

УДК 629

КОНЦЕПЦІЯ МОДУЛЬНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДВОДНИХ АПАРАТІВ

Сірівчук А. С.

*кандидат технічних наук,
доцент кафедри комп'ютерних технологій
та інформаційної безпеки*

Клочков О. П.

*кандидат технічних наук,
доцент кафедри електричної інженерії суднових
та роботизованих комплексів
Національного університету кораблебудування
імені адмірала Макарова
м. Миколаїв, Україна*

Анотація. Розробка нових засобів підводної робототехніки є актуальною задачею сьогодення. Одним з ключових етапів створення підводних апаратів є розробка його програмного забезпечення. Представлено опис бібліотеки базового класу підводного апарата для об'єктно орієнтованої мови програмування.

Ключові слова: підводний апарат, система керування, програмний застосунок.

Розробка підводних апаратів різного типу в останній час набула високої актуальності в зв'язку з вторгненням російських військ в Україну. Використання безекіпажних підводних апаратів (ПА) дасть більшу ефективність та безпеку при виконанні задач Збройних сил України, МНС та інших спеціальних служб. В залежності від поставленої задачі, конструкції підводних апаратів та їх начіпне обладнання може змінюватись, а отже буде змінюватись і програмна складова системи керування.

В наш час мікроконтролери та мікрокомп'ютери, які входять до складу системи керування ПА мають не тільки достатній рівень для виконання всіх поставлених задач керування, а й мають запас потужності та пам'яті для обробки додаткових обчислень. Даний запас потужності, зазвичай, виробниками використовується для встановлення стандартизованих функцій систем автоматичного керування (автопілотів), який призначено для їх платформ.

Метою роботи є опис концепції побудови бібліотеки для розробки програмного забезпечення підводних апаратів.

Бібліотеку для системи керування пропонується написати з використанням об'єктно-орієнтованого підходу, так як він використовується в провідних мовах програмування та включає в себе поліморфізм та інкапсуляцію, що підвищує його надійність та забезпечує модульність конструкції. Рекомендована мова програмування C++ так як вона підтримується всіма можливими апаратними платформами.

Бібліотека буде описувати стан ПА, алгоритми його руху, обробку «сирих» даних від сенсорів різного типу. Для роботи з даною бібліотекою немає необхідності прив'язки до конкретних сенсорів або засобів вводу. Ці дані будуть оброблятися за межами даного об'єкту та приводитися до стандартизованого виду. При розробці системи керування можуть використовуватися не всі закладені параметри апарата.

Першим етапом роботи з бібліотекою є створення конструкторів класу. Конструктор буде описувати тип підводного апарата (прив'язний або автономний), вектор розміщення та

напрямки рушіїв (матриця рушіїв), та граничні можливості апарата (глибина, час роботи, швидкість руху).

Вхідними параметрами керування рухом для даної бібліотеки є шість сигналів, що відповідають шістьом ступеням рухливості підводного апарата (вектор руху), як твердого тіла. Розподілення сигналу на кожний окремий рушій відбувається через перемноження матриці рушіїв на вектор руху апарата. Вхідні сигнали можуть формуватися від маніпулятора оператора або системою автоматичного керування.

Іншими вхідними параметрами, які повинні надходити до бібліотеки, є навігаційні дані. До навігаційних даних відносяться: курс, крен, диферент, швидкість поступального руху за кожною віссю, глибина та поточні GPS координати в десятковому вигляді.

Останніми параметрами є параметри місії, до яких відносять масив координат контрольних точок місії, рекомендована швидкість руху, масив спеціальних параметрів. Спеціальні параметри не використовуються при роботі внутрішніх алгоритмів роботи, а лише зберігаються в об'єкті для подальшої зовнішньої обробки.

Базові методи класу повинні забезпечувати такі функції:

- встановлення та отримання значень стану апарата;
- перетворення сигналу керування рухом в сигнали для кожного окремого рушія;
- перетворення необроблених даних від акселерометра, гіроскопа та магнітометра в поточні дані кутового положення апарата;
- розрахунок курсу та відстані від контрольної точки до поточного положення ПА;
- розрахунок відстані, яка була подолана;
- обробка навігаційних даних за протоколом NMEA.

Можливість наслідування, яку надає об'єктно-орієнтоване програмування також дозволяє в подальшому створення спеціалізованого програмного класу, на базі вищевказаного, що виключить необхідність в програмуванні базових параметрів ПА.

Висновок. Розробка стандартизованих бібліотек дасть змогу пришвидшити розробку програмного забезпечення для систем керування підводними апаратами, хоча це й призведе до збільшення об'єму програмного забезпечення через те що не всі функції будуть використовуватись.

CONCEPT OF MODULAR SOFTWARE FOR UNDERWATER VEHICLE

Sirivchuk A. S., Ph. D., the associate Professor of the Department of Computer Technologies and Information Security

Klochkov O. P., Ph. D., the associate professor of the Department of electrical engineering of ship and robotic complexes

Admiral Makarov National Shipbuilding University, Mykolaiv, Ukraine

Abstract. The development of new means of underwater robotics is an urgent task today. One of the key stages in the creation of underwater vehicles is the development of its software. A description of the base class library of the underwater vehicle for the object-oriented programming language is presented.

Key words: underwater vehicle, control system, software application.