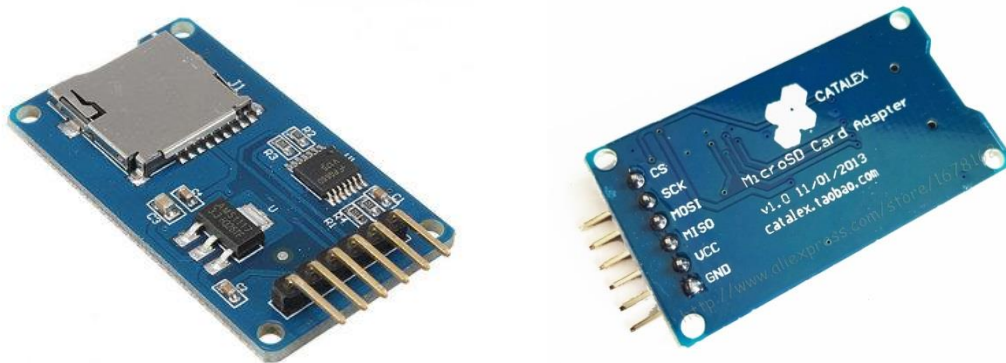


SROJNICKA FAKULTA, SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE  
ÚSTAV AMTOMATIZÁCIE, MERANIA A APLIKOVANEJ INFORMATIKY

### **Micro SD Card Adapter**

## 1. Micro SD Card Adapter

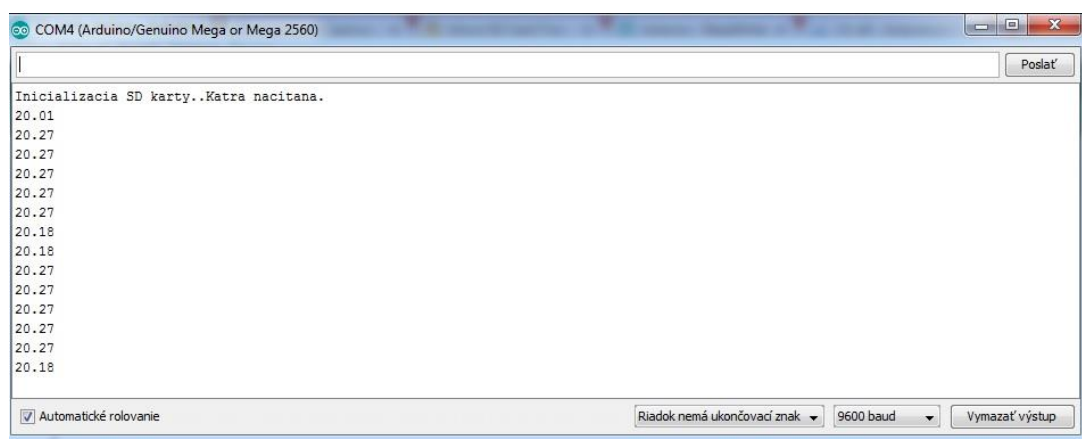
Adaptér na mikro SD kartu je periféria, ktorá je kompatibilná s doskou Arduino MEGA 2560. Musíme však použiť knižnicu na to určenú a to **<SPI.h>** a **<SD.h>**. Samotný adaptér má piny CS (chip select), SCK (serial clock), MOSI (master-out, slave-in), MISO (master-in, slave-out), VCC, ktorý slúži na napájanie a GND, ten je určený na napájanie.



Obr.1 Adaptér na mikro SD kartu z prednej a zadnej strany

## 2. Správne načítanie

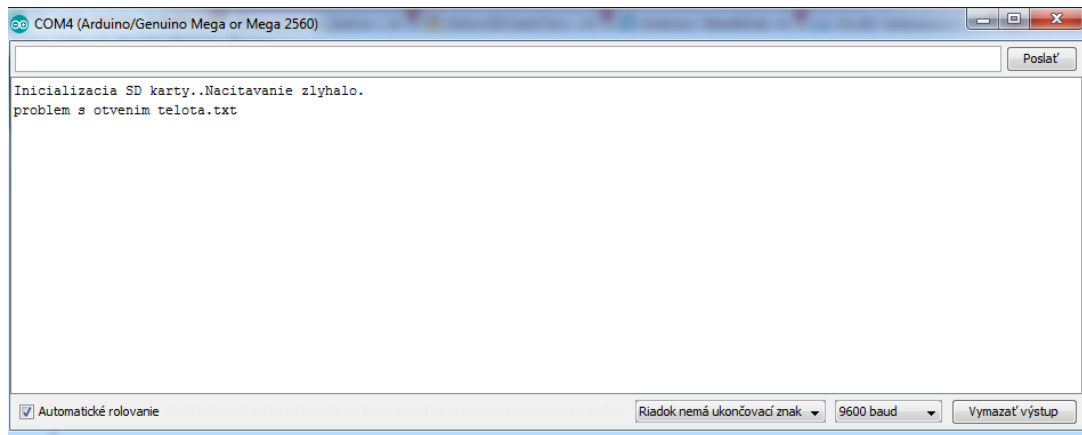
Ak je karta vložená do čítačky správne a čítanie karty funguje taktiež po spustení serial monitoru sa nám ako prvé zobrazí *karta sa inicializuje*. Následne sa vypíše *karta načítaná*. Potom sa už začínajú načítavať dáta z periférie na našu SD kartu.



Obr.2 Zobrazenie správneho zapojenia SD karty a načítavanie hodnôt

## 2.1. Nesprávne načítanie

V prípade nesprávneho vloženia SD karty sa vypíše tak ako v prvom prípade *inicializácie karty*, ale následne sa vypíše *načítanie zlyhalo*, a taktiež *problém s overením teplota.txt*.



Obr.3 Zobrazenie nesprávneho zapojenia SD karty

## 3. Opis SPI

SPI (Serial Peripheral Interface) je synchrónny sériový protokol, ktorý sa používa pri komunikácii mikrokontrolérov s jedným alebo viacerými periférnymi zariadeniami. Komunikácia je rýchla a na krátku vzdialenosť. SPI môžeme používať aj na komunikáciu medzi dvoma mikrokontrolérmi. Pri pripojení SPI je vždy jedno hlavné zariadenie (zvyčajne mikrokontrolér), ktoré ovláda periférie zariadenia. Obvykle sú pre všetky zariadenia spoločné tri riadky [1]:

- MISO (Master In, Slave Out)- riadok Slave na odosielanie údajov do hlavného
- MOSI (Master Out, Slave In)- riadok Master pre odosielanie dát do periférii
- SCK (sérové hodiny)- časové impulzy, ktoré synchronizujú prenos dát generovaný generálom

## 4. Experiment

Našou úlohou bolo zapojiť adaptér na mikro SD kartu. Použili sme SPI spôsob zapojenia. Následne sme mali načítavať dáta z našej periférie (termistor). Ako prvé sme museli zistiť či Arduino IDE nainštalované v našom PC má knižnicu pre SPI a SD kartu. Ak áno môžeme začať písať program. V prípade, že sa knižnice nenachádzajú v našom PC, musíme si dané knižnice doinštalovať. Po spustení programu sa nám najprv inicializuje naša SD karta. Ak je karta zapojená správne, hodnoty z našej periférie (termistor).

## 5.Zdrojový kód

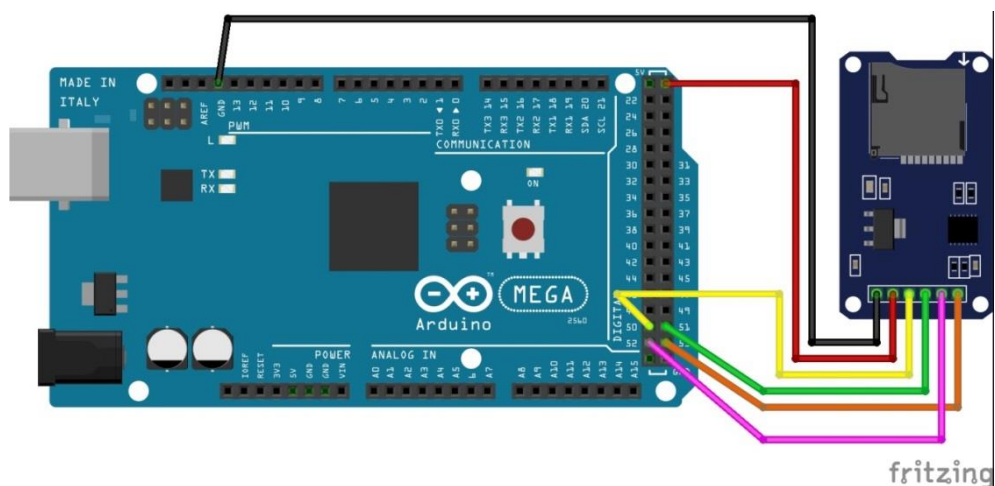
```
#include <SPI.h>      // Zavolanie knižnice pre SPI
#include <SD.h>        // Zavolanie knižnice pre SD kartu
#define RT0 10000     // Odpor termistora
#define B 3977        // Beta faktor
#define VCC 3.30      // Napájanie na termistor U= 3.3V
#define R 10000       // Odpor použitého rezistora R=10KΩ

float RT, VR, In, TX, T0, VRT, teplota; // Zadefinovanie veličín pre termistor
const int chipSelect = 53;             // Pin 53 pre CS

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  while (!Serial) { }
  T0 = 30 + 273.15;
  Serial.print("Inicializacia SD karty..");
  if (!SD.begin(chipSelect)) {
    Serial.println("Nacitavanie zlyhalo.");
    return;
  }
  Serial.println("Katra nacitana."); }

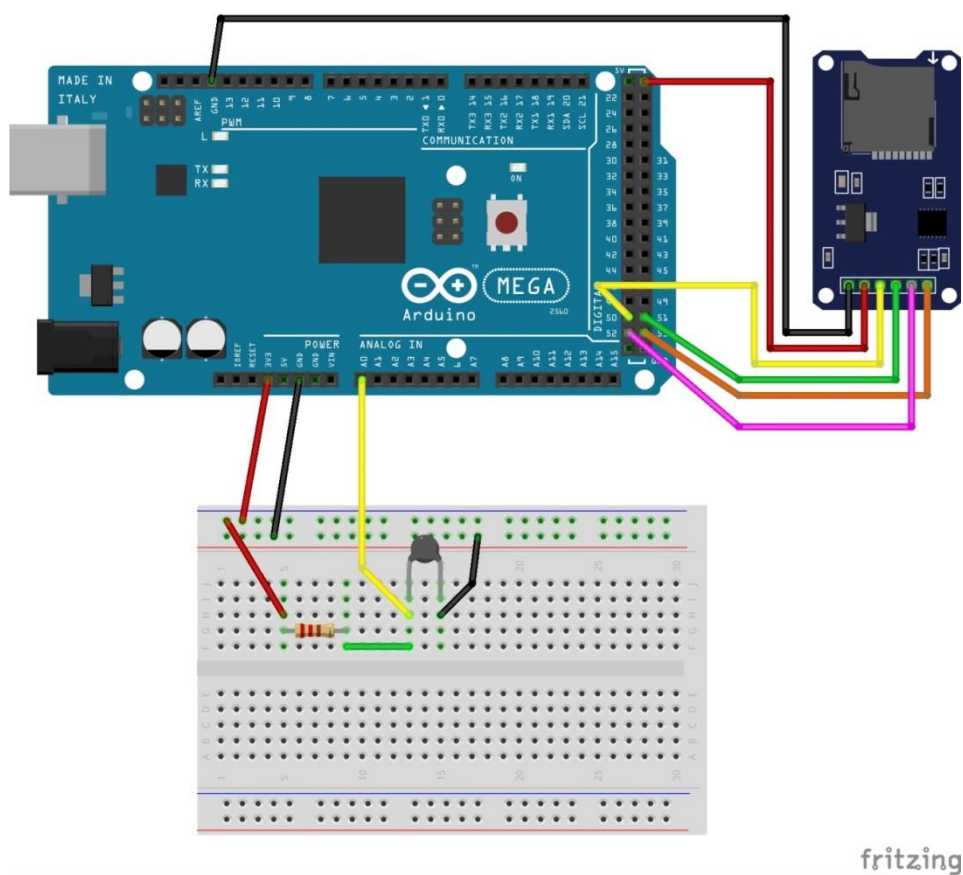
void loop()
{
  String dataString = "";
  for (int analogPin = 0; analogPin < 1; analogPin++) {
    VRT = analogRead(analogPin);
    VRT = (3.30 / 1023.00) * VRT; // Prepočet na volty
    VR = VCC - VRT;
    RT = VRT / (VR / R);          // Odpor RT
    In = log(RT / RT0);
    TX = (1 / ((In / B) + (1 / T0))); // Teplota z termistora v Kelvinoch
    teplota = (TX - 273.15);        // Prepočet z Kelvinov na °C
    dataString += String(teplota);
    if (analogPin > 1) {
      dataString += ","; }
    File dataFile = SD.open("telota.txt", FILE_WRITE);
    if (dataFile) {
      dataFile.println(dataString);
      dataFile.close();
      Serial.println(dataString);
      delay(500); }
    else {
      Serial.println("problem s otvenim telota.txt");
      delay(10000); } }
```

## 6. Schéma modulu pre mikro SD kartu



Obr.4 Schéma zapojenia modulu pre SD kartu

### 6.1 Schéme zapojenia modulu SD karty a termistora



Obr.5 Schéma zapojenia modulu pre SD kartu a termistora

## 7. Záver

Takéto zapojenie adaptéra na mikro SD kartu môžeme použiť, keď plánujeme pracovať s veľkým objemom dát z perifériei. Výhodou je, že údaje z perifériei môžeme vkládať na SD kartu priamo pri ich odčítavaní. Arduino IDE už v svojom základe obsahuje knižnice **<SPI.h>** a **<SD.h>**. Preto stačí napísať program a môžeme načítavať dáta.

## 8. Zdroje

[1] © Copyright 2017 Aduino <https://www.arduino.cc>

<https://www.arduino.cc/en/Reference/SPI>