



*There are labs dealing with light...
...and there is*



Automatizált közvilágítás mérő- és értékelőrendszer fejlesztése

Tóth Dávid Noel, Csuti Péter, Szabó Ferenc



Tartalom

- Közvilágítás korszerűsítése
- Mérések
- Automatizált mérőrendszer
 - Alapkonceptió
 - Megvalósítás
 - Jelenlegi fejlesztések
 - Megjelenítés
 - További fejlesztési terv
- Összefoglalás



Közvilágítás korszerűsítése

- A jelenlegi gazdasági helyzetben nagyobb az igény a kiadásokat minimalizáló és energiahatékony megoldásokra mint valaha
- A közvilágítás korszerűsítése jelentős csökkenéseket ígér a fenntartó villanyszámlájára, hosszútávon
- DE! Jelentős beruházás szükséges
- Az ajánlattevők kezében a legnagyobb eszköz a lehető legrövidebb megtérülési idő elérése és közlése a potenciális megrendelők felé



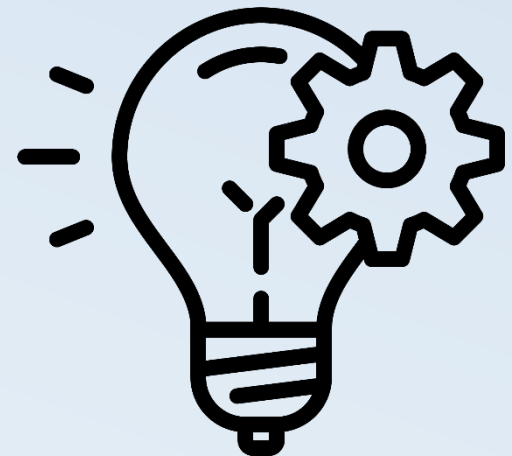
Mérések

- A közvilágítás ellenőrzése jelenleg mintaterületek alapján történik
 - Sok, nem automatizált mérés, magas mérési költségek
 - A reprezentatív mintaterületek kiválasztása további előzetes felmérést igényel
 - Csak feltételesen általánosítható
 - A teljes felmérés mintaterületek nélkül kivitelezhetetlenül időigényes és költséges volna
- Az ajánlattételhez történő felméréssel az ajánlattevő jelentős összegeket tesz kockára a jelenlegi módszerek alkalmazásával



Automatizált mérőrendszer

- Lehetséges költséghatékonyság növelő megoldás: a mérések automatizálása
- Elvárások a rendszerrel kapcsolatban:
 - Minél nagyobb, lehetőleg a teljes település területének felmérése rövid idő alatt
 - Minimális beavatkozást igényeljen
 - A közvilágítás korszerűsítés minél több olyan mérőszámának begyűjtését tegye lehetővé, amelyek előnyt jelentenek az ajánlattételkor:
 - Átlagos megvilágítás és egyenletesség az úttesten
 - Fénypontok száma és helye
 - Fénypontmagasság
 - Fényforrás teljesítményének becslése, fényforrás típusa



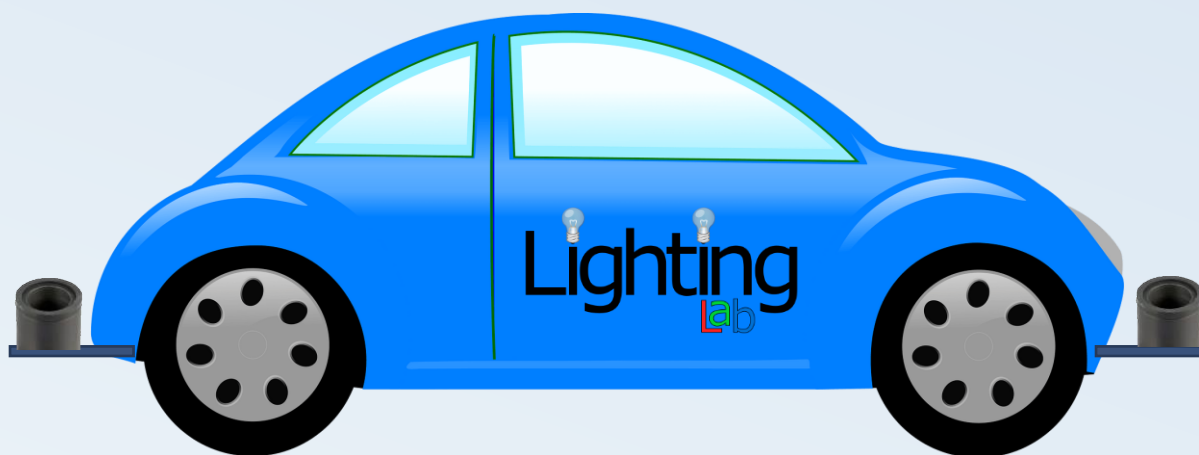
Alapkonceptió

- Személygépkocsi felszerelése automatizált mérő-adatrögzítő rendszerrel



Alapkonceptió

- Az adatok nagy része fotodetektor segítségével történik \Rightarrow az útvilágítás paraméterei azonnal, automatikusan számolhatóak



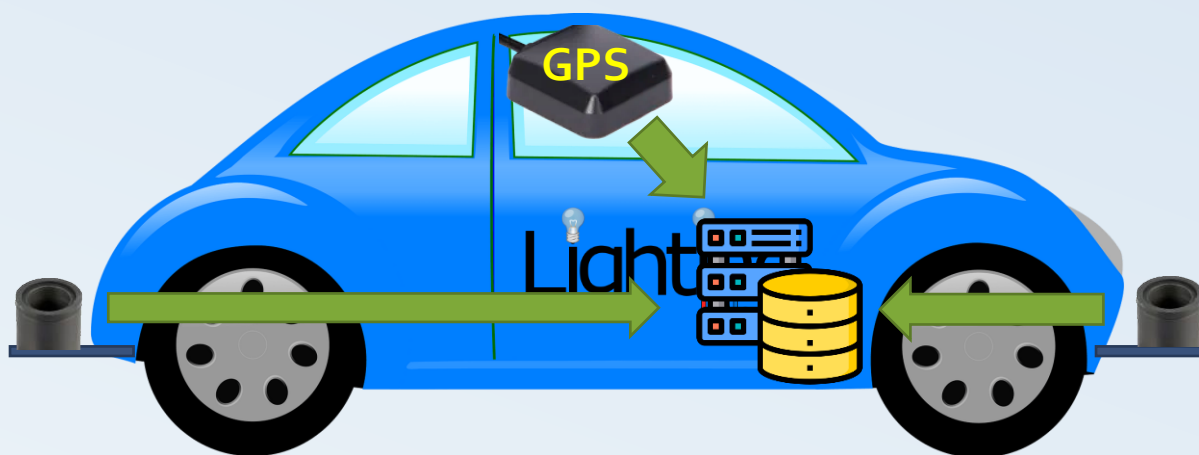
Alapkonceptió

- GPS alapú adatrögzítés \Rightarrow a mintavételi pozíciók jól azonosíthatóak

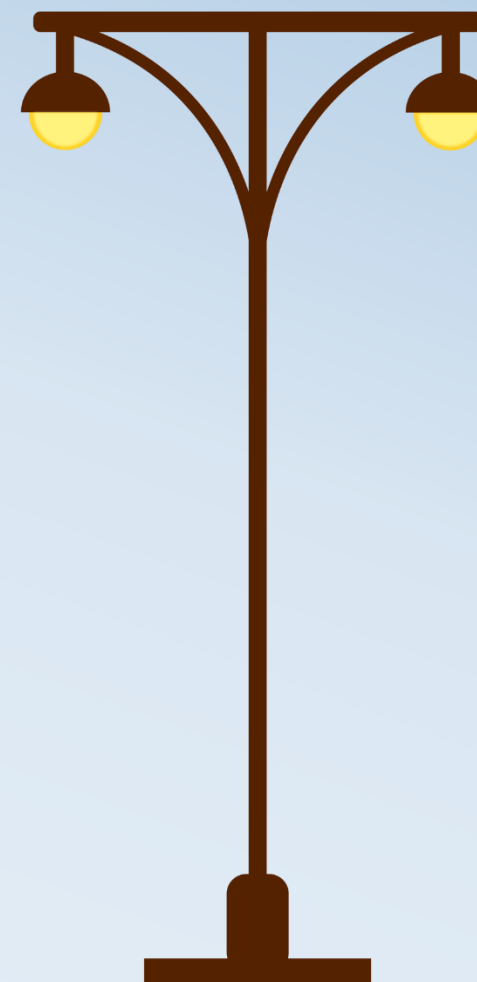
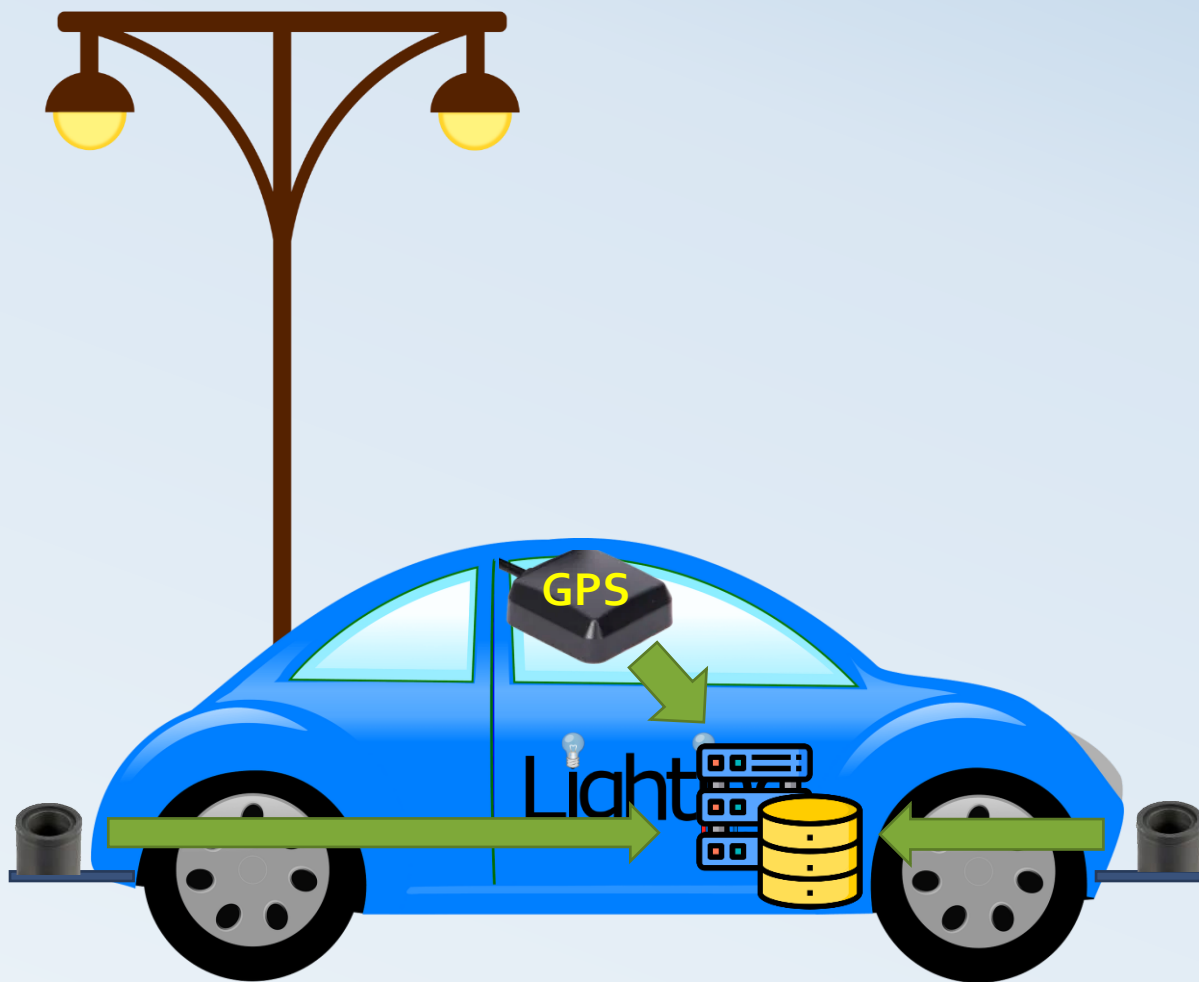


Alapkonceptió

- Az adatok rögzítése automatikusan történik a beépített adattároló egységre



Alapkonceptió



Alapkonceptió



Megvalósítás

- Saját fejlesztésű mérőeszközök
- A hagyományos megvilágításmérőkhöz képest gyors mintavételezés szükséges: 30 km/h ~ 8 Hz, 40km/h ~ 11 Hz
- Nagy adatmennyiség tárolása
- Adatgyűjtés szinkronizálása központilag (mérés-vezérlő)
- A mérőrendszer nem saját fejlesztésű eleme: hőmérséklet-stabilizált koszinusz-korrigált fotodetektor fejek
 - Saját kalibrálás megvilágítás mérésre

Jelenlegi fejlesztések – A/D v1.0

- Proof-of-concept fejlesztés (próbapanel)
- Fotoáram-erősítő + A-D konverter
- Adatok küldése RS232 (soros) protokollon, USB-n keresztül
- ~15Hz mintavételezési frekvencia
- Manuális méréshatár-beállítás, ennek szükségességéről még nem volt visszajelzés



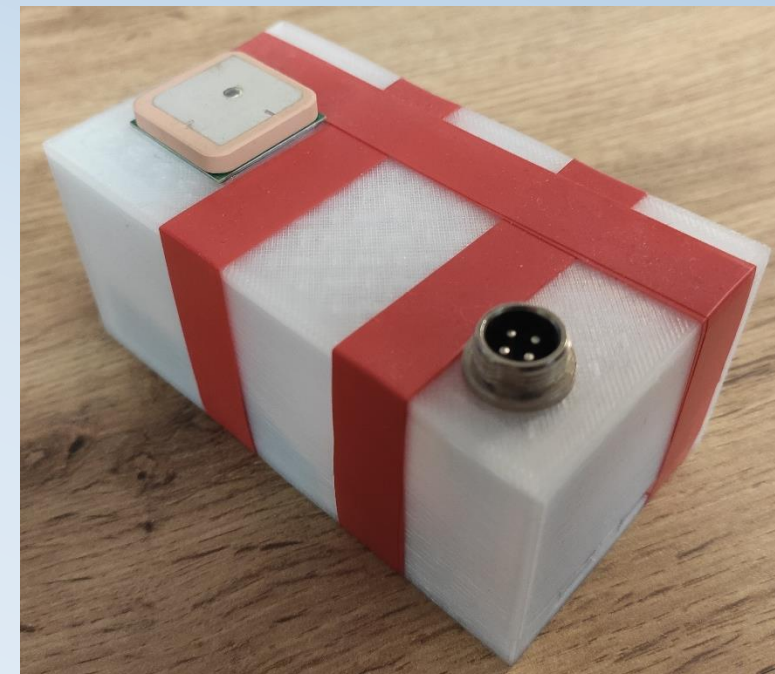
Jelenlegi fejlesztések – A/D v2.0

- Demó verzió (saját maradású NYÁK)
- Az első verzió továbbfejlesztése
- Adatok küldése RS232 (soros) protokollon, USB-n keresztül
- ~15-20Hz mintavételezési frekvencia
- Manuális méréshatár-beállítás, visszajelző LED, visszajelzés a küldött eredményekben (kisebb vagy nagyobb méréshatárra kell-e váltani)
- Összeköttetés a GPS-adatgyűjtő modullal



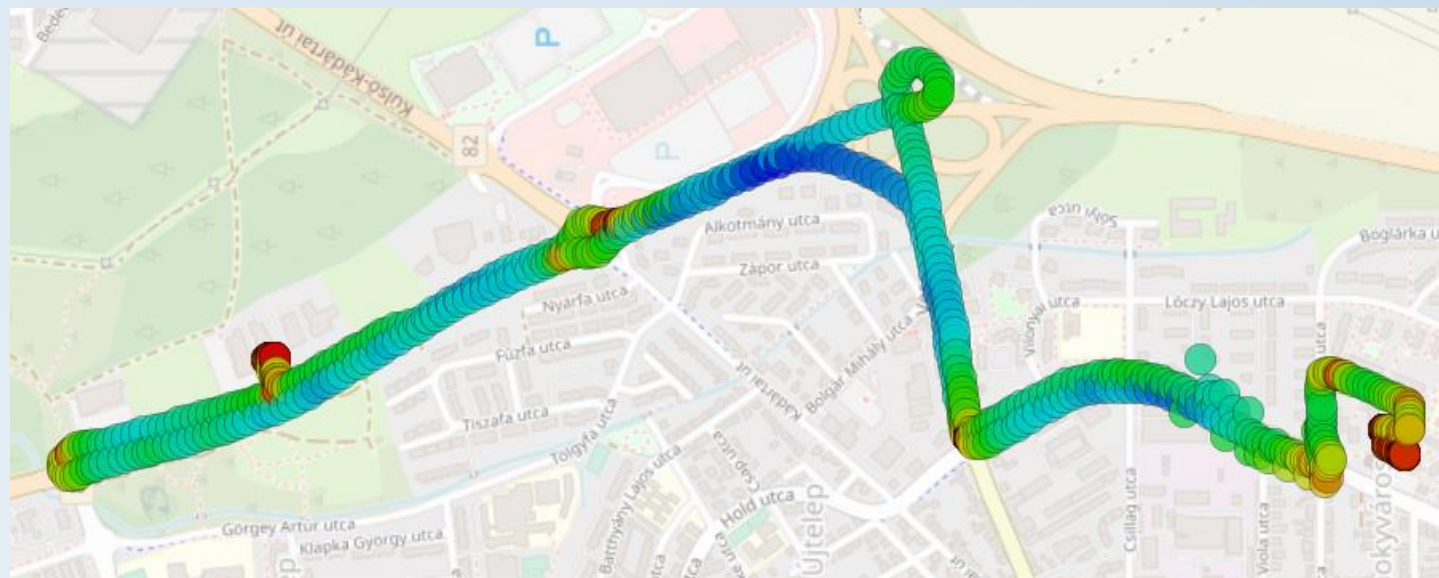
Jelenlegi fejlesztések – GPS-adatgyűjtő v1.0

- Proof-of-concept fejlesztés (próbapanel)
- Összeköttetés a mérőegységgel – a szükséges tápfeszültséget is ez a modul biztosítja a mérőegységnek ilyenkor
- Gyors (~1Hz) GPS modul (a közbelső pontokhoz interpoláció szükséges)
- Nagymennyiségű rögzíthető adat (memóriakártyára)
- Számítógép nélküli működés, csak tápfeszültség szükséges (5V, USB-n keresztül)
- Adatok letöltése USB-n keresztül, térinformatikai megjelenítőbe importálható formában



Megjelenítés

- Adatok letöltése csv (szöveges táblázat) formátumban lehetséges
- Előfeldolgozás nélkül is importálható ingyenes térinformatikai megjelenítőkhöz
 - QGIS, gpsvisualizer.com, stb.
- Példa: pillanatnyi sebesség megjelenítése GPSVisualizer segítségével (az adatrögzítő modul tesztje során rögzített adatokkal)

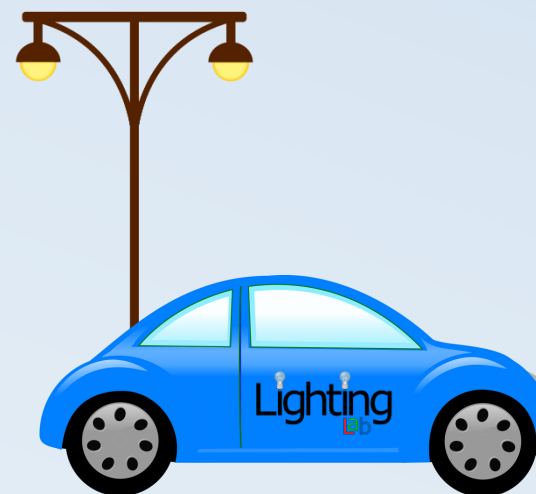


További fejlesztési tervek

- Mérőmodul(ok):
 - Automatikus méréshatár váltás kérdése
 - További példányok a végső verzióból – a teljes rendszer kiépítéséhez szükséges darabszámban
- GPS-adatgyűjtő modul:
 - Csatlakozási lehetőség kiépítése az összes mérőmodul számára
 - Működtetés autóban elérhető 12V-os hálózatról USB tápegység nélkül
- Megjelenítés:
 - Saját megjelenítő rendszer
- Rendszer:
 - Oszlopmagasság, fényforrás típus, fényforrás teljesítmény becslése

Összefoglalás

- Komplex mérőrendszer útvilágítás felmérésére
- Útfelületi megvilágítás és egyenletesség mérése
- Helyhez kötött, térinformatikai mérési eredmények
- Fejlesztés folyamatban
- Jelenlegi eredmények:
 - Mérőegység működőképes próba példánya
 - Adatgyűjtő egység próba példánya
 - Megjelenítési lehetőségek tesztelése





*There are labs dealing with light...
...and there is*



Köszönöm a megtisztelő figyelmet!



Közüvilágítási Ankét



Automatizált közvilágítás mérő- és értékelőrendszer fejlesztése

Előadó: Tóth Dávid Noel

✉ t.david@lightinglab.eu

LightingLab Kalibrálólaboratórium Kft.

✉ info@lightinglab.eu

🌐 <https://lightinglab.eu>



Az előadás az „AI powered Digital twin for lighting infrastructure in the context of front-end Industry 4.0”, támogatási szerződés szám: 101007319, valamint „Magyar részvétel támogatása az AI-TWILIGHT H2020 ECSEL 101007319 projektben”, támogatói okirat száma: 2019-2.1.3-NEMZ_ECSEL-2021-00008 projekt keretében készült