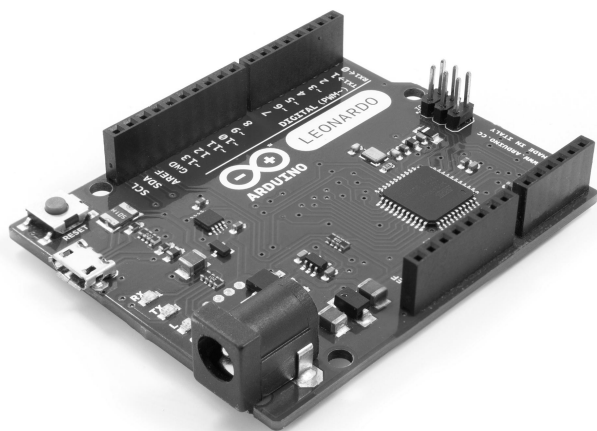


PRŮVODCE SVĚTEM ARDUINA

ZBYŠEK VODA & TÝM HW KITCHEN



ARDUINO.CZ



Název: Průvodce světem Arduina
Autoři: Zbyšek Voda & tým HW Kitchen
Obálka: Autoři a Pavel Stríž
Sazba: Martin a Pavel Strížovi
Vydalo: Nakladatelství Martin Stríž, Bučovice
Kontakt: martin@striz.cz, www.striz.cz
Tisk: FIBOX, s. r. o., Třebíč

ISBN 978-80-87106-90-7 (brož.)

Obsah

I — Autoři úvodem	9
II — Seznámení s Arduinem	11
1 O Arduinu	12
2 Typy desek	12
2.1 Arduino Mini	12
2.2 Arduino Nano	12
2.3 Arduino Micro	13
2.4 LilyPad Arduino	13
2.5 Arduino Fio	14
2.6 Arduino Uno	14
2.7 Arduino Leonardo	14
2.8 Arduino Yún	15
2.9 Arduino Mega2560	15
2.10 Arduino Due	15
2.11 Arduino Esplora	16
2.12 Arduino Robot	17
2.13 Arduino Intel Galileo	17
2.14 Arduino Tre	17
3 Arduino shiely	17
4 Arduino klony	18
III — Programujeme Arduino	21
5 Výběr a seznámení	22
6 Arduino IDE	23
6.1 Historie	23
6.2 Stažení a instalace	23
6.3 Používání	23
6.4 Programovací jazyk	24
7 Blikáme LED	25
7.1 Budeme potřebovat	25
7.2 Připojení Arduina a PC	25
7.3 Zapojení	25
7.4 Program	25
IV — Základní struktury jazyka Wiring	27
8 Princip komunikace s PC	28
9 Proměnné	29

9.1	Práce s proměnnými	29
9.2	Datové typy	30
9.2.1	Číselné datové typy	30
9.2.2	Logický datový typ	30
9.2.3	Znakový datový typ	30
10	Pole	31
10.1	Deklarace pole	31
10.2	Přístup k hodnotám v poli	31
11	Digitální vstup a výstup	31
11.1	Vstup, nebo výstup?	32
11.2	Ovládání výstupu	32
11.3	Čtení vstupu	32
12	Příklad: Tlačítko a LED dioda	32
V	Pokročilejší struktury jazyka Wiring	35
13	Konstanty	36
13.1	Logické konstanty	36
13.2	Typ digitálního pinu	36
13.3	Napětí na digitálních pinech	37
14	Analogový vstup a výstup	37
14.1	<code>analogWrite()</code>	37
14.2	<code>analogRead()</code>	38
15	Příklad: Regulace jasu LED	38
16	Podmínky	39
16.1	Porovnávací operátory	40
16.2	Složené podmínky	40
16.3	<code>if()</code>	40
16.4	<code>else if()</code>	41
16.5	<code>else</code>	41
16.6	<code>switch</code>	41
17	Příklad: Pás LED diod	42
18	Cykly	43
18.1	Složené operátory	43
18.2	Cyklus <code>while()</code>	44
18.3	Cyklus <code>do while()</code>	44
18.4	Cyklus <code>for()</code>	45
19	Příklad: Had z LED diod	46
VI	Sériová komunikace	47
20	Sériová komunikace	48
20.1	Zahájení komunikace – <code>Serial.begin()</code>	48
20.2	Odeslání dat – <code>Serial.print()</code> a <code>Serial.println()</code>	48
20.3	Čtení dat – <code>Serial.available()</code> a <code>Serial.read()</code>	49
20.4	Ukončení komunikace – <code>Serial.end()</code>	50
VII	Užitečné funkce	51
21	Čas	52

21.1	<code>delay()</code>	52
21.2	<code>delayMicroseconds()</code>	52
21.3	<code>millis()</code>	52
21.4	<code>micros()</code>	53
22	Matematické funkce	53
22.1	Matematické operátory	53
22.2	<code>min()</code>	53
22.3	<code>max()</code>	54
22.4	<code>abs()</code>	54
22.5	<code>constrain()</code>	54
22.6	<code>map()</code>	55
22.7	<code>pow()</code>	55
22.8	<code>sqrt()</code>	56
22.9	Goniometrické funkce	56
22.9.1	<code>sin()</code>	56
22.9.2	<code>cos()</code>	57
22.9.3	<code>tan()</code>	57
23	Náhodná čísla	57
23.1	<code>random()</code> a <code>randomSeed()</code>	58
24	Příklad: Hrací kostka	58
VIII	— Uživatelé definované funkce	61
25	Definice funkce	62
26	Volání funkce	62
27	Funkce, které vrací hodnotu	62
28	Převody datových typů	64
28.1	<code>char()</code>	64
28.2	<code>byte()</code>	64
28.3	<code>int()</code> , <code>long()</code> , <code>float()</code>	64
29	Zvuk a tón	65
29.1	<code>tone()</code>	65
29.2	<code>noTone()</code>	66
29.3	Příklad: Třítonový bzučák	66
30	Segmentové displeje	67
30.1	Sedmisegmentový displej	67
30.2	Vícesegmentové displeje	68
31	Příklad: Klavír	68
IX	— Arduino jako klávesnice a myš	73
32	Úvod	74
33	Arduino Leonardo	74
34	Mouse	74
34.1	<code>Mouse.click()</code>	75
34.2	<code>Mouse.move()</code>	75
34.3	<code>Mouse.press()</code> , <code>Mouse.release()</code> a <code>Mouse.isPressed()</code>	76
34.4	Příklad: Myš	76
35	Keyboard	77

35.1	Keyboard.write()	77
35.2	Keyboard.press(), Keyboard.release() a Keyboard.releaseAll()	78
35.3	Keyboard.print() a Keyboard.println()	78
36	Arduino Esplora	79
36.1	Joystick	79
36.2	Směrová tlačítka	80
36.3	Lineární potenciometr	81
36.4	Mikrofon	81
36.5	Světelný senzor	81
36.6	Teploměr	82
36.7	Akcelerometr	82
36.8	Piezo bzučák	83
36.9	RGB LED	83
36.10	Neoficiální rozložení pinů (angl. <i>pinout</i>)	83
X	— Processing	85
37	Úvod	86
38	Seznámení	86
39	Základ	86
39.1	Datové typy	86
39.2	Pole	86
39.3	Výpis hodnot	87
40	Kreslení	87
40.1	Vytvoření kreslicího plátna	87
40.2	Barvy	88
40.3	Bod	89
40.4	Úsečka	89
40.5	Čtyřúhelník	90
40.6	Zvláštní případy čtyřúhelníků	90
40.7	Trojúhelník	92
40.8	Elipsa a kružnice	92
40.9	Část kružnice a elipsy	93
41	Interakce s myší	94
41.1	Tlačítka myši	94
41.2	Poloha kurzoru	95
XI	— Arduino a Processing	97
42	Úvod	98
43	Firmata	98
43.1	Nastavení	98
43.2	Propojení	98
43.3	Programování	99
44	Vlastní způsob komunikace	101
44.1	Sériová komunikace	101
45	Příklad: Ovládání bodu joystickem	104
46	Příklad: Graf hodnot ze slideru	105

XII — Sběrnice použitelné u Arduina	109
47 Sériová linka	110
47.1 Propojení	110
47.2 Bluetooth	111
47.2.1 Odeslání a zpracování dat z potenciometru	112
48 Arduino a Android	113
49 Sběrnice I2C	115
49.1 Funkce pro práci s I2C	115
49.2 Přenos master → slave	117
49.3 Přenos slave → master	118
XIII — Arduino a displeje	121
50 Úvod	122
51 Maticové LED displeje	122
51.1 Teorie řízení	122
51.2 Zapojení	123
51.3 Programování	124
52 RGB teoreticky	125
53 Rainbowduino	125
53.1 Funkce	126
53.2 Propojujeme Rainbowduino	127
53.3 Zobrazení obrázku z PC	129
54 LCD displeje	133
54.1 Znakové LCD displeje	134
54.2 Grafické monochromatické LCD	138
54.3 Barevné grafické LCD	139
XIV — Projekt: 2048	145
55 SD karta	146
55.1 Příprava Arduina	146
55.2 Funkce	146
55.3 Příklad 1: Zápis hodnot	148
55.4 Příklad 2: Výpis dat ze souboru	149
56 Hra 2048	149
56.1 Hodnoty	150
56.2 Jdeme na to	150
XV — Arduino a Ethernet shield	161
57 Ethernet shield	162
57.1 Funkce	163
57.2 Vytváříme server	164
57.3 Načítáme data	166
57.4 Ovládání přes síť	167
XVI — Náš první klon Arduina	171
58 Příprava Arduina	172
59 Čipy ATtiny	172

60 Čipy ATmega	175
XVII — Projekt: Programátorská klávesnice	177
61 Keypad	178
61.1 Zapojení a programování	178
62 Bezpečnostní systém	179
63 Programátorská klávesnice	181
XVIII — Projekt: Robotická ruka	185
64 Servomotory	186
65 Robotická ruka	186
XIX — WiFi shield	193
66 Seznámení	194
67 Firmware shieldu	194
67.1 Zjištění verze firmware	194
67.2 Aktualizace firmware	196
68 Údaje potřebné pro připojení k WiFi	197
69 Přehled funkcí pro práci s WiFi	198
69.1 Třída WiFi	198
69.2 Třída WiFiServer	200
69.3 Třída WiFiClient	200
70 Příklady: WiFi shield	201
70.1 Připojení k síti	201
70.2 Interakce se serverem	203
XX — ESP8266	205
71 Co je to ESP8266	206
72 ESP8266 a Arduino	206
72.1 Zapojení	206
72.2 Ovládání modulu	211
72.3 AT příkazy pro ESP8266	212
72.3.1 Základní příkazy	213
72.3.2 WiFi příkazy	213
72.3.3 TCP/IP příkazy	214
72.4 Jednoduchá interakce se serverem	215
72.5 Vytváříme server	217
73 ESP8266 Thing	219
73.1 Zapojení ESP8266 Thing	220
73.2 Nastavení IDE	220
73.3 Hello World!	221
73.4 Komunikace se serverem	221
73.5 Jednoduchý server	224
74 ESP8266 s Arduino IDE	225
XXI — Zdroje obrázků	227
75 Odkazy	227

Část I

Autoři úvodem

V průběhu roku 2014 postupně vznikal na serveru HW Kitchen (www.hwkitchen.cz), seriál článků o Arduinu. Postupně byly představeny základní dovednosti potřebné pro zvládnutí práce s ním. Seriál se také podrobně věnoval některým ze shieldů pro Arduino. Tato publikace původně obsahovala osmnáct dílů tohoto seriálu. Od té doby text prošel spoustou drobných úprav. Toto je druhé velké vydání, jehož cílem bylo odstranit co nejvíce chyb a také zpřehlednit strukturu knihy. Dlouho nám ale v hlavě ležela myšlenka, že je škoda mít knihu pouze jako ebook. Proto jsme se rozhodli, že knihu vydáme i v tištěné podobě.

Jsmo moc rádi, že nyní v této první české knize o Arduinu můžete listovat a užít si její knižní podobu. Věříme, že tato publikace pomůže ještě více přiblížit fenomén Arduina českým bastlířům, vývojářům, tvůrcům a také lidem, kteří chtějí tvořit interaktivní a zábavné projekty.

Tímto bychom chtěli poděkovat všem, kteří nám hlásili malé i velké chyby a tím pomohli tuto publikaci zlepšit.

Milý čtenáři. I přes všechnu naši snahu není vyloučeno, že se do textu vloudily chyby. Pokud na některou narazíš, napiš nám prosím na email zbysek@arduino.cz.

Část II

Seznámení s Arduinem

Když se v současné době začátečník podívá na trh s vývojovými platformami, může ho čekat nemilé překvapení. Existuje totiž celá řada více či méně vhodných desek a čipů, které výrobci nabízí. Počínaje samostatnými čipy (např. PICAXE), k jejichž programování stačí pouze sériový kabel, a výkonnými platformami (Raspberry Pi, Arduino Yún) s možností běhu přizpůsobeného operačního systému konče. Ve světě asi nejrozšířenější platformou je Arduino. To nabízí různé typy desek od méně výkonných a malých modelů po kompletní soustavy obsahující USB, HDMI, Ethernet či audio porty. V této části si některé z desek představíme a povíme si, co dovedou.

Kapitola 1

O Arduinu

Vývoj prvního Arduina započal v roce 2005, když se lidé z italského Interaction Design Institute ve městě Ivrea rozhodli vytvořit jednoduchý a levný vývojový set pro studenty, kteří si nechtěli nebo nemohli pořídit tehdy velmi drahé desky, jako například BASIC Stamp. Mezi studenty se Arduino uchytilo, a tak se tvůrci rozhodli poskytnout ho celému světu. (V roce 2010 vznikl zajímavý dokument o vzniku Arduina s rozhovory s jeho tvůrci: Arduino The Documentary (2010) English HD¹.) Velké rozšíření však nebylo způsobeno prodejem desek, ale hlavně sdílením všech schémat a návodů celému světu (jedná se o Open Source² projekt).

Programová část Arduina byla založena na Processing³, což je knihovna pro jazyk Java, ke které je přidán i vlastní editor. Vše má za cíl zjednodušit výuku programování. V dnešní době se prodalo již několik stovek tisíc desek Arduino. Důkazem, že tato platforma není mrtvá, může být i to, že již vzniklo několik desek ve spolupráci s velkými společnostmi, například Intelem. Od roku 2005 již bylo vytvořeno spoustu různých typů Arduina. Jelikož se jedná o Open Source projekt, vznikalo společně s hlavní linií projektu i mnoho dalších, neoficiálních typů, takzvaných klonů. Nejdříve si ale představíme oficiální desky.



Obrázek 1.1: Oficiální logo platformy Arduino [1]

Kapitola 2

Typy desek

Srdcem většiny Arduin je procesor od firmy Atmel, který je obklopen dalšími elektronickými komponenty. Pro celou řadu desek je typické jednotné grafické zpracování s převažující modrou barvou. V eshopech i na oficiálních stránkách Arduina www.arduino.cc se můžeme setkat s deskami, které mají za svým názvem ještě přidáno například Rev3 nebo R3. Jedná se o číslo verze dané desky. Mezi jednotlivými verzemi se mohlo například mírně změnit rozložení součástek nebo design. Nejedná se však o velké změny, které by si vyžádaly vznik nové desky. Na většině desek je mimo hlavního čipu ještě převodník, který umožňuje komunikaci mezi PC (USB) a čipem. Setkáme se však i s typy, které převodník nemají. Může to být ze dvou důvodů. Prvním z nich je úspora místa a následná nutnost použití externího převodníku. Druhým typem jsou ty desky, jejichž čip má v sobě tento převodník zabudovaný.

Nyní si představíme jednotlivé desky, které jsou pro přehlednost seřazeny od těch nejmenších po největší.

2.1 Arduino Mini

Arduino Mini je asi nejmenší oficiální verze Arduina, navržená pro úsporu místa. Daní za malé rozměry je však absence USB portu. K programování je tedy nutné použít externí USB-Serial převodník. Jeho výkon však nijak nezaostává za většími deskami. Běží na procesoru ATmega328 (dříve ATmega168) s taktem 16 MHz. Pro své malé rozměry je vhodný k použití například v chytřích vypínačích, dálkových ovladačích, či dnes velmi populárních zařízeních, připojených k internetu věcí.

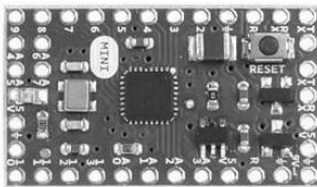
2.2 Arduino Nano

Arduino Nano se od svého menšího sourozence výstavou moc neliší. Největším rozdílem je zde však přítomnost USB portu a převodníku, kvůli němuž je celkové provedení o něco větší. Odpadá ale nutnost mít společně s deskou ještě externí USB-Serial převodník.

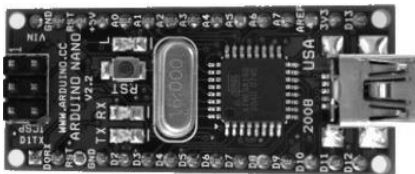
¹ Arduino The Documentary (2010) English HD – <http://vimeo.com/18539129>

² Open Source – https://cs.wikipedia.org/wiki/Otevřený_softwar

³ Processing – <https://processing.org/>

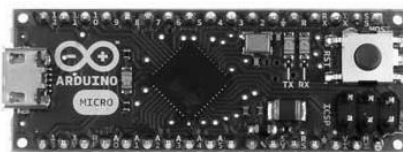


Obrázek 2.1: Arduino Mini [9]



Obrázek 2.2: Arduino Nano [10]

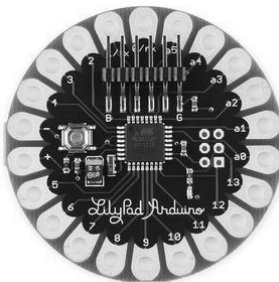
2.3 Arduino Micro



Obrázek 2.3: Arduino Micro [8]

Arduino Micro je jedna z desek, která má čip obsahující převodník. Tímto čipem je ATmega32u4. Jeho výhodou je, že se může pro počítač tvářit jako myš, nebo klávesnice a posílat příkazy, jako jsou stisk klávesy či posunutí myši. To je sice možné i s ostatními deskami, ale tato operace vyžaduje přeprogramování převodníku (nejčastěji založeném na čipu ATmega16u2, nebo ATmega8u2), což nemusí být úplně jednoduché. S touto deskou je tedy velice jednoduché vytvořit si vlastní klávesnici nebo herní ovladač.

2.4 LilyPad Arduino

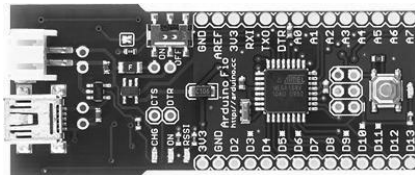


Obrázek 2.4: Arduino Lilypad [28]

Již při prvním pohledu je jasné, že Lilypad Arduino není úplně typická deska z rodiny Arduino. Jedná se totiž o verzi přizpůsobenou pro použití jako mozek různých wearable zařízení, tedy k tomu, že si LilyPad

přijížete na oblečení vodivou nití. Tak se dá vyrobit například cyklistická mikina s přišitými blinkry nebo například svítící obleček pro psa. Existuje více druhů této desky. Můžeme se setkat s verzí s USB a čipem ATmega32u4 nebo bez USB ve verzi ATmega328 a dalšími.

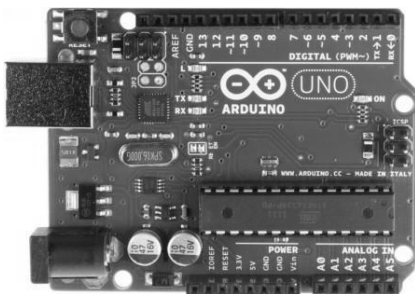
2.5 Arduino Fio



Obrázek 2.5: Arduino Fio [4]

Tato deska je přizpůsobená k připojení různých bezdrátových modulů (XBee moduly). Srdcem je procesor ATmega328P, který běží na frekvenci 8 MHz. Napětí je zde kvůli kompatibilitě s moduly sníženo oproti velké části ostatních desek z 5 V na 3,3 V.

2.6 Arduino Uno

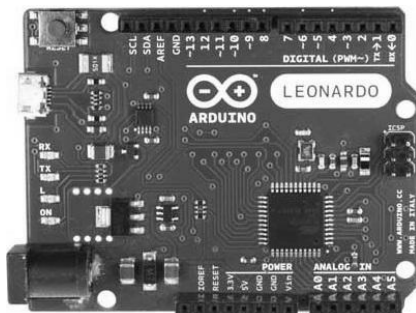


Obrázek 2.6: Arduino Uno [14]

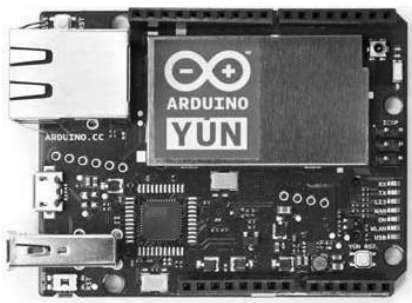
Arduino Uno je v současné době asi nejčastěji používaný typ desky. Je přímým pokračovatelem hlavní vývojové linie, která započala prvním Arduinem se sériovým portem místo USB, pokračující přes Arduino Extreme, NG, Diecimila a Duemilanove až k dnešnímu Uno. Na desce najdeme procesor ATmega328 a již klasické USB. Z této hlavní linie se vyvinuly i další dvě speciální desky. První z nich je Arduino Ethernet, které má stejnou výbavu jako Uno, místo USB portu zde ale najdeme Ethernet port pro připojení k síti. Příjemná je přítomnost slotu pro microSD karty. Druhou deskou je Arduino Bluetooth. Jak už název napovídá, místo USB zde najdeme bluetooth modul pro bezdrátovou komunikaci. Velmi odlehčenou verzí Arduina Uno je Arduino Pro. To postrádá USB port a je tedy nutné ho programovat externím převodníkem. Je určeno spíše k pevnému zabudování do nějaké konkrétní aplikace než k běžnému programování.

2.7 Arduino Leonardo

Arduino Leonardo designově navazuje na Arduino Uno. Liší se však použitým čipem. Tím je ATmega32u4, který byl popsán již u Arduino Micro. Podrobně se mu věnujeme v části Arduino jako klávesnice a myš na straně 73.



Obrázek 2.7: Arduino Leonardo [6]



Obrázek 2.8: Arduino Yún [15]

2.8 Arduino Yún

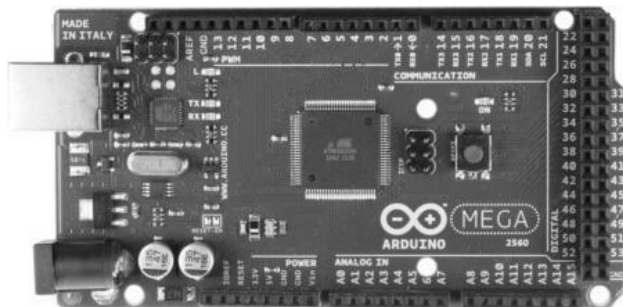
Model Arduino Yún sice také designově navazuje na Arduino Uno, jedná se však o naprostého průkopníka. Mimo již zmíněného čipu ATmega32u4, na kterém běží jádro Arduina, zde totiž najdeme i čip Atheros AR9331, který je schopný běhu odlehčeného operačního systému Linuxu OpenWrt-Yun. Ve výbavě je softwarový bridge (prostředník, most), který zajišťuje komunikaci mezi oběma čipy. V kompaktním obalu tedy získáme v porovnání s velikostí velmi výkonný stroj. Na desce najdeme mimo microUSB pro programování čipu ATmega32u4 i normální USB pro potřeby Linuxu a Ethernet port pro připojení k síti. Můžeme tedy například posílat naměřené hodnoty přímo na webový server. Příjemná je také přítomnost WiFi modulu přímo na desce.

2.9 Arduino Mega2560

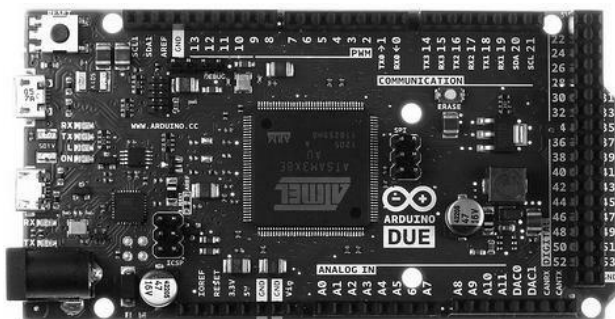
S Arduino Mega2560 se dostáváme do skupiny desek, jejichž vzhled vznikl prodloužením designu Arduina Uno. Zvětšení rozměrů přináší prostor pro větší a výkonnější čipy a také více pinů (zdiřek). Předchozí verzi bylo Arduino Mega1280. Hodí se tam, kde je zapotřebí většího výpočetního výkonu. Zajímavou odnoží této desky je Arduino Mega ADK vybavené jedním USB navíc pro připojení zařízení s Androidem přes ADB. To je však v dnešní době ne zcela užitečné vzhledem k tomu, že Android 4.2+ přímo podporuje připojení Arduina tak, jak jej připojujeme k PC.

2.10 Arduino Due

Arduino Due je pokračovatelem Arduina Mega, avšak s tím rozdílem, že běží na daleko výkonnějším čipu. Je jím Atmel SAM3X8E, který tiká na taktovací frekvenci 84 MHz a jeho jádro je 32bitové, což je oproti ostatním deskám s 8bity a maximálně 16 MHz opravdu velký skok. Na desce nalezneme dva microUSB konektory. Jeden pro programování čipu, druhý pro připojení zařízení, jako jsou myši, klávesnice, telefony a jiné.

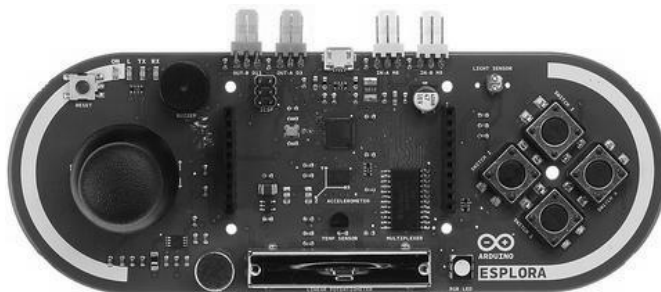


Obrázek 2.9: Arduino Mega2560 [7]



Obrázek 2.10: Arduino Due [2]

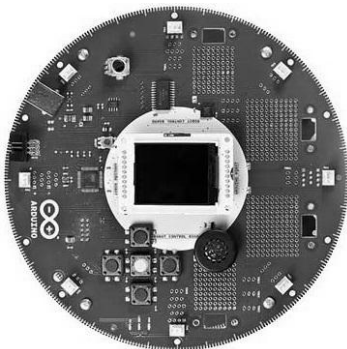
2.11 Arduino Esplora



Obrázek 2.11: Arduino Esplora [3]

Arduino Esplora je první z desek, které by se daly zařadit do kategorie „hybridní“. Na první pohled je viditelný joystick, tlačítka a posuvný potenciometr. Nalezneme zde ale také piezzo buzučák, teploměr, tříosý akcelerometr nebo piny pro připojení LCD displeje. To je velmi výhodné, protože u jiných Arduin bychom tyto komponenty museli připojit dodatečně. Jedná se totiž o typ Arduina, se kterým se dá vytvořit samostatný herní set nebo vlastní konzole pro ovládání her. Jednoduchou komunikaci s PC zajišťuje procesor ATmega32u4. Arduinu Esplora se více věnujeme v kapitole Arduino jako klávesnice a myš na straně 73.

2.12 Arduino Robot



Obrázek 2.12: Arduino Robot [12]

Jak už název napovídá, jedná se o set pro vytvoření vlastního chytrého robota. Jeho mozkem je procesor ATmega32u4. Zajímavostí je přítomnost kompasu.

2.13 Arduino Intel Galileo

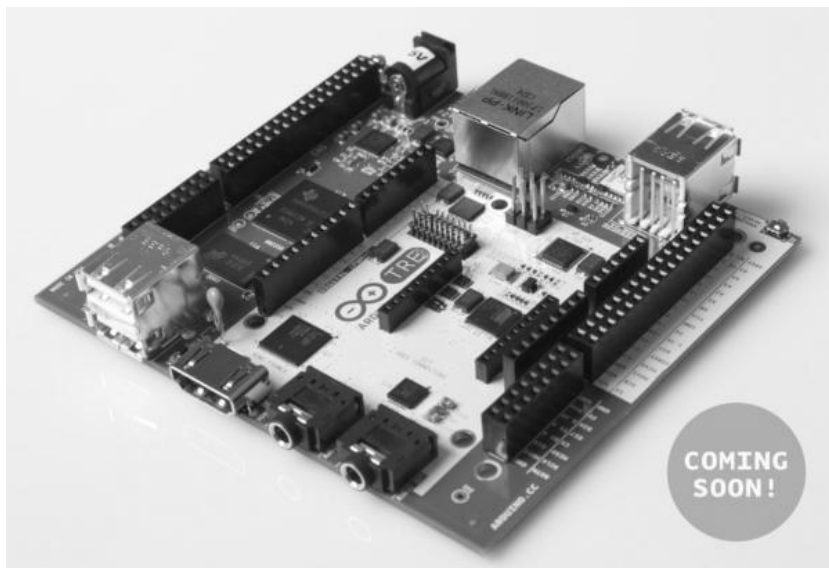


Obrázek 2.13: Arduino Intel Galileo [5]

Tato verze vznikla ve spolupráci se společností Intel. Jedná se o první desku, která běží na čipu Intel® Quark SoC X1000, což je 32bitový procesor s frekvencí 400 MHz. Najdeme zde dvě USB, microSD slot i Ethernet port. Užitečná může být také přítomnost mini-PCI Express slotu, pro připojení různých přídatných karet.

2.14 Arduino Tre

U Arduina Tre je situace nejistá. Již od roku 2014 je totiž v plánu, ale nic nenasvědčuje tomu, že by mělo skutečně přijít. Víme o něm to, že by se mělo jednat o zatím nejvýkonnější typ. Mělo by obsahovat 1GHz procesor schopný běhu velmi náročných výpočetních aplikací. Stejně jako Arduino Yún bude obsahovat dva procesory. Jeden pro jádro Arduina a druhý pro Linux. Na desce také nalezneme HDMI port, dva audio konektory, jeden USB port pro programování a 4 USB porty pro připojení dalších zařízení k linuxu. Už z hardwarové výbavy je patrné, že bude moci Arduino Tre konkurovat i jiným menším počítačům jako je například Raspberry Pi. Původně výrobce sliboval dostupnost na jaře 2014.



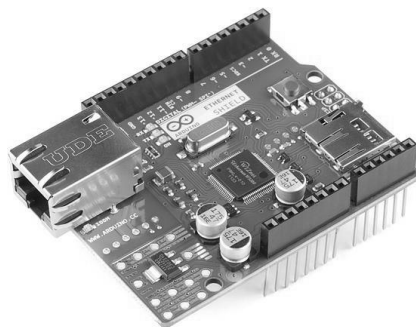
Obrázek 2.14: Arduino Tre [13]

Kapitola 3

Arduino shieldy

Když se chceme na běžném stolním počítači připojit k WiFi, většinou nemáme jinou možnost, než si dokoupit WiFi kartu. Když chceme poslouchat nebo nahrávat dobrou hudbu, musíme připojit kvalitní zvukovou kartu, hráči počítačových her se neobejdou bez kvalitní grafické karty. . . A stejně to je u Arduina. Když něco nezvládne, nemusí být ještě všemu konec. Stačí si vybrat z rozsáhlé nabídky tzv. shieldů a vybraný shield poté připojit k Arduinu. Stejně jako desek existuje i celá řada shieldů. Z těch oficiálních jsou to Ethernet shield, WiFi shield, Motor shield a další. Při výběru je však nutné dát si pozor na to, aby byl vybraný shield s vaším Arduinem kompatibilní.

Na obrázku vidíte, jak vypadá Ethernet shield.



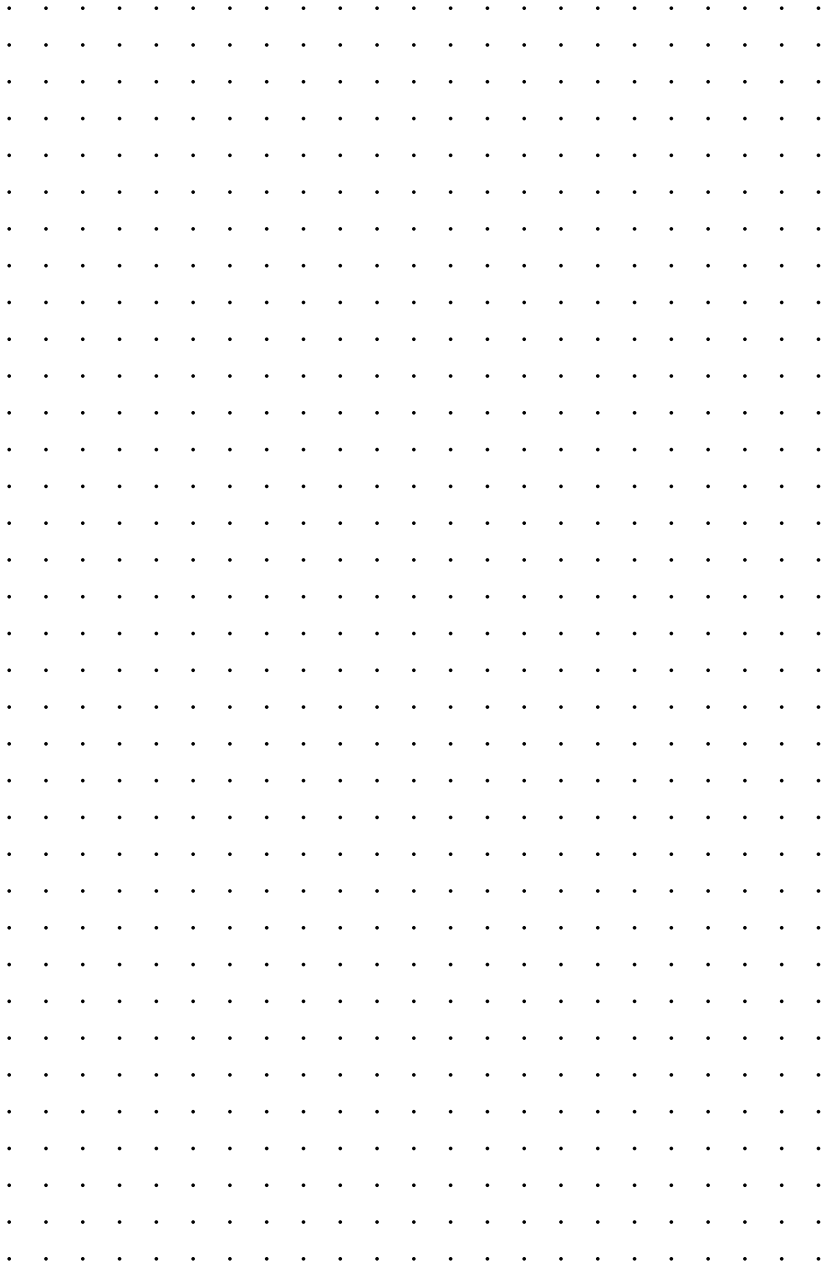
Obrázek 3.1: Arduino Ethernet shield [24]

Kapitola 4

Arduino klony

Jak už jsme naznačili dříve, společně s oficiální řadou existuje ještě spousta dalších, neoficiálních desek. Jedná se o takzvané klony. Poznáme je podle toho, že mají často v názvu -duino (název Arduino je chráněný autorskými právy, -duino a podobné části jsou v názvu přípustné). Jelikož jsou všechna schémata, rozkresy součástek i software dostupné online zdarma, může si prakticky každý sestavit své Arduino takřka „na koleni“. Můžeme se tedy setkat s klony tvarově a výbavou totožnými s oficiálními modely. Není to však pravidlem. Často jsou k vidění i desky, které jsou uzpůsobené ke konkrétní činnosti. Příklady klonů jsou:

- ArduPilot – navržený pro ovládání autonomních létajících zařízení (letadla, kvadrokoptéry...).
- Freaduino, Seeeduino – o něco levnější kopie originálních desek.
- Rainbowduino – připravené k nasazení a řízení maticového RGB LED displeje, je možné je sestavovat do větších celků. O něm se můžete více dočíst na straně 126.
- A další..., viz <http://playground.arduino.cc/main/similarBoards>.



Název: Průvodce světem Arduina

Autoři: Zbyšek Voda & tým HW Kitchen

Obálka: Autoři a Pavel Stríž

Sazba: Martin a Pavel Strížovi

Vydalo: Nakladatelství Martin Stríž, Bučovice

Kontakt: martin@striz.cz, www.striz.cz

Tisk: FIBOX, s.r.o., Třebíč

Vydání První

Místo vydání: Bučovice

Měsíc a rok vydání: Prosinec 2015

Počet stran: 240

Náklad: 210 kusů

Vazba: Brožovaná

Jazyk: Český

Sazba: Program $\text{\TeX}$ (formát $\text{\LaTeX}$)

Písmo: $\mathcal{S}$ -fonts

Web knihy: www.striz.cz/90arduino.php

ISBN 978-80-87106-90-7 (brož.)