

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Darko Gavrić

Odločitveni model za izbiro aplikacije za poročanje dnevno opravljenega dela

DIPLOMSKO DELO

VISOKOŠOLSKI STROKOVNI ŠTUDIJSKI PROGRAM PRVE
STOPNJE RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA

Mentor: viš. pred. dr. Damjan Vavpotič

Ljubljana, 2011



Št. naloge: 00144/2011

Datum: 02.09.2011

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko izdaja naslednjo nalogo:

Kandidat: **DARKO GAVRIČ**

Naslov: **ODLOČITVENI MODEL ZA IZBIRO APLIKACIJE ZA POROČANJE
DNEVNO OPRAVLJENEGA DELA
DECISION MODEL FOR SELECTION OF DAILY WORK REPORTING
TOOL**

Vrsta naloge: Diplomsko delo visokošolskega strokovnega študija prve stopnje

Tematika naloge:

Za spremljanje in nadzorovanje projektnega dela je na trgu na voljo vrsta orodij za poročanje dnevno opravljenega dela, ki se med seboj precej razlikujejo po podprtih funkcijah. V okviru diplomske naloge razvijte odločitveni model, ki bo omogočal primerjavo različnih orodij, ki so namenjena poročanju opravljenega dela. Pri tem posebno pozornost namenite izbiri odločitvenih kriterijev ter izbiri ustreznega tipa odločitvenega modela. Delovanje odločitvenega modela demonstrirajte na praktičnem primeru.

Mentor:

viš. pred. dr. Damjan Vavpotič



Dekan:

prof. dr. Nikolaj Zimic

Rezultati diplomskega dela so intelektualna lastnina Fakultete za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Za objavljane ali izkoriščanje rezultatov diplomskega dela je potrebno pisno soglasje Fakultete za računalništvo in informatiko ter mentorja.

Besedilo je oblikovano z urejevalnikom besedil Microsoft Word.

IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKEGA DELA

Spodaj podpisani Darko Gavrić, z vpisno številko 63040036, sem avtor diplomskega dela z naslovom:

Odločitveni model za izbiro aplikacije za poročanje dnevno opravljenega dela

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- sem diplomsko delo izdelal samostojno pod mentorstvom viš. pred. dr. Damjana Vavpotiča
- so elektronska oblika diplomskega dela, naslov (slov., angl.), povzetek (slov., angl.) ter ključne besede (slov., angl.) identični s tiskano obliko diplomskega dela
- soglašam z javno objavo elektronske oblike diplomskega dela v zbirki »Dela FRI«.

V Ljubljani, dne _____

Podpis avtorja: _____

KAZALO:

POVZETEK.....	1
ABSTRACT	3
1 UVOD	5
2 ODLOČANJE.....	7
2.1 Kaj je to odločanje?	7
2.2 Vrste odločanja	7
2.3 Večkriterijsko odločanje	11
2.4 Odločitveni proces	12
2.4.1 Identifikacija problema	13
2.4.2 Identifikacija alternativ	14
2.4.3 Razgradnja problema in modeliranje	14
2.4.4 Vrednotenje, analiza in izbira alternativ.....	15
2.4.5 Realizacija odločitve	16
2.4.6 Kakovost odločitve	16
2.5 Program elektronskih preglednic Excel	17
2.6 Program za večkriterijsko odločanje DEXi	17
3 ODLOČITVENI MODEL ZA IZBIRO APLIKACIJE ZA POROČANJE UR.....	19
3.1 Definicija problema	19
3.2 Izdelava odločitvenega modela s pomočjo orodja DEXi.....	19
3.2.1 Kriteriji.....	19
3.2.2 Zaloga vrednosti.....	22
3.2.3 Funkcija koristnosti.....	23
3.2.4 UTEŽI.....	24
4 UPORABA ODLOČITVENEGA MODELA NA PRIMERU IZBIRE APLIKACIJE ZA POROČANJE UR ZA POTREBE PODJETJA ZAG.....	26
4.1 Opis odločitvene situacije in pregled alternativ	26
4.1.1 Aplikacija ZAG-poročanje ur.....	27
4.1.2 4PM.....	28
4.1.3 EFAMT [®] Professional	28
4.1.4 Intrix Project	29
4.1.5 Primerjava alternativ	30
4.2 Model utežene vsote in analiza v Excelu	30
4.3 Vrednotenje alternativ v DEXi-ju	33
4.4 Končna analiza v DEXi-ju	33
4.5 ZAG aplikacija za poročanje ur	37
5 SKLEP.....	39
LITERATURA IN VIRI	40
PRILOGE.....	41

KAZALO SLIK:

Slika 1: Ravni odločanja in strukturiranost odločitev v organizacijah.	10
Slika 2: Stopenjske odločitve. Odločitev 1 in 2 sta zaporedni, 3 in 4 pa vzporedni.	11
Slika 3: Večparameterski odločitveni model.....	12
Slika 4: Faze odločitvenega procesa.....	13
Slika 5: Vrednotenje in analiza alternativ z modeliranjem.....	15
Slika 6: Program DEXi.....	18
Slika 7: Drevo kriterijev v programu DEXi	20
Slika 8: Primer funkcije koristnosti v programu DEXi.....	24
Slika 9: Primer določanja uteži v programu DEXi.....	24
Slika 10: Graf celotne koristnosti alternativ v Excelu.....	32
Slika 11: Vrednotenje alternativ v programu DEXi	33
Slika 12: Graf s primerjavo alternativ po kriteriju nabavnih pogojev v programu DEXi.....	34
Slika 13: Graf s primerjavo alternativ po kriteriju tehnična ustreznost v programu DEXi.....	34
Slika 14: Graf s primerjavo alternativ po kriteriju vzdrževanja in podpore v programu DEXi	35
Slika 15: Graf s primerjavo alternativ po kriteriju aplikacija-poročanje ur v programu DEXi	36
Slika 16: Graf s primerjavo alternativ po kriterijih, ki sledijo korenskemu kriteriju v programu DEXi	36
Slika 17: Primer mesečnega poročila razvite aplikacije ZAG poročilo ur	37

KAZALO TABEL:

Tabela 1: Primerjava alternativ po kriterijih.....	30
Tabela 2: Vrednosti uteži kriterijev za izračun funkcije koristnosti	31
Tabela 3: Preslikane vrednosti kriterijev v njeno koristnost.....	31
Tabela 4: Utežene koristnosti kriterijev in izračun celotne koristnosti.....	32

POVZETEK

Namen diplomskega dela je izdelati odločitveni model za izbiro orodja za poročanje dnevno opravljenega dela. V okviru te naloge je potrebno z ustreznimi kriteriji izbrati najboljšo varianto z ustreznim tipom odločitvenega modela.

V uvodnem delu je opisano, kaj je to odločanje, opredeljene so vrste odločanja ter odločitveni proces. Nato sta opisana dva programa, s katerima je mogoče razviti odločitveni model, in sicer Microsoft Excel in pa DEXi. Temu sledi razvoj odločitvenega modela, ki zahteva izbiro kriterijev, izbiro zaloge vrednosti, določitev funkcij koristnosti in uteži. V nadaljevanju se na resničnem primeru izbira med štirimi variantami ter prikaže rezultate in analizo v obeh omenjenih programih.

V zaključku prikažemo, zakaj je izbira izbrane aplikacije res pravilna odločitev.

Ključne besede:

Odločitveni model, DEXi, aplikacija za poročanje ur, varianta, kriterij

ABSTRACT

The purpose of this thesis is to create a decision model for the selection of a daily work reporting tool. Within the framework of this thesis, it is necessary to establish the criterion for the choice of the best variant with a suitable type of a decision model.

In the introduction, the term decision is explained, which is followed by different types of decisions and the decision process. Two programs for development of a decision model are introduced: Microsoft Excel and DEXi. This is then followed by the development of a decision model which requires a choice of criteria, stock of values, and the establishment of the functions of usefulness and weights. The thesis presents the choice between four different variants, basing on an actual example. At the end, the results and analyses are shown in the previously mentioned programs.

The conclusion shows why the chosen variant is the right one.

Key words:

Decision model, DEXi, daily work reporting tool, variant, criterion

1 UVOD

Vsako podjetje se pri svojem poslovanju ukvarja s projekti. Pri tem seveda potrebujejo primeren projektno informacijski sistem, saj je tak sistem nepogrešljiv pripomoček pri obvladovanju velikega števila projektov. Pri takem sistemu nas zanima predvsem njegova funkcionalnost, kot so planiranje in sledenje nad časovnimi informacijami projektov, napovedovanje zasedenosti in razpoložljivosti projektnih virov, stroškovno planiranje in spremljanje virov, podpora komunikaciji na projektih, arhiviranje in upravljanje z dokumentacijo itd. Prav tako je izredno pomembno, ali sistem ponuja možnost priprave poročil za posameznike in pa za vodstveni kader.

Aplikacij s takimi funkcionalnosti je na tržišču kar nekaj. Ni pa nujno, da vsaka izmed njih podpira vse funkcionalnosti, ki jih potrebujemo. V takem primeru je najboljša razviti lastno rešitev, saj bomo le tako 100% zagotovili vse potrebne funkcionalnosti. Seveda pa tudi pri razvoju lastne rešitve ni nujno, da bomo dosegli želeni učinek, saj je lahko npr. razvoj take aplikacije zelo drag. V vsakem primeru se je potrebno odločiti, katera izmed ponujenih rešitev je najboljša. In če to ni razvoj lastne aplikacije, katera je potem izmed ostalih ponujenih rešitev na tržišču najboljša?

Odločiti se je treba in take odločitve niso lahke. Že pri osebem odločanju lahko naletimo na zahtevne oziroma če ne že kar življenjske odločitve npr. pri izbiri poklica ali pri izbiri študija. Še posebej zapletena pa so odločanja pri vodenju, upravljanju in planiranju v podjetju. In eden takih primerov je tudi izbira aplikacije za poročanje ur. Najprej je treba pretehtati vse kriterije ter narediti analizo, šele nato se lahko na podlagi rezultatov odločimo za pravilno odločitev. Seveda pa vedno obstaja dvom, ali je bila izbrana odločitev pravilna.

V diplomski nalogi sem zgradil odločitveni model za izbiro aplikacije za poročanje ur z izbranimi kriteriji v preglednici Microsoft Excel in v programu za večkriterijsko odločanje DEXi. Uporabo modela sem demonstriral na resničnem primeru. Zavod za gradbeništvo Slovenije oziroma okrajšano ZAG je v letu 2008 želel uvesti novo aplikacijo za poročanje ur. Pri tem so se srečali z odločitvijo, katera aplikacija je najbolj primerna, glede na njihove potrebe. Z odločitvenim modelom sem raziskal ali je boljša alternativa razvoj lastne aplikacije ali pa nakup že obstoječe rešitve. Na koncu sem predstavil končno odločitev in analizo iz katerih je razvidno, zakaj je bila izbrana varianta primerna.

Diplomska naloga je razdeljena na tri poglavja. V prvem opredeljujem, kaj je to odločanje, katere vrste odločanja poznamo, katera orodja lahko uporabimo pri izdelavi večkriterijskega modela ter kaj je to večkriterijsko odločanje. V drugem delu predstavim problem, nato pa določim kriterije, zalogo vrednosti, funkcijo koristnosti in uteži za odločitveni model. V

zadnjem poglavju predstavim izbor alternativ, realiziram odločitveni model in predstavim njegovo uporabo na primeru ZAG-a. Na koncu še predstavim končno analizo in rezultate.

2 ODLOČANJE

2.1 Kaj je to odločanje?

Odločanje je proces, v katerem je treba izmed več variant (alternativ, inčič, možnosti) izbrati tisto, ki najbolj ustreza postavljenim ciljem oziroma zahtevam (Jereb, Bohanec in Rajkovič 2003, 9). Na primer, če želi sosed kupiti nov avto, so alternative vsi avtomobili, do koder sega sosedov izbrani proračun za avtomobil. Zato mora v skladu s proračunom, željo, potrebami in možnostmi izbrati eno samo alternativo. Odločanje je aktivnost, ki nastopa kot del splošnega reševanja problemov na praktično vseh področjih človekovega delovanja. (Bohanec 2006, 3).

Odločitveni proces obsega vse aktivnosti, ki vodijo do izbire alternative, med drugim (Bohanec 2006, 3):

- spoznavanje odločitvenega problema;
- zbiranje in preverjanje informacij;
- identifikacija alternativ;
- predvidevanje posledic odločitve;
- odločitev, to je izbira alternative na osnovi presoje, osnovane na zbranih informacijah;
- obveščanje o odločitvi in razlogih zanjo;
- vrednotenje odločitve.

Težavnost odločitvenih problemov je zelo raznolika. Segal od enostavnih osebnih odločitev, ki so večinoma rutinske in se jih večinoma niti ne zavedamo, vse do težkih problemov skupinskega odločanja, na primer pri vodenju, upravljanju in planiranju v podjetjih, kadrovskega odločanja, medicinski diagnostiki (Bohanec 2006, 3). Največji problemi, ki nastanejo pri težkih in kompleksnih odločitvenih problemih izvirajo iz:

- velikega števila dejavnikov, ki vplivajo na odločitev;
- slabo definiranih ali poznanih alternativ;
- zahtevnega in pogosto nepopolnega poznavanja odločitvenega problema in ciljev odločitve;
- raznih možnih nepredvidenih dogodkov, ki jih ni mogoče nadzorovati in povečajo negotovost odločitve;
- obstoja več skupin odločevalcev z nasprotujočimi si cilji;
- omejenega časa in drugih virov za izvedbo odločitvenega procesa.

2.2 Vrste odločanja

V življenju se srečujemo s številnimi odločitvami, ki so si lahko med seboj zelo različne, od majhnih vsakodnevnih odločitev, pa do velikih, pomembnih odločitev, od katerih je lahko

odvisno celotno življenje. Z malimi odločitvami se srečujemo vsak dan in se jih pravzaprav niti ne zavedamo. Že pri vožnji v službo se srečamo s takimi odločitvami, na primer, ali se ustaviti pri semaforju pri rumeni luči ali voziti naprej, voziti nad prometno omejitvijo ali ne, zaviti pri prvem semaforju ali pri drugem itd. S takimi odločitvami opravimo brez težav oziroma kar rutinsko, čeprav niso nepomembne. Zaradi napačne odločitve, bi lahko bile posledice zelo neugodne, na primer s preveliko hitrostjo bi lahko povzročili prometno nesrečo.

Seveda se v življenju srečujemo tudi z odločitvami, ki so velike. Pri takih odločitvah, moramo za trenutek ali pa tudi za daljši čas obstati, da premislimo in pretehtamo to odločitev. Vendar se tudi te odločitve razlikujejo. Imamo namreč lažje »vsakodnevne« odločitve, ki praviloma nimajo hujših posledic. Katero vrsto praška kupiti? Kaj skuhati za kosilo? Kateri film gledati zvečer? Poleg teh pa imamo tudi težje, življenjsko pomembne odločitve, ki praviloma vplivajo na naše življenje. Katero fakulteto izbrati? Kateri poklic? Katerega poslovnega partnerja izbrati? V kaj investirati? Te odločitve spadajo pod zahtevne, zapletene, kompleksne odločitvene probleme, ki praviloma potrebujejo odločitveno analizo.

Zahtevnost se pogosto poveča, ko iz osebne ravni preidemo na raven poslovnih, strokovnih in političnih odločitev, na primer pri vodenju, upravljanju in planiranju v podjetjih, medicinski diagnostiki ter odločanju o razvojnih scenarijih in strategijah. Najpomembnejše značilnosti zahtevnih odločitvenih problemov so (Bohanec, 2006; 30):

- novost: odločitveni problem ni rutinski, zato znanje in postopki reševanja problema odločevalcu na začetku niso znani ali pa so znani le delno;
- nejasnost: nepopolno poznavanje odločitvenega problema, ciljev odločitve in možnih posledic;
- večparametrsko odločanje: na odločitev vpliva večje število dejavnikov;
- skupinsko odločanje in usklajevanje interesov: odloča več skupin, ki imajo različne in med seboj protislovne interese;
- negotovost: na odločitev vplivajo dejavniki, na katere odločevalec ne more vplivati in katerih izid ni znan vnaprej;
- velike posledice odločitve: odločitev ima lahko velike posledice, kot so veliki dobički ali izgube, veliki vplivi na delovna mesta, veliki vplivi na okolje in prostor;
- omejene prvine, kot so čas, sredstva in zaposleni, ki omejujejo možnosti za izvedbo odločitvenega postopka, pa tudi samo uresničitev odločitve.

Če delimo odločitvene probleme po zahtevnosti, jih razdelimo na:

- rutinske;
- zahtevne.

Rutinske odločitve so praviloma pogoste in se ponavljajo. Kdorkoli se že odloča, jih dobro razume in pozna vse ključne dejavnike in posledice. Negotovosti pri odločanju ni ali pa je dobro poznana in nadzorovana (Bohanec 2006, 31). Primer rutinske odločitve je nakupovanje živil, nakupovanje zalog. Zahtevnejše odločitve so tiste, ki se ne ponavljajo oziroma so nove. Odločevalec slabše pozna odločitveni problem in prav tako tudi cilje in posledice odločitve. Pri takih odločitvah so tveganja običajno večja in posledice pomembnejše. Primer take odločitve je vpeljava nove proizvodne linije.

Glede na pogostost odločitve jih delimo na:

- enkratne;
- ponavljajoče.

Ponavljajoče odločitve so večinoma rutinske, vendar ne vedno (nakup kruha vsak dan). Enkratne odločitve pa se končajo, ko izberemo eno izmed alternativ in jo začnemo uresničevati (nakup avtomobila).

Po številu kriterijev pa jih delimo na:

- enokriterijske (enoparameterske);
- večkriterijske (večparameterske).

Pri enokriterijskih odločitvah upoštevamo en sam kriterij (Bohanec 2006, 32), na primer pri neki investiciji nas zanima samo donos. Vendar je večina odločitev večkriterijskih, saj pri izbiri alternativ, navadno upoštevamo več kot le en kriterij, na primer pri investiciji nas poleg donosa zanima še vpliv na število novih delovnih mest, rast tržnega deleža ...

Glede na raven tveganja jih delimo na:

- odločanje v gotovosti;
- odločanje v tveganju;
- odločanje v popolni negotovosti.

O odločanju v gotovosti govorimo takrat, kadar so v trenutku odločitve na voljo vse potrebne informacije o alternativah, posledice odločitve so z gotovostjo znane, zanesljive in natančno določene, na primer izbiranje med različnimi načini plačila izdelka (gotovina, kartica, ček). Pri odločitvi s tveganjem se srečamo s pojavi, na katere nimamo vpliva. Približno lahko le ocenimo verjetnosti izidov teh pojavov. Posledic odločitev pa pri teh ne moremo natančno napovedati. Primer takega odločanja bi bil ugotavljanje verjetnosti izidov pri volitvah z javnomnenjskimi raziskavami. Odločanje v negotovosti se pojavi, kadar ni mogoče napovedati vseh možnih izidov takega pojava. Verjetnost napovedovanja takih odločitev je

povsem neznana ali pa skoraj povsem neznana, na primer napovedovanje odziva kupcev pri uvajanju novega izdelka.

Glede na število udeleženi skupin odločevalcev jih delimo na:

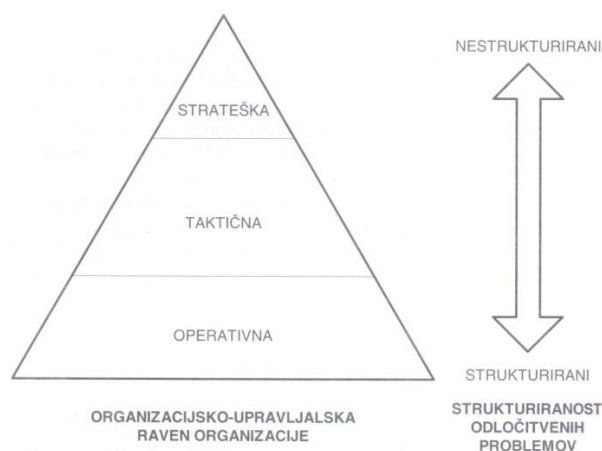
- individualne;
- skupinske.

Pri individualnih odločitvah gre običajno za odločitve posameznika ali pa neke skupine ljudi, ki imajo iste cilje in se zato odločajo kot eden. Medtem je pri skupinskem odločanju pomembno to, da sodeluje več posameznikov ali skupin, ki imajo različne cilje in interese ter si lahko med seboj tudi nasprotujejo. Skupna jim je le točka, da se morajo odločiti (npr. odločanje v parlamentu).

Bohanec (Bohanec 2006, 30) je razdelil odločitve še po nekaterih lastnostih in sicer:

- po strukturiranosti;
- po ravni odločitve;
- po številu posameznih odločitev.

Po strukturiranosti delimo odločitve na strukturirane, delno strukturirane in nestrukturirane. Strukturirane odločitve so tiste, za katere je postopek odločanja znan in dobro definiran. Vse ključne faze so pri tem dobro definirane, vhodni in izhodni parametri pa znani. Pri delno strukturiranih odločitvah gre za vmesno stopnjo med strukturiranimi in nestrukturiranimi odločitvami, kar pomeni da so nekatere faze odločanja dobro definirane, druge pa ne. Pri nestrukturiranih odločitvah so vse faze slabo oziroma nepopolno definirane in pri teh manjka kateri od elementov: vhodni podatek, izhodni podatek ali postopek. Odločitev je pri tem povsem nova ali pa tako redka, da nam je še ni uspelo dobro proučiti.

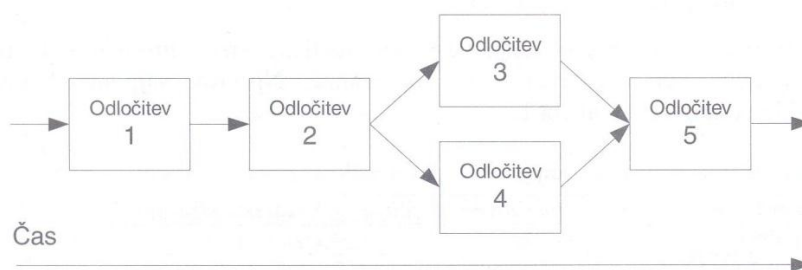


Slika 1: Ravni odločanja in strukturiranost odločitev v organizacijah.

Strukturiranost je v organizacijah močno povezana z ravno, na katerih poteka to odločanje. Odločanje na najnižjih ravneh so najbolj strukturirane oziroma urejene. Njihova nestrukturiranost in s tem tudi zahtevnost narašča v smeri proti višjim (taktičnim in strateškim) ravnom. Na sliki 1 je to tudi prikazano.

Glede na raven odločanja delimo odločitve na operativne, taktične in strateške. Strateške odločitve so najbolj zahtevne odločitve in tudi najbolj vplivajo na celotno organizacijo v daljšem časovnem obdobju. Izvajajo se na najvišjih upravljavskih ravneh organizacije (slika zgoraj). Primer takšne odločitve je odločitev o uvajanju novega proizvoda. Taktične odločitve vplivajo samo na del organizacije pa še to v omejenem časovnem obdobju. Takšno odločanje poteka na srednjih upravljavskih ravneh organizacije in pogostokrat v okviru prej sprejetih strateških odločitev, na primer pri zaposlovanju novih sodelavcev. Operativne odločitve pa so vse odločitve, ki so brez vpliva ali pa le z omejenim vplivom (za zelo kratek čas) na organizacijo. Vedno potekajo v kontekstu taktičnih odločitev in na najnižjih upravljavskih ravneh. Zanje so značilni dobro definirani cilji, postopki, naloge in viri. Primer takšnega odločanja je odločanje o ukrepih delavca ob okvari stroja.

Pri stopenjskem odločanju ločimo med enostopenjskim ter večstopenjskim odločanjem. Enostopenjsko odločanje je takšno odločanje, kjer se odločitveni proces konča z izbiro in realizacijo ene alternative. Večstopenjske odločitve pa imajo takšen odločitveni proces, kjer je treba sprejeti več odločitev in te si v času sledijo zaporedno ali vzporedno. Zaporedne odločitve lahko obravnavamo takrat, ko se pojavijo in jih ni potrebno sprejeti naenkrat. Medtem ko so vzporedne odločitve takšne, kjer je potrebno sprejeti več odločitev naenkrat in to zato, da bi sprejeli in začeli izvajati prvo odločitev.



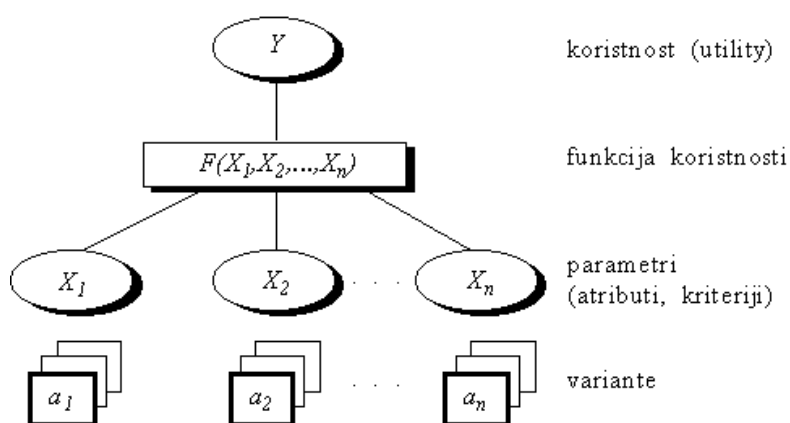
Slika 2: Stopenjske odločitve. Odločitev 1 in 2 sta zaporedni, 3 in 4 pa vzporedni.

2.3 Večkriterijsko odločanje

Zgoraj pri vrstah odločitev smo že omenili večparametrsko odločanje, sedaj ga bomo še natančneje opredelili. Večparametrsko odločanje temelji na razgradnji odločitvenega problema na manjše podprobleme. Variante razgradimo na posamezne parametre (kriterije, attribute) in jih ločeno ocenimo glede na vsak parameter. Končno oceno variante dobimo z

nekim postopkom združevanja. Tako izpeljana vrednost je potem osnova za izbor najustreznejše variante.

Vrednotenje variant pri večparametrskem odločanju tako poteka na osnovi večparametrskega odločitvenega modela, ki je v splošnem sestavljen iz treh komponent (slika 3). Vhod v model predstavljajo kriteriji X_i . To so spremenljivke, ki ponazarjajo podprobleme odločitvenega problema, to je tiste dejavnike, ki opredeljujejo kvaliteto variant. Funkcija koristnosti F je predpis, po katerem se vrednosti posameznih parametrov združujejo v spremenljivko Y , ki ponazarja končno oceno ali koristnost variante.



Slika 3: Večparametrski odločitveni model

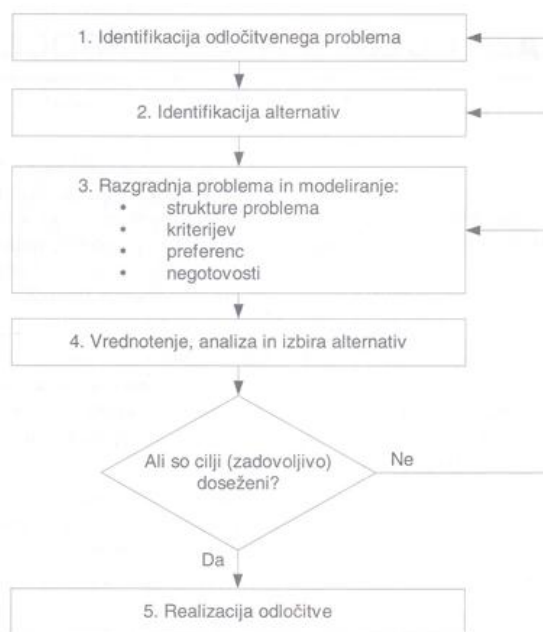
Variante opišemo po osnovnih parametrih z vrednostmi a_i . Na osnovi teh vrednosti funkcija koristnosti določi končno oceno vsake variante. Varianta, ki dobi najvišjo oceno, je praviloma najboljša (Jereb, Bohanec, Rajkovič, 10-11).

2.4 Odločitveni proces

Pri odločitvenem procesu se ne gre samo za trenutno izbrano odločitev, ki se kaže v izbrani alternativni, temveč sodijo vanjo vse aktivnosti, ki potekajo pred izbiro alternative kot tudi po njej. Aktivnosti pred odločitvijo so običajno povezane s proučevanjem odločitvenega problema, definiranjem ciljev, zbiranjem informacij o alternativah in oblikovanjem kriterijev. Po odločitvi pa se posvetimo realizaciji odločitve in spremljamo njene posledice.

Odločitveni proces je proces bolj ali manj sistematičnega zbiranja in urejanja znanja. V tem procesu naj bi pridobili dovolj informacij za primerno odločitev, zmanjšali možnost, da bi kaj bistvenega spregledali ter se zavedeli tveganj in posledic odločitve. Proces naj bi potekal hitro in poceni, odločitev pa naj bi bila čim boljša (Bohanec 2006, 19).

V opisu odločitvenega procesa avtorji običajno predpostavijo smotrnost (racionalnost) odločitev. To pomeni, da ima tisti, ki odloča, na voljo vse informacije za ugotovitev problemskih in prednostnih stanj, vse znanje za ugotovitev problemov in prednosti, da pozna pravila odločanja in da pozna tudi vse rešitve, ki jih lahko oceni in predvidi vse njihove posledice (Rozman, Kovač, Koletnik 1993, 35).



Slika 4: Faze odločitvenega procesa.

2.4.1 Identifikacija problema

V tej prvi fazi pridemo do spoznanja, da je odločitveni problem dovolj zahteven in da ga je smiselno reševati na sistematičen in organiziran način. Tu poskušamo definirati problem ter opredeliti cilje in zahteve, prav tako pa tudi oblikujemo odločitveno skupino, kjer je predvsem najbolj pomembno kdo je odločevalec. Odločevalec je tisti, ki definira kriterije, oceni primernost alternativ in sprejme odgovornost za odločitev in njeno realizacijo. V tej fazi naredimo tudi načrt nadaljnjih stopenj.

Pri zahtevnejših problemih je priporočljivo v delo skupine vključiti tudi (Jereb, Bohanec, Rajković, 2003, 13):

- eksperte, ki imajo poglobljeno znanje o dani problematiki in lahko svetujejo pri oblikovanju odločitvenega modela;
- odločitvenega analitika – metodologa, ki kot moderator vpliva na učinkovitost in usklajenost dela skupine ter skrbi za ustrezno metodološko in računalniško podporo odločanja;
- predstavnike tistih, ki jih odločitev zadeva.

2.4.2 Identifikacija alternativ

V drugi fazi določimo alternative, različice ali variante med katerimi bomo izbirali. Več kot jih je, večje možnosti imamo, da bomo izpolnili cilje. Pri vsem tem je bistveno, da ne spregledamo kakšne pomembne alternative, saj lahko ta bistveno vpliva na odločitve. Dobro je tudi, da med alternative vključimo status quo, se pravi možnost, da se sploh ne odločimo in pustimo stanje tako, kot je bilo.

2.4.3 Razgradnja problema in modeliranje

V tretji fazi odločevalec skupaj z odločitvenim analitikom in drugimi strokovnjaki zgradi enega ali več modelov. Z njimi ovrednoti alternative, jih primerja med sabo, oceni tveganja in naredi izračune za oceno posledic odločitve. Najpomembnejše komponente odločitvenega modela so:

- struktura odločitvenega problema;
- kriteriji;
- preference;
- negotovosti.

Pri **strukturi odločitvenega modela** poskušamo odločitveni model razgraditi na manjše in po možnosti lažje obvladljive podprobleme. Vprašamo se kako so problemi med seboj povezani, ali gre za zaporedje odločitev ali pa so odločitve vzporedne in so med seboj neodvisne. Rezultat tega je drevo kriterijev.

Kriterije, ki jih opredelimo, je potrebno upoštevati pri izbiri alternativ in vrednotenju. Ne smemo pa pozabiti na kriterije, ki lahko bistveno vplivajo na odločitve. Prav tako moramo izpolniti naslednje zahteve:

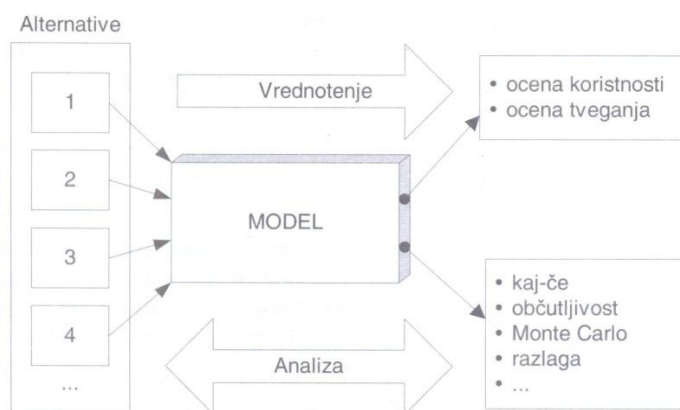
- neredundantnost (nepomembni kriteriji, ki ne vplivajo na odločitve);
- ortogonalnost (medsebojna neodvisnost);
- operativnost (uspešnost, merljivost kriterijev).

Preference so izraženo subjektivno mnenje odločevalca o tem, katere alternative so bolj zaželene in pomembne ter kako se med seboj kombinirajo pri vrednotenju alternativ. Izrazimo jih s primerjavo alternativ med seboj (opredelimo vpliv odločitvenih parametrov na končno oceno alternativ z utežmi ali z odločitvenimi pravili).

Pri odločitvi lahko pride tudi do **negotovosti** oziroma do tveganja. Vprašati se moramo katerih procesov oziroma aktivnosti ne moremo nadzorovati, lahko pa bistveno vplivajo na našo odločitev. Primerni metodi za modeliranje negotovosti sta odločitveno drevo in diagram vpliva.

2.4.4 Vrednotenje, analiza in izbira alternativ

V četrti fazi uporabimo modele za vrednotenje alternativ. Pri vsaki alternativni pridobimo oceno kvalitete ali koristnost glede na zastavljene cilje problema, hkrati pa tudi ocenimo tveganje pri izbiri alternative. Pri tem lahko razvrstimo alternative od najboljše do najslabše ter med njimi izberemo najboljšo (tista, ki ima največjo koristnost in še sprejemljivo tveganje).



Slika 5: Vrednotenje in analiza alternativ z modeliranjem.

Prednost modelov je v tem, da jih lahko uporabimo za različne analize in simulacije. Končna ocena sama namreč ne zadošča za celovito sliko o posamezni alternativni in o posledicah njenega izbora. Dobro je vedeti, kako je bila pridobljena ocena ter ali je ustrezna. Razumeti moramo tudi pod kakšnimi pogoji se lahko ocena spremeni in kaj to pomeni za odločitve. Pri tem si zastavimo naslednja vprašanja:

- Kako je bila izračunana končna ocena alternativ?
- Zakaj je ocena takšna kot je?
- Katere so prednosti in pomanjkljivosti posamezne alternative?
- Kakšna je občutljivost odločitve?
- Ali je mogoče alternative izboljšati?
- V čem se alternative bistveno razlikujejo med seboj?

Odgovore iščemo z raznimi analizami in simulacijami:

- **analiza kaj-če:** kaj se zgodi, kakšna so nova tveganja in kako se spremeni ocena alternative, če spremenimo eno ali več lastnosti ene alternative?
- **analiza občutljivosti:** kako se spremenijo rezultati vrednotenja alternativ, če pride do sprememb v modelu?
- **simulacija Monte Carlo:** s spreminjanjem začetnih pogojev (vrednosti parametrov in ocenjeno verjetnost izidov) ponavljamo vrednotenje alternativ. Rezultat simulacije so

največkrat porazdelitve končnih ocen s katerimi ocenimo tveganje in možne posledice odločitve.

- **selektivna razlaga:** s to analizo ugotovimo najbolj pomembne prednosti in slabosti vseh alternativ. Ta analiza je potrebna zato, da lahko utemeljimo končne odločitve.

Na koncu se moramo samo še vprašati ali se lahko sedaj odločimo? Ali smo dejansko pravilno razporedili alternative od najboljše do najslabše? Ali smo dosegli zastavljene cilje? Ali je tveganje še sprejemljivo in kakšne so posledice? Pozitivni odgovori pomenijo pravilno odločitev, v nasprotnem primeru pa moramo poiskati nove poti do odločitve.

2.4.5 Realizacija odločitve

V peti fazi, potem ko je bila alternativa izbrana, gre le še za to, da jo implementiramo. To pomeni, da jo realiziramo, uresničimo oziroma spravimo v življenje. Pri izbrani alternativni, ki smo jo med analizo dobro spoznali, se poskušamo čimbolj izogniti slabostim ali pa le te odpraviti. Prednosti izbrane alternative pa lahko v čim večji meri izkoristimo. Prav tako poskušamo omiliti negativne in ojačiti pozitivne posledice odločitve.

2.4.6 Kakovost odločitve

Eno najtežjih vprašanj pri odločanju se pojavi na koncu odločitvenega procesa, in sicer ali smo se odločili prav. Po odločitvi imamo opravka le še z eno samo alternativo in le ta »živi« ter samo za to alternativo je znano, kako se bo dejansko obnesla v praksi. Le ugibamo lahko, kako bi se obnesle ostale alternative. Poleg tega so odločitve subjektivne, saj smo si ljudje med seboj različni in imamo različne cilje, preference, kriterije. Kar je za nekoga dobra odločitev, je lahko za drugega popolna katastrofa. Kakovost odločitve ni zato nikoli povsem objektivna, saj pri tem vedno nastopajo tudi subjektivni dejavniki. Kakovost lahko ocenimo le posredno, in sicer z naslednjih vidikov:

- kakovost izbrane alternative, gre za kakovost alternative v trenutku odločitve. (Ali je glede na informacije, ki jih imamo dejansko najboljša rešitev? Ali alternativo dobro razumemo in se zavedamo njenih prednosti in slabosti? Ali izpolnjuje naše cilje?)
- kakovost odločitvenega procesa, gre za vprašanje kako smo prišli do odločitve in ali je bil postopek ustrezen. (Je bil postopek učinkovit in ustrezen s strokovnega vidika? Ali je bila odločitvena skupina pravilno sestavljena? So bili upoštevani vsi relevantni dejavniki in zbrane vse potrebne informacije?)
- kakovost realizacije odločitve, zanima nas kako in v kakšni meri je odločitveni proces prispeval k realizaciji odločitve. (Ali se je odločitev izkazala za dovolj prilagodljivo?)

2.5 Program elektronskih preglednic Excel

Microsoft Excel je računalniški program za obdelavo razpredelnic. Trži ga podjetje Microsoft, ki ga je tudi razvilo. Uporablja se na računalnikih z operacijskim sistemom Windows in računalnikih Apple Macintosh. Glavne prednosti so intuitiven uporabniški vmesnik ter zmogljiva orodja za kalkulacije in izdelavo grafov.

Je popolnoma dovolj zmogljiv program za primerjavo variant na podlagi določenih kriterijev. Učinkovito ga lahko uporabimo predvsem za razvoj srednje zahtevnih modelov, takšnih, ki nimajo posebej razvejane strukture spremenljivk. Vsaka vrstica v preglednici lahko predstavlja eno alternativo, v stolpce pa vpišemo vrednosti in koristnosti kriterijev, prav tako pa tudi uteži. Prav tako lahko grafično izrišemo rang variant ali pa različne grafe.

Prednost elektronskih preglednic je, da se formule preračunavajo sproti in s tem omogočajo preprosto izvajanje analiz »kaj-če«. Na primer takoj, ko spremenimo eno utež, bo program ponovno preračunal formule, kar se takoj pokaže v končnih ocenah alternativ.

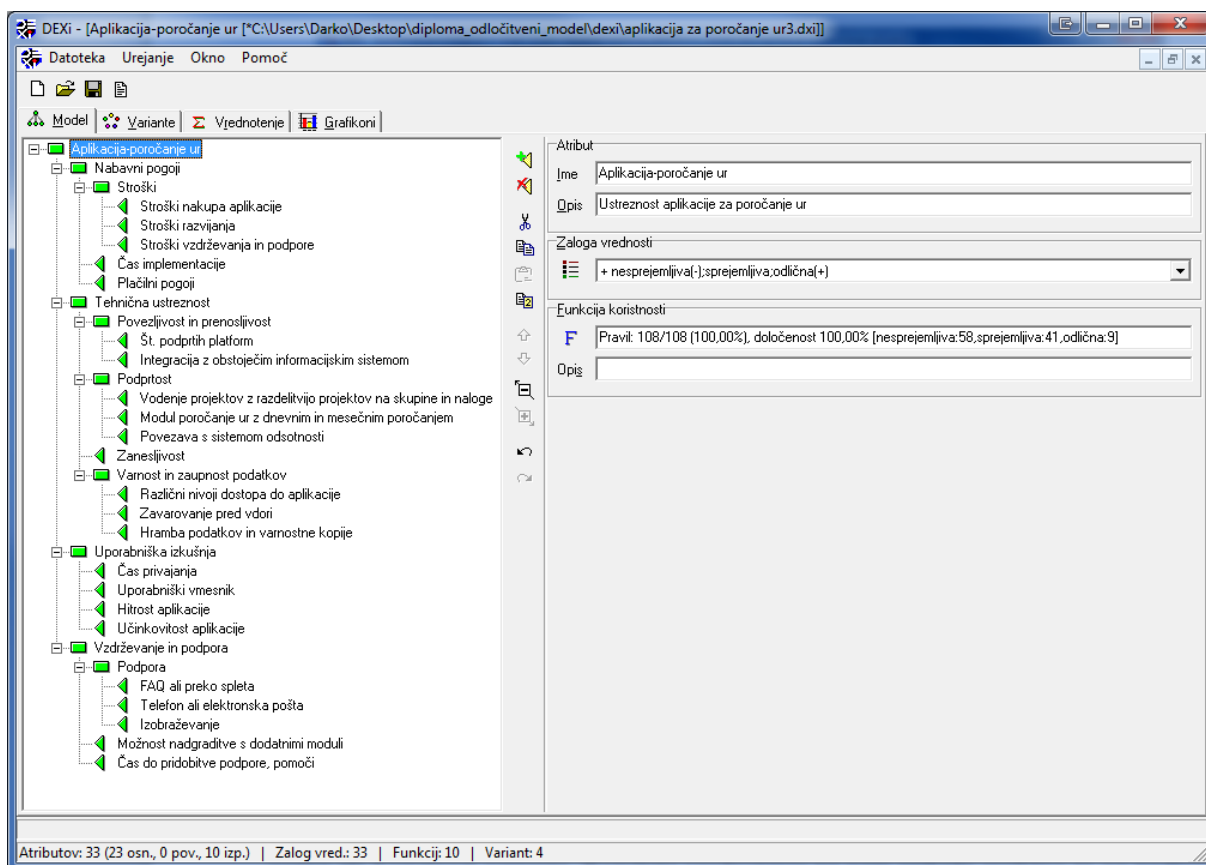
Slabost teh preglednic pa je, da moramo vse komponente modela z grafi in formulami definirati sami in se lahko pri tem zmotimo. Druga slabost pa je, da dvodimenzionalna tabela ni dovolj primerna za definicijo drevesno strukturiranih modelov. To se kaže pri spreminjanju strukture modela, na primer pri vstavljanju novih parametrov.

2.6 Program za večkriterijsko odločanje DEXi

Seveda je programov za večkriterijsko odločanje veliko, eden izmed teh je tudi program DEXi. DEXi je program, ki sloni na metodologiji DEX in so ga razvili v sodelovanju med Univerzo v Mariboru, Fakulteto za organizacijske vede in Inštitutom Jožefa Stefana. Program je brezplačen in deluje v okolju Windows. DEXi je sicer predhodnik programa DEX, ki deluje v okolju DOS in ima v primerjavi z DEXi-jem nekaj več funkcijskih možnosti. Program je mišljen kot podpora pri odločanju, temelji pa na drevesu kriterijev.

Program ima kvalitativen pristop in omogoča neposredno določanje funkcij koristnosti več spremenljivk, kar poveča transparentnost izgradnje in uporabe odločitvenih modelov. Cilj je predvsem večja razumljivost in uporabnost odločitvenega znanja, s katerim upravljamo. Prav to pa je v tesni povezavi z doseganjem boljših odločitev, saj je verjetnost, da bi spregledali kaj pomembnega manjša (s tem je manjša tudi verjetnost napačne odločitve), če natančno vemo zakaj smo se tako odločili.

Prednost programa je tudi v tem, da so podatki lahko nenatančni oziroma nepopolni, razumljivo nam razloži oceno variant, ima vgrajeno kaj-če analizo in pa prav tako nam grafično prikaže rezultate ter izdela poročilo. Slabost DEXi-ja pa je predvsem v tem, da ne vemo katera alternativa je boljša, če obe spadata v isti razred.



Slika 6: Program DEXi

DEXi deluje tako, da najprej določimo vse kriterije in njihovo strukturo. Kriterijem določimo zalogo vrednosti, ki je lahko številka oziroma številčni intervali (0, 0-10000 ...) ali pa besede (sprejemljiv, nesprejemljiv ...). Na koncu določimo še funkcijo koristnosti, po katerem se vrednosti posameznih parametrov združujejo v neko spremenljivko, ki ponazarja končno oceno ali koristnost variante. Rezultate vrednotenja pa nam prikaže grafično in na podlagi izbranih kriterijev celo izpiše poročilo.

3 ODLOČITVENI MODEL ZA IZBIRO APLIKACIJE ZA POROČANJE UR

3.1 Definicija problema

Pri nakupu aplikacije nas najprej zanimajo nabavni pogoji, in sicer vsi stroški (strošek nakupa aplikacije, strošek razvijanja in pa seveda tudi strošek vzdrževanja), čas implementacije aplikacije v naš sistem in plačilni pogoji nakupa aplikacije.

Pri aplikaciji nam je predvsem pomembno, kaj nam ponuja oziroma kakšna je njena tehnična ustreznost ter ali nam ponuja vse kar potrebujemo, da zadovoljimo zahtevane kriterije. Pod to štejemo povezljivost in prenosljivost aplikacije npr. na kolikih platformah deluje, ali ponuja ponudnik integracijo v naš sistem ter, če jo, v kolikšni meri. Seveda nam je tudi zelo pomembna varnost in zaupnost podatkov, zanesljivost aplikacije in podprtost.

Pri podprtosti aplikacije nas zanima, ali ima modul za poročanje ur. Večina ponujenih rešitev je namreč taka, da nudi vodenje projektov, dodatno pa imajo vgrajen še modul za poročanje ur. Modul mora ponujati natančno poročanje za vsak dan z opisi, in pa tudi mesečno poročanje. Projekti se morajo razdeliti na več skupin nalog in pa na naloge.

Pri uporabniški izkušnji nas zanima čas privajanja na aplikacijo in pa všečnost uporabniškega vmesnika. Seveda se tu uvršča tudi hitrost in učinkovitost aplikacije.

Ena pomembnejših pogojev nakupa je tudi dobra podpora in vzdrževanje. Pri podpori nas zanima, kakšno podporo ponuja, preko telefona, elektronske pošte ali mogoče preko spleta. Pomembno nam je tudi, če ponudnik ponuja izobraževanje in možnost nadgradnje aplikacije z dodatnimi moduli, ki bi jih potrebovali.

3.2 Izdelava odločitvenega modela s pomočjo orodja DEXi

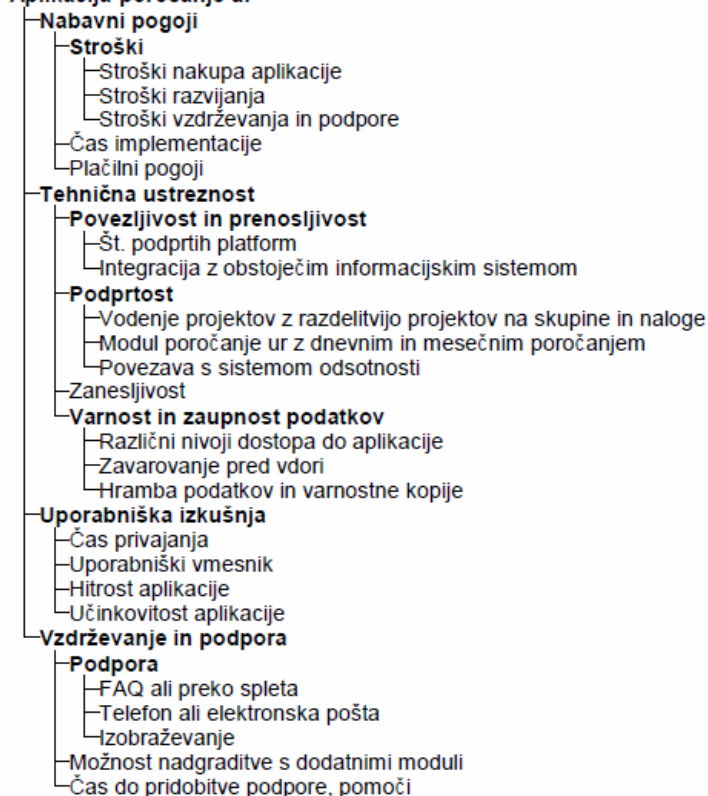
3.2.1 Kriteriji

Najprej je potrebno narediti spisek vseh kriterijev, na podlagi katerih bomo ocenjevali alternative. Pri tem ne smemo spregledati pomembnih kriterijev, ki bi lahko odločilno vplivali na izbiro kakšne druge alternative. Nepotrebne kriterije, ki jih ne potrebujemo, zavržemo. Kriterije nato hierarhično uredimo glede na medsebojne odvisnosti in vsebinske povezave. Iz tega dobimo drevo kriterijev. Na spodnji sliki je prikazano drevo kriterijev za aplikacijo poročanja ur, to drevo pa je narejeno v programu DEXi.

Drevo kriterijev

Kriterij

Aplikacija-poročanje ur



Slika 7: Drevo kriterijev v programu DEXi

Opisi uporabljenih kriterijev:

- Nabavni kriteriji:
 - **Stroški**, kateri se delijo na stroške nakupa aplikacije, stroške razvijanja aplikacije ter stroške vzdrževanja in podpore. Stroški nakupa aplikacije so pomembni zato, ker zavod nima vedno na razpolago veliko denarja za takojšnji nakup, saj lahko cene takih namenskih aplikacij dosežejo vrtooglavo številko. Tu je potrebno biti pazljiv tudi, če je cena prenizka ali pa celo zastonj, saj so običajno v takih primerih stroški vzdrževanja in podpore precej višji in bi dolgoročno gledano bili na slabšem s takimi pogoji, kot pa s višjo ceno aplikacije ter nižjo ceno vzdrževanja. Prav zato so enako pomembni, če ne celo bolj kot stroški vzdrževanja in podpore. Stroški razvijanja pri nakupu aplikacije niso pomembni, saj so te stroški všteti v stroške nakupa, se pa te stroški pojavijo v primeru odločitve, da bomo sami razvili aplikacijo, saj stroškov nakupa praktično ni, stroški vzdrževanja in podpore so pa zelo nizki. Tudi izobraževanje o aplikaciji s katero še nikoli ni imel noben opravka so zelo pomembni, zato sem računal stroške izobraževanja pod stroške nakupa aplikacije.

- **Čas implementacije aplikacije** mora biti čim krajši, vendar ta kriterij ni tako pomemben, saj aplikacija ni kritična pri poslovanju podjetja in se z njo ne ustvarja dobiček.
- **Plačilni pogoji** so tudi ključnega pomena, saj je običajno pri poslovanju podjetja v navadi 30-dnevni odlog plačila, kar pomeni, da bi plačali aplikacijo kasneje in ne takoj.
- Tehnična ustreznost:
 - **Povezljivost in prenosljivost** je pomembna predvsem iz stališča, kje lahko uporabljamo aplikacijo, ali lahko do nje dostopamo od doma. Če je aplikacija internetna aplikacija, kar pomeni, da je dosegljiva vedno in povsod, je to še dodaten plus, saj je taka aplikacija neodvisna od platforme in za njo potrebujemo samo brskalnik. Prav tako je tu pomembna integracija aplikacije v naš obstoječi informacijski sistem, saj želimo iz obstoječega sistema vpeljati projekte v novo aplikacijo, prav tako pa tudi stroške ...
 - Pri **podprtosti** nam je posebej pomembno, da lahko projekte razdelimo na skupine in naloge, še bolj pomembno pa je, da ima aplikacija dober modul za poročanje ur, saj mora poročanje ustrezati evropskim zahtevam. Če je možno še povezati aplikacijo s sistemom prisotnosti, je to tudi dodaten plus, saj s tem uporabnikom olajšamo vnašanje ur na dan, ko so bili odsotni.
 - Aplikacija se ne sme sesuvati in izpisovati raznih napak, zato je pomembno, da je aplikacija **zanesljiva** in dobro testirana preden jo dobimo v uporabo.
 - **Varnost in zaupnost podatkov** je eden ključnih elementov, saj vsi ti podatki ne smejo priti v napačne roke. Predvsem je pomembna hramba podatkov, ali so dobro poskrbeli za varnost in ali delajo varnostne kopije v primeru napak ali izgube podatkov. Prav tako je zelo važno tudi, da je aplikacija dobro zavarovana pred vdori, še posebej, če je to internetna aplikacija, saj lahko do nje dostopa praktično vsak. Iz vidika varnosti mora imeti aplikacija tudi različne nivoje dostopa do aplikacije, na primer nadrejeni mora videti vsa poročila vseh svojih podrejenih, medtem ko podrejeni lahko vidi samo svojega.
- Pri uporabnikih je pomembno, da so uporabniki zadovoljni z aplikacijo, saj se z zadovoljstvom povečuje tudi storilnost in motivacija uporabnikov. Zato nas tudi zanima **uporabniška izkušnja**, in sicer koliko časa bo uporabnik potreboval, da se bo navadil na aplikacijo. Seveda nižji je čas, bolj bodo uporabniki zadovoljni. Prav tako nas zanima prijaznost aplikacije do uporabnika, predvsem hitrost in učinkovitost aplikacije. Hitre in učinkovite aplikacije brez dolgotrajnega izpolnjevanja tudi

izboljšajo uporabnikovo izkušnjo. Tu nas zanima tudi kvaliteta uporabniškega vmesnika, boljši je vmesnik, boljša bo uporabniška izkušnja.

- **Vzdrževanje in podpora** je pravzaprav tudi eden ključnih kriterijev, saj nam aplikacija brez dobre podpore včasih ne more dobro koristiti, ali pa vsaj ne v taki meri, kot bi nam sicer. Ponudnik nam mora omogočati možnost nadgradnje aplikacije z dodatnimi moduli, ki bi jih potrebovali, mogoče še ne takoj v začetku, ampak kasneje, ko bi uporabniki že osvojili aplikacijo. Ponudnik nam mora omogočiti tudi izobraževanje, saj se uporabniki s težavo sami priučijo take kompleksne aplikacije, še posebej, če niso dobro računalniško podkovani. Pomembno pa je tudi, kakšno podporo ponujajo, oziroma, če imajo podporo preko telefona, elektronske pošte ali mogoče spleta? Prav tako je izredno pomembno, da je čas do pridobitve pomoči oziroma podpore čim krajši, saj to pozitivno vpliva na psihologijo uporabnika, ki bo ob dobri pomoči vedno vedel, da se lahko zaneša na podporo.

3.2.2 Zaloga vrednosti

Vsem kriterijem je potrebno določiti še mersko lestvico, tu se gre za zalogo vrednosti, ki jo lahko kriteriji zavzamejo pri vrednotenju. Pri stroških lahko tako uporabimo številčno mersko lestvico, na primer nakup aplikacije znaša 0€, od 1 do 10.000€, od 10.000€ do 50.000€ in pa nad 50.000€, kjer je seveda najboljša vrednost 0€, torej brezplačna aplikacija, najslabša pa je vrednost nad 50.000€. Seveda lahko stroške opišemo tudi besedno. V takem primeru je nakup aplikacije brezplačen oziroma ima nizko, srednjo ali visoko ceno.

Zaloge vrednosti v DEXi-ju:

Aplikacija-poročanje ur: **nesprejemljiva**; sprejemljiva; **odlična**

- **Nabavni pogoji:** **nesprejemljivi**; sprejemljivi; **odlični**
 - **Stroški:** **nesprejemljivi**; sprejemljivi; **odlični**
 - Stroški nakupa aplikacije: **nesprejemljivi**; sprejemljivi; **odlični**
 - Stroški razvijanja: **nesprejemljivi**; sprejemljivi; **odlični**
 - Stroški vzdrževanja: in podpore **nesprejemljivi**; sprejemljivi; **odlični**
- Čas implementacije: **več kot 6 mesecev**; med 3 do 6 mesecev; do 3 mesece; **takoj**
- Plačilni pogoji: **plačilo takoj**; plačilo v dogovorjenem roku; plačilo po obrokih; **ni plačila**
- **Tehnična ustreznost:** **slaba**; dobra; **odlična**
 - **Povezljivost in prenosljivost:** **brez povezljivosti**; slaba povezljivost; dobra povezljivost; **odlična povezljivost**
 - Št. podprtih platform: **samo eno**; več kot eno; **neodvisno od platforme**
 - Integracija z obstoječim informacijskim sistemom: **brez integracije**; integracija vendar ne v celoti; **popolna integracija**
 - **Podprtost:** **brez podprtosti**; slaba podprtost; **dobra podprtost**
 - Vodenje projektov z razdelitvijo projektov na skupine in naloge: **ne podpira**; **podpira**

- Modul poročanje ur z dnevnim in mesečnim poročanjem: **ne podpira**; *podpira*
 - Povezava s sistemom odsotnosti: **ne podpira**; *podpira*
- Zanesljivost: **slaba zanesljivost**; *dobra zanesljivost*
- Varnost in zaupnost podatkov: **slaba varnost**; dobra varnost; *odlična varnost*
 - Različni nivoji dostopa do aplikacije: **slabo definirani dostopi**; *dobro definirani dostopi*
 - Zavarovanje pred vdori: **slabo**; dobro; *odlično*
 - Hramba podatkov in varnostne kopije: **slaba hramba**; *dobra hramba*
- Uporabniška izkušnja: **slaba izkušnja**; solidna izkušnja; *dobra izkušnja*
 - Čas privajanja: **velik**; z nekaj zamika; *majhen*
 - Uporabniški vmesnik: **slab**; soliden; *dober*
 - Hitrost aplikacije: **počasna**; *hitra*
 - Učinkovitost aplikacije: **slaba učinkovitost**; *dobra učinkovitost*
- Vzdrževanje in podpora: **brez podpore**; slaba podpora; *dobra podpora*; *odlična podpora*
 - Podpora: **brez**; slaba; *dobra*
 - FAQ ali preko spleta: **ne**; *da*
 - Telefon ali elektronska pošta: **ne**; *da*
 - Izobraževanje: **ne**; *da*
 - Možnost nadgraditve z dodatnimi moduli: **ni možno**; možno v določenem času; *možno zelo hitro*
 - Čas do pridobitve podpore, pomoči: **zelo velik**; soliden; *takoj*

Tukaj je moj prikaz določitve zaloge vrednosti v DEXi-ju. Priporočljivo je, da je zaloga vrednosti vedno urejena od slabe proti dobri, ker s tem povečamo razumljivost modela in hkrati pripomoremo k lažji definiciji funkcij koristnosti. Na primer pri stroških, sem za vsako vrsto stroškov upošteval, da so ali nesprejemljivi, sprejemljivi ali odlični. Slaba vrednost tu je vrednost nesprejemljiv strošek in je označen z rdečo, sprejemljiv strošek je srednja vrednost in je označena s črno, medtem ko ima odličen strošek najboljšo vrednost in je označen z zeleno.

3.2.3 Funkcija koristnosti

Tu definiramo funkcije, ki opredeljujejo vpliv nižjenivojskih kriterijev na tiste, ki ležijo višje v drevesu in to vse do korena drevesa. Koren drevesa nam nato tudi predstavlja končno oceno alternativ.

V programu DEXi so funkcije predstavljene po točkah in vsaka točka predstavlja eno preprosto odločitveno pravilo tipa če-potem. Vse to zapišemo s tabelo, kjer je vsaka vrstica table pravilo, ki predstavlja funkcijo koristnosti. V tabeli zberemo vse kombinacije atributov nižjenivojskih kriterijev in za vsako kombinacijo definiramo vrednost, ki jo parameter zavzame. Na spodnji sliki imamo prikazan primer funkcije koristnosti za poddrevo vzdrževanja in podpore.

brez podpore ☐ Upoštevaj urejenost ☒ Upoštevaj uteži			
Podpora	Možnost nadgraditve s dodatnimi moduli	Čas do pridobitve podpore	Vzdrževanje in podpora
1 brez	ni možno	zelo velik	brez podpore
2 brez	ni možno	soliden	brez podpore
3 brez	ni možno	takoj	brez podpore
4 brez	možno v določenem času	zelo velik	brez podpore
5 brez	možno v določenem času	soliden	brez podpore
6 brez	možno v določenem času	takoj	brez podpore
7 brez	možno zelo hitro	zelo velik	brez podpore
8 brez	možno zelo hitro	soliden	brez podpore
9 brez	možno zelo hitro	takoj	brez podpore
10 slaba	ni možno	zelo velik	slaba podpora
11 slaba	ni možno	soliden	slaba podpora
12 slaba	ni možno	takoj	slaba podpora
13 slaba	možno v določenem času	zelo velik	slaba podpora
14 slaba	možno v določenem času	soliden	slaba podpora
15 slaba	možno v določenem času	takoj	slaba podpora
16 slaba	možno zelo hitro	zelo velik	slaba podpora
17 slaba	možno zelo hitro	soliden	slaba podpora
18 slaba	možno zelo hitro	takoj	slaba podpora
19 dobra	ni možno	zelo velik	dobra podpora
20 dobra	ni možno	soliden	dobra podpora
21 dobra	ni možno	takoj	dobra podpora
22 dobra	možno v določenem času	zelo velik	dobra podpora
23 dobra	možno v določenem času	soliden	dobra podpora
24 dobra	možno v določenem času	takoj	odlična podpora
25 dobra	možno zelo hitro	zelo velik	dobra podpora
26 dobra	možno zelo hitro	soliden	odlična podpora
27 dobra	možno zelo hitro	takoj	odlična podpora

Pravil: 27/27 (100,00%), določenost 100,00% [brez podpore:9,slaba podpora:9,dobra podpora:6,odlična podpora:3]

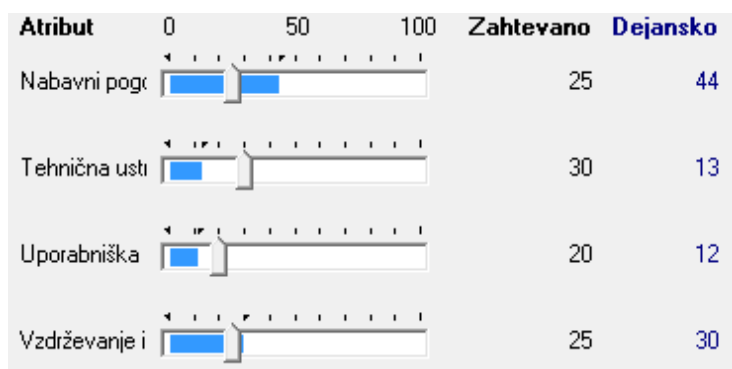
Slika 8: Primer funkcije koristnosti v programu DEXi

3.2.4 UTEŽI

Pri DEXi-ju imamo še možnost nastavljanja uteži.

Uteži znotraj vsakega poddrevesa nam pokaže vpliv posameznega kriterija na odločitev znotraj tega poddrevesa. S pravilno zasnovo odnosov med posameznimi kriteriji znotraj drevesa, bomo omogočili pravilno obliko vpliva posameznega kriterija.

Glede na funkcijo koristnosti nam DEXi že sam določi približno vrednost uteži, lahko pa nastavimo svoje vrednosti. Uteži nastavimo tako, da pomembnejšim kriterijem, ki morajo imeti večji vpliv, damo večjo vrednost uteži, vendar tako, da je seštevek vseh uteži v enem poddrevesu enak 100%.



Slika 9: Primer določanja uteži v programu DEXi

Primer glavnega korenkega drevesa določanja uteži je prikazan na zgornji sliki. Pri aplikaciji nam je najbolj pomembna tehnična ustreznost, kjer mora program obvezno imeti dober modul za poročanje ur. Prav tako so nam pomembni nabavni pogoji in pa dobro vzdrževanje. Zagotovljena pa mora biti tudi dobra uporabniška izkušnja, tako da so v tem primeru uteži skoraj enakomerno razporejene.

4 UPORABA ODLOČITVENEGA MODELA NA PRIMERU IZBIRE APLIKACIJE ZA POROČANJE UR ZA POTREBE PODJETJA ZAG

4.1 Opis odločitvene situacije in pregled alternativ

Na ZAG-u, kjer sem v centru za informatiko zaposlen kot študent, smo v letu 2009 potrebovali aplikacijo za poročanje ur. ZAG je v okviru mednarodnega znanstveno-tehničnega sodelovanja vključen v številne mednarodne projekte in veliko število teh projektov je evropskih. Pri teh projektih je zahtevano pregledno poslovanje in tudi pregledno poročanje ur. Seveda je bilo v zavodu tudi predhodno vključeno poročanje, vendar se je to izpolnjevalo v preglednici Microsoft Excel, ki so ga morali uporabniki mesečno izpolniti in oddati. Pri tem pa ni bilo nobene sledljivosti in preglednosti za nazaj. Če je želel vodja nekega oddelka oziroma stroškovnega mesta pridobiti poročilo svojega podrejenega, mu ga je ta moral priskrbeti.

Zato se je vodstvo odločilo, da potrebujemo novo aplikacijo, ki bo ustrezala našim, hkrati pa tudi evropskim zahtevam. Pri tem smo imeli na tržišču na voljo tri podjetja, ki so ponujala zahtevane rešitve, in sicer podjetje Arctur, ki je ponujalo programsko opremo 4PM, aplikacijo EFAMT[®] Professional podjetja RR & CO. d.o.o., Knowledge Centre in Intrix Project podjetja Intera.

Na ZAG-u imamo za namene poslovanja razvite številne aplikacije. Te aplikacije tečejo na internem portalu zavoda, kjer je bil na začetku razvit imenik, interne novice in pa aplikacija za izdajanje potnih nalogov. Od takrat, ko so nastale te začetne aplikacije, je bilo razvitih še veliko drugih aplikacij, s katerimi je bilo podprto poslovanje zavoda. Izdelana je bila aplikacija za izdajo dokumentov sistema kakovosti, aplikacija za evidenco merilne opreme, aplikacija za izdajanje naročilnic, aplikacija za vodenje ponudb, aplikacija za izdajo certifikatov, ki je v letu 2010 doživela revizijo, aplikacija za izdajo tehničnih soglasij in aplikacija za vodenje pogodb.

Ker je imela razvojna ekipa ZAG-a veliko izkušenj s takšnimi in drugačnimi aplikacijami, je vodstvo razmišljalo v smer, da bi razvojna ekipa ustvarila še aplikacijo za poročanje ur, ki bo ustrezala vsem zahtevam. Ker je bila celotna infrastruktura že postavljena, je bil potreben samo še razvoj aplikacije.

V nadaljevanju bom predstavil vse alternative, nato pa z odločitvenim modelom v programu Microsoft Excel in DEXi raziskal, katera aplikacija je za ZAG najbolj primerna.

4.1.1 Aplikacija ZAG-poročanje ur

Prva ponujena alternativa je bila razvoj lastne aplikacije. Zavod za gradbeništvo Slovenija je slovenska neodvisna, neprofitna in nepristranska inštitucija, ki se namensko ne ukvarja veliko z razvojem aplikacij, razen z razvojem aplikacij za lastne potrebe. Kot sem že omenil, ima razvojna ekipa ZAG-a veliko izkušenj s spletnimi aplikacijami, ki so jih razvili za potrebe poslovnih in informacijskih procesov.

Aplikacija, ki bi jo razvili, bi imela vse tehnično podprte stvari katere potrebujemo. Šlo naj bi za aplikacijo, do katere bi lahko uporabniki dostopali kjerkoli. Aplikacija bi imela možnost vnosa projektov z razdelitvijo na skupine in na naloge. Na modul za poročanje ur, bi lahko za vse projekte hkrati vpisovali ure ali enkrat mesečno ali pa za vsak dan. Prav tako bi v aplikacijo dodali povezavo s sistemom odsotnosti, ki bi na primer v času dopusta samodejno izpolnila, da smo bili tisti dan odsotni. Seveda imamo pri vsaki aplikaciji narejen vmesnik za dodajanje pravic, in tako bi uporabniki dobili različen nivo dostopa do aplikacije, glede na njihovo funkcijo. Na žalost portal ne teče na SSL kriptirani povezavi, tako da bi bila naša aplikacija z vidika varnosti malo slabša od ostalih ponudnikov, ki to omogočajo. Bi pa pri aplikaciji sami poskrbeli za ostale varnostne mehanizme, kot je preprečevanje vrivanja SQL stavkov ... Za ostalo varnost je z naše strani že preskrbljeno. Ker imamo vse strežnike na zavodu, kjer tudi teče celoten portal, je z vidika hrambe podatkov to zelo dobro, prav tako je dobro poskrbljeno tudi za varnostne kopije.

Če bi sami razvili aplikacijo, bi stroški nakupa odpadli, stroški vzdrževanja pa bili minimalni, saj imamo že poskrbljeno za vse, tako za strežnike, kot tudi za programsko opremo za razvoj in za varnost. Seveda bi v primerjavi z ostalimi ponudniki imeli stroške razvijanja, ki pa so v primerjavi z nakupom aplikacije seveda bistveno nižji. Prav tako bi bil čas implementacije večji, saj imajo ponudniki že razvito aplikacijo, mi bi jo morali le še razviti. Za čas implementacije smo izračunali, da bo bila naša aplikacija zaključena v roku 6 mesecev.

Glede uporabniškega vmesnika imamo prav tako prednost, saj je večina uporabnikov že seznanjena z uporabniškim vmesnikom iz ostalih aplikacij, pri razvoju tega bi to seveda upoštevali in naredili uporabniku prijazen vmesnik, v katerem bi lahko hitro in učinkovito izpolnili svoje delo.

Ker bi bila aplikacija razvita iz naše strani, bi bili uporabniki na dobrem tudi glede podpore, saj bi jim bila ponujena hitro in učinkovito, prav tako pa bi lahko poskrbeli za razvoj dodatnih modulov, če bi se za to pokazala potreba.

4.1.2 4PM

Zavodu je bila s strani podjetja Arctur ponujena programska oprema 4PM. Podjetje Arctur je eno vodilnih podjetij za razvoj programske opreme v Sloveniji. Njihova programska rešitev je zelo dobra. Lahko jo poljubno implementirajo na strežnik naročnika, ali pa na njihov lastni strežnik.

Stroški nakupa licence za 200 uporabnikov, kolikor jih imamo na zavodu, znašajo od 8000€ najprej, plus izobraževanje, ki znaša 300€. Seveda omogočajo tudi najem programa, ki mesečno znaša že od 410€ naprej. Če bi želeli najeti še dodane module, je cena za modul nadure 530€ mesečno, modul dopusta 1020€ mesečno, modul relacije med nalogami pa še dodatnih 270€. Ker so vsi te moduli nujno potrebni, bi mesečni najem znašal skupaj okoli 2230€, kar se izkaže za zelo drago. Seveda bi se tu odločili za nakup programske opreme, ker se bolj splača. Sicer je cena 8000€ samo za glavni program brez dodatnih modulov, vendar je cena nakupa vsekakor bolj smotrna kot cena najema. Stroški vzdrževanja so sprejemljivi, prav tako je čas implementacije zelo hiter, in sicer v roku 2 tednov.

Tudi njihova aplikacija je spletna aplikacija in omogoča dostop iz kjerkoli. Uporabnik se v aplikacijo prijavi z dodeljenim uporabniškim imenom in geslom, na osnovi katerega mu sistem dodeli pravice, glede na skupino v katero sodi: vodstvo organizacije, projektni vodja, član projektnih ekip, zunanji izvajalec, naročnik. Prav tako ponuja integracijo z informacijskim sistemom. Je enostaven, hiter in z njim lahko učinkovito vodimo projekte. Seveda imajo vgrajeno tudi poročanje ur.

Aplikacija je tehnično zelo dovršena, z dobro varnostjo, prav tako pa je dobro poskrbljeno tudi za varnostne kopije in varnost podatkov, poleg tega pa je aplikacija tudi zelo všečna in se jo uporabnik hitro navadi.

Glede vzdrževanja in podpore menim, da so profesionalni in se hitro odzivni. Prav tako ponujajo pomoč preko telefona in elektronske pošte. Tudi na spletni strani ponujajo pomoč v obliki pogostih vprašanj in odgovorov (v nadaljevanju FAQ). Na žalost pa ne ponujajo možnosti nadgraditve aplikacije z našimi moduli.

4.1.3 EFAMT[®] Professional

Tudi podjetje RR & CO. d.o.o., Knowledge Centre je slovensko podjetje, ki se ukvarja s svetovanjem in razvojem. Kot razvojno raziskovalno podjetje, registrirano pri ARRS, na podlagi lastnih raziskav in razvoja, ustvarjajo proizvode in storitve. Ena izmed teh proizvodov je aplikacija EFAMT[®] Professional.

Tudi EFAMT[®] Professional je spletna aplikacija za upravno in finančno vodenje projektov. Na žalost mi v podjetju niso želeli razkriti cen, tako sem upošteval, da so stroški nakupa odlični, stroški vzdrževanja pa sprejemljivi. Seveda tudi tu ni nobenih stroškov razvijanja.

Ker aplikacija že deluje in poteka na njihovih strežnikih, je čas implementacije praktično takoj. Ker je tudi ta aplikacija spletna, imajo uporabniki praktično dostop iz kjerkoli. V splošnem je aplikacija kompatibilna z vsemi ostalimi informacijskimi sistemi oziroma računovodskimi programi, kar predstavlja določeno prednost. Program vsebuje zelo dober modul za poročanje ur na projekte, prav tako pa omogoča vodenje projektov z razdelitvijo na skupine in naloge.

Ne navdušuje pa me zastarel uporabniški vmesnik, ki je zelo za časom. Čas privajanja je tu malo večji, a je zato vnos podatkov enostaven in efektiven. Tudi podporo imajo zagotovljeno v obliki elektronskih sporočil in telefonskega pogovora. Ne ponujajo pa možnosti nadgradnje z dodatnimi moduli.

4.1.4 Intrix Project

Podjetje Intera je mlado, inovativno in visokotehnološko IT podjetje, ki je specializirano za razvoj poslovnih spletnih aplikacij. Njihova aplikacija se imenuje Intrix Project. Gre za enostavno in učinkovito spletno aplikacijo, ki omogoča učinkovito vodenje in upravljanje projektov. Njihova rešitev je inovativna in zelo vsečna.

Na žalost so stroški najema zelo dragi, in sicer 21€ na uporabnika, ker pa imamo na zavodu 200 uporabnikov, bi prišel mesečni najem 4200€. Sicer so mi zagotovili, da je za večje število uporabnikov nižja cena, a je kljub temu še vedno previsoka. Ker je aplikacija spletna in prav tako teče na strežnikih ponudnika, imamo dostop zagotovljen povsod. Prav zato je tudi dostopen takoj ob nakupu.

Aplikacija tudi omogoča integracijo z obstoječim informacijskim sistemom, prav tako lahko projekte razdelimo na skupine in na naloge. Glede varnosti je prav tako dobro poskrbljeno in s SSL kriptiranimi povezavami, kot tudi z dobro hrambo podatkov in z varnostnimi kopijami.

Aplikacija ima od vseh aplikacij najlepši uporabniški vmesnik, ki se ga hitro navadiš, prav tako pa je zelo hiter in učinkovit. Ponujajo tudi zelo dobro podporo, ki je lahko preko telefon ali pa preko elektronske pošte. Na spletu imajo video podporo in preskrbljen FAQ.

4.1.5 Primerjava alternativ

Pridobljene ugotovitve sem vstavil v spodnjo tabelo za lažjo predstavo:

Kriteriji \ Alternative	ZAG poročanje ur	4PM	EFAMT [®] Professional	Intrix Project
Stroški nakupa aplikacije	odlični	sprejemljivi	odlični	nesprejemljivi
Stroški razvijanja	sprejemljivi	odlični	odlični	odlični
Stroški vzdrževanja	odlični	sprejemljivi	sprejemljivi	sprejemljivi
Čas implementacije	med 3 do 6 mesecev	do 3 mesece	takoj	takoj
Plačilni pogoji	ni plačila	plačilo v dogovorjenem roku	plačilo v dogovorjenem roku	plačilo v dogovorjenem roku
Št. podprtih platform	neodvisno od platforme	neodvisno od platforme	neodvisno od platforme	neodvisno od platforme
Integracija z obstoječim informacijskim sistemom	popolna integracija	integracija vendar ne v celoti	integracija vendar ne v celoti	integracija vendar ne v celoti
Vodenje projektov z razdelitvijo projektov na skupine in naloge	podpira	podpira	podpira	podpira
Modul poročanje ur z dnevnim in mesečnim poročanjem	podpira	podpira	podpira	podpira
Povezava s sistemom odsotnosti	podpira	ne podpira	ne podpira	ne podpira
Zanesljivost	dobra zanesljivost	dobra zanesljivost	slaba zanesljivost	dobra zanesljivost
Različni nivoji dostopa do aplikacije	dobro definirani dostopi	dobro definirani dostopi	dobro definirani dostopi	slabo definirani dostopi
Zavarovanje pred vdori	dobro	odlično	odlično	odlično
Hramba podatkov in varnostne kopije	učinkovita	učinkovita	učinkovita	učinkovita
Čas privajanja	majhen	majhen	z nekaj zamika	majhen
Uporabniški vmesnik	dober	dober	slab	dober
Hitrost aplikacije	hitra	hitra	hitra	hitra
Učinkovitost aplikacije	dobra učinkovitost	dobra učinkovitost	slaba učinkovitost	dobra učinkovitost
FAQ ali preko spleta	da	da	ne	da
Telefon ali elektronska pošta	da	da	da	da
Izobraževanje	da	da	ne	da
Možnost nadgraditve s dodatnimi moduli	možno zelo hitro	ni možno	ni možno	možno v določenem času
Čas do pridobitve podpore	takoj	takoj	soliden	soliden

Tabela 1: Primerjava alternativ po kriterijih

4.2 Model utežene vsote in analiza v Excelu

Pri izračunu koristnosti vseh alternativ sem uporabil program Excel. Model, ki sem ga uporabil se imenuje model utežene vsote oziroma model za večkriterijski izbor, kjer vrednosti kriterijev najprej preslikamo v njihove koristnosti, te pa potem z uteženo vsoto še v koristnost alternativ. Ker sem kriterije že izbral in jim tudi določil zalogo vrednosti, sem tudi pri Excelu uporabil enake končne kriterije in tudi enake zaloge vrednosti. Vsakemu kriteriju v tabeli sem na koncu dodal utež, kar je tudi prikazano v tabeli 2.

Kriteriji \ Alternative	Vrednost uteži
Stroški nakupa aplikacije	8
Stroški razvijanja	6
Stroški vzdrževanja	8
Čas implementacije	5
Plačilni pogoji	6
Št. podprtih platform	7
Integracija z obstoječim informacijskim sistemom	8

Vodenje projektov z razdelitvijo projektov na skupine in naloge	10
Modul poročanje ur z dnevnim in mesečnim poročanjem	10
Povezava s sistemom odsotnosti	7
Zanesljivost	6
Različni nivoji dostopa do aplikacije	7
Zavarovanje pred vdori	7
Hramba podatkov in varnostne kopije	8
Čas privajanja	7
Uporabniški vmesnik	8
Hitrost aplikacije	6
Učinkovitost aplikacije	6
FAQ ali preko spleta	7
Telefon ali elektronska pošta	8
Izobraževanje	7
Možnost nadgraditve s dodatnimi moduli	7
Čas do pridobitve podpore	6

Tabela 2: Vrednosti uteži kriterijev za izračun funkcije koristnosti

Vrednost kriterija je bilo potrebno pretvoriti v njegovo koristnost, in sicer s funkcijo koristnosti, ki nam preslika vrednost kriterija v njegovo koristnost. To sem implementiral z uporabo funkcije IF.

Na primer, pri kriteriju izobraževanje imamo zalogo vrednosti oziroma mersko lestvico »ne« ali »da«. Z IF funkcijo sem v Excelu napisal, če je vrednost tega kriterija »da« potem ji dodeli vrednost 1, drugače ji dodeli vrednost 0. S funkcijo koristnosti sem torej vse vrednosti kriterijev pretvoril v številke in sestavljal naslednjo tabelo.

Kriteriji \ Alternative	ZAG poročanje ur	4PM	EFAMT [®] Professional	Intrix Project	Koristnost uteži
Stroški nakupa aplikacije	1,00	0,50	1,00	0,00	0,57
Stroški razvijanja	0,50	1,00	1,00	1,00	0,43
Stroški vzdrževanja	1,00	0,50	0,50	0,50	0,57
Čas implementacije	0,40	0,75	1,00	1,00	0,36
Plačilni pogoji	1,00	0,40	0,40	0,40	0,43
Št. podprtih platform	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50
Integracija z obstoječim informacijskim sistemom	1,00	0,50	0,50	0,50	0,57
Vodenje projektov z razdelitvijo projektov na skupine in naloge	1,00	1,00	1,00	1,00	0,71
Modul poročanje ur z dnevnim in mesečnim poročanjem	1,00	1,00	1,00	1,00	0,71
Povezava s sistemom odsotnosti	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50
Zanesljivost	1,00	1,00	0,00	1,00	0,43
Različni nivoji dostopa do aplikacije	1,00	1,00	1,00	0,00	0,50
Zavarovanje pred vdori	0,50	1,00	1,00	1,00	0,50
Hramba podatkov in varnostne kopije	1,00	1,00	1,00	1,00	0,57
Čas privajanja	1,00	1,00	0,50	1,00	0,50
Uporabniški vmesnik	1,00	1,00	0,00	1,00	0,57
Hitrost aplikacije	1,00	1,00	1,00	1,00	0,43
Učinkovitost aplikacije	1,00	1,00	0,00	1,00	0,43
FAQ ali preko spleta	1,00	1,00	0,00	1,00	0,50
Telefon ali elektronska pošta	1,00	1,00	1,00	1,00	0,57
Izobraževanje	1,00	1,00	0,00	1,00	0,50
Možnost nadgraditve s dodatnimi moduli	1,00	0,00	0,00	0,50	0,50
Čas do pridobitve podpore	1,00	1,00	0,50	0,50	0,43

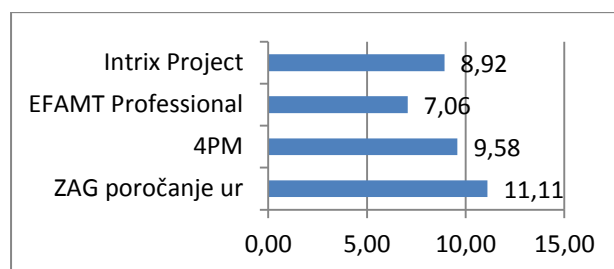
Tabela 3: Preslikane vrednosti kriterijev v njeno koristnost

S pomočjo tega sem nato izračunal utežene koristnosti kriterijev, tako da sem najprej izračunal koristnost uteži, nato pa vsako vrednost pomnožil s to koristnostjo uteži. Dobil sem naslednjo tabelo:

Kriteriji \ Alternative	ZAG poročanje ur	4PM	EFAMT [®] Professional	Intrix Project
Stroški nakupa aplikacije	0,57	0,29	0,57	0,00
Stroški razvijanja	0,21	0,43	0,43	0,43
Stroški vzdrževanja	0,57	0,29	0,29	0,29
Čas implementacije	0,14	0,27	0,36	0,36
Plačilni pogoji	0,43	0,17	0,17	0,17
Št. podprtih platform	0,50	0,50	0,50	0,50
Integracija z obstoječim informacijskim sistemom	0,57	0,29	0,29	0,29
Vodenje projektov z razdelitvijo projektov na skupine in naloge	0,71	0,71	0,71	0,71
Modul poročanje ur z dnevnim in mesečnim poročanjem	0,71	0,71	0,71	0,71
Povezava s sistemom odsotnosti	0,50	0,00	0,00	0,00
Zanesljivost	0,43	0,43	0,00	0,43
Različni nivoji dostopa do aplikacije	0,50	0,50	0,50	0,00
Zavarovanje pred vdori	0,25	0,50	0,50	0,50
Hramba podatkov in varnostne kopije	0,57	0,57	0,57	0,57
Čas privajanja	0,50	0,50	0,25	0,50
Uporabniški vmesnik	0,57	0,57	0,00	0,57
Hitrost aplikacije	0,43	0,43	0,43	0,43
Učinkovitost aplikacije	0,43	0,43	0,00	0,43
FAQ ali preko spleta	0,50	0,50	0,00	0,50
Telefon ali elektronska pošta	0,57	0,57	0,57	0,57
Izobraževanje	0,50	0,50	0,00	0,50
Možnost nadgraditve s dodatnimi moduli	0,50	0,00	0,00	0,25
Čas do pridobitve podpore	0,43	0,43	0,21	0,21
CELOTNA KORISTNOST	11,11	9,58	7,06	8,92
RANG	1	2	4	3

Tabela 4: Utežene koristnosti kriterijev in izračun celotne koristnosti

Na dnu tabele sem seštel vse koristnosti in rang. Iz rezultata je razvidno, da se najbolj splača razviti našo lastno aplikacijo. Naslednja aplikacija, ki nam prinaša drugo največjo koristnost, je aplikacija 4PM, nato Intrix Project in kot zadnja EFAMT[®] Professional. Vendar ima model utežene vsote tudi slabosti. Ena izmed njih je, da bi morale biti alternative z izrazito neugodno vrednostjo posameznih kriterijev (na primer z nesprejemljivimi stroški nakupa aplikacije) zelo slabo ocenjene, pa po navadi niso, ker lahko v uteženem modelu v končni koristnosti prevlada dobra vrednost ostalih kriterijev. Prav zato je aplikacija Intrix Project prišla po koristnosti na tretje mesto, ker so prevladale druge dobre vrednosti kriterijev, čeprav ima nesprejemljive stroške. V programu DEXi smo dobili tako malo bolj realne rezultate, ki jih bom v nadaljevanju tudi predstavil. Na spodnji sliki je v Excelu prikazan graf koristnosti.



Slika 10: Graf celotne koristnosti alternativ v Excelu

4.3 Vrednotenje alternativ v DEXi-ju

Pri vrednotenju alternativ se določijo končne ocene alternativ na osnovi njihovega kriterija po osnovnih kriterijih. Vrednotenje poteka »od spodaj navzgor« oziroma iz poddreves proti korenu drevesa v skladu s strukturo kriterijev in funkcijama koristnosti. Alternativa, ki dobi najvišjo oceno, je praviloma najboljša.

Program DEXi nam sam glede na izbrane funkcije koristnosti izbere najboljšo vrednost. V tem odločitvenem modelu imamo eno aplikacijo, ki nam najbolj ustreza, in ki je dobila oznako »odlična« in to je razvoj naše lastne aplikacije. Še dve aplikaciji sta dobili oznako »sprejemljiva«, in sicer aplikacija 4PM in pa EFAMT[©] Professional, kar se tudi vidi na spodnji sliki.

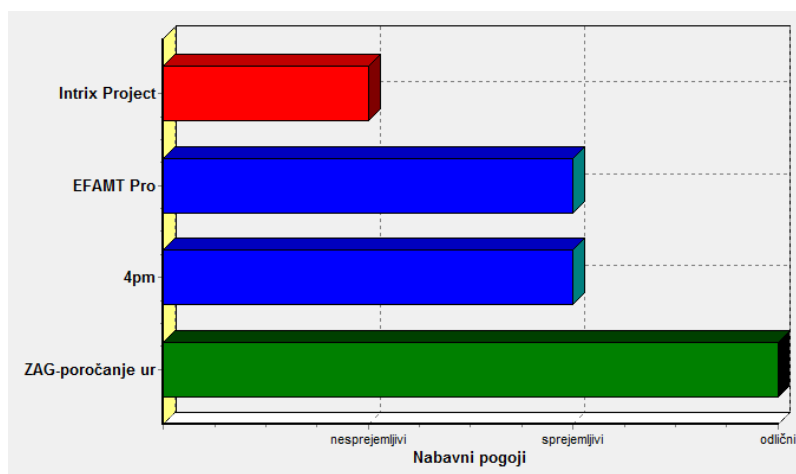
Varianta	ZAG-poročanje ur	4PM	EFAMT Professional	Intrix Project
Aplikacija-poročanje ur	odlična	sprejemljiva	sprejemljiva	nesprejemljiva
Nabavni pogoji	odlični	sprejemljivi	sprejemljivi	nesprejemljivi
Stroški	odlični	sprejemljivi	sprejemljivi	nesprejemljivi
Stroški nakupa aplikacije	odlični	sprejemljivi	odlični	nesprejemljivi
Stroški razvijanja	sprejemljivi	odlični	odlični	odlični
Stroški vzdrževanja in podpore	odlični	sprejemljivi	sprejemljivi	odlični
Čas implementacije	med 3 do 6 mesecev	do 3 mesece	takoj	takoj
Plačilni pogoji	ni plačila	plačilo v dogovorjenem roku	plačilo v dogovorjenem roku	plačilo v dogovorjenem roku
Tehnična ustreznost	odlična	odlična	dobra	odlična
Povezljivost in prenosljivost	odlična povezljivost	dobra povezljivost	dobra povezljivost	dobra povezljivost
Št. podprtih platform	neodvisno od platforme	neodvisno od platforme	neodvisno od platforme	neodvisno od platforme
Integracija z obstoječim informacijskim sistemom	popolna integracija	integracija vendar ne v celoti	integracija vendar ne v celoti	integracija vendar ne v celoti
Podprtost	dobra podprtost	dobra podprtost	dobra podprtost	dobra podprtost
Vodenje projektov z razdelitvijo projektov na skupine in naloge	podpira	podpira	podpira	podpira
Modul poročanje ur z dnevnim in mesečnim poročanjem	podpira	podpira	podpira	podpira
Povezava s sistemom odsotnosti	podpira	ne podpira	ne podpira	ne podpira
Zanesljivost	dobra zanesljivost	dobra zanesljivost	slaba zanesljivost	dobra zanesljivost
Varnost in zaupnost podatkov	odlična varnost	odlična varnost	odlična varnost	odlična varnost
Različni nivoji dostopa do aplikacije	dobro definirani dostopi	dobro definirani dostopi	dobro definirani dostopi	slabo definirani dostopi
Zavarovanje pred vdori	dobro	odlično	odlično	odlično
Hramba podatkov in varnostne kopije	učinkovita	učinkovita	učinkovita	učinkovita
Uporabniška izkušnja	dobra izkušnja	dobra izkušnja	slaba izkušnja	dobra izkušnja
Čas privajanja	majhen	majhen	z nekaj zamika	majhen
Uporabniški vmesnik	dober	dober	slab	dober
Hitrost aplikacije	hitra	hitra	hitra	hitra
Učinkovitost aplikacije	dobra učinkovitost	dobra učinkovitost	slaba učinkovitost	dobra učinkovitost
Vzdrževanje in podpora	odlična podpora	dobra podpora	slaba podpora	dobra podpora
Podpora	dobra	dobra	slaba	dobra
FAQ ali preko spleta	da	da	ne	da
Telefon ali elektronska pošta	da	da	da	da
Izobraževanje	da	da	ne	da
Možnost nadgraditve s dodatnimi moduli	možno zelo hitro	ni možno	ni možno	možno v določenem času
Čas do pridobitve podpore, pomoči	takoj	takoj	soliden	soliden

Slika 11: Vrednotenje alternativ v programu DEXi

4.4 Končna analiza v DEXi-ju

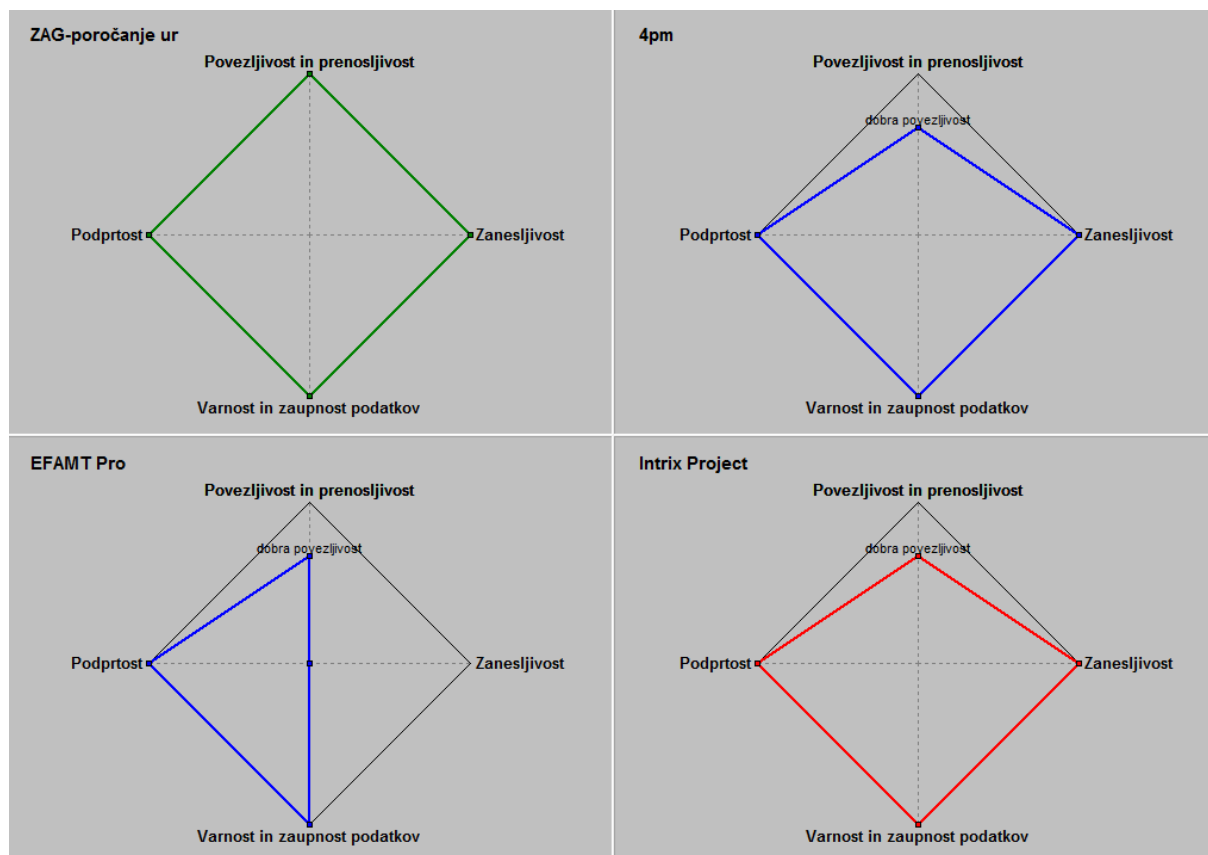
Na koncu moramo opraviti še analizo primerjalnih rezultatov in izbrati najugodnejšo varianto. Najprej se lotimo primerjave vseh alternativ skozi posamezna poddrevesa. DEXi izriše grafe glede na izbrane kriterije, tako da bom preko tega skušal prikazati, kje so alternative v izbranih kriterijih boljše in kje slabše.

Na spodnji sliki so prikazane alternative skozi poddrevo Nabavni pogoji.



Slika 12: Graf s primerjavo alternativ po kriteriju nabavnih pogojev v programu DEXi

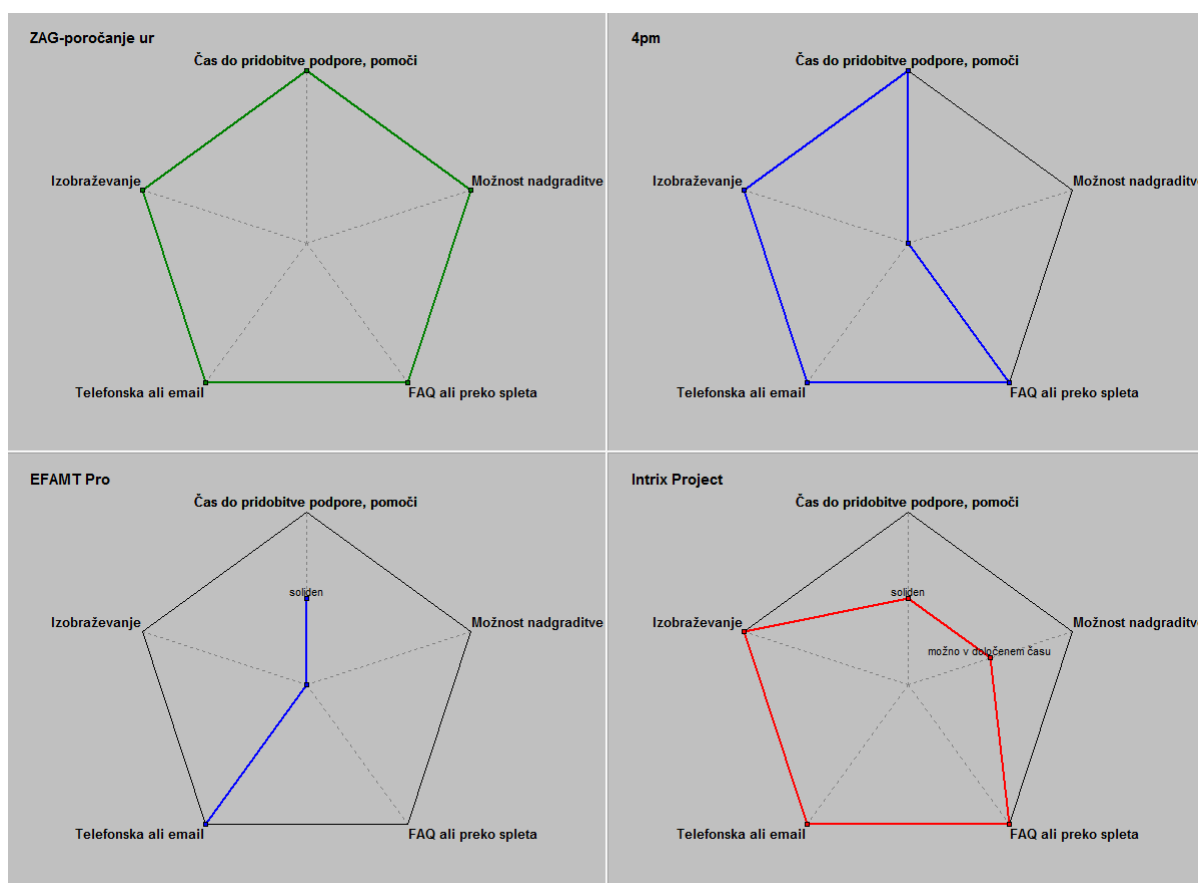
Iz zgornjega grafa je razvidno, da imamo najbolj ugodne nabavne pogoje prav pri razvoju lastne aplikacije, saj nas nakup pride izjemno malo. Zaradi visoke najemnine si je tu aplikacija Intrix Project prislužila oceno »nesprejemljivi«. Ostale 2 imata oceno »sprejemljiva«.



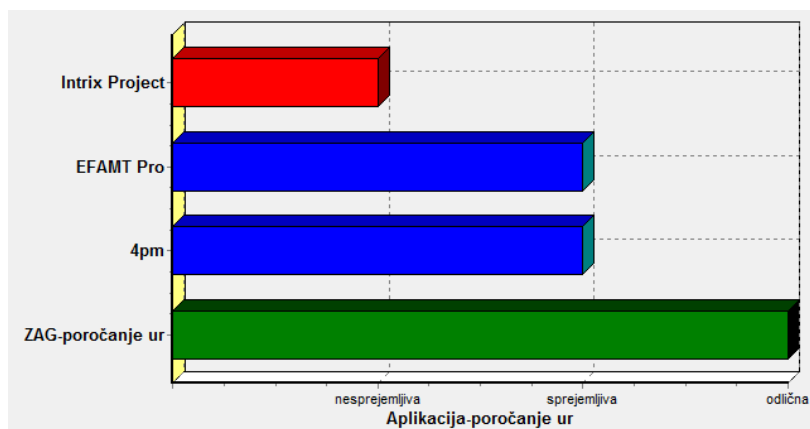
Slika 13: Graf s primerjavo alternativ po kriteriju tehnična ustreznost v programu DEXi

Če si iz zgornje slike podrobneje pogledamo analizo tehnične ustreznosti po njenih poddrevesih vidimo, da je tudi tu razvoj naše aplikacije najbolj logična odločitev. Pri čisto vseh kriterijih je dobil veliko oceno. Tudi 4PM in Intrix Project imata zelo dobre ocene pri varnosti, podprtosti in zanesljivosti, malo slabšo oceno imata le pri poveztljivosti. Zato so vsi trije dobili pri tehnični ustreznosti oceno »odlično«, EFAMT[©] Professional pa je zaradi slabe zanesljivosti tu dobil oceno »dobro«.

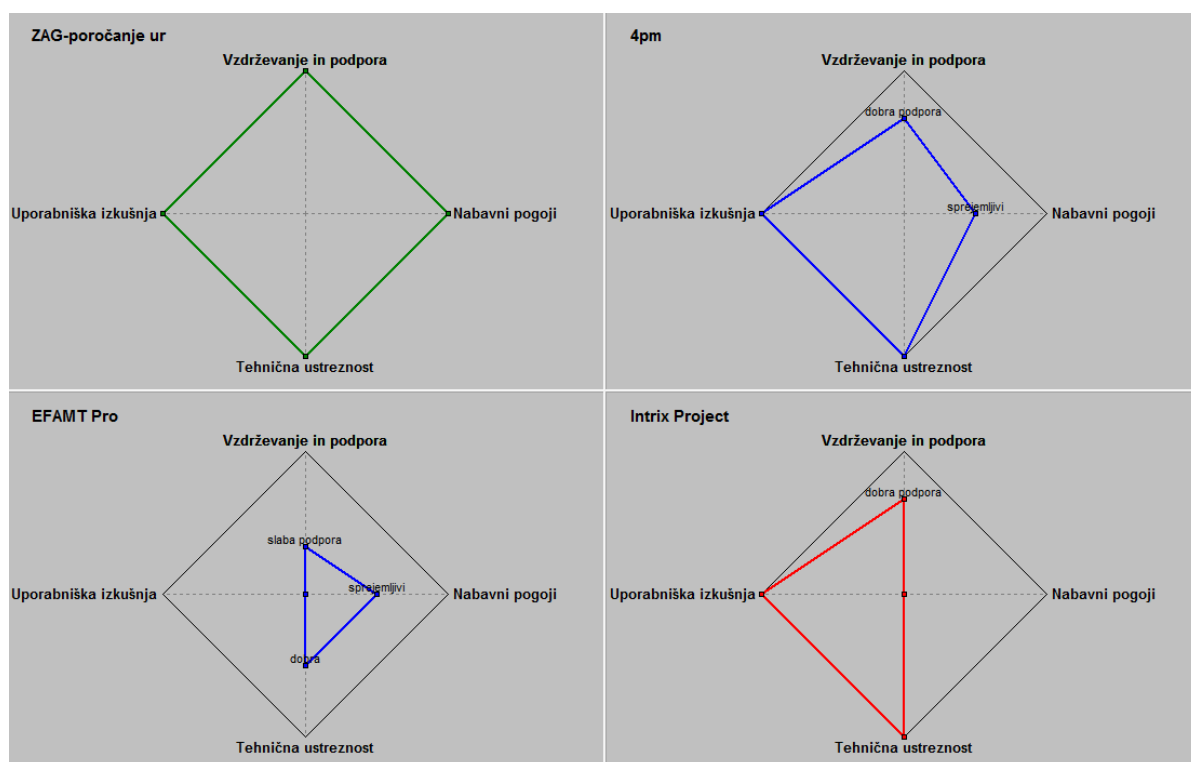
Največjo podporo bi seveda nudili prav mi na ZAG-u, saj bi bili vedno na voljo, tako časovno kot tudi z nadgraditvami in seveda različno vrsto podpore (preko telefona, elektronske pošte, na spletu). Najslabšo podporo ima EFAMT[©] Professional, med boljšo pa štejemo tudi 4PM. Za razliko od obeh ostalih ponudnikov ponuja Intrix Project še razširitve programa z zaželenimi moduli in tudi zato je dobil dobro oceno pri podpori. Vse to je vidno na spodnji sliki.



Slika 14: Graf s primerjavo alternativ po kriteriju vzdrževanja in podpore v programu DEXi



Slika 15: Graf s primerjavo alternativ po kriteriju aplikacija-poročanje ur v programu DEXi



Slika 16: Graf s primerjavo alternativ po kriterijih, ki sledijo korenskemu kriteriju v programu DEXi

Če si za konec pogledamo še glavno oceno aplikacije, je razvoj naše aplikacije dobil najboljšo oceno, in sicer »odlično«, 4PM in EFAMT[®] Professional sta dobila oceno »sprejemljiva«, Intrix Project pa je dobil oceno »nesprejemljivo«. Ob pogledu na zgornji sliki, kjer so grafi razdeljeni na štiri glavna poddrevesa, je razvidno, da smo oceno »odlično« za razvoj aplikacije dobili, ker izpolnjujemo najboljše nabavne pogoje in najboljše vzdrževanje, saj bi aplikacija ponujala najboljšo uporabniško izkušnjo, prav tako pa bi bila tehnično dovršena. Tudi 4PM je tu zelo dobro ocenjen, malo slabši je le pri vzdrževanju in nabavnih pogojih. EFAMT[®] Professional je sicer dobil tudi oceno »sprejemljiva«, vendar je po zgornjem grafu razvidno, da ima slabo podporo, sprejemljive nabavne pogoje in tudi slabo uporabniško izkušnjo. Precej bolje se tu odreže Intrix Project, ki ima odlično oceno v tehnični ustreznosti ter v uporabniški izkušnji, prav tako ima dobro pri vzdrževanju, nesprejemljivo oceno pa ima

pri stroških. Če ne bi imeli možnosti razvoja lastne aplikacije, bi se zelo verjetno odločili za 4PM, ob nižji ceni najema aplikacije Intrix Project pa bi se verjetno odločali med 4PM in Intrix Project.

4.5 ZAG aplikacija za poročanje ur

Aplikacijo za poročanje ur je razvila razvojna ekipa ZAG-a po zahtevanih specifikacijah. Administratorji aplikacije lahko vnašajo projekte, ki jih lahko razdelijo na skupine, te pa še na naloge. Prav tako so razvili modul za poročila, kjer lahko vsak uporabnik izpolni poročilo za vsak mesec. Vanj doda projekte, na katerih je delal, in nato na vsak projekt napiše določeno število ur. Pri tem so uporabili tudi javascript tehnologijo, s katero so dosegli, da so se uporabniku sproti računali seštevki ur. Poročila so povezali s sistemom za prisotnost ter iz njega pobrali podatke o odsotnosti, ki so se na poročilu samodejno izbrale. Na primer, če je bil uporabnik na določen dan na dopustu, se je za tisti dan samodejno izbrala opcija »dopust«. Poročila si lahko uporabniki tudi natisnejo, če to želijo. Prav tako je razvojna ekipa poskrbela za pravice dostopa. Vodja nekega oddelka lahko vidi in ureja vsa poročila svojih podrejenih, prav tako pa tudi svoja. Uporabnik, ki ni vodja, pa vidi in ureja samo svoja poročila. Kasneje so aplikaciji dodali še modul za planiranje projektov. Tu so naredili nekakšen koledar, kjer vsak uporabnik vidi za katerikoli izbrani mesec, na katere projekte je bil dodan in koliko ur naj bi dnevno za to porabil.

Mesečno poročilo Darko Gavrič

[poročila | plan | moji projekti | nastavitve projektov | obdobja | nastavitve dostopa | zaposleni | pomoč]

naziv:

Gavrič Darko - Maj 2011

redno delo

0024/11T - TIGR [T7.1]

Dodaj projekt

Maj 2011

12345678910111213141516171819202122232425262728293031Σ

Tyrosafe

005642(2)34674670010111000101011001163(2)

- T1.3

00000010003020000000000000000000006

- T1.4

00056413464447001011100010110001157

T1.4

0000002000000000000000000000002

režija ane

0000000000000000000000000000000

RR00

/ 56

REDNO DELO

00564234674670001011100001010110011119

PLAČANE NADURE

0000002000000000000000000000000002

RAZPOLOŽLJIVE URE

00324634214210070770001871007717

Izbrane odsotnosti:

- -

Slika 17: Primer mesečnega poročila razvite aplikacije ZAG poročilo ur

Rezultat odločitvenega modela je bil pravzaprav pričakovan. Že pri oblikovanju kriterijev je bilo razvidno, da je razvoj lastne aplikacije najbolj smotrna odločitev, tako pri stroških kot tudi pri tehnoloških zahtevah. Z lastnim razvojem lahko razviješ tako aplikacijo, ki bo 100% izpolnjevala vse zahteve, ki jih potrebuje podjetje.

To se pokaže tudi na podlagi primera ZAG-a, ki je zaradi popolne tehnične podprtosti in odličnih ocen ostalih kriterijev dobil odlično oceno.

Pa je bila odločitev pravilna? Aplikacijo je razvojna ekipa v ZAG-u razvila v štirih mesecih in jo implementirala na začetku leta 2009. Iz vidika stroškov je bila odločitev prav gotovo pravilna. Ker je bila celotna infrastruktura na ZAG-u že pripravljena, ni bilo tu nobenih stroškov. Tudi stroški vzdrževanja so v tem primeru zanemarljivo majhni, saj niti razvojna ekipa ZAG niti administratorji aplikacije ne posegajo veliko v samo aplikacijo. Še največkrat se pojavi problem, ko uporabnik zaključi poročilo in bi ga rad kasneje še popravil. Tako poročilo mora administrator odkleniti, saj zaključenih poročil uporabniki ne smejo spreminjati. Ker ima ZAG majhno razvojno ekipo, so stroški razvijanja na sprejemljivi ravni. Prav zato je tudi razvoj nadgradenj in dodatnih modulov z vidika stroškov sprejemljiv.

Tudi na ostalih kriterijih se je pokazalo, da se je ZAG pravilno odločil. Uporabniki so se zaradi podobnosti z ostalimi aplikacijami na internem portalu hitro navadili na vmesnik. Prav tako dobijo uporabniki hitro in učinkovito podporo kadarkoli, čeprav se to zgodi zelo redko.

Z odločitvenim modelom sem ugotovil, da je bila odločitev ZAG-a za razvoj lastne aplikacije prav gotovo pravilna odločitev, predvsem iz tehničnega vidika, prav tako pa tudi zaradi majhnih stroškov vzdrževanja in pa same izdelave aplikacije.

5 SKLEP

Cilj mojega diplomskega dela je bil izdelati odločitveni model za izbiro informacijskega sistema za poročanje opravljenih ur pri delu na projektih, ki ustreza potrebam določenega podjetja. Na trgu lahko najdemo vrsto sistemov, vendar pa je odločitev za neko aplikacijo vse prej kot lahka, saj se potrebe podjetij med seboj precej razlikujejo. Največja težava je izbira ustreznih odločitvenih kriterijev, zato je pomembno, da izberemo ključne t.j. tiste, ki najbolj vplivajo na končno odločitev. Na podlagi preizkusa modela v praksi menim, da so bili izbrani kriteriji pravi in zadostni, čeprav se zavedam, da je vedno mogoče še dodati kriterije.

Odločitveni model sem zgradil z elektronsko preglednico Microsoft Excel in pa z DEXi-jem. Vsekakor je DEXi dosti bolj uporaben pri izgradnji odločitvenega modela, saj omogoča izgradnjo celega drevesa, medtem ko lahko v Excelu izberemo le končne kriterije, ker jih dvodimenzionalna tabela več ne podpira. Prav tako je DEXi dosti boljši pri risanju grafov, ker ima to funkcijo že vgrajeno in kjer samo izbereš kriterije, ki jih želiš primerjati, nato pa ti jih samodejno izriše. Zato je za problem odločitvenega modela prav gotovo bolje izbrati program DEXi.

Z odločitvenim modelom sem na podlagi primera ZAG-a pokazal, je bila odločitev ZAG-a za razvoj lastne aplikacije pravilna. V primeru podjetja, ki nima lastnega razvoja, bi nam odločitveni model pokazal drugačne rezultate. Mislim, da bi se v takšnem primeru podjetje odločilo za eno izmed alternativ, najverjetneje za aplikacijo 4PM podjetja Arctur. Izmed ostalih alternativ je bila njihova rešitev najboljše ocenjena. Poleg vsega je podjetje Arctur že dolgo na trgu, saj imajo izkušnje in so profesionalni, stroški pa so v razumnih mejah.

LITERATURA IN VIRI

- [1] M. Bohanec. Odločanje in modeli, 2006.
- [2] E. Jereb, M. Bohanec, V. Rajkovič. DEXi: računalniški program za večparametersko odločanje, 2003.
- [3] V. Rajkovič. Tim in sodobna informacijska tehnologija v: Mayer, J. (ed.): Skrivnost ustvarjalnega tima, Dedalus, 2001.
- [4] R. Rozman, J. Kovač, F. Koletnik. Management, Zbirka Manager, Gospodarski vestnik, 1993.
- [5] (2011) Spletna stran Zavoda za gradbeništvo Slovenije. Dostopno na: <http://www.zag.si/si/index.php>.
- [6] (2011) Spletna stran podjetja Arctur in njihove aplikacije 4PM. Dostopno na: <http://www.4pm.si/>.
- [7] (2011) Spletna stran podjetja RR & CO. d.o.o., Knowledge Centre in njihove aplikacije EFAMT[©] Professional. Dostopno na: <http://www.efamt.eu/index.php>.
- [8] (2011) Spletna stran podjetja Intera in njihove aplikacijo Intrix Project. Dostopno na: http://www.intera.si/intrix_project.
- [9] (2011) Spletna stran wikipedije, opis Microsoft Excela. Dostopno na: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Excel>.
- [10] (2011) Spletna stran wikipedije, opis programskega jezika PHP. Dostopno na: <http://sl.wikipedia.org/wiki/PHP>.
- [11] (2011) spletna stran programa DEXi. Dostopno na: <http://kt.ijs.si/MarkoBohanec/dexi.html>.
- [12] (2011) Opis projektne informacijskega sistema. Dostopno na: http://issuu.com/ipmit/docs/premec_cucek_projektni_informacijski_sistemi_1?mode=embed&layout=http%3A%2F%2Fskin.issuu.com%2Fv%2Fflight%2Flayout.xml.

PRILOGE

1. Izpis poročila v DEXi-ju

- funkcije

Funkcije

Kriterij	Pravil	Definiranost	Določenost	Vrednosti
Aplikacija-poročanje ur	108/108	100,00%	100,00%	nesprejemljiva:58,sprejemljiva:41,odlična:9
Nabavni pogoji	48/48	100,00%	100,00%	nesprejemljivi:24,sprejemljivi:14,odlični:10
- Stroški - Stroški nakupa aplikacije - Stroški razvijanja - Stroški vzdrževanja in podpore - Čas implementacije - Plačilni pogoji	27/27	100,00%	100,00%	nesprejemljivi:15,sprejemljivi:7,odlični:5
Tehnična ustreznost	72/72	100,00%	100,00%	slaba:47,dobra:20,odlična:5
- Povezljivost in prenosljivost - Št. podprtih platform - Integracija z obstoječim informacijskim sistemom	9/9	100,00%	100,00%	brez povezljivosti:3,slaba povezljivost:2,dobra povezljivost:2,odlična povezljivost:2
- Podprtost - Vodenje projektov z razdelitvijo projektov na skupine in naloge - Modul poročanje ur z dnevnim in mesečnim poročanjem - Povezava s sistemom odsotnosti - Zanesljivost	8/8	100,00%	100,00%	brez podprtosti:4,slaba podprtost:2,dobra podprtost:2
- Varnost in zaupnost podatkov - Različni nivoji dostopa do aplikacije - Zavarovanje pred vdori - Hramba podatkov in varnostne kopije	12/12	100,00%	100,00%	slaba varnost:6,dobra varnost:3,odlična varnost:3
Uporabniška izkušnja	36/36	100,00%	100,00%	slaba izkušnja:15,solidna izkušnja:13,dobra izkušnja:8
- Čas privajanja - Uporabniški vmesnik - Hitrost aplikacije - Učinkovitost aplikacije				
Vzdrževanje in podpora	27/27	100,00%	100,00%	brez podpore:9,slaba podpora:9,dobra podpora:6,odlična podpora:3
- Podpora - FAQ ali preko spleta - Telefon ali elektronska pošta - Izobraževanje - Možnost nadgraditve s dodatnimi moduli - Čas do pridobitve podpore, pomoči	8/8	100,00%	100,00%	brez:2,slaba:3,dobra:3

- tabele odločitvenih pravil

Tabele odločitvenih pravil

	Nabavni pogoji	Tehnična ustreznost	Uporabniška izkušnja	Vzdrževanje in podpora	Aplikacija-poročanje ur
	50%	18%	7%	25%	
1	nesprejemljivi	*	*	*	nesprejemljiva
2	<=sprejemljivi	slaba	*	<=slaba podpora	nesprejemljiva
3	*	slaba	slaba izkušnja	<=slaba podpora	nesprejemljiva
4	*	<=dobra	*	brez podpore	nesprejemljiva
5	*	*	slaba izkušnja	brez podpore	nesprejemljiva
6	<=sprejemljivi	slaba	solidna izkušnja	*	nesprejemljiva
7	<=sprejemljivi	*	dobra izkušnja	brez podpore	nesprejemljiva
8	<=sprejemljivi	odlična	slaba izkušnja	<=slaba podpora	nesprejemljiva
9	sprejemljivi	*	slaba izkušnja	>=dobra podpora	sprejemljiva
10	>=sprejemljivi	slaba	slaba izkušnja	>=dobra podpora	sprejemljiva
11	sprejemljivi	<=dobra	dobra izkušnja	>=dobra podpora	sprejemljiva
12	sprejemljivi	*	dobra izkušnja	dobra podpora	sprejemljiva
13	>=sprejemljivi	slaba	dobra izkušnja	>=dobra podpora	sprejemljiva
14	sprejemljivi	dobra	*	>=slaba podpora	sprejemljiva
15	>=sprejemljivi	dobra	*	slaba podpora	sprejemljiva
16	sprejemljivi	>=dobra	>=solidna izkušnja	slaba podpora: dobra podpora	sprejemljiva
17	>=sprejemljivi	>=dobra	>=solidna izkušnja	slaba podpora	sprejemljiva
18	sprejemljivi	odlična	solidna izkušnja	*	sprejemljiva
19	>=sprejemljivi	odlična	solidna izkušnja	<=dobra podpora	sprejemljiva
20	odlični	slaba	>=solidna izkušnja	>=slaba podpora	sprejemljiva
21	odlični	<=dobra	solidna izkušnja	>=slaba podpora	sprejemljiva
22	odlični	*	solidna izkušnja	slaba podpora: dobra podpora	sprejemljiva
23	odlični	*	>=solidna izkušnja	slaba podpora	sprejemljiva
24	odlični	>=dobra	*	slaba podpora	sprejemljiva
25	odlični	odlična	<=solidna izkušnja	slaba podpora: dobra podpora	sprejemljiva
26	odlični	odlična	>=solidna izkušnja	<=slaba podpora	sprejemljiva
27	>=sprejemljivi	odlična	dobra izkušnja	odlična podpora	odlična
28	odlični	dobra	slaba izkušnja	>=dobra podpora	odlična
29	odlični	>=dobra	slaba izkušnja	odlična podpora	odlična
30	odlični	>=dobra	dobra izkušnja	>=dobra podpora	odlična
31	odlični	odlična	*	odlična podpora	odlična

Stroški	Čas implementacije	Plačilni pogoji	Nabavni pogoji
62%	9%	28%	
1 nesprejemljivi *	*	*	nesprejemljivi
2 *	*	plačilo takoj	nesprejemljivi
3 sprejemljivi	<=do 3 mesece	>=plačilo v dogovorjenem roku	sprejemljivi
4 sprejemljivi *	*	plačilo v dogovorjenem roku:plačilo po obrokih	sprejemljivi
5 >=sprejemljivi	več kot 6 mesecev	>=plačilo v dogovorjenem roku	sprejemljivi
6 >=sprejemljivi	takoj	ni plačila	odlični
7 odlični	>=med 3 do 6 mesecev	>=plačilo v dogovorjenem roku	odlični

Stroški nakupa aplikacije	Stroški razvijanja	Stroški vzdrževanja in podpore	Stroški
43%	5%	52%	
1 nesprejemljivi *	*	*	nesprejemljivi
2 *	*	nesprejemljivi	nesprejemljivi
3 sprejemljivi	nesprejemljivi	>=sprejemljivi	sprejemljivi
4 >=sprejemljivi	*	sprejemljivi	sprejemljivi
5 >=sprejemljivi	>=sprejemljivi	odlični	odlični
6 odlični	*	odlični	odlični

Povezljivost in prenosljivost	Podprtost	Zanesljivost	Varnost in zaupnost podatkov	Tehnična ustreznost
22%	39%	16%	23%	
1 brez povezljivosti	*	*	*	slaba
2 <=slaba povezljivost	*	*	slaba varnost	slaba
3 <=dobra povezljivost	<=slaba podprtost	slaba zanesljivost	<=dobra varnost	slaba
4 <=dobra povezljivost	*	slaba zanesljivost	slaba varnost	slaba
5 *	brez podprtosti	*	*	slaba
6 *	<=slaba podprtost	*	slaba varnost	slaba
7 slaba povezljivost	>=slaba podprtost	*	odlična varnost	dobra
8 slaba povezljivost:dobra povezljivost	>=slaba podprtost	slaba zanesljivost	odlična varnost	dobra
9 >=slaba povezljivost	slaba podprtost	*	odlična varnost	dobra
10 slaba povezljivost	>=slaba podprtost	dobra zanesljivost	>=dobra varnost	dobra
11 >=slaba povezljivost	slaba podprtost	dobra zanesljivost	>=dobra varnost	dobra
12 slaba povezljivost	dobra podprtost	*	>=dobra varnost	dobra
13 slaba povezljivost:dobra povezljivost	dobra podprtost	slaba zanesljivost	>=dobra varnost	dobra
14 >=slaba povezljivost	dobra podprtost	slaba zanesljivost	dobra varnost	dobra
15 >=dobra povezljivost	dobra podprtost	dobra zanesljivost	slaba varnost	dobra
16 odlična povezljivost	slaba podprtost	*	>=dobra varnost	dobra
17 odlična povezljivost	>=slaba podprtost	slaba zanesljivost	dobra varnost	dobra
18 odlična povezljivost	dobra podprtost	slaba zanesljivost	<=dobra varnost	dobra
19 odlična povezljivost	dobra podprtost	*	slaba varnost	dobra
20 >=dobra povezljivost	dobra podprtost	dobra zanesljivost	>=dobra varnost	odlična
21 odlična povezljivost	dobra podprtost	*	odlična varnost	odlična

Št. podprtih platform	Integracija z obstoječim informacijskim sistemom	Povezljivost in prenosljivost
20%	80%	
1 *	brez integracije	brez povezljivosti
2 <=več kot eno	integracija vendar ne v celoti	slaba povezljivost
3 samo eno	popolna integracija	dobra povezljivost
4 neodvisno od platforme	integracija vendar ne v celoti	dobra povezljivost
5 >=več kot eno	popolna integracija	odlična povezljivost

Vodenje projektov z razdelitvijo projektov na skupine in naloge	Modul poročanje ur z dnevnim in mesečnim poročanjem	Povezava s sistemom odsotnosti	Podprtost
25%	75%	0%	
1 *	ne podpira	*	brez podprtosti
2 ne podpira	podpira	*	slaba podprtost
3 podpira	podpira	*	dobra podprtost

Različni nivoji dostopa do aplikacije	Zavarovanje pred vdori	Hramba podatkov in varnostne kopije	Varnost in zaupnost podatkov
9%	13%	78%	
1 *	*	neučinkovita	slaba varnost
2 slabo definirani dostopi	<=dobro	učinkovita	dobra varnost
3 *	slabo	učinkovita	dobra varnost
4 *	odlično	učinkovita	odlična varnost
5 dobro definirani dostopi	>=dobro	učinkovita	odlična varnost

Čas privajanja	Uporabniški vmesnik	Hitrost aplikacije	Učinkovitost aplikacije	Uporabniška izkušnja
18%	43%	23%	17%	
1 velik	*	počasna	slaba učinkovitost	slaba izkušnja
2 <=z nekaj zamika	<=soliden	počasna	slaba učinkovitost	slaba izkušnja
3 *	slab	*	*	slaba izkušnja
4 velik	>=soliden	*	dobra učinkovitost	solidna izkušnja
5 <=z nekaj zamika	soliden	*	dobra učinkovitost	solidna izkušnja
6 *	soliden	počasna	dobra učinkovitost	solidna izkušnja
7 velik	>=soliden	hitra	*	solidna izkušnja
8 <=z nekaj zamika	soliden	hitra	*	solidna izkušnja
9 >=z nekaj zamika	dober	počasna	slaba učinkovitost	solidna izkušnja
10 majhen	soliden	počasna	*	solidna izkušnja
11 majhen	>=soliden	počasna	slaba učinkovitost	solidna izkušnja
12 >=z nekaj zamika	dober	*	dobra učinkovitost	dobra izkušnja
13 >=z nekaj zamika	dober	hitra	*	dobra izkušnja
14 majhen	>=soliden	hitra	*	dobra izkušnja

Podpora	Možnost nadgraditve s dodatnimi moduli	Čas do pridobitve podpore, pomoči	Vzdrževanje in podpora
84%	8%	8%	
1 brez	*	*	brez podpore
2 slaba	*	*	slaba podpora
3 dobra	ni možno	*	dobra podpora
4 dobra	<=možno v določenem času	<=soliden	dobra podpora
5 dobra	*	zelo velik	dobra podpora
6 dobra	>=možno v določenem času	takoj	odlična podpora
7 dobra	možno zelo hitro	>=soliden	odlična podpora

FAQ ali preko spleta	Telefon ali elektronska pošta	Izobraževanje	Podpora
33%	56%	11%	
1 ne	ne	*	brez
2 ne	da	ne	slaba
3 da	ne	*	slaba
4 *	da	da	dobra
5 da	da	*	dobra

- povprečne uteži

Povprečne uteži

Kriterij	Lokalne	Globalne	Lok.norm.	Glob.norm.
Aplikacija-poročanje ur				
Nabavni pogoji	50	50	46	46
Stroški	62	31	55	26
Stroški nakupa aplikacije	43	13	43	11
Stroški razvijanja	5	1	5	1
Stroški vzdrževanja in podpore	52	16	52	13
Čas implementacije	9	5	11	5
Plačilni pogoji	28	14	34	16
Tehnična ustreznost	18	18	17	17
Povezljivost in prenosljivost	22	4	29	5
Št. podprtih platform	20	1	20	1
Integracija z obstoječim informacijskim sistemom	80	3	80	4
Podprtost	39	7	38	6
Vodenje projektov z razdelitvijo projektov na skupine in naloge	25	2	25	2
Modul poročanje ur z dnevnim in mesečnim poročanjem	75	5	75	5
Povezava s sistemom odsotnosti	0	0	0	0
Zanesljivost	16	3	10	2
Varnost in zaupnost podatkov	23	4	23	4
Različni nivoji dostopa do aplikacije	9	0	8	0
Zavarovanje pred vdori	13	1	18	1
Hramba podatkov in varnostne kopije	78	3	73	3
Uporabniška izkušnja	7	7	6	6
Čas privajanja	18	1	20	1
Uporabniški vmesnik	43	3	49	3
Hitrost aplikacije	23	2	18	1
Učinkovitost aplikacije	17	1	13	1
Vzdrževanje in podpora	25	25	31	31
Podpora	84	21	84	26
FAQ ali preko spleta	33	7	33	9
Telefon ali elektronska pošta	56	12	56	14
Izobraževanje	11	2	11	3
Možnost nadgraditve s dodatnimi moduli	8	2	8	2
Čas do pridobitve podpore, pomoči	8	2	8	2

- rezultati vrednotenja

Rezultati vrednotenja

Kriterij	ZAG-poročanje ur	4PM	EFAMT Professional	Intrix Project
Aplikacija-poročanje ur	<i>odlična</i>	sprejemljiva	sprejemljiva	<i>nesprejemljiva</i>
Nabavni pogoji	<i>odlični</i>	sprejemljivi	sprejemljivi	<i>nesprejemljivi</i>
Stroški	<i>odlični</i>	sprejemljivi	sprejemljivi	<i>nesprejemljivi</i>
Stroški nakupa aplikacije	<i>odlični</i>	sprejemljivi	<i>odlični</i>	<i>nesprejemljivi</i>
Stroški razvijanja	sprejemljivi	sprejemljivi	sprejemljivi	<i>nesprejemljivi</i>
Stroški vzdrževanja in podpore	<i>odlični</i>	sprejemljivi	sprejemljivi	<i>odlični</i>
Čas implementacije	med 3 do 6 mesecev	do 3 mesece	<i>takoj</i>	<i>takoj</i>
Plačilni pogoji	<i>ni plačila</i>	plačilo v dogovorjenem roku	plačilo v dogovorjenem roku	plačilo v dogovorjenem roku
Tehnična ustreznost	<i>odlična</i>	<i>odlična</i>	dobra	<i>odlična</i>
Povezljivost in prenosljivost	<i>odlična povezljivost</i>	dobra povezljivost	dobra povezljivost	dobra povezljivost
St. podprtih platform	<i>neodvisno od platforme</i>	<i>neodvisno od platforme</i>	<i>neodvisno od platforme</i>	<i>neodvisno od platforme</i>
Integracija z obstoječim informacijskim sistemom	<i>popolna integracija</i>	integracija vendar ne v celoti	integracija vendar ne v celoti	integracija vendar ne v celoti
Podprtost	<i>dobra podprtost</i>	<i>dobra podprtost</i>	<i>dobra podprtost</i>	<i>dobra podprtost</i>
Vodenje projektov z razdelitvijo projektov na skupine in naloge	<i>podpira</i>	<i>podpira</i>	<i>podpira</i>	<i>podpira</i>
Modul poročanje ur z dnevnim in mesečnim poročanjem	<i>podpira</i>	<i>podpira</i>	<i>podpira</i>	<i>podpira</i>
Povezava s sistemom odsotnosti	<i>podpira</i>	<i>ne podpira</i>	<i>ne podpira</i>	<i>ne podpira</i>
Zanesljivost	<i>dobra zanesljivost</i>	<i>dobra zanesljivost</i>	<i>slaba zanesljivost</i>	<i>dobra zanesljivost</i>
Varnost in zaupnost podatkov	<i>odlična varnost</i>	<i>odlična varnost</i>	<i>odlična varnost</i>	<i>odlična varnost</i>
Različni nivoji dostopa do aplikacije	<i>dobro definirani dostopi</i>	<i>dobro definirani dostopi</i>	<i>dobro definirani dostopi</i>	<i>slabo definirani dostopi</i>
Zavarovanje pred vdori	dobro	<i>odlično</i>	<i>odlično</i>	<i>odlično</i>
Hramba podatkov in varnostne kopije	<i>učinkovita</i>	<i>učinkovita</i>	<i>učinkovita</i>	<i>učinkovita</i>
Uporabniška izkušnja	<i>dobra izkušnja</i>	<i>dobra izkušnja</i>	<i>slaba izkušnja</i>	<i>dobra izkušnja</i>
Čas privajanja	<i>majhen</i>	<i>majhen</i>	z nekaj zamika	<i>majhen</i>
Uporabniški vmesnik	<i>dobro</i>	<i>dobro</i>	<i>slab</i>	<i>dobro</i>
Hitrost aplikacije	<i>hitra</i>	<i>hitra</i>	<i>hitra</i>	<i>hitra</i>
Učinkovitost aplikacije	<i>dobra učinkovitost</i>	<i>dobra učinkovitost</i>	<i>slaba učinkovitost</i>	<i>dobra učinkovitost</i>
Vzdrževanje in podpora	<i>odlična podpora</i>	<i>dobra podpora</i>	slaba podpora	<i>dobra podpora</i>
Podpora	<i>dobra</i>	<i>dobra</i>	slaba	<i>dobra</i>
FAQ ali preko spleta	<i>da</i>	<i>da</i>	<i>ne</i>	<i>da</i>
Telefon ali elektronska pošta	<i>da</i>	<i>da</i>	<i>da</i>	<i>da</i>
Izobraževanje	<i>da</i>	<i>da</i>	<i>ne</i>	<i>da</i>
Možnost nadgraditve s dodatnimi moduli	<i>možno zelo hitro</i>	<i>ni možno</i>	<i>ni možno</i>	možno v določenem času
Čas do pridobitve podpore, pomoči	<i>takoj</i>	<i>takoj</i>	soliden	soliden