



A cikkünkben bemutatott Linux illetve Windows operációs rendszerrel kapható beágyazott modulok használatával (SOM: System-On-Module) az elektronikai fejlesztés egyszerűbb, a végtermék sokkal gyorsabban piacra juttatható, mintha a mérnök egyedi áramkört tervezne az adott feladatra. A beágyazott rendszerek lehetnek Single Board számítógépek, vagy ezek alkategóriáját képező COM modulok (computer-on-module), melyek közös tulajdonsága, hogy tudásban a mikroprocesszor felett és egy teljesen felszerelt számítógép alatt helyezkednek el. A mai COM kártyák általában egy kis panelre épített kompakt számítógép funkcióit biztosítják az egyedi applikációkhoz, kis méretben és alacsony fogyasztással, ahogy ezt a beágyazott rendszerek általános-ságban megkívánják.

COM kártyák és Single Board számítógépek

A COM kártyákon mikroprocesszort, memóriát (RAM) és a működéséhez szükséges I/O portokat találhatunk, azonban a Single Board számítógépekkel ellentétben a COM board rendszerint nem rendelkezik a perifériák illesztéséhez szükséges szabványos csatlakozókkal. Ezért a COM kártyát általában egy hordozó panelre (carrier board) illetve kell használni, ami a fizikai csatlakozásokat is biztosítja a rendszer további elemei felé.

Ez a felépítés lehetővé teszi, hogy moduláris rendszert alakítsunk ki, mivel a működési sebesség szempontjából kulcsfontosságú eszközök a COM kártyán helyezkednek el, így csak ezt kell cserélni abban az esetben, ha a komplett rendszer a későbbiekben upgrade-ra szorul.

Ha a kereskedelemben kapható hordozókártyát választunk, akkor a modularitás is megmarad és a design is egyszerű lesz, azonban lehetőség van egyedi fejlesztési alaplap kifejlesztésére is, ami az egyedi funkciók integrálását teszi lehetővé, míg az alapfunkciók a cserélhető COM-on maradnak.

A teljes rendszer gyorsítása, például új CPU generáció megjelenésekor, ennek cseréjével – a speciális egyedi funkciók érintése nélkül – megvalósítható. Ez a tervezési költségek csökkenéséhez, illetve a fejlesztési idő lerövidítéséhez is a legjobb módszer. Természetesen az upgrade akkor lehetséges ilyen egyszerűen, ha a COM kártya újabb verziója kompatibilis marad az eredeti alaplappal.

F&S Elektronik Systeme – a beágyazott rendszerek egyik vezető gyártója

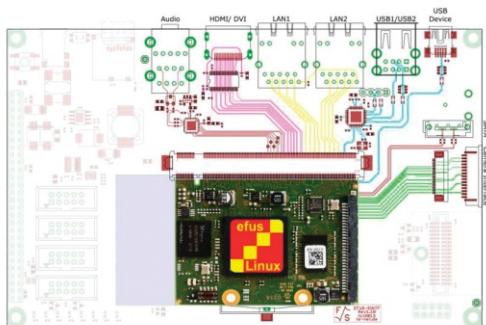
A német F&S Elektronik Systeme ISO9001 minőségbiztosítási tanúsítvánnyal rendelkező fejlesztő és gyártó cég, fő profilja az ARM alapú beágyazott modulok tervezése és gyártása. Minden általuk kínált termék Windows (WCE 6.0/WEC 7/WEC 2013) vagy Linux operációs rendszerrel telepítve kerül értékesítésre.

EFUS COM modul

Az EFUS márkanév az egyszerűség (Easy), a funkcionalitás (Funcional), univerzalitás (Universal) és a kis méret (Small size: 47x62.1x11 mm) kombinációját hivatott képviselni.

Ez a népszerű COM modul speciális rezgésálló csatlakozással illeszhető az alaplapra, és ellenáll a hirtelen mechanikai vibrációnak (50G-ig), így ideális rázkódó környezetben is. A szabványos kialakítás lehetővé teszi az olcsó alaplap használatát, nincsenek átkötések, minden elem felület-szerelt. Az illeszkedő alaplap ajánlott tervrajza (EAGLE) hozzáférhető. Az EFUS COM elő van készítve speciális további kiegészítő funkciók (pl WiFi, ZigBee) extra chip-on modulokkal való megvalósítására is, termé-





szetesen néhány eszközmeghajtó szoftver hozzáadása szükséges.

Az EFUS COM által használt CPU a FreeScale márkájú i.MX6 Cortex-A9, mely kiváló 3D multimédia grafikát támogat, és harver enkódert/dekódert is kínál egészen 1080p (full HD) felbontásig.

Az ARM Cortex A9 CPU híres a nagyon alacsony fogyasztásáról (0.35mW/MHz), így használatával kiváló sebesség (MHz)/ energia-igény ráta érhető el.

Nagy előny a garantált 15 éves hozzáférhetőség is, valamint a kiterjesztett ipari hőmérséklet-tartomány (-40 °C – +85 °C).

Az EFUS COM kínálja interfészek többek között az Ethernet LAN, soros, USB, CAN, I2C, SPI, SDCard, SATA, PCIe és kamera illesztés. Az efusA9 lehetővé teszi egy RGB képernyő, egy LVDS kijelző és egy további DVI eszköz egyidejű használatát is.

Támogatja max. 1GB DDR3 RAM és akár 1GB Flash + 32 GB eMMC program memória címzését. Linux, WEC 7 és Windows Compact 2013 operációs rendszerekkel rendelhető.

ArmStone™ single board computer

Az alaplapra illeszthető COM modulok alternatívája az integrált Single Board számítógép, melyhez

mind a rendelkezésre állnak. Így a fejlesztési költségek és a piacra kerülési idő minimalizálható.

Az F&S kínálatában megtalálható népszerű ArmStone™ SBC család, minden szükséges interfésszel rendelkezik és szabványos, vagy speciális, ún. muti-pin csatlakozók segítségével illeszthetők a perifériák hozzá.

Az elsődleges megjelenítő egy LVDS interfésszel rendelkező eszköz, de további DVI kijelző csatlakoztatására is van lehetőség. A PicoITX ipari szabványnak megfelelő kialakítás (100 x 72 mm) tökéletesen illeszkedik a „kompakt, hordozható és hatékony eszköz” koncepcióhoz.

Az ArmStone™ 5V-os tápfeszültsége mellett, a választott CPU-tól függően alacsony, akár csak néhány wattos fogyasztás érhető el, így az eszköz hűtőventillátor vagy komolyabb hűtőborda nélkül is használható. Az armStone™ előre telepített operációs rendszerrel rendelkezik, ami lehet WCE 6.0/ R3, WEC 7/2013 (Microsoft licensszel) és Linux.

Az ArmStone™A5 lelke a Freescale Dual-Core CPU (Asymmetric Multiprocessing). A Vybrid CPU hosszú ideig (10+ év) hozzáférhető és megfelel az ipari szabványoknak.

A két processzormag a Cortex-A5

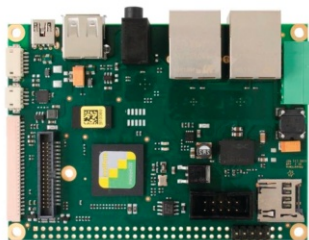
nem szükséges a hordozó lap használata illetve fejlesztése, mivel a külső perifériák illesztéséhez szükséges port csatlakozások

mind a ren-

500MHz és a Cortex-M4 – 167MHz 2D hardveres gyorsítást, Window-Layer, FPU, és NEON funkciót is támogat.

Az armStone™A5 kiegészíthető max. 512Mbyte DRAM-mal és max. 1GByte Flash memóriával, azonban már 128Mbyte NAND Flash is elegendő a teljes Windows Embedded CE vagy Linux Flashról való bootolásához.

Az SBC által kínált interfészek az USB Host/Device, 2x LAN, 3x RS232, 2x CAN, SPI, I²C, Audio (IN/ OUT/ MIC). Opcionálisan micro-SD kártya is illeszthető a



rendszerhez. Egy maxiálisan XGA felbontású LVDS kijelző vagy egy alternatív SVGA felbontású RGB kijelző használható megjelenítésre, míg rezisztív vagy kapacitív érintőképernyő interfész is megtalálható az eszközkészletben.

Az ArmStone™A9 lelke a Freescale i.MX6 Quad-Core ARM Cortex-A9 CPU (NEON, FPU, OpenGL/ ES 2.x, 3D, MPEG4). A legfontosabb érv ezen eszköz használata mellett a több mint 15 évre tervezhető hozzáférhetőség, melyet a FreeScale speciális programja tesz lehetővé (Freescale Product Longevity Program).

Az ArmStone™A9 felszerelhető max 4GByte DDR3 SDRAM-al, és néhány GByte Flash memóriával, kiegészíthető Gigabit Ethernet opcióval is. További



elérhető interfészek a 4x USB 2.0 Host, USB 2.0, CAN, I²C, SPI, Audio, SDIO, PCIe és soros busz is. A kijelzés 2 csatolás LVDS (max felbontás WUXGA -1920 x 1200), RGB (max SVGA) és HDMI/ DVI (max HD1080) eszközökkel párhuzamosan, akár különálló tartalommal valósítható meg, míg a kapacitív vagy rezisztív érintőképernyő illesztésére I²C busz áll rendelkezésre. Az 5V-os (8-14V) tápfeszültség mellett az energiafogyasztás kb. 3W, így az ArmStone™A9 is használható hűtőventillátor nélkül.

Az eszköz extrém alacsony fogyasztás mellett high-end megjelenítést támogat. Különösen multimédia alkalmazásokhoz további hardver kiegészítések is elérhetők az i.MX6-al (OpenGL/ ES 2.x, 3D OpenCL-el, OpenVG 1.1), melyek jelentősen terhelmentesítik a CPU-t és segítik a folyadékkristályos kijelzést az alacsony fogyasztás megtartása mellett.

Az ArmStone eszközök összehasonlítását a mellékelt látható táblázat könnyíti meg.

Design stratégia

A fent részletezett eszközök használatával a nagyobb sebességigényből, vagy további interfészek használatából fakadó magasabb elvárások nem okoznak problémát a fejlesztő számára, mert minden fenti család különböző tudásszinttel rendel-

kező eszközei egymással pin- és szoftver kompatibilisek.

Évente több új SBC/COM kerül bevezetésre és 10 évenként a

kifutó modellek helyettesítésére is jelennek meg új eszközök. Ezzel a stratégiával a háttérben a fejlesztők kockázatmentesen dolgozhatnak.

armStone™A5

armStone™A9

CPU
Core
No of Cores
Frequency
L2-Cache

GPU
Video Decode

Operating System

Linux

Windows
Real Time

Memory

Flash
RAM
Interfaces
SD-Card

Ethernet
USB Host
USB Device
CAN
UART
I2C
SPI
Audio
Digital I/O

Touch Panel
PCIe
SATA
Display

RGB
LVDS
CRT/DVI
Common

Supply Voltage
Power Consumption
Temperature

Size
Weight
Long Term Availability

Freescale Vybrid	Freescale i.MX6
Cortex-A5 + Cortex-M4	Cortex-A9
Single-/Dual-Core	Core
max. 500MHz & 167MHz	max. 1.2GHz
512kB	max. 1MB
NEON	2D 600Mpix/s
NEON	OpenVG 300Mpix/s
	1Gpix/s
	1080p60

3.0.15	41701
WCE 6.0	WEC 7
WEC 7	WEC 2013
WEC 2013	
MQX	

max. 1GB	max. 1GB
max. 512MB	max. 4GB

µSD Slot	1
2x 10/100Mb	1x 10/100/1000Mb
IEEE 1588	w IEEE1588
L2 Switch	
41641	4
1	1
41641	1
6	3
4	1
4	1
IN/ OUT/ MIC	IN/ OUT/ MIC
max. 66	max. 66
4-wire, analogue resistive	resistive
PCAP-Touch Interface via I2C	via I2C
	1
	1

18Bit	SVGA
18Bit	18Bit/24Bit
	DVI 1080p
5V or 8-14V DC / ±5%	5V/8-14V DC/±5%
3W typ.	4W typ.
I-Temp. Version)	+85°C I-Temp. Version)
100x72x15mm	100x72x15mm
(l x b x h)	(l x b x h)
~55g	~60g
2028	2029