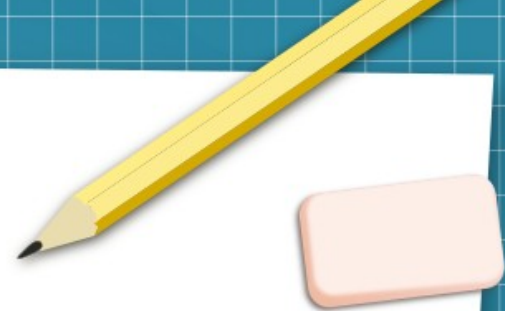


# SD kartica i fajl sistem

Mikroprocesorski merno-informacioni sistemi 2

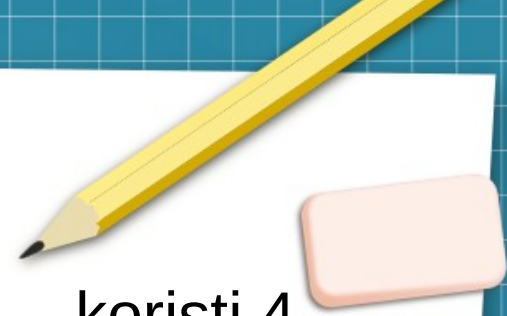


# Secure Digital (SD) kartica



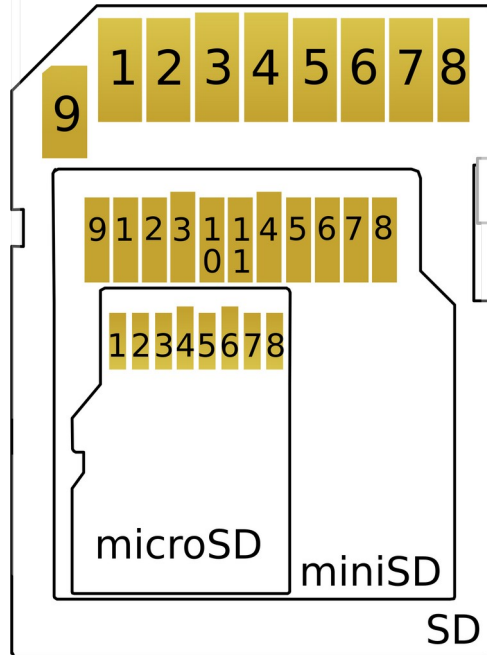
- Razvijena od strane SD Card Association
- Non-volatile memorija – podaci ostaju zapamćeni i po nestanku napajanja
- Razlikuju se po veličini:
  - MicroSD,
  - MiniSD,
  - SD
- Razlikuju se po brzini (klasama: C2 – 2 MB/s, C4 – 4 MB/s, C6 – 6 MB/s, C10 - 10 MB/s)

# SD kartica



- Podrazumevani protokol za kartice je SD protokol – koristi 4 linije za prenos podataka
- Takođe podržava SPI protokol – češće se koristi u embedded sistemima
- Napona napajanja kartice je od 2,7 V do 3,6 V

# SD kartica protokol



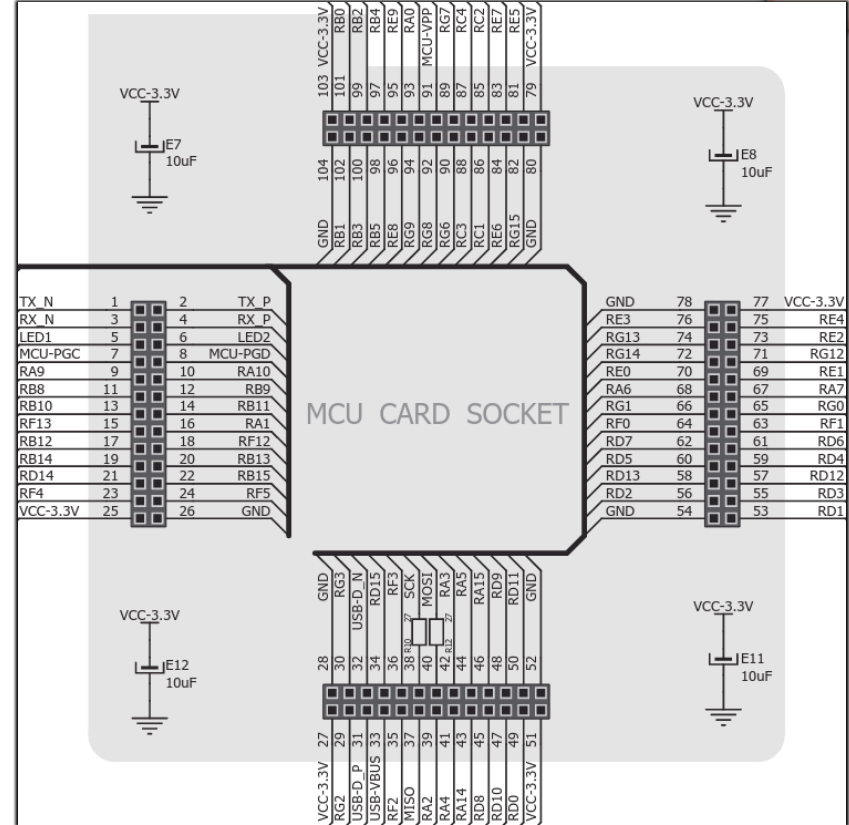
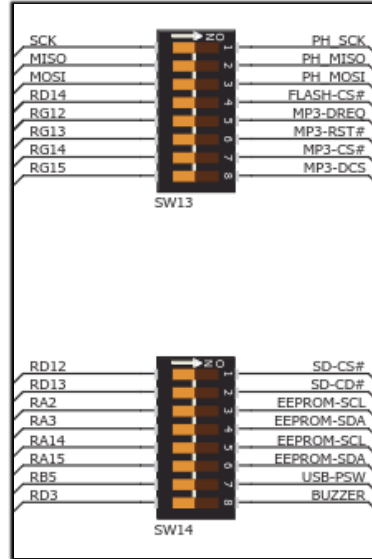
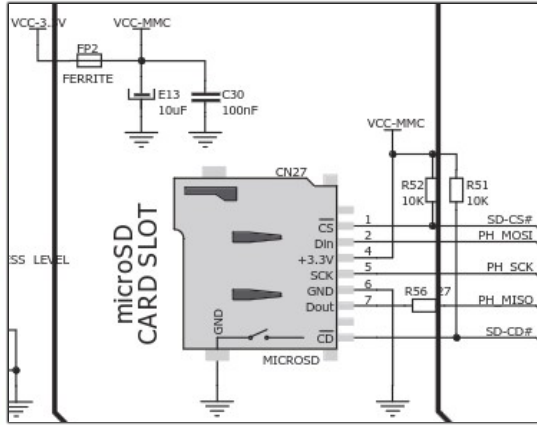
PIN	SD	SPI
1	CD/DAT3	CS
2	CMD	D1
3	VSS1	VSS1
4	VDD	VDD
5	CLK	SCLK
6	VSS2	VSS2
7	DAT0	D0
8	DAT1	X
9	DAT2	X

*SD Card pinout*

PIN	SD	SPI
1	DAT2	X
2	CD/DAT3	CS
3	CMD	DI
4	VDD	VDD
5	CLK	SCLK
6	VSS	VSS
7	DAT0	D0
8	DAT1	X

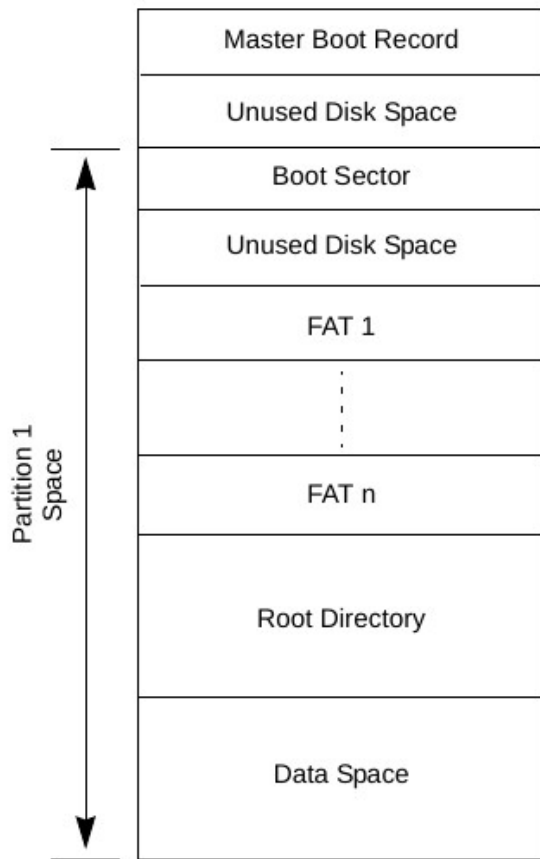
*MicroSD Card pinout*

# EasyPIC Fusion v7



Slike preuzete sa: <https://www.mikroe.com/easypic-fusion>

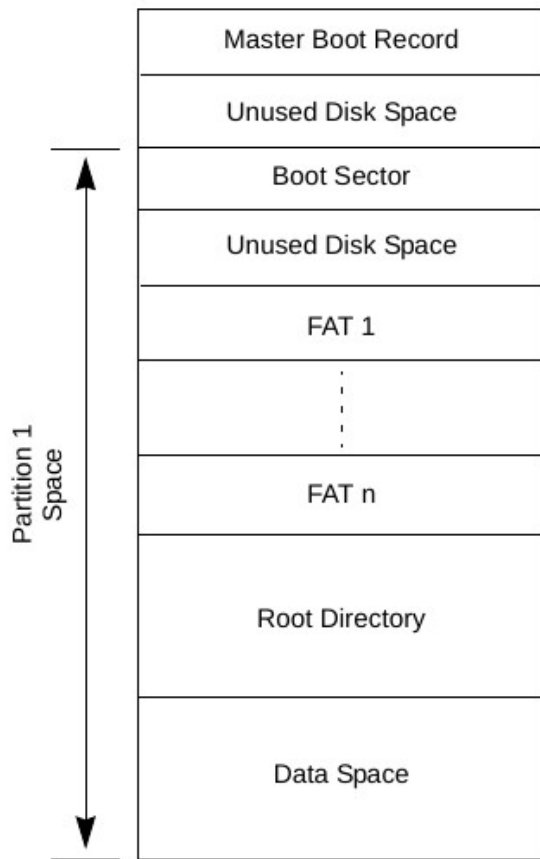
# Struktura SD kartice



Legend: n = number of FATs.

- Master Boot Record (MBR) pruža informacije o memoriji koje su unete od strane proizvođača, kao i o logičkim podelama na particije unutar memorije
- SD kartice najčešće imaju samo aktivnu jednu particiju koja uključuje sektore prikazane na slici

# Struktura SD kartice



Legend: n = number of FATs.

- Boot Sector – prvi sektor particije, sadrži informacije o FS kao i pokazivače na važne delove particije
- Root Directory – čuva informacije o direktorijumu i fajlu. U FAT16 alokaciji se nalazi odmah posle FAT regiona, u FAT32 njegova pozicija nije poznata.

# Root Directory

- Pored podataka o samom fajlu daju se podaci i o vremenima manipulacije na fajlu
- First Cluster of the File, predstavlja pokazivač na prvi klaster gde je smešten fajl. Za FAT16 ovo polje je veličine 2 bajta, za FAT32 4 bajta

Offset	Description	Size
00h	Filename <sup>(1)</sup> .	8 bytes
08h	File Extension.	3 bytes
0Bh	File Attributes.	1 byte
0Ch	Reserved.	1 byte
0Dh	File Creation Time (ms portion).	1 byte
0Eh	File Creation Time (hours, minutes and seconds).	2 bytes
10h	File Creation Date.	2 bytes
12h	Last Access Date.	2 bytes
14h	Extended Address-Index.	2 bytes
16h	Last Update Time (hours, minutes and seconds).	2 bytes
18h	Last Update Date.	2 bytes
1Ah	First Cluster of the File.	2 bytes
1Ch	File Size.	4 bytes

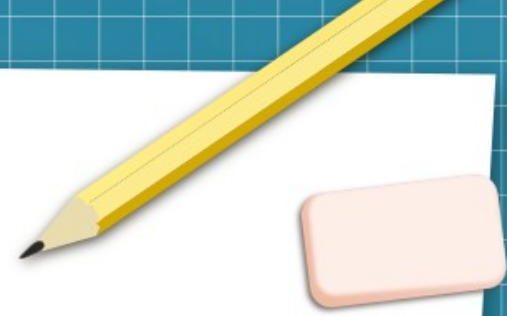


# File Allocation Table (FAT)

- FAT sadrži lanac klastera koji pripadaju odgovarajućem fajlu
- FAT32 ima 32-bitne vrednosti dok FAT16 ima 16-bitne vrednosti
- Moguće vrednosti i njihovi opsezi dati su u tabeli

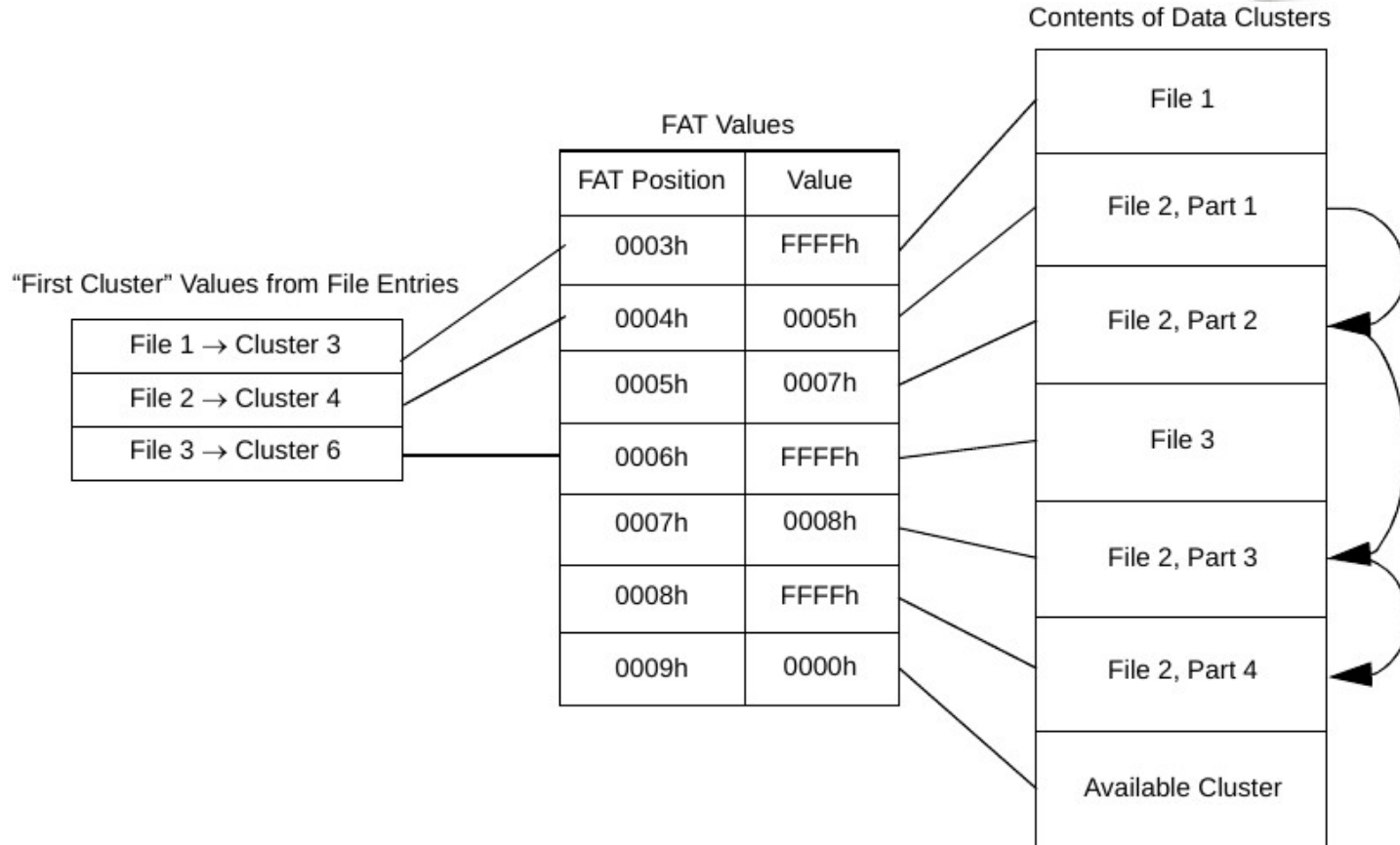
FAT16 Values	FAT32 Values	Description
0000h	0000h	Cluster is available for use.
0001h	0001h	Cluster is reserved.
0002-FFEFh	0000 0002-0FFF FFEFh	Points to next cluster in the file.
FFF0-FFF6h	0FFF FFF0-0FFF FFF6h	Cluster is reserved.
FFF7h	0FFF FFF7h	Cluster is bad.
FFF8h-FFFFh	0FFF FFF8h-0FFF FFFFh	Last cluster of a file.

# File Allocation Table (FAT)

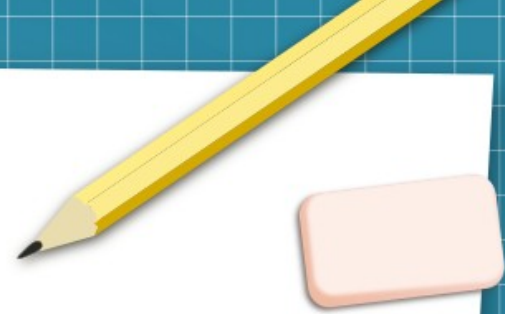


- Svaki fajl ima najmanje jedan klaster
- Ako je njegova veličina manja od veličine klastera, vrednost koju sadrži FAT za FAT16 biti u opseg u  $0xFFF8$  –  $0xFFFF$  (poslednji klaster).
- Ako je veličina fajla veća od veličine klastera, onda će vrednost u FAT biti adresa sledećeg u lancu klastera dok se ne dođe do poslednjeg
- Ovako se delovi fajla ne moraju čuvati jedan do drugog

# File Allocation Table (FAT)

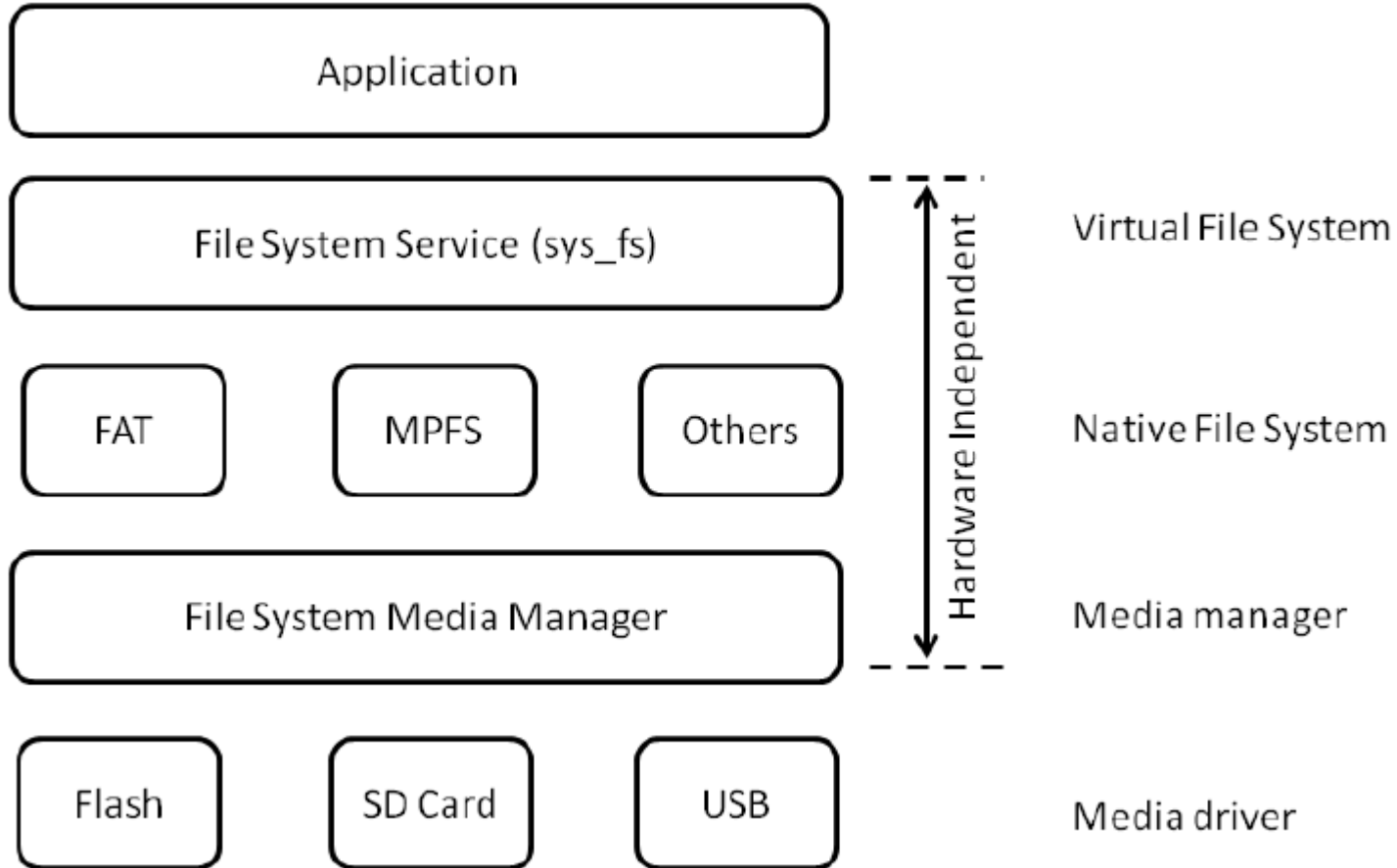


# MPLAB Harmony 3

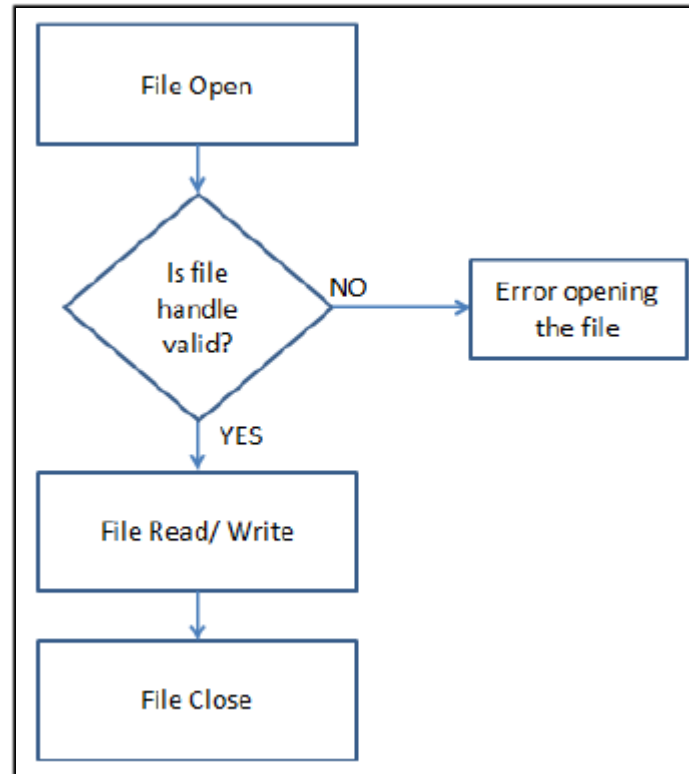
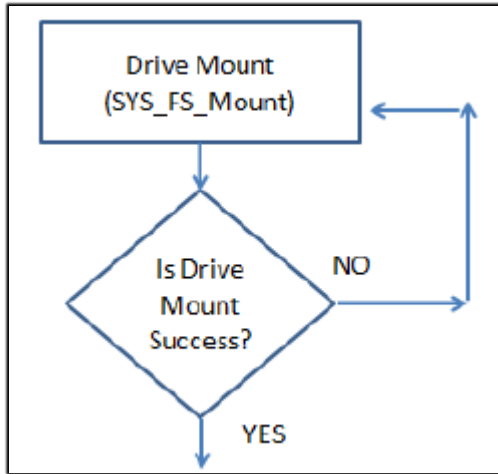
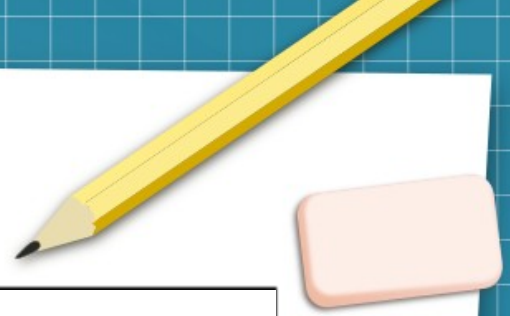


- Na ploči se koristi SPI6
- Mora se dodati biblioteka sa manipulacijom SD karticom preko SPI
- Dodaje se biblioteka File System (FS) za upravljanje podacima na SD kartici
- Najčešće korišćeni FS u embedded uređajima su FAT32 (od 2 GB do 2 TB) i FAT16 (kartice veličine do 2 GB)

# MPLAB Harmony 3



# Realizacija aplikacije





This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported License. It makes use of the works of Mateus Machado Luna.

