

Börja programmera i C för amatörradiobruk

Egenbygge med ARDUINO ger blodad tand.

Av SMOJZT, Tilman D. Thulesius

Den uppmärksamme läsaren av denna spalt har säkert noterat att skribenten har en faiblesse för mikroprocessorer i alla möjliga sammanhang. Kanske för att nyttjandet av mikroprocessorer kan ge hart när oanade möjligheter till en rimlig peng. Möjligheter som inte går eller skulle vara mycket svåra att realisera med analog teknik.

Listan skulle kunna göras lång på vad som kan göras, överlåter mer gärna år läsaren att plocka fram lämplig fantasi efter att ge några ledtrådar. Häng med på dom kanske första stapplande stegen. Var med och utveckla detta resonemang med egna experiment och med din återkoppling – **DEN ÄR VIKTIG!**

Man lär så länge man har elever

Brukar det heta. Alltså att man utvecklar sig själv genom att utsätta sig för utmaningen att försöka förklara och lära ut något till andra. I detta och i dom flesta andra fall inför skrivierna av spalten behöver en massa "research" och faktainsamling göras. Ett angenämt om än tidvis tidsödande jobb. På kuppen lär sig eller utökar skribenten en ny kunskap. Ett tips kanske till andra QTC-skribenter in spe?

Ett till bevingat uttryck att använda skulle kunna vara: "varje resa börjar med ett steg". Räkna alltså inte med att du bli fullfjädrad programmerare på en dag. Men, bara genom att se att en lysdiod börja blinka i den takt du önskar kan det få dig på tankar som säger att det visst går att göra något och komma någon vart. Du vidgar dina kunskaper och vad dina programmeringar kan åstadkomma. Se bara till så att du inte kommer till ett mål på resan där du säger till dig själv att du inte kan/vill lära dig något mera. Målet med resan är att känna att varje utmaning är ett nytt steg mot mera kunskap.

Det finns många sätt – alla är rätt

Inför valet av förmodat lämplig experimentplattform har det grubblats mycket. Många kontakter har tagits med kunniga på området. För och nackdelar har ställts mot varandra och till slut föll valet i allafall på den intressanta experimentplattformen ARDUINO från Italien [1]. Varför? jo:

- ❑ Kortet kan köpas till en rimlig peng (runt SEK 250) från ett antal leverantörer [2] i Sverige.
- ❑ Man ansluter kortet via USB direkt till en PC. Ingen separat programmerare behövs alltså.
- ❑ Editerings och programmerings-verktyget till ARDUINO är gratis och lätt att lära och använda. Det hämtas från nätet [1].
- ❑ Har du lärt dig skriva kod till en ARDUINO får du en lätt inträdesbiljett till möjligheten att gå vidare med C och C++ programmering. Alla förhållandevis tunga argument för valet. Det skall vara billigt, enkelt, kul och så skall man känna att man är på väg någonstans med kunskapen. Hoppas med denna artikel får lusten att väckas och att flera vill se mikroprocessor-programmeringsmöjligheterna med anknytning till vår hobby.

Vad kan den?

ARDUINO är bestyckad med en mikroprocessor från ATMEL. Det finns lite olika typer, men den för denna artikel valda kallas "NANO" och har en ATmega328P. Kompletta datablad kan för den nyfikne hämtas från hemsidan [3]. Några hållpunkter att hämta i specifikationen säger: 28 bens kapsel (DIL), 32 kB programminne, 2 kB RAM och 1 kB EEPROM. Med detta kan du köra riktigt kraftfulla applikationer.

För kommunikation med omvärlden har man tillgång till 23 programmerbara så kallade I/O-pinnar, 6 st A/D-omvandlare med 10 bitars upplösning, programmerbara seriella gränssnitt. Processorn kan arbeta med upp till 20 MHz klockfrekvens och drar blott 0,2 mA ström i aktivt läge. Allt detta och lite till får man för lite drygt SEK 30 för blott kretsen. Om man inte blir åtminstone lite imponerad av ovanstående specifikation, så

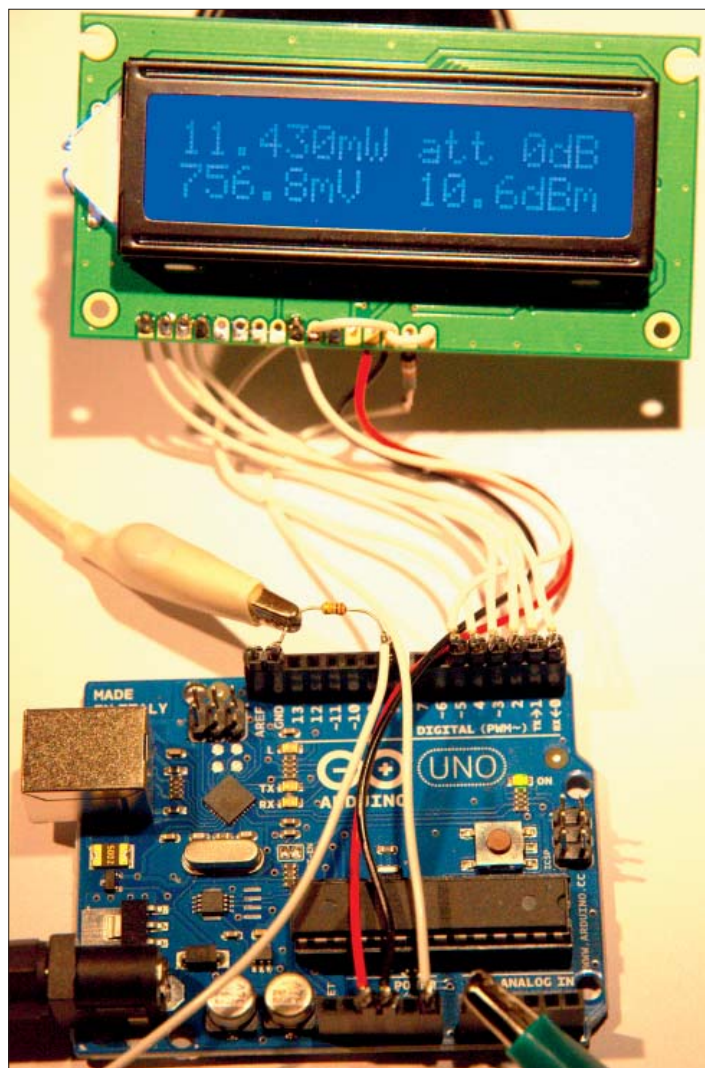


Bild 1. Så här kan det se ut om man vill få en ARDUINO att visa mätvärden från en mätprob, mV, mW och dBm på samma LCD. Kul experiment med lite programvara.

sluta läs här.

På ARDUINO-kortet får man processorkretsen monterad i en IC-hållare. Till det en del kringkretsar för kommunikation via USB och spänningsregulatorer. Man inte minst just allt på ett stadigt kort med kontakter för anslutning mot omvärlden. En ypperlig lösning för att kunna göra kreativa experiment. Just kreativiteten kan man lätt ta död på om något är dyrt, böjigt och tråkigt.

Läs en bok eller nätet

Skaffa ett ARDUINO-kort, plugga in och kör igång! Gå in på hemsidan [1] (allt på engelska), ladda hem programvara och läs tips på hur man kan göra.

Där finns inkopplingsanvisningar till olika periferier och färdiga programvarusnuttar att kopiera in i editerings/programmeringsverktyget. På bild 3 ser du hur programmet ser ut. Klicka på "programmera" och titta på då verktyget kompilerar källkoden till binärfil för att sedan skicka den till ARDUINO via USB-kabeln. "Upload completed" kvitterar och så är det bara att njuta av resultatet. Gör en snabb ändring och tryck på programmera igen. Knappa minuten senare så ser du resultatet av dina experiment.

Börja med att få en LED-lampa att blinka. Koppla in flera och få dom

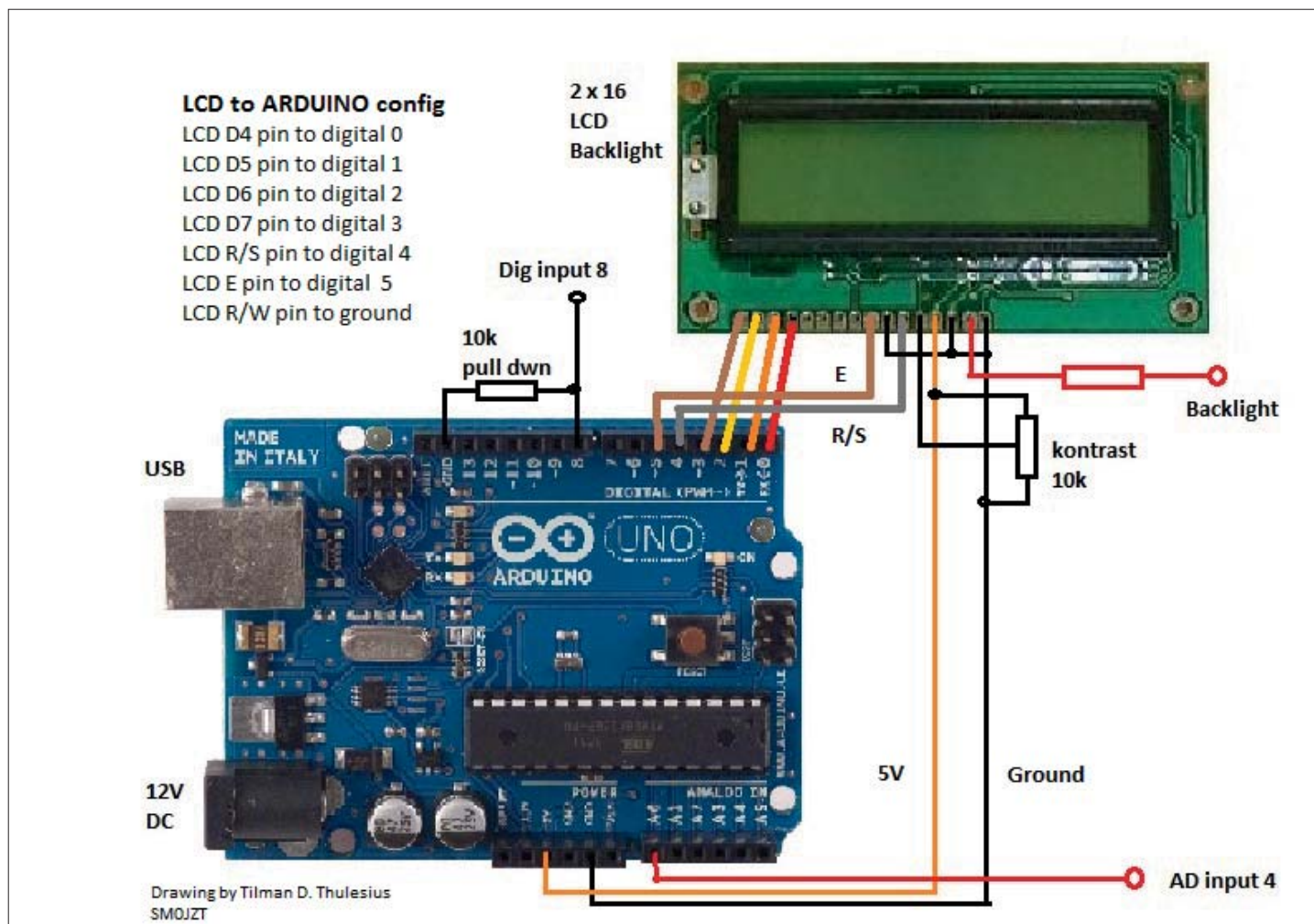


Bild 2: Här ett schema på hur en vanlig LCD-display kan kopplas mot en ARDUINO. Notera än inkoppling mot A/D-omvandlare. Jämför med källkoden från hemsidan [6] och bygg själv.

att blinka i olika takt, Skaffa en LCD-display (finns billigt (SEK 99) med exempelvis 16 tecken i 2 rader från [2] och anslut den till ett par I/O-pinnar. Använd LCD:n för att skriva ut ett "Hej där värld!". Få texten att fara fram och tillbaka. Villkora olika text beroende på om andra I/O-pinnar aktiverats.

Du är chef över vilka konster processorn skall göra. Spara din alster (kallas script) i olika mappar så att du kan backa tillbaka till olika versioner att bygga vidare på. Spara olika versioner med versionsnummer så att du kan backa tillbaka till en fungerande version om du gjort bort dig.

Allt detta kan du läsa dig till från hemsidan [1]. Inte helt oväntat finns det även vanlig litteratur i ämnet till rimliga pengar. Gå in på någon av våra nätbokhandlare [4] och sök på "ARDUINO". En bok att börja med kan vara "Getting started with ARDUINO" av Massimo Banz. Författaren är en av papporna bakom hela ARDUINO-konceptet.

Då programmeringen i huvudsak görs i C / C++ så kan en generell C-bok ge en hel del hjälp också. Titta på biblioteket om boken "Vägen till C" finns att låna.

ARDUINO är tänkt för robotar

Själva tanken med ARDUINO-konceptet har varit att man ville ta fram en enkel plattform för skolbruk. Vanliga komponenter och en enkel programmeringsmiljö skulle inspirera studenter till att bygga kluriga lösningar för att få robotar eller mätmojänger att göra konster. Processorn är kraftfull och riktigt stora program kan realiseras för den inspirerade.

Notera alltså att programmeringen i huvudsak ser ut att göras i C. Syntaxen är dock i vissa fall lite förenklad och visst stöd för C++ nyttjas. Syftet är att man skall komma igång lätt men att man skall kunna se fram emot att vidareutvecklas som C-programmerare.

Till saken...

Det är inte första gången som ARDUINO varit omskriven i denna spalt. I juni 2011 presenterades en signalgenerator och QRSS-sändare som styrs av en ARDUINO. Vill du läsa artikeln så finns den på hemsidan [6] att ladda ner i en mera omfattande version.

Den som läst så här långt utan att tröttna eller störta sig iväg till affären för att köra igång vill nog ha lite mera exempelbränsle för att komma igång.

Den uppmärksamme har noterat att denna spalt de senaste månaderna behandlat en del experiment med enkla mätmetoder inom radiotekniken. Framförallt möjligheten att mäta låga (och höga) spänningar med en prob. För att visualisera mätresultatet har ett vanligt digitalt eller analogt mätinstrument nyttjats. Ett klassiskt vridspoleinstrument fick till och med en ny skala graderad i dBm [5].

Vi kunde redan konstatera att processorn i vår ARDUINO innehåller Analog-Digitalomvandlare. Därför kan vi alltså med den göra om den spänning som kommer från vår mätprob till information som vår processor kan räkna på och visa i klartext i en LCD-display. Den operation som vi annars skulle behöva en miniräknare till... Se alltså möjligheterna med att låta processorn göra detta jobb istället.

Räkna från mV till mW till dBm...

Tillsammans med SM5DEH Nils har undertecknad gjort ett fungerande utkast till programkod, för att få ARDUINON att räkna om från mV till mW och för all del dBm. Alla tre värden visas samtidigt i klartext i LCD-displayen. Se bild 2 för att får klart för dig hur lite som behöver kopplas samman för att realisera detta. Lägg den vanliga miniräknaren åt sidan och låt processorn alltså göra jobbet.

Vidare – om man nu sätter en dämpsats före detektorn så vill man ju visa resultatet på displayen före dämpsatsen och inte efter (vid proben). Låt därför processorn räkna om med en konstant. Allt som behövs för detta är en ändring i programmet beroende på om man talat om för processorn via en I/O-pinne om dämpsatsen är inkopplad eller inte.

Vi går vidare ytterligare ett steg. Om man har ett värde som överskrider 999 mV eller 999 mW, eller kanske att man vill visa resultatet i Volt och Watt... Vad gör man då? Låt processorn ta beslut och räkna om för rätt visning i displayen. Allt som behövs är lite tankemöda och en justering av programmet.

Koppla in och kör!

I *bild 2* finner du information om inkoppling av LCD-display mot en ARDUINO. Gack nu åstad och kör igång med dina experiment! Vill du prova källkoden till "effektmätaren" ovan så finns den att hämta gratis på hemsidan [6]. Koden har en hel del kommentarer så att du kan följa med i resonemanget. Nu är det upp till dig att använda den och inte minst utveckla vidare. Här lite inspiration, du kanske vill:

- göra smartare lösningar på beräkningen?
- integrera mätaren med en signalgenerator för att göra en antennanalysator?
- att den skall ta in mätvärden från flera prober samtidigt för att visa SWR?
- använda en större eller annorlunda display?
- att mätvärdena skall skickas ut till ett seriellt gränssnitt för att logga data i en fil på en PC?
- Eller varför inte – fundera på hur man kan få "räknedosan" att räkna om från "antiloggen" som ges från den logaritmiska operationsförstärkaren AD8307 (se QTC artikeln i februari 2012). AD8307 ger ju utspänning i proportionen 25 mV per dB.

Ett par spännande nötter att knäcka för den nyfikne och klurige.

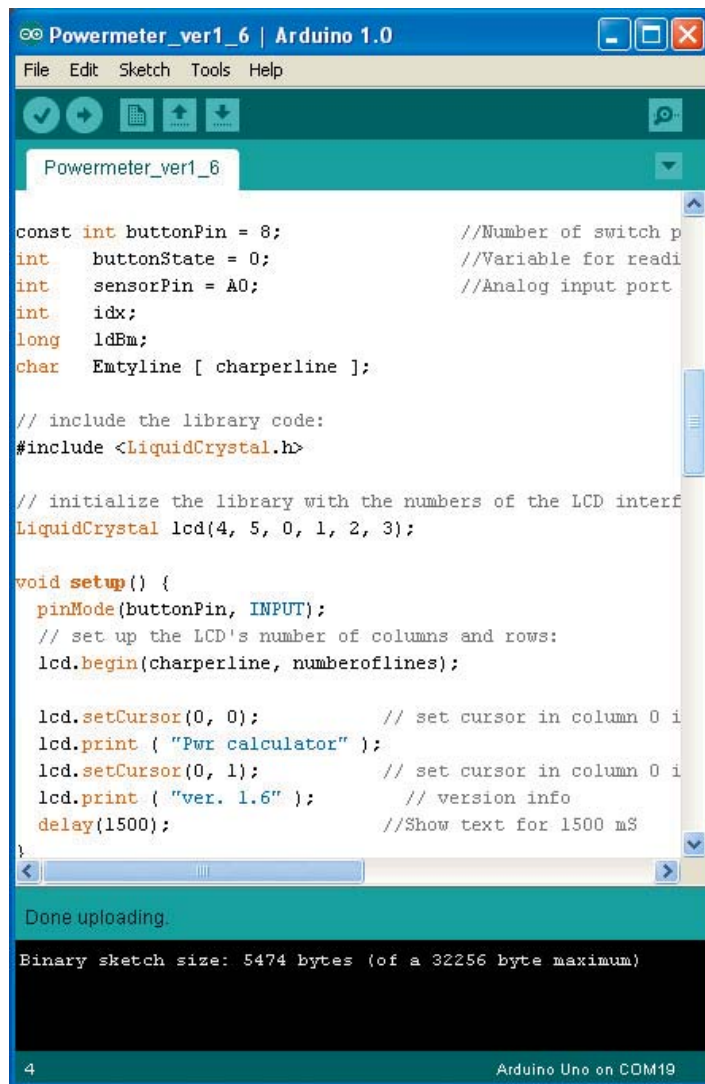
Återkom och diskutera

Sitt nu inte bara och klura på egen kammare, återkom gärna till under-tecknad med vad du kommit fram till. Eller diskutera gärna på forum såsom SSA-forum [7]. Delad glädje är dubbel glädje!

SMOJZT, Tilman

Referenser:

- [1] www.arduino.cc
- [2] ElectroKit, Kjell & Co, Lawicel
- [3] www.atmel.com
- [4] www.adlibris.com, www.bokus.com
- [5] QTC 1, 2012
- [6] radio.thulesius.se
- [7] www.ssa.se/forum – radioteknik



```
Powermeter_ver1_6 | Arduino 1.0
File Edit Sketch Tools Help

Powermeter_ver1_6

const int buttonPin = 8;           //Number of switch p
int    buttonState = 0;           //Variable for readi
int    sensorPin = A0;           //Analog input port
int    idx;
long   ldBm;
char   Emtylene [ charperline ];

// include the library code:
#include <LiquidCrystal.h>

// initialize the library with the numbers of the LCD interf
LiquidCrystal lcd(4, 5, 0, 1, 2, 3);

void setup() {
  pinMode(buttonPin, INPUT);
  // set up the LCD's number of columns and rows:
  lcd.begin(charperline, numberoflines);

  lcd.setCursor(0, 0);           // set cursor in column 0 i
  lcd.print ( "Pwr calculator" );
  lcd.setCursor(0, 1);           // set cursor in column 0 i
  lcd.print ( "ver. 1.6" );       // version info
  delay(1500);                   //Show text for 1500 mS
}

Done uploading.
Binary sketch size: 5474 bytes (of a 32256 byte maximum)
4 Arduino Uno on COM19
```

Bild 3: Editerings och programmeringsmiljön hämtas gratis från nätet [1]. Koda, testa programmera i ett nafs.



SMOJZT
Tilman D. Thulesius
Klostervägen 52
196 31 Kungsängen
0700-09 75 01
sm0jzt@ssa.se
radio.thulesius.se