



Soluții de parcare inteligentă și facilitarea accesului studenților, profesorilor și vizitatorilor în Campus LEU

Cuprins

1. Context	3
2. Proiectul propus	4
3. Prezentarea conceptului produsului	4
3.1 Nivelul TRL	4
4. Implementarea conceptului	5

1. Context

Experiența trăirii în Campus joacă un rol crucial în dezvoltarea studenților, atât pe plan academic, cât și personal. Conviețuirea în Campus nu este una ușoară, studenții întâlnesc noi provocări în fiecare zi și trebuie ajutați pentru a trece cât mai ușor peste acestea, pentru a avea o evoluție cât mai ușoară și sustenabilă.

Proba “Electrify the Campus” se concentrează pe transformarea experienței din universitate în una cât mai plăcută și ușoară, prin folosirea tehnologiilor de ultimă oră și a soluțiilor inovatoare. Prin participarea noastră la această probă ne dorim să ne implicăm în ușurarea vieții studenților, a profesorilor și chiar a celorlalți oameni care pășesc în Campus într-o zi obișnuită.

Una dintre problemele majore ale Campusului în care trăim și învățăm este parcare, din diferite puncte de vedere:

În primul rând, accesul în parcare nu este unul facil și ușor, acesta facându-se pe la o barieră controlată de o persoană care mereu îți cere dovada că ești student locatar în campus sau profesor al facultății, în caz contrar cerându-ți să achiziționezi valoarea intrării în parcare. În cazul în care ești student, dar altcineva îți conduce mașina din diferite motive, vei fi din nou obligat să plătești.

În al doilea rând, o altă problemă sunt locurile de parcare, acestea fiind destul de puține raportate la numărul de studenți care locuiesc în Campus și vin cu mașina și a studenților care locuiesc în alte părți ale orașului și vin în fiecare zi la cursuri cu mașina; mai există și problema că locurile de parcare nu sunt delimitate și din acest motiv uneori se mai pierd unele locuri de parcare, acestea devenind și mai puține decât de obicei.

2. Proiectul propus

Echipa noastra vine in rezolvarea problemei cu urmatoarele solutii:

1. Implementarea la bariera a unui soft care recunoaste numerele de inmatriculare ale autovehiculelor.
2. Crearea unei baze de date in care sa fie trecute masinile tuturor studentilor locatari ai campusului si profesorilor pentru a putea intra in Campus fara interactiunea cu o persoana. Studentii locatari si profesorii isi vor face un cont pe site-ul web in care isi vor trece datele personale si numarul de inmatriculare al autovehiculului.
3. Vizitatorii si persoanele care nu locuiesc in Campus vor primi o chitanta cu un cod prin care se vor inregistra pe site-ul web prin intermediul caruia vor face plata si vor sti in orice moment contravaloarea ce trebuie achitata.
4. Pentru numarul mic de locuri de parcare se doreste delimitarea acestora, pentru a nu mai exista problema ocuparii unui loc mai mare decat cel necesar, unde este posibilă parcare pe diagonala, in loc de cea paralela. Aceasta va avea ca efect cresterea numarului de locuri de parcare.
5. Fiecare loc de parcare va beneficia de un senzor prin care sa se stie daca acesta este ocupat sau nu.
6. Crearea unei baze de date in care sa fie actualizat in timp real numarul de locuri de parcare libere din Campus, iar la intrare sa fie afisat acest numar.

3. Prezentarea conceptului produsului

Tehnologia folosita in rezolvarea problemei este o rețea neuronală de tipul YOLOv7, care are ca scop detectarea și recunoașterea plăcuțelor de înmatriculare într-o imagine.

Am ales folosirea acestei tehnologii datorita următoarelor caracteristici:

- **Viteza si eficienta:** YOLOv7 este una dintre cele mai rapide tehnologii de recunoastere a obiectelor din acest moment, putand procesa imagini de pana la 60 de cadre pe secunda, pe o singura placa grafica.
- **Acuratete:** YOLOv7 este una dintre cele mai precise tehnologii de recunoaștere a obiectelor disponibile în prezent, cu o rată medie de precizie a obiectelor de peste 90%
- **Flexibilitate:** YOLOv7 poate fi antrenat pentru a recunoaște o gamă largă de obiecte, de la obiecte comune, cum ar fi mașini sau persoane, până la obiecte mai rare, cum ar fi specii de plante sau animale

3.1 Nivelul TRL

Technology Readiness Level (TRL) este o metodologie folosită pentru a evalua gradul de maturitate al unei tehnologii.

Tehnologia implementata in acest proiect este de nivel 3 datorita demonstratiilor tehnologiei intr-un mediu controlat, similar cu cel real.

4. Implementarea conceptului

Codul încarcă modelul YOLOv7, definește directoarele cu fișierele de configurație și listele de clase, încarcă imaginea din fiecare fișier din directorul specificat și aplică rețeaua neuronală pentru a detecta plăcile de înmatriculare. După detectare, plăcile de înmatriculare sunt preluate, transformate în imagini alb-negru și scanate cu ajutorul bibliotecii EasyOCR pentru a recunoaște caracterele din placa de înmatriculare.

Dacă există în baza de date o potrivire cu o placuta de înmatriculare a unei mașini deținute de un student locatar al campusului sau de un profesor, bariera se va ridica automat. În caz contrar, conducatorul autovehiculului va primi o chitanță cu un cod prin care se va înregistra pe site-ul web, prin intermediul căruia va face plata și va ști în orice moment contravaloarea ce trebuie achitată.

Limbajele de programare folosite pentru a implementa tehnologia sunt: Python, SQL, PHP, Arduino Language.

În Figura 1 descriem raportul activităților de implementare a tehnologiei, structurată pe luni

Activități	Luna 1	Luna 2	Luna 3	Luna 4	Luna 5
Înțelegerea problemei și colectarea datelor					
Preprocesarea datelor și pregătirea setului de antrenare					
Antrenarea modelului					
Testarea și evaluarea modelului					
Optimizarea modelului și integrarea acestuia în aplicație					

Figură 1: Prezentarea planului de execuție al tehnologiei

5. Contributia membrilor echipei

Deoarece lucrul în echipă este unul dintre cele mai importante aspecte în momentul realizării unui proiect, iar comunicarea este cheia, echipa noastră a realizat un plan bine stabilit pe care l-am urmat pe tot parcursul hackathonului.

Fiecare dintre noi a adus idei inovative care au îmbunătățit procesul de realizare al proiectului.

Ne-am organizat eficient, astfel încât fiecare dintre noi să își aducă propriul input:

- Idei inovative: Toată echipa
- Utilizarea limbajelor de programare pentru demo-uri: Toată echipa
- Scriere cod: Cristi Miloiu
- Prezentare: Cristi Miloiu, Eduard-Ioan Răcoare
- Documentație: Dragos-Constantin Dumitru, Andrei Dobrin

6. Bugetul si programul proiectului

Denumire Componente	Numar bucati	Pret componente	Link URL pagina cumparare
ESP32-WROOM-32D	1	49.94 RON	Link catre pagina de cumparare
Techno Bariera de acces BMR-0001-TCH	1	2400.00RON	Link catre pagina de cumparare
Camera Web VERTUX Odin-4K	1	389.90 RON	Link catre pagina de cumparare
Modul senzor Ultrasonic - HC-SR04	1	9.72 RON	Link catre pagina de cumparare
Total pret componente		2849.56RON	

Figură 2: Lista de materiale necesare implemenatrii tehnologiei

In Figura 2 ne sunt prezentate atat materialele necesare realizarii tehnologiei, cat si pretul si link-ul de accesare a paginilor de cumparare ale acestora. De mentionat faptul ca accesarea paginilor web ne ofera informatiile tehnice ale acestor materiale.

7. Riscurile implementării proiectului

Implementarea unui proiect prezinta, de asemenea, riscuri, in orice situatia. Gandirea critica este un aspect important in momentul realizarii unui proiect, astfel echipa trebuie sa fie constienta de eventualele probleme ce pot aparea in momentul in care se doreste implementarea proiectului.

- Ideea proiectului nu este acceptata de catre conducerea Campusului LEU
- Costurile se pot ridica la o valoare mare – Tratare: Este de inteles ca anumite costuri se pot ridica la o valoare mare astfel incat reprezentantii campusului LEU sa nu fie de acord cu implementarea proiectului. Totusi, tehnologia evolueaza constant si campusul studentilor ar trebui sa fie unul smart, astfel ca propunerea unui sistem de parcare inteligent ar fi eficient pe termen lung.
- Integrarea tehnologica – Tratare: Un sistem automat de parcare necesita integrare cu alte sisteme si tehnologii. De aceea, este important sa ne asiguram ca aceste integrari pot fi realizate fara probleme si fara afectarea altor sisteme importante.
- Fiabilitate si intretinere – Tratare: Sisteme automate de parcare pot avea probleme tehnice si pot necesita intretinere regulata. Astfel, ar trebui sa ne asiguram ca exista un plan bine stabilit si resurse disponibile pentru a remedia problemele intr-un timp rezonabil.
- Securitatea datelor – Tratare: Implementarea acestui proiect stocheaza datele studentilor, profesorilor si vizitatorilor din campusul LEU. Fara o securitate cibernetica adecvata, se poate avea acces la baza de date din partea unui acces neautorizat.
- Conditii de trafic si fluxul de circulatie – Tratare: Este important sa se efectueze studii de trafic si sa se planifice infrastructura corespunzatoare pentru a gestiona eficient intrarile si iesirile din parcare.

8. Impactul proiectului

Implementarea unui sistem inteligent de parcare automate poate avea un impact pozitiv și benefic.

Exemple concrete și rezultate bine definite:

- a) Eficiența sporită a parării
- b) Reducerea poluării și emisiilor
- c) Siguranța și securitate sporită
- d) Ușurința de utilizare
- e) Modernizarea infrastructurii
- f) Utilizarea noilor tehnologii

9. Concluzie

În concluzie, implementarea unei parări automate într-un campus al studenților poate aduce mai multe beneficii și îmbunătățiri semnificative. Eficiența sporită a parării, reducerea poluării și emisiilor, siguranța sporită, ușurința de utilizare și modernizarea infrastructurii sunt doar câteva dintre avantajele pe care le poate aduce un astfel de proiect. De asemenea, există potențialul de a genera venituri suplimentare pentru instituția de învățământ sau administrația campusului. Cu toate acestea, este important să se ia în considerare și riscurile asociate, cum ar fi costurile financiare, infrastructura existentă și securitatea datelor. Prin analiza atentă și planificarea adecvată, împreună cu consultarea părților interesate, se poate realiza o implementare reușită a unei parări automate, contribuind astfel la îmbunătățirea experienței studenților și la eficiența globală a campusului.