

ДОДАТОК А

Графічний матеріал кваліфікаційної роботи

ХНУРЕ
факультет КІУ
кафедра ЕОМ

тема: „Модель і методи процесу автоматизації кредитування”

Керівник проекту:
Проф. Горбачов В.О.

Разробник:
ст. гр. СПм-22-3
Балінський Д. І.

ХАРКІВ 2024

Мета і задачі кваліфікаційної роботи

Мета: метою кваліфікаційної роботи є розробка автоматизованої системи визначення платоспроможності клієнтів банку

Задачі:

1. Провести порівняльний аналіз банківських технологій, програмно-апаратних платформ, що використовуються в процесі кредитування;
2. Виконати аналіз та вибір характеристик клієнта банку, необхідних для визначення платоспроможності.
4. Аналіз, вибір та впровадження методів, які використовуються для визначення платоспроможності клієнта.
5. Розробка програмного забезпечення для обраного методу визначення платоспроможності клієнта.

Комп'ютерна система визначення платоспроможності клієнтів



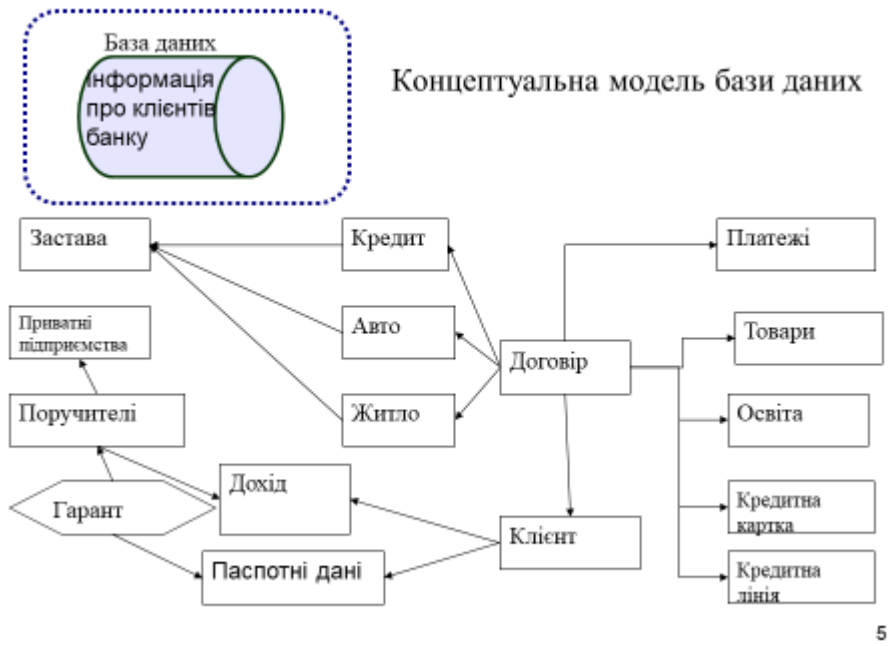
3

Аналіз структури діяльності з визначення платоспроможності банку

У роботі були розроблені наступні кроки для аналізу банківських кредитних послуг:

1. збір інформації про існуючі кредитні послуги;
2. порівняння, збір всієї клієнтської інформації, необхідної для зберігання в БД;
3. аналіз відібраної інформації та проектування БД;
4. збір інформації про процес кредитування;
5. аналіз кроків, проблем і методів вирішення проблем на кожному етапі кредитування.

4



ER- діаграма

Сутність	Атрибути
Договір	Номер договору (PK, PK)
	Номер клієнта (FK)
	Кредитна сума
	Промісна ставка
	Вид кредиту
	Срок
	Спосіб погашення кредиту
Погашення	Номер погашення (PK)
	Номер договору (FK)
	Дата оплати
	Сума оплати
	Основна сума цього погашення
	Відсоток, сплачений за це погашення
Житло	Номер договору (FK, FK)
	Загальний кредит
	Сума початкового платежу
	Термін кредитування
	Відсоток
	Паспортні дані громадянина
	Гарант
	Розуміння для нерозуміння фону
Авто	Номер договору (FK, FK)
	Загальний кредит
	Сума початкового платежу
	Термін кредитування
	Відсоток
Гарант	

6

Аналіз методів визначення кредитоспроможності

Перша група методів:

- бальна модель;
- методика визначення платоспроможності;

Недоліки цих методів:

Ці методи недостатньо формалізовані. Операція перерахунку вимагає багато часу і коштів. Це причина, чому ці методи зараз не використовуються широко.

Друга група інтелектуальні методи на базі сегментації. Сегментація може бути виконана за допомогою класичних підходів:

- Класичні підходи кластерного аналізу;
- Дерево рішень;
- Байєсівський підхід.

7

Автоматична процедура прийняття рішень

1. Класифікація нових клієнтів банку
2. Визначення платоспроможності клієнта;
3. Розрахунок можливого розміру кредиту;
4. Створення схем погашення основного боргу та відсотків.

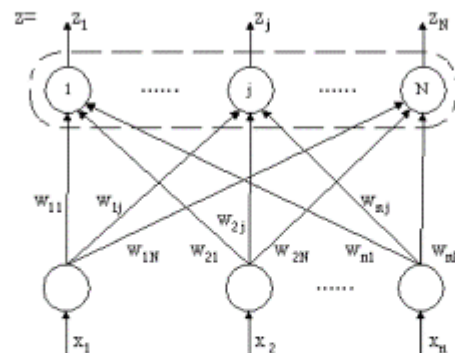
8

Етапи розробки моделі нейронної мережі для кредитування фізичних осіб

1. Підготовка вхідних даних
2. Нормалізація даних для обраної нейронної мережі
3. Розробка топології та алгоритмів нейронної мережі Кохонена
4. Розробка алгоритму навчання
5. Розробка топології та алгоритму роботи нейронної мережі зустрічного поширення
6. Розробка алгоритму навчання нейронної мережі зустрічного поширення
7. Оцінка результатів

9

Топологія нейронної мережі Кохонена



x_1, x_2, \dots, x_n - вектор вхідних сигналів

z_1, z_2, \dots, z_n - вихідний вектор, де N - кількість кластерів

w_{ij} - елементи матриці (вектори вагових коефіцієнтів)

10

Застосування нейронної мережі Кохонена

Мережі Кохонена растосовуються у задачах:

1. кластерного аналізу;
2. класифікації;
3. апроксимації функцій;
4. прогнозування;
5. розпізнавання образів;
6. обробка, стиснення та відновлення зображень;

11

Характеристика сегментів (центроїдів класів)

№	Вомтності	Сегменти значимих властивостей			
		Сегмент 1	Сегмент 2	Сегмент 3	Сегмент 4
1	стать	Чол.	Чол.	Жін.	Жін./Чол.
2	Свійний стан	одружений/одружена	неодружений	дружний/парунок	неодружений
3	Дія	є дітя	Нема дітей	Є дітя	Нема дітей
4	Валюта валюти	UKR	USD	US/UKR	UKR
5	Сума валюти	1454	3179	1296	1118
6	Відсоток	25.78%	28.82%	26.02%	20.90%
7	Срок	13міс.	13міс.	12міс.	1міс.
8	Характер освіти	Класичного мисля	У класі терміну	У класі терміну	Класичного мисля
9	Вид валюти	студентський/дитячий	виплатний	пенсійний/студентський	пенсійний/студентський
10	Дата відкриття рахунку	15.03.2000	15.03.2000	13.12.1999	03.11.1999
11	Вид реалізації	Рахунок «Швидко»/«105FM»	Рахунок «105FM»/метро	Рахунок «105FM»/метро	Метро
12	Довід роботи банком	4.94 до 7	4.47 до 7	3.35 до 7	4.59 до 7

12

Назви сегментів

Сегмент 1 – «Клієнт ненадійний із середнім доходом»;

Сегмент 2 – «Клієнт ненадійний, забезпечений»;

Сегмент 3 – «Клієнт надійний із середнім доходом»;

Сегмент 4 – «Клієнт із середньою надійністю та низьким доходом».

13

Віднесення нового клієнту до четвертого сегмента у результаті класифікації.

№	Своїства	Характеристики нового клієнта	Середнє значення своїства сегмент 4
1	Стать	Чол.	Жін./Чол. (1.50)
2	Сім'яний стан	Неодружений	Неодружений (1.6)
3	Діти	Нема дітей	Нема дітей (1.6)
4	Валюта вилучу	UKR	UKR (2.3)
5	Сума вилучу	700	1118 (1250)
6	Відсоток	22.79%	20.96% (20.9)
7	Срок	13мес.	7міс. (7.4)
8	Характер вилучу	Кожного місяця 0	Кожного місяця
9	Вид вилучу	звільний	пенсійний/студентський
10	Дата відкриття рахунку	Метро	Метро
11	Вид реєстрації	15.08.2023	03.11.2023
12	Доход роботи з банком	4.77 млн 7	4.50 млн 7

14

ВИСНОВКИ

Проведено порівняльний аналіз використовуваних банківських технологій у кредитуванні;

Розроблено структуру комп'ютерної системи автоматичного кредитування;

Проаналізовано методи визначення платоспроможності клієнта банку, наведено переваги та недоліки;

Розроблено модель нейронної мережі Кохонена для кластеризації банківських клієнтів;

Розроблено програмний продукт для забезпечення платоспроможності клієнтів банку;

15

Публікація

«Сучасний стан наукових досліджень і технологій в промисловості».

Горбачов В.О., Янковський О.А., Діян В. Р.,
Балінський Д. І.

Методи проектування системи документообігу
університету

16

ДОДАТОК Б

Лістинг навчання нейронної мережі Кохонена

```

Procedure TeachGrossberg();
var
NetG:array of double;
sumNet,b,max:double;
i,j,p,s:integer;
begin
b:=0.1;
SetLength(NeuroGr,nc+1);
for i:=0 to nc do
NeuroGr[i]:=TNeuron.Create;
for i:=0 to nr-1 do //po obj
begin
for j:=0 to nnk-1 do
for p:=0 to nc do
if p=nc then
Net[j]:=Net[j]+sqrt(((Form1.F1Book2.NumberRC[i+2,p+1]-1)/(nn-1)-
NeuroNetK[j].Weight[p])*((Form1.F1Book2.NumberRC[i+2,p+1]-1)/(nn-1)-
NeuroNetK[j].Weight[p]))
else Net[j]:=Net[j]+sqrt((Form1.F1Book2.NumberRC[i+2,p+1]-
NeuroNetK[j].Weight[p])*(Form1.F1Book2.NumberRC[i+2,p+1]-
NeuroNetK[j].Weight[p]));
s:=0;
for j:=0 to nnk-1 do
if (Net[j]<Net[s])then s:=j;
for p:=0 to nc do

begin
if p=nc
then
NeuroGr[p].Weight[s]:=NeuroNetK[s].Weight[nc]
else

```

```

NeuroGr[p].Weight[s]:=NeuroGr[p].Weight[s]+b*(NeuroNetK[s].Weight[p]-
NeuroGr[p].Weight[s]);
end;
for j:=0 to nnk-1 do
Net[j]:=0;
b:=b-b/100;
end;
for i:=0 to nc-1 do
for j:=0 to nnk-1 do
NeuroGr[i].Weight[j]:=NeuroGr[i].Weight[j]*(mm[i][0]-
mm[i][1])+mm[i][1];
b:=0;
for i:=0 to nnk-2 do
for j:=i+1 to nnk-1 do
if (NeuroGr[nc].Weight[i]>NeuroGr[nc].Weight[j])then
for p:=0 to nc do
begin
b:=NeuroGr[p].Weight[i];
NeuroGr[p].Weight[i]:=NeuroGr[p].Weight[j];
NeuroGr[p].Weight[j]:=b;
end;
end;
end;
end;

```