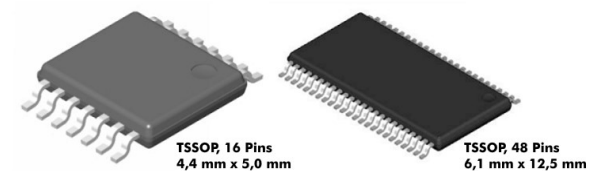
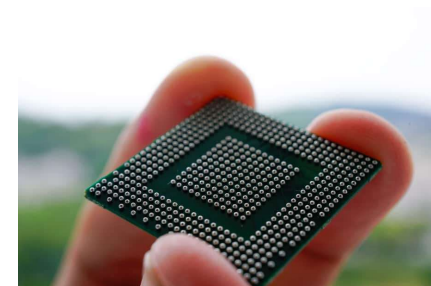


STM32	Family	The family of 32-bit MCUs with ARM Cortex-M core
F	Type	F: mainstream, L: low power, H: high performance, W: wireless
0	Core	0: M0, 1: M3, 2: M3, 3: M4, 4: M4, 7: M7
30	Line	speed, peripherals, silicon process, ...
F	Number of pins	F: 20, G: 28, K: 32, T: 36, S: 44, C: 48, R: 64,66, V: 100, Z: 144, I: 176
4	Flash size	4: 16, 6: 32, 8: 64, B: 128, C: 256, D: 384, E: 512, F: 768, G: 1024, H: 1536, I: 2048 KiB
P	Package	P: TSSOP    H: BGA, U: VFQFPN, T: LQFP, Y: WLCSP
6	Temperature range	6: -40..85°C, 7: -40..105°C



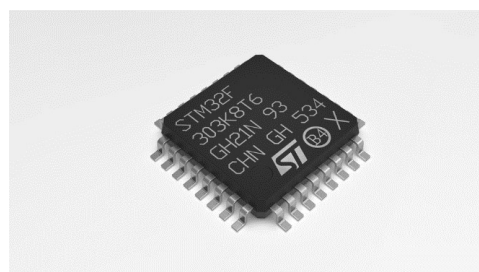
TSSOP



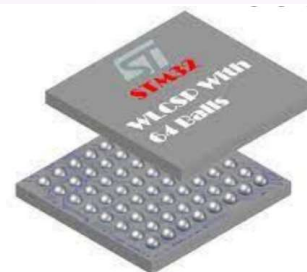
BGA



VFQFPN



LQFP



WLCSP

## ❑ منابع رسمی در دسترس

❖ راهنمای مرجع (Reference Manual): ۱۶۰۰ تا ۱۸۰۰ صفحه-معرفی کامل میکروکنترلر با جزئیات

❖ برگه‌ی داده (Datasheet): معرفی اجمالی با رویکرد سخت‌افزاری

❖ غلط‌نامه (Errata Sheet): حاوی توضیحات درباره‌ی اشتباهات احتمالی در راهنمای مرجع و همچنین برخی ایرادات

نرم‌افزاری و سخت‌افزاری

❖ نوشته‌های کاربردی (Application Note): راهنماهای متنوع در مورد امکانات مختلف میکرو و نحوه‌ی راه‌اندازی آنها

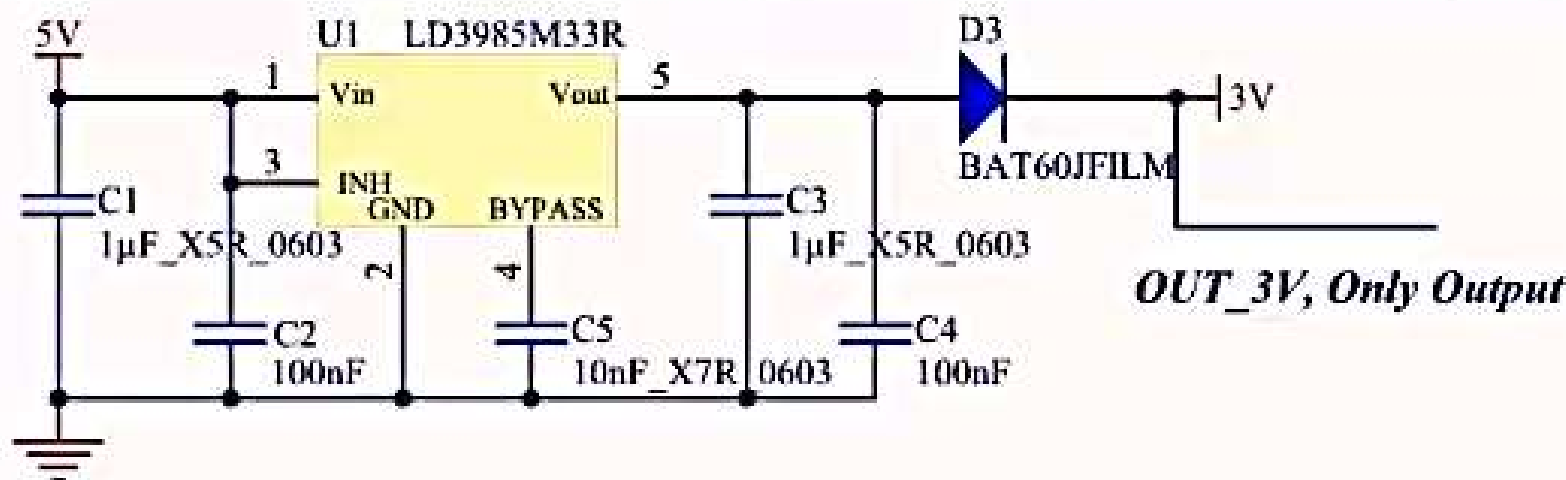
❖ انجمن ST: انجمن پرسش و پاسخ در سایت [my.st.com](http://my.st.com)

## ❑ راه اندازی اولیه

### ❖ مدار اولیه برای راه اندازی میکرو

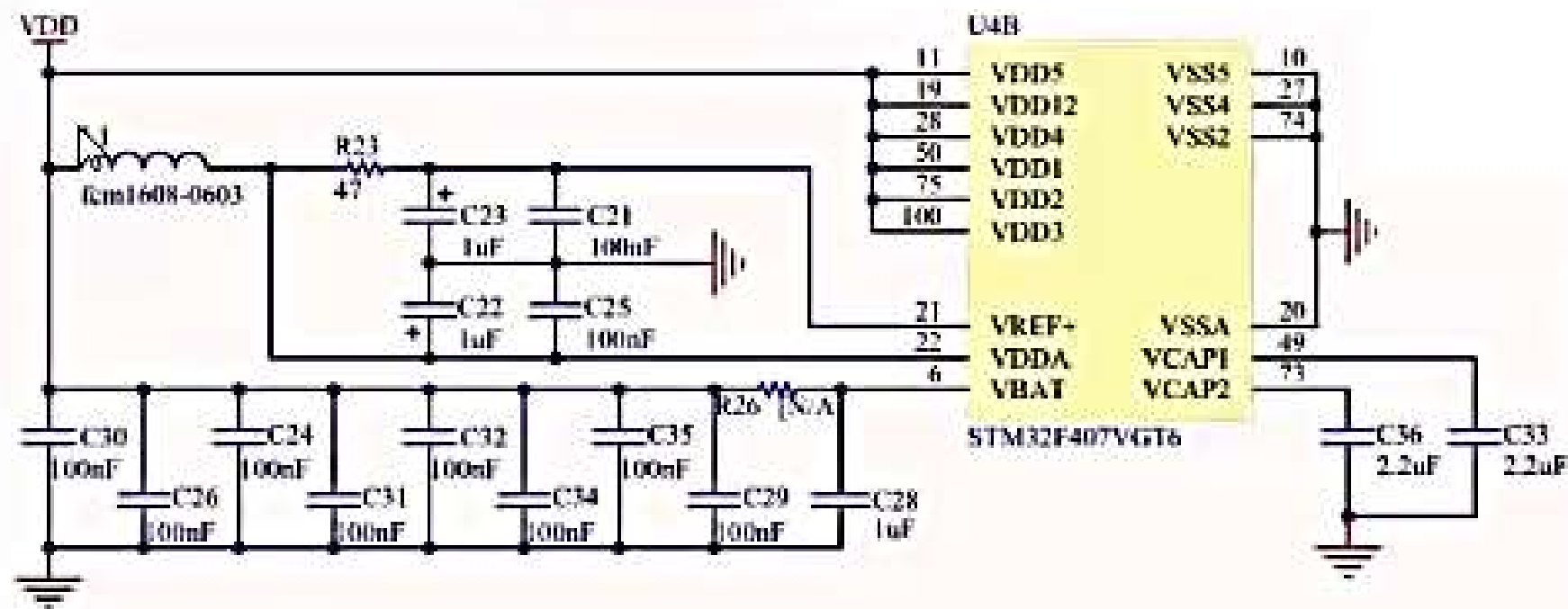
❖ تغذیه - توجه: سطح میکروکنترلرهای ARM به طور معمول ۳/۳ ولت است. اعمال ولتاژ بیشتر از ۴ ولت باعث آسیب دیدن میکرو

خواهد شد. باید از رگولاتورهای ۳/۳ ولت برای تبدیل ولتاژ ۵ ولت استفاده کرد.



## ❖ مدار اولیه برای راه اندازی میکرو

❖ تغذیه - خازن های جداسازی (Decoupling): برای پایداری ولتاژ تغذیه. وجود این خازن ها الزامی است.



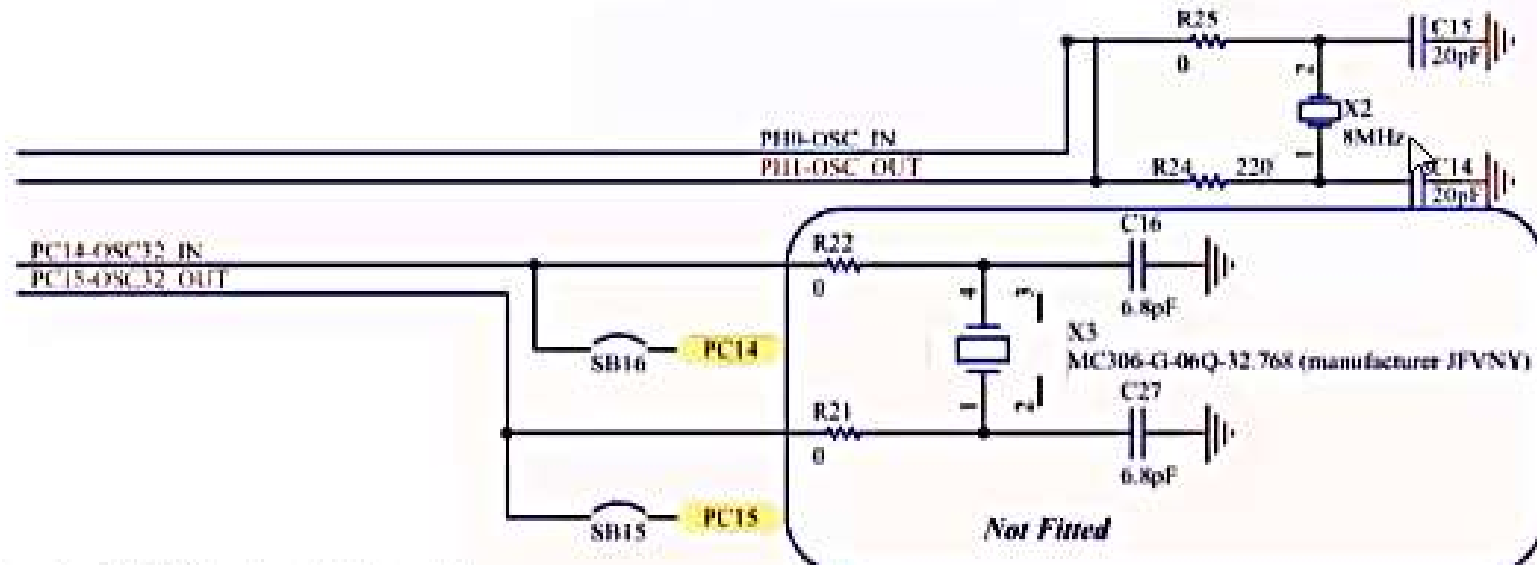
## ❖ مدار اولیه برای راه اندازی میکرو

❖ کریستال ها: امکان اتصال دو کریستال خارجی به میکرو وجود دارد.

❖ HSE: برای تولید فرکانس کاری مورد نیاز میکرو- می تواند بین ۴ تا ۲۰ مگاهرتز باشد. معمولاً ۸ مگاهرتز انتخاب می شود. فرکانس ورودی

توسط PLL های موجود در میکرو به فرکانس های مختلف مورد نیاز تبدیل می شود.

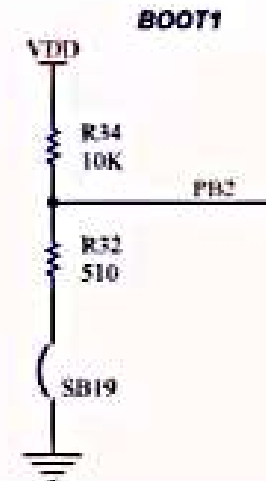
❖ LSE: برای تولید فرکانس مورد نیاز ساعت زمان- واقعی (RTC) استفاده می شود. مقدار آن معمولاً 32768 KHz است.



# راه اندازی اولیه ی میکرو کنترلر STM32F407

❖ مدار اولیه برای راه اندازی میکرو

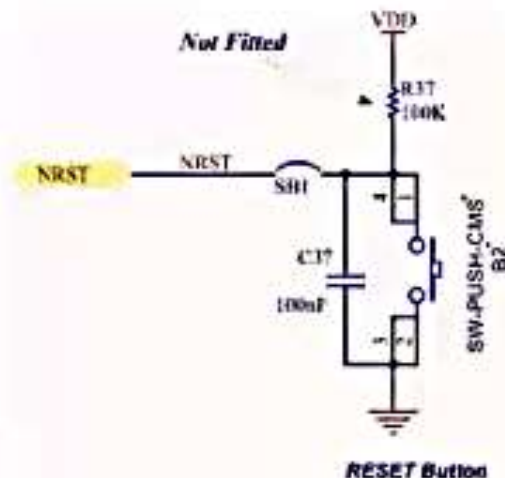
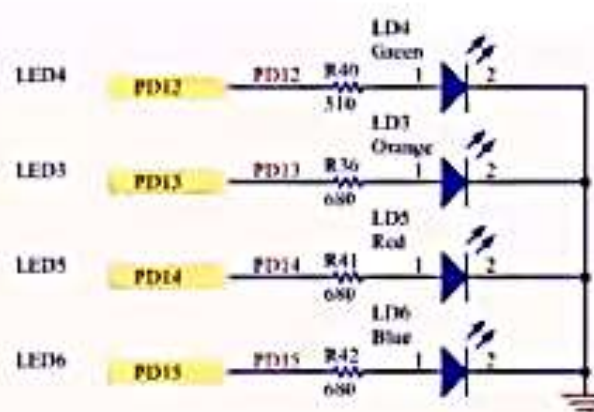
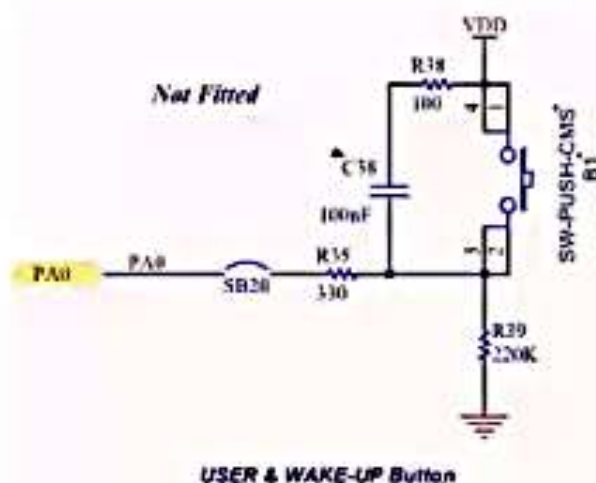
❖ پایه های BOOT0 و BOOT1: برای تنظیم حالت های راه اندازی میکرو به کار می رود، در حالت پیش فرض هر دو باید زمین شوند.



# راه اندازی اولیه میکرو کنترلر STM32F407

❖ مدار اولیه برای راه اندازی میکرو

❖ دکمه‌ی RESET و ورودی/خروجی‌های دیجیتال



## ARM Programming





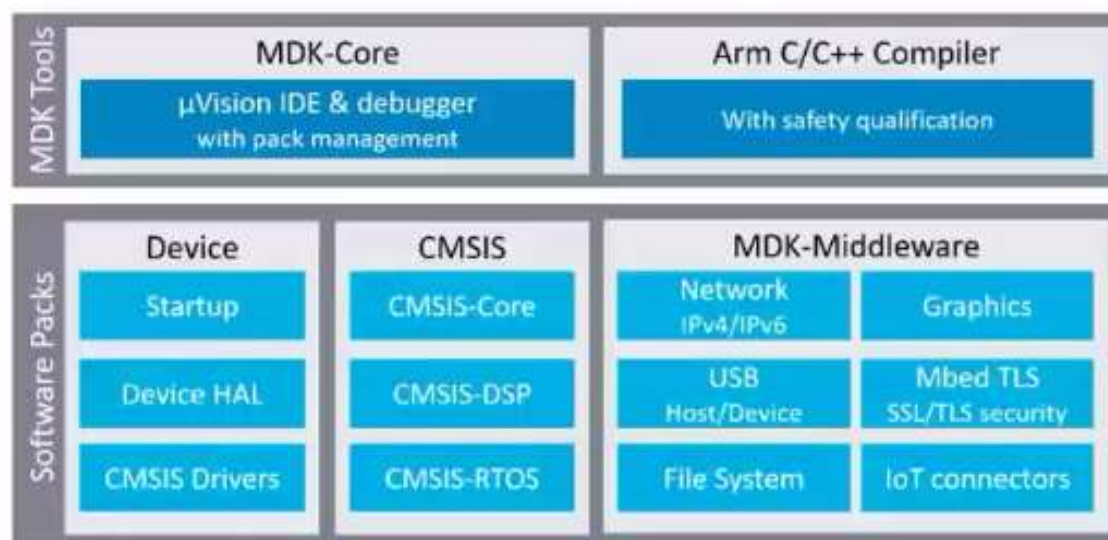
## Integrated Development Environments (IDE)



STM32 IDEs

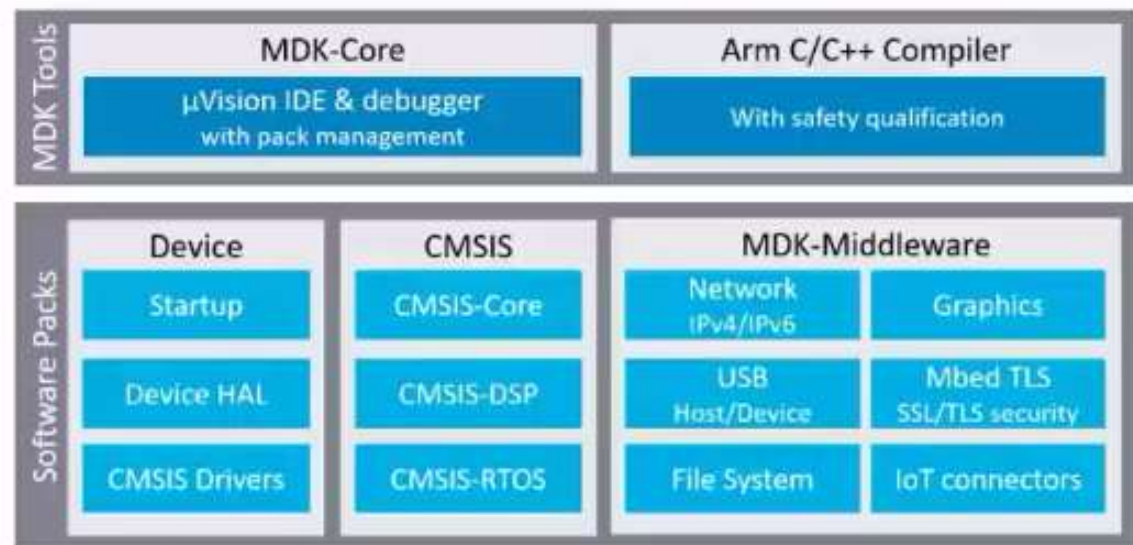


## Integrated Development Environments (IDE)



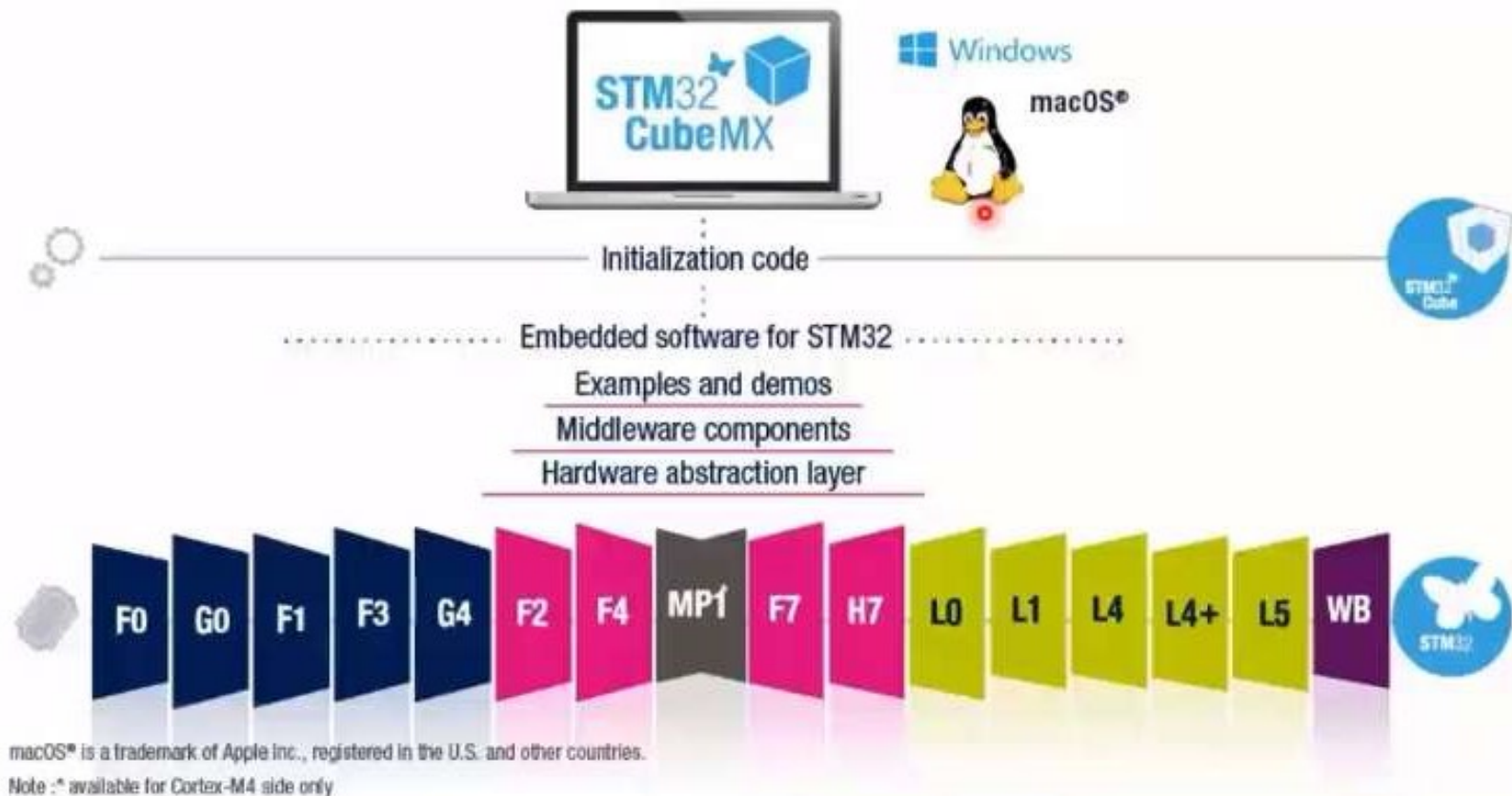
- ✓ Keil MDK ARM (uVision5 IDE) – The MDK ARM IDE is a very stable development environment which can be downloaded for free. It allows development of code up to a program size of 32 KB. For developing larger programs a licensed version needs to be purchased
- ✓ MDK includes Arm C/C++ Compiler with assembler, linker, and highly optimized run-time libraries that are tailored for optimum code size and performance.

## Integrated Development Environments (IDE)



- ✓ Keil MDK ARM (uVision5 IDE) – The MDK ARM IDE is a very stable development environment which can be downloaded for free. It allows development of code up to a program size of 32 KB. For developing larger programs a licensed version needs to be purchased
- ✓ MDK includes Arm C/C++ Compiler with assembler, linker, and highly optimized run-time libraries that are tailored for optimum code size and performance.

## STM32 Configurators and Code Generators



- ✓ STM32CubeMX is a graphical tool that allows a very easy configuration of STM32 microcontrollers and microprocessors, as well as the generation of the corresponding initialization C code for the Arm® Cortex®-M core.

m.nayeri@ut.ac.ir



# STM32CubeIDE

All-in-one STM32 development tool

TrueSTUDIO<sup>®</sup> for STM32

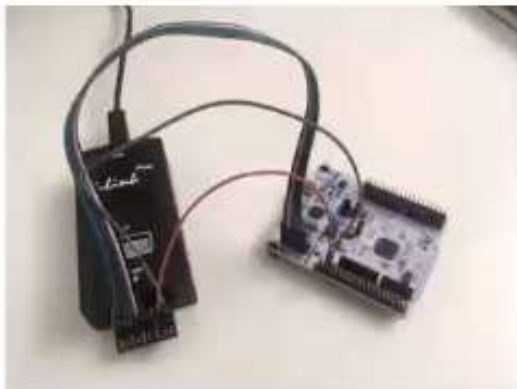


- ✓ STM32CubeIDE is an all-in-one multi-OS development tool, which is part of the STM32Cube software ecosystem.
- ✓ Advanced C/C++ development platform with *peripheral configuration*, *code generation*, *code compilation*, and *debug features* for STM32 microcontrollers and microprocessors.

## Programmers

- ✓ The ARM Cortex-M microcontrollers support two programming protocols: *JTAG* (named by the electronics industry association the Joint Test Action Group) and Serial Wire Debug (*SWD*).

Segger JTAG (JLINK)



ST-Link (SWD)



Keil JTAG (ULINK)

