

# Rendszámfelismerés

Gregosits Tamás,  
Husznai Gellért,  
Lipcsák Zoltán,  
Csapodi Gellért

2023. március 24.

# Tartalomjegyzék

<b>1. Célkitűzés megfogalmazása</b>	<b>3</b>
<b>2. Létező hasonló megoldások</b>	<b>3</b>
<b>3. A megvalósítás lépései</b>	<b>3</b>
3.1. Előkészítés . . . . .	3
3.2. Rendszer megtervezése . . . . .	4
3.3. Implementáció . . . . .	4
3.4. Tesztelés . . . . .	4
<b>4. Fenntarthatóság</b>	<b>5</b>
4.1. Közigazgatási folyamatok . . . . .	5
4.2. Környezetvédelem . . . . .	5
<b>5. Eredmények dokumentálása</b>	<b>5</b>
<b>6. Források</b>	<b>6</b>

# 1. Célkitűzés megfogalmazása

Napjainkban egyre nagyobb szeretet kapnak a városokban használt okos megoldások. Ezek az úgynevezett okos városok egyszerűbbé, biztonságosabbá és kényelmesebbé teszik lakóik életét. Ennek lehet egy fontos eleme a járművek felismerése, azonosítása. Amennyiben megfelelő módon képesek vagyunk azonosítani az egyes járműveket, ez számos lehetőség nyit meg számunkra. Például ilyen módon nagyban automatizálható lenne a parkolási díjak fizetése, az arra való jogosultság vizsgálata. Ezen kívül közlekedési szabálytalanságok (mint például gyorsajtás) detektálásánál is automatizálhatja a felelősségre vonást. Ezen kívül szintén alkalmazható lenne az egyes járművek bizonyos területekre való behajtási engedélyek kezelésére, vizsgálatára.

Ez azonban nem egy egyszerű feladat, hiszen számos tényező nehezíti a rendszámok felismerését. Gyakran nem megfelelő a képminőség, a járművek is mozgásban vannak, illetve maga a rendszámtábla is máshol helyezkedik el az egyes járműveken. És a rendszámtábla detektálása után még fel kell ismerni a rajta lévő karaktereket is hogy a jármű rendszámát megtudjuk.

Célunk egy ilyen program készítése amely képes képek alapján detektálni a rendszámtáblákat, és felismerni, és szöveg formájában visszaadni a rajta található rendszámot.

## 2. Létező hasonló megoldások

Rendszámfelismerés témakörében végzett irodalomkutatás komoly megfontolást igényel, ugyanis rengeteg különböző eljárás, előírás és tanító adathalmazok miatt az eredmények teljesen nem hasonlíthatóak össze. Azonban napjainkban észrevehető egy bizonyos trend, amely a lépésről-lépésre történő, kaszkádos rendszámfelismerést támogatja. Az leggyakrabban követett megoldás szerint három fázisra bontható a folyamat: [2]

1. Gépjárműn található rendszám befoglaló téglalap pozíciójának meghatározása.
2. Rendszámon található karakterek szegmentációja.
3. Karakterek felismerése és sorrendbe helyezése.

Ezen lépések során neurális hálókat alkalmaznak, melyek ú.n. “YOLO (You Only Look Once)” típusú konvolúciós neurális háló alapú objektum detektálásra akapozottak. A “YOLO” hálók több verziója is elérhető és elmondható, hogy a nem valósidejű alkalmazások esetén a YOLOv4, míg a valós idejű alkalmazásokban a Tiny YOLOv4 segítségével készített rendszámfelismerő alkalmazások bizonyultak a leghatékonyabbaknak. [3] A fent említett konvolúciós neurális háló alapú detekciónak köszönhetően a detekciók pontossága meghaladja a 95%-ot, gyakran azon felül teljesít. [4]

## 3. A megvalósítás lépései

### 3.1. Előkészítés

- **Feladatterv kidolgozása:** a projekt menetének megtervezése, céljának, megvalósításának kidolgozása.
- **Szakirodalom kutatás:** a témához hasonló szakirodalom és eddigi megoldások áttekintése és összegzése. Ezekből korábbi tapasztalatok és problémák feltárása.

- **Szoftveres előkészítés:** együttműködéshez és feladat megoldáshoz szükséges szoftverek telepítése és konfigurálása.

### 3.2. Rendszer megtervezése

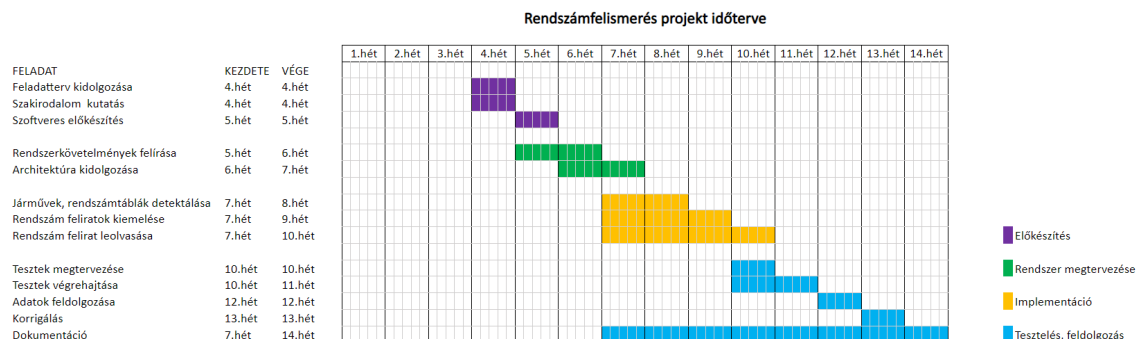
- **Rendszer követelmények felírása:** elvárások megfogalmazása és kidolgozása, a rendszer viselkedésével kapcsolatban.
- **Architektúra kidolgozása:** egy megbízható és robusztus architektúra kiválasztása.

### 3.3. Implementáció

- **Járművek, rendszámok detektálása:** cél a felvételeken látható járműveknek és rendszámoknak az észrevétele és kiszűrése.
- **Rendszám feliratok kiemelése:** cél a detektált rendszámok feliratának az észrevétele és kiemelése.
- **Rendszám felirat leolvasása:** cél a kiemelt rendszám feliratnak a beolvasása és mentése, hogy további műveletek is végezhetőek legyenek az adatokkal.

### 3.4. Tesztelés

- **Tesztek megtervezése:** megfelelő tesztek kitalálása, hogy a rendszer összes eleme monitorozva legyen.
- **Tesztek végrehajtása:** kidolgozott tesztek elvégzése.
- **Adatok feldolgozása:** az elvégzett tesztekéből kapott adatok elemzése és következtetések levonása a rendszer működéséről.
- **Korrigálás:** esetlegesen felmerült hibák korrigálása a rendszerben.
- **Dokumentáció:** az egész rendszer dokumentálása.



1. ábra. Időterv

## 4. Fenntarthatóság

Már napjainkban is számos területen alkalmazunk rendszámfelismerést valamint ehhez kötött szolgáltatásokat, adatfeldolgozást. Különösen a közigazgatásban kerül felhasználásra, ugyanakkor a közeljövőben a környezetvédelemben is egy jelentős eszközzé válhat.

### 4.1. Közigazgatási folyamatok

A közigazgatás területén a rendszámfelismerés egy rendkívül fontos eszköz. Napjainkban számos szervezet alkalmazza ezen technológiát, gondoljunk csak az útdíjhasználat ellenőrzésére a világ számos országában (így többek között Magyarországon is). A technológia szolgálhat forgalom ellenőrzésére, rendőrségi eljárásokban autók nyomonkövetésére, kiszűrésére a forgalomból (ilyen a brit ANPR rendszer [1], mely automatikusan szűri a biztosítatlan illetve bűntényben résztvevő autókat egy központban), parkolóknál a fizetés nyomonkövetésére illetve a járművek hatékonyabb be- és kiengedésében, továbbá behajtási jogosultság ellenőrzésére. Ezek mindegyike valamilyen módon segíti a közlekedés zökkenőmentességének fenntartását.

### 4.2. Környezetvédelem

A felfebb leírtak mellett a rendszámfelismerésnek mint technológiának a környezetvédelemben is egyre fontosabb szerepe van. Napjainkban számos nagyváros hoz létre emissziómentes zónákat, melyekben vagy behajtási tilalom, vagy pedig behajtási díjak (Londonban például ún. „congestion charge” azaz dugódíj) van érvényben a járművek egy adott csoportjára. Ennek ellenőrzése és automatizálása rendszámfelismerő technológia nélkül kivitelezhetetlen, a technológia segítségével azonban egy rendkívül pontos és megbízható rendszer építhető ki, ezáltal is csökkentve a lokális légszennyezést városokban.

## 5. Eredmények dokumentálása

A rendszámfelismerő rendszerünket python programozási nyelven, az együttműködés gondolatának érdekében github-on fogjuk fejleszteni. A dokumentáció  $\text{\LaTeX}$ -ben kerül megírásra, mely github-on is elérhető lesz.

## 6. Források

### Hivatkozások

- [1] <https://www.police.uk/advice/advice-and-information/rs/road-safety/automatic-number-plate-recognition-anpr/>.
- [2] R. Laroca, E. Severo, L. A. Zanlorensi, L. S. Oliveira, G. R. Gonçalves, W. R. Schwartz, and D. Menotti. A robust real-time automatic license plate recognition based on the yolo detector. In *2018 international joint conference on neural networks (ijcnn)*, pages 1–10. IEEE, 2018.
- [3] R. Laroca, L. A. Zanlorensi, G. R. Gonçalves, E. Todt, W. R. Schwartz, and D. Menotti. An efficient and layout-independent automatic license plate recognition system based on the yolo detector. *IET Intelligent Transport Systems*, 15(4):483–503, 2021.
- [4] M. Usama, H. Anwar, M. M. Shahid, A. Anwar, S. Anwar, and H. Hlavacs. Vehicle and license plate recognition with novel dataset for toll collection. *arXiv preprint arXiv:2202.05631*, 2022.