

Implementacija odločitvenega modela za izbiro izbirnega predmeta v devetletki

Implementation of a Decision Making Model for the Choice of Optional Subjects in Nine-Year Elementary School

Robert Murko

Osnovna šola Videm, Videm pri Ptuj 47, 2284 Videm pri Ptuj
robert.murko2@guest.arnes.si

Povzetek

Sprejemanje odločitev je vsakodnevno dejanje. Vse večji pomen pa se daje kvalitetnim odločitvam. Kljub tehtnemu premisleku so odločitve lahko slabe ali celo napačne, zato je pomembno, da si pri pomembnejših odločitvah pomagamo z informacijsko podporo. Tako so učenci v tretji triadi osnovnošolskega programa postavljeni pred odločitev o izbiri izbirnega predmeta za naslednje šolsko leto. Glede na širok repertoar izbirnih predmetov je odločitev zahtevna, saj je v osnovnem naboru 86 izbirnih predmetov, ki se skrbijo glede na interes in usposobljenost kadra na posamezni šoli. Za lažjo in kvalitetnejšo odločitev smo izdelali večparametrski hierarhičen odločitveni model za pomoč pri svetovanju o izbiri izbirnega predmeta. Model je zasnovan na osnovi odločitvenih pravil, dobljenih z rudarjenjem podatkov in ekspertnim znanjem. Model je izdelan v DEXI-ju in predstavlja kvalitetno podporo pri odločanju o izbiri izbirnega predmeta. Pripomore h kakovosti in objektivnosti izbire izbirnega predmeta in tako zagotavlja, da učenci res izberejo predmet, ki pokriva njihovo t.i. močno stran izobraževanja. Model je uporaben za svetovalno službo na osnovnih šolah, prav tako tudi za učence in starše. Podane so smerni oz. možnosti implementacije izdelanega modela v vse slovenske šole.

Ključne besede: osnovna šola, izbirni predmeti, odločanje, odločitveni model, ekspertni sistem, DEXI, strojno učenje, rudarjenje podatkov

Abstract

Reaching a decision is a daily act. However, more and more importance is given to making wise decisions. In spite of serious reflection decisions can be bad or even wrong; therefore it is important that with crucial decisions we make use of information support. Thus pupils in the third triad of the primary school programme need to reach a decision and choose optional subjects for the following school year. A rich repertoire of optional subjects makes this decision difficult. There are 86 optional subjects in the basic range, which is reduced in accordance with the interests and qualification of the teaching staff at a particular school. To be able to reach an easier and wiser decision, a multi-parameter hierarchical decision-making model has been created to provide help in counselling about the choice of an optional subject. The model is designed on the basis of decision-making principles acquired by data mining and expert knowledge. It is created in DEXI and it provides quality support in reaching decisions about the choice of optional subjects. It contributes to quality and objectivity of the choice and it ensures that pupils really select subjects which cover their so-called stronger sides in education. This model is useful for counseling service at primary school as well as pupils and their parents.

Keywords: primary school, optional subjects, decision-making, decision-making model, expert system, DEXI, machine learning, data mining

1. Uvod

Izhodišče prispevka se nanaša na kvaliteten pomoč pri svetovanju in izbiri izbirnega predmeta s pomočjo večparametrskega hierarhičnega modela. Učenci so postavljeni pred pomembno in težko odločitev v procesu zadnje triade osnovnošolskega izobraževanja. Med množico ponujenih izbirnih predmetov morajo izbrati sebi najprimernejši izbirni predmet. Zato je pomemben ustrezen odločitveni model za podporo pri sprejemanju odločitve o izbiri izbirnega predmeta.

Model je izdelan na podlagi baze podatkov uspeha doseženega na posameznem učnem področju v predhodnem šolskem letu. S pomočjo strojnega učenja smo pripravili odločitveni model za pomoč pri svetovanju o izbiri izbirnega predmeta. Vsaka šola, ponudi izbirne predmete, izbrane med 86 izbirnimi predmeti, ki so potrjeni s strani Strokovnega sveta Republike Slovenije, šola ponudbo oblikuje v skladu z interesi in sposobnostmi učencev, ter v skladu z usposobljenim kadrom. Končna odločitev za izbor je na strani otrok in staršev, ki izberejo med ponujenimi predmeti, v veliko pomoč jim bo kvaliteten model za podporo pri odločitvi izbire. Zgrajeni model je omejen na 18 najpogostejše izbranih izbirnih predmetov v preteklem šolskem letu.

2. Gradnja odločitvenega modela

Z novim znanjem, pridobljenim z rudarjenjem podatkov (data mining), in ekspertnim znanjem smo oblikovali večparametrski hierarhični odločitveni model za pomoč pri svetovanju o izbiri izbirnega predmeta. Model je zgrajen z lupino ekspertnega sistema DEXI, ki omogoča pregledno vrednotenje variant z grafičnim prikazom.

Za izdelavo odločitvenega modela za pomoč pri svetovanju o izbiri izbirnega predmeta še ne obstaja noben model, zato smo gradnjo večparametrskega hierarhičnega modela začeli pri temeljih. Ugotovili smo aktualno stanje po slovenskih šolah. S šolskim letom 2008/2009 se bo v vseh slovenskih šolah izvajala devetletka, kar pomeni, da so v vseh šolah v zadnji triadi izbirni predmeti. Na podlagi statističnih podatkov ministrstva za šolstvo in šport smo izbrali po tri pogosto izbrane izbirne predmete v vsakem sklopu (naravoslovno-tehničnem in družboslovno-humanističnem), za posamezen razred tretje triade v preteklem šolskem letu. Operirali smo z osemnajstimi različnimi izbirnimi predmeti. Na podlagi podatkov, ki so dostopni in imajo pomemben vpliv na izbiro, smo začeli graditi večparametrski hierarhični model. Izbrani izbirni predmeti za gradnjo večparametrskega hierarhičnega modela so: izbrani šport, šport za sprostitev, šport za zdravje, nemščina I, nemščina II, nemščina III, računalništvo – urejanje besedil, računalništvo – multimedija, računalništvo – računalniška omrežja, likovno snovanje I, likovno snovanje II, likovno snovanje III, obdelava gradiv – kovine, obdelava gradiv – les, obdelava gradiv – umetne snovi, vzgoja za medije – radio, vzgoja za medije – televizija, vzgoja za medije – tisk.

Najprej smo zgradili odločitvena pravila s programom See5, na podlagi odločitvenih pravil in ekspertnega znanja pa se lotimo izgradnje večparametrskega odločitvenega modela v Dexi-ju. Zgradili smo šest samostojnih odločitvenih modelov za pomoč pri svetovanju o izbiri izbirnega predmeta. Zgradili smo modele za vse tri razrede zadnje triade (7., 8., 9.), za vsak razred smo zgradili samostojen model za družboslovno-humanistični sklop in posebej za naravoslovno-tehnični sklop. Za izgradnjo šestih modelov smo se odločili zato, ker so odločitvena pravila in ekspertno znanje nakazali, da so vplivi na izbiro različni v različnih razredih, prav tako pa so odvisni tudi od razreda. Pri vsakem

modelu smo izbirali med tremi najpogostejše izbranimi izbirnimi predmeti, saj bodo tako modeli preglednejši.

Prvi model je zgrajen za sedmi razred, za naravoslovno-tehnični sklop, kjer bodo učenci izbirali med izbirnimi predmeti šport za sprostitev, šport za zdravje, izbrani šport, obdelava gradiv: les, obdelava gradiv: umetne mase in obdelava gradiv: kovine, računalništvo – urejanje besedil. Učencem je pri izbirnem predmetu šport izbira podana na osnovi ponudbe na posamezni šoli, tako da se odvisno od ponudbe odločijo za izbrani šport, šport za zdravje ali šport za sprostitev. Podobno velja za obdelavo gradiv, kjer se na podobni osnovi odločijo za eno od ponujenih opcij med obdelavo gradiv: les, obdelava gradiv: umetne mase in obdelava gradiv: kovine.

Drugi model je grajen prav tako za sedmi razred, vendar za družboslovno-humanistični sklop, kjer lahko učenci izbirajo med drugim tujim jezikom I, likovnim snovanjem I in vzgojo za medije: radio, vzgojo za medije: televizija, vzgojo za medije: tisk. Izbirni predmet drugi tuji jezik je triletni predmet, tako da lahko v 7. razredu učenci izberejo samo drugi tuji jezik I. Likovno snovanje I je vezano na razred, tako da v 7. razredu lahko izberejo izključno likovno snovanje I. Pri vzgoji za medije lahko izbirajo med: vzgoja za medije: radio, vzgoja za medije: televizija in vzgoja za medije: tisk, odvisno od ponudbe v tekočem šolskem letu.

Tretji model je zgrajen za osmi razred, za naravoslovno-tehnični sklop, kjer bodo učenci izbirali med izbirnimi predmeti, šport za sprostitev, šport za zdravje, izbrani šport, obdelava gradiv: les, obdelava gradiv: umetne mase in obdelava gradiv: kovine, računalništvo – urejanje besedil ali računalništvo – multimedija. Učencem je pri izbirnem predmetu šport izbira podana na osnovi ponudbe na posamezni šoli, tako da se odvisno od ponudbe odločijo za izbrani šport, šport za zdravje ali šport za sprostitev, posamezen predmet lahko izberejo, če ga niso že imeli v 7. razredu. Podobno velja za obdelavo gradiv, kjer se na podobni osnovi odločijo za eno od ponujenih opcij med obdelavo gradiv: les, obdelavo gradiv: umetne mase in obdelavo gradiv: kovine, prav tako, če tega predmeta niso imeli že v 7. razredu.

Četrty model je zgrajen za osmi razred, vendar za družboslovno-humanistični sklop, kjer lahko učenci izbirajo med drugim tujim jezikom I ali drugim tujim jezikom II, likovnim snovanjem II ter vzgojo za medije: radio, vzgojo za medije: televizija in vzgojo za medije: tisk. Izbirni predmet drugi tuji jezik je triletni predmet, tako da lahko v 8. razredu učenci izberejo drugi tuji jezik II samo v primeru, če so že imeli v 7. razredu drugi tuji jezik I. Tisti učenci, ki še niso imeli drugega tujega jezika I, lahko v 8. razredu izberejo drugi tuji jezik I. Likovno snovanje II je vezano na razred, tako da v 8. razredu lahko izberejo izključno likovno snovanje II, ne glede na to, ali so predhodno že imeli likovno snovanje I. Pri vzgoji za medije lahko izbirajo med: vzgoja za medije: radio, vzgoja za medije: televizija in vzgoja za medije: tisk, odvisno od ponudbe v tekočem šolskem letu, vendar pa ne morejo izbrati enakega predmeta kot v preteklem šolskem letu.

Peti model je zgrajen za deveti razred, za naravoslovno-tehnični sklop, kjer bodo učenci izbirali med izbirnimi predmeti šport za sprostitev, šport za zdravje, izbrani šport, obdelava gradiv: les, obdelava gradiv: umetne mase in obdelava gradiv: kovine, računalništvo – urejanje besedil, računalništvo – multimedija, računalništvo – računalniška omrežja. Učencem je pri izbirnem predmetu šport izbira podana na osnovi ponudbe na posamezni šoli, tako da se odvisno od ponudbe odločijo za izbrani šport, šport za zdravje ali šport za sprostitev, vendar ne morejo izbrati istega predmeta, kot so ga že imeli. Podobno velja za obdelavo gradiv, kjer se na podobni osnovi odločijo za eno od ponujenih opcij med: obdelava gradiv: les, obdelava gradiv: umetne mase in obdelava gradiv: kovine.

Šesti model je zgrajen prav tako za deveti razred, vendar za družboslovno-humanistični sklop, kjer lahko učenci izbirajo med drugim tujim jezikom I, II, III, likovnim snovanjem III in vzgojo za medije: radio, vzgojo za medije: televizija ali vzgojo za medije: tisk. Izbirni predmet drugi tuji jezik je triletni predmet, tako da lahko v 9. razredu učenci izberejo drugi tuji jezik III samo v primeru, da so pred tem že obiskovali drugi tuji jezik I in II. V nasprotnem primeru izberejo drugi tuji jezik I ali II, glede na predhodno izbiro. Likovno snovanje III je vezano na razred, tako da v 9. razredu lahko izberejo izključno likovno snovanje III. Pri vzgoji za medije lahko izbirajo med: vzgoja za medije: radio, vzgoja za medije: televizija in vzgoja za medije: tisk, odvisno od ponudbe v tekočem šolskem letu in od izbora v 7. in 8. razredu, saj se izbira ne sme ponavljati.

3. Identifikacija kriterijev za izbor izbirnega predmeta

Pri identifikaciji kriterijev smo upoštevali zgolj objektivne kriterije, ki jih lahko pridobimo za vsakega učenca. Najprimernejše so ocene pri posameznem predmetu v preteklem šolskem

letu, kar pomeni ocene v šestem, sedmem in osmem razredu. Splošni učni uspeh ne bo vgrajen v model, saj predlog nove zakonodaje predvideva, da se v prihodnosti splošni učni uspeh ne določa. Tudi pri rudarjenju po podatkih se je izkazalo, da splošni učni uspeh nima pomembnega vpliva na izbiro izbirnega predmeta. Ostali kriteriji, kot so dosežki na raznih tekmovanjih, pohvale in vzgojni ukrepi, niso primerni, saj je pri tem mnogo dejavnikov, ki direktno ali indirektno vplivajo na oceno letih.

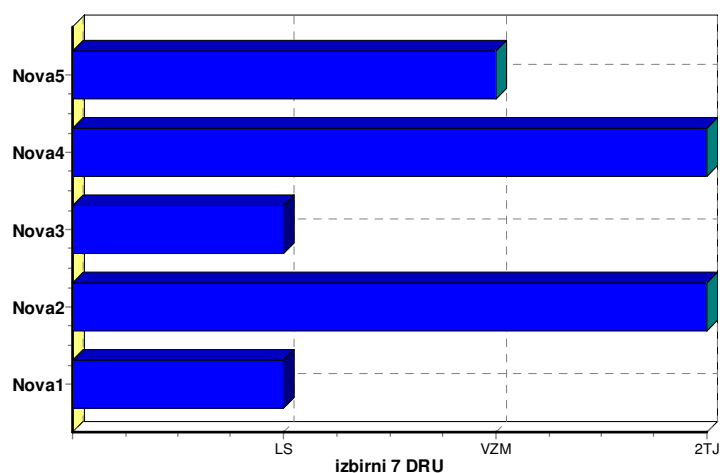
4. Uporaba modela

Evalvacijo modela smo opravili na osnovi statističnih podatkov o izbirnih predmetih in zbranih informacijah, ki vplivajo na izbiro izbirnega predmeta. Na podlagi ocen, doseženih v preteklem šolskem letu, lahko objektivno svetujemo izbiro izbirnega predmeta, ob predpostavki, da so ocene pri vseh predmetih podane objektivno. Z modelom olajšamo odločitev o izbiri izbirnega predmeta, prav tako model mogoča KAJ-ČE analizo in s tem dodatno možnost pri svetovanju.

Mnenje šolske svetovalne službe je, da je model kvaliteten pripomoček pri svetovanju učencem. Vendar je potrebno predhodno usposobiti kader, ki bo svetoval z uporabo modela. Evalvacija je bila izvedena v timu svetovalne službe in eksperta s področja informacijsko-komunikacijske tehnologije. Z ustreznim izobraževanjem in navodili bo svetovalna služba lahko samostojno uporabljala model. Prav tako bo z ustreznim predznanjem model primeren za samostojno uporabo učencem in njihovim staršem.

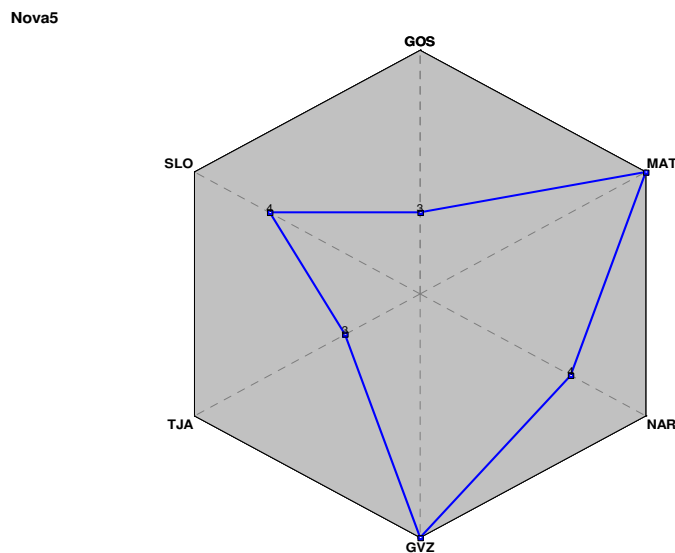
4.1 Rezultati vrednotenja modela za izbiro izbirnega predmeta v 7. razredu, družboslovno tehnični sklop

Na sliki 1 je prikazan grafikon vrednotenja variant za pet učencev. Za učenca, poimenovana Nova1 in Nova3, je na osnovi ocen, doseženih v šestem razredu, najprimernejši izbirni predmet za sedmi razred iz družboslovno-humanističnega sklopa likovno snovanje I. Za učenca Nova5 je primeren izbirni predmet vzgoja za medije: tisk. Za učenca Nova2 in Nova4 je najprimernejši izbirni predmet drugi tuji jezik I.



Slika 1: Prikaz primernih izbirnih predmetov za 5 učencev 7. razreda

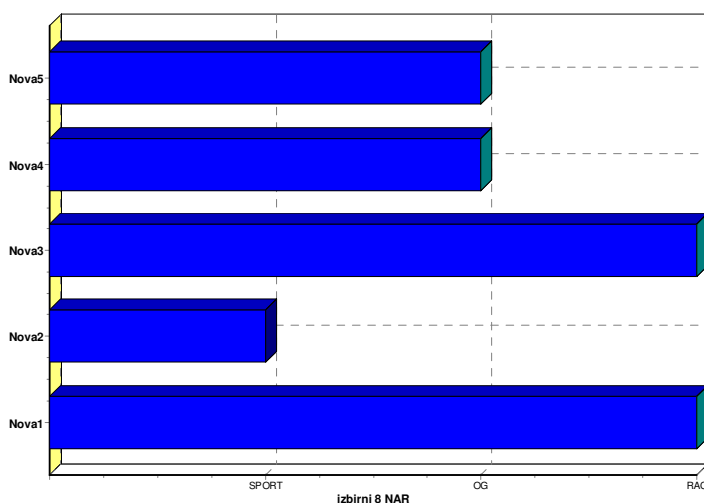
Na sliki 2 je prikazan rezultat vrednotenja za učenca Nova5 s krožnim grafikonom. Iz diagrama razberemo uspeh pri določenih predmetih v šestem razredu. Razberemo, da je učenec imel odlično oceno iz matematike in glasbene vzgoje, prav dobro oceno pri slovenščini in naravoslovju ter dobro oceno pri tujem jeziku in gospodinjstvu. Ta učenec je izbral izbirni predmet vzgoja za medije – tisk. Glede na to, da ima pri tujem jeziku oceno dobro (3), gre sklepati, da pri jezikoslovju ni preveč uspešen, zato bi bila izbira drugega tujega jezika manj primerna. Glede na program dela pri izbirnem predmetu vzgoja za medije: tisk bo lahko s pridom uporabil svoje znanje s področja glasbe, kjer je dosegel odličen (5) uspeh.



Slika 2: Prikaz analize izbire izbirnega predmeta za učenca »Nova5«

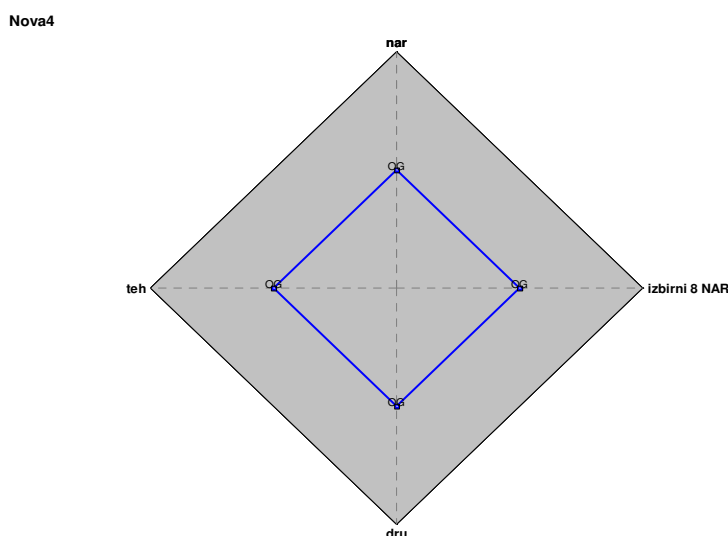
4.2 Rezultati vrednotenja modela za izbiro izbirnega predmeta v 8. razredu, naravoslovno-tehnični sklop

Na sliki 3 je prikazan grafikon vrednotenja variant za pet učencev osmega razreda. Za učenca, poimenovana Nova1 in Nova3, je na osnovi ocen, doseženih v sedmem razredu, najprimernejši izbirni predmet za osmi razred iz naravoslovno-tehničnega sklopa računalništvo – multimedija. Za učenca Nova2 je primeren izbirni predmet izbrani šport. Za učenca Nova4 in Nova5 je najprimernejši izbirni predmet obdelava gradiv: umetne snovi.



Slika 3: Prikaz primernih izbirnih predmetov za 5 učencev 8. razreda

Na sliki 4 je prikazan rezultat vrednotenja za učenca Nova4 s krožnim grafikonom po skupinah predmetov. Iz diagrama razberemo, da je učenec pri predmetih iz skupin naravoslovnih predmetov, tehniških in družboslovnih predmetov primeren za izbirni predmet obdelava gradiv: umetne snovi.



Slika 4: Prikaz analize izbire izbirnega predmeta za učenca »Nova4«

5. Prednosti modela

Izbira izbirnega predmeta je zelo pomembna odločitev za učence, saj je to njihova možnost, da izberejo predmete, ki izražajo njihove »močne« strani izobraževanja. Če želimo kar najboljše svetovati, saj se zavedamo, da je končna odločitev njihova, potrebujemo ustrezno informacijsko podporo. Zgrajeni model vsekakor je ustrezna in kvalitetna podpora za dobro svetovanje pri izbiri.

Kriteriji so sistematično strukturirani in razvrščeni po vsebinskih sklopih, ki so prilagojeni skupinam sorodnih predmetov v določenem razredu. To omogoča večjo preglednost in razumljivost pri postopku svetovanja. Ocene, ki so osnovno merilo za svetovanje, so dostopne vsakemu učencu in svetovalni službi na šoli.

Z analizo tipa KAJ-ČE je omogočeno, da hitro ugotovimo, kateri parametri imajo ob manjših spremembah večji vpliv na končni izbor.

6. Priložnosti modela

Zaradi kar nekaj dobrih lastnosti modela lahko trdimo, da si model zasluži mesto v vseh osnovnih šolah oziroma v vseh šolskih svetovalnih službah. Saj bi s tem dvignili kvaliteto svetovanja in tudi učenci bi na podlagi analize, ki jo model omogoča, lažje izbrali primeren izbirni predmet.

Za dosego še večje kvalitete modela bi morali v procesu rudarjenja podatkov zajeti vse slovenske šole, s čimer bi se zanesljivost odločitvenih pravil še povišala. Za takšen projekt pa je potrebno sodelovanje pristojnega ministrstva za šolstvo. Zanimiva bi bila tudi povezava s programom lopolis, ki ga uporablja že večina slovenskih šol, saj bi tako bilo delo s programom še enostavnejše, saj bi vnos ocen potekal avtomatično z ustreznim vmesnikom, kateri bi ocene iz lopolisa prenesel v predstavljeni odločitveni model. Izdelani model bi se lahko apliciral tudi v spletni izvedbi, s čimer bi omogočili dostop vsem učencem in staršem, ki so pred to zahtevno izbiro.

7. Zaključek

Pri izdelavi modela za pomoč pri svetovanju o izbiri izbirnega predmeta smo poskušali izbrati čim kvalitetnejše kriterije za svetovanje o izbiri. Izbira ocen pri vseh predmetih v preteklem šolskem letu je ustrezna izbira, saj so ocene relativno objektivni pokazatelj znanja na posameznih področjih, ki vplivajo na izbor izbirnih predmetov. Izdelanih je šest različnih modelov za pomoč pri izbiri izbirnega predmeta, in sicer za 7., 8. in 9. razred, za naravoslovno-tehnični sklop, in prav tako za 7., 8. in 9. razred za družboslovno-humanistični sklop. S tem ko smo izdelali vsak model posebej, smo kvalitetneje zajeli specifično posameznega področja, ki ima pomemben vpliv na izbiro v posameznem sklopu za vsak razred tretje triade.

Izbira primerne orodja za rudarjenje podatkov je dodatno prispevala h kvaliteti modela. Zato je znanje, vgrajeno v model, vsota odločitvenih pravil, dobljenih s programom see5, in ekspertnega znanja, kar da še dodatno teži kvaliteti odločitvenega modela.

Večparametrski odločitveni model je izdelan na osnovi lupine ekspertnega sistema DEXi. Zaradi strukture zgradbe omogoča model za vsakega učenca kvalitetno pomoč pri izbiri izbirnega predmeta. Model je primeren tudi za podrobnejšo analizo vsakega individualnega primera glede na močnejša in šibkejša področja učenca v izobraževalnem procesu. Model omogoča tudi analizo tipa KAJ-ČE.

Vsekakor pa je dokončna odločitev, tako kot pri vseh odločitvenih primerih, na strani odločevalca, torej učenca in staršev.

Računalniško podprt model za pomoč pri svetovanju o izbiri izbirnega predmeta je novost v slovenskem šolskem prostoru in upamo, da bo zaživel v razširjeni različici in bo v pomoč čim več učencem, ki bodo na tak način izbrali res najprimernejši izbirni predmet glede na svoje želje in zmogljivosti. Za vsesplošno uporaben model bo potrebno v bazo podatkov zajeti vse slovenske šole oziroma vsaj večino šol in vse izbirne predmete, ki so potrjeni s strani strokovnega sveta.

Literatura:

1. Bohanec, M. (2001). Metode umetne inteligence. Učno gradivo za podiplomske študente FOV
2. Bohanec, M. in Bratko, I. (1994). Trading Accuracy for Simplicity in Decision Trees. Machine Learning, 15, 223-250 str.
3. Bohanec, M. in Rajkovič, V. (1999). Multi-Attribute Decision Modeling: Industrial Applications of DEX. Informatica, 23 (4), 487-491 str.
4. Kononenko I. (1997). Strojno učenje, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Ljubljana
5. Kononenko I. (2000). Nekateri vidiki strojnega učenja, umetne inteligence in zavesti, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Ljubljana.
6. Mitchell Tom M. (1997). Machine Learning, McGraw-Hill.
7. Ministrstvo za šolstvo in šport: <http://www.mss.gov.si>
8. Sample applications using See5: <http://www.rulequest.com/see5-examples.html#NEXT>

Predstavitev avtorja:

Robert Murko je diplomiral na Pedagoški fakulteti v Mariboru smer fizika – proizvodno tehnična vzgoja. Na Fakulteti za organizacijske vede, Univerze v Mariboru je v letu 2008 dokončal podiplomski študij s področja sistemov za podporo odločanju. Zaposlen je kot računalnikar – organizator informacijske dejavnosti na Osnovni šoli Videm pri Ptuj.

Robert Murko graduated at the Faculty of Education in Maribor in the course of Physics and Technics. At the Faculty of Organizational Sciences, University of Maribor, he finished postgraduate studies in the field of decision support systems 2008. He's employed as a computing professional - IT manager at Primary School of Videm pri Ptuj.