

Авторизовані користувачі можуть на свій розсуд користуватися доступними їм можливостями. Студенти отримують можливість переглядати сторінки інших студентів, викладачів і звичайних користувачів, вступати в співтовариства, переглядати їх зміст, публікувати в них повідомлення.

Кожен студент в процесі навчання може отримувати рейтинг. Рейтинг - ціла величина, що відображає рівень знань студента. Нараховувати одиниці рейтингу може викладач за успішно виконані завдання. Кожен зареєстрований користувач може редагувати свій профіль. «Керуючі» і «адміністратори» можуть редагувати і видаляти профілі будь-яких користувачів.

В системі присутній один головний адміністратор і кілька «керуючих», які володіють правами адміністрування та модерування в межах своїх повноважень. У список їхніх завдань входить інспектування наданої в їх розпорядження області для контролю. В якості таких областей можуть бути різні співтовариства, такі як факультет, кафедра, група і т.п. Конкретні функції керівників навчального закладу: підтвердження статусів викладачів і студентів у системі, управління спільнотою навчального закладу, публікації у спільнотах навчального закладу.

На підставі описаного технологічного процесу можна виділити такі завдання, які має виконувати система:

- створення і управління профілями користувачів;
- створення і управління спільнотами.

Для вирішення поставленого завдання була вивчена перспективна платформа розробки веб-додатків Grails. Також такі технології як html, css, javascript, ajax; прикладна програма візуального моделювання BPwin, мова структурованих запитів SQL і робота з системою управління базами даних MySQL.

### **Висновки**

Розроблена автоматизована система дозволить забезпечувати спілкування між студентами і викладачами за рамками навчальних занять, що сприятиме підвищенню ефективності навчального процесу. Система орієнтована здебільшого на експлуатацію в таких установах як кафедри ВУЗів, але також може бути адаптована і для інших освітніх установ.

### **Список використаних джерел**

1. Соціальна мережа [Електронний ресурс] URL: <http://uk.wikipedia.org/wiki>
2. Щепіна Н.В. Активізація навчально-пізнавальної діяльності студентів ВНЗ як наукова проблема / [Електронний ресурс] // Режим доступу : <http://www.nbu.gov.ua>.

УДК 519.652

## **ОБРОБКА ДАНИХ ГЕОМАГНІТНОГО ДАВАЧА ПЕРСОНАЛЬНИХ МОБІЛЬНИХ ПРИБОРІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ФІЛЬТРУ КАЛМАНА**

**Шевчук Р.П.<sup>1)</sup>, Струбицька І.П.<sup>2)</sup>, Когут А.В.<sup>3)</sup>**  
*Тернопільський національний економічний університет*  
<sup>1), 2)</sup> к.т.н., доцент; <sup>3)</sup> магістрант

### **І. Постановка проблеми**

У роботі [1] розроблено персональний мобільний помічник туриста, який дає змогу користувачу отримувати список визначних місць поблизу нього і відображати їх розміщення на екрані персонального мобільного пристрою із використанням технологій доповненої реальності. В основі даного програмного продукту лежить алгоритм розрахунку даних отриманих із давачів персонального мобільного пристрою в реальному масштабі часу. Оскільки дані з давачів оновлюються кілька разів в секунду, та ще й мають незначний шум, здійснюється велика кількість непотрібних обчислень. Після кожної зміни показів запускається алгоритм розрахунку положення пристрою відносно знайдених об'єктів та розміщення піктограм знайдених об'єктів на екрані персонального мобільного пристрою. Враховуючи, що дані

давача магнітного поля змінюються кожні 10 мс, це забирає багато процесорного часу та викликає переміщення піктограм навіть при утриманні пристрою в нерухомому положенні.

Тому актуальною задачею є фільтрація даних зчитаних з геомагнітного давача персонального мобільного пристрою для плавного переміщення іконок об'єктів на екрані персонального мобільного пристрою.

## II. Мета роботи

Метою роботи є розробка методу обробки даних геомагнітного давача персональних мобільних пристроїв із використанням фільтру Калмана та його практична реалізація.

## III. Метод обробки даних геомагнітного давача

В основі методу обробки даних геомагнітного давача запропоновано використати фільтрування цифрових сигналів на основі фільтру Калмана. Даний фільтр часто використовується для фільтрації значень різного роду сигналів. Фільтр Калмана є різновидом рекурсивних фільтрів [2]. Для обчислення оцінки стану системи на поточний крок роботи йому необхідні дані з попереднього кроку роботи і дані вимірювання на поточному кроці.

Під записом  $\hat{X}_{n|m}$  будемо розуміти оцінку істинного вектора  $X$  в момент  $n$  з врахуванням вимірів з моменту початку роботи і до моменту  $m$  включно.

Стан фільтра задається змінними:

$\hat{X}_{k|k}$  - апостеріорна оцінка стану об'єкта в момент  $k$ , отримана за результатами спостережень аж до моменту  $k$  включно;

$P_{k|k}$  - апостеріорна коваріаційна матриця помилок, що задає оцінку точності отриманої оцінки вектора стану і включає в себе оцінку дисперсій похибки обчисленого стану і коваріації, що показують виявлення взаємозв'язку між параметрами стану системи.

Ітерації фільтра Калмана діляться на дві фази: екстраполяція і корекція. Під час екстраполяції фільтр отримує попередню оцінку стану системи  $\hat{X}_{k|k-1}$  на поточний крок по підсумковій оцінці стану з попереднього кроку [3].

Екстраполяція вектора стану системи за оцінкою вектора стану і застосованого вектору управління з кроку  $(k-1)$  на крок  $k$ :

$$\hat{X}_{k|k-1} = F_k \hat{X}_{k-1|k-1} + B_k u_{k-1}, \quad (1)$$

де  $F$  – змінна, що описує динаміку системи,  $B$  – змінна, що визначає застосування керуючого впливу,  $u_{k-1}$  – керуючий вплив в попередній момент часу.

Коваріаційна матриця для екстраполювання вектора стану:

$$P_k^- = F P_{k-1|k-1} F^T + Q, \quad (2)$$

де  $P_k^-$  - передбачення помилки,  $P_{k-1|k-1}$  – помилка в попередній момент часу,  $Q$  – коваріація шуму процесу.

Оптимальна по Калману матриця коефіцієнтів підсилення, що формується на підставі коваріаційних матриць наявної екстраполяції вектора стану і отриманих вимірів (за допомогою коваріаційної матриці вектора відхилення):

$$K_k = \frac{P_k^- H^T}{H P_k^- H^T + R}, \quad (3)$$

де  $H$  – матриця що визначає відношення між вимірами і станом системи,  $R$  – похибка вимірювальних пристроїв.

Корекція раніше отриманої екстраполяції вектора стану – це отримання оцінки вектора стану системи:

$$\hat{X}_k = \hat{X}_{k|k-1} + K_k (z_k - H \hat{X}_{k|k-1}), \quad (4)$$

де  $z_k$  – виміри в поточний момент часу.

Розрахунок коваріаційної матриці оцінки вектора стану системи:

$$P_k = (I - K_k H) P_{k-1}^- \quad (5)$$

де  $I$  – матриця ідентичності.

На рисунку 1 зображено один з варіантів фільтра Калмана застосований до даних отриманих давачем магнітного поля.

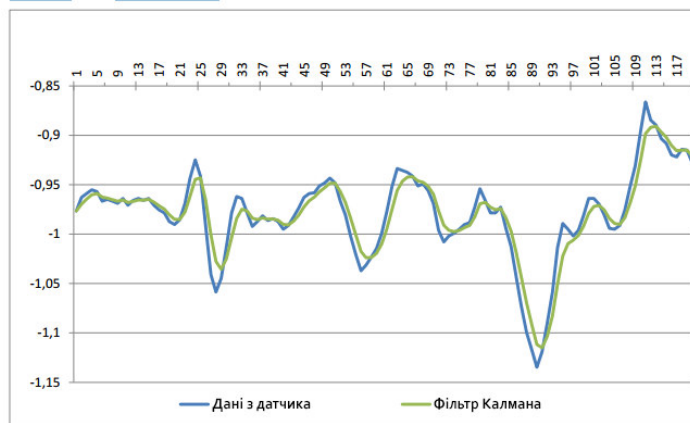


Рисунок 1 – Результат фільтрації даних геомагнітного давача із використанням фільтра Калмана

Запропонований метод практично реалізовано у персональному мобільному помічнику туриста запропонованому у роботі [1].

### Висновок

Запропоновано метод обробки даних геомагнітного давача персональних мобільних пристроїв із використанням фільтра Калмана, який дає змогу відфільтрувати шуми із даних геомагнітного давача персонального мобільного пристрою. Розроблений метод практично реалізовано у персональному мобільному помічнику туриста, що дозволило підвищити ефективність процесу позиціонування об'єктів на цифровій карті місцевості. Запропоноване рішення дозволило усунути проблему «стрибання» іконок об'єктів та зробити їх переміщення по екрану плавним і таким що повністю відповідатиме рухам користувача.

### Список використаних джерел

1. Шевчук Р.П. Персональний мобільний помічник туриста з динамічним відображенням об'єктів на цифровій карті місцевості / Р.П. Шевчук, А.В. Когут, Я.В. Бойко // Матеріали IV Всеукраїнської школи-семінару молодих вчених і студентів "Сучасні комп'ютерні інформаційні технології". — Тернопіль, 2014. — С. 167 - 169.
2. Netzer Moriya. Primer to Kalman Filtering: A Physicist Perspective/ Netzer Moriya ,Ramat Hasharon : Nova Science Pub Inc, 2011. – 421p.
3. Jang L.J., Signal processing of the accelerometer for gesture awareness on handheld devices / L.J. Jang, W. B. Park : Workshop on Robot and Human Interactive Communication, 2003. – 361p.

УДК 004.67

## ПРОГРАМНА СИСТЕМА ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ СТРАХОВОЇ ПРЕМІЇ В ДОГОВОРАХ З УЧАСТЮ В ПРИБУТКУ

Шпінталь М.Я.<sup>1)</sup>, Вікулов Д.В.<sup>2)</sup>

Тернопільський національний економічний університет

<sup>1)</sup> к.т.н., доцент; <sup>2)</sup> магістрант

### І. Постановка проблеми

Впродовж життя кожна людину супроводжують успіхи та невдачі. Цього не уникнути, але до цього можна підготуватись, застрахувавши себе. У зв'язку з цим – страхування життя стало дуже