# ADATLAP PROJEKTMUNKA I. TÁRGY TÉMAVÁLASZTÁSHOZ

**Hallgatói csoport adatai (3-5 fő):**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Név | Neptun-kód | E-mail | Szak | Tagozat |
| 1 | Szakál Gyula Richárd | GQ7CWR | szakal.gyula.richard@gmail.com | Mérnökinformatikus BSc | nappali |
| 2 | Barszcz Dániel | SD0OQ6 | barszcz.daniel0206@gmail.com | Mérnökinformatikus BSc | nappali |
| 3 | Varga Balázs | EV15KT | balazs.varga45@gmail.com | Gazdaságinformatikus BSc | nappali |

**Konzulens:**

Németh Richárd – Egyetemi tanársegéd

**A téma címe:**

Gesztusvezérlés Windows rendszerhez gépi látás segítségével

**A projekt tárgyát képező probléma és a projektcél rövid felvázolása:**

A projektfeladatunk tárgyát képező probléma az, hogy bizonyos személyek valamilyen betegség vagy éppen a munkakörnyezet miatt nem képesek használni egy számítógép hagyományos kezelőszerveit, az egeret és a billentyűzetet. Figyelembe kell venni azt is, hogy a kényelmi szempontok is egyre hangsúlyosabbá válnak ebben a témában. Ennek a problémának a megoldására szeretnénk egy olyan szoftvert fejleszteni a Projektmunka I-II. c. tárgyak keretein belül, amellyel a felhasználó gépi látással támogatott gesztusvezérlés segítségével lehet képes egy Windows-os rendszer vezérlésére, irányítására. A cél tulajdonképpen tehát az, hogy a szoftver használója képes legyen kézmozdulatokkal irányítani a számítógépét és ne kelljen a számára problémát, megerőltetést jelentő bemeneti perifériákat használni. Mindezt megtámogatnánk egy használatot segítő grafikus alkalmazással, amely kvázi egyfajta vezérlőpultként szolgálná a felhasználó érdekeit. A user itt tudja majd beállítani, hogy az egyes kézmozdulatokkal, gesztusokkal milyen utasítást kíván kiadni, majd pedig elvégeztetni.

**A projektterv részletes kidolgozása:**

1. **Feladatok, mérföldkövek**  
   *1. mérföldkő: Követelmények meghatározása*  
   - Projekt céljának definiálása  
   - Stakeholderek meghatározása  
   - Funkcionális és nem funkcionális követelmények meghatározása  
   - Feladatkörök meghatározása, feladatok kiosztása

*2. mérföldkő: Prototípus elkészítése*  
- Backend fejlesztés  
- Frontend fejlesztés  
  
*3. mérföldkő: Elkészült prototípus tesztelése, kész rendszer kifejlesztése*  
- Tesztek írása  
- Tesztesetek futtatása  
- Felmerült hibák javítása  
  
*4. mérföldkő: Verifikáció és validáció*  
- Rendszer verifikálása  
- Rendszer validálása  
  
*5. mérföldkő: Dokumentálás*  
- Rendszer dokumentációjának elkészítése  
- Projekt prezentációjának elkészítése  
  
*6. mérföldkő: Bemutatás és védés*  
- Projekt bemutatása a bizottság részére

1. **Eredménytermékek**

Az alkalmazás alapvetően egy Windows alapú rendszerhez készített offline program lenne, melynek alapvetése, hogy a felhasználó a lehető legkevesebb szoftveres és hardveres eszköz használatával legyen képes a rendszerének gesztusokon keresztüli irányítására, internethez való kapcsolódás nélkül.

*Python*

A projekt nagy hányada, elsősorban a backend része Python nyelven kerül megírásra. A Python egy magasszintű interpreter nyelv, főként gépi MI alkalmazásokhoz és adattudományokhoz használják.

*OpenCV*

Az Open Computer Vision egy Python könyvtár, ami gépi látáshoz szükséges függvényekkel bővíti ki a nyelvet. A projekt egyik legfontosabb része a kézmozdulatok felismerése, ennek megvalósításához kívánjuk alkalmazni az OpenCV könyvtárat.

*TensorFlow*

A TensorFlow egy Google által a gépi tanuláshoz kifejlesztett Python könyvtár. A gesztusok tanulásához használt konvolúciós neurális háló felépítéséhez szükséges, annak a tenzorokkal végzett lineáris algebrai műveletei miatt.

*CNN hálózat*

A konvolúciós neurális háló elsődleges felhasználása a képfelismerés, ami nagy szerepet fog játszani a mi rendszerünkben, mivel a szoftvernek képesnek kell lennie a felhasználó kézmozdulatainak azonosítására. Megvalósításához szükséges a TensorFlow könyvtár használata.

*PyQT*

A PyQt egy Qt által fejlesztett Python frontend keretrendszer. A felhasználói felület, a GUI (Graphical User Interface) elkészítéséhez szükséges. Ennek használatával biztosítjuk azt, hogy a userek számára egy felhasználóbarát, könnyen kezelhető felület kerüljön kialakításra, figyelembe véve a UX (User Experience) fontosságát.

*Visual Studio Code*

Ingyenes szövegszerkesztő program rengeteg bővítési és testreszabási lehetőséggel, például Copilot vagy Tabnine AI-val támogatott fejlesztői segédek, Git verziókövető rendszer kezelőfelülete vagy fejlesztéshez hasznos egyéb segédprogramok. A programkód jelentős része ebben a programban kerül megírásra.

*Git*

A Git egy verziókövető rendszer, amelynek szintén fontos szerepe lesz a projektünk megvalósítása során, ugyanis az egyes kódrészletek változásait egy központi helyen kell úgy nyilvántartani, hogy azok a team minden tagja számára elérhetőek legyenek. Ennek megvalósítását a GitHub alkalmazás használatával érjük el.

1. **Elvárt hasznok**

A projektcsapat szemszögéből nézve a féléves feladat elkészítése során betekintést nyerhetünk egy komplex szoftverrendszer fejlesztésének munkafolyamataiba, megalapozva ezzel későbbi, a szakterületünkön végzett munkánkat. Az általunk választott téma, illetve maga a feladat lehetőséget biztosít olyan technológiai megvalósítások (pl. gépi látás) mélyebb elsajátításában, amelyekre egyetemi keretek között csak korlátozottan, vagy nincsen lehetőség. Az együtt végzett feladat révén jelentősen javulhat a kommunikációs készségünk, illetve a csapatmunkában való aktív közreműködésnek köszönhetően szert tehetünk különböző soft skill-ekre.

A felhasználók szempontjából lehetőség nyílik egy olyan szoftver használatára, amelynek segítségével kényelmesen lehetnek képesek Windows alapú rendszerük gesztusvezérléssel történő irányítására. Nagy segítséget jelent ez azoknak a felhasználóknak, akik valamilyen fizikai korlátozottság miatt nem képesek a hagyományos bemeneti perifériák alkalmazására, a szoftver használatával számukra is egyszerűvé és kényelmessé kívánjuk tenni a Windows alapú rendszerek kezelését, használatát.

1. **Projektszervezet**

|  |  |
| --- | --- |
| **Feladat** | **Résztvevő(k)** |
| Projektvezetés | Szakál Gyula Richárd |
| Frontend fejlesztés | Varga Balázs |
| Backend fejlesztés | Barszcz Dániel, Szakál Gyula Richárd |
| Tesztelés | Barszcz Dániel, Szakál Gyula Richárd,  Varga Balázs |
| Dokumentáció elkészítése | Barszcz Dániel, Szakál Gyula Richárd,  Varga Balázs |
| Prezentáció elkészítése | Varga Balázs |

--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ötlet

Az ötlet főként a mesterséges intelligencia és a gépi látás, illetve tanulás iránti érdeklődésből alakult ki. Csapatunk tagjai számára a gépi látás által lehetővé tett objektum felismerés kifejezetten hasznosnak bizonyult már korábbi tanulmányaink során is. A múltbeli projektekből és azok sikerességéből, valamint tapasztalataiból kiindulva döntöttünk amellett, hogy ezt a témát fogjuk választani.

Motiváció

A projektfeladat témájának konkretizálása során figyelembe vettük azt, hogy bizonyos személyek valamilyen betegség vagy éppen a munkakörnyezet miatt nem képesek használni egy számítógép hagyományos kezelőszerveit, az egeret és a billentyűzetet. Ennek a problémának a megoldására szeretnénk egy olyan szoftvert fejleszteni a Projektmunka II. c. tárgy keretein belül, amellyel a felhasználó gépi látással támogatott gesztusvezérlés segítségével lehet képes egy Windows-os rendszer vezérlésére, irányítására. A cél tulajdonképpen tehát az, hogy a szoftver használója képes legyen kézmozdulatokkal irányítani a számítógépét és ne kelljen a számára problémát, megerőltetést jelentő bemeneti perifériákat használni. Mindezt megtámogatnánk egy használatot segítő grafikus alkalmazással, amely kvázi egyfajta vezérlőpultként szolgálná a felhasználó érdekeit. A user itt tudja majd beállítani, hogy az egyes kézmozdulatokkal, gesztusokkal milyen utasítást kíván kiadni, majd pedig elvégeztetni.

Saját szemszögünkből tekintve a fő motiváció pedig az, hogy el tudjunk még jobban mélyülni a mesterséges intelligencia és a gépi látás által nyújtott lehetőségek nagyon tág halmazában, valamint közösen megtapasztaljuk egy komplex szoftverrendszer tervezési és fejlesztési munkafeladatait.

RACI mátrix

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tevékenységek/Nevek** | **Szakál Gyula Richárd** | **Barszcz Dániel** | **Varga**  **Balázs** |
| **Frontend fejlesztés, grafikus felhasználói felület tervezése** | **J,B,I** | **B,I** | **V,B,I** |
| **Backend fejlesztés és AI megoldások alkalmazása** | **V,J,B,I** | **V,B,I** | **B,I** |
| **Tesztek írása és tesztelés elvégzése** | **V,J,B,I** | **V,B,I** | **V,B,I** |
| **Adminisztráció, dokumentáció kezelése** | **V,J,B,I** | **V,B,I** | **V,B,I** |
| **Kapcsolattartás az oktatóval** | **V,J,B,I** | **B,I** | **B,I** |
| **Projekt menedzselése** | **V,J,B,I** | **B,I** | **B,I** |
| **Projektfeladat védése** | **V,J,B,I** | **V,B,I** | **V,B,I** |

**Specifikációk:**

* Kompatibilitási követelmény specifikációk:
  + A tervezett szoftver elsősorban Windows alapú rendszerekre épül
  + A szoftver használatához szükséges egy webkamera vagy egy mobiltelefon használata
  + Erősebb számítógép szükséges
* Funkcionális követelmények specifikációi:
  + Gesztusokkal történő vezérlése egy számítógépnek - több lehetőség (use case diagram majd lesz)
  + Tetszőleges billentyű(k) hozzárendelése a mozdulatokhoz
  + Kép bemeneti forrás kiválasztására lehetőség
  + Új mozdulat felvételére lehetőség
* Teljesítménykövetelmény specifikációk:
  + Elvárt valós szintidőn belül hajtsa végre a mozdulatra a megfelelő kombinációt
  + Vélhetően nem lesz gyors az alkalmazás
* Megbízhatósági követelmény specifikációi:
  + MI alkalmazás fajtája miatt a hibaarány magasabb lehet egy átlagos szoftvernél, képek számának függvényében változhat
  + Adatkezelésre vonatkozó előírások (pl. GDPR) nem nagyon fontosak, mivel nincs szükség személyes adatok megadására