

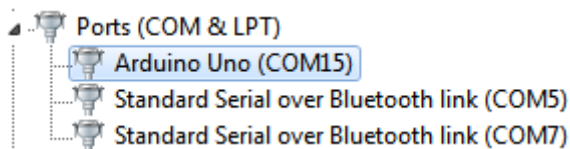
Inštalácia vývojového prostredia pre Arduino UNO R3

Zadanie programovacej úlohy je potrebné riešiť v programovacom prostredí Atmel Studio na systéme Windows. Iné prostredia nie sú podporované, ale sú povolené (napr. linux s kompilátorom avr-gcc). Použitie Arduino IDE nie je povolené. Pokiaľ chcete používať inú kombináciu ako Windows / Atmel Studio, konzultujte svoju voľbu vopred s organizátorom¹.

1. Arduino UNO R3

V prvom kroku nainštalujeme ovládače pre Arduino. Pripojíme Arduino k počítaču pomocou USB kábla. Doska Arduino nevyžaduje externé napájanie.

Windows sa neúspešne pokúsi automaticky nainštalovať ovládače zariadenia. Potom klikneme na „Štart menu“, otvoríme „Ovládací panel“ a v ňom otvoríme „Správcu zariadení“. Pod vetvou „Ostatné zariadenia“ by sme mali vidieť „Neznáme zariadenie“, prípadne pod vetvou „Porty (COM & LPT)“ zariadenie „Arduino UNO (COMxx)“. Klikneme pravým tlačidlom na zariadenie a zvolíme „Aktualizovať softvér ovládača“. Zvolíme „Prehľadávať tento počítač pre softvér ovládača“ a vyberieme adresár „Driver_Arduino“ z dodaného balíka (ovládače sú súčasťou vývojového prostredia Arduino IDE a toto je ich kópia). Po nainštalovaní zariadenia sa pod vetvou „Porty (COM & LPT)“ objaví zariadenie „Arduino UNO (COMxx)“, kde si poznamenáme číslo sériového portu COM (napríklad COM15 na ukážke nižšie). Meno portu budeme potrebovať pri používaní AVRDUDE.



¹ Kontaktná osoba pre súťažnú disciplínu programovanie mikrokontrolérov je Ing. Tomáš Pavlíček, email: xpavlicek@gmail.com

2. AVRDUDE

Program AVRDUDE slúži na nahranie skompilovaného programu do Arduina. AVRDUDE sa neinštaluje. Vytvoríme si adresár napr. C:\AVRdude\ a súbory z dodaného inštalačného balíka doň nakopírujeme (avrdude.exe, avrdude.conf a libusb0.dll). Do rovnakého adresára skopírujeme aj súbor ZenitTestProject.hex

Inštalácia ovládača a Arduino modulu je ukončená a môžeme vyskúšať nahráť softvér do pripojeného Arduina. Otvoríme príkazový riadok („Štart menu“ -> „Spustiť“ -> do okna napísať „cmd“ a spustiť). Pomocou príkazu:

```
avrdude.exe -p atmega328p -c arduino -P COM15 -b 115200 -D -U flash:w:PROGRAM.HEX:i
```

nahráme softvér do modulu. Názov portu COM15 zmeníme za názov portu, pod ktorým máme nainštalované Arduino. Namiesto PROGRAM.HEX použijeme názov súboru, ktorý chceme do Arduina nahráť, napríklad vzorový program z dodaného balíčka ZenitTestProject.hex.

Viac informácií je možné nájsť na web stránkach: <http://www.nongnu.org/avrdude/>

Použitá verzia: 6.0.1

Download: <http://download.savannah.gnu.org/releases/avrdude/>

Inštalačný balíček: avrdude-6.0.1-mingw32.zip

3. Atmel Studio

Atmel Studio je oficiálne vývojové prostredie pre mikrokontroléry Atmel, ktoré je prístupné zdarma z webových stránok spoločnosti Atmel.

Doporučená verzia: Atmel Studio 6.1 update 2.0 (build 2730)

Download z adresy: <http://www.atmel.com/tools/atmelstudio.aspx>

Inštalateľný balíček: Atmel Studio 6.1 update 2.0 (build 2730) Installer – Full (786 MB)

Ak bude medzičasom vydaná novšia verzia Atmel Studia, túto verziu nájdete v archíve na adrese:

<http://www.atmel.com/tools/STUDIOARCHIVE.aspx>

Iná verzia vývojového prostredia môže byť nekompatibilná s poskytnutými programami a hardvérom a jej použitie je na vlastnú zodpovednosť súťažiaceho!

Na stránke zvolíme „Download as guest“ a zadáme požadované osobné údaje. Na emailovú adresu uvedenú v registrácii príde správa s linkou na download inštalateľného súboru. Spustíme sťahovanie.

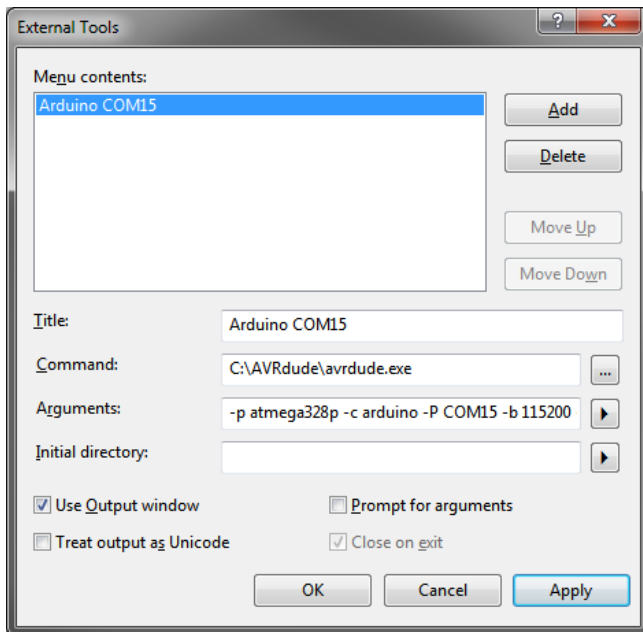
Spustíme inštaláciu vývojového prostredia. Potvrdíme inštaláciu všetkých troch komponentov (Microsoft .NET Framework, Microsoft Visual Studio, Atmel USB driver) kliknutím na tlačidlo „Install“. Inštalácia trvá niekoľko desiatok minút a vyžaduje zhruba 2 GB miesta na disku.

Po nainštalovaní Atmel Studia si pre uľahčenie práce nakonfigurujeme príkaz pre spustenie AVRDUDE a nahranie skompilovaného programu do Arduina. Klikneme na menu „Tools“ -> „External Tools“. Vo formulári vyplníme „Title“ napríklad na „Arduino COM15“, v „Command“ nalistujeme umiestnenie AVRDUDE.exe, a argumenty „Arguments“ nastavíme na:

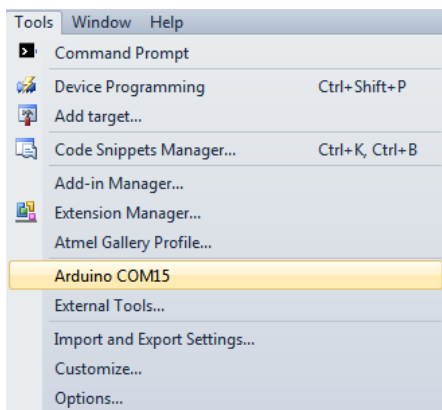
```
-p atmega328p -c arduino -P COM15 -b 115200 -D -U  
flash:w:$(ProjectDir)Release\$(ItemFileName).hex:i
```

kde zmeníme COM15 za náš port. Argumenty sú v jednom riadku. Tiež zaznačíme voľbu „Use Output window“ aby sme videli výstup z AVRDUDE v prostredí Atmel Studio.

Ako ste si možno všimli, príkaz berie skompilovaný program z podadresára projektu „Release“, takže nám bude fungovať iba pri „Release“ konfigurácii. Vid' bod 4. Kompilácia.

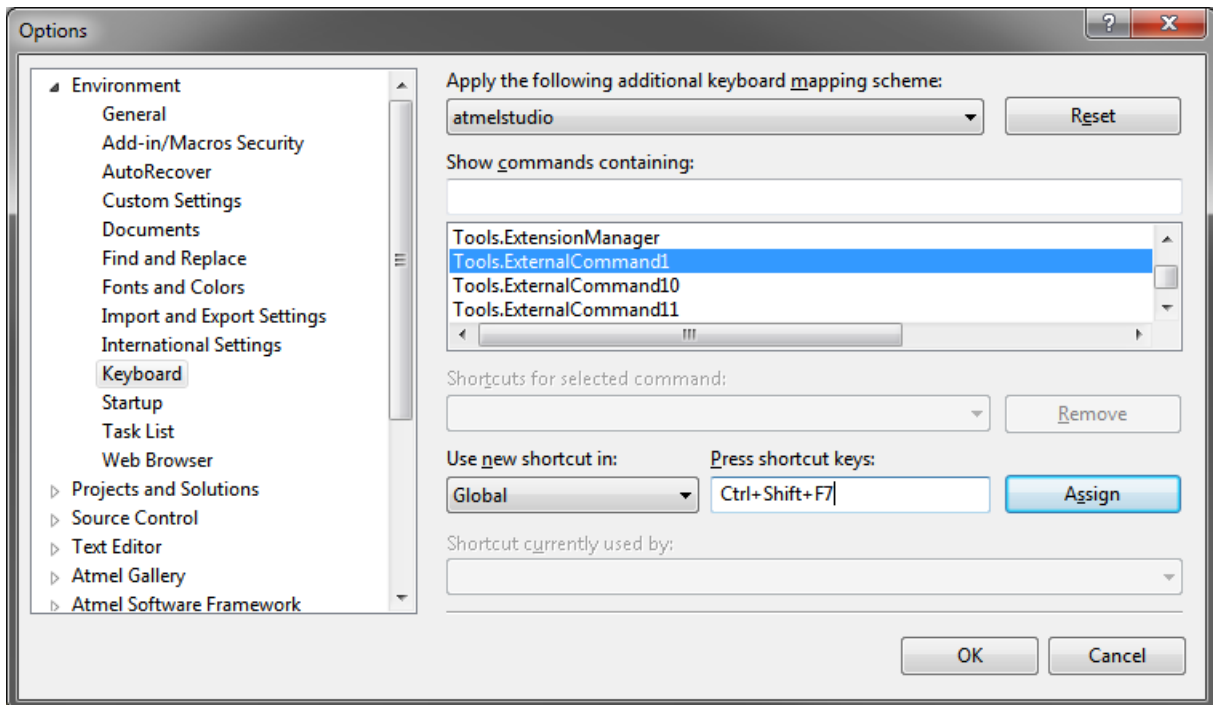


Nakonfigurovaný príkaz máme dostupný pod menu „Tools“:



Pre ďalšie uľahčenie si môžeme nakonfigurovať pre tento príkaz klávesovú skratku.

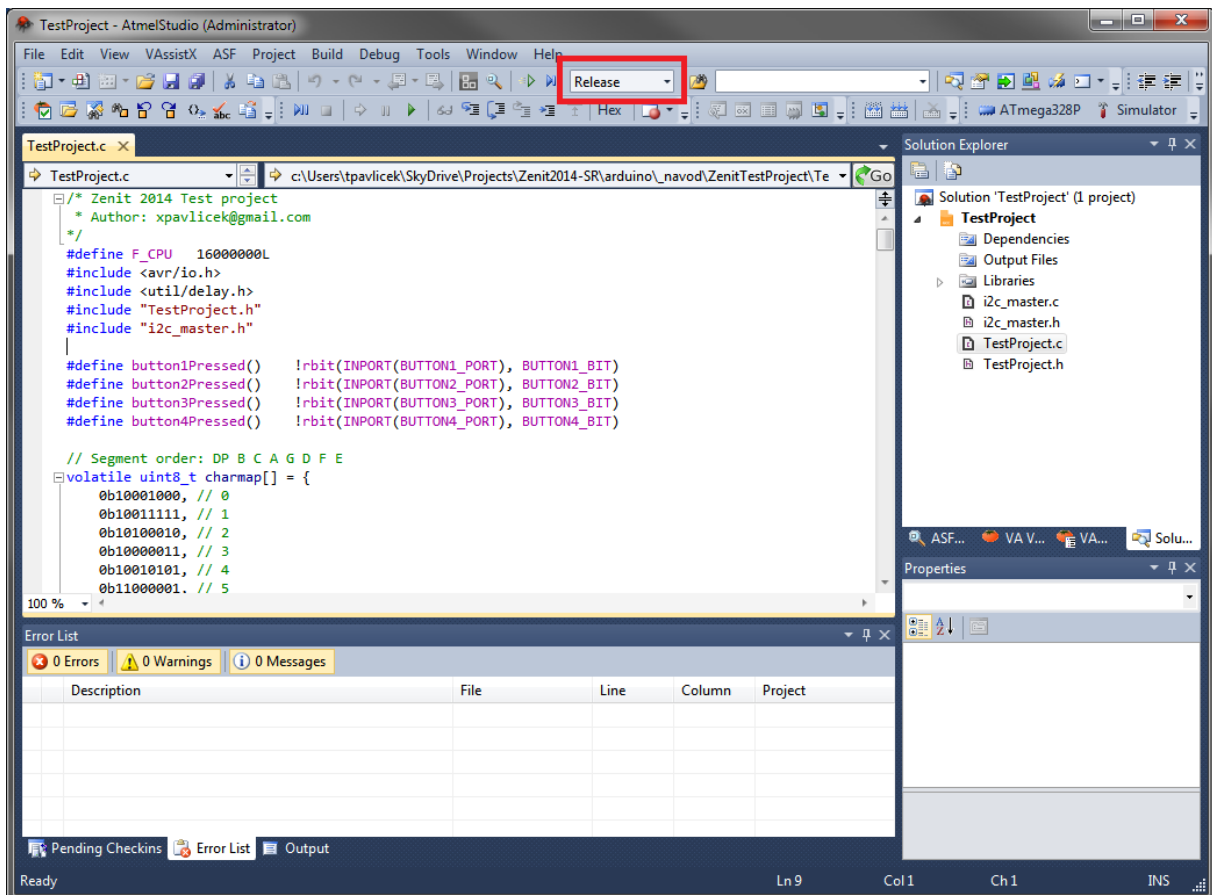
Ideme do menu „Tools“ / „Options“, v záložke „Environment“ / „Keyboard“ nalistujeme príkaz „Tools.ExternalCommand1“, a nastavíme nejakú voľnú klávesovú skratku. Napríklad „Ctrl+Shift+F7“ a potvrdíme tlačidlom „Assign“ a „OK“.



Teraz jednoducho vyvoláme spustenie AVRDUDE a napálenie skompilovaného projektu do Arduina stlačením kláves Ctrl+Shift+F7.

4. Kompilácia

Vytvoríme nový projekt typu „GCC C Executable Project“ a nastavíme ho pre mikrokontrolér ATmega328P na frekvencii 16 MHz. Prípadne použijeme už vytvorený vzorový projekt. Zvolíme „Release“ konfiguráciu (viď. obrázok nižšie) a projekt skompilujeme pomocou menu Build / Build Solution (klávesová skratka F7). Po úspešnej kompilácii sa skompilovaný .hex súbor nachádza v podadresári projektu „Release“.



5. Nahranie programu do dosky Arduino

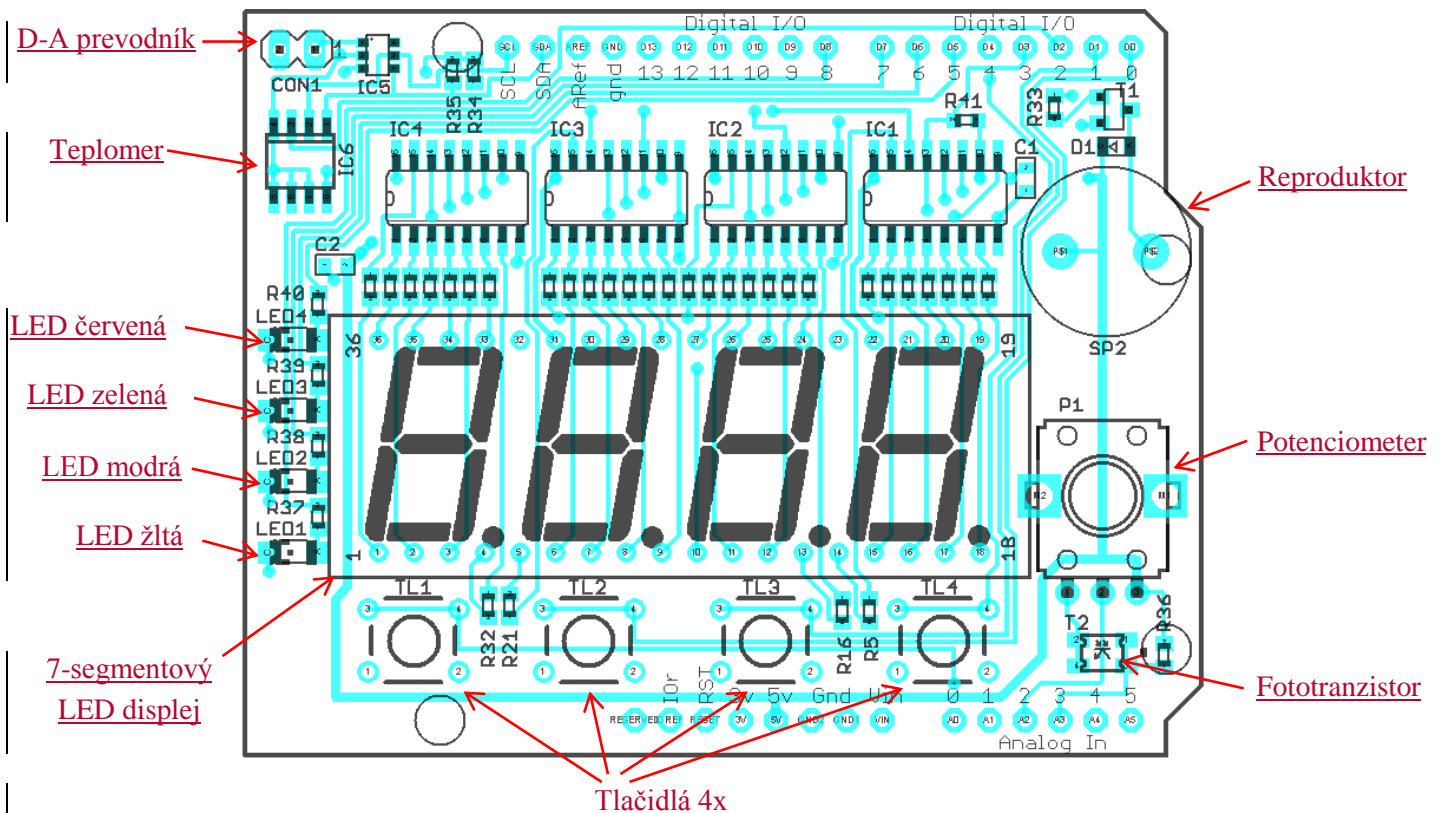
Nahranie programu vykonáme pomocou nakonfigurovaného príkazu pre AVRDUDE z bodu 3. Klávesová skratka Ctrl+Shift+F7.

Popis hardvéru Arduino Shield pre súťaž ZENIT v elektronike

Shield je zaužívaný názov pre hardvérové doplnky procesorových dosiek Arduino, ktoré nie sú obyčajne vybavené žiadnymi periférnymi obvodmi. Pre súťaž ZENIT v elektronike sme pripravili dosku „shield“ vybavenú nasledovnými perifériami:

- Štvormiestny, sedem-segmentový LED displej ovládaný cez sériovú zbernicu SPI
- Tlačidlá 4x
- LED dióda červená, zelená, modrá, žltá
- Teplomér ovládaný cez sériovú zbernicu I2C (Microchip MCP9803)
- DA prevodník 12 bitov, ovládaný cez sériovú zbernicu I2C (Microchip MCP4726)
- Reproduktor
- Potenciometer
- Fototranzistor

Rozmiestnenie jednotlivých periférií na doske Shieldu je znázornené na nasledujúcom obrázku:



V adresári „Datasheets“ nájdete priložené dátové listy od každej periférie. Podrobné schémy zapojenia dosky Arduino ako aj Shieldu sú v adresári „Schematics“.

Vzorový program

V dokumentoch nájdete priložený kompletný vzorový program, ktorý obsluhuje takmer všetky periférie na súťažnom shielde (okrem D/A prevodníka). Dôkladne sa oboznámte so zapojením shieldu a jeho jednotlivými perifériami. Vzorový program vám k tomu posluží ako dobrá pomôcka. Pri riešení súťažných úloh budete môcť vychádzať zo vzorového programu, prípadne si môžete vopred pripraviť vlastný.