

## WIRELESS MOUSE TYPE DEVICE FOR SIGNALING USER REACTIONS

CHIRIȚĂ Iulian, NICULAE Maria-Alexandra, MUSCĂ Florentina-Simona  
și PACIUREA Cristian-Marian

Facultatea de Inginerie Industrială și Robotică, Specializarea: DIPI, Anul de studii: II,  
e-mail: chiritaaero@gmail.com

Conducător științific: Titlul științific **Prof. dr. ing. Cristian DOICIN**

*ABSTRACT: Starting from the concept obtained previously, presented in the support paper, in this paper we aim to take the first steps in making the prototype components, in the homologation of the device and the supply with those necessary for market production. Thus, we will start by selecting the design elements appropriate to the message we want to convey to the final product. Based on these, the basic components of the prototype will be manufactured. The sensor will be further tested to ensure its functionality in the assembly. In order for the product to enter the market, the available suppliers will be analyzed, and the most advantageous one will be selected. Also in this sense, of the alignment of the product on the market, the norms and regulations regarding the homologation will be studied.*

*CUVINTE CHEIE: mouse, senzor puls, wireless, dispozitiv*

### 1. Introducere

Lucrarea de față a pornit de la nevoia oamenilor de a-și conștientiza și controla mai bine emoțiile atunci când folosesc un calculator sau un laptop.

Datorită revoluției digitale, tot mai mulți oameni folosesc resurse precum laptopurile și calculatoarele pentru a se documenta, pentru a se juca sau chiar pentru a munci sau învăța. Astfel, viața se transpune în fața monitoarelor, iar utilizatorul se confruntă cu o gamă largă de emoții și sentimente, care uneori pot avea consecințe neplăcute.

Un dispozitiv de tip mouse cu senzor de puls integrat poate contribui la controlarea emoțiilor utilizatorului pentru a evita situațiile neplăcute.

Astfel se va încerca în continuarea lucrării, pornind de la soluția constructivă obținută, să se găsească mijloacele optime pentru fabricarea, testarea și omologarea prototipului.

### 2. Stadiul actual

S-a pornit de la realitatea prezentului: o lume în care majoritatea populației este nevoită să folosească un dispozitiv tip laptop/calculator pentru desfășurarea activităților zilnice. Apoi s-a identificat nevoia de a atenționa utilizatorul unui astfel de instrument de emoțiile puternice trăite și s-a găsit un mijloc de satisfacere a acesteia: un mouse wireless cu senzor de puls integrat.

Analiza concurenței a contribuit la găsirea punctelor slabe, dar și a punctelor forte ale noului produs și totodată a oferit o perspectivă obiectivă în privința valorilor limită și a valorilor obiectiv. Interviuurile cu potențialii clienți, cercetarea internă și cercetarea externă au jucat, în ansamblu, un rol important în identificarea problemelor, dar și a soluțiilor conceptuale pentru rezolvare.

Pentru a alege o soluție potrivită viitorului, s-a folosit metoda TRIZ a celor 9 ecrane, "un instrument de rezolvare a problemelor, de analiză și de previziune, derivat din studiul brevetelor de invenție, în literatura de brevete la nivel mondial" [2].

**Tabelul 1 Metoda celor 9 ecrane**

	TRECUT	PREZENT	VIITOR
SUPRASISTEM			
SISTEM			
SUBSISTEM			

Folosind matricele decizionale s-a ajuns la conceptul prezentat în continuare. Acesta corespunde tendinței viitorului, aceea de a crea dispozitive moderne, minimaliste, compacte dar care să aibă cât mai multe funcții

### 3. Elemente de design ale produsului

Luând în considerare restricțiile ergonomice apărute datorită interacțiunii omului cu produsul, un mouse trebuie să respecte dimensiunile palmei utilizatorului, iar senzorul de puls trebuie poziționat în așa fel încât contactul dintre acesta și suprafața pielii să fie optim. În ceea ce privește atributele de dorit au fost alese ca linii de ghidare: fiabil, stabil, modulată, modern, neted, minimalist, cu detalii bine conturate.

Pornind de la aceste considerente, au fost selectate mai multe variante pentru fiecare element de design al produsului.

Cele două stiluri de forme alese în faza preliminară sunt forme combinate alcătuite din linii curbe. Prima are avantajul de a face din produsul final un mouse ușor de manipulat, ergonomic, în timp ce cea de-a doua formă urmează linia naturală a mâinii umane, având drept punct de interes scobitura destinată poziționării policulei, care sporește confortul utilizatorului.

Pentru alegerea texturii au fost luate în calcul atât suprafețele lucioase, cât și cele mate. Suprafața lucioasă conferă produsului o notă jucăușă, relaxată, însă necesită un mai mare efort pentru întreținere. Vorbind despre un produs aflat în contact cu palma în timpul utilizării, amprentele își vor face simțită prezența. De altfel suprafețele lucioase sunt mai predispuse la pete. Suprafața mată exprimă sobrietate, dar totodată eleganță. Avantajul acestor tip de suprafețe constă în ușurința mascării imperfecțiunilor.

Pentru schema cromatică a produsului s-a ales între culorile neutre, cele pastelate și cele vibrante. Culorile neutre sunt sofisticate, elegante și ușor de combinat.

Pastelurile sunt mai puțin saturate decât culorile primare, conferind un sentiment de calm, relaxare. Acestea funcționează bine combinate cu nuanțe neutre și dau o notă de rafinament.

Culoarea albă utilizată pentru a obține culori pastelate reprezintă claritate, expansivitate și deschidere.

Culorile calde, vibrante, conferă dinamism produsului. În general, acestea sunt asociate cu optimismul, entuziasmul și pasiunea.

Pentru a respecta cât mai bine restricțiile ergonomice și pentru a păstra caracteristicile dorite, produsul final va avea o textură mată, ideală pentru utilizatorii care nu dispun de timp pentru întreținerea periodică a aspectului mouse-ului și o formă ergonomică cu rolul de a spori confortul în timpul utilizării.

Părțile mari, principale vor fi negre, accente de culori vibrante regăsindu-se în detalii, în componentele de dimensiuni reduse și în logo.

#### 4. Fabricarea prototipului

Pornind de la modelul 3D CAD al produsului, s-a realizat fizic fabricarea prototipului. Procesul de fabricare utilizat este printarea 3D FDM cu PLA. Astfel, prima componentă fabricată, totodată și cea mai mare și complexă, a fost baza mouse-ului. Pentru a ușura asamblarea prototipului și pentru a permite un acces mai rapid, comparativ cu asamblare cu organe de asamblare demontabile, s-a ales ca găurile destinate șuruburilor să fie umplute cu lipici, iar ulterior în interiorul acestora s-au inserat magneți din neodim. Următorul pas a fost acela de a insera componentele electronice ce sunt situate în componenta de bază, respectiv s-au adăugat: controller-ul, acumulatorul și dispozitivul de memorie (stick). Acest pas a validat prima componentă a mouse-ului și astfel s-a trecut la realizarea fizică a celorlalte componente. În **Error! Reference source not found.** este comparat modelul 3D randat vs. componenta fizică rezultată.

În continuare sunt prezentate restul componentelor printate 3D FDM, respectiv capacele ce se assemblează cu baza prototipului, Fig. 1.



Fig. 1 Bază prototip – randare 3D vs. componentă fabricată



Fig. 1 Capac față, capac mijloc și capac spate (de sus în jos)

#### 5. Testarea senzorului XD-58C

Testarea prototipului, respectiv a senzorului de puls, s-a realizat în două etape:

- a) testarea senzorului cu plăcuța de dezvoltare compatibilă cu Arduino UNO cu afișarea datelor pe PC;

Pentru această prima etapă de testare s-a utilizat o placă de dezvoltare compatibilă cu Arduino UNO (ATmega 328p și CH340) și senzorul de puls XD-58C. Prin identificare senzorului, s-a validat funcționalitatea acestuia și totodată s-au verificat datele de ieșire ale acestuia conform documentului datasheet al senzorului. Schema utilizată compusă din placa de dezvoltare și senzor se observă în Fig. 2. Afișarea datelor primite de la senzor s-a realizat prin intermediul soft-ului Arduino IDE și Processing.

În Fig. 3 este prezentată o secvență din timpul funcționării senzorului XD-58C. Se observă variația semnalului recepționat, numărul de bătăi BPM și intervalul de măsurare a variației pulsului.

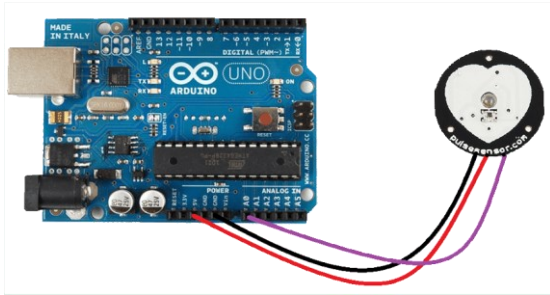


Fig. 2 Schemă Arduino - senzor XD-58C [1]

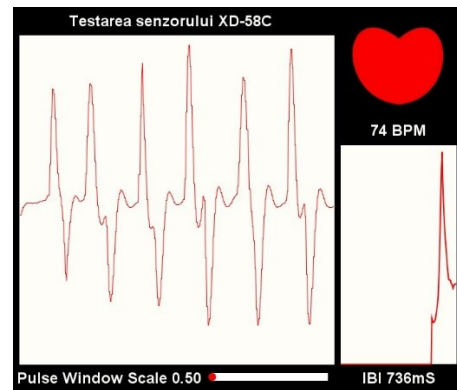


Fig. 3 Afișarea datelor primite de la senzorul XD-58C

În varianta extinsă a lucrării se poate identifica codul utilizat pentru rezultatele obținute.

- b) testarea senzorului cu plăcuța ESP8266 (componentă utilizată în ansamblul de electronică al prototipului; plăcuța ESP8266 este compatibilă Wi-Fi cu orice dispozitiv ANDROID).

Afișarea datelor primite de la senzor s-a realizat prin intermediul soft-ului dedicat Arduino IDE. Schema utilizată este similară cu cea prezentată anterior. În Fig. 4 este prezentată o secvență a datelor rezultate. Se observă variația semnalului, zonele de vârf reprezintă valoarea măsurată iar zona neutră apare atunci când senzorul nu măsoară, respectiv atunci când utilizatorul nu atinge senzorul. Codul utilizat se poate identifica în varianta extinsă a lucrării.

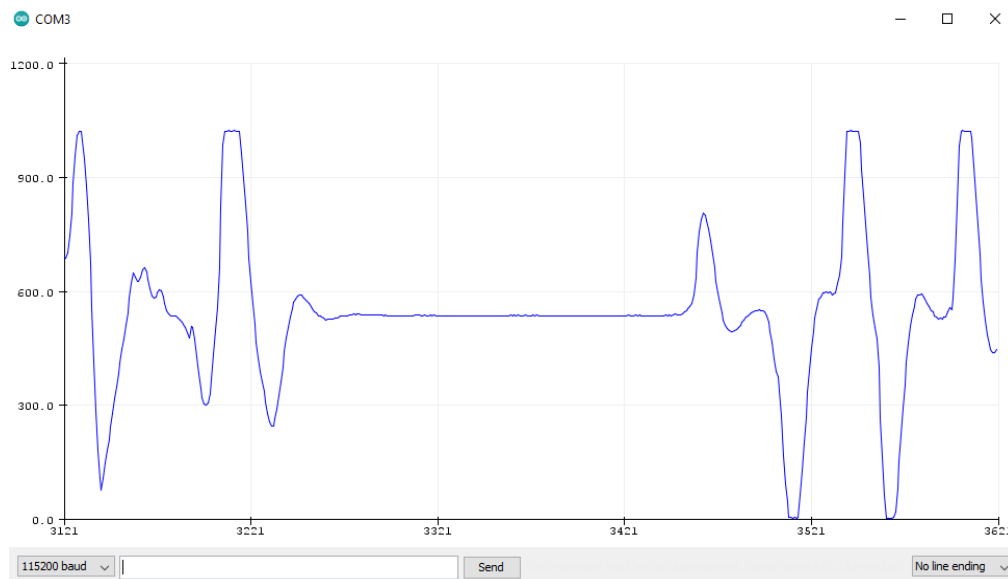


Fig. 4 Afișarea datelor primite de la senzorul XD-58C (ESP8266)

## 6. Aprovizionarea

Aprovizionarea reprezintă asigurarea din timp a celor necesare satisfacerii nevoilor materiale.

Obiectivele aprovizionării sunt: obținerea de bunuri și servicii în cantitatea și calitatea cerută; obținerea de bunuri și servicii la cel mai scăzut preț; asigurarea de livrări prompte; asigurarea unui service bun.

Aprovizionarea poate fi de 3 tipuri: centralizată, descentralizată și mixtă. Tipul de aprovizionare ales pentru acest proiect este reprezentat de aprovizionarea centralizată [3]. Aprovizionarea centralizată se face după: cantități mari de produse, rezultând în discounturi; standardizare produse, care rezultă în calitate constantă.

Procesul de aprovizionare este determinat de factori precum: determinarea produselor ce vor fi achiziționate; selectarea furnizorilor pentru produse; cumpărarea; perioada post-cumpărare.

Selecția furnizorilor reprezintă activitatea de căutare a unui furnizor de materii prime sau produse care reprezintă cel mai bun raport preț-calitate, în orice țară a lumii. Criteriile pentru selectarea furnizorilor sunt următoarele: prețul, capacitatea tehnică, bonitatea, service-ul, amplasarea etc. Identificarea furnizorilor se va face folosind informații de la proprii agenți personali, dar și de la agenții comerciali ai firmelor de furnizare. Ierarhizarea se va face după selectarea factorilor de evaluare, atribuirea unei ponderi de la 1 la 10 fiecărui factor, evaluarea furnizorilor ținând cont de fiecare factor și clasificarea furnizorilor. În tabelele de mai jos va avea loc ierarhizarea furnizorilor pentru senzorul XD-58C, care monitorizează pulsul utilizatorului.

**Tabelul 2 Furnizori pentru senzorul XD-58C**

Factori	Pondere	Evaluarea furnizorilor			Clasificarea furnizorilor		
		Optimus Digital	OpenImpulse	Robokits India	Optimus Digital	OpenImpulse	Robokits India
Funcții	10	7	9	6	70	90	60
Costuri	9	6	7	5	54	63	45
Aspect	7	6	8	7	42	56	49
Fixare	8	8	8	5	64	64	40
Întreținere	6	5	7	4	30	35	24
Total					260	<b>308</b>	218

Cel mai mare scor a fost obținut de către furnizorul OpenImpulse, lucru constatat în urma analizării matricei de selecție a furnizorilor. Aprovizionarea produsului de producție, la timpul potrivit, cu materiale la care se obțin discount-uri semnificative, poate duce la o scădere a prețului de producție și, astfel, la fidelizarea clienților prin oferirea de discount-uri la achiziționarea produselor.

Așadar, furnizorul ales pentru senzorul XD-58C, necesar în fabricarea produsului este OpenImpulse, în urma întocmirii și analizării matricei de selecție a furnizorilor.

## 7. Omologarea

Omologarea produselor [4] înseamnă certificarea acestora pentru a putea fi comercializate pe piață: multe produse necesită marcajul CE ca să poată fi vândute în UE. Acesta indică faptul că produsele au fost evaluate de producător și că respectă normele europene în materie de siguranță, sănătate și protecție a mediului. Marcajul se aplică produselor care sunt fabricate oriunde în lume și ulterior comercializate în UE.

Marcajul CE este obligatoriu doar în cazul produselor pentru care există specificații UE și care necesită aplicarea acestuia. Unele produse fac obiectul mai multor cerințe ale UE în același timp.

Pentru a obține marcajul CE este necesar ca produsele să fie conforme normelor Uniunii Europene:

- conformitatea cu toate cerințele aplicabile la nivelul UE trebuie să fie garantată
- trebuie stabilit dacă se poate evalua singur produsul sau dacă trebuie să fie solicitat un organism notificat
- este necesară întocmirea unui dosar tehnic de documentare a conformității
- trebuie redactată și semnată declarația UE de conformitate



Fig. 5 Zona marcatului CE pe suprafața produsului

În Fig. 5 se poate observa zona suprafeței de pe mouse unde se dorește poziționarea marcatului CE.

Dacă se dorește reducerea sau mărirea marcatului CE pe produs, va trebui să se respecte proporțiile celor două litere. Atâta timp cât inițialele rămân vizibile, marcatul CE poate lua forme diferite: culoare, litere pline sau goale etc.

Dacă marcatul CE nu poate fi aplicat direct pe produs, acesta se poate aplica pe ambalaj, dacă acesta există, sau pe documentele însoțitoare. Dacă produsul ales face obiectul mai multor directive/regulamente care impun aplicarea marcatului CE, documentele însoțitoare trebuie să indice faptul că produsul este conform cu toate directivele/regulamentele UE aplicabile.

## 8. Concluzii

În cadrul acestei etape a lucrării, s-au definitivat caracteristicile fizice ale produsului: formă, schemă cromatică, textură și astfel s-a putut contura prototipul. Pentru a ne asigura că senzorul folosit funcționează bine în ansamblul dispozitivului, s-a încercat testarea sa în 2 cadre diferite.

De asemenea s-au făcut primii pași în direcția selectării furnizorilor pentru producția de piață a dispozitivului și s-a studiat problematica omologării produsului conform normelor Uniunii Europene.

În etapa de testare a prototipului se va continua cu realizarea conexiunii dintre senzorul de puls și un dispozitiv ANDROID, conexiune care va permite afișarea datelor direct pe dispozitivul utilizatorului.

Pe viitor, ne propunem să definitivăm asamblarea prototipului și să ne asigurăm că produsul final satisface cât mai bine nevoile utilizatorului și se diferențiază de concurență prin inovație, respectând totodată normele și reglementările în vigoare.

## 9. Bibliografie

- [1]. Altshuller, Genrich (1999). The Innovation Algorithm: TRIZ, systematic innovation, and technical creativity. Worcester, MA: Technical Innovation Center. ISBN 0964074044
- [2]. <https://create.arduino.cc/projecthub/Ingeimaks/diy-heart-rate-sensor-a96e89>
- [3]. Notițe de curs si laborator, "Rețele Logistice", Profesor Inginer Paulina Spanu
- [4]. [https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/labels-markings/ce-marking/index\\_ro.htm](https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/labels-markings/ce-marking/index_ro.htm)