



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2016 00473

(22) Data de depozit: 30/06/2016

(41) Data publicării cererii:
29/12/2017 BOPI nr. 12/2017

(72) Inventatori:
• INVENTATORI NEDECLARAȚI, *, RO

(71) Solicitant:
• INSOFT DEVELOPMENT& CONSULTING
S.R.L., ȘOS. VIRTUȚII NR. 46A, PARTER,
BIROU 1, BUCUREȘTI, B, RO

(54) PLATFORMĂ DE MONITORIZARE A OBIECTIVELOR
IZOLATE, FOLOSIND O REȚEA DE SENZORI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o platformă de monitorizare a obiectivelor izolate, folosind o rețea de senzori. Platforma de monitorizare, conform invenției, cuprinde: o platformă de prelucrare a datelor, prevăzută cu interfețe pentru vizualizarea datelor, un sistem de comunicații la mare distanță, și una sau mai multe rețele de senzori, distribuite, amplasate la nivelul obiectivului de infrastructură monitorizat, care pot surprinde în timp real caracteristici ale obiectivului, precum: deplasări ale elementelor de structură, folosind traductori de deplasare, vibrații ale elementelor de structură, folosind accelerometre sau deformații locale și ale curburilor locale, sau fenomene de contracție sau dilatare, măsurate cu ajutorul unor mărci tensometrice.

Revendicări: 2
Figuri: 5

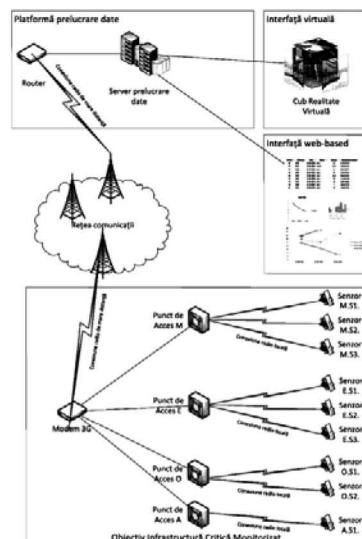
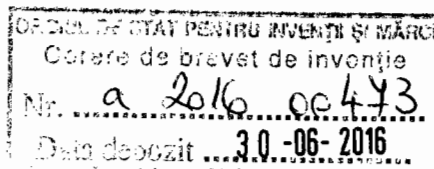


Fig. 1

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 invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).





Descrierea invenției

Titlu: "Platformă de monitorizare a obiectivelor izolate folosind o rețea de senzori"

Zona de implementare a invenției este aceea a infrastructurilor critice, cu diferențiator în zona monitorizării obiectivelor izolate. Exemple de obiective izolate: poduri, rafinării, autostrăzi, apeducte, zone cu alunecări de teren, utilaje petroliere – exploatații. Platforma propusă pentru monitorizare folosește tehnologiile de realitate virtuală și va permite cuantificarea modificărilor de structură apărute la anumite obiective izolate din infrastructurile critice, de-a lungul timpului. Aceste obiective pot fi expuse diverselor tipuri de riscuri și amenințări, în funcție de modul de manifestare al acestora. Spectrul general al riscurilor și amenințărilor include: evenimente naturale, erori tehnice, tehnologice și umane, acțiuni sau atacuri săvârșite cu intenție, precum și alte forme de manifestare care prin natura sau amploarea lor pot afecta infrastructurile critice.

Sistemul propus vizează conform **Figurii 5 Mod de folosire a platformei** achiziția datelor de la infrastructuri critice izolate prin intermediul unor senzori de efort mecanic, transmisia datelor la mare distanță către platforma centralizată de prelucrare date și vizualizarea de către operatori umani a datelor monitorizate și a alertelor bazate pe depășirea unor praguri critice. Astfel sistemul propus contribuie la procesele de:

- Identificare a riscului asociat vulnerabilităților de sistem și de proces al infrastructurilor critice, pericolelor și amenințărilor la adresa acestora;
- Analiza și evaluarea potențialelor riscurilor;
- Control al dinamicii și menținerea în limitele stabilite prin intervenții rapide în caz de nevoie;
- Reducere a vulnerabilității la amenințările directe, precum și la cele care vizează sistemele din care fac parte.

Figura 1 Schema platformei de monitorizare propuse prezintă schema sistemelor componente ale platformei de monitorizare:

- 1) 1 platformă prelucrare date cu interfețe web-based de vizualizare date și servicii web care permit expunerea datelor în interfețe virtuale (VR) în sisteme de tip CAVE
- 2) 1 sistem de comunicații de mare distanță care poate fi realizat folosind sisteme 3G/4G/Wimax.

- 3) una sau mai multe rețele distribuite de senzori prezente la obiectivul de infrastructură critică monitorizat care pot surprinde numeric în timp real caracteristici ale obiectivului precum:
- a. deplasări ale elementelor de structură folosind traductori de deplasare – pentru măsurarea poziției relative a elementelor structurii analizate.
 - b. vibrații ale elementelor de structură folosind accelerometre – pentru evaluarea vibrațiilor induse de trafic sau de alte acțiuni ca de exemplu vântul.
 - c. mărci tensometrice – utilizate pentru măsurarea deformațiilor locale și a curburilor locale; în cazul structurilor din beton prin intermediul mărcilor tensometrice se pot evidenția fenomenele de contracție sau dilatare ale betonului.

Procesul de monitorizare implică 3 faze distincte.

Faza 1 – Procesul de analiza preliminară: O analiză structurală cu element finit pe baza căreia se stabilesc tipul și numărul senzorilor necesari în funcție de modelul obiectivului monitorizat:

1.1 mărcile tensometrice măsoară deformația specifică liniară pe direcția grilei de măsurare și se lipesc de suprafețele elementelor structurale astfel încât grilele de măsurare trebuie să fie orientate după direcțiile principale de tensiuni mecanice

1.2 traductorii inductivi de deplasare se montează pe structura analizată astfel încât să se poată pune în evidență deplasările relative la zonele de îmbinare.

Faza 2 – Procesul de monitorizare:

2.1 Mai mulți senzori sunt grupați la o alimentare comună și un sistem local de procesare pachete de date analogice/digitale precum în figura 1. Sistemul de procesare comunică cu un modem (exemplu: modem 3G) care îi oferă acces Internet la platforma de procesare date.

2.2 Platforma de procesare date este configurată să expună pentru fiecare grupare de senzori un port în Internet pe care primește date prin protocolul HTTP (modulul Monitorizare date din figura 2 Arhitectura logică a platformei).

2.3 Platforma de procesare date indexează și salvează datele primite de la toți senzorii într-o bază de date distribuită de tip NoSQL. Stocarea și prelucrarea datelor în cadrul platformei are la bază criteriul scalabilității prin folosirea de componente de procesare

paralelă și distribuită – noduri de căutare și indexare expuse în **figura 4 Arhitectura fizică a platformei**

2.4 Definițiile obiectivelor, notificărilor, utilizatorilor și grupurilor, precum și a metadatelor privind senzorii, unitățile de măsură și limitele maxime sunt păstrate într-o componentă de stocare RDBMS (*relational database management systems*) SQL standard pentru aplicații web-based prezentată în **Figura 2 Arhitectura logică a platformei**.

2.5 Platforma de monitorizare conține ca module o componentă de management al utilizatorilor din aplicație, o componentă de securizare a accesului la date, o componentă tip Dashboard pentru prezentarea centralizată a informațiilor, o componentă de management al obiectivelor, o componentă de monitorizare a obiectivelor care permite accesul la date, o componentă de management al notificărilor

2.6 Nivelurile de prezentare respectiv nivelul de aplicație comunică prin servicii web (în general REST) și comunicația trebuie filtrată printr-un server web (Nginx) sau un proxy (HAProxy). Nivelul de prezentare este servit de către aplicație în mod securizat (HTTPS). Nivelurile de prezentare și aplicații se pot constitui în DMZ separat sau împărți la rândul lor în 2 zone de acces.

Faza 3 – Procesul de alertare: pentru fiecare senzor, valoarea măsurată se compară cu o valoare limită peste care structura ar avea avarii. Se emite o alertă per senzor în momentul în care această valoare este depășită. Definirea alertelor și a limitelor se realizează în cadrul platformei în modulul “Modul de alerte” prezentat în **figura 3 Interconectarea modulelor platformei**

În cele de mai sus am prezentat o platformă software-hardware care folosește un sistem de senzori pentru a monitoriza date din obiective izolate și oferă capabilități de monitorizare a datelor de la distanță și de alertare asupra evenimentelor legate de caracteristicile structurale monitorizate. Un brevet asemănător este US 20020067256 “*Reprogrammable remote sensor monitoring*”, însă acesta nu oferă o configurație asemănătoare cu cea propusă de noi în această cerere de brevet și nici nu este adaptată pentru a vizualiza datele într-un mediu de realitate virtuală.

Revendicări:

1. O metodă care folosește o rețea de senzori pentru a monitoriza un obiectiv izolat și care combină următoarele componente:
 - o rețea de senzori prezentă la obiectivul de infrastructură critică monitorizat;
 - sistem de comunicații de mare distanță;
 - platformă prelucrare date cu interfețe web-based pentru vizualizarea datelor.
2. Un sistem integrat de tip software-hardware care poate realiza eficient metoda din revendicarea 1, într-o anumită arhitectură prezentată în descrierea invenției.

Desene:

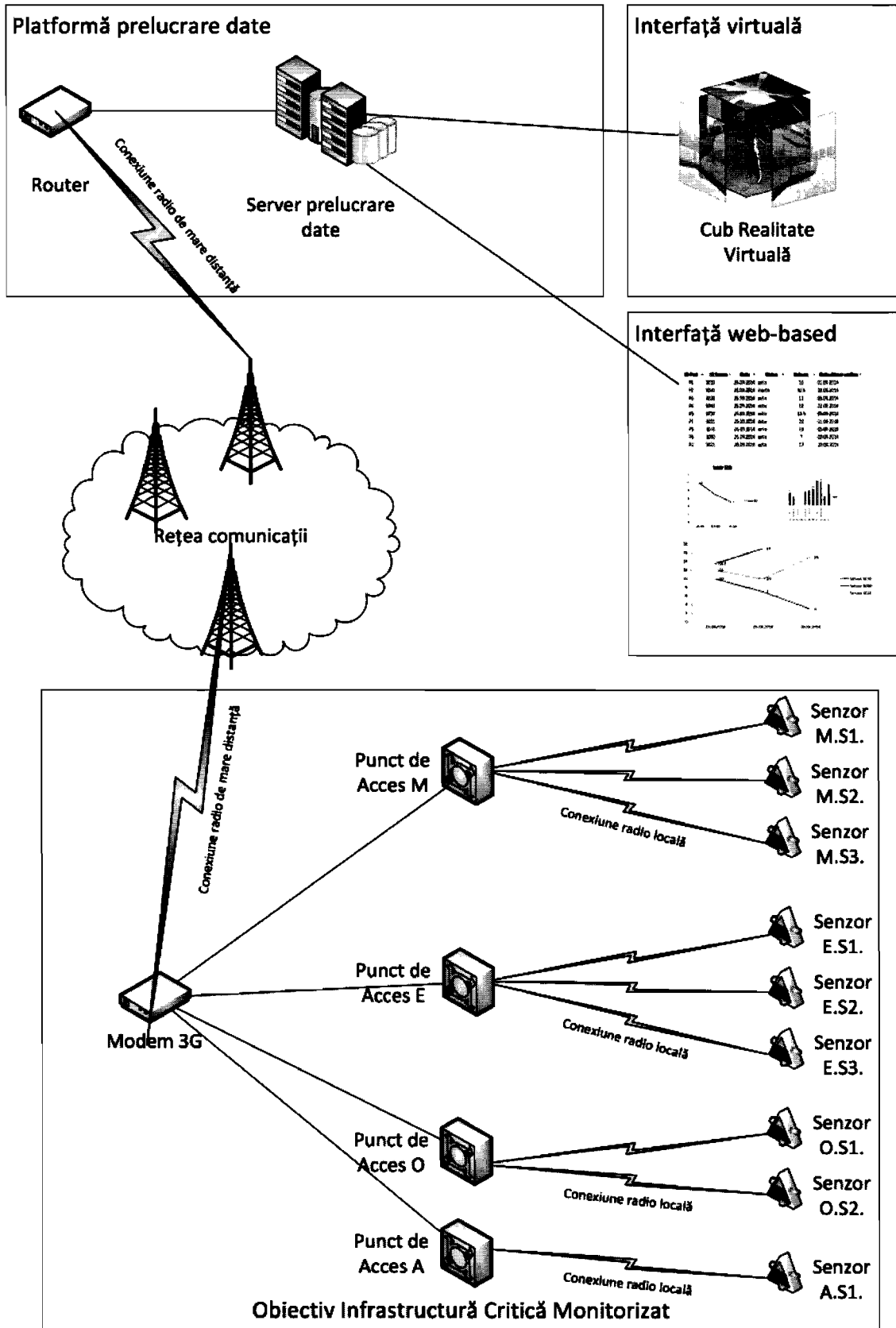


Figura 1 Schema platformei de monitorizare propuse

25

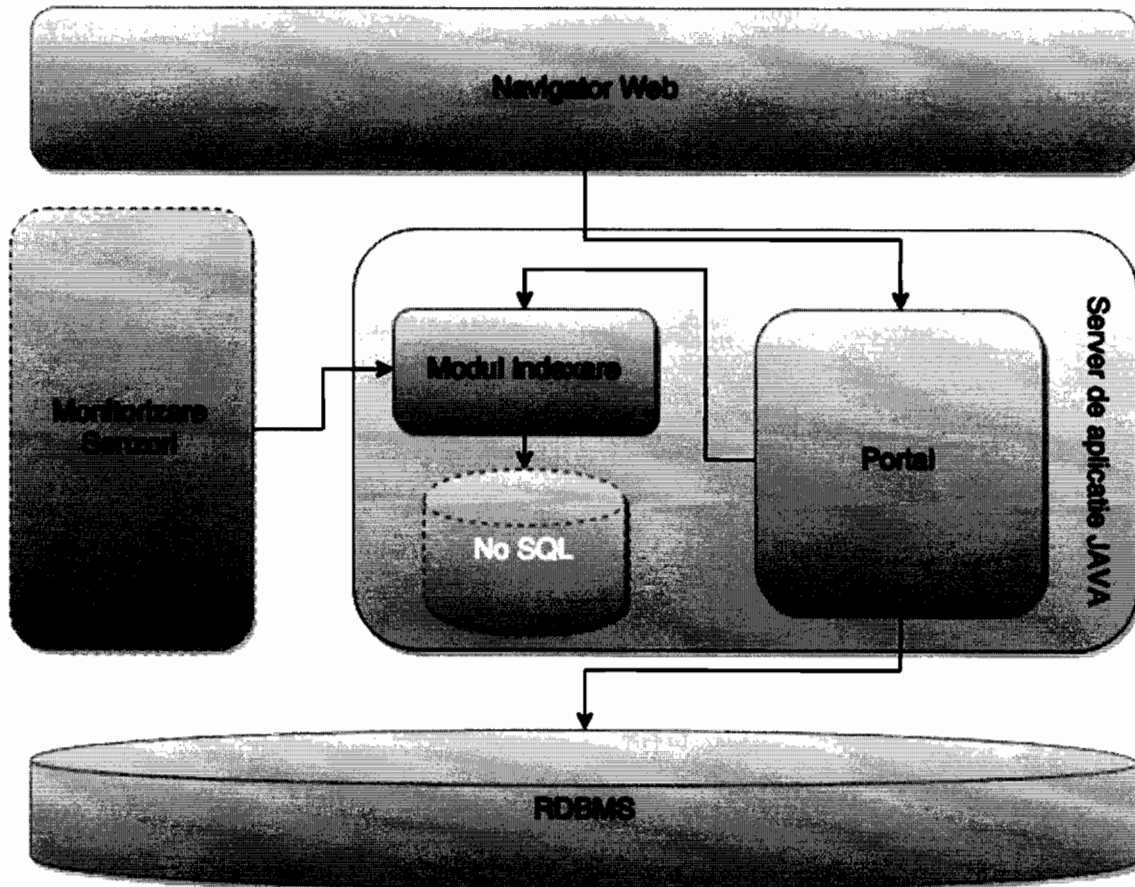


Figura 2 Arhitectura logica a platformei

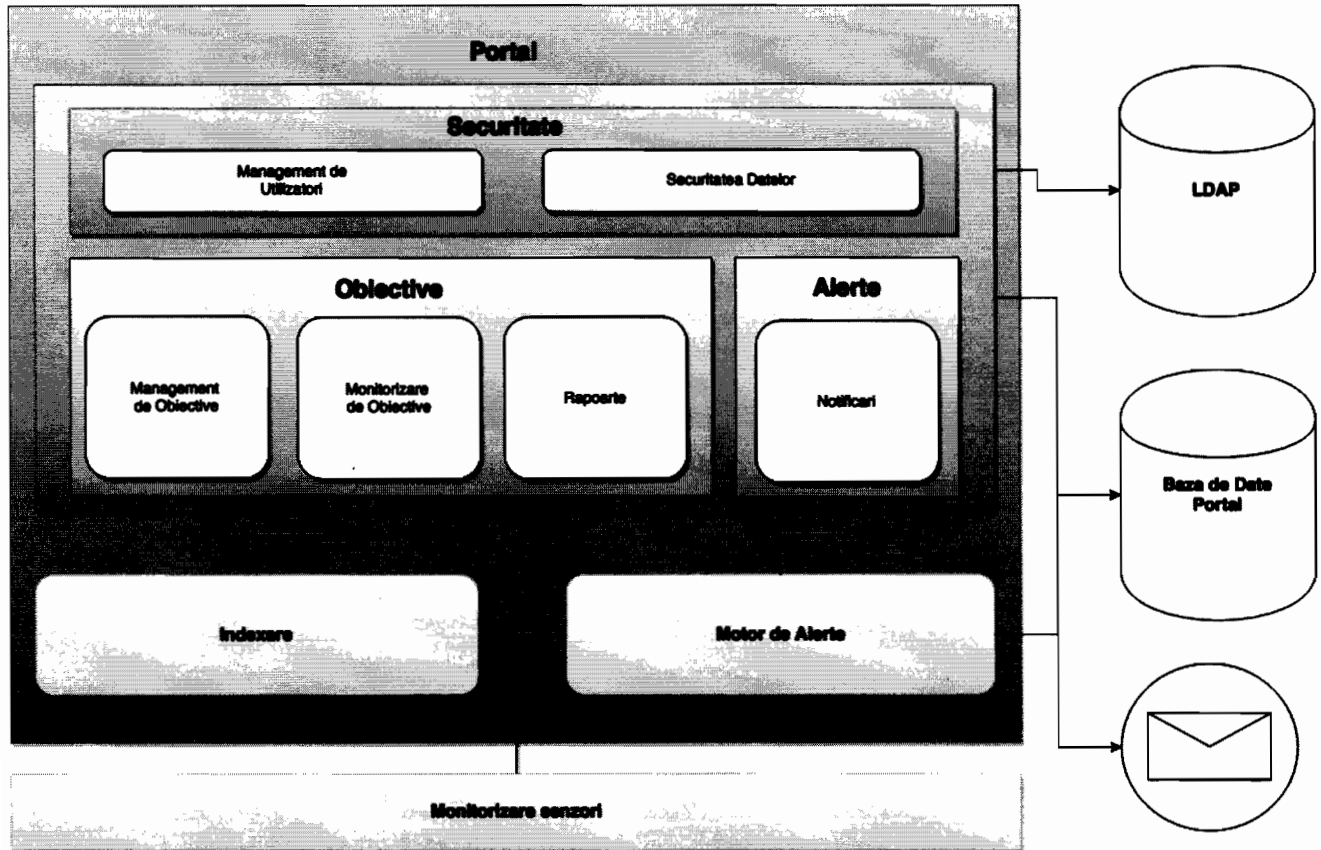


Figura 3 Interconectarea modulelor platformei

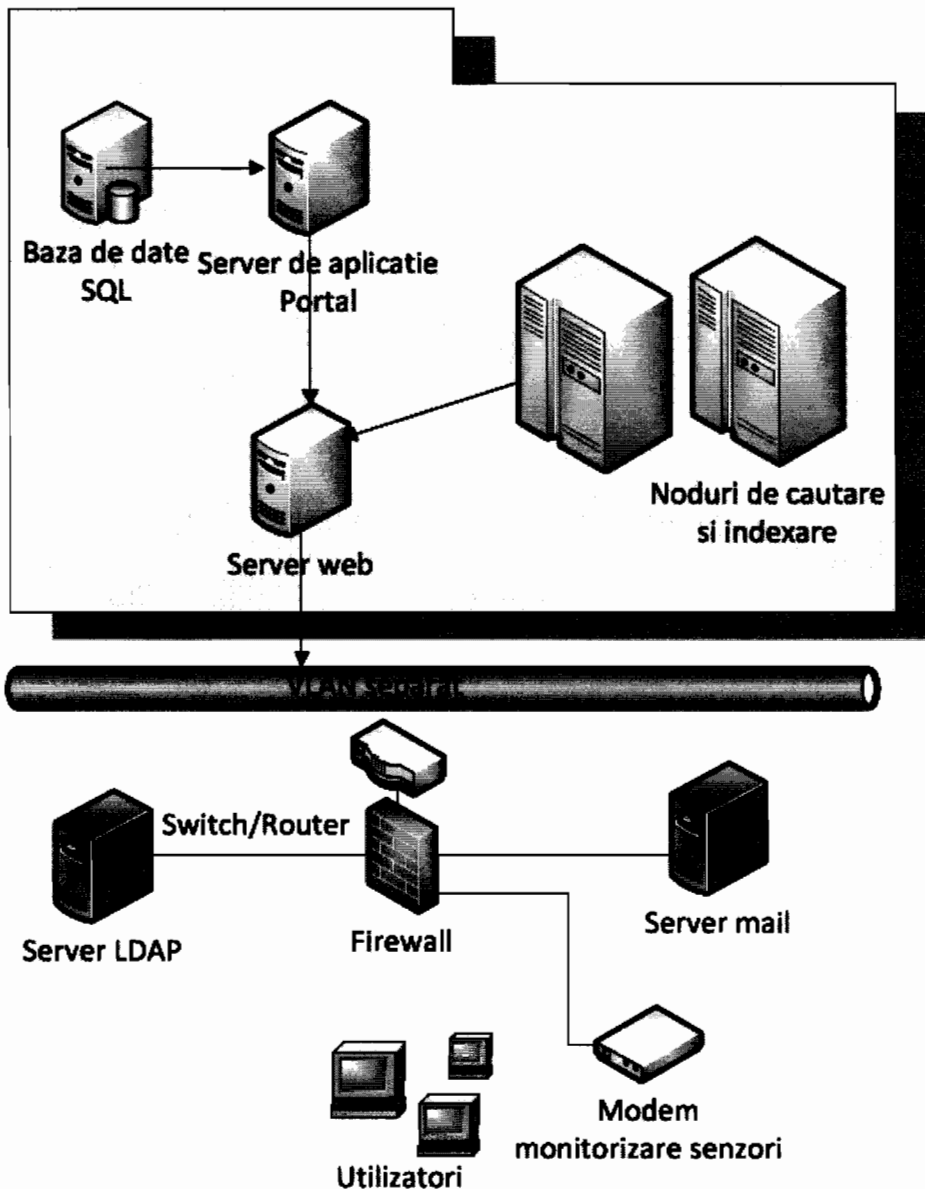


Figura 4 Arhitectura fizică a platformei

22

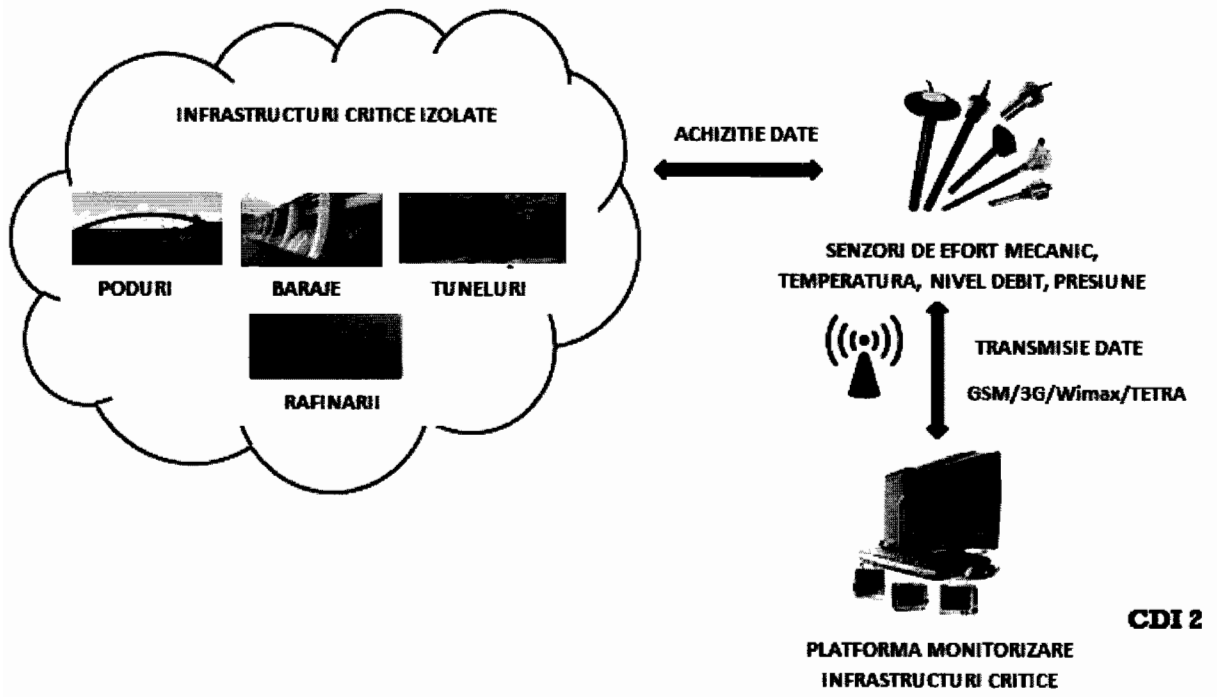


Figura 5 Mod de folosire a platformei