Development of a methodological framework for strategic decision-making in higher education – a case of open and distance learning implementation

IP-2014-09-7854

Primjena metoda za višekriterijsko odlučivanje

(AHP- Analitički hijerarhijski proces i ANP – Analitički mrežni proces) u određivanju prioriteta u visokom obrazovanju

Split, 7.7.2016.

Izv.prof.dr.sc. Nina Begičević Ređep

higherDECISION

foi

CILJEVI RADIONICE

- ✓ Prikaz metodologije donošenja odluka u visokom obrazovanju
- ✓ Kratki osvrt na metodološku osnovu AHP i ANP metode
- ✓ Pregled karakteristika metoda AHP i ANP i njihova primjena u odlučivanju u VO
- ✓ Identifikacija problema odlučivanja u VO i strukturiranje problema odlučivanja: cilj, kriteriji, alternative
- ✓ Prikaz primjera primjene metode AHP i ANP u donošenju odluka u VO – težinski koeficijenti kriterija i prioriteti alternativa



Ovaj je rad financirala Hrvatska zaklada za znanost projektom IP-2014-09-7854.
This work has been fully supported by the Croatian Science Foundation under the project IP-2014-09-7854.

- Medooooo!





PITANJE?

a. strateška odluka
b. taktička odluka
c. operativna odluka
d. [illegible]

a.Programirano odlučivanje
b.Neprogramiran o odlučivanje



PITANJE?

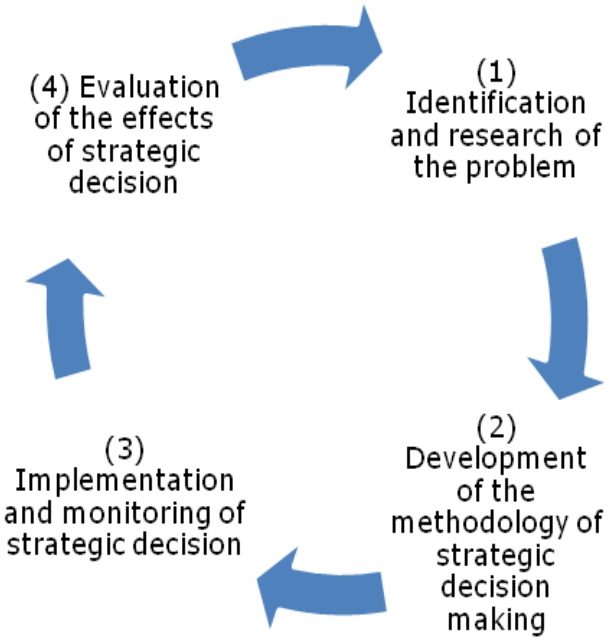
a. strateška odluka
b. taktička odluka
c. operativna odluka

a.Programirano odlučivanje
b.Neprogramiran o odlučivanje

MODELIRANJE PROCESA ODLUČIVANJA

- Ciklus strateškog donošenja odluka – adaptiran i unaprijeđen Demingov ciklus (PDCA circle):

1. Identificiranje i istraživanje problema
2. Metodologija za strateško planiranje i donošenje odluka
3. Provođenje i nadgledanje provedbe strateške odluke
4. Evaluacija posljedica (efekata) provedbe strateške odluke



- Projekt "higher DECISION" - Hrvatska zaklada za znanost - IP-2014-09-7854 – prof.dr.sc. Divjak

Ovaj je rad financirala Hrvatska zaklada za znanost projektom IP-2014-09-7854.
This work has been fully supported by the Croatian Science Foundation under the project IP-2014-09-7854.

MODELIRANJE PROCESA ODLUČIVANJA

Metodologija za strateško donošenje odluka u VO

Phase	Methods	Aims
1. Situation analysis – study on decision making problems and existing methods for DM; analysis of application of existing DM methods	• present state analysis • qualitative analysis • case study research	• identification of key factors related to the identified strategic problems in HE • definition of the responsibility for solving strategic problems in HE
2. Selecting and improving methods for decision making- improvement and combining of existing DM methods; development of methodology for strategic DM in HE	• starting point: multi-criteria decision making methods: AHP and ANP • BOCR AHP and BOCR ANP for group DM • cost-benefit analysis • Monte Carlo simulation • sensitivity analysis • DEA, etc.	• improvement of existing decision making methods in order to fit strategic decision making in HE • developed methodology for strategic decision making in HE
3. Building models for decision making - methodological framework for strategic DM, its implementation and evaluation of the impact	• qualitative analysis • survey (questionnaire) • factor analysis • clustering	• developed models for DM that incorporates methods from previous stage
4. Model validation and decision making - validation of developed methodological framework for strategic DM; implementation of individual and group DM	• methods for individual and group DM	• results of individual and group decision making • making quality strategic decisions

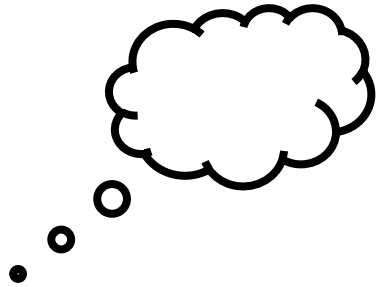
Begičevi Ređep, Divjak
(adapted from Dyer 1991, Curwin, Slater 2002)

ZAŠTO AHP (ANP) ZA ODLUČIVANJE U VO?

1. AHP strukturira problem odlučivanja i uspješno simulira proces donošenja odluka od definiranja cilja, kriterija i alternativa, do uspoređivanja kriterija i alternativa u parovima i dobivanja rezultata, odnosno utvrđivanja prioriteta svih alternativa u odnosu na postavljeni cilj.

2. dekomponira realni proces odlučivanja tako što razlaže problem u hijerarhiju elemenata tog procesa te poštujući činjenicu da donositelj odluka na mentalnom planu uglavnom ne razdvaja proces procjenjivanja kriterija od alternativa.

3. omogućava kontrolu konzistentnosti procjena, vodeći računa o cjelini problema i funkcionalnim interakcijama kriterija i alternativa.



PREDNOSTI

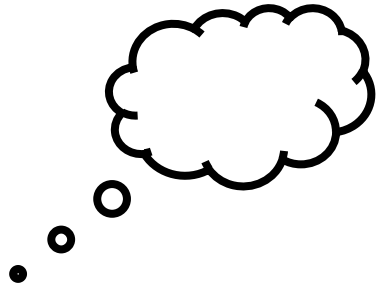
Ovaj je rad financirala Hrvatska zaklada za znanost projektom IP-2014-09-7854.
This work has been fully supported by the Croatian Science Foundation under the project IP-2014-09-7854.

ZAŠTO AHP I ANP ZA ODLUČIVANJE U VO?

4. AHP integrira kvalitativne i kvantitativne faktore u odlučivanju. Praksa do uvođenja AHP-a ignorirala je važnost kvalitativnih faktora u odlučivanju, ne uzimajući u obzir da su svi ljudski problemi kombinacija psiholoških i fizičkih aktivnosti, kvalitativnih i kvantitativnih elemenata.

5. AHP je teorija relativnog mjerenja koja koristi apsolutnu skalu za mjerenje kvalitativnih i kvantitativnih kriterija koji su homogeni i temeljeni na SUBJEKTIVNIM procjenama donositelja odluke.

6. AHP uspješno identificira i ukazuje na nekonzistentnost donositelja odluka praćenjem nekonzistentnosti u procjenama tijekom cijelog postupka, izračunavanjem indeksa i omjera konzistencije.
   Kod kombinacija kvalitativnih i kvantitativnih kriterija, mogućnosti za pojavu nekonzistentnosti su najizraženije.



PREDNOSTI

Ovaj je rad financirala Hrvatska zaklada za znanost projektom IP-2014-09-7854.
This work has been fully supported by the Croatian Science Foundation under the project IP-2014-09-7854.

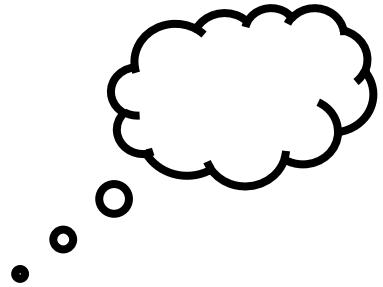
ZAŠTO AHP I ANP ZA ODLUčIVANJE U VO?

7. Odlučivanje AHP metodom povećava znanje o problemu i snažno i brzo motivira donositelje odluke.

8. Procesom odlučivanja dolazi se do približnog rješenja problema i to obično većom brzinom nego na većini sastanaka te s manjim troškovima procesa donošenja odluke; dobiveni rezultati mogu se koristiti i kao ulazni podaci za projekt ili studiju izvodljivosti, odnosno za kompleksniju odluku.

9. AHP omogućuje donositelju odluka analizu osjetljivosti rezultata pomoću koje se provjerava stabilnost dobivenih rezultata i otvara mogućnost simulacija

10. Postojanje kvalitetnih programskih alata koji podržavaju AHP metodu.



PREDNOSTI

Ovaj je rad financirala Hrvatska zaklada za znanost projektom IP-2014-09-7854.
This work has been fully supported by the Croatian Science Foundation under the project IP-2014-09-7854.

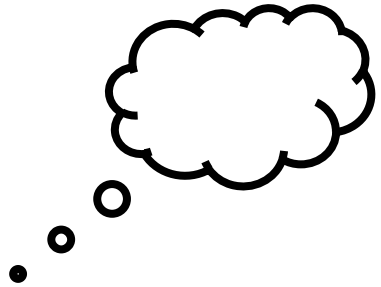
KRITIKA AHP METODE?

1. nedovoljno velika skala (Saatyeva skala relativne važnosti) za uspoređivanje elemenata u parovima vezano uz neke probleme odlučivanja,

2. velik broj potrebnih komparacija u parovima kod većine problema,

3. postizanje prihvatljivog omjera konzistencije je često vrlo teško (vremenski aspekt, dekoncentracija, smetnje i dr.)

4. važno je dobro strukturirati problem odlučivanja jer posljedice neusporedivih kriterija i neusporedivih alternativa u modelu mogu biti vidljive u rezultatu.



NEDOSTACI

Ovaj je rad financirala Hrvatska zaklada za znanost projektom IP-2014-09-7854.
This work has been fully supported by the Croatian Science Foundation under the project IP-2014-09-7854.

METODA ZA ODLUČIVANJE – ANALITIČKI HIJERARHIJSKI PROCES (AHP) -

- AHP metoda jedna od najpopularnijih i najčešće korištenih metoda za višekriterijsko odlučivanje u rješavanju realnih problema (T.Saaty)

- Primjena: strateško odlučivanje - menadžment, alokacija resursa - inženjerstvo, industrija, vlada, obrazovanje, osobne odluke.

- ✓ strukturiranje (dekomponiranje) problema odlučivanja
- ✓ raščlanjivanje procesa odlučivanja na uspoređivanje u parovima
- ✓ pomaže donositeljima odluka da postave prioritete alternativa i težine kriterija (procjene)
- ✓ integrira kvalitativne i kvantitativne faktore u odlučivanju
- ✓ omogućava grupno odlučivanje i integraciju procjena
- ✓ omogućava kontrolu konzistentnosti procjena
- ✓ omogućava analizu osjetljivosti
- ...

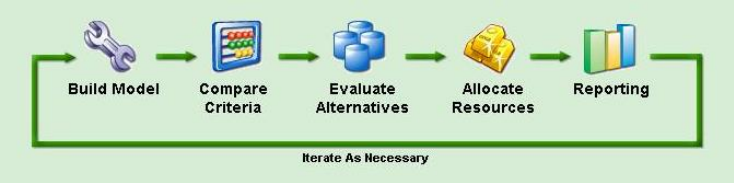
Odlučivanje AHP metodom povećava znanje o problemu!

Procesom odlučivanja dolazi se do približnog rješenja problema i to obično većom brzinom nego na većini sastanaka te s manjim troškovima procesa donošenja odluke.!

Tako dobiveni rezultati mogu se koristiti i kao ulazni podaci za projekt ili studiju izvodljivosti, odnosno za kompleksniju odluku!

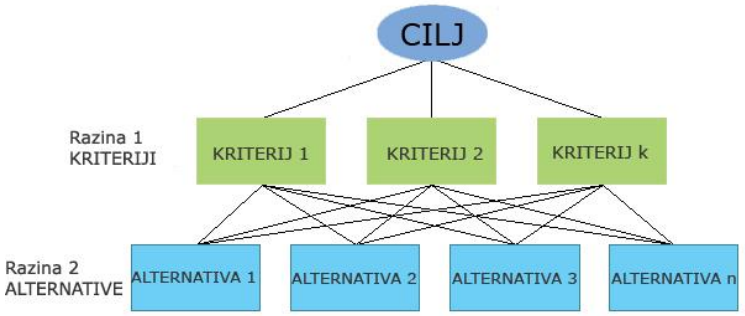
METODA ZA ODLUČIVANJE – ANALITIČKI HIJERARHIJSKI PROCES (AHP) -

- AHP strukturira problem odlučivanja i uspješno simulira proces donošenja odluka u nekoliko koraka:
  - definiranja cilja, kriterija i alternativa
  - uspoređivanja kriterija i alternativa u parovima
  - dobivanja težinskih koeficijenata kriterija te prioriteta alternativa.
- Omogućava provjeru konzistentnosti procjena donositelja odluke (indeks nekonzistentnosti) te analizu osjetljivosti
- Podržano grupno donošenje odluka (geometrijska sredina).
- Alati za podršku AHP metodi: *DecisionLens, SuperDecisions* itd.



OSNOVNI KORACI U AHP METODI

1. Razvije se hijerarhijski model problema odlučivanja s ciljem na vrhu, kriterijima i podkriterijima na nižim razinama, te alternativama na dnu modela.
2. Na svakoj razini hijerarhijske strukture u parovima se međusobno uspoređuju elementi te strukture, pri čemu se preferencije donositelja odluke izražavaju uz pomoć Saatyeve skale relativne važnosti koja ima 5 stupnjeva i 4 međustupnja verbalno opisanih intenziteta i odgovarajuće numeričke vrijednosti u rasponu od 1-9.
3. Iz procjena relativnih važnosti elemenata odgovarajuće razine hijerarhijske strukture problema pomoću matematičkog modela izračunavaju se lokalni prioriteti (težine) kriterija, podkriterija i alternativa, koji se zatim sintetiziraju u ukupne prioritete alternativa. Ukupni prioritet pojedine alternative izračunava se tako da se zbroje njezini lokalni prioriteti ponderirani s težinama elemenata više razine.
4. Provodi se analiza osjetljivosti.



SAATYEVA SKALA RELATIVNE VAŽNOSTI

Važnost	Definicija	Objašnjenje
1	**Iste važnosti**	Dva elementa su jednake važnosti u odnosu na cilj.
3	**Slaba dominacija**	Na temelju iskustva i procjene daje se mala prednost jednom elementu u odnosu na drugi.
5	**Jaka dominacija**	Na temelju iskustva i procjene daje se velika prednost jednom elementu u odnosu na drugi.
7	**Dokazana dominacija**	Dominacija jednog elementa potvrđena je u praksi.
9	**Apsolutna dominacija**	Dominacija najvišeg stupnja.
2, 4, 6, 8	**Međuvrijednosti**	Potreban je kompromis.

GRUPNO ODLUČIVANJE AHP METODOM

- Provedba grupnog odlučivanja:
  1. diskusija u timu te unos procjena nakon konsenzusa
  2. svaki član tima unosi svoje procjene u model koje se zatim integriraju

- Načini provedbe: primjena daljinskih upravljača, dislociranost – spajanje na model, direktan unos u model

- Moderator i sudionici (maks.10-15), donositelji odluka numeričko uspoređivanje vrše na način da unose ocjene od 1 - 9 (Satijeva skala relativne važnosti); izračunava se geometrijska sredina njihovih procjena (ukoliko se koriste recipročne vrijednosti to je jedini način kombiniranja)

- Omogućena integracija procjena i mogućnost analize rezultata pojedinačno i grupno – analiza težinskih koeficijenata kriterija dobivenih integracijom procjena svih elemenata u hijerarhiji.

Pozitivni aspekti grupnog donošenja odluka

- grupa često bolje razumije zašto postoji potreba za donošenjem odluke
- znanje grupe je često veće od znanja pojedinca
- grupa obično generira veći broj alternativa za rješavanje problema
- participacija u odlučivanju povećava prihvaćanje odluke od strane članova grupe
- odgovornost i rizik se dijele na članove grupe.



GRUPNO ODLUČIVANJE AHP METODOM

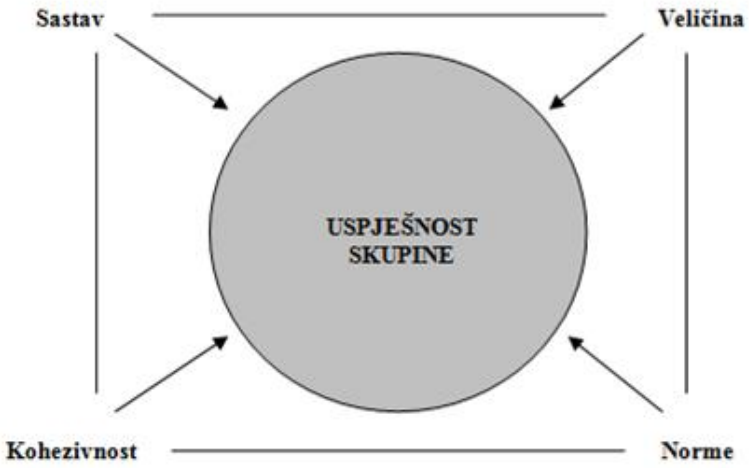
•Ukoliko donositelji odluka imaju različiti utjecaj na konačnu odluku, taj utjecaj je potrebno izraziti preko koeficijenta važnosti svakog donositelja odluke te njihove procjene ponderirati tim koeficijentom važnosti.

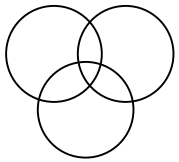
•Prednosti primjene AHP-a u grupnom odlučivanju:

- ✓bolje strukturiranje diskusije (pitanja po modelu)
- ✓značajno se poboljšava komunikacija među članovima grupe
- ✓svaki sudionik sudjeluje u zajedničkoj diskusiji, ali na njenom završetku individualno unosi svoje procjene (nema skupnog mišljenja)
- ✓bolje razumijevanje problema od strane svakog člana grupe
- ✓u konačnom ishodu članovi grupe imaju više povjerenja u izabranu alternativu (lakše provođenje).

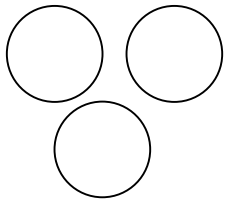


ČIMBENICI USPJEŠNOSTI GRUPNOG ODLUČIVANJA

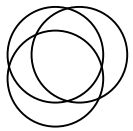




a) članovi skupine s komplementarnim znanjima



b) članovi skupine s konkurentnim znanjima



c) članovi skupine s istovrsnim ili sličnim znanjima

RAD U GRUPI I
IDENTIFIKACIJA PROBLEMA ODLUČIVANJA
-BRAINWRITING-

Identificirajte probleme odlučivanja u VO metodom brainwriting!!!

- Trajanje: 10 min
- Grupe: 4 člana/ica
- Istaknite najvažnije – zvjezdice (bodovanje)!



- autor tehnike je Rohrback
- 4-6 osoba u timu
- svaki član tima zapisuje svoju ideju na listi papira i papir dodaje susjedu s lijeva, a od desnog susjeda dobija njegovu listu i na njoj dopisuje novu ideju.
- čitanje ideja služi kao psihološki "okidač".
- postupak se ponavlja u trajanju od 15 minuta
- zadaci zahtijevaju momentalne reakcije, nema vremena za detaljne analize i strategije
- pismena se komunikacija po potrebi dopunjava usmenom komunikacijom.
- primjena te metode ima dosta sličnosti s olujom mozgova, pa i u izvođenju po fazama:
    - definicija problema,
    - zapisivanje ideja na papir,
    - kruženje listova papira s idejama,
    - redefinicija problema
    - vrednovanje i procjena ideja.

PRIMJERI PRIMJENE AHP METODE U VO

- Primjer I
  - Vrednovanje kandidata kod izbora u više zvanje – instruktivni kriteriji
- Primjer II
  - Kriterijsko ocjenjivanje – rubrika
  - Određivanje težina kriterija za nestrukturirani problemski zadatak na DSTG-u
- Primjer III
  - Odlučivanje o načinu inovacije studijskih programa

Decision Goal: selection of candidates for the vacancy of Assistant Professor at HEI	
0.421	Scientific work
0.081	Conducting and participating at scientific and development projects
0.184	Scientific recognisability
0.06	Publications in acclaimed journals and conferences
0.042	Professional development at acclaimed institutions
0.033	Networking with scientists outside of the institution
0.023	Reviewer in journals and at conferences
0.026	Invited lectures at conferences
0.156	Doctorate field
0.396	Teaching activities
0.041	Opinion of the Quality Committee on the student survey results
0.059	Contribution to the development of courses
0.059	Edited and published student materials: university coursebooks, reviewed materials for e-learning
0.027	Evaluation by a fellow lecturer, peer assessment
0.038	Assessment of the contribution to e-learning
0.078	Teaching performance
0.032	Mentoring final and graduate papers
0.036	Mentoring students at competitions
0.027	Pedagogical-psychological training
0.182	Contribution to institution/ society
0.045	Work on projects, cooperation with the business, local and public administration
0.045	Participation in the work of the committees, boards, associations on institutional, university and national level
0.037	Membership in organizational boards of journals and at conferences
0.034	Chairing, active membership in associations or committees important for the institution
0.021	Populariztion of science

higherDECISION

PRIMJER I VREDNOVANJE KANDIDATA ZA IZBOR U VIŠE ZVANJE

- **Strukturiranje problema**

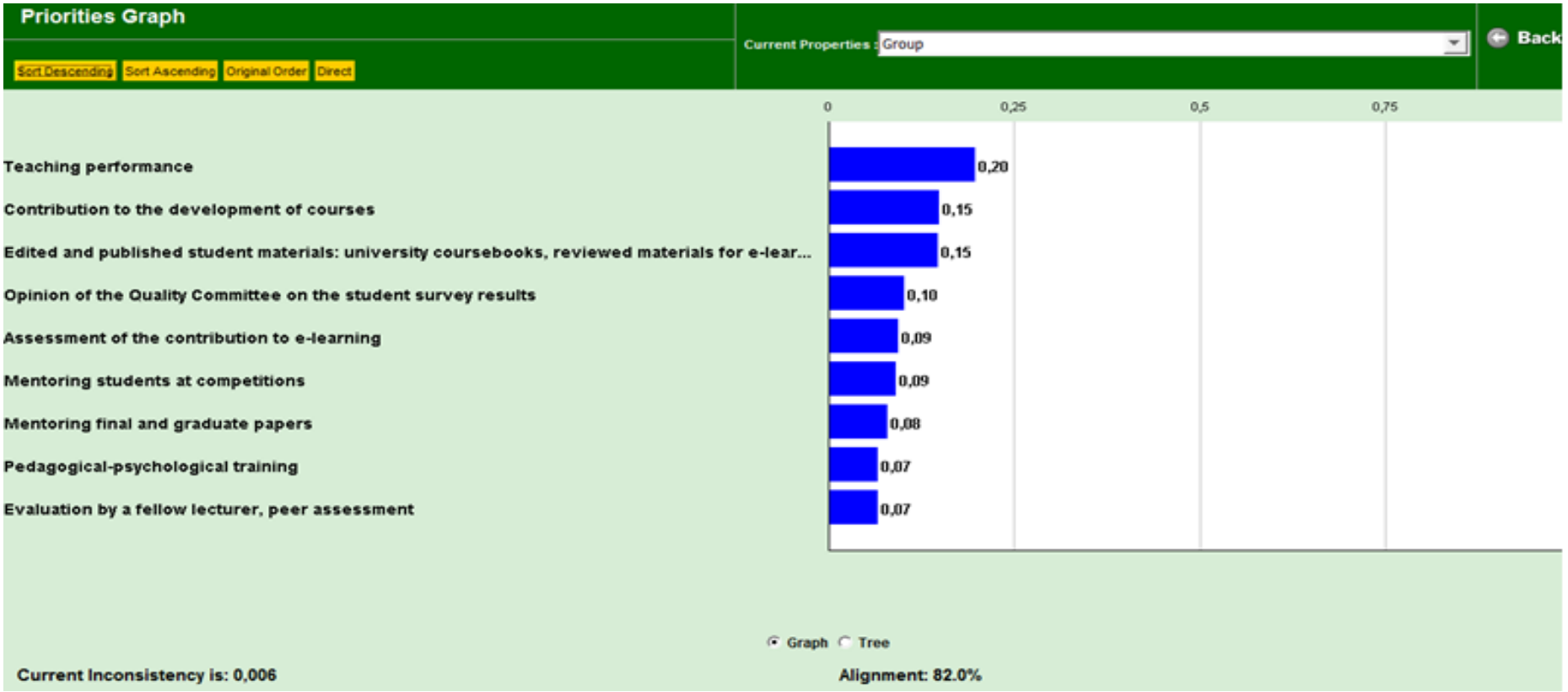
Odluka FV – instruktivni kriteriji

(kvalitativna analiza (strategija, zakoni i dr.), intervjui, rasprava katedre i dr.)

- **Procjene - grupno odlučivanje – 5 DM**

(prodekani, voditelji studijskog programa, kandidat, docent)

PRIMJER I
VREDNOVANJE KANDIDATA ZA IZBOR U VIŠE ZVANJE

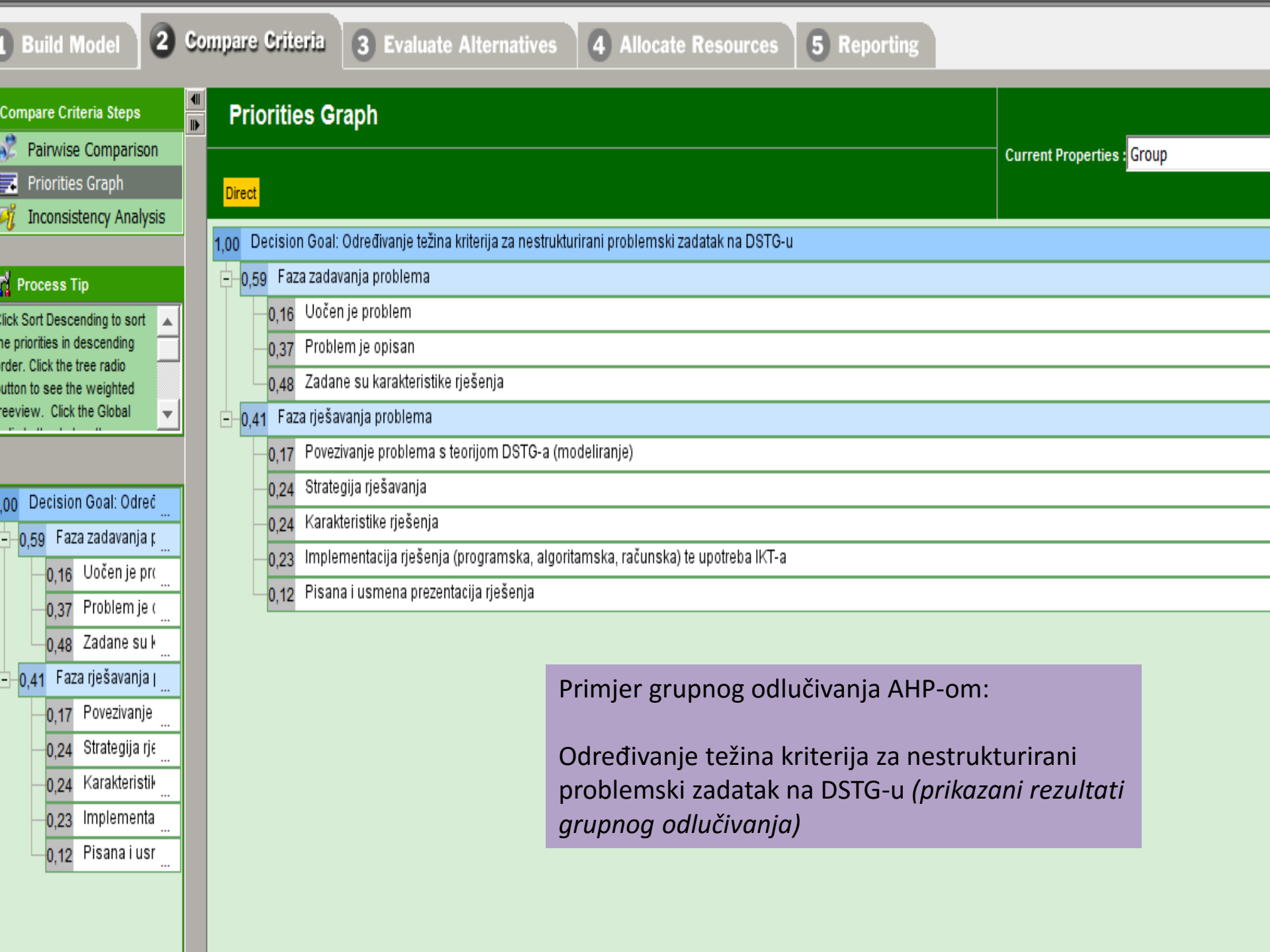


PRIMJER II – KRITERIJSKO OCJENJIVANJE (RUBRIKA)

- Kriterijsko ocjenjivanje temeljeno na ishodima učenja
- Primjena rubrike za kompleksni zadatak i nestrukturirani problem
- Razrada kriterija i prepoznavanje razina - generiranje i usuglašavanje kriterija vrednovanja – odrediti bodove za pojedini kriterij
- Upotreba rubrika
  - ✓ kod kompleksnijih zadataka
  - ✓ implementacija u e-kolegij, jednostavno korištenje
  - ✓ pogodno kad je više ocjenjivača – usklađenost kriterija

	Razine/Opisi razina (Mjerna skala)				
Opis kriterija	Neprihvatljivo (0)	Prihvatljivo	Dobro	Izuzetno	Ukupno bodova
Faza zadavanja problema					
Uočen je problem	Problem je prepisan ili nije relevantan za DSTG teoriju	Uočen je standardni problem za područje koje se izučava u DSTG-u (1)	Uočen je zanimljiv problem koji je moguće povezati s teorijom DSTG-a (1.5)	Uočen je inovativni i izazovan problem na čije se rješavanje može upotrijebiti teorija iz DSTG-a (2)	2
Problem je opisan	Opis problema nije jasan ili se uopće ne radi o problemu već zadatku	Problem je opisan bez upotrebe grafova, poveznica ili realnog konteksta (1)	Problem je opisan na jasan i zanimljiv način, ali bez značajnog realnog konteksta (2)	Problem je opisan na jasan i zanimljiv način i stavljen u relevantan realni kontekst (3)	3
Zadane su karakteristike rješenja	Nije jasno kakvo se rješenje traži	Naznačeno je kakvo se rješenje problema traži ali nisu zadani okviri prihvatljivosti rješenja (1)	Jasno su opisane karakteristike prihvatljivog rješenja, ali nisu dana otvorena pitanja o konzistentnosti i mogućnosti postizanja rješenja realnog problema (2)	Jasno su opisane karakteristike prihvatljivog rješenja, dana su zanimljiva otvorena pitanja o konzistentnosti i mogućnosti postizanja rješenja realnog problema (3)	3
Faza rješavanja problema					
Povezivanje problema s teorijom DSTG-a (modeliranje)	Nije uspostavljena veza između teorije i problema	Naznačeno je što će se od teorije upotrebljavati u rješavanju problema, ali korespondencije i elementi modela nisu jasno opisani (1)	Jasno je opisan teoretski model rješavanja problema, ali nisu dana ograničenja ili moguće alternative (1.5)	Jasno je opisan teoretski model rješavanja problema i dana su ograničenja ili alternative (2)	2
Strategija rješavanja	Nije dan opis strategije rješavanja problema ili	Opisani su standardni koraci u rješavanju problema koji nisu verificirani (1)	Opisani su standardni koraci u rješavanju problema i oni su verificirani putem teoretskih ili eksperimentalnih spoznaja (1.5)	Strategija rješavanja problema je inovativna i jasno opisana, te utemeljena na teoretskim ili eksperimentalnim spoznajama (2)	2

.....



Primjer grupnog odlučivanja AHP-om:

Određivanje težina kriterija za nestrukturirani problemski zadatak na DSTG-u *(prikazani rezultati grupnog odlučivanja)*

PRIMJER IV – INOVACIJA STUDIJSKIH PROGRAMA

CILJ: Odabir najbolje alternative za provedbu svrsishodne inovacije studijskih programa

KRITERIJI

- Kvaliteta postojećeg kurikuluma
- Interes studenata za postojeće studije
- Usklađenost studija s potrebama tržišta (HKO – standard kvalifikacija)
- Potrebe zanimanja budućnosti
- Procedure prihvaćanja programa (unutarnje i vanjske)
- Raspoloživost materijalnih i ljudskih resursa

ALTERNATIVE

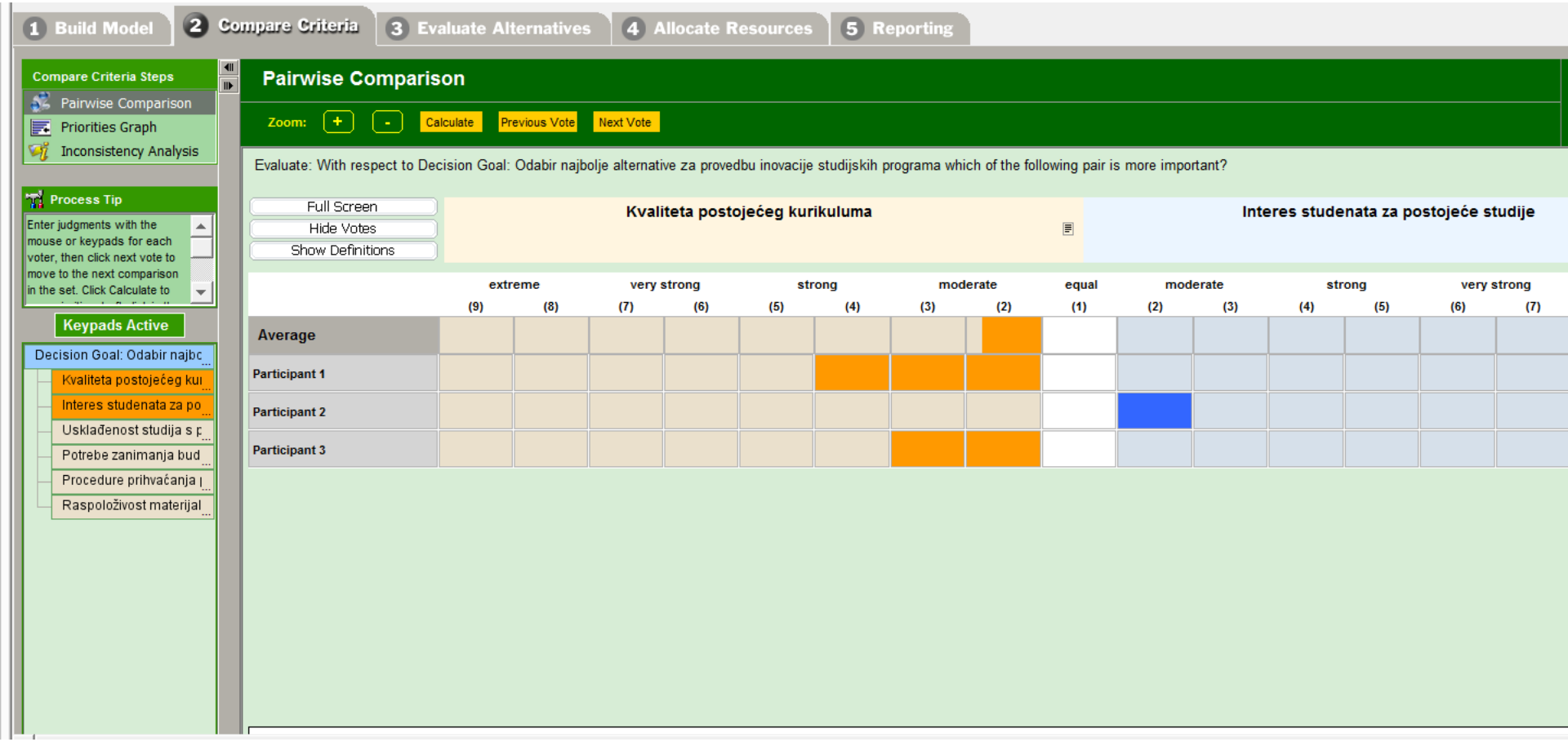
1. manja izmjena kurikuluma u sadržajnom smislu, a veća u metodama poučavanja
2. značajna izmjena kurikuluma koja zahvaća izmjenu ishoda učenja, prilagodbu metoda učenja i poučavanja te sadržaja
3. suštinske izmjene kurikuluma koje uvode nove ishode učenja i paradigme učenja i poučavanja
4. novi studijski program (kurikulum)

PRIMJER IV – INOVACIJA STUDIJSKIH PROGRAMA

- alat za potporu odlučivanju AHP metodom
  – *Decision Lens*
- grupno donošenje odluka – geometrijska sredina procjena dobivenih uspoređivanjem u parovima
- težinski koeficijenti kriterija i prioriteti alternativa
- integracija procjena – analiza individualnih i grupnih rezultata
- analiza nekonzistentnosti
- analiza osjetljivosti

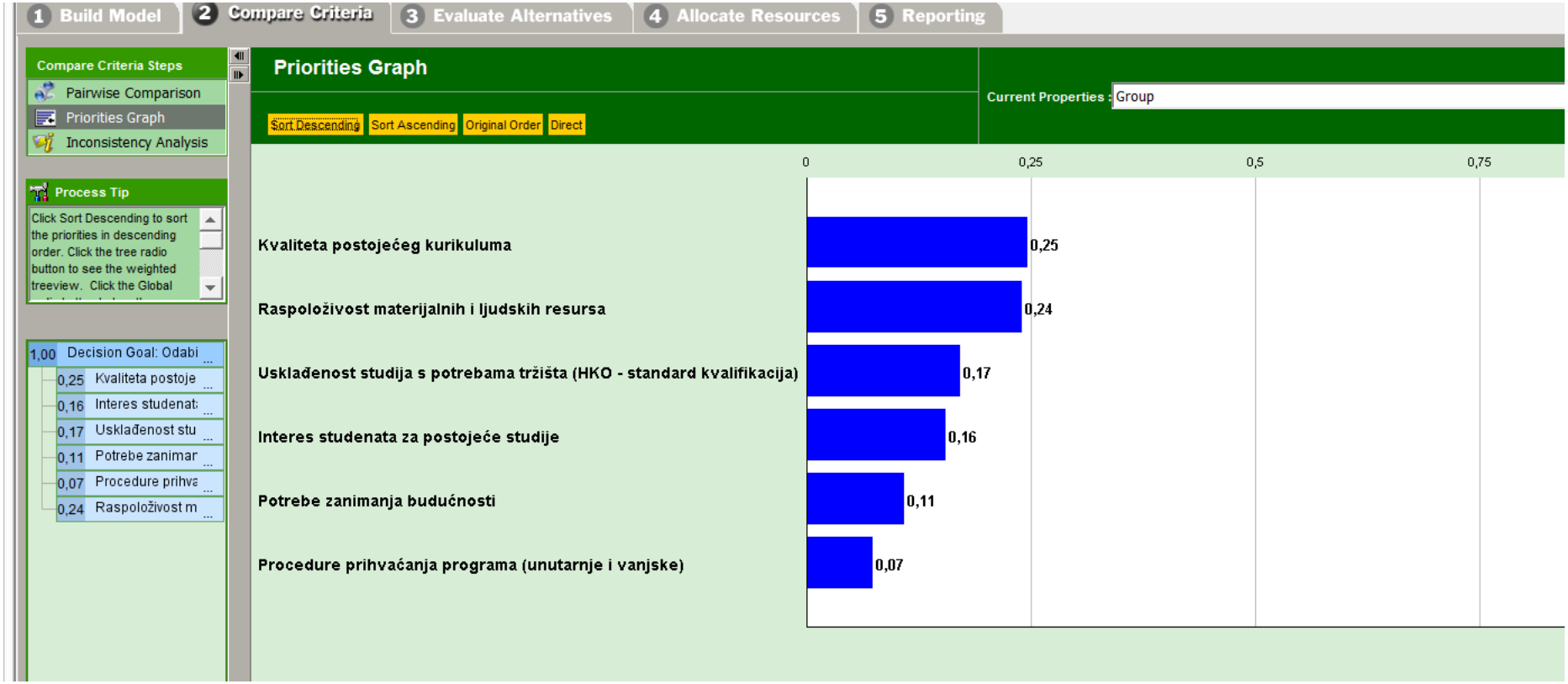
PRIMJER IV – INOVACIJA STUDIJSKIH PROGRAMA

USPOREĐIVANJE U PAROVIMA



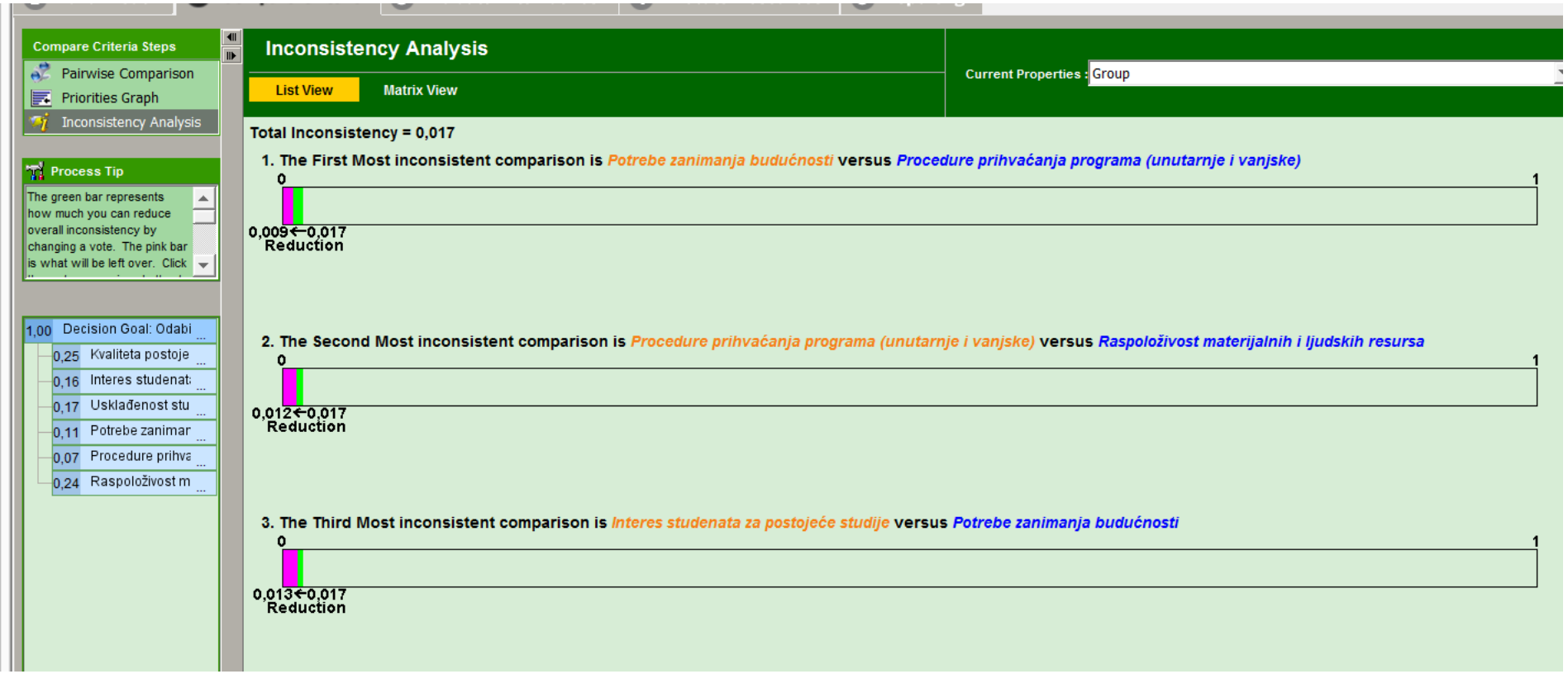
PRIMJER IV – INOVACIJA STUDIJSKIH PROGRAMA

TEŽINSKI KOEFICIJENTI KRITERIJA



PRIMJER IV – INOVACIJA STUDIJSKIH PROGRAMA

ANALIZA NEKONZISTENTNOSTI



PRIMJER IV – INOVACIJA STUDIJSKIH PROGRAMA
PRIORITETI ALTERNATIVA (ANALIZA OSJETLJIVOSTI)



Alternatives	Value	Kvaliteta postojećeg kurikuluma 0,25	Interes studenata za postojeće studije 0,16	Usklađenost studija s potrebama tržišta ... 0,17	Potrebe zanimanja budućnosti 0,11
manja izmjena kurikuluma u sadržajnom smislu, ...	0,25	0,15	0,17	0,12	0,13
značajna izmjena kurikuluma koja zahvaća izmje...	0,31	0,38	0,41	0,27	0,27
suštinske izmjene kurikuluma koje uvode nove is...	0,26	0,32	0,28	0,34	0,31
novi studijski program (kurikulum)	0,18	0,16	0,15	0,26	0,30

MODELIRANJE POSTUPKA DONOŠENJA STRATEŠKIH ODLUKA NA VU

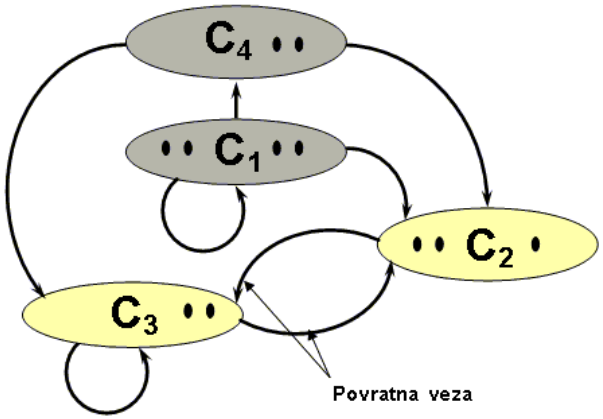
- Široka rasprava na fakultetu i s dionicima (u tijeku)
- Trening i diseminacija
- Povratne informacije
- Korištenje instrumenata projekta HKO
- Donošenje odluke
- Kriteriji
- BOCR – benefits, opportunities, costs, risks
- Alternative
- Prijedlog odluke –
  - TEŽINSKI KOEFICIJENTI KRITERIJA
  - PRIORITETI ALTERNATIVA
  - ANALIZA OSJETLJIVOSTI
- Provođenje odluke
- Evaluacija učinaka

Phases
1. Situation analysis
2. Improving methods for decision making
3. Building models for decision making
4. Model validation and decision making



Analitički mrežni proces (ANP)

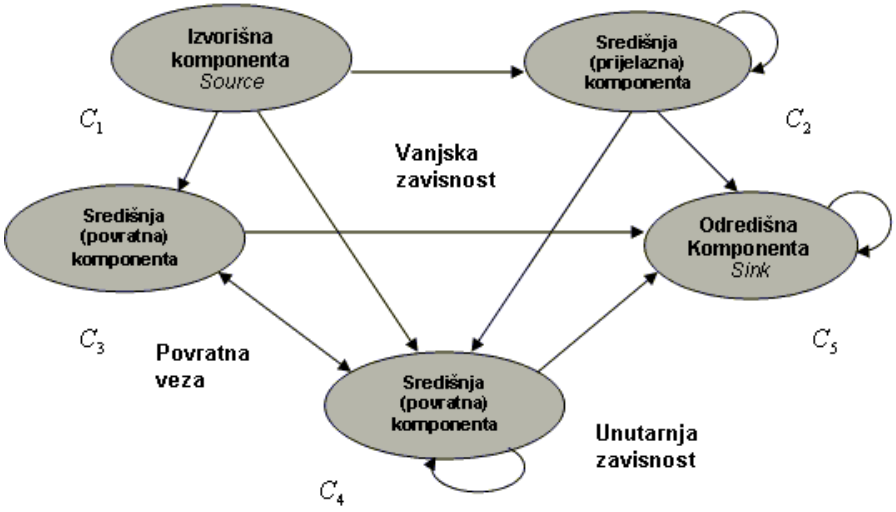
- ANP (engl. *Analytic Network Process*) metodu je razvio Thomas Saaty 1996. godine.
- **Struktura povratnih veza ili engl. *«feedback»* struktura** koja postoji u ANP-u omogućuje mrežno definiranje problema te se razlikuje od AHP-a jer ne predstavlja linearnu hijerarhiju već **modelira utjecaje između elemenata mreže**.
- Mrežna zavisnost elemenata doprinosi boljem modeliranju realnih problema jer je **većina problema iz realnog svijeta nelinearna, a povratne veze omogućuju preciznije određivanje prioriteta elemenata i donošenje kvalitetnijeg rješenja problema**.
- ANP metoda omogućuje modeliranje funkcionalne interakcije kriterija i alternativa u modelu te se time postiže **veća stabilnost rezultata**.
- Prioriteti alternativa i težine kriterija i u metodi ANP se **interpretiraju kao vijednosti komponenata svojstvenih vektora odgovarajuće tzv. supermatrice**.



Analitički mrežni proces (ANP)

- Odlučivanje primjenom ANP metode je **kompleksnije u odnosu na AHP metodu,** rezultira **stabilnijim rješenjem, preciznijim određivanjem prioriteta,** ali zahtjeva **bolje razumijevanje metode i problema** te **više vremena i koncentracije** prilikom evaluacije modela.

- To je razlog zašto je ANP model primijenjen na višim strateškim razinama: rezultati istraživanja su doprinijeli **boljem razumijevanju problema** od strane eksperta**,** pomogli u **strukturiranju strategije, definiranju plana aktivnosti i kvantitativnih pokazatelja koji služe za praćenje realizacije prioritetnih aktivnosti** i ostvarivanja strategija.



Osnovna razlika između AHP-a i ANP-a je da u AHP-u s obzirom na važnost kriterija određujemo prioritete alternativa, dok u ANP-u, uz to što kriteriji utječu na važnost alternativa, i važnost alternativa utječe na određivanje težina kriterija.

Razine modela u ANP-u

Postoje tri osnovne razine ANP modela:

- hijerarhija kombinirana s mrežom
- mreža elemenata
- BOCR (engl. *Benefits*, *Opportunities*, *Costs* i *Risks*) mreža elemenata s kontrolnim i strateškim kriterijima.

- **Četiri su osnovna pitanja koja se postavljaju sudionicima tijekom provedbe procesa odlučivanja ANP metodom:**
- Koji od dva elementa ima veći utjecaj (dominantniji je) u odnosu na treći kriterij?
- Koji od dva elemenata ima veći utjecaj (dominantniji je) u odnosu na određenu alternativu?
- Ukoliko promatramo kriterij i element X u određenom klasteru, koji od dva elementa u istom klasteru ili u različitim klasterima ima veći utjecaj na element X u odnosu na taj kriterij?
- Ukoliko promatramo kriterij i element X u određenom klasteru, na koji od dva elementa u istom klasteru ili u različitim klasterima, element X ima veći utjecaj u odnosu na taj kriterij?

OSOBNI ILI GRUPNI STRATEŠKI KRITERIJI ZA PROCJENU BOCR ČVOROVA
(SUBJEKTIVNE VRIJEDNOSTI)

Zadovoljstvo **Prosperitet** **Sigurnost** **Rast** **Sklad, itd.**

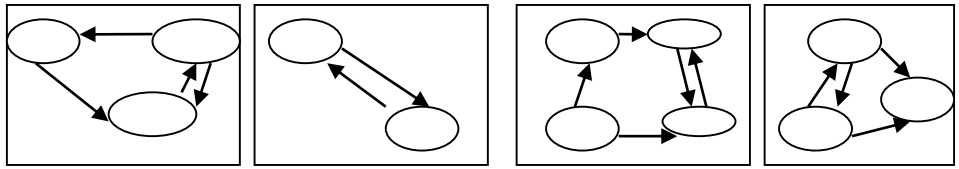
BOCR KONTROLNI ČVOROVI
(VEZA IZMEĐU SUBJEKTIVNIH I OBJEKTIVNIH VRIJEDNOSTI)

KORISTI (B) MOGUĆNOSTI (O) TROŠKOVI (C) RIZICI (R)

Nekoliko kontrolnih kriterija za svaku od četiri podmreže BOCR, čiji prioriteti su dobiveni iz hijerarhije ili mreže.

FEEDBACK MREŽE (OBJEKTIVNE VRIJEDNOSTI)
Mreže sadrže alternative – jednu za svaki BOCR kontrolni kriterij

1. Ekonomska korist ***2. Politička korist*** ***3. Društvena korist*** ***4. Tehnološka korist***



I tako dalje za sve BOCR kriterije....

Struktura BOCR ANP modela

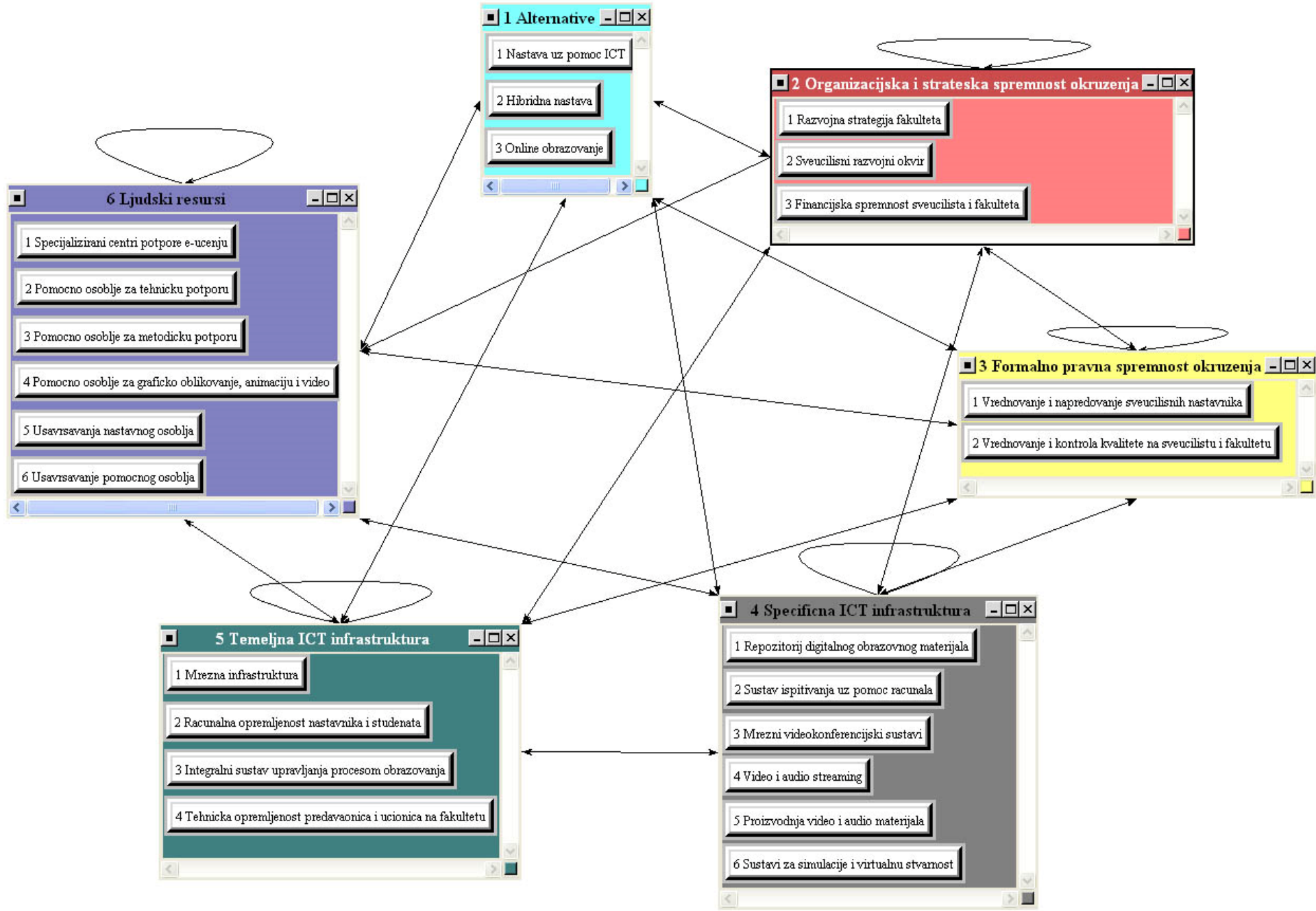
PRIMJER I - ODLUČIVANJE O OBLIKU UVOĐENJA E-UČENJA

ANP model za višekriterijsko odlučivanje o obliku uvođenja e-učenja u visoko školstvo, razvijen je na temelju reduciranog skupa kriterija dobivenih kombiniranom metodom (**21 čvor**) **i 3 alternative**: Nastava uz pomoć ICT, Hibridna nastava i Online obrazovanje.

Zavisnosti i povratne veze između čvorova i klastera (kriterija, podkriterija i alternativa) u ANP modelu, postavljene su temeljem znanja prikupljenog pregledom literature, a **evaluirane su od strane eksperata domene**, članova Jezgre za međunarodne projekte na FOI-u.

Testiranje modela provedeno je **odlučivanjem o problemu uvođenja e-učenja na razini institucije** koje je provedeno od strane **eksperta domene** (član Povjerenstva za kreiranje strategije e-učenja UniZG i FOI) uz potporu ANP modela.

U razvoju i testiranju modela koristio se **alat *SuperDecisions.***



ODLUČIVANJE O OBLIKU UVOĐENJA E-UČENJA

ODLUČIVANJE O OBLIKU UVOĐENJA E-UČENJA

Prioriteti klastera:

Ljudski resursi (0,357)

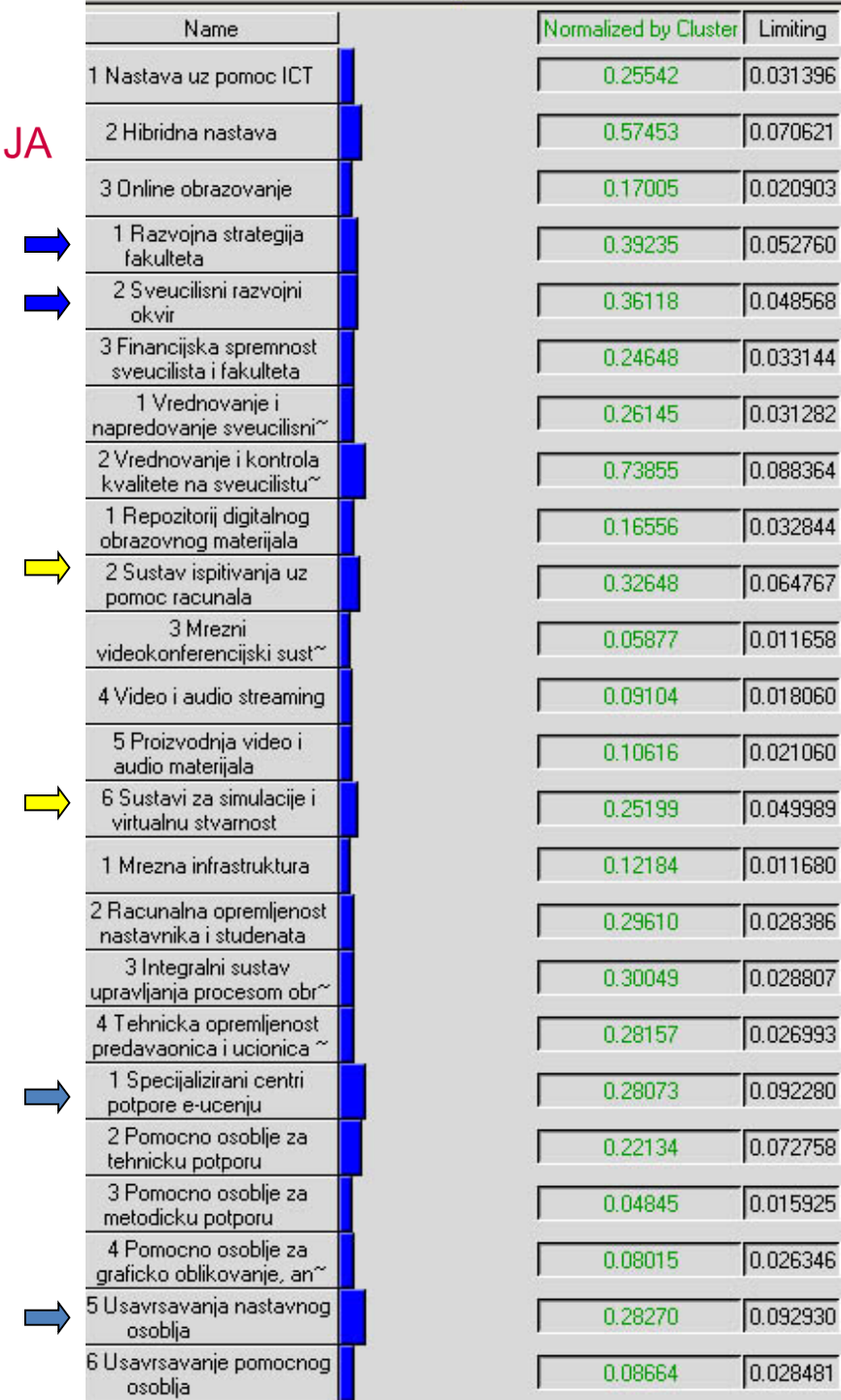
Organizacijska i strateška spremnost (0,261)

Specifična ICT infrastruktura (0,208)

Formalno-pravna spremnost okruženja (0,109)

Temeljna ICT infrastruktura (0,062)

Alternatives	Total	Normal	Ideal	Ranking
Hibridna nastava	0.0706	0.5745	1.0000	1
Nastava uz pomoc ICT	0.0314	0.2554	0.4446	2
Online obrazovanje	0.0209	0.1701	0.2960	3



PRIMJER II – PRIORITIZACIJA VRSTA PROJEKATA

ANP model za višekriterijsko odlučivanje o obliku uvođenja e-učenja u visoko školstvo, razvijen je na temelju reduciranog skupa kriterija dobivenih kombiniranom metodom (**21 čvor**) **i 3 alternative**: Nastava uz pomoć ICT, Hibridna nastava i Online obrazovanje.

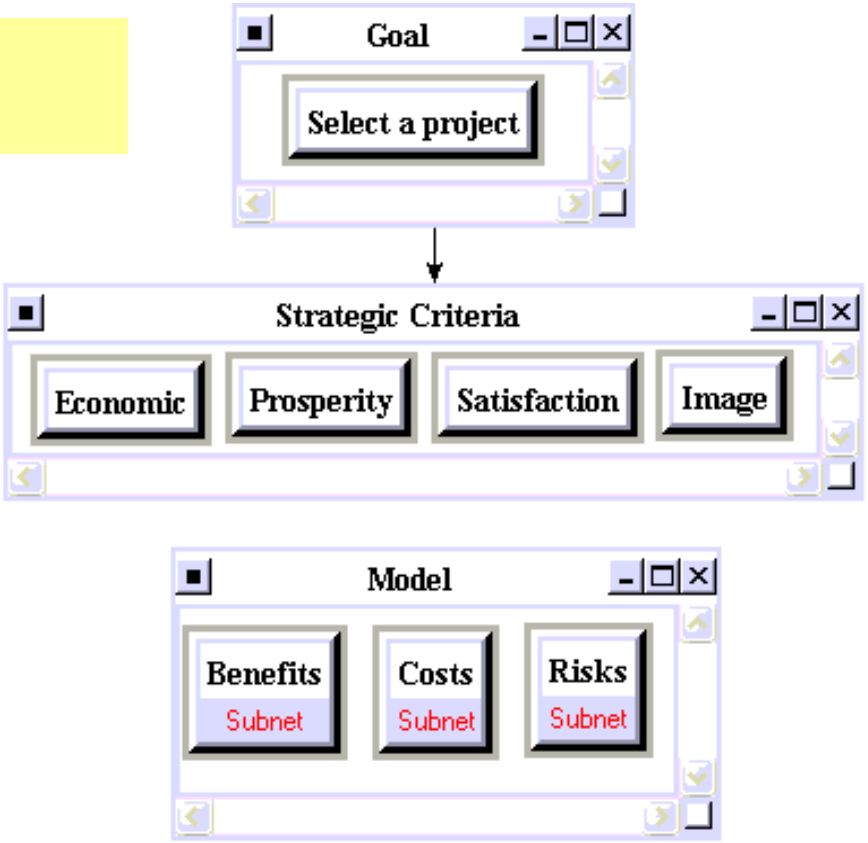
Zavisnosti i povratne veze između čvorova i klastera (kriterija, podkriterija i alternativa) u ANP modelu, postavljene su temeljem znanja prikupljenog pregledom literature, a **evaluirane su od strane eksperata domene**, članova Jezgre za međunarodne projekte na FOI-u.

Testiranje modela provedeno je **odlučivanjem o problemu uvođenja e-učenja na razini institucije** koje je provedeno od strane **eksperta domene** (član Povjerenstva za kreiranje strategije e-učenja UniZG i FOI) uz potporu ANP modela.

U razvoju i testiranju modela koristio se **alat *SuperDecisions.***

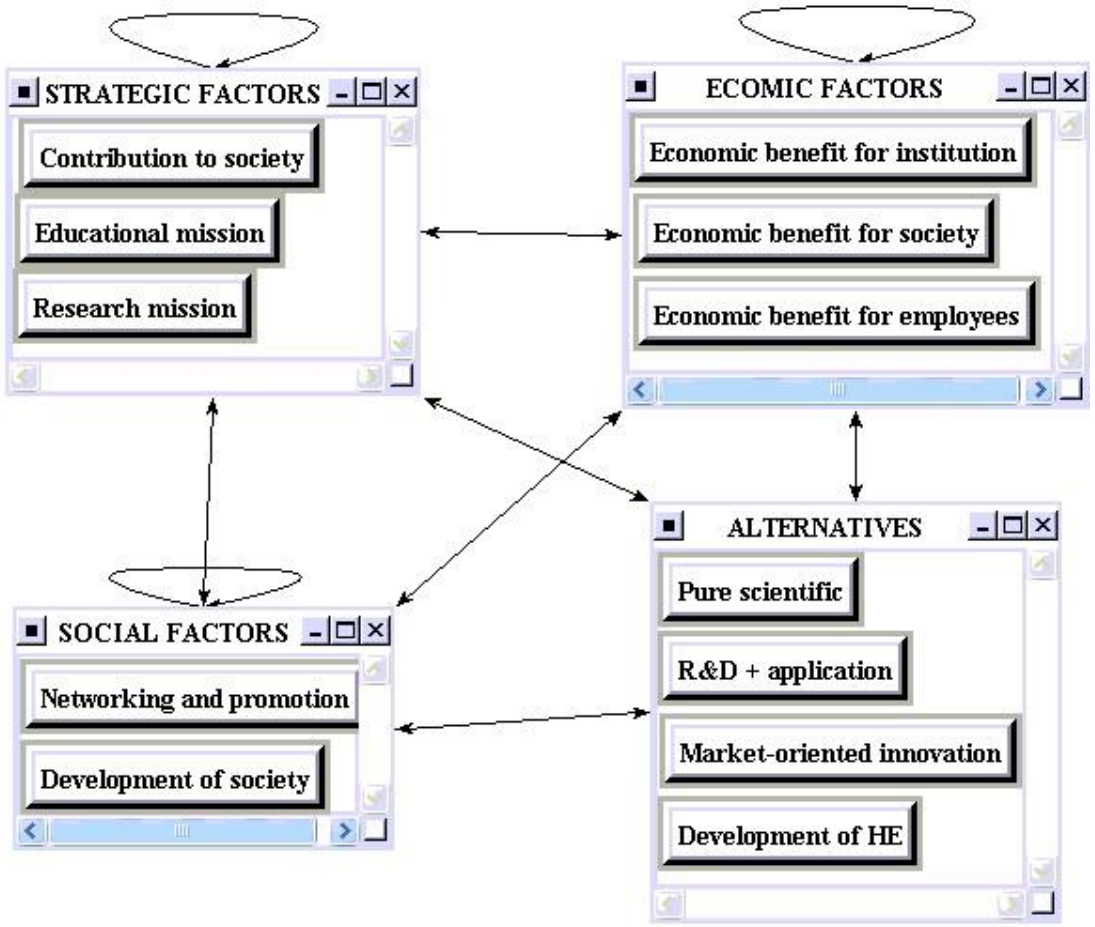
PRIMJER II – PRIORITIZACIJA VRSTA PROJEKATA

Networks (BCR) for prioritizing projects



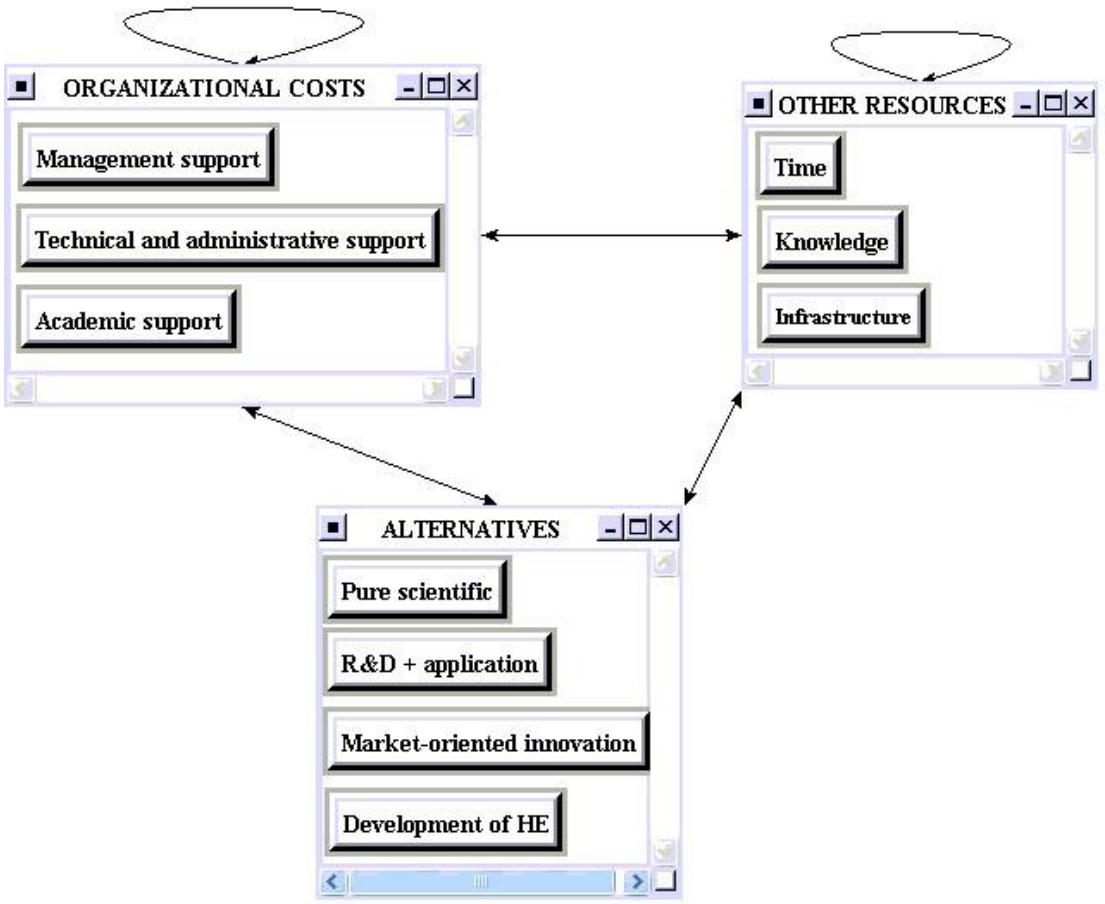
PRIMJER II – PRIORITIZACIJA VRSTA PROJEKATA

Benefit subnetwork



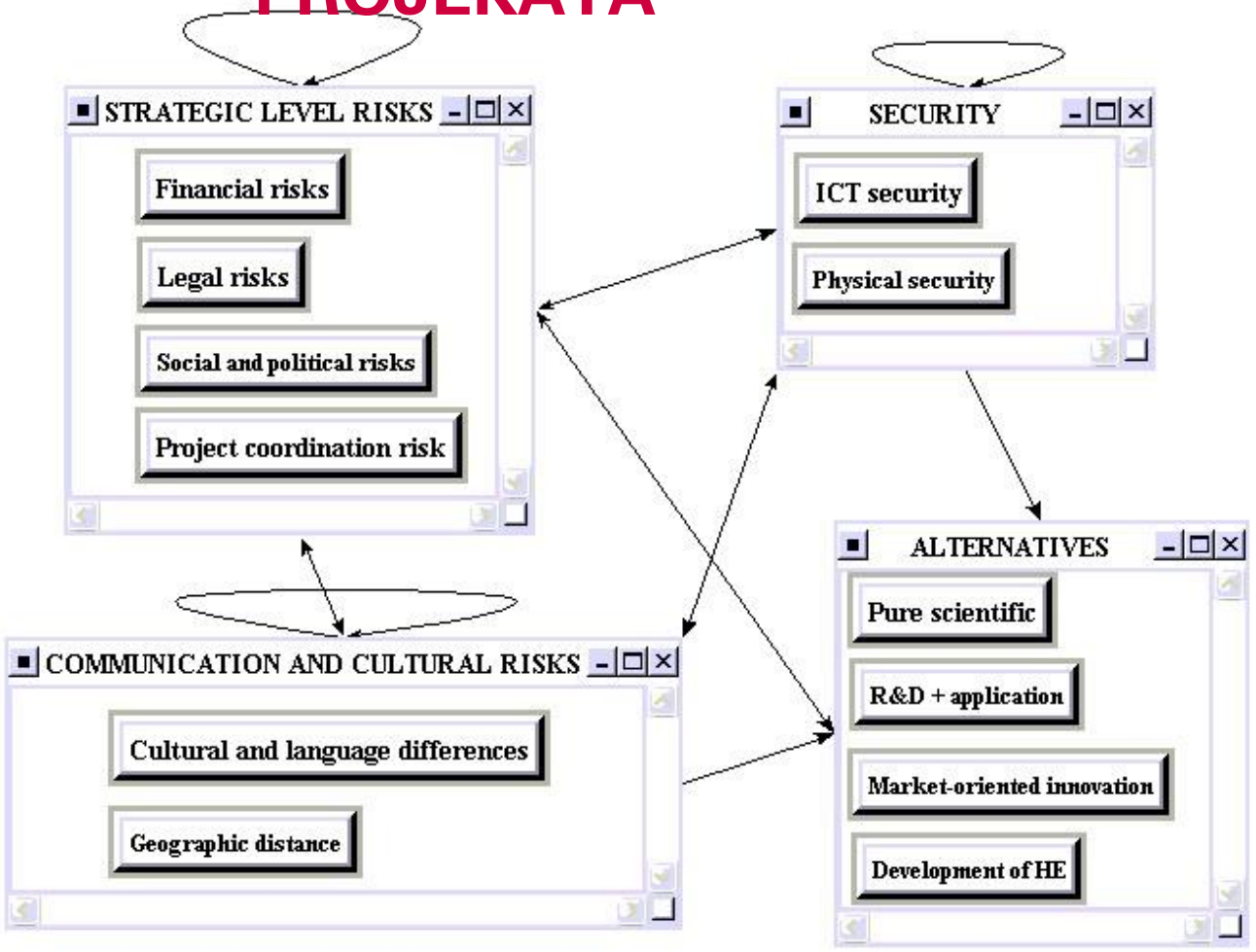
PRIMJER II – PRIORITIZACIJA VRSTA PROJEKATA

Cost subnetwork



PRIMJER II – PRIORITIZACIJA VRSTA PROJEKATA

Risk subnetwork



higherDECISION

Subnet	Cluster	Element	Overall Priority
Benefits	Strategic factor	Contribution to society	0.5026
		Research mission	0.3056
		Educational mission	0.1918
	Economic factor	Economic benefit for employees	0.3839
		Economic benefit for institution	0.3711
		Economic benefit for society	0.2450
	Social factor	Development of society	0.5571
		Networking and promotion	0.4429
	Alternatives	R&D + application	0.3471
		Market-oriented innovation	0.2616
		Development of HE	0.2259
		Purely scientific	0.1654
Costs	Organizational costs	Academic support	0.4601
		Management support	0.4145
		Technical and administrative support	0.1254
	Other resources	Time	0.5145
		Knowledge	0.3829
		Infrastructure	0.1027
	Alternatives	R&D + application	0.3149
		Market-oriented innovation	0.3002
		Development of HE	0.2358
		Purely scientific	0.1492
Risks	Strategic level risks	Financial risks	0.3887
		Legal risk	0.2732
		Social and political risks	0.1752
		Project coordination risk	0.1630
		ICT security	0.6131
		Physical security	0.3870
	Communication risks	Cultural and language differences	0.5617
		Geographic distance	0.4383
	Alternatives	Market-oriented innovation	0.2978
		R&D + application	0.2770
		Development of HE	0.1733
		Purely scientific	0.2519

Alternative	Benefits 0.51507	Costs 0.31006	Risks 0.18348	Overall Priority	Ranking
R&D + application	0.3471	0.3149	0.2770	0.2751	1
Development of HE	0.2259	0.2358	0.1733	0.2532	2
Purely scientific	0.1654	0.1492	0.2519	0.2416	3
Market-oriented innovation	0.2616	0.3002	0.2978	0.2299	4

Goes Here

PRIMJER II – PRIORITIZACIJA VRSTA PROJEKATA

Izvor: **Decision-making on prioritization of projects in higher education institutions using the Analytic Network Process approach**

Begicevic, Divjak, Hunjak, CEJOR

RAD U GRUPI II
STRUKTURIRANJE PROBLEMA ODLUČIVANJA



Strukturirajte problem odlučivanja – cilj, kriteriji, alternative

- Trajanje: 10 min
- Grupe: 4 člana/ica

✓**CILJ(EVi)** promjene u predviđenoj inovaciji programa u području:

A. Odgovoriti na potrebe sadašnjeg i budućeg tržišta rada, potrebe razvoja studenata kao cjelovite osobe

B. Uskladiti studijske programe s HKO-om

C. Privući studente na relevantne studije ...

✓ **KRITERIJI** vezano uz te cilj(eve):

(npr. kvaliteta kurikuluma, iskustvo studenata, potrebe tržišta rada, materijalni i financijski resursi)

✓**ALTERNATIVE** vezane uz te cilj(eve):

(npr. 1.manja izmjena kurikuluma u sadržajnom smislu, a veća u metodama poučavanja; 2.veća izmjena kurikuluma koja zahvaća nove ishode učenja, prilagodbu metoda i sadržaja; 3. suštinske izmjene kurikuluma 4. novi studijski program)

(1. bez prilagodbe s HKO; 2. manja prilagodba standardu kvalifikacija; 2. potpuna prilagodba kurikuluma tako da se pokriva barem jedan standard kvalifikacija)

MODEL AHP - INOVACIJA STUDIJSKIH PROGRAMA

CILJ: Odabir najbolje alternative za provedbu svrsishodne inovacije studijskih programa

KRITERIJI

- Kvaliteta postojećeg kurikuluma
- Interes studenata za postojeće studije
- Usklađenost studija s potrebama tržišta (HKO – standard kvalifikacija)
- Potrebe zanimanja budućnosti
- Procedure prihvaćanja programa (unutarnje i vanjske)
- Raspoloživost materijalnih i ljudskih resursa

ALTERNATIVE

1. manja izmjena kurikuluma u sadržajnom smislu, a veća u metodama poučavanja
2. značajna izmjena kurikuluma koja zahvaća izmjenu ishoda učenja, prilagodbu metoda učenja i poučavanja te sadržaja
3. suštinske izmjene kurikuluma koje uvode nove ishode učenja i paradigme učenja i poučavanja
4. novi studijski program (kurikulum)

UMJESTO ZAKLJUČKA

GRUPNO ODLUČIVANJE - primjer ☺

- ✓Grupno odlučivanje- određivanje sudionika procesa odlučivanja
- ✓Provedba odlučivanja AHP metodom – uspoređivanje u parovima top down metodom
- ✓Analiza nekonzistentnosti
- ✓Težinski koeficijenti kriterija/alternativa- analiza rezultata
- ✓Analiza osjetljivosti

- 15 min



HVALA NA MOTIVACIJI I SURADNJI!

Izv. prof. dr. sc. Nina Begičević Ređep

- Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike, Varaždin
- nbegicev@foi.hr

THANK YOU!
LET'S DISCUSS!



Izv.prof.dr.sc. Nina Begičević Ređep

E-mail: nina.begicevic@foi.hr

higherDECISION

foi