Környezettechnika

dr. Barótfi István

Dr. Barótfi István Környezettechnika című könyvében olvasható a következő mondat: ,, A legtöbb energia akkor nyerhető, ha az elnyelő-felület merőleges a beeső napsugárzás irányára (azaz, ha az el-nyelő-felület normálisa párhuzamos a napsugárral).’’. Ez a mi esetünkben azt jelenti, hogy a napelem is akkor tudja a legtöbb energiát kinyerni a nap fényéből, amikor a Nap sugarai merőlegesek a napelem felületére. Ez hátrányt jelenthez az adott helyzetben telepített napcellák működésére. Mivel a nap állandó mozgásban van az égbolton így nem tudjuk garantálni azt, hogy sugarai mindig merőlegesen essenek a felületre.

Így született meg az elhatározás, hogy elkészítsek egy olyan rendszert, amely követi a Nap fénysugarait, és mindig törekszik arra, hogy közel merőlegesen essenek rá a sugarak. Az ötlet nem új, hiszen alkalmaznak már ilyen eszközöket, mégis fontosnak tartottam azt, hogy projektünk során minél több általunk elkészített makettel szemléltessük a különböző problémákat. Az eszközről egy képet láthatunk.

Kép

Az eszköz otthon fellelhető háztartási eszközökből készült, hiszen a fontosság nem a felépítésben játszott nagyobb szerepet, hanem a funkcionalitásban. Az eszköz képes a rajta található napelemet a fényforrásból származó fénysugarakkal megközelítőleg merőleges helyzetbe állítani. Az eszköz felépítését tekintve két részre osztható: az úgynevezett álló részre, mely egy műanyag dobozból készült és magában rejti az elektronikát és a működtető mechanikát és egy úgynevezett forgatható részre, melyen megtalálható a napelem, és a napelemet mozgató mechanika.

Az álló részben lévő elektronikát a későbbiekben fogom tárgyalni. A mechanika roppant egyszerű: egy DCM-3V megnevezésű elektromos motor található itt, mely gumigyűrűvel adja át a hajtási energiát egy műanyagból készült, fogaskerekekből álló hajtóműnek. A hajtómű tengelyére a forgatható rész van rögzítve, mely balra és jobbra tudja elforgatni azt, megközelítőleg 270 fokban.

Az álló rész és a forgatható rész között található két végállás kapcsoló, amelyek úgy vannak elhelyezve, hogy meghatározzák a forgatható rész forgási tartományát, azaz megközelítőleg 270 fokot.

A forgatható részen helyezkedik el, a napelem, illetve a napelemet emelő állvány, és az emelést segítő mechanika. A mechanikus alkatrészek ugyan olyan felépítésűek, mint amilyenek az álló részben megtalálhatóak, azonban itt a hajtómű

[Pattantyús Á. Géza](https://hu.wikipedia.org/wiki/Pattanty%C3%BAs-%C3%81brah%C3%A1m_G%C3%A9za): *A gépek üzemtana*

tengelyére egy zsineg van rögzítve, amelyet képes a tengely magára feltekerni, vagy pedig letekerni. A zsineg másik végére van rögzítve a napelem, a zsineg pedig egy állócsigán halad keresztül. Az állócsiga szerepe, hogy elősegíti az erő irányának megváltoztatását. Így attól függően hogy a zsineget a rendszer feltekeri, vagy leengedi változik a napcella dőlési szöge.

Most már megtudtuk az eszköz hogyan képes mozgásra, tekintsük meg a benne rejlő elektronikát.

KÉP…

Az itt található rajzon a következő eszközöket láthatjuk:

* Egy darab Arduino Nano mikrokontrollert,
* egy darab L298N motormeghajtó modult,
* kettő darab DCM-3V típusú DC motort,
* három darab pillanatkapcsolót,
* és végül három darab 10K ohmos ellenállást.

A megépítés során L293D motorvezérlő chipet szerettem volna használni, azonban a chip kimeneti áramerőssége kevésnek bizonyult az alkatrészek megmozgatásához és az eszköz túlmelegedett, ezért volt szükség az L298N motorvezérlőre, melynek kimeneti áramerőssége 2A, ami már megfelelő. A mikrokontroller vezérli a többi eszköz működését, és így az eszköz megfelelő pozícióba való állítását. A pillanatkapcsolók érzékelik a forgórész és a napelem mozgásának végállását, amely azt jelenti, hogy ugyan abban az irányban az eszköz tovább nem mozgatható. A három ellenállás funkciójára már kitértünk a …. témakörnél.

Az eddig felsorolt eszközök azonban nem képesek a fény érzékelésére, ahhoz speciális elektronikai alkatrészre van szükség. Ez az alkatrész a fotoellenállás. Ez az eszköz egy ellenállás, melynek ellenálló képessége a fény intenzitásától függ. Electronic Devices and Amplifier Circuits. Minél nagyobb fény éri az eszközt annál kisebb, minél kevesebb fény éri, annál nagyobb lesz a fajlagos ellenállása.

Tekintsük meg a hozzátartozó kapcsolási rajzot.

KÉP….

Az ábrán a következő alkatrészek találhatóak:

* Egy darab Arduino Nano mikrokontroller,
* négy darab fotoellenállás,
* és négy darab 10K ellenállás, mely az ebben a témában leírt funkciót látja el.

A rajzon láthatjuk, hogy az fotoellenállásokat a mikrokontroller analóg portjaira csatlakoztatjuk. Az analóg porton 0-tól egészen 1023-ig tudunk decimális számokat leolvasni, így összesen 1024 különböző állapot megkülönböztethető. Brian Evans: Beginning Arduino Programming. Most már tudjuk érzékelni a fény erejét, így már csak az irányokhoz tartozó értékeket kell összehasonlítanunk. Én ehhez a következő illusztráción látható konstrukciót készítettem el.

KÉP….

Az eszköz alapja egy 50mm\*50mm alapterületű kartonpapírból készült négyzet, melyre kettő a négyzet átlóinak megfelelő hosszúságú és 50mm magasságú téglalapot helyeztem el. A két téglalap a lapjuk felezővonalánál egymásba csatlakoznak, így keresztezik egymást. A két téglalap a négyzet főátlóinak vonalában foglal helyet. A négy fotoellenállás pedig egy 30mm-es átmérőjű körön lett elhelyezve, 90 fokonként eltolva.

KÉP…

Láthatjuk tehát, hogy a téglalapok merőlegesen a négyzetre, emiatt kijelenthetjük, hogy amikor a fénysugarak nem merőlegesen esnek a négyzetre, akkor a téglalapból készített fal árnyékot képez valamelyik fotoellenállásra, ennek következtében kisebb értéket olvashatunk le a mikrokontroller adott portján. A mozgást két részre osztottam vízszintes és függőleges mozgásra. Vízszintes mozgás esetében, amikor a baloldali fotoellenállásra árnyék vetül és így kevesebb értéket olvasunk le róla, utasítjuk a vezérlést, hogy fordítsa el az eszközt a vele ellenkező irányba, azaz jobbra. Így érhetjük el, hogy a fény beesési szögét folyamatosan, megközelítőleg 90 fokra korrigáljuk. Ugyan így járunk el függőleges mozgás esetében is, amikor az alsó ellenállásra vetül az árnyék, a napelemet felfelé forgatjuk el.

Ennek a működésnek alapvető feltétele, hogy a fényérzékelő modult, mely a kartonpapírból és a fotoellenállásokból épül fel, mindig azzal a tárggyal együtt mozgassuk, amelyet szeretnénk a megfelelő pozícióba beállítani. Ez a tárgy a mi esetünkben a napelem, ezért rögzítettem a fényérzékelő modult a napelemre.

A következő sorokban megtekinthetjük a működtető programkódot.

Az eszköz mechanikai meghibásodási eshetőségei miatt, mérete miatt és korszerűtlensége miatt csupán prototípusként készült el, azonban megteremtette a lehetőséget a terepasztalunkon működő hasonló célt szolgáló eszköz elkészítéséhez.