

# Cuprins

<b>Cuvânt înainte</b> .....	11
-----------------------------	----

## **Capitolul 1**

### **Fundamentele blockchain și impactul său asupra transparenței**

<b>politice</b> .....	13
1.1. Blockchain: de la Hash la guvernanță .....	13
1.2. Provocări și soluții emergente .....	15
1.3. Legături interdisciplinare: reglementări, etică și filosofie.....	17
1.4. Activități.....	18
1.5. Exerciții didactice – de la teorie la impact local .....	19
1.6. Invitație la proiectul final – Aplicații ale Blockchain-ului în România .....	21
Referințe bibliografice.....	23

## **Capitolul 2**

### **De la Bitcoin la orașele inteligente – Evoluția și aplicațiile blockchain**

<b>în promovarea transparenței și eficienței</b> .....	26
2.1. Contracte inteligente: automatizarea proceselor și eliminarea birocrăției .....	26
2.2. Aplicații practice în sectoarele vitale și administrația publică.....	27
2.3. Autostrăzi digitale și drumuri întortocheate: Cum depășim limitele blockchain .....	30
2.4. Reglementări, etică și integrarea blockchain în domeniul public .....	31
2.5. Integrarea cu alte tehnologii și aplicații în Smart Cities .....	32
2.6. Elemente interactive și de învățare.....	34
2.7. Concluzie.....	35
Resurse bibliografice.....	36

## **Capitolul 3**

<b>Aplicații de tip blockchain în guvernanță</b> .....	39
3.1. Estonia și provocările adoptării blockchain-ului.....	40
3.2. Dubai și exemplele recente de digitalizare prin blockchain.....	41
3.3. Elveția, votul electronic și identitățile digitale descentralizate .....	41

3.4. Exemple suplimentare din Europa – Franța, Germania și sectorul social în Spania .....	42
3.5. Blockchain și combaterea corupției în administrația publică.....	42
3.6. Provocările și riscurile blockchain-ului în administrația publică.....	43
3.7. Exerciții interactive și studii de caz pentru studenți.....	45
3.8. Concluzii și perspective viitoare .....	46
Referințe bibliografice.....	46

## CAPITOLUL 4

<b>Blockchain și procesele electorale.....</b>	<b>49</b>
4.1. Mecanisme de e-voting pe blockchain și extinderea aplicațiilor .....	51
4.2. Autentificare digitală vs. biometrie în sistmeul de vot blockchain .....	52
4.3. Rezistența la atacuri cibernetice și prevenirea fraudei .....	54
4.4. Studii de caz și exemple internaționale .....	55
4.4.1. Estonia, Zug, Rusia și Sierra Leone – patru abordări diferite .....	55
4.4.2. Coreea de Sud.....	56
4.4.3. Perspectiva implementării în România .....	56
4.5. Proiecte și activități pentru studenți .....	58
4.6. Concluzii și perspective.....	60
Referințe bibliografice.....	61

## Capitolul 5

<b>Blockchain și comunicarea politică în antidezininformare .....</b>	<b>64</b>
5.1. Dezinformarea în contextul românesc.....	65
5.1.1. Definirea și impactul dezinformării .....	65
5.1.2. Provocările specifice contextului digital .....	67
5.2. Blockchain ca soluție inovatoare în combaterea dezinformării .....	68
5.3. Mecanisme de consens și relevanța lor în combaterea dezinformării .....	71
5.4. Aplicarea blockchain-ului în procesul de verificare a informațiilor .....	73
5.5. Studii de caz și exemple concrete.....	75
5.6. Considerații etice și provocări tehnice .....	76
5.7. Blockchain: o armă împotriva dezinformării în era digitală .....	77
5.8. Modele de implementare și colaborare .....	79
5.9. Activități practice pentru studenți în utilizarea tehnologiei blockchain pentru combaterea dezinformării.....	79
Resurse bibliografice .....	83

## Capitolul 6

<b>Etica, cadrul legal și impactul social al blockchain-ului în politică</b> .....	87
6.1. Cadrul legal .....	88
6.2. Etica în utilizarea blockchain-ului în politică.....	91
6.3. Responsabilitatea deciziilor automatizate: cine răspunde? .....	92
6.4. Propuneri de proiecte pentru studenți.....	93
Resurse bibliografice .....	96

## Capitolul 7

<b>Blockchain în gestionarea crizelor, ajutorul umanitar și reziliența digitală</b> .....	98
7.1. Rolul blockchain-ului în gestionarea crizelor .....	100
7.2. Integrarea blockchain-ului cu AI și IoT .....	103
7.3. Implementări locale și internaționale .....	107
7.4. Provocări și considerații etice.....	113
7.5. Activitate practică pentru studenți.....	121
7.6. Concluzii și perspective viitoare .....	125
Referințe bibliografice.....	129

## Capitolul 8

<b>Viitorul blockchain-ului în guvernare: tendințe, DAO și integrarea tehnologică</b> .....	131
8.1. DAO – organizații autonome descentralizate în sfera publică: UkraineDAO, BitcoinDAO, DAICO.....	132
8.2. Tehnologii complementare – Edge Computing, Quantum-Resistant Blockchain, Digital Twin Cities.....	135
8.3. Studii de caz – Smart City Busan, Strategia Blockchain a Cataloniei, Proiect Ubin .....	140
8.4. Perspective etice și juridice .....	148
8.5. Exercițiu practic: orașul blockchain al viitorului .....	152
8.6. Dezbateri interactive – utopie sau distopie blockchain?.....	155
8.7. Sustenabilitatea blockchain-ului și guvernare verde .....	159
Resurse bibliografice .....	163

## Capitolul 9

### Blockchain și leadership. Construirea încrederii și responsabilității

<b>politice</b> .....	173
9.1. Leadership și încredere în era digitală.....	174
9.2. Exemple de lideri în era blockchain.....	177
9.3. „Primarul Bitcoin” – Francis Suarez (Miami, SUA).....	177
9.4. Taavi Rõivas – fost prim-ministru al Estoniei, promotor al guvernării digitale .....	179
9.5. Oh Se-hoon – primarul Seulului și agenda pentru integrarea cripto în economie .....	180
9.6. Inițiative locale în România – pași timizi spre inovare (Timișoara, Cluj) .....	182
9.7. Blockchain în comunicarea de criză.....	184
9.7.1. Trasabilitatea fondurilor de urgență și a donațiilor .....	184
9.7.2. Combaterea dezinformării și verificarea informațiilor oficiale .....	185
9.7.3. Consolidarea legitimității liderilor în momente critice .....	187
9.7.4. Plan de comunicare bazat pe blockchain.....	189
9.7.5. Obiectivele și contextul planului.....	189
9.7.6. Publicul țintă și părțile interesate .....	190
9.7.7. Alegerea platformei și a instrumentelor blockchain .....	190
9.7.8. Implementarea transparenței financiare .....	191
9.7.9. Participare și decizie descentralizată.....	192
9.7.10. Calendar și responsabilități .....	193
9.7.11. Evaluare și indicatori de succes .....	194
Resurse bibliografice .....	195

## Capitolul 10

### Studii de caz: lecții din succesuri și eșecuri în implementarea

<b>blockchain-ului</b> .....	198
10.1. Metodologia de selecție a cazurilor.....	199
10.2. Prezentarea studiilor de caz.....	201
10.2.1. Estonia – caz de succes internațional (e-guvernare cu blockchain KSI).....	201
10.2.2. Zug, Elveția – pilot eșuat de vot blockchain (provocări de scalabilitate și reglementare) .....	204

10.2.3. România – stagnare și încercări eșuate în implementarea blockchain-ului public.....	208
10.3. Analiză comparativă: factori-cheie de succes vs. eșec.....	213
10.4. Lecții practice și recomandări .....	217
10.4.1. Sinteza lecțiilor învățate .....	217
10.4.2. Recomandări finale .....	220
10.5. Exerciții aplicative pentru studenți.....	221
10.6. Concluzii .....	228
Resurse bibliografice.....	229

# Capitolul 1

## Fundamentele blockchain și impactul său asupra transparenței politice

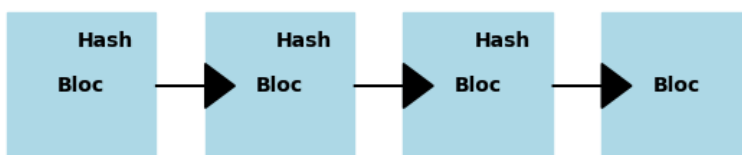
La finalul acestui capitol, veți dobândi o înțelegere solidă a modului în care este construit și funcționează blockchain-ul, vă veți familiariza cu aplicațiile sale în sporirea transparenței în sectorul public și veți analiza provocările împreună cu soluțiile emergente pentru implementarea tehnologiilor blockchain. Veți explora arhitectura acestei tehnologii inovatoare, descoperind cum se leagă blocurile de date într-un registru distribuit și securizat. De asemenea, veți învăța despre modul în care blockchain-ul este utilizat pentru a asigura transparența și responsabilitatea în procesele administrative, transformând modul tradițional de gestionare a informațiilor. Capitolul 1 vă pregătește să înțelegeți obstacolele tehnice și economice ce stau în calea adoptării pe scară largă a acestei tehnologii, precum și inovațiile care o fac tot mai accesibilă și eficientă.

### 1.1. Blockchain: de la Hash la guvernanta

În ultimii ani, tehnologia blockchain a devenit recunoscută pentru modul în care transformă sistemele ce asigură transparența și eficiența în procesele democratice. M-a fascinat ideea unui registru distribuit și securizat, unde informațiile se pot stoca și partaja fără intervenția unei autorități centrale – un concept care mi-a captat interesul încă din primele etape ale cercetării.

*Hash*-ul reprezintă, în esență, o „amprentă digitală” unică pentru fiecare bloc de date. Acest cod criptografic asigură că, odată generat, conținutul blocului nu poate fi modificat fără a fi detectat (*Bitcoin Whitepaper*, 2022). Blockchain-ul este un lanț de blocuri, unde fiecare bloc este unit de cel anterior printr-un cod unic, asemănător unui puzzle digital care asigură integritatea întregului registru.

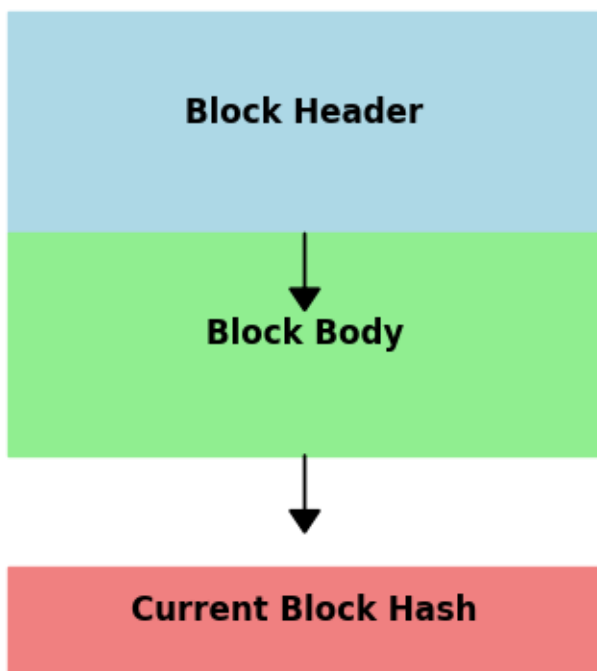
**Figura 1** – Caracteristicile Cheie ale Tehnologiei Blockchain

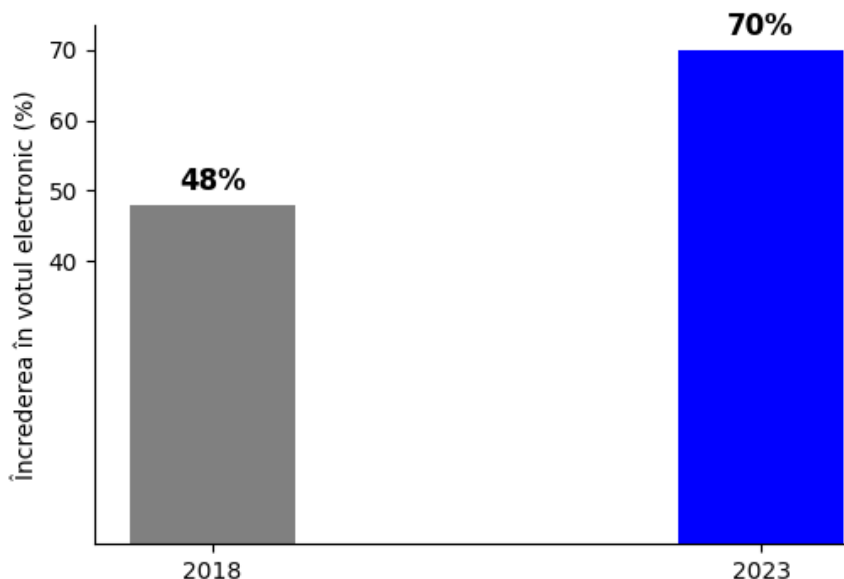


Imaginați-vă blockchain-ul ca pe o adunare generală digitală, în care fiecare nod contribuie la validarea tranzacțiilor fără a avea nevoie de o autoritate centrală. *Proof-of-Work* funcționează ca un concurs de rezolvat *puzzle*-uri complexe, unde cei mai rapizi câștigă dreptul de a valida blocuri, dar consumă multă energie. În contrast, *Proof-of-Stake* este ca un sistem de vot ponderat, unde cei cu mai multe „acțiuni” (criptomonede) au o responsabilitate sporită, dar și mai multe de pierdut dacă nu respectă regulile – un exemplu clar fiind tranziția recentă a Ethereum la *Proof-of-Stake*, reducând consumul energetic cu 99,95% (Brîndușescu, 2022).

De la validarea transparentă a diplomelor în proiectul EBSI până la reducerea pierderilor din lanțurile de aprovizionare agricolă în Kerala, unde blockchain-ul a redus pierderile din distribuția de orez cu 30% (Jesser et al., 2022), tehnologia devine un levier al schimbării. În Ucraina, proiectul Diia a digitalizat serviciile publice (Kniazieva et al., 2023), iar în România, parteneriatul cu ANCPI promite să revoluționeze notarizarea, cu rezultate preliminare care indică o reducere a timpului de procesare cu până la 40% (Orjan, 2024). La fel cum ideile noastre prind viață în Bruxelles, blockchain-ul poate da viață unor sisteme de guvernare mai echitabile.

**Figura 2** – Structura unui Bloc de Date în Tehnologia Blockchain



**Figura 3** – Legătura dintre adoptarea blockchain-ului și încrederea cetățenilor

Graficul arată o creștere cu 22% a încrederii în votul electronic în Elveția după implementarea blockchain-ului, conform datelor (*E-Democracy & Open Data*, 2024) și studiilor recente, cum arată (Böhme et al., 2015).

După ce am explorat fundamentele tehnice ale blockchain-ului, este momentul să analizăm provocările și potențialele soluții care pot transforma aceste principii într-o realitate administrativă, mai ales în contextul românesc.

## 1.2. Provocări și soluții emergente

Implementarea blockchain-ului vine cu beneficii evidente, însă ridică și provocări. Preocupările legate de consumul energetic sunt semnificative; conform Cambridge Centre for Alternative Finance (2023) citat în (Messina, 2023), rețeaua Bitcoin consumă aproximativ 127 TWh anual – echivalentul consumului unei țări ca Argentina. Pentru a reduce acest impact, guvernele au adoptat modele alternative precum *Proof-of-Stake*, demonstrat de tranziția Ethereum (Brîndușescu, 2022). Pe lângă aceste aspecte, absența unui cadru de reglementare robust poate conduce la utilizarea inadecvată a tehnologiei.

Protejarea datelor personale reprezintă o temă sensibilă. În contextul GDPR (*Regulamentul General Privind Protecția Datelor (RGPD) | EUR-Lex*, 2022), se ridică întrebarea cum poate fi combinată imuabilitatea datelor cu dreptul la confidențialitate și ștergere. Soluții inovatoare, precum *zero-knowledge proofs* –

analogice cu un controlor care verifică vârsta fără a cunoaște data exactă de naștere – sunt esențiale pentru a menține acest echilibru (Tene & Polonetsky, 2011). Un exemplu ilustrativ este atacul DAO din 2016, când un bug într-un contract inteligent a permis furtul a 50 de milioane de dolari (Kolber, 2018), subliniind importanța unor măsuri stricte de securitate cibernetică.

Blockchain-ul deschide, de asemenea, noi direcții: identitatea digitală self-sovereign permite fiecărui individ să își gestioneze în mod securizat datele personale, eliminând dependența de baze de date centralizate (Cappiello et al., 2020). Integrarea cu tehnologii precum Internet of Things și 5G permite crearea unor infrastructuri distribuite, care asigură comunicarea sigură între sistemele administrative și aplicațiile civice (Polcumpally et al., 2024).

În septembrie 2022, rețeaua Ethereum a realizat o tranziție semnificativă de la mecanismul de consens Proof-of-Work (PoW) la Proof-of-Stake (PoS), prin actualizarea cunoscută sub numele de „The Merge”. Această schimbare a redus consumul de energie al rețelei cu aproximativ 99,9%, conform dezvoltatorilor și analizelor independente (Howcroft et al., 2022). Anterior, Ethereum funcționa pe baza PoW, un mecanism care necesita o cantitate considerabilă de energie pentru validarea tranzacțiilor și securizarea rețelei. Potrivit unui raport S&P Global, consumul Ethereum înainte de tranziție era comparabil cu cel al unor țări întregi, cum ar fi Chile (*Ethereum's 99% Cut in Energy Use Will Curb Crypto's Climate Footprint*, 2022). Prin adoptarea PoS, procesul de validare a fost delegat participanților care își „stake-uiesc” (depun) criptomonede, eliminând necesitatea calculului intensiv și reducând semnificativ consumul energetic (Hayward, 2022). Această tranziție nu doar că a diminuat amprenta de carbon a Ethereum, dar a și demonstrat fezabilitatea implementării unor mecanisme de consens mai sustenabile în cadrul altor rețele blockchain. Succesul „The Merge” este considerat un model pentru industria criptomonedelor în eforturile de reducere a impactului asupra mediului (Howcroft et al., 2022).

În plus, în România, atât Strategia Națională privind Agenda Digitală (Autoritatea pentru Digitalizarea României, 2021), cât și Strategia Națională pentru Inteligența Artificială (2024) evidențiază sinergia dintre blockchain și alte tehnologii emergente, accentuând necesitatea formării continue a funcționarilor publici.

Pentru a aprofunda dimensiunile etice și filosofice ale acestei tehnologii, vom vedea cum reglementările europene și teoriile critice oferă perspective diferite asupra potențialului și limitelor blockchain-ului.

### 1.3. Legături interdisciplinare: reglementări, etică și filosofie

Înțelegerea blockchain-ului în contextul transparenței politice nu se limitează la aspectele tehnice, ci se extinde și la impactul reglementărilor europene și la implicațiile etice și filosofice ale descentralizării. Acest subcapitol oferă o perspectivă integrată, conectând reglementările UE cu teorii critice și exemple practice, pentru a arăta cum tehnologia poate fi adaptată și implementată în mod responsabil.

MiCA (Markets in Crypto-Assets Regulation) reprezintă reglementarea la care proiectele blockchain din sectorul public trebuie să se alinieze la cerințele stricte impuse de MiCA. De exemplu, proiectul pilot al BNR pentru digital leu (European Commission, 2023) trebuie să respecte standardele de auditabilitate și protecția investitorilor, limitând, în același timp, flexibilitatea operațională, dar asigurând securitatea tranzacțiilor cu fonduri publice.

DORA (Digital Operational Resilience Act) implementează soluțiile blockchain, având un rol important, mai ales în domenii sensibile precum sănătatea publică. De exemplu, implementarea blockchain-ului în sistemul de sănătate publică din Estonia a necesitat teste riguroase de reziliență pentru a preveni atacurile cibernetice asupra datelor medicale (*Healthcare Is Changing and Technology Is Changing with It*, 2017).

Blockchain-ul poate fi interpretat ca o extindere a spațiului public deliberativ al lui Habermas – un mediu transparent în care cetățenii pot verifica deciziile instituționale în timp real. De exemplu, platforma de consultare publică a Guvernului Portugaliei (Team, 2021), bazată pe blockchain, permite monitorizarea completă a propunerilor, de la inițiere la implementare (Sousa, 2023). Deși blockchain-ul promite distribuția puterii, Foucault ne avertizează că orice sistem tehnologic poate genera noi ierarhii (Foucault, 1977). În contextul mecanismelor de consens Proof-of-Stake (PoS), există preocupări legate de tendințele de centralizare care pot duce la influențe disproporționate ale anumitor participanți, recreând astfel structuri de putere. De exemplu, Srivastava și colaboratorii (2024) argumentează că „protocoalele actuale de bootstrapping în rețelele PoS sunt susceptibile la centralizare, ceea ce poate duce la o influență disproporționată a anumitor validatori” (Srivastava et al., 2024).

În contextul integrării tehnologiei blockchain cu Regulamentul General privind Protecția Datelor (GDPR), apar provocări semnificative, în special în ceea ce privește dreptul la ștergerea datelor. Imuabilitatea și descentralizarea, caracteristici fundamentale ale blockchain-ului, pot intra în conflict cu cerințele

GDPR privind modificarea sau ștergerea datelor personale. De exemplu, un studiu al Parlamentului European subliniază că „GDPR se bazează pe presupunerea că datele pot fi modificate sau șterse atunci când este necesar pentru a respecta cerințele legale, precum articolele 16 și 17 din GDPR. Blockchain-urile, însă, fac astfel de modificări ale datelor intenționat dificile” (European Parliament. Directorate General for Parliamentary Research Services., 2019).

Pentru a aborda aceste probleme, soluțiile tehnice precum zero-knowledge proofs (ZKPs) oferă modalități inovatoare de a demonstra validitatea anumitor informații fără a dezvălui datele subiacente. Acest lucru permite verificarea anumitor condiții fără a compromite confidențialitatea datelor, aliniindu-se astfel cu principiile GDPR. Conform Agenției Spaniole pentru Protecția Datelor, „ZKPs sunt un set de tehnici care permit implementarea a două măsuri stabilite în articolul 25 din GDPR: minimizarea și limitarea accesibilității datelor” (*Encryption and Privacy IV*, 2020).

Toate aceste aspecte subliniază cât de importantă este abordarea interdisciplinară: de la respectarea legislației europene, la înțelegerea nuanțelor teoretice și etice, pentru a asigura o implementare responsabilă a blockchain-ului în România și dincolo de granițe.

## **1.4. Activități**

### **Elaborarea unui cadru legal pentru un proiect blockchain**

*Instrucțiuni:* Concepeți un cadru legal pentru un proiect blockchain românesc, cum ar fi monitorizarea fondurilor din Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR), care să fie în conformitate cu Regulamentul privind piețele cripto-activelor (MiCA) și Regulamentul privind reziliența operațională digitală (DORA). Pentru inspirație, consultați resursele oferite de Observatorul și Forumul UE pentru Blockchain (*Homepage – European Commission*, 2024).

### **Combaterea corupției prin blockchain**

*Instrucțiuni:* Asumați-vă rolul de consilieri ai Guvernului României și propuneți un proiect bazat pe tehnologia blockchain pentru a combate corupția în procesul de achiziții publice. Identificați trei beneficii principale, două riscuri potențiale și elaborați o strategie de implementare etapizată. Prezentați soluția într-o sesiune de 5 minute și discutați feedback-ul colegilor utilizând rubricile: Aspecte pozitive – Îmbunătățiri necesare – Elemente noi – Controverse (Lindman & Mariane, 2020).