

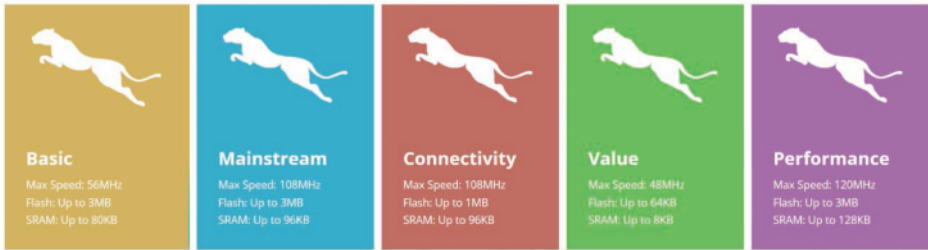


Az ARM (Advanced Reduced Instruction Set Machine) csökkentett utasításkészletű mikroprocesszor technológia mára a beágyazott számítógépipar fontos részévé vált. A processzor-magok széles kínálatából választhatnak a gyártók az elvárásoknak megfelelő teljesítmény-, energiafogyasztás- és költség szinthez igazított mikrokontroller elkészítésére a felhasználás szinte valamennyi területén. A több, mint 9 milliárd eddig gyártott ARM processzor mára már bizonyítottan motorja a beágyazott megoldások hihetetlen fejlődésének. Természetesen sok félvezetőgyártó tevékenyedik ezen a piaci szegmensen, azonban nagy szükség volt egy komoly, a flash-memóriák piacán már bizonyító távol-keleti gyártó belépésére az árverseny fenntartására. A GigaDevice a soros NOR-NAND flash mellett ARM® Cortex®-M3 mikrovezérlőket is kínál, a GD32® család integrálja azokat a tulajdonságokat, melyeket az egyszerű terméktervezéshez a vevők elvárnak, és melyek segítségével költségtakarékos, mégis innovatív készülékek építhetők.

A cikksorozat els része a vezérl architektúrájával foglalkozik, kés bb pedig a fejleszt készlet segítségével megvalósított alkalmazási példákat mutatunk be.

A GD32® egy új, ARM® Cortex®-M3 vagy Cortex®-M4 32 bites RISC magokkal ellátott, alacsony fogyasztású, univerzális, nagyteljesítményű mikrovezérlő család, mely integrálja a tervezés egyszerűsítéséhez és a költségtakarékos, mégis innovatív termék előállításához elvárt funkciókat. A GigaDevice szabadalmaztatott „gFlash” memória technológiájával kiegészítve egy komoly mikrovezérlő vonal áll a tervezőmérnökök rendelkezésére. A GD32® család a belépő szintű „Basic”, a maximális teljesítményű „Performance” és a közbülső „Connectivity” termékvonalakat dobja piacra. Ezek lefedik többek között az ipari vezérléstechnika, az ember-gép interfészek, a motorvezérlés, a teljesítménymérés, a biztonságtechnika, a hordozható fogyasztási termékek, a napelemes rendszerek vezérlő-elektronikáinak és a PC alkatrészek piacát is.



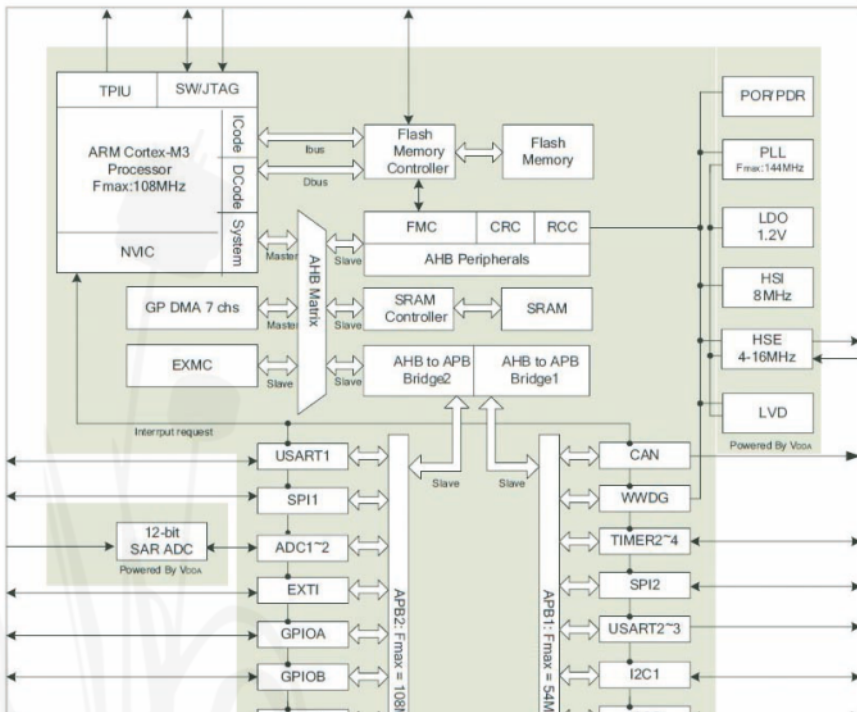


1 | A GD32® mikrovezérlő család különböző tudásszintű sorozatai

A GD32® ARM Cortex-M3 mikrokontroller felépítése

Az M3 család minden mikrovezérlője az ARM® Cortex®-M3 RISC processzormag köré szerveződik. A processzor 108 MHz maximális

órajelével és a beépített flash memória azonnali elérhetőségével (Zero-Wait-State) maximális a hatékonyság. A GD32F10x eszközök max. 3072 KB beépített flash memóriával rendelkeznek. A kiolvasás pedig 32 bites ciklusonkénti sebességgel, wait state beiktatása nélkül történik, byte, half-word (16 bites) és



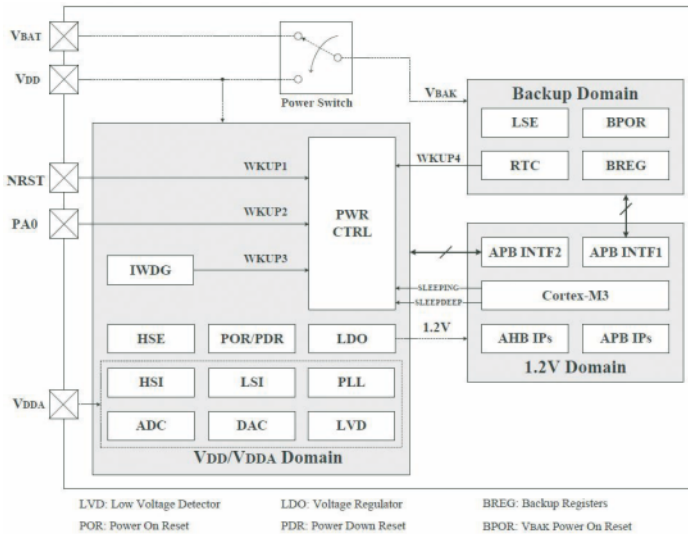
2 | GD32® Cortex®-M3 architektúrája

word (32 bites) adattípusokkal. (Egyszerre vagy csak half-word, vagy word típusú olvasás állítható be). A flash memória minden lapja egyenként törölhető, vagy – az információs blokkok kivételével – egyszerre is. A gyártó flash chipék területén szerzett nagy gyártási tapasztalatát átültette az ARM mikrokontroller technológiába is. A GD32F10x sorozat tagjai max 96 KB beépített SRAM-mal is rendelkeznek, mely a 0x2000 0000 memóriacímen kezdődik és támogatja a byte, half-word (16 bites), és a word (32 bites) adattípusok használatát is. Ezek mellett került a kontrollerbe egy sor fejlett I/O csatorna, max. három 12 bites, másodpercenként egymillió mintavételre alkalmas analóg-digitális konverter, max. 10 általános célú 16 bites, és egy továbbfejlesztett PWM időzítő is. A kommunikációs interfészek között találunk max. három SPI, két I²C, öt USART, egy USB 2.0 OTG FS valamint két CAN vezérlőt is.

A mikrokontroller 2.6 - 3.6 V tápellátást igényel és ipari működési hőmérséklet tartományban (-40 és +85 °C között) működtethető. Három energiatakarékos üzemmódja választást kínál a hosszabb éledési idő és a kis energiafogyasztás, illetve a gyors éledés, de nagyobb fogyasztás között. A fogyasztás és a sebesség egymásnak ellentmondó igénye az elemes táplálású készülékek fejlesztői számára a legnagyobb kihívást jelentik

és mindig kompromisszumra készítetik őket, ebben igyekszik segíteni a gyártó a különféle fogyasztáscsökkentő üzemmódok bevezetésével. Három választás lehetséges a SLEEP, a DEEP-SLEEP és a STANDBY módok. A SLEEP módban a Cortex[®]-M3 órája ki van kapcsolva, DEEP-SLEEP módban az 1.2V-os domain minden órája kikapcsolt állapotú és a HSI, HSE és a PLL sem engedélyezett. Az SRAM és a regiszterek tartalma el van mentve, és az EXTI vonalokról érkező bármely megszakítás (INT), vagy wake-up jel feléleszti a rendszert, a HSI lesz a rendszeróra. Meg kell említeni, hogy amennyiben a beépített LDO alacsony fogyasztású üzemmódban van, további éledési késleltetést tapasztalhatunk. Standby üzemmódban a teljes 1.2V-os domain ki van kapcsolva, az LDO le van állítva, és a HSI, HSE, PLL is le van tiltva. Standby módból négyféleképp éledhet fel a rendszer, külső resettel az NRST lábán keresztül, RTC alarm jellel, az IWDG resettel, vagy a WKUP pinre érkező jel felfutó élére.

A STANDBY üzemmódban realizálható a legkisebb fogyasztás, de innen éled a rendszer a leghosszabban. Emellett mind a regiszterek, mind az SRAM tartalma elvész, kivétel ez alól csak a BACKUP regisztertartalom jelent, éledéskor bekapcsolási reset indul. Az ábrán látható módon három tápellátási domain létezik, a VDD/VDDA, az 1.2V-os, és a



3 | A GD32[®] Cortex[®]-M3 tápellátása

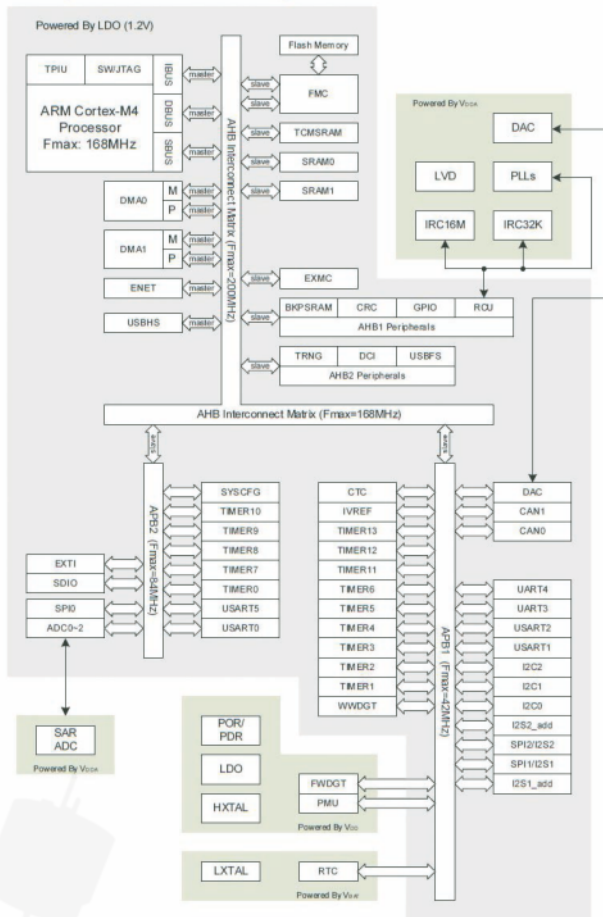
Backup domain. A VDD/VDDA tápellátása közvetlenül a külső tápon keresztül valósul meg, így a VDDA és a VSSA a VDD és VSS lábához kapcsolódik. Általánosan elmondható, hogy a digitális áramkörök a VDD-ről, az analóg körök nagy része pedig a VDDA-ról kap feszültséget. Az ADC és a DAC konverziók pontosságának növelésére és az analóg áramkörök jobb teljesítményre való ösztönzésére a független VDDA tápforrás szolgál. A VDD/VDDA részen beágyazott LDO látja el a megfelelő feszültséggel az 1.2V-os részt. A BACKUP domainhez tartozó teljesítmény-kapcsoló hivatott teletapes ellátásra kapcsolni (VBAT lábra kapcsolt feszültségforrás), ha a VDD lábán a feszültség megszűnik.

A GD32[®] sorozatú mikrokontroller

használata nem csak a fejlesztők, de a felhasználók számára is sok előnnyel szolgál. Az MCU maximális sebessége a versenytársakénál 50%-kal nagyobb lett. A kód futtatás határfoka ugyanolyan órajel mellett 30-40%-kal nagyobb. Az áramfogyasztás 20-30%-ot csökkent ugyanolyan frekvencia esetén. Ezek a tulajdonságai teszik lehetővé, hogy alkalmazások széles spektrumán lehessen használni a GD32[®] sorozatú GigaDevice MCU-kat.

A GD32 Cortex-M3 tulajdonságai:

- Flexibilis memória konfiguráció max. 3024 KB beágyazott Flash és max. 96 KB SRAM memóriával
- Továbbfejlesztett I/O vonalak és további perifériák illeszkednek a két APB buszhoz
- Ipari kommunikációs interfészek



4 | A GD32® Cortex®-M4 architektúrája

sorát támogatja az MCU: SPI, I²C, USART, USB 2.0 OTG FS és CAN interfész

- Max. 3 12-bit 1Msps ADC, max 10 16- bites időzítő, egy PWM timer
- 3 energia kímélő üzemmód vállalható kompromisszum elérésére az élesztési sebesség és a fogyasztás optimalizálásához kis teljesítményű, telepes tápláláshoz

GD32 ARM Cortex®-M4 MCU

A GD32F4 eszközök a GD32® sorozat felső teljesítmény osztályba sorolt tagjai. (PERFORMANCE LINE). A kínálat legújabb és legjobb ár/érték arányú mikrokontrollerei, a 32-bites általános célú MCU-k a nagy számítási teljesítményű ARM® Cortex®-M4 RISC rendszer-mag köré integrált perifériákkal és minimális fogyasztással jellemezhetők.

A Cortex®-M4 mag mellett helyett kapott az egyszeres pontosságú lebegőpontos matematikai számításokat felgyorsító FPU (Floating Point Unit) is, amely támogatja az összes egyszeres pontosságú ARM® parancsot és adattípust. A teljes beágyazott digitális jelfeldolgozó utasításkészlet (DSP-Digital Signal Processing) lehetővé teszi a piac e szegmensének egyszerű kiszolgálását is. A továbbfejlesztett alkalmazásbiztonságot és hibakeresést szolgáló memóriavédelmi egység (Memory Protection Unit-MPU) és követési technológia a programozók dolgát könnyíti meg. A GD32F4 MCU-k alkalmazhatók az ipari vezérléstechnika és folyamatirányítási területen, a fogyasztói elektronikában és az elemes táplálású hordozható készülékek területén, beágyazott számítógépekben, HMI, biztonságtechnikai és kijelzés technikai készülékekben, gépjármű és drón GPS rendszerekben és az IoT területén is.

Jellemz i:

- Flexibilis memória konfiguráció max. 3024 KB beágyazott Flash és max. 96 KB SRAM memóriával
- Továbbfejlesztett I/O vonalak és további perifériák illeszkednek a két APB buszhoz
- Ipari kommunikációs interfészek sorát támogatja az MCU: SPI, I²C, USART, USB 2.0 OTG FS és CAN interfész

- Max. 3 12-bit 1Mps ADC, max 10 16- bites időzítő, egy PWM timer
- 3 energia kímélő üzemmód vállalható kompromisszum elérésére az élesztési sebesség és a fogyasztás optimalizálásához kis teljesítményű, telepes tápláláshoz

Fejlesztőeszközök

A GD32® család integrálja azokat az MCU jellemzőket, amik lehetővé teszik a gyors, könnyű és professzionális beágyazott rendszertervezést, és a fejlesztők kezébe ad egy megfizethető és bizonyítottan innovatív, komplex félvezető-gyártási technológián alapuló MCU eszközt. A programozáshoz, hibakereséshez és ellenőrzéshez szükséges Keil komplex fejlesztőkörnyezet az alábbi linken elérhető az érdeklődők számára: <http://www2.keil.com/gigadevice>

µVision Project manager, editor, and debugger	
Arm C/C++ Compiler Certified for functional safety	
USB Host	Network
USB Device	File System
Keil RTX CMSIS-RTOS API	Graphics