

STUDIU PRIVIND DEZVOLTAREA UNEI PLATFORME MOBILE AUTONOME PENTRU IDENTIFICAREA, COLECTAREA ȘI TRANSPORTUL MUCURILOR DE ȚIGARĂ

MECU Alexandru, NICU Andrei, BĂLĂIȚĂ Bogdan și ENACHE Ioana,

Conducător științific: Prof.univ.dr.ing.ec. **Cristian - Vasile DOICIN**

REZUMAT: Acest studiu are ca scop dezvoltarea unui sistem inteligent ce are la bază o platformă autonomă, utilizând principii moderne de interfațare între mai multe sisteme și echipamente, urmărind recunoașterea mucerilor de țigară cu ajutorul camerei video, procesand apoi imaginile și luand ulterior singur decizii, urmărind colectarea obiectelor prin aspirare folosind un motor.

CUVINTE CHEIE: sistem, platformă, cameră, colectare, mucuri de țigară

1 INTRODUCERE

În centrul oricărei afaceri stau produsele. Organizațiile care crează produse noi ce interesează pe utilizatori, le poate comercializa avantajos.

Dezvoltarea produselor de succes determină dezvoltarea comerțului, dezvoltarea industrială a țării, crearea de noi locuri de muncă, creșterea nivelului de trai. [1]

Scopul proiectului este acela de a prezenta o metodologie de studiu asupra reducerii costurilor de fabricație și cercetare-dezvoltare a unui produs cu caracter inovator ce răspunde unei nevoi de consum. Astfel am urmărit dezvoltarea unui produs de succes care să satisfacă nevoia de confort în păstrarea curățeniei.

2 STADIUL ACTUAL

Un aspirator robot, care curăță singur camera este visul celor care doresc să păstreze casa curată, fără să depună efort suplimentar.

Nu știm alții cum sunt, însă pentru noi curățarea locuinței este o sarcină neplăcută, dar necesară. Din fericire tehnologiile moderne vin în ajutorul nostru prin conceptul de aspirator robot, care curăță singur podelele camerei fără să necesite intervenția noastră.

În acest articol vom vorbi despre **aspiratoarele automate**, o noutate introdusă pe piața în ultimii ani, care se pot înlocui cu succes mătură și aspiratorul. Vorbim deci de produse demne de casă inteligentă a viitorului.

Primele aspiratoare robotizate pentru uz casnic au fost prezentate publicului larg în 2002, de către compania iRobot, prin seria Roomba, care între timp a ajuns la generația a 8-a, comercializată și în țara noastră.

Cum era și de așteptat, companiile mari, cu tradiție în producerea electrocasnicelor mici precum Samsung și Philips s-au alăturat taberei aspiratoarelor robotizate, deci acum avem la dispoziție produse din game de preț foarte variate, începând de la câteva sute de lei pentru marca Taurus și urcând până la 3200 lei pentru modelul de top iRobot Roomba 880. Aceste aspiratoare nu sunt cu siguranță o alternativă mai ieftină la modelele clasice, cu sau fără sac, și se bazează pe ideea că ne eliberează timp prețios, care poate fi folosit pentru alte activități mai plăcute.

Din punct de vedere al clasificării roboților de aspirare domestici, aceștia se împart în trei categorii mari: aspirare uscată, curățare umedă, adică funcție de mop și modele hibride, care aspiră și spală în același timp.



Figura 1 - Aspirare uscată



Figura 2 - Curățare umedă



Figura 3 – Curățare hibrid

Prețul roboților de aspirat variază în funcție de dotările suplimentare și funcțiile pe care aceștia le cunosc. Există modele pentru toate buzunarele,

însă prețul de pornire este ceva mai ridicat decât cel al unui aspirator manual de apartament.

Lășăm la latitudinea voastră decizia de a investi într-un astfel de aspirator, care vă poate salva ore bune de muncă fizică în fiecare lună și pastrează podelele curate. [2],[3]

- ¹ Specializarea Inginerie Avansată Asistată de Calculator, Facultatea IMST;
- E-mail: andrei_nc31@yahoo.com;

3 MARKETING STRATEGIC AL PRODUSULUI

Stadiul actual al tematicii proiectului

- Cercetarea, identificarea și crearea portofoliului de nevoi al clienților;
- Stabilirea oportunităților de piață pe baza nevoilor identificate;
- Stabilirea produselor care satisfac oportunitățile, cu variantele pentru nevoile specificate;
- Stabilirea clienților pentru desfacerea produselor;
- Selectarea produsului “ Platformă mobilă autonomă pentru identificarea, colectarea și transportul mucerilor de țigară”, care face obiectul prezentului proiect.

Având în vedere domeniul și segmentul de piață, am evidențiat următoarele condiții generale și specifice și anume: să fie un produs aspectuos, fiabil, costul de producție să fie redus, dimensiunile de gabarit ale produsului să fie reduse, și ușurința în utilizare.

Descrierea produsului: este un produs acționat electric, mobil, design simplu, fiabil, util în pastrarea curățeniei.

Ca *obiective* esențiale ale afacerii avem în plan să introducem produsul pe piață după data de 1 martie 2018, să atingem 10% din piața produselor folosite pentru curățenie și să vindem 50 bucăți până la sfârșitul anului.

Piata: magazine, firme, școli, licee, facultăți.

Persoane interesate: tineri și adolescenți, studenți, persoane casnice, cadre didactice, oameni de afaceri, magazine și firme, școli, licee, facultăți.

Pentru a depista la ce se așteaptă utilizatorii acestor tipuri de produse când vine vorba de pătrunderea curățeniei și care sunt nevoile lor în activitățile de zi cu zi, am realizat un sondaj care cuprinde următoarele întrebări:

→ Folosiți un produs asemănător?

→ Care este principalul factor în alegerea unui dispozitiv autonom pentru păstrarea curățeniei ?

→ Ce tip de aspirator preferați (uscat, umed sau hibrid)?

→ Considerați ca un dispozitiv autonom care să facă curățenie este mai ușor de folosit?

→ Câte ore/zile folosiți un astfel de dispozitiv (în medie)?

→ Ar fi util un dispozitiv autonom care să facă curățenie în timp ce dumneavoastră vă ocupați cu activitățile zilnice?

Analizând rezultatele chestionarelor, am observat că o mare parte dintre indivizi apreciază confortul utilizării unui astfel de dispozitiv; 70% dintre persoanele chestionate preferă un dispozitiv autonom care să facă curățenie. De asemenea, o mare parte din oameni utilizează un astfel de dispozitiv mai mult de 4 zile pe săptămână.

În prezent, pe piață există mai multe tipuri de dispozitive autonome care să facă curățenie astfel că există trei categorii mari: aspirare uscată, curățare umedă, adică funcție de mop și modele hibride, care aspiră și spală în același timp.

- ² Specializarea Design Industrial și Produse Inovative, Facultatea IMST;
- E-mail: ioana.enache27@gmail.com;

4. FUNDAMENTAREA ȘI STABILIREA SPECIFICAȚIILOR CONSTRUCTIVE ȘI DE EXPLOATARE ȘI MODELAREA 3D A UNOR VARIANTE CONSTRUCTIVE

Acest capitol are ca scop stabilirea specificațiilor de produs, adică, stabilirea funcțiilor principale ce trebuie îndeplinite de către produsul la care se lucrează. Odată ce nevoile clienților au fost identificate, echipa trebuie să stabilească specificațiile de tip „obiectiv”.

Specificațiile de tip obiectiv sunt reprezentate de speranțele și aspirațiile membrilor echipei de dezvoltare.

Pentru început, pentru stabilirea acestui tip de specificații, echipa trebuie să colecteze cât mai multe informații despre produsele concurente aflate deja pe piață.

1) Aspirator robot SPIDER

Aparatele curăță atât zone deschise, cât și marginile de lângă perete și colțuri. Datorită designului plat, pot ajunge chiar și sub mobilier. Recipientul de praf integrat poate fi golit cu mare ușurință, iar filtrul lavabil asigură o performanță de durată în curățarea suprafețelor.

Spider este un aspirator robot fără sac care asigură o curățare de lungă durată prin programul cu 3 trepte. Aparatul beneficiază de o matură ce aspiră pardoseli dure și mochete cu fir scurt.

- Potrivit pentru podele, gresie, parchet, covoare, mochete
- Timp încărcare aproximativ 4 h



1) Figura 4 - Aspirator robot SPIDER

2) Aspirator robot MIELE Scout

Aspirator dotat cu Smart Navigation; sistem de poziționare interioară, cu camera digitală îndreptată în sus și senzor giroscopic
Tehnologie de protecție a mobilierului, cu senzori anti cadere și anti coliziune

Triple Cleaning System: 2 perii laterale, 1 perie cilindrică și motor CC
4 regimuri de curățare: Auto, Spot, Corner, Turbo
Durata ciclului aspirare 120 minute.



Figura 5 – Aspirator robot MIELE Scout

Ținând cont de traducerea nevoilor clienților în mărimi măsurabile și de specificațiile produselor concurente analizate, am stabilit mărimile măsurabile corespunzătoare fiecărei nevoi.

Nr. mărimii	Nr. nevoii	Mărimia	Unitate de măsură
1	1, 2	Ușor de transportat	Da/Nu
2	1, 2	Durabilitate	Da/Nu
3	3	Independent	Da/Nu
4	1, 2	Dimensiune	cm
5	6	Forța de acționare	N
6	5	Aspect	subiectiv
7	3	Rezistență la șoc	Da/Nu
8	3	Protecție împotriva frigului	Da/Nu
9	5	Calitatea prelucrărilor	Clasa
10	8	Manuale de întreținere	Da/Nu
11	9	Asigură protecția utilizatorului	Da/Nu
12	10, 14	Masă totală	g
13	14	Dimensiuni de gabarit	cm
14	20	Preț de vânzare	RON

Tabel 1 – Lista mărimilor măsurabile

Pornind de la specificațiile obiectiv am realizat specificațiile produsului.

Principalele elemente conținute în specificațiile produsului sunt prezentate după cum urmează:

➤ Performanța

Să se folosească pentru toate tipurile de suprafețe. Să poată fi folosit atât pentru ploaie cât și pentru soare. Să se poată folosi în condiții de siguranță. Să aiba dimensiuni de gabarit reduse.

➤ Concurența

Pe piața internă nu există firme care să producă astfel de produs.

➤ Transportul

Produsul ambalat va fi introdus într-o cutie. Nu sunt prevăzute condiții speciale pentru transport.

➤ Gabaritul

Lungimea nu trebuie să depășească 500 mm.
Lățimea nu trebuie să depășească 310 mm.
Înălțimea nu trebuie să depășească 280 mm.

➤ Greutatea

Masa trebuie să fie menținută la minim.
Produsul trebuie să aibă o greutate suficientă care să permită o autonomie cât mai mare a acumulatorilor.
Produsul va avea masa totală până la 8 kg.

➤ Estetica, aparența și finisare

Imaginea robusteții trebuie insuflată cumpărătorului. Produsul trebuie să aibă o carcasă atractivă și care să asigure siguranța componentelor interne.

➤ Materialele

Produsul va fi realizat din materiale ușor de procurat, ușor de prelucrat. Materialele selectate trebuie să aibă o masă specifică redusă dar greutatea nu trebuie să priveze față de rezistență.

➤ Termene

Întocmirea specificației: 15 iunie 2017.
Elaborarea conceptelor: 15 iunie 2017.
Finalizarea concretizării cantitative: 20 iunie 2017.
Finalizarea proiectării fabricației: 30 iunie 2017.
Lansarea în fabricație: 4 august 2017.
Desfacerea pe piață: după 1 martie 2018.

În urma identificării soluțiilor tehnice cunoscute se vor prezenta concepte 3D ale produsului ce rezultă din combinarea soluțiilor conceptuale studiate, ținând cont și de eventualele constrângeri de design, fezabilitate și producție.

(Fig. 6).



Figura 6 – Robot adunat muci de țigară

- ³ Specializarea Inginerie Avansată Asistată de Calculator, Facultatea IMST;
- E-mail: mecu_alexandru@yahoo.com;

5. PROIECTAREA CONSTRUCTIVĂ ȘI STABILIREA DESIGNULUI PRODUSULUI

Proiectarea acestui produs a pornit în urma unor studii de piață ce au arătat ca există cerere pentru un produs nou care să îndeplinească specificațiile pe care le are acest produs.

Etapele de proiectare constructivă reprezintă etapa în urma căreia rezultă specificațiile de proiectare necesare pentru producție.

Proiectarea constructivă trebuie să țină seama și de o serie de cerințe referitoare la: performanțele platformei; testarea acesteia; calitate; tehnologie; masă; standarde; costuri de producție; ergonomie; siguranță în exploatare; estetică; număr de produse necesar a fi executate; materiale.

Perfecționarea acestui produs s-a realizat cu ajutorul desenelor la scară, revizuite critic și supuse unei evaluări tehnico-economice. Proiectul final trebuie dezvoltat până în punctul în care poate fi realizată verificarea funcționalității tuturor elementelor ce alcătuiesc acest sistem complex de aspirat muci de țigară.

Acest sistem complex ce reprezintă produsul final, are la baza o platformă mobilă cu 6 roți ce sunt acționate de 6 motoare în curent continuu de tensiune 7V și curent 5,5A. Practic, fiecare roată este acționată de propriul motor. Șasiul folosit include suspensie individuală fiecărei roți.

Se vor folosi acumulatori dedicați pentru sistemul de deplasare astfel că, în cazul în care acumulatorul dedicat celorlalte sisteme este epuizat, platforma va avea suficientă energie pentru a se deplasa către cea mai apropiată stație de încărcare chiar dacă aceasta nu mai are energie pentru a aspira chiștoace de țigară.

Conform figurii 7, elementele vor fi amplasate pe platforma mobilă.

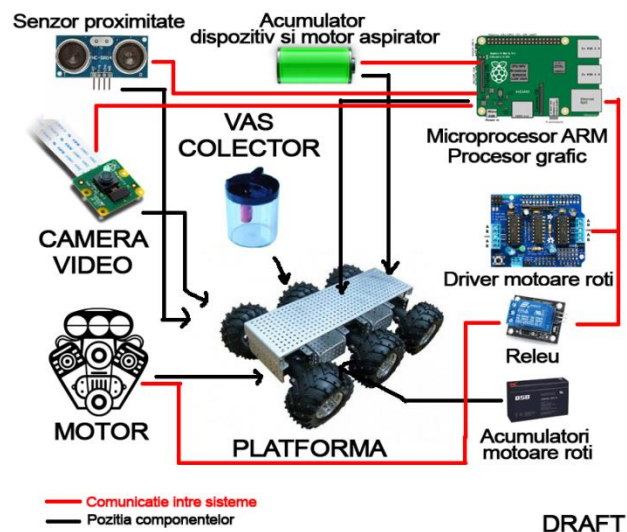


Figura 7 – Ansamblu componente robot

Platforma mobilă va fi controlată de către un microcontroler ATMe11 la care va fi conectat un senzor de proximitate pentru ca aceasta să poată evita eventualele obstacole pe baza unui algoritm implementat.

Procesorul ATMe11 comunică cu motoarele roților prin intermediul unui driver special cu 2 canale, acționând roțile urmând principiul unei șenilate.

Echipa efectuează studii în vederea realizării unui algoritm pe baza căreia platforma se va putea deplasa independent urmând o hartă.

Senzorul ultrasonic de proximitate va fi amplasat în partea din față a platformei.

Pe cea mai mare parte a suprafeței platformei va fi montat un aspirator de mici dimensiuni ce va fi capabil să aspire chiștoacele de țigară. Acesta va include un motor de 12V și un vas colector. Acest motor pentru aspirat va fi alimentat de un acumulator separat de cel al platformei.

Pentru a putea recunoaște mucusurile de țigară, se va folosi o cameră dedicată de 8MP ce va fi conectată la un procesor grafic inclus pe o placă de dezvoltare de tip Raspberry Pi.

Obiectele ce urmează a fi aspirate vor fi recunoscute pe baza unui algoritm de tip „matching”, aplicat pe imaginea primită de către camera platformei și o bază de date creată de către dezvoltatorii produsului.

Atunci când un obiect a fost identificat, microprocesorul ARM va comunica poziția acestuia către microprocesorul ATM ce controlează platforma prin intermediul unei comunicări seriale, urmând ca platforma să se deplaseze către obiectul găsit și să acționeze cu ajutorul unui releu motorul aspiratorului.

Desigur, asigurarea unei precizii cât mai mari în coordonarea tuturor acestor mișcări necesită un timp îndelungat deoarece aceste reglări se realizează pe baza experiențelor platformei. Astfel că, la momentul prezentării acestei lucrări, platforma nu oferă o rată de 100% pentru identificarea și colectarea acestor obiecte, platforma fiind în curs de dezvoltare.

Vasul colector va fi golit de către un utilizator uman atunci când platforma se află în stația de alimentare. Echipa de dezvoltare a luat în calcul realizarea în viitor a unui subsistem ce ar fi capabil să golească singur acest vas colector.

- ⁴ Specializarea Design Industrial și Produse Inovative, Facultatea IMST;
- E-mail: bogdanbalaita@yahoo.com;

6 CONCLUZII

În concluzie, pentru a crea noi produse de succes o companie trebuie să-și înțeleagă foarte bine consumatorii, piețele de desfacere cât și concurenții și să creeze produse de consum de o calitate superioară. Pentru o bună cunoaștere a cerințelor potențialilor clienți este necesară cercetarea produselor concurente. Studiul concurenței asigură un avantaj atât din punct de vedere funcțional, cât și tehnic al produsului dezvoltat. Astfel se va realiza un produs care să acopere toate nevoile satisfăcute de produsele concurente, dar care aduce un element de noutate.

7 MULȚUMIRI

- Conducător științific: Prof.univ.dr.ing.ec. **Cristian - Vasile DOICIN**
- Prof. Dr. Ing. **Tom SAVU**

8 BIBLIOGRAFIE

- [1]. Draganescu,F. 2005, *Curs de DezvoltareaProduselor*, Editura Economică, București.
- [2]. <http://www.shopniac.ro/aspirator-robot-1536/>
- [3]. <https://www.electrocity.ro/cum-alegi-cel-mai-bun-aspirator-robot/>