

Proiect MEA

Realizat de:

Beldea Dan Cristian

Șendrescu Vlad-Mihai

Micu Paul Alexandru

Grupa: 321AB

Contribuțiile fiecărei persoane din proiect:

Beldea Dan Cristian

- A realizat macheta liftului
- A realizat schema de tip bloc a liftului
- A ajutat la scrierea codului pentru lift

Șendrescu Vlad-Mihai

- A realizat partea legată de electronică
- S-a documentat despre cum ar putea fi realizat acest proiect și a selectat modalitatea cea mai eficientă (motorul pas cu pas)

Micu Paul Alexandru

- A realizat partea care ținea de programarea liftului (codul sursă)

Obiectivele proiectului:

În lumea modernă a automatizărilor și a sistemelor inteligente, lifturile joacă un rol crucial în infrastructura clădirilor, oferind un mijloc eficient și sigur de transport atât pentru persoane cât și pentru materiale sau diferite obiecte între etaje.

Scopul proiectului nostru constă în dezvoltarea unei machete funcționale a unui lift care utilizează două motoare pas cu pas pentru a asigura mișcarea precisă între parter și alte trei etaje. Acest proiect ilustrează principiile de bază ale mișcării controlate realizată prin explorarea funcționalității și a controlului precis al motoarelor pas cu pas, o componentă esențială în numeroase aplicații industriale, în special în operarea lifturilor.

Sistemul este controlat prin intermediul unor butoane montate pe un breadboard, oferind utilizatorilor posibilitatea de a selecta etajul dorit. În plus, soluția noastră include un mecanism de recuperare a poziției în cazul unei întreruperi de curent, asigurând astfel continuitatea funcționării liftului. De asemenea, liftul este capabil să detecteze apeluri către alte etaje și să oprească la acestea dacă se află în drumul său, datorită unei cozi (queue) de comenzi implementată în codul de control.

Descrierea domeniului ales

Dintre domeniile ce privesc implementarea proiectului care ne-au fost puse la dispoziție, noi am ales domeniul Smart House: Aplicații de comandă și control pentru eficientizarea accesului în locuințe.

Introducere în Domeniul Smart House

Conceptul de "Smart House" sau casă inteligentă se referă la integrarea tehnologiei în locuințe pentru a oferi un control automatizat și eficient asupra diverselor sisteme și aparate. Aceste tehnologii permit monitorizarea și gestionarea inteligentă a iluminatului, climatizării, securității, electrocasnicelor și, relevant pentru proiectul nostru, a accesului în locuințe.

Descrierea soluției propuse

Proiectul nostru se încadrează într-o categorie foarte importantă a domeniului Smart House, și anume eficientizării accesului.

Eficientizarea accesului în locuințe este o componentă crucială a caselor inteligente. Acesta nu numai că sporește confortul și comoditatea rezidenților, dar și îmbunătățește securitatea și eficiența energetică. Într-o casă inteligentă, sistemele de acces pot include de la încuietori inteligente și camere de supraveghere până la lifturi interne automatizate, care oferă acces rapid și convenabil între diferite niveluri ale clădirii. Lifturile interne automatizate reprezintă un exemplu excelent de tehnologie de acces eficientizat. Acestea sunt deosebit de utile în casele cu mai multe etaje, oferind acces facil pentru persoanele în vârstă, persoanele cu dizabilități și pentru transportul obiectelor grele.

Soluții Similare în Domeniul Smart House

Există diverse soluții similare care au fost implementate în case inteligente pentru a eficientiza accesul și a spori confortul utilizatorilor:

- Încuietori Inteligente:

Acestea permit blocarea și deblocarea ușilor prin smartphone-uri, coduri PIN sau biometrie, oferind un acces sigur și convenabil.

- Sisteme de Supraveghere și Securitate:

Camerele de supraveghere inteligente și sistemele de alarmă pot fi controlate și monitorizate de la distanță, oferind protecție în timp real.

- Ascensoare pentru Rezidențe Private:

Ascensoarele mici, proiectate pentru utilizare domestică, devin din ce în ce mai populare. Acestea sunt echipate cu tehnologie de control inteligent și senzori pentru a asigura o operare sigură și eficientă.

Descrierea soluției implementate cu prezentarea funcționalităților aferente soluției.

- Componenta Mecanică și Motoarele Pas cu Pas

Liftul este echipat cu două motoare pas cu pas, care oferă un control precis al mișcării prin pași incrementali. Motoarele sunt conectate la un sistem de scripete și cablu care deplasează cabina liftului între etaje. Utilizarea a două motoare pas cu pas permite oprirea exactă la fiecare etaj și mișcări fine, reducând vibrațiile și zgomotul.

- Controlul prin Breadboard și Butoane

Pe breadboard sunt montate patru butoane, fiecare corespunzând unuia dintre cele patru etaje: parter, etajul 1, etajul 2 și etajul 3. Apăsarea unui buton declanșează mișcarea liftului către etajul respectiv. Logica de control este gestionată de un microcontroler care interpretează semnalele de la butoane și controlează motoarele pas cu pas pentru a deplasa cabina liftului la etajul selectat.

- Recuperarea Poziției după Pana de Curent

Un aspect esențial al soluției noastre este mecanismul de recuperare a poziției în cazul unei întreruperi de curent. În situația unei pene de curent, liftul își pierde informația despre poziția curentă. Pentru a remedia acest lucru, la revenirea curentului, liftul este programat să se deplaseze automat către ultimul etaj, unde este montat un buton de limită (end-stop). Odată ce liftul atinge ultimul etaj și apasă acest buton, sistemul recunoaște că liftul este la etajul 3 și reia funcționarea normală.

- Funcționalități Aferente Soluției

1. Selecția Etajului:

Utilizatorii pot selecta etajul dorit prin apăsarea butonului corespunzător

Sistemul de control interpretează comanda și deplasează liftul la etajul selectat.

2. Control Precis:

Motoarele pas cu pas asigură mișcarea precisă și oprirea exactă a liftului la fiecare etaj.

Acest lucru este esențial pentru asigurarea unei alinieri corecte a cabinei liftului cu ușile și podeaua de la fiecare etaj.

3. Recuperarea Poziției după Pana de Curent:

La revenirea curentului, liftul urcă automat până la ultimul etaj.

Apăsarea butonului de limită la ultimul etaj permite sistemului să recalibreze poziția și să continue operarea normală.

4. Detecția Apelurilor Intermediare:

Liftul poate detecta dacă a fost chemat la un alt etaj în timpul deplasării către etajul selectat inițial.

Implementarea unui queue (coadă) de comenzi permite liftului să oprească și la etajele intermediare aflate pe traseu.

Această funcționalitate sporește eficiența și confortul utilizatorilor, asigurând un transport optimizat.

5. Siguranță și Fiabilitate:

Implementarea butonului de limită la ultimul etaj asigură că liftul nu va depăși limitele și că sistemul va fi recalibrat corect după o întrerupere de curent.

Motoarele pas cu pas sunt controlate astfel încât să evite mișcările bruște, protejând mecanismul de uzură prematură.

- **Concluzie**

Așadar, soluția noastră de lift utilizând un motor pas cu pas demonstrează aplicabilitatea practică și avantajele acestei tehnologii în controlul precis al mișcării. Funcționalitățile implementate, incluzând recuperarea poziției după o întrerupere de curent, controlul ușor și intuitiv prin butoane și detecția apelurilor intermediare, asigură o operare eficientă, sigură și user-friendly. Acest proiect nu doar că ilustrează principiile de bază ale controlului motoarelor pas cu pas, dar oferă și o platformă robustă pentru explorări și îmbunătățiri ulterioare în domeniul automatizării accesului în locuințe inteligente.

Listă de componente

- 2x Stepper Motor pas cu pas 5V DC 28BYJ-48 cu reductie + driver



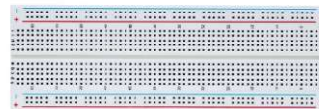
https://ardushop.ro/ro/electronica/92-motor-pas-cu-pas-5v-dc-28byj-48-cu-reductie.html?gad_source=1&gclid=EAlaIQobChMIk8SH6omdhgMVQj8GAB3w6wb2EAYYA SABEgIECPD_BwE

- 2x ARDUINO UNO R3 ATMEGA328P



https://cleste.ro/arduino-uno-r3-atmega328p.html?gad_source=1&gclid=EAlaIQobChMIrpm814mdhgMVokdBAh2sTwfgEA QYASABEgKpy_D_BwE

- Breadboard 830 puncte MB-102



https://www.bitmi.ro/breadboard-830-puncte-mb-102-10500.html?gad_source=1&gclid=EAlaIQobChMIIm-2O3YqdhgMVqAsGAB1zoAkXEAQYBSABEgLBPD_BwE

- 6x BUTON TACTIL 6X6X5MM



<https://cleste.ro/butoane-tactile-6x6x5mm.html>

- 5x Rezistoare 5k



https://www.tme.eu/ro/details/mbb02070c2201fct00/rezistente-tht/vishay/?brutto=1¤cy=RON&gad_source=1&gclid=EAlaIQobChMI27--8ludhgMVGEVBah2LFgjSEAQYASABEgLvPD_BwE

- Fire diverse

<https://www.emag.ro/set-40-cabluri-arduino-tata-mama-40-cm-multicolor-5904162803460/pd/DH8RKLMBM/>



- Sina glisare sertare, otel, 400 mm, alb

<https://www.bricodepot.ro/feronerie/profile-console-si-polite/sina-glisare-sertare-400-mm-alb.html>



- Sfoara iuta, 1.2 mm x 85 m

<https://www.bricodepot.ro/feronerie/lanturi-cabluri-si-sfori/sfoara-iuta-1-2-mm-x-85-m.html>



- Placa PAL brut hidrofugat, 1032 x 16 mm, 2.8 m, acoperire 2.88 mp

<https://www.bricodepot.ro/constructii/lemn-de-constructii/pal-brut-hidrofugat-16-mm-2800-x-1032-mm.html>



- Rigla rindeluita din balsa, 100 x 0.3 cm x 100 mm • Deli Home

<https://www.bricodepot.ro/constructii/lemn-de-constructii/rigla-3x100mm-balsa-100-cm.html>



- 2x Cornier, PVC, 30 x 30 mm, 2.5 m, negru

<https://www.bricodepot.ro/feronerie/profile-console-si-polite/cornier-pvc-negru-30x30mm-2-50m.html>



- Banda reparatii, 50 mm x 25 m • Diall



https://www.bricodepot.ro/amenajari-interioare/adezivi-benzi-si-izolatori/diall-banda-reparatii-ng-50mmx25m-100581069.html?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=Zen_22.04.28-22.12.31_Brico_PR_AlwaysOn_INTERIORS_Google_Display_sales_Pmax_MixtAud_Amenajari-Interioare&gad_source=1&gclid=EAlaIQobChMI9lyl1Y6dhgMVAa5oCR3NagD9EAQYBSABEglGSfD_BwE

- Banda autoadeziva, de imbinare, 3 m x 25 mm • Diall



<https://www.bricodepot.ro/amenajari-interioare/adezivi-benzi-si-izolatori/banda-autoadeziva-antiscurgere-25-mm-x-3-m.html>

- Cutie carton Kraft, 550 x 350 x 340 mm



<https://www.bricodepot.ro/unelte/depozitare/cutie-carton-550-x-350-x-340-mm.html>

- Adeziv pentru lemn, alb, 250 g • Bison Super Wood



<https://www.bricodepot.ro/amenajari-interioare/adezivi-benzi-si-izolatori/bison-adeziv-lemn-d3-250gr.html>

- 15x Șurub lemn, zp 3 x 12 mm, vrac, DIALL



<https://www.bricodepot.ro/feronerie/suruburi-piulite-cuie/surub-lemn-zp-3x12-buc-vrac.html>

- Polizor unghiular, 500 W, 115 mm, 11000 rpm • Performance Power PAG500C



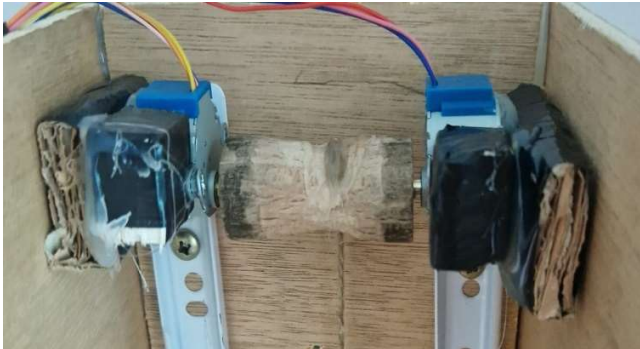
<https://www.bricodepot.ro/unelte/unelte-electrice/polizor-unghiular-4-1-2-cu-fir-de-240-v-500-w.html>

- Aparat de lipit 40W, cu batoane PVC • Topex 42E500

<https://www.bricodepot.ro/unelte/unelte-electrice/pistol-de-lipit-40-w-batoane-pvc-11mm.html>



- Scripete din lemn făcut de Cristi la el acasă



Testarea soluției

Pe parcursul realizării acestui proiect, am întâmpinat o multitudine de piedici, unele prevăzute, iar altele mai puțin așteptate.

O primă dilemă a reprezentat alegerea materialului din care vom realiza macheta liftului, așa că, petrecând o zi întreagă prin magazine ca Leroy Merlin sau Brico Depot, am ajuns la concluzia că palul lipit cu pistolul cu plastic cald cu corniere de plastic ar fi cea mai bună soluție.

Cea de-a doua dilemă a reprezentat-o elementul de acționare folosit și felul în care obținem feedback de la lift pentru a-l opri în dreptul etajelor necesare. Astfel, am ales să folosim motoare stepper și să adăugăm o măsură de siguranță în caz de pană de curent, exact ca la lifturile reale. O primă idee a fost să folosim un motor normal căruia să îi adăugăm un encoder realizat dintr-un disc circular perforat, un laser și un fotorezistor. Apoi, ne-am gândit să confecționăm butoane DIY pe care să le distribuim de-a lungul casei liftului și să fie apăstate când cabina trece prin dreptul lor. Altă idee, prea complicată, a fost folosirea unui senzor de distanță. În cele din urmă am ajuns la cea mai simplă și accesibilă idee, cea pe care am și utilizat-o.

În ceea ce privește circuitul, am descoperit că pinii de pe plăcuțele Arduino UNO, nu au ca stare „default”, 0 Volți (LOW), ci valori diferite de 0, așa că ei trebuie împământați prin rezistoare (care servesc prin închiderea butoanelor drept divizori de tensiune). De asemenea, am mai descoperit că foarte mult timp pierdut a rezultat din asumarea faptului că piesele achiziționate sunt bine făcute, ceea ce s-a dovedit departe de adevăr. Drivere-le pentru motoarele stepper au, aparent, pinii „IN2” și „IN3” inversați. Am aflat acest lucru zăbovind pe forumurile platformei online deținute de Arduino unde am găsit o persoană care a întâmpinat aceeași problemă. Alimentarea a reprezentat o altă dificultate, întrucât, un singur stepper nu a fost suficient de puternic să tragă cabina liftului. Am ajuns la concluzia că cea mai simplă soluție ar fi folosirea a două plăcuțe Arduino, fiecare alimentând stepper-ul propriu la 5V.

Cât despre cod, am trecut prin o multitudine de variante eșuate, până la varianta finală care poate opri la fiecare etaj pentru a prelua pasageri. Problemele au fost variate: deoarece steppere-le sunt de o calitate inferioară, ele au nevoie de un mic delay între comenzi, altfel sistemul lor de stabilire a direcției față – spate este ușor dereglat, a trebuit să descoperim experimental numărul de pași care trebuie făcuți între etaje, codul trebuie să implementeze o soluție pentru chemări multiple ale aceluiași etaj. Am descoperit, de altfel, faptul că scrierea de mesaje pentru ”debugging” peste ”Serial” poate îngreuna grav capacitățile de funcționare ale unui microcontroler.

În final, pe partea de asamblare au apărut inevitabilele frustrări cum ar fi dificultăți de insuficiență de putere a motoarelor, modelarea lemnului într-un scripete cu rază cât mai mică pentru a reduce cuplul și a ajuta motoarele, dificultatea de a le prinde de pereți în spații înguste, găsirea de soluții precum glisiere de sertar pentru fixarea cabinei și multe altele...

În ciuda acestor peripeții, ne-a făcut o deosebită plăcere să realizăm acest proiect, pe parcursul căruia am învățat multe lucruri practice ”lovindu-ne” de ele. Vă mulțumim pentru atenția acordată!

Schița circuitului și poze:

