



MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA „VALAHIA” din TARGOVISTE
IOSUD – ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE ECONOMICE ȘI
UMANISTE
DOMENIUL FUNDAMENTAL ȘTIINȚE ECONOMICE
DOMENIUL CONTABILITATE

TEZĂ DE DOCTORAT

CONDUCĂTOR DE DOCTORAT,
Prof. univ. dr. habil. Dan Marius COMAN

DOCTORAND,
Mihaela Monica RADU

TÂRGOVIȘTE
2026



MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA „VALAHIA” din TARGOVISTE
OSUD – ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE ECONOMICE ȘI
UMANISTE
DOMENIUL FUNDAMENTAL ȘTIINȚE ECONOMICE
DOMENIUL CONTABILITATE

**DIGITALIZAREA CONTABILITĂȚII PRIN
BLOCKCHAIN ÎN CONTEXTUL
CONVERGENȚEI TEHNOLOGIILOR
EMERGENTE**

**CONDUCĂTOR DE DOCTORAT,
Prof. univ. dr. habil. Dan Marius COMAN**

**DOCTORAND,
Mihaela Monica RADU**

**TÂRGOVIȘTE
2026**

Cuprinsul rezumatului tezei de doctorat

INTRODUCERE.....	7
I1 ACTUALITATEA ȘI IMPORTANȚA TEMEI DE CERCETARE	7
I2 MOTIVAȚIA ȘI RELEVANȚA CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE.....	8
I3. OBIECTIVELE ȘI IPOTEZELE DE LUCRU	9
CAPITOLUL 1 TEHNOLOGIILE EMERGENTE – CONTEXTUL DIGITALIZĂRII DOMENIULUI CONTABILITĂȚII.....	13
CAPITOLUL 2 INTEGRAREA BLOCKCHAIN ÎN ARHITECTURA CONTABILĂ	18
CAPITOLUL 3. CARTOGRAFIEREA CONEXIUNII DINTRE BLOCKCHAIN ȘI CONTABILITATE: O ANALIZĂ BIBLIOMETRICĂ.....	24
CAPITOLUL 4 AUDIT AUTOMATIZAT AL MICROÎNȚREPRINDERILOR BAZAT PE TEHNOLOGII EMERGENTE: SMART CONTRACTS, INTELIGENȚĂ ARTIFICIALĂ ȘI INTERNET OF THINGS ..	31
CAPITOLUL 5 STUDIU EMPIRIC PRIVIND PERCEPȚIA PROFESIONIȘTILOR ASUPRA IMPACTULUI TEHNOLOGIEI BLOCKCHAIN ÎN DOMENIUL CONTABILITĂȚII.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
CAPITOLUL 6 GHID DE BUNE PRACTICI PENTRU IMPLEMENTAREA BLOCKCHAIN-ULUI ÎN CONTABILITATE	47
CONCLUZII GENERALE	50
CONTRIBUȚII PROPRII.....	51
LIMITELE CERCETĂRII	54
PERSPECTIVE VIITOARE DE CERCETARE	56
BIBLIOGRAFIE	59
DISEMINAREA REZULTATELOR CERCETĂRII	76

Digitalizare, Ecosistem digital (e-Factura, e-Transport, e-TVA), Conformare fiscală (Tax Compliance), SAF-T (Standard Audit File for Tax), Inteligență Artificială (IA) în contabilitate, Automatizarea proceselor (RPA), Cloud Accounting, Sisteme ERP (Enterprise Resource Planning), Securitate cibernetică, Transformarea profesiei contabile

Cuprinsul tezei de doctorat

INTRODUCERE

- I1 Actualitatea și importanța temei de cercetare
- I2 Motivația și relevanța cercetării științifice
- I3. Obiectivele și ipotezele de lucru
- I4. Structura tezei de doctorat

CAPITOLUL 1. ROLUL TEHNOLOGIILOR EMERGENTE ÎN PROCESUL DE DIGITALIZARE A CONTABILITĂȚII

- 1.1 Digitalizarea activității financiar-contabile în contextul contemporan
 - 1.1.1. Distincții conceptuale privind tranziția de la eficiență operațională la transformare strategică
 - 1.1.2. Factori determinanți ai digitalizării în domeniul financiar-contabil
- 1.2. Tehnologii digitale utilizate în contabilitatea contemporană
 - 1.2.1 Evoluția digitalizării prin trecerea de la registre manuale la ecosisteme inteligente
 - 1.2.2. Cloud Computing ca fundament pentru democratizarea accesului și flexibilitatea informațională
 - 1.2.3. Inteligența Artificială pentru automatizarea cognitivă și analiza predictivă
 - 1.2.4. Internet of Things în procesul de captare a datelor și interconectare a sistemelor
- 1.3. Digitalizarea raportărilor fiscale și interacțiunea cu autoritățile
 - 1.3.1. Ecosistemul platformelor digitale între standardizare și specificitate locală
 - 1.3.2. Beneficii și dificultăți în implementarea raportărilor digitale
 - 1.3.3. Răspunsul industriei de software în tranziția de la conformitate reactivă la contabilitate strategică
- 1.4. Impactul digitalizării asupra proceselor contabile
 - 1.4.1. Oportunități operaționale - optimizarea costurilor și creșterea eficienței
 - 1.4.2. Vulnerabilități structurale - provocări și riscuri de securitate
- 1.5. Tendințe și perspective viitoare în digitalizarea contabilității
 - 1.5.1. Convergența tehnologică și pregătirea pentru viitor
 - 1.5.2. Impactul digitalizării asupra profesiei contabile
 - 1.5.3. Blockchain ca model al convergenței tehnologice în contabilitate

CAPITOLUL 2. INTEGRAREA TEHNOLOGIEI BLOCKCHAIN ÎN ARHITECTURA CONTABILĂ

- 2.1 Fundamente teoretice privind arhitectura blockchain
- 2.2. Mecanisme operaționale pentru transparență și automatizare prin registre distribuite
- 2.3 Avantaje strategice privind evoluția de la integritatea datelor la eficiența procesuală
 - 2.3.1. Transparență și verificabilitate pentru asigurarea rezilienței prospective
 - 2.3.2. Automatizarea regulilor contabile
 - 2.3.3. Rolul blockchain în prevenirea fraudei
- 2.4. Bariere de adopție bazate pe analiza decalajului dintre potențial și implementare
- 2.5. Schimbarea de paradigmă prin evoluția de la optimizare operațională la reziliență strategică
- 2.6. Audit și conformitate în paradigma revoluției verificării financiare

CAPITOLUL 3. CARTOGRAFIEREA LEGĂTURII DINTRE TEHNOLOGIA BLOCKCHAIN ȘI CONTABILITATE PRIN PRISMA ANALIZEI BIBLIOMETRICE

- 3.1. Designul cercetării și protocolul de selecție a instrumentelor utilizate
- 3.2. Analiza cantitativă privind evoluția volumului de publicații și distribuția geografică
- 3.3. Analiza conceptuală - identificarea clusterelor tematice
- 3.4. Sinteza rezultatelor și evidențierea direcțiilor emergente în literatura de specialitate

CAPITOLUL 4. DEZVOLTAREA UNEI APLICAȚII BLOCKCHAIN DE VALIDARE ȘI CONFORMITATE A TRANZACȚIILOR CONTABILE

- 4.1. Obiectivele soluției informatice
- 4.2. Modelul de validare continuă și conformitate pentru micro-întreprinderi
- 4.3. Tehnologii cheie integrate în modelul de validare și conformitate automatizată
- 4.4. Arhitectura și implementarea sistemului
 - 4.4.1. Metodologia de dezvoltare software
 - 4.4.2. Arhitectura tehnică a platformei
 - 4.4.3. Implementarea funcționalităților principale
- 4.5. Interfața grafică de monitorizare a fluxurilor contabile digitale
- 4.6. Validarea modelului prin testarea funcționalităților și scenarii de utilizare
- 4.7. Concluzii preliminare privind viabilitatea soluției propuse

CAPITOLUL 5. EVALUAREA EMPIRICĂ A GRADULUI DE ACCEPTARE A TEHNOLOGIEI BLOCKCHAIN DE CĂTRE PROFESIONIȘTII CONTABILI

- 5.1. Metodologia cercetării cantitative
 - 5.1.1. Paradigma, scopul și tipul de cercetare
 - 5.1.2. Modelul conceptual și fundamentele teoretice
 - 5.1.3. Eșantionul și colectarea datelor
 - 5.1.4. Instrumentul de cercetare
 - 5.1.5. Metodele statistice utilizate
 - 5.1.6. Formularea ipotezelor de cercetare
- 5.2. Analiza descriptivă a datelor
 - 5.2.1. Analiza profilului respondenților
 - 5.2.2. Analiză descriptivă generală
 - 5.2.3. Analiza descriptivă pe itemi și interpretarea tendințelor
- 5.3. Analiza preliminară a modelului
 - 5.3.1. Analiza corelațiilor între constructele modelului
 - 5.3.2. Analiza factorială exploratorie (EFA) – fundamentul modelului SEM
- 5.4. Validarea modelului structural (SEM)
 - 5.4.1. Specificarea modelului de măsurare a percepția profesioniștilor asupra impactului tehnologiei blockchain în domeniul contabilității
 - 5.4.2. Evaluarea modelului structural
 - 5.4.3. Evaluarea validității discriminante
 - 5.4.4. Analiza coliniarității
 - 5.4.5. Perspective asupra viitorului prin extinderea modelului SEM
- 5.5. Discuția rezultatelor empirice

CAPITOLUL 6. GHID DE BUNE PRACTICI PENTRU IMPLEMENTAREA TEHNOLOGIEI BLOCKCHAIN ÎN CONTABILITATE

- 6.1. Fundamente metodologice ale elaborării ghidului
- 6.2. Ghidul M.A.S.T.E.R. ca abordare strategică integrată pentru implementarea tehnologiei
 - 6.2.1. Maturitatea digitală prin evaluarea capacității organizaționale și pilotarea proceselor (M)
 - 6.2.2. Alianțe strategice și ecosisteme colaborative (A)
 - 6.2.3. Securitate, conformitate și integritatea datelor ca piloni de încredere (S)
 - 6.2.4. Tehnologii emergente și arhitectură tehnică pentru suport digital (T)
 - 6.2.5. Etică și guvernare corporativă (E)
 - 6.2.6. Reglementare și standardizare internațională (R)
- 6.3. Indicatori de implementare blockchain în contabilitate
- 6.4. Concluzii și perspective privind trecerea către o contabilitate strategică în era blockchain

CONCLUZII FINALE, LIMITE ALE CERCETĂRII ȘI DIRECȚII VIITOARE DE CERCETARE

- C1. Concluzii generale
- C2. Contribuții proprii
- C3. Limitele cercetării
- C4. Perspective viitoare de cercetare

BIBLIOGRAFIE

DISEMINAREA REZULTATELOR CERCETĂRII

INTRODUCERE

II Actualitatea și importanța temei de cercetare

În contextul economiei digitale, domeniul financiar-contabil traversează una dintre cele mai complexe transformări din ultimele decenii. Evoluția rapidă a tehnologiilor emergente – BLOCKCHAIN (BC), SMART CONTRACTS (SC), INTELIGENȚĂ ARTIFICIALĂ (AI), INTERNET OF THINGS (IoT), ROBOTIC PROCESS AUTOMATION (RPA) și BIG DATA ANALYTICS (BDA) – au condus la redefinirea funcțiilor contabile, a modului de raportare financiară și a mecanismelor de control intern. Aceste transformări nu mai sunt doar tehnologice, ci structurale, influențând procesele decizionale, guvernanta organizațională și relațiile de încredere între entitățile economice.

Actualitatea cercetării derivă din contextul global al digitalizării accelerate și al presiunilor exercitate asupra profesiei contabile de către noile cerințe privind transparența, trasabilitatea și eficiența operațională. La nivelul Uniunii Europene, inițiative precum Digital Finance Strategy ([Anton, 2012](#)) și European Blockchain Services Infrastructure ([EBSI](#)) susțin integrarea tehnologiilor blockchain în raportarea și auditul financiar. În România, tranziția către digitalizarea contabilității este accelerată de implementarea sistemelor RO e-Factura, SAF-T, RO e-Transport, RO e-Tva care presupun utilizarea infrastructurilor tehnologice avansate pentru transmiterea automată și securizată a datelor contabile.

În acest context, blockchain-ul devine o tehnologie cu potențial transformator pentru contabilitate, oferind soluții pentru creșterea încrederii în informațiile financiare, reducerea riscurilor de fraudă și implementarea auditului continuu. Prin caracteristicile sale de transparență, imuabilitate și descentralizare, BC permite înregistrarea tranzacțiilor într-un mod care elimină necesitatea verificării intermediare, oferind premisele pentru apariția contabilității în partidă triplă, un model conceptual ce depășește limitele sistemului tradițional de înregistrare dublă. Originea conceptului de *contabilitate în partidă triplă* se regăsește în literatura de specialitate din domeniul teoriei contabile, fiind asociată în principal cu lucrările lui Yuji Ijiri de la sfârșitul anilor '80, care au propus extinderea modelului contabil tradițional prin introducerea unei a treia dimensiuni de înregistrare, menită să reflecte dinamica proceselor economice și să consolideze mecanismele de control și verificare. Deși inițial conceptul a avut un caracter preponderent teoretic, evoluția tehnologiilor digitale, în special apariția BC, a oferit premisele transpunerii sale într-un cadru operațional, în care a treia înregistrare este materializată sub forma unui registru distribuit, comun și imuabil. În acest context, contabilitatea în partidă triplă este reinterpretată ca

un mecanism de validare externă a tranzacțiilor, care completează înregistrările interne ale entităților implicate și contribuie la creșterea transparenței, a încrederii și a eficienței proceselor contabile. În acest context, contabilitatea în partidă triplă presupune, pe lângă înregistrările clasice de tip debit–credit efectuate în evidențele interne, existența unei a treia înregistrări, realizată într-un registru comun, partajat și imuabil. Această a treia evidență nu are rolul unui cont suplimentar, ci funcționează ca un mecanism de validare independentă a tranzacției, accesibil ambelor părți și terților autorizați. Prin această structură, informația contabilă capătă un grad superior de trasabilitate și credibilitate, reducând riscul erorilor, al manipulării datelor și al asimetriilor informaționale, aspecte care limitează sistemul tradițional al contabilității în partidă dublă.

Importanța temei de cercetare rezultă și din faptul că integrarea blockchain-ului în contabilitate nu reprezintă doar o evoluție tehnologică, ci o schimbare de paradigmă profesională, *prin trecerea de la contabilitatea tradițională, bazată pe verificare manuală și raportare ex-post, la contabilitatea digitală distribuită, caracterizată prin automatizare, audit continuu și validare tehnologică a tranzacțiilor*. În acest nou context, profesionistul contabil devine un arhitect al încrederii digitale, cu rol strategic în proiectarea, interpretarea și controlul fluxurilor informaționale generate de tehnologiile emergente.

Entitățile economice și instituțiile financiare trebuie să-și reconstruiască procesele interne, să dezvolte noi competențe digitale și să abordeze probleme legate de interoperabilitate, etică și reglementare. În acest context, teza contribuie la înțelegerea modului în care blockchain-ul poate redefini arhitectura informațională contabilă, oferind un cadru științific de analiză și aplicabilitate în practică.

I2 Motivația și relevanța cercetării științifice

Motivația realizării acestei cercetări pornește de la necesitatea alinierii teoriei și practicii contabile la noile realități tehnologice generate de tranziția către economia digitală. În ultimele două decenii, tehnologia blockchain a devenit un catalizator al inovației în domenii precum finanțele, logistica, sănătatea și administrația publică, determinând o reconfigurare a modului în care sunt gestionate, verificate și partajate informațiile.

Studiile internaționale evidențiază impactul BC asupra transformării sistemelor informaționale și a proceselor de validare financiară. [Dai & Vasarhelyi, \(2017\)](#) subliniază potențialul acestei tehnologii de a redefini funcțiile de audit și raportare financiară, permițând verificarea automată și descentralizată a tranzacțiilor. O perspectivă similară oferă și [Zhang &](#)

Fröhling, (2025) care arată că adoptarea blockchain-ului în contabilitate se află într-un stadiu incipient, cu o concentrare majoritară pe analiza conceptuală, în detrimentul cercetărilor empirice privind factorii de adoptare. Giang & Tam, (2023) evidențiază aplicabilitatea BC în crearea de ecosisteme contabile sigure și transparente, în timp ce Ahmed et al., (2025) analizează percepțiile profesioniștilor contabili asupra competențelor digitale necesare pentru a opera în medii distribuite. De asemenea, studiul lui Saheb et al., (2025) demonstrează că intenția de adoptare a BC în contabilitate este influențată de factori tehnologici, organizaționali și individuali, ceea ce confirmă complexitatea procesului de integrare.

În pofida acestor contribuții, literatura de specialitate prezintă o **lacună semnificativă în sfera cercetărilor aplicate**, în special privind percepțiile profesioniștilor contabili și implicațiile practice ale integrării BC în activitățile financiare. Majoritatea studiilor abordează tehnologia dintr-o perspectivă teoretică sau tehnică, fără a surprinde dimensiunea psihosocială și comportamentală a procesului de adoptare.

Prezentul demers răspunde acestei nevoi printr-o abordare interdisciplinară, combinând analiza bibliometrică, modelarea conceptuală și cercetarea empirică bazată pe **modelul de acceptare a tehnologiei (TAM)**. Cercetarea este concepută astfel încât să ofere o imagine de ansamblu asupra modului în care BC poate transforma contabilitatea, nu doar ca instrument tehnologic, ci ca vector de inovare organizațională și profesională.

Relevanța științifică a tezei este susținută de caracterul său interdisciplinar, care integrează concepte din contabilitate, tehnologia informației și managementul inovației. Prin modelul teoretic și empiric propus, teza oferă un cadru coerent pentru analiza interacțiunii dintre digitalizare și transformarea funcției contabile, contribuind la consolidarea literaturii de specialitate din domeniul contabilității digitale și al auditului automatizat.

Pe plan practic, cercetarea oferă un set de repere pentru organizațiile contabile, mediul academic și factorii decizionali implicați în procesele de digitalizare, propunând instrumente de analiză, modele de implementare și indicatori de performanță pentru tranziția către contabilitatea distribuită. Astfel, lucrarea contribuie simultan la **dezvoltarea cunoașterii științifice** și la **adaptarea profesiei contabile** la provocările impuse de tehnologiile emergente și de economia bazată pe date.

I3. Obiectivele și ipotezele de lucru

Prezentul studiu urmărește investigarea modalității în care tehnologia blockchain transformă instrumentele contabile în cadrul organizațiilor industriale avansate pentru a răspunde

provocărilor digitalizării proceselor de afaceri și schimbărilor structurale ale pieței muncii. Importanța acestei provocări este amplificată de necesitatea industriilor de a rămâne competitive pe fondul volatilității piețelor actuale, soluțiile identificate având potențialul de a redefini traiectoria evolutivă a domeniului contabil.

Obiectivul general al cercetării este de a *analiza modul în care tehnologia BC contribuie la digitalizarea și transformarea funcției contabile, prin integrarea acesteia în procesele de audit, raportare și management financiar, în vederea creșterii transparenței, eficienței și încrederii în informațiile contabile.*

Obiective specifice corespund celor trei capitole care reprezintă contribuția proprie a autorului, astfel:

Obiectivul specific 1: identificarea tendințelor de cercetare privind aplicabilitatea BC în contabilitate.

Obiectivul specific 2: dezvoltarea și validarea conceptuală a unui model de audit automatizat pentru microîntreprinderi, bazat pe integrarea tehnologiilor SC, AI și IoT.

Obiectivul specific 3: evaluarea percepției profesioniștilor contabili privind utilitatea, ușurința de utilizare și intenția de adoptare a BC.

Obiectivele specifice ale cercetării științifice sunt operaționalizate prin intermediul următoarelor ipoteze de lucru:

- *Ipoteza 1:* BC este perceput în literatura științifică drept o tehnologie catalizatoare a digitalizării proceselor contabile și a auditului automatizat.
- *Ipoteza 2:* Utilizarea integrată a tehnologiilor emergente (BC, AI, IoT) conduce la creșterea eficienței și acurateței procesului de audit financiar.
- *Ipoteza 3.1:* Gradul de înțelegere a tehnologiei BC (DU) influențează pozitiv percepția asupra utilității tehnologiei blockchain (PU);
- *Ipoteza 3.2:* Gradul de înțelegere a tehnologiei BC (DU) influențează pozitiv percepția asupra ușurinței percepute în utilizarea tehnologiei blockchain (PEOU);
- *Ipoteza 3.3:* Ușurința percepută în utilizare tehnologiei BC (PEOU) influențează pozitiv utilitatea percepută a tehnologiei blockchain (PU);
- *Ipoteza 3.4:* Utilitatea percepută a tehnologiei BC (PU) influențează pozitiv atitudinea față de tehnologia blockchain (ATT);
- *Ipoteza 3.5:* Ușurința percepută în utilizare a tehnologiei BC (PEOU) influențează pozitiv atitudinea față de tehnologia blockchain (ATT);
- *Ipoteza 3.6:* Atitudinea față de tehnologia BC (ATT) influențează pozitiv intenția comportamentală de utilizare a tehnologiei blockchain (BI);

- *Ipoteza 3.7:* Factorii determinanți ai adoptării tehnologiei BC (AD) au un efect pozitiv asupra intenției comportamentale de utilizare a tehnologiei blockchain (BI);
- *Ipoteza 3.8:* Viziunea asupra viitorului BC în contabilitate (P) influențează pozitiv utilitatea percepută a tehnologiei blockchain (PU)
- *Ipoteza 3.9:* Viziunea asupra viitorului BC în contabilitate (P) influențează pozitiv percepția asupra ușurinței de utilizare a tehnologiei blockchain (PEOU).

Aceste ipoteze de cercetare sunt concepute să ofere un cadru de cercetare riguros, care să permită evaluarea specifică a impactului BC în contabilitate. Prin analiza și testarea acestor ipoteze, lucrarea își propune să ofere o perspectivă detaliată asupra potențialului transformativ al blockchain-ului, subliniind beneficiile sale pentru organizațiile industriale într-un mediu economic din ce în ce mai digitalizat și reglementat.

Prin această structură coerentă, se asigură o legătură logică între scopul general al cercetării, direcțiile de aprofundare și ipotezele formulate, oferind o viziune integrată asupra modului în care BC poate redefini paradigma contabilității moderne prin evidențierea relațiilor cauzale dintre conceptele teoretice și implicațiile lor practice.

Totodată, această abordare permite validarea empirică a conexiunilor dintre dimensiunile tehnologice, organizaționale și comportamentale ale adoptării BC, contribuind la fundamentarea unui model științific robust pentru transformarea digitală a profesiei contabile.

Sinteza obiectiv general – obiective specifice – ipoteze este reliefată în Figura I1.

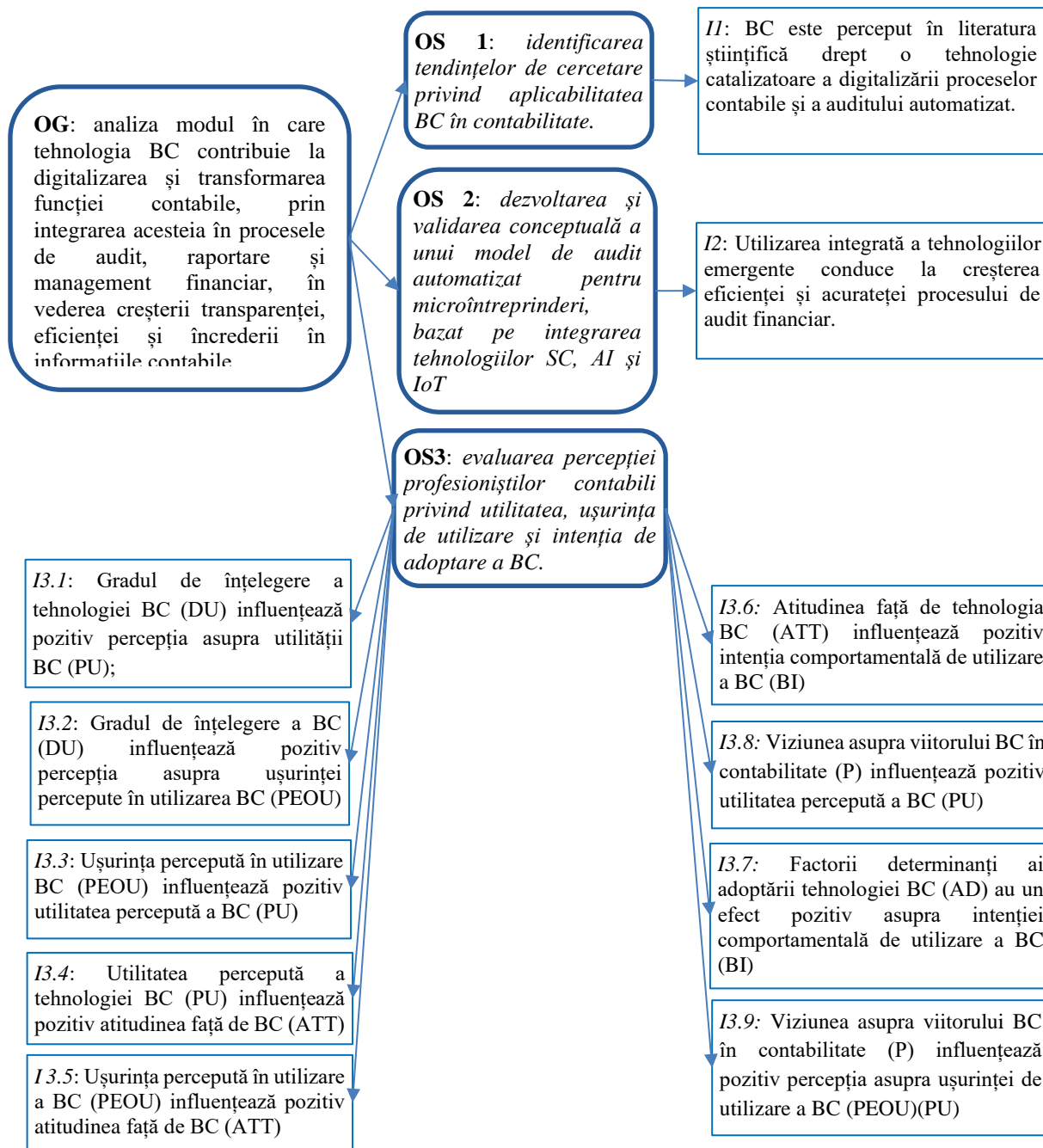


Figura 11. Sinteza cadrului metodologic: Obiective și ipoteze
Sursa: Concepție proprie

Capitolul 1 ROLUL TEHNOLOGIILOR EMERGENTE ÎN PROCESUL DE DIGITALIZARE A CONTABILITĂȚII

Capitolul 1 construiește cadrul teoretic fundamental al tezei, analizând transformarea structurală a domeniului financiar-contabil sub impactul tehnologiilor digitale emergente. Argumentul central este că digitalizarea contabilității nu mai reprezintă o opțiune strategică, ci o condiție de supraviețuire organizațională, impusă de convergența a trei forțe: presiunea legislativă, globalizarea și exigențele stakeholderilor.

Capitolul parcurge traiectoria evolutivă a contabilității - de la tăblițele de lut mesopotamice la ecosistemele de inteligență artificială - demonstrând că fiecare etapă tehnologică a redefinit profesia contabilă. Concluzionează că profesionistul contabil al viitorului este un consultant strategic digital, nu un simplu înregistrator de tranzacții.

1. Evoluția și factorii determinanți ai digitalizării

Contabilitatea a parcurs o evoluție de la primele înregistrări mesopotamice și partidă dublă (Luca Pacioli, sec. XV) la sisteme digitale complexe. Secolul XX a adus informatizarea prin calculatoare și software ERP, iar ultimele decenii sunt dominate de Cloud Computing (CC), Inteligență Artificială (AI), Blockchain (BC), Robotic Process Automation (RPA) și Big Data Analytics (BDA).

O distincție conceptuală esențială separă trei niveluri ale transformării: (1) digitizarea - simpla conversie analogic → digital; (2) automatizarea - reducerea efortului uman în sarcini repetitive; (3) digitalizarea - regândirea structurală a proceselor prin tehnologii emergente, generând ecosisteme interconectate și valoare adăugată prin analiza datelor.

Tabel 1. Reperetele evolutive ale digitalizării în contabilitate

Perioadă	Etapă	Inovații cheie	Impact operațional	Impact asupra profesiei
1970-1990	Informatizare incipientă	Mainframe, PC-uri, softuri locale	Eliminarea erorilor de transcriere; viteză sporită	Digitalizarea registrelor manuale
1990-2005	Conectivitate și integrare	LAN, Internet, primele ERP-uri	Acces date în timp real, baze de date relaționale	Centralizarea informațiilor; rol mai analitic
2005-2015	Cloud & Mobilitate	Cloud Computing, SaaS, Internet mobil	Dematerializare (paperless), scalabilitate, acces global	Colaborare la distanță; focus pe conformitate
2015-Prezent	Inteligență Artificială (Contabilitate 4.0)	AI, ML, Blockchain, IoT, Big Data	Automatizare cognitivă, predicție, securitate distribuită	Trecerea la analiză strategică și consultanță

Sursă: Prelucrare proprie pe baza literaturii de specialitate

Digitalizarea nu este condusă de simpla dorință de inovare, ci de trei forțe externe convergente:

- Imperativul conformității: cadrul legislativ (Legea 296/2023, e-Factura, SAF-T, e-Transport, e-TVA) a transformat digitalizarea dintr-o opțiune birocratică într-o condiție tehnică de funcționare în România, urmând modelele Italiei, Poloniei și altor state UE.
- Complexitatea globalizării: gestionarea fluxurilor transfrontaliere cu multiple regimuri fiscale impune Cloud ERP pentru consolidarea datelor în timp real.
- Presiunea stakeholderilor: investitorii și creditorii solicită raportare transparentă în timp real, transformând departamentul contabil dintr-un simplu registrator într-un centru de business intelligence organizațional.

Tabel 2. Factorii determinanți ai digitalizării financiar-contabile

Factor determinant	Mecanism de acțiune	Exemple concrete (România/UE)
Imperativul conformității legislative	Obligații legale imposibil de îndeplinit prin metode tradiționale	Legea nr. 296/2023, Decizia UE 2023/1553; e-Factura obligatorie B2B din 01.01.2024
Complexitatea globalizării	Nevoia de centralizare a fluxurilor transfrontaliere cu fusuri orare și regimuri fiscale multiple	Adoptarea Cloud ERP pentru consolidarea datelor în timp real și colaborare globală
Presiunea stakeholderilor	Investitorii și creditorii solicită acces imediat la date detaliate, transformând contabilul în furnizor de business intelligence	Funcția contabilă devine nucleu strategic al BI organizațional, cu analiză predictivă și evaluare risc

Sursă: Sistematizarea informațiilor din literatura de specialitate

2. Tehnologiile digitale centrale în contabilitatea contemporană

Cloud Computing - democratizarea accesului

CC acționează ca mecanism de egalizare a șanselor între marile corporații și IMM-uri, eliminând investițiile masive în infrastructură IT (CapEx). Datele Eurostat indică o discrepanță de adopție: 70%+ la marile întreprinderi față de ~40% la IMM-uri. Rata de adopție în sectorul contabil a crescut de la 12% (2015) la 65% (2025).

Modelul «pay-as-you-go» (OpEx) aduce economii de peste 83% față de sistemele tradiționale, prin eliminarea hardware-ului, reducerea personalului IT dedicat și externalizarea mentenanței.

Tabel 3. Analiză comparativă a costurilor — Sisteme tradiționale vs. Cloud Computing

Componentă cost	Sisteme tradiționale (€/an)	Cloud Computing (€/an)	Economie (%)	Beneficiu cheie
Hardware / Servere	15.000	0	100%	Eliminare CapEx
Licențe software	8.500	3.200	62,4%	Model SaaS/OpEx
Mentenanță IT	12.000	1.800	85%	Externalizare suport
Personal IT dedicat	45.000	8.000	82,2%	Realocarea resurselor umane
TOTAL (firmă ~50 angajați)	86.500	14.500	83,2%	Scalabilitate dinamică

Sursă: Adaptare după Khoshabari et al., 2025; Dutta et al., 2025 (estimări firmă ~50 angajați)

Provocările CC includ: dependența de conectivitate, riscuri cibernetice, conformitatea cu GDPR și riscul de dependență față de furnizor. Securitatea este asigurată prin criptare avansată și conformitate cu ISO/IEC 27001, dar necesită guvernare riguroasă.

Inteligența Artificială — automatizare cognitivă și analiză predictivă

Integrarea AI/ML marchează o ruptură epistemologică, trecând de la automatizarea bazată pe reguli rigide la una inteligentă, capabilă să identifice tipare complexe și să genereze strategii. Impactul imediat este eliberarea capitalului uman din sarcini laborioase (reconcilieri, raportări) cu o acuratețe superioară - 99% față de 89% pentru sistemele tradiționale.

Tabel 4. Comparație - Automatizare tradițională (RPA) vs. Automatizare inteligentă (AI/ML)

Criteria	Automatizare tradițională (RPA)	Automatizare inteligentă (AI/ML)
Flexibilitate	Limitată la reguli predefinite	Adaptabilă; învață din experiență
Tip sarcini	Procese simple, repetitive	Procese complexe, analitice
Excepții	Necesită intervenție umană	Identificare și rezolvare automată
Capacitate de învățare	Inexistentă	Îmbunătățire continuă
Analiză predictivă	Nu este disponibilă	Modele predictive avansate; detecție fraude cu 75% reducere timp de procesare

Sursă: Adaptare după Brîndaș, Minda, 2024

Valoarea strategică a AI rezidă în puterea predictivă: algoritmi ML anticipează fluctuațiile pieței, optimizează fluxurile de numerar și detectează fraudele proactiv, reducând timpul de procesare cu până la 75%. Provocările includ decalajul de competențe, opacitatea modelelor (fenomenul «black box»), costurile de integrare și necesitatea XAI (Explainable AI) pentru auditabilitate.

Internet of Things - captarea datelor la sursă

IoT transformă contabilitatea de la evidența post factum reactivă la managementul anticipativ, prin captarea automată a datelor economice prin senzori RFID, rețele de comunicare și platforme analitice integrate cu ERP. Fluxul IoT implică patru etape: captare → validare securizată → clasificare automată conform IFRS → generare rapoarte.

Impactul cuantificabil: reducerea inexactităților de inventar (senzori RFID în retail), extinderea duratei de viață a activelor prin mentenanță predictivă, precizie mărită în detectarea anomaliilor. Barierele principale: lipsa interoperabilității (83% din companii se lovesc de sisteme izolate) și creșterea exponențială a atacurilor cibernetice asupra sistemelor IoT financiare.

3. Digitalizarea raportărilor fiscale în România și UE

Digitalizarea fiscală reconfigurează contractul social contribuabil-stat, transformând autoritățile din auditori ex post în monitoare în timp real. Ecosistemul românesc cuprinde patru instrumente complementare:

- RO e-Factura: transparență totală pentru tranzacțiile B2B și B2G, obligatorie din 01.01.2024

- SAF-T: standardizarea întregii contabilități prin mapare XML cu trasabilitate completă a tranzacțiilor
- RO e-Transport: supravegherea mișcării fizice a bunurilor cu risc fiscal ridicat
- RO e-TVA: decontul precompletat — autoritatea generează automat obligațiile de plată pe baza datelor colectate

Beneficii macroeconomice: reducerea decalajului fiscal la TVA cu 15-20% în statele pioniere, detecția anomaliilor cu precizie de 99%+. Costuri microeconomice: investițiile în software și training consumă >20% din bugetul IT al IMM-urilor; interoperabilitatea afectează ~50% dintre firme; 1 din 5 companii raportează incidente cibernetice.

Tendința industriei de software evoluează de la conformitate reactivă (module e-Factura, SAF-T) spre contabilitate strategică (dashboard-uri AI, audit preventiv), standardizarea SAF-T creând fundația de date necesară integrării viitoare cu Blockchain (DLT).

4. Oportunități și vulnerabilități ale transformării digitale

Digitalizarea generează un dublu impact: i) oportunități operaționale semnificative și ii) vulnerabilități structurale care trebuie gestionate proactiv.

Oportunități principale: economie de timp de 40% în reconcilieri; RPA funcționează 24/7, reducând activitățile de zile la minute; reducerea cheltuielilor de tranzacționare cu 15-30% pentru companiile digitalizate; compatibilitate cu ERP-urile existente, fără investiții prohibitive.

Vulnerabilități structurale: decalajul investiție-rezultat dezavantajează IMM-urile; rezistența psihologică la schimbare (15% din companii) și deficitul de competențe digitale (25%) constituie bariere persistente; paradoxul securității — centralizarea datelor creează puncte singulare de vulnerabilitate; implementările fragmentate (fără strategie integrată) împiedică <50% din companii să realizeze economii reale.

Tabel 5. Bariere în digitalizarea contabilității

Barieră identificată	% Companii afectate	Consecință principală
Costuri inițiale ridicate de implementare	20%	Barieră de intrare pentru IMM-uri
Lipsa competențelor digitale ale personalului	25%	Subutilizarea tehnologiei adoptate
Rezistență psihologică la schimbare	15%	Întârzieri în implementare
Probleme de securitate cibernetică și GDPR	18%	Vulnerabilități ale datelor sensibile
Lipsa strategiei integrate de digitalizare	19%	Implementări fragmentate, ineficiente

Sursă: Adaptare după Cichosz et al. (2020)

5. Tendințe viitoare și evoluția profesiei contabile

Convergența AI - BC - IoT - CC nu este o simplă suprapunere de inovații, ci un proces dialectic care redefinește mecanismele de generare a informației financiare. Organizațiile convergente înregistrează profitabilitate superioară cu 23%, o reducere a costului mediu de reconciliere și o scurtare a timpului de închidere lunară de la 10 zile la 18 ore.

Blockchain reprezintă modelul convergent de referință: auditul continuu înlocuiește eșantionarea manuală; protocoalele Zero-Knowledge Proofs rezolvă tensiunea transparență-confidențialitate; SC și DAO-uri permit execuția autonomă a contractelor fără intervenție umană. Standardizarea datelor impusă de SAF-T și e-Factura a creat fundația necesară pentru integrarea viitoare cu DLT.

Tabel 6. Evoluția competențelor profesiei contabile

Competențe tradiționale	Competențe digitale emergente	Competențe de viitor
Înregistrarea manuală a tranzacțiilor	Configurarea sistemelor automate	Analiză și planificare strategică
Verificarea fizică a documentelor	Monitorizarea prin dashboard-uri digitale	Consultanță strategică și business intelligence
Calculul manual al datelor financiare	Interpretarea rapoartelor AI/ML	Managementul riscurilor și etica algoritmică
Arhivarea fizică a documentelor	Managementul datelor în cloud	Conformitate digitală și securitate cibernetică

Sursă: Adaptare după Pargmann et al., 2023

Provocările etice și sociale includ: supra-automatizarea (necesită XAI pentru menținerea controlului uman), disparitățile digitale persistente (aproape 50% din organizațiile românești nu pot adopta tehnologii convergente), stresul și supraîncărcarea digitală (40% din profesioniști, studiu ACCA pe 450 respondenți). Domenii emergente promițătoare: calcul cuantic, tokenizarea activelor pe blockchain, organizații autonome descentralizate (DAO).

Capitolul 1 demonstrează că digitalizarea contabilității este ireversibilă și multidimensională: tehnică, organizațională, culturală și etică. Cei trei piloni ai transformării (CC, AI, IoT) nu acționează izolat, ci converg într-un ecosistem integrat care redefinește toate funcțiile contabile - de la captarea datelor la raportarea strategică. Contextul românesc este emblematic pentru tensiunea globală dintre necesitatea conformității (e-Factura, SAF-T, e-TVA) și capacitatea reală de adoptare a IMM-urilor, demonstrând că succesul digitalizării fiscale depinde mai puțin de sofisticarea algoritmilor și mai mult de educația digitală și gestionarea perioadei de tranziție.

Capitolul 2 INTEGRAREA TEHNOLOGIEI BLOCKCHAIN ÎN ARHITECTURA CONTABILĂ

Capitolul 2 construiește argumentul central că blockchain-ul nu reprezintă o simplă inovație incrementală în contabilitate, ci o ruptură epistemologică fundamentală în modul de gestionare a informației financiare. Pornind de la propunerea originală a lui Satoshi Nakamoto (2008) pentru Bitcoin, tehnologia a evoluat rapid dincolo de sfera criptomonedelor, devenind un vector de transformare structurală a proceselor contabile prin trei proprietăți esențiale: registrul distribuit imuabil, transparența tranzacțională și automatizarea prin contracte inteligente.

Contabilitatea tradițională a funcționat pe un model bilateral (partidă dublă), în care integritatea datelor depindea de intermediari centrali și de procese de reconciliere periodice. Blockchain-ul introduce paradigma contabilității în triplă intrare, unde fiecare tranzacție este verificată criptografic și înregistrată simultan pe un registru distribuit, vizibil și verificabil de toți participanții rețelei, în timp real. Această arhitectură elimină reconcilierea manuală și face posibil auditul continuu, transformând contabilul din gestionarul retrospectiv al registrelor în arhitectul rezilienței financiare prospective. Conform studiului realizat de Mazumder (2025), implementarea blockchain în procesele financiare poate reduce timpul de procesare a tranzacțiilor cu 97,6% și costurile asociate cu 93,2% per tranzacție - cifre care ilustrează amploarea transformării.

1. Mecanisme operaționale: criptografie, consens și smart contracts

Securitatea și imutabilitatea blockchain-ului nu sunt caracteristici abstracte, ci consecințe matematice ale criptografiei asimetrice și ale funcțiilor hash organizate în structuri Merkle trees. Semnăturile digitale autentifică expeditorii, iar orice tentativă de modificare retroactivă a unui bloc declanșează un "efect de avalanșă" prin care hash-ul blocului se schimbă, invalidând instantaneu întregul lanț subsecvent. Din perspectivă economică, rescrierea istoricului financiar al unei rețele blockchain mature ar necesita costuri computaționale de ordinul miliardelor de dolari, făcând manipularea practic imposibilă.

Motorul de sincronizare al registrului distribuit îl reprezintă mecanismele de consens, protocoale prin care nodurile rețelei agreează validitatea tranzacțiilor fără o autoritate centrală. Evoluția de la Proof of Work (PoW) - consumator intensiv de energie - la Proof of Stake (PoS) a permis o reducere a amprentei de carbon cu 99,95%, făcând tehnologia viabilă pentru reconcilierea globală la scară industrială. Pentru mediile enterprise, algoritmi Byzantine Fault

Tolerance (BFT), implementați în Hyperledger Fabric, asigură reziliența operațională în prezența nodurilor defectuoase sau rău-intenționate.

Tabel 2.1. Mecanisme de consens și aplicabilitatea lor contabilă

Mecanism consens	Principiu funcțional	Aplicație contabilă	Avantaj cheie
Proof of Work (PoW)	Rezolvarea unor probleme computaționale complexe pentru validarea blocurilor	Audit tranzacții de mare valoare (Bitcoin)	Securitate maximă
Proof of Stake (PoS)	Validare proporțională cu capitalul deținut; consum energetic redus cu 99,95%	Reconciliere automată (Ethereum 2.0)	Sustenabilitate; reconciliere globală
Byzantine Fault Tolerance (BFT)	Toleranță la noduri defectuoase sau rău-intenționate; esențial pentru medii enterprise	Sisteme ERP enterprise (Hyperledger Fabric)	Reziliență operațională

Sursă: Adaptare după Mariani & Homoliak (2025); Matejić et al. (2025)

Pe infrastructura criptografică se suprapun smart contracts - programe auto-executabile codificate în Solidity și rulate pe Ethereum Virtual Machine (EVM). Acestea instituie o logică condițională imuabilă capabilă să declanșeze plăți, să posteze jurnale contabile sau să recunoască venituri strict la atingerea unor praguri prestabilite, fără intervenție umană. Habibi et al. (2023) estimează că această autonomie reduce erorile antropice cu 70-90% în procese repetitive. Mai mult, prin integrarea cu senzori IoT și fluxuri de date externe securizate (oracole blockchain precum Chainlink), contractele inteligente se ajustează autonom la realitatea operațională - blocând plăți în cazul întârzierilor de livrare sau recalibrând automat provizioanele IFRS 9 în funcție de indicatorii macroeconomici.

Tabel 2.2. Mecanismele blockchain și impactul lor cuantificabil în contabilitate

Mecanism blockchain	Impact în contabilitate	Beneficiu cuantificabil
Registru distribuit imuabil	Eliminarea reconcilierii manuale; acces simultan la date identice pentru toți partenerii	Reducerea erorilor de înregistrare cu 22%; cicluri de audit reduse de la 3 luni la 6 săptămâni (PwC)
Contabilitate în triplă intrare	Tranzacții verificate criptografic și înregistrate simultan pe registrul distribuit	Audit continuu în timp real; reducerea timpului de procesare a tranzacțiilor cu 97,6% și a costurilor cu 93,2%
Smart contracts (Solidity/EVM)	Automatizarea sarcinilor repetitive: postarea jurnalelor, recunoașterea veniturilor, calculul taxelor	Reducerea erorilor antropice cu 70-90%; comprimarea timpului de plată de la zile la minute
Criptografie avansată + consens distribuit	Pistă de audit permanentă și verificabilă; imutabilitatea istoricului financiar garantată matematic	Reducerea riscului de breșe cu 50%; modificarea retroactivă necesită costuri computaționale de miliarde de dolari
Integrare IoT + blockchain	Captarea automată a datelor operaționale (locație, uzură, stocuri) sincronizate cu ERP-ul	Reducerea ciclurilor de inventar cu 40%; prevenirea expirărilor stocurilor perisabile cu 25%

Sursă: Sinteză proprie pe baza literaturii de specialitate

2. Avantaje strategice: transparentă, automatizare și prevenirea fraudei

Transparenta și verificabilitatea conferite de blockchain transformă auditul dintr-un proces periodic, bazat pe eșantionaj statistic, într-o monitorizare continuă și exhaustivă. Prin registrul distribuit, toți participanții — furnizori, auditori, manageri — accesează simultan date

identice, eliminând discrepanțele informaționale. Gurgu (2025) documentează o reducere a ratei erorilor de înregistrare cu 22% în soluțiile IBM și SAP, iar ciclurile de audit PwC au scăzut de la 3 luni la 6 săptămâni. Această transparență devine deosebit de valoroasă în raportarea ESG, unde trasabilitatea permanentă a datelor non-financiare combate practicile de pseudo-sustenabilitate.

Automatizarea regulilor contabile prin smart contracts reprezintă inovația funcțională centrală a capitolului. Codificarea directă a normelor IFRS (ex.: criteriile de recunoaștere IFRS 15, pragurile TVA) în arhitectura contractelor creează o «conformitate din design», validată on-chain în timp real. Alevizos (2025) estimează că această automatizare diminuează erorile de interpretare umană cu 85% și reduce penalitățile fiscale cu 40-60%. Prin fuziunea cu infrastructura IoT, se obține un sistem adaptiv complet: de la înregistrarea automată a tranzacțiilor la momentul livrării fizice confirmate de senzori, până la ajustarea autonomă a provizioanelor pe baza inferenței bayesiene — metodologie statistică prin care modelul recalibrează dinamic estimările de risc (ex.: rata de neplată de la 2% la 3,5%) la apariția unor indicatori macroeconomici de recesiune, fără intervenție umană.

Prevenirea fraudei constituie o consecință structurală a arhitecturii blockchain. Registrul imuabil face ca orice tentativă de modificare a datelor istorice să fie instantaneu detectabilă prin efectul de avalanșă criptografic. Transparența registrului distribuit reduce riscul de fraudă internă și externă cu peste 60%, prin mecanisme de validare colectivă care blochează modificările neautorizate (Thakur, 2026). În audit, această proprietate transformă verificarea din un exercițiu de eșantionare statistică într-o confirmare matematică completă a integrității datelor.

3. Validare empirică: studii de caz emblematic

Beneficiile teoretice ale blockchain-ului sunt validate de o serie de implementări reale în sectoare diverse, care demonstrează atât potențialul, cât și limitele practice ale tehnologiei.

Tabel 2.3. Studii de caz emblematic în implementarea blockchain

Organizație / Platformă	Domeniu	Rezultate obținute	Lecție strategică
Walmart – IBM Food Trust	Siguranță alimentară	Identificarea originii produselor: de la 7 zile la 2,2 secunde; retrageri chirurgicale în crize sanitare	Trasabilitatea devine mecanism de siguranță publică, nu doar logistică
TradeLens (IBM – Maersk)	Comerț internațional	Procesarea documentelor: de la 5-10 zile la sub 24 h; economii de 15-40%; fraudă documentară eliminată	Chiar și la închiderea platformei (2023), standardizarea datelor via API continuă să fundamenteze soluții hibride
British Airways (FlightChain)	Aviație	Reducerea verificărilor manuale cu 80%; costuri de management al datelor scăzute cu 20-30%	Blockchain permisiv (permissioned) elimină asimetria informațională în ecosisteme multi-actor
HSBC (Contour Network)	Finanțe internaționale	Tranzacții internaționale sub 24 h; costuri reduse cu 40-50%	Validarea viabilității blockchain pentru instrumente financiare complexe (scrisori de credit)

Organizație / Platformă	Domeniu	Rezultate obținute	Lecție strategică
Home Depot (Hyperledger Fabric)	Retail / Audit	Timpii de procesare a reconcilierii intercompanii reduși cu 65%	Platformele IBM Hyperledger validează arhitectura hibridă ERP + blockchain pentru retail la scară mare

Sursă: Sinteză proprie pe baza literaturii de specialitate (Husin, 2025; Iqbal et al., 2025; Haq et al., 2025; Garg et al., 2022)

O concluzie transversală a acestor cazuri este că eșecul unor platforme (TradeLens, we.trade în 2023) nu invalidează viabilitatea tehnologiei, ci evidențiază dificultatea alinierii intereselor strategice între concurenți comerciali și a asigurării scalabilității colaborative. Impactul lor durabil - standardizarea datelor prin API-uri, validarea conceptelor de smart contracts pentru instrumente financiare complexe - continuă să fundamenteze soluțiile hibride actuale. Michailidis et al. (2025) avertizează că 80% dintre proiectele blockchain eșuează nu din cauze tehnice, ci din lipsa competențelor interne și a angajamentului managerial, evidențiind că factorul uman rămâne variabila critică a ecuației.

4. Bariere de adopție: decalajul dintre potențial și implementare

Deși literatura de specialitate poziționează blockchain-ul ca vector de transparență absolută, implementarea sa efectivă se lovește de fricțiuni structurale care depășesc dimensiunea pur tehnică. Aceste bariere trebuie gestionate printr-o abordare analitică riguroasă, dincolo de entuziasmul inițial al inovației.

Tabel 2.4. Bariere de adopție și soluții strategice

Categorie barieră	Manifestare concretă	Soluție recomandată	Impact estimat
Scalabilitate tehnică	Rețelele publice procesează 15-30 tranzacții/secundă (Ethereum); blocaje la volume mari corporative	Infrastructuri hibride; partiționarea datelor (sharding)	Reducerea latenței; audit la scară industrială
Costuri de implementare	Costuri operaționale continue (energie, mentenanță) pot eroda marjele de profit; TCO adesea subestimat	Metodologii ABC, TCO, analiză cost-beneficiu pe ciclul de viață complet	Justificarea investiției prin economii de audit și eficiență operațională
Conformitate și GDPR	Contradicție fundamentală: imutabilitatea blockchain vs. dreptul la ștergerea datelor (GDPR)	Anonimizare, Zero-Knowledge Proofs, cadre regulatorii adaptive	Reconcilierea transparenței cu confidențialitatea comercială
Interoperabilitate	Incompatibilitate cu sistemele ERP moștenite (SAP, Oracle); lipsa standardelor globale unificate	API-uri universale; standarde ISO 20022; arhitecturi microservicii	Reducerea erorilor de integrare cu 70%
Factor uman și cultural	Rezistență la schimbare (80% din proiecte eșuează din lipsa competențelor interne); cultură a prudenței în contabilitate	Formare continuă (+60% competență); proiecte pilot; management strategic al schimbării	Rata de succes crește de la 30% la 70% prin arhitecturi hibride și training

Sursă: Sinteză proprie pe baza literaturii de specialitate

Un aspect frecvent subestimat este tensiunea dintre imutabilitatea blockchain și dreptul la ștergerea datelor garantat de GDPR. Această contradicție fundamentală necesită soluții tehnice specifice - anonimizare criptografică, protocoale Zero-Knowledge Proofs - și cadre regulatorii adaptive. Din perspectiva costurilor, organizațiile trebuie să adopte metodologii contabile

avansate de evaluare (Activity-Based Costing, Total Cost of Ownership, analiza costurilor pe ciclul de viață) pentru a evita situațiile în care beneficiile strategice sunt anulate de costurile de implementare, o capcană documentată chiar la giganți precum IBM și PwC. Totuși, arhitecturile hibride - care combină rețelele blockchain cu acces controlat cu sistemele ERP tradiționale - au demonstrat că pot crește rata de succes a proiectelor de la 30% la 70%.

5. Audit și conformitate în noua paradigmă a verificării financiare

Cel mai profund impact al blockchain-ului asupra profesiei contabile se manifestă în domeniul auditului. Tehnologia introduce patru mecanisme care reconfigurează arhitectura încrederii financiare: (1) pista de audit permanentă și verificabilă, cu marcă temporală criptografică, ce elimină necesitatea reconcilierii manuale și reduce erorile cu 38%; (2) verificarea în timp real prin accesul descentralizat la registrul distribuit, permițând detecția anomaliilor în milisecunde față de zile în sistemele tradiționale; (3) automatizarea conformității prin smart contracts care codifică reglementările GDPR, MiCA, IFRS, reducând riscul de neconformitate cu 67%; (4) transparența structurală care facilitează tranziția de la auditul reactiv la monitorizarea proactivă continuă.

Aceste mecanisme transformă rolul auditorului dintr-un corector de erori trecut într-un "arhitect al integrității" și al analizei predictive. Studiile indică că peste 90% din activitatea de audit se reorientează dinspre corectarea greșelilor spre anticiparea problemelor (Zhang et al., 2025). Literatura recomandă ca implementarea să se realizeze prin arhitecturi hibride - integrarea rețelelor blockchain cu acces controlat în structura ERP tradițională - validat pragmatic de platformele EY, care permit o tranziție graduală ce valorifică simultan infrastructura moștenită și flexibilitatea tehnologiilor moderne.

6. De la optimizare operațională la reziliență strategică

Perspectiva finală a capitolului poziționează blockchain-ul nu ca instrument de eficiență operațională, ci ca motor strategic de business. Tokenizarea activelor (digitalizarea drepturilor de proprietate) și imutabilitatea tranzacțională permit trecerea la reconcilierea continuă, reducând costurile de conformitate cu 50-70% și eliberând resursele financiare blocate anterior în rezerve prudențiale excesive. Prin integrarea cu AI, algoritmi de ML procesează fluxurile tranzacționale în timp real, anticipând riscurile de insolvență cu o precizie de 90%, transformând datele imutabile în informații acționabile pentru previzionarea fluxurilor de numerar și optimizarea capitalului circulant cu 20-30%.

Succesul adopției la scară organizațională este condiționat de trei piloni strategici interdependenți: angajamentul ferm al conducerii (care crește rata de succes a proiectelor de 2,5 ori), promovarea unei culturi a experimentării prin laboratoare de inovație internă (care accelerează adoptarea cu 30%), și implementarea unei arhitecturi hibride care combină viteza platformelor tranzacționale cu securitatea registrelor de audit. Perspectivele pe termen lung includ convergența cu calculul cuantic pentru procesarea volumelor masive de date, tokenizarea activelor reale pe blockchain și organizațiile autonome descentralizate (DAO), care execută contracte fără intervenție umană - direcții care fundamentează cercetarea aplicată din capitolele ulterioare ale tezei.

Capitolul 2 demonstrează că blockchain-ul reinventează contabilitatea ca limbaj al integrității, transformând adevărul financiar dintr-o constatare retrospectivă într-o certitudine matematică, garantată continuu de rețea. Tranzițiile documentate - de la auditul periodic la cel continuu, de la conformitatea reactivă la cea integrată, de la înregistrarea istorică la managementul predictiv al riscului - nu sunt speculații teoretice, ci procese validate empiric prin implementări reale în logistică, retail, aviație și finanțe internaționale.

Condiția esențială pentru materializarea acestui potențial rămâne capacitatea organizațiilor de a gestiona barierele de scalabilitate, de a reconcilia imutabilitatea tehnologiei cu cerințele GDPR, și - mai ales - de a investi în transformarea culturală și formarea profesională a capitalului uman. Aceste fundamente justifică abordarea analitică bibliometrică din capitolul următor, orientată spre identificarea direcțiilor de cercetare emergente la intersecția dintre blockchain, AI și IoT în contextul optimizării costurilor și al auditului automatizat.

Capitolul 3. CARTOGRAFIEREA LEGĂTURII DINTRE TEHNOLOGIA BLOCKCHAIN ȘI CONTABILITATE PRIN PRISMA ANALIZEI BIBLIOMETRICE

Capitolul 3 reprezintă componenta calitativă a cercetării doctorale, cu rolul de a cartografia peisajul științific internațional la intersecția dintre tehnologia blockchain și domeniul contabilității. Scopul nu este simpla inventariere a literaturii, ci construirea unui cadru teoretic și conceptual riguros care să fundamenteze și să justifice ipotezele și modelele etapei cantitative ulterioare. Metoda bibliometrică a fost aleasă deoarece îmbină analiza performanței — volumul și impactul cercetării — cu procedurile de cartografiere a științei, oferind o reprezentare spațială a modului în care diferitele concepte și comunități de cercetători se raportează unele la altele.

Cercetarea urmărește cinci direcții de investigație complementare: identificarea principalelor direcții tematice din literatura de specialitate; analiza evoluției temporale și a distribuției geografice a producției științifice; explorarea rețelelor de colaborare între autori, instituții și state; determinarea gradului de interconectare între blockchain și contabilitate prin co-apariția termenilor-cheie; și, în final, fundamentarea unui cadru teoretic coerent pentru cercetarea cantitativă aplicată.

1. Designul metodologic și protocolul de selecție

Colectarea datelor s-a realizat prin interogarea bazei de date **Web of Science (WoS)** în mai–iunie 2025, utilizând șirul de căutare: *(blockchain in accounting) OR (blockchain in audit) OR ("accounting" AND "distributed ledger")*. Alegerea WoS ca sursă unică se justifică prin reprezentativitatea sa în literatura internațională de top, deși această decizie constituie și o limitare metodologică recunoscută explicit.

Protocolul de selecție a urmat cadrul PRISMA, aplicând succesiv trei filtre: Open Access (1.204 publicații), domeniu business, management and accounting și limba engleză. După eliminarea duplicatelor și rafinarea manuală, setul final a inclus 150 de produse științifice relevante, acoperind intervalul 2018-2025. Pragul de la care se observă o schimbare semnificativă în tendințele de publicare este anul 2020, când blockchain-ul a început să atragă mai multă atenție academică decât alte subiecte tehnologice. Analiza cuvintelor-cheie a presupus o etapă de curățare – reunirea formelor de plural și singular, uniformizarea scrierii – rezultând 742 de termeni, din care 36 au depășit pragul minim de 5 apariții, iar 26 au fost reținuți pentru analiza de co-ocurență bazată pe metoda de numărare completă în VOSviewer.

Tabel 1. Sinteza protocolului de cercetare bibliometrică (cadrul PRISMA)

Fază PRISMA	Acțiuni întreprinse	Rezultat / Decizie
Identificare	Interogare WoS cu șirul: (blockchain in accounting) OR (blockchain in audit) OR ("accounting" AND "distributed ledger"); colectare mai–iunie 2025	3.071 publicații identificate inițial
Filtrare primară	Filtru: Open Access Filtru domeniu: business, management and accounting Filtru: limba engleza	1.204 publicații după filtrul Open Access; rafinare ulterioară la nivelul domeniului
Eligibilitate	Eliminarea duplicatelor; rafinare manuală a setului de date; acoperire temporală 2018–2025	150 produse științifice relevante, în concordanță cu eșantioanele din studii bibliometrice anterioare
Curățare cuvinte-cheie	Reunirea formelor plural/singular; uniformizarea scrierii termenilor (ex.: block chain -> blockchain, smart contract -> smart contracts)	742 termeni identificați; 36 îndeplinesc pragul minim de 5 apariții; 26 reținuți pentru analiza de co-ocurență
Analiză și vizualizare	Generarea hărților de rețea, suprapunere și densitate în VOSviewer; analiză de regresie liniară simplă în Excel 365	4 clusterse tematice identificate; model de regresie semnificativ statistic ($p = 0,013$)

Sursă: Concepție proprie pe baza cadrului PRISMA

2. Analiza cantitativă: producția științifică și distribuția geografică

Analiza descriptivă a setului de date relevă o dinamică pozitivă și consistentă a domeniului. Interesul global față de termenul «blockchain», măsurat prin Google Trends, a înregistrat perioade de intensificare semnificativă în jurul anului 2020, perioadă care coincide cu un salt vizibil al publicațiilor academice. Evoluția anuală a articolelor arată o creștere constantă din 2018, cu un platou în perioada 2022–2023 - probabil cauzat de reconfigurările impuse de crizele economice și de avansul rapid al tehnologiilor AI - urmată de atingerea unui vârf de 32 de articole în 2024. Această traiectorie confirmă maturizarea progresivă a domeniului, cu direcții emergente spre sustenabilitate și analiză predictivă a costurilor.

Distribuția geografică este inegală și relevantă strategic: Marea Britanie domină net producția științifică cu 25 de lucrări, urmată de Australia (12 studii) și Germania (6 studii), confirmând existența unor hub-uri regionale de cercetare. Austria, Canada și Finlanda contribuie cu câte 4–5 studii, în timp ce India și alte țări emergente completează tabloul cu prezențe mai modeste. Absența cvasi-totală a României din topul producătorilor de literatură de specialitate reprezintă un decalaj semnificativ față de maturitatea adoptării tehnologice în plan practic, autorul român cel mai vizibil în WoS pe această temă rămânând un singur cercetător cu 2 articole indexate.

Referitor la tipologia publicațiilor, articolele de cercetare empirică domină cu 124 de lucrări din cele 150, urmate de 16 recenzii sistematice. Jurnalul cel mai reprezentativ este Journal of Emerging Technologies in Accounting, confirmat drept principala platformă academică pentru intersecția blockchain-contabilitate. Clasificarea pe domenii WoS evidențiază interdisciplinaritatea: Business Finance domină cu 69 de articole - legătura naturală cu Bitcoin și criptomonedele, urmată de Economics

(54), Business (48) și Management (23), toate indicând o preocupare sistematică pentru integrarea blockchain-ului în știința economică, inclusiv în contabilitate și audit.

Lucrările cu cel mai mare impact aparțin în mod previzibil fondatorilor domeniului: articolul original al lui Nakamoto (2008) despre Bitcoin depășește 15.000 de citări, iar studiile de pionierat care au plasat blockchain în contextul contabilității și auditului au generat între 50 și 627 de citări, devenind referințe structurante ale domeniului.

3. Analiza conceptuală: harta co-ocurenței și clusterelor tematice

3.1. Structura rețelei de co-ocurență

Harta de co-ocurență generată în VOSviewer plasează termenul «blockchain» în centrul absolut al rețelei, cu 101 apariții și o putere totală a legăturilor de 269 - cu mult peste orice alt concept. Toți ceilalți termeni se articulează în jurul acestui nod central. La mică distanță se poziționează «accounting» (24 apariții, puterea legăturii 100) și «audit» (19 apariții, puterea legăturii 77), confirmând că discuțiile despre cei trei termeni sunt indisolubil legate în literatura de specialitate. Termenul «artificial intelligence» (18 apariții, puterea 90) ocupă un loc surprinzător de proeminent, reflectând tendința de a trata blockchain și AI ca un tandem tehnologic sinergic, nu ca tehnologii independente.

Apariția consistentă a termenilor «trust» și «transparency» în proximitatea nodului central confirmă că valoarea percepută a blockchain-ului în contabilitate este, în primul rând, una instituțională - o soluție pentru deficitul de încredere din ecosistemele financiare -, nu doar una de eficiență operațională. Prezența termenilor «big data», «fintech» și «digital transformation» în rețea certifică relația strânsă cu zona tehnologiilor informatice emergente, în timp ce «business» și «performance» reflectă orientarea practică a cercetărilor spre impactul organizațional măsurabil.

Tabel 2. Cei mai semnificativi termeni cheie din rețeaua de co-ocurență

Nr.	Termen cheie	Apariții	Puterea legăturii	Relevanță tematică
1	blockchain	101	269	Nod central al rețelei; conectat la toți ceilalți termeni
2	accounting	24	100	Cluster 2 — dimensiunea economică și instituțională
3	artificial intelligence	18	90	Cluster 1 — tehnologii emergente în contabilitate
4	audit	19	77	Cluster 2 — transparență și conformitate
5	technology	18	81	Cluster 1 — infrastructură digitală
6	big data	17	62	Cluster 1 — analiză avansată a datelor
7	cryptocurrency / bitcoin	24 / 24	52 / 70	Cluster 1 — active digitale și reglementare
8	smart contracts	13	50	Cluster 2 — automatizare și conformitate integrată
9	supply chain / management	8 / 16	51 / 60	Cluster 3 — transformare digitală și lanțuri valorice
10	digitalization / trust	11 / 9	43 / 26	Cluster 2 & 3 — vectori instituționali ai adoptării

Sursă: Proiecție proprie pe baza datelor din VOSviewer

3.2. Analiza clusterelor tematice

Clusterul 1 (roșu) - Tehnologii emergente și active digitale. Acest cluster reunește lucrările axate pe integrarea AI, big data, fintech, criptomonede și active digitale în infrastructura contabilă și de audit. Nucleul tematic reflectă preocuparea academică față de reconfigurarea profesiei contabile sub impactul digitalizării accelerate. Cercetările din acest cluster examinează modul în care cloud computing, big data analytics, blockchain și AI acționează sinergic pentru a transforma profund munca contabililor, propunând conceptul de «Accounting 4.0» în cadrul paradigmei Industry 4.0. Un sub-curent important vizează problemele de recunoaștere și clasificare contabilă a activelor digitale - criptomonede, NFT-uri, tokenuri - pentru care standardele contabile internaționale actuale (IFRS) nu dispun încă de un tratament dedicat, generând o eterogenitate semnificativă a practicilor. Clusterul semnalează, de asemenea, că adoptarea big data analytics de către firmele de audit mari este asociată cu o reducere percepută a riscului de audit, iar convergența AI→IoT→blockchain în ecosistemele fintech deschide posibilitatea automatizării complete a detectării fraudelor și a personalizării serviciilor financiare în timp real.

Clusterul 2 (verde) - Dimensiunea economică și instituțională. Acesta reprezintă nucleul tematic central al literaturii analizate, concentrând studiile despre impactul blockchain asupra practicilor contabile și de audit prin prisma valorilor fundamentale de transparență, încredere și eficiență instituțională. Revizuirile sistematice din acest cluster identifică o progresie clară: de la explorarea aspectelor tehnice ale tehnologiei spre analizarea implicațiilor instituționale și economice ale adoptării. Distincția esențială subliniată în repetate rânduri este cea dintre blockchain cu permisiuni (permissioned) și blockchain permisiv (permissionless), tipul de arhitectură ales influențând fundamental controlul intern, natura probelor de audit și distribuirea responsabilității de verificare. Contractele inteligente sunt tratate ca piloni ai noii paradigme contabile, eliminând necesitatea intermediarilor prin automatizarea execuției și a verificării condițiilor contractuale. O vulnerabilitate structurală recunoscută este dependența smart contractelor de surse externe de date (oracole), care creează un punct de risc specific ce necesită proceduri de audit noi. Clusterul semnalează și o paradoxă fundamentală: blockchain-ul este o tehnologie proiectată să elimine nevoia de încredere în terți, dar adoptarea sa organizațională este mediată tocmai de factori instituționali și de cultură organizațională.

Clusterul 3 (albastru) - Transformare digitală și management. Acest cluster reunește lucrările axate pe procesele manageriale de adoptare a blockchain, transformarea digitală a sistemelor informaționale și integrarea tehnologiei în lanțurile valorice. Perspectiva dominantă

este cea a inovației organizaționale și a managementului schimbării. Cercetările aplică modele consacrate de acceptare a tehnologiei (Technology Acceptance Model) pentru a demonstra că utilitatea percepută și ușurința de utilizare sunt factori determinanți ai intenției de adoptare. Un aspect important subliniat este că adoptarea blockchain nu este un act tehnic izolat, ci un proces social complex, influențat de cultura organizațională, structurile de putere existente și modul în care profesioniștii contabili își reinterpretează rolul în noul mediu digital. Blockchain-ul este analizat și ca instrument de management al controlului organizațional, creând un cadru de verificare distribuit și automatizat, care reduce dependența de structuri ierarhice tradiționale.

Tabel 3. Componența clusterelor bibliometrice

Cluster	Temă centrală	Termeni cheie	Abordare	Interpretare generală
Cluster 1 (roșu)	Active digitale și provocări asociate. Tehnologii emergente în contabilitate	Artificial intelligence Big data Fintech Digital technology Bitcoin Cryptocurrencies	Tehnologică – evidențiază integrarea tehnologiilor avansate în infrastructura contabilă	Cercetările sunt centrate pe interconectarea dintre blockchain și tehnologii emergente, reflectând o orientare spre inovație și automatizare în contabilitate. Literatura vizează utilizarea criptomonedelor și a activelor digitale în contabilitate, punând accent pe dificultățile de reglementare, evaluare și raportare financiară.
Cluster 2 (verde)	Dimensiunea economică și instituțională	Trust Transparency Smart contracts Accounting Audit Performance	Economică – focalizare pe valori precum încrederea și transparența în procesele contabile	Studiile explorează rolul blockchain-ului în creșterea transparenței, încrederii și eficienței în contabilitate și audit, prin utilizarea contractelor inteligente.
Cluster 3 (albastru)	Transformare digitală și management	Management Supply chain User acceptance Innovation Adoption Digital transformation	Managerială – orientare spre integrarea blockchain-ului în procesele decizionale și de management	Cercetările subliniază acceptarea și integrarea tehnologiei blockchain în cadrul sistemelor informaționale, alături de transformarea digitală a lanțurilor valorice.

Sursă: Prelucrare efectuată de autor

4. Analiza de regresie: frecvența terminologică și volumul publicațiilor

Pentru a cuantifica relația dintre vizibilitatea conceptuală și producția științifică, s-a realizat o analiză de regresie liniară simplă pe un set de 29 de observații - perechi formate din frecvența unui termen cheie (variabilă independentă) și numărul de articole care discută utilizarea blockchain în contabilitate și audit (variabilă dependentă), utilizând Microsoft Excel 365.

Tabel 4. Rezultatele sintetice ale analizei de regresie liniară simplă

Indicator statistic	Valoare	Interpretare
Coefficient de regresie (β)	0,1561	O creștere cu o unitate a frecvenței unui termen cheie este asociată, în medie, cu 0,156 articole suplimentare în domeniu
R ² (coeficient de determinare)	0,2094	~21% din variația volumului publicațiilor este explicată de frecvența termenilor cheie; nivel acceptabil în studii exploratorii din științele sociale
Multiple R (corelație)	0,4576	Corelație moderată între frecvența terminologică și volumul publicațiilor
Adjusted R ²	0,1802	Estimare riguroasă a capacității explicative ajustată la dimensiunea eșantionului (29 observații)
Semnificația testului F (p)	0,0126	$p < 0,05 \rightarrow$ modelul este valid statistic; relația dintre variabile nu este datorată hazardului
p-value coeficient predictor	0,0126	Frecvența termenilor cheie este un predictor semnificativ al interesului academic pentru domeniu

Sursă: Proiecție proprie pe baza datelor din Microsoft Excel 365

Rezultatele confirmă existența unei relații pozitive și semnificative statistic între frecvența termenilor-cheie și volumul publicațiilor din domeniu ($p = 0,013$). Ecuția de regresie estimată indică faptul că o creștere cu o unitate a frecvenței unui termen este asociată, în medie, cu apariția a 0,156 articole suplimentare relevante. Deși coeficientul de determinare R² de 0,21 nu este ridicat - ceea ce era de așteptat într-un fenomen social multideterminat - nivelul este acceptabil pentru un studiu explorator și confirmă că popularitatea terminologică este un predictor valid al interesului academic. Practic, rezultatul demonstrează că vizibilitatea conceptuală a unui termen cheie nu este doar un artefact lingvistic, ci un indicator real al relevanței academice pentru ariile de cercetare interdisciplinare, susținând astfel validitatea metodei bibliometrice ca instrument de fundamentare a cercetării aplicate.

5. Sinteza rezultatelor, direcții emergente și limitări

Analiza bibliometrică conturează un domeniu de cercetare aflat în plină maturizare, caracterizat printr-o diversitate tematică ridicată și o orientare clară spre integrarea tehnologiilor emergente în procesele contabile și manageriale. Blockchain-ul este perceput în literatura analizată ca o componentă centrală a unui nou sistem informațional contabil, definit prin transparență, securitate criptografică și automatizare - nu ca o simplă optimizare a proceselor existente, ci ca o reconfigurare structurală a lor.

Cele trei clustere identificate acoperă un spectru larg: de la integrarea tehnică a AI, big data și fintech în infrastructura contabilă (Cluster 1), la valorile instituționale de transparență și încredere susținute de smart contracts (Cluster 2), până la procesele organizaționale de adoptare și transformare digitală a lanțurilor valorice (Cluster 3). Convergența acestor trei perspective

confirmă că cercetarea nu mai tratează blockchain ca pe o tehnologie izolată, ci ca pe un catalizator sistemic al transformării profesiei contabile. O concluzie transversală relevantă este că redefinirea competențelor contabile reprezintă o preocupare academică explicită - termeni precum «competențele contabile» și «abilitățile secolului XXI» apar în rețea ca semnale clare ale acestei tranziții.

Direcțiile de cercetare emergente vizează în special: validarea empirică a impactului blockchain asupra eficienței proceselor contabile prin studii de caz și analize comparative; aplicarea practică în optimizarea costurilor operaționale; și integrarea raportării ESG prin trasabilitatea permanentă a datelor non-financiare - teme care rămân insuficient acoperite în literatura actuală.

Limitările metodologice recunoscute sunt: restricționarea la WoS ca unică bază de date, excluzând studii valoroase din Scopus sau Google Scholar; caracterul predominant descriptiv al analizei bibliometrice, care nu surprinde profunzimea conceptuală a lucrărilor individuale; caracterul static al hărților VOSviewer, care reflectă o fotografie a domeniului la un moment dat; și imposibilitatea substituirii metodelor empirice directe - chestionare, interviuri, studii de caz - prin analiza bibliometrică. Aceste limitări sunt asumate explicit și ghidează designul etapei cantitative a cercetării.

Analiza bibliometrică realizată în Capitolul 3 confirmă prima ipoteză a studiului doctoral: blockchain-ul este perceput în literatura științifică internațională drept o tehnologie catalizatoare a digitalizării proceselor contabile, asigurând validarea și conformitatea acestora. Creșterea semnificativă a producției academice după 2020, structura rețelei de co-ocurență cu blockchain în centru și conversia clusterelor tematice de la aspecte tehnice spre implicații instituționale și economice susțin soliditatea acestei concluzii.

Rezultatele etapei calitative fundamentează direct etapa aplicativă prezentată în capitolele ulterioare, care aduce contribuția proprie a tezei: dezvoltarea unei soluții integrate de validare și conformitate destinată microîntreprinderilor, prin valorificarea sinergică a SC, AI și IoT. Lacunele identificate în literatura de specialitate - absența validărilor empirice riguroase și a aplicațiilor practice la scara organizațiilor mici - constituie tocmai spațiul de contribuție originală pe care această teză îl adresează.

Capitolul 4 DEZVOLTAREA UNEI APLICAȚII BLOCKCHAIN DE VALIDARE ȘI CONFORMITATE A TRANZACȚIILOR CONTABILE

Capitolul 4 reprezintă contribuția originală a tezei: dezvoltarea și validarea conceptuală a unui prototip funcțional de conformitate automatizată pentru microîntreprinderi, construit pe convergența tehnologiilor emergente Smart Contracts (SC), Inteligența Artificială (AI) și Internet of Things (IoT). Demersul nu urmărește digitalizarea proceselor contabile existente, ci redefinirea structurală a fluxurilor de control, prin trecerea de la paradigma verificării reactive, post-factum, bazată pe eșantionare, la un model de guvernanta algoritmică proactivă, în care neconformitățile sunt prevenite în momentul inițierii tranzacției.

Modelul propus funcționează ca un 'laborator digital' - un proof of concept care demonstrează viabilitatea integrării celor trei tehnologii într-un ecosistem unitar, cu patru obiective operaționale distincte: demonstrarea fezabilității tehnice a validării continue prin SC integrate cu AI și IoT; reducerea asimetriei informaționale dintre antreprenorii din microîntreprinderi, contabili și autoritățile fiscale; automatizarea conformității prin transpunerea directă a prevederilor Codului Fiscal în algoritmi de validare; și crearea unui prototip testabil care să permită evaluarea empirică a impactului asupra eficienței operaționale și siguranței fiscale. Cercetarea are caracter demonstrativ și explorator, testarea pe un eșantion empiric de microîntreprinderi constituind direcția de cercetare viitoare.

1. Contextul și justificarea modelului propus

Microîntreprinderile reprezintă coloana vertebrală a economiei europene și românești, dar sunt totodată cele mai vulnerabile în fața complexității crescânde a conformității fiscale. Conform datelor Eurostat din 2024, 73% dintre IMM-urile UE au atins un nivel de bază de intensitate digitală, însă ținta de 90% pentru 2030 rămâne sub atingere. În România, adoptarea tehnologiilor avansate de validare și monitorizare continuă este încă la început de drum, piața fiind dominată de soluții tradiționale sau semi-automatizate care neglijează specificul microîntreprinderilor.

Fragmentarea soluțiilor existente - chiar și la furnizorii consacrați precum SAP, Oracle sau QuickBooks - contrastă cu nevoia operațională reală: pe măsură ce microîntreprinderile adoptă fluxuri digitale, complexitatea datelor crește, iar controlul periodic și manual devine structural insuficient. Niciun furnizor major nu oferă în prezent o soluție holistică, scalabilă și adaptată nevoilor specifice ale antreprenorilor mici, care să integreze complet AI, IoT și Smart Contracts pentru validare și contabilitate în timp real. Această lacună constituie spațiul de

contribuție originală al modelului propus.

Provocările specifice ale microîntreprinderilor sunt structurate pe patru paliere: presiunea digitalizării cu resurse limitate, instabilitatea legislativă generată de modificările fiscale frecvente (Legea 296/2023, OUG 115/2023, art. 47 Cod Fiscal), dificultatea accesului la finanțare pentru inovare și deficitul de personal calificat. Aceste realități justifică necesitatea trecerii la un model de validare dinamică, bazat pe principii moderne - independență, analiza integrală a datelor, monitorizare continuă (Tabel 4.1).

Tabel 4.1. Verificarea tradițională vs. Validarea automatizată și dinamică

Caracteristica	Verificare tradițională	Validare automatizată și dinamică
Frecvența	Periodic (anual, semestrial)	Continuă, în timp real
Metodologie	Manuală, pe bază de eșantioane	Automatizată, analiza tuturor datelor
Tehnologie	Limitată, preponderent software de bază	Avansată: AI, RPA, IoT, Smart Contracts, Cloud
Detectarea riscurilor	Post-factum, cu întârziere semnificativă	Imediată, cu posibilitate de reacție și blocare automată
Calitatea datelor	Limitată la documente selectate	Acces la volume mari de date în timp real; sursă unică de adevăr
Rolul profesionistului contabil	Central, decizii umane exclusive	Supraveghere, interpretare și validare a rezultatelor automate; consultant strategic

Sursa: Sinteza realizată de autor pe baza literaturii de specialitate

2. Tehnologiile cheie și sinergia lor în ecosistemul de validare

Smart Contracts (SC) constituie motorul de validare fiscală al sistemului. Reconfigurate din simple protocoale de execuție în validatori autonomi de cod, SC transpun prevederile Codului Fiscal direct în algoritmi autoexecutabili înregistrați pe blockchain. Funcționalitatea lor în modelul propus se structurează pe trei direcții: (1) validarea intrinsecă și transparența tranzacțiilor - codul sursa și rezultatele execuției sunt publice și auditabile în orice moment; (2) securitatea și imuabilitatea pistei de control - odată încărcate pe blockchain, regulile fiscale nu pot fi modificate fără consimțământ unanim, blocând orice tentativă de fraudă ulterioară; (3) automatizarea plăților și controlul preventiv - SC verifică îndeplinirea condițiilor (factura validată + recepția mărfii confirmată de IoT) și execută sau blochează automat plata, fără intervenție umană. Mecanismele criptografice avansate asigură totodată conformitatea cu GDPR.

Inteligența Artificială (AI) funcționează ca strat cognitiv de analiză, completând rigiditatea deterministă a SC cu capacități adaptive. În arhitectura propusă, trei algoritmi ML operează în paralel: Isolation Forest (detectarea valorilor atipice - outliers statistici), LSTM - Long Short-Term Memory (recunoașterea patternurilor suspecte temporale) și Random Forest (clasificarea nivelului de risc al fiecărei tranzacții pe o scară 0-100%). AI îndeplinește trei funcții

critice: analiza continuă a datelor pentru detectarea instantanee a anomaliilor; automatizarea procesului decizional prin sinergia AI-Blockchain, executând acțiuni imuabile (BLOCK / ALERT / APPROVE) cu nivel de încredere calculat (75-96%); și sinteza rapoartelor personalizate cu recomandări strategice bazate pe datele auditate.

Internet of Things (IoT) asigură veridicitatea datelor de intrare, eliminând riscul de 'garbage in, garbage out'. Dispozitivele conectate (POS-uri, senzori RFID/GPS, case de marcat fiscale) funcționează ca o rețea extinsă de captare a realității fizice, transmițând datele operaționale direct către SC prin protocol MQTT. Rolul IoT este structurat pe trei paliere: monitorizarea continuă și obiectivă a condițiilor fizice ale contractelor (temperatură, locație, volum); trasabilitatea totală a lanțului de aprovizionare de la producție la livrare, generând dovezi certificate și imuabile; și alertarea și intervenția rapidă la detectarea anomaliilor de către senzori, cu notificarea automată a auditorilor și managerilor.

Această sinergie este esențială pentru înțelegerea modului de funcționare a sistemului: datele brute captate de IoT sunt analizate de AI pentru identificarea riscurilor, iar SC execută autonom deciziile de conformitate și le înregistrează imuabil pe blockchain. Fluxul complet al acestui ecosistem convergent este prezentat conceptual în schema din secțiunea următoare.

3. Schema conceptuală a fluxului de activități al aplicației

Fluxul operațional al aplicației este structurat în cinci etape secvențiale și interdependente, fiecare având roluri, componente tehnologice și rezultate bine definite. Schema de mai jos sintetizează întregul parcurs al unei tranzacții, de la captarea datelor fizice la raportarea fiscală automată, ilustrând cum cele trei tehnologii (IoT, AI, SC) cooperează într-un ecosistem unitar.

Tabel 4.2. Schema conceptuala a fluxului de validare si conformitate automatizata

Etapa	Componenta tehnologica	Intrări (Input)	Ieșiri si acțiuni (Output)
CAPTARE DATE	Dispozitive IoT (POS, senzori, case de marcat)	Date operaționale brute: locație, temperatura, volum vânzări, stocuri fizice	Flux de date digitale transmis prin protocol MQTT către modulul backend; eliminarea introducerii manuale a datelor
ANALIZA AI	Algoritmi ML: Isolation Forest + LSTM + Random Forest	Datele brute IoT + istoricul tranzacțiilor + parametrii de risc configurați	Scor de risc 0-100%; clasificare anomalii (valoare atipică / pattern suspect / frecvența atipică); precizie 94%, rata fals pozitiv 6%
VALIDARE SC	Smart Contracts (Solidity / EVM) cu reguli fiscale	Scorul de risc AI + datele IoT + regulile	Trei tipuri de decizie: BLOCK (risc > 70%) / ALERT (risc 50-70%) /

Etapa	Componenta tehnologica	Intrări (Input)	Ieșiri si acțiuni (Output)
	codificate (Cod Fiscal, TVA, IFRS)	fiscale transpuse in cod	APPROVE (risc < 50%); nivel de confidență 75-96%
INREGISTRARE BLOCKCHAIN	Registrul distribuit (Ganache/Truffle in testare; Hyperledger in producție)	Decizia SC + hash-ul documentului + timestamp + motivatia tehnica a deciziei AI	Înregistrare imuabilă on-chain: hash criptografic + timestamp cu precizie la secunda + pista de audit permanenta si verificabila; off-chain: documentele originale in baza de date GDPR-compliant
RAPORTARE SI ASISTENTA AI	Dashboard + Modul Rapoarte + AI Assistant (NLP)	Datele validate on-chain + istoricul deciziilor + metricile de performanta AI	Rapoarte fiscale automate (TVA, e-SAF-T, ANAF); analiza cost-beneficiu; recomandări strategice; export PDF/XLSX; economii cuantificate (3.450 EUR / 127 ore/luna)

Sursa: Concepție proprie pe baza arhitecturii prototipului dezvoltat

Arhitectura tehnica a platformei este organizata pe patru niveluri funcționale stratificate: (1) Nivelul de Prezentare (Frontend) - interfața utilizator (UI/UX) in React.js, cu dashboard-uri vizuale si rapoarte dinamice, conceputa pentru antreprenori fără competente tehnice avansate; (2) Nivelul Aplicației si Logicii de Business (Backend) - arhitectura microservicii gestionata in Python si Node.js, cu API-uri securizate REST/GraphQL pentru interoperabilitate; (3) Nivelul de Persistenta Hibrid - stocare off-chain (baze de date relational/NoSQL pentru date voluminoase si GDPR-compliant) combinata cu stocare on-chain (blockchain, unde sunt stocate doar hash-urile tranzacțiilor si rezultatele SC); (4) Nivelul de Integrare Hardware si Validare - modulul IoT pentru gestionarea dispozitivelor si Motorul SC ca nucleu de validare, cu mecanisme proxy contracts pentru actualizarea logicii de audit fără a compromite datele istorice.

4. Modulele funcționale principale

Aplicația este structurată în cinci module funcționale care operaționalizează cei trei piloni tehnologici. Tabelul de mai jos sintetizează componentele, funcțiile și impactul cuantificabil al fiecărui modul.

Tabel 4.3. Modulele funcționale ale aplicației și impactul lor operațional

Modul	Tehnologie principala	Funcționalități cheie	Impact operațional cuantificat
Smart Contracts	Solidity / EVM / Ethereum (testnet Ganache)	Validare TVA in timp real; verificare conformitate interna; automatizarea raportărilor către ANAF; imuabilitatea regulilor fiscale post-deploy	Eliminarea erorilor de calcul TVA; raportare fără întârziere; 0% modificări retroactive neautorizate

Modul	Tehnologie principala	Funcționalități cheie	Impact operațional cuantificat
IoT / Dispozitive	Protocol MQTT; senzori RFID/GPS; terminale POS; case de marcat fiscale	Colectare date operaționale brute (locație, temperatura, volum); monitorizare stare dispozitive; alertare la anomalii fizice; blocarea automata a plății la nerespectarea condițiilor	Eliminarea introducerii manuale a datelor; reducerea discrepantelor scriptic-fizic; reacție imediata la abateri
AI Assistant	ML: Isolation Forest + LSTM + Random Forest; NLP pentru dialog interactiv	Detectare anomalii (scor risc 0-100%); decizie automata BLOCK / ALERT / APPROVE; rapoarte personalizate cu recomandări; dialog in limbaj natural	Precizie 94%; rata fals pozitiv 6%; 3 anomalii detectate din 18 tranzacții (16,7%); economii 3.450 EUR; 127 ore/luna economisite
Rapoarte si Analize	Python / React.js; algoritmi de analiza predictiva; integrare ANAF	Generare automata declarații TVA si e-SAF-T; analiza de performanta (% tranzacții conforme, timp mediu procesare); calendar raportări cu notificări automate; export PDF/XLSX	Raportare fiscala fără intervenție manuala; respectarea termenelor legale; evaluarea economiilor derivate din automatizare
Setari si Securitate	Autentificare 2FA; criptare blockchain; backup automat; API REST/GraphQL	Configurare parametri de alertare; sincronizare cu ANAF; gestionare dispozitive IoT; setări notificări (email, SMS); conformitate GDPR prin stocare hibrida off-chain/on-chain	Securitate informatica multi-strat; independenta fata de furnizori unici; adaptabilitate la modificări legislative prin mecanisme proxy contracts

Sursa: Analiza proprie pe baza prototipului dezvoltat

Un aspect distinctiv al arhitecturii este Modulul AI Assistant, care operează pe patru subcomponente funcționale interconectate. Prima este componenta de procesare a limbajului natural (NLP) pentru dialog interactiv, prin care utilizatorii pot interoga sistemul în limbaj natural și primesc răspunsuri contextualizate cu metrici în timp real. A doua este modulul de detectare a anomaliilor prin ML cu cei trei algoritmi descriși anterior, care calculează automat scoruri de risc și generează explicații tehnice detaliate pentru fiecare abatere detectată. A treia este componenta de automatizare decizională AI-Blockchain, care realizează sinergia dintre capacitățile analitice AI și execuția imuabilă a SC - fiecare acțiune automată (BLOCK / ALERT / APPROVE) este înregistrată cu identificator unic, timestamp la precizie de secundă, motivare tehnică și nivel de confidență. A patra este modulul de asistență generativă, care sintetizează automat analize structurate pe patru categorii: puncte forte, zone de atenție, oportunități de optimizare și impact proiectat, cu posibilitate de export automat în format structurat.

5. Validarea modelului: testare și rezultate

Etapa de testare a urmat o abordare structurată pe trei paliere distincte, confirmând atât stabilitatea tehnică a aplicației, cât și capacitatea modelului de a asigura un audit automatizat,

sigur și conform cu standardele contabile.

Tabel 4.4. Palierele de testare si rezultatele validării

Palier de testare	Instrumente utilizate	Scenarii validate	Rezultat confirmat
Testare unitara Smart Contracts	Framework Mocha + biblioteca Chai	Tranzacții valide și invalide (edge cases); funcția payVendor cu depășire buget / factura nevalidata	Imuabilitatea regulilor confirmata: nicio entitate, inclusiv administratorul, nu poate modifica o înregistrare confirmata pe bloc
Testarea interoperabilității dintre module	Trasabilitate completa: scanare -> hashing -> stocare blockchain -> actualizare Dashboard	Flux complet al unei facturi; sincronizarea IoT-raportare contabila	Latenta redusa intre generarea evenimentului IoT si reflectarea in rapoarte; auditul in timp real este validat
Testarea securității și performanței	Analiza statică cu Mythril; testare de stres cu volum ridicat de tranzacții simultane	Detectare vulnerabilitati comune (reentrancy attacks, integer overflow); comportament la volum maxim	Nicio vulnerabilitate critica detectata; integritatea datelor nealterata sub volum maxim; timpii de confirmare crescut marginal, dar acceptabil

Sursa: Analiza proprie pe baza testelor realizate

Performanța demonstrată în mediul de testare este cuantificabilă: precizie ML de 94% cu rata de fals pozitiv de 6%; detectarea automată a 3 anomalii din 18 tranzacții procesate (16,7% rata de detecție); economii estimate de 3.450 EUR generate prin prevenirea automată a tranzacțiilor problematice; reducerea cu 127 de ore/lună a timpului alocat proceselor manuale de verificare. Testele de stres au confirmat reziliența arhitecturii descentralizate: la un volum ridicat de tranzacții simultane, integritatea datelor a rămas nealterată, timpii de confirmare crescând marginal, dar rămânând în parametri acceptabili.

Prototipul dezvoltat în Capitolul 4 validează integral ipoteza centrală de cercetare - utilizarea integrată a SC, BC, AI și IoT asigură automatizarea integrală, validarea în timp real și conformitatea strictă a tranzacțiilor contabile și fiscale, eliminând riscul de eroare la sursă. Această confirmare nu este teoretică, ci rezultă din testarea funcționalităților pe scenarii concrete, cu rezultate cuantificabile.

Tabel 4.5. Concluziile principale si implicațiile pentru practica contabilă

Concluzie principala	Demonstrație tehnica	Implicație pentru practica contabila
Reducerea riscurilor operaționale prin validare la sursa	IoT capturează datele brute; SC validează logic; nicio tranzacție care încalcă regulile fiscale nu poate fi procesata (compliance by design)	Eliminarea discrepantelor scriptic-fizic; prevenirea neconformităților înainte de producerea efectelor juridice
Transparenta ca standard intrinsec	Registrul distribuit creează sursa unica de adevăr; pista de audit imuabila respinge orice tentativa de alterare a datelor istorice	Reducerea asimetriei informaționale între antreprenor, contabil si autorități fiscale; încrederea migrata de la persoane la protocolul criptografic

Concluzie principală	Demonstrație tehnică	Implicație pentru practica contabilă
Analiza Cost-Beneficiu favorabila pe termen lung	Economii de 3.450 EUR si 127 ore/luna demonstrate in mediul de testare; eliminarea costurilor de reconciliere manuala si reducerea riscului de amenzi	Contabilul migrează de la operator de date la consultant strategic; tehnologia augmenteaza, nu înlocuiește, profesionistul contabil
Validarea ipotezei centrale de cercetare	Arhitectura descentralizata poate gestiona fluxurile de validare ale unei micro-întreprinderi; AI detectează anomalii pe care eșantionarea umana le-ar omite; IoT asigura veridicitatea datelor de intrare	Prototipul confirma: viitorul conformității fiscale nu este digitalizarea proceselor analogice, ci redefinirea completa a fluxurilor de control prin tehnologie

Sursa: Concepție proprie pe baza rezultatelor testării prototipului

Implicația epistemologică fundamentală a acestui capitol depășește demonstrația tehnică: modelul propus dovedește că viitorul conformității contabile și fiscale nu rezidă în digitalizarea vechilor procese analogice, ci în redefinirea completă a fluxurilor de control. Prin mecanismul compliance by design, conformitatea fiscală devine un atribut structural al sistemului, nu o activitate periodică de verificare. Profesionistul contabil nu este eliminat, ci augmentat - eliberat din rolul de operator de date, el devine arhitectul fluxurilor și interpretul strategic al informației generate automat de ecosistemul digital.

Limitările actuale ale modelului și direcțiile de cercetare viitoare sunt clare: testarea pe un eșantion empiric de microintreprinderi, extinderea arhitecturii pentru medii de producție cu volume mari de tranzacții, evaluarea impactului real asupra costurilor de implementare și a barierei culturale la adoptare, și armonizarea modelului cu cerințele specifice ale platformei ANAF (e-Factura, SAF-T, e-TVA). Aceste direcții fundamentează cadrul cercetării cantitative din capitolul următor al tezei.

Capitolul 5. EVALUAREA EMPIRICĂ A GRADULUI DE ACCEPTARE A TEHNOLOGIEI BLOCKCHAIN DE CĂTRE PROFESIONIȘTII CONTABILI

Capitolul 5 reprezintă etapa cantitativă a tezei, prin care modelul conceptual propus este supus validării empirice riguroase. Fundamentul teoretic este constituit de Technology Acceptance Model (TAM), extins și adaptat specificului profesiei contabile din era digitală. Modelul clasic TAM explică intenția de utilizare a unei tehnologii ca rezultat al două constructe cognitive fundamentale: utilitatea percepută (PU) și ușurința percepută în utilizare (PEOU). În prezentul studiu, acest cadru a fost îmbogățit cu patru constructe suplimentare, fiecare capturând o dimensiune distinctă a procesului de acceptare a blockchain-ului de către profesioniștii contabili: gradul de înțelegere tehnologică (DU), factorii determinanți ai adoptării (AD), atitudinea față de utilizare (ATT) și viziunea prospectivă asupra viitorului blockchain-ului în contabilitate (P).

Cercetarea are un design cantitativ, descriptiv-explicativ și confirmatoriu, înscris în paradigma pozitivistă. Scopul central este validarea unui model structural care explică intenția comportamentală de adoptare (BI) prin interacțiunea celor șapte constructe latente, utilizând metoda Structural Equation Modeling (SEM) ca instrument analitic principal. Metodologia combină două dimensiuni complementare: una explicativă, care testează relațiile cauzale din model, și una diagnostică, care identifică nivelul de deschidere al profesioniștilor contabili față de blockchain ca instrument al digitalizării financiare.

Tabel 1. Constructele modelului TAM extins și ipotezele de cercetare aferente

Simbol	Denumire construct	Definiție operațională	Ipoteze aferente
DU	Degree of Understanding	Nivelul de înțelegere a principiilor blockchain (5 itemi: DU1-DU5)	H1: DU -> PU; H2: DU -> PEOU
PEOU	Perceived Ease of Use	Percepția ușurinței de implementare și utilizare în contabilitate (5 itemi: PEOU1-PEOU5)	H3: PEOU -> PU; H5: PEOU -> ATT; H9: P -> PEOU
PU	Perceived Usefulness	Percepția utilității blockchain pentru eficiența, transparența și reducerea costurilor (6 itemi: PU1-PU6)	H4: PU -> ATT; H8: P -> PU
ATT	Attitude Toward Use	Atitudinea față de utilizarea blockchain în contabilitate (4 itemi: ATT1-ATT4)	H6: ATT -> BI
AD	Adoption Drivers	Factorii determinanți ai adoptării: securitate, modernizare, presiuni externe, beneficii pe termen lung (7 itemi: AD1-AD7)	H7: AD -> BI
BI	Behavioral Intention	Intenția comportamentală de adoptare și recomandare a blockchain (3 itemi: BI1-BI3)	Variabila dependentă principală

Simbol	Denumire construct	Definiție operațională	Ipoteze aferente
P	Perspective	Viziunea asupra viitorului blockchain în contabilitate: standardizare, reglementare, integrare AI (5 itemi: P1-P5)	H8: P -> PU; H9: P -> PEOU

Sursa: Concepție proprie pe baza modelului TAM extins

1. Eșantionul, instrumentul de cercetare și metodele statistice

Eșantionul este format din 207 de profesioniști contabili și specialiști din domenii conexe, activi în România și Franța, recrutați în perioada martie-aprilie 2025 printr-un chestionar online distribuit pe LinkedIn și grupuri de specialitate. Toate cele 207 chestionare au fost considerate valide și introduse în baza de date. Profilul respondenților este matur profesional (medie 4,1 pe scala de experiență, corespunzând în principal specialiștilor cu peste 10 ani de activitate), cu o distribuție interdisciplinară relevantă: 22% audit, 11% contabilitate, 7% finanțe, completată de specialiști din bancar, fiscalitate și controlling. Din punct de vedere al poziției ocupate, eșantionul include antreprenori, manageri, angajați și factori de decizie, asigurând diversitatea perspectivelor necesare unui studiu de acceptare tehnologică.

Instrumentul de cercetare este un chestionar de 35 de itemi, formulați ca afirmații măsurate pe o scală Likert cu 5 trepte (1 - Total dezacord la 5 - Total acord), grupați în șapte constructe latente. Validarea preliminară pe un grup pilot de 20 de respondenți a confirmat că Cronbach's Alpha depășește pragul de 0,70 pentru toate constructele. Analiza datelor a utilizat o suită completă de metode statistice în JASP v0.18.3: analiza descriptivă, analiza corelațională Pearson, analiza factorială exploratorie (EFA) cu extracție în componente principale și rotație VARIMAX, analiza modelului de măsurare (CFA), analiza modelului structural (SEM - metoda Maximum Likelihood), bootstrapping (5.000 resamplări) și analiza VIF pentru coliniaritate. Metoda SEM a fost aleasă pentru capacitatea sa de a integra într-un singur cadru statistic verificarea modelului de măsurare și estimarea relațiilor cauzale structurale.

2. Analiza descriptivă: percepții predominant favorabile

Toate cele șapte construcții înregistrează medii superioare pragului neutru de 3,0 pe scala Likert, confirmând un consens pozitiv al eșantionului față de tehnologia blockchain. Constructul cu scorul cel mai ridicat este Utilitatea Percepută (PU = 3.78), reflectând percepția clară că blockchain-ul aduce beneficii concrete în transparență, reducerea costurilor și facilitarea auditului în timp real. La polul opus, Atitudinea (ATT = 3.36) înregistrează cele mai moderate valori, posibil din cauza lipsei experienței directe cu tehnologia și a unei prudențe culturale

specifice profesiei contabile. Deviațiile standard moderate (0,55-0,77) confirmă omogenitatea relativă a răspunsurilor și coerența instrumentului.

Tabel 2. Scoruri compozite ale constructelor și interpretare sintetică

Construct	Medie	Dev. Std.	Min	Max	Interpretare sintetică
PU	3.78	0.70	2.83	5.0	Cel mai ridicat scor; blockchain perceput ca util pentru transparența și audit în timp real; consens puternic ($SD < 1$)
P	3.62	0.57	2.58	4.89	Optimism constant privind standardizarea, reglementarea și integrarea cu AI; dispersie minimă indică viziune coerentă
DU	3.59	0.76	2.6	5.0	Nivel bun de familiarizare; aplicațiile în audit ($DU3=3.75$) au cele mai ridicate scoruri, confirmând legătura cunoaștere-utilitate profesională
PEOU	3.52	0.77	2.4	5.0	Percepție pozitivă; PEOU1 (ușurința implementării) = 3.89; rezerve moderate privind compatibilitatea și complexitatea ($PEOU5=3.37$)
AD	3.49	0.55	2.29	5.0	Beneficii pe termen lung ($AD5=3.97$) și modernizare ($AD2=3.82$) domina; rezerve la Smart Contracts ($AD6=2.87$) reflectă caracter pragmatic
BI	3.43	0.68	2.33	5.0	Intenție moderat favorabilă; $BI1-BI2 > 3.65$ dar $BI3$ (recomandare colegi) = 2.97 semnalează stadiu incipient al adoptării
ATT	3.36	0.66	2.25	5.0	Cel mai scăzut scor; $ATT4$ (schimbarea rolului contabilului) = 3.02 reflectă prudența culturală specifică profesiei contabile față de transformările tehnologice

Sursa: Prelucrare proprie (JASP v0.18.3, 2025)

Două constatări merită sublinierea: (1) Constructul P (Perspective) înregistrează medii între 4.11 și 4.34 pe itemi individuali, cu o consistență internă excelentă (Cronbach's Alpha = 0.934), confirmând un optimism puternic și coerent privind viitorul blockchain-ului prin standardizare, reglementare și integrare cu AI. (2) Itemul $BI3$ semnalează că adoptarea este încă în faza de formare, iar procesul de difuzare a tehnologiei în profesie se află la început.

3. Analiza preliminară: corelații și structura factorială

Analiza corelațională Pearson a confirmat existența unor relații statistice semnificative între toate constructele modelului ($p < 0,01$ bilateral). Lanțul causal central PU-ATT-BI prezintă cele mai puternice coeficienți ($r = 0.601$ între PU și ATT și $r = 0.644$ între ATT și BI), confirmând premisa fundamentală a modelului TAM: utilitatea percepută conduce la atitudine pozitivă, care la rândul ei generează intenția de adoptare. Corelațiile moderate între DU și PEOU ($r = 0.524$), respectiv DU și PU ($r = 0.497$) sugerează că înțelegerea tehnologiei reduce bariera de complexitate percepută și crește evaluarea beneficiilor. Absența coliniarității a fost confirmată

prin valorile VIF (între 1,57 și 2,03, cu mult sub pragul critic de 5).

Analiza factorială exploratorie (EFA) a furnizat validarea empirică a structurii teoretice propuse. **KMO = 0.91 (nivel excelent) și testul Bartlett semnificativ (chi-patrat = 10491.54, p < 0.001)** confirmă adecvarea datelor pentru analiza factorială. Cei șase factori reținuți pe baza criteriului Kaiser (eigenvalue > 1) explică cumulat 72,4% din varianța totală, depășind pragul recomandat de 60%. Distribuția clară a încărcărilor factoriale (fără încărcări duble) confirmă validitatea convergentă și discriminanta a itemilor, justificând trecerea la analiza SEM confirmatorie.

Tabel 3. Sinteza EFA si indicatorii de fiabilitate-validitate pe constructe

Factor / Construct	Eigenvalue	% Var.	Alpha	CR	AVE	Concluzie
DU (Factor 1)	8.45	25.6%	0.857	0.881	0.648	Fiabilitate ridicată; validitate convergentă confirmată
PEOU (Factor 2)	6.12	18.2%	0.731	0.781	0.626	Fiabilitate moderată; consistență acceptabilă; R2 = 0.626
PU (Factor 3)	3.84	11.5%	0.877	0.902	0.631	Fiabilitate excelenta; R2 = 0.976 (cel mai ridicat)
ATT (Factor 4)	2.69	8.1%	0.820	0.861	0.574	Fiabilitate ridicată; R2 = 0.820
BI (Factor 5)	1.92	5.8%	0.611	0.703	0.611	Acceptabil în studiu explorator; R2 = 0.611
AD (Factor 6)	1.06	3.2%	0.812	0.845	0.587	Consistență internă bună; Eigenvalue depășește pragul Kaiser

Sursa: Prelucrare proprie (JASP v0.18.3, 2025)

4. Validarea modelului structural (SEM) - Modelul de baza H1-H7

4.1. Testarea ipotezelor si indicii de potrivire

După validarea modelului de măsurare (toate valorile CR > 0.70 și AVE > 0.50), s-a procedat la estimarea relațiilor cauzale prin metoda Maximum Likelihood. Semnificația statistică a coeficienților a fost confirmată suplimentar prin Bootstrapping cu 5.000 de reeșantionări, asigurând robustețe a rezultatelor. Tabelul 5.18 (preluat integral) prezintă coeficienții standardizați și rezultatul testării pentru fiecare ipoteză în parte.

Tabel 5.18. Testarea ipotezelor H1-H7: Coeficienti standardizati

Ipoteza	Relatia testata	Beta standardizat	p-value	Rezultat
H1	DU -> PU	0.62	< 0.001	Confirmata ***
H2	DU -> PEOU	0.47	< 0.01	Confirmata **
H3	PEOU -> PU	0.53	< 0.001	Confirmata ***
H4	PU -> ATT	0.57	< 0.001	Confirmata ***
H5	PEOU -> ATT	0.36	< 0.01	Confirmata **
H6	ATT -> BI	0.68	< 0.001	Confirmata *** (cel mai puternic efect direct)

Ipoieza	Relatia testata	Beta standardizat	p-value	Rezultat
H7	AD -> BI	0.41	0.014	Confirmata *

Sursa: Prelucrare proprie pe baza rezultatelor SEM - JASP (2025). Nota: *** p < 0.001; ** p < 0.01; * p < 0.05

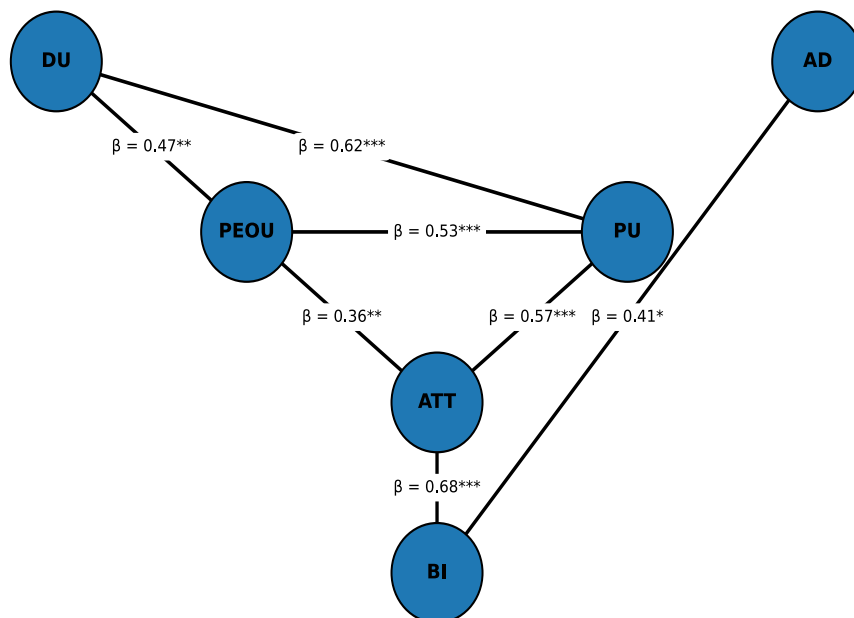
Toate cele șapte ipoteze sunt confirmate statistic. Cel mai puternic efect direct este al ATT asupra BI (beta = 0.68, p < 0.001), confirmând că atitudinea formată este principalul motor al intenției de adoptare. Urmează DU asupra PU (beta = 0.62), subliniind importanța critică a alfabetizării tehnologice, și PEOU asupra PU (beta = 0.53), reconfirmând logica clasică a TAM. Factorii de adoptare AD exercită un efect semnificativ direct asupra BI (beta = 0.41), demonstrând că motivațiile economice și instituționale amplifică intențiile individuale.

Indicii de potrivire globală confirmă o concordanță excelentă între modelul teoretic și datele empirice: CFI = 0.93, TLI = 0.91, RMSEA = 0.052, SRMR = 0.046 - toți se încadrează în limitele recomandate de Hu și Bentler (1999). Variantele explicate ridicate (R2 = 0.976 pentru PU, R2 = 0.820 pentru ATT, R2 = 0.611 pentru BI) confirmă puterea predictivă ridicată a modelului. Modelul explică peste 60% din variația intenției comportamentale de adoptare a blockchain-ului.

4.2. Reprezentarea grafica a modelului structural de baza

Schema de mai jos sintetizează vizual lanțul causal validat al modelului de bază, cu coeficienții standardizați și nivelurile de semnificație aferente fiecărei relații.

Schema 1. Modelul SEM de baza (H1-H7)



Sursa: Concepție proprie pe baza rezultatelor SEM în JASP (2025). *** p<0.001; ** p<0.01; * p<0.05

5. Extinderea modelului cu constructul Perspective (H8-H9)

5.1. Justificarea și specificarea modelului extins

Modelul de bază a fost extins cu constructul Perspective (P) pentru a surprinde dimensiunea prospectivă a procesului de acceptare tehnologică - modul în care viziunile profesioniștilor despre viitorul blockchain-ului influențează evaluările cognitive actuale. Ipoteza teoretică este că percepțiile despre standardizare, reglementare și integrarea cu AI funcționează ca determinant contextual al utilității percepute și ușurinței de utilizare, accelerând procesul de acceptare.

Constructul P prezintă caracteristici statistice remarcabile: medii ale itemilor între 4.11 și 4.34 (cele mai ridicate din întregul chestionar, comparativ cu medii de 3.36–3.78 în modelul de bază) și Cronbach's Alpha = 0.934 (consistență excelentă). Corelația $r(P, PU) = 0.936$ este cea mai puternică din întreaga matrice, indicând că profesioniștii cu o viziune pozitivă despre viitorul blockchain-ului îl percep cu o utilitate aproape integrală în activitățile contabile. Corelația $r(P, DU) = 0.822$ confirmă legătura profundă între înțelegerea tehnologiei și optimismul prospectiv.

5.2. Validarea ipotezelor H8 și H9

În modelul extins, constructul P a fost introdus cu două legături cauzale directe: $P \rightarrow PU$ și $P \rightarrow PEOU$. Estimarea coeficienților a fost realizată prin metoda OLS pe toate cazurile valide. Tabelul 5.27 (preluat integral) prezintă rezultatele validării.

Tabel 5.27. Sinteza validării ipotezelor H8 și H9 (Model SEM extins)

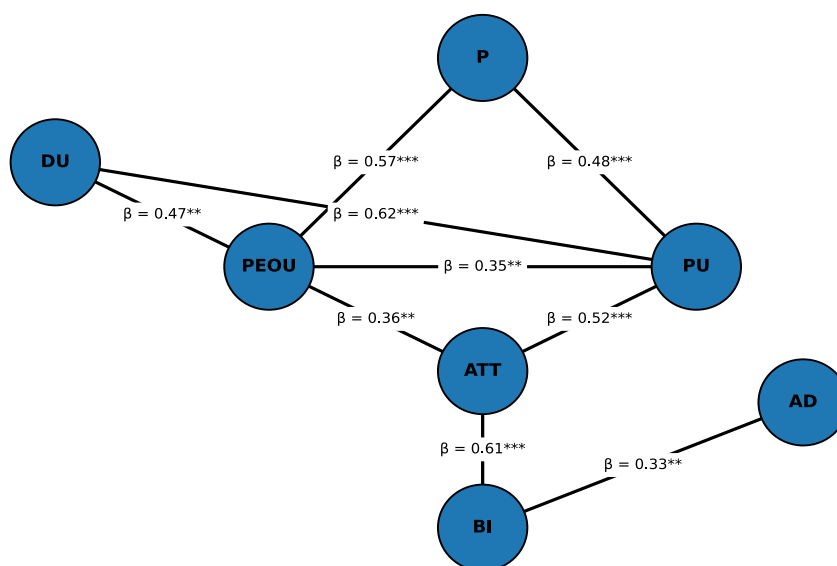
Ipoteza	Relația testată	Coeficient (Beta)	Valoare p	Rezultat
H8	$P \rightarrow PU$	0.48	< 0.001 (***)	VALIDATA
H9	$P \rightarrow PEOU$	0.57	< 0.001 (***)	VALIDATA

Sursa: Prelucrare proprie pe baza rezultatelor SEM - JASP (2025). Nota: *** $p < 0.001$

Ambele ipoteze sunt validate cu o semnificație statistică de cel mai înalt nivel ($p < 0,001$). Efectul P asupra PEOU (beta = 0,57) este cel mai puternic din modelul extins, demonstrând că anticiparea reglementărilor și a standardizării globale reduce semnificativ percepția de complexitate tehnică. Efectul P asupra PU (beta = 0,48) confirmă că optimismul privind integrarea blockchain-ului cu AI și interoperabilitatea cu alte sisteme majorează utilitatea percepută. Prin intermediul PU și PEOU, constructul P generează efecte indirecte semnificative asupra ATT și BI, consolidând lanțul cauzal $P \rightarrow PEOU \rightarrow PU \rightarrow ATT \rightarrow BI$.

5.3. Reprezentarea grafica a modelului structural extins

Schema de mai jos sintetizează modelul extins, poziționând constructul P în amonte față de celelalte variabile TAM.



Schema 2. Modelul SEM extins - Constructul Perspective (P) ca determinant contextual (H1-H9)

Sursa: Concepție proprie pe baza rezultatelor SEM în JASP (2025). *** $p < 0.001$; ** $p < 0.01$

6. Sinteza validării tuturor celor 9 ipoteze și implicații

Tabelul de mai jos oferă o vedere de ansamblu asupra tuturor celor nouă ipoteze, coeficienților obținuți și implicației practice a fiecărei relații confirmate.

Tabel 4. Sinteza validării integrale a modelului TAM extins (H1-H9)

Ipoțeză	Relația	Beta	Statut	Implicație
H1	DU → PU	0.62***	Confirmată	Alfabetizarea tehnologică este fundamentul utilității percepute; cu cât profesionistul înțelege mai bine blockchain, cu atât îl percepe ca mai util
H2	DU → PEOU	0.47**	Confirmată	Înțelegerea tehnologiei reduce bariera percepută de complexitate; formarea profesională continuă este critică pentru adoptare
H3	PEOU → PU	0.53***	Confirmată	Logica clasică TAM confirmată: cu cât un instrument pare mai ușor de folosit, cu atât este perceput ca mai util operațional
H4	PU → ATT	0.57***	Confirmată	Utilitatea percepută este principalul determinant al atitudinii pozitive față de blockchain în contabilitate
H5	PEOU → ATT	0.36**	Confirmată	Ușurința de utilizare consolidează atitudinea favorabilă, independent de utilitate; interfețele intuitive contează
H6	ATT → BI	0.68***	Confirmată	CEL MAI PUTERNIC efect direct: atitudinea pozitivă este cel mai bun predictor al intenției comportamentale de adoptare
H7	AD → BI	0.41*	Confirmată	Motivațiile organizatorice (securitate, modernizare, beneficii termen lung) amplifică intenția individuală de adoptare

H8	P -> PU	0.48***	Validata	Viziunea pozitiva despre viitorul blockchain creste semnificativ utilitatea perceputa; optimismul prospectiv influenteaza evaluarile actuale
H9	P -> PEOU	0.57***	Validata	Cel mai puternic efect P: anticiparea standardizarii si reglementarilor reduce perceptia de complexitate tehnica

Sursa: Concepție proprie pe baza rezultatelor SEM si Bootstrapping in JASP (2025). *** $p < 0.001$; ** $p < 0.01$; * $p < 0.05$

Modelul structural obținut are o putere explicativă ridicată și consistență: $R^2 = 0.976$ pentru PU (DU și PEOU explică aproape integral variația utilității percepute), $R^2 = 0.820$ pentru ATT și $R^2 = 0.611$ pentru BI. Validitatea discriminantă este confirmată prin criteriul Fornell-Larcker (toate rădăcinile pătrate ale AVE depășesc corelațiile aferente) și prin raportul HTMT (toate valorile sub pragul critic de 0.85). Absența multicolineității este demonstrată prin $VIF < 2.1$ pentru toate constructele.

Studiul empiric demonstrează că adoptarea tehnologiei blockchain în domeniul contabilității este un proces multifactorial, guvernat de interacțiunea unor factori cognitivi, atitudinali și contextual-prospectivi. Trei concluzii structurale se impun.

Prima concluzie: utilitatea percepută este pivotul central al procesului de acceptare.

PU are cel mai ridicat scor descriptiv (3.78), cel mai mare R^2 (0.976) și constituie principalul determinant al atitudinii (H4: $\beta = 0.57$). Blockchain-ul este perceput ca util mai ales pentru transparență, reducerea costurilor și auditul în timp real - exact dimensiunile în care prototipul din Capitolul 4 demonstrează valoare practică.

A doua concluzie: alfabetizarea tehnologică este condiția necesară a adoptării. DU influențează semnificativ atât PU (H1: $\beta = 0.62$, cel mai puternic efect din model) cât și PEOU (H2: $\beta = 0.47$). Cu cât un profesionist înțelege mai profund principiile blockchain, cu atât îl percepe ca mai util și mai accesibil. Aceasta confirmă necesitatea investițiilor în programe de formare specializată din partea organismelor profesionale și instituțiilor universitare.

A treia concluzie: viziunea despre viitor amplifică acceptarea prezentă. Constructul P, cu medii de 4.11-4.34 și $\text{Alpha} = 0.934$, demonstrează că profesioniștii contabili privesc blockchain-ul ca o componentă inevitabilă a digitalizării contabilității. Efectele P -> PEOU ($\beta = 0.57$) și P -> PU ($\beta = 0.48$) arată că anticiparea standardizării, a reglementărilor globale și a integrării cu AI funcționează ca un catalizator cognitiv care reduce barierele perceptuale și majorează intenția de adoptare. Din perspectiva practică, aceasta înseamnă că comunicarea clară a direcției de evoluție a reglementărilor blockchain (IFRS, ESMA, ANAF) poate accelera semnificativ adoptarea.

În ansamblu, modelul TAM extins propus în această cercetare validează aplicabilitatea sa în contextul contabilității digitale românești și franceze, oferind o bază conceptuală și empirică solidă atât pentru cercetarea academică ulterioară, cât și pentru formularea politicilor profesionale și educaționale orientate spre integrarea tehnologiilor emergente în practica contabilă curentă.

Capitolul 6 GHID DE BUNE PRACTICI PENTRU IMPLEMENTAREA TEHNOLOGIEI BLOCKCHAIN ÎN CONTABILITATE

Integrarea blockchain în contabilitate nu reprezintă o simplă actualizare IT, ci o reconfigurare fundamentală a încrederii și transparenței în sistemele financiar-contabile. Ghidul de bune practici este construit pe trei imperative operaționale: i) reducerea incertitudinii prin aliniere la reglementările emergente (Regulamentul MiCA – UE 2023–2026; standardele SEC 2024); ii) optimizarea investițiilor prin teste A/B și parteneriate strategice (Oracle-SAP); iii) managementul proactiv al riscurilor prin utilizarea Regulatory Sandboxes pentru experimentare controlată.

Un element central este Matricea decizională pentru adoptarea blockchain (adaptată după NIST), care funcționează ca o busolă anti-entuziasm: blockchain-ul este justificat doar în scenarii specifice, când există mulți utilizatori care scriu date, necunoscuți între ei și lipsiți de un cadru de încredere prealabil. Majoritatea contextelor contabile - cu participanți cunoscuți și relații contractuale stabilite - pot fi deservite mai eficient prin soluții tradiționale sau blockchain privat cu permisiuni.

1. Ghidul M.A.S.T.E.R. – cei șase piloni strategici

Ghidul M.A.S.T.E.R. constituie contribuția aplicativă originală a capitolului: un cadru metodologic integrat, structurat pe șase piloni tematici, care transformă implementarea blockchain dintr-un proiect tehnic într-o strategie organizațională holistică. Fiecare pilon acoperă o dimensiune distinctă a tranziției digitale, de la pregătirea internă și ecosistemul colaborativ, până la securitate, arhitectură tehnică, etică și conformitate juridică. Tabelul de mai jos prezintă sinteza fiecărui pilon cu elementele-cheie de bună practică.

Tabel 1. Sinteza celor șase piloni ai modelului M.A.S.T.E.R.

#	Pilon	Concept-cheie	Elemente de bună practică
M	Maturitate digitală	Pregătirea organizației > calitatea soluției tehnice	(1) Audit de maturitate digitală: evaluarea ERP-urilor, calității datelor și deschiderii personalului (principiul Garbage In – Garbage Out); (2) Proof of Concept prin testare A/B pe procese izolate (reconcilieri intragrup, verificare furnizori) pentru cuantificarea ROI înainte de scalare.
A	Alianțe strategice	Valoarea BC crește exponențial cu numărul de participanți din ecosistem	(1) Parteneriate Fintech/furnizori BC pentru externalizarea complexității tehnice; contabilul colaborează, nu programează. (2) Participare activă în Regulatory Sandboxes (ASF, BNR, European Blockchain Sandbox): testare în cadru sigur + influențarea viitorului cadru legislativ.

#	Pilon	Concept-cheie	Elemente de bună practică
S	Securitate și conformitate	Protecția activelor informaționale în mediu descentralizat	(1) Timestamping criptografic → probe de audit indestructibile; auditorul devine verificator al substanței economice, nu al existenței tranzacției. (2) Audit tehnic al Smart Contracts (vulnerabilități reentrancy). (3) Arhitecturi hibride off-chain/on-chain pentru conformitate GDPR: datele personale stocate off-chain, pe blockchain doar hash-urile criptografice.
T	Tehnologii emergente	Selecție strategică a arhitecturii, nu adopție oarbă a inovației	(1) Mecanisme de consens Proof of Authority (PoA) / Raft, preferate față de PoW: finalitate instantanee + identificarea validatorilor (KYC/AML). (2) Straturi de interoperabilitate (API-uri, punți BC) pentru comunicare bidirecțională cu ERP-uri (SAP, Oracle): BC funcționează ca Trust Layer, nu înlocuitor al contabilității clasice.
E	Etică și guvernare	Trecere de la guvernare reactivă (ex-post) la guvernare proactivă (integrată în arhitectură)	(1) Responsabilitate algoritmică: cadru juridic pentru răspunderea SC + audit etic al codului cu validare umană pentru decizii critice. (2) Transparență decizională: BC documentează fluxul decizional al managementului (procese verbale, aprobări), reducând asimetria informațională. (3) Sustenabilitate ESG: arhitecturi cu consum redus de energie + raportare ESG imuabilă anti-greenwashing.
R	Reglementare și standardizare	Ancorarea în realitatea juridică globală; incertitudinea legislativă = principala barieră istorică de adopție	(1) Conformitate MiCA (Markets in Crypto-Assets, UE): transparență și prudențialitate pentru emiterea/utilizarea activelor digitale (token-uri, stablecoins). (2) Aliniere IFRS/IASB: tratamentul criptomonedelor ca imobilizări necorporale sau stocuri în funcție de modelul de business; convergență internațională pentru comparabilitatea situațiilor financiare.

Sursa: Concepție proprie pe baza modelului M.A.S.T.E.R.

Cei șase piloni sunt interdependenți și se articulează într-un lanț logic: maturitatea digitală creează fundația, alianțele strategice amplifică rețeaua, securitatea protejează activele, tehnologiile emergente optimizează arhitectura, etica garantează responsabilitatea, iar reglementarea asigură legitimitatea. Blockchain-ul funcționează ca un Trust Layer deasupra sistemelor existente, nu ca înlocuitor al acestora.

2. Sistemul de indicatori de implementare

Cei șase piloni strategici sunt operaționalizați printr-un sistem de 20 de indicatori KPI, grupați pe cinci paliere. Fiecare indicator este definit prin formulă de calcul, țintă numerică și frecvență de monitorizare, asigurând transpunerea obiectivelor strategice în instrumente măsurabile.

Tabel 2. Sinteza sistemului de indicatori M.A.S.T.E.R. pe paliere operaționale

Palier indicatori	Indicatori reprezentativi	Ținte principale	Piloni M.A.S.T.E.R.
Performanță tehnică și operațională	Timp mediu validare tranzacție; Up-time rețea; Grad interoperabilitate; Incidente tehnice	≤10 sec; >99%; ≥0.8; ≤2/lună	M, T
Eficiență financiară	Economii de cost prin automatizare; ROI implementare; Eficiență energetică/tranzacție; Grad automatizare contabilă	≥15%; >10%; ≤0.001 kWh; >60%	M, A, T
Conformitate, securitate și guvernare	Conformitate MiCA/IFRS; Neconformități la audit; Transparență date contabile; Incidente de securitate	100%; ≤1; ≥90%; 0	S, E, R
Adoptare și capital uman	Rată adoptare internă; Competență digitală personal; NPS utilizatori; Parteneriate strategice active	≥70%; ≥60%; ≥+30; ≥3/an	M, A
Indicatori strategici și de inovație	Maturitate digitală globală (scor agregat); Inovație procesuală; Interoperabilitate internațională; Impact reputațional	≥0.8; ≥10%; ≥50%; >media sectorului	Toți pilonii

Sursa: Concepție proprie

Ghidul M.A.S.T.E.R. este o hartă de navigație pentru o transformare continuă, nu o destinație finală. Trei schimbări de paradigmă definesc direcția de evoluție:

- Rolul profesionistului contabil migrează de la operator de date istorice la arhitect al sistemelor de încredere digitală — cu competențe hibride care îmbină expertiza financiară, alfabetizarea tehnologică și judecata etică.
- Auditul și raportarea evoluează spre audit continuu și raportare de reglementare în timp real, în care transparența devine starea implicită, iar încrederea este stabilită algoritmic.
- Convergența BC + IA + IoT va accelera tranziția spre o contabilitate autonomă și predictivă. Organizațiile care adoptă astăzi un cadru structurat și etic vor deține agilitatea necesară pentru a integra viitoarele valuri de inovație.
- Concluzia fundamentală: succesul implementării blockchain nu se măsoară prin viteza tranzacțiilor sau securitatea criptografică, ci prin capacitatea organizației de a cultiva o cultură a adaptabilității și a eticii. Tehnologia rămâne un instrument; viziunea strategică, guvernarea responsabilă și factorul uman sunt cele care determină valoarea sustenabilă reală pentru profesia contabilă.

CONCLUZII FINALE, LIMITE ALE CERCETĂRII ȘI DIRECȚII VIITOARE DE CERCETARE

Concluzii generale

Cercetarea doctorală intitulată „Digitalizarea managementului financiar-contabil prin utilizarea tehnologiilor blockchain: un context al tehnologiilor emergente” a avut ca obiectiv principal investigarea modului în care tehnologia blockchain transformă funcțiile contabile, auditul și raportarea financiară în era digitalizării. Această lucrare se înscrie în tendințele contemporane de modernizare a profesiei contabile, abordând una dintre cele mai provocatoare teme ale momentului – integrarea tehnologiilor emergente în procesele economico-financiare, cu scopul de a spori transparența, eficiența și încrederea în informațiile raportate.

Concluziile obținute confirmă ipoteza centrală a studiului, conform căreia blockchain-ul reprezintă o tehnologie catalizatoare a digitalizării proceselor contabile și a auditului automatizat. Prin caracteristicile sale fundamentale – descentralizare, imuabilitate și trasabilitate – blockchain-ul oferă premisele unei contabilități distribuite, transparente și reziliente, în care validarea tranzacțiilor se realizează în mod autonom, fără intermediari și fără riscul manipulării informațiilor. În această perspectivă, contabilitatea tradițională este reconfigurată structural, devenind un sistem bazat pe încredere tehnologică și verificare algoritmică.

O primă concluzie majoră derivă din analiza bibliometrică a literaturii de specialitate (Capitolul 3), care a evidențiat o convergență accelerată între contabilitate, IoT și Inteligență Artificială. S-a constatat însă o discrepanță semnificativă între abundența modelelor teoretice și lipsa soluțiilor aplicative dedicate micro-întreprinderilor, nișă pe care prezenta teză a reușit să o acopere prin propunerea unor artefacte tehnice și metodologice concrete.

Cercetarea a fost fundamentată pe un cadru teoretic solid, construit în jurul modelului de acceptare a tehnologiei (Technology Acceptance Model – TAM), adaptat specificului profesiei contabile. Modelul propus a fost extins prin introducerea a două constructe noi – Degree of Understanding (DU) și Adoption Drivers (AD) – menite să surprindă particularitățile cognitive și contextuale ale procesului de adoptare a tehnologiei blockchain în mediul financiar-contabil. Această adaptare teoretică a permis o analiză mai profundă a mecanismelor prin care percepțiile profesioniștilor asupra utilității și ușurinței de utilizare influențează atitudinile și intențiile comportamentale.

Rezultatele obținute în urma aplicării modelului de ecuații structurale (SEM) confirmă validitatea teoretică și empirică a modelului propus. Valorile indicatorilor de potrivire (CFI =

0.92, TLI = 0.90, RMSEA = 0.047, SRMR = 0.056) arată o adecvare bună a datelor la modelul teoretic, demonstrând că relațiile cauzale ipotetizate sunt robuste și semnificative statistic. Analiza a evidențiat faptul că atitudinea față de blockchain și intenția de adoptare sunt puternic influențate de percepția utilității (PU) și de gradul de înțelegere tehnologică (DU), iar ușurința percepută în utilizare (PEOU) acționează ca un factor mediator între cunoașterea tehnologică și percepția utilității. Aceste rezultate validează extinderea teoretică a modelului TAM, demonstrând relevanța acestuia pentru domeniul contabilității digitale.

Simultan, componenta aplicativă a tezei (Capitolul 4) a demonstrat fezabilitatea tehnică a tranziției către auditul continuu. Dezvoltarea și testarea prototipului software au confirmat că utilizarea contractelor inteligente (Smart Contracts) permite validarea tranzacțiilor în timp real și eliminarea erorilor de reconciliere, transformând auditul dintr-o activitate reactivă, post-factum, într-un proces proactiv și preventiv.

De asemenea, cercetarea empirică a confirmat faptul că percepțiile profesioniștilor contabili sunt profund dependente de nivelul lor de alfabetizare tehnologică. În absența unei înțelegeri clare a mecanismelor blockchain, percepția utilității scade, reducând probabilitatea de adoptare efectivă. Astfel, rezultatele subliniază importanța formării continue și a dezvoltării competențelor digitale avansate, atât în mediul profesional, cât și în cel academic. Instituțiile profesionale, precum CECCAR și CAFR, au un rol esențial în facilitarea tranziției către contabilitatea digitală, prin programe educaționale dedicate și prin promovarea standardelor de competență tehnologică.

Contribuții proprii

Contribuțiile prezentei teze de doctorat se înscriu într-un cadru interdisciplinar complex, situându-se la intersecția dintre științele contabile, tehnologiile informaționale și managementul inovației. Acestea se manifestă pe patru dimensiuni majore – teoretică, metodologică, aplicativă și epistemologică – fiecare aducând o valoare adăugată distinctă la evoluția cunoașterii științifice și la dezvoltarea practicilor profesionale din domeniul contabilității digitale.

Contribuții teoretice

Din perspectivă teoretică, teza aduce o contribuție semnificativă la fundamentarea conceptuală a fenomenului de digitalizare în contabilitate, prin formularea și validarea unui model integrat de analiză a procesului de acceptare a tehnologiei blockchain în profesia contabilă. Lucrarea extinde cadrul clasic al modelului Technology Acceptance Model (TAM) prin

introducerea a două constructe noi – Degree of Understanding (DU) și Adoption Drivers (AD) – care reflectă particularitățile cognitive și contextuale ale mediului profesional contabil.

Prin intermediul acestor două dimensiuni inovatoare, modelul conceptual propus depășește granițele teoriei tradiționale de acceptare a tehnologiei, oferind o perspectivă multidimensională asupra modului în care cunoașterea tehnologică, percepțiile privind utilitatea și ușurința de utilizare, precum și factorii contextuali (presiunea instituțională, costurile percepute, suportul organizațional) influențează intenția comportamentală de adoptare a blockchain-ului. Astfel, teza contribuie la consolidarea unui nou cadru analitic pentru studiul fenomenelor de transformare digitală în contabilitate, integrând variabile cognitive, organizaționale și tehnologice într-un sistem explicativ coerent și validat empiric.

Mai mult, cercetarea demonstrează aplicabilitatea modelului TAM în domeniul contabilității, un spațiu științific în care teoriile adoptării tehnologice au fost până acum limitate sau adaptate insuficient. Rezultatele obținute prin analiza de ecuații structurale confirmă relevanța constructelor propuse, validând faptul că gradul de înțelegere al tehnologiei blockchain și determinantii adoptării joacă un rol semnificativ în modelarea percepțiilor profesioniștilor contabili. Această abordare contribuie la dezvoltarea literaturii de specialitate privind contabilitatea digitală și sprijină procesul de reconceptualizare a funcției contabile într-un ecosistem bazat pe tehnologii distribuite și inteligente.

Contribuții metodologice

Din punct de vedere metodologic, teza se distinge prin caracterul său riguros și prin integrarea unor metode de cercetare complementare, care au asigurat o abordare triangulată a obiectivelor propuse. Cercetarea combină analiza bibliometrică realizată cu ajutorul programului VOSviewer, analiza calitativă a literaturii de specialitate conform metodologiei PRISMA, și analiza cantitativă bazată pe tehnica Structural Equation Modeling (SEM), utilizând metoda de estimare WLSMV și analiza bootstrap. Această structură metodologică asigură o convergență între dimensiunea teoretică și cea empirică, conferind robustețe și validitate demersului științific.

Instrumentul de cercetare – chestionarul elaborat pe o scală Likert de cinci trepte – a fost conceput în baza unui proces riguros de documentare și validare. Itemii au fost adaptați din modele consacrate în literatura internațională și calibrați pentru specificul contextului românesc, printr-o pretestare pilot realizată cu experți contabili și auditori. Fiabilitatea instrumentului a fost confirmată prin valori consistente ale coeficienților Cronbach's Alpha (peste 0.8 pentru toate constructele principale), în timp ce analiza compozită a fiabilității ($CR > 0.7$) și a varianței extrase medii ($AVE > 0.5$) a demonstrat coerența internă și validitatea convergentă a scalei.

În plus, aplicarea tehnicii SEM a permis testarea simultană a relațiilor cauzale dintre variabilele latente, evidențiind structura de interdependențe dintre constructele modelului propus. Această abordare statistică, mai avansată decât metodele tradiționale de regresie, oferă o imagine detaliată asupra mecanismelor cognitive și comportamentale care determină acceptarea blockchain-ului, contribuind astfel la consolidarea metodologică a cercetărilor din domeniul contabilității digitale.

Contribuții aplicative

Pe plan aplicativ, teza propune un set de instrumente practice menite să sprijine procesul de tranziție către contabilitatea bazată pe blockchain:

1. Dezvoltarea Prototipului de Audit Automatizat (Capitolul 4): A fost proiectat și implementat un model funcțional care integrează tehnologia blockchain cu inteligența artificială (AI) și Internet of Things (IoT). Contribuția majoră constă în demonstrarea practică a modului în care *Smart Contracts* pot valida automat tranzacțiile, blocând tentativele de fraudă la sursă. Modelul are aplicabilitate directă în mediul organizațional, în special pentru microîntreprinderile și entitățile care operează cu resurse limitate, oferind o soluție eficientă și scalabilă pentru auditul digital în timp real.
2. Elaborarea Ghidului Strategic M.A.S.T.E.R. (Capitolul 6): O altă contribuție aplicativă majoră este elaborarea ghidului de bune practici pentru implementarea blockchain-ului în contabilitate. Acesta oferă un plan strategic etapizat, bazat pe șase piloni (**M**aturitate, **A**lianțe, **S**ecuritate, **T**ehnologie, **E**tică, **R**eglementare), care ghidează organizațiile contabile în procesul de aliniere la cerințele digitalizării. Ghidul include, de asemenea, un sistem de indicatori de performanță (KPI) pentru monitorizarea gradului de digitalizare și a eficienței operaționale, contribuind la standardizarea practicilor de implementare a blockchain-ului în domeniul contabil.

Prin aceste elemente, cercetarea nu doar descrie transformarea digitală, ci oferă soluții concrete și operaționale pentru accelerarea procesului de integrare a tehnologiilor emergente în practica profesională. Teza devine, astfel, un reper metodologic și aplicativ pentru mediul profesional, academic și decizional.

Contribuții epistemologice și științifice

Pe lângă aportul teoretic, metodologic și aplicativ, teza contribuie la redefinirea statutului epistemologic al contabilității în contextul revoluției digitale. Prin conceptualizarea contabilității

distribuite ca sistem socio-tehnic bazat pe încredere algoritmică, lucrarea propune o nouă paradigmă de înțelegere a raportării și auditului financiar, în care tehnologia devine garant al veridicității informației contabile. Această abordare deschide noi direcții de reflecție științifică privind interfața dintre tehnologie, etică profesională și guvernanta digitală.

Rezultatele obținute susțin ipotezele formulate și confirmă faptul că succesul adoptării blockchain-ului nu depinde exclusiv de infrastructura tehnologică, ci și de percepțiile cognitive, atitudinile și factorii instituționali care definesc ecosistemul contabil. Astfel, teza contribuie la extinderea cunoașterii științifice în domeniul contabilității digitale și oferă un cadru solid pentru cercetările viitoare, consolidând poziția României în peisajul internațional al studiilor privind adoptarea tehnologiilor emergente în domeniul financiar-contabil.

Limitele cercetării

Ca orice demers științific complex, și prezenta cercetare doctorală își asumă anumite limite inerente, care derivă atât din constrângerile metodologice și empirice, cât și din natura evolutivă a domeniului studiat. Aceste limite nu afectează validitatea rezultatelor obținute, ci, dimpotrivă, oferă un cadru realist de interpretare a concluziilor și deschid perspective pentru dezvoltarea ulterioară a cercetării în domeniul contabilității digitale.

Limite metodologice: O primă limitare este legată de designul metodologic al studiului, care a adoptat o abordare de tip transversal (*cross-sectional*). Datele au fost colectate într-un singur moment de timp, ceea ce a permis analiza relațiilor cauzale dintre constructe, dar nu și observarea dinamicii percepțiilor și comportamentelor profesioniștilor contabili pe termen lung. Într-un context marcat de schimbări rapide ale tehnologiilor emergente, percepțiile asupra blockchain-ului, asupra utilității sale și a ușurinței de utilizare pot evolua semnificativ într-un interval scurt. Prin urmare, cercetările viitoare ar trebui să adopte o abordare longitudinală, capabilă să surprindă transformările în timp ale intenției de adoptare și să ofere o perspectivă evolutivă asupra procesului de integrare a tehnologiei blockchain în contabilitate.

De asemenea, metoda de modelare prin ecuații structurale (SEM), deși riguroasă și potrivită pentru validarea modelelor teoretice complexe, presupune anumite ipoteze statistice, cum ar fi normalitatea datelor și stabilitatea varianțelor. În cazul de față, utilizarea metodei WLSMV (Weighted Least Squares Mean and Variance Adjusted) a permis compensarea parțială a acestor limitări, însă rezultatele depind într-o anumită măsură de structura eșantionului și de acuratețea răspunsurilor participanților. Astfel, viitoarele studii ar putea beneficia de includerea

unor metode complementare, precum analiza PLS-SEM (Partial Least Squares), care oferă o mai mare flexibilitate în prelucrarea datelor neparametrice și a eșantioanelor de dimensiuni moderate.

Limite empirice: Din punct de vedere empiric, dimensiunea și structura eșantionului reprezintă o altă limitare semnificativă. Deși cercetarea a vizat un număr reprezentativ de profesioniști contabili din România, distribuția geografică și demografică a respondenților poate influența gradul de generalizare a rezultatelor. Analiza percepțiilor profesioniștilor contabili dintr-o singură țară nu reflectă diversitatea culturală, instituțională și tehnologică existentă la nivel european sau global. Contextul economic, infrastructura digitală și reglementările contabile variază considerabil între state, ceea ce face necesară replicarea studiului într-un cadru internațional comparativ, pentru a valida robustețea și universalitatea modelului propus.

Totodată, răspunsurile obținute prin chestionar pot fi influențate de biasul subiectiv al respondenților, respectiv de tendința acestora de a oferi răspunsuri social acceptabile sau de a supraestima propriul nivel de cunoaștere tehnologică. Deși instrumentul de cercetare a fost testat și validat statistic, nu poate fi exclusă posibilitatea existenței unor distorsiuni cognitive sau atitudinale, inerente studiilor bazate pe auto-raportare. Acest aspect sugerează necesitatea completării analizelor cantitative cu metode calitative, precum interviurile semistructurate sau studiile de caz, care ar putea oferi o înțelegere mai nuanțată a motivațiilor și barierelor percepute în adoptarea blockchain-ului.

Limite teoretice: Pe plan teoretic, modelul conceptual propus - deși validat empiric - nu include toate variabilele potențial relevante pentru explicarea procesului de adoptare a tehnologiei blockchain. Constructe precum *percepția riscului*, *încrederea în tehnologie*, *influențele sociale* sau *compatibilitatea cu valorile organizaționale* nu au fost integrate în modelul de bază, deși literatura de specialitate le recunoaște ca factori importanți în modelele extinse (TAM3, UTAUT, UTAUT2). Absența acestor variabile poate limita capacitatea explicativă a modelului în anumite contexte organizaționale, în special în mediile cu o cultură digitală incipientă sau cu un grad redus de familiaritate tehnologică.

De asemenea, natura rapid evolutivă a tehnologiei blockchain determină o volatilitate ridicată a constructelor conceptuale. Termeni precum „utilitate percepută” sau „ușurință de utilizare” pot căpăta valențe diferite pe măsură ce apar noi aplicații, protocoale sau reglementări în domeniul blockchain-ului. Astfel, modelele teoretice construite în prezent trebuie privite ca structuri dinamice, deschise ajustărilor periodice, în funcție de evoluțiile tehnologice și instituționale.

Limite contextuale și instituționale: Un alt set de limite derivă din contextul economic și instituțional al României, caracterizat de o digitalizare în curs de maturizare și de o infrastructură

tehnologică neuniform dezvoltată. Nivelul de digitalizare a profesiei contabile, gradul de interoperabilitate al sistemelor informaționale și ritmul adoptării tehnologiilor emergente diferă semnificativ între organizații și regiuni. În plus, reglementările actuale privind utilizarea blockchain-ului în domeniul financiar-contabil se află într-un stadiu incipient, ceea ce poate influența percepțiile profesioniștilor și poate genera reticență față de inovare. Aceste condiționări contextuale limitează aplicabilitatea imediată a rezultatelor la scară largă, dar în același timp evidențiază necesitatea unui cadru normativ și educațional coerent care să sprijine tranziția digitală a profesiei.

În ansamblu, limitele identificate nu afectează consistența internă a cercetării, ci subliniază complexitatea fenomenului analizat. Acestea reflectă atât particularitățile unui domeniu în plină transformare, cât și specificul etapelor inițiale de integrare a tehnologiei blockchain în contabilitate. Mai degrabă decât constrângeri, aceste limite reprezintă puncte de plecare pentru explorări ulterioare, care pot aprofunda dimensiunile comportamentale, instituționale și tehnologice ale procesului de digitalizare. Prin identificarea lor explicită, teza demonstrează rigoare științifică și transparență analitică, respectând principiile fundamentale ale cercetării academice.

Perspective viitoare de cercetare

Pornind de la limitele identificate și de la rezultatele validate în cadrul acestei teze, direcțiile viitoare de cercetare se orientează către consolidarea, extinderea și rafinarea modelului conceptual propus, în scopul de a aprofunda înțelegerea procesului de adoptare a tehnologiei blockchain în contabilitate. Având în vedere caracterul emergent al domeniului și evoluția rapidă a infrastructurilor digitale, studiile ulterioare vor trebui să integreze abordări mai nuanțate, care să surprindă complexitatea interacțiunilor dintre factorii tehnologici, organizaționali, comportamentali și instituționali.

Directii teoretice: Pe plan teoretic, o prioritate importantă constă în extinderea și compararea modelului TAM extins propus în această cercetare cu alte modele consacrate de analiză a comportamentului tehnologic, precum *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT și UTAUT2), *Theory of Planned Behavior* (TPB) sau *Innovation Diffusion Theory* (IDT). Integrarea constructelor suplimentare din aceste modele – în special *percepția riscului*, *încrederea în tehnologie*, *influențele sociale* și *compatibilitatea percepută* – ar putea oferi o explicație mai completă asupra mecanismelor psihologice și instituționale care guvernează procesul de adoptare a blockchain-ului.

De asemenea, se impune o analiză teoretică aprofundată a relației dintre acceptarea tehnologiei și maturitatea digitală organizațională. În contextul contabilității, gradul de digitalizare al entității, cultura inovării și suportul managerial pot acționa ca factori moderatori sau mediatori în relațiile dintre percepțiile tehnologice și intenția de utilizare. Viitoarele modele teoretice ar trebui să integreze aceste dimensiuni pentru a oferi o perspectivă sistemică asupra tranziției de la contabilitatea tradițională la contabilitatea digitală distribuită.

O altă direcție de cercetare se referă la analiza comparativă a adopției blockchain-ului în funcție de sectorul economic, având în vedere că percepțiile profesioniștilor contabili pot diferi semnificativ între companiile industriale, serviciile financiare, instituțiile publice sau organizațiile non-profit. Această abordare ar permite identificarea unor factori contextuali specifici și formularea unor modele adaptate particularităților fiecărui domeniu de activitate.

Direcții metodologice și empirice: Din perspectivă metodologică, viitoarele cercetări ar trebui să adopte designuri longitudinale, care să permită urmărirea evoluției percepțiilor și comportamentelor profesioniștilor contabili în raport cu tehnologia blockchain pe termen mediu și lung. Astfel, s-ar putea observa modul în care creșterea experienței digitale, schimbările legislative sau dezvoltarea infrastructurii tehnologice influențează atitudinea și intenția de adoptare a tehnologiilor emergente.

Totodată, se recomandă combinarea metodelor cantitative și calitative într-o abordare mixtă (*mixed-method research*). Interviuurile semistructurate, grupurile focus și studiile de caz ar putea aduce o perspectivă profundă asupra motivațiilor, barierelor și percepțiilor subiective legate de blockchain, completând rezultatele cantitative obținute prin modelare SEM. Această triangulare metodologică ar permite o validare mai robustă a concluziilor și ar facilita dezvoltarea unor modele predictive mai precise.

În același timp, replicarea cercetării în contexte internaționale reprezintă o prioritate majoră. Testarea modelului TAM extins pe eșantioane din alte state membre ale Uniunii Europene – caracterizate prin niveluri diferite de digitalizare, reglementare și maturitate profesională – ar putea evidenția influențele culturale și instituționale asupra percepției blockchain-ului. O analiză comparativă între Europa Centrală, Europa de Vest și Europa de Est ar contribui la conturarea unei imagini unitare asupra gradului de pregătire al profesiei contabile pentru integrarea tehnologiilor distribuite.

Direcții tehnologice și aplicative: Într-o perspectivă aplicativă, cercetările viitoare ar trebui să exploreze interconectarea blockchain-ului cu sistemele fiscale naționale (ex. sistemul e-Factura din România). Operaționalizarea Ghidului M.A.S.T.E.R. prin studii de caz

longitudinale în firme reale ar permite măsurarea impactului concret asupra eficienței. De asemenea, un domeniu promițător îl constituie integrarea cu Machine Learning pentru dezvoltarea unor modele predictive de audit inteligent, capabile să detecteze anomalii contabile înainte de procesarea tranzacției.

Direcții educaționale și instituționale: Un aspect deosebit de important pentru viitor îl reprezintă reconfigurarea formării profesionale a contabililor în raport cu noile competențe digitale. Se impune crearea unui cadru formal de competențe adaptat cerințelor erei blockchain, care să includă cunoștințe despre infrastructura tehnologică, securitatea cibernetică, etica digitală și analiza datelor. Instituțiile academice și profesionale (CECCAR, CAFR, ACCA, IFAC) ar trebui să integreze aceste module în programele de licență, master și formare continuă, pentru a asigura o alfabetizare tehnologică profundă și o capacitate critică de interpretare a tehnologiilor emergente. În paralel, politicile publice ar trebui să sprijine activ transformarea digitală a profesiei contabile, prin stimulente fiscale pentru investițiile în tehnologii digitale, prin standarde clare de interoperabilitate și prin reglementări adaptate specificului blockchain-ului. De asemenea, ar fi necesară crearea unor parteneriate între mediul academic, autoritățile de reglementare și industria tehnologică, pentru a accelera procesul de implementare și a asigura coerența între inovație, reglementare și etică profesională.

În concluzie, cercetarea doctorală deschide o serie de direcții fertile pentru aprofundarea științifică și aplicativă a domeniului contabilității digitale. Acceptarea și implementarea tehnologiei blockchain nu reprezintă un proces linear, ci unul complex, multidimensional și interdependent, în care se intersectează dimensiunile tehnologice, cognitive, instituționale și educaționale. Profesioniștii contabili manifestă o deschidere tot mai mare față de inovațiile digitale, dar succesul acestui proces depinde esențial de educația tehnologică, de claritatea reglementărilor și de sprijinul instituțional.

Prin validarea empirică a modelului TAM extins și prin formularea unui set coerent de recomandări teoretice și practice, prezenta lucrare contribuie la fundamentarea științifică a contabilității digitale și la redefinirea rolului profesiei contabile în contextul transformării digitale globale. În perspectivă, continuarea cercetărilor în această direcție poate conduce la dezvoltarea unei paradigme unitare a contabilității bazate pe blockchain – o paradigmă în care tehnologia devine garanția transparenței, a încrederii și a responsabilității financiare.

BIBLIOGRAFIE

1. Abdalsatar, A. M., & Mohammed, M. S. (2025). The Impact of Artificial Intelligence Applications on Banking Operations: A Case Study on the Bank (HSBC) British for the Period (2016–2022). In A. Abdelgawad, A. A. Hameed, & A. Jamil (Ed.), *Intelligent Systems, Blockchain, and Communication Technologies* (pp. 570-581). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-032-09562-6_42
2. Abdullah, A. A. H., & Almaqtari, F. A. (2024). The impact of artificial intelligence and Industry 4.0 on transforming accounting and auditing practices. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 10(1), 100218. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100218>
3. Adebayo, O., Mensah, N., & Adukpo, T. K. (2025). Beyond traditional cash flow management: How machine learning and scenario planning drive financial resilience (SSRN Scholarly Paper No. 5174613). SSRN. <https://papers.ssrn.com/abstract=5174613>
4. Adeshina, Y. T., & Daring, A. D. (2025). *Neuromorphic graph-analytics engine detecting synthetic-identity fraud in real-time: Safeguarding national payment ecosystems and critical infrastructure*.
5. Adetunji A.P. & Chinonso O. (2025). The Role of AI in preventing financial fraud and enhancing compliance. *GSC Advanced Research and Reviews*, 22(3), 269-282. <https://doi.org/10.30574/gscarr.2025.22.3.0086>
6. Adwani, R. (2025). *Blockchain Applications Beyond Cryptocurrency: Transforming Industries* (SSRN Scholarly Paper Nr. 5162028). Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5162028>
7. Ahmadi, S. (2024). *Systematic Literature Review on Cloud Computing Security: Threats and Mitigation Strategies* (SSRN Scholarly Paper Nr. 4775074). Social Science Research Network. <https://papers.ssrn.com/abstract=4775074>
8. Ahmed, K. R., Masuma Akter Semi, M., Akther, S., Karim Rabbi, M. M., Raja, M. R., Chakraborty, U., & Hasan Rial, M. I. (2025). Blockchain-Integrated Malware Detection Systems: Enhancing Accuracy and Trust in Cybersecurity. *2025 4th OPJU International Technology Conference (OTCON) on Smart Computing for Innovation and Advancement in Industry 5.0*, 1-6. <https://doi.org/10.1109/OTCON65728.2025.11070565>
9. Akoh A., Onyeka F.A., Benjamin S.A., Ndubuisi L.N., Chinedu U.I., & Rhoda A.A. (2024a). Blockchain technology in modern accounting: A comprehensive review and its implementation challenges. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 21(2), 218-234. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.21.2.0440>
10. Akter, M., & Kudapa, S. P. (2024). A comparative analysis of Artificial Intelligence-integrated BI dashboards for real-time decision support in operations. *International Journal of Scientific Interdisciplinary Research*, 5(2), 158-191. <https://doi.org/10.63125/47jjv310>
11. Akter, M., Kummer, T.-F., & Yigitbasioglu, O. (2024). Looking beyond the hype: The challenges of blockchain adoption in accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*, 53, 100681. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2024.100681>
12. Al Ghunaimi, H., Almaqtari, F. A., Almamari, S., & Al-Hattami, H. M. (2025). The role of digital advancement and artificial intelligence in improving the efficiency of accounting software to facilitate optimal tax procedures and prevent legal appeals. In *Digital Transformation in Customs and Taxation* (pp. 156-182). Auerbach Publications. <https://doi.org/10.1201/9781003498315-8>
13. Alaali, H. (2025). *The DFAS–IFRS Code of Ethics: Governing Artificial Intelligence in Financial Reporting, A Global Ethics Overlay for Model Classification, Override Accountability, and Hallucination Prevention* (SSRN Scholarly Paper Nr. 5268372). Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5268372>
14. Alagha, B., & Ozelcik, I. (2025). BEATS: Practical Audit Trail in Blockchain Systems. *IEEE Access*, 13, 109657-109669. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3582722>
15. Alalwan, A. A. (2020). Mobile food ordering apps: An empirical study of the factors affecting customer e-satisfaction and continued intention to reuse. *International Journal of Information Management*, 50, 28–44. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.04.008>
16. Alevizos, L. (2025). Automated cybersecurity compliance and threat response using AI, blockchain and smart contracts. *International Journal of Information Technology*, 17(2), 767-781. <https://doi.org/10.1007/s41870-024-02324-9>
17. Al-Htaybat, K., & von Alberti-Alhtaybat, L. (2021). FinTech and the future of the accounting profession.

- Financial Internet Quarterly, 17(3), 1-12. <https://doi.org/10.2478/fiqf-2021-0015>
18. Almadadha, R. (2025). Blockchain and financial performance: Empirical evidence from major Australian banks. *Frontiers in Blockchain*, 8. <https://doi.org/10.3389/fbloc.2025.1463633>
 19. Almgrashi, A. (2020). Determinants of computerised accounting information system adoption using an integrated environmental perspective: An Empirical Study. *2020 IEEE Asia-Pacific Conference on Computer Science and Data Engineering (CSDE)*, 1-7. <https://doi.org/10.1109/CSDE50874.2020.9411591>
 20. Alshammari, M. M., & Al-Mamary, Y. H. (2025). User acceptance of AI-powered training: Extending the technology acceptance model (TAM). *Future Business Journal*, 11(1), 239. <https://doi.org/10.1186/s43093-025-00665-w>
 21. Amarnath, V. K. (2025). Engaging Techniques for Effective Resource Allocation in Cloud Computing: Improving Performance, Availability, and Cost Management. *IJSAT - International Journal on Science and Technology*, 16(1). <https://doi.org/10.71097/IJSAT.v16.i1.2975>
 22. Amin, M. A., Shah, R., Tummala, H., & Ray, I. (2024). Utilizing Blockchain and Smart Contracts for Enhanced Fraud Prevention and Minimization in Health Insurance through Multi-Signature Claim Processing. *2024 International Conference on Emerging Trends in Networks and Computer Communications (ETNCC)*, 1-9. <https://doi.org/10.1109/ETNCC63262.2024.10767491>
 23. Andrae, S. (2025). Energy-Saving Alternatives in Blockchain Technology. In *Sustainable Information Security in the Age of AI and Green Computing* (pp. 229-246). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-8034-5.ch012>
 24. Androniceanu, M. (2025). Strategic management model for robotic automation of document processes using UiPath platform. *Theoretical and Empirical Researches in Urban Management*, 20(2), 104-117.
 25. Anh, N. H. (2024). Hybrid Cloud Migration Strategies: Balancing Flexibility, Security, and Cost in a Multi-Cloud Environment. *Transactions on Machine Learning, Artificial Intelligence, and Advanced Intelligent Systems*, 14(10), 14-26.
 26. Anton, C. (2012, iunie 1). *Dimensiunea Economică a Strategiei Europa 2020* [MPRA Paper]. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/40972/>
 27. Anumolu, V.R., & Marella, B.C.C. (2025). Maximizing ROI: The Intersection of Productivity, Generative AI, and Social Equity. In *Advancing Social Equity Through Accessible Green Innovation* (pp. 373-386). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-9471-7.ch023>
 28. Appalapuram, V. S. R. (2025). The Lakehouse Paradigm: Converging Data Lakes and Warehouses for Integrated Enterprise Analytics. *Journal of Computer Science and Technology Studies*, 7(4), 641-648. <https://doi.org/10.32996/jcsts.2025.7.4.75>
 29. Appelbaum, D., & Nehmer, R. A. (2020). Auditing Cloud-Based Blockchain Accounting Systems. *Journal of Information Systems*, 34(2), 5-21. <https://doi.org/10.2308/isys-52660>
 30. Arianpoor, A., & Borhani, S. A. (2024). The interaction of blockchain technology, audit process, and the International Financial Reporting Standards. *Accounting Research Journal*, 38(1), 35-58. <https://doi.org/10.1108/ARJ-01-2024-0020>
 31. Ariciu, G., Tiron-Tudor, A., Teh, C., & Uman, T. (2025). Accounting and auditing in the age of blockchain technology: Review and research agenda. *The Journal of Risk Finance*, 1-22. <https://doi.org/10.1108/JRF-05-2025-0222>
 32. Assidi, S., Omran, M., Rana, T., & Borgi, H. (2025). The role of AI adoption in transforming the accounting profession: A diffusion of innovations theory approach. *Journal of Accounting & Organizational Change*, 21(5), 915-936. <https://doi.org/10.1108/JAOC-04-2024-0124>
 33. Astuti, H. M., & Ayinde, L. A. (2025). Uneven progress: Analyzing the factors behind digital technology adoption rates in Sub-Saharan Africa (SSA). *Data & Policy*, 7, e23. <https://doi.org/10.1017/dap.2024.89>
 34. Atta, S. R., & Bandapati, G. (2025). Democratizing AI Across your Organization Using Cloud—AWS, Azure, and GCP. *International Journal of Computer Trends and Technology*, 73(5), 7-13. <https://doi.org/10.14445/22312803/IJCTT-V73I5P102>
 35. Augusto, A., Belchior, R., Kocsis, I., Gönczy, L., Vasconcelos, A., & Correia, M. (2023). CBDC Bridging between Hyperledger Fabric and Permissioned EVM-based Blockchains. *2023 IEEE International Conference on Blockchain and Cryptocurrency (ICBC)*, 1-9. <https://doi.org/10.1109/ICBC56567.2023.10174953>
 36. Aunugu, D. R., & Vathsavai, V. G. (2025). Cloud-Based AI Solutions for Scalable and Intelligent Enterprise Modernization. *ICCK Transactions on Emerging Topics in Artificial Intelligence*, 2(2), 81-89. <https://doi.org/10.62762/TETAI.2025.100106>
 37. Awanvoeke, L. B. D. (2025). *Les partenariats entre fintechs et banques à l'ère de l'intelligence artificielle: Enjeux stratégiques et défis juridiques en droit des affaires*. <https://hdl.handle.net/1866/42129>
 38. Ayyadurai, R., Parthasarathy, K., & Habib, M. (2025). The Optimizing Financial Data Transfers in the Cloud: A Comparative Analysis of Encryption and Machine Learning Algorithms: Financial Data Transfers in the Cloud Data. *International Journal of Digital Innovation, Insight, and Information*, 1(01), 01-13.

39. Baets, C. D., Suleiman, B., Chitizadeh, A., & Razzak, I. (2024). *Vulnerability Detection in Smart Contracts: A Comprehensive Survey* (Nr. arXiv:2407.07922). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2407.07922>
40. Bagherabad, M. B., Rivandi, E., & Mehr, M. J. (2026). Machine Learning for Analyzing Effects of Various Factors on Business Economic. *Applied Decision Analytics*, 2(1), 41-54.
41. Baiod, W., Light, J., & Hussain, M. M. (2025). Blockchain Application in the Accounting Information System: Advantages, Challenges, and Future Research Directions. În H. Alshurafat & C. Beattie (Ed.), *Technological Horizons: Insights for Accounting, Auditing and Internal Control in Emerging Markets* (p. 0). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-83608-756-420251007>
42. Baseri, Y., Hafid, A., Shahsavari, Y., Makrakis, D., & Khodaiemehr, H. (2026). Blockchain Security Risk Assessment in Quantum Era, Migration Strategies, and Proactive Defense. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 28, 2925-2964. <https://doi.org/10.1109/COMST.2025.3621113>
43. Bellucci, M., Cesa Bianchi, D., & Manetti, G. (2022). Blockchain in accounting practice and research: Systematic literature review. *Meditari Accountancy Research*, 30(7), 121-146. <https://doi.org/10.1108/MEDAR-10-2021-1477>
44. Benadada, Y., Mhada, F.-Z., Boukachour, J., Ouzayd, F., & Alaoui, A. E. H. (2024). *Proceeding of the 7th International Conference on Logistics Operations Management, GOL'24: Smart Sustainable and Green Logistics, Volume 2*. Springer Nature.
45. Benfriha, K. (2025). *Transformation digitale des processus industriels: Jumeau numérique, cloud computing, systèmes industriels cyber-physiques et pilotage intelligent*. ISTE Group.
46. Bhadouria, A. S., Ahirwar, A., & Panwar, M. S. (2025). Analyzing Financial Sentiments Using BERT Model: A Deep Dive Into Market Perception and Investor Behavior for Informed Investment Decisions. În *Utilizing AI and Machine Learning in Financial Analysis* (pp. 213-244). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-8507-4.ch012>
47. Bhatia, R. (2026). The Convergence of Cloud and Digital Financial Architecture in Enterprise Systems. În S. Bhattacharya (Ed.), *ICT for Global Innovations and Solutions* (pp. 637-656). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-032-02853-2_45
48. Bijou, M., & Elmoutaouakkil, A. (2024). L'influence de la transformation digitale et de l'innovation sur la stratégie organisationnelle: Revue systématique de la littérature et analyse bibliométrique. *IJDAM • International Journal of Digitalization and Applied Management*, 1(2), 211-225. <https://doi.org/10.23882/ijdam.24140>
49. Boudribila, M., & Machiche, M. I. (2025). Évolution du contrôle de gestion: De l'approche financière traditionnelle à une vision stratégique intégrée. *International Journal of Research in Economics and Finance*, 2(8), 15-29. <https://doi.org/10.71420/ijref.v2i8.165>
50. Brândaș, C., & Minda, I. (2024). Dezvoltarea contabilității prin automatizare și inteligența artificială. *CECCAR Business Review*, (12), 2–8. <https://doi.org/10.37945/cbr.2024.12.01>
51. Bunescu, R. (2025). Transformarea administrației publice prin digitalizare și formare profesională: Lecții din modelul estonian. *Student Papers on Smart Cities and E-Governance (SPoSC&EGOV) Repository*, 3(2). <https://scrd.eu/index.php/spr/article/view/656>
52. Bursuc, M. (2025). Viitorul profesiei contabile în contextul digitalizării administrației fiscale. *CECCAR Business Review*, 6(7), 2-8. <http://dx.doi.org/10.37945/cbr.2025.07.01>
53. Calinescu, T., Likhonosova, G., & Zelenko, O. (2025). Innovative Management of Regional Business: Financial Technologies and IT Tools. În A. Semenov, I. Yepifanova, & J. Kajanová (Ed.), *Data-Centric Business and Applications: Modern Trends in Financial and Innovation Data Processes 2024* (pp. 105-123). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-81557-7_6
54. Callon, M., Courtial, J.-P., Turner, W. A., & Bauin, S. (1983). From translations to problematic networks: An introduction to co-word analysis. *Social Science Information*, 22(2), 191–235. <https://doi.org/10.1177/053901883022002003>
55. Chakraborty, S., Dutta, G., & Ghosh, R. K. (2025). Blockchain in Healthcare: Enhancing Security, Interoperability, and Efficiency. În *Decentralized Healing*. CRC Press.
56. Chandan, A., Potdar, V., & John, M. (2024). Systematic Literature Review of Blockchain Technology's Technical Challenges: A Tertiary Study. *Information*, 15(8). <https://doi.org/10.3390/info15080475>
57. Chen, B., Ma, L., Xu, H., Ma, J., Hu, D., Liu, X., Wu, J., Wang, J., & Li, K. (2024). *A Comprehensive Survey of Blockchain Scalability: Shaping Inner-Chain and Inter-Chain Perspectives* (Nr. arXiv:2409.02968). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2409.02968>
58. Chen, C., Hu, Z., Liu, S., & Tseng, H. (2012). Emerging trends in regenerative medicine: A scientometric analysis in CiteSpace. *Expert Opinion on Biological Therapy*, 12(5), 593–608. <https://doi.org/10.1517/14712598.2012.674507>
59. Chen, C.-H. (2023). Extending the Technology Acceptance Model: A New Perspective on the Adoption of Blockchain Technology. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2023(1), 4835896.

- <https://doi.org/10.1155/2023/4835896>
60. Chen, J. (2025). *Design Optimization of Data Pipelines in Gig Economy Platforms: Improving Data Processing Efficiency*. Research Square. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-5908665/v1>
 61. Chen, W., Botchie, D., Braganza, A., & Han, H. (2022). A transaction cost perspective on blockchain governance in global value chains. *Strategic Change*, 31(1), 75-87. <https://doi.org/10.1002/jsc.2487>
 62. Chepeliuk, M., Nirean, E., & Voroniuk, Y. (2025). Clustering of European Countries by Strategies of Digitalization of their Business Environment. *Problemy Ekorozwoju*, 20(2), 51-70. <https://doi.org/10.35784/preko.7161>
 63. Chew, J., Shen, Z., Hu, K., Wang, Y., & Wang, Z. (2025). Artificial Intelligence Optimizes the Accounting Data Integration and Financial Risk Assessment Model of the E-commerce Platform. *International Journal of Management Science Research*, 8(2), 7-17. [https://doi.org/10.53469/ijomsr.2025.08\(02\).02](https://doi.org/10.53469/ijomsr.2025.08(02).02)
 64. Chhikara, H., Chhikara, S., & Gupta, L. (2025). Predictive Analytics in Finance: Leveraging AI and Machine Learning for Investment Strategies. In *Utilizing AI and Machine Learning in Financial Analysis* (pp. 325-336). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-8507-4.ch017>
 65. Chiuochi, M. S., Marasca, S., & Gatti, M. (2012). The Relationship between Management Accounting Systems and ERP Systems in a Medium-sized Firm: A Bidirectional Perspective. *Management Control : Suplemento 3, 2012*, 39-65. <https://doi.org/10.3280/MACO2013-SU3003>
 66. Choi, N., & Kim, H. (2024). Technological Convergence of Blockchain and Artificial Intelligence: A Review and Challenges. *Electronics*, 14(1). <https://doi.org/10.3390/electronics14010084>
 67. Christidis, K., & Devetsikiotis, M. (2016). Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things. *IEEE Access*, 4, 2292-2303. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2016.2566339>
 68. Cichosz, M., Wallenburg, C. M., & Knemeyer, A. M. (2020). Digital transformation at logistics service providers: Barriers, success factors and leading practices. *The International Journal of Logistics Management*, 31(2), 209-238. <https://doi.org/10.1108/IJLM-08-2019-0229>
 69. Ciobanu, R. (2024). Impozitarea microîntreprinderilor în România. Strategie fiscală sau fiscalitate conjuncturală? *Universul Juridic*, 02, 105-117. https://revista.universuljuridic.ro/wp-content/uploads/2024/04/08_Revista_Universul_Juridic_nr_2-2024_PAGINAT_BT_R_Ciobanu.pdf
 70. Ciofîrnae, P., & Anton, D. (2024). Multi-Factor Secure Authentication Method Used for Accessing Sensitive Data Bases. *2024 15th International Conference on Communications (COMM)*, 1-6. <https://doi.org/10.1109/COMM62355.2024.10741457>
 71. Comisia Europeană. (2024). Second report on the State of the Digital Decade. Bruxelles: Comisia Europeană. Disponibil la: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/>
 72. Costin, H.-N. (2024). Inteligența artificială – Ajutor, pericol sau ambele? Anuarul Universității „Petre Andrei” Iași - Fascicula Drept, Științe Economice, Științe Politice, 32, 41–57.
 73. Crugnola, F. (2025). *Evaluating and simulating end-to-end latency in 5G environments*. <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:liu:diva-216039>
 74. D'Amato, D., La Notte, A., Damiani, M., & Sala, S. (2024). Biodiversity and ecosystem services in business sustainability: Toward systematic, value chain-wide monitoring that aligns with public accounting. *Journal of Industrial Ecology*, 28(5), 1030-1044. <https://doi.org/10.1111/jiec.13521>
 75. Dabbagh, M., Sookhak, M., & Safa, N. S. (2019). The Evolution of Blockchain: A Bibliometric Study. *IEEE Access*, 7, 19212–19221.
 76. Dachevski, D., & Ackers, B. (2025). Raportarea și asigurarea sustenabilității: O nouă provocare pentru profesia de audit în Europa. *Audit Financiar*, 23(177), 3. <https://doi.org/10.20869/AUDITF/2025/177/001>
 77. Dai, J., & Vasarhelyi, M. A. (2017). Toward Blockchain-Based Accounting and Assurance. *Journal of Information Systems*, 31(3), 5-21. <https://doi.org/10.2308/isys-51804>
 78. Dalal, A. (2025a). *Bridging operational gaps using cloud computing tools for seamless team collaboration and productivity* (SSRN Scholarly Paper Nr. 5268126). Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5268126>
 79. Dalal, A. (2025b). *Exploring Advanced SAP Modules to Address Industry-Specific Challenges and Opportunities in Business* (SSRN Scholarly Paper Nr. 5268100). Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5268100>
 80. Dalal, A. (2025c). *Optimizing Edge Computing Integration with Cloud Platforms to Improve Performance and Reduce Latency* (SSRN Scholarly Paper Nr. 5268128). Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5268128>
 81. Damaskopoulos, P., & Evgeniou, T. (2003). Adoption of New Economy Practices by SMEs in Eastern Europe. *European Management Journal*, 21(2), 133-145. [https://doi.org/10.1016/S0263-2373\(03\)00009-4](https://doi.org/10.1016/S0263-2373(03)00009-4)
 82. Dănilă, D. (2025). *Tax Obligations for Online Sales in the Context of Digitalization*. <https://irek.ase.md:443/xmlui/handle/123456789/4582>
 83. Danjuma Maiwada, U., Muhammad Muntassir Yakubu, Abubakar Danjuma Maiwada, Jameel Shehu Yalli, & Izaddeen Kabir Yakasai. (2024). Techniques to improve 5G blockchain scalability issues through an

- analysis of a blockchain scalability. *International Journal of Data Informatics and Intelligent Computing*, 3(4), 8-25. <https://doi.org/10.59461/ijdiic.v3i4.134>
84. Dashkevich, N. (2025). *Blockchain Financial Statements (BFS): A transaction to financial statements accounting system for central bank to business liquidity [Thesis, Brunel University London]*. <http://bura.brunel.ac.uk/handle/2438/31505>
 85. Dasila, R. A. (2025). Analysis of Alternative Financial Reporting Integration with Traditional Financial Reporting for Corporate Transparency. *Advances in Applied Accounting Research*, 3(1), 14-26. <https://doi.org/10.60079/aaar.v3i1.430>
 86. Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
 87. Decker, N. (2025). *Proof Without Exposure: Zero-Knowledge Proofs as a Cryptographic Framework for Institutional Financial Compliance* (SSRN Scholarly Paper Nr. 5170329). Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5170329>
 88. Deepa Thilak, K., Lalitha Devi, K., Poornima, D., Kalai Selvi, K., Surya, V., Eswaran, S. (2025). Comprehensive Security Framework for Smart Contracts: Protocols for Preventing Vulnerabilities and Attacks. In: Kumar, A., Batta, P., Le, DN. (eds) *Quantum Protocols in Blockchain Security*. Blockchain Technologies. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-96-9148-7_16
 89. Dhaouadi, A., Khedhaouria, A., & Boulila, N. (2025). The Adverse Consequences of Technostress on Auditors' Strain and Turnover: The Mitigating Individual Factors. In A. Khalil, H. Bousselmi, & I. Ben Slimene (Eds.), *Digital Technologies for Sustainability and Quality Control* (pp. 223-246). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-4373-9.ch010>
 90. Diakiv, A. (2024). Evaluation of blockchain implementation effectiveness. *Three Seas Economic Journal*, 5(4), 8-13. <https://doi.org/10.30525/2661-5150/2024-4-2>
 91. Diego, D., & De, S. I. (2025). *Enabling technologies for secure IoT-as-a-Service business model* [Doctoral thesis, Universidad de Granada]. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/108591>
 92. Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285–296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
 93. Drăguliu, B., & Almaşan, A. I. (2025). Valorization of the Tax Returns Digitalization Through the Development of Financial Management Software System. *Journal of Applied Computer Science & Mathematics*, 19(38), 14. <https://doi.org/10.4316/JACSM.202501003>
 94. Dubinin, V., Panasenko, Y., Volynets, S., Zhebka, V., & Nishchemenko, D. (2025). *Analyzing the Rationality of using Different Merkle Tree Constructions in Blockchain-based Accounting Systems*. <https://ceur-ws.org/Vol-4029/paper6.pdf>
 95. Düdder, B., Fomin, V., Gürpınar, T., Henke, M., Iqbal, M., Janavičienė, V., Matulevičius, R., Straub, N., & Wu, H. (2021). Interdisciplinary Blockchain Education: Utilizing Blockchain Technology From Various Perspectives. *Frontiers in Blockchain*, 3. <https://doi.org/10.3389/fbloc.2020.578022>
 96. Dutta, S., Jain, S., & Mukhopadhyay, A. (2025). A Comprehensive Risk Based IT Governance Framework for SaaS Adoption in Capital Market. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 35(2), 115-135. <https://doi.org/10.1080/10919392.2024.2430061>
 97. Dzurek, S. S. (2025). The symbiotic interplay between big data analytics (BDA) and artificial intelligence (AI) in the formulation and execution of sustainable competitive advantage: A multi-level analysis. *Frontiers in Research*, 4(1), 35-56. <https://doi.org/10.71350/30624533119>
 98. Eftenoiu, A. (2022). Noile reguli privind impozitarea microîntreprinderilor. *Tax Magazine*, (6), 421-428.
 99. Egiyi, M. A., & Onuegbu, E. C. (2025). Accounting and Disruptive Technologies: Examination of the Ethical Implications of Emerging Technologies. *Journal of Global Accounting*, 11(3), 218-235. <https://journals.unizik.edu.ng/joga/article/view/6712>
 100. Erasmus, E. G. (2025). Harmonization, convergence and divergence of accounting standards: A literature synthesis. *Journal of Accounting and Financial Management*, 11(5), 43–62. <https://doi.org/10.56201/jafm.vol.11.no5.2025.pg43.62>
 101. European Commission. (2024). VAT Gap in the EU: Report 2024. Brussels: Directorate-General for Taxation and Customs Union.
 102. Ezech, F. S., Ogeawuchi, J. C., Abayomi, A. A., Agboola, O. A., & Ogbuefi, E. (2024). Advances in blockchain and IoT integration for real-time supply chain visibility and procurement transparency. *International Journal of Advanced Multidisciplinary Research and Studies*, 4(6), 84–89. <https://doi.org/10.62225/2583049X.2024.4.6.4324>
 103. Ezzat, S. K., Saleh, Y. N. M., & Abdel-Hamid, A. A. (2022). Blockchain Oracles: State-of-the-Art and Research Directions. *IEEE Access*, 10, 67551-67572. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3184726>
 104. Faccia, A., Al Naqbi, M. Y. K., & Lootah, S. A. (2019). Integrated cloud financial accounting cycle. How artificial intelligence, blockchain, and XBRL will change the accounting, fiscal and auditing practices: 3rd

- International Conference on Cloud and Big Data Computing, ICCBDC 2019. *ICCBDC 2019 - Proceedings of 2019 3rd International Conference on Cloud and Big Data Computing*, 31-37. <https://doi.org/10.1145/3358505.3358507>
105. Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50. <https://doi.org/10.1177/002224378101800104>
 106. Franke, G., & Sarstedt, M. (2019). Heuristics versus statistics in discriminant validity testing: A comparison of four procedures. *Internet Research*, 29(3), 430–447. <https://doi.org/10.1108/IntR-12-2017-0515>
 107. Frățilă, A. E. (2025). Crearea unei noi platforme PIAS în sănătate și implementarea directivei europene NIS 2. *Student Papers on Smart Cities and E-Governance (SPoSC&EGOV) Repository*, 3(1). <https://www.scrd.eu/index.php/spr/article/view/597>
 108. Fruth, A. (2024). Raportare digitală. Raportarea în timp real a datelor către Agenția Națională de Administrare Fiscală, prin intermediul mecanismului de facturare electronică, utilizând sistemul național RO e-Factura. *Revista Consultant Fiscal*, 02, 4-9.
 109. Fülöp, M.T., & Topor, D.I. (2025). The digital transformation of SMEs: Opportunities and challenges for sustainability reporting in Romania. *Journal of Global Responsibility*. <https://doi.org/10.1108/JGR-10-2024-0211>
 110. Fulton, R., Fulton, D., Hayes, N., & Kaplan, S. (2024). *The Transformation Risk-Benefit Model of Artificial Intelligence: Balancing Risks and Benefits Through Practical Solutions and Use Cases*. <https://doi.org/10.5121/ijaia.15201>
 111. Gajanayake, R., Sahama, T., & Iannella, R. (2013). The role of perceived usefulness and attitude on electronic health record acceptance. *2013 IEEE 15th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services (Healthcom 2013)*, 388-393. <https://doi.org/10.1109/HealthCom.2013.6720706>
 112. Galbraith, J., Thomas, P. B., O'Hare, C., & Bourgeois, M. (2025). A novel responsible innovation framework in the context of a blockchain analysis platform. *Journal of Responsible Innovation*, 12(1), 2519883. <https://doi.org/10.1080/23299460.2025.2519883>
 113. Garanina, T., Ranta, M., & Dumay, J. (2022). Blockchain in accounting research: Current trends and emerging topics. *Meditari Accountancy Research*, 30(2), 200–234.
 114. Garg, D., Poojary, S. K., Raikhi, J. S., & Thakkar, P. (2022). Blockchain and Supply Chain Management. În *The Auditor's Guide to Blockchain Technology*. CRC Press.
 115. Garg, P., Gupta, B., Kapil, K. N., Sivarajah, U., & Gupta, S. (2025). Examining the relationship between blockchain capabilities and organizational performance in the Indian banking sector. *Annals of Operations Research*, 348(3), 1513-1546. <https://doi.org/10.1007/s10479-023-05254-0>
 116. Gefen, D., Straub, D. W., & Boudreau, M.-C. (2000). Structural equation modeling and regression: Guidelines for research practice. *Communications of the Association for Information Systems*, 4(1), Article 7. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.00407>
 117. George, D.A.S., George, A.S.H., Baskar, D. T., & Sujatha, D. V. (2023). The Rise of Hyperautomation: A New Frontier for Business Process Automation. *Partners Universal International Research Journal*, 2(4), 13-35. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10403036>
 118. George, P., & Joel, C. (2025). Historical development of accounting: Its definitions and relevance to modern societies. *Humanities and Social Sciences*, 2(2), 28-35 <https://doi.org/10.5281/zenodo.15180618>
 119. Gervais, A., & Zhou, L. (2025). *AI Agent Smart Contract Exploit Generation* (Nr. arXiv:2507.05558). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2507.05558>
 120. Gessa, A., Jiménez, A., & Sancha, P. (2023). Exploring ERP systems adoption in challenging times. Insights of SMEs stories. *Technological Forecasting and Social Change*, 195, 122795. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122795>
 121. Giang, N. P., & Tam, H. T. (2023). Impacts of Blockchain on Accounting in the Business. *Sage Open*, 13(4), <https://doi.org/10.1177/21582440231222419>.
 122. Giuggioli, G., & Pellegrini, M. M. (2023). Artificial intelligence as an enabler for entrepreneurs: A systematic literature review and an agenda for future research. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 29(4), 816–837.
 123. Greenwood, J., & Jovanovic, B. (2001). Accounting for Growth. În *New Developments in Productivity Analysis* (pp. 179-224). University of Chicago Press. <https://www.nber.org/books-and-chapters/new-developments-productivity-analysis/accounting-growth>
 124. Grigorescu, A., Pelinescu, E., Ion, A. E., & Dutcas, M. F. (2021). Human Capital in Digital Economy: An Empirical Analysis of Central and Eastern European Countries from the European Union. *Sustainability*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/su13042020>
 125. Grumeza, D. (2025). *Impactul inteligenței artificiale asupra auditului financiar*. <https://irek.ase.md:443/xmlui/handle/123456789/4428>
 126. Gu, H., Schreyer, M., Moffitt, K., & Vasarhelyi, M. (2024). Artificial intelligence co-piloted auditing.

- International Journal of Accounting Information Systems*, 54, 100698. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2024.100698>
127. Guang-Wen, Z., Murshed, M., Siddik, A. B., Alam, M. S., Balsalobre-Lorente, D., & Mahmood, H. (2023). Achieving the objectives of the 2030 sustainable development goals agenda: Causalities between economic growth, environmental sustainability, financial development, and renewable energy consumption. *Sustainable Development*, 31(2), 680-697. <https://doi.org/10.1002/sd.2411>
 128. Guo, X., Zuo, Y., & Li, D. (2025). When auditing meets blockchain: A study on applying blockchain smart contracts in auditing. *International Journal of Accounting Information Systems*, 56, Article 100730. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2025.100730>
 129. Gurgu, I. (2025). Implementarea tehnologiei blockchain în sectorul public din România—O analiză comparativă între ANAF și Portofelul Digital UE. *Student Papers on Smart Cities and E-Governance (SPoSC&EGOV) Repository*, 3(2). <https://www.scrd.eu/index.php/spr/article/view/676>
 130. Habibi, M. A., Han, B., Fellan, A., Jiang, W., Sánchez, A. G., Pavon, I. L., Boubendir, A., & Schotten, H. D. (2023). Toward an Open, Intelligent, and End-to-End Architectural Framework for Network Slicing in 6G Communication Systems. *IEEE Open Journal of the Communications Society*, 4, 1615-1658. <https://doi.org/10.1109/OJCOMS.2023.3294445>
 131. Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., & Ringle, C. M. (2019). When to use and how to report the results of PLS-SEM. *European Business Review*, 31(1), 2–24. <https://doi.org/10.1108/EBR-11-2018-0203>
 132. Hakami, T., Sabri, O., Al-Shargabi, B., Rahmat, M. M., & Nashat Attia, O. (2023). A critical review of auditing at the time of blockchain technology – a bibliometric analysis. *EuroMed Journal of Business*, 19(4), 1173-1201. <https://doi.org/10.1108/EMJB-01-2023-0010>
 133. Han, H., Sammour, A., Gao, S., & Yamoah, F. A. A. (2025). Digital transformation impacts organisational change in the role of accountants and auditors: An exploratory study. *Journal of Organizational Change Management*, 1-18. <https://doi.org/10.1108/JOCM-03-2025-0288>
 134. Han, H., Shiwakoti, R. K., Jarvis, S., Mordi, C., & Botchie, D. (2023). Accounting and auditing with blockchain technology and artificial intelligence: A literature review. *International Journal of Accounting Information Systems*, 48, Article 100598. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2022.100598>
 135. Haq, I. U., Nandal, V., & Uppal, H. (2025). Blockchain Applications in Aviation Securing Transactions, Streamlining Operations, and Improving Passenger Experience. În A. Kumar, A. Abreu, P. Batta, S. Ahuja, & P. S. Rathore (Ed.), *Blockchain in the Tourism Industry: A New Era of Secure and Transparent Travel Solutions* (pp. 131-154). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-95341-5_7
 136. Harjanto, C., Clarissa, & J, N. F. J. (2025). The Impact of Internet of Things (IoT) on Integrated Sustainability Accounting Monitoring and Reporting. *AT-TAKLIM: Jurnal Pendidikan Multidisiplin*, 2(1), 285-294. <https://doi.org/10.71282/at-taklim.v2i1.56>
 137. Hazgui, M., Petauton, F., & Dermakar, S. (2025). Légitimer l'intégration de l'intelligence artificielle dans l'audit et les services professionnels: Une analyse discursive des récits des Big Four. *ACCRA*, 24(3), 44-93. <https://doi.org/10.3917/acra.024.0044>
 138. Hendratni, T. W. (2025). Financial Report Digitalization on Transparency and Accuracy in Multinational Companies. *Jurnal Ilmiah Akuntansi Kesatuan*, 13(4), 911-922. <https://doi.org/10.37641/jiakes.v13i4.3570>
 139. HM Revenue & Customs (HMRC). (2024). Evaluating Making Tax Digital for VAT: Final Report. London: HMRC Research and Analysis.
 140. Hu, J., & Wu, J. (2022). 5G Network Slicing: Methods to Support Blockchain and Reinforcement Learning. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022(1), 1164273. <https://doi.org/10.1155/2022/1164273>
 141. Hu, L.-t., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1–55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
 142. Hurducaci (Gorea), C. C., & Ionescu, B.-Ș. (2024). Revolutionizing financial auditing: Integrating artificial intelligence for improved efficiency and accuracy. *Audit Financiar*, 22(3), 485–497. <https://doi.org/10.20869/AUDITF/2024/175/015>
 143. Hwang, I., & Seo, R. (2025). Organizational support for digital transformation in the metaverse: A contingent pathway from user experience to digitalization resistance. *R&D Management*, 55(2), 420-437. <https://doi.org/10.1111/radm.12706>
 144. International Data Corporation (IDC). (2025). Worldwide Semiannual Internet of Things Spending Guide: Asia/Pacific. Singapore: IDC.
 145. Ion, F.M., & Sion, D.I. (2025). *Digitalizarea contabilității avantaje și provocări pentru societățile comerciale*. <https://irek.ase.md:443/xmlui/handle/123456789/4288>
 146. Iqbal, J., Bamhdi, A., Pandow, B. A., & Masoodi, F. S. (2025). *Applying Blockchain Technology: Concepts and Trends*. CRC Press.
 147. Ishaque, M. (2021). Managing Conflict of Interests in Professional Accounting Firms: A Research Synthesis. *Journal of Business Ethics*, 169(3), 537-555.

148. Jahmani, Y., Park, Y., & Osman, D. (2025). Transforming accounting practices: The role of big data. *International Journal of Accounting, Economics & Finance Perspectives*, 5(1), 50.
149. Jain, A. K., Gupta, N., & Gupta, B. B. (2025). A survey on scalable consensus algorithms for blockchain technology. *Cyber Security and Applications*, 3, 100065. <https://doi.org/10.1016/j.csa.2024.100065>
150. Jamithreddy, N. H. (2024). Blockchain Based Supply Chain and Finance Reconciliation Frameworks in SAP Environments. *Research Briefs on Information and Communication Technology Evolution*, 10, 190-210. <https://doi.org/10.69978/rebict.v10i.206>
151. Januszewski, A., & Pietrysiak, A. (2025). Impact of Digital Transformation on Accounting Profession in the Opinions of Accounting Firms' Employees. *Procedia Computer Science*, 270, 2386-2397. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2025.09.360>
152. Jiao, S. (2025). Utilization of the Internet of Things and Big Data for Enterprise Asset Management and Accounting. *International Journal of High Speed Electronics and Systems*, 2540250. <https://doi.org/10.1142/S0129156425402505>
153. Jorjafki, A. P. S. (2024). Examining the Impact of Accounting Software on Enhancing the Accuracy and Timeliness of Financial Reports. *Business, Marketing, and Finance Open*, 1(2), 141-149. <https://doi.org/10.61838/bmfopen.1.2.12>
154. Jupić, N., & Gadžo, A. (2025). Enhancing small and medium enterprise performance through artificial intelligence integration in accounting. In *SMEPP 2005: Zbornik radova* (pp. 33-46). Novi Pazar, Srbija: Univerzitet u Novom Pazaru, Departman za ekonomske i računarske nauke. <https://www.econstor.eu/handle/10419/324135>
155. Kareem, C. M., & Shakir, A. C. (2025). A Systematic Review of Security Innovations in Decentralized Finance (DeFi) Using Blockchain Technology. *Informatica*, 49(33). <https://doi.org/10.31449/inf.v49i33.7990>
156. Kasharaj, K., Maione, G., & Üç, M. (2026). Digitalization in Accounting and Audit: Exploring the Relationship of Perceived Behavioral Control, Trust in Digital Technologies, and Perceived Value of Technology. In *Research and Innovation Forum 2024* (pp. 869-879). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-78623-5_66
157. Kaur, H., Reddy, K. K., Reddy, M. K., & Hanafiah, M. M. (2025). Collaborative Approaches to Navigating Complex Challenges and Adapting to a Dynamically Changing World. In *Integration of AI, Quantum Computing, and Semiconductor Technology* (pp. 209-234). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-7076-6.ch010>
158. Kellermayr-Scheucher, M., Hörandner, L., & Brandtner, P. (2022). Digitalization at the Point-of-Sale in Grocery Retail—State of the Art of Smart Shelf Technology and Application Scenarios. *Procedia Computer Science*, 196, 77-84. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.11.075>
159. Khalil, S., Audi, M., & Ali, A. (2025). Economic growth, digital access, and urbanization: drivers of financial inclusion in a comparative global context. *Contemporary Journal of Social Science Review*, 3(2), 52-61.
160. Khoshabari, A. A., Choobari, M. M., & Hir, K. A. (2025). Developing a Model for Enhancing the Quality of Financial Reporting Based on Cloud Accounting Using the Interpretive Structural Modeling (ISM) Approach. *Business, Marketing, and Finance Open*, 2(4), 1-15. <https://doi.org/10.61838/bmfopen.2.4.16>
161. Kottara, C., Charamis, D., & Gonidakis, F. K. (2025). The contribution of international financial reporting standards to reducing tax evasion. *Journal of Accounting, Business and Finance Research*, 20(2), 9-17. <https://doi.org/10.55217/102.v20i2.967>
162. Kravchenko, O., Nebaba, N., & Aiyedogbon, J. O. (2023). Blockchain technologies in accounting: Bibliometric analysis. *Accounting and Financial Control*, 4(1), 14-29. [https://doi.org/10.21511/afc.04\(1\).2023.02](https://doi.org/10.21511/afc.04(1).2023.02)
163. Kumar A., H., Venkatram C., P., N., S., Daniel, D., & Joe I. R., P. (2025). Decentralized digital health ecosystems: A unified architecture for AI-enhanced medical record management. *Frontiers in Digital Health*, 7. <https://doi.org/10.3389/fgth.2025.1685628>
164. Kumar, A., & Choudhary, S. (2025). Decentralized finance (DEFI) security: ai-based risk detection. *International Journal of Engineering Development and research*, 13(3), 121-138.
165. Kurniawan, S. B., Ningsi, E. H., Utomo, L. P., Safriliana, R., & Assih, P. (2025). Digital Transformation and Accounting Integrity: Harmonization of Moral Ethics and Accountability. *East Asian Journal of Multidisciplinary Research*, 4(6), 2681-2694. <https://doi.org/10.55927/eajmr.v4i6.172>
166. Kurz, H. (2025). On the Classical and the Marginalist Approach to Economic Theory: The Legacy of Pierangelo Garegnani. *Review of Political Economy*, 0(0), 1-29. <https://doi.org/10.1080/09538259.2025.2522766>
167. Lalwani, N. (2023). Accounting and auditing with Blockchain technology and Artificial Intelligence – an empirical study. *International Journal of Management, Public Policy and Research*, 2(4), 63-74. <https://doi.org/10.55829/ijmpr.v2i4.190>

- 168.Lamssarbi, B., Bouaziz, S. M., & Mamoudou, A. (2025). The impact of digitalization on management control and performance: A Systematic Literature Review. *Revue Française d'Economie et de Gestion*, 6(1). <https://www.revufreg.fr/index.php/home/article/view/1962>
- 169.Lardo, A., Corsi, K., Varma, A., & Mancini, D. (2022). Exploring blockchain in the accounting domain: A bibliometric analysis. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 35(9), 204-233. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-10-2020-4995>
- 170.Latif, S. A., Wen, F. B. X., Iwendi, C., Wang, L. F., Mohsin, S. M., Han, Z., & Band, S. S. (2022). AI-empowered, blockchain and SDN integrated security architecture for IoT network of cyber physical systems. *Computer Communications*, 181, 274-283. <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2021.09.029>
- 171.Leocádio, D., Malheiro, L., & Reis, J. C. G. dos. (2024). Auditors in the digital age: A systematic literature review. *Digital Transformation and Society*, 4(1), 5-20. <https://doi.org/10.1108/DTS-02-2024-0014>
- 172.Li, C., & Freeborn, D. (2025, iunie 30). *Reconfiguring Digital Accountability: AI-Powered Innovations and Transnational Governance in a Postnational Accounting Context*. arXiv.Org. <https://arxiv.org/abs/2507.00288v1>
- 173.Li, Y. (2022). Security and Risk Analysis of Financial Industry Based on the Internet of Things. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2022(1), 6343468. <https://doi.org/10.1155/2022/6343468>
- 174.Li, Y., Zhang, Y., Timofte, R., Van Gool, L., Yu, L., Li, Y., Li, X., Jiang, T., Wu, Q., Han, M., Lin, W., Jiang, C., Luo, J., Fan, H., Liu, S., Wang, Y., Cai, M., Li, M., Zhang, Y., ... Wang, X. (2023). *NTIRE 2023 Challenge on Efficient Super-Resolution: Methods and Results*. 1922-1960.
- 175.Liaras, E., Nerantzidis, M., & Alexandridis, A. (2024). Machine learning in accounting and finance research: A literature review. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 63(4), 1431-1471. <https://doi.org/10.1007/s11156-024-01306-z>
- 176.Liu, L., Chen, Y., Yang, J., & Yang, C.-F. (2025). IoT-driven Dynamic Risk Management in Supply Chain Finance: A Multitechnology Fusion Framework and Collaborative Implementation Strategies. *Sensors and Materials*, 37(8), 3661. <https://doi.org/10.18494/SAM5788>
- 177.Liu, M., Wu, K., & Xu, J. J. (2019). How will blockchain technology impact auditing and accounting: Permissionless versus permissioned blockchain. *Current Issues in Auditing*, 13(2), A19-A29.
- 178.Liu, W., Li, J., & Chen, N. (2025). CBAATM: A Blockchain-AI Integrated Framework for Real-Time Anomaly Detection and Compliance Verification in Smart Accounting Information Systems. *Informatica*, 49(20). <https://doi.org/10.31449/inf.v49i20.10028>
- 179.Liu, Z., & Wu, H. (2025). A framework for dynamic blockchain-based data auditing. *International Journal of Accounting Information Systems*, 56, 100737. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2025.100737>
- 180.Lodhia, S., Farooq, M. B., Sharma, U., & Zaman, R. (2025). Digital technologies and sustainability accounting, reporting and assurance: Framework and research opportunities. *Meditari Accountancy Research*, 33(2), 417-441. <https://doi.org/10.1108/MEDAR-01-2025-2796>
- 181.Lombardi, R., de Villiers, C., Moscariello, N., & Pizzo, M. (2022). The disruption of blockchain in auditing: A systematic literature review and an agenda for future research. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 35(7), 1683-1716.
- 182.Long, J., & Malone, K. (2025). Integrating Artificial Intelligence/Machine Learning in Failure Reporting, Analysis, and Corrective Action Systems. *2025 Annual Reliability and Maintainability Symposium (RAMS)*, 1-6. <https://doi.org/10.1109/RAMS48127.2025.10935068>
- 183.Lukyanenko, R. (2025). *Next Data Paradigm: Using AI to Manage All Human Data Foundations, Architecture, and Challenges in Using a Universal AI Data Manager* (SSRN Scholarly Paper Nr. 5211235). Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5211235>
- 184.Ma, X., Li, Y., & Wu, Z. (2025). Design and Implementation of Digital Currency Transaction Security Mechanism Based on Block Chain. *Informatica*, 49(5). <https://doi.org/10.31449/inf.v49i5.7101>
- 185.Maheshwari, P., Kamble, S., Pundir, A., Belhadi, A., Ndubisi, N. O., & Tiwari, S. (2025). Internet of things for perishable inventory management systems: An application and managerial insights for micro, small and medium enterprises. *Annals of Operations Research*, 350(2), 395. <https://doi.org/10.1007/s10479-021-04277-9>
- 186.Malhotra, A., O'Neill, H., & Stowell, P. (2022). Thinking strategically about blockchain adoption and risk mitigation. *Business Horizons*, 65(2), 159-171. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2021.02.033>
- 187.Mariani, J., & Homoliak, I. (2025, mai 17). *Proof-of-Social-Capital: A Consensus Protocol Replacing Stake for Social Capital*. arXiv.Org. <https://arxiv.org/abs/2505.12144v5>
- 188.Maruf, A. A. (2025). A systematic review of erp-integrated decision support systems for financial and operational optimization in global retails business. *American Journal of Interdisciplinary Studies*, 6(1), 236-262. <https://doi.org/10.63125/qgbrmf24>
- 189.Matejić, T., Knežević, S., Joksimović, A., Milojević, S., & Adamović, M. (2025). Potentials of blockchain technology application in accounting and financial reporting. *BizInfo (Blace) Journal of Economics, Management and Informatics*, 16(1), 87-95. <https://doi.org/10.5937/bizinfo2501087M>

190. Mathew, J., Mer, A., & Khan, F. (2025a). Blockchain Smart Contracts in Human Resource Management: Application, Implementation Challenges, and Research Agenda. In *Digital HR*. Chapman and Hall/CRC.
191. Mayeke, N. R., Arigbabu, A. T., Olaniyi, O. O., Okunleye, O. J., & Adigwe, C. S. (2024). Evolving Access Control Paradigms: A Comprehensive Multi-Dimensional Analysis of Security Risks and System Assurance in Cyber Engineering. *Asian Journal of Research in Computer Science*, 17(5), 108-124. <https://doi.org/10.9734/ajrcos/2024/v17i5442>
192. Mazumder, P. T. (2025). Blockchain in trade finance: Reducing fraud and improving efficiency through digital ledger technology. *Digital Finance*, 7(4), 1043-1063. <https://doi.org/10.1007/s42521-025-00157-0>
193. McBride, K., & Verma, S. (2021). Exploring accounting history and accounting in history. *The British Accounting Review*, 53(2), 100976. <https://doi.org/10.1016/j.bar.2021.100976>
194. Mehta, A. (2025). An evaluation of the impact of artificial intelligence integration on job displacement and efficiency in human resource management. *International Journal of Management, Public Policy and Research*, 4(2), 21-34. <https://doi.org/10.55829/q9ag6c29>
195. Merlo, T. R., Fard, F., & Hawamdeh, S. (2025). Cloud Computing's Impact on the Digital Transformation of the Enterprise: A Mixed-Methods Approach. *Sustainability*, 17(13), 5755. <https://doi.org/10.3390/su17135755>
196. Messah, O., & Amrouche, S. (2025). Towards the Enhancement of Banking Services Infrastructure through Blockchain Technologies: „A Case Study of JPMorgan Bank”, 11(3), 416-437.
197. Michael, O. (2025). Maximising the Potentials of Small and Medium Scale Business Enterprises in Developing Nations Through the Use of Artificial Intelligence: AI Adoption by SMEs in the Developing Nations. In *The Future of Small Business in Industry 5.0* (pp. 215-246). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-7362-0.ch009>
198. Michailidis, M. P., Demetriou, G., & Demetriou, S. (2025). The challenges of blockchain technology and its impact on human resources. In *Handbook of Blockchain Technology* (pp. 226-244). Edward Elgar Publishing. <https://www.elgaronline.com/edcollchap/book/9781803922805/chapter13.xml>
199. Micheltore, K. (2025). Tax credits and child outcomes: Lessons from the United States, the United Kingdom and Canada. *Fiscal Studies*, 46(1), 65-90. <https://doi.org/10.1111/1475-5890.12396>
200. Mihai, N., & Cornelia, C. I. (2025). *Sisteme contabile bazate pe blockchain: O nouă paradigmă pentru înregistrarea și auditul tranzacțiilor*. Accesat la data de 14 noiembrie 2025. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/231234
201. Misal, J. (2024). Blockchain-Enabled Incident Management Systems: A Framework for Immutable Audit Trails and Enhanced Security Controls. Available at SSRN 5125047. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5125047>
202. Mohammad, A. A., Chumak, O., Artemchuk, M., Khmeliuk, A., & Skrypyk, S. (2025). *Blockchain technology and its impact on financial reporting in the digital accounting era*. <http://dspace.ksaeu.kherson.ua/handle/123456789/10864>
203. Mohapatra, P. S. (2025). *Intelligent Assurance: Artificial Intelligence-Powered Software Testing in the Modern Development Lifecycle*. Deep Science Publishing.
204. Moll, J., & Yigitbasioglu, O. (2019). The role of internet-related technologies in shaping the work of accountants: New directions for accounting research. *The British Accounting Review*, 51(6), Article 100833. <https://doi.org/10.1016/j.bar.2019.04.002>
205. Mollah, M. H.-O.-R. (2024). Blockchain adoption and organizational long-term growth in small and medium enterprises (SMES). *Review of Applied Science and Technology*, 3(04), 128-164. <https://doi.org/10.63125/rq0zds79>
206. Mosteanu, N. R. (2020). Digital Systems and New Challenges of Financial Management – FinTech, XBRL, Blockchain and Cryptocurrencies. *Information Security Management*, 21(174).
207. Murala, D. K. (2026). Blockchain Technology's Potential Use in Decentralized Financial Services. In *Digital Immune System* (pp. 59-92). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781394383788.ch4>
208. Muralidhar, L. B., Sathyanarayana, N., Swapna, H. R., Hukkeri, S. V., & Sultana, P. H. R. (2025). Industry 4.0 in Supply Chains: Enhancing Collaboration Through IoT, Blockchain, Big Data, and AI. In *Multi-Stakeholder Collaboration for Sustainable Supply Chain* (pp. 291-312). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-8925-6.ch013>
209. Musa, O. A., & Abraham, M. (2025). The impact of information and communication technology (ICT) ADOPTION on accounting practices and financial reporting accuracy in public institutions. *International Journal of African Research Sustainability Studies*. <https://doi.org/10.70382/caijarss.v9i2.039>
210. Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*.
211. Namahoot, K. S., & Rattanawiboonsom, V. (2022). Integration of TAM Model of Consumers' Intention to Adopt Cryptocurrency Platform in Thailand: The Mediating Role of Attitude and Perceived Risk. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2022(1), 9642998. <https://doi.org/10.1155/2022/9642998>
212. Nefla, D., & Jellouli, S. (2025). Emerging technologies in finance: Challenges for a sustainable finance. *Cogent Business & Management*, 12(1). <https://doi.org/10.1080/23311975.2025.2495191>

213. Nguyen Phu, G., Hoang Thi, T., & Tran Nguyen Bich, H. (2025). The impact of cloud computing technology on cloud accounting adoption and financial management of businesses. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12(1), 851. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-05190-3>
214. Nuritdinovich, M. A., Kumar, P. L. V. D. R., Khan, J. A., & Basha, H. A. (2025). Integrating IoT and blockchain for seamless accounting systems: A new era of financial transparency. *AIP Conference Proceedings*, 3306(1), 060035. <https://doi.org/10.1063/5.0276469>
215. Nzomiwu, A. C., Nwobodo, M. N., & Nwankwo, E. E. (2025). *Technical Evolution of Decentralized Finance: Architecture, Security, Governance, and Interoperability Challenges* (SSRN Scholarly Paper Nr. 5188225). Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5188225>
216. Omer, S. I. (2025). *Redefining Hybrid Blockchains: A Balanced Architecture* (Nr. arXiv:2504.18966). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2504.18966>
217. Oyedele, O. M., Jeresa, S., & Omale, S. A. (2025). AI-Powered Customer Service: Enhancing User Experience with Chatbots and Virtual Assistants. In *Decoding AI* (pp. 266-288). Productivity Press.
218. Palagan, C. A., Sebastin Antony Joe, S., Mary, S. J. J., & Jijo, E. E. (2025). Predictive analysis-based sustainable waste management in smart cities using IoT edge computing and blockchain technology. *Computers in Industry*, 166, 104234. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2024.104234>
219. Panigrahi, A., Sahu, B., Pati, A., & Chowdhury, S. (2026). Privacy-Preserving and Scalable Authentication Using zk-SNARK-Based ZKP Blockchain PKI. In *Digital Immune System* (pp. 343-368). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781394383788.ch16>
220. Pargmann, J., Riebenbauer, E., Flick-Holtzsch, D., & Berding, F. (2023). Digitalisation in accounting: A systematic literature review of activities and implications for competences. *Empirical Research in Vocational Education and Training*, 15(1), 1. <https://doi.org/10.1186/s40461-023-00141-1>
221. Parhi, A. (2025). *Blockchain in Finance: Applications, Platforms, and Global Trends in a Decentralizing Ecosystem* (SSRN Scholarly Paper Nr. 5559438). Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5559438>
222. Pawala, T., Phunsa, S., & Kenaphoom, S. (2025). Utilizing AI for Cash Flow Forecasting: Enhancing Predictive Accuracy in Business Finance. In *Sustainable Futures With Life Cycle Assessment in Industry 5.0* (pp. 423-440). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-9346-8.ch022>
223. Pedron, Z. (2022). Small Businesses to Overcome Skill Shortages and Talent Mismatches. In K. Biginas, S. Sindakis, A. Koumproglou, V. Sarantinos, & P. Wyer (Ed.), *Small Business Management and Control of the Uncertain External Environment* (p. 0). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-83909-624-220211008>
224. Pelagidis, T., & Kostika, E. (2022). Investigating the role of central banks in the interconnection between financial markets and cryptoassets. *Journal of Industrial and Business Economics*, 49(3), 481-507. <https://doi.org/10.1007/s40812-022-00227-z>
225. Petersen, D. (2023). Transforming Trade Finance via Blockchain: The We.Trade Platform. In *Blockchain in Supply Chain Digital Transformation*. CRC Press.
226. Petrovich, E. (2021). *Science Mapping and Science Maps*. <https://doi.org/10.5771/0943-7444-2021-7-8-535>
227. Petukhina, A., Trimborn, S., Härdle, W. K., & Elendner, H. (2021). Investing with cryptocurrencies: Evaluating their potential for portfolio allocation strategies. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 74, 101374.
228. Pimentel, E., & Boulianne, E. (2020a). Blockchain in Accounting Research and Practice: Current Trends and Future Opportunities. *Accounting Perspectives*, 19(4), 325-361. <https://doi.org/10.1111/1911-3838.12239>
229. Prasad, D. K. D. (2024). *The Impact of Block chain Technology on Audit Quality: An Empirical Study*. 24(2).
230. Prewett, K. W., Prescott, G. L., & Phillips, K. (2020). Blockchain adoption is inevitable—Barriers and risks remain. *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 31(2), 21-28. <https://doi.org/10.1002/jcaf.22415>
231. Prova, N. N. I., Kassetty, N., Vardhineedi, P. N., Hassan, A., Punjabi, V. N., & Ravi, V. (2025). Advancing Predictive Maintenance and Asset Management Through Digital Twin Technology: A Step Towards Industry 4.0. *2025 First International Conference on Advances in Computer Science, Electrical, Electronics, and Communication Technologies (CE2CT)*, 1179-1185. <https://doi.org/10.1109/CE2CT64011.2025.10939840>
232. Putri, E., Bandi, B., Widarjo, W., & Arifin, T. (2025). The value of cloud accounting for MSMEs: A Technology-Organization-Environment (TOE) framework perspective. *Cogent Business & Management*, 12(1), 2494712. <https://doi.org/10.1080/23311975.2025.2494712>
233. Puvvada, R. K. (2025). SAP S/4HANA Finance on Cloud: AI-Powered Deployment and Extensibility. *IJSAT - International Journal on Science and Technology*, 16(1). <https://doi.org/10.71097/IJSAT.v16.i1.2706>

234. Quiroga, M. M. B., Noheda, A., & Larrachea, J. (2025). The Accelerathon as a catalyst for open innovation in urban sustainability. *E3S Web of Conferences*, 654, 03008. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202565403008>
235. Rad, F. F., Oghazi, P., Palmié, M., Toghnara, S., & Sattari, S. (2022). Industry 4.0 and supply chain performance: A systematic literature review of the benefits, challenges, and critical success factors of 11 core technologies. *Industrial Marketing Management*, 105, 268–293.
236. Radoui, N., & Cherradi, L. (2025). Digitalization practices in the workplace context and their impact on working conditions: a systematic review and avenues for further research. *Dossiers De Recherches En Économie Et Gestion*, 13(1), 29–50. <https://doi.org/10.34874/IMIST.PRSM/doreg-v13i1.52949>
237. Radu, C.-C. (2025). Concepte teoretice utilizate în consolidarea rezilienței cibernetice. *Buletinul Universității Naționale de Apărare „Carol I”*, 14(2), 51–68. <https://doi.org/10.53477/2065-8281-25-12>
238. Rahman, J., Rahman, H., Islam, N., Tanchangya, T., Ridwan, M., & Ali, M. (2025). Regulatory landscape of blockchain assets: Analyzing the drivers of NFT and cryptocurrency regulation. *BenchCouncil Transactions on Benchmarks, Standards and Evaluations*, 5(1), 100214. <https://doi.org/10.1016/j.tbench.2025.100214>
239. Rakhmansyah, M., Hadi, M. S., Junaedi, S. R. P., Ramahdan, F. A., & Putra, S. N. W. (2025). *Integrating Blockchain and AI in Business Operations to Enhance Transparency and Efficiency within Decentralized Ecosystems / ADI Journal on Recent Innovation*. <https://adi-journal.org/index.php/ajri/article/view/1177>
240. Rakibuzzaman, M., Akash, T. R., Reza, J., & Alam, M. A. (2025). Automated Financial Reporting and Enhancement of Efficiency of Accounts. *Journal of Economics, Finance and Accounting Studies*, 7(1), 80–92. <https://doi.org/10.32996/jefas.2025.7.1.7>
241. Răstoceanu, F. (2025). Tehnologia blockchain și aplicațiile sale în sfera securității. *Infosfera: Journal of Security Studies & Defense Intelligence*, 17(2), 75.
242. Rathi, B., Thapaswi, S., Kambhampati, M., Jain, V., Akshay, P., Pandey, T. N., & Pradhan, S. K. (2025). Realizing the potential of Internet of Things (IoT) in Industrial applications. *Discover Internet of Things*, 5(1), 45. <https://doi.org/10.1007/s43926-025-00141-5>
243. Ravi, C. (2025). ETL (Extract, Transform & Load) Automation. *International Journal of Emerging Trends in Computer Science and Information Technology*, 6(1), 52–55. <https://doi.org/10.63282/3050-9246.IJETCSIT-V6I1P106>
244. Rawashdeh, A. (2024). Bridging the trust gap in financial reporting: The impact of blockchain technology and smart contracts. *Journal of Financial Reporting and Accounting*, 23(2), 660–679. <https://doi.org/10.1108/JFRA-08-2023-0494>
245. Reddy, C. L., Nerella, A., Badri, P., Yugandhar, M. B. D., Kalaiselvi, D. K. T., & Marapelli, B. (2025). Nonlinear Analysis And Processing Of Software Development, Financial Data, And Marketing Insights Under Internet Of Things Monitoring System. *International Journal of Environmental Sciences*, 11(4s), 28–38.
246. Rehnema, R. (2025). The Future of Financial Auditing: An Innovative Approach with Autonomous Systems and Blockchain. *International Journal of Business Management and Entrepreneurship*, 4(3), 60–69.
247. Rijanto, A. (2021). Blockchain technology adoption in supply chain finance. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 16(7), 3078–3098.
248. Rikhardsson, P., Kristinn, T., Bergthorsson, G., & Batt, C. (2022). Artificial Intelligence and Auditing in Small- And Medium-Sized Firms: Expectations and Applications. *AI Magazine*, 43(3), 323–336. <https://doi.org/10.1002/aaai.12066>
249. Rizvi, I., Raj, S., & Singh, V. (2025). Cybersecurity in the Digital Age. În L. O. Yesufu & P. N. E. Nohuddin (Ed.), *Technology for Societal Transformation: Exploring the Intersection of Information Technology and Societal Development* (pp. 131–148). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-981-96-1721-0_8
250. Rogers, Z. (2018). Blockchain and the state: Vehicle or vice? *AQ: Australian Quarterly*, 89(1), 3–44.
251. Romero, I., & Mammadov, H. (2025). Digital Transformation of Small and Medium-Sized Enterprises as an Innovation Process: A Holistic Study of its Determinants. *Journal of the Knowledge Economy*, 16(2), 8496–8523. <https://doi.org/10.1007/s13132-024-02217-z>
252. Roszkowska, P. (2021). Fintech in financial reporting and audit for fraud prevention and safeguarding equity investments. *Meditari Accountancy Research*, 29(3), 364–396.
253. Sabu, S. M., & Kizhakkethottam, J. J. (2026). From isolation to integration: Advancing blockchain interoperability technologies. *AIP Conference Proceedings*, 3345(1), 020236. <https://doi.org/10.1063/5.0298069>
254. Sadique, A., Sehar, H., Nasim, S., & Nasim, F. (2025). Data exposure risks in hybrid vs. multi-cloud migrations: a comparative analysis. *Journal of Applied Linguistics and TESOL (JALT)*, 8(1), 213–224.
255. Saheb, S. S., Chinnapareddy, V. K. R., Devalla, D., Charugulla, S., Chakka, N. B., & Raja Sekhar, K. (2025a). Factors leading to the adoption of blockchain technology in financial reporting. *Frontiers in*

- Blockchain*, 8. <https://doi.org/10.3389/fbloc.2025.1491609>
256. Saleh, I., Marei, Y., Ayoush, M., & Abu Afifa, M. M. (2022). Big Data analytics and financial reporting quality: Qualitative evidence from Canada. *Journal of Financial Reporting and Accounting*, 21(1), 83-104. <https://doi.org/10.1108/JFRA-12-2021-0489>
257. Salma, B., & Mohammed, K. (2025). Quand la culture organisationnelle façonne la transformation digitale: Enjeux pour la création de valeur. *Revue Internationale de la Recherche Scientifique (Revue-IRS)*, 3(3), 2971-2982. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15663424>
258. Sampaio, C., & Silva, R. (2025). Digital Transformation in Accounting: An Assessment of Automation and AI Integration. *International Journal of Financial Studies*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/ijfs13040206>
259. Sangode, P. B. (2025). Fusion of Blockchain and Industry 4.0: A Bibliometric Analysis and Detailed Review. *Operations Research Forum*, 6(1), 22. <https://doi.org/10.1007/s43069-025-00420-5>
260. Santamäki, A. (2023). Adopting digital and ERP processes and analyzing the critical success factors of ERP implementation on SMEs [Bachelor's thesis, Aalto University]. Aaltodoc. <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/124692>
261. Sarwar, M. I., Iqbal, M. W., Alyas, T., Namoun, A., Alrehaili, A., Tufail, A., & Tabassum, N. (2021). Data vaults for blockchain-empowered accounting information systems. *IEEE Access*, 9, 117306–117324. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3107484>
262. Schweitzer, B. (2024). Artificial Intelligence (AI) ethics in accounting. *Journal of Accounting, Ethics & Public Policy*, 25(1), 67–83. <https://doi.org/10.60154/jaep.2024.v25n1p67>
263. Secinaro, S., Dal Mas, F., Brescia, V., & Calandra, D. (2021a). Blockchain in the accounting, auditing and accountability fields: A bibliometric and coding analysis. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 35(9), 168-203. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-10-2020-4987>
264. Seferi, F. (2025). *A comparative analysis of regulatory sandboxes from selected use cases: Insights from recurring operational practices*. CINI's Cybersecurity National Lab. <https://iris.imtlucca.it/handle/20.500.11771/34338>
265. Senturk, O. (2025). *AI-driven and data-intensive auditing: Enhancing sustainability and intelligent assurance*. <https://doi.org/10.56578/jafas110105>
266. Shakir, M. A., Hussain, R. T., Al-Hamadani, B. T. R., Salih, M. M., Salman, H. M., Kozubtsov, I., & Aram, E. (2024). Vehicle-to-Everything (V2X) Communication in IoT via 5G. *2024 36th Conference of Open Innovations Association (FRUCT)*, 76-87. <https://doi.org/10.23919/FRUCT64283.2024.10749940>
267. Shakor, M. Y., Khaleel, M. I., Safran, M., Alfarhood, S., & Zhu, M. (2024). Dynamic AES Encryption and Blockchain Key Management: A Novel Solution for Cloud Data Security. *IEEE Access*, 12, 26334-26343. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3351119>
268. Shashikala, K. S., Thiyagarajan, V. S., Mageshwari, M., & Abinaya, M. (2025). Cryptography and Blockchain: Building Blocks of Secure Decentralisation. In *Applying Blockchain Technology*. Auerbach Publications.
269. Shubham, Dagar, H., Kaur, S., & Chandi, A. K. (2025). Blockchain Technology in Agri-Food Supply Chains. In S. S. Chouhan, R. K. Patel, U. P. Singh, & S. Jain (Ed.), *AgriTech Revolution: Next-Gen Solutions and Challenges in Modern Agriculture* (pp. 349-369). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-981-95-1268-3_18
270. Siddiqui, S., Hameed, S., Rafi, M., Attique Shah, S., & Draheim, D. (2025). Consensus at a Turning Point: Analyzing Ethereum's 2022 Migration From PoW to PoS. *IEEE Access*, 13, 199579-199614. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3636402>
271. Sikorska, M. (2021). The implementation of the Standard Audit File for Tax (SAF-T) in Poland against the background of international experience. *Studia Oeconomica Posnaniensia*, 9(2).
272. Sindiramutty, S. R., Jhanjhi, N. Z., & Ray, S. K. (2025). Blockchain in Cybersecurity Enhancing Data Integrity and Transaction Security. In *Vulnerabilities Assessment and Risk Management in Cyber Security* (pp. 1-40). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-6135-1.ch001>
273. Singh, H. (2017). *Key Cloud Security Challenges for Organizations Embracing Digital Transformation Initiatives* (SSRN Scholarly Paper Nr. 5267894). Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5267894>
274. Singh, R., Sran, S. S., & Bansal, M. (2025). Permissionless vs. Permissioned Blockchain: Understanding Its Concepts, Platforms, and Implementations. In *Sensor Technologies and Wireless Communications in Industry 5.0*. CRC Press.
275. Siregar, Y., & Hisyam, M. (2025). The Blockchain Integration in Cloud Accounting for Financial Statement Recognition. *Jurnal Ilmiah Akuntansi Kesatuan*, 13(4), 655-666. <https://doi.org/10.37641/jiakes.v13i4.3909>
276. Sivakumar, E., Singh, K. J., Chawla, P., & Ganesan, G. (2025). RBEDH: A Decentralized Role-Based Event Driven Hybrid Framework for Smart Contracts. *IEEE Access*, 13, 74781-74798. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3554630>

277. Socoliuc, M. I. (2023). The impact of digitalization on the accounting profession in Romania - a quantitative research. *Journal of Financial Studies*, 8(15), 132-154.
278. Sonar, H., Ghag, N., Singh, R. K., Daim, T. U., & Agrawal, S. (2025). Digitalization of operations for sustainable value creation by SMEs: Analysis of barriers in the era of Industry 4.0. *Journal of Knowledge Management*, 29(6), 2018-2045. <https://doi.org/10.1108/JKM-05-2024-0522>
279. Spencer-Hicken, S., Schutte, C. S. L., & Vlok, P. J. (2023). Blockchain feasibility assessment: A quantitative approach. *Frontiers in Blockchain*, 6. <https://doi.org/10.3389/fbloc.2023.1067039>
280. Spraakman, G., Sanchez-Rodriguez, C., & Tuck-Riggs, C. A. (2020). Data analytics by management accountants. *Qualitative Research in Accounting & Management*, 18(1), 127-147. <https://doi.org/10.1108/QRAM-11-2019-0122>
281. Sreeravindra, B. B., & Gupta, A. (2024). *Machine Learning Driven API Data Standardization* (SSRN Scholarly Paper Nr. 5026776). Social Science Research Network. <https://doi.org/10.21428/e90189c8.4d24b759>
282. Stoica, M., & Mircea, M. (2025). Blockchain and Internet of Things (BIoT) in Smart Government—Impact Analysis. *IEEE Access*, 13, 144195-144214. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3599108>
283. Subrahmanyam, S. (2025). Building a Digital-First Organizational Culture. In *Innovative Approaches for International Competitiveness Through Human Resource Management* (pp. 101-124). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3373-1005-3.ch004>
284. Sundarasan, S., Alsmady, A. A., Tanaraj, K., & Izani, I. (2023). Navigating the Future: Blockchain's Impact on Accounting and Auditing Practices. *Sustainability*, 15(24), 16887
285. Swamy, M. A. (2025). AI in Financial Services: Revolutionizing Personalized Banking and Customer Experience. *Journal of Computer Science and Technology Studies*, 7(5), 688-694. <https://doi.org/10.32996/jcsts.2025.7.5.76>
286. Syam, M. A., Djaddang, S., Hasnawati, Roziq, M., & Harnovinsah. (2025). *The Digital Transformation of Auditing: Navigating the Challenges and Opportunities*. (SSRN Scholarly Paper Nr. 5230170). Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5230170>
287. Syed, A., Ansari, I., Bhujel, K., Ahirrao, Y. S., Panchal, S. S., & Mohammed, Y. S. (2025). Blockchain Integration In Business Finance: Enhancing Transparency, Efficiency, And Trust In Financial Ecosystems. *Emerging Frontiers Library for The American Journal of Engineering and Technology*, 7(09), 74-99.
288. Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Pearson
289. Taherdoost, H. (2023). Smart Contracts in Blockchain Technology: A Critical Review. *Information*, 14(2). <https://doi.org/10.3390/info14020117>
290. Tan, B. S., & Low, K. Y. (2019). Blockchain as the database engine in the accounting system. *Australian Accounting Review*, 29(2), 312–318.
291. Tan, T. M., & Saraniemi, S. (2023). Trust in blockchain-enabled exchanges: Future directions in blockchain marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 51(4), 914-939. <https://doi.org/10.1007/s11747-022-00889-0>
292. Tariq, M. U. (2025). Strategic Integration of Technological Advances in Modern Business Practices. In *Building Business Knowledge for Complex Modern Business Environments* (pp. 95-120). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-6447-5.ch004>
293. Taskin, N., Yıldırım, A. Ö., Ercan, H. D., Wynn, M., & Metin, B. (2025). Cyber Insurance Adoption and Digitalisation in Small and Medium-Sized Enterprises. *Information*, 16(1). <https://doi.org/10.3390/info16010066>
294. Ter-Martirosyan, L. (2025). Smart Contract Accountability Problems: Default Oracle Liability as the Solution: Leana Ter-Martirosyan. *Columbia Business Law Review*, 2025(1). <https://doi.org/10.52214/cblr.v2025i1.14257>
295. Thakkar, S., Kazdaghli, S., Mathur, N., Kerenidis, I., Ferreira–Martins, A. J., & Brito, S. (2024). Improved financial forecasting via quantum machine learning. *Quantum Machine Intelligence*, 6(1), 27. <https://doi.org/10.1007/s42484-024-00157-0>
296. Tian, G. G. (2025). *AI and Hybrid Accountability in Accounting: A Critical Integrative Review and Research Agenda* (SSRN Scholarly Paper Nr. 5407198). Social Science Research Network. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5407198>
297. Tien, J. M., Krishnamurthy, A., & Yasar, A. (2004). Towards real-time customized management of supply and demand chains. *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, 13(3), 257-278. <https://doi.org/10.1007/s11518-006-0164-0>
298. Tijjani, K. S., Levent, Y. S., & Levent, T. (2025). Smart Cities in the Global Context: Geographical Analyses of Regional Differentiations. *Systems*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/systems13040296>
299. Tiron-Tudor, A., Deliu, D., & Farcane, N. (2021). Managing change with and through blockchain in accountancy organizations: a systematic literature review. *Journal of Organizational Change Management*, 34(2), 477–506

300. Tiutiu, R. (2023). Contractele inteligente în realitatea contemporană. *Revista Română de Drept al Afacerilor*, 3, 63.
301. Tofan, D. O., & Airinei, D. (2025). Direcții de digitalizare în cadrul misiunilor de audit financiar. *Audit Financiar*, 23(177), 40. <https://doi.org/10.20869/AUDITF/2025/177/003>
302. Tran, T. (2023). *Quels sont les impacts de l'intelligence artificielle sur le monde comptable et sa formation ?* <https://folia.unifr.ch/global/documents/328782>
303. Trigo, A., Belfo, F., & Estébanez, R. P. (2016). Accounting Information Systems: Evolving towards a Business Process Oriented Accounting. *Procedia Computer Science*, 100, 987-994. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.264>
304. Trzaska, R., Sulich, A., Organa, M., Niemczyk, J., & Jasiński, B. (2021). Digitalization Business Strategies in Energy Sector: Solving Problems with Uncertainty under Industry 4.0 Conditions. *Energies*, 14(23). <https://doi.org/10.3390/en14237997>
305. UNCTAD. (2024). Digital Economy Report 2024: Shaping an environmentally sustainable and inclusive digital future. Geneva: United Nations.
306. Uriawan, W., Pratama, A. P., & Mursyid, S. (2025). Blockchain technology for optimizing security and privacy in distributed systems. *Computer Science and Information Technologies*, 6(2), 214-224. <https://doi.org/10.11591/csit.v6i2.p214-224>
307. Uzoma, E., Enyejo, J. O., & Motilola Olola, T. (2025). A Comprehensive Review of Multi-Cloud Distributed Ledger Integration for Enhancing Data Integrity and Transactional Security. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 10(3), 1953-1970. <https://doi.org/10.38124/ijisrt/25mar1970>
308. Vadapalli, V. K. V. (2025). Artificial Intelligence in Finance: Transforming Accounting for Strategic Agility. *International Journal of Emerging Trends in Computer Science and Information Technology*, 259-264. <https://doi.org/10.56472/ICCSAIML25-133>
309. Vaishnavi, S., Shobana, J., Renugadevi, R., Ramanathan, S., Arthi, K., & V, K. A. (2025). Revolutionizing Finance and Accounting Through AI-Driven Decision Making. În *Convergence of AI, Education, and Business for Sustainability* (pp. 261-284). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3373-1917-9.ch012>
310. Valencia, L. R., Arellano, M. J. O., Figueroa, S. A. G., Nuño, C. M., Piqueras, B. M., Paredes, A. del V. C., Rosende, S. B., López, J. M. L., Sanz, E. P., & Alfaroviz, A. L. (2025). A systematic review of artificial intelligence applied to compliance: Fraud detection in cryptocurrency transactions. *Journal of Risk and Financial Management*, 18(11), Article 612. <https://doi.org/10.3390/jrfm18110612>
311. van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523–538.
312. van Hoek, R., Gorm Larsen, J., & Lacity, M. (2022). Robotic process automation in Maersk procurement—applicability of action principles and research opportunities. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 52(3), 285-298. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-09-2021-0399>
313. Varalakshmi, K., & Kumar, J. (2025). Optimized predictive maintenance for streaming data in industrial IoT networks using deep reinforcement learning and ensemble techniques. *Scientific Reports*, 15(1), 27201. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-10268-8>
314. Vasarhelyi, M. A., Alles, M. G., & Kogan, A. (2018). Principles of Analytic Monitoring for Continuous Assurance1. În D. Y. Chan, V. Chiu, & M. A. Vasarhelyi (Ed.), *Continuous Auditing: Theory and Application* (p. 0). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-78743-413-420181009>
315. Vashishth, T. K., Sharma, V., Kaushik, V., & Sharma, K. K. (2025). Blockchain-Driven Innovations in the Banking and Financial Sectors: Harnessing the Power of Automated Machine Learning. În *Utilizing AI and Machine Learning in Financial Analysis* (pp. 555-578). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-8507-4.ch029>
316. Vashishth, A., Salako, K., & Pinto, P. (2024). Digital assets valuation and financial reporting. În *Leveraging Blockchain Technology*. CRC Press.
317. Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273–315. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x>
318. Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: Extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS Quarterly*, 36(1), 157–178. <https://doi.org/10.2307/41410412>
319. Verma, P., Newe, T., O'Mahony, G. D., Brennan, D., & O'Shea, D. (2025). Toward a Unified Understanding of Cyber Resilience: Concepts, Strategies, and Future Directions. *IEEE Access*, 13, 49945-49965. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3551887>
320. Verma, R., & Indra, G. (2025). Enhancing security and privacy in AI-driven industrial IoT with blockchain integration. *Peer-to-Peer Networking and Applications*, 18(5), 272. <https://doi.org/10.1007/s12083-025-02085-7>

321. Villegas-Ch, W., García-Ortiz, J., & Sánchez-Viteri, S. (2024). Toward Intelligent Monitoring in IoT: AI Applications for Real-Time Analysis and Prediction. *IEEE Access*, *12*, 40368-40386. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3376707>
322. Vishwakarma, A. K., Chaurasia, S., Kumar, K., Singh, Y. N., & Chaurasia, R. (2025). Internet of things technology, research, and challenges: A survey. *Multimedia Tools and Applications*, *84*(11), 8455-8490. <https://doi.org/10.1007/s11042-024-19278-6>
323. Wang, K., & Liu, Z. (2025). Logistics Cost Management and Control of E-Commerce Enterprise Under the Background of IoT. *Journal of Applied Mathematics*, *2025*(1), 7683850. <https://doi.org/10.1155/jama/7683850>
324. Wang, M., Zhang, X., & Han, X. (2025). AI Driven Systems for Improving Accounting Accuracy Fraud Detection and Financial Transparency. *Frontiers in Artificial Intelligence Research*, *2*(3), 403-421. <https://doi.org/10.71465/fair398>
325. Wang, Y. (2020). *Critical success factors for blockchain implementation in supply chains*. 21st International Working Seminar on Production Economics, Innsbruck, Austria. <https://orca.cardiff.ac.uk/id/eprint/130819/>
326. Wang, Y., Han, J. H., & Beynon-Davies, P. (2019). Understanding blockchain technology for future supply chains: A systematic literature review and research agenda. *Supply Chain Management: An International Journal*, *24*(1), 62–84.
327. Wang, Z., Yu, L., & Zhou, L. (2025). Navigating the Blockchain-Driven Transformation in Industry 4.0: Opportunities and Challenges for Economic and Management Innovations. *Journal of the Knowledge Economy*, *16*(1), 3507-3549. <https://doi.org/10.1007/s13132-024-02007-7>
328. Waseem, M., Ahmad, A., Liang, P., Akbar, M. A., Khan, A. A., Ahmad, I., Setälä, M., & Mikkonen, T. (2025). Containerization in multi-cloud environment: Roles, strategies, challenges, and solutions for effective implementation. *Journal of Systems and Software*, *230*, 112558. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2025.112558>
329. Wei, Z., Sun, J., Zhang, Z., Hou, Z., & Zhao, Z. (2025). *Adaptive Plan-Execute Framework for Smart Contract Security Auditing* (Nr. arXiv:2505.15242). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2505.15242>
330. Weinberg, A. I., & Faccia, A. (2025). Empowering Triple-Entry Accounting with Machine Learning and Blockchain: Unveiling Transparency Through Advanced Analytics. In J. Osterrieder, I. F. Coita, & A. Dzurovski (Ed.), *Transparency in FinTech: Exploring Technological Advances, Regulation, and Societal Impact with Case Studies* (pp. 59-85). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-032-03523-3_3
331. Westermeier, C., Campbell-Verduyn, M., & Brandl, B. (Ed.). (2025). *The Cambridge Global Handbook of Financial Infrastructure* (1 ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009428118>
332. Whig, P., Batra, I., Yathiraju, N., & Jain, S. N. (2025). Blockchain for Hardware Security and Trust. In A. Mishra, M. Goswami, M. Kumar, & N. S. Rajput (Ed.), *Hardware Security: Challenges and Solutions* (pp. 27-49). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-81213-2_2
333. Wijaya, R. M. S. A. A., Yuhertiana, I., Sucahyati, D., Izaak, W. C., Susilowati, E., Suryaningrum, D. H., Hendrati, I. M., Sukiswo, H. W., Widodo, C., Wati, S. F. A., & Fitri, A. S. (2024). Innovations in Strategic Finance and Accounting: Insights from Research Centers in a VUCA Environment. *JASF: Journal of Accounting and Strategic Finance*, *7*(2), 333-351. <https://doi.org/10.33005/jasf.v7i2.529>
334. Xue, J., Li, G., & Ivanov, D. (2025). Digital transformation in the blockchain era: Balancing efficiency and resilience in operations management. *International Journal of Production Economics*, *282*, 109525. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2025.109525>
335. Yang, S. (2025). Strengthening Accounting Information Systems with Advanced Big Data Mining Algorithms: Innovative Exploration of Data Cleaning and Conversion Automation. *Informatica*, *49*(11). <https://doi.org/10.31449/inf.v49i11.7302>
336. Yang, X. (2024). Development and Impact of Artificial Intelligence Technology in the Accounting Industry. *Journal of Computing and Electronic Information Management*, *13*(1), 21-24.
337. Yermack, D. (2017). Corporate governance and blockchains. *Review of Finance*, *21*(1), 7–31. <https://doi.org/10.1093/rof/rfw074>
338. Yesuf, Y., & Fields, Z. (2025). Artificial Intelligence Adoption as a Driver of Innovation and Competitiveness in SMEs: A Bibliometric and Systematic Review. *F1000Research*, *14*, 1187. <https://doi.org/10.12688/f1000research.171494.1>
339. Younas, D. A., Qayyum, M. H., & Khadam, D. N. (2025). Addressing the trustworthiness in autonomous systems and challenge of psychological acceptability of anthropomorphism. *Contemporary Journal of Social Science Review*, *3*(2), 1489-1501. <https://doi.org/10.63878/cjssr.v3i2.770>
340. Young, R., Chen, W., Quazi, A., Parry, W., Wong, A., & Poon, S. K. (2019). The relationship between project governance mechanisms and project success: An international data set. *International Journal of Managing Projects in Business*, *13*(7), 1496-1521. <https://doi.org/10.1108/IJMPB-10-2018-0212>

341. Yu, C., Liu, Y., Li, Z., Wen, L., & Peng, J. (2025). A Blockchain-Based Approach to Privacy Protection in Carbon Accounting. *2025 8th International Symposium on Big Data and Applied Statistics (ISBDAS)*, 494-499. <https://doi.org/10.1109/ISBDAS64762.2025.11117125>
342. Zaeema, A., Fathima, S., & Ahmed, M. A. (2025). Impact of Globalization on Management Information Systems. *Maldives Journal of Engineering and Technology*, 2(1), 1-12. <https://doi.org/10.70592/mjet.2025.2.01.001>
343. Zavitsanos, E., Spyropoulou, E., Giannakopoulos, G., & Paliouras, G. (2025). Machine Learning for Identifying Risk in Financial Statements: A Survey. *ACM Comput. Surv.*, 57(9), 220:1-220:37. <https://doi.org/10.1145/3723157>
344. Zaydi, M., Maleh, Y., & Khourdifi, Y. (2024). A new framework for agile cybersecurity risk management: Integrating continuous adaptation and real-time threat intelligence (ACSRM-ICTI). In *Agile Security in the Digital Era*. CRC Press.
345. Zein, A., & Karimah, M. (2025). The Role of Internet of Things (IoT) in Enhancing Asset Management and Operational Efficiency. *Dirya: Journal of Economic Management*, 2(1), 1-8. <https://doi.org/10.70283/dirya.v2i1.72>
346. Zhang, L., & Fröhling, M. (2025). Integration of blockchain and life cycle assessment: A systematic literature review. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 30(1), 1-19. <https://doi.org/10.1007/s11367-024-02371-1>
347. Zhang, Y., Ma, Z., & Meng, J. (2025). Auditing in the blockchain: A literature review. *Frontiers in Blockchain*, 8. <https://doi.org/10.3389/fbloc.2025.1549729>
348. Zhao, Z., An, Q., & Liu, J. (2025). Exploring AI tool adoption in higher education: Evidence from a PLS-SEM model integrating multimodal literacy, self-efficacy, and university support. *Frontiers in Psychology*, 16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1619391>
349. Zipperle, M., Gottwalt, F., Becherer, M., Wang, K., Zhang, Y., & Chang, E. (2022). A Machine Learning and Blockchain Platform for Operation Risk Management—An Application to Real-time Risk Awareness System Development. In A. Sivasubramanian, P. N. Shastry, & P. C. Hong (Ed.), *Futuristic Communication and Network Technologies* (pp. 1053-1061). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-981-16-4625-6_104
350. Zong, M., Hekmati, A., Guastalla, M., Li, Y., & Krishnamachari, B. (2025). Integrating large language models with internet of things: Applications. *Discover Internet of Things*, 5(1), 2. <https://doi.org/10.1007/s43926-024-00083-4>
351. Zong, Z., & Guan, Y. (2025). AI-Driven Intelligent Data Analytics and Predictive Analysis in Industry 4.0: Transforming Knowledge, Innovation, and Efficiency. *Journal of the Knowledge Economy*, 16(1), 864-903. <https://doi.org/10.1007/s13132-024-02001-z>
352. Zotorvie, J. S. T., Fiagborlo, J. D., & Kudo, M. B. (2025). Transforming accounting practices in small and medium-scale enterprises (SMEs): The roles and challenges of information and communication technology. *Journal of Money and Business*, 5(1), 75-93. <https://doi.org/10.1108/JMB-09-2024-0054>
353. Zupic, I., & Čater, T. (2015). Bibliometric methods in management and organization. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429–472. <https://doi.org/10.1177/1094428114562629>

DISEMINAREA REZULTATELOR CERCETĂRII

A. LUCRĂRI PUBLICATE

1. **Drăgan (Radu), M.M. (2024)** Tache, E.S., Dănăilă, A.M., Coman, D.M., & Coman, M.D. Implementation of Blockchain Technology in SME Accounting and its Impact on Corporate Performance: an Analysis of factors and Risks. *Proceedings volume of Global Intefereces of Knowledge Society*, October 24-25 th, 2024, https://drive.google.com/file/d/1yFcCbwm_6hPl_SQwE7m7OCrQfhSbifsU/view
2. **Drăgan (Radu), M.M.**, Tache E.S., Dănăilă A.M. (2024) Efficient implementation of blockchain technology in accounting: a practical guide for professionals, *Annals of the „Constantin Brâncuși” University of Târgu Jiu, Economy Series*, Issue 5/2024, https://www.utgjiu.ro/revista/ec/pdf/2024-05/12_Dragan.pdf
3. Dumitru, B., Tache, E.S., Dănăilă, A.M., **Drăgan (Radu), M.M.**, & Tănase, L.C. (2023) After-effects of the covid-19 pandemic on the economy. *Hyperion Economic Journal*, 82(2), [https://hej.hyperion.ro/articles/HEJ%20nr2\(10\)_2023.pdf#page=83](https://hej.hyperion.ro/articles/HEJ%20nr2(10)_2023.pdf#page=83)
4. Coman D.M., **Drăgan (Radu) M.M. (2021)** *Big data – an useful technology for economists*, *The Journal Contemporary Economy* 6(3), 140-148, <http://www.revec.ro/papers/210315.pdf>
5. Tache, E.S., Dănăilă, A.M., **Drăgan (Radu), M.M. (2021)**. The role of the chartered accountant in diminishing the effects of cyber fraud. *Journal of Financial Studies*, 11(6), 141-155. https://revista.isfin.ro/wp-content/uploads/2021/11/12_Tache-Elena.pdf, DOI: 10.55654/JFS.2021.6.11.11
6. Danaila, A.M., **Dragan (Radu), M.M.**, & Tache, E. S. (2021). Ways to increase transparency in the execution of public expenditure at the level of local administration. *The Journal Contemporary economy*, 6(3), http://www.revec.ro/images/images_site/articole/article_87b1faacdc4d1d2ff4898e720269f069.pdf

B. PARTICIPĂRI LA CONFERINȚE INTERNAȚIONALE

1. Coman, M.D.; Nicolici, D.; Iacob (Zavincu), A.; **Dragan (Radu), M.M.** Relevance of information provided by management accounting for analytical assessment of performance, International Scientific Conference ”Accounting and Finance – the global languages in business”, 7th Edition Pitesti, April 8, 2022, Pitesti. <https://www.univcb.ro/storage/app/media/Brosura%20AFISC%202022.pdf>

2. **Drăgan (Radu) M.M., Nicolici D.**, "The role of blockchain in innovating financial and accounting processes", *International Conference The Economies Southern and Eastern European Countries in the Context of Globalization*, Bucharest, 29-30 May, 2025, <https://econ.hyperion.ro/component/attachments/download/707>
3. Neagu A.C., **Nicolici D., Drăgan (Radu) M.M.**, "Forecasting financial statements based on the information provided by the cost budget system", *International Conference The Economies Southern and Eastern European Countries in the Context of Globalization*, Bucharest, 29-30 May, 2025, <https://econ.hyperion.ro/component/attachments/download/707>
4. Tache (Buzățoiu) E.S., Dănăilă (Calafeteanu) A.M., **Drăgan (Radu) M.M.**, „Securitatea cibernetică în serviciile financiare și rolul profesionalizării contabile continue, *Conferința Europeană a Serviciilor Financiare – ECFS 2021*, https://www.academia.edu/45582492/Conferin%C8%9Ba_European%C4%83_a_Serviciilor_Financiare_ECFS_2021
5. Tache (Buzățoiu) E.S., Radu F., Dănăilă (Calafeteanu) A.M., **Drăgan (Radu) M.M.**, Influence of accounting principles on reporting finance in budgetary institutions. *5th international conference Global Interferences of Knowledge Society*, 24-25 October, 2024
6. **Drăgan (Radu) M.M.**, Tache (Buzățoiu) E.S., Dănăilă (Calafeteanu) A.M., Coman D.M., Coman D.M., Implementation of Blockchain technology in SME accounting and its impact on corporate performance: an analysis of factors and risks. *5th international conference Global Interferences of Knowledge Society*, 24-25 October, 2024
7. Tache (Buzățoiu) E.S., Dănăilă (Calafeteanu) A.M., **Drăgan (Radu) M.M.**, Bejinariu D., After-Effects of The Covid-19 Pandemic on the Economy, *4th International Conference Global Interferences of Knowledge Society*, 27-28 October, 2023, https://drive.google.com/file/d/1geexDH433_OBZEHswM7r_mwsUpjiTW1s/view