

Universitatea Tehnică a Moldovei

**Organizație autonomă descentralizată pe baza
tehnologiei Ethereum Blockchain**

**Decentralized autonomous organization
based on Ethereum Blockchain**

Masterand:

Ostavciuc Artiom

Conducător:

conf.univ. Cunev Veaceslav

Chișinău – 2019

MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI CERCETĂRII
al REPUBLICII MOLDOVA
Universitatea Tehnică a Moldovei
FACULTATEA Calculatoare, Informatică și
Microelectronică
Departamentul Ingineria Software și Automatică

Admis la susținere

Șef de catedră: conf.univ. dr. Ciorbă Dumitru

D. Ciorbă

„15” decembrie 2019

Organizație autonomă descentralizată pe baza tehnologiei Ethereum Blockchain

Teză de master în
Tehnologii Informaționale

Masterand: *Artiom Ostavciuc* (Ostavciuc Artiom)

Conducător: *Veaceslav Cunev* (Cunev Veaceslav)

Chișinău – 2019

Adnotare

Proiectul de master **Organizație autonomă descentralizată pe baza tehnologiei Ethereum Blockchain** este orientat spre cercetarea și crearea unui sistem care oferă posibilitatea de transformarea activelor companiei în monede, care pot fi ușor transmise de la un utilizator la altul fără a fi nevoiți de a trece prin proceduri birocratice anevoioase care deseori durează zile sau chiar săptămâni, precum și un sistem de luare a deciziilor prin votul membrilor.

Pentru elaborarea acestui proiect a fost selectată tehnologia Ethereum Blockchain care este un sistem descentralizat și complet autonom, și prin intermediul așa numitelor Smart Contracte scrise cu ajutorul limbajului de programare Solidity putem folosi această tehnologie și în alte domenii decât cel financiar. Acest sistem poate fi utilizat de oricine dorește să transforme activele materiale în electronice pentru a le putea mai ușor administra într-un mod autonom și cu o securitate înaltă. El este și trebuie în să fie în mod obligator deschis (open-source) pentru ca oricine să-l poată studia pentru a fi convins că totul este transparent și sigur.

Cuvintele cheie folosite în această lucrare:

- Blockchain - un registru digital în care tranzacțiile efectuate sunt înregistrate cronologic și public și nu pot fi modificate.
- Ethereum - este o platformă de calcul distribuită bazată, publică, bazată pe tehnologia blockchain, și un sistem de operare cu Smart Contractele.
- Smart Contract - este un protocol informatic destinat să faciliteze, să verifice sau să execute în mod digital negocierea sau executarea unui contract.
- Token - este o unitate de valoare emisă de un tech sau crypto start-up, destinat a fi o bucată în ecosistemul platformei tehnologice sau al proiectului.
- DAO - este o organizație ale cărei decizii sunt luate electronic prin intermediul unor contracte inteligente sau prin votul membrilor săi.

Această lucrare este împărțită în patru capitole. Primul capitol este destinat analizei și descrierii domeniului. Deasemenea, conține și o descriere generală a conceptelor și platformelor utilizate în cadrul proceselor de dezvoltare. Capitolul doi este consacrat în mare parte stabilirii și analizei cerințelor funcționale, urmate mai departe de un proces aprofundat de proiectare a sistemului și de tehnologiilor utilizate. Etapa de dezvoltare propriu-zisă este descrisă detaliat în capitolul al treilea unde deasemenea este descrisă alegerea instrumentelor de lucru și descrierea acestora. Ultimul capitol conține descrierea și exemple ale aplicației. Proiectul se finalizează prin concluzii asupra rezultatelor obținute și o secțiune dedicată anexelor.

Annotation

The Master Project **Decentralized Autonomous Organization based on Ethereum Blockchain technology** is focused on researching and creating an application that offers the opportunity to transform the company's assets into coins that can easily be transmitted from one user to another without having to go through bureaucratic procedures difficult, which often suffer days or even weeks, as well as a decision-making site through the vote of the members.

To develop this project, Ethereum Blockchain technology is selected, which is a decentralized and completely autonomous system, and through the so-called Smart Contracts written with Solidity programming language, we can use this technology in other areas than the financial one. This system can be used by anyone who wants to turn material assets into electronics to make it easier to manage in a stand-alone and high-security way. It is and must be in an open-source way for anyone to study it to be convinced that everything is transparent and secure.

The keywords used in this project:

- Blockchain - a digital ledger in which transactions made in bitcoin or another cryptocurrency are recorded chronologically and publicly.
- Ethereum - is an open-source, public, blockchain-based distributed computing platform and operating system featuring smart contract
- Smart Contract - is a computer protocol intended to digitally facilitate, verify, or enforce the negotiation or performance of a contract.
- Token - is a unit of value issued by a tech or crypto start-up, intended to be a piece in the ecosystem of their technology platform or project.
- DAO - is a business or organization whose decisions are made electronically by a written computer code or through the vote of its members.

This piece of work is divided into four chapters. The first chapter is intended for the analysis and description of the domain. It also contains a general description of concepts and platforms used in development processes. The second chapter is largely devoted to the establishment and analysis of functional requirements, followed further by a thorough design of the system and technology stack used in this project. The actual development stage is described in detail in the third chapter where the choice of working tools and their description are also described. The last chapter contains the description and examples of the application. The project is finalized by conclusions on the results obtained and a section devoted to annexes.

Cuprins

| | |
|--|----|
| Introducere | 8 |
| 1. Descrierea domeniului | 10 |
| 1.1. Tehnologia Blockchain | 10 |
| 1.2. Platforma Ethereum | 13 |
| 1.3. Smart Contract | 16 |
| 2. Analiza sistemului | 17 |
| 2.1. Cerințele față de sistem | 17 |
| 2.2. Descrierea cazurilor de utilizare | 18 |
| 2.3. Descrierea modelului dinamic | 20 |
| 2.4. Descrierea modelului static | 23 |
| 2.5. Tehnologii utilizate | 25 |
| 2.5.1. Solidity | 25 |
| 2.5.2. JavaScript | 26 |
| 2.5.3. Mocha | 27 |
| 2.5.4. React Js | 28 |
| 2.5.5. Material UI | 29 |
| 2.5.6. Node Js | 30 |
| 2.5.7. Npm | 31 |
| 2.5.8. Webpack | 32 |
| 3. Realizarea sistemului | 33 |
| 3.1. Implementarea Contractelor | 35 |
| 3.2. Structura proiectului | 43 |
| 3.3. Compilarea Contractelor | 46 |
| 3.4. Testarea Contractelor | 47 |
| 3.5. Interfața grafică | 51 |
| 3.6. Descrierea aplicației | 58 |
| Concluzie | 62 |
| Bibliografie | 63 |

| | |
|---------------|----|
| Anexa A | 64 |
| Anexa B | 68 |
| Anexa C | 70 |
| Anexa D | 73 |