

Poděkování	7
Předmluva vydavatele	11
Předmluva mentora	15
Výmluvy místo předmluvy	19
1 Budu velkým elektronikem a budu stavět hrozně cool obvody!	35
1.1 Blikač	35
1.2 „Dílna“	36
1.3 Kde nakoupit součástky?	40
1.4 Nákupní seznam: Součástky pro blikač	42
1.4.1 LED	42
1.4.2 Rezistory	42
1.4.3 Kondenzátory	43
1.4.4 Integrované obvody	44
2 Postavte si blikač - teď už to snad půjde lépe	47
2.1 Který rezistor je ten pravý?	50
2.2 Měření multimetrem	50
2.3 LED podrobněji	53
3 Hlava, koleno, zem...	59
3.1 „Nemá to něco společného s atomy?“	60
3.2 Napětí	61
3.3 Proud	63
3.4 Vodič a nevodič	64
3.5 Odpor	64
3.6 Měření, měření!	65
3.7 Ohmův zákon	66
3.8 Výkon	67
3.9 ... a malé opáčko	69
3.9.1 Násobky a podíly	69
3.10 Zkratky u značení	70
3.11 Vyvolená čísla	70
3.12 Pro lepší představu	72
3.13 Střídavý proud	73
3.14 Zkrat	74
3.15 Multimetr jako zkrat?	75
3.16 Elektromagnetická indukce	76

3.17 Značky pro schémata	77
3.17.1 Kroužek, nebo ne?	82
4 Zdroje napětí	85
4.1 Společná zem	87
5 Vedle sebe, za sebou	91
5.1 Svítlna s LEDkou	91
5.2 Sériové zapojení	92
5.3 Dělič napětí	93
5.4 Paralelní zapojení	94
5.5 Kirchhof 2	96
5.6 Baterie sériově - paralelně	97
5.7 Potenciometr	97
5.8 Úbytek napětí na LED	99
5.9 Co jsou vlastně ty diody zač?	101
5.10 Datasheet	103
6 Základní elektronické součástky	107
6.1 Rezistor	107
6.2 Kondenzátor	108
6.3 Cívka	110
6.4 Transformátor	111
6.4.1 DC měnič	112
6.4.2 Stabilizátor	112
6.4.3 7805	113
7 Polovodiče	117
7.1 P-N přechod	119
7.2 Dioda	120
7.3 Tranzistor	121
7.4 Rozsvítíme prstem LED!	123
7.4.1 Více světla!	126
7.5 Tranzistor řízený polem (FET)	126
7.6 Šoupejte nožkou...	128
7.7 MOSFET	129
7.7.1 Co je to CMOS?	131
7.8 A to je všechno s polovodiči?	131
8 Pouzdra elektronických součástek	135
8.1 Co je to SMT a THT	136

8.2 DIP, DIL	136
8.3 Co s těmi ostatními?	137
8.3.1 Praktické tipy	138
9 Blikač s Arduinem	141
9.1 Když se řekne Arduino	141
9.2 Programování Arduina	144
9.3 Blikání Arduinem	145
9.4 Krok zpět k drátům	146
9.5 Arduino a EduShield	149
10 Fotorezistor	153
10.1 Obrácená logika	154
10.2 Trimry	155
10.3 Lepší řešení detektoru tmy	156
10.4 Fotorezistor a Arduino	157
11 Termistor	163
12 LM35	167
13 „Jak naučit kámen počítat“	171
13.1 Stavebnice	171
13.2 Logické funkce	172
13.2.1 Digitální, nebo analogové?	172
13.2.2 Dvojková soustava	173
13.2.3 Šestnáctková soustava	174
13.2.4 Zpátky k technice	175
13.3 TTL a CMOS	175
13.3.1 Propojení CMOS a TTL	179
13.4 Operace s bity	179
13.5 Booleova algebra, výroková logika	179
13.6 Logika v číslicové technice	182
13.7 U-káz-ka! U-káz-ka!	184
13.8 Tlačítko a přepínač	186
13.9 Pull Up a Pull Down	188
13.10 Pomalé tlačítko	191
13.11 Schmittův obvod	192
13.12 Blokovací kondenzátor	194
13.13 Buzení z Arduina	194

14 Kombinační logika	199
14.1 De Morganův zákon	200
14.2 XOR	203
14.3 Logické funkce dvou proměnných	204
14.4 Více vstupová hradla	206
14.5 Mimochodem, když máme NAND, co ty ostatní?	206
14.6 Zjednodušování logických výrazů	208
14.7 AND-OR-INVERT	208
14.8 Multiplexor	209
14.9 Proč slučujeme přes OR?	211
14.10 Dekodér (demultiplexor) „1-z-N“	211
14.11 Vícebitové varianty	212
14.12 Otevřený kolektor, třetí stav, OE	212
14.13 Dekodéry	215
14.14 Pojdme, budeme už fakt něco počítat!	217
14.15 Aritmeticko-logická jednotka (ALU)	222
15 Sedmisegmentovky LED	227
15.0.1 Mimochodem...	230
15.1 Víc sedmisegmentovek...	232
16 Jak vypadá hradlo uvnitř	237
16.1 Proč zapojovat blokovací kondenzátory k napájení	240
16.2 Negované signály	240
16.3 MOS, CMOS	240
17 „Plnou parou vzad!“ - „Ale jak daleko?“	245
17.1 Ještě pípat!	247
18 Zpětná vazba	253
18.1 Astabi-cože?	254
18.2 Blikač	255
18.3 Krystalový oscilátor DIL	257
18.4 Monostabilní klopný obvod	259
18.5 Detektor pohybu	262
18.6 Bistabilní klopný obvod R-S	264
18.6.1 Klopný obvod s hradly NAND	266
18.7 Zakázané kombinace, zpětná vazba, ...	266
18.8 Hodiny	268
18.9 Synchronní / Asynchronní	269
18.10 Symbol pro klopný obvod	270

18.11 Reálný klopný obvod D: 7474	270
18.12 Reálný latch 7475	274
19 Panna, nebo orel?	277
19.1 Náhoda? Nemyslím si...	278
19.1.1 Jaké hodnoty RC zvolit, když vím jen to, že součin má být XYZ?	279
19.2 Střída	279
19.3 PWM	281
19.4 Dělení kmitočtů	282
19.4.1 Násobení kmitočtu?	283
19.5 Klopný obvod T	284
19.6 Klopný obvod J-K	285
20 Čítače	289
20.1 Čítač s nulováním	290
20.2 Čítače v praxi	292
20.3 Hrací kostka	295
20.3.1 Reálná kostka	297
20.3.2 Vyjádření logických výrazů	299
20.3.3 Montážní OR	300
20.3.4 Zobrazovací obvod hrací kostky	301
20.3.5 Dekodér hrací kostky	302
20.4 Další čítače	303
20.5 Ještě nějaké čítače?	305
20.5.1 Johnsonův kód	306
20.5.2 Grayův kód	306
20.6 Rotační enkodér	308
20.7 Čítač s dekodérem 1-z-10 typu 744017	309
20.8 Počítadlo k autodráze	310
21 Posuvné registry	315
22 Paralelní a sériová rozhraní	319
22.1 Buzení displeje ze sedmissegmentovek	322
22.2 Posuvný řadič SIPO 74HCT595	324
23 Sériová komunikace	329
23.1 Sériová sběrnice SPI	329
23.2 Sériová sběrnice I ² C	332
23.3 Prakticky...	334
23.4 EduShield a displej	336

23.5 RS-232, UART, Serial...	337
23.6 Převodník USB na sériové rozhraní	340
23.7 1-Wire	341
24 Paměti	345
24.1 7489 – 64 bitů RAM	346
24.2 Dynamická RAM	348
24.3 ROM, PROM a další	349
24.4 To nejlepší z obou světů	351
24.5 Několik tipů k pamětem	353
24.6 Jak se zapisuje do EEPROM či FLASH?	353
24.7 Sériové paměti	355
25 Sériová paměť prakticky	361
26 Hodiny reálného času	367
27 Paměťové karty	371
28 Logický analyzátor, logická sonda	375
29 Elektronika a svět kolem nás	379
29.1 Ovládáme přírodu elektronikou	379
29.1.1 Elektromagnety	379
29.1.2 Motory	380
29.1.3 Relé	383
29.1.4 Darlington, FET, Tyristor	384
29.1.5 Servo	385
29.1.6 Krokový motor	386
29.1.7 Světlo	386
29.1.8 Peltierův článek, topná spirála	387
29.1.9 Reproduktor	388
29.2 Příroda ovládá elektroniku	389
29.2.1 Tlačítka a klávesy	389
29.2.2 Dotyk	389
29.2.3 Světlo – fotorezistor, fotodioda, line tracking	390
29.2.4 Magnetismus	391
29.2.5 Otáčení, posun	391
29.2.6 Poloha, zrychlení	392
29.2.7 Zvuk	392
29.2.8 Teplota, vlhkost	393

29.2.9	Vzdálenost	393
29.2.10	Tlak	394
29.2.11	Plyn	394
29.2.12	GPS	394
30	Meteostanice	399
30.1	Výběr součástek	399
30.2	Špinavej trik	399
30.3	Stavíme z polotovarů	400
31	Bezdrátový přenos dat	407
31.1	Vysílání na 433 MHz	408
31.2	nRF24L01+	409
32	Procesory, počítače, mikrořadiče	415
32.1	Mikroprocesor 8080A	416
32.1.1	Ready / Wait	418
32.1.2	Hold (DMA)	418
32.2	Přerušení	418
32.2.1	Nemaskovatelné přerušení	419
32.3	Periferie	419
32.4	Složitější periferie	420
32.5	Jednočipový mikropočítač	422
32.5.1	Harvard vs von Neumann	423
32.6	Atmel AVR	423
32.6.1	RISC	423
32.6.2	Vnitřní uspořádání ATmega328	424
32.7	Další mikrokontroléry	425
32.7.1	ARM	426
32.7.2	PIC	426
32.7.3	8051/8052	426
32.8	Tak málo nožiček...	426
32.9	Programování jednočipů	427
33	Displeje	431
33.1	Znakový displej 1602, 2004	431
33.2	Grafický displej 12864	433
33.3	Další displeje	434
33.4	Bezdrátový displej k naší meteostanici	434

34 Klávesnice	439
34.1 Šetříme vývody	441
34.2 Připojujeme klávesnici od PC	442
34.3 Matice tlačítek	443
34.4 Postavte si třeba... kalkulačku?	444
35 Osm tlačítek na třech vodičích	451
35.1 Multiplexior / Demultiplexor	451
35.2 PISO a SPI	451
35.3 Analogová cesta	453
35.4 R-2R	455
36 Joystick	459
37 ESP8266 WiFi	463
37.1 Moduly ESP8266	463
37.2 Převodník napěťových úrovní	464
37.3 WeMos D1 Mini, NodeMCU	466
37.4 Bezdrátový teploměr s WiFi	467
37.5 Instalace podpory ESP8266 do Arduino IDE	467
37.6 WiFi Manager	469
37.7 Klient / server?	470
38 Low Power	473
38.1 Solární články	475
39 Sigfox	479
39.1 Co je to Sigfox?	479
39.2 Cloudový teploměr se Sigfoxem	480
39.3 Co s daty v Sigfoxu?	483
40 Šťastnou cestu...	487
Přílohy	491
Nástroje a weby	491
Nákupní seznam začínajícího hobby elektronika	492
EduShield	495
Nahrání firmware do EduShieldu	497
Turris Omnia pro experimenty s elektronikou	500
Karnaughova mapa	502
„Dobré rady nad zlato“ na jednom místě	506