

## Beekeeper Consultant

### Motivacija:

Klimatske promene, značajno povećanje broja kosnica ili selidba velikog broja kosnica na određene lokacije u toku jedne godine su samo neki od problema sa kojima se suočavaju pčelari. Zbog obimnosti svakog od navedenih problema ja ću se fokusirati na klimatske promene jer problemi koji proisticu iz njih unose nesigurnost za sam opstanak ovakvog pčelarstva kakvog ga danas poznajemo. Sve slabije pase uticu na prinos meda po kosnici sto se dalje odrazava na prihode koje pčelari mogu da ostvare u toku jedne godine. Glavni razlog pada prinosa po kosnici je direktno povezan sa klimatskim promenama. Dodatni motiv za izradom ovakve aplikacije je zbog toga sto se ovim poslom bave i ljudi bliski meni. Ovakav vid aplikacije značajno bi pomogao u godisnjem planiranju njihovih finansija.

### Pregled Problema:

Pčelarski konsultant predstavlja aplikaciju koja pomaze pčelarima u predviđanju pčelarskih pasa koje se događaju u toku jedne godine . Neki od ciljeva aplikacije su da u odnosu na neke ranije pase da projekciju trenutne pase ili da oceni trenutno stanje pčelinjaka u odnosu na prirodu i stanje u svakoj od kosnica kako bi se dala sugestija pčelaru da li je nešto uredu li nije. Pa tako recimo ukoliko posmatramo bagremovu ili lipovu pasu u poslednjih nekoliko godina na tačno određenoj lokaciji, koja ima svoju nadmorsku visinu, trenutnom prirodom koja je uz nju vezana kao i trenutnim stanjem u svakoj od kosnica na pčelinjaku mi možemo da damo neku ocenu kakva će pčelarska pasa biti. Trenutno rešenje ne pokriva citav spektar problema koji je naveden u motivacionom delu pa bi stoga neka buduća dorada ovog rešenja uključivala i te probleme koji se ticu raspodele radnog vremena po pčelinjacima i problem transporta velikog broja kosnica u kratkom vremenskom intervalu.

### Metodologije rada:

#### -Ulazi:

- Nadmorska Visina
- Položaj Terena
- Lokacija
- Broj Kosnica
- Stanje u kosnicama
- Priroda(broj različitih vrsta biljaka i njihova rasprostranjenost)
- Vrste Pasa
- Istorija svakog tipa Pase
- broj pčelinjaka
- stanje u svakom pčelinjaku

#### -Izlazi:

Različiti tipovi izveštaja koji će sadržati različite ocene i projekcije pčelinjaka/prirode/vremenske prognoze/ukupne pčelarske godine i slično.

#### -Baza znanja:

Cinjenice u sistemu:

-Nadmorska Visina i Položaj Terena

Atributi:

nadmorska\_visina(u metrima),  
položaj terena(ravno/brdo/dolina i slično),  
ocena(float/int)

-Priroda

Atributi:

broj\_biljaka(njihova raznolikost),  
njihova\_teritorijalna\_rasprostranjenost(u hektarima),  
udaljenost\_reke(u metrima),  
ocena

-Dan

Atributi:

Temperatura,  
Vlaziost\_vazduha,  
jaciina\_vetra,  
enum(sunce,oblak,sneg,kisa,magla),  
ocena

-Kosnica:

Atributi:

broj\_ramova\_legla,  
broj\_ramova\_meda,  
broj\_ramova\_hrane(secerni sirup),  
broj\_ramova\_polena,  
ocena\_kosnice,  
ocena

-Pasa:

Atributi:

tip\_pase,  
koje\_godine,  
njegova\_ocena,  
ocena\_prirode,  
ocena\_terena,  
lista\_kosnica,  
ocena\_prognoze,  
ukupna\_ocena,  
ocena

-Pcelinjak:

Atributi:

niz\_kosnica(kosnica),  
priroda(priroda),  
nadmorska\_visina(nvpt),

```
vremenska_prognoza,  
tip_pase(livada,bagrem,uljana_repica,  
         suncokret,sumski_med,lipa),  
ocena_pcelinjaka,  
istorija_pasa(lista_pasa),  
trenutna_pasa,  
ocena
```

-Pcelar:

Atributi:

```
niz_pcelinjaka,  
ukupna ocena na svim pcelinjacima,  
ocena pcelara
```

Baza znanja ce se popunjavati rucno tako sto pcelar unese neku od pojedinosti kao sto je recimo nadmorska visina i polozaj terena gde ce pravilo za ocenu tog terena da vrati neku vrednost koja ce se dalje koristiti u sistemu za ocenu recimo samog pcelinjaka. Takodje ce se za broj ramova legla,hrane i pcele vratiti stanje u toj kosnici kako bi se dala ocena te kosnice.

Neke od interakcija u sistemu ce biti izmedju prirode i pcelinjaka ili izmedju svake pojedinačne kosnice i pcelinjaka kako bi se dobio izvestaj u kakvom je stanju pcelinjak.

Reprezentativni primeri:

Za ocenu 6: Pravila za 6 cine obicna if-then pravila sa statickim ocenama(ocene se ne odredjuju dinamicki):

1) U Zavisnosti od nadmorske visine i polozaja terena se vrši ocena.

WHEN:

```
$nv : VisinaTerena($visina : visinaTerena , $pt:polozajTerena ,  
                  $visinaTerena>300 , $polozajTerena == "Brdo")
```

THEN:

```
modify($nv){setOcena(3)} //Postavljanje odredjene ocene
```

2)U zavisnosti od površine i broja biljaka kao i reke se vrši ocena

WHEN:

```
$pr : Priroda($numPlants : numPlants , $area:natureArea ,  
              $river : riverDistance , $numPlants > 3 , $area>4000 ,  
              $river>50 , $river<300)
```

THEN:

```
modify($pr){setOcena(4.5)}
```

Za ocenu 7: Pravila za 7 ukljucuju malo kompleksniju logiku gde koristimo akumulaciju:

3)U zavisnosti od ocene svake pojedinačne kosnice se vrši ocena nekog pcelinjaka(pcelinjaka 3) gde pojedinačna kosnica mora imati ocenu preko 3.5 .

WHEN:

```
$pc : Pcelinjak($kosnice : kosnice , $idPcelinjak == "3")
```

```
Number($value: intValue >= 25) from accumulate(  
    Kosnica($k : this , $ksOcena : ocenaKosnice , $ksOcena>3.5)  
    from $kosnice  
  
    count($k)  
)
```

THEN:

```
modify($pc){setOcena($value/$brojKosnica*100)}
```

Medjusobno iskljuciva pravila:

Ukoliko je nadmorska visina preko 500m i ako je dolina onda oceni pcelinjak jednom ocenom dok ukoliko je nadmorska visina 300m i u pitanju je brdo onda daj drugu ocenu.

4)Primer iskljucivih pravila

WHEN:

```
$nv : VisinaTeren($visina : visinaTeren , $pt:polozajTeren ,  
    $visinaTeren>300 , $polozajTeren == "Brdo")
```

THEN:

```
modify($nv){setOcena(3)} //Postavljanje odredjene ocene
```

WHEN:

```
$nv : VisinaTeren($visina : visinaTeren , $pt:polozajTeren ,  
    $visinaTeren>500 , $polozajTeren == "Dolina")
```

THEN:

```
modify($nv){setOcena(4)} //Postavljanje odredjene ocene
```

Prioritetna pravila:

5) Za prirodu je dat primer prioritetnih pravila:

```
salience1 (racunacu prioritet dinamicki)
WHEN:
$pr : Priroda($numPlants : numPlants , $numPlants > 3)
THEN:
modify($pr){setOcena(3)}

salience2 (racunacu prioritet dinamicki)
WHEN:
$pr : Priroda($numPlants : numPlants , $area:natureArea ,
              $numPlants > 3 , $area>6500)
THEN:
modify($pr){setOcena(4.5)}
```

Forward Chaining:

kosnica ce imati neke attribute koji definisu stanje kosnice pored toga cu imati int value koji ce sadrzati ocenu te kosnice i akumulacijom(pravilo za 7) mogu da prodjem kroz kosnice i da vidim u kakvom mi je stanju pcelinjak. Znaci kosnica generise cinjenicu koji pcelinjak koristi kako bi dao trenutnu ukupnu ocenu pcelinjaka. Ovde ce biti korisceno vise razlicitih pravila za akumulaciju i kolekciju kako bi se sproveda sva pravila.

6) Forward Chaining za resavanje kompleksnije logike:

Cinjenica Kosnica(promena broja ramova meda) aktivira' cinjenicu pcelinjak

```
rule1
WHEN:
$ks : Kosnica($idKosnica : idKosnica, $idKosnica == globalVariable)
THEN:
modify($ks){setRamMed(brRam(####GlobalVariable))}
```

```
rule2
SILENCE ZA VISE OVIH PRAVILA ZA OCENU KOSNICE-broj
ramova 5 ili 7 ili 9 su 3 pravila koja razlikuje silence
```

```
WHEN:
$ks : Kosnica($ramMeda : ramMeda, $ramMeda>5)
THEN:
modify($ks){setOcena(4)}//A bila je recimo 3...
```

```
rule3
WHEN:
$pc : Pcelinjak($kosnice : kosnice)
```

```

accumulate(
    Kosnica($k : this , $ocena:ocenaKosnica) from $kosnice
    count($k)
    sum($ocena)//nisam siguran za sintaksu
)

THEN:
modify($pc){setOcena($ocena/$value)}

```

#### Pravilo vise logike(Za ocenu 9-10):

Ako je u poslednjih 10 godina livadska pasa bila ocenjena ukupno 5 ili vise puta puta kao losa i to bar 3 puta kao losa zbog vremenskih uslova i ako je dva puta bila ocenjena kao losa zbog stanja u kosnicama(pase su nezavisne jedna od druge) i da pri tome kada je pasa ocenjena kao losa zbog stanja u kosnicama barem 10 kosnica bude lose ocenjeno onda trenutna pasa na toj nadmorskoj visini ce biti ocenjena kao losa. Tri lose pase zbog vremenskih uslova i dve lose pase zbog stanja u kosnicama moraju biti nezavisne. Godina koja je zbog vremenskih prilika bila losa ali je istovremeno i stanje u kosnicama bilo lose se smatra jednom godinom od 5 godina i racuna se u pasu koja je losa zbog vremenskih prilika a ne zbog stanja u kosnici. Mora biti 5 od 10 godina lose u ukupnom skoru i pritom moraju biti zadovoljena oba dodatna pravila.

Objasnjenje: Prolazimo kroz istoriju pasa gde ne uzimamo u razmatranje pase koje su starije od 10 godina i za svaku pasu proveravamo da li je livadska i kako je ocenjena.

Ukoliko ima 3 ili vise negativnih ocena zbog vremenskih uslova i ukoliko ima i dve negativne ocene iz stanja kosnica onda pasa na toj nadmorskoj visini mora biti ocenjena kao losa(godine su nezavisne).

#### 7)Pravilo kompleksne logike

```

WHEN:
$pc : Pcelinjak( $istorijaPase:istorija , idPcelinjak=="2")

accumulate(
    Pasa($p : this , $datum : datumPase,
        $datum.isAfter(LocalDate.now().minusYears(10)),
        $tip: tipPasa , $tip == "livadska",
        $vremenskiUsloviOC : vremUsloviOcena,
        $pasaOc:pasaOcena,
        $pasaOc < 3 , $vremenskiUsloviOC <3)
    from $istorijaPase

```

```

Pasa($p2 : this , $datum2 : datumPase,
    $datum2.isAfter(LocalDate.now().minusYears(10)),
    $tip2: tipPasa , $tip2 == "livadska",
    $vremenskiUsloviOC2 : vremUsloviOcena ,
    $kosnice: kosnice, $pasaOc2 : pasaOcena,
    $prirodaOcena: prirodaOcena, $pasaOc2 < 3 ,
    $vremenskiUsloviOC2 > 3 , $prirodaOcena < 3 )
from $istorijaPase

and

List(size > 10) from collect(
    Kosnica($ocena:ocena, ocena < 3) from $kosnice
)

,

    $vremenskiUslovi : collectSet($p),
    $kosnice: collectSet($p2)
)

eval($vremenskiUslovi.size() > 3)
eval($kosnice.size() > 2)

THEN:

modify($pc){setOcenaTrenutnePase(2)}

```

LITERATURA: Literatura nije koriscena za izradu samog projekta jer pcelari sa kojima sam u konstantnoj komunikaciji mi prenose direktna iskustva sa terena. Sto se tice dostignuca tehnologija na ovom polju u Srbiji jos nisu zapazeni konkretni rezultati na ovom delu jer na pcelarskim sajmovima koji se organizuju svake godine se predstavljaju poslednje tehnologije koje su ostvarene u razlicitim poljima ove privredne grane.