

ДОДАТОК А

Програмний код

Для відправлення запиту мережний клієнт повинен сформувати мережне повідомлення, що складається з мережного заголовка TNetPacket.

```
#pragma pack(1)

// Заголо
// вок мережного
// пакета struct
TNetPacket

{
    TNetPacket() {
        memset(this, 0x0, sizeof(TNetPacket));
    }

    BYTE  ndir;    // номер директиви
    BYTE  abtk;    // ознаки
    BYTE  nkip;    // номер НИП
    BYTE  nktc;    // номер КТС

    WORD  nka;     // номер КА
    BYTE  nvtk;    // номер витка

    BYTE  ncc;     // номер сеансу
    WORD  nform;   // вид інформації
    WORD  datn;    // дата початку
    DWORD vrn;     // час початку
    WORD  datk;    // дата кінця
    DWORD vrk;     // час кінця

    WORD  ds;     // довжина повідомлення
}
```

```

        BYTE  kvit;    // код квитанції
// Повертає значення номера КА в десятковому виді

        WORD

GetKa()
const
{ return
(nka & 0x) *
1

        + ((nka & 0x0) >> 4) * 10
        + ((nka & 0x00) >> 8) * 100
        + ((nka & 0x000) >> 12) * 1000;

}

// Установлює
значення номера КА void
SetKa(WORD ka) {

        this->nka = ((ka / 1000) << 12)
        + (((ka % 1000)/100) << 8)
        + (((ka % 100)/10) << 4)
        + (ka % 10);

}

};

#pragma pack()

```

Примітка :

1 При описі структури використовуються наступні типи даних

BYTE = unsigned char (1 byte)

WORD = unsigned short (2 bytes)

DWORD = unsigned int (4 bytes)

2 Для читання/установки значення поля nka
використати методи GetKa / SetKa

Для запиту параметрів ТМИ в СОТМ у
транспортному заголовку повинні бути

заповнено наступні поля: *НомерДирективи* = 158,
ВидИнформации = 1888, *Номерка*,

ДлинаИнформации. Після заголовка повинне випливати
повідомлення-запит прикладного рівня.

Приклад запиту приведён у розділі [5](#).

В відповідь на запит СОТМ формує стандартний транспортний
заголовок, у якому заповнюються наступні поля: *НомерДирективи* = 158,
ВидИнформации = 1888, *Номерка*,

КодКвитанции (0x02 - у випадку коректності транспортного
заголовка). Після заголовка

треба відповідь-повідомлення-відповідь
прикладного рівня. Приклад відповіді приведён у
розділі [5](#).

Прийняті повідомлення з кодом директиви відмінним від 158 в обробці не
використати.

Прикладний рівень

Для запиту значень параметрів й одержання відповіді використовується формат XML. Загальний вид запиту розглянутий у розділі [3](#).

Примітка:

Загальний вид XML повідомлення

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<SotmDialog BodyType="...">
```

```
<Ka>...</Ka>
```

```
<Nip>...</Nip>
```

```
<Kts>...</Kts>
```

```
<Params ValueType="..." StartTime="..."
EndTime="..." Interval="...">
```

```
<Item Index="...">
```

```
<Value State="..." Time="...">...</Value>
```

```
...
```

```
</Item>
```

```
...
```

```

</Params>
  <ViItems ValueType="..." ViCount="..."
ViBadCount="...">
    <ViStatus DateTime="..." Name="..." Length="..."
Validity="..." />
    ...
  </ViItems>
  <Error Code="...">...</Error>
</SotmDialog>
Транспортний заголовок
ndir  = 158
nform = 1888

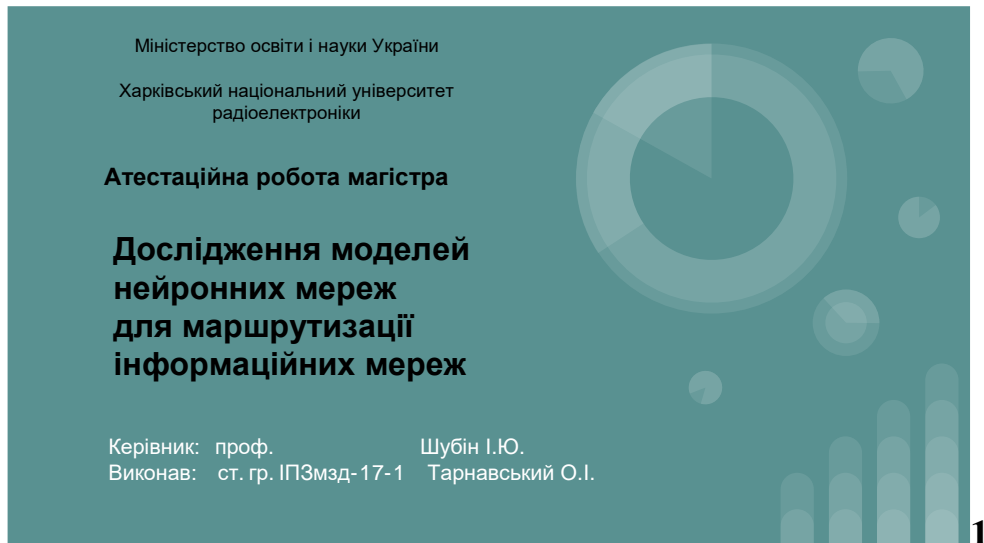
nka = 0x4509
ds   = 222
Пакет прикладного рівня

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<SotmDialog BodyType="Query">

  <Ka>945</Ka>
  <Params ValueType="Last" UpdateType="0">
    <Item Index="BD0141" />
    <Item Index="AD0076" />
  </Params>
</SotmDialog>

```

ДОДАТОК Б
Слайди презентації



Об'єктом розробки

є застосування й розробка комплексу алгоритмів нейронної мережі для одержання комбінованих рішень від різних обчислювальних структур. На основі отриманих даних виконати побудову навчальної й тестової вибірки для асоціативної машини

Мета роботи

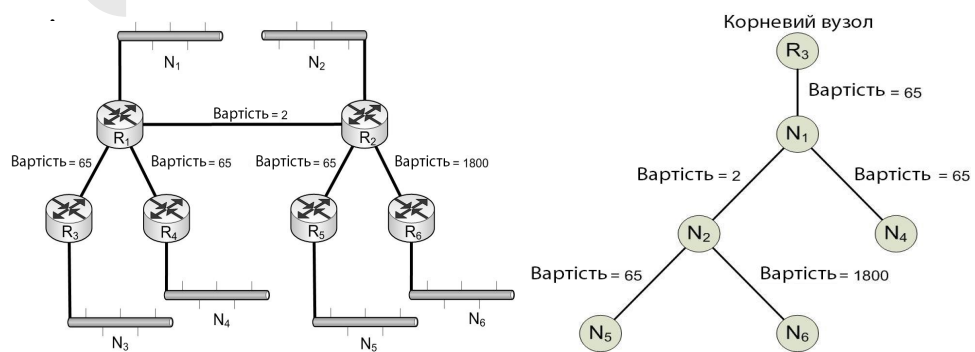
- Метою роботи є підвищення ефективності функціонування комбінованих методів нейронних мереж для вирішення завдання маршрутизації інформації в мережах зв'язку.

Для досягнення зазначеної мети необхідно розв'язати наступні завдання:

- Провести аналіз алгоритмів побудови оптимальних маршрутів у комп'ютерних мережах.
- Провести класифікацію алгоритмів, а також проаналізувати способи одержання даних, необхідних для роботи системи маршрутизації.
- Виконати побудову моделі представленого комітетом маршрутизатора, заснованого на нейронних мережах, що складається із трьох експертів нейронної мережі: мережі прямого поширення, рекурентної нейронної мережі, радіально-базисної нейронної мережі.

3

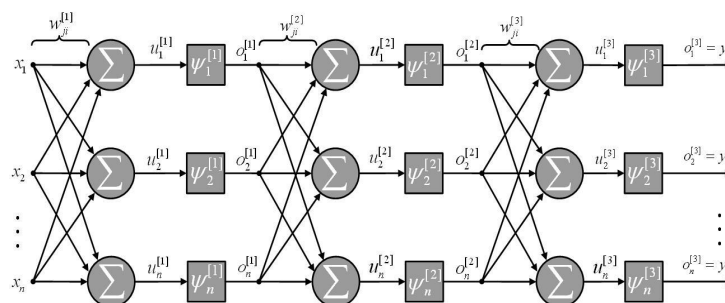
Проблема вибору оптимального маршруту



Дерево найкоротших шляхів для маршрутизатора R3

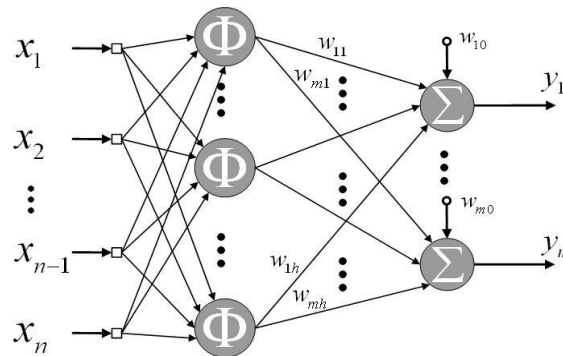
4

Багатошаровий перцептрон, у якому кожний елемент обчислює зважену суму своїх входів з виправленням у вигляді порога активації нейрона й потім перетворює цю величину за допомогою передавальної функції, формуючи вихідне значення цього елемента



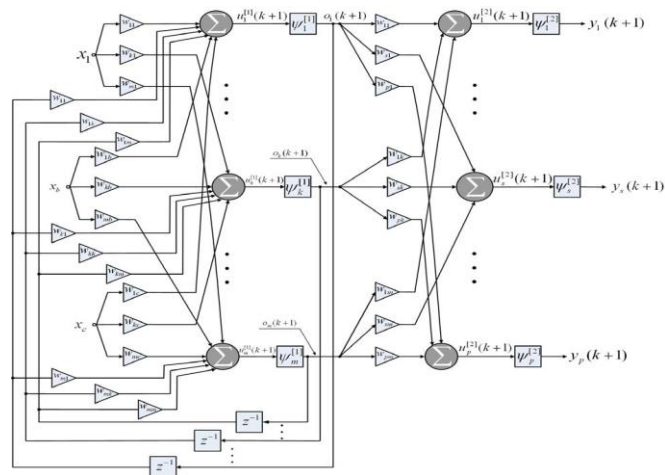
5

У якості другого експерта нейронної мережі застосовується **радіально-базисна нейронна мережа**



6

Рекурентна мережа Ельмана



7

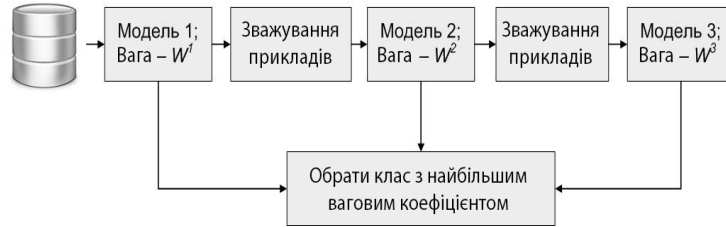
Вибір методів навчання НМ

Розглянуті архітектури нейронних мереж краще навчати із застосуванням градієнтних методів. У методів даного типу є певні переваги:

- для реалізації алгоритму навчання використовується інформація про обмежену кількість зв'язків поточного нейрона з іншими елементами мережі. Дана особливість дозволяє успішно розпаралелювати процес навчання;
- градієнтні алгоритми характеризуються високим ступенем схожості між собою – метод навчання легко відтворити для довільного числа шарів, розмірності входів і виходів, функцій активації;
- градієнтні алгоритми (наприклад, алгоритм зворотного поширення помилки) можна застосовувати разом з різними градієнтними методами оптимізації: методом найшвидшого спуску, сполучених напрямків, та ін.

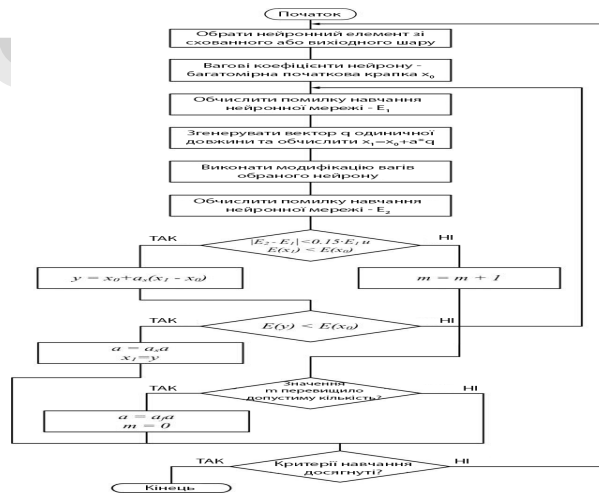
8

Схема формування множини експертів



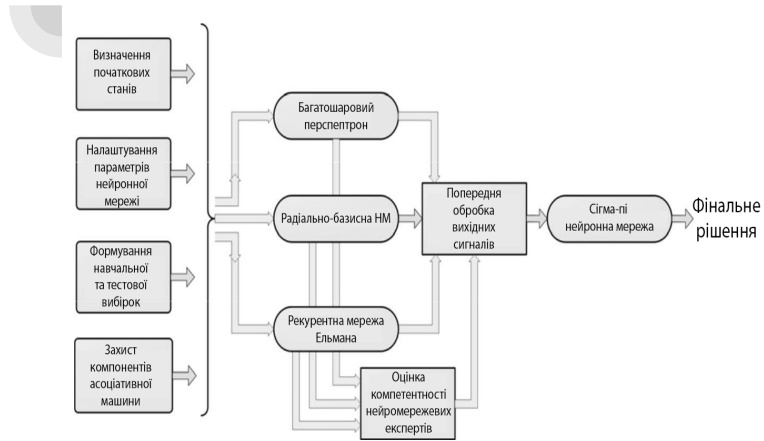
9

Проектування алгоритмів навчання експертів



10

Структурна схема програмної моделі комітету експертів



11

Форма налаштування моделі комп'ютерної мережі

The screenshot shows the "Модель компьютерной сети" (Model of a computer network) software interface. The window title is "Модель компьютерной сети". The interface includes the following elements:

- Buttons:** "Выход" (Exit), "Задать матрицу соединений узлов в сети" (Set connection matrix of nodes in the network), "Сгенерировать модель сети..." (Generate network model...), "Построить таблицы маршрутизации для узлов..." (Build routing tables for nodes...), "Запуск таймера..." (Start timer...), and "Запуск моделирования..." (Start simulation...).
- Message Parameters:**
 - Количество сообщений: 150
 - Размер пакета (байт): 30
 - Количество вершин: 25
 - Размер сообщения: Среднее: 150, Дисперсия: 60
 - Вероятность повреждения пакета (в %): 10
- Priority Settings:**
 - Использовать приоритеты сообщений: (checked)
 - Приоритет 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7: (all checked)
 - Выбрать всё... (Select all...)
- Apply Button:** "Применить настройки" (Apply settings)
- Status Bar:** (X=1168; Y=883) : X=789 Y=393

12

ДОДАТОК В
Апробація роботи



7th International Scientific Conference

**Science progress in European countries:
new concepts and modern solutions**

Hosted by the ORT Publishing and

The Center for Scientific Research "Solution"

Conference papers

May 31, 2019

Stuttgart, Germany

**НЕЙРОМЕРЕЖЕВІ МОДЕЛІ ДЛЯ МАРШРУТИЗАЦІЇ
ІНФОРМАЦІЙНИХ МЕРЕЖ**

ТАРНАВСЬКИЙ О.І.

студент, магістрант

*Харківський національний університет радіоелектроніки
м. Харків, Україна*

ШУБІН І.Ю.

канд. техн. наук, професор кафедри Програмної інженерії

*Харківський національний університет радіоелектроніки
м. Харків, Україна*

Розвиток складних обчислювальних систем і комплексів засноване на транспортуванні інформації від відправника до одержувача. Проблему вибору оптимального шляху, при якому інформація проходить по маршруту, відповідному до певних критеріїв, вирішують алгоритми маршрутизації. Маршрутизація – процес пересування інформації від джерела до пункту призначення через об'єднану мережу. При цьому, як правило, на шляху зустрічається, принаймні, один вузол. Маршрутизація містить у собі два основні компоненти: визначення оптимальних шляхів маршрутизації та транспортування інформаційних повідомлень. Визначення маршруту являє собою складний процес і базується на різних показниках або комбінаціях показників. Якщо процес маршрутизації відбувається в динамічному режимі, тобто шлях, по яким передається інформація, розраховується не на початковому етапі передачі повідомлення, а в міру просування його по мережі, то складність розрахунку маршруту зростає. У практичних завданнях виникають ситуації, коли необхідно виконати передачу інформації у відкритому виді, тобто без використання засобів шифрування. Такий спосіб передачі вимагає побудови маршрутів просування інформації з каналів зв'язку, що володіють певним