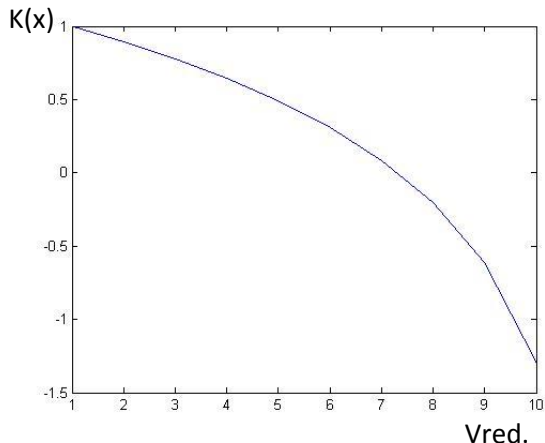
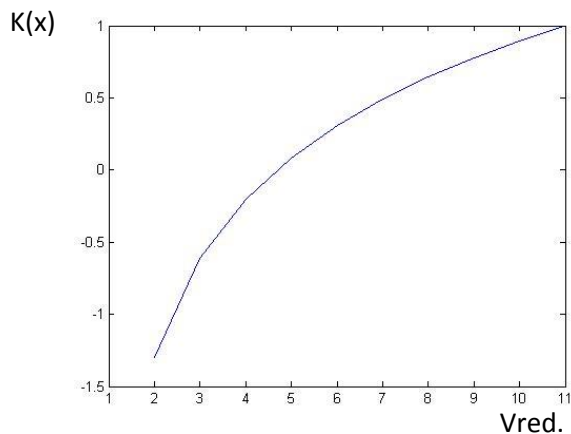
Bitno je primetiti da je indiferentnost prema riziku isto što i normalizacija podataka.

Skлонost ka riziku predstavlja situaciju kada DO visoko vrednuje situacije koje donose visoku vrednost. Drugim rečima, to su osobe koje rado prihvataju rizik. Na slici ispod, sa leve strane je prikazana sklonost ka riziku u slučaju kriterijuma tipa maksimizacije, a sa leve strane sklonost ka riziku u slučaju kriterijuma tipa minimizacije.



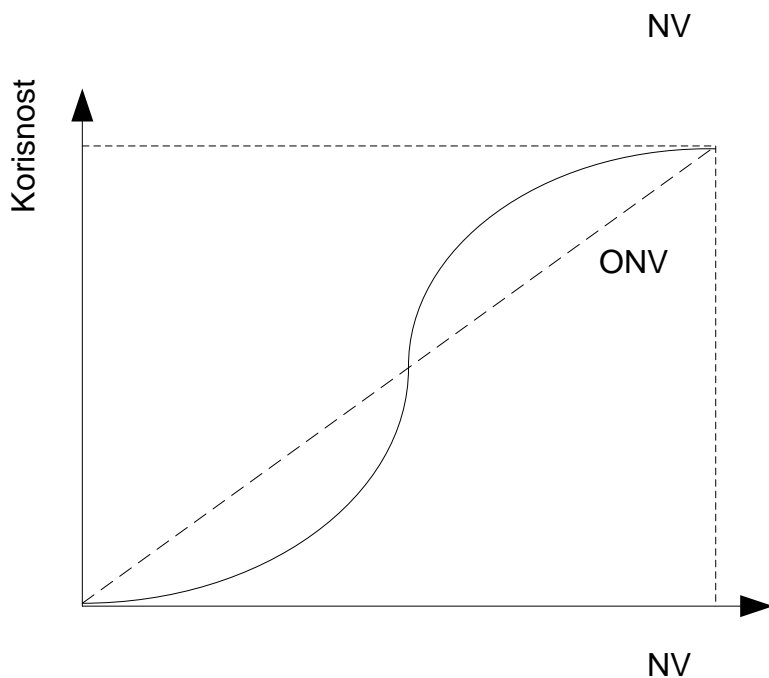
Slika 2. Sklonost ka riziku

Averzija ka riziku je situacija kada DO nije sklon riziku, odnosno kada ima odbojnost ka riziku. U takvim situacijama, DO više vrednuje sigurnije varijante. Na slici ispod se nalazi prikaz averzije ka riziku u slučaju kada je kriterijum tipa maksimizacije (sa leve strane) i kada je kriterijum tipa minimizacije (sa desne strane).



Slika 3. Averzija ka riziku

Skлонost-averzija ka riziku je situacija kada je DO sklon riziku pri nižim vrednostima, a iskazuje averziju ka riziku pri višim vrednostima. Na slici ispod je prikazana takva situacija.



Slika 4. Sklonost-averzija ka riziku

Postoji dosta različitih funkcija korisnosti, npr. eksponencijalna, logaritamska, kvadratna, ili inverzna, ali ovde one neće biti razmatrane.

Korisnost, odnosno stav DO prema riziku, moguće je integrisati u proces normalizacije kod višeatributivnog odlučivanja. To se može postići kreiranjem krive korisnosti za svaki kriterijum.

Koraci višeatributivne teorije korisnosti su:

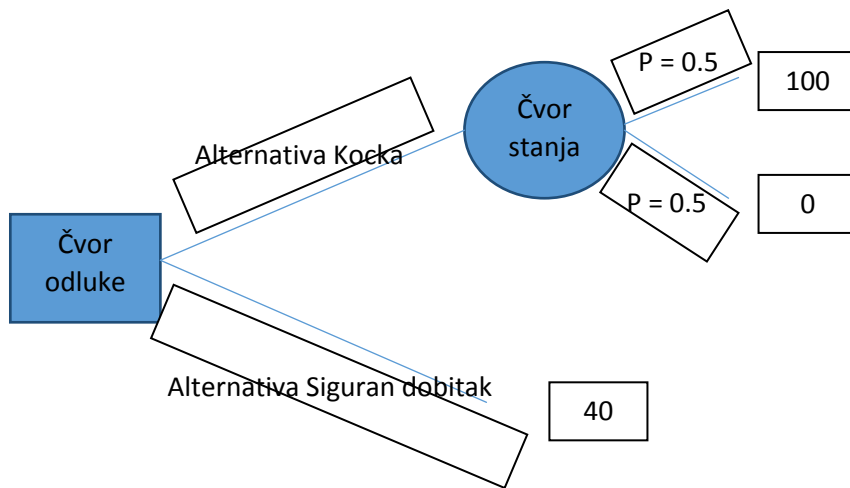
1. Definisane cilja,
2. Definisane kriterijuma,
3. Definisane težina kriterijuma,
4. Redukcija tabele odlučivanja (konjuktivna metoda),
5. Definisane korisnosti za svaki atribut,
6. Normalizacija tabele odlučivanja, i
7. Računanje očekivane korisnosti.

Definisane koraci odgovaraju koracima višeatributivnog odlučivanja, sa izuzetkom petog koraka. Funkcija korisnosti se konstruiše standardnom tehnikom kockanja/bacanja kocke, koja podrazumeva da se DO nudi niz pitanja da bi se saznala njegova sklonost ka riziku. Pitanja su uglavnom oblika: Ako se nudi siguran dobitak od X novčanih jedinica, ili bacanje kocke, gde sa verovatnoćom P1 može da se dobije X1 novčanih jedinica, i sa verovatnoćom P2 X2 novčanih jedinica, na skali, npr. od 0 do 10, izjasnite se o korisnosti svake od situacija (siguran dobitak, stanje S1(dobitak od X1 n.j. , sa verovatnoćom P1), stanje S2(dobitak od X2 n.j., sa verovatnoćom P2)).

Primer:

Korisnost koju DO ima za 100 000 n.j. je 10, a za 0 n.j. je 0. DO je indiferentan između dobitka od 40 000 n.j. i ulaska u kocku, u kojoj, sa jednakim verovatnoćama, može da dobije 100 000 n.j. ili 0 n.j. Ispitati da li je DO sklon ili ima averziju ka riziku.

Prvi korak u rešavanju može biti grafički prikaz procesa odlučivanja. Najpogodnije je da problem predstavimo preko stabla odlučivanja.



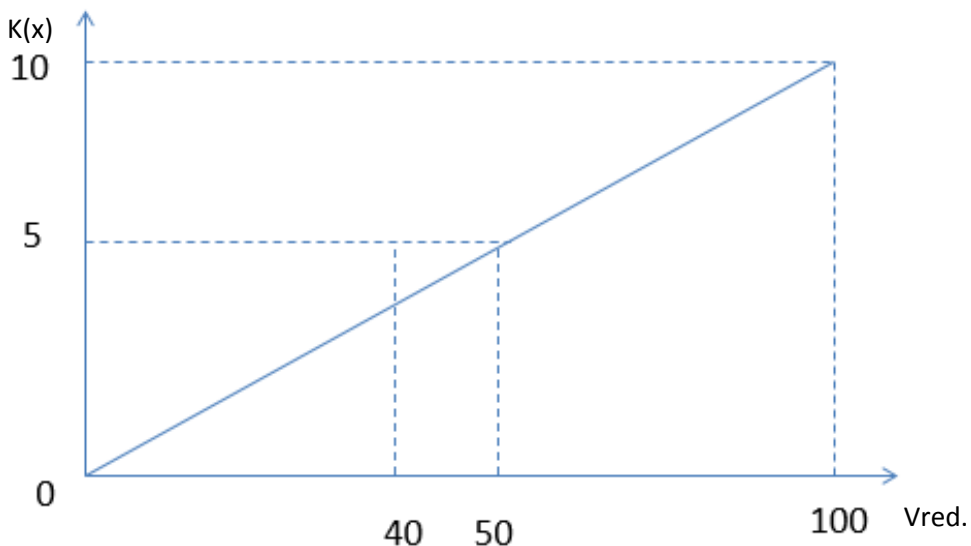
Možemo da izračunamo očekivanu korisnost. Znamo da DO vrednuje isto alternativu „Kocka“ i alternativu „Siguran dobitak“ (prva jednačina). Takođe, znamo da je korisnost $K(100\ 000)$ jednaka 10, a $K(0) = 0$. Odavde zaključujemo da nam je $K(40\ 000) = 5$. Odnosno, zaključujemo da je DO indiferentan između sigurnog dobitka vrednosti 40000 n.j., i kocke u vrednosti od 50 000 n.j.

$$K(100\ 000) * 0,5 + K(0) * 0,5 = K(40\ 000)$$

$$10 * 0,5 + 0 * 0,5 = K(40\ 000)$$

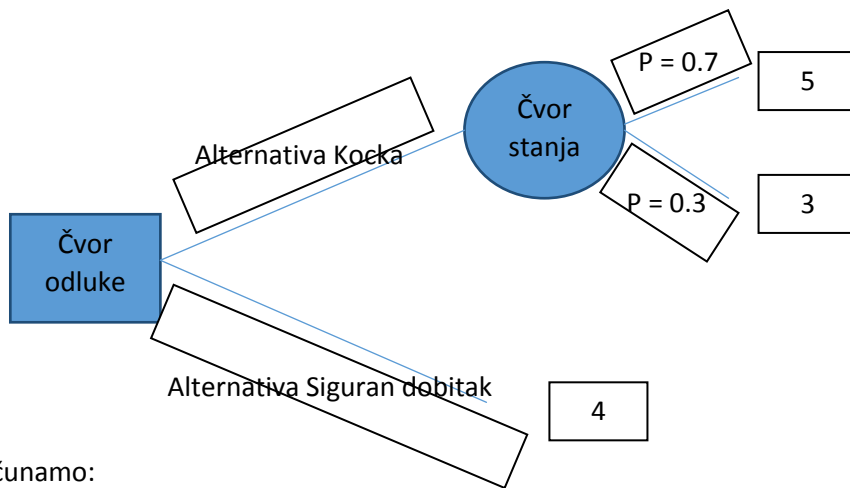
$$\Rightarrow K(40\ 000) = 5$$

Sada treba da zaključimo da li DO ima sklonost ili averziju ka riziku. Nacrtaćemo grafik na kome je na x osi prikazana posmatrana vrednost, a na y osi pripadajuća korisnost. Očekivana korisnost u tački indiferentnosti bi iznosila 50 000 n.j., ukoliko bi postojala linearna zavisnost; u našem slučaju, iskazana korisnost je 40 000 n.j. Zaključujemo da DO iskazuje averziju ka riziku, jer je vrednost funkcije korisnosti, u posmatranoj tački, iznad granice indiferentnosti.



Zadatak 1:

Želimo da saznamo afinitete DO prema sledećim čistoćama hotelskih soba: 3, 4 i 5. Pretpostavljamo da je za najbolju vrednost preferencija 10, a za najgoru preferencija 0. DO je indiferentan između čistoće od 4, sa kockom u kojoj sa verovatnoćom 0.7 može da se dobije sobu čistoće 5, i sobu čistoće 3, sa verovatnoćom 0.3. Ispitati sklonost/averziju DO prema riziku.



Računamo:

$$K(5) * 0,7 + K(3) * 0,3 = K(4)$$

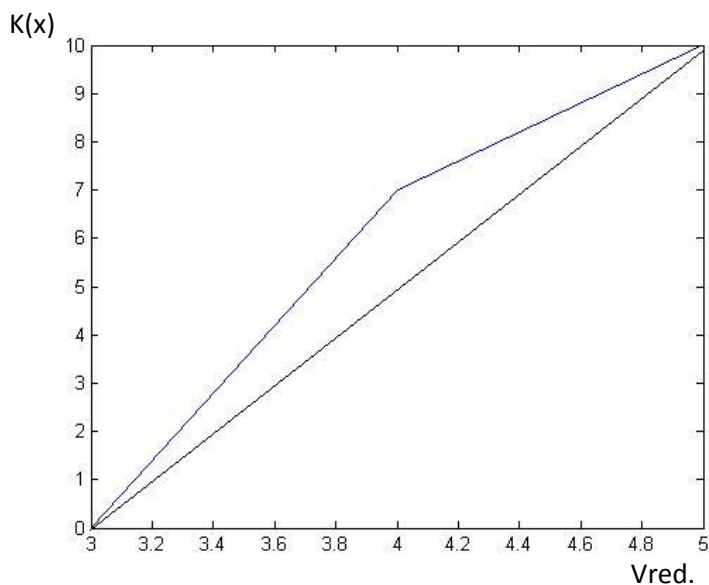
$$10 * 0,7 + 0 * 0,3 = K(4)$$

$$K(4) = 7$$

Dobijamo sledeću tabelu, koju možemo da iscrtamo na vrednost/korisnost grafiku.

Vrednost	Korisnost
5	10
4	7
3	0

Prava linija predstavlja liniju indiferentnosti, odnosno očekivanog ponašanja. Konkavna linija predstavlja korisnost DO. U ovom slučaju DO iskazuje averziju ka riziku (njegova korisnost je iznad linije indiferentnosti).



Očekivano ponašanje (očekivanu korisnosti – liniju indiferentnosti) možemo dobiti interpolacijom između vrednosti 3 i 5. Kako znamo da vrednost 3 ima korisnost 0, vrednost 5 korisnost 10, a vrednost 4 je između 3 i 5, zaključujemo da vrednost 4 ima korisnost 5.

Zadatak 2:

Želimo da saznamo afinitete DO prema sledećim cenama hotelskih soba: 25, 40, 55, 65. Pretpostavljamo da je za najbolju vrednost preferencija 10, a za najgoru preferencija 1. DO je indiferentan između cene od 40, sa kockom, u kojoj, sa jednakim verovatnoćama, može da se dogodi situacija da cena bude 25 ili 65. Indiferentan je, takođe, između cene od 55 i kocke: cena 25 ($P=0.2$) i cena 65 ($P=0.8$).

Postavljamo jednačinu kojom ispitujemo korisnost sigurne alternative i kocke.

$$K(25) * 0,5 + K(65) * 0,8 = K(40)$$

$$10 * 0,5 + 1 * 0,5 = K(40)$$

$$\Rightarrow K(40) = 5,5$$

Takođe, imamo:

$$K(25) * 0,2 + K(65) * 0,8 = K(55)$$

$$10 * 0,2 + 1 * 0,8 = K(55)$$

$$\Rightarrow K(55) = 2,8$$

Interpolirane vrednosti mogu se računati preko sledeće formule:

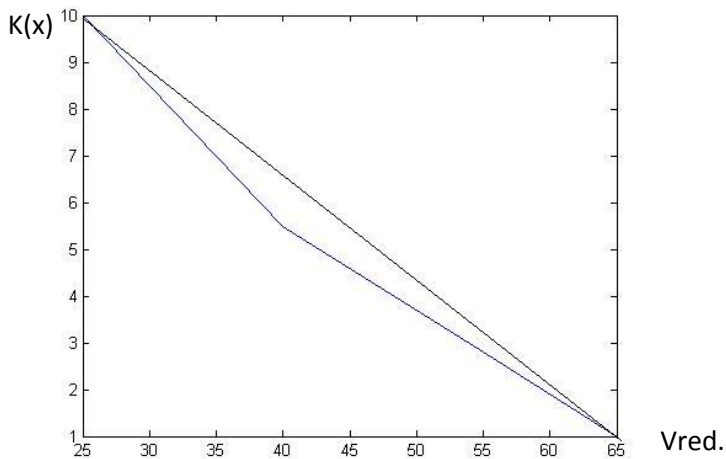
$$y = y_0 \left(1 - \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}\right) + y_1 \left(1 - \frac{x_1 - x}{x_1 - x_0}\right)$$

Prikazaćemo interpolaciju za vrednost 40. Kao nulte vrednosti (u indeksu vrednost 0), uzećemo vrednost 65 i korisnost 1, a za indeks 1 uzećemo vrednost 25 i korisnost 10.

$$\begin{aligned} y &= 1 \left(1 - \frac{40 - 65}{25 - 65}\right) + 10 \left(1 - \frac{25 - 40}{25 - 65}\right) = \\ &= \left(1 - \frac{-25}{-40}\right) + 10 \left(1 - \frac{-15}{-40}\right) = \\ &= \frac{15}{40} + \frac{25 * 10}{40} = \frac{265}{40} = 6,625 \end{aligned}$$

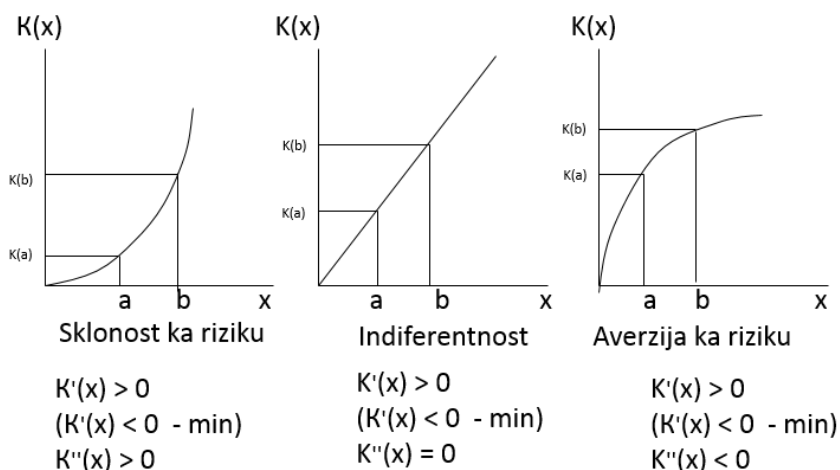
Vrednost	Korisnost	Indif.
25	10	10
40	5,5	6,625
55	2,8	3,25
65	1	1

Kada tabelu prenesemo na grafik, dobijamo:



Kako nam je linija korisnosti ispod linije indiferentnosti, tj. očekivanog ponašanja, zaključujemo da DO iskazuje sklonost ka riziku.

Skлонost/averzija ka riziku se može proveriti i analitički, proverom drugog izvoda. Vrednost prvog izvoda funkcije korisnosti (ukoliko je funkcija neograničena) je ispod nule, odnosno, minimum funkcije je < 0 u slučaju maksimizacije, a nenegativan je u slučaju minimizacije. Međutim, proverom drugog izvoda, možemo da proverimo odnos DO prema riziku. Ukoliko je vrednost drugog izvoda pozitivna, tada DO iskazuje sklonost ka riziku. Ako je vrednost drugog izvoda jednaka nuli, onda je DO indiferentan ka riziku, a ukoliko je vrednost drugog izvoda ispod nule, onda DO iskazuje averziju ka riziku. Pogledati sliku ispod.



Slika 5. Provera tipa f-je korisnosti

Zadatak 3:

Za cenu hotela, zadata je funkcija korisnosti donosioca odluke: $250 \cdot x^{-1}$. Izračunati vrednosti za korisnost. Vrednosti cena hotela su 25, 40, 55 i 65 (iste kao iz prethodnog zadatka). Takođe, potrebno je odrediti vrstu funkcije korisnosti.

Ubacujući vrednosti cena hotela u formulu, dobijamo:

Vrednost	Korisnost
25	$250 \cdot 1/25 = 10$
40	$250 \cdot 1/40 = 6,25$
55	$250 \cdot 1/55 = 4,55$
65	$250 \cdot 1/65 = 3,85$

Sada treba da odredimo vrstu funkcije korisnosti. Dakle, treba da izračunamo drugi izvod funkcije. Treba imati u vidu da je funkcija tipa minimizacije. Prvi izvod je:

$$(250 * x^{-1})' = -1 * 250 * x^{-2} = -250 * x^{-2} < 0$$

Zatim, računamo drugi izvod i dobijamo:

$$(-250 * x^{-2})' = -2 * -250 * x^{-3} = 500 * x^{-3} > 0$$

Kako je vrednost pozitivna, zaključujemo da DO iskazuje sklonost ka riziku.

Zadatak 4:

Za kriterijum „čistoća hotela“, zadata je funkcija korisnosti donosioca odluke $e^{0,1*x^2}/1,3$. Vrednosti kriterijuma su 3, 4 i 5. Izračunati vrednosti za korisnost. Takođe odrediti vrstu funkcije korisnosti.

Vrednost	Korisnost
3	$\frac{e^{0,1*3^2}}{1,3} = 1,89$
4	$\frac{e^{0,1*4^2}}{1,3} = 3,81$
5	$\frac{e^{0,1*5^2}}{1,3} = 9,37$

Kada smo dobili vrednosti, računamo prvi i drugi izvod funkcije. Prvi izvod je:

$$\left(\frac{e^{0,1*3^2}}{1,3}\right)' = \frac{1}{1,3} * (0,1 * x^2)' * e^{0,1*x^2} = \frac{0,2}{1,3} * x * e^{0,1*x^2} > 0$$

Drugi izvod je jednak:

$$\left(\frac{0,2}{1,3} * x * e^{0,1*x^2}\right)' = (x' * e^{0,1*x^2} + x * (e^{0,1*x^2})') = e^{0,1*x^2} + 0,2 * x^2 * e^{0,1*x^2} > 0$$

Oдавde zaključujemo da DO sklonost ka riziku.

Zadatak 5:

Za kriterijum „plata“ zadata je funkcija korisnosti donosioca odluke: $1 - e^{\ln(0,5)*x/800}$. Odrediti vrstu funkcije korisnosti.

Dakle, računamo vrednosti prvog i drugog izvoda.

$$\left(1 - e^{\ln(0,5)*\frac{x}{800}}\right)' = 1' - \left(e^{\ln(0,5)*\frac{x}{800}}\right)' = 0 - (\ln(0,5) * \frac{x}{800})' * e^{\ln(0,5)*\frac{x}{800}} > 0$$

Dodajemo još:

$$c = \ln(0,5) * \frac{x}{800} > 0$$

Drugi izvod je jednak:

$$(c * e^{-cx})' = -c^2 * e^{-cx} < 0$$

Oдавde zaključujemo da DO iskazuje averziju ka riziku.

Zadatak 5:¹

Za zadatu tabelu odlučivanja, i težine kriterijuma, odrediti različite vrste agregacija:

- 1) Otežana suma,
- 2) Otežani proizvod, i
- 3) Proizvod.

Alternativa	Radno vreme	Plata	Beneficije
A1	1	0,330813	0,5
A2	1	0,364673	0,5
A3	0,75	0,693997	1
A4	1	0,428148	0,25
A5	0,75	0,51362	1
A6	0,6	1	0,5
A7	0,75	0,821543	0,5
Težine	0,4	0,4	0,2

Dobijamo:

Alternativa	Otežana suma
A1	$1 * 0,4 + 0,330813 * 0,4 + 0,5 * 0,2 = 0,6323$
A2	$1 * 0,4 + 0,364673 * 0,4 + 0,5 * 0,2 = 0,6459$
A3	$0,75 * 0,4 + 0,693997 * 0,4 + 1 * 0,2 = \mathbf{0,7776}$
A4	$1 * 0,4 + 0,428148 * 0,4 + 0,25 * 0,2 = 0,6213$
A5	$0,75 * 0,4 + 0,51362 * 0,4 + 1 * 0,2 = 0,7051$
A6	$0,6 * 0,4 + 1 * 0,4 + 0,5 * 0,2 = 0,7400$
A7	$0,75 * 0,4 + 0,821543 * 0,4 + 0,5 * 0,2 = 0,7286$

Alternativa	Otežani proizvod
A1	$1 * 0,4 * 0,330813 * 0,4 * 0,5 * 0,2 = 0,0053$
A2	$1 * 0,4 * 0,364673 * 0,4 * 0,5 * 0,2 = 0,0058$
A3	$0,75 * 0,4 * 0,693997 * 0,4 * 1 * 0,2 = \mathbf{0,0167}$
A4	$1 * 0,4 * 0,428148 * 0,4 * 0,25 * 0,2 = 0,0034$
A5	$0,75 * 0,4 * 0,51362 * 0,4 * 1 * 0,2 = 0,0123$
A6	$0,6 * 0,4 * 1 * 0,4 * 0,5 * 0,2 = 0,0096$
A7	$0,75 * 0,4 * 0,821543 * 0,4 * 0,5 * 0,2 = 0,0099$

Alternativa	Proizvod
A1	$1 * 0,330813 * 0,5 = 0,1654$
A2	$1 * 0,364673 * 0,5 = 0,1823$
A3	$0,75 * 0,693997 * 1 = \mathbf{0,5205}$
A4	$1 * 0,428148 * 0,25 = 0,1070$
A5	$0,75 * 0,51362 * 1 = 0,3852$
A6	$0,6 * 1 * 0,5 = 0,3000$
A7	$0,75 * 0,821543 * 0,5 = 0,3081$

Zadata tri načina agregacije kod višeatributivne teorije korisnosti (otežana suma, otežani proizvod i proizvod) su standardni načini određivanja očekivane korisnosti alternativa.

¹ Originalna tabela odlučivanja se nalazi u delu Korisnost i VAO

Korisnost i VAO

Funkcije korisnosti opisuju specifičan stav jednog donosioca odluke, i predhodno je prikazano kako se one koriste za analizu njegovog odnosa ka riziku. Pored toga, funkcije korisnosti se koriste i za transformisanje izmerenih vrednosti u korisnost, koja bolje reprezentuje percipiranu dobit donosioca odluke.

Kao primer transformisanja izmerenih vrednosti u percipiranu korist, može se uzeti problem zapošljavanja, dat sledećom tabelom odlučivanja:

Posao	Radno vreme [h]	Plata [€]	Beneficije [1-5]
1	6	400	2
2	6	450	2
3	8	1100	4
4	6	550	1
5	8	700	4
6	10	2500	2
7	8	1500	2
Težine	0.4	0.4	0.2

U ovom primeru, za platu izraženu u novčanim jedinicama ne možemo pretpostaviti da korist raste srazmerno porastu plate, kao ni da isti iznos plate za različite donosiocce odluka ima jednaku vrednost. Stoga, želimo da modelujemo funkciju korisnosti za specifičnog donosioca odluke.

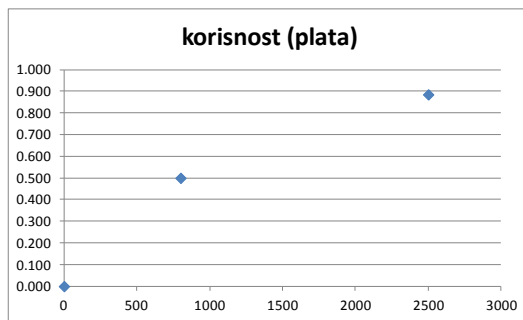
Ranije je pokazano kako se standardnom tehnikom kockanja i nizom upita mogu proceniti korisnosti specifičnog donosioca odluke, u pojedinim tačkama. Na primer, od donosioca odluke možemo tražiti da izrazi najmanji iznos sigurne plate koju je spreman da zadrži, u odnosu na (rizičnu, ali ispativiju) opciju da dobije maksimalnu platu (2500), koja se ostvaruje samo sa verovatnoćom od 50%. Njegov odgovor se može napisati i kao:

$$0,5 \cdot K(0) + 0,5 \cdot K(M) = K(k_i)$$

pri čemu je $M = \max(x)$ maksimalna vrednost plate, a k_i tačka indiferencije, tj. minimalni siguran dobitak koji bi zadržao, u odnosu na situaciju u kojoj bi se kockao. Ako je k_i 800 novčanih jedinica (vodeći se logikom: „bolje sigurnih 800, nego rizičnih 2500“), onda možemo reći da:

$$0,5 \cdot 0 + 0,5 \cdot 1 = 0,5 = K(800)$$

Pošto funkcija korisnosti dostiže korisnost od 0,5 već u tački od 800 novčanih jedinica, možemo reći da donosilac odluke ima određenu averziju ka riziku, što se vidi i sa grafika ispod:



Da bi pojednostavili postupak modelovanja čitave funkcije korisnosti, možemo pretpostaviti da se korisnost ponaša po funkciji određenog tipa, poput eksponencijalne funkcije korisnosti:

$$K(x) = 1 - e^{-\alpha x/M}$$

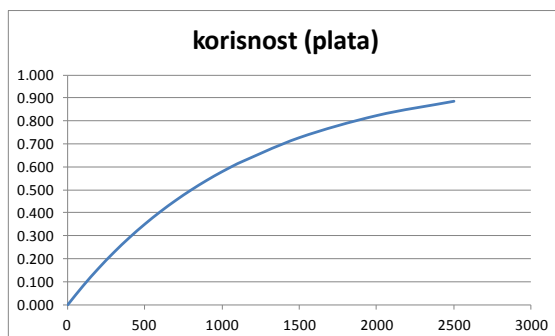
gde je α parametar ove familije funkcija, koji određuje koliko je funkcija zakrivljena u odnosu na liniju očekivane koristi.

Kako nam je poznata vrednost ove funkcije u jednoj tački, $K(800) = 0.5$, možemo odrediti parametar α :

$$\alpha = -\ln(1 - K(k_i)) * M/k_i$$

tj. za konkretne vrednosti $k_i = 800$ i $M = 2500$, dobijamo da je $\alpha = 2,166$

Funkcija korisnosti je onda određena na celom domenu, i ima sledeći oblik:



Dobijenu funkciju korisnosti $K(x) = 1 - e^{-2,166 \cdot x/2500}$, specifičnu za konkretnog donosioca odluke, možemo dalje koristiti za izvođenje koristi svakog od iznosa plate:

Posao	Plata [€]	Korist (Plata)
1	400	0,293
2	450	0,323
3	1100	0,614
4	550	0,379
5	700	0,455
6	2500	0,885
7	1500	0,727

Prilikom daljeg odlučivanja, koristićemo izračunate koristi kao reprezent vrednosti koju donosi svaka alternativa, po kriterijumu plate. U nastavku ćemo sprovesti metodu JAT za konačno izračunavanje kvaliteta svake alternative, ali, generalno, može se koristiti bilo koja metoda za višeatributivno odlučivanje.

	min	max	max
Posao	Radno vreme	Plata	Beneficije
1	6	0,293	2
2	6	0,323	2
3	8	0,614	4
4	6	0,379	1
5	8	0,455	4
6	10	0,885	2
7	8	0,727	2
Težine	0.4	0.4	0.2

	max	max	max
Posao	Radno vreme	Plata	Beneficije
1	1	0,331	0,5
2	1	0,365	0,5
3	0,75	0,694	1
4	1	0,428	0,25
5	0,75	0,514	1
6	0,6	1	0,5
7	0,75	0,822	0,5
Težine	0.4	0.4	0.2

Posao	Ukupno
1	0.632
2	0.646
3	0.778
4	0.621
5	0.705
6	0.740
7	0.729

Oblici funkcija korisnosti

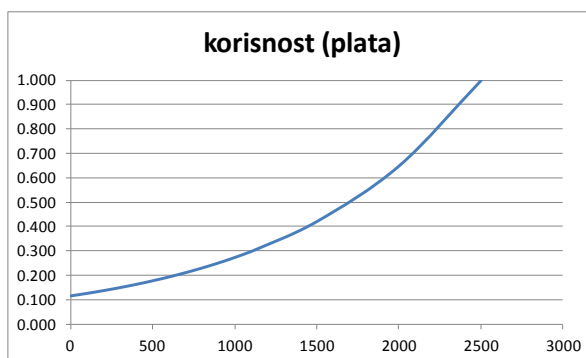
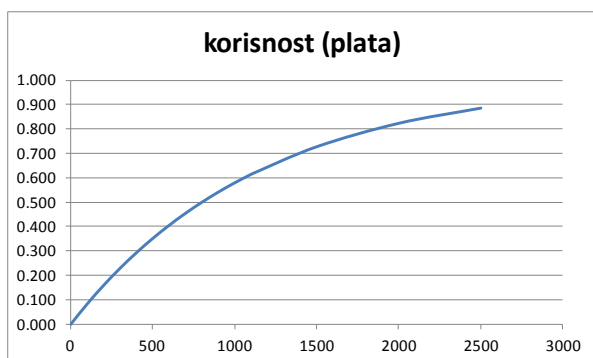
Konkretna forma ekponencijalne funkcije korisnosti zavisi od dva faktora, koji su pominjani kod prethodne diskusije opštih funkcija korisnosti:

- da li funkcija raste ili opada, i
- da li je rast ubrzan (sklonost ka riziku) ili usporen (averzija ka riziku).

Kada je u pitanju rastuća funkcija korisnosti (maksimizacija), postoje dve forme:

$$K(x) = 1 - e^{-\alpha x/M} \quad \text{i} \quad K(x) = e^{-\alpha(M-x)/M}$$

One se mogu ilustrovati sledećim graficima:



Pre nego što odredimo odgovarajući parametar α , potrebno je znati koja od ove dve forme odgovara donosiocu odluke. To se lako može odrediti na osnovu iskazane granice indiferencije k_i , koju donosilac odluke iskazuje kod standardne tehnice kockanja. Ukoliko je iskazana granica $k_i < \frac{M}{2}$, tada je potrebno koristiti prvi oblik, a ukoliko je $k_i > \frac{M}{2}$, tada korisnost treba modelovati drugim oblikom ekponencijalne funkcije, jer je jasno da korisnik ima sklonost ka riziku. Vrlo je važno napomenuti da je iskazano pravilo za prepoznavanje adekvatnog oblika isključivo validno ako je u standardnoj tehnici kockanja korišćen rizični dobitak sa verovatnoćom ostvarivanja od 50%!

Pored rastućih funkcija korisnosti, ponekad je neophodno modelovati opadajuću korisnost (minimizacija) (na primer: korisnost od iskazane starosti automobila), pri čemu se može koristiti forma:

$$K(x) = e^{-\alpha x/M} \quad \text{ili} \quad K(x) = 1 - e^{-\alpha(M-x)/M}$$

Ovaj tip korisnosti, može se ilustrovati graficima:

