
Ocenjevanje vrednosti nepremičnin in ekspertni sistemi

Author(s): Franc J. ZAKRAJŠEK

Source: *Urbani Izziv*, No. 19, URBANISTIČNO OBLIKOVANJE (april 1992 / April 1992), pp. 56-62

Published by: Urbanistični inštitut Republike Slovenije

Stable URL: <https://www.jstor.org/stable/44180155>

Accessed: 21-02-2025 10:27 UTC

JSTOR is a not-for-profit service that helps scholars, researchers, and students discover, use, and build upon a wide range of content in a trusted digital archive. We use information technology and tools to increase productivity and facilitate new forms of scholarship. For more information about JSTOR, please contact support@jstor.org.

Your use of the JSTOR archive indicates your acceptance of the Terms & Conditions of Use, available at <https://about.jstor.org/terms>



This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0). To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.



Urbanistični inštitut Republike Slovenije is collaborating with JSTOR to digitize, preserve and extend access to *Urbani Izziv*

strukturnih in sistemskih posegov niso ustrezno razvojno prilagajali. Navkljub deklariranim razvojnim politikam za skladnejši regionalni razvoj države in kljub raznim izravnalnim ukrepom se je še dodatno okrepila moč osrednjeslovenske (ljubljske) regije. V analizi slabše razvitih občin je avtorica ugotovila, da je glavna strukturna značilnost (vzrok) preslabo razvejana gospodarska struktura in v njej premalo razvite terciarne dejavnosti. Rezultate tukajšnje analize bo treba vzeti resno v poštev, ko bomo ugotavljali gospodarske determinante pri upravno-teritorialni reorganizaciji države.

V osmem poglavju predstavljamo pristop k regionalni ureditvi primorske (regije) s posebnim poudarkom na vidikih mednarodnega sodelovanja oz. na viziji transnacionalne regije Severnega Jadrana. Avtor poglavja **David Malnič (UI RS)** na začetku prispevka razpravlja o osnovnih značilnostih regionalne upravno-teritorialne ureditve javne uprave in postavlja bistvene politične in strokovne dileme glede bodoče upravno-teritorialne organizacije države. V nadaljevanju predstavlja tiste naravne in zgodovinske dejavnike, ki so odločilno vplivali na genezo razvoja regionalne členitve in organizacije Primorske vse do današnjih dni. V osrednjem delu prispevka izpostavlja argumente, s katerimi se zavzema za oblikovanje transnacionalne regije Severnega Jadrana in sicer v luči uveljavljanja evropskih integracijskih gibanj. Transnacionalna regija, katero naj bi (v začetni fazi) tvorili Primorska in dežela Furlanija-Juljska krajina, bi z enakopravno zastopano slovensko in italijansko komponento pomagala soustvarjati Evropo regij. Gospodarsko hrbtenico te regije naj bi predstavljal skupni severnojadranski distribucijski sistem, ob razvijanju in širjenju mednarodno priznanega beneško-furlanskega vzorca malega podjetništva.

V zaključnem poglavju predstavljamo glavne značilnosti in uporabnost koncepta strateškega planiranja, ki bi ga kazalo uporabiti pri razvojni obnovi Slovenije. Avtor poglavja **Andrej Gulič (UI RS)** uvo-

doma predstavi nekatere najpomembnejše razvojne probleme, ki se pojavljajo v okviru političnega, gospodarskega in prostorsko infrastrukturnega podsistema in ki zaviralno vplivajo na možnost hitrejšega priključevanja Slovenije razviti Evropi. Zavzema se za ustanovitev posebne strateško razvojne agencije pri Izvršnem svetu RS, ki naj bi skrbelo za razvoj in implementacijo procesa strateškega planiranja v prakso. Opisuje pomen posameznih ključnih faz strateškega planiranja s ponazoritvijo možnih vplivov in posledic na reševanje konkretnih razvojnih problemov. Avtor meni, da bi predstavljeni koncept bil uporaben za spodbujanje razvoja na vseh najpomembnejših družbeno-teritorialnih nivojih (država, regije, občine).

Raziskovalni projekt si je možno izposoditi v knjižnici Urbanističnega inštituta RS oz. naročiti poljubno število izvodov projekta pri: Andrej Gulič, Urbanistični inštitut RS, Ljubljana.

mag. Andrej Gulič, dipl. soc.

Rubrika prostorska informatika vsebuje predvsem krajše zapise (do dveh strani) o stanju, projektih, izkušnjah in ostalih vprašanjih, povezanih s prostorsko informatiko tako pri nas kot v tujini. Vključno vabim raziskovalce, strokovnjake, uporabnike, proizvajalce opreme in ostale k sodelovanju.

Franc J. Zakrajšek

Franc J. ZAKRAJŠEK

Ocenjevanje vrednosti nepremičnin in ekspertni sistemi

V tem prispevku želimo zapisati nekatere elemente za razvoj **sistema množičnega vrednotenja nepremičnin** v Sloveniji. Težišče zapisov je uporaba ekspertnih sistemov na tem področju.

Ocenjevanje vrednosti nepremičnin v Sloveniji

Zakaj vrednotenje ("appraisal")

- prostor v Sloveniji je vredna in redka dobrina,
- prehod iz družbene v privatno lastnino,
- informacije domačim in tujim investitorjem,
- opredelitev/nadzor nad osnovami prostorskih davkov,
- ocena vrednosti v primeru obvezne prodaje državi.

Zakaj množično vrednotenje ("mass appraisal")

- primerjava cen kot osnova za oceno tržne vrednosti,
- ocena nacionalnega bogastva določene vrste nepremičnin,
- opredelitev sistemov prostorskih in ostalih davkov,
- sistemske opredelitve posameznih sektorjev (npr. stanovanjsko gospodarstvo, urejanje prostora,...),
- nacionalni računi,
- informiranje javnosti s ciljem preprečevanja prevelikih spekulacij.

Zakaj računalniško podprto vrednotenje

(CAMA - "computer assisted mass appraisal")

- uporaba podatkovnih baz na računalniškem mediju,
- racionalizacija postopka množičnega ocenjevanja,
- možnost sprotnega spremljanja tržne vrednosti.

Zakaj ekspertni sistem za množično vrednotenje

(MAES - "mass appraisal expert system")

- pomanjkanje izvedencev (skoraj jih ni) za področje množičnega vrednotenja,
- uporaba predvsem za neizjemne nepremičnine (npr. standardna stanovanja v blokih).

Trije pristopi za določitev vrednosti nepremičnin

Že okoli leta 1910 je bila razvita teorija vrednotenja nepremičnin, takšna, kot je bolj ali manj poznana sedaj. Razviti so bili trije pristopi:

1. Stroškovni pristop ("cost approach")

Vprašanje: "Kakšni bi bili stroški za izgradnjo - pridobitev nepremičnine?"

Osnovni pristop je osnovan na sumacijskem načelu: Vrednost nepremičnine je enaka vsoti vrednosti zamljišča in posameznih komponent izboljšanja zemljišča, znanjšani za amortizacijo.

2. Tržni pristop ("market approach")

Vprašanje: "Kakšna bi bila menjalna (prodajna) cena nepremičnine na trgu?"

- Osnovni pristop je simulacija tržišča nepremičnin, predvsem primerjava med prodajnimi cenami posameznih nepremičnin.

3. Prihodkovni pristop ("income approach")

Vprašanje: Kakšen bi bil prihodek od nepremičnine?"

Osnovno načelo je napovedovanje - prognoziranje dohodka v zvezi z izkoriščanjem/uporabo nepremičnine.

Tržna cena - tržna vrednost

Popolno tržišče lahko označimo za tržišče,

- ki je dovolj časa v uravnoteženem stanju ("equilibrium"),
- kjer je mnogo dobro informiranih kupcev in prodajalcev,
- kjer ni nobene prisile za nakup oz. prodajo.

V primeru popolnega tržišča sta tržna cena in tržna vrednost identični.

Tržišče nepremičnin je **nepopolno**, kajti:

- Popolno tržišče zahteva določeno homogenost izdelkov, s katerimi se trguje. V primeru tržišča nepremičnin so objekti relativno edinstveni, vsaj kar zadeva lokacijo v prostoru.
- Na tržišču nepremičnin je relativno malo kupcev in prodajalcev, še ti pa niso popolnoma informirani.
- Tržišče nepremičnin je zelo lokalizirano in segmentirano glede na vrsto nepremičnine.
- Ponudba zemljišč je razmeroma določena, povpraševanje pa zelo spremenljivo.

Glede na te razloge ne moremo pričakovati, da bi bila tržna cena (dejanska prodajna cena) identična tržni vrednosti (ocena vrednosti). Zato velja pojma tržna cena in tržna vrednost razlikovati.

Primeri oblik klasičnih modelov za vrednotenje nepremičnin

V nadaljevanju bomo predstavili oblike nekaterih klasičnih modelov za vrednotenje nepremičnin:

- linearni model,
- splošni multiplikativni model,
- kombinirani multiplikativni/aditivni model,
- hibridni model.

SHEMA: LINEARNI MODEL

$$V = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i X_i + R$$

kjer je:

- V - ocena vrednosti
- a_i - koeficient
- x_i - spremenljivka
- R - ostanek (napaka) ocene

Metode umerjanja:

- večkratna regresijska analiza (MRA)
- postopna regresijska analiza
- omejena regresijska analiza

SHEMA: SPLOŠNI MULTIPLIKATIVNI MODEL

$$V = a_0 \prod_{i=1}^n A_i + R$$

kjer je:

$$A_i \text{ oblika } \begin{cases} a_i x_i \\ x_i^{a_i} \end{cases}$$

in

- V - ocena vrednosti
- a_i - koeficient
- x_i - spremenljivka
- R - ostanek (napaka) ocene

Metode umerjanja:

- večkratna regresijska analiza (MRA)
- postopna regresijska analiza
- omejena regresijska analiza

SHEMA: KOMBINIRANI MULTIPLIKATIVNI / ADITIVNI MODEL

$$V = \prod_{j=1}^m b_j y_j \cdot \sum_{i=1}^n a_i x_i + R$$

kjer je:

- V - ocena vrednosti
- a_i, b_j - koeficient
- x_i, y_j - spremenljivka
- R - ostanek (napaka) ocene

Metode merjenja:

- adaptivne ocenjevalne tehnike

SHEMA: HIBRIDNI MODEL

$$V = H + R$$

kjer je H oblika hibridne forme:

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + \dots + h_n$$

$$h_i = \begin{cases} \text{sama hibridna forma oblike } H \\ \text{končna forma oblike } \begin{cases} a & \text{konstantna forma} \\ ax & \text{linearna forma} \\ ax^2 & \text{eksponentna forma} \\ x^a & \text{potenčna forma} \end{cases} \end{cases}$$

- V - ocena vrednosti
- R - ostanek (napaka) ocene

Metode umerjanja:

- večstopenjska večkratna regresijska analiza
- nelinearna regresijska analiza
- adaptivna ocenjevalna tehnika

Ekspertni sistem TRIBUTUM

Uvod

Centro de Desarrollo de Software of Siemens skupaj s Sigma Systems Technology, Inc. of Buffalo, New York je v letu 1988 pričel z razvojem sistema CAMA (računalniško podprt sistem za množično vrednotenje nepremičnin), ki vključuje tudi uporabo ekspertnega sistema. Sistem Tributum je bil razvit do faze prototipa in testiran v pokrajini Andaluzija (Junta de Andalucía, Sevilla), Španija.

Okolje sistema

Sistem vključuje in uporablja tele sestavine:

- sistem za upravljanje z relacijsko podatkovno bazo Informix,
- generično lupino ekspertnega sistema S.1 (Framentec S.A.),
- uporabniški vmesnik za okna COLLAGE,
- modul za regresijsko analizo MOD-PRO II (Sigma Systems Technology),
- številni podprogrami v C-ju in FORTRAN-u pod operacijskim sistemom SINEX (Siemensova verzija XENIX-a).

Ekspertni sistem v TRIBUTUM-u

Osnovna funkcija ekspertnega sistema v okviru sistema TRIBUTUM:

- iniciranje modela (pomoč pri statističnih analizah),
- generiranje modela (formuliranje regresijskega modela),

- evaluiranje modela (vrednotenje rezultatov modela kot osnova za izboljšanje modela).

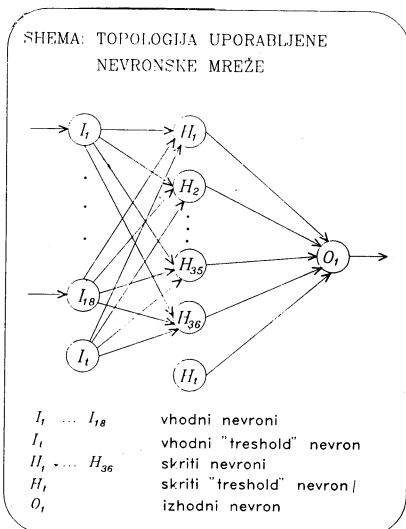
Literatura

- Miguel Angel Esteve, Expert System Development in Spain, International Conference on Property Taxation and Its - Interaction with Land Policy, Cambridge, ZDA, September 1991.
- David L. Jensen, Self-Modeling Regression via Artificial Intelligence in Computer - Assisted Mass Appraisal, International Conference on Property Taxation and Its Interaction with Land Policy, Cambridge, ZDA, September 1991.

Borstova uporaba nevronske mreže

Uvod

Richard A. Borst je eden prvih testiral možnosti uporabe umetnih nevronske mreže pri ocenjevanju tržne vrednosti nepremičnin oz. točneje rečeno, pri ocenjevanju in analiziranju prodajne cene nepremičnin. (Richard A. Borst, Artificial Neural Networks: The Next Modeling/Calibration Technology for the Assessment Community, Property Tax Journal 10-1, March 1991, Chicago.)



Uporabljena nevronska mreža

Uporabljeno nevronska mrežo lahko opišemo takole:

- trinivojska (vhodni, skriti, izhodni nevroni), "feed forward" nevronska mreža z dvema "threshold" nevronoma ("threshold" nevron je nevron, ki nima vhoda, kot izhod pa ima vedno maksimalno vrednost),
- funkcija aktiviranja je identiteta,
- funkcija prenosa je sigmoidna funkcija,
- uporabljena metoda pri umeritvi ("calibration") mreže je "back propagation".

Uporabljeni nevroni

Izhodni nevroni

- prodajna cena

Vhodni nevroni

- število stanovanjskih enot,
- število mesecev od dneva prodaje,
- število vodovodnih priključkov,
- tip ogrevalnega sistema,
- število priključkov na dimnik,
- površina garaže v podprtiličju,
- površina dodatnega odprtega garažnega prostora,
- skupna bivalna površina,
- površina pokrite/odkrite terase, vhoda, balkona ipd.,
- dodatna površina pokrite/odkrite terase, vhoda, balkona ipd.,
- skupina soseske,
- površina rekreacijske sobe,
- površina izdelanega podprtiličja,
- faktorji garaže,
- faktor stanja/želenosti/uporabnosti,
- skupna vrednost zemljišča in ostalih zgradb,
- starost,
- število vodovodnih priključkov na stanovanjsko enoto.

V nekaterih testnih primerih so bili namesto gornjih pokazateljev uporabljeni izpeljani pokazatelji npr. kvadratni koren števila vodovodnih priključkov, kvadratni koren priključkov na dimnik, starost krat skupna bivalna površina ipd.

Uporabljeni podatki

Za umeritev nevronske mreže je bilo uporabljenih 200-300 primerov prodaje nepremičnin. Podatki se nanašajo na eno ocenjevano območje,

zagotovilo pa jih je podjetje za množično vrednotenje Cole-Layer-Trumble.

Programska oprema

Uporabljen je bil program za podporo nevronske mreže Brain Maker Professional V 1.50 (California Scientific Software) na računalniku PC (procesor 386) in operacijskem sistemu MS-DOS.

Zaključek

Avtor Borst zaključuje testni primer s temle komentarjem:

- model nevronske mreže je splošnejša struktura kot linearni model; načelno je možno doseči splošnost kombiniranega multiplikativnega/aditivnega modela,
- natančnost rezultatov je spodbudna in bi veljalo napraviti neposredno primerjavo rezultatov z ostalimi tehnikami (predvsem MRA - Multiple Regression Analysis),
- sama uporaba je za uporabnika enostavnejša kot v primeru uporabe metode MRA.

UEXPERT 6.1

Na Urbanističnem inštitutu Republike Slovenije smo razvili več demonstracijskih primerov ekspertnega sistema **UEXPERT** (Urbanistični Expert). Cilji, ki so nas vodili pri pripravi demonstracijskih ekspertnih sistemov, so bili tile:

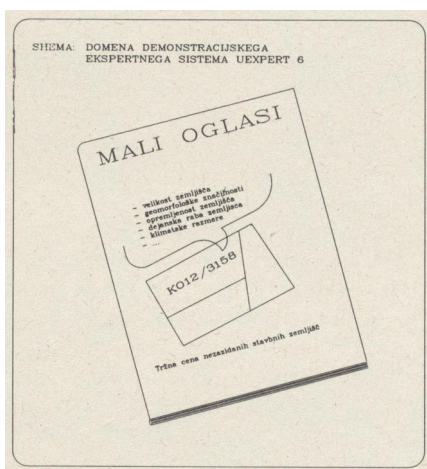
- omogočiti potencialnemu uporabniku, da v "živo" vidi delovanje takšnega ekspertnega sistema, kajti na osnovi tega uporabnik lažje oblikuje svoje mnenje, pripombe, kritiko in interes za razvoj takšnega sistema,
- pridobiti na določenem konkretnem primeru izkušnje v zvezi s formalizacijo znanja različnih virov (npr. prostorskih zakonskih predpisov), kar predstavlja osnovo za pripravo izhodišč za strukturiranje baze znanja,
- testirati določeno lupino ekspertnega sistema, kar predstavlja potrebno znanje za končni izbor dejanske lupine ekspertnega sistema.

Z UEXPERT_6 smo označili **ekspertni sistem za določanje tržne cene nezazidanih stavbnih zemljišč**.

Domena ekspertnega sistema predstavlja tisto znanje o tržišču nezazidanih stavbnih zemljišč, ki je zadostno za odgovarjanje na vprašanje: "Kakšna je realna tržna cena danega nezazidanega stavbnega zemljišča?"

Pod pojmom **nezazidano stavbno zemljišče** razumemo zemljišče, ki je:

- nezazidano, kar pomeni eno od sledečih možnosti: na zemljišču ni zgrajen noben objekt, na zemljišču je zgrajen začasni ali pomožni objekt, namenjen za rušenje, na zemljišču še ni zgrajen objekt do tretje gradbene faze;
- stavbno zemljišče, kar lahko na splošno pomeni skoraj vsako dovolj veliko zemljišče, bodisi je to: cela parcela, del parcele, deli več parcel ali več parcel iz katastra zemljišč.



V večji zagati smo, kako opredeliti **tržišče** nezazidanih stavbnih zemljišč. Idealistično sicer tržišče lahko opredelimo kot mesto svobodne menjave dobrin na osnovi ponudbe in povpraševanja (po vzorcu modela "malih oglasov"). Vendar se postavljajo sledeča vprašanja:

- kako opredeliti časovna obdobja spremljanja tržišča,
- kako opredeliti prostorska območja spremljanja tržišča,

- kako ocenjevati vplive instrumentov in ukrepov države na tržišče nezazidanih stavbnih zemljišč (pospeševanje/zaviranje prometa z zemljišči)?

Kako opredeliti **vire za pridobivanje znanja** v bazo znanja ekspertnega sistema UEXPERT6?

- Baza znanja naj se generira avtomatično s pomočjo določenih algoritmov avtomatskega učenja na osnovi dejanskega vzorca primerov.
- Baza primerov lahko nastane na osnovi ponudb v "malih oglasih" časopisov oz. na osnovi ponudb nezazidanih stavbnih zemljišč skladu stavbnih zemljišč za odkup.

V okviru raziskave smo pripravili preprost **študijski primer** ekspertnega sistema UEXPERT 6.1. Zastavili smo si naslednje vprašanje: "Kupuješ parcelo (do 1000 m²) za individualno - neorganizirano gradnjo hiše za stalno bivanje. Kako bi vrednotil ponudbe?"

Najprej smo pripravili preprost **vprašalnik** z elementi, ki vplivajo na vrednotenje nezazidanega stavbnega zemljišča (8 vprašanj). Temu smo dodali 9. vprašanje, ki vsebuje oceno zemljišča (od 1 do 5).

Zatem smo izbrali kar se le da slučajen **vzorec 38 parcel**, za katere smo vedeli odgovore iz vprašalnika. Parcele iz vzorca sta ocenili popolnoma neodvisno in subjektivno dve osebi.

TABELA : VPRAŠALNIK ŠTUDIJSKEGA PRIMERA EKSPERTNEGA SISTEMA UEXPERT 6.1

1. DOVOLJENOST individualne stanovanjske gradnje na zemljišču
 - 1 - da
 - 2 - pogojno
 - 3 - ne
2. NAKLON terena zemljišča
 - 1 - do 8%
 - 2 - 8% do 20%
 - 3 - nad 20%
3. LEGA terena zemljišča
 - 1 - prisojna
 - 2 - osojna
4. STABILNOST zemljišča
 - 1 - stabilno
 - 2 - labilno
 - 3 - nestabilno
5. Dostopnost do CESTNEGA omrežja
 - 1 - do 10m
 - 2 - od 10 do 100m
 - 3 - nad 100m
6. Dostopnost do KOMUNALNEGA omrežja (vodovod, kanalizacija, elektrika,...)
 - 1 - do 10m
 - 2 - od 10 do 100m
 - 3 - nad 100m
7. Dostopnost do SERVISOV (vrtec, osnovna šola, trgovina, storitvena obrt)
 - 1 - do 400m
 - 2 - od 400 do 1000m
 - 3 - nad 1000m
8. Dostopnost do DELOVNIH MEST
 - 1 - do 2km
 - 2 - od 2 do 10km
 - 3 - nad 10km
9. OCENA zemljišča
 - 1 - zelo slabo
 - 2 - slabo
 - 3 - dobro
 - 4 - zelo dobro
 - 5 - odlično

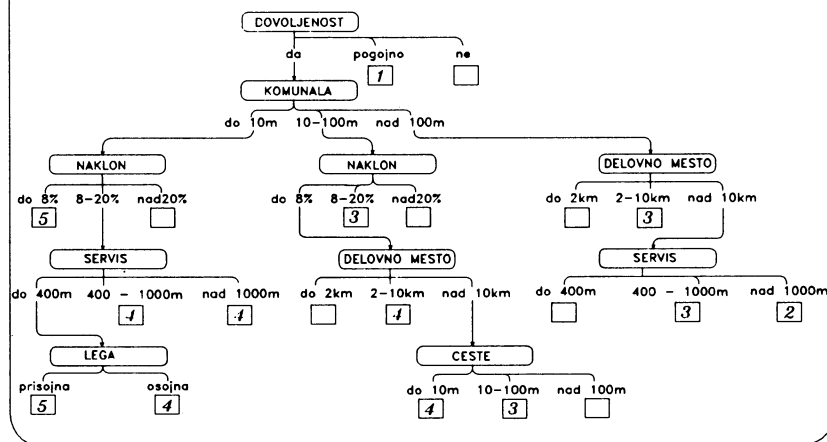
TABELA : VZOREC ŠTUDIJSKEGA PRIMERA EKSPERTNEGA SISTEMA UEXPERT 6.1

parcela	razred*									lokacija parcele	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9/1.		9/2.
1	1	1	1	1	1	1	2	2	5	4	Brezovica
2	1	1	1	1	2	2	2	2	4	3	Brezovica
3	1	2	1	1	2	2	2	3	3	2	Trebeljevo
4	1	2	2	1	2	3	3	3	1	1	Trebeljevo
5	3	1	1	1	1	3	3	3	1	1	Trebeljevo
6	1	2	2	1	1	2	2	3	3	1	Trebeljevo
7	3	1	1	1	1	2	3	3	1	1	Trebeljevo
8	3	1	1	1	1	3	3	3	1	1	Trebeljevo
9	1	1	1	1	2	2	2	3	3	2	Trebeljevo
10	1	2	1	1	3	2	3	3	3	2	Trebeljevo
11	1	1	1	2	1	1	1	1	5	3	Trnovo
12	1	1	1	2	1	1	1	1	5	3	Trnovo
13	3	1	1	2	1	1	2	1	1	1	Rakova Jelša
14	3	1	1	2	1	2	2	1	1	1	Rakova Jelša
15	3	1	1	2	1	2	2	1	1	1	Rakova Jelša
16	1	2	1	1	1	1	1	2	5	5	Lavrica
17	1	1	1	1	1	1	1	2	5	4	Lavrica
18	1	1	1	1	1	1	1	1	5	4	Rudnik
19	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Rudnik
20	1	2	2	1	2	2	2	2	3	1	Orle
21	1	2	2	1	1	2	3	2	3	1	Turjak
22	1	2	1	1	1	2	3	2	3	2	Turjak
23	3	1	1	1	1	2	3	2	1	1	Turjak
24	3	2	1	1	1	2	3	2	1	1	Turjak
25	1	2	1	1	1	3	3	2	3	2	Turjak
26	1	2	1	1	1	1	2	3	4	2	Videm
27	1	1	1	1	1	2	2	3	4	2	Videm
28	3	1	1	1	1	2	2	3	1	1	Videm
29	1	2	2	1	2	3	2	3	2	1	Videm
30	1	1	2	1	1	1	1	2	4	1	Guncije
31	3	1	1	1	1	1	1	2	1	1	Guncije
32	1	2	1	1	1	1	1	2	5	5	Guncije
33	1	2	2	1	1	1	1	2	4	1	Guncije
34	1	1	1	1	1	1	1	2	5	4	Koseze
35	1	1	1	1	2	2	2	2	4	3	Koseze
36	3	1	1	1	1	1	2	2	1	1	Zbilje
37	1	2	1	1	1	1	2	2	4	4	Zbilje
38	1	2	1	1	1	1	3	2	4	2	Zbilje

* opis razreda je vsebovan v tabeli: Vprašalnik študijskega primera ekspertnega sistema UEXPERT 6.1

Na tem vzorcu smo uporabili **algoritem za avtomatsko učenje ID3** (Marko Grobelnik, Implementacija algoritma ID3 v PROLOG-u, september 1988; Quinlan J.R., Introduction of Decision Trees, Machine Learning 1:81-106, 1986) in tako pripravili dve odločitveni drevesi.

HEMA : IZHODNO DREVO ŠTUDIJSKEGA PRIMERA EKSPERTNEGA SISTEMA UEXPERT 6.1 (PRIMER 1)



Ocenjevanje pomena lokacije pri vrednotenju nepremičnin

Nepremičnina je locirana v določenem ožjem in širšem prostorskem okolju. Kako sama lokacija vpliva na vrednost nepremičnine?

Vzemimo določeno nepremičnino ali samo zemljišče in analizirajmo:

- **potencialno uporabo:** katere vrste uporabe so možne za dano nepremičnino, glede na fizične lastnosti in formalnopravne omejitve;
- **vrednotenje uporabe:** za vsako od potencialnih vrst uporabe ocenimo prednosti/slabosti okolja (fizičnega, gospodarskega, socialnega ...);
- **najvišjo in najboljšo uporabo** ("highest and best use"): to je takšna potencialna uporaba, ki maksimira prednosti okolja; seveda pa najvišja in najboljša uporaba v splošnem ne sovpađa z dejansko uporabo nepremičnine.

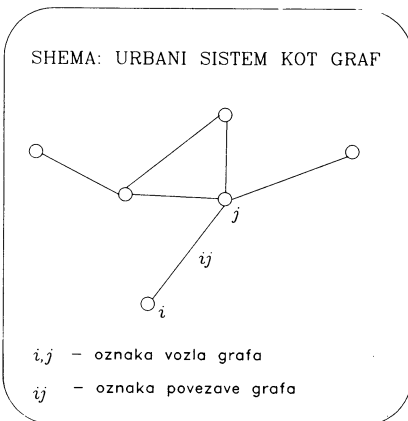
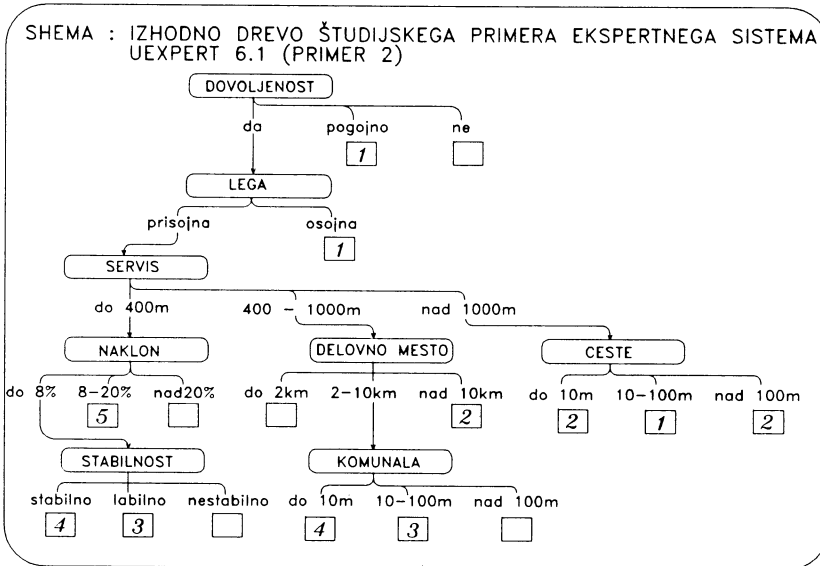
Kako pristopiti k **ocenjevanju prednosti/slabosti okolja lokacije** določene nepremičnine za določeno uporabo:

- **sintezno merilo:** razdelimo obravnavano območje na podobnočja in vsakemu od teh pripišemo kvalitativno oceno okolja za določeno uporabo ("neighborhood group");
- **pokazatelji vpliva okolja:** opredelimo množico pokazateljev, s katerimi merimo vpliv okolja na določeno uporabo prostora (npr. bližina ceste, razgled, hrup ...);
- **simulacija delovanja urbanega/regionalnega sistema** (geografski informacijski sistem, prostorski modeli, ekspertni sistemi, nevronske mreže ...).

Opis urbanega sistema z nevronske mreže

Urbani sistem kot graf

Delovanje urbanega sistema lahko opišemo z grafom, kjer se v vozlih grafa odvijajo statične urbane aktivnosti (npr. dejavnosti, bivanje), na povezavah pa dinamične urbane aktivnosti (npr. promet, telekomunikacije).

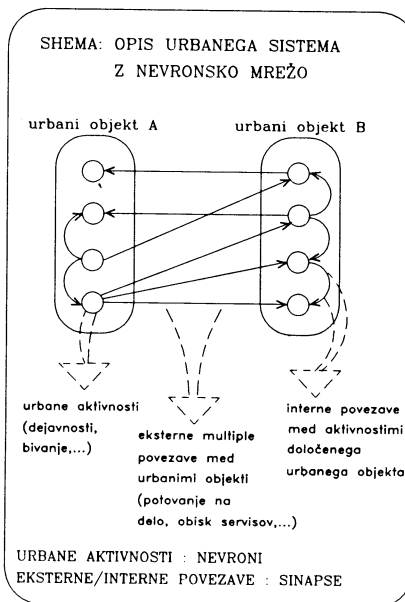
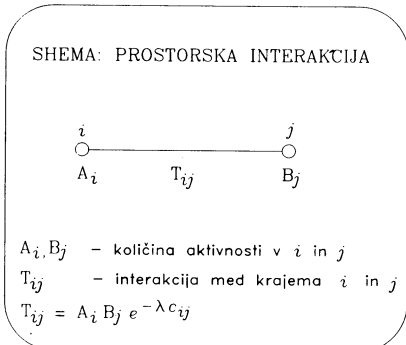


prostorskega interakcijskega modela predpostavlja, da je količina prostorske interakcije med dvema aktivnostima premo sorazmerna količini prvi in drugi aktivnosti ter obratno sorazmerna s funkcijo pposlošene razdalje.

Ideja o urbanem sistemu kot nevronske mreži

Interakcijski model urbanega sistema

Že vrsto let se prostorski interakcijski modeli uporabljajo za simuliranje delovanja urbanega/regionalnega sistema. Osnovna oblika



Sistem množičnega vrednotenja v Sloveniji

Čeprav je potrebno vso pozornost nameniti sistemu vrednotenja posameznih nepremičnin ("single-property appraisal") v obliki metodologije, priporočil, organiziranosti pa je potrebno v Sloveniji vzpostaviti tudi sistem množičnega vrednotenja nepremičnin ("mass property appraisal"). Za razvoj sistema množičnega vrednotenja nepremičnin je potreben:

- razvoj podatkovnih baz:
 - registri javnega sektorja (npr. kataster zemljišč, kataster zgradb, osrednji register naravne in kulturne dediščine ...), pri katerih je potrebno ob sedanjih prenovah upoštevati tudi možnost uporabe za množično vrednotenje,
 - zajem podatkov ob upravnih postopkih, ki zadevajo nepremičnine (prometni davek in ostali davki, lokacijsko dovoljenje ...),
 - podjetja za svetovanje/promet z nepremičninami.
- razvoj in uporaba metod:
 - statistične analize,
 - klasične metode, predvsem večkratna regresijska analiza,
 - ekspertni sistemi, osnovani na bazi pravil, ki vključujejo tudi klasične metode,
 - nevronske mreže in ostali sistemi za induktivno učenje.

Franc J. Zakrajšek, dipl. inž. mat.

Viri

Standard on the Application of the Three Approaches to Value in Mass Appraisal. Chicago: International Association of Assessing Officers 1983, str. 22
 Donald G. JUD, James FREW: Real Estate Brokers, Housing Prices, and the Demand for Housing. Urban Studies, 1986, 23, str. 21-31.
 Franc J. ZAKRAJŠEK: Ekspertni sistemi v planiranju in urejanju prostora. IB - revija za razvoj, 1988, 88(11), str. 21-28.
 Elizabeth K. BURNS, Dawn R. HAWLEY: An application of expert systems in urban planning: Site selection and analysis. Computers, Environment and Urban Systems, 1989, 13(4), str. 243-254.

Igor KONONENKO: Nevronske mreže. Informatica, 1989, 2, str. 56-71.

Colleen A. BENSON, Joseph C. MOORMAN: Updating Market Values with Adaptive Estimation Procedure. Property Tax Journal (Chicago): International Association of Assessing Officers 1990, 9(1), str. 59-82.

Kenneth J. DUEKER, Barton P. DELACY: GIS in the Land Development Planning Process: Balancing the Needs of Land Use Planners and Real Estate Developers. APA Journal, 1990, Autumn, str. 483-491.

Russell C. EBERHARDT, Roy W. DOBINS: Neural Networks PC Tools: A Practical Guide. Academic Press Inc. 1990, str. 414

Robert J. GLOUDEMANS: Adjusting for Time in Computer-Assisted Mass Appraisal. Property Tax Journal (Chicago): International Association of Assessing Officers, 1990, 9(1), str. 83-100.

Property Appraisal and Assessment Administration. Chicago: International Association of Assessing Officers 1990, str. 716

Richard A. BORST: Artificial Neural Networks: The Next Modeling/Calibration Technology for the Assessment Community? Property Tax Journal (Chicago): International Association of Assessing Officers 1991, 10(1), str. 69-94.

Miguel Angel ESTEVE: Expert System Development in Spain. International Conference on Property Taxation and its Interaction with Land Policy, 1991, Cambridge, Massachusetts, 1991, 23 str.

Robert FABER: Simulation of Real Market Value. International Conference on Property Taxation and its Interaction with Land Policy, 1991, Cambridge, Massachusetts, Cambridge: Lincoln Institute of Land Policy 1991, str. 158-177 (Technical Workshop).

Alven H. S. LAM: Integrating GIS and Property Valuation Systems. 14th Urban Data Management Symposium, 1991, Odense, Denmark, 1991, str. 185-190.

Jogen PEDERSEN, Gregers MOERCH-LARSEN: Computerized Land Valuation in Denmark. International Conference on Property Taxation and its Interaction with Land Policy, 1991, Cambridge, Massachusetts, Cambridge: Lincoln Institute of Land Policy 1991, str. 38-63 (Technical Workshop).

Pekka VIRTANEN: Land-Related Taxes in Finland and Their Effects. International Conference on Property Taxation and its Interaction with Land Policy, 1991, Cambridge, Massachusetts, Cambridge: Lincoln Institute of Land Policy 1991, str. 265-280 (Resource Manual, I.).

Abdulah DEDIĆ

Rudolf MURN

Dušan PEČEK

Digitalizacija in vektorizacija načrtov in zemljevidov

Uvod

Ekološka in druga prizadevanja doma in v svetu narekujejo izgradnjo sodobnih prostorskih informacijskih sistemov in s tem tudi razvoj učinkovitih orodij za obvladovanje zahtev vizualizacije okolja.

Programska orodja, ki tečejo na sodobnih računalniških sistemih, omogočajo zajem, uporabo in upravljanje prostorsko porazdeljenih podatkov. Velika količina podatkov narekuje hiter in učinkovit vnos podatkov. Avtomatski vnos grafičnih podatkov nam omogočajo postopki za natančno digitalizacijo in vektorizacijo grafičnih predlog, ki so narisane na papirju in sorodnih medijih. Zajemanje grafičnih podatkov je najzahtevnejši del takih sistemov, kjer je posvečena še posebna pozornost hitrosti, učinkovitosti in ohranjanju izvorne natančnosti podatkov.

Na Inštitutu J. Stefan v Ljubljani deluje skupina, ki se ukvarja s problematiko slovenskega prostorskega informacijskega sistema, v okviru tega tudi s sodobnimi orodji za vizualizacijo okolja, kot je sistem za računalniško podprto digitalizacijo in vektorizacijo črtnih risb in zemljevidov.

Cilji in zahteve

Sodobna digitalizacija načrtov in zemljevidov je osnovana na zajemanju grafičnih podatkov s pomočjo skenerjev, črno-belih in barvnih, na digitalizaciji slikovnih elementov, procesiranju atributov, shranjevanju podatkov in izrisovanju grafičnih

predlog. Digitalno sliko lahko enostavno prikažemo na računalniškem zaslonu, vendar le-ta nosi informacije o vsebini grafične predloge.

Vektorski zapis (vektorska slika) je primeren za računalniško obdelavo in nosi strnjen opis vseh informacij o grafični predlogi, ki jo ponazarja. Zato je potrebno razviti ustrezen računalniški postopek za transformacijo rasterskih podatkov v vektorske. Najpomembnejša zahteva pretvorbe raster-vektor je ohranitev izvorne natančnosti podatkov, saj je njihova vsebina informacija o metriki prostora, ki je zakonsko predpisana.

Celotno opravilo se deli na dva zaporedna, smiselno in programsko ločena dela:

- a) digitalizacija črtnih risb velikih dimenzij,
- b) vektorizacija dobljenih podatkov.

Pod pojmom digitalizacija razumemo proces zajemanja črtnih risb z ustrežno kamero (senzorjem) in transformacijo analognih signalov (podatkov) v digitalno obliko. Na tržišču je uveljavljen izraz skener (linijski digitalizator), ki omogoča tudi digitalizacijo črtnih risb velikih dimenzij. Pomemben podatek je "ločljivost zajemanja". Standardne ločljivosti so: 200, 300, 400 in 600 točk na inč (dots per inch - DPI).

Za segmentacijo kakovostnih črtnih risb je zadostna in potrebna predstavitev z dvema ravnema, črno-belo. Pretvorba slike iz večsivinskega zapisa v dvonivojski zapis imenujemo binarizacija. Linijski digitalizator omogoča najprimernejšo nastavitev progovne vrednosti za binarizacijo grafične predloge.

Pod pojmom vektorizacija razumemo transformacijo zapisa črte iz rasterskega v vektorski zapis in jo imenujemo tudi rastersko-vektorska transformacija. Vektorizacija sledi postopku, ko je črna risba digitalizirana in binarizirana. Običajno definiramo vektorski zapis kot matematični opis črte z dvema končnima točkama, koordinatami v dvodimenzijskem x, y prostoru. Večina črtnih risb vsebuje matriko o prostoru, ki ga predstavlja. Informacije