



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2010 00621**

(22) Data de depozit: **16.07.2010**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.06.2015** BOPI nr. **6/2015**

(41) Data publicării cererii:
30.11.2010 BOPI nr. **11/2010**

(73) Titular:
• **CATANĂ EUSEBIU, STR.PRIBEAGULUI
NR. 1, BL.25, SC.3, AP.50, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **CATANĂ EUSEBIU, STR.PRIBEAGULUI
NR. 1, BL.25, SC.3, AP.50, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**RO 118553 B; US 3898746;
WO 2008 081406 A1; US 3488861**

(54) **SISTEM DE SIMULARE PENTRU FORMAREA
DEPRINDERILOR ÎN CONDUCEREA AUTO**



RO 125878 B1

1 Invenția se referă la un sistem de simulare pentru formarea deprinderilor în condu-
cerea auto, destinat pregătirii în paralel și în timp real a mai multor cursanți, în vederea
3 formării deprinderilor practice, pentru obținerea permisului de conducere pentru autovehicule,
precum și a testării și verificării în timp real a conducătorilor auto.

5 În acest moment, există pe piață diverse sisteme de simulatoare și echipamente
înrudite în domeniu, dar niciunul nu se referă la generarea de scenarii inteligente de
7 pregătire și formare a deprinderilor practice în același timp, dar în mod diferențiat, la un
număr mai mare cursanți, de exemplu 5...10, pentru a conduce practic și pentru a evalua
9 modul de condus. Scenariile generate în mod paralel nu țin seama de stadiul pregătirii la
care se află în acel moment un cursant și nu sunt generate în mod diferențiat.

11 Majoritatea platformelor existente sunt de tip static, individual. Mai mult, chiar dacă
există platforme individuale, mobile, modul de reacție în funcție de scenariul de condus și
13 teren nu este în timp real.

Se cunosc diverse sisteme și echipamente de simulare și testare în conducerea auto,
15 cum sunt cele din brevetele **US 4846686**, **US 4196528**, **US 4112422**, **US 4053740**,
US 3898746, **US 3833759**, **US 3488861**, **US 3205592** și **DE 4102176**, cu parcurgerea
17 virtuală de n trasee ce reproduc situații de trafic, redade vizual și acustic, unele cu diverse
grade de dificultate și care dispun de sisteme de memorare și de stocare de informații legate
19 de manevrele utilizatorului.

Aceste sisteme prezintă dezavantajul reproducerii virtuale a condițiilor în care se află
21 cursantul sau conducătorul auto, fără a asigura, în procesul de training sau testare, condițiile
dinamice de mișcare a platformei de simulare și posibilitatea colectivă, simultană, a mai
23 multor cursanți de a se antrena și de a căpăta deprinderi în conducerea auto.

O altă soluție cunoscută este cea prezentată în brevetul **RO 118553 B**, care se referă
25 la un simulator auto, destinat pregătirii teoretice și practice a candidaților la obținerea
permisului de conducere a autovehiculelor, precum și a testării și perfecționării conducătorilor
27 auto. Simulatorul descris de **RO 118553 B** conține un suport, realizat prin secționarea unei
caroserii auto în spatele banchetelor din față, dotat cu un post de conducere complet, având
29 un volan de direcție, o pedală de frână, o pedală de ambreiaj, o pedală de accelerație, o
manetă de frână de mână și un schimbator de viteze, precum și un tablou de bord.
31 Schimbătorul de viteze este cuplat la o tijă timonerie schimbător de viteze, un traductor de
direcție este cuplat la volanul de direcție, niște traductoare de frânare sunt cuplate la pedala
33 de frână și la maneta frânei de mână, un traductor de ambreiaj cuplat la pedala de ambreiaj,
un traductor de accelerație, în legătură cu pedala de accelerație, și un traductor de viteze,
35 la schimbătorul de viteze, precum și un set de traductoare în legătură cu tabloul de bord,
traductorul de direcție, traductoarele de frânare, traductorul de ambreiaj, traductorul de
37 accelerație, traductorul de schimbător de viteze, precum și setul de traductoare sunt cuplate
la o placă de achiziție, care este în legătură cu o unitate de calcul, prevăzută la rândul ei cu
39 un monitor și niște căști audio.

Dezavantajele soluției prezentate în **RO 118553 B** sunt următoarele: simulatorul nu
41 se mișcă în timp real, corespunzător cu un tip de scenariu de pregătire generat, vizualizarea
traseului parcurs nu are o calitate ridicată și nu are posibilitatea de a fi adaptat în funcție de
43 nivelul de pregătire individuală a cursanților.

Problema tehnică, pe care o rezolvă invenția, constă în simularea condițiilor reale de
45 trafic, pentru un grup de cursanți, în vederea pregătirii și verificării simultane a deprinderilor
în conducerea auto.

RO 125878 B1

Sistemul de simulare pentru formarea deprinderilor în conducerea auto, conform invenției, înlătură dezavantajele de mai sus, prin aceea că este format din niște grupuri de simulatoare dispuse într-o configurație de tip cluster, fiecare simulator fiind instalat pe o platformă mobilă acționată cu un sistem hidraulic, ce realizează prin mișcare situații reale, sincrone cu scenariile generate pentru învățare, de parcurgere a unor trasee ce sunt afișate pe trei ecrane construite pe baza tehnologiei 3D, care reproduc imagini din câmpul vizual al operatorului de 180°, generate de către o platformă master ce conține o unitate PC, unde are loc procesarea în timp real, cu ajutorul unui software dedicat, a semnalelor primite prin intermediul unei plăci de achiziție de la doi senzori de prehensiune, plasați pe pedala de accelerație, respectiv, de frână, din cadrul fiecărui simulator, care sesizează modul și momentele de acționare ale pedalelor, de la un senzor de rotație amplasat pe subansamblul volan, pentru determinarea direcției de mers și de la trei senzori utilizați pentru determinarea deplasării longitudinale, laterale și verticale a simulatorului.

Avantajele invenției sunt următoarele:

- oferă capacitatea de a dezvolta în timp real abilități de condus prin simularea terenului prin mișcarea platformelor mobile;
- permite generarea de scenarii și trasee 3D, diferențiate pentru fiecare cursant, ținând seama de nivelul de pregătire de la momentul respectiv;
- permite înregistrarea în fișiere de tip date-text și audio a ansamblului de manevre și parametrii de parcurs, precum și navigarea prin înregistrări și selectarea acestora, pentru a le vizualiza sau a tipări rapoarte cu rezultatele pe fiecare post a ședințelor de antrenament.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figura care reprezintă schema generală a sistemului de simulare pentru formarea deprinderilor în conducerea auto, conform invenției.

Sistemul de simulare pentru formarea deprinderilor în conducerea auto, conform invenției, este format dintr-un grup de simulatoare **a-k**, construite într-un cluster **A**, fiecare simulator **B** fiind instalat pe o platformă **C** mobilă, acționată cu un sistem **H** hidraulic (îndeobște cunoscut), ce realizează prin mișcare situații reale, sincrone cu scenariile generate pentru training, de parcurgere a unor trasee virtuale, cu vizualizarea prin tehnologii 3D, pe trei ecrane **1**, **2** și **3**, pe care sunt reproduse imagini din câmpul vizual al operatorului de 180°, scenarii generate de o platformă **D** master, platformă master ce înregistrează, memorează și prelucrează de la niște senzori de mișcare și de măsurare de parametri. Senzorii sunt plasați pe fiecare simulator, astfel: un senzor **4** de prehensiune, plasat la pedala de accelerație, un senzor **5** de prehensiune, pe pedala de frână care sesizează modul și momentele de frânare, un senzor **6** de rotație amplasat pe subansamblul volan, pentru determinarea direcției de mers, trei senzori **7**, **8** și **9**, pentru determinarea deplasării longitudinale, laterale și verticale a simulatorului **B**, pe platforma **C**. Senzorii determină în timp real modul de conducere și reacțiile cursantului, prin măsurarea de semnale integrate cu ajutorul unei plăci **10** de achiziție de date, care va transmite apoi informația la o unitate **11** PC, situată pe platforma **D** master, unde are loc procesarea în timp real cu ajutorul unui software specializat și afișarea cu ajutorul unor interfețe prietenoase de informații, de analiză și interpretare de rezultate.

Sistemul de simulare, conform invenției, funcționează simultan cu mai multe posturi de lucru sau simulatoare independente, controlate de o platformă master inteligentă.

Vizualizarea traseului este realizată pe baza tehnologiilor 3D de realitate virtuală și conține trei ecrane diferite, care oferă un câmp vizual real de 180°. Denivelările traseului pe timpul procesului de condus la simulator sunt perfect redade de platforma hidraulică.

RO 125878 B1

1 Fiecare platformă individuală sau post de lucru conține toate componentele mecanice și
2 electronice ale unui autovehicul real, echipamentul hidraulic pentru simularea denivelărilor
3 traseului/ terenului, modulul electronic de integrare și sincronizare software - parte hidraulică,
4 modulul electronic achiziție date, modulul electronic comunicație în timp real cu sistemul
5 master, precum și sistemele de senzori aferente componentelor mecanice.

6 De la platforma master se pot selecta sau genera în mod automat scenarii diferite de
7 pregătire pentru fiecare post de lucru în parte (sau simulator individual) în funcție de nivelul
8 de pregătire al cursantului. Modul de condus individual pe fiecare simulator se înregistrează
9 pe platforma master. La nivelul fiecărui simulator individual/post de lucru, se transmite de la
10 platforma master exact tipul de scenariu de învățare în funcție de nivelul de pregătire al
11 cursantului prin cablu și/sau WIFI. După darea comenzii, la postul de lucru individual, apare
12 pe cele 3 ecrane sau pe 3 proiectoare derularea scenariului și cursantul execută toate
13 comenzile de asigurare, pornire, instalare, ca la un autovehicul real, și apoi, după primirea
14 feedback-ului pozitiv de la sistemul simulator că a respectat procedurile integral, va putea
15 executa scenariul. Sistemul propus funcționează și cu mai mult de 3 ecrane sau proiectoare.
16 Platforma mobilă a fiecărui post individual este integrată scenariului de pregătire și urmărește
17 simultan denivelările terenului. Derularea scenariului la postul de lucru are loc în timp real
18 atât la nivelul vizualizării traseului de către cursant, cât și la urmărirea denivelărilor terenului
19 pe unde se deplasează virtual autovehiculul, astfel încât cursantul realizează că se
20 deplasează real și că utilizează aceleași comenzi ca și în cazul unui autovehicul real chiar
21 dacă este un mediu 3D de realitate virtuală.

22 Scenariile de pregătire corespund de la nivelul de începător până la nivelul cel mai
23 avansat. Scenariile pe sistemul cluster pot fi setate de la platforma master atât pentru nivelul
24 de pregătire, cât și pentru toate categoriile de șoferi, acoperind categoriile: B, BE, BI, B1E,
25 C1, C1E, C, CE, D1, D1E, D, DE, Tb, Tr, Tv. Înregistrările datelor din timpul ședințelor de
26 training de pe platformele individuale sunt sincronizate și procesate în timp real de platforma
27 master.

28 Sistemul de simulare, conform invenției, generează, comandă și integrează în timp
29 real, în paralel și în mod diferențiat, mai multe posturi de lucru individuale. Este destinat
30 pregătirii practice, în timp real, a mai multor cursanți în paralel, cu niveluri diferite, pentru
31 formarea deprinderilor pentru conducere preventivă, în vederea obținerii permisului de
32 conducere pentru autovehicule, precum și a testării și verificării, în timp real, a conducătorilor
33 auto. Serverul de generare scenarii poate să conțină atât scenarii predefinite - de la tipologii
34 de trasee: urban, interurban, autostrăzi, drumuri europene, drumuri expres, drumuri
35 naționale, munte, deal, vale, tunel, curbe, la tipologii de condiții meteo: ceață, polei, zăpadă,
36 ploaie, pentru orice parte a zilei de la răsărit, zi, amurg, noapte, sau scenarii aleatoare
37 diverse, practic nelimitat. Serverul de aplicații conține mai multe module de scenarii software
38 realitate virtuală 3D, care corespund de la nivelul elementar de învățare a principiilor unui
39 autovehicul și deprinderile de bază pentru condus până la cele mai complexe scenarii pentru
40 cei mai avansați șoferi profesioniști. Modulele software sunt dezvoltate pe bază de algoritmi
41 matematici inteligenți, inteligență artificială, standarde internaționale de siguranță rutieră,
42 precum și date statistice despre cauzele accidentelor.

43 Interfețele conțin în timp real: pagini de informații, pagini de analiză și pagini printare
44 rezultate.

45 Pagina de informații este interfața care apare implicit și permite crearea de scenarii
46 sau sesiuni noi pentru conducere vehicule, navigarea prin înregistrări și selectarea
47 acestora, pentru a le vizualiza sau a tipări rapoarte cu rezultatele conducerii pe traseu.
Acesta permite, de asemenea, exportul și importul de date conținute pe platforma master.

RO 125878 B1

Modul de conducere în sistem virtual 3D se înregistrează în fișiere de date, care pot fi proiectate, analizate și discutate și la sală. Conștientizarea greșelilor efectuate în timpul conducerii vehiculului se face în acest mod mult mai rapid de către șofer, ducând la creșterea calității și a vitezei de învățare a procesului de conducere.	1
Pagina de analiză oferă acces la prezentarea rezultatelor obținute de șoferi în timp real. Softul permite calcularea automată a datelor înregistrate pentru fiecare stație sau simulator individual și pentru fiecare cursant în parte. Aceste rezultate sunt prezentate cu ajutorul mai multor grafice diferite. Pagina de analiză, de asemenea, permite accesul la instrumentul de editare și selecție de profile, precum și printarea raportului cu rezultatele obținute pe traseu, pentru fiecare șofer în parte.	3
Rezultatele de pe traseu se pot printa, ca la orice tip de examinare, atât în format PDF, video, cât și pe un format A4, pe hârtie.	5
Indiferent de format, vor apărea imprimate, pe antetul paginii cu rezultatele, și datele privind identificarea conducătorului auto (numele, prenumele, data de înregistrare) și opțional și instructorul.	7
Tot procesul de pregătire se înregistrează în timp real în fișiere de date care sunt stocate pe suport magnetic și care ulterior pot constitui evidențe și pot fi folosite în cadrul proceselor de pregătire.	9
	11
	13
	15
	17

RO 125878 B1

1

Revendicare

3 Sistem de simulare pentru formarea deprinderilor în conducerea auto, **caracterizat**
4 **prin aceea că** este format din niște grupuri (a-k) de simulatoare (B) dispuse într-o
5 configurație (A) de tip cluster, fiecare simulator (B) fiind instalat pe o platformă (C) mobilă,
6 acționată cu un sistem (H) hidraulic ce realizează prin mișcare situații reale, sincrone cu
7 scenariile generate pentru învățare, de parcurgere a unor trasee ce sunt afișate pe trei
8 ecrane (1, 2 și 3) construite pe baza tehnologiei 3D, care reproduc imagini din câmpul vizual
9 al operatorului de 180°, generate de către o platformă (D) master ce conține o unitate (11)
10 PC, unde are loc procesarea în timp real, cu ajutorul unui software dedicat, a semnalelor
11 primite prin intermediul unei plăci (10) de achiziție de la doi senzori (4 și 5) de prehensiune,
12 plasați pe pedala de accelerație, respectiv, de frână, din cadrul fiecărui simulator (B), care
13 sesizează modul și momentele de acționare ale pedalelor, de la un senzor (6) de rotație
14 amplasat pe subansamblul volan, pentru determinarea direcției de mers și de la trei senzori
15 (7, 8 și 9) utilizați pentru determinarea deplasării longitudinale, laterale și verticale a
simulatorului (B).

