

OCJNJIVANJE USPJEŠNOSTI STUDENATA U VISOKOM OBRAZOVANJU ZA PODUZETNIŠTVO PUTEM PRIMJENE MODULARNIH INTELIGENTNIH SUSTAVA

dr. sc. Marina Gregorić, Međimursko veleučilište u Čakovcu
Ulica J. Jelačića 22a, 40000 Čakovec, E-mail: marina.gregoric@mev.hr
Mobitel: 099 4040 164

mr. sc. Željko Knok, Međimursko veleučilište u Čakovcu
Ulica J. Jelačića 22a, 40000 Čakovec, E-mail: zknok@mev.hr
Mobitel: 099 5206 871

mr. sc. Zdravko Tkalec, Visoka škola za ekonomiju, poduzetništvo i menadžment
Nikola Šubić Zrinski, Selska cesta 119, 10000 Zagreb, E-mail: zdravko.tkalec@zrinski.org
Mobitel: 091 1990 782

SAŽETAK

Obrazovanje za poduzetništvo u visokom obrazovanju provodi se na specifične načine kako bi se studente što bolje pripremilo za poslovanje u stvarnom tržišnom natjecanju. Visoka škola za ekonomiju, poduzetništvo i menadžment Nikola Šubić Zrinski (NŠZ), provodi obrazovanje za poduzetništvo kroz specifičan oblik poznat kao kolegij Integralno upravljanje poduzećem (IUP). U okviru Visoke škole NŠZ djeluje i studentski poduzetnički inkubator koji omogućuje studentima da već od prve godine studija osnivaju svoje tvrtke i upravljaju njima tijekom sve tri godine obrazovanja. Kolegij Integralno upravljanje poduzećem obuhvaća obrazovanje koje se izvodi putem primjene znanja iz različitih kolegija poput marketinga, ekonomije, poduzetništva, financija i računovodstva. Tijekom obrazovanja studenti analiziraju tržište, provode istraživanja tržišta, sastavljaju marketing plan, poslovni plan te se bave konkretnim aktivnostima kreiranja i prodaje vlastitih proizvoda ili usluga na realnom tržištu. S druge strane poznati su u računarstvu različiti inteligentni sustavi koji mogu pridonijeti praćenju napretka studenata tijekom pohađanja kolegija Integralno upravljanje poduzećem. Cilj je ovog rada pokazati kako bi se primjenom modularnih ekspertnih inteligentnih sustava moglo ostvariti uspješno i jednostavno praćenje uspjeha studenata pri ostvarenju ciljeva učenja za poduzetništvo na primjeru obrazovanja u Visokoj školi NŠZ.

Ključne riječi: *Obrazovanje za poduzetništvo; modularni inteligentni sustavi; integralno upravljanje poduzećem; inkubator*

1. KOLEGIJ INTEGRALNO UPRAVLJANJE PODUZEĆEM NA VISOKOJ ŠKOLI NIKOLA ŠUBIĆ ZRINSKI

Kolegij Integralno upravljanje poduzećem interdisciplinarni je kolegij kojemu je prvenstveni cilj stjecanje poduzetničke kompetencije a onda i potrebne kvalifikacije za upravljanje malim i srednjim poduzećima. U obrazovnoj je praksi didaktičko-metodička novina s vrlo malo europskih uzora.

Razvoj kolegija Integralno upravljanje poduzećem u suglasju je s relevantnom europskom obrazovnom politikom usmjerenom na kompetencije i kompetentnost. Kako je navedeno i u Europskom referentnom okviru kompetencija je skup znanja, vještina i stavova, a zavisno o kontekstualnom značenju. Kontekst koji u metodičkom smislu podržava kolegij Integralno upravljanje poduzećem stjecanje je poduzetničke kompetencije. Osim stjecanja samo teorijskog znanja (kognitivno područje), preferira se i stjecanje poduzetničke vještine (psihomotoričko područje) te u konačnici i poduzetnički stav, karakteristike (afektivno područje).

Kolegij Integralno upravljanje poduzećem nalazi svoj smisao upravo u stjecanju svih elemenata poduzetničke kompetencije. U korelaciji s ostalim nastavnim kolegijima, tijekom Stručnog studija stječe se sveobuhvatno znanje, ali i vještine i stavovi potrebni za:

- a) samostalno upravljanje vlastitim poduzećem i
- b) rad u drugim područjima.

Tijekom tri godine studija studenti uče kako se pripremiti za realan sektor i vođenje poslovnih aktivnosti, kako pripremiti poslovni plan, marketing plan, koje tehnike koristiti da bi privukli potencijalne klijente i prodali svoje proizvode ili usluge. Studenti također uče kako se pripremiti za poslovne sastanke, kako ih voditi, kako analizirati tržište i marketinško okruženje te provesti analizu i istraživanje tržišta. Sve ove aktivnosti sastavni su dio kolegija Integralno upravljanje poduzećem u kojem studenti osnivaju i svoja poduzeća u skladu sa zakonom u Republici Hrvatskoj.

Kolegij je osmišljen na način da predavači iz kolegija Integralno upravljanje poduzećem održavaju predavanja i radionice ili vježbe te uključuju i predavače iz drugih kolegija kao što su marketing, financije, poduzetništvo i sl. kako bi se studentima na interdisciplinarnan način pružila potrebna znanja o vođenju stvarnih poduzeća.

U okviru Visoke škole Nikola Šubić Zrinski djeluje i studentski poduzetnički inkubator koji studentima omogućuje da već od prve godine studija osnivaju svoja poduzeća, da njima upravljaju i posluju s drugim poduzećima i to tijekom svih godina studija. (Mreža studentskih poduzetničkih inkubatora, 2012).

Na taj način studenti obavljaju stvarne tržišne transakcije što omogućuje predavačima da ocijene aktivnost studenata, njihov napredak, marketinški i menadžerski pristup, vrijednost poslovnih transakcija, prihod i dohodak njihovih poduzeća.

Sljedeći elementi dio su kriterija ocjenjivanja kolegija Integralno upravljanje poduzećem:

- a) Kvaliteta poslovnog plana
- b) Kvaliteta marketing plana
- c) Broj tjednih/mjesečnih/ ponuda poslanih potencijalnim klijentima
- d) Broj tjednih/mjesečnih telefonskih poziva usmjerenih ka potencijalnim klijentima
- e) Broj održanih prodajnih/poslovnih sastanaka
- f) Broj zaključenih prodaja
- g) Prihod od ostvarene prodaje po mjesecima.

Kombiniranjem gore navedenih kriterija ocjenjivanja i aktivnosti studenata moguće je ocijeniti uspješnost studenata kao uspješnih, dovoljno ili nedovoljno aktivnih, zadovoljavajućih ili nezadovoljavajućih.

U nastavku je objašnjen princip na kojem se može primijeniti modularne inteligentne sustave u obrazovanju za poduzetništvo u okviru kolegija Integralno upravljanje poduzećem.

2. INTELIGENTNI SUSTAVI I UMJETNA INTELIGENCIJA

Usporedbom prednosti i nedostataka prirodne i umjetne inteligencije, može se zaključiti da se prednosti umjetne inteligencije ogledaju u postojanosti i troškovima znanja koji mogu biti niski, zatim u konzistentnosti, dokumentaciji procesa i znanja, a nedostaci u kreativnosti, mogućnostima upotrebe senzora i mogućnosti zaključivanja.

Glavna razlika kod konvencionalne obrade podataka i obrade podataka umjetnom inteligencijom ogleda se po tome što se konvencionalna obrada zasniva na algoritmima i brojevima, a obrada zasnovana na umjetnoj inteligenciji na simboličkoj obradi i heuristici, kako tvrde autori (Mišljenčević i Maršić, 1991).

Prednosti umjetne inteligencije mogu se uočiti kroz pomoć u rješavanju zadataka, pomoć pri obradi s nekompletnim i nejasnim podacima, pomoć pri obradi velike količine podataka, povećanje produktivnosti i sl. Područja primjene umjetne inteligencije mogu biti kod prepoznavanja teksta, razumijevanja govora, obrade na bazi neuronskih mreža, neizrecive (*fuzzy*) logike, genetskih algoritama, hibridnih sustava i sl. Za razumijevanje i modeliranje jednog sustava odabrana je *fuzzy* logika i odgovarajući model.

2.1. Neizreciva logika (*fuzzy* logika)

Pri razumijevanju rastuće upotrebe *fuzzy* logike važno je razjasniti što znači termin *fuzzy* logika. *Fuzzy* logiku možemo promatrati kroz dva različita značenja. *Fuzzy* logika logički je sustav u užem smislu i predstavlja proširenje viševrijednosne logike. Međutim i u svojoj najužoj definiciji, kako po konceptu, tako i u sadržaju, *fuzzy* logika razlikuje se od tradicionalnih viševrijednosnih logičkih sistema (Avdagić, 2009).

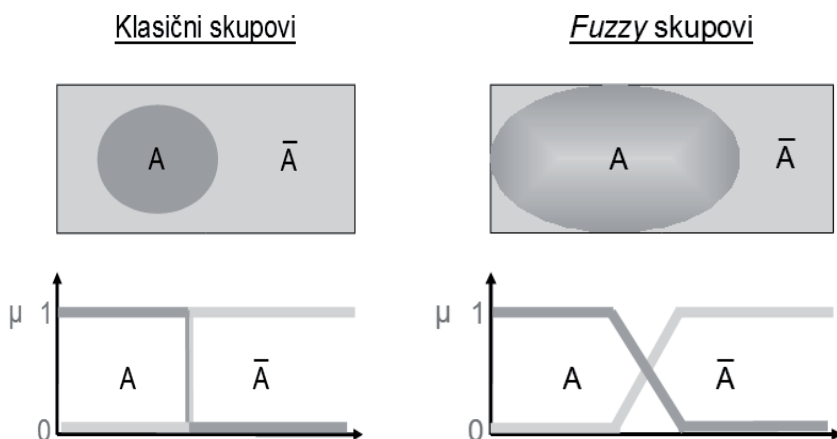
Modeliranje *fuzzy* sustava podrazumijeva rad s nepreciznim konceptima i nepreciznim međuzavisnostima.

Primjena *fuzzy* logike značajno je porasla posljednjih godina. Koristi se u ekonomiji, marketingu, sustavima za podršku pri odlučivanju, ekspertnim sustavima, biologiji, meteorologiji, politici itd. Zahvaljujući razvoju računala i komercijalnih softvera moguća je njena primjena na bilo koji kompleksni sustav koji se može kvalitativno opisati, a ogleda se pomoću:

- Upravljanja – najrasprostranjenija kategorija, osobito u industrijskim aplikacijama
- Zaključivanja - ekspertni sustavi dijagnoze, planiranja i predikcije, procesiranje prirodnih jezika, inteligentni roboti. Prepoznavanje uzoraka (analiza slike, procesiranje zvuka i signala).
- Kvantitativne analize.

Primjer: Ako je vodostaj rijeke visok i kiša neprestano pada onda su uvjeti za poplavu veliki. Ako se svakoj realnoj vrijednosti (npr. vodostaj = 20 m) pridruži vjerojatnost kojom se procjenjuje da se ona uklapa u neki koncept (npr. vodostaj je visok), onda se dobije nešto što se naziva *fuzziness*. *Fuzziness* predstavlja mjeru s kojom se neka vrijednost (instanca) uklapa u semantički idealan koncept.

Slika 1. Usporedba klasičnih i fuzzy skupova



Izvor: Slobodna autorska modifikacija

Na slici 1. prikazan je μ - stupanj pripadnosti (mjera članstva). *Fuzzy* skupovi generalizirana su verzija klasičnog matematičkog koncepta skupa.

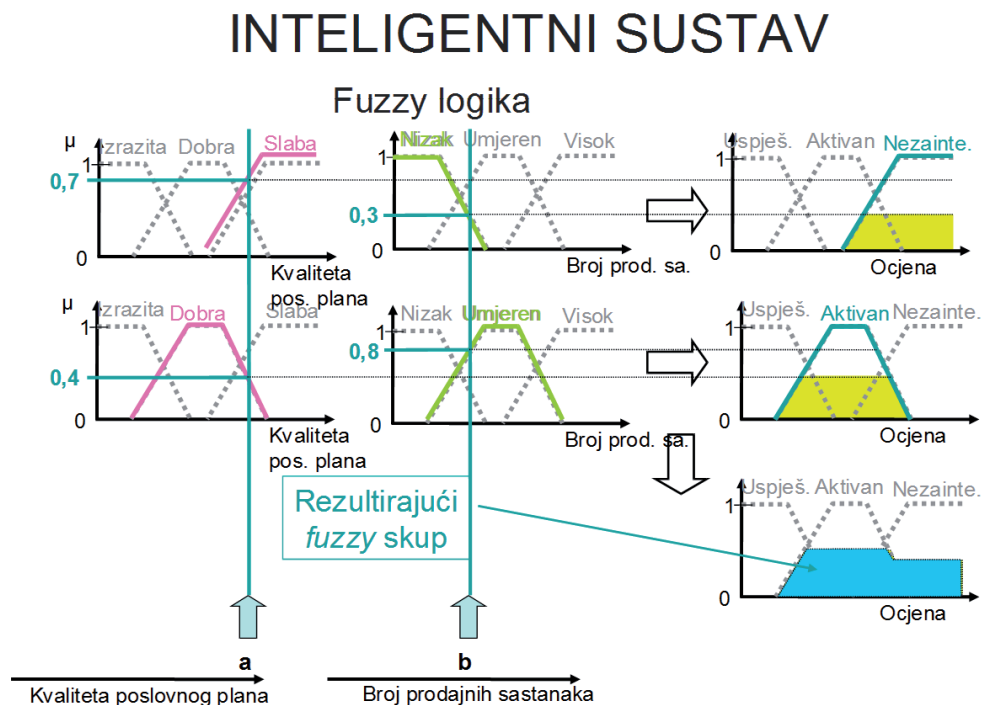
- **Modeliranje *fuzzy* modela**

U okviru ovog rada predstavljen je *fuzzy* model za praćenje rada studenata. Zbog jednostavnosti i reprezentativnosti odabrane su tri sastavnice opisnog praćenja studenata. Ulazne sastavnice čine *kvaliteta poslovnog plana* (izrazita, dobra, slaba) i *broj prodajnih sastanaka* (visok, umjeren, nizak), a za izlaznu sastavnicu odabrana je *uspješnost studenata* (uspješan, aktivan, nezainteresiran).

- **Sustav fuzzy zaključivanja**

Fuzzy zaključivanje proces je formuliranja preslikavanja određenog ulaza na izlaz pomoću fuzzy logike. Mapiranje zatim daje osnove iz kojih se mogu izvesti odluke ili uočavati uzorci. Proces fuzzy zaključivanja uključuje: funkcije pripadnosti, logičke operacije i *if-then* pravila (Avdagić, 2009).

Slika 2. Proces fuzzy zaključivanja



Izvor: Slobodna autorska modifikacija

Za sliku 2. vezana su dva pravila i na osnovu njih možemo odrediti da ako se radi o jednom studentu i ako pratimo dva predmeta, na osnovu fuzzy procesa zaključivanja, kolika je njegova mogućnost svladavanja gradiva, odnosno ocjena njegovog rada. Na primjeru elemenata i kriterija ocjenjivanja uspješnosti studenata u kolegiju Integralno upravljanje poduzećem (kvaliteta poslovnog plana, kvaliteta marketing plana, broj tjednih/mjesečnih/ ponuda poslanih potencijalnim klijentima, broj tjednih/mjesečnih telefonskih poziva usmjerenih k potencijalnim klijentima, broj održanih prodajnih/poslovnih sastanaka, broj zaključenih prodaja, prihod od ostvarene prodaje po mjesecima) možemo uz pomoć inteligentnih sustava doći do sljedećih pravila:

- Pravilo 1: Ako je **Kvaliteta poslovnog plana** Slaba i **Broj prodajnih sastanaka** Nizak, onda je **Ocjena** Nezainteresiran.
- Pravilo 2: Ako je **Kvaliteta poslovnog plana** Dobra i **Broj prodajnih sastanaka** Umjeren, onda je **Ocjena** Aktivan.

S obzirom na to da se može putem ovog modela pratiti više studenata i predmeta istovremeno, zaključak se svodi na to da ovaj sustav umnogome može pomoći nastavniku.

2.2. Sažetak if-then pravila

Tumačenje *if-then* pravila proces je od tri dijela:

1. *Fuzzy* obrada ulaza: dodijeliti svim *fuzzy* izjavama u premisi stupanj pripadnosti između 0 i 1, ako postoji samo jedan dio premise, onda je to stupanj podrške za pravilo.
2. Primijeniti *fuzzy* logičke operatore na više dijelova premise, ako postoji više dijelova premise, primjenjuju se *fuzzy* logički operatori i dobiva se jedinstven broj između 0 i 1. To je stupanj podrške za pravilo.
3. Primijeniti metodu implikacije: koristiti stupanj podrške za cijelo pravilo kako bi se oblikovao izlazni *fuzzy* skup. Zaključak *fuzzy* pravila dodjeljuje cijeli *fuzzy* skup izlazu. Ovaj *fuzzy* skup predstavljen je funkcijom pripadnosti koja označava kvalitetu zaključka. Ako je premisa samo djelomično točna (tj. dodijeljena joj je vrijednost manja od 1), onda je izlaz *fuzzy* skup odrezan u skladu s metodom implikacije.

U principu, samo jedno pravilo nije dostatno. Potrebna su dva ili više pravila koja isključuju jedno drugo. Izlaz je svakog pravila *fuzzy* skup. Izlazni *fuzzy* skupovi za svako pravilo potom se agregiraju u jedinstven izlazni *fuzzy* skup. Na kraju je rezultirajući *fuzzy* skup potrebno pretvoriti u jedinstven broj.

3. ZAKLJUČAK

Najčešće primjene inteligentnih sustava, vezane za obrazovanje u rješavanju su problema klasifikacije i predviđanja.

Moguće primjene inteligentnih sustava u obrazovanju za poduzetništvo na Visokoj školi Nikola Šubić Zrinski, a u okviru kolegija Integralno upravljanje poduzećem sljedeće su:

- Detekcije prevara. Detekcija i bilježenje ponašanja koja odstupaju od uobičajenih ponašanja studenata.
- Predviđanje potreba studenata. U zavisnosti od uspjeha i rezultata studenata koji su diplomirali te od poznatih potreba, moguće je predvidjeti njihove potrebe i interese.
- Klasifikacija studenata. U zavisnosti od rezultata te od poznatih osobina, moguće je klasificirati i dodijeliti određene ocjene koje mogu predstavljati npr. rizik koji bi se uzeo u obzir kod izrade novog kurikulumu.

Prezentirani model u ovom radu predstavlja jedan od pristupa i pomoći prilikom praćenja i ocjenjivanja nastavnika u okviru jednog kolegija. Za sveobuhvatniju primjenu za modeliranje potrebno je uključiti veći broj ulaznih varijabli. Da bi se realizirali zahtjevi koji se postavljaju pred inteligentne sustave, potrebno je postojanje kvalitetnog informacijskog sustava s dovoljnom količinom i kvalitetom podataka, zatim jasno definirani obrazovni procesi u koje se integrira inteligentni sustav te jasno definirana očekivanja od inteligentnog sustava u smislu funkcionalnosti koje će pokrivati. Ti faktori bitni su jer je najčešći način izgradnje inteligentnog sustava taj da se na osnovu zahtjevanih funkcionalnosti i raspoloživih ulaznih informacija formira struktura sustava, a onda se ista optimizira kroz proces učenja sustava (*offline*), dok se ne postigne očekivano funkcioniranje. Nakon toga se sustav stavlja u funkciju. Tijekom životnog vijeka u sustavu se javljaju promjene koje on može apsorbirati kroz *online* učenje i na taj način se adaptirati.

ASSESSMENT OF SUCCESSFUL PROGRESS OF STUDENTS IN HIGH EDUCATION FOR ENTREPRENEURSHIP BY APPLYING MODULAR INTELLIGENT SYSTEMS

dr. sc. Marina Gregorić, Međimurje Polytechnic in Cakovec
Ulica J. Jelačića 22a, 40000 Čakovec, E-mail: marina.gregoric@mev.hr
Mobile: 099 4040 164

mr. sc. Željko Knok, Međimurje Polytechnic in Cakovec
Ulica J. Jelačića 22a, 40000 Čakovec, E-mail: zknok@mev.hr
Mobile: 099 5206 871

mr. sc. Zdravko Tkalec, University College of Economics, Entrepreneurship
and Management Nikola Subic Zrinski, Selska cesta 119, 10000 Zagreb,
E-mail: zdravko.tkalec@zrinski.org
Mobile: 091 1990 782

ABSTRACT

Education for entrepreneurship in high schools is conducted in a very specific way in order to prepare students for real life situations in the open market competition. University College of Economics, Entrepreneurship and Management Nikola Subic Zrinski (NSZ) offers students education for entrepreneurship through a course known as Integrated Enterprise Management (IEM). There is also student's entrepreneurship incubator which enables students already at their first year of study to start up their own companies, develop, organise and manage them through the whole three years of study. The course IEM consists of practical and theoretical knowledge from different study areas such as Marketing, Economics, Entrepreneurship, Accounting and Finance, HR, etc. During their study, students analyse market environment, conduct market research, create marketing and business plans as well as conduct real business transactions of selling their products or services. On the other hand, we are familiar with information technologies known as modular intelligent systems which may contribute to systematic follow up and assessment of student's success while participating in the IEM course. The major aim of this paper is to find out and recommend how the modern computer engineering tools such as modular expert intelligent systems can be applied in education for entrepreneurship in IEM course as a tool for successful and simple assessment of student's progress in achieving goals of study for entrepreneurship at University College NSZ.

Key words: education; entrepreneurship; integrated enterprise management; modular intelligent systems; incubator

LITERATURA

1. Avdagić, Z. (2009). Fuzzy logika u inženjerskim aplikacijama. Sarajevo: Elektrotehnički fakultet.
2. Ćosić, K., Franjčec, K., Ivančić, G., Kolak, A., Koščec, G., Križman Roškar, M., Marjanović, V., Mati, I., i Sikirica, J. (2014). Metodički praktikum. Ocjnjivanje. Zagreb: Profil.
3. Dalbelo Bašić, B., Čupić, M. i Šnajder, J. (2011). Umjetne neuronske mreže. Zagreb: Zavod za elektroniku, mikroelektroniku, računalne i inteligentne sustave.
4. <http://hrcak.srce.hr/e4e>, Education for Entrepreneurship: International Journal of Education for Entrepreneurship, (2014.), Vol. 4, no. 1
5. http://hrcak.srce.hr/index.php?show=toc&id_broj=10559, Entrepreneurial learning, (2013.), Vol. 3, no 1
6. <http://www.zrinski.org/nikola/centar-karijera/poduzetnicki-inkubator/poduzetnicki-inkubator-12/>
7. Mišljenčević, D. i Maršić, I. (1991). Umjetna inteligencija. Zagreb: Školska knjiga.
8. Russel, S. i Norvig, P. (2003). Artificial Intelligence - A modern approach. New York: Prentice Hall.
9. Studija izvodljivosti Mreža studentskih poduzetničkih inkubatora, (2012), Zagreb, Inovacijsko razvojni centar Zrinski