

## Cuvânt înainte

Dragi studenți,

Vă invit să vă gândiți la momentele care pot transforma cu adevărat perspectiva și cursul vieților noastre. Într-o după-amiază de martie, în inima Bucureștiului, într-o cafenea cu iz interbelic, am experimentat puterea unui dialog autentic. În timp ce savuram o cafea aburindă, pregătindu-mă pentru un curs intens de Leadership și comunicare politică, am primit un mesaj care avea să îmi schimbe profund parcursul academic. Mesajul de la Ana – o studentă excepțională, care deja își asuma cu responsabilitate rolul de consilier european la Bruxelles – spunea: „Domnule profesor, pregătiți-vă pentru o veste incredibilă. Vă amintiți ideea noastră despre utilizarea inteligenței artificiale în guvernare? Am prezentat-o Parlamentului European și au decis să o implementeze.”

La fel cum ideile noastre au prins viață în Bruxelles, blockchain-ul poate da viață unor sisteme mai echitabile. Această întâmplare mi-a demonstrat că dialogul sincer din sala de clasă nu rămâne doar la nivel teoretic, ci poate genera schimbări palpabile și durabile. La SNSPA, nu doar că împărtășim cunoștințe, ci construim împreună un viitor ce se redefinește cu fiecare discuție.

În calitate de cercetător la Academia Română și cadru didactic la SNSPA, cu experiențe din multiple centre academice naționale și internaționale, mi-am dedicat studiul tehnologiilor moderne aplicate în guvernare. Interacțiunea cu domenii variate – de la inteligența artificială în medicină la științe sociale și politice – m-a convins că un fundament solid pentru o societate deschisă se clădește pe sisteme distribuite și imuabile, cum este blockchain. Îmi imaginez un viitor în care tranzacțiile se desfășoară cu transparență, datele sunt protejate și accesibile, iar drepturile de autor sunt garantate automat; un viitor în care donațiile ajung rapid la cei în nevoie, iar votul fiecărui cetățean este înregistrat cu precizie.

Pe parcursul acestei cărți, veți descoperi cum aceste idealuri se transformă în fapte concrete prin strategii și soluții practice care pun laolaltă conceptele complexe și realitatea cotidiană. Cartea reunește detalii tehnice, exemple din viața reală, analize și studii de caz actuale, menite să vă inspire și să vă pregătească pentru provocările societății contemporane. Vă încurajez să transformați dialogurile din sala de clasă în acțiuni cu impact real.

Cu mult entuziasm și încredere în potențialul vostru,

Sebastian Fitzek

30 noiembrie 2024, SNSPA, București



# Capitolul 1

## Fundamentele blockchain și impactul său asupra transparenței politice

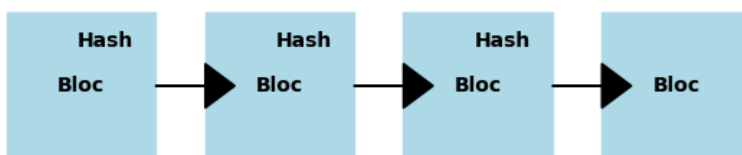
La finalul acestui capitol, veți dobândi o înțelegere solidă a modului în care este construit și funcționează blockchain-ul, vă veți familiariza cu aplicațiile sale în sporirea transparenței în sectorul public și veți analiza provocările împreună cu soluțiile emergente pentru implementarea tehnologiilor 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.

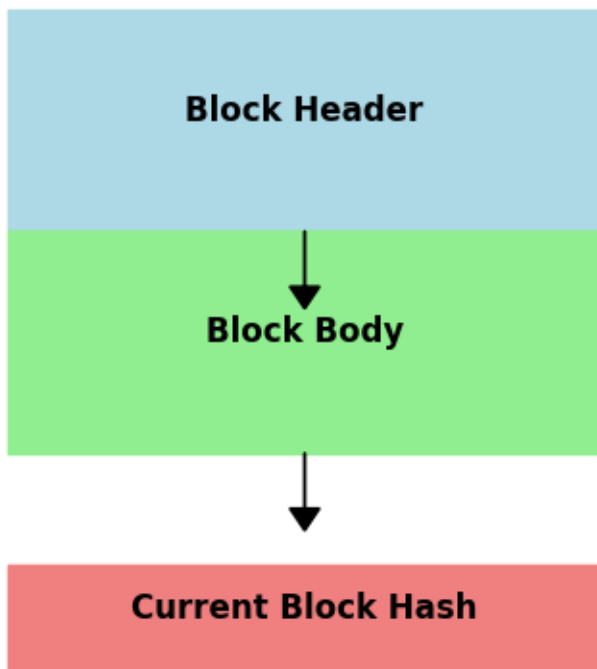
**Figura 1** – Caracteristicile Cheie ale Tehnologiei Blockchain

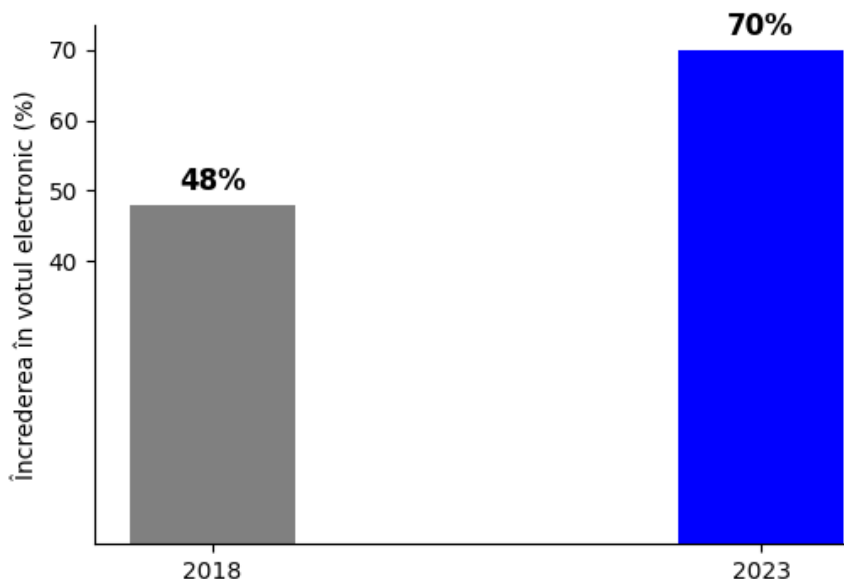


Imaginați-vă blockchain-ul ca pe o adunare generală digitală, în care fiecare nod contribuie la validarea tranzacțiilor fără a avea nevoie de o autoritate centrală. *Proof-of-Work* funcționează ca un concurs de rezolvat *puzzle*-uri complexe, unde cei mai rapizi câștigă dreptul de a valida blocuri, dar 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).