

Bónusz fejezet

A FEJEZET TARTALMÁBÓL:

- » Biztonságosan szerelünk szét hétköznapi elektronikai eszközöket
- » Megkeressük és értelmezzük a gombok csatlakozásait
- » Optocsatolót alkalmazunk az Arduino gombnyomásának szimulálásához
- » Ugyanezt az elvet alkalmazzuk játékokra, távirányítókra és más kütükre
- » Megnézzük, mi van a gombok hackelésén túl: USB, felhő és hálózatba kapcsolt eszközök

Más hardverek hackelése

Az Arduino egyik leghasznosabb tulajdonsága, hogy nem kell mindig mindent magadnak elvégezned. Sok eszköz már tartalmazza a szükséges alkatrészeket: a gombokat, motorokat, lámpákat, hangszórókat, érzékelőket és kifinomult burkolatokat.

Ahelyett, hogy az összes hardvert felépítenéd az alaptól, gyakran használhatod az Arduinót arra, hogy már meglévő eszközök felett vedd át az irányítást.

Erről szól ez a fejezet. Ahelyett, hogy egy halom különálló alkatrészből építenél fel egy projektet, az Arduinóval egy meglévő eszközt is használhatsz, ha megismered, hogy hogyan fogadja a bemeneti jeleket. Sok esetben ez a bemeneti jel meglepően egyszerű. Egy gombnyomás gyakran csupán egy pillanatnyi elektromos csatlakozás két pont között. Ha megtalálod és biztonságosan reprodukálod ezt a csatlakozást, az Arduinód képes lesz helyetted irányítani az eszközt.

Ebben a fejezetben egy gyakorlati példát fogunk megvizsgálni: egy játékevezérlő átalakítását úgy, hogy az Arduino képes legyen működtetni az egyik gombját. Ha ezt a folyamatot megérted, ugyanezt az elvet számos más eszközre is alkalmazhatod, köztük játékokra, távirányítókra és az egyszerű elektronikus kűtyűkre.

Szereljük szét eszközöket anélkül, hogy tönkretennénk őket

Mielőtt a csavarhúzóért nyúlnál, érdemes megállnod egy pillanatra. A hardvereket általában könnyű szétszerelni, de újra összerakni úgy, hogy működjenek is, már más kérdés. Ha körütekintően jársz el, időt takaríthatsz meg, és jelentősen csökkentheted annak az esélyét, hogy kárt teszel valamilyen hasznos alkatrészben.

Tartsd szem előtt a következőket:

- » Nézz utána, hogy ezt valaki megcsinálta-e már. Mielőtt hozzákezdenél, keress rá az interneten. Találhatsz fényképeket szétszerelésről, útmutatókat bekötésről vagy tanácsokat a gyenge rögzítőkapcsokról és a rejtett csavarokról.
- » Először kapcsolj le minden áramellátást. Vedd ki az elemeket, húzd ki a kábeleket, és győződj meg arról, hogy a készülék teljesen ki-kapcsolt állapotban van, mielőtt felnyitnád. Az utolsó dolog, amit szeretnél, amikor egy csavarhúzóval matatsz vagy vezetékeket rángatsz, az az, hogy megsérüljön a panel (vagy te).
- » Készíts fotókat menet közben. A digitális fotók nem kerülnek semmibe, és néhány gyors referenciacélvétel jelentősen megkönnyíti az összeszerelést.
- » Keresd meg a rejtett csavarokat. Gyakran matricák, talpak vagy címkék alá vannak elrejtve.
- » Használj tálcát vagy egy kis dobozt. A pici csavarok nagyon könnyen eltűnnek.
- » Ne feszegesd a műanyag alkatrészeket, csak ha muszáj. Sok burkolaton pattintós rögzítőelemek vannak, amelyek letörhetnek, ha túl erőszakosan próbálsz őket kinyitni.
- » Reálisan mérd fel a kockázatokat. A készülék felnyitása általában érvényteleníti a garanciát, és egyes modern eszközöket nem úgy tervezték, hogy javíthatók legyenek.

- » Légy különösen óvatos az újratölthető termékekkel. Ha a készülék lítium-akkumulátort tartalmaz, vigyázz, nehogy kilyukaszd, meghajlítsd vagy rövidre zárd azt.

Ha még nem tudsz magabiztosan forrasztani, érdemes először átnézned az alapokat a 9. fejezetben, ahol útmutatást találsz a szerszámokról, a technikáról és a bevált gyakorlatokról.

Hogyan működnek a gombok valójában?

A gombok kívülről egyszerűnek tűnnek, a valóságban pedig egy hasznos találmányt rejtenek, amely széles körben alkalmazható az elektronikában.

Amikor megnyomsz egy gombot, az számos eszköz belsejében csupán összekapcsolja az áramkör két részét. Amikor megnyomod a gombot, egy vezetőképes érintkezőfelület vagy egy kapcsoló összeköt két érintkezőt, így zárva az áramkört. Amikor elengeded, a kapcsolat ismét megszakad.

Ezt az alapelvet alkalmazzuk ebben a fejezetben.

Az Arduino szemszögéből egy gomb csupán egy kapcsoló. Ha megtalálsz az azt a két pontot, amelyeket a gomb összekapcsol a lenyomásakor, akkor ezt az összeköttetést elektronikusan is reprodukálhatod.

Természetesen nem célszerű az Arduinót közvetlenül összekapcsolnod minden nyitott áramkörrel. A különböző eszközök eltérő feszültségeket használnak és eltérő kialakításúak. Biztonságosabb megoldás, ha az Arduinót elszigeteled az irányított eszköztől. Itt kerülnek a képbe az optocsatolók.

Hackeljünk meg egy játékvezérlőt

Egy vezetékes játékvezérlő kiváló példa lehet, mert a belső felépítése könnyen átlátható, és a gombok elrendezése egyértelmű.

Fel kell nyitnod a vezérlőt, meg kell keresned egy gomb érintkezőit, és ki kell vezetned azokat, hogy az Arduino aktiválni tudja őket.

Amire szükséged lesz

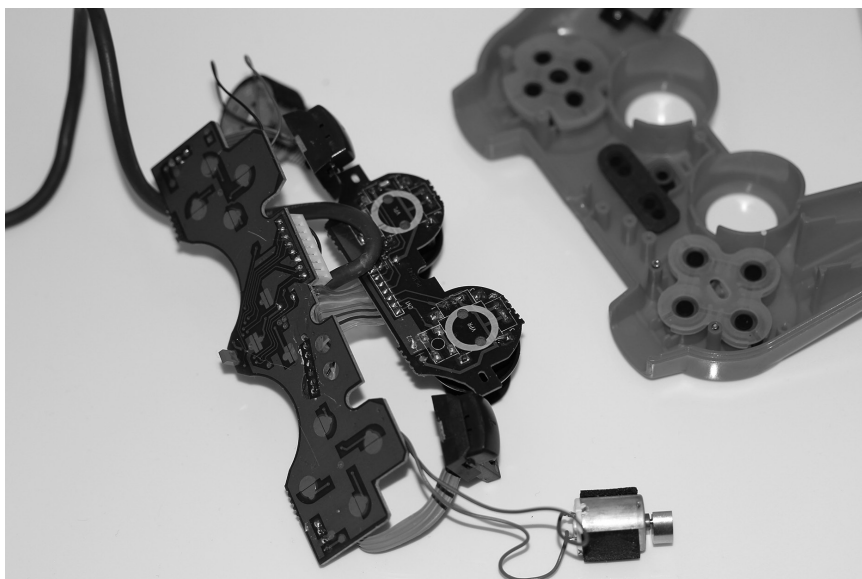
A következőkre lesz szükséged ehhez a projekthez:

- » Egy tartalék vezetékes vezérlő vagy hasonló eszköz
- » Egy multiméter szakadásvizsgáló üzemmóddal
- » Egy forrasztópáka és forrasztóanyag
- » Két rövid darab vékony huzal
- » Egy Arduino Uno R4 Minima
- » Egy breadboard
- » Egy optocsatoló
- » Jumper vezetékek

Nyissuk fel a vezérlőt

Óvatosan nyisd fel a vezérlőt (lásd a B1. ábrát), és keresd meg a gombot, amelyet vezérelni szeretnél. A legtöbb vezérlő gumimembránt használ, amely alatt vezetőképes érintkezőfelületek találhatók.

A gomb lenyomásakor a membrán vezetőképes alsó oldala összekapcsolja az áramköri lap két érintkezőjét.



B1. ábra.

Nyisd fel a vezérlőt, hogy láthatóvá váljon a NYÁK-lap, a gombok és a vezetőképes érintkezőfelületek

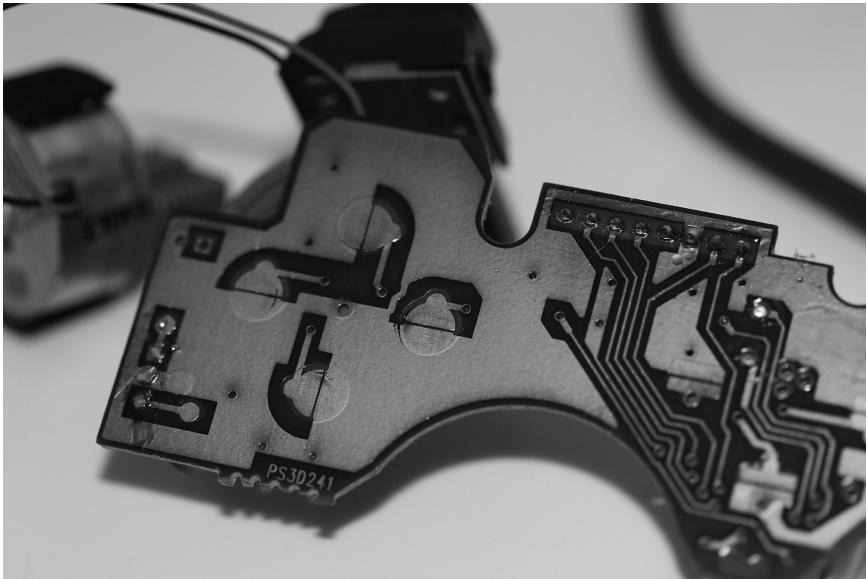
Azonosítsuk a gombok érintkezőit

Nézd meg közelebbről az áramköri lapot. Elvileg szabadon álló érintkezőpárokat kell látnod az egyes gombok helyén. (Lásd a B2. ábrát.)

Használd a multimétert szakadásvizsgáló üzemmódban:

1. Helyezd az egyik mérővezetékét az érintkező egyik oldalára.
2. Helyezd a másik mérővezetékét a másik oldalra.
3. Nyomd meg a gombot.

Ha a mérő a lenyomáskor az áramkör folytonosságát jelzi, akkor megtaláltad a megfelelő érintkezőpárt.



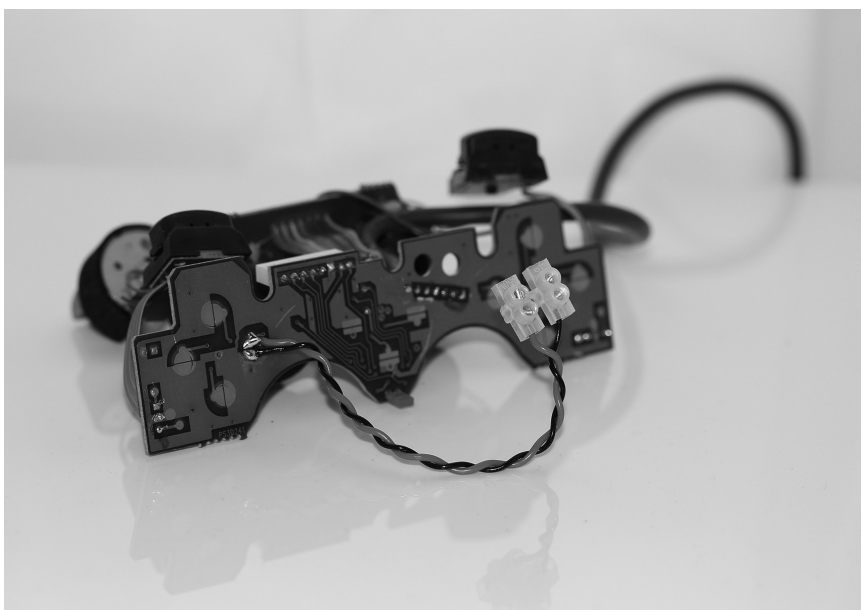
B2. ábra.
Közelkép
a gomb érint-
kezőiről

Csatlakoztatjuk a vezetékeket

Miután azonosítottad az érintkezőket, csatlakoztathatod a vezetékeket (lásd a B3. ábrát), hogy lehessen kívülről vezérelni a gombot.

1. Távolítsd el a szigetelést a vezeték végéről, és vond be őket forrasztóanyaggal.
2. Óvatosan forraszd egy-egy vezeték az érintkező két oldalára.
3. Ügyelj arra, hogy ne melegítsd túl az érintkezőfelületet.
4. Szükség esetén rögzítsd a vezetékeket, hogy csökkentsd rajtuk a terhelést.

B3. ábra.
A gomb érint-
kezőihez
forrasztott
vezetékek



Ezen a ponton gyakorlatilag meghosszabbítottad a gombot. Ha rövid időre összeérinted a két vezetékét, a vezérlőnek pontosan úgy kell reagálnia, mintha megnyomták volna a gombot.

Ez a döntő pillanat ebben a projektben. Már nem arra gondolsz, hogy „meghackelsz egy vezérlőt”. Egyszerűen csak bezársz egy kapcsolót.

Hagyjuk, hogy az Arduino nyomja meg a gombot

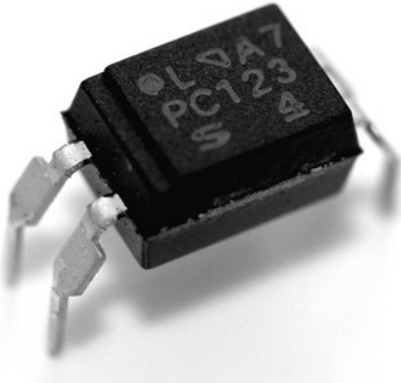
Most, hogy hozzáférsz a gomb csatlakozásához, a következő lépés az, hogy hagyd, hogy az Arduino vezérelje azt.

A vezetékeket közvetlenül is összeköthetnéd vele, de azzal azt kockáztatnád, hogy kárt teszel az Arduinóban vagy a vezérlőben, ha az elektromos jellemzőik nem egyeznek meg. Biztonságosabb megoldás, ha optocsatolót használsz.

Használjuk az optocsatolót

Az optocsatoló (lásd a B4. ábrát) két részből áll:

- » Egy LED (a bemeneti oldal)
- » Egy fényérzékeny tranzisztor (a kimeneti oldal)



B4. ábra.
Egy átlagos
optocsatoló

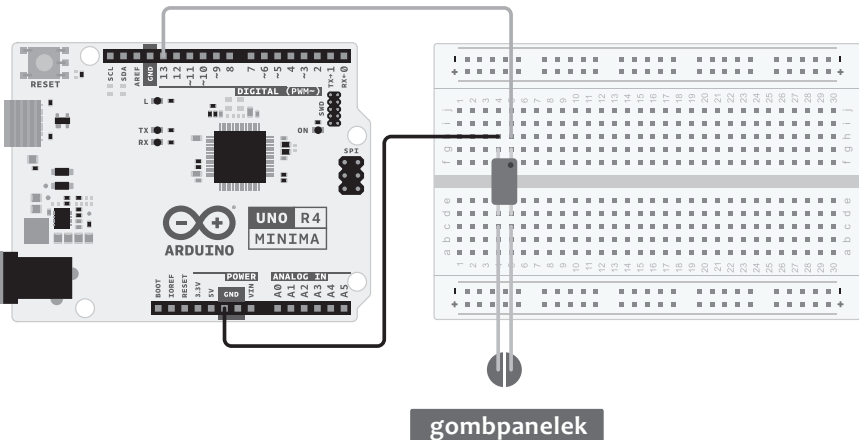
Amikor a LED felgyullad, bekapcsol a tranzisztor. A két oldal elektromosan el van szigetelve egymástól, ami mindkét áramkört védi. Így az optocsatoló ideális ahhoz, hogy „megnyomj” egy gombot egy másik eszközön.

Az áramkör bekötése

Az Arduino oldalán:

- » Csatlakoztass egy digitális kimeneti pinto az optocsatoló bemenetéhez.
- » Szükség esetén szereld be egy áramkorlátozó ellenállást.
- » Csatlakoztasd az Arduino földeléséhez.

A vezérlő oldalán csatlakoztasd a gomb két vezetékét az optocsatoló kimenetéhez. (Lásd a B5. ábrát.)



B5. ábra.
Egy optocsatoló
vezérlő
Arduino Uno
kapcsolási
rajza

Amikor az Arduino kimenete HIGH állapotba kerül, az optocsatoló aktiválódik, és rövid időre összekapcsolja a két vezetékét, ezzel egy gombnyomást szimulálva.

Teszteljük egy sketch-csel

A konfigurációt egy egyszerű, a már jól ismert Blink példán alapuló sketch segítségével tesztelheted:

```
const int controlPin = 13;

void setup() {
  pinMode(controlPin, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(controlPin, HIGH);
  delay(250);
  digitalWrite(controlPin, LOW);
  delay(1000);
}
```

Ennek futása közben az Arduino másodpercenként egyszer rövid időre aktiválja az optocsatolót. Ha minden helyesen van bekötve, a vezérlőnek úgy kell viselkednie, mintha a gombot újra és újra megnyomnák.

Ugyanezt az elvet alkalmazzuk más eszközökre is

Miután megismerkedtél ezzel a technikával, számos különböző eszközön alkalmazhatod.

A részletek eltérhetnek, de a folyamat mindig ugyanaz:

- 1. Óvatosan nyisd fel a készüléket.**
- 2. Keresd meg a gombot vagy a kapcsolót.**
- 3. Ellenőrizd, hogy melyik két pontot kapcsolja össze.**
- 4. Vezesd ki ezeket a csatlakozási pontokat vezetékekkel.**
- 5. Reprodukáld az összekapcsolást egy Arduino segítségével.**

Ezt a megközelítést a következő eszközöknél is alkalmazhatod:

- » Távirányítók
- » Játékok
- » Ajtócsengők
- » Egyszerű kézi elektronikai eszközök

Még egy fényképezőgép zárszerkezete is gyakran csupán a gombos csatlakozás egy másik formája. Ha tisztában vagy vele, hogy hogyan tudod biztonságosan áthidalni ezt a csatlakozást, maga a készülék is sokkal kevésbé tűnik ijesztőnek.

Arduinó USB-eszközként

Bizonyos esetekben egyáltalán nem kell felnyitnod a hardvert. Az Arduino Uno R4 Minimát USB-s külső kezelőeszközként (Human Interface Device, röviden HID) is lehet használni, ami azt jelenti, hogy ha számítógéphez csatlakoztatod, képes billentyűzetként vagy egérként viselkedni.

Ahelyett, hogy fizikailag megnyomnál egy gombot, az Arduinód képes közvetlenül USB-n keresztül billentyűleütéseket küldeni.

Például beágyazhatod a Keyboard (Billentyűzet) könyvtárat, és elküldhetsz egy billentyűleütést a következőképpen:

```
#include <Keyboard.h>

void setup() {
  Keyboard.begin();
}

void loop() {
  Keyboard.press('a');
  delay(100);
  Keyboard.releaseAll();
  delay(2000);
}
```

Ez a megközelítés akkor lehet hasznos, ha

- » szoftvert vezérelsz, nem pedig hardvert;
- » az eszközt nem lehet könnyen felnyitni;
- » a digitális csatlakozási felület megfelelőbb.

Az olyan panelek, mint a Leonardo és a Micro, már régóta támogatják ezt a funkciót, az Uno R4 Minima pedig bevezeti ezt a szabványos Uno formátumon.

Jövőkép: hálózathoz kapcsolódó eszközök

A gombok hackelése hatékony technika, de nem az egyetlen módszer, amellyel hardvereket vezérelhetsz.

Sok modern eszközt úgy terveztek, hogy digitálisan kommunikáljon. Webszolgáltatásokhoz, mobilalkalmazásokhoz vagy okosotthon-rendszerekhez lehet őket csatlakoztatni. Egyesek olyan kialakulóban lévő szabványokat használnak, mint például a Matter, hogy a különböző gyártók eszközei együtt tudjanak működni.

Az Arduino is támogatja ezt a változást. Az Uno R4 Minima együttműködik az Arduino Clouddal, az ökoszisztéma többi panelje pedig kifejezetten hálózati alkalmazásokra lett tervezve.

Ez két, egymást kiegészítő módszert kínál a projekjeid megvalósításához:

- » Dolgozhatsz hardveres szinten, és csatlakoztatod és jeleket vezérelhetsz.
- » Dolgozhatsz szoftveres szinten, és könyvtárakat, API-kat és hálózati kapcsolatokat használhatsz.

Mindkét megközelítés hasznos lehet, és sok projekt ötvözi a kettőt.

Hogyan tovább?

Ebben a fejezetben egy hatékony módszert ismerhettél meg a meglévő hardverek vezérlésére, de még rengeteg felfedeznivalód van.

A hardveres készségeid fejlesztéséhez tekintsd át újra:

- » a 9. fejezetet a forrasztásról és az összeállításról a gyakorlatban;
- » a 7. fejezetet az áramkörök kapcsolásáról és a tranzisztorokról;

- » a 9. fejezetet a tartósabb áramkörök építéséről;
- » a 12. fejezetet a shieldek használatáról és az Arduino bővítéséről.

Ha bonyolultabb rendszereket szeretnél megvalósítani a projektjeidben, nézd meg:

- » a 12. fejezetet a könyvtárak használatáról;
- » a 6. fejezetet a kommunikációról és a soros interfészekről;
- » az Arduino beépített példáit az USB-ről és a bemenetek kezeléséről.

A legfontosabb tanulság egyszerű, de nagyon hasznos: A legtöbb elektronikus eszközt egyszerű bemenetek vezérlik. Ha megismered ezeket a bemeneteket, elkezdheted vezérelni magát az eszközt.

Néha nem az a legokosabb megoldás, ha valami újat építesz, hanem ha azt, ami már megvan, pontosan úgy működteted, ahogyan szeretnéd.