

УДК 004.896+681.5.017

В. В. НЕМЧЕНКО,

Черкаський національний університет ім. Богдана Хмельницького

## **ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ БАГАТОРІВНЕВОЇ СИСТЕМИ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ ПРИ УПРАВЛІННІ МОБІЛЬНИМ РОБОТОМ**

*Розв'язано завдання з проектування програмного комплексу багаторівневої системи обробки інформації, призначеного для перетворення даних, отримуваних у процесі руху мобільного робота. Подано діаграму прецедентів такої системи, створеної за допомогою уніфікованої мови моделювання UML, а також структурну схему зазначеного програмного комплексу.*

**Ключові слова:** інформаційна технологія; багаторівнева система обробки інформації; unified modeling language; обробка інформації.

### **Вступ**

Сучасний стан науково-технічного прогресу характеризується значним ускладненням і вдосконаленням обладнання, використанням інноваційних технологій та інтелектуальних надбань.

Дуже часто трапляються випадки, коли людина не може виконати ту чи іншу дію через складність робіт або їх небезпечність (висока радіація, хімічне забруднення тощо). Окрім того, постає нагальна потреба отримувати оперативну інформацію з місця надзвичайної події (пожежа, завал тощо), де людина перебувати не може.

За таких умов людину може замінити мобільний робот, який має порівняно малі розміри й здатний швидко досягти зазначеного місця. Для цього він має володіти певними інтелектуальними властивостями, передусім уміти правильно позиціонувати себе в просторі та розв'язувати задачу навігації. Усе це неможливо без високоякісної обробки інформації з навколишнього середовища.

Саме тому завдання з обробки інформації при управлінні рухом мобільного робота достатньо актуальне.

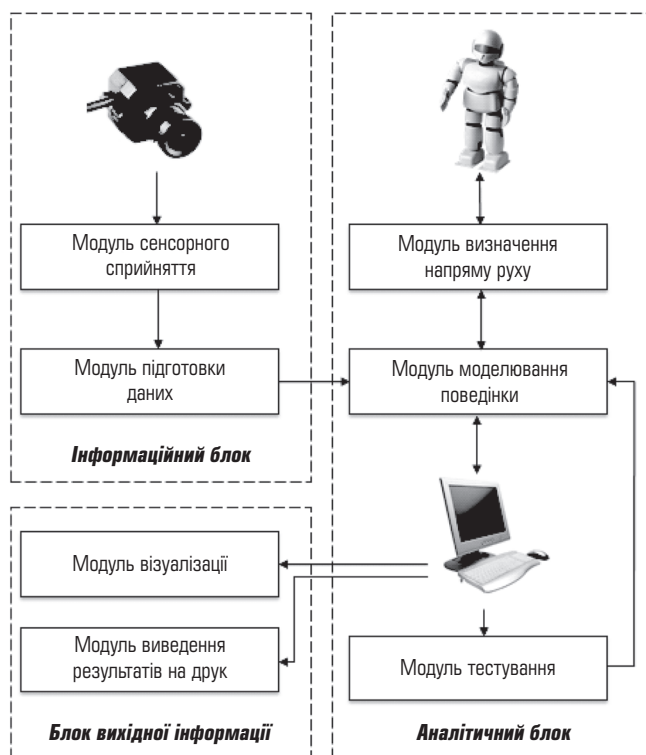
**Основна частина**

Обробка інформації може бути реалізована різними методами. Автор у [1] пропонує використовувати багаторівневу систему обробки інформації (БСОІ).

**Мета статті** полягає в розв'язанні проектування завдання щодо програмного комплексу багаторівневої обробки інформації, здійснюваної у процесі управління рухом мобільного робота.

Для розв'язання цього завдання згідно з інформаційною технологією, описаною в [2], було розроблено БСОІ, призначену для обробки інформації під час руху мобільного робота.

Схематично функціональну структуру розглядуваної системи можна подати у вигляді трьох блоків: інформаційного, аналітичного та блока вихідної інформації (рис. 1).



**Рис. 1. Структурна схема програмного комплексу багаторівневої обробки даних у процесі управління рухом мобільного робота**

**Інформаційний блок** призначено для приймання та попередньої обробки масивів даних, які надходять іззовні об'єкта. Основою для обробки слугує оптична інформація, що забезпечується відповідними датчиками.

Під попередньою обробкою розуміємо процес масштабування даних, виконуваного для зручного їх подання та обробки під час моделювання.

**Аналітичний блок** становить ядро інформаційної технології обробки даних і включає в себе сукупність математичних методів розв'язання поставлених завдань.

Згідно з інформаційною технологією аналітичний блок системи складається з трьох модулів:

- 1) модуля визначення напрямку руху;
- 2) модуля моделювання поведінки;
- 3) модуля тестування.

Основний модуль системи — **модуль моделювання поведінки**. Він призначений для аналізу й обробки зовнішньої інфор-

мації через побудову багаторівневої системи обробки інформації з дублювальними рівнями.

Із цим модулем безпосередньо пов'язаний **модуль визначення напрямку руху**. Він забезпечує практичну реалізацію глобальної функції системи — визначення оптимального напрямку руху мобільного робота. Головне його завдання — за допомогою системи, отриманої в модулі моделювання поведінки, визначити напрям подальшого руху робота та передати його системі керування виконавчими елементами для реалізації дій із переміщення.

Останній модуль аналітичного блока — **модуль тестування**. Призначення цього модуля — підтримання якості вихідних значень багаторівневої системи обробки інформації. У режимі роботи системи з інженером-оператором уможливується як побудова моделей у структурі підсистеми перетворення інформації (ППІ), так і перебудова окремих елементів із внесенням додаткової інформації, що зрештою дає змогу досягати бажаної якості роботи.

**Блок вихідної інформації** має забезпечувати відображення результатів моделювання, структури ППІ, статусу окремих її елементів, а також процесу побудови багаторівневої системи обробки інформації — **модуль візуалізації**.

Поряд із зазначеними функціями є змога виконувати ще й такі: формувати звіти (для відображення процесу керування в часовому просторі), зберігати інформацію (щодо структури, моделей) у вигляді файлів різних форматів і виводити результати роботи на принтер — **модуль виведення результатів на друк**.

Зауважимо, що цей блок використовується лише в тому разі, коли інженер-оператор мобільного робота бере безпосередню участь у керуванні ним або коли відбувається побудова моделей структури ППІ та самої багаторівневої системи перетворення інформації.

Як технологію проектування системи було обрано уніфіковану мову моделювання UML (*Unified Modeling Language*) [3].

Діаграму прецедентів системи багаторівневої обробки інформації при управлінні мобільним роботом наведено на рис. 2. Ця діаграма унаочнює взаємодію між варіантами використання (функціями системи) і дійовими особами — користувачами чи підсистемами, які отримують або передають інформацію в БСОІ.

Дійові особи такі:

- мобільний робот (виступає як технічна система);
- інженер (виступає як експерт);
- БСОІ.

Мобільний робот збирає інформацію про навколишнє середовище та формує команди, адресовані рухомих частинам для забезпечення переміщення.

Інженер оцінює вибраний напрям переміщення та ініціює початок побудови БСОІ, яка отримує дані про навколишнє середовище, будує моделі в структурі ППІ та визначає подальший напрям руху робота.

На основі описаної БСОІ було розроблено відповідний програмний комплекс, що дозволяє будувати структуру ППІ та вивантажувати її для використання в структурі системи керування рухом мобільного робота.

Зовнішній вигляд даного програмного продукту в процесі побудови моделей у структурі ППІ наведено на рис. 3.

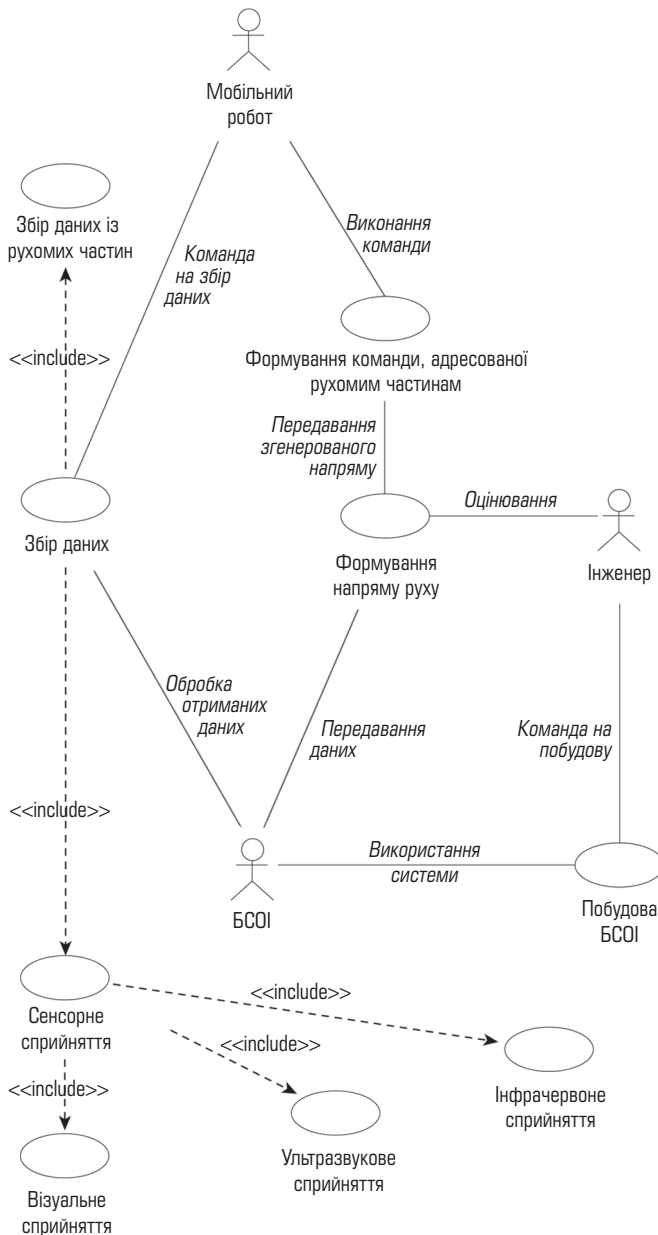


Рис. 2. Діаграма прецедентів БСОІ в управлінні мобільним роботом

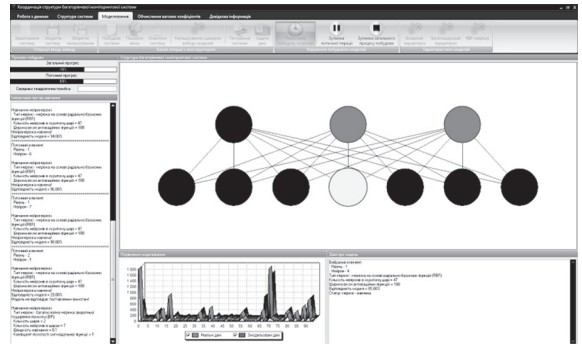


Рис. 3. Зовнішній вигляд програмного комплексу БСОІ

### Висновки

На базі інформаційної технології, запропонованої в [1], створено багаторівневу систему обробки інформації для здійснення процесів перетворення інформації, які відбуваються під час управління рухом мобільного робота.

Згідно з об'єктно-орієнтованим підходом виконано проектування БСОІ, яка забезпечує управління рухом мобільного робота з використанням мови UML.

Розроблено програмну реалізацію інформаційної технології багаторівневої обробки даних із метою управління рухом мобільного робота.

### Література

1. Немченко, В. В. Багаторівнева система перетворення інформації в структурі системи керування автономним мобільним роботом / В. В. Немченко // Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем: II Міжнар. наук.-практ. конф., 23–25 травня 2012 р.: матеріали доп.— Чернівці: ЧДТУ, 2012.— С. 111–112.

2. Немченко, В. В. Інформаційна технологія багаторівневого перетворення форми інформації при управлінні мобільним роботом / В. В. Немченко // Вісник Інженерної Академії України.— 2014.— № 1.— С. 108–110.

3. Унифицированный процесс разработки программного обеспечения / А. Якобсон, Г. Буч, Дж. Рамбо и др.; пер. с англ.— СПб.: Питер, 2002.— 496 с.

Рецензент: д-р техн. наук, професор С. В. Голуб, Черкаський національний університет ім. Богдана Хмельницького.

V. V. Nemchenko

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА МНОГОУРОВНЕВОЙ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ МОБИЛЬНЫМИ РОБОТАМИ

Решена задача по проектированию программного комплекса многоуровневой системы обработки информации, предназначенного для преобразования данных, получаемых в процессе движения мобильного робота. Представлены диаграмма прецедентов такой системы, созданной с помощью унифицированного языка моделирования UML, и структурная схема данного программного комплекса.

**Ключевые слова:** информационная технология; многоуровневая система обработки информации; unified modeling language; обработка информации.

V. V. Nemchenko

## DESIGNING SOFTWARE COMPLEX MULTI-LEVEL INFORMATION PROCESSING IN THE MANAGEMENT OF MOBILE ROBOT

In this paper was solved the problem of designing the complex multi-level data processing, which was designed to convert data obtained in the process of moving a mobile robot. There was presented a diagram of the system of precedents, which created using Unified Modeling Language UML, and block diagram of the software system.

**Keywords:** information technology; multi-information processing system; unified modeling language; information processing.