



# Kamerový systém s detekcí obličeje

---

Ročníková práce z předmětu PSS

Chmelík Martin

C3c

# Obsah

Obsah .....	2
Zadání práce .....	3
Úvod .....	3
Rozvaha .....	3
Konkurence .....	3
Rozbor .....	4
Systém .....	4
Realizace (implementace) .....	5
Programování .....	5
mDNS .....	5
WiFiManager .....	5
Sestavení .....	6
Anténa .....	7
Testování .....	8
Spuštění / nasazení .....	8
Potřebné komponenty: .....	8
nasazení: .....	8
Spuštění .....	9
Github .....	9
Vyhodnocení .....	9
Seznam obrázků .....	10
Seznam použité literatury a zdrojů .....	11

# Zadání práce

Pro ročníkovou práci bylo zvoleno téma „Kamerový systém s detekcí obličeje“.

## Úvod

Cílem ročníkové práce bylo navrhnout a zrealizovat kamerový systém, který dokáže rozpoznat obličej a který snímáný obraz přenáší pomocí wifi sítě na zobrazovací zařízení.

Systém je postaven na vývojové desce ESP32-CAM.

## Rozvaha

Celý kamerový systém je cenově dostupný (800-1000 Kč).

### Konkurence

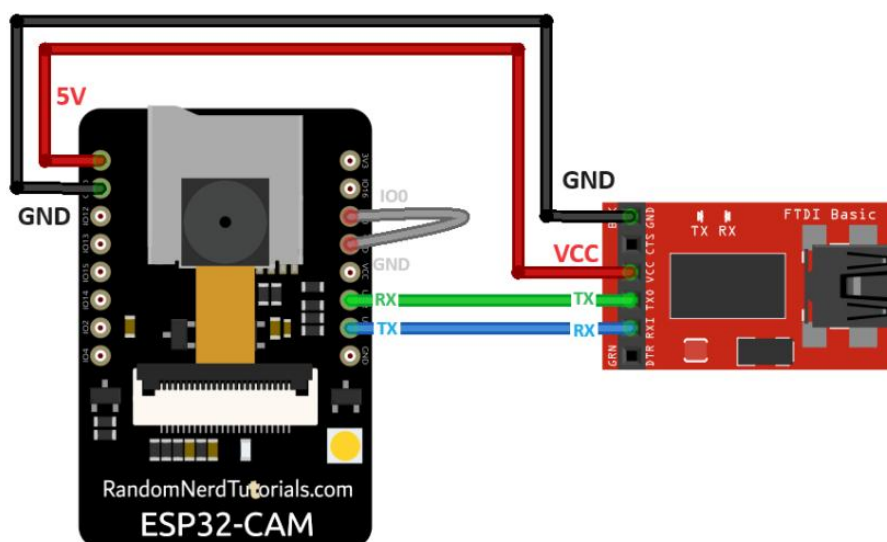
V porovnání s konkurencí je hlavní výhodou kamery jednoduchost sestavení a pořizovací náklady. V porovnání s komerčními produkty není kamera tak výkonná, ale pro domácí použití dostačující.

# Rozbor

Celý kamerový systém je sestaven na vývojové desce ESP32 CAM, která je již v základu vybavena kamerou. Deska využívá USB TTL UART převodník, přes který lze pomocí mini USB konektoru kameru zapojit do napájení nebo do počítače pro konfiguraci. Pro lepší připojení k WiFi síti je využívána externí anténa.

## Systém

Celý software je napsán v Arduino IDE a využívá základní knihovnu ESP32 CameraWebServer, která zajišťuje funkčnost webového serveru a komunikaci s kamerou. Webserver umožňuje přístup ke streamu a základním nastavením přímo z prohlížeče.



1 - blokové schéma zapojení

# Realizace (implementace)

## Programování

Společně se systémem kamery byly využity dvě knihovny – **mDNS** a **WiFiManager**.

### mDNS

- Knihovna mDNS (Multicast DNS) umožňuje přiřadit webovému serveru, který kamera vytvoří po připojení k WiFi síti, snadno zapamatovatelnou adresu **esp32cam.local** místo klasické IP adresy.
- Pro správnou funkčnost musí být zařízení, přes které chceme kameru ovládat, na stejné WiFi síti.

```
Serial.println("Connected to WiFi!");
Serial.print("ESP32 IP Address: ");
Serial.println(WiFi.localIP());

if (!MDNS.begin("esp32cam")) {
    Serial.println("Error starting mDNS!");
} else {
    Serial.println("mDNS started. You can access the ESP32-CAM at:");
    Serial.println("http://esp32cam.local");
}
```

2 - kód mDNS

### WiFiManager

- Přes WiFiManager lze nakonfigurovat, na jakou WiFi se má kamera připojit.

```
WiFiManager wifiManager;
wifiManager.resetSettings();

if (!wifiManager.autoConnect("ESP32-CAM-Setup", "12345678")) {
    Serial.println("Failed to connect and hit timeout");
    ESP.restart();
}
```

3 - kód WiFiManager

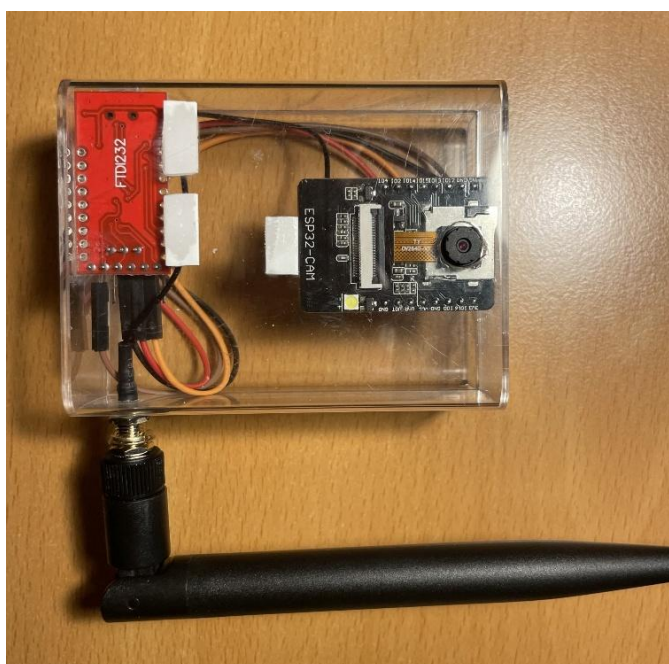
## Sestavení

Komponenty řešení (ESP32-CAM deska, USB TTL UART převodník, propojovací kabely, externí anténa) byly umístěny do plastové krabičky s vyvrtanými otvory pro kameru, USB port a externí anténu.

Pro sestavení byly využity zdroje [3], [4]



4 - sestavení kamery zezadu

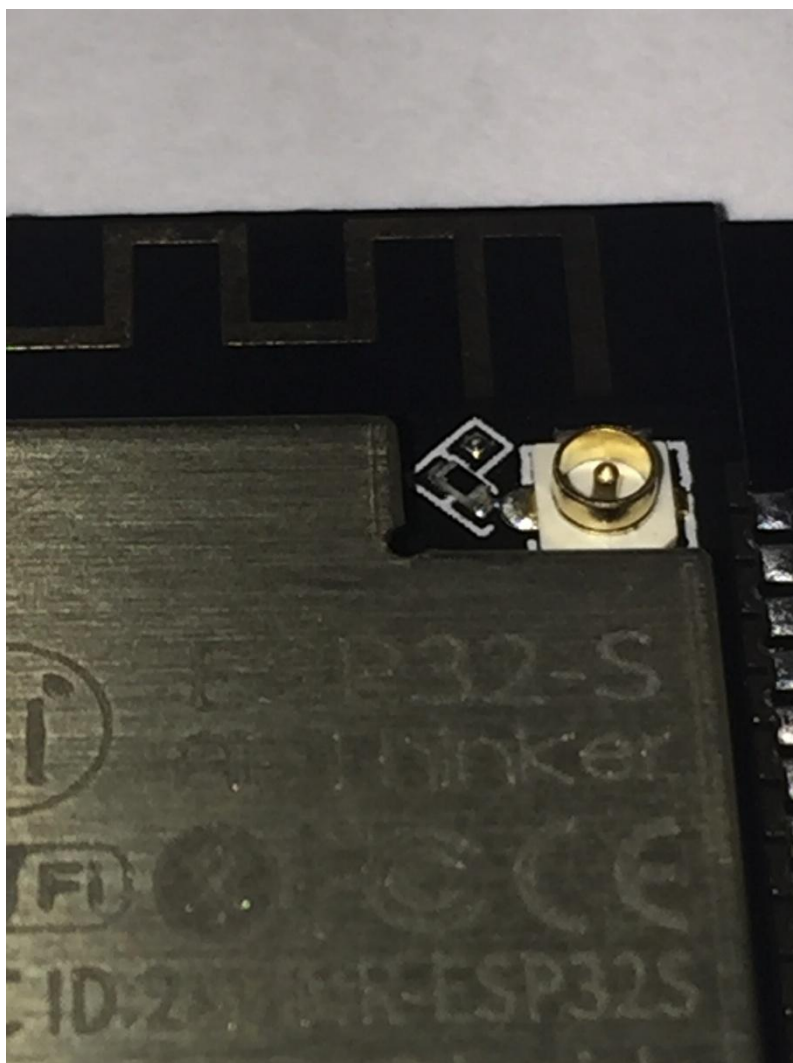


5 - sestavení kamery zepředu

## Anténa

Pro zajištění lepšího a stabilnějšího WiFi připojení byla využita externí anténa která je připojena přes konektor (viz obrázek 6).

Při zapojení antény byly využity zdroje [2]



6 - konektor pro externí kameru

# Testování

Nejdříve probíhaly testy komponent pro vyladění SW a umístění do krabičky. Po zapojení a fixaci v krabičce proběhlo finální testování. Všechny finální testy proběhly bez problémů.

## Spuštění / nasazení

Potřebné komponenty:

- ESP32-CAM
- USB TTI UART převodník
- Propojovací kabely samice/samice
- Externí anténa
- Mini USB (pro zapojení do napájení)

nasazení:

- Komponenty zapojíme podle výše uvedeného schématu (viz obrázek 1).
- Po zapojení v Arduino IDE vložíme tento odkaz = [https://raw.githubusercontent.com/espressif/arduino-esp32/gh-pages/package\\_esp32\\_index.json](https://raw.githubusercontent.com/espressif/arduino-esp32/gh-pages/package_esp32_index.json) do File - Preferences – Additional boards manager URLs a stikneme OK.
- Poté v Boards Manager nainstalujeme esp32 by Espressif (verzi 2.0.7), v Library Manager nainstalujeme knihovnu WiFiManager by tzapu (verzi 2.0.17).
- Následně z odkazu na github můžeme stáhnout camera\_script složku a po nainstalování otevřeme pomocí Arduino IDE soubor camera\_script(soubor INO).
- Po otevření souboru, tak nastavíme v Tools:
  - **Board:** „AI Thinker ESP32-CAM“
  - **Port:** do jakého portu jsme kameru zapojili.
  - **CPU Frequency:** „240MHz (WiFi/BT)“
  - **Core Debug Level:** „None“
  - **Erase All Flash Before Sketch Upload:** „Disabled“
  - **Flash Frequency:** „80MHz“
  - **Flash Mode:** „QIO“
  - **Partition Scheme:** „Huge APP (3MB No OTA/1MB SPIFFS)“



- Nakonec script nahrajeme na kameru. Po nahrání kabely, které jsou zapojeny do IOO a GND odpojíme. Externí anténu zapojíme do konektoru (viz obrázek 6).

## Spuštění

Po zapojení do napájení se automaticky vytvoří WiFi hotspot ke kterému musíme zadat heslo: 12345678, na který se lze připojit přes mobilní zařízení (např. chytrý telefon) nebo počítač. Na stránce, která je kamerou vytvořena, se lze připojit po zadání SSID a hesla k WiFi. Na webové rozhraní kamery, pomocí kterého lze ovládat její funkce, se lze připojit zobrazovacím zařízením, které musí být připojeno do stejné WiFi sítě jako je kamera, zadáním adresy **esp32cam.local**.

## Github

<https://github.com/Bendy545/Face-detection-camera.git>

## Vyhodnocení

Výběr desky a dalších součástí a následné zapojení bylo snadné, ale obtížnější částí projektu bylo programování, konkrétně nastavení neměnné a snadno zapamatovatelné adresy místo IP adresy. Systém po zapojení úspěšně a podle představ funguje. Do budoucna by se rozpoznání obličeje dalo lépe vylepšit s použitím lepší kamery. Za celkový výsledek jsem spokojen.

## Seznam obrázků

1 - blokové schéma zapojení.....	4
2 - kód mDNS.....	5
3 - kód WiFiManager .....	5
4 - sestavení kamery zezadu .....	6
5 - sestavení kamery zepředu .....	6
6 - konektor pro externí kameru.....	7

# Seznam použité literatury a zdrojů

- [1] Vlastní poznámky
- [2] <https://randomnerdtutorials.com/esp32-cam-connect-external-antenna/>
- [3] <https://blog.laskakit.cz/esp32-cam/>
- [4] <https://randomnerdtutorials.com/program-upload-code-esp32-cam/>