

SBNZ – predlog projekta

Sistem za preporuku ratarskih biljnih kultura

Vlada Dević SV48-2020

Motivacija

Kako se broj ljudi na planeti povećava tako se povećava i potreba za hranom. Jedan od načina da povećamo proizvodnju hrane je da napravimo više obradivih površina. Ovo predstavlja problem na mestima koja imaju malo obradivog zemljišta ili je svo obradivo zemljište već iskorišćeno. Druga mogućnost za optimizaciju proizvodnje je pametno biranje biljnih kultura. Različite biljke imaju različite potrebe. Za dobar prinos je veoma važno da te potrebe budu adekvatno zadovoljene. Na klimatske uslove i sastav zemljišta ne možemo da utičemo, ali možemo na osnovu karakteristika neke regije da odaberemo adekvatne biljne kulture za uzgoj u toj regiji.

Pregled problema

Cilj ovog sistema je da korisniku predloži sorte različitih ratarskih biljnih kultura, koje su pogodne za uzgajanje na nekoj površini. Određeni regioni su pogodni za uzgoj više biljnih kultura, pa tako korisnik može dobiti više preporuka za ove regione. Biljne kulture koje će biti razmatrane su:

- Kukuruz
- Pšenica
- Šećerna repa
- Soja
- Uljana repica
- Suncokret

Svaka od navedenih kultura (sem šećerne repe) ima svoje grupe zrenja. Grupa zrenja je podgrupa neke biljne kulture koja je definisana potrebnom akumuliranom srednjom dnevnom temperaturom u periodu vegetacije kako bi biljka sazrela. Svaka grupa zrenja ima različite sorte (hibride) od različitih proizvođača.

Metodologije rada

Sistem se koristi tako što korisnik izabere lokaciju na mapi na kojoj se nalazi parcela. Korisnik takođe unosi sadržaj humusa u zemljištu, očekivanu jačinu vetra, prethodne biljne kulture koje su sađene na parceli, kao i proizvođače semena čije sorte želi da dobije kao preporuku. Na osnovu lokacije parcele, sistem dobavlja meteorološke podatke sa najbliže meteorološke stanice.

Ulaz u sistem

Preporuka hibrida za parcelu se vrši na osnovu:

- Izmerene dnevne temperature u prethodnih godinu dana na izabranoj teritoriji
- Sadržaj humusa u zemljištu
- Prethodno uzgajanih kultura

- Očekivane ječine vetra
- Korisničkih preferenci za proizvođača semena

Korisnik može da unese novu posađenu biljnu kulturu čime se lista preporuka ažurira.

Izlaz iz sistema

Izlaz iz sistema predstavlja listu preporučenih sorti koje se pogodne za uzgajanje na izabranoj parceli/teritoriji. Razlog za odabir određene biljne kulture mogu biti pogodni uslovi i pogodna rotacija. Rotacija kultura predstavlja cikličnu listu biljnih kultura u redosledu koji je najpogodniji za njihov uzgoj na jednoj površini. U ovom projektu koristiću dva modela rotacije kultura:

Rotacija kultura - model 1:

1. Pšenica
2. Uljana repica
3. Kukuruz
4. Soja
5. Secerna Repa
6. Suncokret

Rotacija kultura – model 2:

1. Pšenica
2. Secerna repa
3. Kukuruz
4. Soja
5. Uljana repica
6. Suncokret

Grupe zrenja koje će sistem razmatrati:

- Suncokret
 - Vrlo rani
 - Rani
 - Srednje rani
 - Srednje kasni
 - Kasni
 - Vrlo kasni
- Kukuruz
 - FAO 100
 - FAO 200
 - FAO 300
 - ...
 - FAO 700
- Pšenica
 - Vrlo rana

- Rana
 - Kasna
- Uljana repica
 - Vrlo rana
 - Rana
 - Kasna
- Šećerna repa – nema grupe zrenja

Baza znanja

Na osnovu korisničkog unosa i podataka sa meteorološke stanice sledeći podaci se unose u sistem:

```
class GlavnaParcela {
```

```
    Id: long,
```

```
    geografskaDuzina: double,
```

```
    geografskaSirina: double,
```

```
    ocekivanaJacinaVetra: JacinaVetra
```

```
    humus: double,
```

```
    preporuke: Hibrid[]
```

```
}
```

```
class MeteoroloskiPodaci{
```

```
    Id: long,
```

```
    parcelId: long
```

```
    timestamp: LocalDateTime,
```

```
    prosečnaTemperatura: double
```

```
}
```

```
enum BiljnaKultura {
```

```
    KUKURUZ, SUNCOKRET, PSENICA, ULJANA_REPICA, SECERNA_REPA, SOJA
```

```
}
```

```
enum GrupaZrenja {
```

```
    S_VRLO_RANI, S_RANI, S_SREDNJE_RANI, S_SREDNJE_KASNI, S_KASNI, S_VRLO_KASNI,
```

```
    K_FAO100, K_FAO200, K_FAO300, K_FAO400, K_FAO500, K_FAO600, K_FAO700,
```

```
    P_VRLO_RANA, P_RANA, P_KASNA,
```

```
    SJ_VRLO_RANA, SJ_RANA, SJ_KASNA,
```

```

    UR_VRLO_RANA, UR_RANA, UR_KASNA,
    SECERNA_REPA
}
enum JacinaVetra {
    SLAB, SREDNJI, JAK
}

class PosadjenaKultura {
    parcelaId: long,
    timestamp: Date
    biljnaKultura: BiljnaKultura
}

Class PreferencaProizvodjaca{
    parcelaId: long,
    proizvojac: Proizvojac
}

enum Proizvojac {
    KWS, BAYER, SES_VANDERHAVE, SYNGENTA, LIMAGRAIN,
    INVIGOR, RAGT, CORTEVA_AGRISCIENCE, MONSANTO, ANY,
    PIONEER, ASGROW, NUSEED, ADVANTA_SEEDS, DEKALB
}

```

Forward chaining

b – biljna kultura

$AT(b)$ – akumulirana temperatura u periodu vegetacije za biljnu kulturu b

Pravila

GlavnaParcela (humus > 0.5% && prethodnaKultura != SUNCOKRET && vetar == SLAB) ->
PreporukaBiljka(SUNCOKRET)

GlavnaParcela (humus >= 1% && prethodnaKultura != SOJA && vetar <= JAK) PreporukaBiljka(SOJA)

GlavnaParcela (humus >= 1% && prethodnaKultura != PSENICA && vetar <= JAK)
PreporukaBiljka(PSENICA)

GlavnaParcela (humus >= 1% && prethodnaKultura != ULJANA_REPICA && vetar <= JAK)
PreporukaBiljka(ULJANA_REPICA)

GlavnaParcela (humus >= 3% && prethodnaKultura != SECERNA_REPA) PreporukaBiljka(SECERNA_REPA)

GlavnaParcela (humus >= 3% && prethodnaKultura != KUKURUZ vetar == SLAB)
PreporukaBiljka(KUKURUZ)

PreporukaBiljka(KUKURUZ) && AT(KUKURUZ) > 1700 -> PreporukaGrupa(FAO700)

PreporukaBiljka(KUKURUZ) && AT(KUKURUZ) > 1600 -> PreporukaGrupa(FAO600)

...

PreporukaBiljka(KUKURUZ) && AT(KUKURUZ) > 1100 -> PreporukaGrupa(FAO100)

...

Pravila za ostale kulture

GlavnaParcela(poslednjaPosadjenaKultura == SECERNA_REPA) -> PreporukaBiljka([SUNCOKRET,
KUKURUZ])

GlavnaParcela (poslednjaPosadjenaKultura == SUNCOKRET) -> PreporukaBiljka([PSENICA])

...

PreporukaGrupa(FAO100) && PreferencaProizvodjac(DEKALB) -> PreporukaSorta(DKC3330)

...

Template

Template se može iskoristiti kod pravila koja se zasnivaju da proveriti da li se neke vrednost nalaze u određenom opsegu.

Primer rezonovanja

1. Količina humusa u zemljištu je 1.2%, očekuje se vetar srednje jačine i prethodna posadjena kultura je soja -> Preporuči pšenicu, uljanu repicu i šećernu repu
2. Akumulirana temperatura -> preporuci vrlo ranu uljanu repicu, vrlo ranu pšenicu i šećernu repu.
3. Korisnik želi isključivo sorte od proizvođača Syngenta -> preporuči: SY Sunrise, SY Arista i Hilleshog 6024