

Технічні науки

УДК 004.932.72

Пономаренко Павло Вячеславович

студент

*Національного Технічного Університету України
«Київський Політехнічний Інститут імені Ігоря Сікорського»*

Пономаренко Павел Вячеславович

студент

*Национального технического университета Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Ponomarenko Pavlo

Student of the

*National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

МЕДИЧНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ АНАЛІЗУ СТАНУ ПАЦІЄНТА НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ BLOCKCHAIN

***Анотація.** В роботі розглянуто процес розробки медичної інформаційної системи для аналізу стану пацієнта з використанням технології blockchain.*

***Ключові слова:** медичні інформаційні системи, технології blockchain.*

***Аннотация.** В работе рассмотрен процесс разработки медицинской информационной системы для анализа состояния пациента с использованием технологии blockchain.*

***Ключевые слова:** медицинские информационные системы, технологии blockchain.*

***Summary.** The paper describes the process of developing a medical information system for analyzing a patient’s condition using blockchain technology.*

***Key words:** medical information systems, blockchain technologies.*

Вступ. Якість є найважливішою складовою процесу лікування. Електронний облік процесу проходження лікування дає можливості відслідковувати будь-яку інформацію стосовно наданих лікарем послуг відносно пацієнта. Застосування технології blockchain робить процес проходження лікування цілісним та не дає змогу вносити зміни в історію лікування після їх внесення, що забезпечує додатковий захист прав пацієнта та лікаря.

Мета. Метою дослідження є розробка медичної інформаційної системи для відстеження процесу проходження пацієнтом лікування з використанням технології blockchain.

Основним завданням системи є електронний облік процесу проходження пацієнтом лікування. Система повинна містити інформацію стосовно будь-якої взаємодії пацієнта та лікаря. Це можуть бути результати аналізів, результати огляду, прописані процедури чи ліки, дозування, тощо. Використання технології blockchain дає змогу бути впевненим у достовірності пройденого курсу лікування.

Поняття медичної інформаційної системи. Медична інформаційна система (МІС) – це інструмент для визначення і планування всіх ресурсів медичної установи, які необхідні для ведення лікувально-діагностичної, адміністративно-господарської, економічної, сервісної роботи і обліку в процесі надання медичних послуг [1].

Важливою функцією МІС є інтелектуалізація, тобто взаємодію лікаря – фахівця з автоматизованою медичною інформаційною системою з метою прийняття оптимальних та ефективних лікарських рішень. Інтелектуальні інформаційні системи, на основі наявних знань в базі знань (БЗ) і фактів в базі даних (БД), пропонують рішення. У процесі взаємодії з системою лікар може або повністю прийняти або відкинути запропоноване системою рішення, або на свій розсуд скоригувати, тобто відповідальність за прийняття рішення завжди несе конкретна особа – лікар.

З урахуванням того, що в екстреній медицині першорядну важливість має своєчасне та оперативне встановлення (прогнозування) – що загрожує життю пацієнта невідкладного стану – проблемної ситуації, а також прийняття адекватних екстрених заходів по її усуненню, на наступному етапі процесу інтелектуалізації МІС розроблено методики, алгоритми та програмне забезпечення автоматичного виявлення проблемної ситуації в організмі пацієнта з даних його електронної історії хвороби, а також здійснення інтелектуальної підтримки лікарських рішень щодо виходу з даної ситуації. Природно, подібні ситуації мають різні природи при різних патологічних станах органів і організму в цілому і вимагають відповідних адекватних підходів для їх усунення.

Подібні розробки є актуальними і необхідними особливо для галузей медицини, в яких елементи суб'єктивізму дуже істотні, а відповідальність при прийнятті рішень велика, що характерно, зокрема для хірургії, особливо для невідкладної абдомінальної хірургії [2].

Опис алгоритму. Blockchain – це структура даних, як правило – зв'язний список, який використовує хеш-показники замість звичайних вказівників. Хеш-показники використовуються для позначення попереднього блоку.

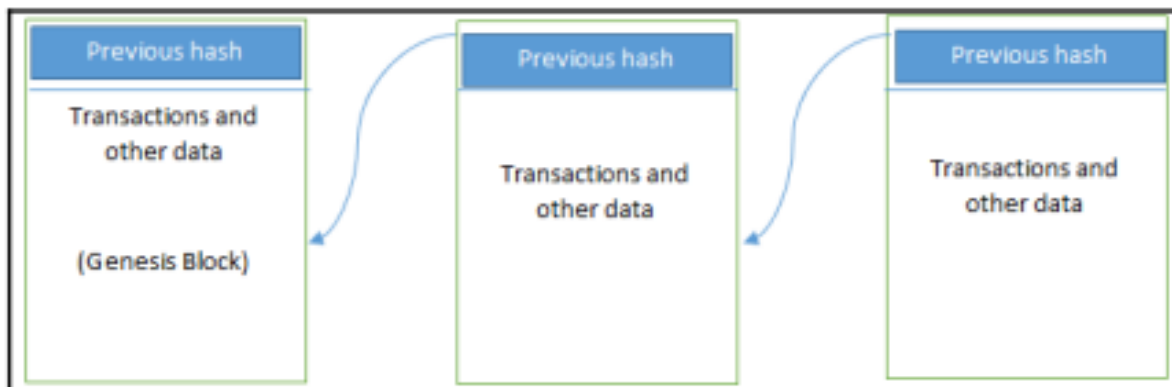


Рис 1. Структура блокчейну [1]

Поняття транзакції. Транзакція є основною одиницею блочного шару. Транзакція являє собою передачу значення від однієї адреси до іншої [3].

В даному випадку транзакцією виступає так звана активність лікаря відносно пацієнта – це одиниця яку лікар записує у базу даних, що засвідчує певні дії відносно пацієнта.

Поняття розподіленої системи. Використання розподіленої системи являє собою таку архітектуру бази даних, при якій копія всіх даних у базі розподілена між усіма користувачами і достовірність даних визначається більшістю однакових копій, тобто зміна даних в одному місці не призведе до змін у всій системі, адже у інших учасників системи буде відмінна версія бази.

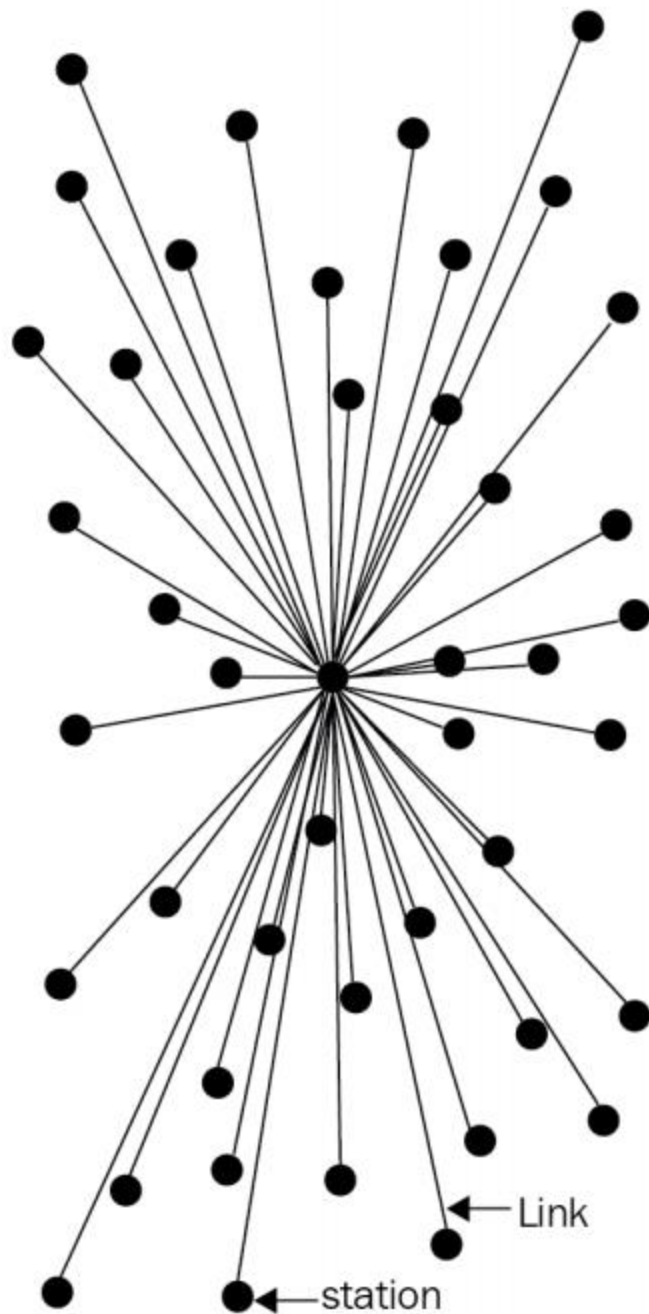


Рис 2. Схема розподіленої системи [1]

В даній реалізації системи копія ланцюга активностей кожного користувача буде знаходитись у кожного з користувачів.

Поняття смарт контракту. Смарт контракт – комп'ютерний алгоритм, призначений для укладання і підтримки комерційних контрактів в технології блокчейн [3]. Смарт контракт необхідний для валідації нових блоків у системі. Оскільки дана система повністю не виключає фізичний контакт її учасників, смарт контракт можна замінити згодою лікаря і пацієнта. Пацієнт власною присутністю підтверджує внесений запис у базу. Таким чином нові блоки у систему будуть потрапляти за згодою сторін.

Валідація даних. Основною метою використання даного алгоритму є практична неможливість зміни блоків (активностей) після того як вони потрапили у систему. Це забезпечується за допомогою зв'язку між блоками за допомогою хешів даних що у них зберігаються та розподіленістю системи. Кожен блок зберігає у собі хеш, що складається з хешу попереднього блоку та хешу поточного блоку. Тобто для внесення змін у якийсь блок необхідно перерахувати хеші всіх наступних блоків, що для масштабних систем є достатньо затратно. З іншого боку у кожного з користувачів наявна своя копія всієї бази, яка звіряється при кожному запиті до сервера. Якщо локальна копія користувача буде відмінна від копії центрального серверу буде запущений процес валідації, який на протязі певного часу буде порівнювати версії бази користувачів з версією сервера і якщо на протязі цього часу версію сервера не підтвердять принаймні 50% користувачів, то така версія бази буде визнана не валідною. Тому для внесення несанкціонованих змін у системі зловмиснику необхідно буде змінити данні принаймні у половини всіх користувачів, щоб система прийняла ці зміни [3].

У класичній реалізації блокчейну система є повністю децентралізованою. У такій системі кожен користувач системи являє собою копію додатку, який має рівні права відносно всіх інших користувачів, при такому підході немає єдиного сервера який підтримує і валідує усі дані

системи. В даній реалізації медичної інформаційної системи, децентралізація є частковою у вигляді копії історії активностей у кожного з користувачів.

Висновки. В даній роботі було описано алгоритми..... та реалізацію медичної інформаційної системи для аналізу стану пацієнта з використанням технології blockchain. Описано відмінності від класичної реалізації алгоритму та їх причини.

Література

1. Медичні інформаційні системи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.medsprava.com.ua/article/544-qqq-17-m4-10-04-2017--medichn-nformatsyn-sistemi-vprovadjumo-u-vashomu-medichnomu-zaklad>
2. Об интеллектуализации медицинских информационных систем [Электронный ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nauteh-journal.ru/index.php/ru/----etn13-09/999-a>
3. Barsin I. “Mastering Blockchain”