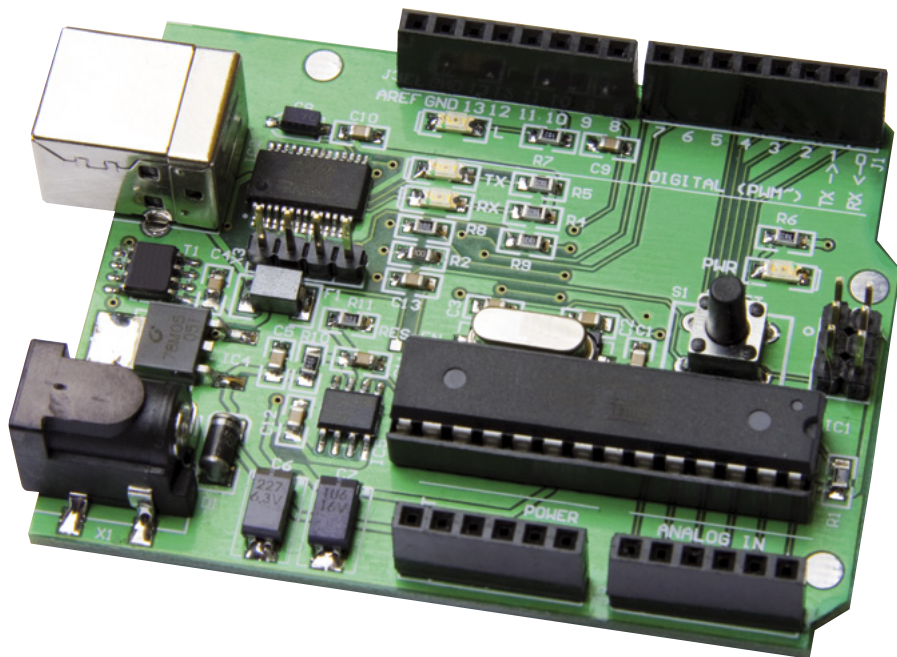


# Arduino Duemilanove Board: pomysł na AVR

*Open-source'owa platforma Arduino – zapewne z powodu swojej niezwyklej prostoty i modułowej konstrukcji – zdobyła wśród początkujących AVR-owców dużą popularność.*

*W artykule przedstawiamy podstawowy moduł z rodziny Arduino o nazwie UNO, będący bazą elektryczną i mechaniczną własnych systemów mikroprocesorowych.*

**Rekomendacje:** płytką ewaluacyjną, która przyda się entuzjastom i profesjonalistom, pomoże zacząć przygodę z programowaniem mikrokontrolerów lub uruchomić model urządzenia.



Historia szybkiej popularyzacji systemu Arduino brzmi wręcz nieprawdopodobnie: dwóch studentów (Massimo Banzi i David Cuartielles) z leżącego na północy Włoch miasteczka Ivera (znanego głównie z karnawałowej bitwy na pomarańcze), przygotowując się do napisania pracy dyplomowej opracowało prościutką platformę sprzętową bazującą na mikrokontrolerze ATmega8. Żeby uprościć jej stosowanie, przygotowali także oprogramowanie narzędziowe Arduino, bazujące na Eclipse i AVR-GCC, które wyróżnia się wśród innych rozwiązań dostępnych na rynku wyposażeniem w biblioteki programowe, umożliwiające obsługę peryferii tworzących system Arduino – są wśród nich zarówno wyświetlacze, interfejsy bezprzewodowe, sterowniki napędów małej mocy itp. Twórcy systemu wprowadzają także kolejne moduły wyposażone w nowe mikrokontrolery AVR (obecnie „obowiązują” modele ATmega 168 i 328), w większości przypadków są one jednak zgodne mechanicznie z pierwowzorem o nazwie Uno i modelu prezentowanym w artykule: Duemilanove.

## Budowa

Schemat elektryczny płytki bazowej nie odbiega od standardowego Arduino Duemilanove (rysunek 1), w prezentowanej konstrukcji zastosowano elementy stosunkowo

łatwo dostępne w naszym kraju. Podobnie do oryginalnego rozwiązania, zastosowano konwerter USB/RS232 (spełniający rolę programatora ISP via bootloader) na układzie FT232R (IC2) oraz elektroniczny włącznik napięcia zasilającego z kontrolą wartości napięcia podawanego na złącze X1. Dioda D1 ma za zadanie zabezpieczyć stabilizator IC4 przed skutkami odwrotnego dołączenia napięcia zasilającego.

Mikrokontroler IC1 może być programowany za pomocą zewnętrznego interfejsu-programatora ISP (do czego służy 6-stykowe złącze ICSP) lub z wykorzystaniem wbudowanego konwertera USB/RS232 (do czego konieczne jest wykorzystanie specjalnego bootloadera przygotowanego przez zespół Arduino (dostępnego wraz z pakietem programistycznym Arduino).

Ideaą przyświecającą konstruktorom Arduino było maksymalne uproszczenie części sprzętowej, w związku z czym wszystkie linie I/O mikrokontrolera zostały wyprowadzone na złącza szpilkowe J1...J3, za pomocą których prezentowany moduł można wygodnie łączyć z modułami peryferyjnymi. Dodatkowo zastosowano złącze oznaczone POWER, na które wyprowadzono napięcie podawane na wejście stabilizatora, stabilizowane napięcie +5 V, stabilizowane napięcie +3,3 V oraz sygnał zerowania mikrokontrolera.

**AVT  
5272**



### AVT-5272 w ofercie AVT:

AVT-5272A – płytką drukowaną  
AVT-5272B – płytką drukowaną + elementy

### Podstawowe informacje:

- mikrokontroler ATmega168,
- programowanie w języku zbliżonym do C++,
- autorskie IDE,
- wsparcie ogromnej społeczności internetowej,
- bogata oferta różnych układów peryferyjnych.

### Dodatkowe materiały na CD i FTP:

<ftp://ep.com.pl>, user: 10142, pass: 5x7bu87r

- wzory płytek PCB
- karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w wykazie elementów kolorem czerwonym

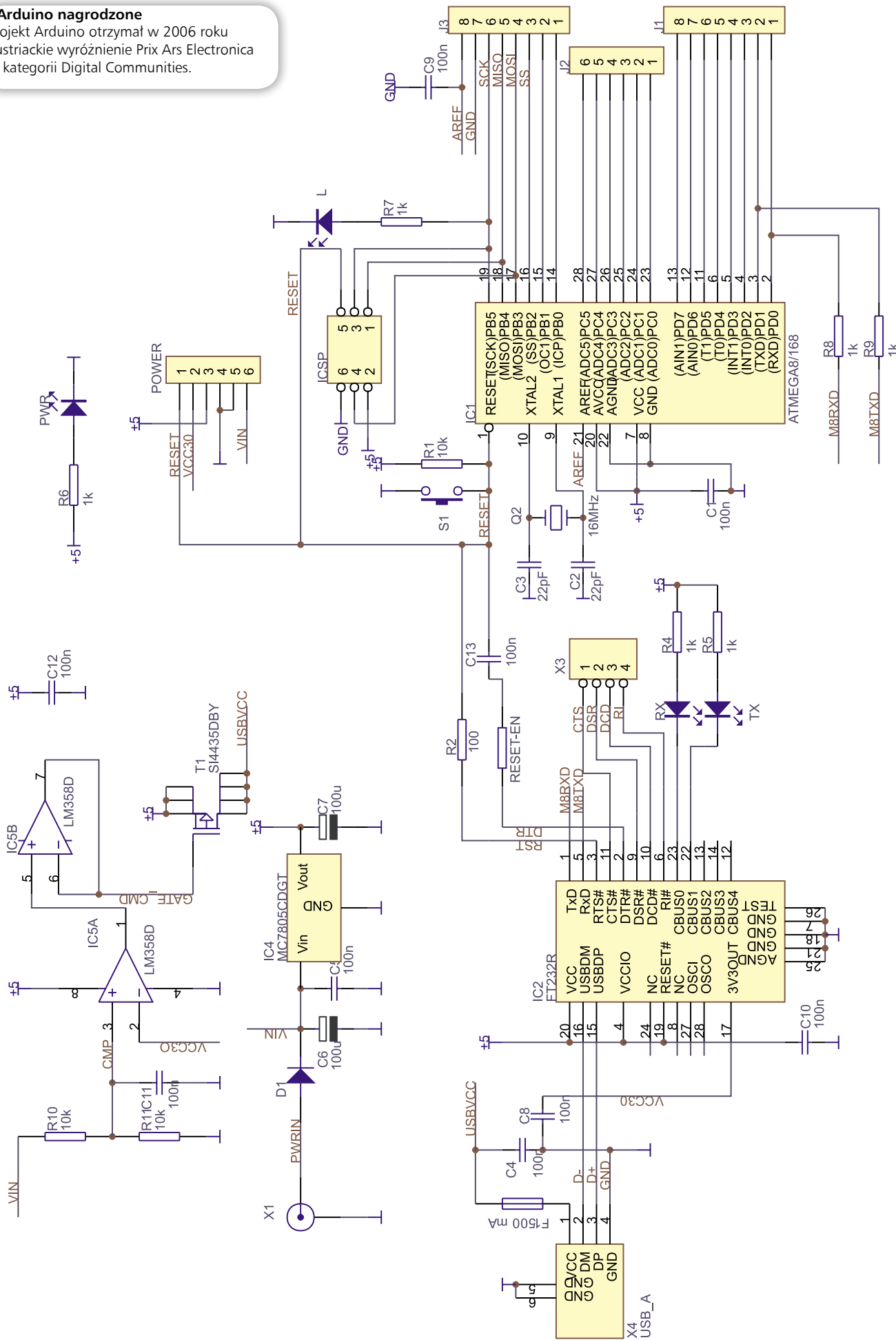
### Projekty pokrewne na CD i FTP:

(wymienione artykuły są w całości dostępne na CD)

AVT-5263	CoolPCB – Zestaw uruchomieniowy CPLD (EP 11/2010)
AVT-2875	LogicMaster – płytką prototypową dla CPLD (EdW 8/2008)
AVT-971	Zestaw uruchomieniowy USB z PIC18F4550 (EP 2-3/2007)
AVT-939	Zestaw startowy dla mikrokontekstów ST7FLITE2x (EP 7-8/2006)
AVT-926	Zestaw startowy dla PsoC (EP 4/2006)
AVT-920	Zestaw startowy z MSP430F413 (EP 2-3/2006)
AVT-3505	Płytką testową do kursu C (EdW 1/2006)
AVT-2250	Mikrokomputer edukacyjny z 8051 (EdW 8/1997)
eMeSPek	Komputer z mikrokontrolerem MSP430F1232 (EP 4/2008)

**Arduino nagrodzone**

Projekt Arduino otrzymał w 2006 roku austriackie wyróżnienie Prix Ars Electronica w kategorii Digital Communities.



Rys. 1. Schemat elektryczny płytki Arduino Duemilanove

Na CD: karty katalogowe i noty aplikacyjne elementów oznaczonych w wykazie elementów kolorem czerwonym

**Wykaz elementów**

**Rezystory:**

- R1, R10, R11: 10 kΩ/0805
- R2: 100Ω/0805
- R4, R5, R6, R7, R8, R9: 1kΩ/0805

**Kondensatory:**

- C1, C4, C5, C8, C9, C10, C11, C12, C13: 100nF/0805
- C2, C3: 22pF/0805
- C6, C7: 100 μF/16V obudowa D

**Półprzewodniki:**

- IC1: ATmega168 w DIP28
- IC2: FT232R
- IC4: MC7805CDGT
- IC5: LM358D/SO8
- T1: SI4435DBY

D1: Schottky w obudowie 7227

TX, RX, PWR, L: LED w obudowach 1206

**Inne:**

- X1: złącze 2,5/5,1 SMD
- X3: gold-piny 4x1
- X4: gniazdo USB B
- Q2: rezonator 16 MHz w HC49 SMD
- F1: bezpiecznik polimerowy 500 mA/1812
- S1: mikroswitch
- ICSP: gold-piny 3x2
- RESET-EN: zworka SMD
- J1, J3: ZWS8F
- J2, POWER: ZWS6F

- transmisję danych przez konwerter USB/RS232 (Tx i Rx).

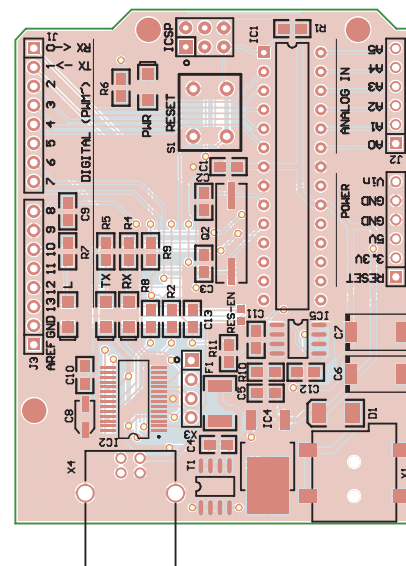
Na złączu X3 wyprowadzono cztery podstawowe linie danych i sterujące drugiego kanału UART układu IC2, które można wykorzystać w dowolny sposób we własnej aplikacji.

**Montaż i uruchomienie**

Płytkę drukowaną zestawu została zaprojektowana jako dwustronna z metalizacją. Schemat montażowy zestawu pokazano na rysunku 2.

Zastosowane elementy nie są wyrafinowane i pomimo obudów SMD (w większości przypadków), ich montaż nie sprawi trudności konstruktorom dysponującym podstawowym wyposażeniem w swoim laboratorium. Tradycyjnie montaż należy zacząć od elementów o najmniejszych wymiarach, pozostawiając elementy przewlekane i złącza na koniec. Standardowym mikrokontrolerem stosowanym obecnie na prezentowanej płytce jest ATmega168, ale można w miejscu tego mikrokontrolera stosować także starsze – nadal bardzo popularne – mikrokontrolery ATmega8.

Uruchomienie zestawu sprowadza się do dołączenia napięcia zasilającego (stałe, niestabilizowane) o wartości od 8 do 12 VDC do złącza X1 i kabla USB (dołączonego z drugiej



Rys. 2. Schemat montażowy płytki

strony do komputera) do złącza X4. Dalsze testy można przeprowadzić wykorzystując środowisko Arduino, które jest dostępne bezpłatnie pod adresem [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc), jego windowsową wersję instalacyjną publikujemy także na płycie CD-EP1/2011.

**Andrzej Gawryluk, EP**

Płytkę Arduino Duemilanove wyposażono w cztery LED sygnalizujące:

- dołączenie napięcia zasilającego PWR,
- obecność sygnału taktującego na linii SCK interfejsu ISP mikrokontrolera IC1 (L),

# CONTRANS TI

Mikrokontrolery i procesory z rdzeniem ARM

**Mikrokontrolery Stellaris®**

Rdzeń ARM® Cortex™-M3

- do 100 Mhz, 512 KB Flash, 96 KB SRAM
- 10/100 Ethernet MAC i PHY(!!!)
- USB Host + Device/USB OTG/CAN

Wygodne w użyciu narzędzia

- wbudowany uniwersalny emulator
- współpraca z IAR, Keil, Code Red, Code Sourcery, Code Composer Studio 4

**Sitara™ - szybkie i wydajne procesory aplikacyjne**

Sitara AM3517/3505

- rdzeń ARM Cortex-A8 + koprocesor NEON™, 500 MHz
- silnik graficzny OpenVG 2D / OpenGL ES 3D
- EMAC/Can/USB 2.0 Host/OTG
- kontroler LCD i TV out, PIP
- Windows CE, Linux

Sitara AM3715/3703

- rdzeń ARM Cortex-A8 + koprocesor NEON™, 1000 MHz



**StellarisWare™**

bezpłatne oprogramowanie dla mikrokontrolerów Stellaris

- Driver LIB - biblioteki obsługi peryferiów
- SafeRTOS - prosty system operacyjny
- biblioteki graficzne
- biblioteki programistyczne zgodne z IEC60730

Sitara AM1705/1707

- rdzeń ARM926EJ-S™, do 450 MHz
- kontroler MAC/USB OTG
- pobór mocy: <270mW @ 300MHz, 1.2V, 70°C
- obudowa zgodna z OMAP-L137
- Windows CE, Linux

Zastosowania: automatyka przemysłowa i domowa, terminale przenośne, POS, e-kioski, przyrządy pomiarowe.

