



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 00970**

(22) Data de depozit: **23/11/2017**

(41) Data publicării cererii:
27/04/2018 BOPI nr. **4/2018**

(71) Solicitant:
• **UNIVERSITATEA "TRANSILVANIA"**
DIN BRAȘOV, BD.EROILOR NR.29,
BRAȘOV, BV, RO

(72) Inventatori:
• **OANCEA BOGDAN-MARIAN, BD.GRIVIȚEI**
NR.54, BL.9, SC.A, AP.2, BRAȘOV, BV, RO;
• **ȘERBAN IONEL, STR.NICOLAE IORGA**
NR.25, SIBIU, SB, RO

(54) SISTEM TEHNIC ȘI PROCEDURAL DE ÎNVĂȚARE MOTRICĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv acustic și la o metodă de antrenament sportiv utilizând dispozitivul acustic. Metoda, conform invenției, cuprinde o primă etapă de identificare a punctelor critice ale traiectoriei unei aruncări și introducerea acestora într-un calculator, dispunerea unor senzori pe traiectoria unei aruncări considerate reușită, preluarea și prelucrarea semnalelor emise de senzori cu privire la parametri reali ai unei aruncări, validarea/invalidarea reușitei procedului motric printr-un semnal acustic și, în final, contorizarea performanței prestabilite.

Revendicări: 2

Figuri: 4

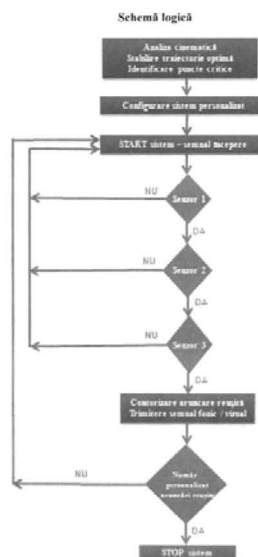


Fig. 4



Sistem tehnic și procedural de învățare motrică

Invenția se referă la un sistem tehnic și procedural de învățare motrică a deprinderilor / reflexelor condiționate / automatismelor caracteristice procesului de antrenament sportiv prin corelarea informațiilor kinestezice sau ale traiectoriilor obiectelor de joc cu semnale auditive.

Sfera de aplicativitate se regăsește în majoritatea disciplinelor sportive în care avem un obiect de joc, sau competiția impune traiectorii în aer ale corpului uman și ale segmentelor acestuia.

Scopul invenției este reprezentat de influențarea pozitivă a percepției / învățării / consolidării / perfecționării / imprimării pe scoarța cerebrală a indicilor acțiunilor motrice ale executantului prin marcarea punctelor critice ale traiectoriei ideale cu stimuli auditivi.

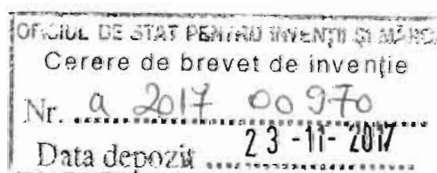
Invenția prezintă următoarele **avantaje**: sferă mare de aplicativitate, costuri reduse, economie de timp și resurse în cadrul procesului de antrenament sportiv, simplitate în utilizare, identificarea facilă a viitorilor beneficiari / investitori, înscriindu-se pe linia permanentă a preocupărilor cercetătorilor din domeniul sportiv în ridicarea performanței umane.

Obiectivul invenției îl constituie obținerea rezultatelor superioare în procesul de antrenament sportiv în disciplinele ce au în componența lor procedee / acțiuni / acte motrice ce implică traiectorii ale obiectului de joc (minge, bilă bowling, bilă snooker), dar și poziții ale corpului uman în zbor (probe atletice, gimnice).

Acest obiectiv se poate atinge prin crearea dispozitivului propus, introducând în sfera antrenamentului sportiv modern **stimuli auditivi** în **procesul de învățare motrică**, proces ce în înalta performanță poate îmbraca forma stereotipului dinamic sau a automatismului motric.

Stadiul actual al tehnicii în domeniu constă în publicarea unor serii de lucrări științifice ce analizează și determină în detaliu traiectoria doar din punct de vedere matematic, creându-se tabele în a căror componență se regăsesc valori de forță, unghiuri de lansare a mingii, înălțimi ale executantului, abateri standard, marje de eroare etc, acest fapt fiind de fapt marele dezavantaj al tehnicii actuale în procesul de antrenament sportiv avansat. Totuși, echipamentul tehnic necesar punerii în practică a invenției *sistem tehnic și procedural de învățare motrică* există în sporturi ca atletism, natație, schi alpin, necesar înregistrării cu precizie a finish-ului concurenților (celulă foto cu receptor acustic pentru finish).

Ipoteza principală care stă la baza realizării acestui aparat este cea conform căreia, traiectoria ideală a mingii către inelul de baschet să fie marcată din punct de



vedere acustic cu semnale auditive scurte ca durată, odată cu atingerea de către minge a unor check-point-uri (puncte cheie), formându-se astfel stereotipul dinamic / automatismul și pe baza excitației analizatorului auditiv.

Invenția, din punct de vedere tehnic, în jocul de baschet, cel puțin în cazul aruncării libere se găsește în strânsă legătură cu trasa ideală a mingii de baschet, raportată la talia și stilul de aruncare al sportivului. Presupunem astfel, conform studiului cinematic al zborului mingii, că aceasta, la modul ideal, ar trebui să atingă minim 3 fundamentale (check-point-uri) pentru reușita aruncării libere. Check-point-urile ar trebui marcate cinematic în primă fază în funcție de înălțimea executantului, aceasta influențând în mod direct unghiul de lansare al mingii.

Geometric, faza de zbor ideală a mingii către coșul de baschet descrie o formă curbilinie, având în accepțiunea noastră ca punct comun, indiferent de caracteristicile morfologice ale executantului, ultima parte a acesteia, adică momentul în care mingea atinge înălțimea maximă, intrând ulterior în traiectorie descendentă către inel, intrând în coș sub un unghi ideal de 45-60 grade, fără a atinge panoul.

Din acest considerent, precum și din ipoteza conform căreia reușita aruncărilor libere în jocul de baschet poate fi influențată pozitiv prin utilizarea în procesul specific de pregătire a unui dispozitiv care să introducă analizatorul auditiv în formarea stereotipului dinamic propunem realizarea și testarea acestui mecanism novator.

Sfera de aplicativitate a invenției se regăsește în domeniul antrenamentului sportiv modern, la diverse discipline cum ar fi:

- *Baschet – aruncări libere;*
- Fotbal – penalty, cornere, lovituri libere (fazele fixe ale jocului);
- Handbal – lovitură de pedeapsă;
- Volei – serviciu, ridicarea mingii pentru atacant;
- Rugby – lovitură liberă;
- Bowling – traiectoria bilei;
- Atletism:
 - Săritura în înălțime;
 - Săritura în lungime;
 - Săritura cu prăjina;
 - Aruncarea ciocanului;
 - Aruncarea greutății;

- Aruncarea discului;
- Aruncarea suliței;
- Gimnastica artistică:
 - Sol;
 - Bârnă;
 - Inele, etc

Soluția găsită se referă la:

- posibilitatea determinării trasei ideale a actului / acțiunii / procedeului motric prin înregistrări cinematice (înregistrarea cinematică a încercărilor reușite cu ajutorul unor metode / echipamente soft existente și analiza matematică a acestora);
- stabilirea punctelor critice din această traiectorie (înălțimea și unghiul în momentul lansării mingii, înălțimea maximă atinsă, unghiul de intrarea în coș a mingii);
- marcarea acelor puncte cu stimuli auditivi pentru o mai bună percepție / învățare / consolidare / perfecționare / imprimare pe scoarța cerebrală a indicilor acțiunilor motrice ale executantului, acesta fiind de fapt scopul invenției *sistem tehnic și procedural de învățare motrică*.

Prezenta documentație cuprinde un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu figurile 1, 2, 3 și 4 care reprezintă:

Figura 1 - Schema dispunerii celor trei senzori, intersecția acestora determinând un punct critic tridimensional

Figura 2 - Schema dispunerii celor doi senzori, intersecția acestora determinând un punct critic bidimensional

Figura 3 - Schema dispunerii unui singur senzor aferent unui punct critic.

Figura 4 - Schema bloc de funcționare tehnică

În acest context, este relevant să precizăm faptul că **locul aruncării** în cazul de față (aruncarea liberă în jocul de baschet) este strict delimitat de prevederile regulamentului jocului, majoritatea jucătorilor poziționându-se de-o parte și de-a alta liniei imaginare ce unește centrul inelului cu linia de fault.

Punctele de control ale traiectoriei sunt date de “suprapunerea” traiectoriilor aruncărilor reușite. Din punct de vedere matematic “ecuația” traiectoriei are în comun cel puțin 3 puncte: H_{max} = înălțimea maximă atinsă de minge în zbor și alte 2 puncte cheie, individualizate, situate de-o parte și de alta a punctului H_{max} de-a lungul traiectoriei străbătute de minge.

Echipamentul care sesizează că mingea trece sau nu prin punctele de control, din punct de vedere tehnic constată “întreruperea” semnalelor senzorilor ce “emit” continuu semnale spre un receptor propriu, dispuși în sistem tridimensional (Figura 1), bidimensional (Figura 2), sau conform Figurii 3, în planuri diferite.

Determinarea traiectoriei optime constă în înregistrarea cinematică a încercărilor reușite cu ajutorul metodelor videocinematice existente și analizarea matematică a acestora (soft-uri specializate) în vederea determinării celor trei puncte cheie.

Soluția tehnică constă în prezența stimulului auditiv în momentul în care obiectele de joc, corpul uman sau segmentele acestuia se găsesc în check-point-urile traiectoriei ideale:

- 3 senzori, dispuși tridimensional, intersecția acestora fiind un punct critic +/- marja de eroare (Figura 1);
- 2 senzori, dispuși bidimensional, intersecția acestora fiind un punct critic în planul OXY (Figura 2);
- 1 singur senzor pentru fiecare punct critic în strânsă legătură cu ceilalți, dispuși în alte planuri (Figura 3).

Invenția prezintă următoarele **avantaje**:

- Sferă mare de aplicativitate;
- Standardizarea procesului de antrenament sportiv specific;
- Costuri reduse;
- Economie de timp și resurse în cadrul procesului de antrenament sportiv;
- Simplitate în utilizare;
- Identificarea facilă a viitorilor beneficiari / investitori;
- Optimizarea procesului de învățare motrică și implicit formarea rapidă a automatismelor și a stereotipurilor dinamice.

Nota originală a acestui dispozitiv pentru jocul de baschet constă în **prezența stimulilor fonici alături de cei vizuali** privind învățarea, consolidarea și ulterior perfecționarea aruncărilor libere în jocul de baschet prin optimizarea creării stereotipului dinamic / automatismelor specifice.

Punctele cheie ale traiectoriei pe care mingea trebuie să le atingă în drumul ei către inel sunt evidențiate de scurte semnale auditive date de câte 3 senzori dispuși tridimensional, intersecția acestora constituind check-point-urile stabilite în urma analizei cinematice și a datelor de ordin antropometric ale subiectului. Menționăm în acest moment că suntem preocupați de identificarea soluției ideale din punct de vedere financiar și practic, luând în

considerare ca semnalul (electric sau mecanic) celor 3 senzori dispuși tridimensional să formeze un triunghi echilateral, acesta constituind de fapt punctul cheie dorit (Figura 1). Totodată, din punct de vedere tehnic propunem și realizarea dispozitivului prototip cu 2 senzori poziționați perpendicular, unul pe linia aruncării, iar celălalt perpendicular pe aceasta, la înălțime reglabilă în funcție de viitoarele măsurători – puncte cheie (Figura 2), sau un singur senzor pentru fiecare check-point, primii 3 dispuși paralel cu solul, la înălțimi reglabile dar în planuri diferite (în funcție de determinarea punctelor critice), iar cel de-al 4-lea pe linia aruncării, perpendicular pe sol, pentru a puncta corectitudinea poziționării subiectului (Figura 3).

Revendicări

1. Dispozitiv acustic cu aplicativitate în știința sportului **caracterizat prin aceea că** este alcătuit dintr-o serie de senzori (mecanici sau electrici) destinat realizării automatismului motric specific unei probe / discipline sportive care identifică trecerea obiectului specific domeniului sportiv (minge, suliță, greutate etc) printr-un punct stabilit în prealabil de utilizator printr-un semnal fonic, având în componență receptori de semnal, senzori, microprocesor cu program integrat pentru analiza semnalelor emise de aceștia, în programul căruia se pot introduce datele inițiale de control și un sistem optico – acustic comandat de microprocesor.
2. Metodă științifică de antrenament destinată eficientizării procesului de învățare motrică a deprinderilor / reflexelor condiționate / automatismelor caracteristice domeniului sportiv prin corelarea informațiilor kinestezice sau ale traiectoriilor obiectelor de joc cu semnale fonice, bazată pe faptul că percepțiile creierului uman sunt completate de analizatorul auditiv în realizarea stereotipurilor dinamice cerute de performanța sportivă specifică fiecărei probe / discipline, **caracterizată prin aceea că** în prima etapă se introduc în calculator datele inițiale privind calibrarea sistemului (identificarea punctelor critice ale traiectoriei în urma analizei cinematice a aruncărilor reușite și numărul de aruncări stabilit în funcție de nivelul de instruire și de obiectivele antrenamentului specific), după care intervine preluarea și prelucrarea semnalelor emise de senzori privind parametrii (spațiali) reali ai aruncării, urmată de etapa de validare / invalidare a reușitei procedeuului motric printr-un semnal acustic, finalizându-se cu etapa finală, cea a contorizării atingerii performanței prestabilite (numărul de aruncări personalizat) și oprirea sistemului.

Desene

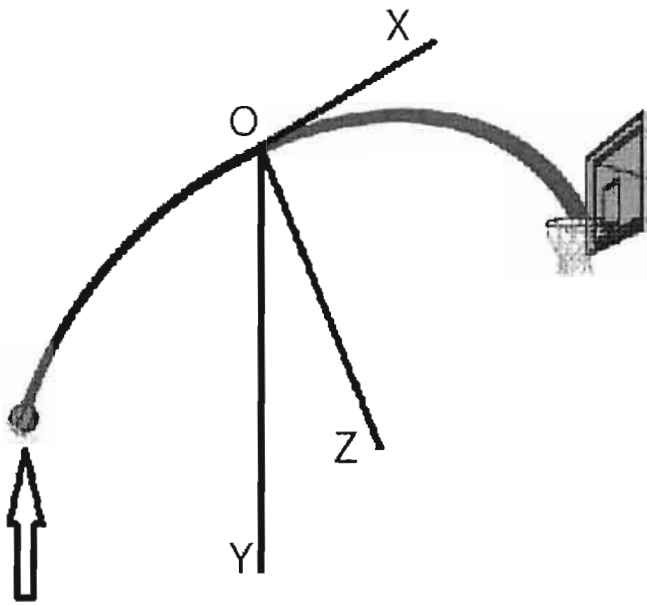


Figura 1

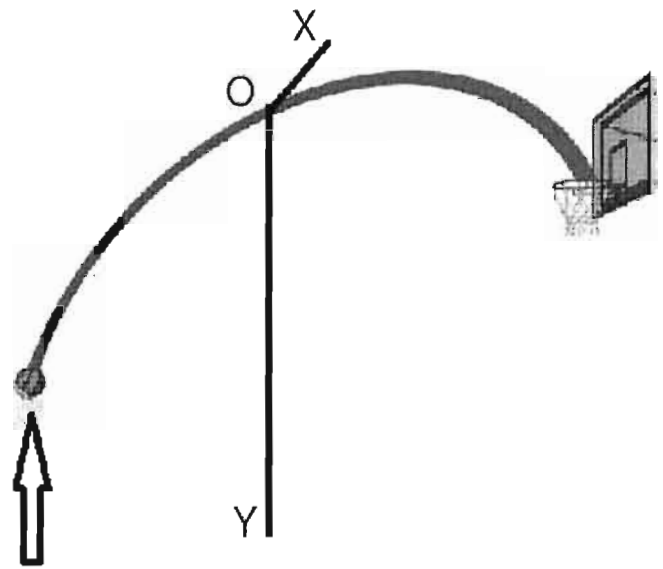


Figura 2

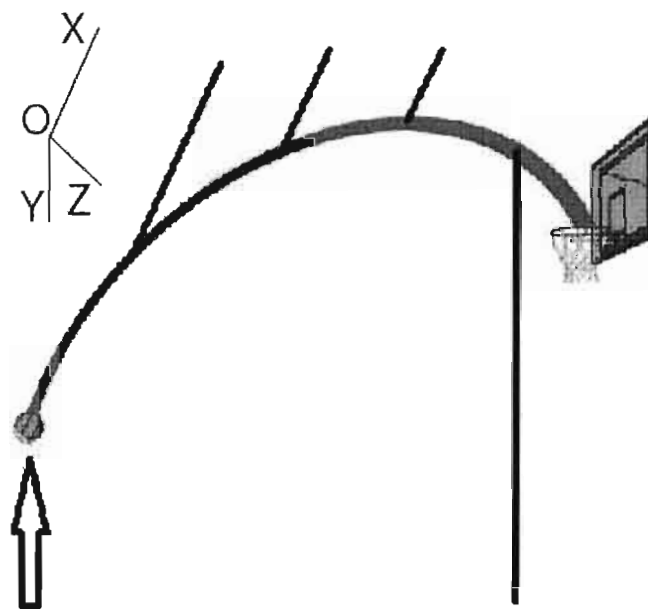


Figura 3

18

Schemă logică

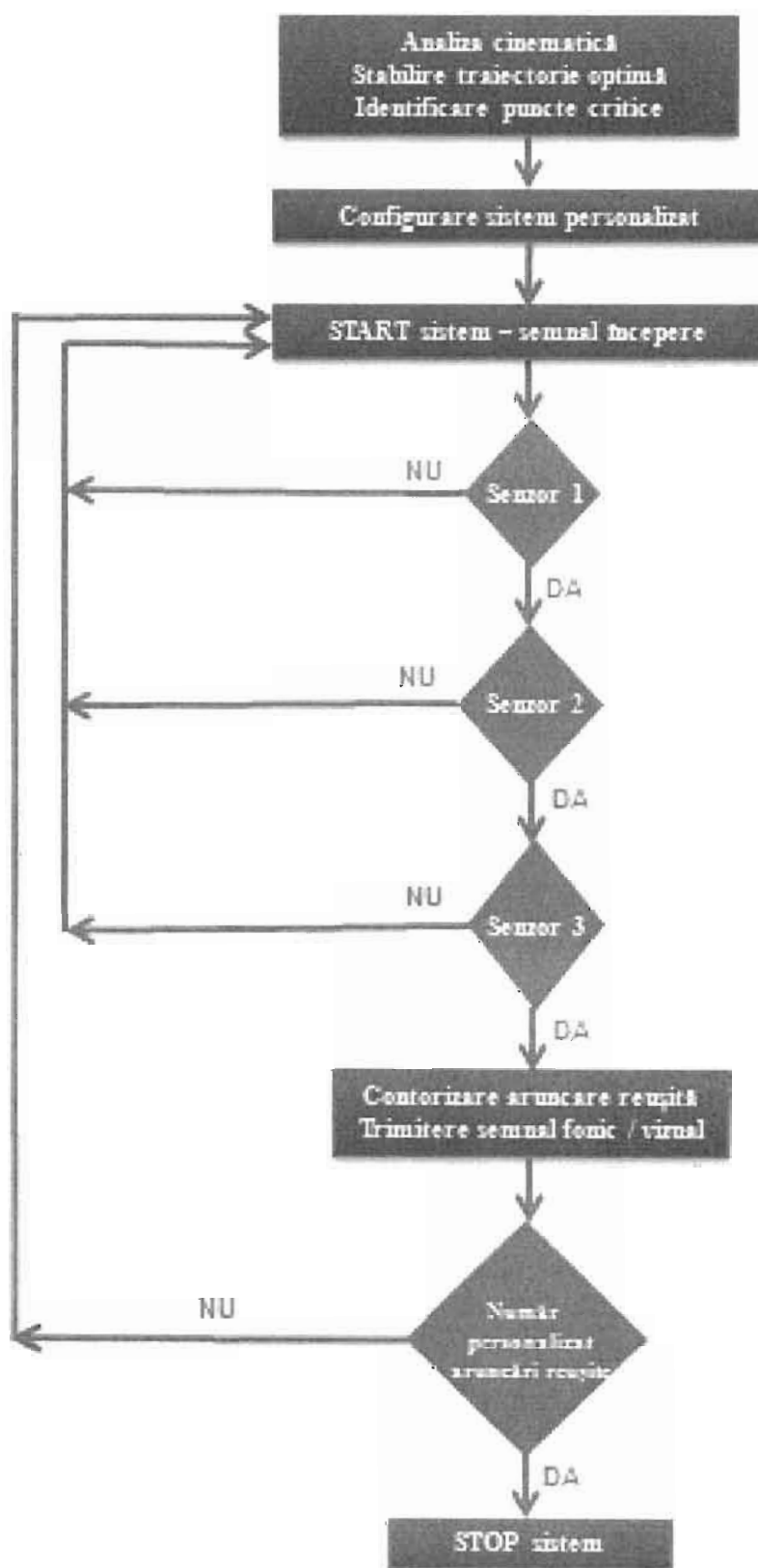


Figura 4

XB