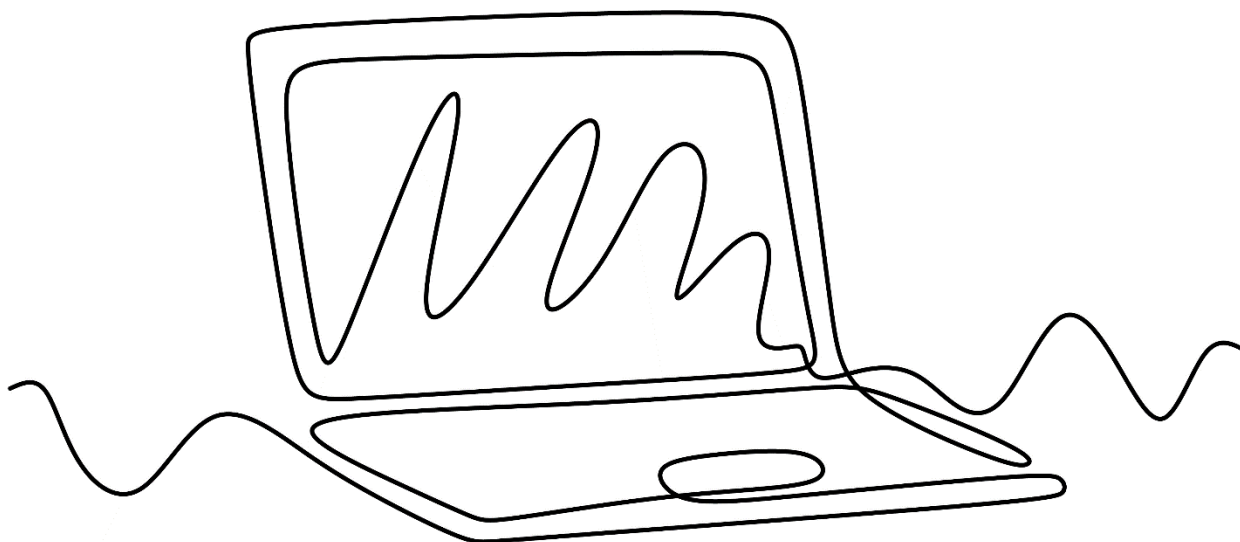




Univerza v Ljubljani  
Fakulteta za računalništvo  
in informatiko

# Odločitveni sistem - Nakup prenosnika

Seminarska naloga za predmet odločitveni sistemi



Avtor:  
Domen Žukovec  
63190332

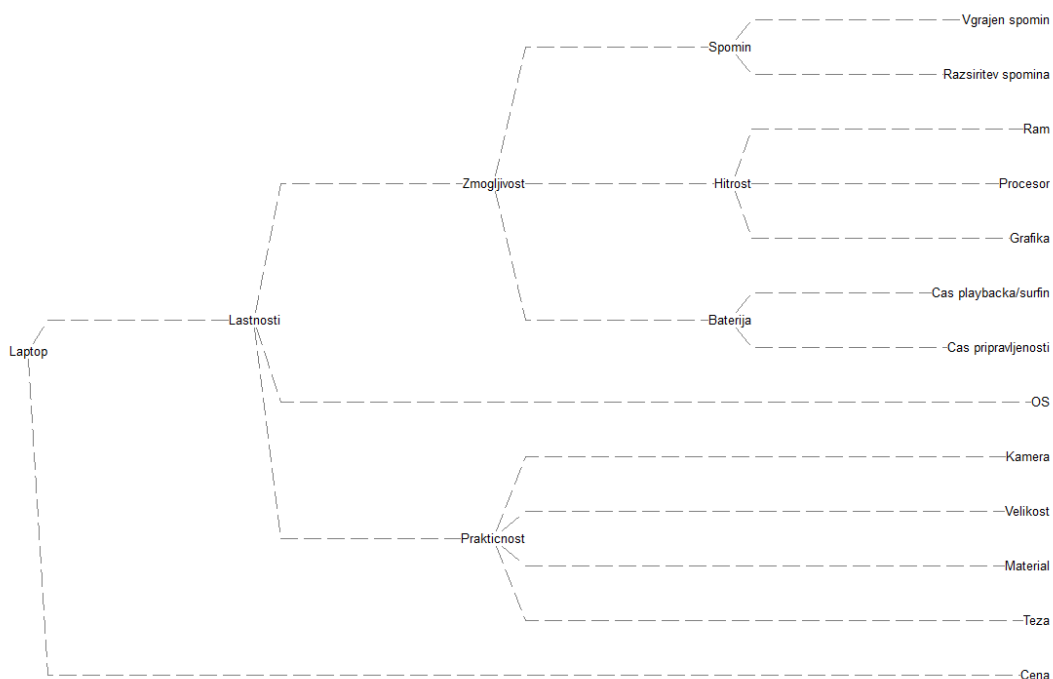
Ljubljana, december 2021

## 1. Opis problema

Izbral sem si problem odločanja za nakup novega prenosnega računalnika (prenosnika), ker me manj tehnološko razgledani prijatelji in sorodniki vedno sprašujejo za moje mnenje pri nakupu prenosnika za faks ali pa službo. Pri izbiri prenosnika se mi zdi zelo pomembno da za najmanjšo ceno dobimo prenosni računalnik, ki je dejansko prenosljiv in hkrati dovolj močan, da brez problema odpre vsakdanje aplikacije. Kot variante sem si izbral: Apple MacBook Air, Dell xps 13, Lenovo ThinkPad X1 Carbon, Asus ZenBook Duo, HP EliteBook x360, LG gram 15.

## 2. Razlaga kriterijev in izpeljanih vozlišč

Odločitveni model vsebuje 13 osnovnih kriterijev in 7 izpeljanih vozlišč.

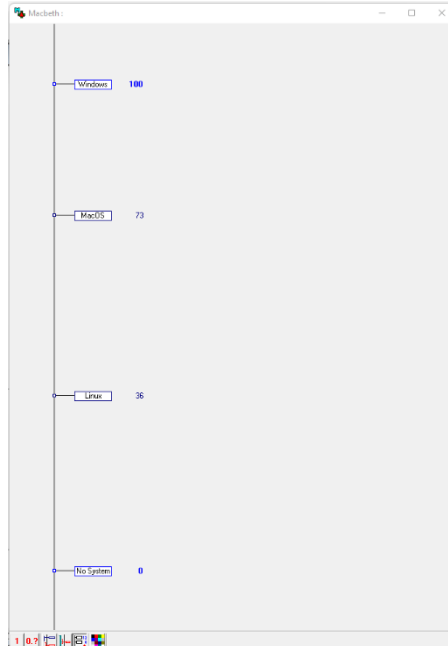


Ime kriterija	opis	enota	Tip
Vgrajen spomin	Velikost vgrajenega pomnilnika telefona	GB	zvezen
Razširitev spomina	Ali je razširitev možna	T/F	diskreten
Ram	Velikost predpomnilnika	GB	zvezen
Procesor	Vrsta procesorja v računalniku		diskreten
Grafika	Velikost grafičnega predpomnilnika	GB	diskreten
Čas playbacka/surfinga	Čas predvajanja videa pri sredinski svetlosti zaslona	ur	zvezen
Čas pripravljenosti	Čas do prazne baterije pri nekativnem prenosniku	ur	zvezen
OS	Operacijski sistem prenosnika		diskreten
Kamera	Ali ima kamero	T/F	diskreten
Velikost	Dolžina diagonale zaslona	inch	diskreten
Material	Material iz katerega je prenosnik sestavljen		diskreten
Teža	Teža laptopa	Kg	zvezen
Cena	Cena laptopa	€	zvezen

### 3. Razlaga zanimivejših funkcij in uteži

#### 3.1 Funkcije koristnosti

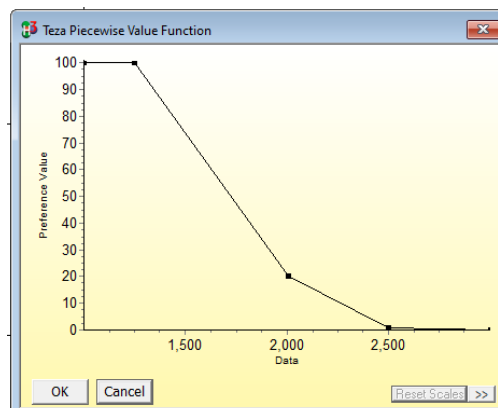
Večino atributov je za funkcijo koristnosti zadoščala relativna. Os je bil prvi kriterij, kjer sem se odločil, da bi bilo bolj primerno če bi uporabil orodje MACBETH.



Ker so se mi po izpolnitvi moči preferenc za MATBECH zdele vrednosti za operacijske sisteme zadovoljive sem uporabil izračunane.

Ker so vsi sestavni deli prenosnika, ki jih lahko uporabim kot osnovni kriterij vnaprej definirani pod industrijskim standardom (npr. RAM-a v prenosniku imaš lahko 8/16/32) sem za veliko kriterijev definiral kot diskretne, čeprav bi v teoriji lahko bili tudi zvezni. To pomeni, da nimam zelo zanimivih kriterijev, so pa vsi dobro načrtani.

Še najbolj zanimiv kriterij je teža. Do 1200g nam je teža perfektna, nato začne linearno padati to 2000g, kjer je pa prenosnik že kar težek zato potem spet linearno pade do 2500g, kjer pa je že pretežek.



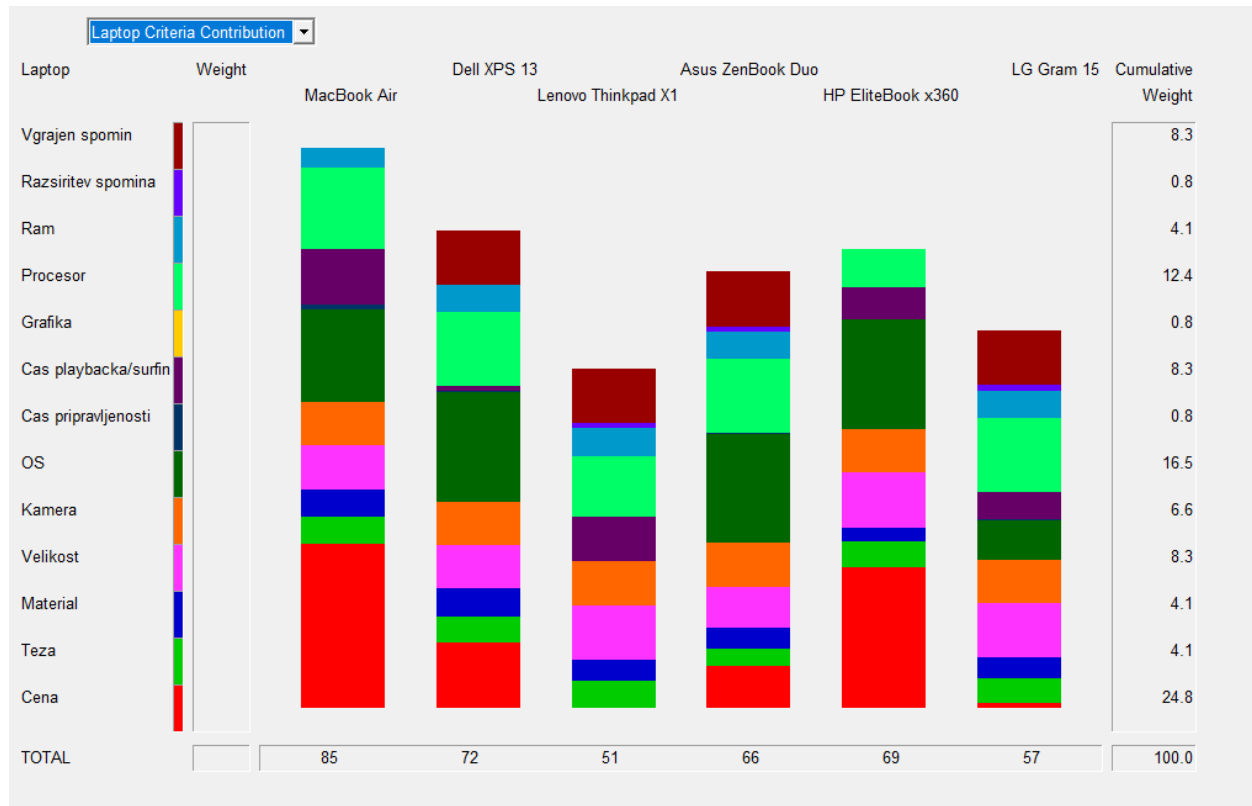
### 3.2 Uteži

Uteži sem določal z orodjem »Weight most important criteria swings«.









Ime kriterija	Utež
Vgrajen spomin	10
Razširitev spomina	1
Ram	15
Procesor	15
Grafika	1
Čas playbacka/surfinga	15
Čas pripravljenosti	1
OS	15
Kamera	8
Velikost	10
Material	5
Teža	5
Cena	30

Najbolj pomembna je seveda cena, saj nikoli ne bomo preplačali elektronike, ki jo bomo slej kot prej morali menjati za novo. Nato sledijo OS, RAM, procesor in čas playback-a, saj so to po mojem mnenju kriteriji, ki naredijo dober računalnik. Takoj za tem sledi velikost ter vgrajen spomin. Kriterija sta še vedno pomembna, ampak lažje preživimo z prevelikim / premajhnim računalnikom, kot pa da je računalnik prepočasen. Vgrajen spomin pa lahko hitro dopolnimo z zunanjim trdim diskom ali SSD-om. Naslednja je na vrsti kamera. Seveda ni tako pomembna kot velikost in spomin ampak sploh v današnjih časih pride pav. Nato sledita material in teža, ki še vedno igrata vlogo ampak nista spet preveč pomembna. Vsakdo ima raje hiter in sposoben plastičen računalnik po normalni ceni, kot pa da preplača za počasen računalnik, ki je iz aluminija. Teža pa je, skoraj da pokrita že z velikostjo. Na koncu pa so še kriteriji, ki bi bili lahko pomembni uporabniku, ki išče igralški prenosnik (grafika), so pokriti že z ostalimi kriteriji (čas pripravljenosti) ali pa so preprosto za našo vrsto uporabnika nepomembni. Razširitev spomina namreč navadnega uporabnika ne zanima, saj če rabi moj nasvet nima najboljših tehničnih veščin, da bi odpiral prenosnik in dodajal spomin oz. mu je lažje priporočati samo nakup zunanjega pomnilnika za shranjevanje slik in filmov.











## 4. Primerjava med variantami



Najbolje ocenjen prenosnik je MacBook Air. Dell XPS 13, ASUS ZenBook Duo in pa HP EliteBook x360 pa so si med seboj kar podobni. Najboljša alternativa, sploh če bi raje imeli Windows sistem je Dell XPS 13, najslabša pa bi bila Lenovo ThinkPad X1 (ker za najvišjo ceno uporablja zastarel procesor). V splošnem so najmočnejše točke MacBook-a cena, OS, čas playback-a, procesor, najšibkejših točk pa skoraj da nima. Čeprav zadane veliko pomembnih kriterijev, bi si z boljšim vgrajenim spominom ter nabral še večjo prednost.

Compare	MacBook Air	minus	Dell XPS 13			
	Model Order	Cum Wt	Diff	Wtd Diff	Sum	
Laptop	Cena	24.8	60	14.8	14.8	
Baterija	Cas playbacka/surfin	8.3	90	7.4	22.3	
Hitrost	Procesor	12.4	10	1.2	23.5	
Baterija	Cas pripravljenosti	0.8	91	0.8	24.3	
Prakticnost	Teza	4.1	5	0.2	24.5	
Prakticnost	Material	4.1	0	0.0	24.5	
Prakticnost	Kamera	6.6	0	0.0	24.5	
Hitrost	Grafika	0.8	0	0.0	24.5	
Spomin	Razsiritev spomina	0.8	0	0.0	24.5	
Prakticnost	Velikost	8.3	0	0.0	24.5	
Hitrost	Ram	4.1	-25	-1.0	23.5	
Lastnosti	OS	16.5	-16	-2.6	20.9	
Spomin	Vgrajen spomin	8.3	-100	-8.3	12.6	
		100.0		12.6		

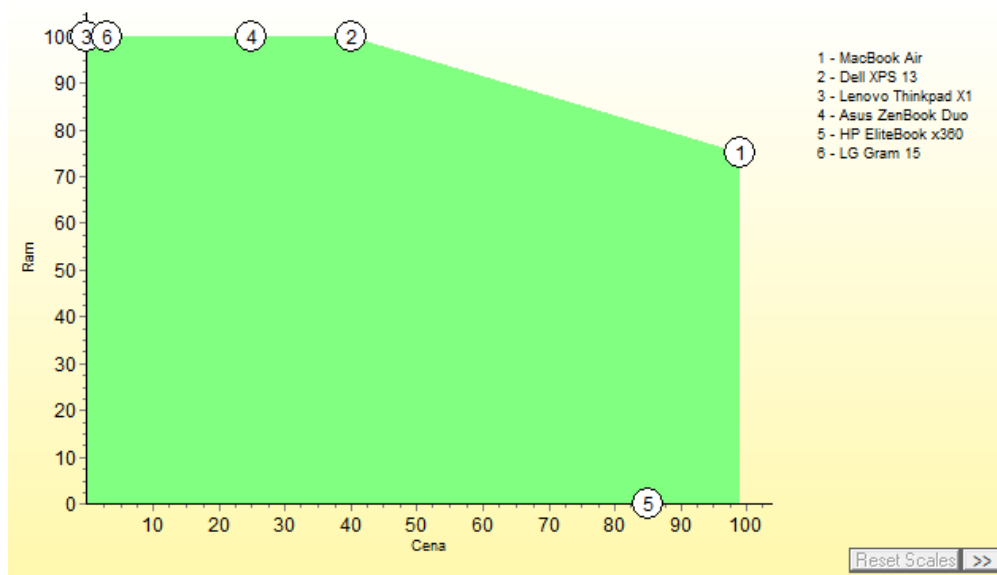
Če za primerjavo vzamemo najboljšo izbiro MacBook in njegovo alternativo Dell XPS 13, vidimo da MacBook, Dell-a zmagata predvsem v ceni in bateriji, najbolj pa izgubi pri OS in Vgrajenem spominu. Ampak ker je taka razlika v ceni, bi lahko MacBook-u za 250€ dodali vgrajenega spomina na 512Gb, tako da bi bila v tej kategoriji izenačena, MacBook, pa bi bil še vedno 380€ cenejši.

Compare	MacBook Air	minus	Lenovo Thinkpad X1			
	Model Order	Cum Wt	Diff	Wtd Diff	Sum	
Laptop	Cena	24.8	100	24.8	24.8	
Lastnosti	OS	16.5	84	13.9	38.7	
Hitrost	Procesor	12.4	25	3.1	41.9	
Baterija	Cas playbacka/surfin	8.3	20	1.7	43.5	
Prakticnost	Material	4.1	25	1.0	44.5	
Baterija	Cas pripravljenosti	0.8	86	0.7	45.3	
Hitrost	Grafika	0.8	0	0.0	45.3	
Prakticnost	Kamera	6.6	0	0.0	45.3	
Prakticnost	Teza	4.1	0	0.0	45.3	
Spomin	Razsiritev spomina	0.8	-100	-0.8	44.4	
Hitrost	Ram	4.1	-25	-1.0	43.4	
Prakticnost	Velikost	8.3	-20	-1.7	41.7	
Spomin	Vgrajen spomin	8.3	-100	-8.3	33.5	
		100.0		33.5		

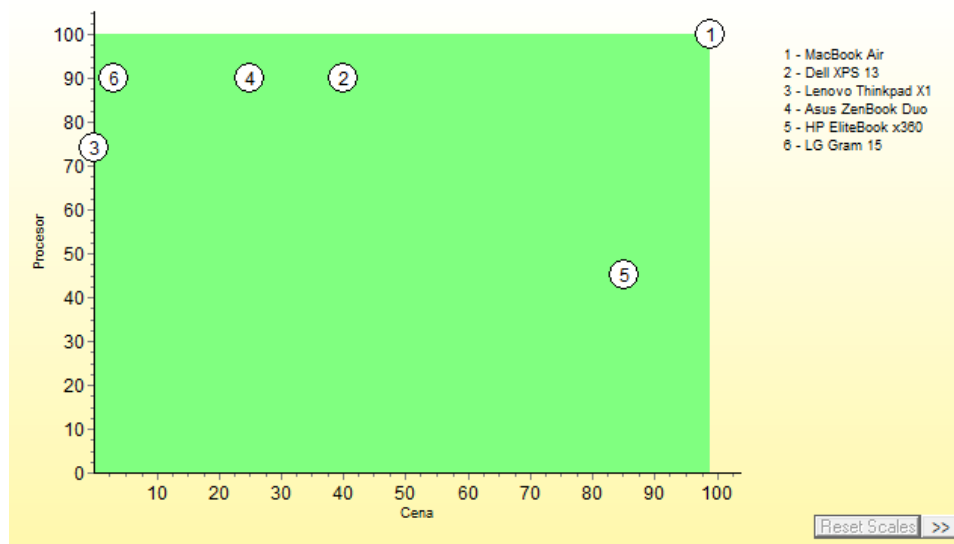
Tudi ko najboljšo izbiro primerjam z najslabšo vidim, da MacBook zmanjka pri vgrajenem spominu, tako da bi bilo mogoče pametno to omeniti tudi prijatelju / sorodniku, ko mu priporočam izbiro prenosnika. Če mu vgrajen spomin veliko pomeni, lahko brez problema plača za dodatnega in še vedno zmagata.

## 5. Analiza

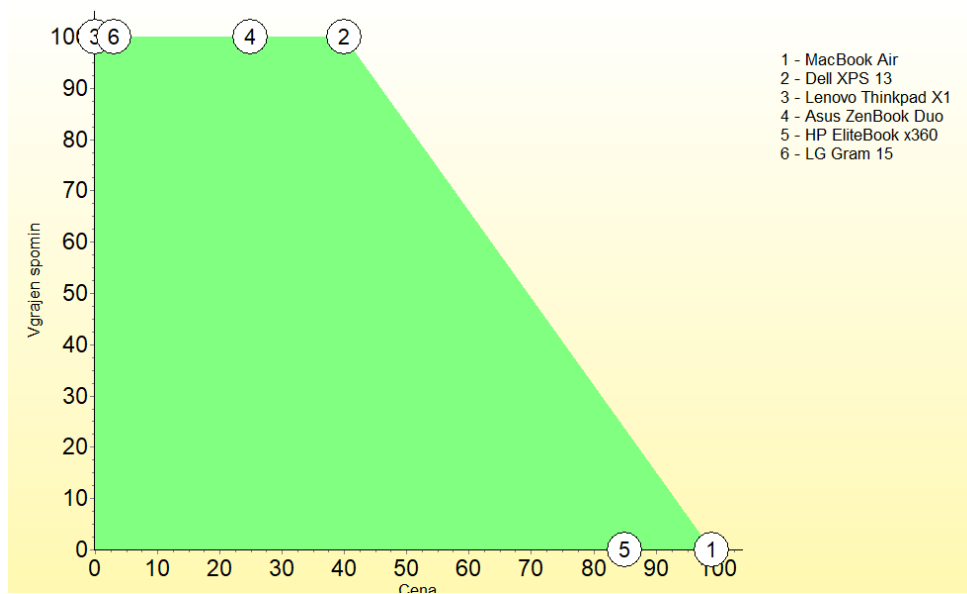
### 5.1 Map diagram



Iz map diagrama lahko razberemo, da MacBook Air za ceno ponuja skoraj da najboljši RAM. Če pa damo v vedenje še da je ta RAM, ki je v MacBook-u tudi najhitrejši med vsemi, saj je implementiran v sami diodi M1 procesorja, je kljub manjši številki zdaleč da zmagovalec.

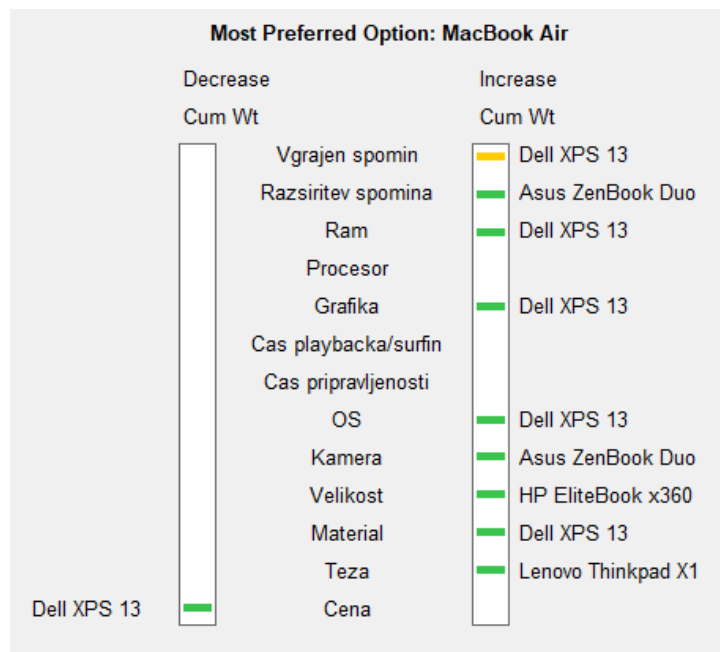


Ker ima MacBook Air trenutni za tako nizko ceno tako močne komponente, se velikokrat zgodi da v map diagramu preprosto prevlada.



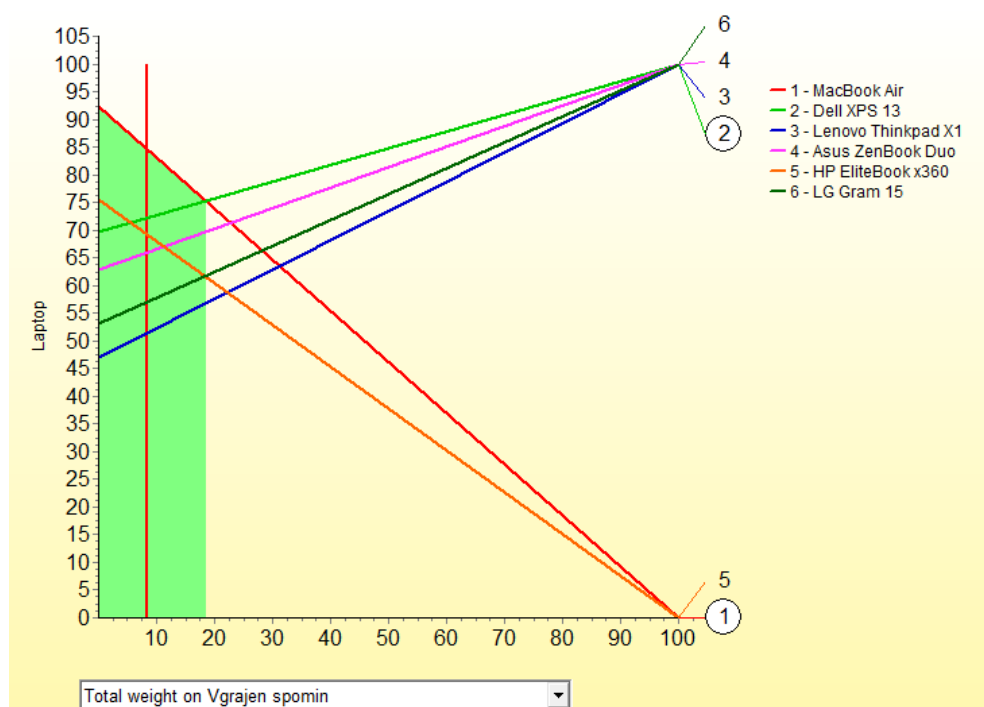
Ker sem uporabil relativne vrednosti, med našimi variantami, pa sta samo dve različni velikosti vgrajenega spomina, lahko izpade kot da je MacBook Air ali pa HP EliteBook x360 zelo slaba izbira, čeprav temu ni res tako.

## 5.2 občutljivost modela



Iz slike lahko razberemo, da model v splošnem ni občutljiv. Za večino kriterijev bi bile potrebne večje spremembe uteži, da bi se naša izbira spremenila. Edina izjema je v našem modelu vgrajen spomin, kjer bi lahko za spremembo odločitve bila potrebna manjša sprememba uteži.





Če si ogledamo občutljivost kriterija vgrajen spomin, vidimo da bi naša najboljši prenosnik postal Dell XPS 13, če bi vgrajenemu spominu povečali utež za cca. 18 točk. To pomeni, da bi morali utež povečati za skoraj 2x, kar pomeni, da model tudi na velikost vgrajenega spomina ni spet preveč občutljiv.

### 5.3 Kaj-če analiza

Kaj, če denar ne bi bil ovira. Če bi primerjali vse prenosnike, brez upoštevanja cene, bi zaradi večje kapacitete vgrajenega spomina in »boljšega« operacijskega sistema prvo mesto zasedel Dell XPS 13, kateremu pa bi takoj sledi MacBook. Ampak to seveda velja za variante, ki smo jih vnesli v model. Če bi med variante dodali še dražje / cenejše opcije trenutnih izdelkov, bi lahko prvo mesto hitro zasedel drug prenosnik. Torej je Apple tu zmagovalec, ker ponuja eno izmed boljših strojnih oprem po konkurenčni ceni.