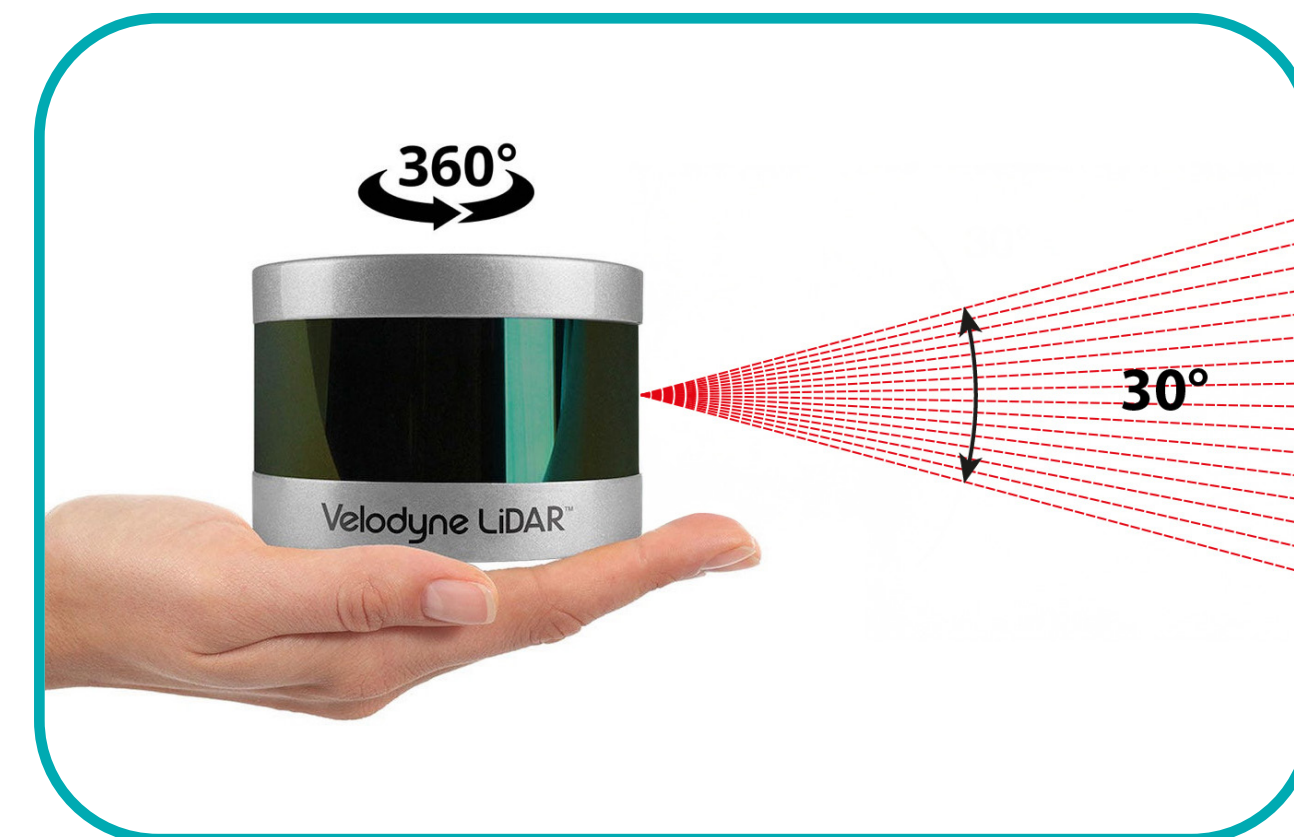


Mi az a LiDAR és hogyan működik?

A LiDAR (Light Detection and Ranging) lézerfény-impulzusokat bocsát ki, majd a visszaverődő jelek alapján távolságadatokat gyűjt. Működési elve a radaréhoz hasonló, de mivel a használt hullámhossz kisebb, ezért kisebb a műszer és a mérési felbontás, ugyanakkor a légkör csillapító hatása miatt a hatótávolsága is. Gyakori, hogy egy LiDAR nem csak egy irányba néz, hanem pásztázást végez, és így háromdimenziós pontfelhőt szolgáltat a környezetről.



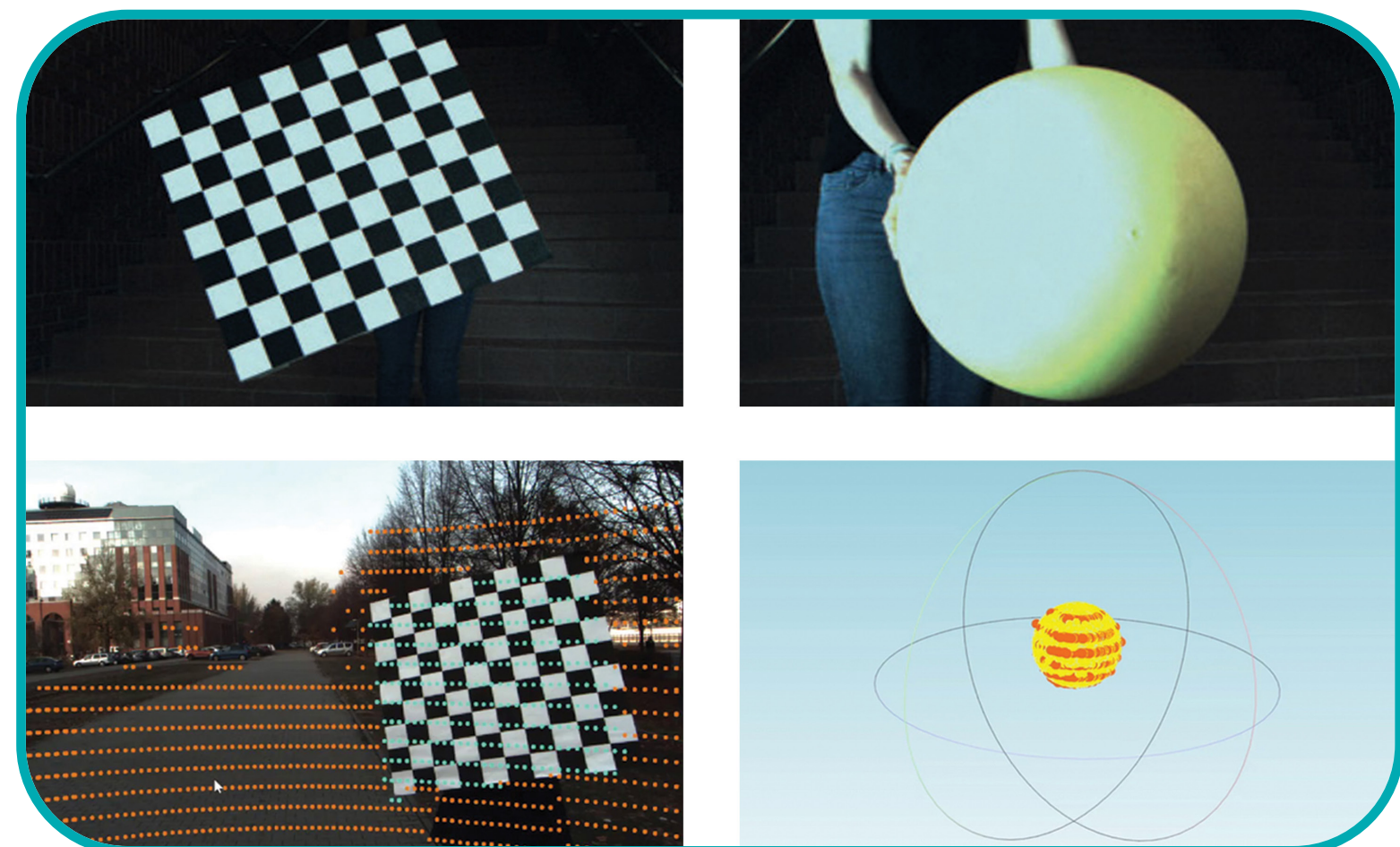
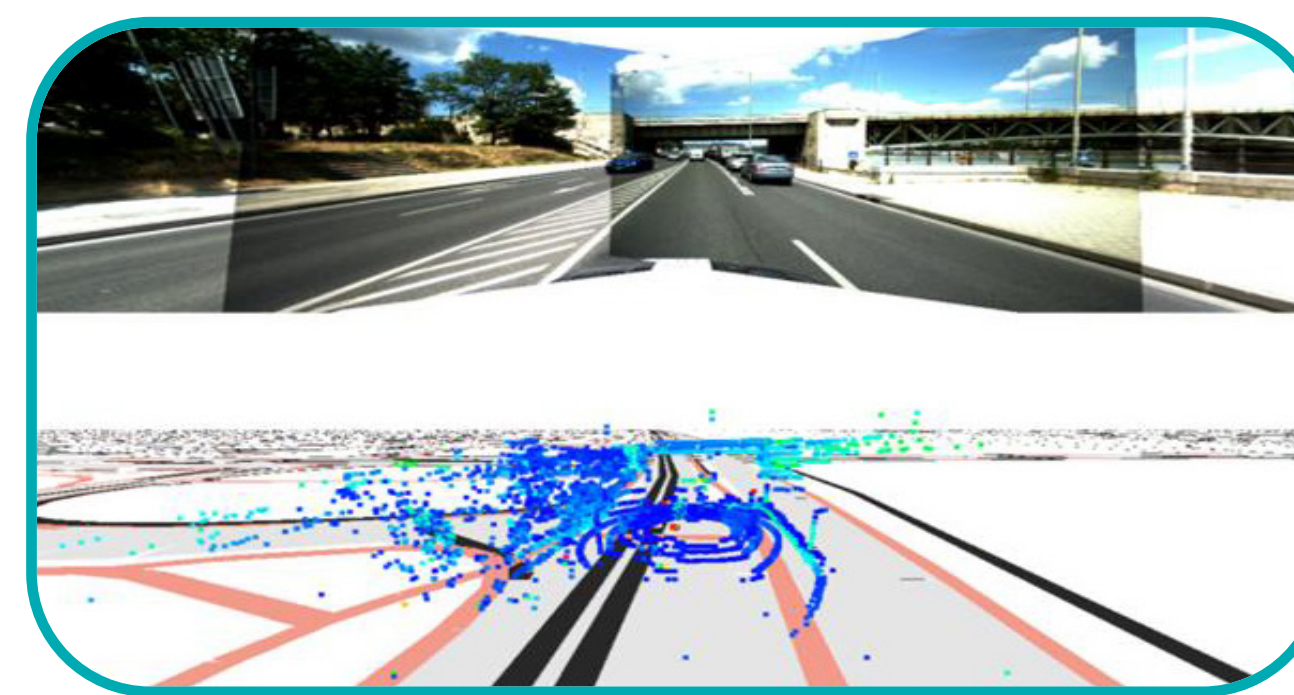
Mire jó a LiDAR és mire nem?

A LiDAR különösen hasznos rossz látási viszonyok között, például ködben vagy sötétben. Színeket és textúrákat azonban nem érzékel, ezért autonóm járművek esetében csak kiegészítő eszközként funkcionálhat, hiszen nem képes felismerni az útburkolati jeleket vagy a közlekedési lámpák színét. Hagyományos kamerákkal együtt alkalmazva viszont sokkal részletgazdagabb és megbízhatóbb érzékelést tesz lehetővé a 3-dimenziós környezetről.



Hogyan dolgozik együtt a LiDAR a kamerákkal?

A szenzorok összehangolt működéséhez kalibráció szükséges. Ez azt jelenti, hogy pontosan meghatározzuk a LiDAR és a kamera helyzetét és irányát egymáshoz képest. A kalibrált rendszer képes a LiDAR 3D pontfelhőjét színekkel ellátni, így a gépi látás algoritmusai könnyebben felismerik a környezetben lévő tárgyakat és azok tulajdonságait.



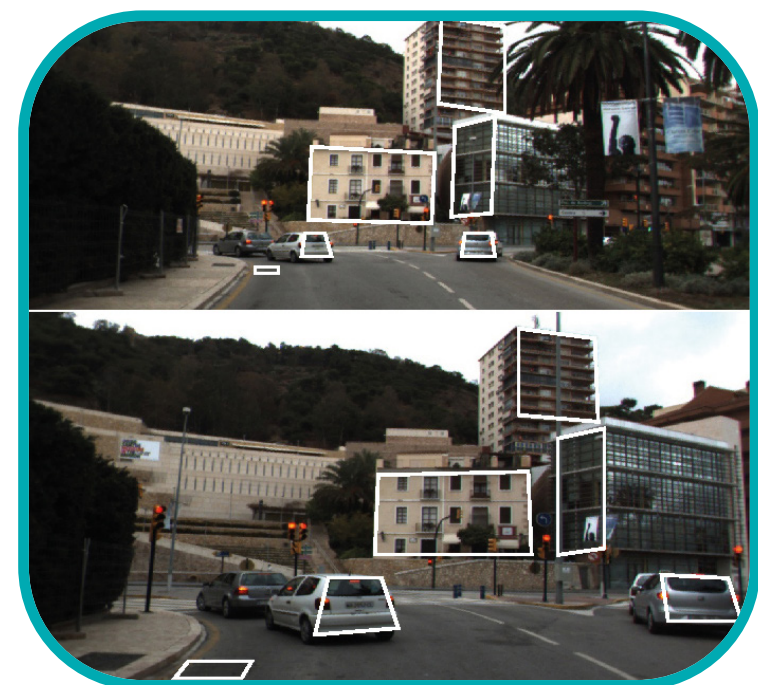
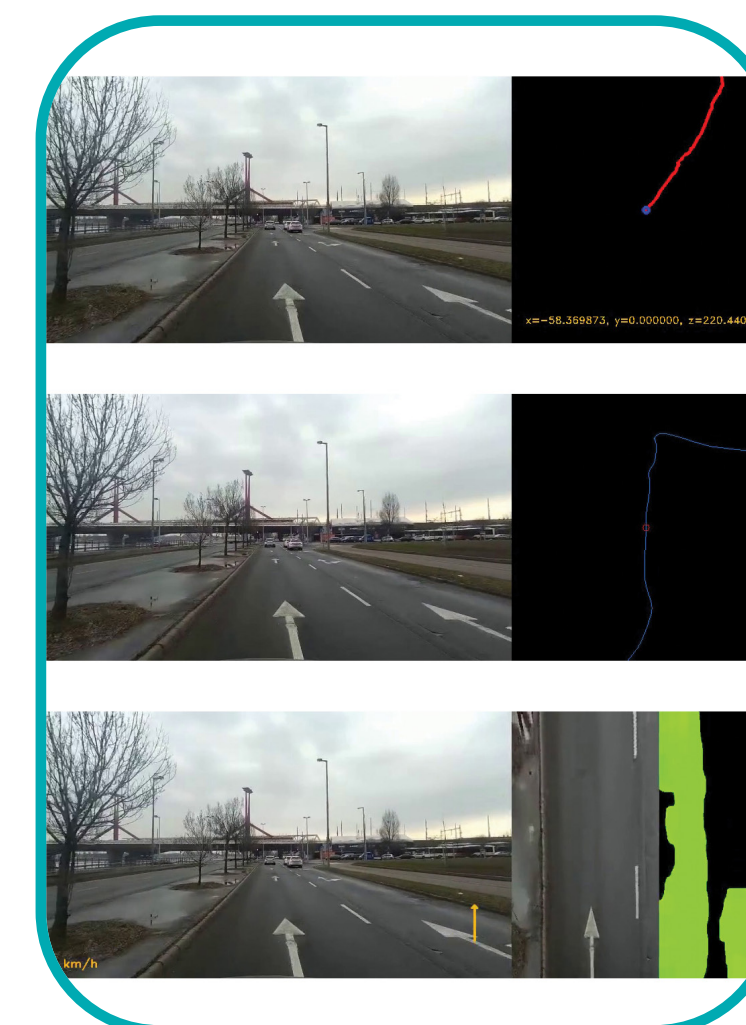
Milyen módszerekkel lehet kalibrálni a LiDAR-t és a kamerákat?

A kalibrációhoz jól felismerhető, pontos referenciaértékeket nyújtó testek és mintázatok használhatók. Az ELTE IK Háromdimenziós Látás Munkacsoportja többféle alakzattal – például gömbökkel, hengerfelületekkel és sakktáblaszerű mintákkal – dolgozta ki a kalibrációs eljárást. Egy eltérő oldalirányú pepitaminta például alkalmas a kamera és a LiDAR relatív helyzetének meghatározására, és akár a garázs falára is rögzíthető, így a jármű automatikusan kalibrálhatja magát minden beparkolásakor.

Kameraadatokból mélységinformáció vagy sebesség mérés.

A LiDAR jelenleg még drága eszköz, ezért a kutatók olyan algoritmusokat is fejlesztenek, amelyek kizárólag kameraképek alapján állapítanak meg térbeli információkat, például a jármű mozgáspályáját vagy a sebességét – ez utóbbit vizuális odometriának nevezik. A térbeli pozíciók meghatározását kétféle módon lehet megközelíteni, és ezeket kombinálni is lehet:

- Gépi tanulás: Sok adat segítségével neuronhálózatokat tanítunk be, amelyek valószínűségi alapon adnak válaszokat.
- Geometriai elvek: Matematikai modelleket használunk, azaz geometriai elvek alapján működő algoritmusok segítségével próbálunk határozott állításokat tenni a térbeli objektumok pontos helyzetének és mozgásának kiszámítására.



Milyen geometriai elvek alapján tudunk információkat kinyerni kameraképekből?

Az affin transzformációk olyan lineáris transzformációk, amelyek síkfelületek közötti kapcsolatokat írnak le, legyen szó több kameráról, vagy ugyanannak a kamerának időben eltérő képeiről. Ha beazonosítható síkfelületeket találunk a képeken, az affin transzformáció paramétereiből következtethetünk a síkok térbeli helyzetére és elmozdulására.

Hogyan segíti ez a technológia a közlekedést?

A kalibrált kamera-LiDAR rendszerek pontosabb akadályfelismerést és objektumazonosítást tesznek lehetővé. A szenzorok kombinálása nemcsak az autonóm közlekedésben, hanem a robotikában és a kiterjesztett valóság alkalmazásaiban is új lehetőségeket teremt.

