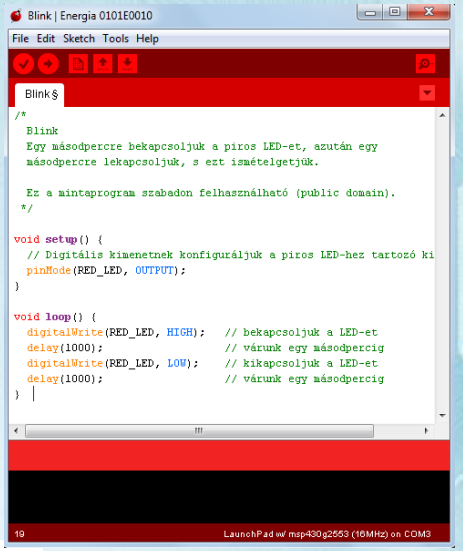
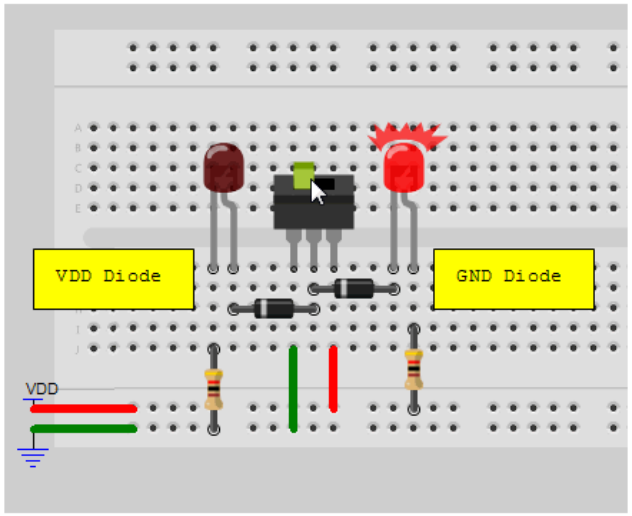
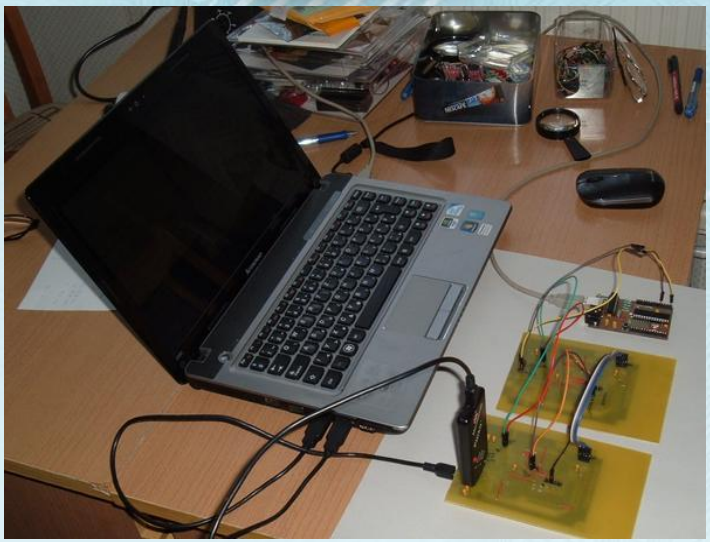
Hobbi Elektronika



Energīa





1. Témakörök, célkitűzés, hozzávalók

Javasolt témakörök

- **Bevezetés az elektronikába** (nyomógombok vagy csúszka)

Alapfogalmak és összefüggések, áramkörök építése dugaszolós próbapanelon, billenőáramkörök, tápáramkörök, LED szalagos világítás, logikai áramkörök.

- **Bevezetés az informatikába**

Számrendendszerek, Boole-algebra, igazságtáblázat, logikai kifejezések kiértékelése, ismerkedés a C programnyelvvel, bitműveletek.

- **Mikrovezérlők programozása**

MSP430 (Launchpad) vagy ATMega328 (Arduino) programozása egyszerű programozói környezetben (Energia, Arduino, Wiring+).

- **Mikrovezérlők programozása**

Egyéb témakörök, igény szerint…

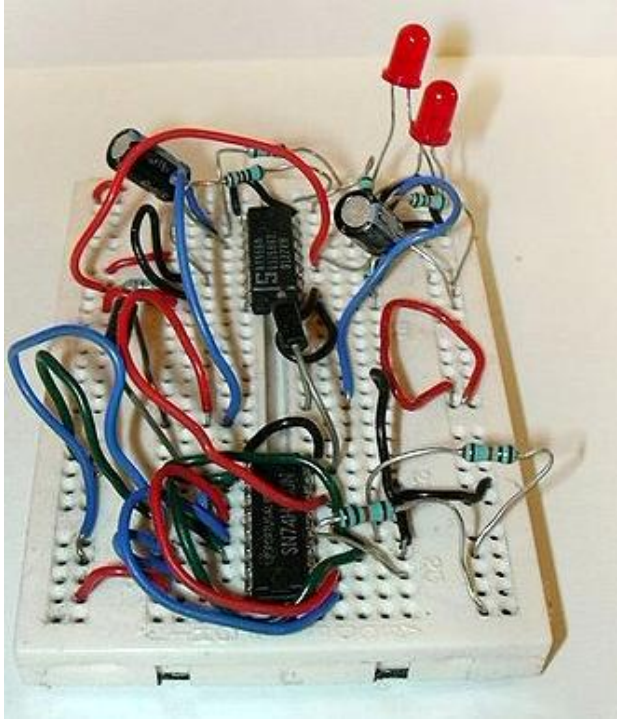
I. Bevezetés az elektronikába

- **Alapfogalmak és a legegyszerűbb összefüggések** tisztázása (pl. Ohm törvény).
- **Egyszerű áramkörök építése és kipróbálása** (ellenállások, kondenzátorok, nyomógombok, kapcsolók, LED-ek, PNP és NPN tranzisztorok felhasználásával, dugaszolós próbapanelon)
- **Billenőáramkörök** (astabil, bistabil, monostabil áramkörök) ismertetése és felhasználása (pl. LED-es villogó, időzítők)
- **Egyszerű tápáramkörök** (feszültségstabilizátor, áramgenerátor) működésének ismertetése és méretezése.
- **LED szalagos világítás** tápellátásának méretezése
- **Logikai kapuáramkörök** (ÉS, VAGY, NEM, stb.) ismertetése, egyszerű logikai áramkörök megépítése és vizsgálata.

Fiatalok is elkezdhetik...

Mire lesz szükségünk?

- **Dugaszolós próbapanel**
- **Alkatrészek** (ellenállás, kondenzátor, LED, tranzisztor, elemtartó vagy dugasztáp)
- **Vezeték** (kb. 0.6 mm átmérőjű merev rézhuzal, vagy készen kapható „jumper cable” készlet
- Integrált áramkörök (bonyolultabb kapcsolások kiváltására)

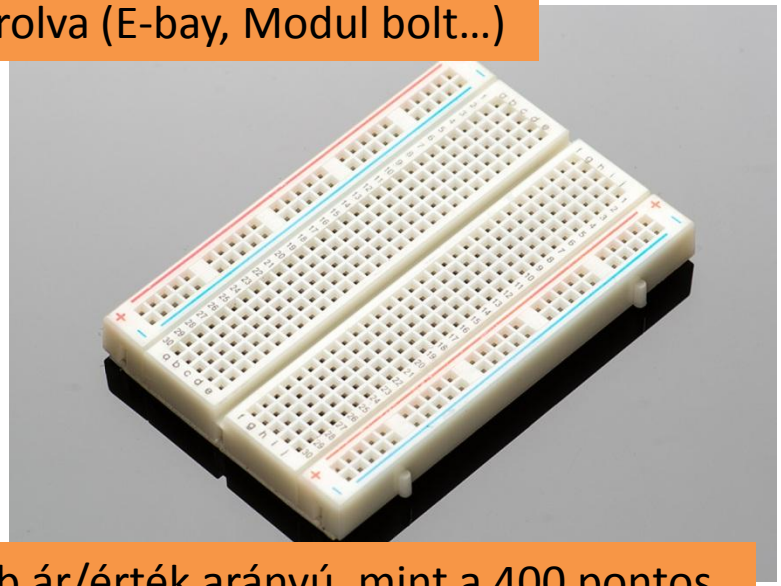


Beszerzési források

- Bontásból/adományokból (lásd: megtestesules.info/hobbielektronika/cuccok.html
- Hobbi Elektronika üzlet (Kossuth u.) vagy a volt Elektromodul bolt (Sámsoni út)
- Hestore.hu, Ebay.com, Aliexpress.com vagy más webáruház

Conrad Basic 3964 építőkészlet

Olcsóbb megoldás: Alkatrészként összevásárolva (E-bay, Modul bolt…)



A 830 pontos panel jobb ár/érték arányú, mint a 400 pontos.

Az ideális műhely eszköztára
(mi azért ennyire nem merülünk bele!)

- A forrasztás mellőzhető dugaszpanel használatával. Csak akkor kell, ha valamit végleges formában is meg akarunk építeni…
- A fogók is mellőzhetők
- Feszültségmérő csak akkor kell, ha valami nem működik (a legolcsóbb kivitelű is megfelel ~ 2000 Ft)

Alternatív lehetőség: szimuláció

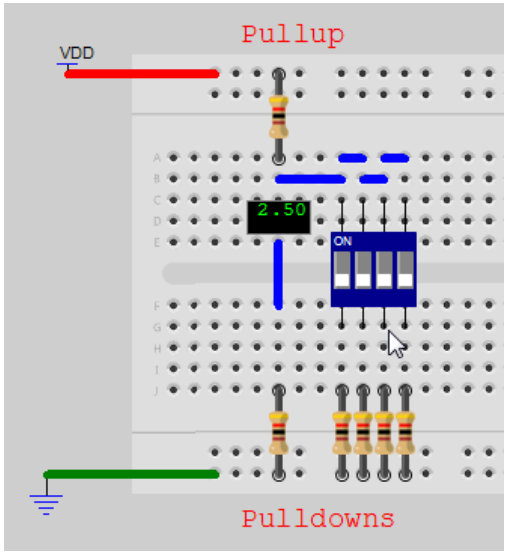
Áramkörszimulációs programok

- Ami ingyenes, az többnyire korlátozott, tökéletlen
- Ami valamennyire használható, az többnyire fizetős

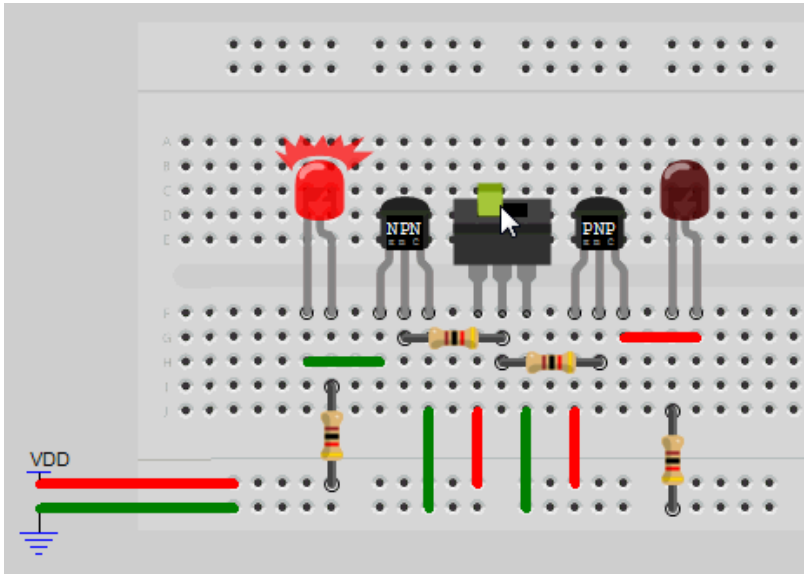
Virtual Breadboad: http://www.virtualbreadboard.com/

Feszültségosztó alsó

Tagjának változtatása



LED-ek meghajtása tranzisztorokkal



II. Bevezetés az informatikába

- Számrendendszerek, átváltások, műveletek bináris, vagy hexadecimális számrendszerekben.
- Boole-algebra, igazságtáblázat, logikai kifejezések kiértékelése
- Ismerkedés a C programnyelvvel
- Bitműveletek C nyelven megfogalmazva
- Mellékhatások és azok elkerülése a bitműveleteknél

Hozzávalók:

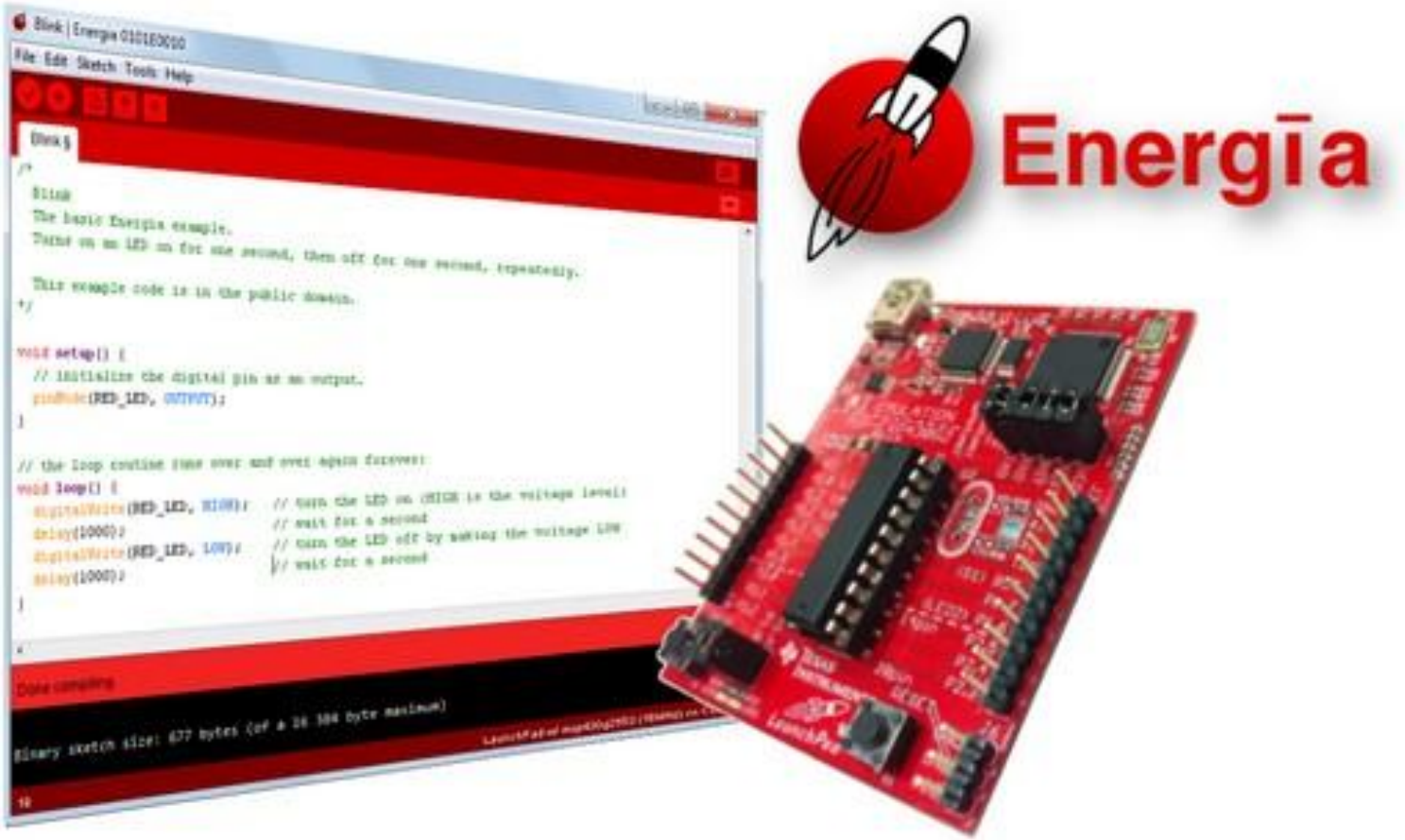
- Papír, ceruza, számítógép vagy zsebszámológép
- Szakirodalom az Interneten található

Célkitűzés:

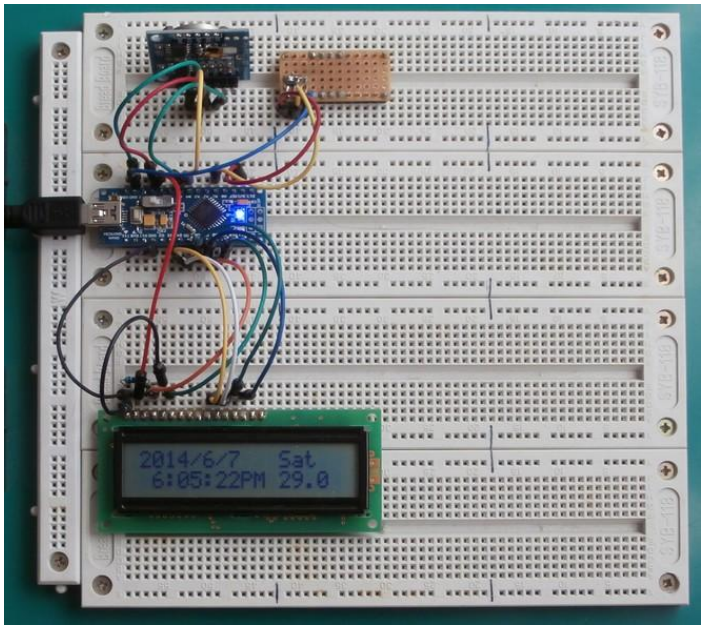
- Alapozás a logikai áramkörök megértéséhez
- Alapozás a mikrovezérlők programozásához

III. Mikrovezérlők programozása

Kezdéshez az MSP430 Launchpad kártyát ajánlom, és az Energia fejlesztői környezetet
Az eddig elkészült mintaprogramok jól használhatók a részegységek megismeréséhez.



Haladóknak való projektek

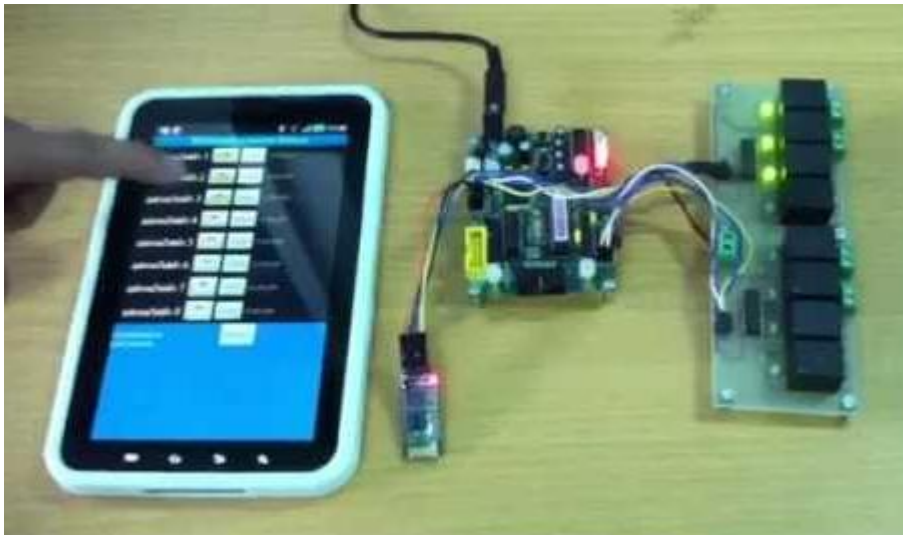


Drift-korrigált óra
(amíg az atomóra el nem készül…)

IOT alkalmazások (Internetre csatlakozó kütyük)

További lehetőségek

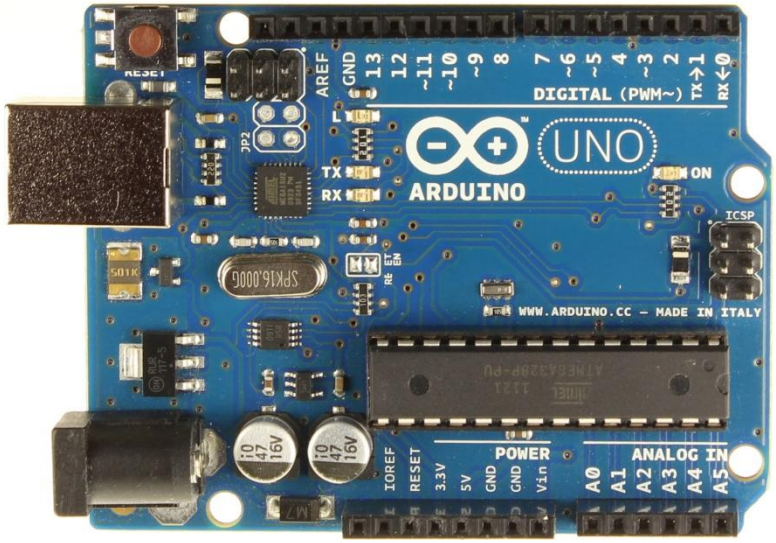
Mikrovérlő és Androidos mobil összekapcsolása (USB, Bluetooth, WiFi)



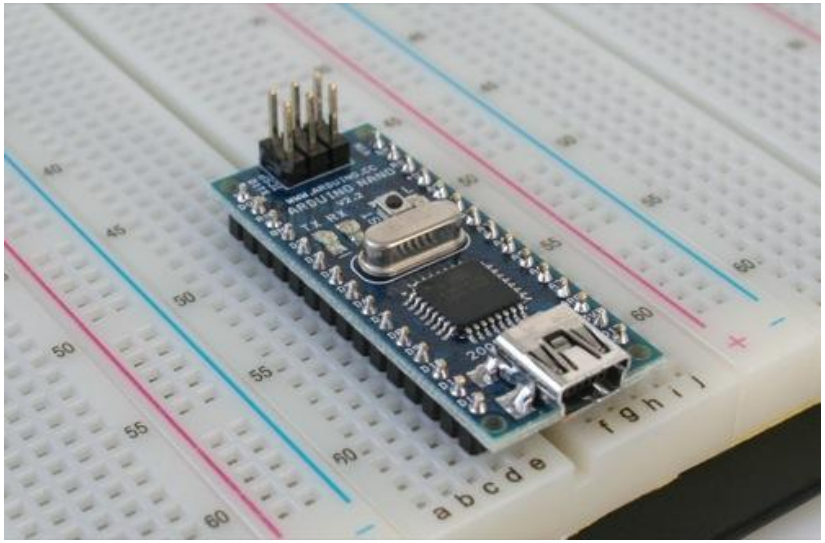
Egyszerű robot építése

Arduino kártya

Előnyök	Hátrányok
20 I/O kivezetés	8 bites felépítés
32 kB flash, 2 kB RAM (ATmega328)	Valamivel költségesebb
16 MIPS	Nincs programozó/nyomkövető
Fejlett támogatás	
Arduino IDE (az Energia elődje)	
5 V/3,3 V-os működés választható	



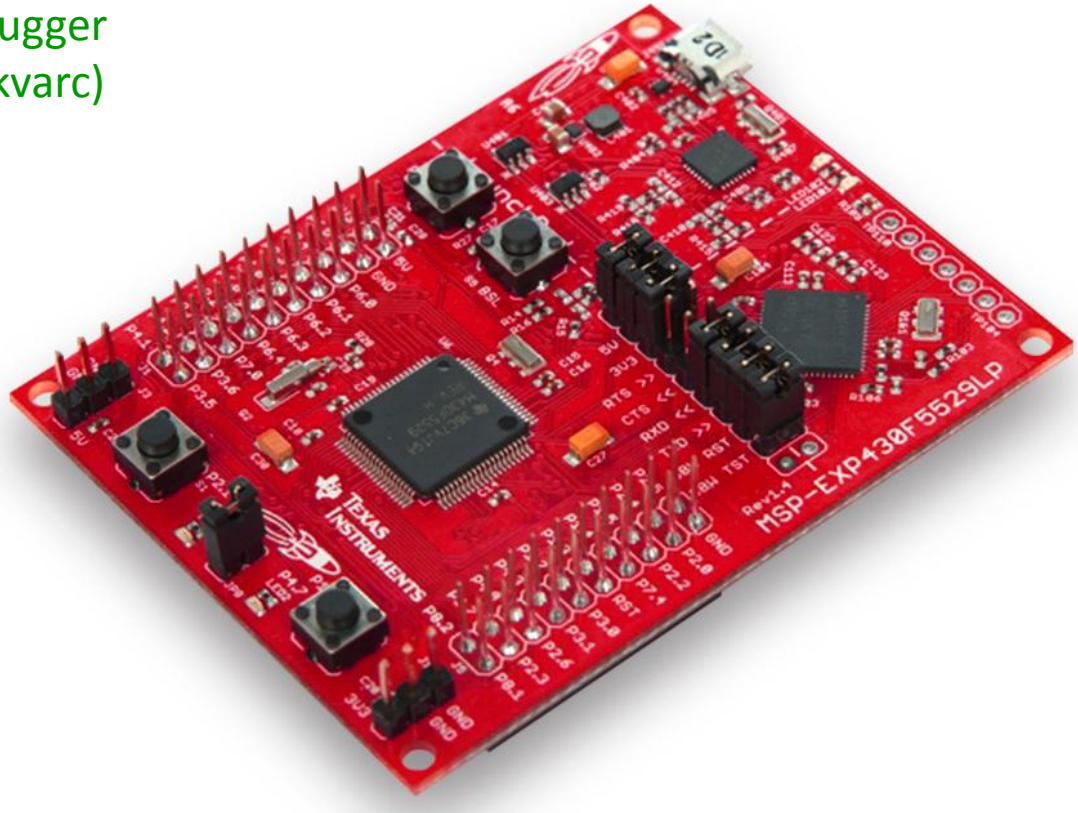
Arduino UNO kártya



Arduino nano kártya

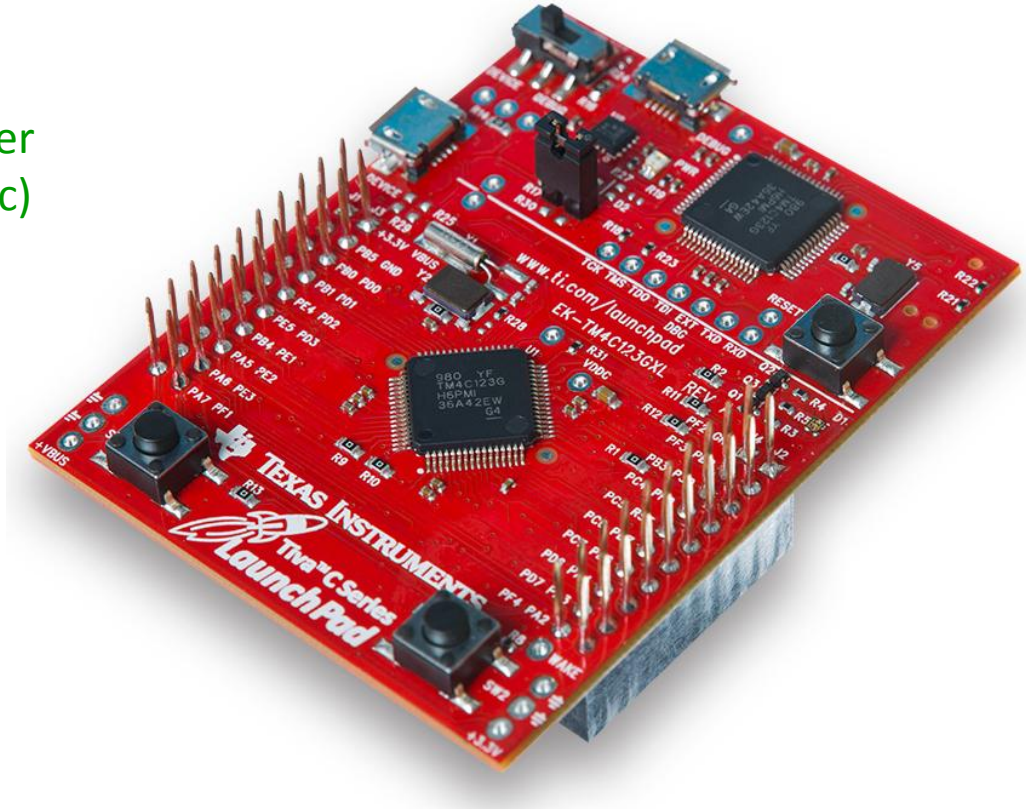
MSP430F5529 Launchpad

Előnyök	Hátrányok
~40 I/O kivezetés	Bonyolultabb felépítés
128 kB flash, 8 kB RAM	Sok kivezetés és periféria
25 MIPS	Valamivel költségesebb ($13)
USB kommunikáció	Korlátozott Energia támog atás
Fejlettebb programozó/debugger	
Pontosabb órajel beállítás (kvarc)	
Gyorsabb UART kapcsolat	
Beépített bootloader	



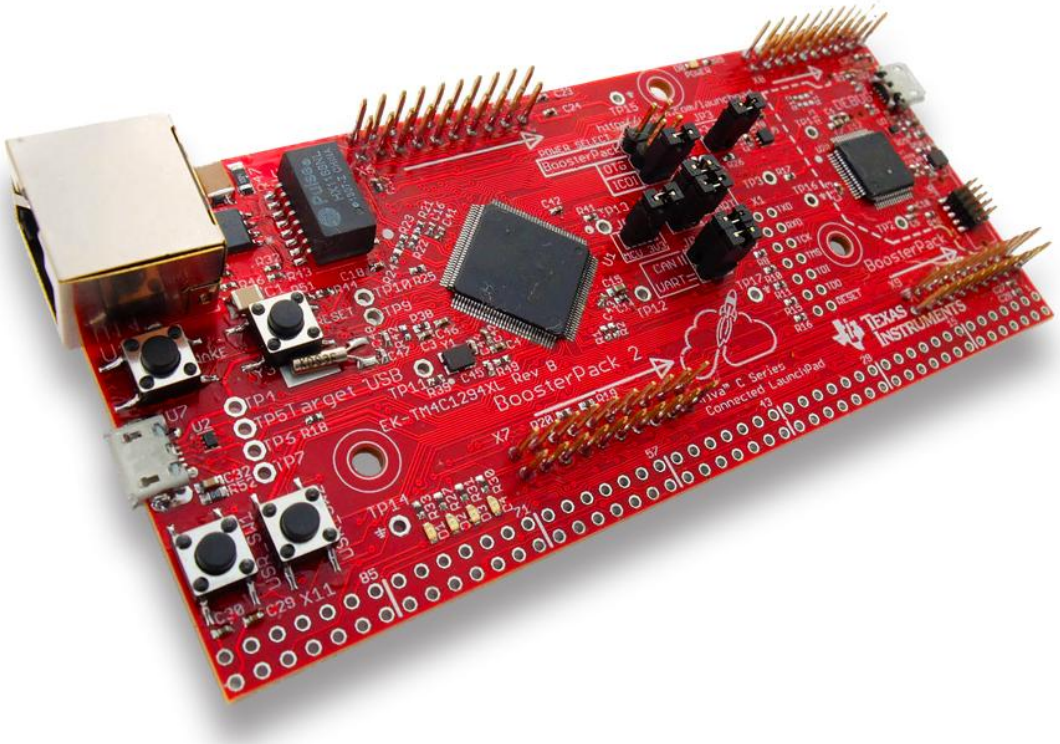
Tiva C Launchpad

Előnyök	Hátrányok
ARM Cortex-M4F 32 bites CPU	Sokkal bonyolultabb felépítés
Lebegőpontos műveletek	Sok kivezetés és periféria
~40 I/O kivezetés	Valamivel költségesebb ($13)
256kB flash, 32 kB RAM	Korlátozott Energia támog atás
80 MHz (~100 MIPS)	
USB kommunikáció	
Fejlettebb programozó/debugger	
Pontosabb órajel beállítás (kvarc)	
Gyorsabb UART kapcsolat	
RGB LED a kártyán	



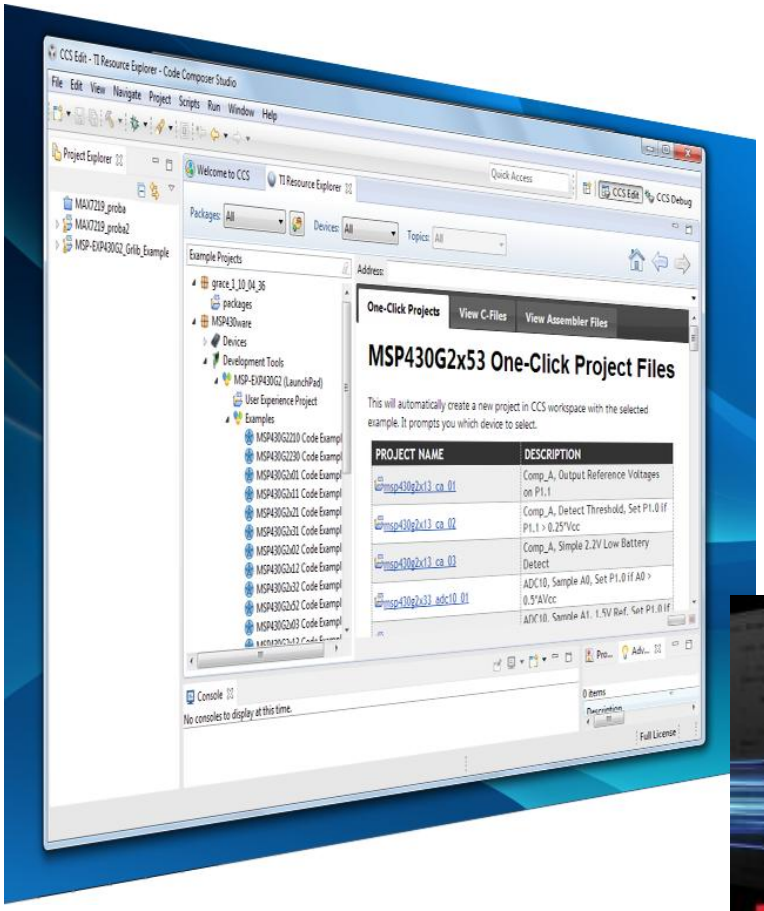
Connected Launchpad

Előnyök	Hátrányok
ARM Cortex-M4F 32 bites CPU	Sokkal bonyolultabb felépítés
Lebegőpontos műveletek	Sok kivezetés és periféria
~80 I/O kivezetés	Valamivel költségesebb ($20)
1MB flash, 256 kB RAM	Korlátozott Energia támog atás
120 MHz (~160 MIPS)	
12 bites ADC	
USB host/device kommunikáció	
10/100 Ethernet	
Fejlettebb programozó/debugger	
Pontosabb órajel beállítás (kvarc)	
Gyorsabb UART kapcsolat	



Code Composer Studio 6.0

A haladó programfejlesztés eszköze…

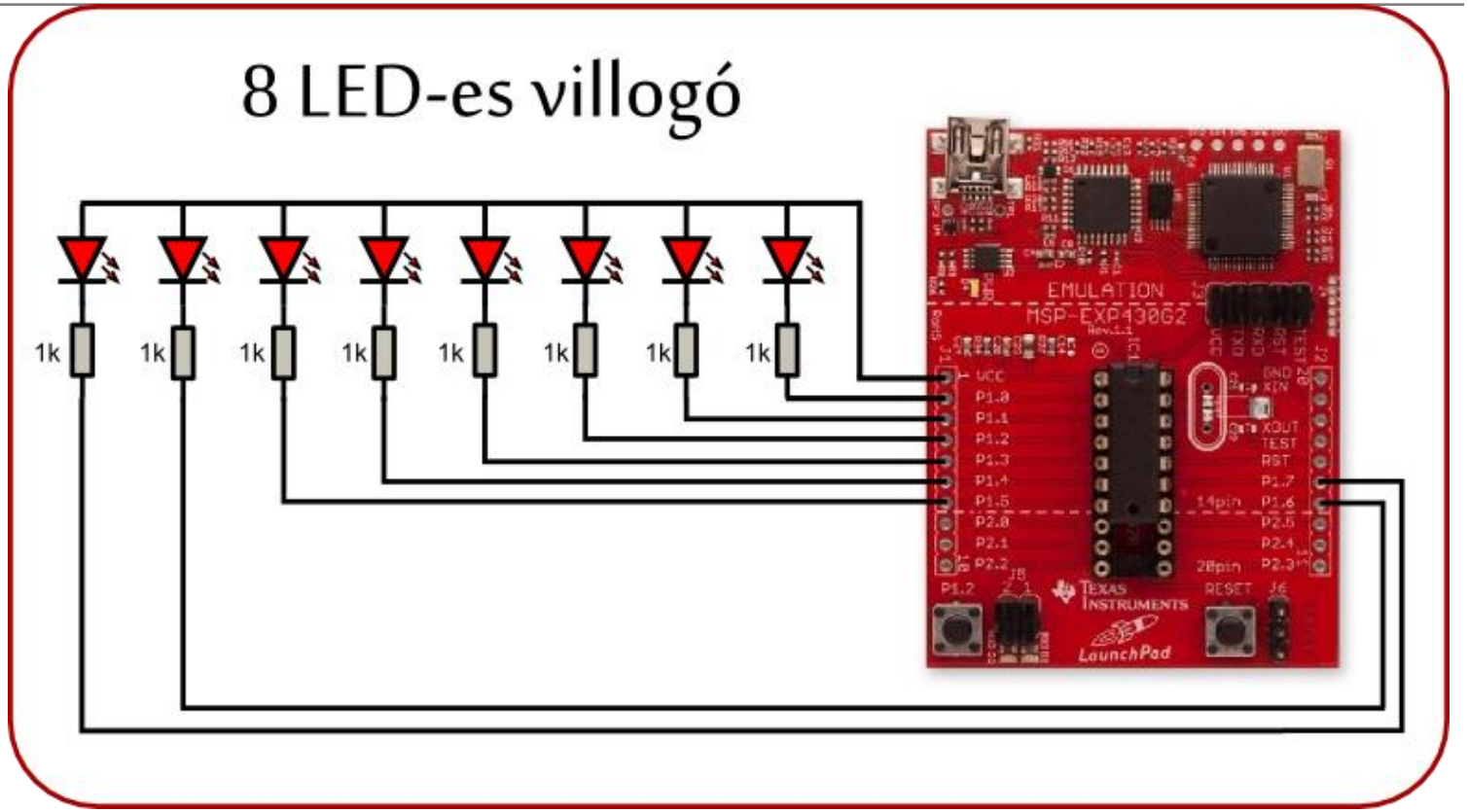


- Eclipse alapú IDE
- C/C++ fordító (az ingyenes verzió korlátozott, de használható az mspgcc fordítóval is)
- MSP430, Cortex-M4 (és sok más) CPU-hoz
- Saját periféria könyvtár (MSPware, Tivaware)
- Mintaprojektek
- Programletöltés
- Hardveres nyomkövetés
- Az új változat importálni tudja az Energia projekteket

Néhány egyszerű, könnyen megvalósítható projekt

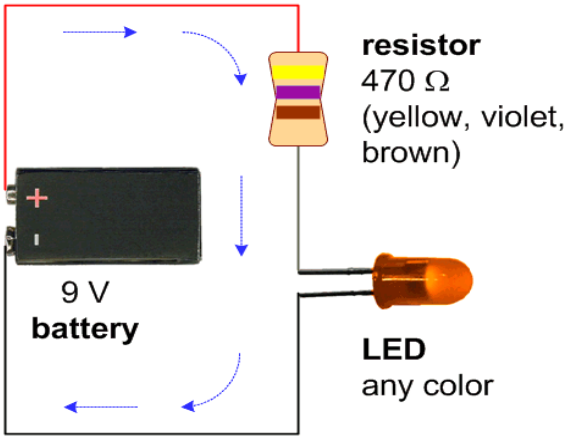
- 8 LED-es villogó (Knight Rider)
- Elektronikus dobókocka
- Ultrahangos távolságmérés
- Feszültségmérő LCD kijelzővel
- Hőmérséklet, relatív páratartalom, légnyomás mérése
- Hőmérő 7-szegmens LED kijelzővel
- Grafikus kijelzők vezérlése
- LED mátrix kijelző alkalmazás

8 LED-es villogó

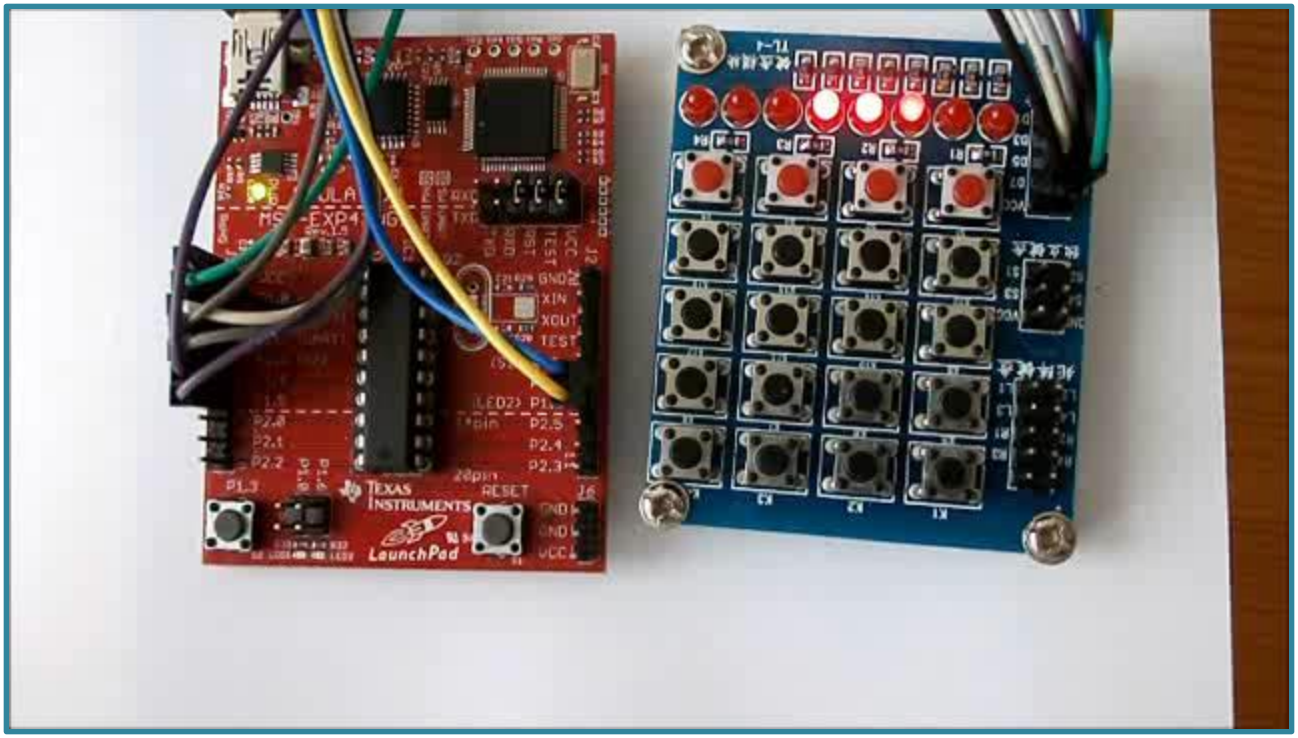


Ha a fényemittáló diódán (LED) nyitóirányú áram folyik, a dióda fényt bocsájt ki.

A fenti a kapcsolásban az MSP430 Launchpad kártya mikrovezérlője digitális kimeneteit alacsony szintre állítva kapcsolhatjuk be a LED-eket.

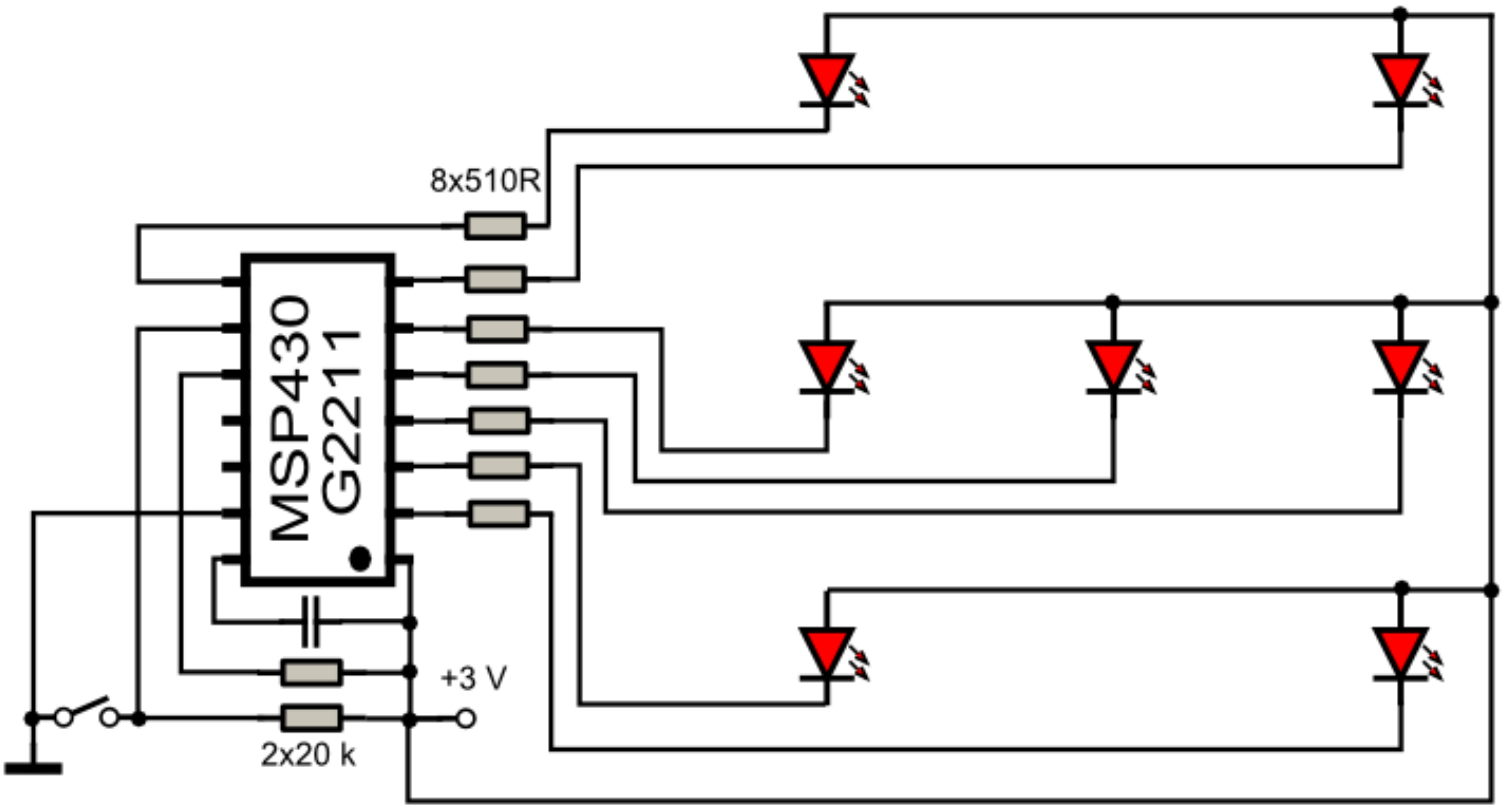


8 LED-es villogó

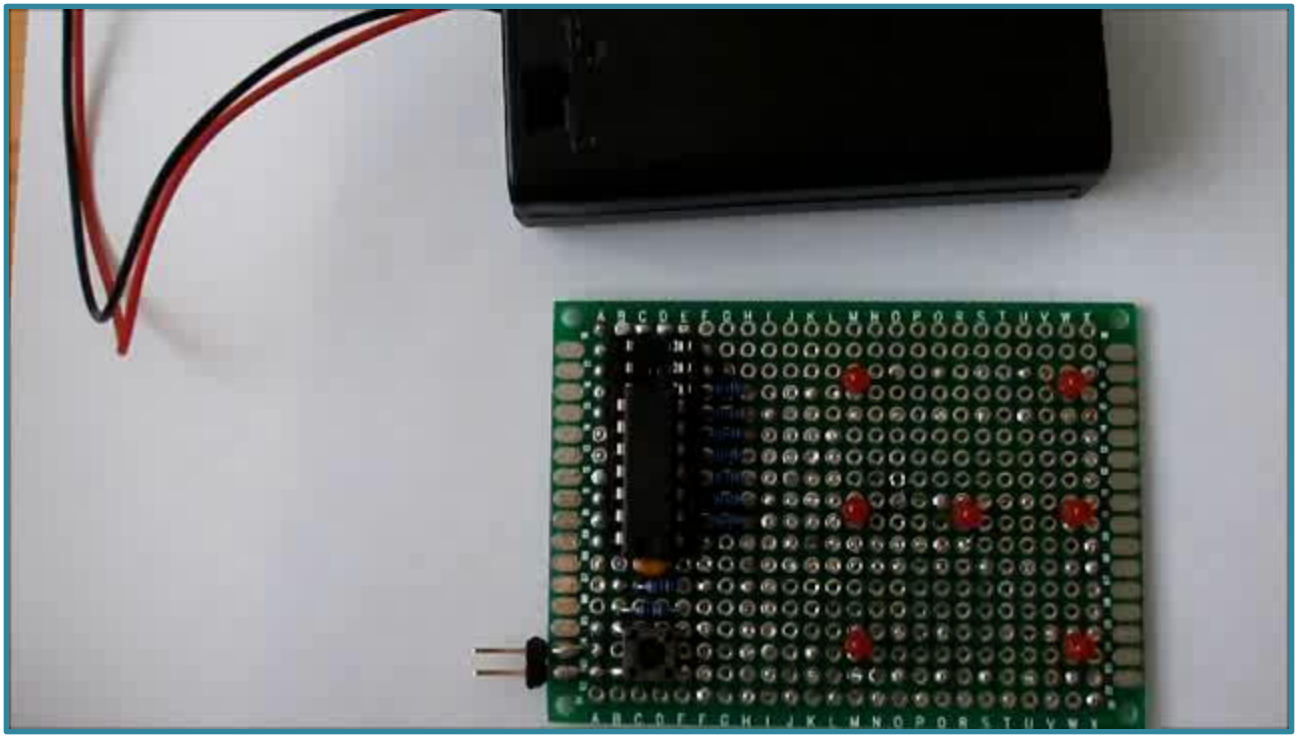


Elektronikus dobókocka

Elektronikus dobókocka

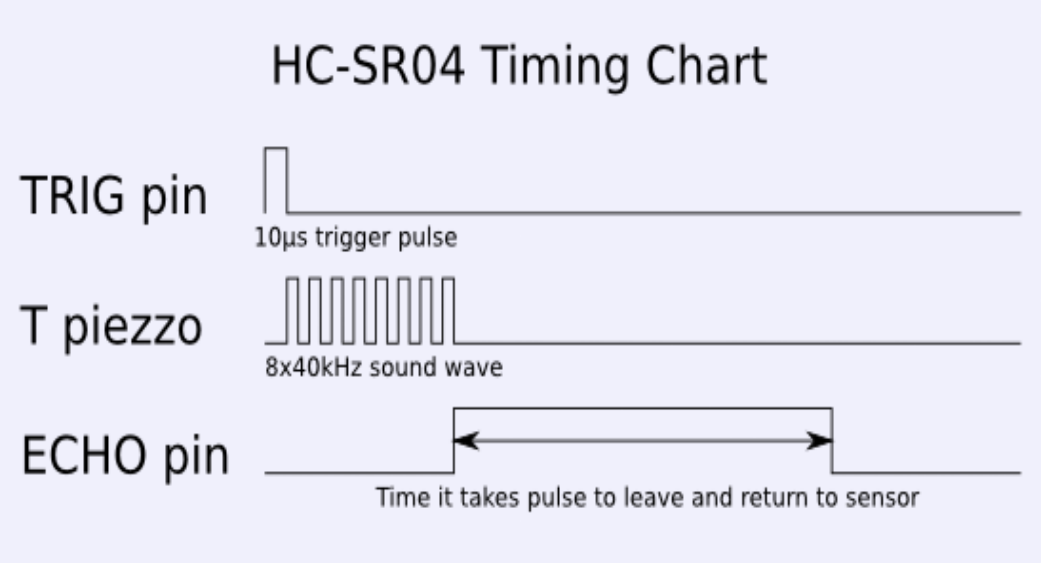


Elektronikus dobókocka



Ultrahangos távolságmérés

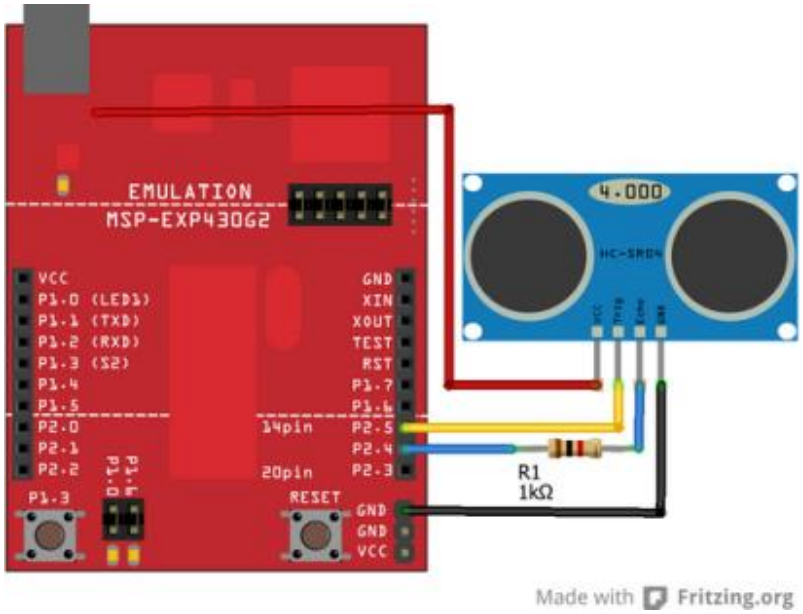
A **HC-SR04** modul piezo jeladója az indító impulzus hatására egy 40 kHz-es jelcsomagot sugároz ki. A modul digitális kimenő impulzusának szélessége megegyezik a visszaverődött hang terjedési idejével.

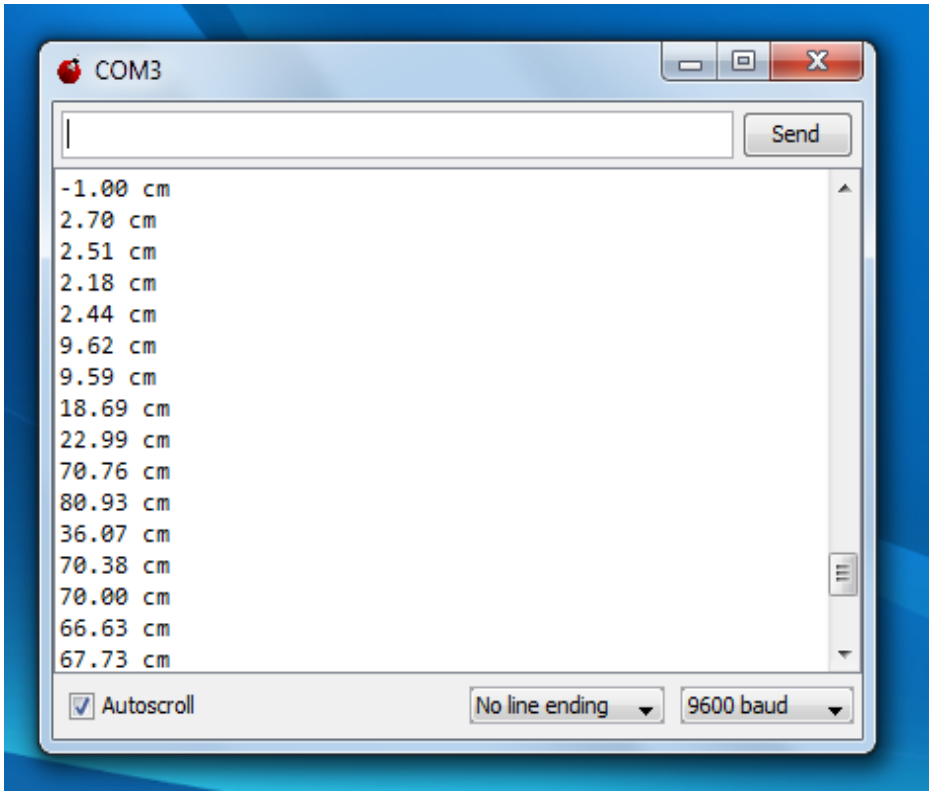


Főbb paraméterek

- Tápfeszültség: 4.5 V – 5.5 V
- Mérési tartomány: 2 cm – 4 m (gyakorlatban inkább 2 m)
- Érzékelési szögtartomány: ~ 16 º

Ultrahangos távolságmérés (Lab09: Sonar.ino)





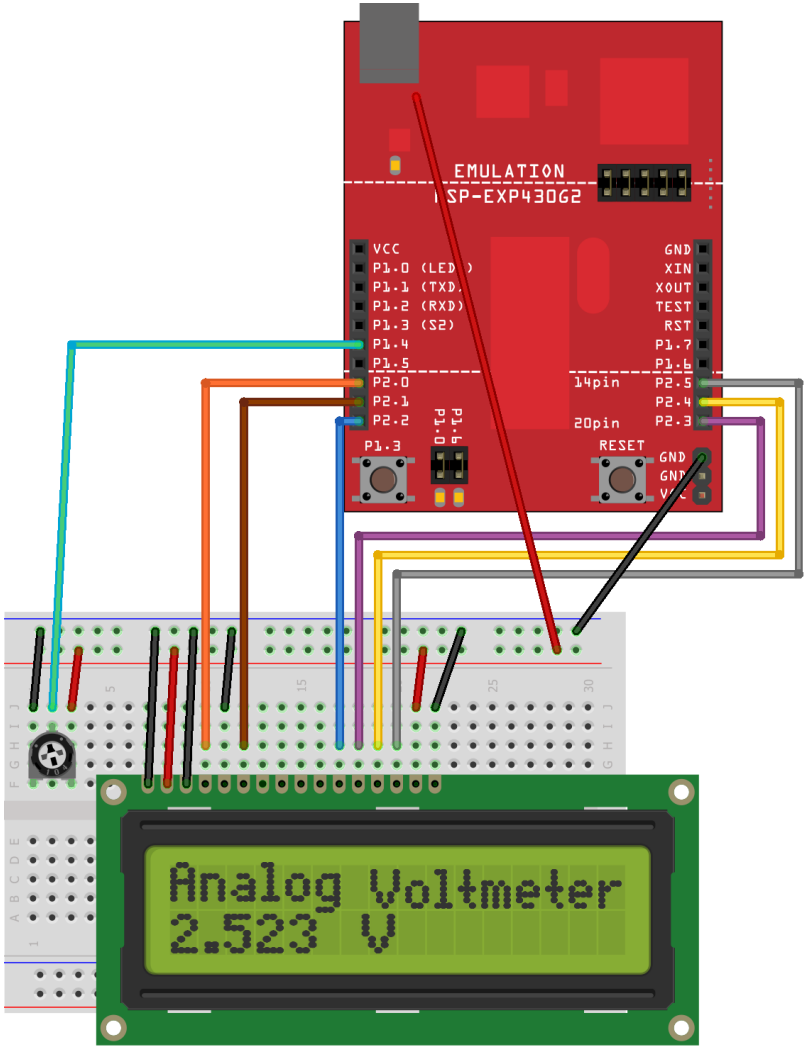
Feszültségmérő vagy hőmérő LCD kijelzéssel

Lab11: LCD16x2_voltmeter, LCD16x2_thermometer

Az Energia IDE beépített könyvtárai segítségével egyszerűen kezelhetjük a perifériákat.

Az **analogRead(A4);** függvényhívással megmérjük az **A4** bemenetre kapcsolt feszültséget (0 – 3.5 V közötti feszültséget kapcsolhatunk rá).

Az eredményt voltokra számítjuk át, majd kijelezzük egy 16x2 karakteres LCD modul segítségével.

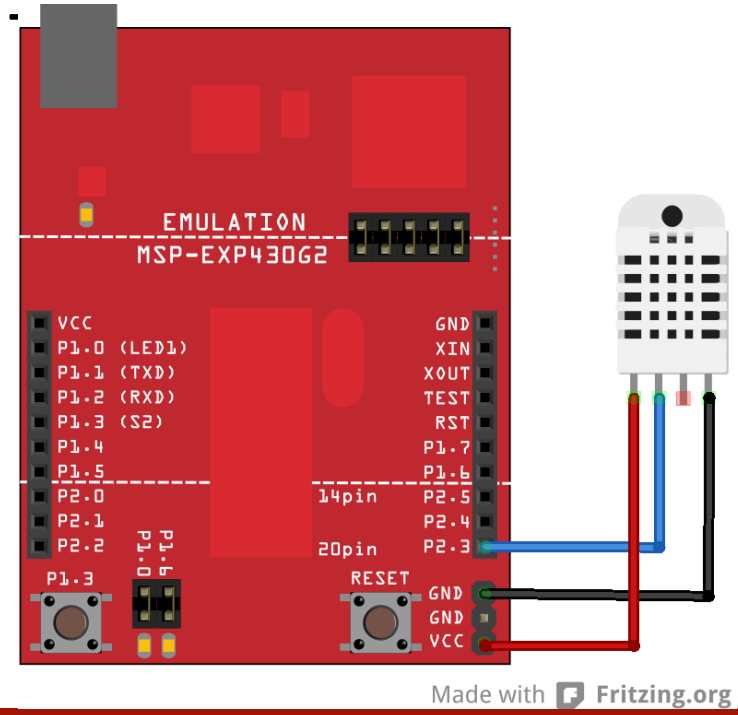


Made with Fritzing.org

Hőmérséklet és relatív páratartalom mérése
Lab09: TRHlogger.ino

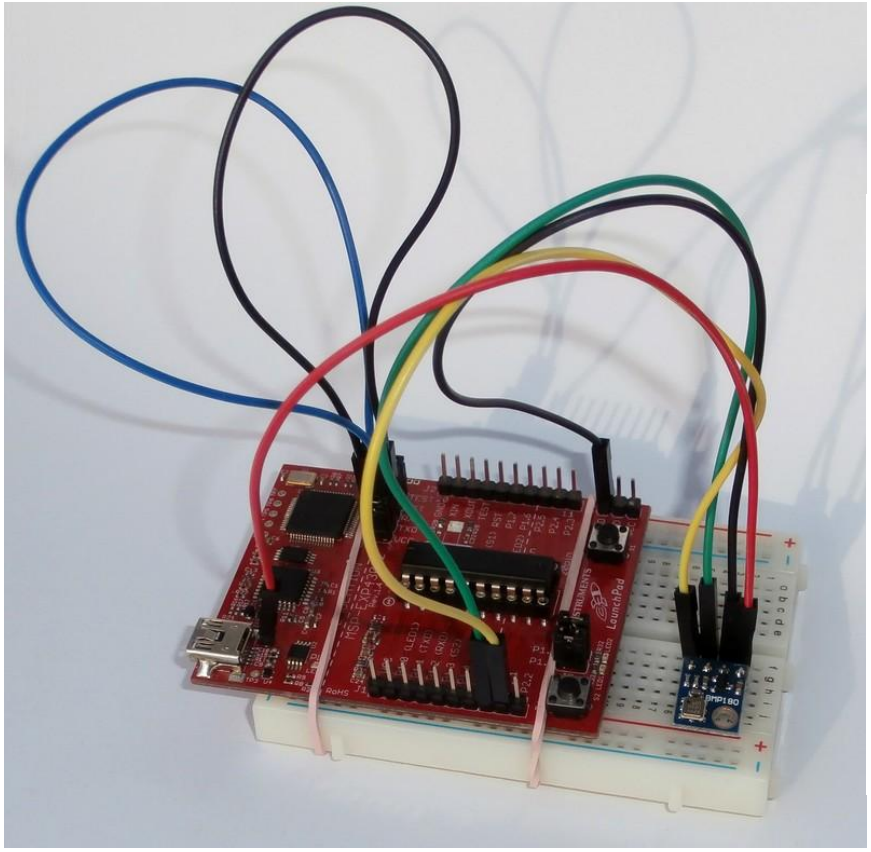
Az AM2302 szenzor főbb jellemzői

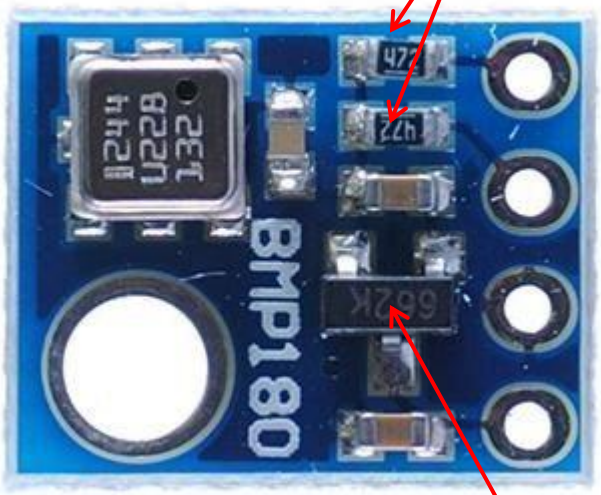
Felbontás: hőmérséklet 0.1 ^{o}C és rel. páratartalom 0.1 %
Kommunikáció: 1-wire, nem szabványos protokol, 4 bájt adat + 1 bájt ellenőrző összeg.
Mintavételezési gyakoriság: 2 másodpercenként



Légnyomás mérése BMP180 szenzorral

Lab10: PressureSensor_sw.ino





Felhúzó ellenállások

SDA

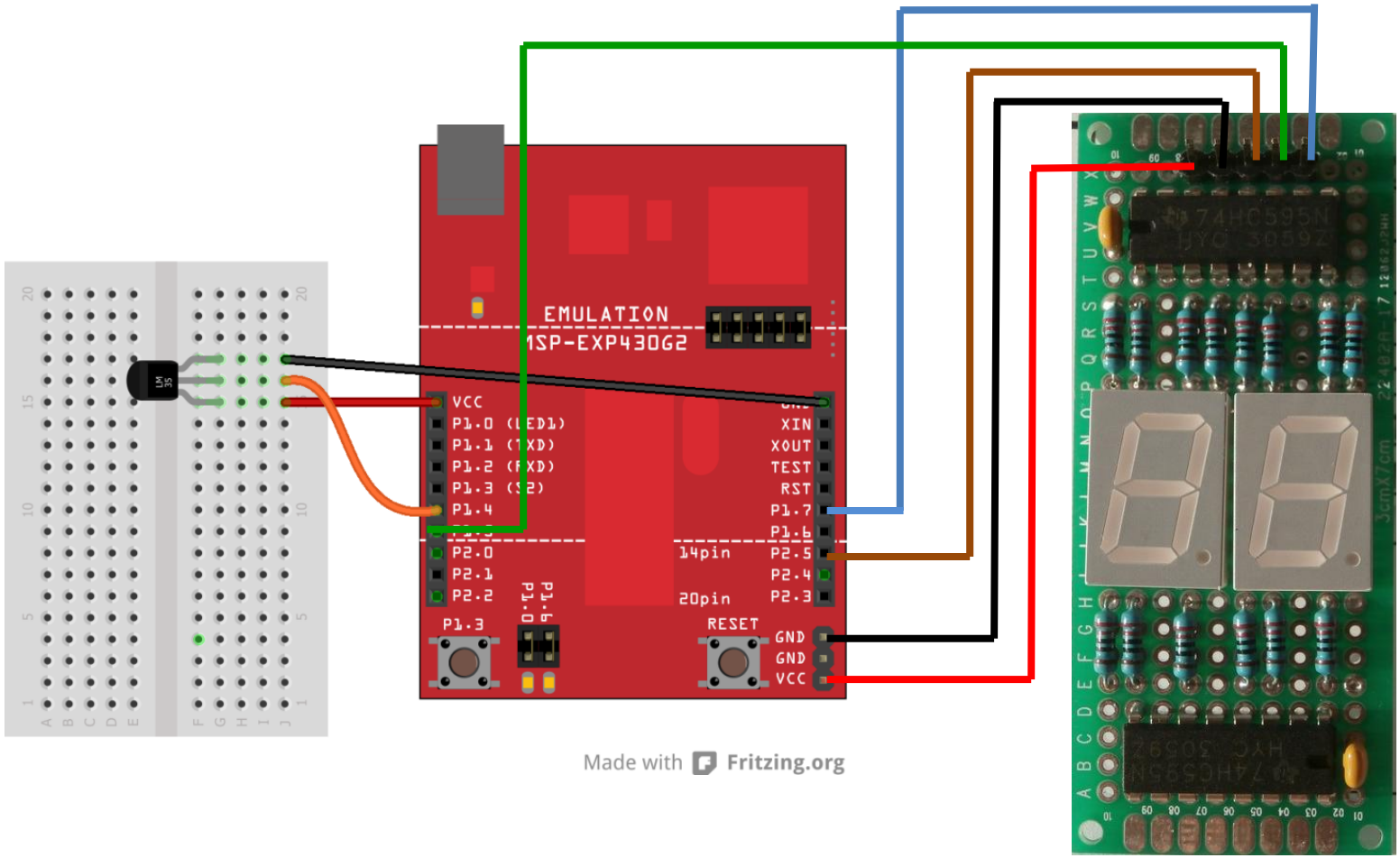
SCL

GND

VIN (+5V)

Feszültségstabilizátor (3,3V)

Hőmérő LED 7-szegmens kijelzővel
Lab13: SPI_595_spec_thermometer



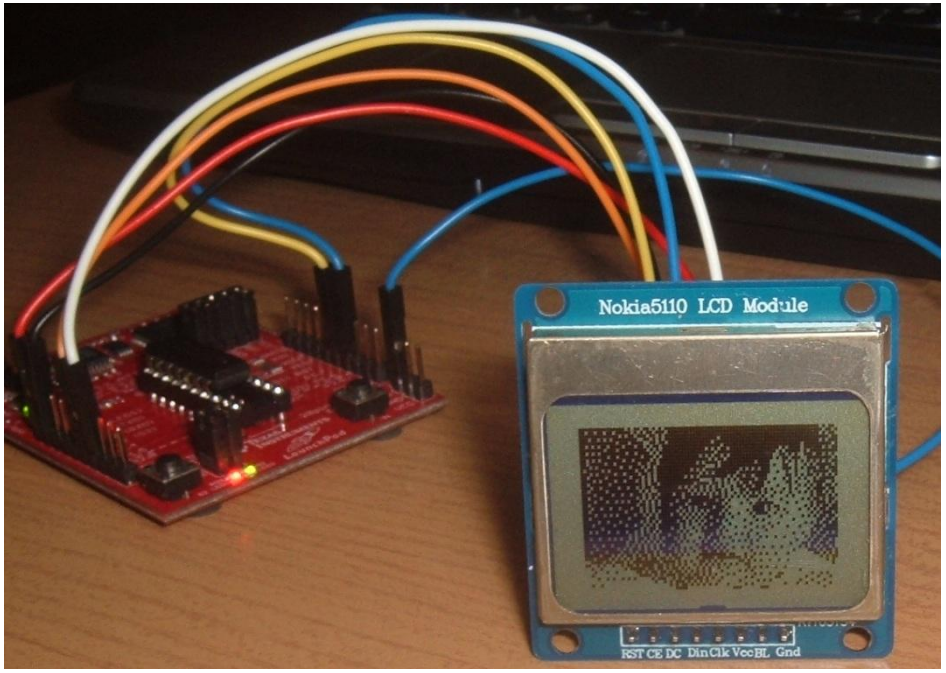
Grafikus kijelző vezérlése

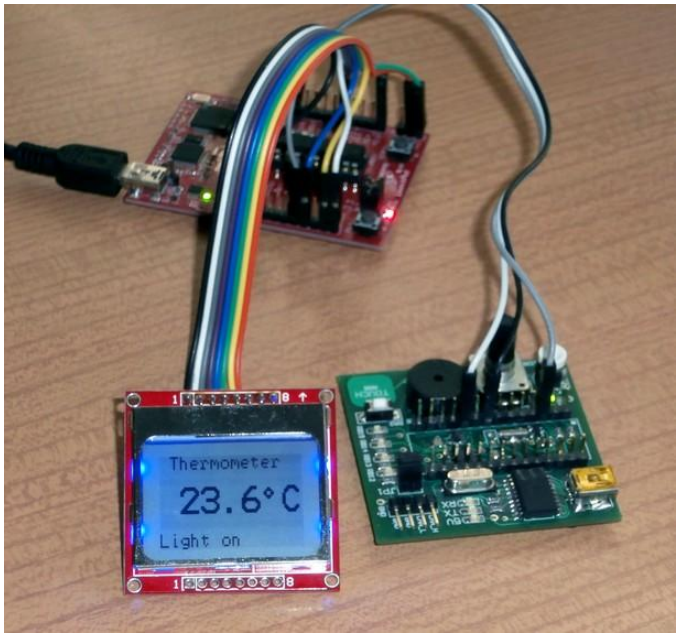
LCD_5110_bitmap, LCD_5110_thermometer

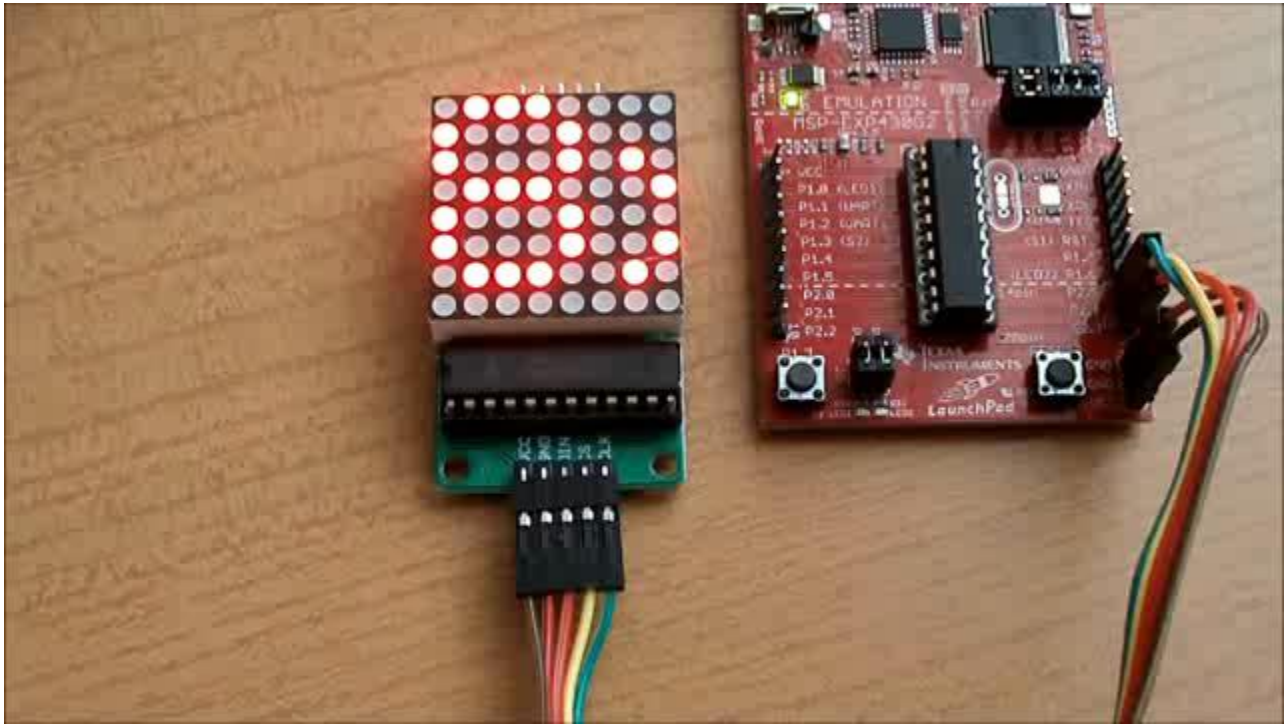
lásd: Lab15

Bitmap kép kiküldése
(nem változtatható, esetleg animáció)

Grafikus kijelző programozott vezérlése
(Hőmérő alkalmazás)





LED 8x8 mátrix alkalmazása

LAB16: LED8x8_MAX7219_LedControl.ino