




HELLENA-51

8051-BASE SINGLE BOARD MICROCOMPUTER

- assembler 51
- C programming
- basic interpreter
- SEEPROM cards**
- 32KB RAM
- I/O, PCA, PWM...and more

(** Full version only)



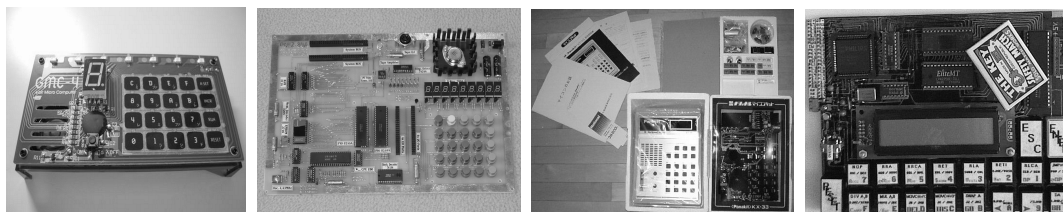
Developed by: "Children of TROY" feat Yasmine Anastassiou. Made in GREECE, PIRAEUS. -2009- -All rights reserved-



Trójska HELLENA

Oleg Kowalczyk & Hannibal (2011)

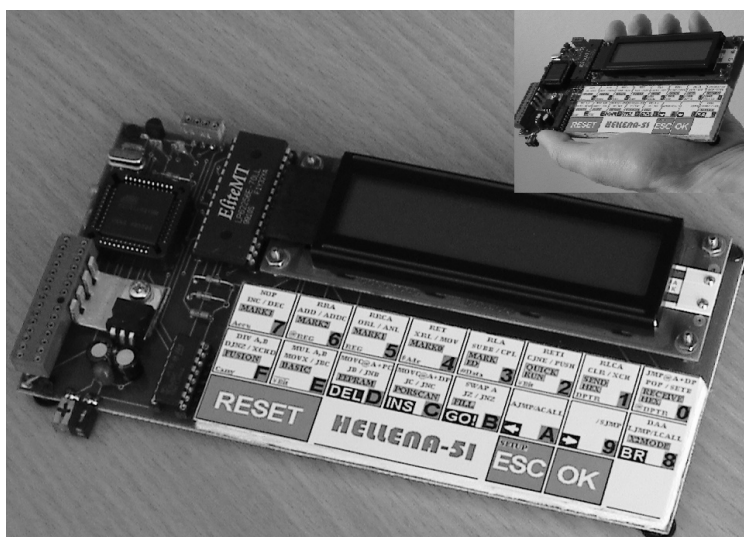
To, že „jednodeskáče“ (pozor – nie vývojové kity) vybavené klávesničkou, displejom a portami fičia i v súčasnej dobe nie je novinka – dosť populárne sú hlavne v Japonsku, napr. 4 –bitový Gakken GMC-4, alebo PANAKIT KX-33. Česká stránka www.nostalcomp.cz ukazuje i viacero minuloročných modifikácií svojho času známeho PMI-80 a svoj bombón (ako rework) pred rokom pridala aj skupina gréckych týpkov “Children of TROY” s mikropočítačom HELLENA-51 (klon populárneho mikropočítača EMA-51). Jeho dokumentáciu od nich súkromne získal Oleg Kowalczyk.



Obr.1 – novodobé “jednodesky”:
japonský Gakken GMC-4, vynovený český PMI-80, japonský KX-33 a grécky EMA-51

Hlavný účel využitia mikropočítača je problematika procesorov rady-51 s funkciami ladenia užívateľských aplikácií za minimálnej podpory hardware. Vďaka podpore ASM/C a Basicu-52, širokej škále periférií priamo v MCU, nízkej cene, malým rozmerom a možnosťami ovládania ktorými disponuje, si získal obľubu hlavne medzi študentami a fanúšikmi čipov rady-51. HELLENA-51 je riešený ako jednodeskový, tj. všetko základné vybavenie je na jedinom plošnom spoji. Pre osádzanie IO je použitá päťica pre processor (S-44) a pamäť RAM (DIL-28), pretože je pod ňou umiestnený latched 74LS573, ktorý ide priamo zapájať na dosku plošného spoja. Klávesnica je riešená mikrosopínacmi, na ktoré je priložená papierová maska, vytlačená na veľmi kvalitnom hrubšom papieri v patričnej veľkosti klávesnice. Má pod každým tlačidlom nalepenú plastovú plošku, aby používaním nedochádzalo k jej pretlačeniu. Jej povrch je spevnený priehľadnou fóliou, aby sa neodierala a k doske plošného spoja si ju užívateľ môže „prilepiť“ po celom obvode hranolmi z 6 mm hrubého látkového materiálu – filcu, ktorý tlmi „pukavý“ zvuk tlačidiel.

Pre plné využitie mikropočítača HELLENA-51 je vhodné použiť ho v spojení s PC sériovým portom (cez MAX-232 iba signálmi: Rx, Tx, GND) a nainštalovať free program Reads-51, dostupný vrátane manuálu na www.rigelfcorp.com. Čo sa týka veľkosti konštrukcie mikropočítača, HELLENA-51 je skutočne maličká – má rozmery 173 x 83x 20mm a váhu 150g (údaje k tomuto obrázku).



Obr.2 – maličká HELLENA-51

Popis a činnosť mikropočítača

HELLENA-51 je rework, originál verzia mala iné MCU/16kB RAM. "Children of TROY" prispôbili SW i DPS.

MCU / MHz: AT89C51AC2 / 12.000MHz. (originál verzia z roku 2001/2: P89C662HFBD / 12MHz)
 Pamäť FLASH / RAM: 32KB FLASH v MCU / 32KB externá RAM. (originál obsahoval 8, alebo 16kB RAM)
 I/O porty na MCU: 14 využiteľných I/O liniek (paralelný / sériový port). (originál mal pôvodne 12 I/O liniek)
 Periférie v MCU: 1KB XRAM, 2KB EEPROM, 3 časovače (16-bit), PCA blok (5 kanálov/16-bit: Timer, Compare/Capture HighSpeed I/O, 8-bit PWM), A/D (8/10bit – 8 vstupov), Watch DOG.
 FLASH monitor: RAOS v0.15b_F, podporuje voľne dostupné prostredie READS-51 (ASM / C) a BASIC.
 Rozširujúce moduly: Výmenné "SEEPROM karty" 4, 8, 16, 32, alebo 64KB pre zálohovanie programov a dát.

Adresný priestor: 0x0-0x7FFFH – RAOS monitor, (0xF800-0xFFFFH – BOOTLoader firmware).
 0x8000-0xFFFFH – exe/dat. RAM (0x0-0x7FFFH zrkadlo ako dátová RAM). Do RAM sú presmerované skoky prerušení INT0, INT1, CT0, CT1, SERIAL, a CT2 na rovnakých vektoroch, začínajúcich od 0x8xxxH pre užívateľské ASM/C aplikácie (napr. prerušenie procesora INT0: jeho HW vektor 0x0003H platí pre RAOS ako 0x8003H,... atd).

Zobrazenie: Textový LCD displej CM2020 (TUXGR_20x2), alebo okno TTY programu READS-51.
 Kávesnica: Využíva ju len RAOS monitor, obsahuje 19 tlačidiel: **0-F** (hexa-klávesy), **ESC** – zrušiť, **OK** – potvrdiť, **RESET** – hardwarový reboot MCU (neovplyvní data v pamäti RAM).

Monitor RAOS_v0.15b_F (L)

Ide o **modifikovaný port** ranej beta-verzie RAOSu, bežiacého pôvodne na počítačoch EMA-51. Využíva pre ladenie užívateľských aplikácií v ASM/C 32kB RAM ako exekučnú a dátovú zároveň (od 0x8xxxH, zrkadlo je nepoužiteľné). Po štarte mikropočítača naskočí logo monitoru a vykreslia sa 4 ikonky, predstavujúce zľava: HEX-EDITOR (robí úpravy v externej RAM), CHIP-EDITOR (modifikujeme ním bajty internej IRAM, bit-IRAM a REGISTER-BANKov na čipe procesora), ASM-EDITOR (prekladá hexa vyjadrenia do ASM výrazov a naopak) a DRAWER. K prvým trom nie je čo dodať, drawer je adresár, súvisiaci so SETUPom a činnosťou s externou SEEPROM – môžeme si povytvárať ďalšie pod-adresáre a uložiť do nich aplikácie (alebo data) tak isto v podobe ikon. Cestu, (ktorá SEEPROM má byť aktívna) zvolíme skokom do setupu, stlačením jedného z tlačidiel výberu SEEPROM: 0 – 3 a následným vyskočením späť. Dobrým riešením sú i príkazy tzv. rýchlej voľby, obsahujúce niektoré v celku dosť využiteľné funkcie:

Setup = Správca súborov na výmenných externých SEEPROM, slúžiacich ako záznamové karty pre užívateľské dáta a aplikácie. Po uložení vlastnej aplikácie „setupom“ stlačí kurzorom nalistovať jej ikonu v adresári a potvrdením (OK) sa program natiahne do RAM a automaticky spustí (túto funkciu **neobsahuje** „Lite“ verzia: RAOS_v0.15b_L.hex).

Fusion = používa sa pri ladení vlastnej aplikácie v jazykoch ASM, alebo C, v spojení s PC pomocou sériového portu a freeware programu READS-51. Rovnako využíva 32kB RAM ako exekučnú a dátovú zároveň (od 0x8xxxH).

Basic = umožňuje ladenie vlastnej aplikácie v jazyku BASIC, v spojení s PC pomocou sériového portu a okna TTY (alebo READS-51). Pre svoju činnosť využíva na rozdiel od Fusion a RAOSu práve zrkadlo RAM (0x0-0x7FFFH).

Receive / Send = príjem/vysielanie z/na TTY (9600/N/8/1) bloku RAM od xxxx-yyyy ako Intel-HEX formát. Nutné je externé rozhranie s obvodom MAX-232 na prispôsobenie úrovni PC sériového portu.

EEPROM = Jednoduchý správca prenosu dát medzi RAM a internými 1kB XRAM / 2kB EEPROM na čipe procesora.

QuickRun = spustí programátor obvodov AT89C2051 (limitovaná verzia, nutný externý HW pripojený na porty).

Fill = naplní blok RAM od xxxx-yyyy dátami dd.

Mark-ED / Mark-x = Editor adres rýchleho spustenia HEX-editoru od predvolenej adresy zadanej v Mark pozíciách.

X2 mode = „turbo-mód“ MCU. Vykonávanie inštrukcií celého systému ako aj baudová rýchlosť sériového portu sa zdvojnásobia (vypína ju HW reset procesora).

POREDIT = edituje aktuálny stav využiteľných portov P1 a P3 (tlačidlá 0-7: bity portu P1, tlačidlá 8-D: bity portu P3)

Player = nachádza sa v menu PORTEDITu a prehráva 4 DEMO-składby 1-bitovej muziky (výstup je na linke P3.0).

Funkcie editorov (HEX, alebo ASM – nie Chip editor) využívajú nasledovné príkazy:

<=>: pohyb kurzoru (v HEX editore blikanie naznačuje vkladanie dát), podčiarknutý kurzor = nasledovné príkazy:

INS: vloží 0xFFH byte (alebo inštrukciu) v rozsahu aktuálnej jednej stránky.

DEL: zmaže nasledujúci byte (alebo bajty celej inštrukcie) v rozsahu aktuálnej jednej stránky.

GO!: spustí program z ľubovoľnej adresy nad 0x8000H.

BR: vloží programový stop point, ktorý zobrazí stav RB0, A, PSW, DPTR a registra B. Zvyšné register-BANKy je možné prezrieť CHIP EDITOR-om. Program môžeme ukončiť aj bežnou „LJMP \$0000h“ (02 00 00 hex). Každé tlačidlo z klávesnice obsahuje aj rôzne **ASM príkazy** – súvisia s ASM EDITOR-om pri vkladaní programu podobne, ako pri assembleri s tým, že vkladáme celé 16-bit. adresy (absolútne skoky) alebo koncové 8-bit. adresy (relatívne skoky) namiesto návěstí. Podobne pracuje i tzv. monitor ULTRAMON v1.0 bežiaci napr. na AT89S52.

BASIC

Basic je interpretér (modifikovaná verzia 1.31), navrhnutý pre beh na jadre 8052 s externou RAMkou, pri spustení vyžaduje 2kB pamäte RAM v jej zrkadle (0x0-0x07FFH). V mikropočítači HELLENA-51 beží v tzv. RAM-móde. Vypustené (alebo zmenené) sú iba príkazy, ktoré pracovali s externou EPROM (jej napálenie/čítanie). Použitie BASICU obsahuje kvantum príkazov, preto je doporučené prečítať si original manuál k BASICU-52, kde je činnosť príkazov aj celého interpretéru výborne opísaná. Zmienené sú iba úpravy, ktoré boli pre použitie BASICU na mikropočítači HELLENA-51 prevedené:

XFER: pôvodne slúžil na prenos dát medzi externými pamäťami EPROM a RAM, teraz prenesie 2kB programu z EEPROM do RAM; tento prenos nastáva aj automaticky – vždy po spustení interpretéru Basic.
PROG: uloží 2kB programu z RAM do EEPROM procesora.

Zrušené (zbytočné a nutne vypustené) príkazy sú iba tieto: ROM, RROM, PGM a FPROG (ten bol vypustený ešte pôvodnými autormi v tejto verzii interpretéru). Tak isto ako pri použití monitoru RAOS – je možné pracovať s príkazmi využívajúcimi prerušenia. Rýchlosť, ktorými BASIC vykonáva príkazy je pomerne dobrá (cca 200-250 /sec), dosť tomu vypomôže funkcia X2-mode, ktorá zdvojnásobí rýchlosť procesora (pozor – a aj baud-rate z 9600 na 19200). Opustiť Basic je možné iba tlačidlom RESET na klávesnici mikropočítača a Hellena-51 sa vráti do počiatočného módu.

Fusion

Funkcia Fusion prepne systém do fúzie s RROS monitorom a programom READS-51, pomocou ktorých je možné ladit aplikácie v ASM, alebo jazyku C. Okno TTY a program READS-51 treba nastaviť tak, aby pracovali nie v móde simulácie, ale v komunikácii s pripojeným mikropočítačom HELLENA-51. Potom pri programovaní po skompilovaní užívateľského programu dochádza k automatickému reloadu výsledného súboru intel-hexu do mikropočítača. Môže využívať rovnako všetky prerušenia ako RAOS a má k dispozícii tak isto veľa rôznych funkcií: hexa-programový, dátový editor, internal-IRAM editor, SFR-editor... atd. Opustiť ho je tak isto možné iba klávesou RESET – ak pri programovaní použijete na konci užívateľského programu inštrukciu „LJMP \$0000h“, tak zostáva i naďalej v činnosti (nenaskočí RAOS). Celé jeho menu vyvoláme klávesou „h“ v TTY okne. Rovnako, ako BASIC – má aj program READS-51 detailný manuál, kde je jeho činnosť výborne opísaná, preto je nutné ho pre bližšie využitie preštudovať.

Záver

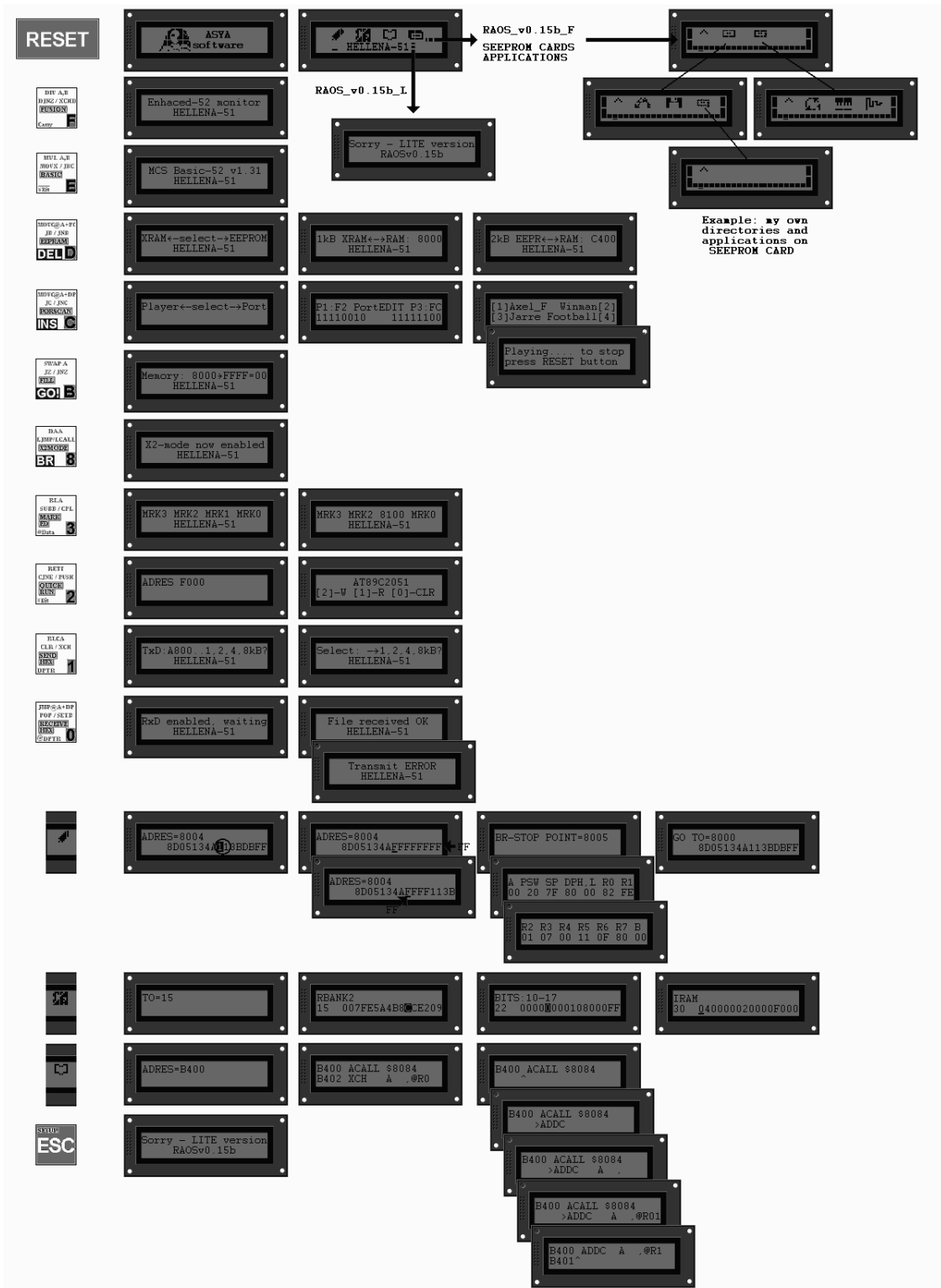
Zdá sa, že jednodoskové mikropočítače majú stále svojich fanúšikov a grécki mikropočítačoví nadšenci – „Children of TROY“ s podporou Yasminy Anastassiovej odvodili v celku skvelú prácu. Dúfajme, že sa dočkáme v ich podaní so stále väčším počtom efektnejšie vybavených MCU ešte nejakých stavebníc mikropočítačov, ktorých použitie vyžaduje nie len tupé klikanie myšou a nekonečný sled neustálych „update“, ale aj zapnutie vlastnej hlavy, logiky a trošky dôvtipu....

Upozornenie

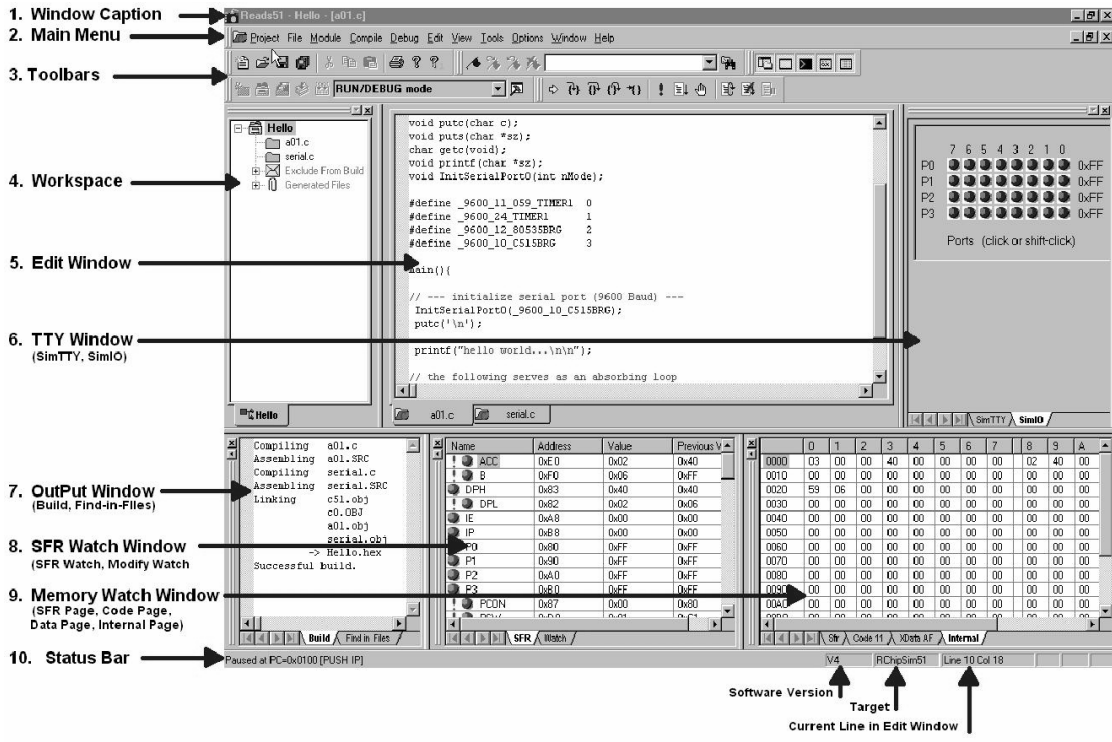
Schéma zapojenia, DPS a software RAOS_v0.15b_F, alebo RAOS_v0.15b_L procesora AT89C51AC2 nesmú byť použité pre komerčné účely a software procesora nesmie byť publikovaný na webových serveroch bez súhlasu autorov. Ďalej - nikto z autorov mikropočítača HELLENA-51, jeho software, DPS a dokumentácie, nezodpovedá za žiadne škody nijakého druhu spôsobené ich používaním.

Použité súčiastky

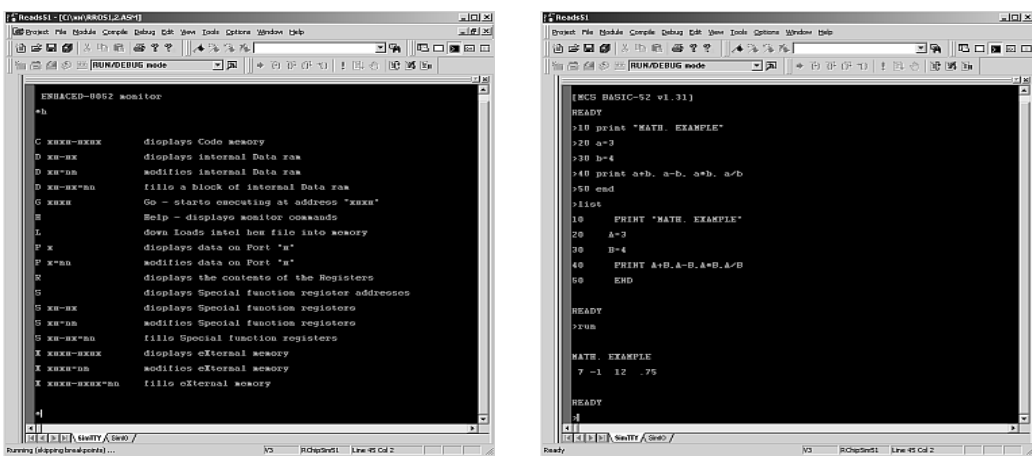
I/O: LM7805, naprogramovaný AT89C51AC2-UM, CY62256LL, SN74LS573N, SN74LS138N
DIODY: 10x SI diody (ľubovoľné, s dôrazom na malý prechodový úbytok – cca. 0.3-0.4V), LM336N (2.5V)
ODPORY: miniatúrne typy – 1k, 2k7, 15k
KAPACITY: miniatúrne typy – 100M/16V, 100M/6.3V, 2M2/6.3V, 100nF keramický
OSTATNÉ: kryštál 12.000MHz, 19x tlačidlo „Omron“ B3F-10XX, LCD display CM2020, 5x plastové „zátavovacie“ nožičky, konektory – neuvedené (podľa výberu, Oleg použil staré FRB typy, DPS)



Obr. 7 – Přibližná činnost monitoru RAOS_v0.15b_F (L) s ukázkou ukládání vlastních aplikací do adresářů karty.



Obr.8 – Ukážka programu READS-51



Obr.9 – Ukážka činnosti funkcií Fusion a Basic