



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2020 00750**

(22) Data de depozit: **19/11/2020**

(41) Data publicării cererii:  
**30/05/2022** BOPI nr. **5/2022**

(71) Solicitant:  
• **INSTITUTUL DE STATISTICĂ  
MATEMATICĂ ȘI MATEMATICĂ APLICATĂ  
"GHEORGHE MIHOC-CAIUS IACOB" AL  
ACADEMIEI ROMÂNE,  
CALEA 13 SEPTEMBRIE, NR.13,  
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:  
• **ION STELIAN, STR.VALEA IALOMIȚEI,  
NR.7, BL.D20, AP.48, SECTOR 6,  
BUCUREȘTI, B, RO;**

• **MARINESCU DORIN,  
STR.LUCREȚIU PĂTRĂȘCANU, NR.13,  
BL.G1, AP.17, SECTOR 3, BUCUREȘTI, B,  
RO;**  
• **CRUCEANU ȘTEFAN GICU, STR.MAȘINA  
DE PÂINE, NR.6, BL.R31, AP.23,  
SECTOR 2, BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **IORDACHE VIRGIL,  
STR.CETATEA HISTRIA, NR.7, BL.M16,  
AP.14, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO**

(54) **PROCEDEU DE ANALIZĂ A PROCESELOR DE MEDIU PRIN  
MĂSURĂRI PUNCTUALE LA SCĂRI SPAȚIALE VARIABILE**

(57) Rezumat:

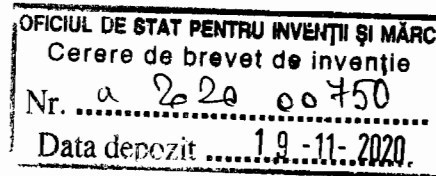
Invenția se referă la un procedeu de analiză a proceselor de mediu prin măsurări punctuale la scări spațiale variabile, aplicabil în domeniul managementului mediului. Procedeu, conform invenției, cuprinde etapele: achiziția datelor numerice și spațial distribuite, prelucrarea sumară prin folosirea unui produs informatic, pentru a se putea selecta local o regiune spațială după coordonate sau după valorile variabilei de mediu, mode-

larea, care constă din preprocesarea prin interpolarea datelor și postprocesarea pentru obținerea unui model matematic, și extragerea informațiilor privind variația la niveluri diferite de rezoluție spațială.

Revendicări: 1  
Figuri: 3



**Procedeu de analiză a proceselor de mediu prin măsurări punctuale la scări spațiale  
variabile**



**1. Descrierea propriu-zisă**

Invenția se referă la estimarea impactului produs de intervențiile umane asupra mediului și pune la dispoziția factorilor de decizie din domeniul managementului mediului o procedură de lucru ce poate avea asociat un instrument informatic de analiză și control al proceselor de mediu.

La ora actuală există două direcții mari în domeniul achiziției de date: date achiziționate de la distanță, satelitare, fotoaerograme, LIDAR și date colectate direct de la sursă cu ajutorul unor instrumente de măsurare. Primul tip de achiziție produce un număr mare de date, în timp ce al doilea tip este caracterizat de un număr mult mai mic. Problema fundamentală poate fi formulată astfel: *poate fi elaborat un procedeu sau o metodă care să permită analiza unui proces, mecanism de mediu cu optimizarea efortului de prelevare, ce poate garanta relevanța la multiple scări de analiză?*

Problema este foarte importantă pentru ca achiziția de date este extrem de costisitoare: în timp, în bani și în resursă umană. Procedeu care face obiectul acestei cereri propune o soluție la această problemă.

Procedeu de analiză multiscară constă în următoarele etape:

1. etapa de achiziție a datelor,
2. etapa de prelucrare sumară,
3. etapa de modelare,
4. etapa de extragere (și prelucrare a informațiilor)

și se realizează cu ajutorul unui produs informatic interactiv parte componentă a cererii.

**Etapa de achiziție a datelor.** Este o etapă premergătoare analizei și este independentă de procedeu. Datele trebuie să fie numerice și spațial distribuite.

**Etapa de prelucrare sumară.** În această etapă, prin folosirea produsului informatic, utilizatorul poate face o selecție locală a regiunii spațiale după coordonate sau după valorile variabilei de mediu. De asemenea poate face o curățare a datelor de prezența unor date aberante, figura 1.

**Etapa de modelare.** Este nucleul principal al modelului. Utilizatorul poate alege mai multe modele matematice ale variabilei de mediu. Modelul matematic interpolează, exact sau aproximativ, datele furnizate și se obține în doi pași. În primul pas, preprocesare, în funcție de volumul de date, se utilizează o metodă de interpolare care poate fi globală, bloc structurată sau locală. În pasul al doilea, postprocesare, modelul obținut în faza de procesare este utilizat pentru obținerea unui model matematic de tip spline-wavelet, figurile 2 și 3.

**Extragerea informațiilor.** Pe lângă unele facilități de natură grafică, produsul informatic permite extragerea următoarelor informații:

1. valoarea punctuală a variabilei de mediu în orice punct din arealul modelat,
2. valori medii pe blocuri la diverse niveluri de rezoluție,
3. variabilitatea la diverse niveluri de rezoluție.

**Avantaje:** obținerea unor informații locale și mediate permite calibrarea unor modele bazate pe date satelitare cu ajutorul datelor măsurate direct în teren. În plus, posibilitatea obținerii unor valori mediate la diverse niveluri de rezoluție spațială permite utilizarea aceluiași set de date de utilizatori cu nevoi diferite.

Informațiile privind variația la niveluri de rezoluție spațială diferite sunt esențiale pentru analiza de scară cu un rol fundamental în elaborarea unor politici de protecția mediului.

**Produsul informatic (ASTERIX-IADS).** Este un produs software bazat pe HTML și JavaScript, utilizabil pe orice calculator dotat cu un browser de internet. Produsul are două componente: interfața grafică și nucleul de calcul, figurile 1, 2 și 3.

## 2. Revendicări

Definirea scărilor specifice unor procese de mediu este o întreprindere dificilă care implică observații laborioase. Agregarea observațiilor locale, în scopul definirii unor scări spațiale specifice unui proces, este o metodă atractivă deoarece măsurătorile locale sunt relativ ușor de făcut. În acest caz, dificultatea este dată de determinarea gradului de dependență (sau corelații) între măsurători localizate la distanțe diferite. Metodele statistice pleacă de la o premiză fundamentală: procesele sunt aleatoare și distribuite după o lege dată. Procedeu supus cererii de față face uz de analiza multirezoluție wavelets și tehnici de mediere, utilizând ca date de intrare măsurătorile locale.

Revendicarea are ca obiect protecția asupra metodei de determinare a scării specifice a unui proces de mediu pe baza măsurătorilor locale prin utilizarea analizei multirezoluție wavelet și a tehnicilor de mediere.

### 3. Desene

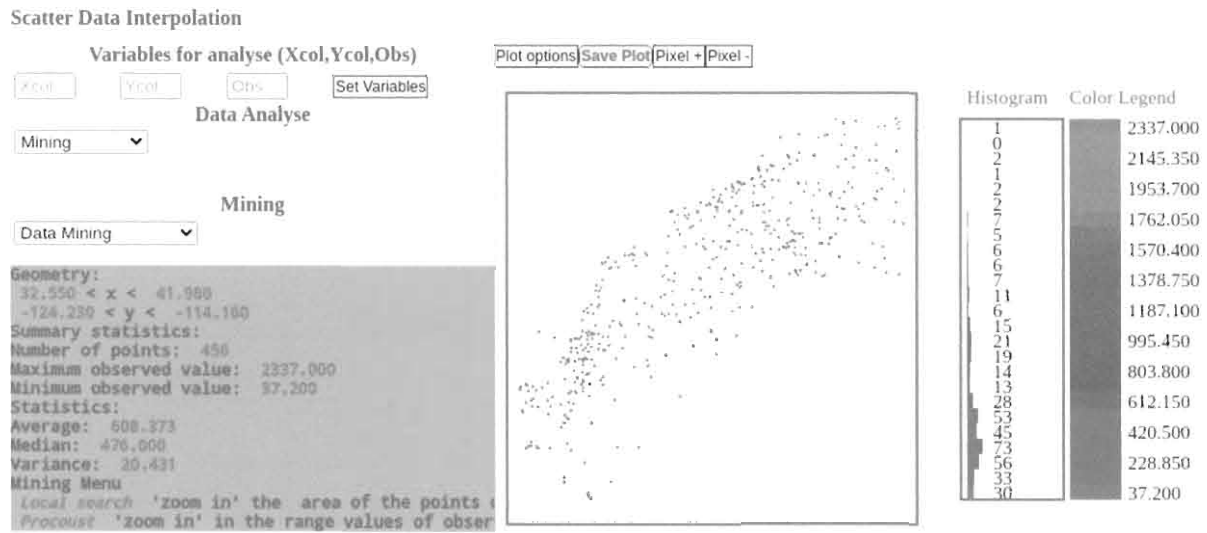


Figura 1. Etapa de prelucrare sumară a datelor. Datele sunt analizate din punct de vedere statistic cu un scurt sumar statistic, panoul din stânga. Meniul oferă mai multe opțiuni grafice, precum și posibilități multiple de inspecție a datelor. Histograma și codul de culoare oferă o cale de a detecta datele aberante.

## Scatter Data Interpolation

Variables for analyse (Xcol,Ycol,Obs)  
 Xcol  Ycol  Obs

Data Analyse

Interpolation Method

Local Polynomial Interpolation Method

Parameters in Shepard method      MRA parameters

Degree of Polynomial       High level   
Working level

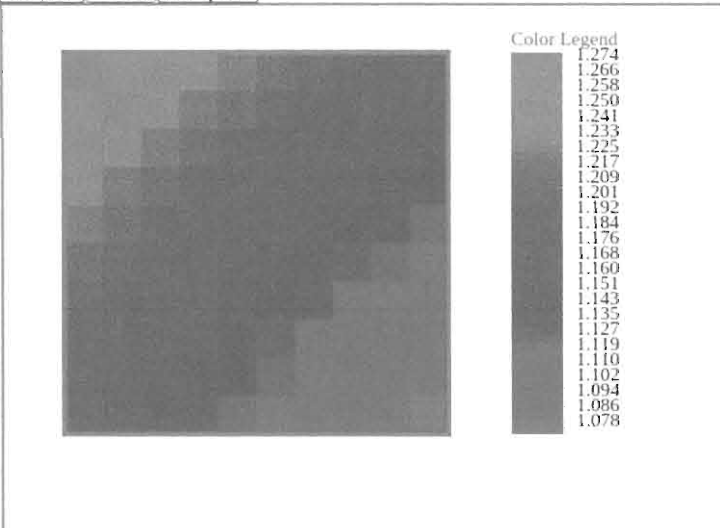
Explore and Test Model Function

Gridding scatter data:   
Paving a domain by square cells  
Xmin:       Ymin:

Cells Number      Ox       Oy

Cell Dimension      Width:       Height:

Plot options | Save Plot | Pixel + | Pixel -



Color Legend

1.274
1.266
1.258
1.250
1.241
1.233
1.225
1.217
1.209
1.201
1.192
1.184
1.176
1.168
1.160
1.151
1.143
1.135
1.127
1.119
1.110
1.102
1.094
1.086
1.078

Figura 2. Exemplul de utilizare a modelului matematic și de obținere a unor valori mediate. Metoda de interpolare aleasă este o metodă locală în faza de procesare urmată de o postprocesare spline wavelet pe nivelul de rezoluție selectat, 6 în exemplu de mai sus. În vederea confruntării cu alte metode care furnizează date medii, hărțile GIS de exemplu, produsul oferă posibilitatea selecției domeniului și a mărimii celulei de mediere.

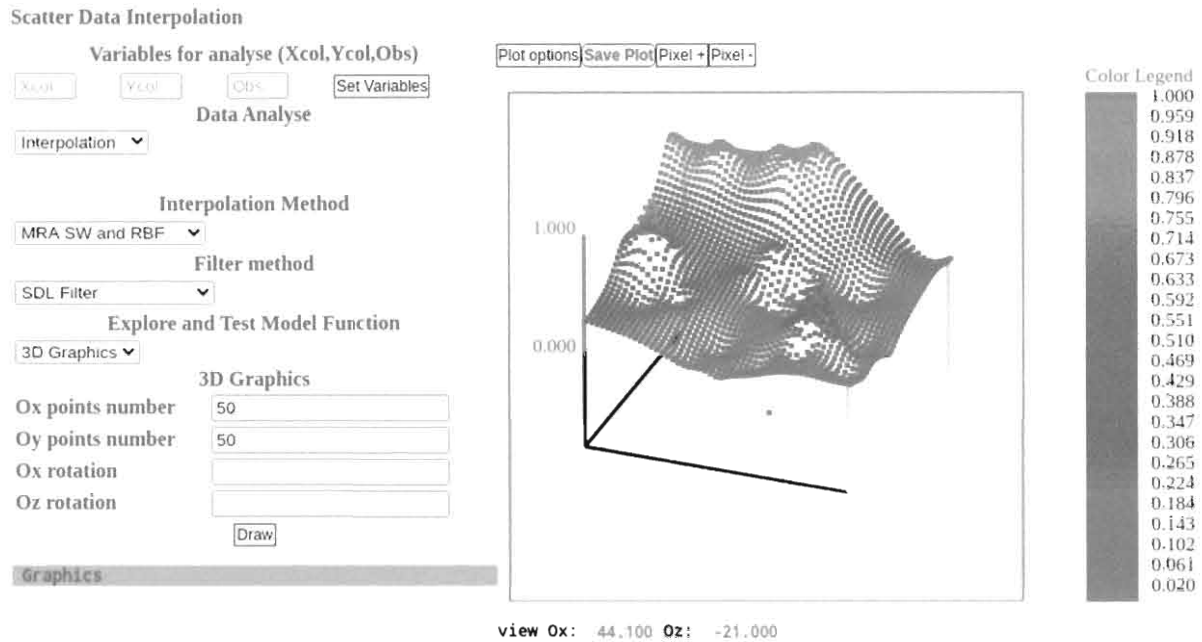


Figura 3. Exemplu de interpolare și prelucrare. Metoda de interpolare este o combinație thinplate cu spline wavelet. În această combinație există posibilitatea filtrării datelor corupte de zgomote aleatoare. Pentru reprezentarea grafică 3D se poate alege un număr variabil de puncte, și în plus, cu ajutorul mouse-ului putem roti unghiul din care este văzută suprafața. Pentru aplicații viitoare, unghiul este afișat în partea de jos a ecranului, view Ox=44.100, Oz=-21.00.