

**УНИВЕРСИТЕТ „ПРОФ. Д-Р АСЕН ЗЛАТАРОВ“-БУРГАС
ФАКУЛТЕТ ПО ТЕХНИЧЕСКИ НАУКИ
КАТЕДРА „КОМПЮТЪРНИ СИСТЕМИ И ТЕХНОЛОГИИ“**

**АВТОРЕФЕРАТ
ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА НАУЧНА СТЕПЕН „ДОКТОР“
НА АС. СТАНИСЛАВ АНДРЕЕВ АНДРЕЕВ**

**ТЕМА: МОДЕЛИРАНЕ НА ПРОЦЕСИТЕ В СОЦИАЛНИТЕ
МРЕЖИ С ОБОБЩЕНИ МРЕЖИ**
научна специалност
„Компютърни системи и технологии“

**НАУЧНИ РЪКОВОДИТЕЛИ:
чл. кор. проф. дмн дтн КРАСИМИР АТАНАСОВ
доц. д-р СОТИР СОТИРОВ**

РЕЦЕНЗЕНТИ:

1.
2.

**БУРГАС
2015г.**

Защитата на дисертационния труд ще се състои наот..... часа в зала на Университет „Проф. д-р Асен Златаров” – Бургас.

Дисертационният труд е обсъждан на разширен научен семинар на специалност „Компютърни системи и технологии”, Университет „Проф. д-р Асен Златаров” – Бургас на 16.04.2015г.

Рецензенти:

1.
2.

Автор:

Станислав Андреев

ЗАГЛАВИЕ:

„Моделиране на процесите в социалните мрежи с обобщени мрежи”

ОТПЕЧАТАНО В 15 БРОЯ

Изказвам своята искрена признателност и благодарност към ръководителите на дисертационния ми труд чл.кор. проф. дмн дтн Красимир Атанасов и доц. д-р Сотир Сотиров за знанията, помощта, възможностите и контактите, които ми предоставиха.

Благодаря и на всички колеги от катедра „Компютърни системи и технологии” и ръководител катедрата доц. д-р Станислав Симеонов при Университет „Проф. д-р Асен Златаров” - Бургас, за подкрепата и съдействието.

УВОД

Социалните мрежи вече са неразделна част от ежедневието на всеки. Те преживяха динамично развитие през последното десетилетие. Социалната мрежа е социална структура от възли, представляващи предимно отделни хора или организации, свързани помежду си чрез идеи, виждания, финансови облаги, приятелство, традиции, хипервръзки и други.

Благодарение на общите интереси и цели на хората са възникнали социалните мрежи. Независимо от положителните или отрицателните мотиви, които се явяват свързка между отделните индивиди, тези социални звена са изключително значими за обществото. Защото именно те влияят върху човешкия характер, култура, поведение и отношение. Създават и утвърждават социалните връзки, чрез обмен на информация, умения или материални блага.

Социалните мрежи са добра възможност за хората, които искат да популяризират дейността си чрез фирмения си интернет сайт или блог, да привлекат бързо и безплатно определен брой посетители на страниците си. Може да се пише много за социалните мрежи - как се работи с тях, какви са ползите от употребата им, как да се представяме. Социалните мрежи се използват не само от интернет - манияци или тийнейджъри. Социалните мрежи също могат да имат значимо бизнес приложение за целите на маркетинга, връзките с обществеността, рекламата, обратната връзка от потребителите, продажбите и други. В чужбина социалните мрежи са обект на особено внимание от страна на голям брой известни, големи корпорации, които използват различни методи да попадат на първа страница, особено на водещите социални мрежи. Тези корпорации отдавна са разбрали силата на социалните мрежи и ползите, които могат да извличат от тях.

Интересът към анализ на социалните мрежи нараства значително през последните години. Използват се разнообразни методи, които представят едни от най-важните етапи на развитие, с използване на количествени модели и процеси за анализ на данни в социалните мрежи

ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Основна цел на разработката е да се изследват различни процеси, протичащи в социалните мрежи, чрез моделирането им с Обобщени мрежи. Втората цел е да се използват интелигентни инструменти като невронни мрежи и интуиционистки размити оценки за анализ на социалните мрежи.

Основните задачи, които трябва да се решават за постигане на горната цел, се отнасят до:

1. Разработване на обобщеномрежов модел на процеса на клъстеризация на мненията на потребителите на социални мрежи, като се използва един от видовете невронни мрежи обучавани без учител – Self Organizing Map;
2. Да се разработи обобщеномрежов модел на процеса на класификация на мненията на потребителите на социални мрежи, използвайки невронна мрежа с право предаване, обучена по алгоритъм за обучение с учител – Back Propagation;
3. Разработване на обобщеномрежов модел на процеса на обработка на програмен код, като неразделна част от процеса на създаване, свързване и т.н. на програми;

4. Да се разработи обобщеномрежов модел на процеса на работа и анализ в социална мрежа, разработен и използван е софтуер „My-Facebook-Stats”, за анализ на собствен профил в социална мрежа Facebook;
5. Разработване на обобщеномрежов модел на социална мрежа с темпорална интуиционистки размита оценка на степента на принадлежност, непринадлежност и пасивност на приятели, като е проведен експеримент в социална мрежа Twitter;
6. Да се разработи обобщеномрежов модел на процеса на разпространение на информация в социална мрежа с интуиционистки размита оценка на степента на интересност, безинтересност и неактивност на потребителите в дадена социална група;
7. Разработване на обобщеномрежов модел на процеса на комуникация между клиент и Server Games Technology в социална мрежа с интуиционистки размита оценка, за използваемостта на социалните мрежи от потребители, за игране на игри.

Решението на тези задачи е направено чрез моделиране на протичащите процесите чрез обобщени мрежи и тестването им на базата на конкретни примери.

В текста с [n*] са означени статиите на автора, включени в списъка на публикациите на дисертационния труд.

1. ГЛАВА ПЪРВА - ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТ

В тази глава са дадени основни въведения в теорията на социалните мрежи, в теорията на обобщените мрежи, същност и приложение на невронните мрежи и дефиниция на понятието интуиционистки размити оценки.

1.1. ИСТОРИЯ НА СОЦИАЛНИТЕ МРЕЖИ (СМ)

Описани са основните етапи при възникването на социалните мрежи.

1.1.1. РАЗРАСТВАНЕ НА СОЦИАЛНИТЕ МРЕЖИ В ИНТЕРНЕТ ПРОСТРАНСТВОТО

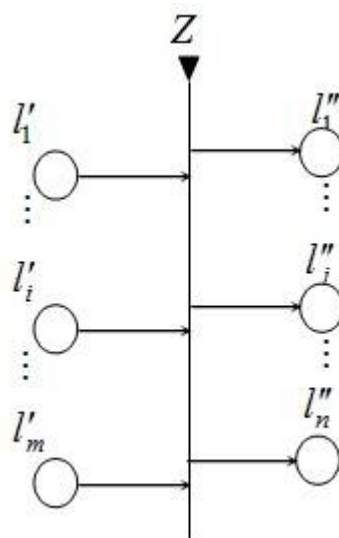
Описани са основните етапи при разрастването на социалните мрежи.

1.1.2. ПОПУЛЯРНИ РАЗПРОСТРАНЕНИ СОЦИАЛНИ МРЕЖИ

Описани са популярни разпространени социални мрежи.

1.2. ОСНОВНИ ПОНЯТИЯ ОТ ТЕОРИЯТА НА ОБОБЩЕНИТЕ МРЕЖИ (ОМ)

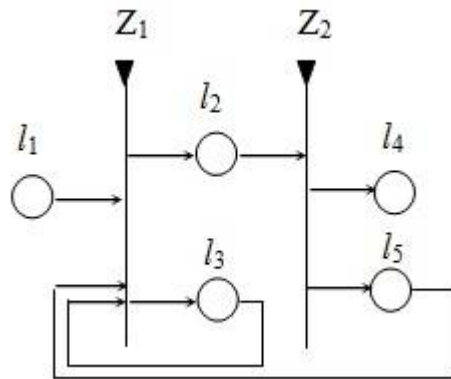
ОМ е съвкупност от преходи. Графичното представяне на прехода е съвкупност от позиции, означени с \bigcirc и символа \uparrow (Фиг. 1.1.).



Фиг.1.1. Графично представяне на прехода Z в ОМ

От позиция или в позиция на прехода може да излиза или съответно да влиза не повече от една дъга. Позиция, от която излиза дъга се нарича входна за прехода, а позиция, в която влиза дъга се нарича изходна за прехода. Всеки преход в ОМ има поне една входна и поне една изходна позиция. Преходът Z от Фиг.1 има m входни и n изходни позиции, където $m \geq 1$ и $n \geq 1$. Входните позиции са означени с $l'_1, \dots, l'_i, \dots, l'_m$, а изходните – с $l''_1, \dots, l''_j, \dots, l''_n$.

На Фиг.1.2. е представена примерна ОМ с два прехода и пет позиции. Позицията l_1 е вход на мрежата, а позицията l_4 е изход на мрежата.



Фиг.1.2. графично представяне на примерна ОМ

1.2.1. ФОРМАЛНИ ДЕФИНИЦИИ НА ПОНЯТИЯТА “ПРЕХОД” И “ОМ”

Дадени са формални дефиниции на понятията „Преход” и „ОМ”.

1.2.2. АЛГОРИТМИ ЗА ФУНКЦИОНИРАНЕ НА ПРЕХОД И ОМ

Описани са основните алгоритми за функциониране на преходите и обобщените мрежи.

1.2.3. РЕДУЦИРАНИ И РАЗШИРЕНИ ОБОБЩЕНИ МРЕЖИ

Дефинирани са понятията редуцирана и разширена обобщена мрежа. Посочени са основните видове разширения на обобщените мрежи.

1.2.4. ИЗГРАЖДАНЕ НА ОБОБЩЕНА МРЕЖА

При моделиране чрез обобщени мрежи е необходимо да се извършат редица подготвителни действия, които са описани в този параграф. Дадена е подробна методология за изграждане на обобщена мрежа, включваща: изграждане на статична структура на модела, отразяване на динамиката на моделирания процес, описание на функционирането на моделирания процес във времето, определяне на данните, които представляват интерес на моделирания процес.

1.2.5. ОПЕРАТОРЕН АСПЕКТ НА ТЕОРИЯТА НА ОБОБЩЕНИТЕ МРЕЖИ

Накратко са описани отделните оператори, които могат да се приложат над частите на обобщените мрежи. Те се разделят на шест групи: глобални, локални, йерархични, редуцирани, разширяващи и динамични.

1.3. СЪЩНОСТ НА НЕВРОННАТА МРЕЖА

Едно от направленията, което се развива бурно в последните години са изкуствените невронни мрежи. Развитието на изкуствените невронни мрежи се вдъхновява от биологията. Описани са невронна мрежа и мрежова архитектура.

1.3.1. ВЪЗМОЖНОСТИ НА НЕВРОННАТА МРЕЖА

Изкуствените невронни мрежи могат да бъдат полезни за моделиране на някои аспекти или необходими предпоставки за съзнание, като например възприятие и знание.

1.3.2. КЛАСИФИКАЦИЯ НА НЕВРОННИТЕ МРЕЖИ

Описани са различните типове невронни мрежи. Основните два типа алгоритми са за обучение с учител и за обучение без учител.

1.4. ДЕФИНИЦИЯ НА ПОНЯТИЕТО „ИНТУИЦИОНИСТКИ РАЗМИТИ МНОЖЕСТВА”

1.4.1. ИНТУИЦИОНИСТКИ РАЗМИТО МНОЖЕСТВО

Дадена е формална дефиниция на Интуиционистки размито множество.

1.4.2. ОПЕРАЦИИ И РЕЛАЦИИ НАД ИНТУИЦИОНИСТКИ РАЗМИТО МНОЖЕСТВО

Дефинирани са операции и релации над Интуиционистки размито множество.

1.5. ИЗВОДИ

Интересът към анализ на социалните мрежи нараства значително през последните години. Този ръст е съпроводен от използването на разнообразни методи за анализ. Поведението и настроенята в социалните мрежи е ориентирано към автоматичното откриване на становища и мнения от свободен текст. Тази изследователска област е частично мотивирана от търговската цел да даде евтина, подробна и навременна обратна връзка с клиентите към предприятия. Различни индивиди и организации изследват редица социални мрежи, търсят коя е най-подходяща за маркетинговите си цели, защита на лични данни и много други потребности.

В този аспект са използвани обобщените мрежи, като изключително подходящо средство, за моделиране и симулация на процесите, протичащи в социалните мрежи. В допълнение са използвани невронни мрежи със самообучаващи се самоорганизиращи карти и с право предаване, както и интуиционистки размити оценки на степента на принадлежност, непринадлежност и пасивност на приятели в социални мрежи.

2. ГЛАВА ВТОРА - ОБОБЩЕНИ МРЕЖИ И СОЦИАЛНИ МРЕЖИ

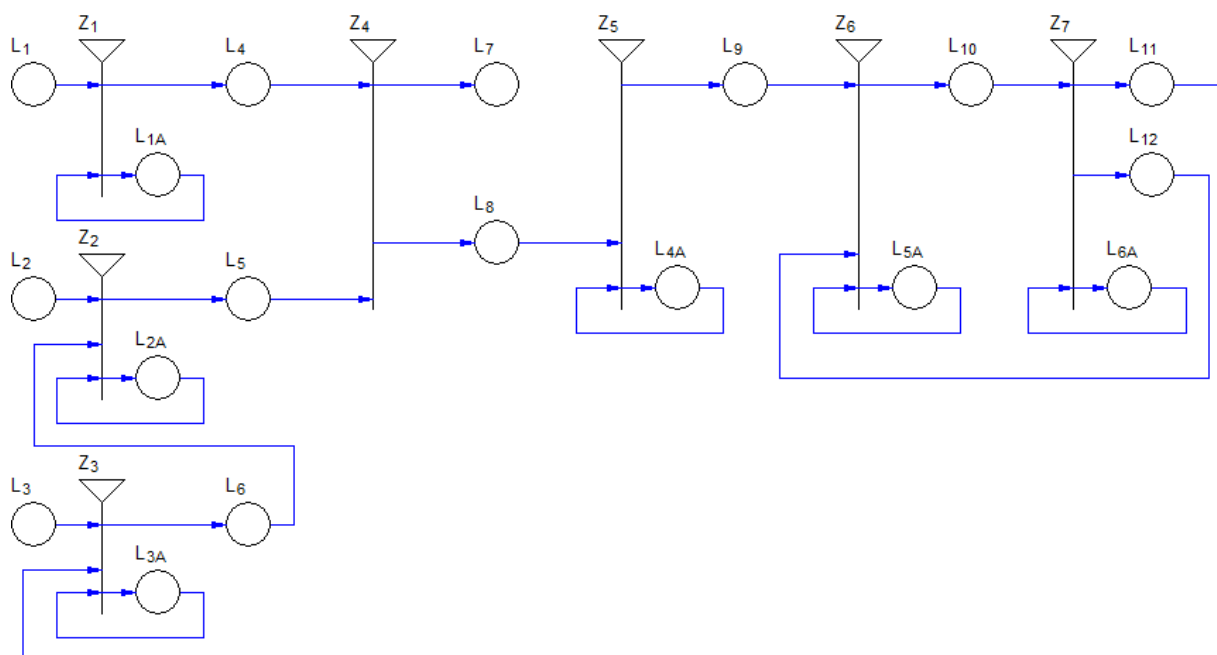
В настоящата глава са разработени три обобщеномрежови модела. Чрез тях се моделират процеса на клъстеризация на мненията на потребителите на социални мрежи, като се използва един от видовете невронни мрежи обучавани без учител – Self Organizing Map и процеса на класификация използвайки невронна мрежа с право предаване, обучена по алгоритъм за обучение с учител – Back Propagation. Също така е представен и модел за обработка на програмен код, като неразделна част от процеса на създаване, свързване и т.н. на програми, стоящи в основата на реализацията на невронните мрежи и тяхното тестване в Матлаб.

Използвани са невронни мрежи със самообучаващи се самоорганизиращи карти и невронна мрежа с право предаване, както и модел който представя програмен код, с помощта на който се определят входните и изходните параметри на вече обучените невронни мрежи.

2.1. ОБОБЩЕНОМРЕЖОВ МОДЕЛ НА КЛЪСТЕРИЗАЦИЯ В СОЦИАЛНИТЕ МРЕЖИ

Разработен е обобщеномрежов модел на процеса на клъстеризация на мненията на потребителите на социални мрежи, като се използва един от видовете невронни мрежи обучавани без учител – Self Organizing Map, като целия процес на формиране на анкетите и тяхното използване са описани със ОМ.

Моделът позволява да се разглеждат различните етапи от протичането на процеса на клъстеризация на мненията на потребителите на социални мрежи, както и неговата симулация и поведение в бъдеще.



Фиг.2.2. Обобщеномрежов модел на Клъстеризация в социалните мрежи

Обобщеномрежовият модел $A = \{Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_6, Z_7\}$, който описва следните процеси:

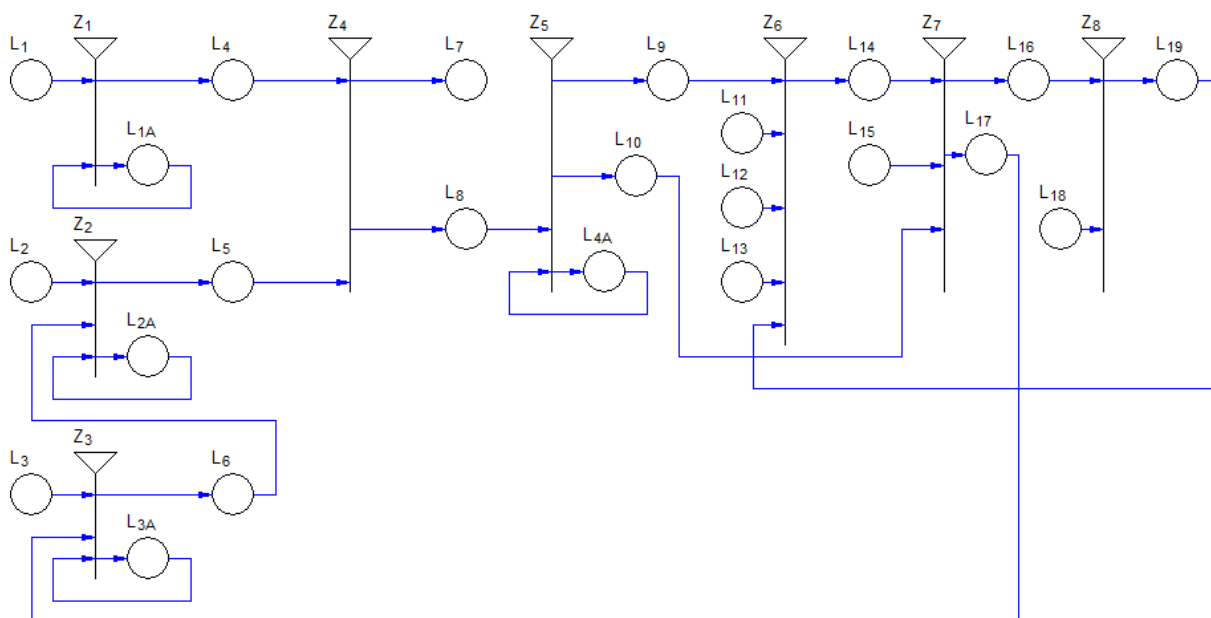
- Z_1 - Дейност на социалната мрежа;
- Z_2 - Съставяне на анкети;
- Z_3 – Дейност на потребител на анкета;

- Z_4 - Попълване на анкета;
- Z_5 - Генериране на структура на SOM;
- Z_6 - Изчисляване на изходите на SOM;
- Z_7 - Преизчисляване на тегловните коефициенти.

2.2. ОБОБЩЕНОМРЕЖОВ МОДЕЛ НА КЛАСИФИКАЦИЯ В СОЦИАЛНИТЕ МРЕЖИ

Разработен е обобщеномрежов модел на процеса на класификация на мненията на потребителите на социални мрежи, използвайки невронна мрежа с право предаване, обучена по алгоритъм за обучение с учител – Back Propagation, като целия процес на формиране на анкетите и тяхното използване са описани със ОМ. Векторът за обучение на невронната мрежа е от 243 варианта на отговорите на потребителите и са разпределени в 5 групи.

Моделът позволява да се разглеждат различните етапи от протичането на процеса на класификация на мненията на потребителите на социални мрежи, както и неговата симулация и поведение в бъдеще.



Фиг.2.10. Обобщеномрежов модел на Класификация в социалните мрежи

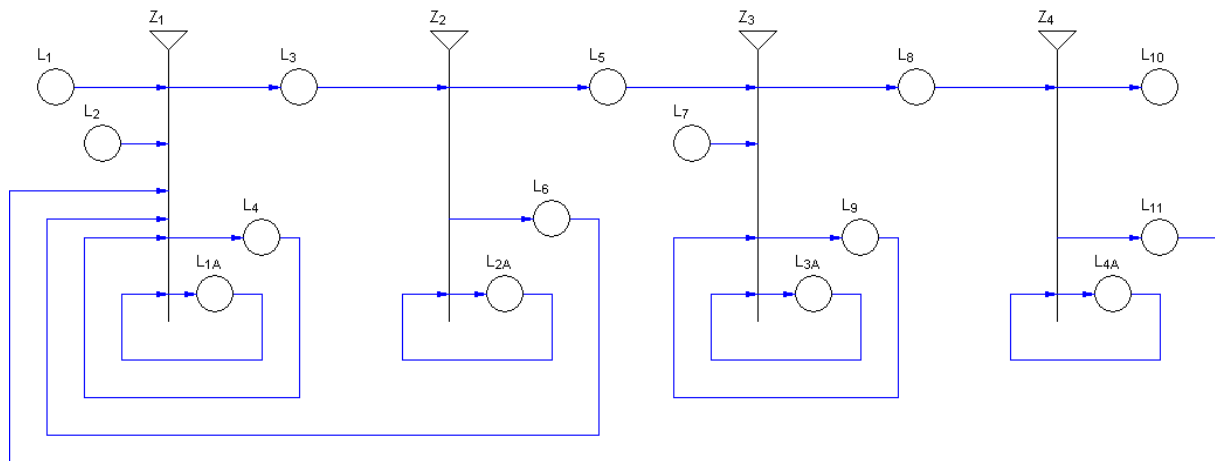
Обобщеномрежовият модел $A = \{Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_6, Z_7, Z_8\}$, описва следните процеси:

- Z_1 - Дейност на социалната мрежа;
- Z_2 - Съставяне на анкети;
- Z_3 - Дейност на потребител на анкета;
- Z_4 - Попълване на анкета;
- Z_5 - Избор на структура на Невронната мрежа;
- Z_6 - Изчисляване на изхода A_2 ;
- Z_7 - Проверка за обучена Невронна мрежа;
- Z_8 - Преизчисляване на тегловните коефициенти и отместване.

2.3. ОБОБЩЕНОМРЕЖОВ МОДЕЛ НА ПРОЦЕСА НА ОБРАБОТКА НА ПРОГРАМЕН КОД

Във всеки един от предните случаи е използван програмен код, с който да се направи създаването на модела, определяне на входните и изходните параметри, както и тестването на отделните, вече обучени невронни мрежи.

Разгледани са общите етапи на разработка, през които минава един програмен код, като е използван апаратът на обобщените мрежи (ОМ) за моделиране на процесите [3]. На Фигура 2.14. е представена схема, илюстрираща етапите на обработване на програмен код чрез ОМ.



Фиг.2.14. Обобщеномрежов модел на процеса на обработка на програмен код

Обобщеномрежовият модел $A = \{Z_1, Z_2, Z_3, Z_4\}$, описва следните процеси:

- Z_1 - Събиране на изисквания за продукта, и изготвяне на задание;
- Z_2 – Процес на компилация;
- Z_3 - Свързване на един или повече обектни файлове в една програма;
- Z_4 - Дебъгване при процеса на изпълнение на компютърни програми.

2.4. ИЗВОДИ

Във втора глава са разработени три обобщеномрежови модела. В първият от тях е реализиран обобщеномрежов модел на процеса на клъстеризация на мненията на потребителите на социални мрежи, като се използва един от видовете невронни мрежи обучавани без учител – Self Organizing Map, като целия процес на формиране на анкетите и тяхното използване са описани със ОМ. Той разглежда различните етапи от протичането на процеса и позволява неговата симулация и поведението му в бъдеще.

Вторият модел разглежда невронна мрежа от тип „многослоен прецептрон“, използвайки невронна мрежа с право предаване обучена по алгоритъм за обучение с учител - Back Propagation. Векторът за обучение на невронната мрежа е от 243 варианта на отговорите на потребителите, и са разпределени в 5 групи. Моделът може да бъде използван като средство за изследване на мнението на потребителите в социалните мрежи, и анализиране на протичащите процеси, както и на тяхното поведение.

В третият модел е описан обработката на програмен код, като неразделна част от процеса на създаване и свързване на програми, стоящи в основата на реализацията на невронните мрежи и тяхното тестване в Matlab.

3. ГЛАВА ТРЕТА - ИЗСЛЕДВАНЕ И АНАЛИЗ НА СОЦИАЛНИ МРЕЖИ ЧРЕЗ ОБОБЩЕНИ МРЕЖИ

В трета глава са разработени четири обобщеномрежови модела. Чрез тях се моделират процеса на работа и анализ в социална мрежа, чрез изграденият софтуер “My-Facebook-Stats”, за анализ на собствен профил в социална мрежа Facebook.

Във вторият модел са използвани интуиционистки размити оценки на степента на принадлежност, непринадлежност и пасивност на приятели, като е проведен експеримент в социална мрежа Twitter, върху поставено видео, статус, музика и снимка за първите пет, десет и двадесет дена от действието.

В третия модел е разработен и описан процеса на разпространение на информация в социална мрежа, в допълнение с изчисляване на интуиционистки размити оценки, на степента на интересност, безинтересност и неактивност на потребители участващи в дадена социална група.

В четвъртия модел е разработен и описан процеса на комуникация между клиент и Server Games Technology в социална мрежа с интуиционистки размита оценка за използваемостта на социалните мрежи от потребители, за игране на игри.

3.1. ОБОБЩЕНОМРЕЖОВ МОДЕЛ НА ПРОЦЕСА НА РАБОТА И АНАЛИЗ В СОЦИАЛНА МРЕЖА

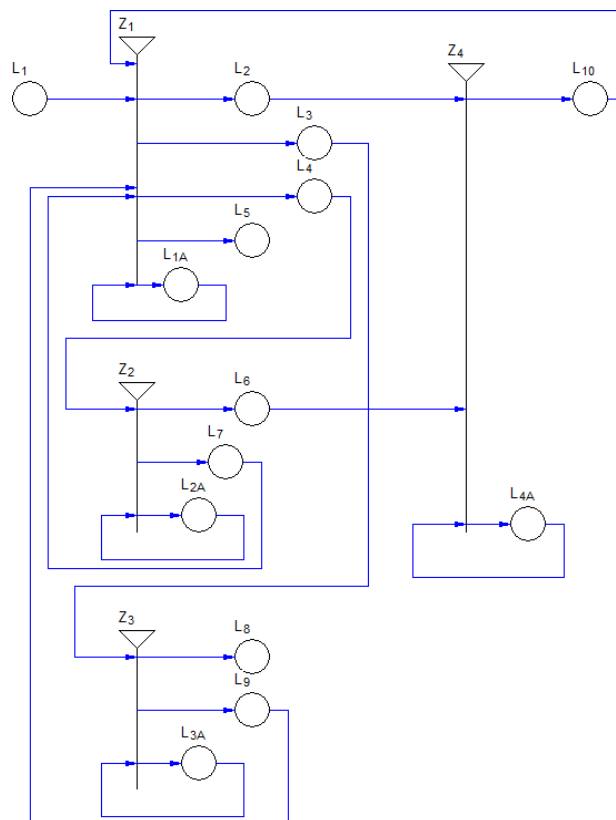
С появата на нови технологии и респективно мрежи се разширяват възможностите на хората да споделят повече информация, в различни формати, да използват повече канали за връзка, с по-голям брой участници, и осигуряване на висока скорост при предаване на данните. Социалната мрежа е ново поколение технология, което свързва хора и организации. В статията са разгледани основни етапи при работа и анализ в социална мрежа.

С цел максимално доброто оценяване на мненията на отделните участници в социалните мрежи, се използват интуиционистки размити оценки на степента на принадлежност, непринадлежност и пасивност на приятели, които са одобрили или не съответното действие. Интуиционистки размитите множества, (Intuitionistic fuzzy sets, IFS) [4] са множества, чиито елементи имат степени на принадлежност и непринадлежност.

Изследването е ориентирано към социална мрежа Facebook.

Разработен е обобщеномрежов модел $A = \{Z_1, Z_2, Z_3, Z_4\}$, който описва следните процеси:

- Z_1 – Избор на действия на потребителя в социалната мрежа;
- Z_2 – Избиране на ресурси-(приложения);
- Z_3 – Анализ на профил;
- Z_4 – Изпълнения на дейности.



Фиг.3.1. Обобщеномрежов модел на процеса на работа и анализ в социална мрежа с IFS

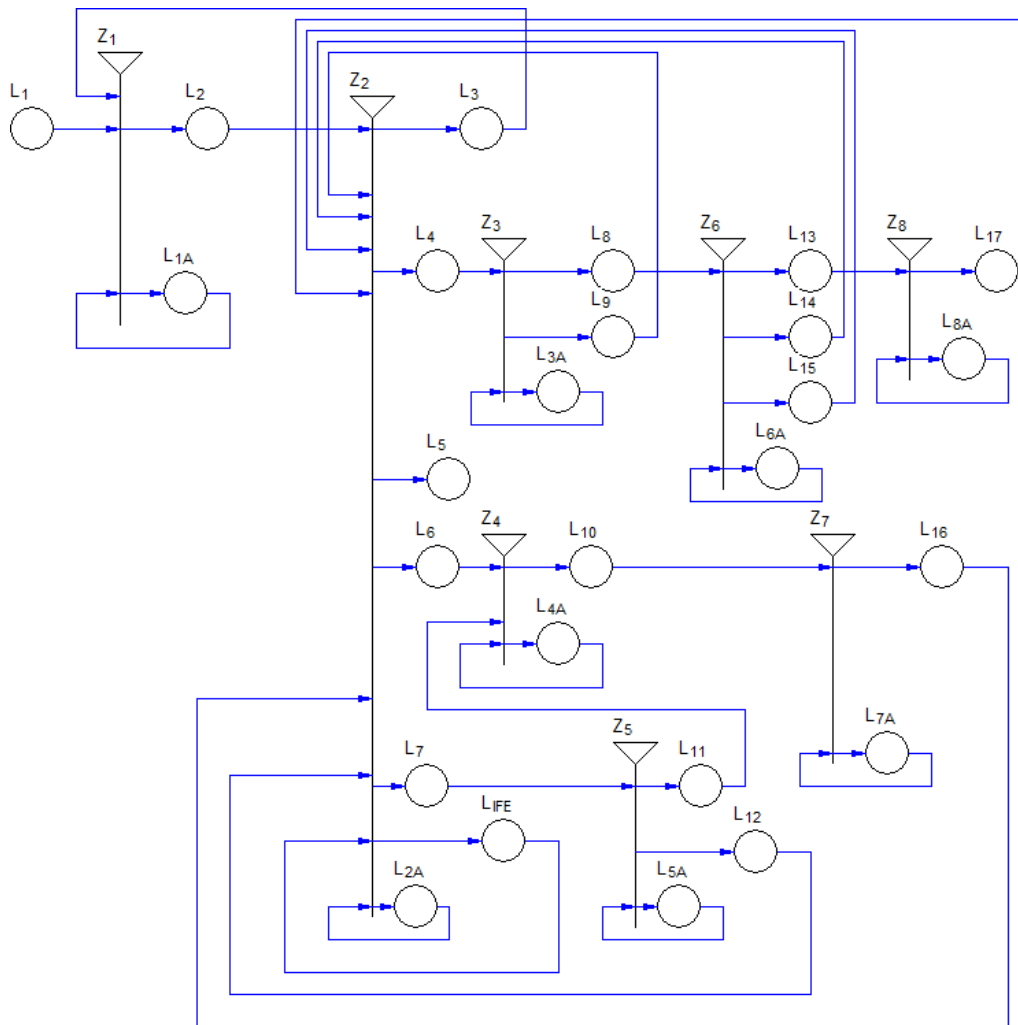
3.2. ОБОБЩЕНОМРЕЖОВ МОДЕЛ НА СОЦИАЛНА МРЕЖА С ТЕМПОРАЛНА ИНТУИЦИОНИСТКИ РАЗМИТА ОЦЕНКА

В модела са разгледани основни етапи при създаването на собствен профил и работа в социална мрежа. Моделът позволява да се разглеждат различните етапи от протичането на процеса при създаване на собствен профил и работа в социална мрежа, както и неговата симулация и поведение в бъдеще.

С цел максимално доброто извършване на експериментът, са използвани интуиционистки размити оценки на степента на принадлежност, непринадлежност и пасивност на приятели, които са одобрявали съответното действие. Експериментът беше извършен в социална мрежа Twitter като бяха използвани, видео, статус, музика и снимка, за първите пет, десет и двадесет дена от действието.

Разработен е обобщен мрежови модел $A = \{Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_6, Z_7, Z_8\}$, където преходите описват следните процеси:

- Z_1 – Влизане в социалната мрежа;
- Z_2 – Избиране на действия в социалната мрежа;
- Z_3 – Създаване на съобщения;
- Z_4 – Последване на профила;
- Z_5 – Действия върху последователите;
- Z_6 – Настройване на съобщението;
- Z_7 – Действия върху профила;
- Z_8 – Действия върху съобщението от последователи.



Фиг.3.14. Обобщеномрежов модел на процеса на създаване на собствен профил и работа в социална мрежа с IFS

За да се получи по-ясна представа за Twitter прогнози, се използва интуиционистско размиване [4]. То дава възможност да се определя не само на приятелство степен. В някои случаи се използват обобщени-мрежови модели, за да се моделира процеса на социалните мрежи и да бъдат оценени приятелите по съответните теми като снимки, видео, музика и статус. Комплектите, показващи степента на приятелството μ и не приятелство ν , са подредени двойки $\langle \mu, \nu \rangle$ на реални числа от множеството $(0, 1) \times (0, 1)$. Степента на неувереност $\pi = 1 - \mu - \nu$ представя случаите, когато приятели в тази социална мрежа не могат да отговорят (или да направят нещо) на настоящия етап и той / тя се нуждае от допълнителна информация. Уговорените двойки са били определени в съответствие с теорията на интуиционистки размити множества [4].

$\langle \mu_{(i)}, \nu_{(i)} \rangle$ - оценка на приятел i

където

$$\mu_{(i)} = \frac{\mu_i^1 + \mu_i^2 + \mu_i^3 + \mu_i^4}{4}, \text{ степента на принадлежност на потребител } i$$

където

μ_i^1 - степента на принадлежност на потребителя към компонент 1 (снимки)

μ_i^2 - степента на принадлежност на потребителя към компонент 2 (видео)

μ_i^3 - степента на принадлежност на потребителя към компонент 3 (музика)

μ_i^4 - степента на принадлежност на потребителя към компонент 4 (статус)

$v_{(i)} = \frac{v_i^1 + v_i^2 + v_i^3 + v_i^4}{4}$, степента на непринадлежност на потребител i

v_i^1 - степента на непринадлежност на потребителя към компонент 1 (снимки)

v_i^2 - степента на непринадлежност на потребителя към компонент 2 (видео)

v_i^3 - степента на непринадлежност на потребителя към компонент 3 (музика)

v_i^4 - степента на непринадлежност на потребителя към компонент 4 (статус)

Текущата стойност на степента на приятелството m и без членство n , за j компонент, изчислен като следва:

$$m^j = \frac{k}{l}$$

и

$$n^j = \frac{c}{l}$$

където:

k - брой положителни компонента

c - брой негативни компонента

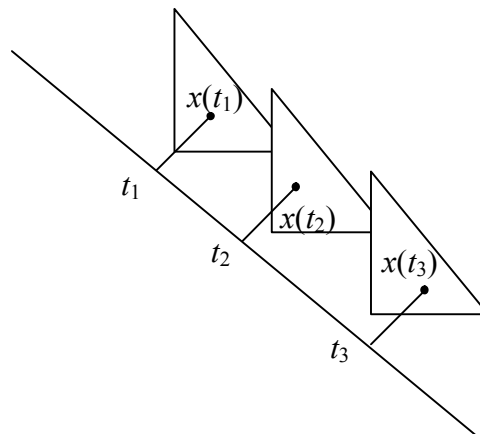
l - прогноза на целият брой компонента

j - номер на компонент, $j \in [1, \dots, 4]$

$$\langle \mu_i^j, v_i^j \rangle = \left\langle \frac{\mu_{i-1}^j (i-1) + m^j}{i}, \frac{v_{i-1}^j (i-1) + n^j}{i} \right\rangle \quad (3.1)$$

Ако се използват темпорални ИФ оценки

$$\langle \mu_t^j, v_t^j \rangle = \left\langle \frac{\mu_{t-1}^j (t-1) + m^j(t)}{t}, \frac{v_{t-1}^j (t-1) + n^j(t)}{t} \right\rangle \quad (3.2)$$



Фиг. 3.15. Темпорални ИФ оценки

$V_{opt} = \langle \max \mu_i^j(t), \min v_i^j(t) \rangle$ - оптимистична оценка

$V_{pes} = \langle \min \mu_i^j(t), \max v_i^j(t) \rangle$ - песимистична оценка

$\mu_{(P(i,v))} \geq \frac{1}{2} \geq v_{(P(i,v))}$ строга ИР функция

$\mu_{(P(i,v))} \geq v_{(P(i,v))}$ оптимистична ИР функция

$\mu_{(P(i,v))} \geq \alpha \ \& \ v_{(P(i,v))} \leq \beta$, където α и β са прагови стойност

3.3. ОБОБЩЕНОМРЕЖОВ МОДЕЛ НА ПРОЦЕСА НА РАЗПРОСТРАНЕНИЕ НА ИНФОРМАЦИЯ В СОЦИАЛНА МРЕЖА С ИНТУИЦИОНИСТКИ РАЗМИТА ОЦЕНКА

Разработения модел използва отново инструмент на интуиционистки размити оценки, този път на степента на интересност, безинтересност и неактивност към разпространение на информация в социална мрежа за дадена социална група.

Моделът позволява да се разглеждат различните етапи от протичането на процеса при разпространение на информация в социална мрежа и неговата симулация и поведение в бъдеще.

Разработен е обобщеномрежов модел $A = \{Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5\}$, който описва следните процеси:

- Z_1 – Действия върху информацията;
- Z_2 – Избиране на социална група;
- Z_3 – Действия на социална група p_i ;
- Z_{3+n-1} – Действия на социална група p_n ;
- Z_4 – Действия върху неактуална информация;
- Z_5 – Действия с Интуиционистка размита оценка.

Към преход Z_5 за подадена информация на социалната група, се използва интуиционистки размита оценка [4]. Тя дава възможност да се определи активността на дадена социална група, към подадена информация в една социална мрежа. В някои случаи се използват обобщени-мрежови модели, за да се моделира процеса на социалните мрежи и да бъдат оценени потребителите по съответните теми. Комплектите, показващи степента на интересност μ и безинтересност ν , са подредени двойки $\langle \mu, \nu \rangle$ на реални числа от множеството $(0, 1) \times (0, 1)$. Степента на неактивност $\pi = 1 - \mu - \nu$ представя случаите, когато потребителите в тази социална група не могат да отговорят или се нуждаят от допълнителна информация. Уговорените двойки са били определени в съответствие с теорията на интуиционистки размити множества [4].

За позиция L_{IFE} е направена Интуиционистка размита оценка, върху броят харесвания и броят отрицателни отзиви, към подадена информация на всички потребители в социалната група както следва:

$\langle \mu_{(p)}, \nu_{(p)} \rangle$ - оценка на социалната група p

където:

$$\mu_i^p = \frac{\mu_{i-1}^p(i-1) + m_i^p}{i}, \text{ степента на интересност към информацията в социалната група } p$$

където: m – текущата стойност + μ

$$\nu_i^p = \frac{\nu_{i-1}^p(i-1) + n_i^p}{i}, \text{ степента на безинтересност към информацията в социалната}$$

група p

където: n – текущата стойност + ν

$\mu = \frac{A}{K}$, където A е броя харесвания и положителни коментара към информацията,
 K – общия брой потребители в социалната група

$\nu = \frac{B}{K}$, където B е броя отрицателни отзиви към информацията

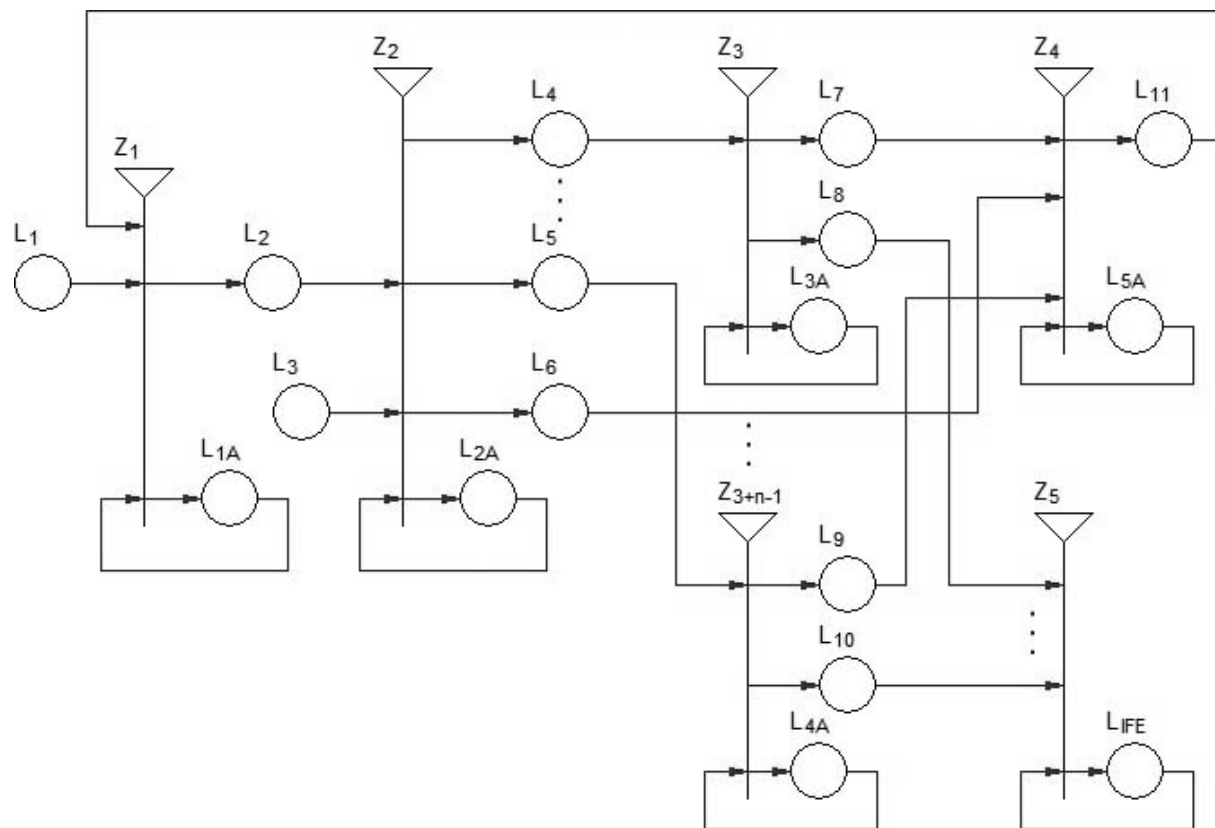
$\pi = \frac{C}{K}$, където C е броя неактивност от потребителите към съответната информация

π – степен на неактивност на потребителите в социалната група

$$\pi = 1 - \mu - \nu$$

Една информация ще бъде актуална когато $\mu > \delta$

δ – прагова стойност за коефициент на интересност към информация



Фиг.3.20. Обобщеномрежов модел на процеса на разпространение на информация в социална мрежа с интуиционистки размита оценка

3.4. ОБОБЩЕНОМРЕЖОВ МОДЕЛ НА ПРОЦЕСА НА КОМУНИКАЦИЯ МЕЖДУ КЛИЕНТ И SERVER GAMES TECHNOLOGY (SGT) В СОЦИАЛНА МРЕЖА С ИНТУИЦИОНИСТКИ РАЗМИТА ОЦЕНКА

Предложеният модел описва процеса на комуникация в социална мрежа между клиент и SGT. Моделът притежава собствени характеристики. Благодарение на една от тези характеристики потребителите могат да избират как да общуват помежду си чрез онлайн игри, като използват даден Games Server. Този тип технологии и забавления са масово вградени в СМ. Те позволяват на потребителите да споделят идеи, активности, събития, интереси в рамките на техните индивидуални контакти. Повечето от тях са идеална платформа за провеждане на онлайн игри и създаване на онлайн дискусии. Използвана е ИРМ за използваемостта на социалните мрежи от потребители, за игране на игри.

Разработен е обобщеномрежов модел $A = \{Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_6\}$, който описва следните процеси:

- Z_1 – Действия в социалната мрежа;
- Z_2 – Избиране на действия от клиента;
- Z_3 – Оторизация за игра;
- Z_4 – Действия на Server Games Technology (SGT);

Оценките, указващи степента на използваемост на СМ за игри μ и степента на неизползваемост на СМ за игри ν представляват наредени двойки $\langle \mu, \nu \rangle$ от реални числа от множеството $[0, 1] \times [0, 1]$. Степента $\pi = 1 - \mu - \nu$ представя случаите, когато клиентът на СМ играе в момента.

В началото, когато все още не е извлечена информация, ядрото в позицията получават стойност $\langle 0, 0 \rangle$. Текущата $(k+1)$ -ва за $k \geq 0$ оценка се пресмята на базата на предходните оценки по формулата:

$$\langle \mu_{k+1}, \nu_{k+1} \rangle = \left\langle \frac{\mu_k k + m}{k+1}, \frac{\nu_k k + n}{k+1} \right\rangle,$$

където $\langle \mu_k, \nu_k \rangle$ е предходната оценка, $\langle m, n \rangle$ е оценката на последната изиграна игра, за $m, n \in [0, 1]$ и $m + n \leq 1$.

За по ясна представа на комуникация към преход Z_4 в социална мрежа между клиент и SGT и игрането на игри от потребители, се използва интуиционистки размита оценка [4]. Тя дава възможност да се определи активността на комуникация между потребителите и SGT и използваемостта на социалните мрежи от потребители, за игране на игрички.

Интуиционистка размита оценка в позиция L_{IFE} е направена, върху броят потребители, които са играли и броят напуснали потребители към съответната игра в социалната

мрежа както следва: $m = \frac{k}{y}$,

където:

- k е броя потребители, които са играли и напуснали играта,

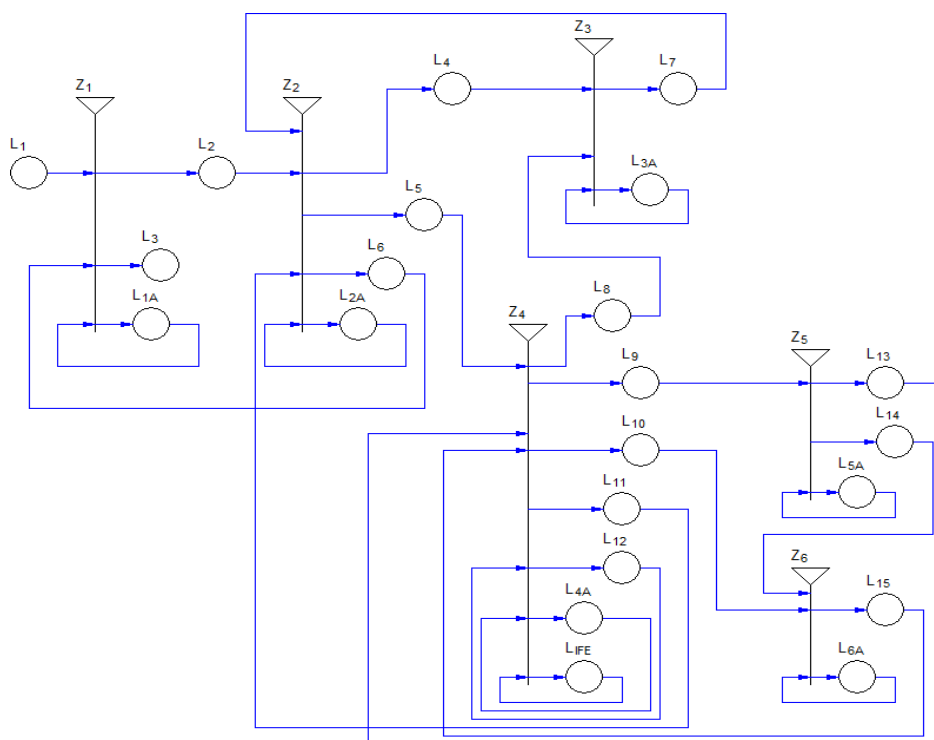
- y – общия брой потребители в социалната мрежа.

$n = \frac{l}{y}$, където l е броя потребителите напуснали социалната мрежа без да играят

$\pi = \frac{p}{y}$, където p е броя потребители които играят към момента

$\pi = 1 - m - n$

- Z_5 – Оформяне на отбори;
- Z_6 – Избиране на ниво трудност.



Фиг.3.21. Обобщеномрежов модел на процеса на комуникация в Социална мрежа между клиент и SGT

3.5. ИЗВОДИ

В трета глава са разработени четири обобщеномрежови модела. В първият от тях са разгледани основните етапи при работа и анализ в социална мрежа. Разработен и използван е софтуер „My-Facebook-Stats”, за анализ на собствен профил в социална мрежа Facebook. Моделът позволява да се разглеждат различните етапи от протичането на работа и анализ в социална мрежа, както и неговата симулация и поведение в бъдеще. Вторият модел разглежда създаването на собствен профил в социална мрежа, както и е проведен експеримент в социална мрежа Twitter, върху поставено видео, статус, музика и снимка за първите пет, десет и двадесет дена от действието. С цел максимално доброто извършване на експериментът, бяха използвани интуитивни размити оценки на степента на принадлежност, непринадлежност и пасивност на приятели, които са одобрявали съответното действие. Моделът може да бъде използван като средство за изследване и анализиране на протичащите процеси, както и на тяхното поведение в бъдеще.

В третия модел е разработен и описан процеса на разпространение на информация в социална мрежа, в допълнение с изчисляване на интуитивни размити оценки, на степента на интересност, безинтересност и неактивност на потребители участващи в дадена социална група. Моделът може да бъде използван като средство за изследване и анализиране на протичащите процеси, както и на тяхното поведение в бъдеще.

В четвъртия модел е разработен и описан процеса на комуникация между клиент и Server Games Technology в социална мрежа с интуиционистки размита оценка за използваемостта на социалните мрежи от потребители, за игране на игри. Моделът може да бъде използван като средство за изследване и анализиране на протичащите процеси, както и на тяхното поведение в бъдеще.

4. ГЛАВА ЧЕТВЪРТА – РЕЗУЛТАТИ

В настоящата глава са разработени и описани три блок схеми.

Първата блок схема представя клъстеризация в социална мрежа описана с последователни стъпки за реализация, както и визуализирането на графични резултати.

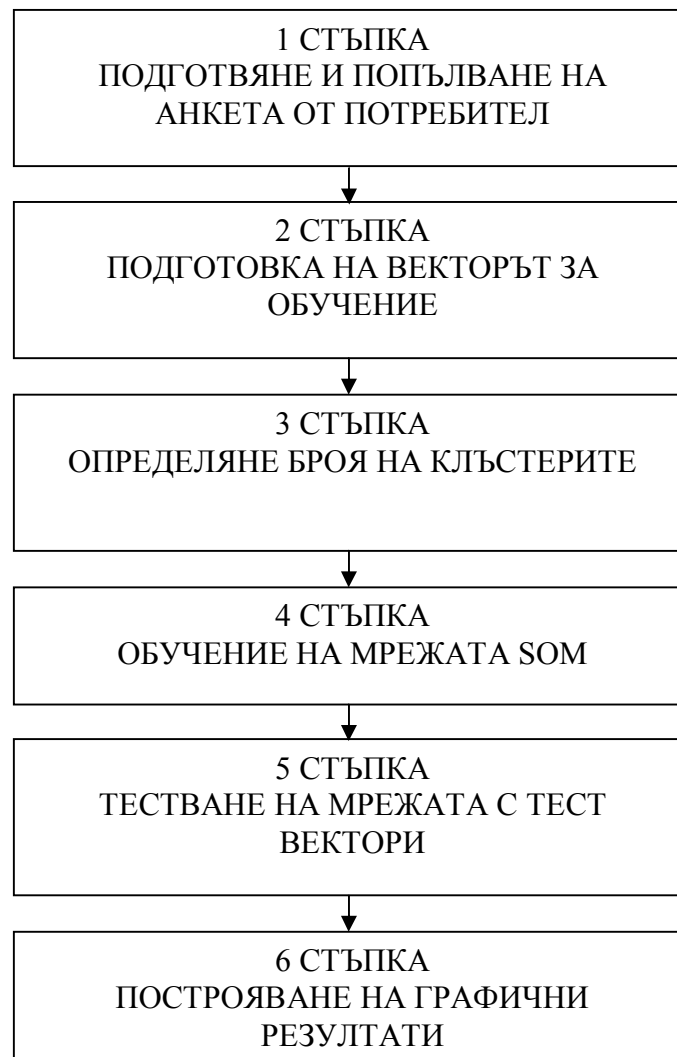
Втората от тях представя също така класификация в социалните мрежи, нейните стъпки и построяване на графични резултати.

В третата блок схема е представена работата и анализ на собствен профил в социална мрежа, и изпълнението на приложение "My-Facebook-Stats" за постигане на съответните графични резултати.

4.1. КЛЪСТЕРИЗАЦИЯ В СОЦИАЛНА МРЕЖА

4.1.1. БЛОК СХЕМА НА КЛЪСТЕРИЗАЦИЯ В СОЦИАЛНАТА МРЕЖА

Реализирана е блок схема и визуализация на процеса на клъстеризация на мненията на потребителите на социални мрежи, като се използва един от видовете невронни мрежи обучавани без учител – Self Organizing Map.



1. В първа стъпка се подготвя и попълва анкета от 15 въпроса зададена на потребител;

2. Във втора стъпка от алгоритъма подготвяме векторът за обучение, на базата на отговорите от попълнените анкети;
3. Трета стъпка се определя броят на клъстерите;
4. Четвърта стъпка се обучава мрежата, SOM разпределя самостоятелно кой потребител в кой клъстер попада;
5. В пета стъпка се осъществява тестване на мрежата с тест вектори;
6. Шеста стъпка се генерират графични резултати.

Програмата е реализирана в среда на Matlab, използван е програмен код в (4.1.2).

Изпълнението на програмата се визуализира също така и на фигури:

- Фиг.2.3. Структурата на SOM и броя клъстерите на които е разделена;
- Фиг.2.4. Разпределение на всички възможни отговори в клъстерите;
- Фиг.2.5. Връзки между клъстерите в SOM;
- Фиг.2.6. Теглата на клъстерите в 2D графика;
- Фиг.2.7. Съседни тегловни разстояния между клъстерите;
- Фиг.2.8. Които имат по-големи теглови коефициенти;
- Фиг.2.9. Всички входни вектори.

4.1.2. ПРОГРАМЕН КОД И АНКЕТА ЗА КЛЪСТЕРИЗАЦИЯ В СОЦИАЛНИТЕ МРЕЖИ

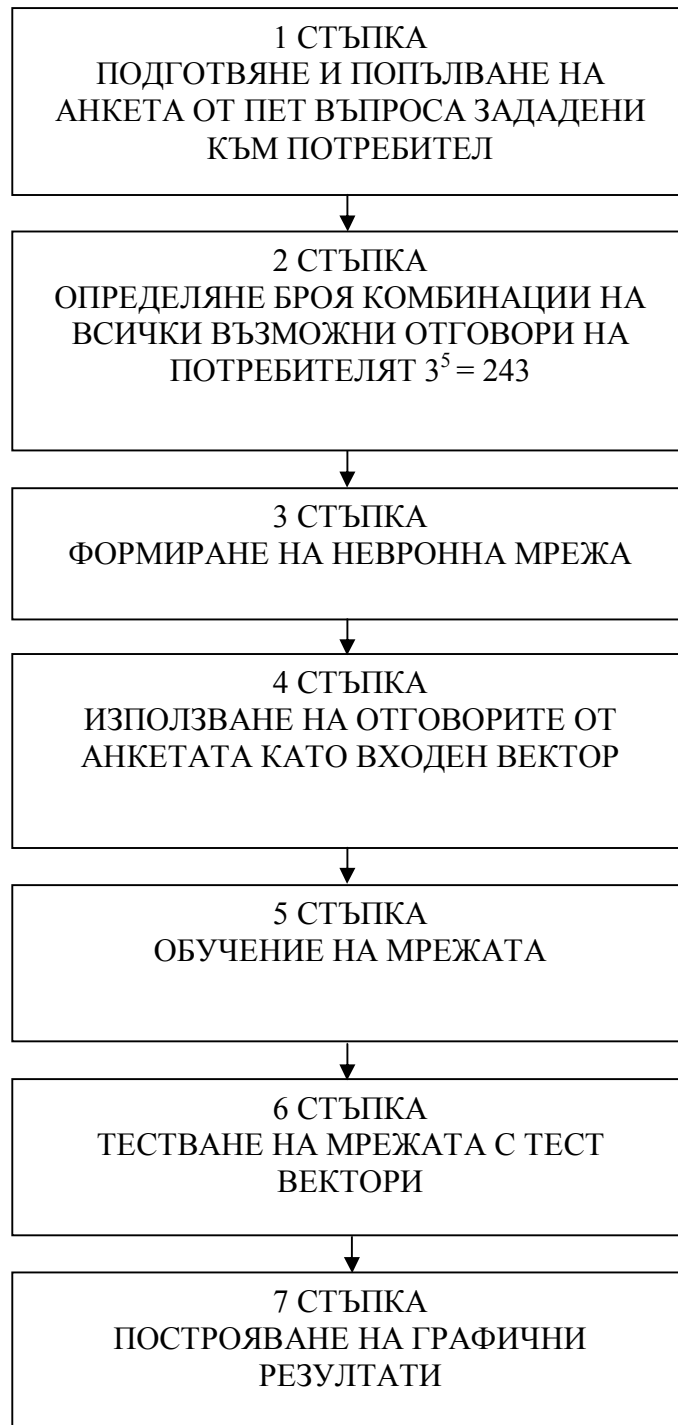
Представени са кода и анкетата за клъстеризация в социалните мрежи.

4.2. КЛАСИФИКАЦИЯ В СОЦИАЛНИТЕ МРЕЖИ

4.2.1. БЛОК СХЕМА НА КЛАСИФИКАЦИЯ В СОЦИАЛНАТА МРЕЖА

Реализирана е блок схема и визуализация на процеса на класификация на мненията на потребителите на социални мрежи, използвайки невронна мрежа с право предаване, обучена по алгоритъм за обучение с учител – Back Propagation.

1. В първа стъпка се подготвя и попълва анкета от 5 въпроса зададена на потребител;
2. Във втора стъпка от алгоритъма се определят броят комбинации на всички възможни отговори на потребителят $3^5 = 243$;
3. В трета стъпка се формира невронната мрежа;
4. В четвърта стъпка се пускат отговорите от анкетата като входен вектор;
5. В пета стъпка се обучава мрежата;
6. Шеста стъпка се осъществява тестване на мрежата с тест вектори;
7. Седма стъпка се генерират графични резултати.



Програмата е реализирана в среда на Matlab, използван е програмен код в (4.2.2).

Изпълнението на програмата се визуализира също така и на фигури:

- Фиг.2.11. Структура на Невронната мрежа;
- Фиг.2.12. Средна квадратична грешка;
- Фиг.2.13. Градиент на обучението.

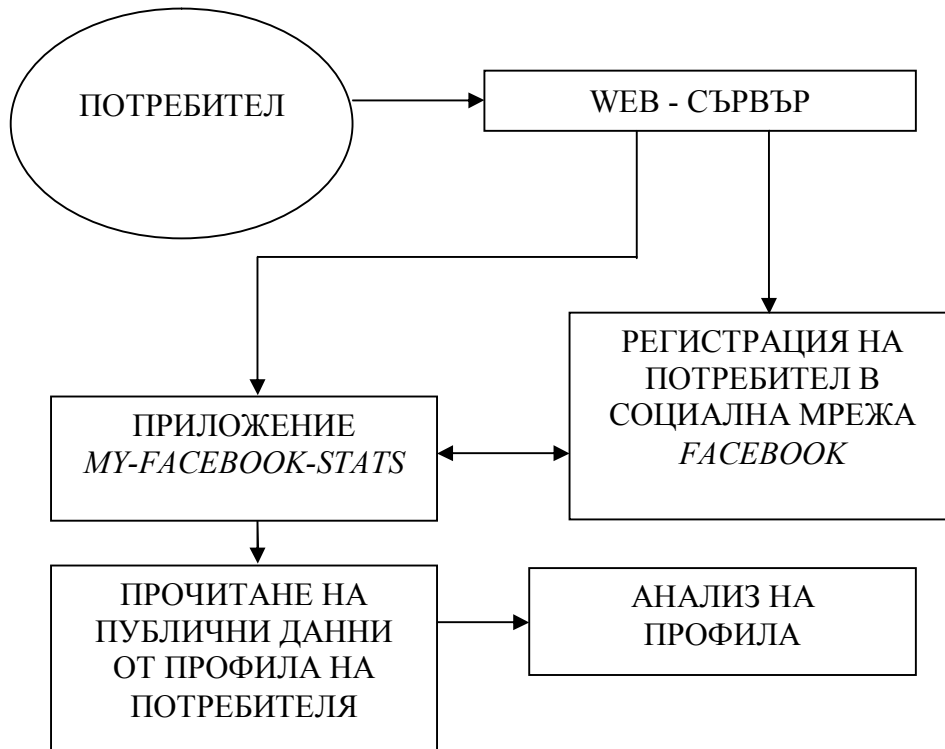
4.2.2. ПРОГРАМЕН КОД И АНКЕТА ЗА КЛАСИФИКАЦИЯ В СОЦИАЛНИТЕ МРЕЖИ

Представени са кода и анкетата за класификация в социалните мрежи.

4.3. РАБОТА И АНАЛИЗ В СОЦИАЛНА МРЕЖА

4.3.1. БЛОК СХЕМА НА РАБОТА И АНАЛИЗ В СОЦИАЛНА МРЕЖА

Реализирана е блок схема и визуализация на процеса на работа и анализ в социална мрежа. Разработен и използван е софтуер „My-Facebook-Stats”, за анализ на собствен профил в социална мрежа Facebook.



1. Първоначално потребителят се свързва с WEB-сървърът.
2. Използване на приложение „My-Facebook-Stats”, или регистрация на потребителя към Социална мрежа Facebook ако няма такава.
3. Приложението прочита публичните данни от профила на потребителя.
4. Визуализация и анализ на профила.

За анализ на профила на потребител е използван програмен код в (4.3.2).

Изпълнението на приложението „My-Facebook-Stats” се визуализира също така и на фигури:

- Фиг.3.2. Публикации според вид;
- Фиг.3.3. Публикации според дни от седмицата;
- Фиг.3.4. Публикации според време;
- Фиг.3.5. Най-често употребявани думи;
- Фиг.3.6. Приятели които харесват най-често по твоите публикации;
- Фиг.3.7. Приятели които коментират най-често по твоите публикации;
- Фиг.3.8. Приятели според пол;
- Фиг.3.9. Месец на раждане;
- Фиг.3.10. Приятели по градове;
- Фиг.3.11. Най-често срещано първо име от моите приятели;

- Фиг.3.12. Най-често срещано фамилно име от моите приятели;
- Фиг.3.13. Любим спорт на моите приятели.

4.3.2. ПРОГРАМЕН КОД НА РАБОТА И АНАЛИЗ В СОЦИАЛНА МРЕЖА

Представен е кода на приложението „My-Facebook-Stats” за анализ в социална мрежа.

4.4. ИЗВОДИ

В четвърта глава са разработени и описани три блок схеми. В първата от тях представя клъстеризация в социална мрежа на мненията на потребителите, описана е с последователни стъпки за реализация, като се използва един от видовете невронни мрежи обучавани без учител – Self Organizing Map.

Във втората блок схема е описана класификация на мненията на потребителите на социални мрежи, нейните стъпки, използвайки невронна мрежа с право предаване, обучена по алгоритъм за обучение с учител – Back Propagation.

В третата блок схема е представена работата и анализ на собствен профил в социална мрежа, като е разработен и използван е софтуер „My-Facebook-Stats”, и съответните графични резултати към него.

ОСНОВНИ РЕЗУЛТАТИ И ИЗВОДИ

Изграждането на OM модели на различни процеси протичащи в социалните мрежи е ефективен начин за тяхното визуализиране и разбиране за същността им.

В дисертационния труд са изследвани, моделирани и анализирани различни модели на клъстеризация на мненията на потребителите, класификация на мненията на потребителите и на работа и анализ на профил в социална мрежа.

Разработени са обобщеномрежови модели за:

- клъстеризация на мненията на потребителите на социални мрежи, като се използва един от видовете невронни мрежи обучавани без учител – Self Organizing Map;
- класификация на мненията на потребителите на социални мрежи, използвайки невронна мрежа с право предаване, обучена по алгоритъм за обучение с учител – Back Propagation;
- процеса на обработка на програмен код, като неразделна част от процеса на създаване, свързване и т.н. на програми, стоящи в основата на реализацията на невронните мрежи и тяхното тестване в Матлаб.
- работа и анализ в социална мрежа, чрез изграденият софтуер “My-Facebook-Stats”, за анализ на собствен профил в социална мрежа Facebook.
- социална мрежа с темпорална интуиционистки размита оценка на степента на принадлежност, непринадлежност и пасивност на приятели, като е проведен експеримент в социална мрежа Twitter.
- разпространение на информация в социална мрежа, в допълнение с изчисляване на интуиционистки размита оценки, на степента на интересност, безинтересност и неактивност на потребители участващи в дадена социална група.
- комуникация между клиент и Server Games Technology в социална мрежа с интуиционистки размита оценка, за използваемостта на социалните мрежи от потребители, за игране на игри.

Конструиранияте модели осигуряват възможност:

- 1) Да се симулират моделираните процеси с цел да се подобри развитието на социалните мрежи освен, като начин на общуване на предимно младите хора, и като се използва от различните фирми предлагащи стоки и услуги за да рекламират техните продукти и да направят проучване за мнението на потенциалните си клиенти;
- 2) Да се анализират публични данни на собствен профил, с цел подобряване ефективността на потребителят към социалната мрежа;
- 3) Да се анализират статуси участващи в социалните групи за това, като даде качествена характеристика с изчисляване на интуиционистки размита оценки;
- 4) Качествена характеристика при обмен и разпространение на информация в социалните мрежи, с изчисляване на интуиционистки размита оценка.

Идеи за бъдеща работа и развитие:

Разработените в дисертационния труд модели представят част от процесите, свързани със социалните мрежи. Те могат да послужат като основа за изграждане на нови такива и свързването им в по-глобални модели. От друга страна предстои детализиране на някои компоненти:

- Конструирание на различни разширения, за проследяване на поведението на социалните мрежи и тяхното развитие в бъдеще;
- Разработване на обобщеномрежов модел за проследяване на фалшиви акаунти на потребители в социалните мрежи;
- Разработване на детайлен модел за свързване на потребител с Web-сървър хостващ социални мрежи;
- Събираните за по-дълъг период от време данни от работата на моделите може да послужи за количествен и качествен анализ (включително с използването на интуиционистки размити оценки) на моделираните системи.

СПРАВКА ЗА ПРИНОСИТЕ В ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Приносите в дисертационния труд имат научно-приложен и приложен характер и могат да се формулират по следния начин.

1. Разработени са обобщеномрежови модели на:

- процеса на клъстеризация на мненията на потребителите на социални мрежи, като се използва един от видовете невронни мрежи обучавани без учител – Self Organizing Map;
- процеса на класификация на мненията на потребителите на социални мрежи, използвайки невронна мрежа с право предаване, обучена по алгоритъм за обучение с учител – Back Propagation;
- процеса на обработка на програмен код, като неразделна част от процеса на създаване и свързване на програми;
- процеса на работа и анализ в социална мрежа;
- социална мрежа с темпорална интуиционистки размита оценка на степента на принадлежност, непринадлежност и пасивност на приятели;
- процеса на разпространение на информация в социална мрежа с интуиционистки размита оценка на степента на интересност, безинтересност и неактивност на потребителите в дадена социална група;
- процеса на комуникация между клиент и Server Games Technology в социална мрежа с интуиционистки размита оценка, за използваемостта на социалните мрежи от потребители, за игране на игри.

2. Разработен е софтуер “My-Facebook-Stats”, за анализ на собствен профил в социална мрежа Facebook, на базата на предоставени публични данни от профила на потребителя.

СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ ПО ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

- 1*. Андреев С., Обобщеномрежов модел на процеса на обработка на програмен код, „Управление и образуване”, „Университет Проф. д-р Асен Златаров”, Бургас-Том 8, 2012, 252-254.
- 2*. Andreev S., Sotirov S., Generalized net of the process Cauterization over Social networks, Development in Fuzzy Sets, Intuitionistic Fuzzy Sets, Generalized Nets and related topics. Applications. Vol. II, System Research Institute, Polish Academy of Science. Warsaw, 2012.
- 3*. Andreev S., Generalized net of the process of Classification over Social networks, Annual of “Informatics” Section, Union of Scientists in Bulgaria, Volume 5, 2012, 68-72.
- 4*. Andreev S., Generalized net model of a social network with intuitionistic fuzzy estimation, Notes on Intuitionistic Fuzzy Sets, ISSN 1310–4926, Vol. 20, 2014, No. 3, 72–83.
- 5*. Andreev S., Sotirova E., Sotirov S., Generalized net model of a social network with temporal intuitionistic fuzzy estimation. Advanced studies in contemporary Mathematics. (под печат)
- 6*. Андреев С., Сотиров С., Обобщеномрежов модел на процеса на разпространение на информация в социална мрежа с интуиционистки размита оценка, 19th International Conference on Intuitionistic Fuzzy Sets. (под печат)
- 7*. Андреев С., Сотиров С., Интуиционистки размита оценка на процеса на комуникация между клиент и Server Games Technology в социална мрежа, 19th International Conference on Intuitionistic Fuzzy Sets. (под печат)