

**TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
INFORMAATIKAINSTITUUT**

**Söögikoha valiku infosüsteem
Projekt õppeaines “Intelligentsed süsteemid”**

Koostajad: Joosep Põllumäe 130441
Lauri Vihman 130422
Anton Šatunov 121891
Õpperühm: IABM
Juhendaja: Jaak Tepandi

Tallinn 2014

SISUKORD

1 Süsteemi ülevaade.....	4
1.1 Lähteolukord ja ülesande püstitus.....	4
1.2 Nõudmised	4
1.2.1 Funktsionaalsed nõudmised	4
1.2.2 Mittefunktsionaalsed nõudmised	4
1.3 Süsteemi arhitektuuri kirjeldus	5
2 Realiseeritava alamsüsteemi vaade	5
2.1 Realiseeritavate intelligentsete süsteemide omaduste analüüs.....	5
2.2 Realisatsioonivaade	7
2.3 Vastuvõtutestid	8
2.3.1 Funktsionaalsed testid.....	9
2.3.2 Mittefunktsionaalsed testid	12
3 Esimene realisatsioon.....	14
3.1 Lahendatud ülesande kirjeldus.....	14
3.2 Kasutusjuhend	14
3.3 DRools ärireegite tekstid	14
4 Esimese realisatsiooni testimine ja hinnang	17
4.1 testimise tulemused	17
4.1.1 Funktsionaalsete testide tulemused.....	17
4.1.2 Mittefunktsionaalsete testide tulemused	22
4.2 Hinnang süsteemile.....	23
4.3 Hinnang meetodile ja vahendile.....	23
5 Teine realisatsioon (eelnevast erineva vahendiga)	24
5.1 Teises realisatsioonis lahendatud ülesande kirjeldus.....	24
5.2 Kasutusjuhend	24
5.3 Realiseeritud osade tekstid.....	24

6	Esimese realisatsiooni testimine ja hinnang	28
6.1	Testimise tulemused	28
6.1.1	Funktsionaalsete testide tulemused	28
6.1.2	Mittefunktsionaalsete testide tulemused	32
6.2	Hinnang süsteemile	34
6.3	Hinnang meetodile ja vahendile	34
7	Edasised tegevused ja soovitused	35
	Tabel 1 Vastuvõtu testide sooritamiseks vajalikud andmed	36

1 SÜSTEEMI ÜLEVAADE

1.1 LÄHTEOLUKORD JA ÜLESANDE PÜSTITUS

Projekti teemaks on valitud infosüsteem, mis aitab kasutajal teha söögikoha valikut. Lahendus on mõeldud kasutajale, kes teab mingil määral oma eelistusi, kuid ei tea erinevaid söögikohti. Antud rakendust on võimalik kasutada näiteks linna kodulehel, et propageerida väljas söömist. Süsteem on realiseeritud intelligentse süsteemina, mille abil saab iga kasutaja vastavalt oma soovidele ja eelistustele leida endale kõige sobivama söögikoha.

1.2 NÕUDMISED

1.2.1 Funktsionaalsed nõudmised

- 1) Süsteem peab võimaldama otsida söögikohti lähtudes kasutaja vastusest.
- 2) Süsteem peab kuvama valitud söögikohtade osas võimalikult detailse info
- 3) Süsteem peab olema suuteline analüüsima sisestatud söögikohtade andmeid ning vastavalt sellele sobivalt järjestama.
- 4) Kasutaja peab vastama kõigile küsimustele
- 5) Süsteem peab pakkuma vähemalt kaks vastusevarianti.
- 6) Kõikidele vastuste kombinatsioonidele peab süsteem olema võimeline andma vastuse. Isegi kui see vastus on, et sobivat kohta ei leitud.
- 7) Otsingutulemuste suure mahu korral näidatakse 20 söögikohta mis said suurima skoori.
- 8) Süsteem peab pakkuma igale kasutajale 10 küsimust.
- 9) Süsteem peab oskama hinnata söögikohtade omadusi.

1.2.2 Mittefunktsionaalsed nõudmised

- 1) Süsteemi reageerimisaeg peab olema vähem kui 15 sekundit.
- 2) Süsteem peab töötama enamlevinud brauserites. Välja arvatud Internet Explorer.
- 3) Süsteemi küsimused peavad olema võimalukult lihtsad ja loogilised
- 4) Süsteemi kasutajaliides peab olema selge ja intuitiivne

1.3 SÜSTEEMI ARHITEKTUURI KIRJELDUS

Süsteem on realiseeritud veebirakendusena, mida saab kasutada brauseri abil. Veebiserveriks on Jetty ning back-endis Java. Front-end on lahendatud Spring MVC raamistikuga ning kujundus Twitter Bootstrapiga. Buildimiseks ja dependency kontrolliks on kasutusel Maven (3.0.5). Andmebaasiks on kasutusel hetkel failisüsteem, kuid reaalses elus tuleks see asendada MySQL'iga. Töötav rakendus asub aadressil <http://luncher.lahendus.eu>

Antud aine käigus realiseeritakse lisaks eelnevale ka intelligentse süsteemi reeglite kogum, mis oskab kasutajalt küsida vajalikke küsimusi ja vastavalt vastustele analüüsida andmeid ning pakkuda välja sobiv koht söömiseks.

Analoogseid süsteeme, mis küsiks kasutajalt küsimusi tema vajaduste ja eelistuste kohta ning pakuks välja sobiva söögikoha, töögrupile teadaolevalt Eestis ei eksisteeri.

2 REALISEERITAVA ALAMSÜSTEEMI VAADE

Süsteem on mõeldud kasutajale, kes soovib minna välja sööma, kuid ei oska valida konkreetset asutust. Kasutaja peab teadma oma soove ja tingimusi söögikohale ning kui palju ta on nõus selle eest maksma.

Süsteemi ülesandeks on tuvastada kasutaja vajadused läbi küsimustele antud vastuste. Rakenduse ülesanne on tõlkida kasutaja poolt antud inimkeeles esitatud vastused masinkeeles salvestatud parameetriteks ning nende alusel reastada sobivaimad söögikohad.

Tegemist on ekspertsüsteemiga, mis sisaldab küsimustikku lihtsate küsimuste ja valikvastustega ning millele vastamine on kasutajale võimalikult kerge ja intuitiivne. Kuna sisendid on kasutaja keeles, siis lihtsat andmebaasipäringut kohe sisendite põhjal teha ei saa. Seetõttu on tegemist ekspertsüsteemiga.

2.1 REALISEERITAVATE INTELLIGENTSETE SÜSTEEMIDE OMADUSTE ANALÜÜS

Tegemist on süsteemiga, mis sisaldab lihtsat valikvastustega küsimustikku, millele vastamiseks ei pea olema spetsialist.

Antud süsteemi töö protsess näeb välja järgmiselt:

- 1) Süsteem kuvab vastajale küsimused koos valikvastustega
- 2) Kasutaja vastab kõigile küsimustele ükshaaval
- 3) Süsteem analüüsib kasutaja vastuseid ning arvutab söögikohtade omaduste reitingud
- 4) Omaduste reitingute alusel valitakse kasutajale kõige sobivamad söögikohad
- 5) Kuvatakse iga söögikoha detailne informatsioon

Antud tabelis on kirjeldatud söögikoha otsija vajaduste leidmiseks kasutatavad küsimused (sisendkeel).

Küsimus mida esitatakse	Vastuse variandid	Söögikoha kriteerium mida arvestatakse
Kas söömiseks kuluv aeg on oluline?	Jah / ei	preparationTime
Soovite süüa kohapeal või kuskil mujal?	Kohapeal / kuskil mujal	takeAway preOrder driveIn
Kas teeninduse kvaliteet on teile oluline?	Ei ole oluline / oluline / väga oluline	serviceClass service
Kas 15 eurot pearoa eest on liiga kallis?	Jah / ei	cost
Kas liha söömine tekitab teis negatiivseid tundeid?	Jash / ei	vegan
Kas olete valmis laua varem reserveerima?	Jah / ei	reservationAvailable
Kas olulisem on elamus või kõhutäis?	Elamus / kõhutäis	liveMusic serviceClass
Kas olete valmis ennast viisakalt riidesse panema?	Jah / ei	dresscode
Kas toidu kvaliteet on teile oluline	Jah / ei	cousine
Kas lähete autoga?	Jah / ei	freeParking

2.2 REALISATSIIONIVAAD

Igal inimesel on erinevad ootused väljas söömiseks. Mõni soovib kiirelt ja odavalt kõhu täis saada ning tööle tagasi minna. Teine otsib hoopis meelelahutust ning kvaliteetset kulinaaria elamust. Süsteemi ülesanne ongi leida läbi loogiliste seoste kasutajale sobivaim söögikoht.

Allpool on kirjeldatud loogilised seosed mida on arvestatud realisatsioonis:

1. **Köök (cuisine).** Köögi all peetakse silmas rahvuskööki ning selles punktis on võetud „fastfood“ ehk kiirtoit ühe rahvusköögina kogumisse. Sisuliselt on tehtud üldistus, et kui tegemist ei ole kiirtoitu pakkuva asutusega, siis on tegemist kvaliteetse söögikohaga. Loomulikult on see naiivne lähenemine, kuid kuna tegemist on intelligentse süsteemi prototüübiga, siis esimeses lähenemises annab see üldistus mingi pildi ette. Hilisemates realisatsioonides tasub toidu kvaliteedi hindamiseks kindlasti kasutada mõnda muud atribuuti.
2. **Ooteaeg (preparationTime).** Aeg, mis kulub ootamisele on söögikoha otsijale kindlasti üks tähtsamaid kriteeriumeid. Kui kasutaja tähtsustab küsimustikule vastamisel ajalise faktori, jäetakse asutused, kus toidu valmistamine nõuab pikka meelt, tahaplaanile. Siin peab kasutaja muidugi aru saama, et kokkadele mitte asu andes, kaotatakse ka toidu kvaliteedis.
3. **Kaasa ostmise võimalus (takeAway).** Kõik söögikohad ei paku võimalust toitu kaasa osta ning sellest tulenevalt jäävad need ka valikust välja, kui kasutaja just seda soovib. Üldiselt pakuvad kõik asutused ka kohapeal söömise võimalust. Järelikult annab kaasa ostmise võimalus söögikohtadele eelise.
4. **Ette tellimine (preOrder).** Sarnaselt kaasa ostmise võimalusega annab ette tellimine asutusele väikese eelise.
5. **DriveIn.** Isik, kes soovib autos süüa teeb seda kõige parema meelega kohas, kus saab ka autost tellida. Jääb muidugi ka võimalus, et söögikohal on kaasa ostmise võimalus, kuid tellima peab nõ „seest“. Täiesti välistatud on asutused, kus on võimalik ainult kohapeal süüa.
6. **Teeninduse kvaliteet (serviceClass).** Teeninduse kvaliteet on oluline inimestele, kes hindavad lisaks kõhutäiele ka positiivse elamuse saamist. Kui söögikoha

eesmärk on pakkuda toitu võimalikult kiiresti ja võimalikult paljudele, siis selle atribuudi tase on maksimaalselt madal.

7. **Teenindus (service).** Siinkohal on peetud silmas, kas söögikohas on tellimine lauast või letist. Üldistades võib öelda, et lauast tellimisega asutustes on teeninduse tase kõrgem.
8. **Maksumus (cost).** Ilmselt huvitab süsteemi kasutajaid kõige rohkem, kui palju see kõhutäis maksma läheb. Kui inimesed otsivad kvaliteeti ja elamust, siis tuleb olla ka valmis rohkem maksma.
9. **Mõeldud taimetoitlastele (vegan).** Inimesed, kes ei söö liha, soovivad samuti süüa. Sellepärast on väga oluline, et antud süsteem suudaks ka neile sobiva söögikoha leida. Kui asutus ei paku mitte ühtegi sööki, mille koostisosades poleks liikunud veri, jääb see söögikoht selle kasutaja soovitustes tahaplaanile.
10. **Võimalik reserveerida (reservationAvailable).** Kui inimene on valmis laua reserveerima, et kohale jõudes ootaks teda nimeline laud, annab sellise võimaluse olemasolu söögikohale eelise.
11. **Elav muusika (liveMusic).** Antud atribuut on inimestele, kes otsivad lisaks kõhutäiele ka elamust. Ilmselt ei ole tegemist inimesega, kelle eesmärgiks on kiirelt kõht täis saada. Võib olla võimalik, et külastaja jääb pikemaks ning lisaks tantsimisele tarbib asutusele soodsas koguses alkoholi.
12. **Nõudmised riietusele (dresscode).** Siinkohal on peetud silmas asutuse poolset nõuet kanda uhkemaid riideid. Mis omakorda tähendab, et tegemist on restoraniga ning sinna on kohatu dressipükstes viiekäigulist õhtusööki tellima minna. Kui inimene on valmis ennast kaunilt riidesse panema siis on ta ilmselt ka nõus rohkem maksma.
13. **Tasuta parkimine (freeParking).** Siinkohal on eelisseisus asutused, mille läheduses on tasuta parkimine.

2.3 VASTUVÕTUTESTID

Vastuvõtutestide teostamise eelduseks on eelnevalt kokku lepitud lähteandmete kongruentsus ehk andmebaasis olev info söögikohtade osas peab olema identne Tabel 1 välja toodud andmetega, kuid andmebaasi ridade järjekord pole oluline.

2.3.1 Funktsionaalsed testid

ID: F01

Kirjeldus: Kasutaja vastab küsimustele ning süsteem pakub peale vastuste analüüsimist kasutajale sobivaima söögikoha.

Nõuded: Süsteem peab küsima kasutajalt 10 valikvastusega küsimust ning peale kõigile küsimustele vastamist kuvama kõige sobivama söögikoha.

Sisend: Kasutaja vastab küsimustele järgnevalt:

- Kas söömiseks kuluv aeg on oluline? - **Jah**
- Soovite süüa koha peal või kuskil mujal? – **koha peal**
- Kas teeninduse kvaliteet on oluline? – **ei ole oluline**
- Kas 15 eurot pearoa eest on liiga kallis? – **kallis**
- Kas liha söömine tekitab teie negatiivseid tundeid? – **ei**
- Kas sooviksite laua varem reserveerida? – **ei**
- Kas olulisem on elamus või kõhutäis? – **kõhutäis**
- Kas olete valmis ennast viisakalt riidesse panema? – **ei**
- Kas toidu kvaliteet on teile oluline? – **jah**
- Kas lähete autoga? – **ei**

Oodatav väljund: Süsteem pakub kasutajale parima söögikohana asutust „Sõõriku kohvik“ või „Ledo“.

ID: F02

Kirjeldus: Kasutaja vastab küsimustele ning süsteem pakub peale vastuste analüüsimist kasutajale sobivaima söögikoha.

Nõuded: Süsteem peab küsima kasutajalt 10 valikvastusega küsimust ning peale kõigile küsimustele vastamist kuvama kõige sobivama söögikoha.

Sisend: Kasutaja vastab küsimustele järgnevalt:

- Kas söömiseks kuluv aeg on oluline? - **ei**
- Soovite süüa koha peal või kuskil mujal? – **kaasa**
- Kas teeninduse kvaliteet on oluline? – **ei ole oluline**
- Kas 15 eurot pearoa eest on liiga kallis? – **ei ole kallis**
- Kas liha söömine tekitab teie negatiivseid tundeid? – **jah**
- Kas sooviksite laua varem reserveerida? – **ei**

- Kas olulisem on elamus või kõhutäis? – **kõhutäis**
- Kas olete valmis ennast viisakalt riidesse panema? – **ei**
- Kas toidu kvaliteet on teile oluline? – **ei**
- Kas lähete autoga? – **jah**

Oodatav väljund: Süsteem pakub kasutajale parima söögikohana asutust „Hesburger“, „Chopsticks“ või „MacDonald's“.

ID: F03

Kirjeldus: Kasutaja vastab küsimustele ning süsteem pakub peale vastuste analüüsimist kasutajale sobivaima söögikoha.

Nõuded: Süsteem peab küsima kasutajalt 10 valikvastusega küsimust ning peale kõigile küsimustele vastamist kuvama kõige sobivama söögikoha.

Sisend: Kasutaja vastab küsimustele järgnevalt:

- Kas söömiseks kuluv aeg on oluline? - **ei**
- Soovite süüa koha peal või kuskil mujal? – **koha peal**
- Kas teeninduse kvaliteet on oluline? – **oluline**
- Kas 15 eurot pearoa eest on liiga kallid? – **ei ole kallid**
- Kas liha söömine tekitab teie negatiivseid tundeid? – **ei**
- Kas sooviksite laua varem reserveerida? – **jah**
- Kas olulisem on elamus või kõhutäis? – **elamus**
- Kas olete valmis ennast viisakalt riidesse panema? – **jah**
- Kas toidu kvaliteet on teile oluline? – **jah**
- Kas lähete autoga? – **ei**

Oodatav väljund: Süsteem pakub kasutajale parima söögikohana asutust „Horisont“, „Tchaikovsky“ või „Gloria“.

ID: F04

Kirjeldus: Kasutaja peab vastama kõigile küsimustele.

Nõuded: Süsteem peab kuvama veateate, kui kasutaja vajutab „submit“ nuppu ilma, et oleks valikvastust valinud.

Sisend: Kasutaja vajutab ilma vastamata „submit“ nuppu.

Oodatav väljund: Süsteem kuvab veateate ning kasutaja on jätkamiseks sunnitud küsimusele vastama.

ID: F05

Kirjeldus: Süsteem kuvab iga küsimuse juures vastuse variandid.

Nõuded: Kõigi 10'ne küsimuse puhul peab olema kuvatud vähemalt kaks vastuse varianti.

Sisend: Kasutaja vastab kõigile küsimustele.

Oodatav väljund: Iga küsimuse puhul on kuvatud vähemalt kaks vastuse varianti.

ID: F06

Kirjeldus: Kõigile küsimustele vastamise puhul on võimalik näha kõiki söögikohti sobivuse järjekorras.

Nõuded: Peale viimasele küsimusele vastamist kuvab süsteem kasutajale lingi, kust on võimalik näha kõikide söögikohtade infot sobivuse järjekorras.

Sisend: Kasutaja vastab kõigile küsimustele ning avab kõikide söögikohtade vaate.

Oodatav väljund: Söögikohad on esitatud sobivuse alusel kahanevas järjekorras.

ID: F07

Kirjeldus: Kõikide söögikohtade vaates on näha söögikohtade detailsed omadused.

Nõuded: Söögikohtade vaates on iga söögikoha kohta kuvatud nimi, rahvusköök, keskmine hind, teeninduse tüüp, teeninduse tase, keskmine ooteaeg, sobivuse skoor.

Sisend: Kasutaja vastab kõigile küsimustele ning avab kõikide kõigi söögikohtade vaate.

Oodatav väljund: Iga söögikoha kohta on kuvatud: nimi, rahvusköök, keskmine hind, teeninduse tüüp, teeninduse tase, keskmine ooteaeg, sobivuse skoor.

ID: F08

Kirjeldus: Süsteem küsib kasutajalt 10 küsimust

Nõuded: Küsimuste arv peab olema täpselt 10.

Sisend: Kasutaja vastab küsimustele seni, kuni süsteem neid pakub.

Oodatav väljund: Süsteemi poolt küsitud küsimuste arv on 10.

ID: F09

Kirjeldus: Kasutajal on võimalik peale küsimustikule vastamist alustada uuesti küsimustikule vastamisega.

Nõuded: Peale küsimustikule vastamist kuvab süsteem kasutajale lingi, kust on võimalik alustada küsimustikule vastamist otsast peale.

Sisend: Kasutaja vastab kõigile küsimustele.

Oodatav väljund: Süsteem kuvab kasutajale lingi, mille peale vajutades alustatakse uuesti küsimustikule vastamisega.

ID: F10

Kirjeldus: Süsteemi on võimalik kasutada samal ajal mitme erineva kasutaja poolt.

Nõuded: Igale kasutajale tuleb luua iseseisev sessioon.

Sisend: Kaks kasutajat avavad süsteemi erinevatest arvutitest.

Oodatav väljund: Mõlemad kasutajad saavad süsteemi samaaegselt kasutada.

2.3.2 Mittefunktsionaalsed testid

ID: MF01

Kirjeldus: Parima söögikoha arvutamise kiirus peab olema mõistlik.

Nõuded: Parima söögikoha arvutamine peale küsimustele vastamist ei või võtta rohkem kui 5 sekundit.

Sisend: Kasutaja vastab kõigile küsimustele

Oodatav väljund: Parima söögikoha arvutamine võtab vähem kui 5 sekundit.

ID: MF02

Kirjeldus: Süsteemi kasutajaliides peab toetama kaasaegseid enamlevinud brausereid (vastavalt [Aprill 2014 statistikale](#)).

Nõuded: Kasutajaliides peab töötama brauserites: Chrome (v33 ja uuemad), Firefox (v27 ja uuemad)

Sisend: Kasutaja kasutab süsteemi nõutud brauseritega.

Oodatav väljund: Süsteemi on võimalik kasutada suuremate vigadeta.

ID: MF03

Kirjeldus: Süsteemi kasutajaliides peab olema selge ja intuitiivne.

Nõuded: 10'st kaineist kasutajast 9 peavad suutma kasutada süsteemi ilma lisaabita.

Sisend: 10 uut kasutajat vastavad küsimustele ning leiavad süsteemi poolt pakutava söögikoha.

Oodatav väljund: 10'st kasutajast vähemalt 9 leiavad süsteemi poolt pakutava söögikoha.

ID: MF04

Kirjeldus: Küsimustele vastamine ei tohi võtta ebamõistlikult kaua aega.

Nõuded: Küsimustikule vastamise alustamisest kuni sobiva söögikoha kuvamiseni ei tohi kuluda tavakasutajal rohkem kui 5 minutit.

Sisend: Uus kasutaja vastab küsimustele normaalses tempos.

Oodatav väljund: Küsimustikule vastamisele kulub vähem kui 5 minutit.

ID: MF05

Kirjeldus: Süsteemi usaldusväärus peab olema mõistlik.

Nõuded: Süsteemi MTBF (Mean Time Between Failures) suurus ei tohi olla väiksem kui 168 tundi.

Sisend: Süsteem on kasutuses.

Oodatav väljund: Süsteem on kättesaadav keskmiselt 7 järjestikust päeva.

3 ESIMENE REALISATSIOON

3.1 LAHENDATUD ÜLESANDE KIRJELDUS

Esimeses realisatsioonis on ülesanne lahendatud DRules ärireeglite juhtimise süsteemi abil. Antud süsteemis on kirjeldatud reeglid, mille alusel leitakse kasutajale kõige sobivam asutus, kus süüa. Väljund sõltub punktis **2.1** esitatud küsimuste vastusest ning söögikohtade atribuutidest, mis on välja toodud Tabel 1. Süsteem analüüsib kasutaja vastuseid ning nende põhjal arvutatakse kõigi söögikohtade skoorid. Peale küsimustele vastamist kuvatakse kasutajale kõige suurema skoori saanud söögikoht ning lisaks võimalus vaadata kõiki söögikohti koos lisainfo ning skooridega. Antud realisatsioonis on andmebaasi asemel kasutusel facts.csv fail, kus asub kogu info söögikohtadest. Kõik projektiga seotud failid ja lähtekood on vabalt kättesaadavad aadressil <https://github.com/shunran/luncher/>

3.2 KASUTUSJUHE

Töötav rakendus asub aadressil <http://luncher.lahendus.eu> ning esilehelt tuleks valida „DRools“.

3.3 DROOLS ÄRIREEGITE TEKSTID

```
package ee.ttu.luncher

import org.kie.api.runtime.KieRuntime
import ee.ttu.luncher.drools.FactVo
import ee.ttu.luncher.drools.Choice
import java.util.Collections
import java.util.List
import java.util.ArrayList

rule "Söömiseks kuluv aeg on oluline ja valmistatakse kuni veerand tundi"
    when
        Choice( getChoice().get(0) == 1 )
        fact : FactVo ( maxPreparationTime <= 15)
    then
        System.out.println("Aeg 15min:" + fact);
        fact.setPerceptron(fact.getPerceptron() + 0.5);
    end

rule "Söömiseks kuluv aeg on oluline ja võib saada toite alla 5 minuti."
    when
        Choice( getChoice().get(0) == 1 )
        fact : FactVo ( minPreparationTime <= 5 )
    then
        System.out.println("Aeg 5min:" + fact);
        fact.setPerceptron(fact.getPerceptron() + 1);
    end
```

```

end

rule "Soovitakse süüa mujal ja takeaway on võimalik" //1
  when
    Choice( getChoice().get(1) == 1 )
    fact : FactVo ( takeAway == true )
  then
    System.out.println("Takeaway:" + fact);
    fact.setPerceptron(fact.getPerceptron() + 1);
  end
end

rule "Teeninduse kvaliteet on oluline ja kõrge kvaliteet" //2
  when
    Choice( getChoice().get(2) == 1 )
    fact : FactVo ( serviceClass == ServiceClass.HI )
  then
    System.out.println("Teenindus HI:" + fact);
    fact.setPerceptron(fact.getPerceptron() + 1);
  end
end

rule "Teeninduse kvaliteet on oluline ja keskmine kvaliteet." //2
  when
    Choice( getChoice().get(2) == 1 )
    fact : FactVo ( serviceClass == ServiceClass.MID )
  then
    System.out.println("Teenindus MID:" + fact);
    fact.setPerceptron(fact.getPerceptron() + 0.5);
  end
end

rule "15 eurot pearoa eest on liiga kallid" // 3
  when
    Choice( getChoice().get(3) == 1 )
    fact : FactVo ( minCost <= 15 )
  then
    System.out.println("mincost alla 15:" + fact);
    fact.setPerceptron(fact.getPerceptron() + 1);
  end
end

rule "Vegetaaria" // 4
  when
    Choice( getChoice().get(4) == 1 )
    fact : FactVo ( vegan == true )
  then
    System.out.println("Vegetaaria:" + fact);
    fact.setPerceptron(fact.getPerceptron() + 1);
  end
end

rule "Reserveerimine soovitud ja võimalik" // 5
  when
    Choice( getChoice().get(5) == 1 )
    fact : FactVo ( reservation == true )
  then
    System.out.println("reserveerimine:" + fact);
    fact.setPerceptron(fact.getPerceptron() + 1);
  end
end

rule "Elamus on oluline ja elav muusika " // 6
  when
    Choice( getChoice().get(6) == 1 )
    fact : FactVo ( liveMusic == true )
  then
    System.out.println("Elus muusika:" + fact);
    fact.setPerceptron(fact.getPerceptron() + 1);
  end
end

rule "Dresscode nõutud" // 7
  when
    Choice( getChoice().get(7) == 1 )
    fact : FactVo ( dressCode == true )
  then
    System.out.println("dresscode:" + fact);
    fact.setPerceptron(fact.getPerceptron() + 1);
  end
end

rule "Kas toidu kvaliteet on teile oluline?" // 8
  when

```

```
        Choice( getChoice().get(8) == 1 )
        fact : FactVo ( cuisine != Cuisine.FASTFOOD )
    then
        System.out.println("Ei ole fastfood:" + fact);
        fact.setPerceptron(fact.getPerceptron() + 1);
    end
rule "Kas lähete oma autoga?"// 9
    when
        Choice( getChoice().get(9) == 1 )
        fact : FactVo ( freeParking == true )
    then
        System.out.println("freeparking:" + fact);
        fact.setPerceptron(fact.getPerceptron() + 1);
    end
end
```

Kogu ülejäänud realisatsiooni tekstid on nähtaval aadressil:

<https://github.com/shunran/luncher/>

4 ESIMESE REALISATSIOONI TESTIMINE JA HINNANG

4.1 TESTIMISE TULEMUSED

Testi ID	Tulemus
F01	Läbitud positiivselt
F02	Läbitud positiivselt
F03	Läbitud positiivselt
F04	Läbitud positiivselt
F05	Läbitud positiivselt
F06	Läbitud positiivselt
F07	Läbitud positiivselt
F08	Läbitud positiivselt
F09	Läbitud positiivselt
F10	Läbitud positiivselt
MF01	Läbitud positiivselt
MF02	Läbitud positiivselt
MF03	Läbitud positiivselt
MF04	Läbitud positiivselt
MF05	Läbitud positiivselt

4.1.1 Funktsionaalsete testide tulemused

ID: F01

Kirjeldus: Kasutaja vastab küsimustele ning süsteem pakub peale vastuste analüüsimist kasutajale sobivaima söögikoha.

Nõuded: Süsteem peab küsima kasutajalt 10 valikvastusega küsimust ning peale kõigile küsimustele vastamist kuvama kõige sobivama söögikoha.

Sisend: Kasutaja vastab küsimustele järgnevalt:

- Kas söömiseks kuluv aeg on oluline? - **Jah**
- Soovite süüa koha peal või kuskil mujal? – **koha peal**
- Kas teeninduse kvaliteet on oluline? – **ei ole oluline**
- Kas 15 eurot pearoa eest on liiga kallis? – **kallis**

- Kas liha söömine tekitab teie negatiivseid tundeid? – **ei**
- Kas sooviksite laua varem reserveerida? – **ei**
- Kas olulisem on elamus või kõhutäis? – **kõhutäis**
- Kas olete valmis ennast viisakalt riidesse panema? – **ei**
- Kas toidu kvaliteet on teile oluline? – **jah**
- Kas lähete autoga? – **ei**

Oodatav väljund: Süsteem pakub kasutajale parima söögikohana asutust „Sõõriku kohvik“ või „Ledo“.

Tegelik väljund: Süsteem pakkus parima söögikohana asutust „Sõõriku kohvik“

Tulemus: Test on edukalt läbitud.

ID: F02

Kirjeldus: Kasutaja vastab küsimustele ning süsteem pakub peale vastuste analüüsimist kasutajale sobivaima söögikoha.

Nõuded: Süsteem peab küsima kasutajalt 10 valikvastusega küsimust ning peale kõigile küsimustele vastamist kuvama kõige sobivama söögikoha.

Sisend: Kasutaja vastab küsimustele järgnevalt:

- Kas söömiseks kuluv aeg on oluline? - **ei**
- Soovite süüa koha peal või kuskil mujal? – **kaasa**
- Kas teeninduse kvaliteet on oluline? – **ei ole oluline**
- Kas 15 eurot pearoa eest on liiga kallis? – **ei ole kallis**
- Kas liha söömine tekitab teie negatiivseid tundeid? – **jah**
- Kas sooviksite laua varem reserveerida? – **ei**
- Kas olulisem on elamus või kõhutäis? – **kõhutäis**
- Kas olete valmis ennast viisakalt riidesse panema? – **ei**
- Kas toidu kvaliteet on teile oluline? – **ei**
- Kas lähete autoga? – **jah**

Oodatav väljund: Süsteem pakub kasutajale parima söögikohana asutust „Hesburger“, „Chopsticks“ või „MacDonald's“.

Tegelik väljund: Süsteem pakkus parima söögikohana asutust „Hesburger“

Tulemus: Test on edukalt läbitud.

ID: F03

Kirjeldus: Kasutaja vastab küsimustele ning süsteem pakub peale vastuste analüüsimist kasutajale sobivaima söögikoha.

Nõuded: Süsteem peab küsima kasutajalt 10 valikvastusega küsimust ning peale kõigile küsimustele vastamist kuvama kõige sobivama söögikoha.

Sisend: Kasutaja vastab küsimustele järgnevalt:

- Kas söömiseks kuluv aeg on oluline? - **ei**
- Soovite süüa koha peal või kuskil mujal? – **koha peal**
- Kas teeninduse kvaliteet on oluline? – **oluline**
- Kas 15 eurot pearoa eest on liiga kallis? – **ei ole kallis**
- Kas liha söömine tekitab teie negatiivseid tundeid? – **ei**
- Kas sooviksite laua varem reserveerida? – **jah**
- Kas olulisem on elamus või kõhutäis? – **elamus**
- Kas olete valmis ennast viisakalt riidesse panema? – **jah**
- Kas toidu kvaliteet on teile oluline? – **jah**
- Kas lähete autoga? – **ei**

Oodatav väljund: Süsteem pakub kasutajale parima söögikohana asutust „Horisont“, „Tchaikovsky“ või „Gloria“.

Tegelik väljund: Süsteem pakkus parima söögikohana asutust „Horisont“

Tulemus: Test on edukalt läbitud.

ID: F04

Kirjeldus: Kasutaja peab vastama kõigile küsimustele.

Nõuded: Süsteem peab kuvama veateate, kui kasutaja vajutab „submit“ nuppu ilma, et oleks valikvastust valinud.

Sisend: Kasutaja vajutab ilma vastamata „submit“ nuppu.

Oodatav väljund: Süsteem kuvab veateate ning kasutaja on jätkamiseks sunnitud küsimusele vastama.

Tegelik väljund: Süsteem kuvab veateate ning kasutaja on jätkamiseks sunnitud küsimusele vastama.

Tulemus: Test on edukalt läbitud.

ID: F05

Kirjeldus: Süsteem kuvab iga küsimuse juures vastuse variandid.

Nõuded: Kõigi 10'ne küsimuse puhul peab olema kuvatud vähemalt kaks vastuse varianti.

Sisend: Kasutaja vastab kõigile küsimustele.

Oodatav väljund: Iga küsimuse puhul on kuvatud vähemalt kaks vastuse varianti.

Tegelik väljund: Iga küsimuse puhul on kuvatud vähemalt kaks vastuse varianti.

Tulemus: Test on edukalt läbitud.

ID: F06

Kirjeldus: Kõigile küsimustele vastamise puhul on võimalik näha kõiki söögikohti sobivuse järjekorras.

Nõuded: Peale viimasele küsimusele vastamist kuvab süsteem kasutajale lingi, kust on võimalik näha kõikide söögikohtade infot sobivuse järjekorras.

Sisend: Kasutaja vastab kõigile küsimustele ning avab kõikide söögikohtade vaate.

Oodatav väljund: Söögikohad on esitatud sobivuse alusel kahanevas järjekorras.

Tegelik väljund: Söögikohad on esitatud sobivuse alusel kahanevas järjekorras.

Tulemus: Test on edukalt läbitud.

ID: F07

Kirjeldus: Kõikide söögikohtade vaates on näha söögikohtade detailsed omadused.

Nõuded: Söögikohtade vaates on iga söögikoha kohta kuvatud nimi, rahvusköök, keskmine hind, teeninduse tüüp, teeninduse tase, keskmine ooteaeg, sobivuse skoor.

Sisend: Kasutaja vastab kõigile küsimustele ning avab kõikide kõigi söögikohtade vaate.

Oodatav väljund: Iga söögikoha kohta on kuvatud: nimi, rahvusköök, keskmine hind, teeninduse tüüp, teeninduse tase, keskmine ooteaeg, sobivuse skoor.

Tegelik väljund: Iga söögikoha kohta on kuvatud: nimi, rahvusköök, keskmine hind, teeninduse tüüp, teeninduse tase, keskmine ooteaeg, sobivuse skoor.

Tulemus: Test on edukalt läbitud.

ID: F08

Kirjeldus: Süsteem küsib kasutajalt 10 küsimust

Nõuded: Küsimuste arv peab olema täpselt 10.

Sisend: Kasutaja vastab küsimustele seni, kuni süsteem neid pakub.

Oodatav väljund: Süsteemi poolt küsitud küsimuste arv on 10.

Tegelik väljund: Süsteemi poolt küsitud küsimuste arv on 10.

Tulemus: Test on edukalt läbitud.

ID: F09

Kirjeldus: Kasutajal on võimalik peale küsimustikule vastamist alustada uuesti küsimustikule vastamisega.

Nõuded: Peale küsimustikule vastamist kuvab süsteem kasutajale lingi, kust on võimalik alustada küsimustikule vastamist otsast peale.

Sisend: Kasutaja vastab kõigile küsimustele.

Oodatav väljund: Süsteem kuvab kasutajale lingi, mille peale vajutades alustatakse uuesti küsimustikule vastamisega.

Tegelik väljund: Süsteem kuvab kasutajale lingi, mille peale vajutades alustatakse uuesti küsimustikule vastamisega.

Tulemus: Test on edukalt läbitud.

ID: F10

Kirjeldus: Süsteemi on võimalik kasutada samal ajal mitme erineva kasutaja poolt.

Nõuded: Igale kasutajale tuleb luua iseseisev sessioon.

Sisend: Kaks kasutajat avavad süsteemi erinevatest arvutitest.

Oodatav väljund: Mõlemad kasutajad saavad süsteemi samaaegselt kasutada.

Tegelik väljund: Mõlemad kasutajad saavad süsteemi samaaegselt kasutada.

Tulemus: Test on edukalt läbitud.

4.1.2 Mittefunktsionaalsete testide tulemused

ID: MF01

Kirjeldus: Parima söögikoha arvutamise kiirus peab olema mõistlik.

Nõuded: Parima söögikoha arvutamine peale küsimustele vastamist ei või võtta rohkem kui 5 sekundit.

Sisend: Kasutaja vastab kõigile küsimustele

Oodatav väljund: Parima söögikoha arvutamine võtab vähem kui 5 sekundit.

Tegelik väljund: Parima söögikoha arvutamine kestab alla 1 sekundi.

Tulemus: Test on edukalt läbitud.

ID: MF02

Kirjeldus: Süsteemi kasutajaliides peab toetama kaasaegseid enamlevinud brausereid (vastavalt [Aprill 2014 statistikale](#)).

Nõuded: Kasutajaliides peab töötama brauserites: Chrome (v33 ja uuemad), Firefox (v27 ja uuemad)

Sisend: Kasutaja kasutab süsteemi nõutud brauseritega.

Oodatav väljund: Süsteemi on võimalik kasutada suuremate vigadeta.

Tegelik väljund: Süsteemi on võimalik kasutada Chrome ja Firefox veebisirvikutega.

Tulemus: Test on edukalt läbitud.

ID: MF03

Kirjeldus: Süsteemi kasutajaliides peab olema selge ja intuitiivne.

Nõuded: 10'st kaineist kasutajast 9 peavad suutma kasutada süsteemi ilma lisaabita.

Sisend: 10 uut kasutajat vastavad küsimustele ning leiavad süsteemi poolt pakutava söögikoha.

Oodatav väljund: 10'st kasutajast vähemalt 9 leiavad süsteemi poolt pakutava söögikoha.

Tegelik väljund: 10'st kasutajast 10 leidsid süsteemi poolt pakutava söögikoha.

Tulemus: Test on edukalt läbitud.

ID: MF04

Kirjeldus: Küsimustele vastamine ei tohi võtta ebamõistlikult kaua aega.

Nõuded: Küsimustikule vastamise alustamisest kuni sobiva söögikoha kuvamiseni ei tohi kuluda tavakasutajal rohkem kui 5 minutit.

Sisend: Uus kasutaja vastab küsimustele normaalses tempos.

Oodatav väljund: Küsimustikule vastamisele kulub vähem kui 5 minutit.

Tegelik väljund: Keskmise küsimustikule vastamine kestis 3 minutit.

Tulemus: Test on edukalt läbitud.

ID: MF05

Kirjeldus: Süsteemi usaldusväärus peab olema mõistlik.

Nõuded: Süsteemi MTBF (Mean Time Between Failures) suurus ei tohi olla väiksem kui 168 tundi.

Sisend: Süsteem on kasutuses.

Oodatav väljund: Süsteem on kättesaadav keskmiselt 7 järjestikust päeva.

Tegelik väljund: Süsteem on olnud kättesaadav 7 järjestikust päeva.

Tulemus: Test on edukalt läbitud.

4.2 HINNANG SÜSTEEMILE

Hinnang süsteemile on positiivne. Kõik eesmärgid on täidetud ning kõikide testide tulemus oli täpselt nagu oodatud.

4.3 HINNANG MEETODILE JA VAHENDILE

Meie poolt valitud DRools tarkvara sobib väga hästi ülesande lahendamiseks. DRools raamistikus kirjeldatud ärireeglid on ühes kohas ning loogiliselt hallatavad. Ainuke miinus on lahenduse keerukus, mis tähendab, et ülesannet esmakordselt DRoolsiga lahendades tuleb arvestada pika õpikõveraga.

5 TEINE REALISATSIOON (EELNEVAST ERINEVA VAHENDIGA)

5.1 TEISES REALISATSIOONIS LAHENDATUD ÜLESANDE KIRJELDUS

Teises realisatsioonis oli vaja teha süsteem mingisuguse teise vahendi abil, mis pakuks kasutajale sobiva söögikoha. Ülesande lahendamiseks kasutasime „Neuroph“ tarkvara, mis on närvivõrkudel baseeruv otsustusmudel. Sarnaselt esimese realisatsiooniga küsitakse kasutajalt 10 küsimust, millele vastates kuvab süsteem kõige sobivama söögikoha. Kõik projektiga seotud failid ja lähtekood on vabalt kättesaadavad aadressil <https://github.com/shunran/luncher/>

5.2 KASUTUSJUHE

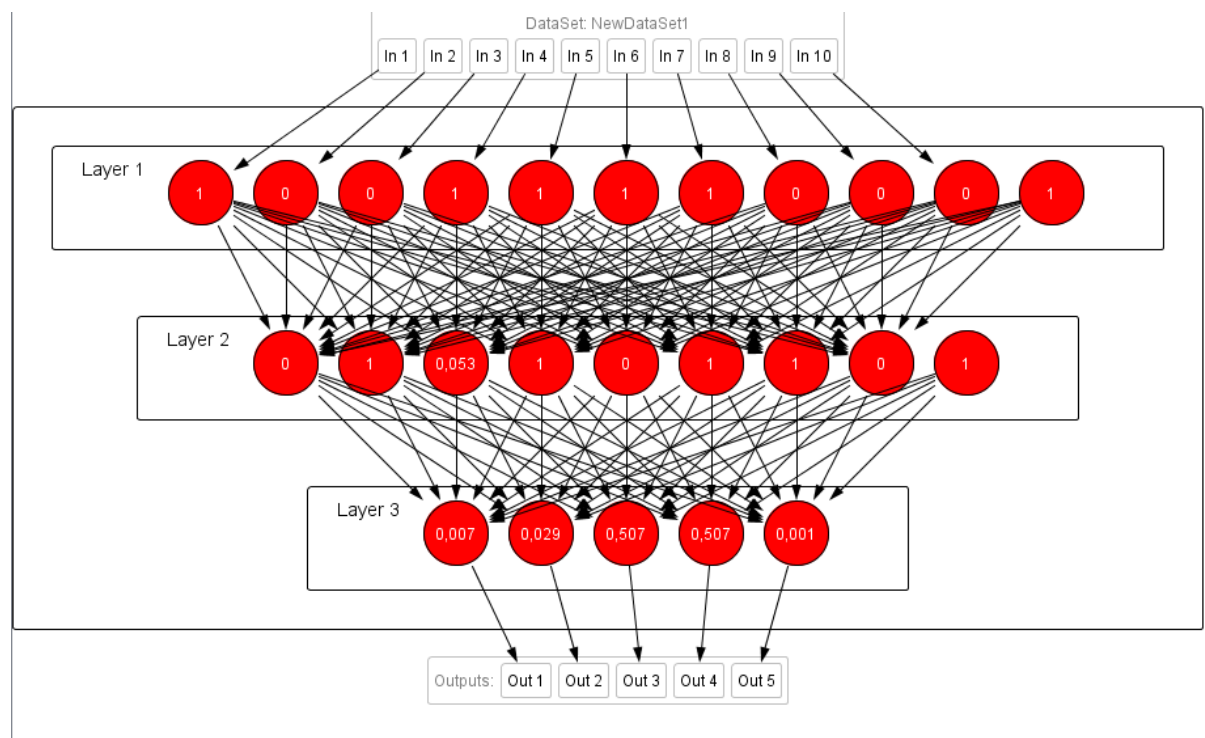
Realiseeritud rakendus asub aadressil <http://luncher.lahendus.eu> ning avalehelt tuleb valida „Neuroph“ realisatsioon.

5.3 REALISEERITUD OSADE TEKSTID

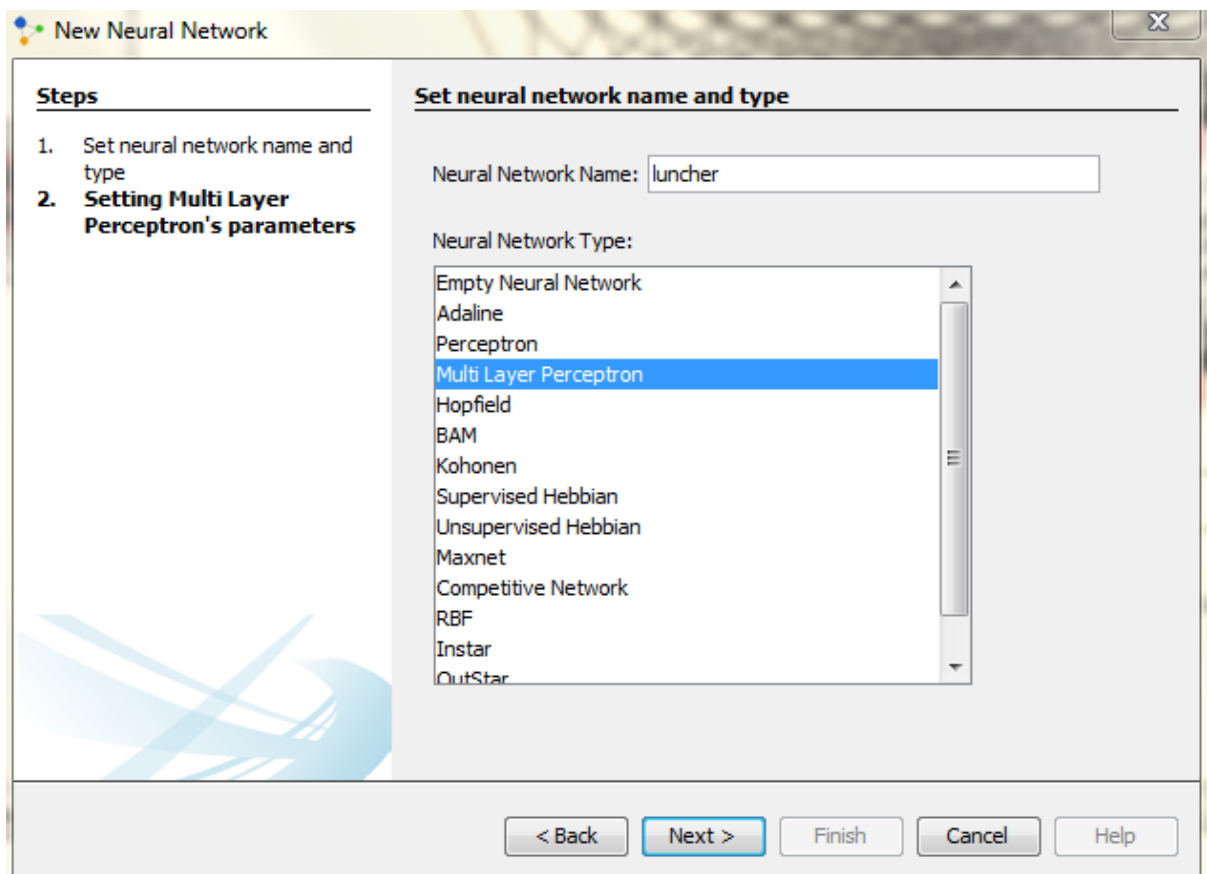
Kogu kood on täpsemalt nähtav aadressil <https://github.com/shunran/luncher/>

Järgnevalt on näidatud mõned pildid, kuidas „Neuroph“ on konfigureeritud ning kuidas süsteemi õpetati.

Joonis 1 Närvivõrk



Joonis 2 Närvivõrgu tüüp



Joonis 3 Närvivõrgu parameetrid

The screenshot shows a window titled "New Neural Network" with a close button (X) in the top right corner. On the left, a "Steps" panel lists two steps: "1. Set neural network name and type" and "2. Setting Multi Layer Perceptron's parameters". The main area is titled "Setting Multi Layer Perceptron's parameters". It contains the following fields and controls:

- Input neurons:** A text box containing the value "10".
- Hidden neurons:** A text box containing the value "7". Below it, a note says "(space delimited for layers)".
- Output neurons:** A text box containing the value "5".
- Use Bias Neurons:** A checked checkbox.
- Connect input to output neurons:** An unchecked checkbox.
- Transfer function:** A dropdown menu with "Sigmoid" selected.
- Learning rule:** A dropdown menu with "Backpropagation" selected.

At the bottom of the window, there are five buttons: "< Back", "Next >", "Finish" (highlighted in blue), "Cancel", and "Help".

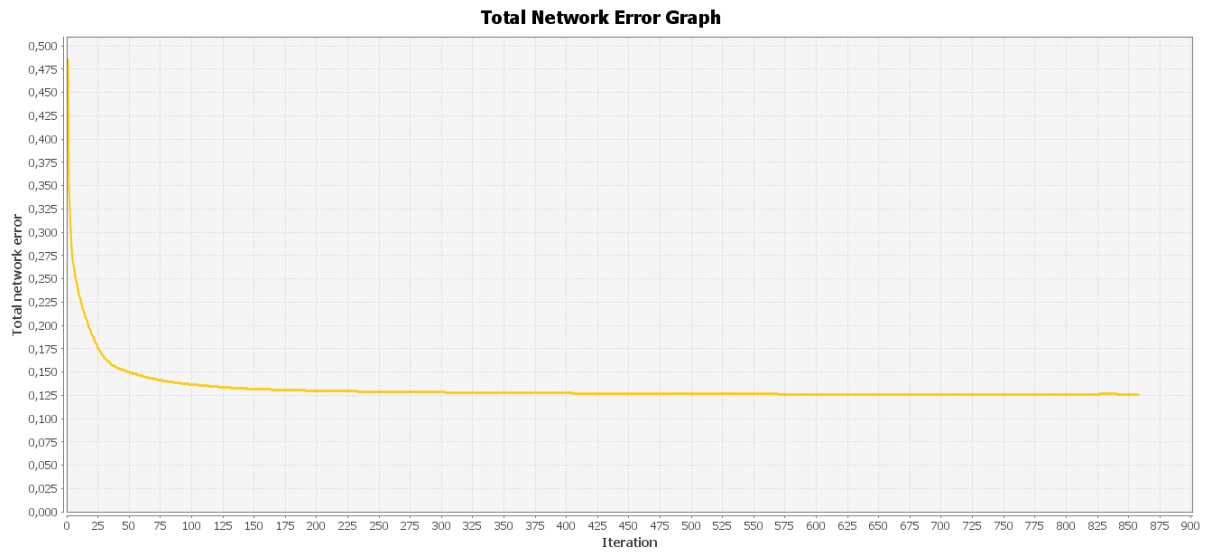
Joonis 4 Närvivõrgu õppimise parameetrid

The screenshot shows a window titled "Set Learning Parameters" with a close button (X) in the top right corner. It contains three sections of settings:

- Stopping Criteria:**
 - Max error:** A text box containing the value "0.01".
 - Limit max iterations:** An unchecked checkbox next to an empty text box.
- Learning Parameters:**
 - Learning rate:** A text box containing the value "0.2".
 - Momentum:** A text box containing the value "0.7".
- Options:**
 - Display Error Graph:** A checked checkbox. Below it, a note says "(Turn off for faster learning)".

At the bottom of the window, there are two buttons: "Train" and "Close".

Joonis 5 Närvivõrgu õppimise graafik



Joonis 6 Närvivõrgu õppimise väljund

Input: 1; 0; 0; 1; 0; 0; 1; 0; 0; 0; Output: 0,6333; 0,0004; 0,0000; 0,0000; 0,583; Desired output: 1; 0; 0; 0; 1; Error: -0,366; 0,0004; 0,0000; 0,0000; -0,411;
Input: 1; 0; 0; 0; 1; 0; 0; 0; 1; 0; 1; Output: 0,0018; 0,9997; 0,7859; 0,7859; 0,9996; Desired output: 0; 1; 1; 1; 1; Error: 0,0018; -0,0003; -0,2141; -0,2141; -0,0004;
Input: 0; 0; 1; 0; 1; 0; 0; 0; 0; 1; 1; Output: 0,0009; 0,007; 0,0036; 0,0036; 1; Desired output: 0; 0; 0; 0; 1; Error: 0,0009; 0,007; 0,0036; 0,0036; -0;
Input: 1; 0; 0; 0; 1; 0; 0; 1; 0; 0; 1; Output: 0,1856; 0,99; 0,0348; 0,0348; 1; Desired output: 0; 1; 0; 0; 1; Error: 0,1856; -0,01; 0,0348; 0,0348; -0;
Input: 1; 0; 0; 1; 1; 0; 0; 1; 0; 0; 0; Output: 0,0063; 0,0256; 0,4753; 0,4753; 0,0006; Desired output: 0; 0; 0; 0; 0; Error: 0,0063; 0,0256; 0,4753; 0,4753; 0,0006;
Input: 0; 0; 0; 0; 1; 0; 0; 0; 1; 1; 1; Output: 0,9584; 0,9398; 0,9545; 0,9545; 1; Desired output: 1; 1; 1; 1; 1; Error: -0,0416; -0,0602; -0,0455; -0,0455; -0;
Input: 0; 0; 0; 0; 1; 1; 0; 0; 0; 1; 1; Output: 0,9793; 1; 0,9998; 0,9998; 1; Desired output: 1; 1; 1; 1; 1; Error: -0,0207; -0; -0,0002; -0,0002; -0;
Input: 1; 0; 0; 1; 0; 0; 1; 1; 1; 1; 1; Output: 0,4917; 0,709; 0,0345; 0,0345; 1; Desired output: 0; 1; 0; 0; 1; Error: 0,4917; -0,291; 0,0345; 0,0345; -0;
Input: 1; 0; 1; 0; 1; 0; 0; 0; 1; 1; 1; Output: 0,0002; 0; 0,0124; 0,0124; 0; Desired output: 0; 0; 0; 0; 0; Error: 0,0002; 0; 0,0124; 0,0124; 0;
Input: 1; 0; 1; 0; 1; 0; 0; 1; 0; 1; 1; Output: 0; 0; 0,0046; 0,0046; 0; Desired output: 0; 0; 0; 0; 0; Error: 0; 0; 0,0046; 0,0046; 0;
Input: 1; 0; 0; 1; 1; 0; 0; 1; 0; 0; 0; Output: 0; 0,0001; 0,0076; 0,0076; 0,0001; Desired output: 0; 0; 0; 0; 0; Error: 0; 0,0001; 0,0076; 0,0076; 0,0001;
Input: 1; 0; 1; 1; 0; 0; 1; 0; 1; 1; 1; Output: 0,0426; 0; 0; 0; 0,5707; Desired output: 0; 0; 0; 0; 0; Error: 0,0426; 0; 0; 0; 0,5707;
Input: 1; 0; 0; 0; 0; 1; 1; 1; 1; 0; 0; Output: 0,0052; 0,0216; 0,3853; 0,3853; 0,0007; Desired output: 0; 0; 1; 1; 0; Error: 0,0052; 0,0216; -0,6147; -0,6147; 0,0007;
Input: 1; 0; 1; 0; 0; 1; 0; 1; 0; 1; 0; Output: 0,0001; 0; 0,0036; 0,0036; 0,0001; Desired output: 0; 0; 0; 0; 0; Error: 0,0001; 0; 0,0036; 0,0036; 0,0001;
Input: 1; 0; 0; 1; 0; 1; 1; 1; 1; 0; 0; Output: 0,0056; 0,0235; 0,4532; 0,4532; 0,0005; Desired output: 0; 0; 1; 1; 0; Error: 0,0056; 0,0235; -0,5468; -0,5468; 0,0005;
Input: 1; 0; 0; 1; 1; 1; 0; 1; 1; 0; 0; Output: 0,0098; 0,0344; 0,4701; 0,4701; 0,0025; Desired output: 0; 0; 0; 0; 0; Error: 0,0098; 0,0344; 0,4701; 0,4701; 0,0025;
Input: 1; 0; 0; 1; 0; 1; 0; 1; 0; 1; 1; Output: 0,5215; 0,5835; 0,9802; 0,9802; 0,4976; Desired output: 1; 1; 1; 1; 1; Error: -0,4785; -0,4165; -0,0198; -0,0198; -0,5024;
Input: 1; 0; 0; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; 1; Output: 0,5631; 0,6178; 0,9829; 0,9829; 0,5599; Desired output: 0; 0; 1; 1; 0; Error: 0,5631; 0,6178; -0,0171; -0,0171; 0,5599;
Input: 1; 0; 0; 1; 0; 0; 1; 0; 1; 0; 0; Output: 0; 0; 0,0001; 0,0001; 0,0011; Desired output: 0; 0; 0; 0; 0; Error: 0; 0; 0,0001; 0,0001; 0,0011;
Input: 1; 0; 1; 0; 0; 1; 1; 0; 1; 0; 0; Output: 0; 0; 0,0002; 0,0002; 0,0007; Desired output: 0; 0; 0; 0; 0; Error: 0; 0; 0,0002; 0,0002; 0,0007;
Input: 0; 0; 0; 0; 1; 0; 0; 0; 1; 1; 1; Output: 0,9584; 0,9398; 0,9545; 0,9545; 1; Desired output: 0; 1; 1; 1; 1; Error: 0,9584; -0,0602; -0,0455; -0,0455; -0;
Input: 0; 0; 0; 1; 1; 0; 1; 1; 1; 1; 1; Output: 0,6898; 0,9838; 0,9962; 0,9962; 1; Desired output: 1; 1; 1; 1; 1; Error: -0,3102; -0,0162; -0,0038; -0,0038; -0;
Input: 1; 0; 0; 0; 1; 1; 1; 0; 0; 0; 1; Output: 0,5413; 0,7463; 0,9855; 0,9855; 0,6994; Desired output: 1; 1; 1; 1; 1; Error: -0,4587; -0,2537; -0,0145; -0,0145; -0,3006;
Input: 0; 0; 0; 0; 1; 1; 0; 0; 0; 0; 0; Output: 0,4989; 0,5481; 0,9582; 0,9582; 0,7752; Desired output: 1; 1; 1; 1; 1; Error: -0,5011; -0,4519; -0,0418; -0,0418; -0,2248;
Input: 0; 0; 1; 1; 1; 1; 0; 0; 1; 1; 1; Output: 0,0008; 0,0027; 0,0004; 0,0004; 1; Desired output: 0; 0; 0; 0; 1; Error: 0,0008; 0,0027; 0,0004; 0,0004; -0;
Input: 1; 0; 0; 1; 0; 1; 0; 1; 0; 1; 0; Output: 0,0072; 0,0216; 0,3883; 0,3883; 0,0009; Desired output: 0; 0; 1; 1; 0; Error: 0,0072; 0,0216; -0,6117; -0,6117; 0,0009;
Input: 1; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 1; Output: 0,4808; 0,5347; 0,0315; 0,0315; 1; Desired output: 0; 1; 0; 0; 1; Error: 0,4808; -0,4653; 0,0315; 0,0315; -0;
Input: 0; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 1; 1; 1; Output: 0,9989; 0,6051; 0,3147; 0,3147; 1; Desired output: 1; 1; 1; 1; 1; Error: -0,0011; -0,3949; -0,6853; -0,6853; -0;
Input: 0; 0; 0; 0; 0; 0; 0; 1; 1; 1; 0; Output: 0; 0; 0; 0,9932; Desired output: 0; 0; 0; 0; 1; Error: 0; 0; 0; -0,0068;
Input: 1; 0; 1; 1; 0; 1; 1; 0; 1; 1; 1; Output: 0,9726; 0; 0,003; 0,003; 0,9223; Desired output: 1; 0; 0; 0; 1; Error: -0,0274; 0; 0,003; 0,003; -0,0777;
Input: 1; 0; 1; 0; 1; 0; 1; 1; 0; 0; 0; Output: 0; 0; 0,0032; 0,0032; 0; Desired output: 0; 0; 0; 0; 0; Error: 0; 0; 0,0032; 0,0032; 0;
Input: 1; 0; 0; 1; 0; 0; 0; 0; 1; 0; 0; Output: 0,6212; 0,0004; 0,0006; 0,0006; 0,5886; Desired output: 1; 0; 0; 0; 1; Error: -0,3788; 0,0004; 0,0006; 0,0006; -0,4114;
Input: 1; 0; 0; 0; 0; 1; 0; 0; 1; 0; 0; Output: 0,0054; 0,0225; 0,4118; 0,4118; 0,0007; Desired output: 0; 0; 0; 0; 0; Error: 0,0054; 0,0225; 0,4118; 0,4118; 0,0007;
Input: 1; 0; 1; 1; 0; 1; 0; 1; 0; 0; 1; Output: 0,0373; 0; 0; 0; 0,8283; Desired output: 1; 0; 0; 0; 1; Error: -0,9627; 0; 0; 0; -0,1717;
Input: 1; 0; 1; 0; 1; 1; 0; 0; 0; 1; 0; Output: 0,0002; 0; 0,0116; 0,0116; 0; Desired output: 0; 0; 0; 0; 0; Error: 0,0002; 0; 0,0116; 0,0116; 0;
Input: 0; 0; 1; 0; 0; 1; 0; 1; 0; 1; 0; Output: 0; 0; 0; 0; 0,9896; Desired output: 0; 0; 0; 0; 1; Error: 0; 0; 0; 0; -0,0104;
Input: 1; 0; 0; 0; 0; 1; 0; 1; 0; 0; 0; Output: 0,0056; 0,0233; 0,4514; 0,4514; 0,0005; Desired output: 0; 0; 0; 0; 0; Error: 0,0056; 0,0233; 0,4514; 0,4514; 0,0005;
Input: 0; 0; 0; 0; 1; 1; 0; 1; 1; 0; 0; Output: 0,0457; 0,0424; 0,0001; 0,0001; 1; Desired output: 0; 0; 0; 0; 1; Error: 0,0457; 0,0424; 0,0001; 0,0001; -0;
Input: 1; 0; 0; 1; 1; 1; 1; 0; 0; 0; 0; Output: 0,0074; 0,0289; 0,5074; 0,5074; 0,0008; Desired output: 0; 0; 0; 0; 0; Error: 0,0074; 0,0289; 0,5074; 0,5074; 0,0008;
Total Mean Square Error: 0.047612204268139856

6 TEISE REALISATSIOONI TESTIMINE JA HINNANG

6.1 TESTIMISE TULEMUSED

Testi ID	Tulemus
F01	Test ebaõnnestus
F02	Test ebaõnnestus
F03	Test ebaõnnestus
F04	Test läbitud positiivselt
F05	Test läbitud positiivselt
F06	Test ebaõnnestus
F07	Test ebaõnnestus
F08	Test läbitud positiivselt
F09	Test läbitud positiivselt
F10	Test läbitud positiivselt
MF01	Test läbitud positiivselt
MF02	Test läbitud positiivselt
MF03	Test läbitud positiivselt
MF04	Test läbitud positiivselt
MF05	Test läbitud positiivselt

6.1.1 Funktsionaalsete testide tulemused

ID: F01

Kirjeldus: Kasutaja vastab küsimustele ning süsteem pakub peale vastuste analüüsimist kasutajale sobivaima söögikoha.

Nõuded: Süsteem peab küsima kasutajalt 10 valikvastusega küsimust ning peale kõigile küsimustele vastamist kuvama kõige sobivama söögikoha.

Sisend: Kasutaja vastab küsimustele järgnevalt:

- Kas söömiseks kuluv aeg on oluline? - **Jah**
- Soovite süüa koha peal või kuskil mujal? – **koha peal**
- Kas teeninduse kvaliteet on oluline? – **ei ole oluline**
- Kas 15 eurot pearoa eest on liiga kallis? – **kallis**

- Kas liha söömine tekitab teie negatiivseid tundeid? – **ei**
- Kas sooviksite laua varem reserveerida? – **ei**
- Kas olulisem on elamus või köhutäis? – **köhutäis**
- Kas olete valmis ennast viisakalt riidesse panema? – **ei**
- Kas toidu kvaliteet on teile oluline? – **jah**
- Kas lähete autoga? – **ei**

Oodatav väljund: Süsteem pakub kasutajale parima söögikohana asutust „Sõõriku kohvik“ või „Ledo“.

Tegelik väljund: Süsteem pakkus parima söögikohana asutust „African Kitchen“

Tulemus: Test ebaõnnestus.

ID: F02

Kirjeldus: Kasutaja vastab küsimustele ning süsteem pakub peale vastuste analüüsimist kasutajale sobivaima söögikoha.

Nõuded: Süsteem peab küsima kasutajalt 10 valikvastusega küsimust ning peale kõigile küsimustele vastamist kuvama kõige sobivama söögikoha.

Sisend: Kasutaja vastab küsimustele järgnevalt:

- Kas söömiseks kuluv aeg on oluline? - **ei**
- Soovite süüa koha peal või kuskil mujal? – **kaasa**
- Kas teeninduse kvaliteet on oluline? – **ei ole oluline**
- Kas 15 eurot pearoa eest on liiga kallis? – **ei ole kallis**
- Kas liha söömine tekitab teie negatiivseid tundeid? – **jah**
- Kas sooviksite laua varem reserveerida? – **ei**
- Kas olulisem on elamus või köhutäis? – **köhutäis**
- Kas olete valmis ennast viisakalt riidesse panema? – **ei**
- Kas toidu kvaliteet on teile oluline? – **ei**
- Kas lähete autoga? – **jah**

Oodatav väljund: Süsteem pakub kasutajale parima söögikohana asutust „Hesburger“, „Chopsticks“ või „MacDonald's“.

Tegelik väljund: Süsteem pakkus parima söögikohana asutust „Scotland Yard“

Tulemus: Test ebaõnnestus.

ID: F03

Kirjeldus: Kasutaja vastab küsimustele ning süsteem pakub peale vastuste analüüsimist kasutajale sobivaima söögikoha.

Nõuded: Süsteem peab küsima kasutajalt 10 valikvastusega küsimust ning peale kõigile küsimustele vastamist kuvama kõige sobivama söögikoha.

Sisend: Kasutaja vastab küsimustele järgnevalt:

- Kas söömiseks kuluv aeg on oluline? - **ei**
- Soovite süüa koha peal või kuskil mujal? – **koha peal**
- Kas teeninduse kvaliteet on oluline? – **oluline**
- Kas 15 eurot pearoa eest on liiga kallis? – **ei ole kallis**
- Kas liha söömine tekitab teie negatiivseid tundeid? – **ei**
- Kas sooviksite laua varem reserveerida? – **jah**
- Kas olulisem on elamus või kõhutäis? – **elamus**
- Kas olete valmis ennast viisakalt riidesse panema? – **jah**
- Kas toidu kvaliteet on teile oluline? – **jah**
- Kas lähete autoga? – **ei**

Oodatav väljund: Süsteem pakub kasutajale parima söögikohana asutust „Horisont“, „Tchaikovsky“ või „Gloria“.

Tegelik väljund: Süsteem pakkus parima söögikohana asutust „African Kitchen“

Tulemus: Test ebaõnnestus.

ID: F04

Kirjeldus: Kasutaja peab vastama kõigile küsimustele.

Nõuded: Süsteem peab kuvama veateate, kui kasutaja vajutab „submit“ nuppu ilma, et oleks valikvastust valinud.

Sisend: Kasutaja vajutab ilma vastamata „submit“ nuppu.

Oodatav väljund: Süsteem kuvab veateate ning kasutaja on jätkamiseks sunnitud küsimusele vastama.

Tegelik väljund: Süsteem kuvab veateate ning kasutaja on jätkamiseks sunnitud küsimusele vastama.

Tulemus: Test on edukalt läbitud.

ID: F05

Kirjeldus: Süsteem kuvab iga küsimuse juures vastuse variandid.

Nõuded: Kõigi 10'ne küsimuse puhul peab olema kuvatud vähemalt kaks vastuse varianti.

Sisend: Kasutaja vastab kõigile küsimustele.

Oodatav väljund: Iga küsimuse puhul on kuvatud vähemalt kaks vastuse varianti.

Tegelik väljund: Iga küsimuse puhul on kuvatud vähemalt kaks vastuse varianti.

Tulemus: Test on edukalt läbitud.

ID: F06

Kirjeldus: Kõigile küsimustele vastamise puhul on võimalik näha kõiki söögikohti sobivuse järjekorras.

Nõuded: Peale viimasele küsimusele vastamist kuvab süsteem kasutajale lingi, kust on võimalik näha kõikide söögikohtade infot sobivuse järjekorras.

Sisend: Kasutaja vastab kõigile küsimustele ning avab kõikide söögikohtade vaate.

Oodatav väljund: Söögikohad on esitatud sobivuse alusel kahanevas järjekorras.

Tegelik väljund: Näha on ainult üks tulemus.

Tulemus: Test ebaõnnestus.

ID: F07

Kirjeldus: Kõikide söögikohtade vaates on näha söögikohtade detailsed omadused.

Nõuded: Söögikohtade vaates on iga söögikoha kohta kuvatud nimi, rahvusköök, keskmine hind, teeninduse tüüp, teeninduse tase, keskmine ooteaeg, sobivuse skoor.

Sisend: Kasutaja vastab kõigile küsimustele ning avab kõikide kõigi söögikohtade vaate.

Oodatav väljund: Iga söögikoha kohta on kuvatud: nimi, rahvusköök, keskmine hind, teeninduse tüüp, teeninduse tase, keskmine ooteaeg, sobivuse skoor.

Tegelik väljund Näha on ainult üks tulemus ilma detailsete andmeteta.

Tulemus: Test ebaõnnestus.

ID: F08

Kirjeldus: Süsteem küsib kasutajalt 10 küsimust

Nõuded: Küsimuste arv peab olema täpselt 10.

Sisend: Kasutaja vastab küsimustele seni, kuni süsteem neid pakub.

Oodatav väljund: Süsteemi poolt küsitud küsimuste arv on 10.

Tegelik väljund: Süsteemi poolt küsitud küsimuste arv on 10.

Tulemus: Test on edukalt läbitud.

ID: F09

Kirjeldus: Kasutajal on võimalik peale küsimustikule vastamist alustada uuesti küsimustikule vastamisega.

Nõuded: Peale küsimustikule vastamist kuvab süsteem kasutajale lingi, kust on võimalik alustada küsimustikule vastamist otsast peale.

Sisend: Kasutaja vastab kõigile küsimustele.

Oodatav väljund: Süsteem kuvab kasutajale lingi, mille peale vajutades alustatakse uuesti küsimustikule vastamisega.

Tegelik väljund: Süsteem kuvab kasutajale lingi, mille peale vajutades alustatakse uuesti küsimustikule vastamisega.

Tulemus: Test on edukalt läbitud.

ID: F10

Kirjeldus: Süsteemi on võimalik kasutada samal ajal mitme erineva kasutaja poolt.

Nõuded: Igale kasutajale tuleb luua iseseisev sessioon.

Sisend: Kaks kasutajat avavad süsteemi erinevatest arvutitest.

Oodatav väljund: Mõlemad kasutajad saavad süsteemi samaaegselt kasutada.

Tegelik väljund: Mõlemad kasutajad saavad süsteemi samaaegselt kasutada.

Tulemus: Test on edukalt läbitud.

6.1.2 Mittefunktsionaalsete testide tulemused

ID: MF01

Kirjeldus: Parima söögikoha arvutamise kiirus peab olema mõistlik.

Nõuded: Parima söögikoha arvutamine peale küsimustele vastamist ei või võtta rohkem kui 5 sekundit.

Sisend: Kasutaja vastab kõigile küsimustele

Oodatav väljund: Parima söögikoha arvutamine võtab vähem kui 5 sekundit.

Tegelik väljund: Parima söögikoha arvutamine kestab alla 1 sekundi.

Tulemus: Test on edukalt läbitud.

ID: MF02

Kirjeldus: Süsteemi kasutajaliides peab toetama kaasaegseid enamlevinud brausereid (vastavalt [Aprill 2014 statistikale](#)).

Nõuded: Kasutajaliides peab töötama brauserites: Chrome (v33 ja uuemad), Firefox (v27 ja uuemad)

Sisend: Kasutaja kasutab süsteemi nõutud brauseritega.

Oodatav väljund: Süsteemi on võimalik kasutada suuremate vigadeta.

Tegelik väljund: Süsteemi on võimalik kasutada Chrome ja Firefox veebisirvikutega.

Tulemus: Test on edukalt läbitud.

ID: MF03

Kirjeldus: Süsteemi kasutajaliides peab olema selge ja intuitiivne.

Nõuded: 10'st kainest kasutajast 9 peavad suutma kasutada süsteemi ilma lisaabita.

Sisend: 10 uut kasutajat vastavad küsimustele ning leiavad süsteemi poolt pakutava söögikoha.

Oodatav väljund: 10'st kasutajast vähemalt 9 leiavad süsteemi poolt pakutava söögikoha.

Tegelik väljund: 10'st kasutajast 10 leidsid süsteemi poolt pakutava söögikoha.

Tulemus: Test on edukalt läbitud.

ID: MF04

Kirjeldus: Küsimustele vastamine ei tohi võtta ebamõistlikult kaua aega.

Nõuded: Küsimustikule vastamise alustamisest kuni sobiva söögikoha kuvamiseni ei tohi kuluda tavakasutajal rohkem kui 5 minutit.

Sisend: Uus kasutaja vastab küsimustele normaalses tempos.

Oodatav väljund: Küsimustikule vastamisele kulub vähem kui 5 minutit.

Tegelik väljund: Keskmine küsimustikule vastamine kestis 3 minutit.

Tulemus: Test on edukalt läbitud.

ID: MF05

Kirjeldus: Süsteemi usaldusväärus peab olema mõistlik.

Nõuded: Süsteemi MTBF (Mean Time Between Failures) suurus ei tohi olla väiksem kui 168 tundi.

Sisend: Süsteem on kasutuses.

Oodatav väljund: Süsteem on kättesaadav keskmiselt 7 järjestikust päeva.

Tegelik väljund: Süsteem on olnud kättesaadav 7 järjestikust päeva.

Tulemus: Test on edukalt läbitud.

6.2 HINNANG SÜSTEEMILE

Hinnang süsteemile on negatiivne. 1/3 vastuvõtutestidest ebaõnnestusid. Sellisel kujul süsteemi vastu võtta ei ole võimalik.

6.3 HINNANG MEETODILE JA VAHENDILE

Meie poolt valitud „Neuroph“ tarkvara ei sobi väga hästi antud ülesande lahendamiseks, kuna probleem on „liiga lihtne“ närvivõrkudel põhinevaks lahenduseks. Kõige suuremaks probleemiks osutus süsteemi õpetamine sellisel viisil, et see korrektseid tulemusi annaks. Genereerisime tuhandeid väljundi ja sisendi paare, kuid oodatud tulemust siiski ei saavutanud. Olenemata ebaõnnestumisest, saime väärtusliku kogemuse võrra rikkamaks ja järeldasime, et antud ülesande lahendamiseks sobib paremini „DRools“ tarkvara.

7 EDASISED TEGEVUSED JA SOOVITUSED

Selle töö eesmärgiks oli kirjeldada „Söögikoha valiku intelligentne süsteem“ ja realiseerida see kahe erineva intelligentse süsteemi loomiseks mõeldud tarkvara kasutades. Valisime lahenduseks tarkvarad „DRools“ ja „Neuroph“. Teiseks eesmärgiks oli neid süsteeme võrrelda ning välja selgitada kumb süsteem on konkreetse ülesande lahendamiseks parem.

Realiseerimise käigus ja testimise tulemusel selgus, et antud ülesannet on parem lahendada „DRools“ vahendiga. Seda põhjusel, et „Neuroph“ närvivõrkudel põhinev lahendus keeldus meie õpetusi soovitud kujul vastu võtmast ning ei andnud soovitud väljundeid.

Kuigi „DRools“ tarkvaral põhinev lahendus annab soovitud tulemusi, siis päris elus kasutusele võtmiseks oleks vaja sinna lisada oluliselt suuremal hulgal ärireegleid. Senine lahendus põhineb „proof of concept“ lähenemisel, kus on kasutatud palju üldistusi. Klientidele antav rakendus peab olema veel intelligentsem ning selleks tuleb süsteemi edasi arendada. Lisaks tuleb süsteemi lisada oluliselt suuremal hulgal erinevaid söögikohti, mille vahel oleks võimalik valida.

Kokkuvõtteks saab öelda, et realiseerimise silmale ilusa ja hea kasutatavusega intelligentse rakenduse, mis annab üldiseid soovitusi söögikoha osas, arvestades kasutaja vastuseid. Tänu loodud rakendusele oleme tulevikus võimelised looma veelgi intelligentsemaid süsteeme.

TABEL 1 VASTUVÕTU TESTIDE SOORITAMISEKS VAJALIKUD ANDMED

name	cousine	Min cost	Max cost	service	Service Class	location	Dress code	takeAway	preOrder	Reservation Available	vegan	Drive In	Free Parking	Min Preparation Time	Max Preparation Time	cafe	main course	Live Music
Chopsticks	Asia	5	20	self	low	everywhere	ei	jah	jah	jah	jah	ei	jah	10	20	ei	jah	ei
Hesburger	Fastfood	5	10	self	low	everywhere	ei	jah	ei	ei	jah	jah	jah	5	15	ei	jah	ei
MacDonald's	Fastfood	5	10	self	low	everywhere	ei	jah	ei	ei	jah	jah	jah	5	15	jah	jah	ei
Goodwin	Australia	20	60	waiter	mid	oldcity	ei	ei	ei	jah	jah	ei	ei	20	50	ei	jah	ei
Sushi Cat	Asia	10	25	waiter	low	central	ei	jah	jah	ei	jah	ei	ei	10	20	ei	jah	ei
Chicago 1933	Unknown	15	25	waiter	mid	oldcity	ei	ei	ei	jah	ei	ei	ei	15	30	jah	jah	jah
Kolm sibulat	Unknown	10	25	waiter	hi	northtallinn	ei	ei	ei	ei	jah	ei	jah	15	30	jah	jah	ei
Sõõriku kohvik	Europe	5	15	self	low	central	ei	jah	ei	ei	jah	ei	ei	0	10	jah	jah	ei
Ledo	Latvia	10	25	self	low	central	ei	jah	ei	ei	jah	ei	ei	0	5	jah	jah	ei
St. Patricks	Unknown	10	20	self	mid	central	ei	jah	ei	jah	jah	ei	ei	10	25	jah	jah	ei
Komeet	Unknown	10	20	self	mid	central	ei	jah	ei	jah	jah	ei	ei	10	25	jah	jah	ei
Peetri Pizza	Italy	10	20	self	low	central	ei	jah	jah	jah	jah	ei	ei	10	25	ei	jah	ei
Pizza Grande	Italy	15	30	waiter	mid	oldcity	ei	jah	ei	jah	jah	ei	ei	15	30	jah	jah	ei
African Kitchen	Africa	15	25	waiter	mid	oldcity	ei	jah	jah	jah	jah	ei	ei	15	25	jah	jah	ei
Karja Kelder	Unknown	10	20	self	low	oldcity	ei	ei	ei	ei	jah	ei	ei	15	25	ei	jah	ei
Scotland Yard	Unknown	15	25	waiter	hi	central	ei	ei	ei	jah	ei	ei	ei	20	40	jah	jah	jah
Kompressor	Unknown	10	15	self	low	oldcity	ei	jah	ei	ei	jah	ei	ei	10	20	jah	jah	ei
Gloria	Russia	30	60	waiter	hi	oldcity	jah	ei	ei	jah	jah	ei	ei	20	40	jah	jah	ei
Tchaikovsky	Russia	35	50	waiter	hi	oldcity	jah	ei	ei	jah	jah	ei	ei	20	40	jah	jah	ei
Horisont	Europe	40	70	waiter	hi	central	jah	ei	ei	jah	jah	ei	ei	20	40	jah	jah	ei
Silk	Asia	15	30	waiter	hi	oldcity	ei	jah	ei	ei	jah	ei	ei	5	20	ei	jah	ei