



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENTIE

(21) Nr. cerere: **a 2016 00292**

(22) Data de depozit: **25/04/2016**

(41) Data publicării cererii:
30/12/2016 BOPI nr. **12/2016**

(71) Solicitant:
• **BURDESCU DUMITRU DAN,**
BD. DECEBAL NR.107, COD 200440,
CRAIOVA, DJ, RO

(72) Inventator:
• **BURDESCU DUMITRU DAN,**
BD. DECEBAL NR.107, CRAIOVA, DJ, RO

(54) MEMORIE MULTIMEDIA TRIDIMENSIONALĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o memorie multimedia tridimensională, destinată stocării de informații digitale. Memoria conform inventiei utilizează planuri paralele cu cele trei planuri ale unui triedru $xOyz$, și în fiecare plan stochează informații digitale, activarea fiecărui plan făcându-se printr-un punct de intersecție de pe axele de coordinate. Tehnica propusă este utilizabilă pentru toate tipurile de informații digitale, indiferent de sursa de proveniență. Memoria multimedia tridimensională este formată din voxelii generalizați și, în funcție de locul unde se stochează informația digitală, putem avea date în format 1D, 2D sau 3D, aşa cum sunt datele.

Revendicări: 4

Figuri: 2

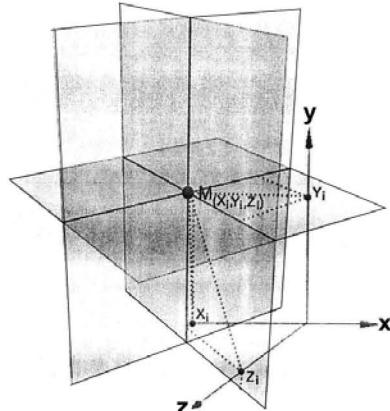


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de inventie a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de inventie este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



DESCRIERE INVENTIE

30

CEREREA DE BREVET DE INVENTIE
Nr. A 2016 00292
Data depozit 25-04-2016

Invenția se referă la o tehnică de realizare a unui cub de Memorie Multimedia Tridimensională care poate stoca (memora) și în spațiu, informația digitală de orice natură. Cubul de memorie multimedia tridimensională va putea memora mai rapid, fata de memoriile actuale, date spațiale (tridimensionale) multimedia.

Obiectul inventiei îl constituie o tehnica de stocare (memorare) a oricărui tip de informație digitală, multimedia sau oarecare, într-un cub de memorie (stocare tridimensională). Tehnica propusă este utilizabilă pentru toate tipurile de informații digitale (date), indiferent de sursa de proveniență. Cubul de Memorie Multimedia Tridimensională este format din voxeluri generalizate și în funcție de locul unde se stochează (memorează) informația digitală în voxeluri generalizate putem avea date în format 1D, 2D sau 3D.

Domeniile propriu-zise de aplicabilitate ale tehnicii acoperă următoarele sfere de interes (dar nu se limitează doar la ele):

- securitate în domeniul transmiterii informației. Funcțiune: verigă în sistemele de securitate;
- managementul arhivelor electronice. Funcțiune: verigă în protejarea documentelor electronice;
- lucru cu memorii spațiale. De exemplu, se pot stoca secvențele video într-un mod care să permită indexarea rapidă prin activarea punctului de contact (punct de intersecție) de pe axa de coordonate a triedrului $xOyz$. Funcțiune: creșterea vitezei de lucru;
- accesul simultan a mai multor calculatoare la același dispozitiv de memorare. Cand un calculator accesează o pagină de memorie din cub, alt calculator poate accesa alta pagină de memorie. Funcțiune: creșterea vitezei de prelucrare;
- se pot simula procese complexe neuronale în funcție de modul de activare a punctelor de pe axe de coordonate. Funcțiune: creare de noi sisteme de calcul.

Aplicarea prezentei invenții în domeniile menționate produce următoarele efecte: creșterea încrederii utilizatorilor față de domeniile mai sus enumerate, minimizarea pierderilor datorate modului de stocare (memorare), reducerea timpului de lucru comparativ cu alte proceduri de stocare (memorare).

De exemplu, în cadrul inventiei, informațiile vizuale (imaginile digitale) reprezentate în orice sistem standard de achiziție și prelucrare, pot fi stocate utilizând planuri paralele cu cele trei planuri ale triedrului $xOyz$ și în fiecare plan se stochează una sau mai multe imagini (format 2D), în funcție de locul de scriere (activare) în voxelul generalizat. Pentru aceasta se activează fiecare plan printr-un punct „de activare” de pe axe de coordonate (locul unde planul intersectează axa de coordonate) – figura 1. În locul imaginilor se poate stoca în același mod (în planurile paralele cu axe) orice informație multimedia (sunet, video, hypertext sau text), sau orice informație digitală (data). Planurile paralele cu axe de coordonate $xOyz$ se comportă ca și dispozitivele clasice de stocare (memorare) pentru format 1D sau 2D. Modul de dispunere, interconectare și de activare a acestor planuri care formează voxeluri generalizate crează noul dispozitiv.

Creșterea rapidă a tehnologiilor digitale multimedia a făcut să crească atenția asupra nevoii de stocare (memorare) și prelucrare a producțiilor digitale, în care un loc aparte îl ocupă reprezentarea imaginilor tridimensionale (sau datelor multimedia) în relație cu stocarea (memorarea), vizualizarea și transferul acestora la nivelul unei rețele de calculatoare.

In memoria calculatorului, ca și în dispozitivele de stocare (memorare) a informațiilor digitale, datele sunt stocate sub forma de siruri de numere, indiferent de natura acestora. Pentru datele tridimensionale se realizează o liniarizare a acestor date, ceea ce conduce la prelucrări suplimentare.

Sursa imaginilor tridimensionale (sau datelor multimedia) poate proveni din reprezentări discrete ale obiectelor scanate din lumea reală, sau pot să fie generate artificial pe calculator. Volumele mari de date se pot achiziționa folosind tehnologii de scanare disponibile. Obiectul fizic tridimensional se esantionează folosind modalități printre care se numără Tomografia Computerizată și Imagistica prin Rezonanță Magnetica. Volumele de date se pot genera folosind tehnici ca:

Voxelizare - Transformarea unui model geometric poligonal în voxelii (unitatea discretă de volum fiind extrapolarea conceptului de pixel din domeniul bidimensional în domeniul tridimensional);

Sculptarea interactivă - realizată cu ajutorul programelor software care permit generarea volumelor direct folosind o interfață grafică cu utilizatorul (exemplu: ZBrush);

Definire procedurală - Hipertexturile volumetrice pot să fie definite procedural ca funcții pe spațiul tridimensional. (de exemplu: proiecții tridimensionale ale unor fractali Julia 4D, buretelele Menger, geometrie solidă constructivă procedurală).

Fisierile imaginilor tridimensionale, fie ele generate sau scanate din lumea reală, ajung să fie vizualizate de către o aplicație. Una dintre cele mai folosite platforme în domeniul este VTK (Visualization ToolKit). VTK este o platformă open-source scrisă în C++ ce suportă o mare varietate de algoritmi de vizualizare incluzând metode scalare, vectoriale, tensoriale, pentru texturi și volume. Fiind o platformă foarte cunoscută și folosită de instituții prestigioase de cercetare, formatul fisierelor sale a ajuns la un stadiu de maturitate demn de luat în considerare. Fisierile VTK pot defini geometria și topologia pe seturi de date pe care le contin astfel:

Puncte structurate - Formatul suportă puncte 1D, 2D și 3D definite prin dimensiuni specifice pe fiecare axă. Setul de puncte este definit relativ la o origine și are o geometrie definită prin spațieri între puncte pe fiecare axă.

Retea structurată - Se folosește pentru rețele curviliniiare. Are aceeași structură ca o rețea regulată, dar celulele sunt patrulatere și nu dreptunghiuri.

Retea nestructurată - Retelele nestructurate sunt formate dintr-o combinație arbitrară de tipuri de celule, fiind definite prin puncte, celule și tipuri de celule. Sunt deseori folosite în aplicații ingineresti care utilizează Metode pe Elemente Finite.

Date poligonale - Datele poligonale sunt definite printr-o combinație arbitrară de primitive: puncte, linii sau poligoane.

Retea rectilinie - O rețea rectilinie definește un set de date cu o topologie regulată și geometrie semi-regulată aliniată la axe xOyz. Geometria

este definita de trei liste pozitive monotone. Topologia este definita specificand dimensiunea retelei.

Camp - Formatul „camp” este un format general care nu are topologie sau structura geometrică și nici dimensiune. El nu se regăsește între primitivele VTK dar poate fi realizat folosind retele nestructurate.

Fisierele VTK permit totodata definirea de atrbute pentru setul de date cum sunt: - Scalari 1D, Culoare, Vectori, Normale (folosite pentru iluminare), Coordonate de textură (1D, 2D sau 3D), Tensori (matrici 3x3)

O versiune XML sau binară ale acestor fisiere este disponibilă pentru transferul optim de date în rețea, interoperabilitate și acces aleatoriu

Aplicațiile de scanare de la checkin-ul bagajelor în aeroporturi folosesc formatul DICOS (Digital Imaging and Communications in Security) care este extinderea standardului DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine), adăugând un layer de securitate sporită.

Pentru vizualizarea volumetrică se pot folosi o serie de tehnici printre care:

Randarea pe secțiuni - prin care volumul este sectionat în planuri paralele între ele și perpendiculare cu planul de proiecție 2D (sau ecranul).

Ray-cast - prin care se calculează culoarea cumulată pentru fiecare raza de lumină care pleacă din imaginea finală proiectată 2D și intersectează volumul 3D.

Pentru realizarea vizualizării, volumul de date trebuie să ajunga în memoria video sub forma unei texturi volumetrice. În principiu textura volumetrică este o matrice 3D de culori pe 24 biti cu canal de transparentă. Canalul de transparentă ia valoarea densității volumului în acel punct care a fost esantionat pe cand culorile pot fi asociate pe baza unui tablou de corespondență. Pentru a genera aceste tablouri se folosesc curbe Bezier pentru fiecare canal, pentru a avea tranzitii fine în produsul final.

Vizualizarea mai necesită încă o componentă importantă pentru a produce un rezultat placut: iluminarea. Cu ajutorul unei iluminări bune a volumului se reproduce efectul tridimensional. Pentru iluminare este necesară calcularea de normale pentru fiecare voxel în parte. De aici rezulta că aplicația de vizualizare va avea nevoie de memorie video proporțională cu numărul de voxeli, ce poate depăși uneori capacitatatile placilor grafice curente.

Imaginiile digitale 2D sunt reprezentate, de exemplu, pe monitorul calculatorului prin pixeli. În memorie ele sunt reprezentate prin vectori de numere. De exemplu, dacă se iau în considerare caracteristicile de culoare (histogramele de culoare) avem 166 culori pentru standardul HSV, respectiv un vector cu 18 culori dacă se are în vedere textura (repräsentare Gabor). Modul de reprezentare poate fi realizat diferit având în vedere rezoluția, adică este cu un număr mai mare, sau mai mic, de pixeli pe centimetru patrat.

Din discuția de mai sus se poate vedea volumul mare de calcule pentru a avea și lucra cu imagini tridimensionale, sau obiecte 3D. Prezenta inventie elibera aceste neajunsuri putându-se lucra direct cu obiectele în reprezentare 3D, fără să elibereze reprezentările 1D și 2D traditionale.

În continuare invenția va fi descrisă în detaliu, cu referire și la figuri.

Prezentarea figurilor este următoarea:

- Figura 1 – Prezentare planuri (felii) în cub cu puncte de activare
- Figura 2 – Prezentare voxel generalizat

In inventie se considera un cub de memorie multimedia tridimensional care are pe fiecare din cele trei axe ale triedrului xOyz mai multe puncte unde diferite planuri (felii) paralele cu planurile triedului intersecteaza axe.

De exemplu, se considera ca pe o axa a triedului sunt cate 512 puncte. Desigur ca pot fi considerate si mai multe puncte, in functie de posibilitatile tehnologice, dar pentru simplificare se considera acest exemplu. Fiecare punct de pe o axa, acolo unde planul (felia) o intersecteaza poate fi numit drept un „punct de activare”. Cubul de memorie multimedia tridimensional este deci „feliat” cu planuri paralele cu cele trei planuri ale triedrului xOyz. Se obtin astfel 512 felii (planuri) paralele cu planul xOy si alte felii (planuri) paralele cu celelalte planuri ale triedului xOyz (avem $512 \times 512 \times 512$ felii) - figura 1.

Stocarea (memorarea) unei imagini digitale, sau date oarecare poate fi facuta numeric (digital) in cadrul unei felii, in functie de locul de scriere al datei in cadrul voxelului generalizat. Fiind facuta numeric, trebuie avuta in vedere densitatea de reprezentare a voxelilor generalizati din cubul de memorie multimedia tridimensionalala, deoarece vom avea pentru fiecare „punct” din spatiu cate trei pixeli din cele trei felii (plane) paralele cu axele triedrului. Fiecare felie (plan) se comporta ca un dispozitiv clasnic de memorare.

Se considera o felie (plan) paralela cu planul xOy care poate fi „identificata” (activata) printr-un punct aflat la intersectia ei cu axa Oz („punct de activare” de pe axa Oz). In aceasta felie (plan) se poate „stoca (memora)” una sau mai multe imagini digitale in format 2D in modul standard de pana acum. Desigur ca se poate memora orice alt tip de informatie digitala. De asemenea, se pot memora oricate imagini ce incap intr-o „felie” (plan), sau se pot memora imagini impreuna cu alte tipuri de informatie, in functie de capacitatea de memorare a „feliiei” (planului). In fiecare felie (plan) informatie digitala se stocheaza (memoreaza) ca in memoriile clasice de pana acum. La fel se poate stoca (memora) cate o imagine digitala, sau alt tip de informatie, in fiecare dintre felii (planurile) celelalte (felii (planurile) paralele cu celelalte axe ale triedului xOyz fiind ale cubului de memorie multimedia tridimensional).

Numai modul de disponere a felii (planurilor) (astfel intr-un cub de memorie multimedia tridimensional sunt in acelasi spatiu mai multe felii (planuri)) precum si existenta voxelilor generalizati face ca noul dispozitiv de stocare (memorare) sa fie tridimensional.

Este important sa se tina cont de faptul ca pot sa apara „coliziuni”, deoarece planurile paralele cu axe se intersecteaza intr-un punct care poate sa contina informatie din doua sau trei felii (planuri).

In cazul aparitiei de coliziuni, - figura 1 - doua sau trei felii (plane) pot avea nevoie de un numar (care reprezinta o data) scris intr-un voxel generalizat M de coordonate (xi, yi, zi). De fapt „voxelul” de la Cubul de Memorie Multimedia Tridimensional din aceasta propunere este in fapt un „voxel generalizat” (GV) - figura 2. Adica in fiecare punct din spatiul Cubului de Memorie Multimedia Tridimensional

(x_i, y_i, z_i) se considera ca avem un „voxel generalizat” (GV) care are patru sectiuni reprezentate in figura 2. Astfel datele din felia (planul) paralela cu xOy vor avea numarul pentru data digitala scris in „sectiunea de sus fatza” – reprezentat punctat in figura 2 a voxelului generalizat. Feliile (planurile) paralele cu yOz vor avea numarul pentru data scris in „sectiunea de jos fatza” - reprezentata prin punct si linie in figura 2. Iar feliile (planurile) paralele cu zOx vor avea numarul pentru data scris in „sectiunea de sus spate”, - reprezentata prin linii in figura 2. Mai ramane o sectiune a voxelului generalizat ”nefolosita”, - reprezentata prin partea libera (alba) din figura 2. Acolo se pot stoca (memora) voxelii pentru reprezentarile tridimensionale. Astfel sectiunea „de jos spate” poate contine un numar (o data digitala) care sa reprezinte voxelul unei reprezentari 3D stocate (memorate) prin voxelii (sunt mai multe posibilitati de reprezentare 3D, asa cum s-a descris mai sus).

Un astfel de „voxel generalizat” este prezentat in figura 2 si apare plin cand avem coliziuni, adica in fiecare felie (plan), in punctul (x_i, y_i, z_i) trebuie sa reprezentam date digitale si in plus atunci cand lucram tridimensional.

Deci pentru a inscrie o informatie in dispozitivul de memorare multimedia tridimensional se poate proceda „clasic, ca pana acum” inscriind informatia intr-o felie (plan) activata, sau se poate inscrie in mod tridimensional (spatial) folosind a patra sectiune a voxelului generalizat din Cubul de Memorie Multimedia Tridimensională care este folosita doar pentru acest procedeu tridimensional.

Pentru a stoca (memora) in mod clasic informatia digitala se procedeaza la alegerea unei felii (plan) prin identificarea unui „punct de activare” de pe o axa de coordonate intersectata si se activeaza acea felie (plan). Dupa care se stocheaza (memoreaza) informatia in felia (planul) astfel ales. Stocarea (memorarea) in felia (planul) activata se face ca la orice dispozitiv de memorare de pana acum, doar ca se inscrie informatia digitala in locul respectiv feliei (planului) din voxelul generalizat.

Pentru a stoca (memora) o informatie digitala (data) in format tridimensional se aleg voxelii generalizati M (x_i, y_i, z_i) care sa o contina si se furnizeaza specificatiile referitoare la dimensiunea informatiei. Trebuie sa se stie cati voxelii generalizati va ocupa informatia tridimensională stocata (memorata). Pentru aceasta se da cate o lungime pe fiecare axa de coordonate (pot sa fie si diferite lugimi) pentru a delimita un subcub de memorie din dispozitivul de memorie multimedia tridimensională unde se stocheaza (memoreaza) informatia in format tridimensional. Apoi se stocheaza (memoreaza) informatia in acest subcub sub forma unor voxelii (se inscrie informatia in a patra sectiune a voxelului generalizat). In acest fel se poate reprezenta direct o imagine tridimensională prin puncte in spatiu.

Se poate face observatia ca acest „spatiu” alocat informatiei tridimensionale trebuie sa fie maximal si poate ramane nefolosit o parte din el.

Pentru a avea acces la o data dintr-o felie (plan) se activeaza „punctul de activare” corespunzator de pe axa de coordonate si se patrunde in spatiul feliei (planului) respective. Dupa activarea feliei (planului) accesul la informatie este ca la dispozitivele de memorare clasice, de pana acum, doar ca accesul este doar in zona corespunzatoare feliei (planului) din voxelul generalizat.

In cazul stocarii (memorarii) de obiecte reprezentate tridimensional accesul se face considerand intregul cub de memorie multimedia. Se identifica adresa voxelului generalizat M si se furnizeaza specificatiile referitoare la dimensiunea informatiei.



Apoi se citeste informatia din subcubul identificat, considerand voxelii generalizati ai acestui subcub. Adica accesarea se face prin activarea simultana a feliilor (planurilor) care contin obiectul tridimensional stocat (memorat) si se „citeste” doar partea „de jos spate” a voxelului generalizat.

De exemplu, prin alegerea unor indexi se poate avea acces la anumite felii (planuri) si deci se pot activa anumite secvente de felii (planuri). Acest lucru este util in cazul unor secvente video, sau audio, sau in lucrul tridimensional. De asemenea, se poate face o indexare a feliilor (planurilor) activate si deci a imaginilor digitale activate.

Avantajele acestei tehnici față de alte sisteme și metode de stocare (memorare) sunt:

- tehnica este robusta la transformări uzuale cum sunt cele de compresie, marire informatie, rotire informatie;
- tehnica este flexibilă, dând posibilitatea utilizatorului să folosească diferite reprezentari. Adica s-ar putea lucra doar cu memorii „multimedia”. De exemplu, se pot stoca (memora) secventele video intr-un mod care sa permita indexarea rapida prin activarea punctului de activare de pe axa de coordonate;
- creste spatiul de memorare. Daca de exemplu o felie (plan) de memorare are o capacitate standard de 8 Gigabites, prin faptul ca sunt trei felii „intre-tesute” spatiul de memorare devine $8^3 = 512$ Gigabites;
- posibilitatea de lucru mai rapid cu informatia. Folosind pragurile de memorare putem avea acces indexat la felii (planuri). Daca de exemplu se memoreaza in felii (planuri) succesive programe video atunci se pot identifica mai usor secventele.
- se pot stoca imagini 2D si imagini 3D in mod tridimensional (spatial);
- in functie de activarea punctelor din voxelii generalizati si a specificatiilor de pe axe de coordonate se pot vizualiza imagini 3D, care pot sa formeze secvente video 3D;
- in functie de modul de acces a punctelor de activare de pe axe de coordonate se pot simula procese complexe neuronale. De exemplu, se aleg drept „iesiri” ale feliilor (planurile) activeate considerandu-se un alt triedru O’x’y’z’ paralel cu axele triedrului de baza, dar in celalalt colt al cubului de memorie multimedia tridimensional si care completeaza astfel cubul de memorie multimedia. In acest nou triedru de stocare (memorare) vor fi punctele de iesire unde feliile (planurile) activeate intersecteaza noile puncte de pe axe. In functie de aceste „iesiri” se activeaza alte felii (planuri) si deci alte puncte sau imagini etc. In acest mod se poate simula procesul de corelare a secventelor din memoria umana;
- in functie de tehnologia folosita pot exista in sistemul de calcul mai multe cuburi de memorie multimedia tridimensională.

BURDESCU DUMITRU DAN

REVENDICĂRI

[1] – tehnica de realizare a unui cub de memorie multimedia tridimensională care poate stoca (memora) informația tridimensională multimedia reprezentată în orice sistem standard de achiziție, sau poate stoca (memora) informație digitală de orice natură 1D sau 2D, indiferent de forma standardă de achiziție și de reprezentare, caracterizat prin aceea că se utilizează planuri paralele cu cele trei planuri ale triunghiului $xOyz$ și în fiecare plan se stochează (memorează) date digitale și în care se activează fiecare plan printr-un punct de intersecție de pe axe de coordonate.

[2] – tehnica de realizare a unui cub de memorie multimedia tridimensională, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că se introduce notiunea de plan (felie) de stocare (memorare) conform figurii 1 și notiunea de voxel generalizat, conform figurii 2.

[3] – tehnica de realizare a unui cub de memorie multimedia tridimensională, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că imaginile multimedia spațiale stocate (memorate), cum sunt și cele din secvențele video, sau cele din secvențele de sunet pot fi stocate (memorate) tridimensional prin undă (analogic), sau digital.

[4] – tehnica de realizare a unui cub de memorie multimedia tridimensională, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că informația digitală poate fi stocată (memorată)/vizualizată în format 1D, 2D sau în format 3D, în funcție de modul de activare a planurilor de stocare (memorare) și a punctelor de scriere (activare) a informației digitale în voxelul generalizat.

BURDESCU DUMITRU DAN

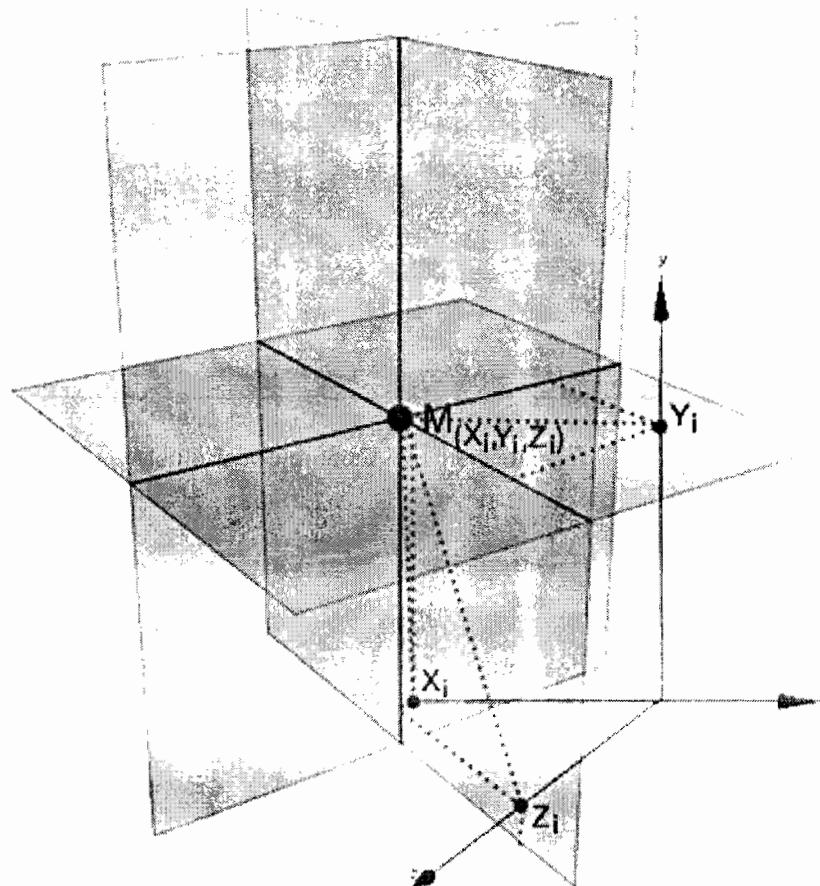


Figura 1

a-2016--00292-
25-04-2016

22

PROPUNERE INVENȚIE

Memorie Multimedia Tridimensională

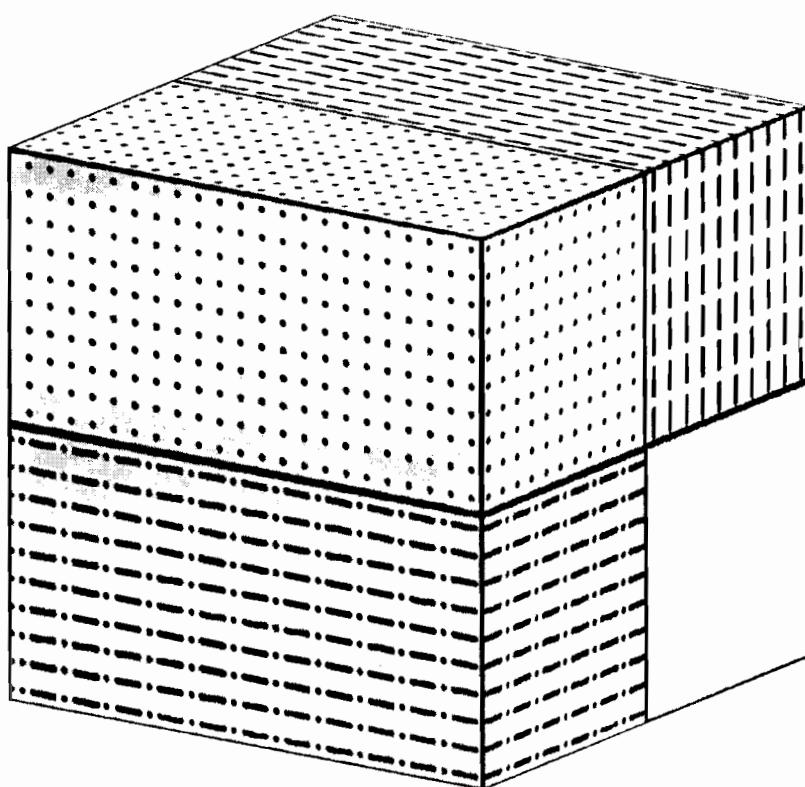


Figura 2