## Laboratrijska vježba 3:

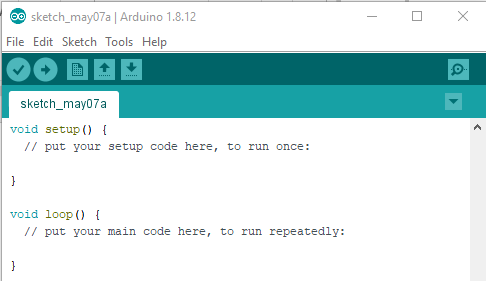
## Korištenje Arduino razvojnog okruženja za STM32F103

## Instalacija programskog paketa Arduino IDE

Osnovu razvojnog okruženja za Arduino čini programki paket “Arduino IDE”. On se može skinuti s interneta i instalirati na disk osobnog računala, ili koristiti online. Ukoliko se program koristi online, instalacija nije potrebna, već se odmah može krenuti s postupkom konfiguriranja koji je detaljno opisan u slijedećem poglavlju.

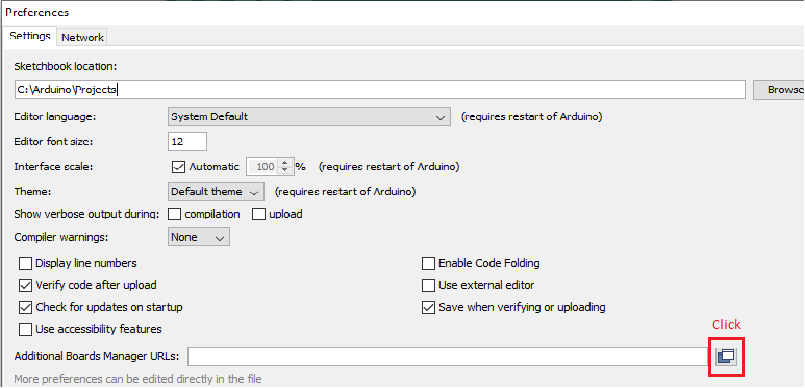
Instalacijski program za programski paket Arduino IDE može se skinuti sa internetske stranice <https://www.arduino.cc/en/main/Software>, a pritom treba odabrati operacijski sustav kojem će se paket koristiti. Daljnje upute podrzumjevaju korištenje operacijskog sustava Windows 10, no postupak je vrlo sličan i pri korištenju korištenju drugih sustava.

Nakon skidanja instalacijskog programa **arduino-1.8.12-windows.exe** (Windows installer), treba pokrenuti njegovu instalaciju te odabrati folder kamo će paket biti instaliran, npr. **C:\Arduino**. Po završetku instalacije korisno je pokrenuti Arduino IDE kako bi se vidjelo da li je instalacija uspješno provedena.

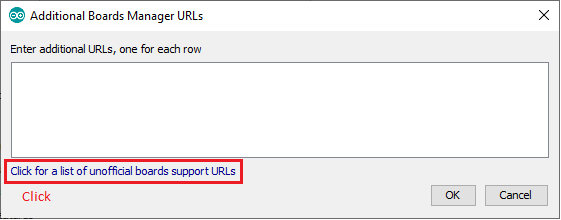


## Konfiguracija programskog paketa Arduino IDE za korištenje STM32 mikrokontrolera

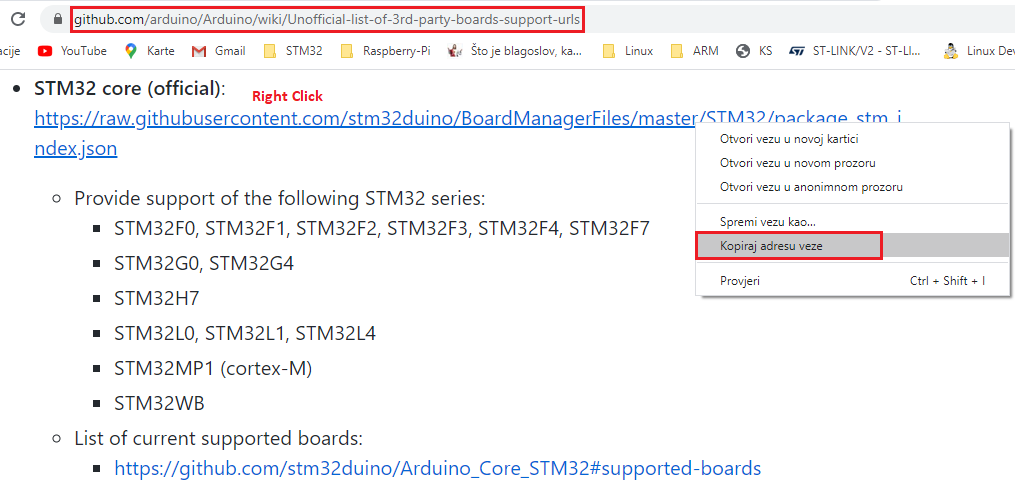
Programu Arduino IDE treba naznačiti tip mikrokontrolera ili razvojne pločice koji će se koristiti u projektu, na način da odaberemo **File -> Preferences** te u prozoru **Preferences** kliknemo na, na slici dolje označenu ikonu:



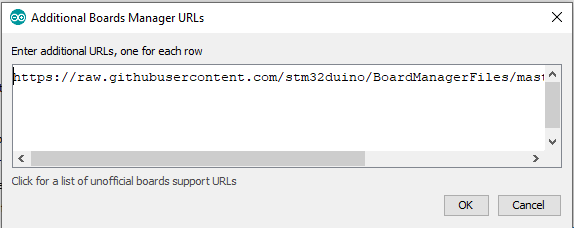
nakon čega se otvara prozor “**Additional Board Manager URLs**”:



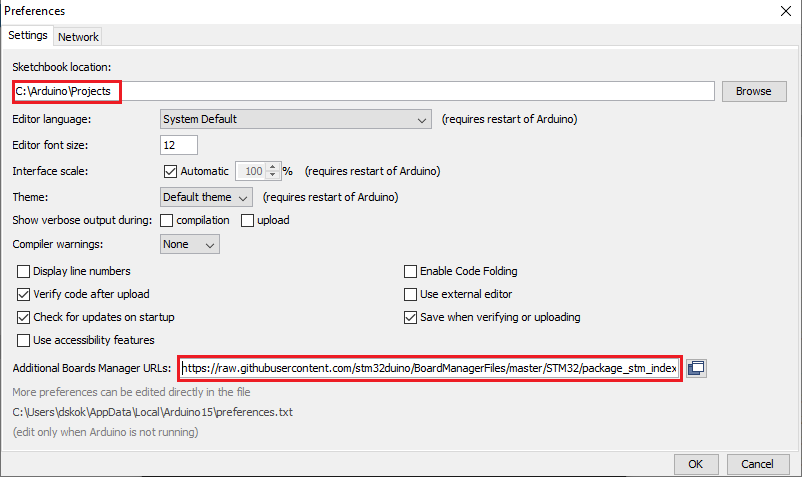
Pritiskom na “**Click for a list of unofficial board support URLs**” otvorit će se u internet pregledniku stranica <https://github.com/arduino/Arduino/wiki/Unofficial-list-of-3rd-party-boards-support-urls> na kojoj treba pronaći odsječak koji se odnosi na STM32 Core. U tom odsječku nalazi se poveznica koju treba kopirati



i zalijepiti na za to predviđeno mjesto u “**Additional Board URLs**” prozoru

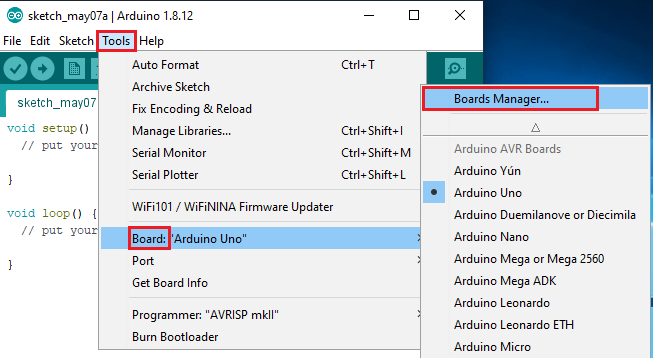


Pritisak na “**OK**” gumb vraća nasa nazad na “**Preferences**” prozor, u kome dodatno treba unijeti folder u koji će se spremati Arduino projekti (Sketchbook location), npr **C:\Arduino\Projects**.

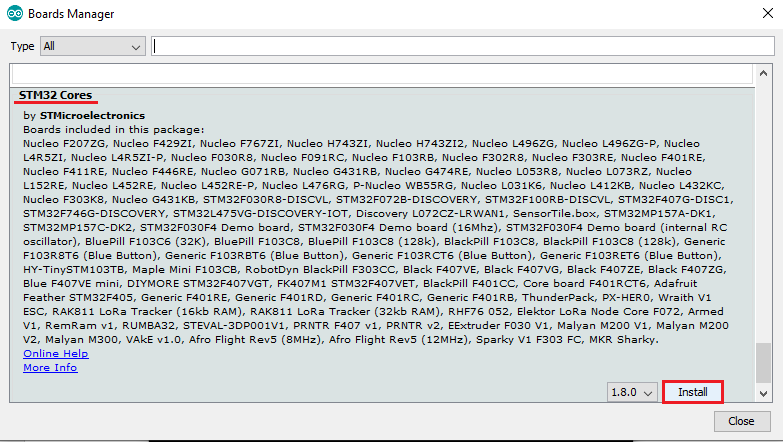


U opisanom postupku dali smo programskom paketu Arduino IDE na znanje da se u projektima mogu koristiti i razvojne pločice i mikrokontroleri tvrtke STM. Samo za podsjećanje, na BluePill razvojnoj pločici nalazi se STM32F103 mikrokontroler čiji je proizvođač tvrtka STM.

Za razvoj projekata zasnovanih na STM mikrokontrolerima, STM je, kao i mnogi dugi proizvođači, implementirao programski dodatak za Arduino IDE, koji to omogućuje. On se instalira i integrira u Arduine IDE na način da prvo odaberemo **Tools -> Board -> Board Manager…**, kao na slici dolje:

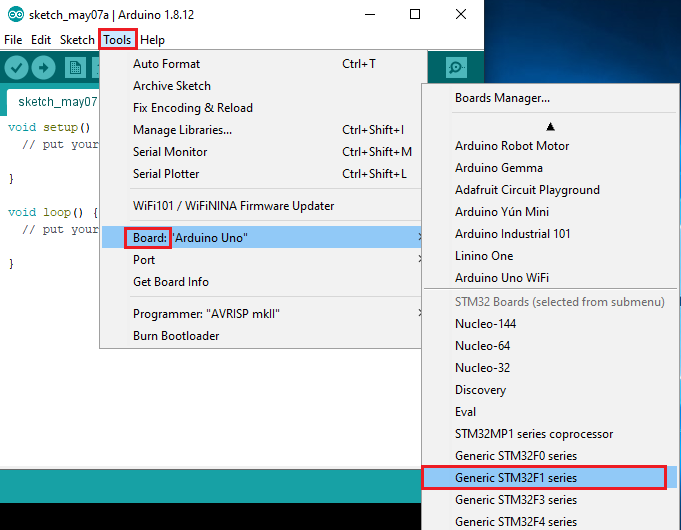


Time se otvara “**Boards Manager**” prozor u kome treba, koristeći klizač za navigaciju, doći do odsječka “**STM32 Cores**” i pritisnuti gumb **Install**:

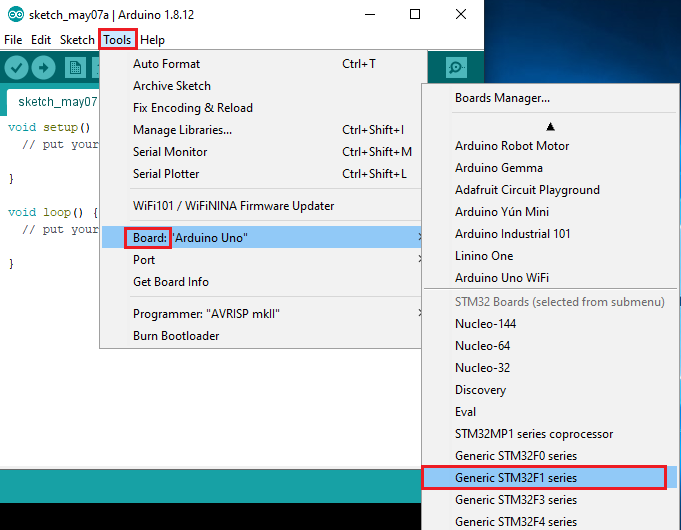


Programski dodatak **STM32 Cores** poprilično je velik te treba pričekati određeno vrijeme za njegovo preuzimanje s interneta i lokalnu instalaciju.

Sada konačno možemo odabrati mikrokontroler, odnosno skupinu kojoj mikrokontroler pripada. **BluePill** pločica koristi **STM32F103C8** mikrokontroler, koji pripada, iz oznake je vidljivo, skupini STM32F1:



Na kraju odabiremo konkretnu pločicu, odnosno mikrokontroler:



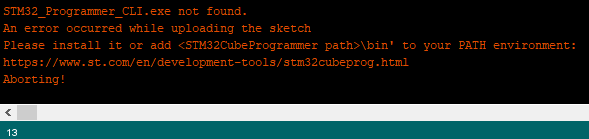
## Konfiguracija sklopa za programiranje i debugiranje

## Prijenos programa s razvojnog računala u mikrokontroler vrši se nakon unosa i prevođenja programa, no ovdje je taj postupak opisan ranije kako bi se zaokružio opis konfiguriranja razvojnog okruženja.

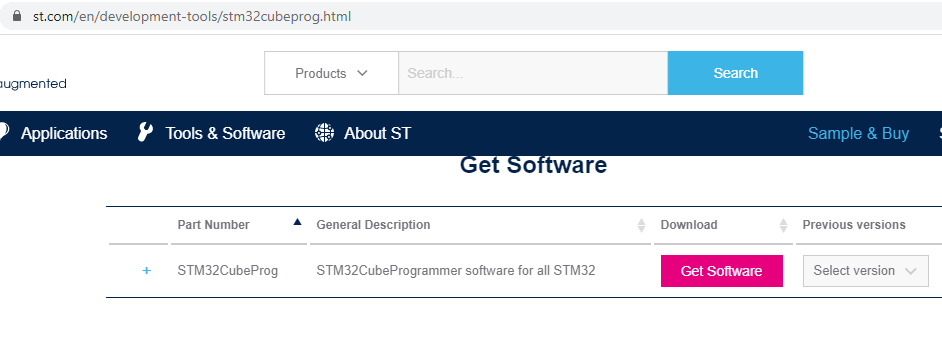
## Komunikacija razvojnog računala odnosno Arduino IDE programa s BluePill pločicom ostvarena je pomoću ST-Link sklopa, kako je već ranije opisano u vježbi 1. Program koji omogućuje korištenje ST-Link u tu svrhu nosi naziv “STM32CubeProgrammer” i treba ga odabrati kako je prikazano na slici:

## 

Ukoliko na računalu nije ranije instaliran programski paket „STM32CubeProgrammer“ koji služi za prijenos programa sa PC računala u FLASH memoriju mikrokontrolera na BluePill pločici, tada će se tijekom pokušaja prijenosa prevedenog programa u mikrokontroler pojaviti poruka o grešci koja obavještava da navedeni program treba instalirati:



Poruka o grešci pokazuje na internet stranice s koje se može preuzeti program koji nedostaje, <https://www.st.com/en/development-tools/stm32cubeprog.html> :



Na stranici treba klikniti na „**Get Software**“. Prije skidanja bit ćete zatraženi da se prijavite ili, ukoliko nemate ranije otvoren korisnički račun kod tvrtke STM-a, da se registrirate. Procedura je jednostavna, treba samo slijediti online upute.

Nakon prijave omogućeno je dohvaćanje datoteke **en.stm32cubeprog\_v2-4-0.zip.** Pošto je datoteka kompresirana u .zip formatu i treba je raspakirati u neki privremeni folder. Sadrži instalacijski program za Windowse (**SetupSTM32CubeProgrammer-2.4.0.exe**) i za Linux (SetupSTM32CubeProgrammer-2.4.0.linux). Pokrenite instalacijski program SetupSTM32CubeProgrammer-2.4.0.exe .

Pri instalaciji može biti zatražena instalacije Java JRE-a pa je u tom slučaju instalirajte koristeći poveznicu na prozoru koji se pojavljuje ukoliko je instalacija potrebna. Nakon instalacije Jave treba ponovno pokrenuti SetupSTM32CubeProgrammer-2.4.0.exe i slijediti jednostavan proces instalacije.

Na kraju još treba u environment varijablu **PATH** dodati folder u kome se nalazi komandno-linijska inačica programa STM32CubeProgrammer (**STM32\_Programmer\_CLI.exe**). Taj program pokreće se od strane ArduinoIDE za prijenos programa u FLASH memoriju mikrokontrolera. Ukoliko ste npr. instalirali STM32CubeProgrammer u folder **C:\STM32\STM32CubeProgrammer**, tada PATH treba proširiti sa **C:\STM32\STM32CubeProgrammer\bin** jer se STM32\_Programmer\_CLI.exe nalazi u **bin** subfolderu.

Treba naravno nakon toga restartati Arduino IDE kako bi mu te promjene bile vidljive.

## 4.Unos, prevođenje i prijenos programa u mikrokontroler

Postupak unosa prevođenja i prijenosa prevedenog programa je jednostavan I intuitivan i ne treba ga detaljnije opisivati.

Ukratko: nakon unosa programa u editoru koji čini najveći dio radne površine Arduino IDE programa, isti se prevodi odabirom **Sketch -> Verify/Compile,** ili pritiskom na prvu ikonu slijeva na alatnoj traci. Prijenos prevedenog programa u mikrokontroler obavlja se odabirom **Sketch -> Upload**, ili pritiskom na drugu ikonu slijeva na alatnoj traci.

**4.1 Primjer 1 : Korištenje GPIO**

U ovom primjeru bit će prikazan način korištenja digitalnih ulaza i izlaza mikrokontrolera u Arduino razvojnom okruženju. Isti je primjer već ranije prikazan u vježbi 2 korištenjem Atollic TrueSTUDIO razvojnog okruženja pa će implementacija istog primjera, ali u Arduino okruženju poslužiti za usporedbu dvaju programskih alata. Da podsjetimo, program treba citati stanje tipkala spojenog na PA0 nožicu i prikazati stanje tipkala na svijetlecoj diodi spojenoj na nožicu PB1.

#define BUTTON PA0

#define LED PB1

int value = 0;

// funckija setup() izvrsava se samo jednom na pocetku programa

void setup() {

pinMode(BUTTON, INPUT\_PULLUP);

pinMode(LED, OUTPUT);

}

// funkcija loop() izvrsava se ciklicki

void loop() {

value = digitalRead(BUTTON);

digitalWrite(LED, value);

}

Svaki Arduino program sadrži dvije funkcije: setup() i loop(). Funkcija setup() poziva se samo jednom na početku izvođenja programa, a nakon toga se ciklički poziva funkcija setup(). U tijelu fukcije setup() smješta se inicijalizacijski dio programa, npr. inicijalizacija ulaznih i izlaznih portova. Tijelo funkcije loop() sadrži algoritam koji će se izvoditi cijelo vrijeme dok je mikrokontroler spojen na izvor napajanja ili se ne resetira.

Funkcijom pinMode() vrši se inicijalizacija pojedinog GPIO porta, a funkcijama digitalRead() I digitalWrite() vrši se čitanje odnosno upis jednog bita sa/na GPIO port.

Detajnje informacije o navedenih funkcijama možete potražiti odabirom **Help->Reference**, kao i o cijelom Arduino razvojnom okruženju na **Help->Environment** ili na stranici <https://www.arduino.cc/en/Guide/HomePage>.