

## V TOMTO SEŠITĚ

embedded world 2015 .....	1
Světlozor .....	3
AR mládeži:	
Základy elektrotechniky .....	4
Periférie mikrokontrolérov (19) .....	6
Jednoduchá zapojení pro volný čas .....	7
Měřič impedance poruchové a pracovní smyčky .....	11
Náhrada Pb akumulátorů akumulátory LiFePO4 v motorových vozidlech .....	14
Konstrukce gramofonu (pokračování) .....	17
Přesýpací hodiny s „Picaxem“ .....	20
Topná destička .....	21
Měření L a C osciloskopem .....	22
Magnetické zesilovače - téměř zapomenutá technologie .....	23
Inzerce .....	I-VIII, 48
Teplomer s ATTiny9 .....	25
LED budič 0,5 A/33 V pre všeobecné použitie ako zdroj konštantného prúdu .....	26
Dálkové ovládání k nř zesilovači (III) .....	28
Tester autobaterie .....	30
Ochrana před potopou .....	30
Antény .....	31
PC hobby .....	33
Rádio „Historie“ .....	37
Z radioamatérského světa .....	41

## PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA Amatérské RADIO

**Redakce:** Šéfredaktor: Ing. Josef Kellner; Ing. Jaroslav Belza, Petr Havlíš, OK1PFM.

**Adresa administrace:** Blanická 845/9, 120 00 Praha 2, tel.: **702 106 157**. Návštěvy: pondělí od 13 do 16 h.; úterý a středa od 8 do 11 a od 13 do 14 hodin; nebo po předchozí domluvě.

**Ročně vychází** 12 čísel. Cena výtisku 75 Kč.

**Rozšiřuje** První novinová společnost a. s., Mediaprint-Kapa a. s. a soukromí distributoři.

**Předplatné** v ČR zajišťuje Amaro spol. s r. o., Michaela Hrdličková (Blanická 845/9, 120 00 Praha 2, tel.: **702 106 157**; [odbyt@aradio.cz](mailto:odbyt@aradio.cz)). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Česká pošta, oddělení periodického tisku; email: [postabo.prstc@cpost.cz](mailto:postabo.prstc@cpost.cz); Olšanská 9, 130 00 Praha 3, bezplatná infolinka 800 300 302. **Objednávky do zahraničí:** MediaCall s.r.o.; [www.predplatnedo.zahranici.cz](http://www.predplatnedo.zahranici.cz); Vídeňská 995/63, 639 63 Brno, tel.: +420 532 165 165.

**Předplatné** v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Sustekova 10, 851 04 Bratislava - Petržalka; korešpondencia P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3; tel./fax (02) 67 20 19 31-33 - predplatné; e-mail: [predplatne@press.sk](mailto:predplatne@press.sk).

**Podávání** novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelstvem OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).

**Inzerce** přijímá: Michaela Hrdličková, Blanická 845/9, 120 00 Praha 2, tel.: **702 106 157**; [inzerce@aradio.cz](mailto:inzerce@aradio.cz).

Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor (platí i pro inzerce).

**Vydavatel:** AMARO spol. s r. o., IČO 63487233.

**Vychází:** 5. den v daném měsíci.

**Internet:** <http://www.aradio.cz>

**E-mail:** [pe@aradio.cz](mailto:pe@aradio.cz)

Nevyžádané rukopisy nevracíme.  
**ISSN 1804-7173, MKČR E 7409**

© AMARO spol. s r. o.

# embedded world 2015

Pred pár dňami sa v nemeckom Norimberku konala výstava embedded world 2015. No dobre, máte pravdu, už je to trochu viac ako pár dní – ale až tak dávno predsa len nie – výstava sa konala na konci februára – v dňoch 24. 02. až 26. 02. 2015. Rád by som ju dnes v krátkosti priblížil.



Čo sme mohli na výstave zaujímavé vidieť? Pochopiteľne, v prvom rade množstvo stánkov s rýchlym občerstvením ponúkajúcich typické norimberské špeciality. Medzi ne nepochybne patrí napríklad pečená klobása s kapustou a, samozrejme, medovníky. No a potom tiež mnoho zaujímavých stánkov od vystavovateľov, ktorých podľa zamerania môžeme rozdeliť do štyroch skupín: hardware, software, nástroje a služby. A to všetko s fokusom „embedded systems“. Ja by som sa rád venoval predovšetkým vystavovateľom z oblasti hardware, nezaškodí však, myslím, na úvod si zodpovedať otázku: Čo to je vlastne „embedded system“? (Otázku „čo je to embedded world?“ si odložíme na neskôr.)

Embedded – alebo „vložený“ systém je vlastne jednocelové zariadenie typicky riadené mikrokontrolérom vykonávajúce jednu preddefinovanú úlohu. Príkladom môže byť riadenie automatickej práčky. V práčke „dnešnej doby“ nájdeme obyčajne zabudovaný jednoduchý jednodoskový mikropočítač na báze FLASH-mikrokontroléra, ktorý sa stará o zapínanie a vypínanie motora, riadenie smeru, riadenie pumpy na odčerpanie vody, ovládanie pomocou panela a zobrazenie informácií o momentálnom stave. Jedná sa teda o vbudovaný systém na riadenie práčky. Takýto systém si nekladie za cieľ slúžiť ani ako herná konzola, ani ako hriankovač – je to jednocelový systém pre ovládanie práčky. Súčasťou takéhoto systému je, pochopiteľne, vhodný hardware a tiež softvérové vybavenie príslušného mikrokontroléra. Hardware v tejto súvislosti nie je len mikrokontrolér, ale aj „zvyšok“ – napríklad rôzne senzory na snímanie teploty, tlaku, hladiny vody a podobne.

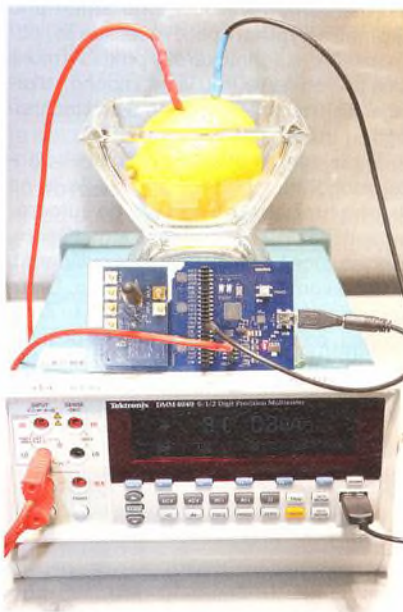
Iným príkladom embedded systému môže byť hoci to, čo nájdeme v mobilnom telefóne. V princípe tiež môžeme povedať,

že hlavná úloha HW a SW vbudovaného do telefónu je umožniť telefonovať, aj keď v súčasnosti sa už niektoré smartfóny snažia byť aj hernou konzolou či hriankovačom – to najmä, keď už začíname mať problém nájsť vhodnú smart-aplikáciu, pomocou ktorej by sa dalo z onoho chytrého telefónu aj telefonovať... Ničmenej, týmto smerom sa dnes púšťať nechcem. Dúfam, že je zhrubá jasné, čo asi tak „embedded system“ môže byť.

Teraz sa však vráťme ku výstave samotnej, pričom sa nevyhne pojmu „Embedded World“, čo by sa dalo voľne preložiť ako „vložený svet“. Skutočný význam je však skôr „spojený svet“, alebo „prepojený svet“. Určite už každý počul anglické slovné spojenie „Internet of Things“ – alebo v preklade „Internet vecí“. Celá myšlienka je využívať existujúcu infraštruktúru internetu na:

1. zbieranie údajov,
2. ich následné vyhodnocovanie,
3. a napokon riadenie čohokoľvek.

V oblasti „zbieranie údajov“ (prvý bod z nášho výpočtu) – aby som už dlho nefilozofoval – hrajú najdôležitejšiu úlohu senzory. Snímanie teploty, tlaku, napätia, skrátka čohokoľvek. Následne je vhodné nazbierané údaje niekam poslať – súčasný trend, ktorému sa pri cene káblov nedá vôbec diviť, je bezdrôtovo. Tým začína byť dôležitá ďalšia oblasť – bezdrôtová komunikácia. No a keď sa už očítame v bezdrôtovom priestore, bolo by smutné musieť ťahať káble kvôli napájaniu – takže napájame z batérie – a tým načíname oblasť „low power/energy harvesting“ – čiže celá problematika okolo nízkoprikonových technológií a získavanie energie z alternatívnych zdrojov – hoci z citrónu...



Vyhodnocovanie (bod číslo 2) je – pri pohľade trochu zblížša – komplexná oblasť začínajúca mikrokontrolérami, ktoré prijímajú dáta zo senzorov a buď ich priamo vyhodnocujú, alebo sa len postarajú o ich transport na cloudový server (typic-