

# Technologia blockchain i jej zastosowania

Hlib Dikariev\*, Marek Miłośz

Politechnika Lubelska, Instytut Informatyki, Nadbystrzycka 36B, 20-618 Lublin, Polska

**Streszczenie.** W artykule przedstawiono rezultaty analizy technologii rozproszonego rejestru blockchain. Analizę przeprowadzono pod kątem możliwości zastosowania technologii blockchain w różnych dziedzinach działalności ludzkiej.

**Słowa kluczowe:** blockchain; szyfrowanie; skrót kryptograficzny; kryptografia

\*Autor do korespondencji.

Adres e-mail: [hlib.dikariev@pollub.edu.pl](mailto:hlib.dikariev@pollub.edu.pl)

## Blockchain technology and its application

Hlib Dikariev\*, Marek Miłośz

Institute of Computer Science, Lublin University of Technology, Nadbystrzycka 36B, 20-618 Lublin, Poland

**Abstract.** The article presents the results of analysis of the distributed registry technology called blockchain. The analysis was performed for the possibility of using the blockchain technology in different spheres of human activity.

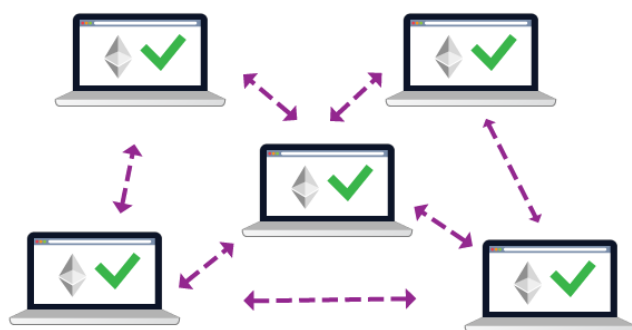
**Keywords:** blockchain; encryption; encryption label; cryptography

\*Corresponding author.

E-mail address: [hlib.dikariev@pollub.edu.pl](mailto:hlib.dikariev@pollub.edu.pl)

### 1. Wstęp

W ostatnich latach technologie komputerowe radykalnie zmieniły styl życia miliardów ludzi na całym świecie. Jednakże rewolucja komputerowa nie kończy się a dopiero zaczyna. Stworzenie technologii rozproszonego rejestru - blockchain nazywa się bowiem rewolucją na poziomie wynalazku internetu. Szerokie wprowadzenie tej technologii może zmienić zasady funkcjonowania całego społeczeństwa, ponieważ pozwala ona obejść się bez centralnego zarządzania wieloma procesami społecznymi (rys. 1).



Rys. 1. Zasada działania systemu zdecentralizowanego [1]

Komputerowa technologia blockchain jest podstawą funkcjonowania wirtualnych kryptowalut, z których najbardziej znana jest bitcoin [3]. Innowacyjna technologia blockchain jest wyjątkowym systemem, który może być stosowany praktycznie we wszystkich dziedzinach życia.

Lista problemów, które można rozwiązać za pomocą technologii blockchain jest w zasadzie nieskończona

i zaczyna się od sektora finansowego, a kończy się na np. medycynie.

### 2. Cel, teza i hipotezy badawcze

Celem danego artykułu jest analiza aktualności zastosowania technologii przechowywania danych blockchain na podstawie badania istniejących systemów, które są używane w różnych dziedzinach życia.

Główna teza pracy zawiera się w stwierdzeniu, że blockchain może być zastosowany nie tylko w sferze finansowej (kryptowaluty), ale i w różnych dziedzinach np. w ubezpieczeniach, branży motoryzacyjnej lub medycynie. Dlatego też zostały sformułowane dwie hipotezy badawcze:

H1: Blockchain może być zastosowany w wielu dziedzinach ludzkiej działalności.

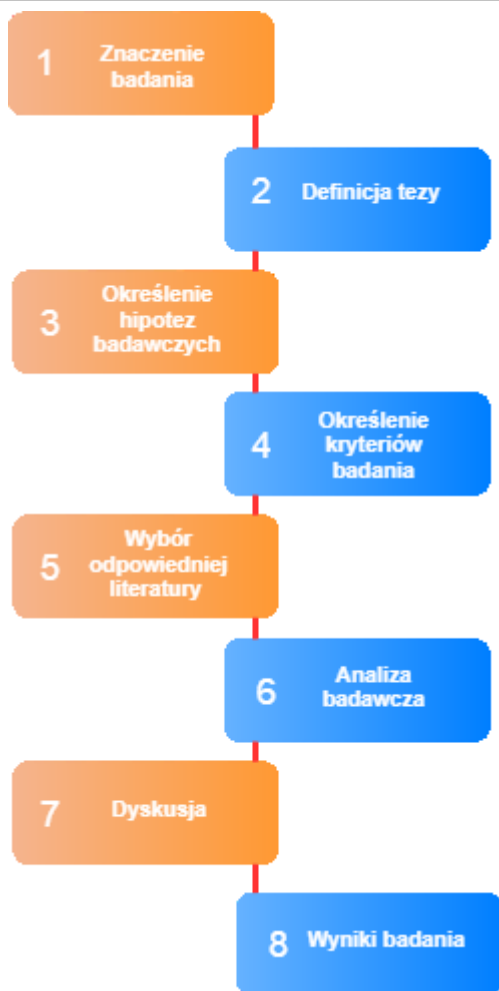
H2: Dane, zapisane w blockchain już nigdy nie mogą być usunięte. Wszystkie zmiany można wysledzić od momentu powstania zapisu.

### 3. Metodyka badawcza

Obiektem badań jest technologia blockchain z punktu widzenia jej wykorzystania jako wielofunkcyjnej i wielopoziomowej technologii informacyjnej, przeznaczonej do bezpiecznego przechowywania różnych aktywów.

#### 3.1. Plan badań

Badanie zostało rozpoczęte od określenia głównej tezy pracy oraz hipotez badawczych. Dalej została wybrana odpowiednia literatura na temat technologii blockchain i zakresu jej stosowania oraz zostały określone kryteria jej badania (rys. 2).



Rys. 2. Plan badań

### 3.2. Kryteria badawcze

Kryteria badania opierają się na studiowaniu literatury na temat blockchain oraz możliwości i aktualności zastosowania danej technologii.

#### 3.2.1. Kryteria włączenia literatury w badanie

Została zbadana literatura napisana po 2009 roku, która powinna spełniać następujące kryteria:

- Badane będą następujące rodzaje literatury: książki, artykuły naukowe oraz artykuły ze źródeł internetowych, poświęconych tematowi blockchain.
- Musi być dostępny pełny tekst pozycji literatury.
- Badane będą literaturę, w której podnosi się pytanie problematyki technologii blockchain lub możliwości jej zastosowania.

#### 3.2.2. Kryteria wykluczenia literatury z badania

Analizie nie będą poddane pozycje literatury, spełniające następujące kryteria wykluczenia:

- Artykuły i książki nie pasujące do tematu badania.
- Artykuły, które nie opisują możliwości zastosowania technologii blockchain.
- Prace, dla których nie można uzyskać dostępu przez Internet.

### 3.3. Dobór literatury

Wybór literatury został przeprowadzony w 2 etapach (rys. 3). Pierwszy etap obejmował podstawowy wybór i opierał się na kryteriach włączenia literatury w badania po przeczytaniu nagłówka, adnotacji i znalezieniu artykułu. W drugim etapie, jeśli początkowy wybór spełniał kryteria, artykuł lub książka zostawały zbadane w pełni.



Rys. 3. Etapy wyboru literatury

### 3.4. Kryteria jakości literatury

Głównym kryterium oceny jakości literatury jest jej dostępność w wyszukiwarce Google Scholar, która służy do przeszukiwania bazy danych zawierającej różnorodne publikacje naukowe.

## 4. Analiza technologii blockchain

W danym rozdziale zostanie przedstawiony wynik analizy technologii blockchain, narzędzi oraz możliwości jej wykorzystania.

### 4.1. Technologia blockchain i jej zastosowanie

Blockchain lub łańcuch bloków to zdecentralizowana i rozproszona baza danych w modelu open source w sieci o architekturze peer-to-peer (P2P) bez centralnych komputerów i nie mająca scentralizowanego miejsca przechowywania danych. Służy ona przede wszystkim do księgowania poszczególnych transakcji lub aktywów za pomocą algorytmów kryptograficznych, upubliczniętych w internecie.

### 4.2. Koncepcja technologii blockchain

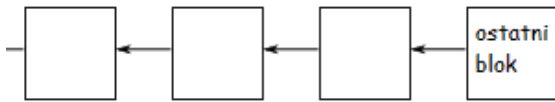
Po przeprowadzeniu analizy technologii blockchain, można wyróżnić 2 podstawowe pojęcia jej przypisywane, które najczęściej można znaleźć w literaturze:

- Innowacyjność.
- Decentralizacja.

#### 4.2.1. Innowacyjność

Blockchain rewolucjonizuje sposób zawierania, rozliczania i zapisywania transakcji. Technologia działa w następujący sposób: cyfrowe nagrania są łączone w bloki, które następnie są łączone kryptograficznie i chronologicznie w "łańcuch" za pomocą skomplikowanych algorytmów matematycznych [2]. Każdy blok jest powiązany z poprzednim i zawiera w sobie zestaw rekordów. Nowe bloki są zawsze dodawane do końca łańcucha (rys. 2).

Gdy został utworzony nowy blok, to poprzedni blok nie może być już zmieniony [2].



Rys. 4. Organizacja bloków [2]

W ten sposób nie da się go podrobić. Do bloku można tylko dodawać nowe wpisy. Najważniejsze jest to, że informacja w blockchain jest aktualizowana na wszystkich komputerach w sieci jednocześnie.

#### 4.2.2. Decentralizacja

W swojej książce, Melanie Swan twierdzi, że decentralizacja jest główną zaletą technologii blockchain [1]. Pojęcie systemu zdecentralizowanego opiera się na równouprawnieniu uczestników w sieci (ang. peer-to-peer). Często w takiej sieci występuje brak dedykowanych serwerów, a każdy komputer (peer) jest zarówno klientem jak i wykonuje funkcje serwera. Oznacza to, że żaden z uczestników systemu nie będzie w stanie dokonać zmian w sieci bez wiedzy innych. Melanie Swan opisuje w swojej książce decentralizację: "Blockchain jako system zdecentralizowany - jest nową, rewolucyjną technologią komputerową (ang. Blockchain as decentralization is a revolutionary new computing paradigm)".

Po ponad siedmiu latach od wynalezienia technologii blockchain można zobaczyć, że koncepcja decentralizacji może być wykorzystana nie tylko dla kryptowalut, ale i do rejestracji różnych rodzajów umów, systemów pieniężnych albo praw majątkowych [5].

#### 4.3 Obszary zastosowań technologii blockchain

Blockchain jest przeznaczony do decentralizacji rynków w szerokim aspekcie. Obsługuje przekazywanie wielu rodzajów aktywów, od momentu powstania każdego składnika aktywów do momentu jego przekazania lub wymiany. Główna idea polega na tym, że za pomocą funkcji zdecentralizowanego dziennika rekordów można zarejestrować, potwierdzić i wysłać wszystkie rodzaje umów. Blockchain pozwala zastąpić wszystkie rodzaje transakcji, w tym operacji z papierami wartościowymi, akcjami i udziałami spółek, wierzytelnościami, funduszami oraz różnego rodzaju instrumentami finansowymi (kontrakty terminowe, opcje i inne) [4]. Przykłady zastosowań technologii blockchain przedstawiono w tabeli 1.

#### 5. Dyskusja

Blockchain jest nową technologią, która szybko zyskuje popularność i rozwija się każdego dnia [5]. Po przestudiowaniu literatury i przeprowadzeniu analizy na temat technologii blockchain okazało się, że głównymi innowacjami technologicznymi są decentralizacja i bezpieczeństwo sieci [1, 2, 3, 4]. Pojęcie centralizacji i jej roli zostało postawione pod znakiem zapytania po wynalezieniu zdecentralizowanych systemów [1].

W artykule zostały sformułowane i zbadane dwie hipotezy badawcze. Została przeprowadzona analiza możliwych obszarów zastosowań technologii blockchain, która pokazała że istnieje wiele obszarów ludzkiej działalności, w której może być zastosowana technologia (potwierdzenie hipotezy

H1). Przykłady zostały podane w tabeli 1. Również po badaniu algorytmów, na których opiera się technologia blockchain, można stwierdzić, że hipoteza H2 też jest prawdziwa.

Tabela 1. Przykłady zastosowań technologii blockchain [1]

Obszar zastosowań	Przykład
Transakcje finansowe	Papiery wartościowe, akcje spółki, obligacje, emerytury, fundusze, instrumenty finansowe
Dokumenty dostępne publicznie	Świadectwo własności gruntów i nieruchomości, świadectwa rejestracji pojazdów, biznes licencji
Dowody	Prawo jazdy, dowód osobisty, paszport
Dokumenty prywatne	Weksle, umowy, podpisy, testamenty, pełnomocnictwa
Dokumenty, które wymagają zaświadczeń	Ubezpieczeniowe polisy, świadectwa własności, poświadczenie notarialne dokumentów

Należy zaznaczyć, że wszystkie problemy z blockchain pochodzą z młodości technologii i że istnieje jeszcze wiele pytań do ewentualnego szerszego wdrożenia danej technologii.

#### 6. Wnioski

Obecnie technologia blockchain zyskuje szybko popularność i z każdym dniem coraz więcej osób dowiaduje się o jej zaletach w porównaniu z klasycznymi technologiami przechowywania danych. Na dodatek wiele prywatnych i publicznych projektów jest tworzonych lub przenoszonych na technologię blockchain. Wynika to przede wszystkim z korzyści, które oferuje technologia w porównaniu z relacyjnymi bazami danych:

- Zabezpieczenie danych za pomocą algorytmów kryptograficznych.
- Decentralizacja.
- Wielofunkcyjność.

Potencjalnie technologia ta obejmuje wszystkie bez wyjątku dziedziny działalności gospodarczej i ma wiele zastosowań, w tym: finanse i gospodarka, operacje materialne i niematerialne, aktywa, rachunkowość w państwowych i prywatnych instytucjach a także organizacjach typu mieszanego.

#### Literatura

- [1] Melanie Swan. Blockchain: Blueprint for a New Economy. O'Reilly Media, 2015.
- [2] Siraj Raval. Decentralized Applications. O'Reilly Media, 2016
- [3] Satoshi Nakamoto. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Whitepaper, 2008.
- [4] Oleg Mazonka. Blockchain: Simple Explanation. Whitepaper, 2016.
- [5] Aaron Wright, Primavera De Filippi. Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia. Social Science Research Network, 2015.
- [6] Sinclair Davidson, Primavera De Filippi, Jason Potts. Economics of Blockchain. Social Science Research Network, 2016.
- [7] Simon Taylor. Blockchain: understanding the potential. Barclays report, 2015.