**UNIVERSITATEA „POLITEHNICA” din TIMIȘOARA**

**FACULTATEA DE AUTOMATICĂ ȘI CALCULATOARE**

**SPECIALIZAREA AUTOMATICĂ**

Profesor coordonator: Autori:

Ș.l. dr. ing. Sorin NANU Silviu-Dumitru BĂTRÎNUȚ

Daniel-Pavel NEAMȚIU

TIMIȘOARA

2019

Cuprins

[1. INTRODUCERE 4](#_Toc3932512)

[1.1 Contextul aplicației 4](#_Toc3932513)

[1.2 Prezentarea temei 4](#_Toc3932514)

[2. ASPECTE TEORETICE 5](#_Toc3932515)

[2.1 Echipamente hardware 5](#_Toc3932516)

[2.1.1 Arduino Uno 5](#_Toc3932517)

[2.1.2 Pixy CMUcam5 6](#_Toc3932518)

[2.1.3 Biped BRAT kit 6](#_Toc3932519)

[2.2 Tehnologii software 7](#_Toc3932520)

[2.2.1 Arduino IDE 7](#_Toc3932521)

[2.2.2 PixyMon 7](#_Toc3932522)

1. INTRODUCERE

1.1 Contextul aplicației

1.2 Prezentarea temei

2. ASPECTE TEORETICE

2.1 Echipamente hardware

Pentru elaborarea lucrării de licență, pe partea de hardware s-au folosit următoarele:

* Placa Arduino Uno
* Camera Pixy CMUcam5
* Biped BRAT kit

2.1.1 Arduino Uno

Arduino Uno este un microcontroller bazat pe chipul ATmega328P.Dispune de un mediu de dezvoltare, Arduino IDE, unde se poate programa în limbajul C++.Acesta poate fi alimentat printr-o conexiune USB sau cu ajutorul unei surse externe.Voltajul recomandat de alimentare este situate între 7 și 12 V.La rândul lui, Arduino poate alimenta alte circuite prin pinii speciali de 5V, 3,3V și GND(Ground).Placa este echipată cu:

* Un set de 6 pini analogi și 14 digitali pentru a interfața cu alte circuite
* Capacitatea de a comunica serial(UART TTL, SPI sau I2C)
* 2 surse de întreruperi
* 6 surse de PWM pe 8 biți
* Un LED integrat

Ca și memorie, ATmega328P deține:

* 32 KB de Flash
* 2 KB de SRAM(Static Random-Access Memory)
* 1 KB de EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)

A circuit board

Description generated with very high confidence

Ca și alte caractestici, clockul intern are frecvența de 16 MHz, generând un semnal de perioadă 62,5 nanosecunde.

Această placă este compatibilă cu o varietate mare de senzori, traductoare, dar și cu cele mai importante sisteme de operare, dând dovadă de flexibilitate și versatilitate.Luate în considerare toate aceste aspecte reiese că Arduino este ușor de folosit și poate fi utilizată în proiecte care variază de la uz casnic până la uz industrial.

2.1.2 Pixy CMUcam5

Pixy este o cameră cu software/firmware open-source folosită, în special, pentru detecția de obiecte.Printre caracteristicile sale se numără:

* O rată a cadrelor de 50 fps
* Compatibilitate cu plăcile din gama Arduino, Raspberry Pi, BeagleBone
* Compatibilitate cu sistemele de operare Windows, Linux, MacOS
* Capacitatea de comunicare prin SPI, I2C, UART, USB
* Programarea în limbajele C/C++ sau Python

Datorită dimensiunilor sale mici ( 2,1 cm pe 2 cm pe 1,4 cm), CMUcam5 poate fi integrată cu ușurință în majoritatea proiectelor.API-ul său facilitează utilizarea de către toate categoriile de programatori.

2**.1.3** Biped BRAT kit

Acest kit conține :

* Un controller SSC-32
* 6 servo-motoare Hitec HS-422
* Plăci de aluminiu și șuruburi de diferite dimensiuni

SSC-32(serial servo controller) este un microcontroller special folosit pentru a comanda cu precizie servo-motoare.Se bazează pe microchipul Atmega168-20PU. Dispune de următoarele capacități:

* Poate comanda până la 32 de motoare
* Poate comunica prin RS232 sau UART TTL
* Rezoluția motoarelor este de 0,09 grade
* Raza de acțiune a motoarelor de 180 de grade
* Un loc pentru memorie EEPROM

Motoarele HS-422 sunt niște servo-motoare cu modulare analogică ce pot fi alimentate cu 4,8V sau 6V.Cu cât este mai mare voltajul cu atât este mai rapidă mișcarea motorului.Ele sunt realizate din plastic și au dimensiuni și greutăți mici, pentru a fi ușor de încorporat în majoritatea proiectelor(4 cm pe 1,96 cm pe 3,66 cm și 45,3 grame).Dispune de o arie de rotație de 180 de grade în ambele sensuri.

2.2 Tehnologii software

2.2.1 Arduino IDE

2.2.2 PixyMon

Ca și funcționare, Pixy se bazează pe semnături de culoare.Poate stoca până la 7 semnături diferite și poate recunoaște sute de obiecte.Programatorul setează semnăturile obiectelor de interes.O semnătură poate fi compusă din mai multe culori, după cum vedem în imaginea de mai jos.În acest caz se detectează un obiect cu o semnătură compusă din 3 culori.Se poate observa interfața mediului PixyMon, compusă din bări de acțiune, imaginile date de cameră, opțiunile de setare de semnături și editare, dar și un spațiu pentru log-uri.



Cu ajutorul mediului PixyMon se pot vizualiza imaginile înregistrate de cameră în 3 moduri:

* Default Program(programul implicit de vizualizare de semnături)
* Raw video(program fără procesare;folosit pentru ajustarea parametrilor camerei, ca și focalizarea sau luminozitatea)
* Cooked video(raw video dar cu un strat de imagine procesată deasupra)

Imaginea utilă este împărțită într-o matrice de pixeli de 320 px pe 200 px, iar procesarea se face pe aceasta.Cu ajutorul API-ului se poate determina:

* Numărul de obiecte detectate
* Coordonatele x și y ale centrului fiecărui obiect
* Lungimea și lățimea fiecărui obiect

Iar prin metoda *print* se pot transmite toate aceste informații pe portul serial.