

# «Розробка програмних методів оптимізації комп'ютерної системи прогнозування рівня води річок Прикарпаття»

---

Виконав студент  
групи 1ПІ- 18м  
Гусак Михайло

Науковий керівник  
зав.кафедри ПЗ,  
д.т.н., проф.  
Романюк О.Н.



# Актуальність

---

Активізація в останні роки в Україні повеней в силу різних природних і антропогенних процесів є дійсно загрозою – постає питання прогнозування і моделювання їх виникнення.

За останні 20 років на території України мали місце значні паводки, що призвели до виникнення надзвичайних ситуацій. Так, середньорічні збитки від паводків у 2018 роках становили близько 6 млрд гривень.

Прикарпатські річки характеризуються раптовим, стихійним проходженням паводків, які часто призводять до катастрофічних наслідків та можуть бути небезпечними для життєдіяльності людини.

Екологічне прогнозування річок – це передбачення можливої поведінки природних систем річки, що визначається природними процесами. Головна мета прогнозу – оцінка передбачуваної реакції довкілля на пряму або опосередковану дію поведінки річки.





# Мета, предмет, об'єкт, задачі:

---

**Метою магістерської кваліфікаційної роботи є підвищення рівня прогнозування рівня води річок за рахунок розробка моделі та методу оптимізації.**

**Об'єкт дослідження – процес прогнозування рівня води річок**

**Предмет дослідження – методи та засоби прогнозування рівня води річок.**

**Основними задачами дослідження є:**

провести аналіз існуючих методів і засобів аналізу рівня води річок;

розробка моделі екологічної поведінки річки, у якій на відміну від відомої враховано коливальний процес та вагові коефіцієнти гармонійних складових, що дозволить підвищити точність моделі;

розробка методу оптимізації прогнозування рівня води річок Прикарпаття, який відрізняється від відомого використанням нейромереж, що дозволило підвищити достовірність оптимізації та комп'ютеризувати його;

# Наукова новизна отриманих результатів

---



Вперше розроблено математичну модель екологічної поведінки річки, у якій, на відміну від відомої, враховано коливальний процес та вагові коефіцієнти гармонійних складових, що дозволило підвищити точність моделі.

Подальшого розвитку отримав метод оптимізації прогнозування рівня води річок, який відрізняється від відомого використанням нейромереж, що дозволило підвищити достовірність оптимізації та комп'ютеризувати його.



# Практична цінність

---

Практична цінність полягає в наступному:

на основі отриманих у магістерській кваліфікаційній роботі теоретичних положень запропоновано алгоритми та розроблено програмні засоби для прогнозування рівня річок.

Екологічний процес, може бути поданий у вигляді математичної моделі, що містить лінійну тенденцію  $h(t)$ , гармонічну складову  $G(t)$  і залишкову складову  $\tilde{H}_t$ , а саме:

$$\tilde{H}_t = H_t + G(t) + h(t)$$

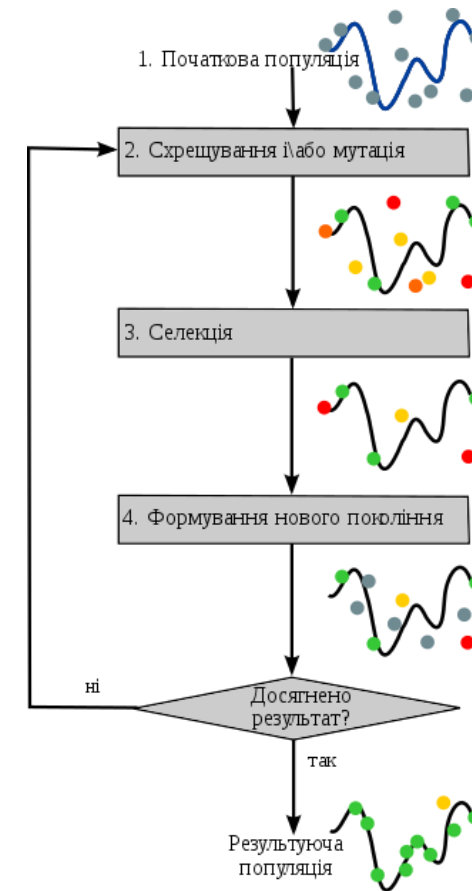
Гармонічна складова з некрatними частотами, що притаманна досліджуваним процесам, також процесам з екологічним характером, моделюється таким виразом

$$G(t) = A_0 + \sum_{j=1}^m (A_j \sin(t\omega_j) + B_j \cos(t\omega_j)),$$

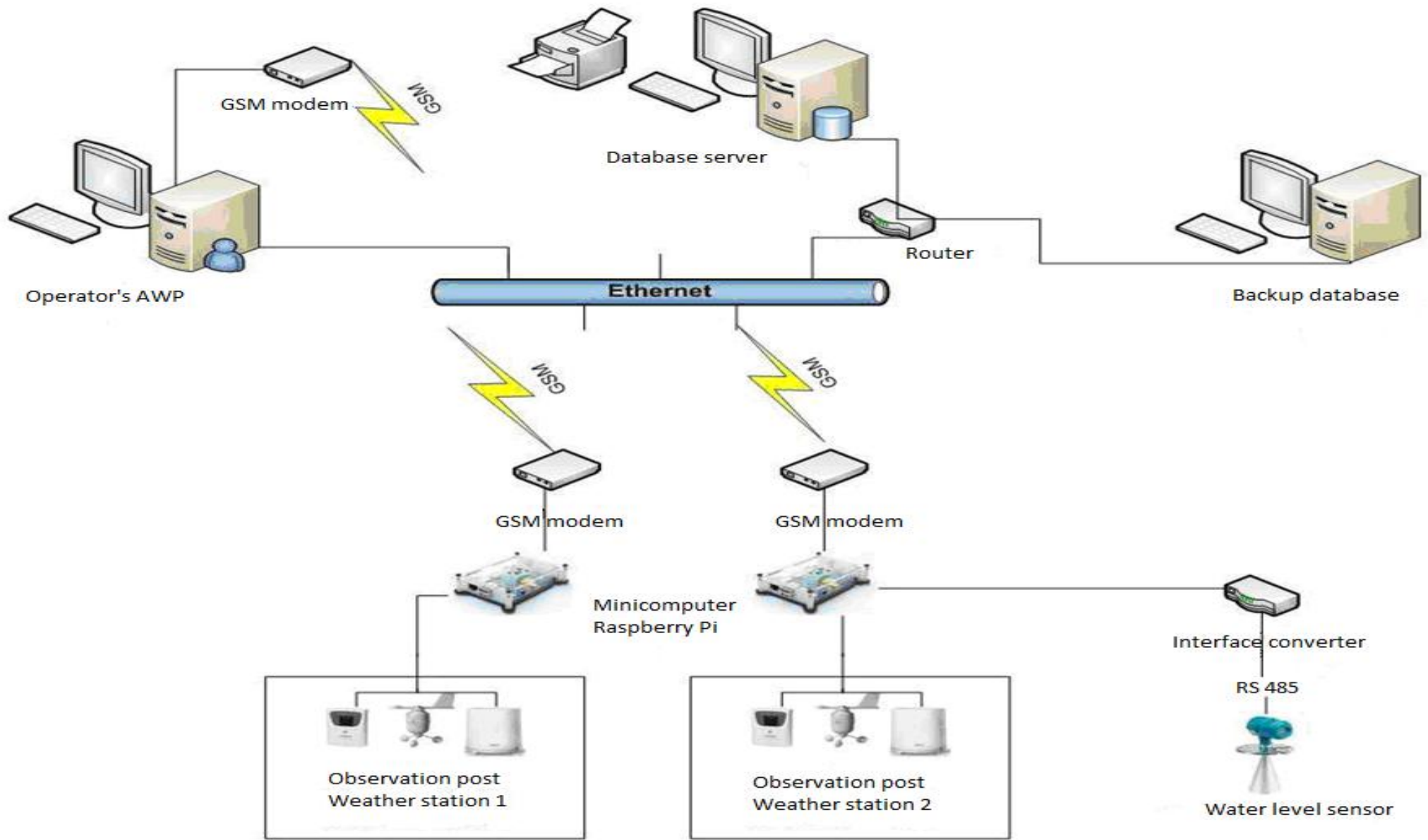
де  $t$  – такти відліку часу,  $t = 1, 2, 3, \dots, N$ ;

# Використання нейромережі

Випадковим чином в масиві створюється деяка кількість початкових елементів «осіб», або початкова популяція. Особи оцінюються з використанням функції пристосування, в результаті якої кожній особі присвоюється певне значення пристосованості, яке визначає можливість виживання особи. Після цього з використанням отриманих значень пристосованості вибираються особи, допущені до схрещення. До осіб застосовується «генетичні оператори», створюючи таким чином наступне покоління осіб. Особи наступного покоління також оцінюються застосуванням генетичних операторів і виконується селекція і мутація. Так моделюється еволюційний процес поведження річки ,

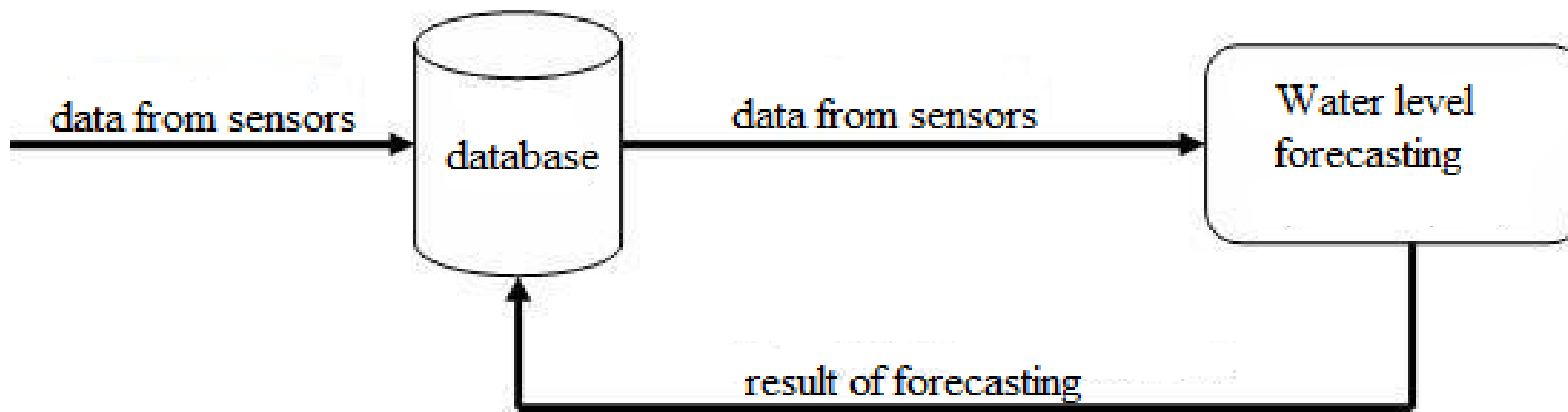






# Схема трафіку даних

---



# Висновки

---



Проведено детальний аналіз методів оптимізації комп'ютерних систем прогнозування рівня води річок. Сформульовано мету досліджень - підвищення рівня прогнозування рівня води річок за рахунок розробка моделі та методу оптимізації.

Запропоновано математичну модель екологічної поведінки річки, у якій, на відміну від відомої, враховано коливальний процес та вагові коефіцієнти гармонійних складових, що дозволило підвищити точність моделі.

Запропоновано метод оптимізації прогнозування рівня води річок, який відрізняється від відомого використанням нейромереж, що дозволило підвищити достовірність оптимізації та комп'ютеризувати його.

Розроблено програмний додаток для підвищеної точності прогнозування рівня води річок.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

---

