

УДК 621.326

Олійник Ю. – ст. гр. СП-42

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕЛЕМЕНТИ ПРОЄКТУВАННЯ ДЛЯ СПРОЩЕНОЇ ОДНОРАНГОВОЇ P2P-СИСТЕМИ ОБМІНУ ФАЙЛАМИ

Науковий керівник: д.ф.-м.н., професор Петрик М.Р.

Oliinyk Y.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

DESIGN ELEMENTS FOR A SIMPLIFIED P2P FILE SHARING SYSTEM

Supervisor: Ph.D.-M.Sc., professor Petryk M.R.

Ключові слова: децентралізація, P2P, обмін файлами, проєктування,

Keywords: decentralization, P2P, file sharing, system design

P2P (Peer-to-Peer) системи в сучасному світі знаходять свою цінність як надійна та безпечна альтернатива стандартній клієнт-серверній архітектурі. У чистому вигляді, перевагою однорангової архітектури є її повна незалежність від сервера чи певного користувача. Кожен клієнт мережі є одночасно й сервером, що дозволяє створювати довільні зв'язки в мережі. З'єднання та обмін даними між вузлами відбувається за протоколом TCP [1]. Визначення вузлів у мережі відбувається шляхом використання протоколу UDP.

В даному типі систем встановлюється періодичне надсилення вузлами деяких даних про себе у мережу. Комунікація може відбуватись за моделлю unicast (one-to-one), multicast (many-to-many) або broadcast (one-to-all), хоча остання модель не рекомендується через надмірне навантаження на мережу. Для обміну файлами доцільно використовувати саме multicast. Ця модель також ділиться на різні типи зв'язків [2]. Система обміну файлами, що розглядається в даній роботі використовує зв'язок 1-to-M для встановлення з'єднання, а також N-to-M для передачі файлів між вузлами. Це забезпечує паралельний прийом та передачу довільної кількості файлів у мережі.

На відміну від інших P2P систем файлообміну, в даній реалізації не передбачено swarming-механізм розбиття файлів на частинки (як у BitTorrent). Дане рішення є спрощеною версією класичної однорангової системи, що володіє властивістю децентралізації та рівноправності вузлів, проте, з прямою передачею файлів між ними. Крім цього, запропонована реалізація працює в межах локальної мережі, що суттєво знижує складність системи. Тому, поточне рішення орієнтоване на використання в межах домашнього або корпоративного середовища.

Проектування архітектури є одним з ключових етапів у життєвому циклі програмного забезпечення. Запропонована система будується на основі модульної архітектури, що забезпечує розбиття рішення на окремі модулі, що спрощує процес розробки та підтримки. У процесі розробки значну роль у формулюванні ідей, оптимізації етапів проєктування та покращенні якості окремих компонентів системи відіграла підтримка штучного інтелекту.

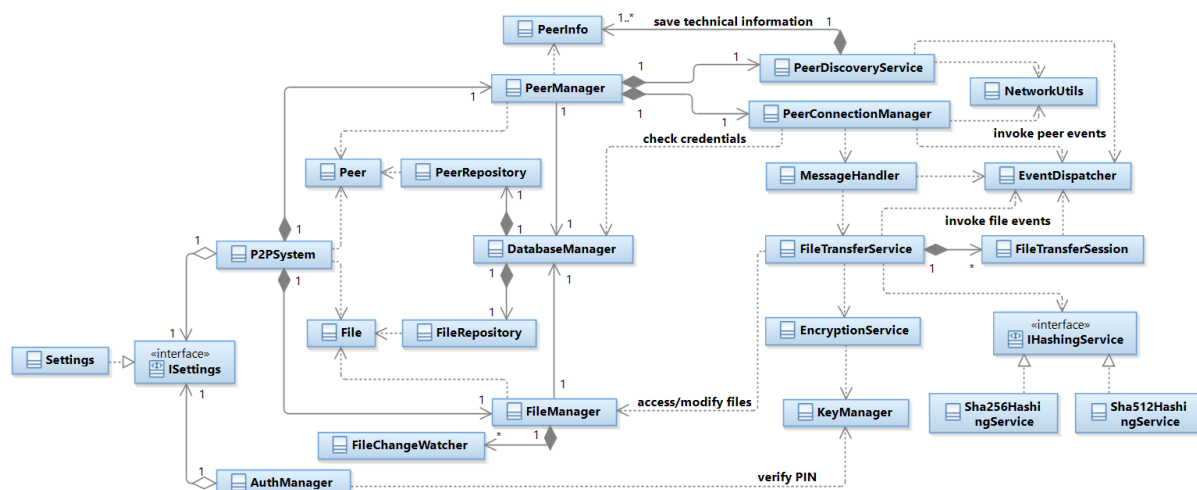


Рисунок 1. Загальний вигляд діаграми класів P2P-системи для обміну файлами

P2P-система обміну файлами складається з кількох модулів. Модуль Network становить ключову частину архітектури. Його завданням є визначення вузлів у мережі, управління з'єднаннями між ними, а також обмін даними між користувачами. Network не є повністю автономним, оскільки частково залежить від модуля бази даних Database Manager та файлової системи File Storage, що обробляє інформацію пов'язану з файлами. Обидва модулі реалізують патерн одинак, що забезпечує доступ до них з мережевого модуля. Окремо виділяється безпековий модуль Security, що є представленим як набір компонентів, що забезпечують шифрування, хешування, та роботу з ключами доступу.

Особливістю цього архітектурного рішення є використання кількох патернів проектування. У модулі Core реалізовано патерн фасад, що застосовується для забезпечення централізованого керування модулями Network та File Storage. Network містить додатковий фасад, що виконує роль менеджера вузлів, координуючи роботу сервісу визначення вузлів та менеджера з'єднань. Натомість, модуль UI використовує Core та AuthManager як інтерфейси для роботи з усією системою. Сервіс EventDispatcher, що реалізує патерн одинак, задовольняє потребу в комунікації між модулем Network та UI, надаючи можливість оновлення поточного стану системи на інтерфейсі користувача. Ще одним патерном проектування в цьому рішенні є стратегія. Модуль Security дозволяє обирати тип хешування даних, що забезпечує адаптивність відповідно до умов роботи системи. На завершення, відповідно до сучасних стандартів розробки ПЗ, впроваджено модуль Tests для тестування компонентів системи.

Підсумовуючи, запропоноване рішення задовольняє основні критерії однорангової P2P-системи, що побудована на сучасних архітектурних підходах, які забезпечують гнучкість, надійність та ефективність під час розробки та підтримки програмного забезпечення.

Література

1. Lui, Carrie & Kwok, Sai. (2002). Interoperability of peer-to-peer file sharing protocols. SIGecom Exchanges. 3. 25-33. 10.1145/844339.844350.
2. Masinde, Newton & Graffi, Kalman. (2020). Peer-to-Peer-Based Social Networks: A Comprehensive Survey. SN Computer Science. 1. 299. 10.1007/s42979-020-00315-8.