**Слайд 2(Актуальність)**

Комп’ютерні технологій все більше запроваджуються в сфері освіти. Для вивчення природничих наук починають застосовувати **цифрові лабораторії** - пристрої для проведення найрізноманітніших шкільних дослідів. Оскільки **вітчизняні комплекси мають досить низькі можливості** з точки зору математичної **обробки** експериментальних **даних**, то **перспективним є створення нових або модифікація існуючих** ПАК.

**Слайд 3(Мета)**

Тому **мета** даної роботи **полягає у розробці комплексу модифікацій** існуючого програмно-апаратного комплексу для проведення фізичних експериментів у навчальних закладах **для розширення можливостей** **стосовно обробки даних**.

**Слайд 4(Новизна)**

**Наукова новизна** роботи полягає в розробці **нового алгоритму та його програмній реалізації**.

**Слайд 5(Огляд рішень)**

Для порівняння можливостей існуючого вітчизняного ПАК було **оглянуто відомі рішення** для навчального експерименту від світових виробників.

* Система **Cobra 4** (Німеччина)
* Основною перевагою є можливість **обробляти** і аналізувати **дані** за допомогою **Майстра аналізу**;
* Основним недоліком є **висока вартість** комплексу.
* Система **NOVA5000** (Ізраїль)
* Основною перевагою є наявність вбудованого реєстратора **Fourier Systems** і програми **MultiLab** для управління експериментом і **обробки отриманих даних**.
  + Також перевагою є можливість використання **електронної пошти**, **текстового редактора, електронних таблиць та підтримка презентацій**.
  + Основними недоліком залишається **висока вартість** комплексу і також додається використання **застарілої ОС**(Windows CE 5.0)
* Система **Xplorer GLX** (США)
  + Основною перевагою залишається **наявність математичного модуля DataStudio**, який включає різноманітні методи згладжування побудованих графіків, визначення амплітудних та інтервальних значень.
  + Основним недоліком є знову ж таки **висока вартість** комплексу.

**Вітчизняним представником** пристроїв, подібних за призначенням до розглянутих **є УПАК виробництва ІПФ НАН України**. Порівнявши його з іноземними аналогами можемо зробити висновок, що він **не поступається у можливостях збору даних**, але **не має достатньо інструментів щодо їх аналізу та обробки**. Таким чином виникає **потреба вдосконалення** ПЗ цього комплексу.

**Слайд 6(Огляд УПАК)**

Розглянемо **структуру роботи ПЗ** цього комплексу:

1. Спочатку **користувач** за допомогою **файлу налаштувань задає основні параметри експерименту** і програма відправляє їх у Experiment.java.
2. Далі відбувається **передача даних від датчиків** через **Ethernet буфер** у клас **Eth.java**.
3. Далі, згідно отриманих параметрів експерименту від користувача, відбувається **аналіз даних та структурування їх по датчиках** у класі **Eth.java**.
4. Потім структуровані дані передаються у клас **Sensor.java**, де відбувається їх **перетворення у вимірювальну величину**.
5. І останнім етапом є обмін даними між класами Sensor.java, Experiment.java, та **MainForm.java**. За допомогою останнього відбувається **візуалізація та збереження експериментальних даних**.

Щоб **реалізувати додаткові інструменти** аналізу та обробки даних та вдосконалити існуюче ПЗ було **додано** ще один **етап та** створено додатковий **клас Mathform.java**. Цей клас **дозволяє реалізувати** такі функції, як **апроксимація даних** та **пошук максимума і мінімума на досліджуваному проміжку**.

**Слайд 7(Апроксимація)**

**Важливою функцією** під час роботи з експериментальними даними **є апроксимація**. Апроксимація – це **побудова функції** та знаходження її коефіцієнтів **за** наявним **набором дискретних значень**. Вона реалізується наступним чином:

1. Нехай **є деякий набір дискретних значень**, отриманих у ході експерименту. Спочатку відбувається підбір **емпіричної формули** – залежності, яка б **характеризувала поведінку точок**(степенева залежність, лінійна, експоненціальна).
2. Щоб зрозуміти, **чи правильно** визначено вид залежності проводиться **лінеаризація**. **За таблицею апроксимації** іксова і ігрикова координати точки перетворюється на нові відповідно до обраної залежності. Отримуємо **новий набір точок**. Далі, за допомогою **методу МНК відбувається перевірка** того, чи **утворюють нові точки пряму**.
3. Провівши такий аналіз точок для кожної залежності окремо(взято 7 основних) **визначаємо випадок** коли утворені **точки найбільше нагадують пряму**. Таким чином **визначаємо** найбільш вдалу **залежність(тобто емпіричну формулу)** для початкових точок.
4. Знайшовши емпіричну формулу **визначаємо для неї коефіцієнти** **по таблиці** апроксимації.

**Таким чином залежність отримано**.

**Слайд 8(Реалізація)**

**Даний функціонал було додано у вигляді математичного модуля** до існуючого ПЗ. Наприклад ми маємо залежність температури від часу, отриману у ході експерименту. Математичний модуль **визначив емпіричну формулу**(в даному випадку це експоненціальна функція) та **знайшов** для неї **коефіцієнти**. Також було розраховано **коефіцієнт детермінації**, який показує наскільки отримана залежність характеризує точкові дані(0 – зовсім не схожа, 1 - ідентична). **В даному випадку** **він становить 0.994**, що є достатньо високим значенням. Це говорить про **точність** даного **алгоритму**.

**Слайд 9(Висновки)**

У даній роботі **було проведено аналіз існуючих комплексів** вітчизняного та закордонного виробництва для комп’ютеризації фізичних експериментів;

Було **досліджено апаратну і програмну складову** вітчизняного комплексу для навчального експерименту УПАК та **виявлено його переваги та недоліки**. Було визначено необхідність **вдосконалення комплексу шляхом додавання математичного модуля обробки даних**;

Було **досліджено математичні методи для побудови апроксимуючих функції** експериментальних даних та **визначено алгоритм апроксимації**;

Було **розроблено алгоритм роботи математичного модуля**, **програмно реалізовано та додано до існуючого ПЗ** цей додаток для аналізу експериментальних даних.

**Дякую за увагу**