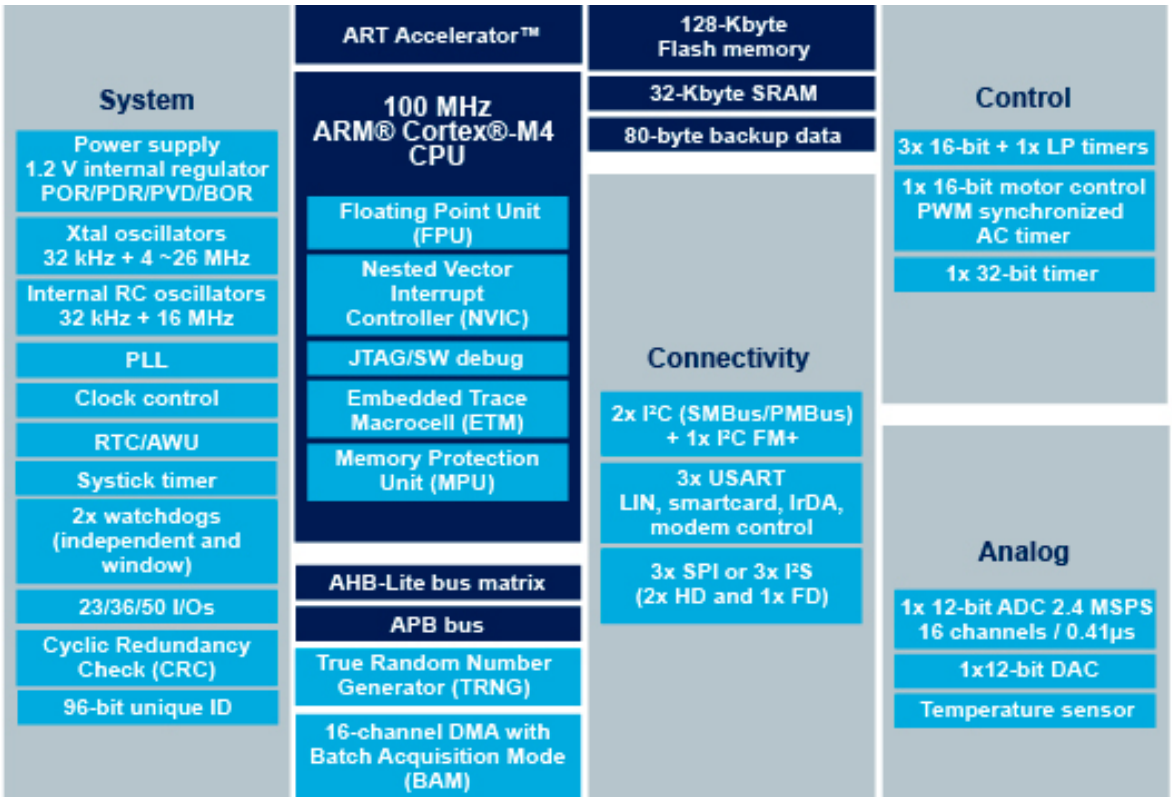
ST oznámilo prírastok do rodiny STM32 pod názvom STM32F410. Jedná sa o najmenšieho člena pod-rodiny STM32F4 s jadrom ARM Cortex-M4.
Zaujímavosťou je, že informácia o novom mcu "unikla" cez súvisiace modifikácie v knižnici CubeF4 už v septembri. To je teda zhruba doba, čo trvá vnútrofiremné testovanie čerstvo "upečeného" čipu a tvorba a dolaďovanie dokumentácie, aby mohol byť nový čip uvedený na verejnosť.

Vlastnosti

Skrátený výber z parametrov:

- ARM Cortex®-M4 CPU with FPU
- frequency up to 100 MHz, , Adaptive real-time accelerator (ART Accelerator™) allowing 0-wait state execution from Flash memory
- memories: Up to 128 Kbytes of Flash memory, 32 Kbytes of SRAM
- 1.7 V to 3.6 V supply voltage
- power consumption: Run: 89 µA/MHz (peripheral off) .. Standby: 2.4 µA @25 °C / 1.7 V without RTC; VBAT supply for RTC: 1 µA @25 °C
- oscillators - 4-26MHz crystal oscillator, internal 16 MHz factory-trimmed RC, 32 kHz oscillator for RTC, internal 32 kHz RC
- 1×12-bit, 2.4 MSPS ADC: up to 16 channels; 1×12-bit D/A converter
- Up to 9 timers
- Up to 3x I2C, 3 USARTs, 3 SPI/I2Ss
- True random number generator, CRC calculation unit



Ako jednu z charakteristických vlastností pre STM32F410 je uvádzaný (spolu s 'F411) tzv. Batch Acquisition Mode. Je to marketingom nafúknutá vlastnosť, keď sa v Sleep móde (t.j. vypnuté jadro, bežia len periférie, ktoré pomocou DMA môžu naplniť buffre a prerušením obnoviť beh procesora) dá znížiť spotreba vypnutím FLASH pamäte (pochopiteľne sa prerušovacia rutina ktorá "zobúdza" procesor musí umiestniť do SRAM).

STM32F410 je puzdrený do QFP64, QFN48 a perlou je WLCSP36 s rozmermi 2.6 x 2.6 mm (a roztečou guličiek 0.4mm).

Umiestnenie v pod-rodine

STM32F410 je najmenším kusom v pod-rodine STM32F4, a to nielen fyzickými rozmermi či počtom vývodov, ale aj vybavenosťou perifériami. Podobne ako jeho najbližší "príbuzní" 'F411 a 'F401, aj u 'F410 je maximálna hodinová frekvencia zredukovaná na zhruba polovicu oproti "väčším" modelom pod-rodiny. Zámerom je zrejme poskytnúť čip pre "všeobecné použitie" takým odberateľom, ktorí už používajú ostatné modely pod-rodiny ale potrebujú aj zjednodušený model pre lacnejšie produkty, aj keď v niektorých aplikáciách ide aj o fyzické rozmery.

'F410 (aj 'F411 a 'F401) takto do určitej miery nahrádza pod-rodinu STM32F2, ktorá bola uvedená spolu s prvými modelmi pod-rodiny STM32F4, s identickými perifériami ale s polovičnou hodinovou frekvenciou a jadrom Cortex-M3. Pod-rodina STM32F2 však odvtedy nebola rozvíjaná.

Mohlo by sa zdať, že pod-rodina STM32F3 je práve tou "ľahkotonážnou" variantou pre STM32F4, keďže aj STM32F3 používajú jadro Cortex-M4. Majú však trocha odlišný mix periférií zameraný na motor control, a najmä odlišnosti v "core perifériách" - nemajú na Flash jump cache (tzv. ART akcelerátor) a aj štruktúra DMA je odlišná, DMA u F3 nemá priamy prístup k APB zberniciam. Sú to možno maličkosti, ale môžu spôsobovať problémy pri portovaní už existujúceho softwaru/knižníc.

ARM® Cortex®-M4 (DSP + FPU) – Up to 180 MHz

- ART Accelerator™ enabling 0 wait state executing from internal Flash
- Up to 2x USB2.0 OTG FS/HS
- SDIO
- USART, SPI, I²C
- I²S + audio PLL
- 16 and 32-bit timers
- Up to 3x 12-bit ADC (0.41 µs)
- Up to 2x 12-bit DAC
- External memory controller (except for access lines)
- Low voltage 1.7[1] to 3.6 V

Lines	Product	F_{CPU} (MHz)	Flash (bytes)	RAM (KB)	Ethernet I/F IEEE 1588	Camera I/F	SDRAM I/F	SAI[3] I/F	Chrom-ART Grphic Accelerator™	TFT LCD controller	MI DS
					2x CAN		Dual Quad-SPI	SPDIF RX			
Advanced	STM32F469[2]	180	512 K to 2 M	384	• •	•	• •	•	•	•	•
	STM32F429[2]	180	512 K to 2 M	256	• •	•	•	•	•	•	
	STM32F427[2]	180	1 to 2 M	256	• •	•	• •	• •	•		
Foundation	STM32F446	180	256 K to 512 K	128	•	•	• •	• •			
	STM32F407[2]	168	512 K to 1 M	192	• •	•					
	STM32F405[2]	168	512 K to 1 M	192	•						

Line	STM32F4 Access line	F_{CPU} (MHz)	Flash (KB)	RAM (KB)	RUN current (µA/MHz)	STOP current (µA)	Small package (mm)	BAM (Batch Acquisition Mode)
Access	STM32F411	100	256 to 512	128	Down to 100	Down to 12	Down to 3.034x3.22	•
	STM32F410	100	64 to 128	32	Down to 89	Down to 6	Down to 2.553x2.579	•
	STM32F401	84	128 to 512	96	Down to 128	Down to 10	Down to 3x3	

Notes: 1/ 1.7 V min on specific packages
2/ The same devices are also found with embedded Hardware crypto/hash
3/ Serial Audio IF

V rámci pod-rodiny STM32F4 boli ako prvé vyvinuté obvody STM32F405 a STM32F407 - oba chodia na 168MHz, majú 512-1024kB FLASH, 192kB SRAM, rozhranie pre externé pamäte FSMC (bez SDRAM kontroléra), rozhranie pre kameru DCMI, USB OTG FS, USB OTG HS (ale len s FS PHY), rozhranie pre SD karty SDIO, 2xCAN, 3xI2C, 6xUART, 3xSPI zdieľané s 2x fullduplex

I2S. STM32F407 má naviac Ethernet MAC modul. Oba obvody majú aj variantu kde pribudli kryptografické periférie a sú očíslované o 10 vyššie, t.j. 'F415/'F417 (tento "inkrement" je zachovaný aj u iných modelov, pre ktoré bude uvedené v zátvorke "crypto"). ST označuje tieto ako "foundation lines".

Odtiaľto sa odvodzovali vyššie modely: STM32F427 zvýšil hodinovú frekvenciu na 180MHz, pribudo pamäte - FLASH do 2MB a SRAM je 256kB, jednotka pre externé pamäte sa nazýva FMC a už "vie" aj SDRAM a novinkou je tzv. ChromART akcelerátor, čo je špecializovaná DMA jednotka pamäť-pamäť určená na akceleráciu 2D grafiky - v podstate prostredníctvom DMA prenosov podporuje operácie charakteru bitBLT (+'F437 crypto). Pribudlo tiež "bežných" periférií, napr. je tu až 6 SPI jednotiek. Je vyrobený novším procesom s menšou statickou spotrebou. K tomuto v STM32F429 pribudla jednotka pre zobrazovanie na TFT LCD (+'F439 crypto). STM32F469 pridalo jednotku na zobrazovanie prostredníctvom "mobilového" rozhrania MIPI, viacprotokolovú audio jednotku SAI a 2x QuadSPI rozhranie s mapovaním SPI FLASH do pamäťového priestoru procesora (+'F479 crypto).

STM32F446 predstavuje akúsi bočnú vetvu odvodenú od "základu" - hodiny sú 180MHz, pamäte má menej - 256/512kB FLASH a 128kB SRAM. Má však SPDIF-Rx jednotku, jednotku SAI, FMC a QuadSPI jednotky.

Nižšie modely nemajú oproti "základu" jednotku pre externé pamäte, rozhranie pre kameru DCMI ani USB OTG HS, a majú zredukovanú hodinovú frekvenciu, veľkosti pamätí a aj počet "bežných" periférií. STM32F401 beží na 84MHz, má do 512kB FLASH a 96kB SRAM. STM32F411 beží do 100MHz a má do 512kB FLASH a 128kB SRAM. Napokon najmenší STM32F410, ktorý bol už predstavený podrobnejšie.

Cena

Momentálne je k dispozícii len varianta so 128kB FLASH v puzdre QFP64 (STM32F410VB), u Mousera za veľmi príjemných cca 2E v kusovke, v Digikey za viac než dvojnásobok v kusovke. Je možné, že u Mousera sa jedná o akúsi úvodnú akciu, keďže nemajú uvedené ceny za väčšie množstvá, a namiesto obrázku čipu/puzdra majú obrázok Nucleo kitu.

Ako podpora je k dispozícii
NUCLEO-F410RB kit za asi 10 Euro. Jedná sa o väčší typ kitu t.j. Nucleo64, keďže STM32F410 nie je k dispozícii v QFN-48 vhodnom pre menší Nucleo32.

Distribúcia

viď. Adresár