

... alebo, čo sme našli pod stromčekom ...

Začiatkom novembra 2010 uvoľnila firma Renesas do sveta RX62N RDK (RX62N Renesas Demonstration Kit). Keďže Vianoce sa blížili míľovými krokmi, rozhodli sme sa urobiť si radosť a v predstihu sme si pod stromček jeden kit "objednali". Onedlho sa už na Slovensko rútil Santa na svojich FedEx saniach, v ktorých bol aj náš kit. Na letisku u nás doma však narazil na tvrdý odpor colnej správy, kde si povedali: "Santa, ne-Santa daň musí platiť každý" a keďže sme to mali tak povediac za rohom, sadli sme do auta a hybaj na letisko. Po asi 45 minútovej konverzácii s pánmi na colnom úrade na tému, čo to je demonštračný kit, sme si mohli náš kit konečne odniesť domov s poznatkom, že je vlastne dobre, že pracujú tam kde pracujú, lebo keby pracovali napríklad v jadrovej elektrárni, následky si nechcem predstaviť ani v najhoršom sne. Ani sme sa nenazdali a máme tu sviatky pokoja a radosti (vlastne už máme aj po nich ...) a tak sa s pokojom a radosťou pozrieme tomuto kitu na zúbok.

[Renesas Demo Kit for RX62N](#) je demonštračný nástroj pre skupinu mikrokontrolérov [RX62N](#), patriacu do 32-bitovej série mcu [Renesas RX600](#). Jeho cieľom je poskytnúť užívateľovi výkonný ladiaci nástroj spolu s demonštračnou platformou zameranou na bežné aplikácie. Taktiež poskytuje priestor pre otestovanie sady vývojových nástrojov (HEW IDE, RX Family C/C++ Toolchains ...), plus možnosť "ošahať" si programovanie pomocou na doske vstavaného [SEGGER J-Link JTAG debuggeru](#) ([J-Link Renesas RX support](#)). Demo kit je zároveň spätý s knihou [μC/OS-III: The Real-Time Kernel for the Renesas RX62N](#) určenou ako pre profesionálnych programátorov, tak pre študentov, ktorý potrebujú porozumieť a vytvárať programy založené na real-time jadre. Nechajme už ale úvodné texty úvodnými textami a poďme sa pozrieť, čo sa to vlastne v tom plastovom obale všetko nachádza.



Ako môžeme vidieť z obrázka hore, celkový obsah "balenia" sa skladá z týchto vecí:

- Samotná demonštračná doska s mikrokontrolérom R5F562N8BDFP

- Mini USB káblík A/B na pripojenie iných USB zariadení
- Mini USB káblík na prepojenie dosky s PC (ktorý mohol byť aj čosi dlhší ...)
- Dva Quick Start Guide v angličtine, jeden určený pre začiatok s vývojovými prostriedkami Renesas (bez OS) a druhý pre začiatok s operačným systémom [Micrium uC OS-III](#)
- Inštalačné CD, ktoré obsahuje: [High-performance Embedded Workshop \(HEW\)](#), RX Toolchain (C/C++ compiler, assembler, linker), GNU Toolchain (C/C++ compiler, assembler, linker), Quick-Start Guide, ukážkové projekty a dokumentáciu (užívateľské manuály, datasheety atď.)

Mikrokontrolér R5F562N8BDFP - čo to je vlastne za chrobáka?

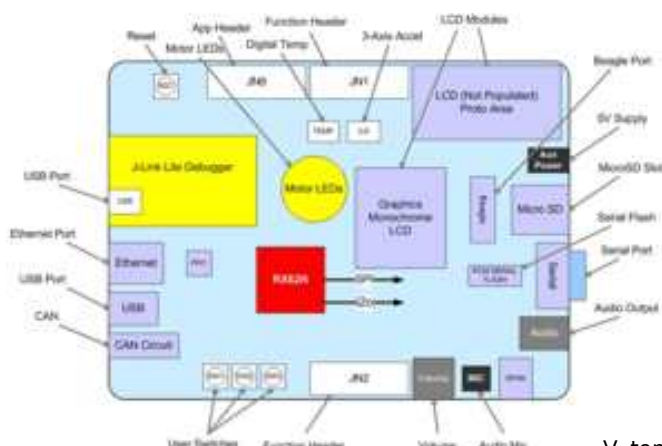
V nasledujúcich riadkoch si pre predstavu čo sa v tomto mcu skrýva načrtne jeho základné vlastnosti a periférie, blokovú schému pre mcu skupiny RX62N, môžete nájsť v 2014 - stranovom [Renesas RX62N Group Datasheete](#) (strana 53).

- [32-bit high-performance RX CPU architecture](#), [32-bit CPU](#), [32-bit FPU](#)
- Max. Clock Speed - 100MHz
- FLASH - 512kB, DATAFLASH - 32kB, RAM - 96kB
- 4 channel DMA, 2 channel EXDMAC, DTC
- UART - 6 independent units, SPI - 2 independent units, I2C - 1, CAN - 1
- 1 x USB (Host, OTG, Function)
- Ethernet 10/100 (MII/RMII), Ethernet/IEEE802.3
- 4x 8-bit timer, 16x 16-bit timer
- 1x RTC, 2x WDT, 48 channels PWM, 1x CRC Calculator
- A/D - 4 channel 10-bit (2 units) or 8 channel 12-bit (1 unit)
- D/A - 2 channel 10-bit
- Multi-function Timer Pulse Unit (High-performance Motor Timer)
- Programmable Pattern Generator
- Supply Voltage Range 2,7 - 3,6V
- Supply current - I_{cc} in operation max. = max.100mA, I_{cc} in operation normal = typ. 35mA, I_{cc} sleep mode = max. 60mA, I_{cc} software stand-by = max. 3mA ... , I_{cc} depends on system clock frequency (ICLK)
- 74 I/O pins
- Package - 100-pin LQFP

Doska a jej obsah

[illegible]

Ako môžeme vidieť z predchádzajúceho obrázku na spodnej strane dosky sa nenachádzajú žiadne záznaky a preto sa radšej presunieme na stranu vrchnú, kde je toho k videniu oveľa viac. Pôvodne som mal v pláne podrobnejšie opísať, čo všetko sa na vrchnej strane dosky nachádza, ale keďže by to zabralo asi poriadny kus textu, rozhodol som sa sem vložiť nasledujúci obrázok, z ktorého si môžete urobiť predstavu o tom, čím všetkým doska disponuje. Ak by mal niekto záujem pozrieť sa na to bližšie, odporúčam [nasledujúcu stránku](#), kde je možné nájsť [kompletnú schému kitu v pdf formáte](#), rovnako ako aj schému pre návrhový program ORCAD, layout, GERBER súbory, súpisu materiálu atď. (toto všetko je samozrejme prístupné aj na CD, ktoré obdržíte spolu s kitom).

[illegible]

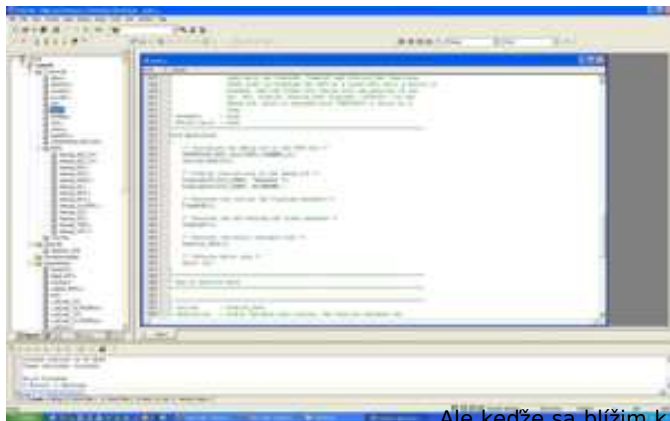
Výrobca odporúča pred prvým samostatným nahrávaním programu do mcu otestovať, či k Vám doska prišla v poriadku. Keďže doska má od výrobcu "pred-inštalovaný" demo program, stačí podľa inštrukcií v návode pripojiť ku nej priamy ethernetový kábel z hubu, switchu alebo routera, stlačiť tlačidlo RESET a už len sledovať čo sa bude diať a porovnať to s opisom očakávaného správania sa dosky v návode. Po stlačení tlačidla RESET sa ale nič nedialo a tak som skúsil odpojiť a znovu pripojiť dosku k PC, po tomto kroku sa všetko pekne rozbehlo. Pre predstavu čo sa na doske dialo vkladám nasledujúci obrázok, kde je vidieť už pridelenú IP adresu, ktorá po niekoľkých sekundách zmizne a objaví sa frekvencia blikania LED-iek simulujúcich činnosť 3-fázového motora (bohužiaľ na fotke ich nie je veľmi dobre vidieť svietiť ..., vychádzalo to buď obraz na displeji, alebo ledky a tak som zvolil displej ...), ktorú je možnosť meniť potenciometrom v dolnej časti dosky.



Prvý skúšobný program

Naštartujeme High-performance Embedded Workshop (HEW) (trvá to cca. 10 - 20 sekúnd), podľa návodu vytvoríme projekt (vytvoriť nový projekt, zadať názov projektu, zadať názov workspace, z roletového menu Tool Chain vyberieme Renesas RX

standard, v Project Types vyberieme YRDKRX62N a klikneme OK). V ďalšom kroku si môžeme vybrať typ projektu ktorý nám HEW vygeneruje (možnosti sú: Tutorial project, Sample Code for Peripherals a Empty Application project). My si na začiatok zvolíme Tutorial project, klikneme na next a v nasledujúcom okienku nám HEW zobrazí všetky súbory (.C a .h), ktoré budú do projektu vložené (v rýchlosti som ich napočítal niečo málo pod 80 ... väčšinu z nich tvoria hlavičkové súbory s počtom cca. 50). Celý tento proces Vám zaberie asi minútu aj nejaké drobné, vrátane čítania návodu (ak sa samozrejme nebudete snažiť spočítať všetky súbory ako ja ...). Po vytvorení projektu a otvorení súboru main.c sa Vám objaví na monitore zobrazenie ako je tomu na nasledujúcom obrázku.

[illegible]

Práca vo vývojom prostredí je príjemná, užívateľ sa v ňom dokáže ľahko a intuitívne pohybovať a zároveň si nastaviť všetko potrebné k práci (môj osobný subjektívny pohľad, zas ale aby sa nepovedalo v nastaveniach som nešiel do nejakej veľmi veľkej hĺbky - prebehol som si nastavenia projektu, editora, workspace, build, debuggeru a debuggovania, celkové nastavenia IDE a podobne.), až na jednu vec, ktorá ma nehoráznym spôsobom iritovala a to, že po kompilácii projektu Vám prostredie neukáže celkovú veľkosť skompilovaného programu (tak som začal hľadať, kde by sa to dalo "zapnúť", hľadal som a hľadal, skúšal som hľadať aj v helpe ale nič, takže buď je to niekde na očiach a úplne som to prehliadol alebo neviem ...). K prostrediu je na CD priložený jeden hlavný tutorial projekt, na ktorom si užívateľ "ošahá" začiatkové čo a ako s kitom a vývojovým prostredím, plus príklady na oboznámenie sa s každou perifériou nachádzajúcou sa v mcu, čo zahŕňa aj súbory .c a .h pre jednotlivé periférie a v nich vopred pred-pripravené funkcie na ich ovládanie. Ďalej sa na CD nachádzajú aj príklady ako na operačný systém Micrium uC OS-III, ktorých je celkovo 5, kde si môžete okúsiť aj prácu s ethernetovým rozhraním v mcu. Užívateľ, čiže v tomto prípade ja, sa nemusí zo začiatku babrať študovaním jednotlivých periférií (aj keď osobne si myslím, že je to celkom vhodné na zoznámenie sa z mcu ...) a pomocou pripravených funkcií si môže priamo programovať nejakú aplikáciu napr. s akcelerometrom, teplomerom, SD kartou, displejom, ethernetom, USB rozhraním a podobne. V čase písania tohto článku som bol z pred-pripravených funkcií taký nadšený, že som sa pochválil junákom na mikrozone chate (prevažne sme tam boli administrátori, lebo členovia sa nás asi boja ..., keďže tých tam býva zopár) ako je to fajn keď si ich nemusím písať sám, na čo mi hneď [Krepa](#) napísal, že keď už to tam mám pripravené, aby som ak mám čas aspoň nejakú primitívnu aplikáciu napísal (vraj nejaký bežiaci text). I stalo sa a predovšetkým Krepa, ale aj vy ostatní sa môžete pokochať tou "nádhrou" na displeji v nasledujúcom krátkom videu (za jeho kvalitu sa ospravedlňujem nejak sa mi trasú ruky, keď si nemôžem dať za pohárik)