



IoT

Az IoT (Internet of Things) olyan technológia, amely lehetővé teszi az eszközök és rendszerek interneten keresztüli összekapcsolását és adatcseréjét.



Kapacitív érzékelő

- A **kapacitív** kifejezés az IoT-ben leggyakrabban kapacitív érzékelőkre utal. Ezek olyan eszközök, amelyek a kapacitás változását érzékelik. A kapacitás egy elektromos tulajdonság, amely megmutatja, hogy egy eszköz mennyi elektromos töltést képes tárolni.
- A **kapacitív érzékelők** két vezető lemezből állnak, amelyeket egy szigetelő anyag választ el egymástól. Ha egy tárgy (például az ujjunk) közeledik az érzékelőhöz, megváltozik a kapacitás értéke. Ezt a változást mérik, és alakítják át valamilyen jellé, például digitális vagy analóg jellé.



Alkalmazási területek az IoT-ben:

- **Érintésérzékelés:** Érintőképernyők, érintógombok, stb.
- **Közelségérzékelés:** Tárgyak közelségének érzékelése, például automatikus ajtónyitás.
- **Szintérzékelés:** Folyadékok vagy szilárd anyagok szintjének mérése tartályokban.
- **Nedvességérzékelés:** Anyagok nedvességtartalmának mérése.
- **Nyomásérzékelés:** Nyomás mérése, például gumibroncsokban.

Rezisztív érzékelők

- A "**rezisztív kijelentés**" kifejezés nem egy bevett szakkifejezés az IoT (Internet of Things) területén. Valószínűleg félreértés vagy egyedi, nem szabványosított kifejezésről van szó.
- Az IoT-ben a "rezisztív" jelző leggyakrabban rezisztív érzékelőkre vonatkozik. Ezek olyan eszközök, amelyek egy fizikai mennyiség (például hőmérséklet, nyomás, fény) változására változtatják az elektromos ellenállásukat. Ezt az ellenállásváltozást mérik, és alakítják át valamilyen jellé, például digitális vagy analóg jellé.

Néhány példa rezisztív érzékelőkre az IoT-ben:

- **NTC termisztor:** Hőmérsékletmérésre használják. Az ellenállása a hőmérséklet növekedésével csökken.
- **Nyúlásmérő belyeg:** Mechanikai alakváltozás mérésére használják. A nyúlás hatására megváltozik az ellenállása.
- **Fotorezisztor (LDR):** Fényérzékelésre használják. A fény mennyiségének növekedésével csökken az ellenállása.

Az NTC termisztor

- Az **NTC** termisztorok félvezető anyagból készülnek, amelyek ellenállása hőmérsékletfüggő. A hőmérséklet növekedésével az anyagban lévő töltéshordozók száma nő, ami csökkenti az ellenállást. Ezt a változást mérik, és alakítják át hőmérsékletértékké.



NTC termisztor előnyei

- **Nagy érzékenység:** Kis hőmérsékletváltozásra is jelentős ellenállásváltozással reagál.
- **Pontos mérés:** Megfelelő áramkörrel pontos hőmérsékletmérést tesz lehetővé.
- **Gyors reakcióidő:** A hőmérséklet változására gyorsan reagál.
- **Kicsi méret:** Könnyen beépíthető különböző eszközökbe.
- **Alacsony ár:** Általában olcsóbb, mint más típusú hőérzékelők.

NTC termisztor hátrányok

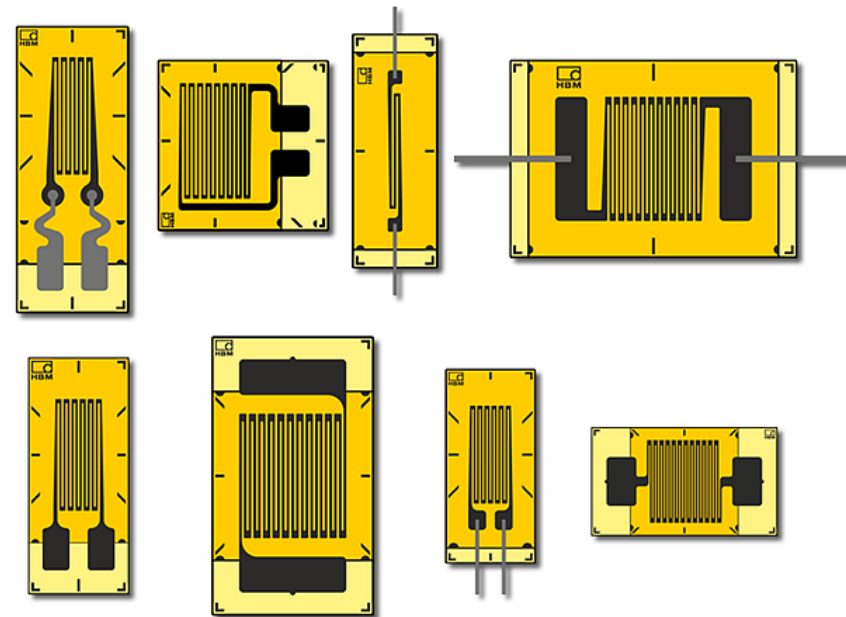
- **Nemlineáris karakterisztika:** Az ellenállás változása nem lineárisan függ a hőmérséklettől, ami bonyolítja a mérést.
- **Korlátozott hőmérséklet tartomány:** Általában nem használható extrém hőmérsékleteken.
- **Öregedés:** Idővel az érzékenysége csökkenhet.
- **Külső hatások:** A pontosságot befolyásolhatja a páratartalom és a környezeti zajok.

Alkalmazási területek az IoT-ben:

- **Hőmérsékletmérés:** Környezeti hőmérséklet, eszközök hőmérséklete, stb.
- **Hőmérsékletszabályozás:** Fűtési és hűtési rendszerek, klímaberendezések, stb.
- **Túlmelegedés elleni védelem:** Elektronikai eszközök védelme a túlmelegedéstől.
- **Akkumulátor töltés vezérlés:** Az akkumulátor hőmérsékletének figyelése a biztonságos töltés érdekében.
- **Élelmiszeripar:** Hőmérsékletmérés és -szabályozás a minőség megőrzése érdekében.
- **Mezőgazdaság:** Környezeti hőmérséklet és talajhőmérséklet mérése.

A nyúlásmérő bélyeg

- A **nyúlásmérő bélyeg** (strain gauge) egy olyan eszköz, amelyet a mechanikai alakváltozás, azaz a nyúlás mérésére használnak. Az IoT-ben számos területen alkalmazható, ahol fontos a szerkezetek terhelésének, feszültségének vagy alakváltozásának figyelése.
- A **nyúlásmérő bélyeg** általában egy vékony, elektromosan vezető rétegből áll, amelyet egy hordozó fóliára visznek fel. A bélyeget a mérendő objektumra ragasztják. Amikor az objektum deformálódik, a bélyeg is vele együtt deformálódik, és megváltozik a vezető réteg elektromos ellenállása. Ezt az ellenállásváltozást mérik, és alakítják át a nyúlás mértékévé.



Alkalmazási területek az IoT-ben:

- **Szerkezetmonitoring:** Hidak, épületek, gátak állapotának figyelése, a terhelés és a feszültség mérése.
- **Ipari automatizálás:** Gépek, berendezések állapotának figyelése, a terhelés és a nyomás mérése.
- **Mezőgazdaság:** Talaj nedvességtartalmának mérése, termények súlyának mérése.
- **Egészségügy:** Testtartás figyelése, izomerő mérése.
- **Okos otthon:** Ajtók, ablakok nyitásának/zárásának érzékelése.

A nyúlásmérő bélyeg előnyei

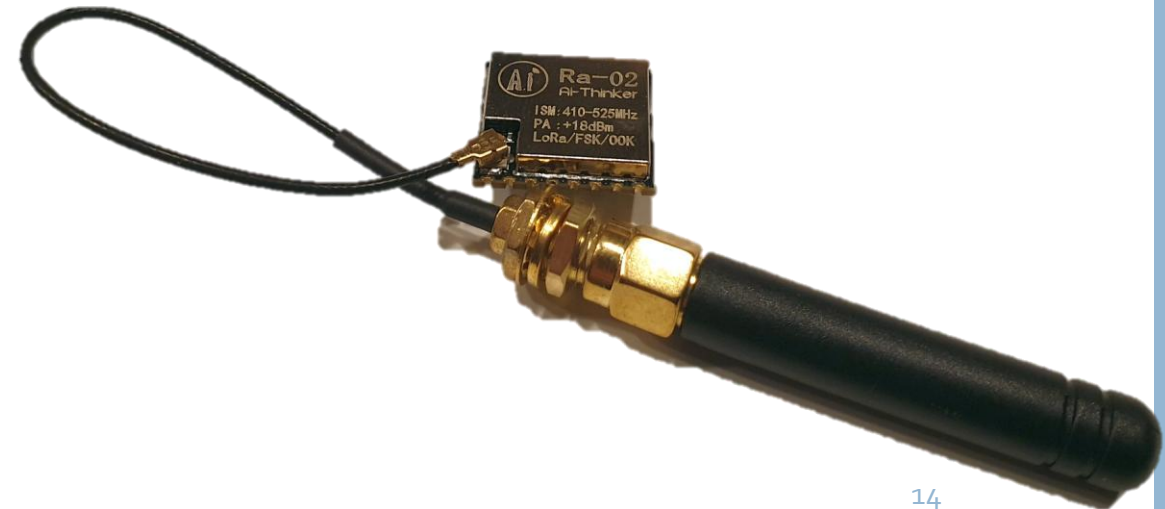
- **Pontos mérés:** A nyúlásmérő bélyegekkel nagy pontossággal mérhető a nyúlás.
- **Sokoldalúság:** Különböző anyagokra és formákra alkalmazhatók.
- **Kicsi méret:** A bélyegek kis mérete lehetővé teszi a nehezen hozzáférhető helyeken történő mérést is.
- **Valós idejű mérés:** A nyúlás változása valós időben követhető.

A nyúlásmérő bélyeg hátrányai

- **Szakértelmet igényel:** A nyúlásmérő bélyegek felragasztása és a mérés kiértékelése szakértelmet igényel.
- **Környezeti hatások:** A mérést befolyásolhatja a hőmérséklet, a páratartalom és a környezeti zajok.
- **Korlátozott élettartam:** A bélyegek élettartama korlátozott, és idővel az érzékenységük csökkenhet.
- **Magas költség:** A nyúlásmérő bélyegek és a mérőműszerek ára magas lehet.

A LoRa (Long Range) egy rádiótechnológia.

- A **LoRa** egy speciális rádiómodulációs technikát használ, amely "chirp spread spectrum" néven ismert.
- Ez a technika lehetővé teszi, hogy az adatok alacsony zajszinten is nagy távolságra eljussanak. A LoRa hálózatok általában csillag topológiát követnek, ahol az eszközök (pl. szenzorok) közvetlenül a központi átjárókhöz (gateway) kommunikálnak.
- Az átjárók továbbítják az adatokat a felhőbe, ahol azokat feldolgozzák és tárolják.



Főbb jellemzői:

- **Nagy hatótávolság:** A **LoRa** akár 10-15 kilométeres távolságra is képes kommunikálni nyílt terepen, városi környezetben pedig 2-5 kilométerre.
- **Alacsony energiafogyasztás:** Az eszközök hosszú ideig, akár évekig is működhetnek egyetlen akkumulátorral.
- **Költséghatékonyság:** A **LoRa** eszközök és hálózatok viszonylag olcsók.
- **Biztonság:** A **LoRa** hálózatok biztonságosak, az adatokat titkosítják.

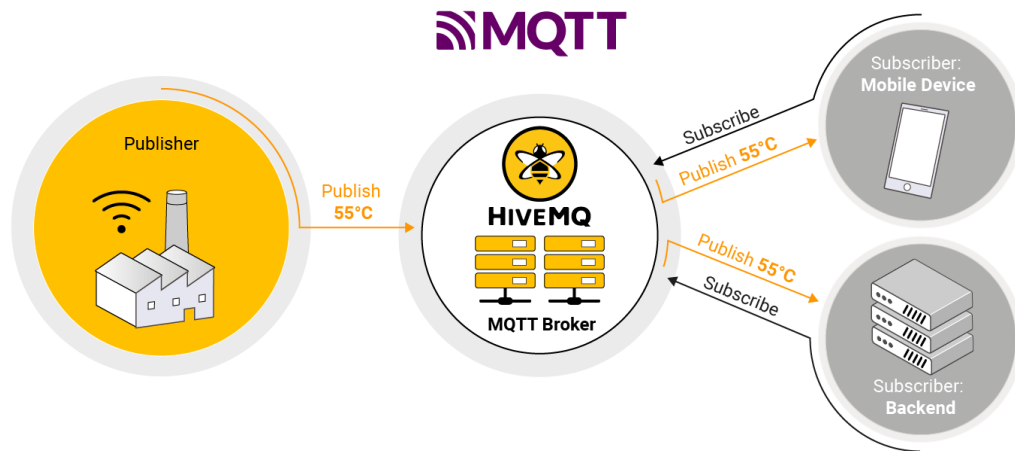
LoRaWAN egy vezeték nélküli technológia.

A **LoRaWAN** egy nyílt szabvány, amely a **LoRa** fizikai rétegére épül. Meghatározza a hálózati protokollt és az architektúrát, beleértve az eszközök regisztrációját, az adatátvitelt és a biztonságot. A **LoRaWAN** lehetővé teszi a nagyméretű, globális IoT hálózatok kiépítését.

A LoRaWAN előnyei az IoT-ben:

- Ideális távoli alkalmazásokhoz: *Például mezőgazdasági területeken, okos városokban, vagy ipari környezetben.*
- Lehetővé teszi az akkumulátoros működést: *Az eszközök évekig működhetnek egyetlen akkumulátorral.*
- Csökkenti a költségeket: *Nem szükséges drága infrastruktúra kiépítése.*
- Növeli a biztonságot: *Az adatok védve vannak a jogosulatlan hozzáféréstől.*

Az MQTT egy könnyűsúlyú üzenetküldési protokoll



- A protokoll a "publish-subscribe" modellre épít, ahol az eszközök üzeneteket küldenek és fogadnak, anélkül hogy közvetlenül kapcsolódnának egymáshoz.
- Az MQTT egy könnyűsúlyú üzenetküldési protokoll, amelyet gyakran használnak az IoT-eszközök közötti kommunikációhoz. A "publish/subscribe" modell segítségével az eszközök "témákra" iratkozhatnak fel, és üzeneteket "publikálhatnak" ezekhez a témákhoz. Egy központi "közvetítő" továbbítja az üzeneteket az előfizetőknek. Az MQTT ideális a korlátozott erőforrásokkal rendelkező IoT-eszközök számára, mivel alacsony energiafogyasztást és sávszélesség igényt biztosít.

Főbb jellemzői:

- **Könnyűsúlyú:** Minimalista kialakításának köszönhetően ideális az erőforrás-korlátozott eszközök számára, mint például a szenzorok és a beágyazott rendszerek.
- **Publikálás/feliratkozás modell:** Az eszközök nem közvetlenül egymással kommunikálnak, hanem egy központi közvetítőn (broker) keresztül. Az eszközök témákra iratkozhatnak fel, és/vagy témákra üzeneteket tehetnek közzé. A közvetítő gondoskodik az üzenetek eljuttatásáról a megfelelő feliratkozókhoz.
- **Aszinkron kommunikáció:** Az üzenetküldés nem igényel azonnali választ, ami lehetővé teszi a hatékonyabb kommunikációt és az eszközök alacsonyabb energiafogyasztását.
- **Megbízhatóság:** Különböző szolgáltatásminőségi (QoS) szintek állnak rendelkezésre az üzenetek kézbesítésének megbízhatóságának biztosítására.
- **Nyílt szabvány:** Az **MQTT** egy nyílt szabvány, amely széles körben támogatott és ingyenesen használható.

Miért ideális az MQTT az IoT-ben?

- **Alacsony sávszélesség igény:** Az MQTT minimalista kialakítása csökkenti az adatátvitelhez szükséges sávszélességet, ami különösen fontos a korlátozott hálózati kapcsolatokkal rendelkező IoT eszközök esetében.
- **Alacsony energiafogyasztás:** Az aszinkron kommunikáció és a könnyűsúlyú protokoll lehetővé teszi az eszközök számára, hogy kevesebb energiát használjanak fel az üzenetküldésre.
- **Skálázhatóság:** Az MQTT hatékonyan képes kezelni nagyszámú eszköz csatlakozását és kommunikációját.
- **Rugalmasság:** A publikálás/feliratkozás modell lehetővé teszi az eszközök számára, hogy egymástól függetlenül kommunikáljanak, ami növeli a rendszer rugalmasságát.

Az **M2M** egy kommunikációs forma

- Az **M2M** egy kommunikációs forma, melyben két vagy több eszköz emberi beavatkozás nélkül kommunikál egymással. Gyakran használják az IoT alkalmazásokban, ahol az eszközök adatokat gyűjtenek és küldenek egymásnak, vagy egy központi rendszernek.

M2M előnyei

- **Növeli a hatékonyságot:** Az automatizálásnak köszönhetően csökken az emberi munkaerő igénye, ami növeli a hatékonyságot és a termelékenységet.
- **Csökkenti a költségeket:** Az automatizálás és a távfelügyelet révén csökkennek a működési költségek, például az energiafogyasztás, a karbantartás és a munkaerőköltség.
- **Javítja a biztonságot:** Az M2M lehetővé teszi a rendszerek folyamatos felügyeletét, ami javítja a biztonságot és csökkenti a kockázatokat.
- **Új üzleti lehetőségeket teremt:** Az M2M új üzleti modellek és szolgáltatások kifejlesztését teszi lehetővé, például a távfelügyelet, a **prediktív** karbantartás és az adatvezérelt szolgáltatások.
- **Jobb döntéshozatal:** Az M2M által gyűjtött adatok segítenek a jobb döntések meghozatalában, például a termelés optimalizálásában, a készletgazdálkodásban és az ügyfélkiszolgálásban.

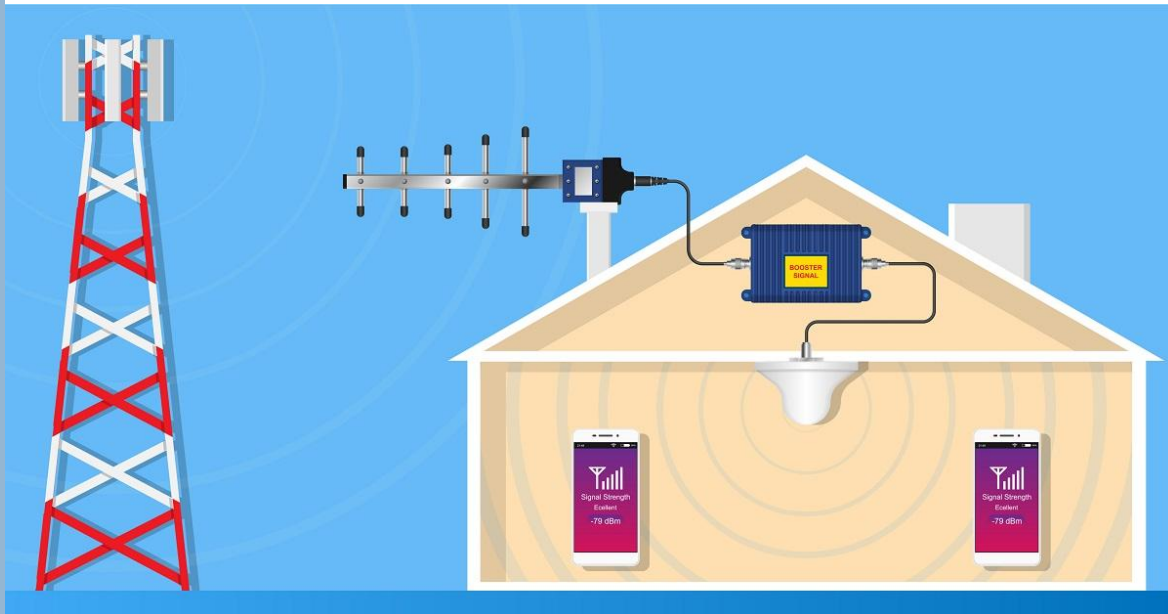
A prediktív szó jelentése **előrejelző, előrejelzésen alapuló, következtető.**

M2M hátrányai

- **Magas kezdeti költségek:** Az M2M rendszerek kiépítése és üzemeltetése magas kezdeti költségekkel járhat, például az eszközök beszerzése, a hálózat kiépítése és a szoftverek fejlesztése.
- **Komplexitás:** Az M2M rendszerek komplexek lehetnek, ami megnehezíti a tervezést, a telepítést és a karbantartást.
- **Biztonsági kockázatok:** Az M2M rendszerek sebezhetőek lehetnek a kibertámadásokkal szemben, ami adatvesztéshez, vagy akár a rendszerek leállításához is vezethet.
- **Adatvédelmi problémák:** Az M2M rendszerek nagy mennyiségű adatot gyűjtenek, ami adatvédelmi problémákat vethet fel, például az adatok jogosulatlan felhasználása vagy a személyes adatok védelme.

A DAS (*Distributed Antenna System*) egy elosztott antenna rendszer.

- A **DAS** (*Distributed Antenna System*) egy elosztott antenna rendszer, amely több antennát használ a rádióhullámok elosztására egy adott területen belül.
- Az IoT-ben a **DAS-t** gyakran használják a lefedettség javítására és a kapacitás növelésére, különösen olyan helyeken, ahol sok eszköz csatlakozik a hálózathoz.



DAS előnyei

- **Jobb lefedettség:** A **DAS** segítségével a jelek eljuthatnak olyan helyekre is, ahol a hagyományos antennák nem működnek megfelelően, például épületekben, alagutakban vagy mélygarázsokban.
- **Nagyobb kapacitás:** A **DAS** lehetővé teszi, hogy több eszköz csatlakozzon a hálózathoz anélkül, hogy a teljesítmény csökkenne. Ez különösen fontos olyan helyeken, ahol sok IoT eszköz van jelen, például okos városokban vagy ipari környezetben.
- **Megbízhatóság:** A **DAS** redundanciát biztosít, így ha egy antenna meghibásodik, a többi antenna továbbra is működik. Ez növeli a rendszer megbízhatóságát és csökkenti a leállások kockázatát.
- **Költséghatékony:** A **DAS** telepítése és üzemeltetése általában olcsóbb, mint egyetlen nagy antenna használata. Emellett a **DAS** lehetővé teszi a meglévő infrastruktúra használatát, ami tovább csökkenti a költségeket.

DAS hátrányai

- **Magas kezdeti költségek:** A **DAS** rendszerek kiépítése magas kezdeti költségekkel járhat, különösen, ha új infrastruktúrát kell kiépíteni.
- **Komplexitás:** A **DAS** rendszerek komplexek lehetnek, ami megnehezíti a tervezést, a telepítést és a karbantartást.
- **Interferencia:** A **DAS** rendszerekben használt antennák interferenciát okozhatnak egymásnak, ami rontja a teljesítményt.
- **Biztonsági kockázatok:** A **DAS** rendszerek sebezhetőek lehetnek a kibertámadásokkal szemben, ami adatvesztéshez, vagy akár a rendszerek leállításához is vezethet.

Interferencia szó jelentése: az a jelenség, amely két hullámmozgás találkozásakor jön létre, és abban nyilvánul meg, hogy a találkozó hullámok **erősítik**, ill. **gyengítik** egymást.

Az **LDR** egy olyan elektronikai alkatrész,

- Az **LDR** egy olyan elektronikai alkatrész, amelynek ellenállása a rá eső fény mennyiségétől függően változik. Minél több fény esik rá, annál kisebb az ellenállása, minél kevesebb fény esik rá, annál nagyobb az ellenállása. Az IoT-ben az **LDR-t** gyakran használják fényérzékelőként. Segítségével érzékelhető a környezeti fényviszonyok változása, és ezáltal különböző funkciók vezérelhetők.



LDR előnyei

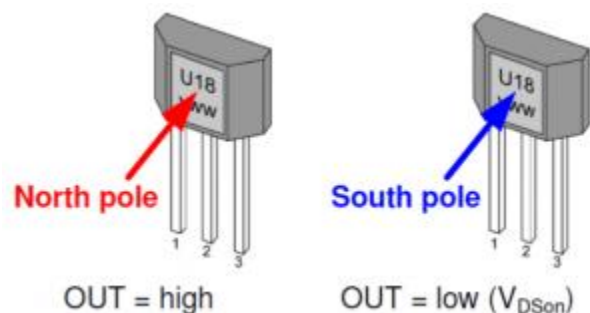
- **Egyszerű és olcsó:** Az LDR egy egyszerű alkatrész, amely könnyen beszerezhető és nem drága.
- **Könnyen használható:** Az LDR használata nem igényel különösebb szakértelmet.
- **Széles körben alkalmazható:** Az LDR sokféle alkalmazásra használható, például világításvezérlésre, fényerősség mérésére, vagy akár biztonsági rendszerekben.

LDR hátrányai

- **Nem túl pontos:** Az **LDR** ellenállása nem lineárisan változik a fény mennyiségével, és a hőmérséklet is befolyásolhatja az értékét. Ezért nem használható túl pontos mérésekre.
- **Lassú reakcióidő:** Az **LDR** ellenállása nem változik azonnal a fényviszonyok változásakor, hanem egy bizonyos időre van szükség a reakcióhoz. Ezért nem alkalmas gyorsan változó fényviszonyok érzékelésére.
- **Korlátozott élettartam:** Az **LDR** élettartama korlátozott, és idővel az érzékenysége csökkenhet.

A Hall-érzékelő egy olyan alkatrész, amely a mágneses tér jelenlétét és erősségét érzékeli.

- A **Hall-érzékelő** egy olyan alkatrész, amely a mágneses tér jelenlétét és erősségét érzékeli. Az IoT-ben számos alkalmazási területe van, ahol a mágneses tér változása információt hordoz.
- A **Hall-effektus** jelenségen alapul, amely szerint egy vezetőben áram folyik, és azt mágneses térbe helyezzük, akkor az áramot hordozó részecskékre (általában elektronok) erő hat, ami azzal jár, hogy a vezető két oldalán potenciálkülönbség (feszültség) keletkezik. Ezt a feszültséget **Hall-feszültségnek** nevezik. A **Hall-érzékelő** ezt a feszültséget méri, és ezáltal érzékeli a mágneses teret.



Alkalmazási területek az IoT-ben:

- **Pozícióérzékelés:** Mágneses tér segítségével érzékelhető egy tárgy helyzete, például egy ajtó nyitott vagy zárt állapota, vagy egy tengely forgása.
- **Sebességmérés:** A forgó mozgás sebessége meghatározható a mágneses tér változásának sebességéből.
- **Árammérés:** A vezető körül kialakuló mágneses tér erőssége arányos az áram erősségével, így a Hall-érzékelő használható áram mérésére.
- **Közelségérzékelés:** A Hall-érzékelő érzékeli, ha egy mágneses tárgy a közelébe kerül.
- **Ipari automatizálás:** Robotkarok pozíciójának meghatározása, motorok vezérlése

HALL-érzékelő előnyei

- **Érintésmentes mérés:** Nem igényel fizikai kapcsolatot az érzékelt tárggyal.
- **Nagy megbízhatóság:** Nincsenek mozgó alkatrészek, amelyek elkophatnak.
- **Gyors reakcióidő:** A mágneses tér változására gyorsan reagál.
- **Kicsi méret:** Könnyen beépíthető különböző eszközökbe.
- **Alacsony energiafogyasztás:** Energiatakarékos működés.

HALL-érzékelő hátrányai

- **Mágneses tér interferencia:** A pontosságot befolyásolhatja a környező mágneses tér.
- **Hőmérsékletfüggés:** A pontosságot befolyásolhatja a hőmérséklet változása.
- **Korlátozott érzékenység:** Nem érzékeli a nagyon gyenge mágneses tereket.
- **Relatív mérés:** Általában nem ad pontos értéket, hanem a mágneses tér változását érzékeli.

KÖSZÖNJÜK A FIGYELMET!

Laczó Bálint, Németh Marcell

