



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Gépészmérnöki Szak
Műszaki fejlesztő specializáció

Mesterséges Intelligenciával
Támogatott Anyagvizsgálat

Belső konzulens: Dr. Tóth János
Egyetemi adjunktus

Külső konzulens: Csizmadi Dániel
Szakcsoportvezető

Készítette: **Bagi Gergő**
DZSJ1K
Nappali tagozat

Intézet/Tanszék: **Műszaki Intézet/
Mechatronika Tanszék**

Gödöllő
2025

Tartalmi kivonat

A dolgozatom témája egy program fejlesztése volt, amely képes BGA (Ball Grid Array) golyós rácsömb típusú nyomtatott áramkör tokozások keresztcsiszolati képén automatizálva meghatározni az üres tér és a forraszanyag százalékos arányát, ezzel támogatva az analízist végző személy munkáját.

A projekt megvalósításához mesterséges intelligenciát használtam. Ennek tanításához nagy mennyiségű képre volt szükségem keresztcsiszolatokról. Ezeknek a képeknek egy részéhez a csiszolatokat és a képeket én készítettem inverz metallográf mikroszkóppal 200-szoros nagyításban.

Ezt követően létrehoztam a GUI (Graphical User Interface) grafikus felhasználói felületet az intuitív használathoz. A program megnyitását követően a felhasználó egy üdvözléssel összekötött választófelületre kerül, ahol kiválaszthatja a vizsgálat alapjaként szolgáló keresztcsiszolat típusát. Választható eszköz a BGA, felület- és furatszerelt alkatrészek. Az utóbbi kettő továbbfejlesztési szempontból került a programba, ezeket választva erről a felhasználót tájékoztatom, majd visszairányítom a kezdőoldalra. A BGA oldalon a felhasználó betölthet egy képet, képek egy mappáját, futtathat analízist egy képre vagy egy mappa képeire automatikusan, az eredményeket PDF-ként exportálhatja. Az megnyitott kép az ablak közepén jelenik meg, analízist követően címkékkel kiegészítve. Az ablak jobb oldalán jelenik meg a vizsgált eszköz típusa, csiszolati síkjának sorszama, illetve a megjelenített forraszgolyó neve. Az analízis futtatását követően a program dönt a forrasztás megfelelőségéről is.

A mesterséges intelligencia modell implementálásához egy előre tanított YOLO (You Only Look Once) modellt tanítottam át a sajátcélú felhasználáshoz. A tanítás során továbbfejlesztési szándékkal bevitettem a repedés osztályt is. A tanítás és validálási folyamatot követően az eredményekből jól látszik, hogy a modell az üres terek detektálását szinte 100 százalékban megtanulta, a repedések vizsgálatához viszont ajánlott a modell tovább tanítása új adatokkal.

Összeségében a program a vele szembeállított követelményeknek megfelelt, további fejlesztési irány lehet a felület- és furatszerelt alkatrészek forrasztásának ellenőrzése, további tanítással a repedések hosszának meghatározása.