

# PIC32 alapú BASIC Interpreter mikrogepek: Micromite 28/44/Plus

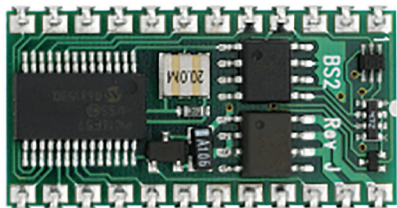
Dr. Holman Tamás okl. villamosmérnök, HA5PT, ChipCAD Kft.

A „Rádiótechnika” ezen számában csak egy rövid Micromite bevezető cikk helyezhető el, de akit érdekel a téma, figyelje a hamarosan megjelenő 2016-os Rádiótechnika évkönyvet. Abban szerzőtársammal, Dr. Kónya Lászlóval részletesen bemutatjuk a Micromite jellemzőit, és egy GPS alapú óra programján keresztül az MMBasic Interpreter korszerű tulajdonságait. Addig is további Micromite információ a honlapunkon [6] érhető el.



## BASIC mikroszámítógépek fejlődése

Mielőtt bemutatjuk a PIC32 mikrokontrollerekre készült MMBasic szoftverkörnyezetet [1] és az erre épülő Micromite modulokat, tekintünk vissza a Basic számítógépek kialakulására. A hetvenes évek végétől kezdve sok személyi számítógép került piacra, amelyek akkor még nyolcbites mikroprocesszorokkal készültek. Ezeknek mind az „operációs rendszerük”, mind a programozási nyelvük BASIC volt. Közülük az egyik legsikeresebb az 1982-ben az év számítógépe címet elnyert Commodore 64 volt. A C64 64 KiB RAM és 20 KiB ROM memóriájával, a processzora 1 MHz körüli órajel sebességgel serénykedett [2].



Tíz évvel később a Parallax BASIC Stamp mikrokontroller modulja vált népszerűvé a beágyazott rendszerek felhasználói között [3]. Eredeti BASIC Stamp mikroszámítógépét a kö-

vetkező 20 évben a Parallax ugyan néhány alkalommal továbbfejlesztette, de a szoftverkompatibilitás megőrzése miatt mindegyiket meghagyta nyolcbites platformon.

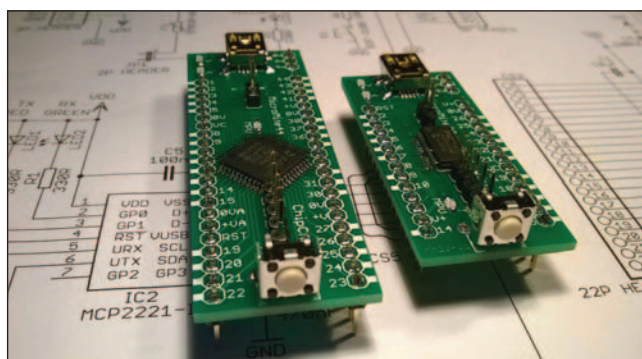
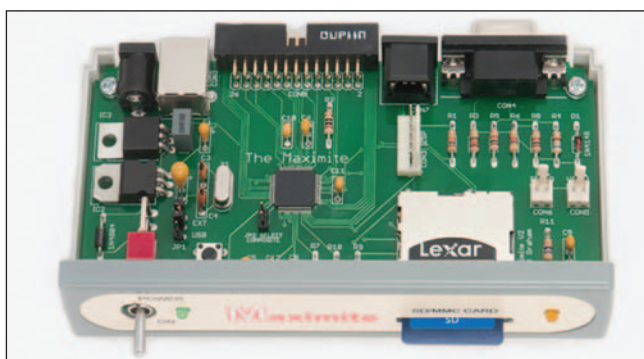
A személyi számítógépek a '90-es évek óta már kizárólag 32 vagy 64 bites processzorokkal készülnek, szoftvereikben a BASIC Interpreter helyére WINDOWS / LINUX / OSX / ANDROID operációs rendszerek léptek, az alkalmazások pedig C, C++, JAVA/Visual Basic nyelven íródnak. A beágyazott rendszerekben használt mikrokontrollerek piaca szintén óriási fejlődésen ment keresztül, és ma már nagyon sok alkalmazás épül 16/32 bites mikrokontrollerekre. A továbbfejlesztett BASIC Stamp modulok mikrokontrollerei nem követték le a mikrokontroller piac változásait, magyarán elszaladt mellettük az ipar. Nagy népszerűsége tettek szert közben a nyílt forrásprogram kódon alapuló C/C++ nyelven programozható Arduino, illetve chipKIT platformok, melyekbe bekerültek a korszerű 32 bites mikrokontrollerek is [8]. A beágyazott rendszerekben használható BASIC Interpreter programok helyét fokozatosan átvették a BASIC fordítóprogramok, melyek megtartották a BASIC programozási nyelv könnyedségét, de kihasználták a fejlettebb mikrokontroller-architektúrákban rejlő lehetőséget.

Az MMBasic nevű BASIC Interpreter modern 32 bites mikrokontrollerekben történő felhasználása napjainkban ismét népszerűvé válik, amit **Geoffrey R. Graham** ausztrál szoftverfejlesztő munkásságának köszönhetünk. A 28/44 lábú Micromite PIC32MX1 és a 64/100 lábú Micromite Plus PIC32MX4 mikrokontrollerekre épül [4]. Ezek a hajdani

C64 memóriájának 5-10 szeresét tartalmazzák, a PIC32 sebessége két-három nagyságrenddel nagyobb a C64 ösénél. A mérete maradt csak azonos a Basic Stamp modulokéval. Azok szerény periférijellemzőivel szemben a PIC32 modern felépítését kihasználva **gazdag kommunikációs, digitális és analóg kapcsolatot biztosít a külvilág felé, rugalmas megszakítási struktúrával.** A BASIC nyelv programozói könnyedségét megtartó, de azt modern programozási struktúrákkal kiegészítő Interpreterét **a szerző ingyenesen biztosítja a számunkra!**

## Az MMBasic kifejlesztése [5]

**Geoffrey R. Graham** az elektronikai iparban kezdett dolgozni a BASIC személyi számítógépek megjelenése időszakában, majd évtizedeken át az informatikai iparban tevékenykedett, néhány évvel ezelőtti nyugdíjazásáig. Nyugdíjasként rácsodálkozott, hogy az elektronikai iparban milyen nagy változásokat hozott a félvezetőipar fejlődése. Elhatározta, hogy készít a korai személyi számítógépek használatához hasonló, de modern mikrokontrollerekkel olcsón létrehozható számítógépet. Több gyártó mikrokontroller családjának a kipróbálása után végül a Microchip PIC32 mikrokontrollereinél kötött ki. Kipróbálta a nyílt C forráskódon alapuló bwBASIC Interpreter programot, ami több évtizede ingyenesen elérhető. Néhány heti próbálkozás után feladta a PIC32 architektúrára való portolást, és az alaptól kezdve elkészítette a saját MMBasic Interpreter szoftverét 2011-ben. Az ANSI C nyelven megírt MMBasic szándékoltan a Microsoft MBasic fordítóprogram funkcionalitásának biztosítását célozta meg. Az



első változat a MaxiMite, majd a ColorMaxiMite személyi számítógépek főmvere lett 2011-ben, illetve 2012-ben. Ezek a korai változatok hamar népszerűvé váltak. A beépített VGA interfésszel sikerült teljesíteni a tervezői szándékot: korszerű és mégis egyszerű felépítésű személyi számítógépeket lehetett olcsó PIC32 mikrokontrollerekkel előállítani. Ugyan a

MaxiMite számítógép híre hamar eljutott hozzám, igazában mégsem tudott felvillanyozni az olcsón előállítható, de mégiscsak a nyolcvanas évek személyi számítógépeire emlékeztető megoldás. Számomra áttörést 2015 januárjában az ausztrál „Silicon Chip” magazinban publikált Micromite MkII cikke hozott [7], amelyben ismertette a PIC32MX1 mikro-

kontrollereken futtatható Micromite MkII 4.6 főmver változatot. **A Micromite már nem személyi számítógép, általános célú ipari vezérlőként használható mikroszámítógép lett belőle!**

### Micromite 4.7 jellemzők

A szeptemberben kiadott, továbbfejlesztett Micromite MkII 4.7 főmver ingyenesen letölthető a szerző honlapjáról [4], szemben a korábbi BASIC Interpreter programokat tartalmazó modulokkal, amelyek ára 50 \$...100 \$ nagyságrendű volt. A Micromite szoftverrel való ismerkedéshez a ChipCAD Kft. MM28/MM44/MM64 modulokat készít, melyek a Micromite főmverrel felformázott mikrokontrollereken felül tartalmazzák az UART-USB interfészt és a 3,3 V feszültségű LDO áramköröket. A kísérletezéshez és a BASIC nyelvű szoftverfejlesztéshez „breadboard” kísérleti paneleket ajánlunk [6]. A Mikroelektronika százötvennél is több Click Board panelje gyors programfejlesztést tesz lehetővé a Micromite modulokat használók számára is. A Click Board panelekhez mintaprogramokat is ad a gyártó BASIC, C és Pascal programnyelveken. Akik most Micromite modulokkal kezdik az ismerkedést vagy fejlesztést, azok később könnyen léphetnek tovább bármely Basic vagy C nyelvű mikrokontroller-platformra.

#### Irodalom, források:

1. <http://mmbasic.com/>
2. [https://hu.wikipedia.org/wiki/Commodore\\_64](https://hu.wikipedia.org/wiki/Commodore_64)
3. [https://hu.wikipedia.org/wiki/BASIC\\_Stamp](https://hu.wikipedia.org/wiki/BASIC_Stamp)
4. <http://geoffg.net/micromite.html>
5. [http://geoffg.net/Maximite\\_Story.html](http://geoffg.net/Maximite_Story.html)
6. [www.chipcad.hu/micromite](http://www.chipcad.hu/micromite)
7. Silicon Chip, 2015. január: The Micromite Mk2, Geoff Graham
8. RT évkönyve 2015: chipKIT az Arduino kompatibilis platform, dr. Holman Tamás

| Micromite-ok főbb jellemzői                       | Micromite      |                | Micromite Plus |                |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|
|   | 28-pin DIL/SMD | 44-pin SMD     | 64-pin SMD     | 100-pin SMD    |
| Maximális CPU sebesség                            | 48 MHz         | 48 MHz         | 120 MHz        | 120 MHz        |
| Maximális BASIC Programméret                      | 59 KiB         | 59 KiB         | 100 KiB        | 100 KiB        |
| RAM Memória méret (változóknak és buffereknek)    | 52 KiB         | 52 KiB         | 108 KiB        | 108 KiB        |
| Órajel sebesség [MHz]                             | 5-48           | 5-48           | 30-120         | 30-120         |
| Soros konzol programozás és vezérlés céljára      | ✓              | ✓              | ✓              | ✓              |
| USB konzol (soros kommunikáció USB 2.0 keresztül) |                |                | ✓              | ✓              |
| PS2 billentyűzet és LCD kijelzős konzol           |                |                | ✓              | ✓              |
| SD Kártya interfész (FAT16 vagy FAT32, 64GiB-ig)  |                |                | ✓              | ✓              |
| I/O lábak száma                                   | 19             | 33             | 45             | 77             |
| Ezekben belül analóg mérési képesség I/O lábon    | 10             | 13             | 28             | 28             |
| UART interfészek száma                            | 2              | 2              | 3 vagy 4       | 3 vagy 4       |
| SPI csatornák száma                               | 1              | 1              | 2              | 2              |
| I <sup>2</sup> C csatornák száma                  | 1              | 1              | 2              | 2              |
| 1 vezetékes kommunikációs I/O száma               | 19             | 33             | 45             | 77             |
| PWM vagy szervomotor vezérlő I/O száma            | 5              | 5              | 5              | 5              |
| 1,8", 2,4" és 2,8" SPI TFT LCD kijelző támogatás  | ✓              | ✓              | ✓              | ✓              |
| 4,3", 5" és 7" TFT LCD kijelző támogatás          |                |                | ✓              | ✓              |
| Érintőképernyő érzékelés támogatása               | ✓              | ✓              | ✓              | ✓              |
| Fogyasztás  | 3,3 V<br>30 mA | 3,3 V<br>30 mA | 3,3 V<br>80 mA | 3,3 V<br>80 mA |