

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 00368

(22) Data de depozit: 24/05/2018

(41) Data publicării cererii:
29/11/2019 BOPI nr. 11/2019

(71) Solicitant:
• ACCENTURE GLOBAL SOLUTIONS LIMITED, 3 GRAND CANAL PLAZA, GRAND CANAL STREET UPPER, DUBLIN 4, IE;
• UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ - NAPOCA, STR. MEMORANDUMULUI NR.28, CLUJ NAPOCA, CJ, RO

(72) Inventatori:
• MILITARU CRISTIAN, STR.BUCEGI, NR. 11A, BL.B, SC.C1, AP.16, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;

• TAMAS LEVENTE,
STR.BISERICII ORTODOXE, NR.18,
CLUJ- NAPOCA, RO, RO;
• TOFALVI LASZLO, STR.FAGULUI 56D/2,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(74) Mandatar:
RATZA ȘI RATZA SRL, B-DUL A.I. CUZA,
NR. 52-54, SECTOR 1, BUCUREȘTI

Data publicării raportului de documentare:
29.11.2019

(54) METODĂ DE VIZUALIZARE A TRASEULUI UNUI VEHICUL AUTONOM FOLOSIND REALITATE AUGMENTATĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă de vizualizare a rutei unui vehicul autonom folosind realitate augumentată. Metoda, conform invenției, utilizează un vehicul autonom (1) și un dispozitiv mobil de vizualizare (2) ambele având capacitatea de urmărire a mișcării, în care vehiculul autonom (1) este capabil să genereze o rută (4) spre o destinație (3), rută care este afișată de dispozitivul de vizualizare (2).

Revendicări: 3
Figuri: 3

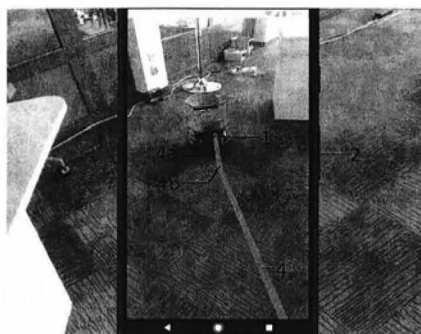


Fig. 1



METODĂ DE VIZUALIZARE A TRASEULUI UNUI VEHICUL AUTONOM FOLOSIND REALITATE AUGMENTATĂ

Invenția se referă la o metodă pentru vizualizarea, folosind realitate augmentată, a traiectoriei care va fi urmată de un vehicul autonom. Metoda permite inspecția vizuală a traiectoriei înainte ca aceasta să fie parcursă (sau chiar și când vehiculul este în mișcare), cu scopul de a asigura bunul demers a operațiunii de transport.

În metodele cunoscute, utilizatorul poate vizualiza, folosind realitate augmentată, traiectoria de ghidaj, adică ruta pe care el/ea ar trebui să o urmeze pentru a ajunge la o destinație. Traiectoria este calculată folosind o hartă (reprezentare digitală a mediului), care poate fi predefinită (US20170193705 A1 și US20160284125 A1), sau creată de un robot cu senzori (KR101319526 B1). Invenția curentă diferă de cele menționate prin scopul ei, și anume vizualizarea traiectoriei pe care vehiculul autonom o va urma. Alte invenții permit vizualizarea căii vehiculului, dar fără a utiliza tehnici de realitate augmentată (IL191813 A, US20100241289 A1), sau folosesc realitatea augmentată pentru alte funcționalități (US2017132839 A1).

Folosind tehnici de vizualizare pur virtuale, se poate observa doar reprezentarea digitală a mediului, fără a fi suprapusă pe imaginea reală.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este, în primul rând, conversia traiectoriei vehiculului din sistemul de coordonate al vehiculului în sistemul de coordonate al dispozitivului cu capabilități de realitate augmentată, iar apoi vizualizarea traiectoriei astfel obținute în timp real.

Metoda de vizualizare a traseului unui vehicul autonom folosind realitate augmentată, conform invenției, integrează două subsisteme: un vehicul care generează și urmărește traiectorii, și un dispozitiv capabil de a afișa informații prin realitate augmentată. Mai precis, vehiculul, când primește o destinație, calculează traiectoria pe care trebuie să o urmeze, apoi o convertește în sistemul de coordonate al dispozitivului de vizualizare, și o trimite spre dispozitivul de vizualizare. Acesta din urmă afișează traiectoria utilizatorului, folosind realitate augmentată, pentru a fi inspectată manual.

Ideea inovatoare iese în evidență prin faptul că este ușor utilizabilă, deoarece prezintă traiectoria suprapusă pe imagini reale, creând o legătură între mediul virtual și cel real. De asemenea, în soluție se folosesc tehnici avansate de calibrare relativă între diferite sisteme de coordonate (reale și virtuale).

Implementarea metodei de vizualizare reiese mai clar din figurile prezentate mai jos după cum urmează:

- Figura 1 - sistemele folosite de metoda de vizualizare;
- Figura 2 - harta (reprezentarea digitală a mediului) vehiculului autonom, folosită pentru planificarea rutei;
- Figura 3 - sistemele de coordonate prezente și legăturile dintre ele, pe parcursul etapei de calibrare.

Metoda folosește două sisteme: un vehicul autonom (1) și un dispozitiv mobil de vizualizare (2).

O realizare practică a metodei este prezentată în Figurile 1, 2 și 3. În momentul în care vehiculul autonom (1) primește o nouă destinație (3), acesta calculează o rută (4) de la poziția curentă la noua destinație (3). Înainte de a parcurge calea (4), vehiculul trimite coordonatele punctelor-cheie (4a, 4b) ale traiectoriei către dispozitivul de vizualizare (2).

În Figura 2 se ilustrează un exemplu de hartă (reprezentare digitală) a mediului înconjurător vehiculului autonom (1). Harta conține obstacole (zonele de culoare închisă), pe care vehiculul le ia în considerare în calcularea rutei (4) spre destinație (3).

Figura 3 prezintă sistemele de coordonate folosite în metoda curentă. Coordonatele punctelor-cheie (4a, 4b) sunt exprimate, inițial, în sistemul de referință al vehiculului autonom (5), iar, pentru a fi vizualizate, trebuie convertite în sistemul de referință al dispozitivului de vizualizare (6). Pentru a face această conversie, e necesară funcția de transformare dintre cele două sisteme (7), care se obține în urma etapei de calibrare.

Pentru metoda folosită în etapa de calibrare, e necesar ca și vehiculul autonom (1), și dispozitivul de vizualizare (2), să aibă capacitatea de urmărire a mișcării, adică să se poată localiza în mediul înconjurător. Cu aceste constrângeri, în realizarea practică a metodei s-a folosit, pe post de vehicul autonom (1), un robot cu senzori de inerție și senzori de distanță (cum ar fi TurtleBot), iar pentru vizualizarea prin realitate augmentată s-a folosit un dispozitiv (2) dotat cu afișaj digital, cameră de fotografiat și senzori de mișcare (de exemplu un dispozitiv Android dotat cu tehnologia Google Tango). Pentru comunicarea între dispozitive s-a folosit librăria Robot Operating System (ROS), bazată pe o conexiune fără fir de tip Wi-Fi.

În implementarea curentă, etapa de calibrare începe prin plasarea dispozitivului de vizualizare (2) într-o poziție predefinită (8), pe vehiculul autonom (1).

Precum reiese din Figura 3, funcția de transformare (7) din sistemul de referință al vehiculului (5) în sistemul de referință al dispozitivului de vizualizare (6) se calculează prin compunerea următoarelor funcții de transformare:

- Din sistemul de referință al vehiculului (5) în sistemul de coordonate al vehiculului (9), aceasta reieșind dintr-un algoritm de urmărire a mișcării vehiculului (1);
- Din sistemul de coordonate al vehiculului (9) în sistemul de coordonate al dispozitivului de vizualizare (8), această funcție fiind predefinită;
- Inversa funcției de transformare din sistemul de referință al dispozitivului de vizualizare (6) în sistemul de coordonate al acestuia (8), aceasta reieșind dintr-un algoritm de urmărire a mișcării dispozitivului (2);

REVEDICĂRI

1. Metodă de vizualizare a rutei (4) unui vehicul autonom (1) folosind realitate augmentată, unde vehiculul autonom (1) și dispozitivul de vizualizare prin realitate augmentată (2) au capacitatea de urmărire a mișcării, iar vehiculul autonom (1) e capabil de a genera o rută (4) spre o destinație (3), **caracterizată prin aceea că** dispozitivul de vizualizare (2) afișează, prin intermediul realității augmentate, ruta (4) vehiculului autonom.
2. Metodă conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** funcția de transformare a coordonatelor (7), din sistemul de referință al robotului (5) în sistemul de referință al dispozitivului de redare (6), a punctelor-cheie (4a, 4b) ale rutei (4) se calculează în urma plasării dispozitivului de vizualizare (2) pe vehicul (1) într-o poziție predefinită (8).
3. Metodă conform revendicării 2, **caracterizată prin aceea că** funcția de transformare (7) se determină prin compunerea funcțiilor de transformare:
 - Din sistemul de referință al vehiculului (5) în sistemul de coordonate al vehiculului (9);
 - Din sistemul de coordonate al vehiculului (9) în sistemul de coordonate al dispozitivului de vizualizare (8);
 - Inversa funcției de transformare din sistemul de referință al dispozitivului de vizualizare (6) în sistemul de coordonate al dispozitivului de vizualizare (8).

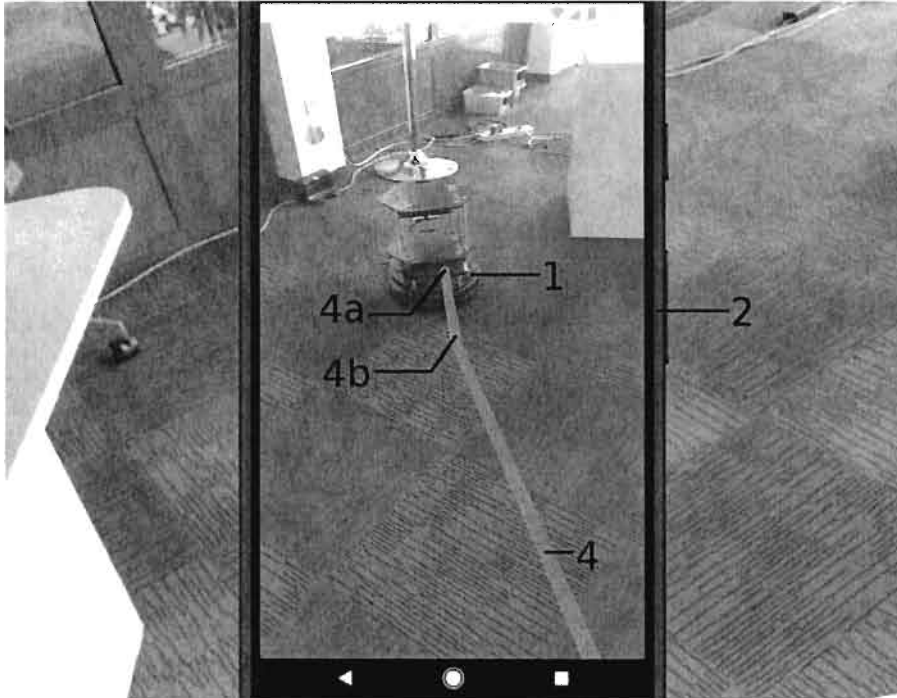


Fig. 1

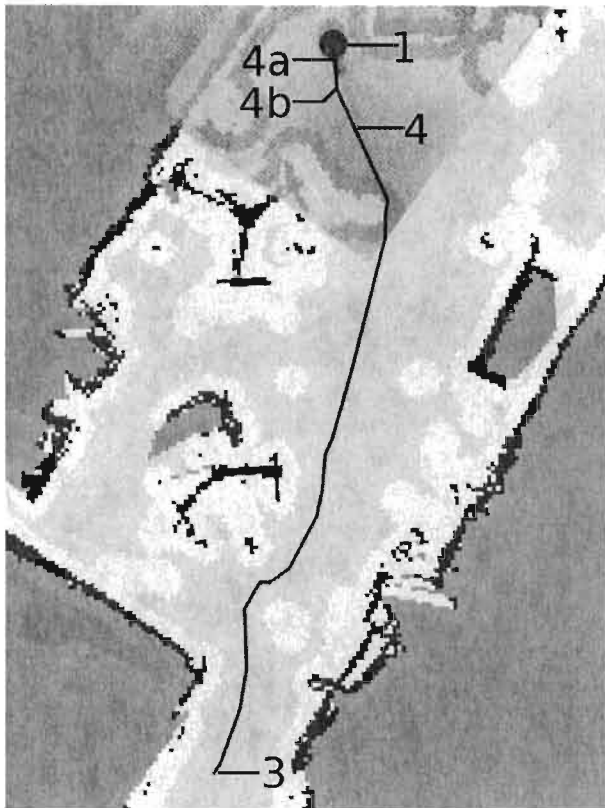


Fig. 2

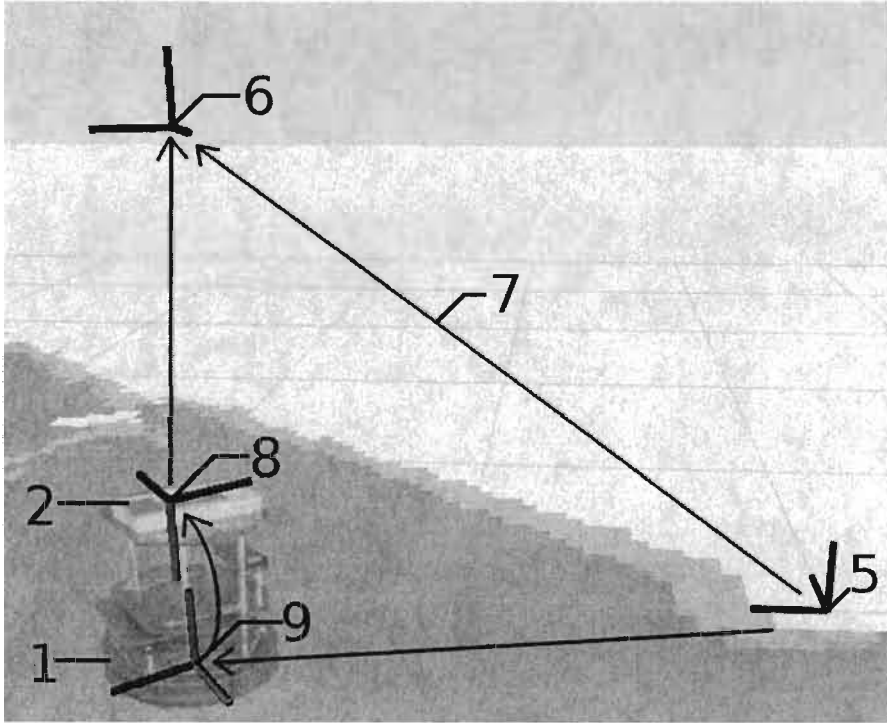


Fig. 3



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI



romania2019.eu

Președinția României la Consiliul Uniunii Europene

Serviciul Examinare de Fond: Electricitate-Fizica

Cont IBAN: RO05 TREZ 7032 0F33 5000 XXXX
Trezoreria Sector 3, București
Cod fiscal: 4266081

RAPORT DE DOCUMENTARE

CBI nr. a 2018 00368	Data de depozit: 24/05/2018	Data de prioritate
Titlul invenției	METODĂ DE VIZUALIZARE A TRASEULUI UNUI VEHICUL AUTONOM FOLOSIND REALITATE AUGMENTATĂ	
Solicitant	ACCENTURE GLOBAL SOLUTIONS LIMITED, 3 GRAND CANAL PLAZA, GRAND CANAL STREET UPPER, DUBLIN 4, IE; UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ - NAPOCA, STR.MEMORANDUMULUI NR.28, CLUJ NAPOCA, RO	
Clasificarea cererii (Int.Cl.)	G06T19/00 (2011.01), B25J 13/08 (2006.01)	
Domenii tehnice cercetate (Int.Cl.)	G06T B25J G05B	
Colecții de documente de brevet cercetate	RO, GB, US, FR, DE, EP, WO, etc.	
Baze de date electronice cercetate	RoPatentSearch, Epodoc, Patenw	
Literatură non-brevet cercetată		

Documente considerate a fi relevante

Categoria	Date de identificare a documentelor citate și, unde este cazul, indicarea pasajelor relevante	Relevant față de revendicarea nr.
X	US2017/0372139A1 (Autodesk Inc,[US]) 28.12.2017	1
Y	[0022]-[0029], [0035-0037], [0042-0046], fig. 4A-4C	2-3
Y	US2005/0149231A1 07.07.2005 [0065]	2-3

Strada Ion Ghica nr. 5, Sector 3, Cod 030044, București, România

Telefon centrală: +40-21-306.08.00 01 02 ... 28 29

Fax: +40-21-312.38.19

E-mail: office@osim.ro

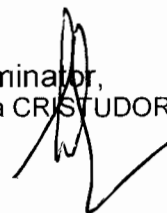
www.osim.ro



Documente considerate a fi relevante - continuare		
Categoria	Date de identificare a documentelor și, unde este cazul, indicarea pasajelor relevante	Relevant față de revendicarea nr.
A,D	US2017/0132839A1 (Anthony J. Ambrus [US]) 11.05.2017 întreg documentul	1-3
Unitatea invenției (art.18)		
Observații:		

Data redactării: 04.03.2019

Examinator,
ing. Daniela CRISTUDOR



Litere sau semne, conform ST.14, asociate categoriilor de documente citate	
<p>A - Document care definește stadiul general al tehnicii și care nu este considerat de relevanță particulară;</p> <p>D - Document menționat deja în descrierea cererii de brevet de invenție pentru care este efectuată cercetarea documentară;</p> <p>E - Document de brevet de invenție având o dată de depozit sau de prioritate anterioară datei de depozit a cererii în curs de documentare, dar care a fost publicat la sau după data de depozit a acestei cereri, document al cărui conținut ar constitui un stadiu al tehnicii relevant;</p> <p>L - Document care poate pune în discuție data priorității/lor invocată/e sau care este citat pentru stabilirea datei de publicare a altui document citat sau pentru un motiv special (se va indica motivul);</p> <p>O - Document care se referă la o dezvoltare orală, utilizare, expunere, etc;</p>	<p>P - Document publicat la o dată aflată între data de depozit a cererii și data de prioritate invocată;</p> <p>T - Document publicat ulterior datei de depozit sau datei de prioritate a cererii și care nu este în contradicție cu aceasta, citat pentru mai bună înțelegere a principiului sau teoriei care fundamentează invenția;</p> <p>X - document de relevanță particulară: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau nu poate fi considerată ca implicând o activitate inventivă, când documentul este luat în considerare singur;</p> <p>Y - document de relevanță particulară: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând o activitate inventivă, când documentul este combinat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași categorie, o astfel de combinație fiind evidentă unei persoane de specialitate;</p> <p>& - document care face parte din aceeași familie de brevete de invenție.</p>