

# SISTEMUL ROBOTIZAT PENTRU CAPTARE PROGRAMATA A IMAGINII DE LA DISTANTA

**Autori: Andrian Gîrșcan, Levineț Nicolae, Ilco Valentin**  
**Conducător Științific: conf. Univ., dr. Nicolae Secrieru**

Universitatea Tehnică a Moldovei

**Abstract:** În ultimul timp are loc o dezvoltare în direcția filmărilor utilizând conducerea electronică a camerei video, aceasta reprezintă un instrument numit Slider, care permite camerei să se deplaseze lin prin spațiu cu ajutorul motoarelor ce se conduc de partea electronică, pentru a permite rapid și ușor filmarea. Deoarece bugetul în cinematografia mondială este colosal, principală problemă constă în mărirea calității la filmări, și găsirea unei noi idei pentru a atrage publicul

**Cuvinte cheie:** Slider,

## 1. Introducere

Sistemul robotizat pentru captarea imaginilor de la distanta reprezintă un ansamblu de componente care reacționează între ele pe căi hardware și software pentru asigurarea amplasării necesare în spațiu a camerei foto/video, pe o traiectorie determinată de construcție, cu scopul captării imaginii din punctul necesar. Sistemul robotizat reduce la maximum problemele care apar în urma factorului uman: vibrațiile, abaterea de la traiectorie ș.a. Controlul de la distanță a sistemului permite amplasarea lui în locuri inaccesibile sau periculoase pentru oameni, spre exemplu în zone unde corpul uman nu are posibilitate de a pătrunde sau la înălțimi mari.

Utilizarea rețelelor Bluetooth face posibil comanda sistemului cu ajutorul a diferitor tipuri de terminale ce au modul de interconectare Bluetooth și exclude necesitatea de trasare a firelor suplimentare pentru comanda cu sistemul.

## 2. Posibilitățile sistemului

În urma cercetărilor a mai multor sisteme de captare imagini, ne-am propus o concepție proprie, care prevede captarea imaginii/filmelor cu ajutorul camerei purtata de un microrobot pe un traseu, fie condus de la distanță de către operator, fie autonom în baza unui scenariu programat. Ca urmare, Dispozitivul trebuie să realizeze funcțiile:

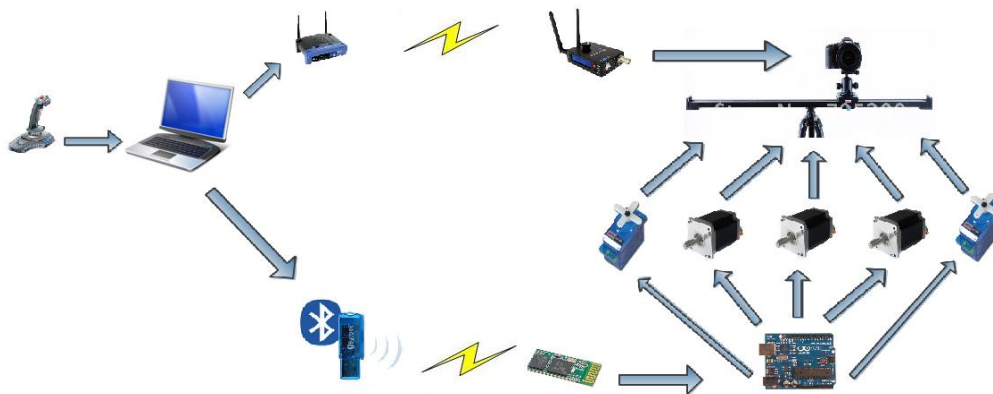
1. Filmare;
2. Fotografiere;
3. Time-lapse;
4. Panoramă;
5. Animație;
6. Conducerea la distanță cu ajutorul unui joystick;
7. Repetabilitatea traseului înscris;

Pentru a face posibil realizarea acestor funcții, trebuie să proiectăm dispozitivul, respectând următoarele condiții:

1. Conducerea se face de la calculator prin intermediul joystickului. Cu ajutorul lui se înfăptuiește controlul proporțional al vitezei, alegerea direcției de mișcare, setarea zoomului și focusului.
2. Transmiterea datelor la distanță prin canalele de comunicare Wifi și Bluetooth. Comunicarea va fi bidirecțională pe un canal se transmit pachetele necesare pentru mișcarea camerei (direcția, viteza, timpul de acționare) și tot pe acest canal se vor primi date de la senzori ce depistează obstacole pe traseul ce se mișcă dispozitivul. Iar pe al doilea canal primim datele de la camera în formatul HD pentru a face time-lapse sau pentru a filma un video.
3. Mecanismul pe care va fi fixată camera trebuie să se deplaseze atât pe axa x, cât și să se rotească pe axa x și z. La fel mecanismul trebuie să aibă funcția de apropiere și focusare a imaginii.
4. Dispozitivul va recepționa obstacole și înainte de a transmite mesaj ca a depistat un obstacol pe traseu, va înceta mișcarea.
5. Ultima și cea mai principală funcție este repetabilitatea mișcării. Dispozitivul din start poate parcurge un traseu dirijat de utilizator și mai apoi la necesitate poate parcurge același traseu dar deja dirijat de calculator prin programul stocat în acest calculator.

### 3. Schema de structură

Pentru a forma o viziune asupra sistemului de comanda, comunicare și conducere cu procesul de captare a imaginii, prezentăm o schemă ce va reliefa viziunea proiectului.



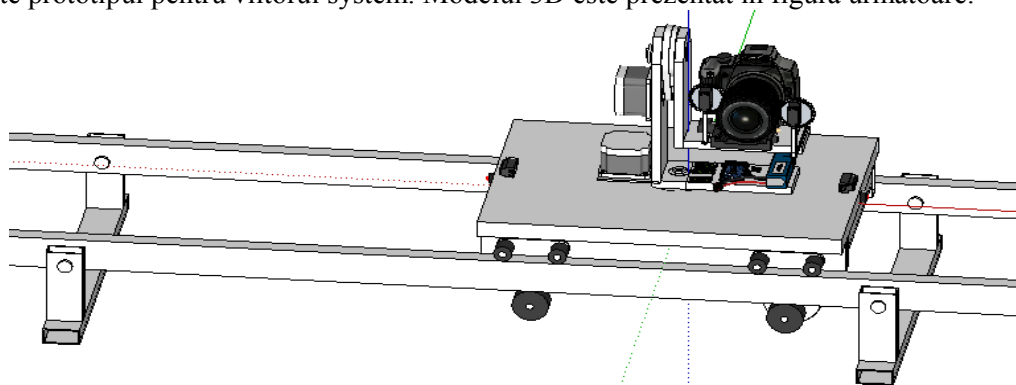
**Fig.1** Schema de comunicare a dispozitivului

În această schemă am prezentat comunicare prin două canale: primul prin Bluetooth pentru conducerea sistemului și al doilea pentru primirea datelor video. În schema nu am arătat partea soft, din care face parte un program instalat în calculator pentru conducerea cu camera, și altul înscris în memoria sistemului de conducere cu motoare. Probabil ca softul de la calculator va fi împărțit în 2 programe, primul program de citire a imaginii poate fi cumpărat împreună cu dispozitivul de transmitere a datelor prin WiFi, iar al 2 trebuie elaborat sau cumpărat. Softul trebuie să aibă un algoritm de citire a datelor de la joystick și transmiterea coordonatelor spațiale prin Bluetooth. Așa dar microcontrolerul conduce cu procesul de monitorizare și acționare, dar pentru a acționa este nevoie de un algoritm, un program și de un intelect ce transmite comenzile pe canale specializate. Formarea comenzilor ușor se reduce la un calculator ce va rezolva toate operațiile necesare și va transmite pachetele de date. În dependență de datele primite microcontrolerul acționează asupra motoarelor. Dar pentru a forma date este nevoie de niște operații, nu se știe cu cât să deplaseze motorul cu ce viteză, și când trebuie mișcat. Toate aceste operații se vor face de utilizator. Pentru a ușura lucrul utilizatorului se conectează la PC un joystick care va contoriza tastarea butoanelor și mișcarea analogului. La acționarea lui, PC trebuie să reacționeze să formeze date și să transmită datele la distanță prin canalele de comunicare. PC va fi dotat cu încă o funcție principală, primirea datelor de la camera video care va fi montată pe dispozitiv.

### 3. Implementarea

Funcția principală a dispozitivului este deplasarea lui pe cele trei axe menționate mai sus, pentru a mișca sistemul pe traseu folosesc motoare pas cu pas: un motor pentru a mișca pe axa x, și altele două pentru a roti.

Proiectarea mecanicii a fost elaborată în mediul Google Sketchup. Apoi pe baza 3D modelului a fost elaborat prototipul pentru viitorul sistem. Modelul 3D este prezentat în figura următoare:

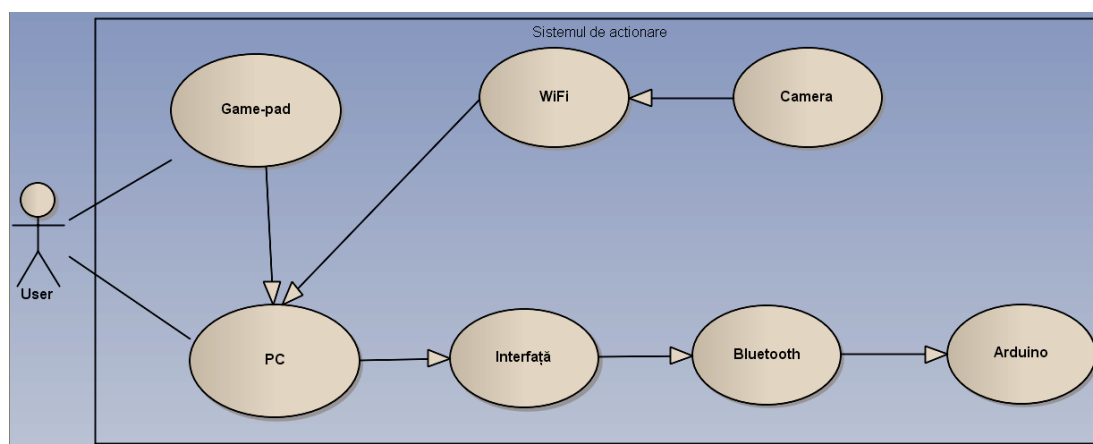


**Fig.2** Modelul 3D a sistemului

Pe baza modelelor 3D au fost create mai multe prototipuri, reprezentate mai jos:



**Fig.3** Prototipuri ale sistemului



**Fig.4** Diagrama UML de interacțiune cu utilizatorul

Pentru a elabora interfața grafică se proiectează UML diagrama de interacțiune a dispozitivului cu calculatorul. Utilizatorul acționează cu gamepadul și citește informația de la PC. Joystickul transmite datele direct la PC prin intermediul interfeței, care la rândul său prelucrează și transmite prin canalul Bluetooth datele la Arduino.

#### 4. Concluzie

Dispozitivul a fost proiectat pentru crearea filmărilor, fotografiilor, time-lapse, panoramei. Datorita faptului, ca omul în timpul filmării creează tremur vizibil pentru video, s-a proiectat dispozitivul pentru a minimiza acest tremur și de a majora precizia filmării repetate. Deoarece prototipurile existente costa scump, de 2-10 ori mai mult ca sistemul proiectat, s-a încercat elaborarea dispozitivului la un pret redus, precizie maxima, calitate acceptabila, și cu funcții suplimentare cum ar fi: repetabilitatea mișcării pe traseu fără interacțiunea utilizatorului, adaptabilitatea dispozitivului la diferite softuri ca de exemplu programul de creare a animației DragonFrame, adaptabilitatea softului la diferite sisteme robotizate.

#### Bibliografie:

1. Michael Margolis. Arduino cookbook. – Sebastopol: Gravenstein Highway North, 2011. -637pag. Din aceasta carte am preluat exemplele de comunicare a Arduino cu PC.
2. Jurnalul «Компьютер Пресс», № 7,- iulie 1999
3. П.Агуров. Последовательные интерфейсы ПК. Практика программирования. –Санкт Petersburg, 2004. - 482pag. Am studiat portul serial COM, și interfața RS232, și exemple de cod pentru accesarea portului COM.
4. М.Титов. Работа с коммуникационными портами (COM и LPT) в программах для Win32. - 23pag. În articol se descrie inițializarea portului COM, funcțiile pentru accesarea portului, și funcțiile WINAPI(ReadFile și WriteFile).
5. А.Я.Архангельский. Программирование в C++ Builder. –Moscov,2003.- 1152pag. Am cercetat metoda, și funcțiile de programare în Borland Builder C++.

6. <http://www.ixbt.com/digimage/canoneos600d.shtml> - analiza și testarea aparatelor de filmat.
7. <http://www.teradek.com/pages/cube-details> - posibilitățile folosirii dispozitivului teradek cube.
8. <http://www.kickstarter.com/projects/jj1/cinemoco-motor-control-for-your-camera> - descrierea prototipului CineMoco, reprezentarea complectăției și a funcțiilor.
9. <http://www.mrmoco.com/products/rigs/> - reprezentarea prototipurilor profesionale de conducere a mișcărilor cu procesul de captare a imaginilor.
10. [http://www.servocity.com/html/mpt1100-ss\\_pan\\_tilt\\_system.html](http://www.servocity.com/html/mpt1100-ss_pan_tilt_system.html) - sistemul MPT1100-SS pan and tilt system, pe acest sait se descrie mecanica, funcțiile avansate, complectăția ca de exemplu: gamepad special, fire de conexiuni specializate.