



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2022 00100**

(22) Data de depozit: **25/02/2022**

(41) Data publicării cererii:  
**30/08/2022** BOPI nr. **8/2022**

(71) Solicitant:  
• **UNIVERSITATEA "POLITEHNICA" DIN  
TIMIȘOARA, PIAȚA VICTORIEI NR.2,  
TIMIȘOARA, TM, RO**

(72) Inventatori:  
• **CRIȘAN NICOLAE ANDREI,  
STR.ȘTEFAN CEL MARE, NR.41, BL.C12,  
ET.3, AP.12, TIMIȘOARA, TM, RO**

(54) **METODĂ PENTRU INTEGRAREA ÎN SPAȚIU VIRTUAL  
A OBIECTIVELOR AMBIENTALE ȘI SECURIZAREA BAZEI  
DE DATE ACTUALIZATE ÎN TIMP REAL**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă de transpunere a unor elemente reale complexe, de tip construcții, spațiu deschis cu detalii topologice și/sau spațiu ambiental de interior, în model virtual, prelucrarea acestuia și transformarea lui într-un bloc de informații, vizuale și text, într-o bază de date care va fi accesibilă într-un spațiu virtual dedicat, utilizatorii având posibilitatea:

- de acces securizat la informațiile din baza de date, folosind tehnologia blockchain;
- de interacțiune în spațiul virtual și în timp real a utilizatorilor care pot folosi informația la care au acces sau chiar pot contribui, în mod controlat, la dezvoltarea acesteia;

- de obținere a unor informații suplimentare, de a inspecta detalii ale modelului virtual accesat, de a organiza ședințe virtuale în spațiile digitalizate, de a crea, tranzacționa și colecta NFT-uri legate de obiecte digitale sau obiecte reale;
- de transfer și utilizare a modelului virtual într-o platformă de jocuri.

Revendicări: 1  
Figuri: 2



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr. ....	a 2022 00100
Data depozit .....	25-02-2022

**Metodă pentru integrarea în spațiu virtual a obiectivelor ambientale  
și securizarea bazei de date actualizate în timp real**

Invenția se referă la transpunerea unor elemente reale complexe (tridimensionale, 3D) de tip construcții, spațiu deschis cu detalii topologice și/sau spațiu ambiental de interior, în model virtual, prelucrarea acestuia și transformarea într-un bloc de informații într-o bază de date care va fi accesibilă într-un spațiu virtual dedicat, cu posibilitate de acces și interacțiune în timp real a utilizatorilor cu baza de date securizate folosind tehnologia blockchain. Pe lângă interacțiunea utilizatorilor cu baza de date, spațiul virtual va permite și interacțiunea directă și securizată între utilizatori.

Termenii folosiți în acest domeniu, cu referire la „spațiu virtual”, sunt:

- i) **metaverse** = transpunere a realității într-un model virtual tridimensional (3D), [1],
- ii) **BIM** = model 3D + informații, [2],
- iii) **BIMverse** = numele „de lucru” propus al platformei digitale bazate pe blockchain care va integra mai multe modele digitale cu corespondent real pentru a crea un mediu virtual de interacțiune pentru utilizatori (termen nou) ,
- iv) **blockchain** = tehnologie folosită pentru stocarea și transmiterea informațiilor fără un organ de control, [3],
- v) **jeton nefungibil (NFT)** = unitate de informație asociată unui bun (real sau digital) stocată în blockchain, care poate fi tranzacționată [4].

Abordarea curentă în proiectarea și/sau digitalizarea clădirilor se bazează pe modele dezvoltate folosind programe specifice. Aceste programe au avantajul de a folosi forme geometrice 3D regulate (ex. paralelipede) definite de un număr redus de suprafețe elementare. În contrast, industria jocurilor folosește o abordare diferită, care se bazează pe transpunerea digitală a detaliilor geometrice ale obiectului real folosind principiul discretizării specifice analizei cu element finit care aproximează suprafețe, oricât de complexe, cu o multitudine de suprafețe elementare simple (ex.: triunghiuri). Această abordare permite o mare flexibilitate în transpunerea digitală a formelor geometrice complexe (ex.: detalii de peisaj și ambient, stânci, păduri, etc.), însă are marele dezavantaj de a consuma foarte multe resurse pentru calculul umbrelor, a reflexiilor luminii, etc. Mai mult, odată cu dezvoltarea platformelor de interacțiune în timp real (în general găzduite pe servere centrale și accesate de foarte mulți clienți), fiecare utilizator cere serverului, în mod continuu, pachete de date

necesare pentru formarea imaginii în timp real. Considerând un număr de clienți de ordinul zecilor de mii care interacționează în timp real, digitalizarea prin folosirea discretizării (triunghiuri create automat pe baza norilor de puncte) pentru definirea clădirilor duce la procesarea unei cantități enorme de informație și poate crea probleme majore legate de transferul de date (depășirea capacității de procesare a echipamentului informatic).

În ultima decadă, folosirea modelelor digitale ca reprezentare a structurilor și clădirilor inginerești (ex. poduri cu deschideri mari, corpuri imobiliare de importanță istorică, administrativă, culturală sau economică) a cunoscut o creștere accentuată. Pentru obiectivele existente (ex. castele, arene, temple) procesul de digitalizare și dezvoltare a modelului tridimensional (3D) care să permită centralizarea informațiilor (așa numitul **digital twin**) este complex, de durată și în general scump. Mai mult, avantajele folosirii acestor modele foarte specifice necesită, de cele mai multe ori sprijinul și colaborarea specialiștilor din cadrul mai multor discipline (ex. Arhitectura, Inginerie, Istorie).

Metoda propusă folosește modelul dezvoltat de specialiști pentru două scopuri distincte: inginerie/arhitectură și platformă digitală pentru interacțiuni în timp real - BIMverse. Această abordare poate reduce considerabil efortul financiar de dezvoltare a modelului pentru inginerie/arhitectură prin finanțarea unei mari părți a cheltuielilor prin valorificarea rezultatelor digitizării în cadrul platformelor digitale și aducerea în atenția publicului, în scopuri de marketing și chiar monetizare directă, a unui monument istoric, obiectiv turistic sau bun imobiliar.

Platformele digitale pentru interacțiuni în timp real a utilizatorilor (așa numitul **metaverse**), permit utilizatorilor schimbul facil de informații și chiar efectuarea de tranzacții securizate cu timpi de procesare foarte scurți folosind tehnologia **blockchain**. Principalul scop al acestor tranzacții în implementarea platformei BIMverse este schimbul de **jetoane nefungibile (NFT)** securizate în **blockchain**. În cadrul platformei, **jetoanele** vor avea următoarele utilizări:

- i) securizarea și garantarea proprietății reprezentărilor digitale ale obiectelor reale (ex. bunuri imobiliare, obiecte de artă, suveniruri, cărți, vederi, electronice, mașini, obiecte de îmbrăcăminte, încălțăminte, articole sportive, băuturi alcoolice, alimente neperisabile, etc.). Pentru acest caz se identifica două abordări posibile, după cum urmează:
  - obiectele reale reprezentate de NFT-uri urmează a fi stocate până la o dată ulterioară, stabilită de vânzător și agreată de cumpărător până la care acesta poate intra în posesia bunului tranzacționat (fie prin ridicare de la locul de depozitare, fie prin trimitere prin curier contra taxelor de expediere)

- titlul de proprietate garantat de NFT și securizat în blockchain se referă la obiecte/obiective care nu pot fi tranzacționate (ex. clădiri sau arta de patrimoniu). În această situație, cumpărătorul contribuie direct la conservarea obiectului real și este considerat „patron al artelor”, devenind proprietarul unei copii digitale, autentificate, a obiectului real.

ii) securizarea și garantarea proprietății unor produse artistice în format digital (ex. muzică, fotografii, desene, schițe, picturi, videoclipuri, etc.) dezvoltate de utilizatorii platformei.

În cadrul platformei **BIMverse** se va pune la dispoziția utilizatorilor posibilitatea de a securiza reprezentările digitale ale obiectelor reale pe care le dețin în realitate cu titlu de proprietate sau a creațiilor digitale ale caror autori sunt de drept prin garantarea dreptului de proprietate folosind tehnologia blockchain. Platforma va facilita transferul dreptului de proprietate folosind tranzacții securizate în același blockchain care garantează dreptul de proprietate și securizează jetonul nefungibil.

În rețeaua internet (www, world wide web), sunt disponibile o serie de platforme virtuale interactive (metaverse) a căror funcționare se bazează pe utilizarea unor motoare de căutare, unități de calcul și baze de date interconectate, blockchain, care permit accesul și interacțiunea în timp real și selectiv a utilizatorilor la date de interes pentru ei:

- a) Sandbox, <https://www.sandbox.game/en/>, este un metaverse virtual unde utilizatorii pot să interacționeze, să construiască, să dețină și să monetizeze experiențe virtuale [5],
- b) Decentraland, <https://play.decentraland.org>, este o lume virtuală în care utilizatorii pot cumpăra loturi de spațiu digital sub forma de NFT-uri folosind tehnologia blockchain [6],
- c) Earth2, <https://earth2.io/>, este o platformă digitală care oferă utilizatorilor posibilitatea de a tranzacționa spațiu digital. Spațiul pus la dispoziția utilizatorilor este o reprezentare a mapamondului împărțită într-un carouaj de 10 x 10 m, [7],
- d) Superworld, <https://www.superworldapp.com/>, este o platformă digitală care permite utilizatorilor să tranzacționeze aproximativ 64 de miliarde de loturi de teren digital [8].

Principalele dezavantaje identificate ale acestor platforme virtuale sunt:

- pentru a) și b) elementele structurale masive, de tipul construcției sau teren, sunt fictive (create doar digital în cadrul platformei, fără o legătură directă cu realitatea), avatarele utilizatorului sunt caractere fictive, cu detalii limitate,
- pentru c) și d), descrierea bunului tranzacționat se rezumă la informația 2D (fotografii din diverse unghiuri), utilizatorii pot doar cumpăra loturi de teren digital asociate terenului real,

nu ofera utilizatorilor posibilitatea de a interacționa cu modelul virtual și nu ofera utilizatorilor posibilitatea de a crea informație pentru metaverse.

**Blockchain**, [3], este o bază de date distribuită care este partajată între nodurile unei rețele de calculatoare. Este în fapt tehnologia ce securizează stocarea de criptomonede, tranzacțiile între criptomonede și relațiile informatice ce susțin scopul fiecărui proiect criptografic. Blockchain stochează informațiile electronic în format digital. Blockchainurile sunt securizate prin design și sunt un exemplu de sistem de calcul distribuit cu toleranță ridicată de tip bizantin (toleranță la atacatori sau la calculatoare necooperante). Ideea din spatele tehnologiei blockchain a fost descrisă încă din 1991, când cercetătorii Stuart Haber și W. Scott Stornetta au introdus un sistem criptografic de calcul pentru marcarea documentelor digitale astfel încât să nu poată fi actualizate sau modificate. Primul blockchain a fost conceptualizat în anul 2008 de o persoană anonimă care s-a identificat cu numele de Satoshi Nakamoto.

Un **jeton nefungibil** sau **NFT** (după termenul englezesc „non-fungible token”), [4], este o unitate de date unică dintr-un registru contabil informatic denumit blockchain. Jetoanelor nefungibile sunt asociate unor fișiere de diverse formate: fotografii, înregistrări audio, videoclipuri etc. Deși fișierele în sine pot fi copiate, jetoanele nefungibile care le corespund sunt consemnate și monitorizate în permanență în registrele blockchain din care fac parte, oferindu-le cumpărătorilor dovada dreptului de proprietate. Jetoanele nefungibile pot fi folosite pentru comercializarea creațiilor digitale, cum ar fi arta digitală, articolele din jocurile video și muzica. Totuși, atât fișierul ce conține creația originală, cât și orice copie a sa pot fi accesate de oricine, nu doar de proprietarul jetonului.

Conform Harrity Analytics [9] numărul total de patente (active și în curs de evaluare) care sunt legate de subiectul *blockchain* depășește 56700, din care peste 13000 sunt patente active. Dintre acestea merită menționate următoarele:

1. Metode și sisteme de prelucrare a datelor provenite din BIM – Modelarea Informației Construcției, brevet EP2851818A3 [10]

Este prezentată o metodă pentru operarea unui sistem de modelare a informațiilor de clădire (BIM). Metoda include la un server BIM, primirea unei cereri de modificare a datelor de la un dispozitiv de calcul client pentru modificarea datelor dintr-un model de clădire, o structură ierarhică a datelor modelului de clădire și o foaie de calcul pentru schimbul de informații privind clădirile (COBie), clădirea. modelul, structura ierarhică a datelor modelului clădirii și foaia de calcul COBie afișate simultan într-o GUI generată de serverul BIM, determinând automat validitatea datelor în cererea de

modificare a datelor și, dacă se stabilește că datele sunt valide, permițând cererea de modificare a datelor pe baza permisiunilor predeterminate ale dispozitivului de calcul client.

2. Metodă și sistem de conversie a activelor digitale într-o platformă de joc, brevet US20190299105, [11].

Patentul prezintă un sistem și o metodă pentru conversia între activele digitale din joc și jetoanele criptomonede pe un registru distribuit. Mesajele tranzacțiilor sunt create și semnate digital de utilizatori și difuzate pentru a fi încorporate în registrul distribuit. Activele pot fi jetoane fungibile sau nefungibile implementate ca contracte inteligente pe un blockchain. Activele pot reprezenta avatare, moneda jocului, instrumente câștigate într-un joc. Anumite bunuri pot fi transferate de la un joc la altul prin intermediul registrului.

3. Sistem și metodă pentru furnizarea de active digitale securizate criptografic, brevet US10505726B1, [12].

Patentul prezintă active digitale criptografice pentru articole de încălțăminte, metode de fabricare/utilizare a unor astfel de active digitale criptografice și sisteme de calcul descentralizate cu logica de control blockchain pentru mină, amestecare și schimb de pantofi digitali activați cu blockchain. O metodă de generare a activelor digitale criptografice pentru încălțăminte include un server care primește, în cadrul unei rețele de calcul distribuit de la un nod de calcul confirmarea unui transfer validat de încălțăminte de la o parte la alta. Serverul determină, dintr-o bază de date relațională criptată, un cod unic de identificare a proprietarului părții cesionate și generează un activ digital criptografic pentru încălțăminte. Acest activ digital criptografic include un pantof digital și un cod unic de identificare a pantofului digital. Serverul conectează activul digital criptografic cu codul unic de identificare a proprietarului și înregistrează codul unic de identificare digitală a pantofului și codul unic de identificare a proprietarului pe un bloc de tranzacții cu un registru blockchain distribuit.

4. Platforma pentru crearea și folosirea NFT-urilor actionabile, brevet US20200242105A1, [13].

Patentul propune o platformă de calcul distribuit și o metodă pentru crearea de active digitale acționabile și jetoane nefungibile care pot fi folosite pentru influență și mobilizare, numite KNFT. Un server de aplicații KNFT poate fi configurat să primească, în cadrul rețelei o cerere pentru un nou jeton nefungibil de la un nod de calcul. Un KNFT cuprinde un identificator KNFT unic format din cel puțin un element

de metadate și cel puțin un vector social. Un server proxy blockchain poate fi conectat operativ la serverul de aplicații KNFT și la un registru blockchain distribuit. Acțiunile sociale pot include comentarii ale utilizatorului, interacțiuni, mesaje directe sau reacții. O schimbare a proprietății unui KNFT poate fi scrisă în vectorul social de către interfața de programare a aplicației KNFT. Vectorul social poate cuprinde date de vector social de la cel puțin un proprietar anterior, iar KNFT poate cuprinde în plus un vector de traseu de circulație care încorporează istoricul proprietății KNFT.

De la prelucrarea datelor provenite din modelarea informației construcției (pct. 1), la conversia activelor digitale în jocuri (pct. 2) și furnizarea activelor digitale securizate (pct. 3) sau generarea și folosirea NFT-urilor actionabile (pct. 4) fiecare soluție dintre cele prezentate anterior tratează o parte din metoda prezentată în prezentul document.

Niciuna din aceste soluții nu tratează următoarele aspecte:

- extinderea folosirii modelului BIM pentru platforme de interacțiune în timp real;
- folosirea a replicii digitale a unui obiectiv real pentru sedințe digitale;
- crearea unor galerii digitale unde utilizatorii pot să interacționeze între ei și cu modelul;
- tranzacționarea (vânzare/cumpărare) unor replici digitale, autentificate folosind tehnologie blockchain, a unor obiecte de artă clădiri de patrimoniu sau părți ale acestora (obiecte/obiective care nu pot fi tranzacționate legal în formă fizică).

Toate aceste puncte sunt direct tratate de metoda și sistemul prezentat în documentul de față.

Problema tehnică a invenției constă în elaborarea unei metode prin care modele virtuale ale unor elemente reale complexe de tip construcții sau spațiu ambiental (interior sau exterior) împreună cu obiectele de artă sunt transpuse (digitalizate) într-un spațiu virtual integrat dedicat (BIMverse) cu posibilitatea de:

- acces securizat (blockchain) la informațiile din baza de date,
- interacțiuni în timp real a utilizatorilor de (internet), care pot folosi informația la care au acces sau chiar pot contribui (în mod controlat, din motive de calitate) la dezvoltarea acesteia;
- obținere a unor informații suplimentare, de a inspecta detalii ale modelului virtual 3D accesat,
- a cere și securiza în blockchain titluri de proprietate pentru elemente reale sau virtuale,
- a tranzacționa titluri de proprietate securizate prin intermediul NFT-urilor.

Metoda pentru integrarea în spațiu virtual a obiectivelor ambientale și securizarea bazei de date actualizate în timp real conform invenției înlătură dezavantajele soluțiilor prezentate mai sus ca fiind cunoscute prin aceea că :

- pentru întocmirea bazei de date sunt implicați specialiști în diverse domenii (inginerie, arhitectură, peisagistică, ambient, istorie, ..., inclusiv marketing și psihologie) ceea ce conduce la un nivel ridicat de calitate și acuratețe a informației oferite,
- accesarea bazei de date se face în condiții de securitate, pentru asigurarea integrității și calității informației oferite și pentru protejarea informațiilor private ale utilizatorilor,
- ofera utilizatorului mai multe opțiuni pentru utilizarea și chiar actualizarea informației din baza de date, iar acesta poate contribui la îmbunătățirea calității acesteia.

Metoda pentru integrarea în spațiu virtual a obiectivelor ambientale și securizarea bazei de date actualizate în timp real conform invenției prezintă următoarele avantaje :

- modele virtuale a unor elemente reale complexe de tip construcții sau spațiu ambiental (interior sau exterior), obiecte decorative și de artă, relicve istorice, sunt transpuse într-o baza de date dinamică, securizată, într-un spațiu virtual dedicat, cu posibilitatea de a fi folosite on-line inclusiv pentru jocuri sau tranzacții ;
- permite interacțiunea în timp real a utilizatorilor, între ei și cu baza de date ;
- permite accesul utilizatorului la informație suplimentară referitoare la detalii care sunt de interes pentru el ;
- permite crearea de informație suplimentară ce poate fi adăugată informației existente, contribuind astfel la îmbunătățirea calității conținutului bazei de date ;
- permite securizarea și transferul on-line de titluri de proprietate pentru echivalentul real al unui model 3D (metavers) ;
- oferă posibilitatea de a crea colecții digitale NFT securizate pentru obiecte de artă netranzaționabile în lumea reală (ex. tabloul Gioconda, statuia lui David, s.a.) sub formă de copii digitale autorizate de către proprietarul de drept al obiectului de artă.
- reducerea semnificativă traficului de date dintre server și clienți, permițând interacțiunea unui număr semnificativ mai mare de utilizatori în timp real.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu:

- figura 1, care reprezintă metoda de implementare și resursele implicate ;
- figura 2, care reprezintă conceptul NTF pentru tranzaționarea unui bun real sau virtual.



Sistemul suport pentru aplicarea metodei pentru integrarea în spațiu virtual a obiectivelor ambientale și securizarea bazei de date actualizate în timp real este compus din (figura 1):

- dispozitive de scanare 3D și/sau înregistrare (1),
- echipamente informatice (3), inclusiv programe de modelare 3D specifice construcțiilor și arhitecturii [14], motoare grafice pentru dezvoltarea de jocuri, [15],
- rețea de servere cu conexiune la internet pentru asigurarea traficului necesar, pentru accesul la baze de date și pentru securizare (5),
- tehnologie blockchain pentru securizare [16], (8).

Metoda propusă conform invenției are în vedere constituirea unei baze de date duale, unde controlul accesului la informația conținută de aceasta și a interacțiunii utilizatorilor, îmbunătățirea conținutului bazei de date și a calității acestuia dar și valorificarea informației conținute sau tranzitate prin gestiunea informațiilor și a resurselor sistemului suport folosit pentru aplicarea metodei după o procedură desfășurată în următoarele etape:

- transpunerea caracteristicilor valoroase ale unui obiectiv în format digital prin: scanare (fotogrametrie, scanarea laser, LIDAR; pentru construcție, spațiu deschis cu detalii topologice, sau spațiu ambiental de interior, obiecte fizice), înregistrare video și/sau înregistrare audio (pentru bunuri sub protecție prin drepturi de autor).
- stabilirea scopului ofertării pentru model ingineresc BIMTwin a obiectivului în conformitate cu cerințele proprietarului de drept al obiectivului real (ex. urmărirea în timp a obiectivului, organizarea informațiilor legate de intervențiile structurale/arhitecturale asupra obiectivului, locația și mod de acces în spații pentru expoziții, evenimente, etc.);
- pentru obiective fizice bi- sau tridimensionale, reconstituirea modelului în format digital, virtual 3D. Acesta va fi transformat în model ingineresc BIMTwin (DigitalTwin) prin identificarea și eliminarea nonconformităților cu realitatea ca și a tuturor informațiilor care nu sunt importante pentru utilizator;
- se pregătesc informații suplimentare sub formă de text și/sau legături către documente externe, cu detalii bi- sau tridimensionale (fotografii, schițe, detalii 3D virtuale) sau chiar instrucțiuni de utilizare, garanții, întocmite în concordanță cu scopul ofertării și profilul utilizatorului țintă;
- după creare și încărcarea modelului în baza de date cu acces limitat, modelul BIMTwin se securizează folosind blockchain pentru a asigura integritatea datelor și pentru a limita intervențiile necontrolate asupra modelului;

- pentru postare în spațiul virtual se pregătește modelul MetaTwin prin reducerea informațiilor conținute de modelul BIMTwin (ex.: în cazul unui tur virtual pentru promovarea unui obiectiv turistic, nu sunt de interes instalații, armături, s.a.) și adăugarea de informații suplimentare legate de obiectele de artă, istorie, s.a.;
- modelele MetaTwin cu arhitectură deschisă (posibilitate de intervenție pentru modificări și control din partea deținătorului legal) se încarcă într-o baza de date accesibilă on-line, platformă BIMverse. Intervențiile arhitecturale sunt limitate la zone clar definite și sunt supuse aprobării proprietarului obiectivului real. Se crează modelul MetaTwin ca o reprezentare digitală a obiectului real și se securizează în blockchain pentru a limita intervențiile neautorizate și pentru a păstra integritatea datelor;

În cazul unui obiectiv imobiliar în cadrul modelului BIMTwin, este posibilă astfel dezvoltarea modelului digital prin adăugare periodică de informație (up-grade), centralizarea informațiilor structurale și arhitecturale, cât și urmărirea evoluției în timp a unor parametrii cheie pentru structura reală (ex. deformații, umiditate).

Modelul MetaTwin va fi o replică digitală a obiectivului real reprezentând obiectivul și detalii ale acestuia la data digitalizării. Pentru o reprezentare cât mai apropiată de realitate, se vor replica toate detaliile esențiale ale obiectivului original: forma și structura inițială, culorile inițiale (pereți, tavane, acoperiș, etc.), detalii de interior, covoarele și/sau frescele (dacă este cazul) care vor fi reprezentate ca poze de înaltă rezoluție.

Pentru obiective turistice, toate obiectele de artă (tablouri, statui, mobilier, etc.) din interior se vor scana / fotografia separat și vor fi securizate în blockchain fiindu-le atribuite NFT-uri.

- modelul MetaTwin se creează ca o reprezentare digitală a obiectului real și se securizează în blockchain pentru a limita intervențiile neautorizate și pentru a păstra integritatea datelor. În următorul pas, obiectivului i se atribuie un NFT-ul care urmează a fi folosit pentru a oferi cumpărătorilor dovada dreptului de proprietate. Modelul folosit în metoda conform invenției poate fi: i) reprezentarea digitală a unui obiectului real, figura 2 (ca în cazul platformelor de tranzacționare actuale), ii) forma digitală a unui bun care nu poate constitui obiectul unui transfer fizic de proprietate (ex.: opere de artă, produse artistice sub protecția dreptului de autor, s.a.) sau iii) un element complet nou creat de utilizatori (ex. o melodie, o fotografie, o schiță, un model 3D, etc.);

- utilizatorii se pot conecta prin intermediul unor portale care vor asigura digitalizarea utilizatorului, prin intermediul unui avatar (cu diferite niveluri de detaliere/complexitate), în funcție de preferințele declarate la înregistrare;
- în cadrul platformei BIMverse, utilizatorii vor putea comunica audio în timp real, folosind mijloacele de comunicare digitală (căști, microfon). Din punct de vedere vizual, vor fi disponibile două opțiuni, și anume: i) realitate virtuală (folosind echipamente adecvate) și ii) mediul digital simplu (folosind interfața postată pe ecranul calculatorului) pentru a reda mediul înconjurător. În plus utilizatorii au posibilitatea organizării și accesului în „camere virtuale”, pentru schimb de opinii, discuții și tranzacționări în privat;
- utilizatorul poate achiziționa un drept de proprietate securizat în blockchain prin intermediul unui NFT, iar la o dată ulterioară, clar definită, bunul tranzacționat este trimis către cumpărător: ca obiectului real, figura 2, sau reprezentarea digitală a unui bun care nu poate constitui obiectul unui transfer fizic de proprietate (ex.: opere de arta, produse artistice sub protecția dreptului de autor, s.a.), sub formă de copie digitală (2D sau 3D) a cărei tranzacționare se va face cu certificat de autenticitate și autorizare din partea proprietarului de drept. Se crează astfel posibilitatea constituirii unor colecții digitale, particularizate pe domeniul de interes al utilizatorului;
- în locuri special amenajate din interiorul obiectivului virtual (ex. pivnița unui castel) se vor pune la dispoziția utilizatorilor (ca vizitatorilor virtuali) NFT-uri ca reprezentări digitale a unor obiecte reale (ex. suveniruri, sticle de vin) care pot fi achiziționate digital, ca totem securizat, pentru ca mai apoi să fie trimise prin curier cumpărătorului;
- în exteriorul obiectivului virtual, în imediata vecinătate, se vor defini zone de interacțiune cu diferite tematici stabilite în funcție de tipul obiectivului și interesul manifestat de utilizatori, în care aceștia pot accesa sau achiziționa NFT-uri, pot interacționa și pot oferi spre tranzacționare NFT-uri înregistrate în nume propriu;
- aceste zone urmează a fi concesionate de proprietarul de drept al obiectivului real și vor fi supuse regulilor definite de platformă în colaborare directă cu proprietarul, pentru fiecare zonă în parte (formă de prezentare, date suplimentare, culori, taxe, etc.) ;
- fiecare tranzacție a utilizatorilor va fi taxată pe baza informațiilor din blockchain, iar taxele vor fi folosite pentru a finanța funcționarea optimă a platformei, pentru a dezvolta și actualiza modelul BIMtwin și pentru a acoperi o parte din costurile necesare pentru întreținerea obiectivului real.

67

Pentru prima etapă a metodei, caracteristicile fizice ale unui obiectiv real (I), figura 1, sunt scanate folosind una sau mai multe din metodele de scanare 3D (1) disponibile la momentul de față (fotogrametrie, LIDAR, laser) și sunt transpuse într-un nor de puncte (2) care urmează a fi folosit ca baza pentru crearea modelului digital 3D (II). Procesul de digitalizare și modelare 3D (3) implică stații de lucru și programe specifice de modelare 3D, compatibile cu aplicațiile pentru inginerie și arhitectura.

În următoarea etapă (4) se trece la dezvoltarea modelului BIMTwin (III) care conține informații esențiale pentru obiectivul real (informații despre materiale, proprietăți fizice și mecanice, rezistența elementelor structurale, nivelul degradărilor, etc.). Pentru dezvoltarea acestui model vor fi implicați mai mulți specialiști/experti din diverse discipline (inginerie, arhitectura, istorie, etc.). Modelul (III) poate fi folosit pentru urmărirea (5) evoluției în timp a obiectivului real (I), pentru arhivarea digitală și securizarea documentelor asociate lucrărilor de intervenție asupra obiectivului (5'). Într-o etapă ulterioară, dezvoltarea (6) modelului MetaTwin (IV) implică preluarea informațiilor arhitecturale și ingineresti esențiale pentru forma și completarea lor cu informații istorice relevante pentru a crea o replică digitală a obiectivului original, nedeteriorat și cu cât mai multe detalii vizuale originale pentru a permite vizitarea digitală a obiectivului. În continuare, modelele (III) și (IV) sunt stocate pe server (V) unde pot fi accesate de utilizatori (VI) prin intermediul unor portale de acces disponibile pe internet (VII). Modelul (III) va fi securizat, iar accesul utilizatorilor va fi controlat și restricționat pentru a asigura integritatea modelului. Pentru a putea accesa (7) modelul (IV) și pentru a contribui la securizarea blockchain (8) utilizatorii se vor înscrie (9) pe platforma. Înscirarea constă în verificarea identității utilizatorilor pentru a limita atacurile cibernetice. În urma înscrierii, utilizatorii vor alege un avatar (10) pe care îl vor folosi pentru interacțiunea în timp real cu ceilalți utilizatori, cu modelul MetaTwin și submodelele aferente.

În cadrul sistemului suport pentru aplicarea metodei conform invenției, figura 2, se va permite proprietarilor sau vânzătorilor autorizați să asocieze (11) NFT-uri (12) obiectelor reale (VIII) pe care le dețin și pe care vor să le comercializeze. Utilizatorul (VII) va putea să achiziționeze un NFT (13) pentru a primi (14) obiectul real (VIII), în timp ce dreptul de proprietate îi este securizat în blockchain.

Un alt caz de utilizare îl prezintă autorii de artă digitală sau autoritățile ca proprietari de artă ce nu poate fi tranzacționată liber. În această situație NFT-urile (16) vor fi asociate (11) unor fișiere digitale (XI) ca arta în sine (ex. fotografii, modele 3D, melodii, videoclipuri) sau o

reprezentare digitala a unor opere de arta ce nu pot fi tranzactionate liber (ex. tablouri, statui, monumente). In aceasta situatie, achiziționarea NFT-ului (16) duce la transferul proprietății asupra conținutului fișierului digital (XI). În baza unei convenții cu proprietarul de drept al obiectelor de artă, se vor crea un număr limitat de copii ale obiectelor de artă ce pot fi tranzacționate on-line de către utilizatori.

Aceste tranzactii vor fi taxate (15), o parte din taxe vor fi folosite pentru mentinerea operaționala a platformei (IX), iar o parte vor fi transferate către proprietarul (X) al obiectivului digitalizat (I) pentru a sprijini conservarea și funcționarea obiectivului real.

**BIBLIOGRAFIE**

- [1] Metaverse, <https://en.wikipedia.org/wiki/Metaverse>
- [2] BIM – modelare virtuală 3D a unui obiect, cu informații suplimentare, <https://www.e-zigurat.com/blog/en/evolution-bim-virtual-design-construction/>, [https://en.wikipedia.org/wiki/Building\\_information\\_modeling](https://en.wikipedia.org/wiki/Building_information_modeling)
- [3] Blockchain, <https://en.wikipedia.org/wiki/Blockchain>  
<https://ro.frwiki.wiki/wiki/Blockchain>  
<https://ro.wikipedia.org/wiki/Blockchain>
- [4] NFT-uri (Non-Fungible Token, [https://en.wikipedia.org/wiki/Non-fungible\\_token](https://en.wikipedia.org/wiki/Non-fungible_token)  
[https://ro.wikipedia.org/wiki/Jeton\\_nefungibil](https://ro.wikipedia.org/wiki/Jeton_nefungibil)
- [5] Sandbox, platforma NTF interactiva pentru jocuri on-line, modelare 3D si tranzactionari de modele 3D, <https://www.sandbox.game/en/>
- [6] Decentraland, platforma NTF interactiva pentru modelare virtuală si tranzactionari, inclusiv imobiliare, <https://play.decentraland.org>
- [7] Earth2, <https://earth2.io/>,
- [8] Superworld, <https://www.superworldapp.com/>

Patente active sau in curs de evaluare

- [9] <https://harrityllp.com/titans-of-technology-blockchain-the-top-companies-in-blockchain-patents-2021/>
- [10] <https://patentimages.storage.googleapis.com/5b/97/00/bfa323ffe3ba1f/EP2851818A3.pdf>
- [11] <https://www.freepatentsonline.com/20190299105.pdf>
- [12] <https://patentimages.storage.googleapis.com/ec/cc/02/52454fa5b0725e/US10505726.pdf>
- [13] <https://uspto.report/patent/app/20200242105/20200242105.pdf>
- [14] Programe si platforme pregatite BIM, <https://www.autodesk.com/>  
<https://www.nemetschek.com/en/company/brands>  
<https://www.bentley.com/en/solutions/building-design-and-analysis>

[15] Motoare de jocuri, <https://www.unrealengine.com/en-US/>

<https://unity.com/>

<https://www.cryengine.com/>

[16] Blockchain, <https://elrond.com/>

<https://ethereum.org/en/>

<https://cardano.org/>

<https://solana.com/>

## REVENDICARE

1. Metodă pentru integrarea în spațiu virtual a obiectivelor ambientale și securizarea bazei de date actualizate în timp real **caracterizată prin aceea că are în vedere constituirea unei baze de date duale, accesibilă utilizatorilor interesați, cu posibilitate de control a accesului la informația conținută și asupra interacțiunii utilizatorilor, gestionată într-un mod care permite îmbunătățirea conținutului bazei de date și a calității acestuia dar și valorificarea informației conținute sau tranzitate după o procedură desfășurată în următoarele etape:**

- transpunerea caracteristicilor valoroase ale unui obiectiv în format digital prin: scanare (fotogrametrie, scanarea laser, LIDAR; pentru construcție, spațiu deschis cu detalii topologice sau spațiu ambiental de interior, obiecte fizice), înregistrare video și/sau înregistrare audio (pentru bunuri sub protecție prin drepturi de autor);
- stabilirea scopului ofertării pentru model ingineresc BIMTwin a obiectivului în conformitate cu nevoile proprietarului de drept al obiectivului real (ex. urmărirea în timp a obiectivului, organizarea informațiilor legate de intervenții structurale/arhitecturale asupra obiectivului, organizarea spațiilor pentru expoziții, evenimente, etc.);
- pentru obiective fizice bi- sau tridimensionale se procedează la reconstituirea modelului în format digital, virtual 3D. Acesta va fi transformat în model ingineresc BIMTwin (DigitalTwin) prin identificarea și eliminarea nonconformităților cu realitatea ca și a tuturor informațiilor care nu sunt importante pentru utilizator;
- se pregătesc informații suplimentare sub formă de text și/sau legături către documente externe, cu detalii bi- sau tridimensionale (fotografii, schițe, detalii 3D virtuale) sau chiar instrucțiuni de utilizare, garanții, întocmite în concordanță cu scopul ofertării și profilul utilizatorului țintă;
- după crearea și încărcarea modelului în baza de date cu acces limitat, modelul BIMTwin se securizează folosind blockchain pentru a asigura integritatea datelor și pentru a limita intervențiile necontrolate asupra modelului;
- pentru postare în spațiul virtual se pregătește modelul MetaTwin prin reducerea informațiilor conținute de modelul BIMTwin (ex.: în cazul unui tur virtual pentru promovarea unui obiectiv turistic, nu sunt de interes instalații, armături, s.a.) și adăugarea de informații suplimentare legate de obiectele de artă, istorie, ș.a.;



b2

- modelele MetaTwin cu arhitectură deschisă (posibilitate de intervenție pentru modificări și control din partea deținătorului legal) se încarcă într-o baza de date accesibilă on-line, platformă BIMverse. Intervențiile arhitecturale sunt limitate la zone clar definite și sunt supuse aprobării titularului de drept al obiectivului real;
- se finalizează modelul MetaTwin ca o reprezentare digitală a obiectului real și se securizează în blockchain pentru a limita intervențiile neautorizate și pentru a păstra integritatea datelor;
- obiectivului, sau unor părți din obiectiv, componente interioare și/sau exterioare, li se pot atribui NFT-uri care urmează a fi folosite pentru a garanta dreptul de proprietate. Modelul folosit în metoda conform invenției poate fi: i) reprezentarea digitală a unui obiectului real, figura 2 (ca în cazul platformelor de tranzacționare actuale), ii) forma digitală a unui bun care nu poate constitui obiectul unui transfer fizic de proprietate (ex.: opere de artă, produse artistice sub protecția dreptului de autor, s.a.) sau iii) un element complet nou creat de utilizatori (ex. o melodie, o fotografie, o schiță, un model 3D, etc.);
- pentru obiective turistice, toate obiectele de artă (tablouri, statui, mobilier, etc.) din interior se vor scana/fotografia separat și vor fi securizate în blockchain fiindu-le atribuite NFT-uri;
- utilizatorii se pot conecta prin intermediul unor portale care vor asigura digitalizarea utilizatorului prin intermediul unui avatar (cu diferite niveluri de detaliere/complexitate), în funcție de preferințele declarate la înregistrare, pot interacționa audio și video și au posibilitatea organizării în „camere virtuale”, pentru schimb de opinii, discuții și tranzacționări în privat;
- utilizatorul poate achiziționa un drept de proprietate securizat în blockchain prin intermediul unui NFT. Dacă NFT-ul este legat de un obiect real, acesta va fi disponibil începând cu o dată clar definită (figura 2) sau, în cazuri specifice va fi trimis către cumpărător. Excepție fac obiectele netranzacționabile (ex. opere de artă de patrimoniu), caz în care cumpărătorul este considerat donator. Dacă NFT-ul este legat de un obiect digital (ex. video, melodie, poza, model), dreptul de proprietate este transferat către cumpărător în momentul tranzacției.
- în locuri special amenajate din interiorul obiectivului virtual (ex. pivnița unui castel) se vor pune la dispoziția utilizatorilor (ca vizitatorilor virtuali) NFT-uri ca reprezentări digitale a unor obiecte reale (ex. suveniruri, sticle de vin) care pot fi achiziționate digital, ca jeton

NTF securizat, pentru ca mai apoi să fie trimise prin curier cumpărătorului sau puse la dispoziția lui într-o locație și la o dată clar specificate.

- în exteriorul obiectivului virtual, în imediata vecinătate, se vor defini zone de interacțiune pentru utilizatori cu diferite tematici stabilite în funcție de tipul obiectivului, în care aceștia pot interacționa și pot oferi spre tranzacționare NFT-uri înregistrate în nume propriu;
- aceste zone urmează a fi concesionate de proprietarul de drept al monumentului și vor fi supuse regulilor definite de platformă în colaborare directă cu proprietarul de drept al obiectivului pentru fiecare zonă în parte (formă de prezentare, date suplimentare, culori, taxe, etc.);
- fiecare tranzacție a utilizatorilor va fi taxată pe baza informațiilor din blockchain, iar taxele vor fi folosite pentru a finanța funcționarea optimă a platformei, pentru a dezvolta și actualiza modelul BIMtwin și pentru a acoperi o parte din costurile necesare pentru întreținerea obiectivului real.

60

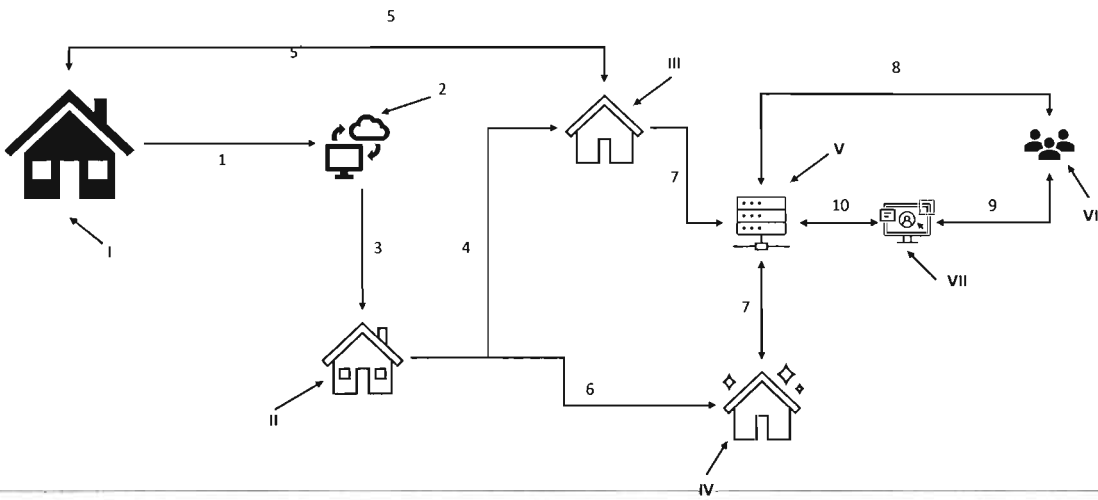


Figura 1

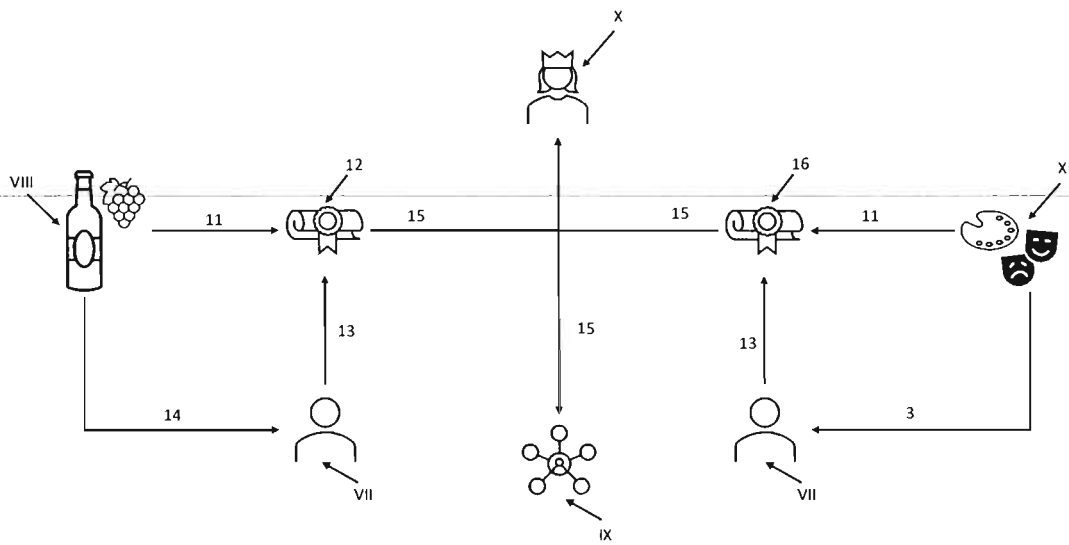


Figura 2