



# Fotopast s nočním viděním na Raspberry Pi

Ročníková práce z předmětu PSS

Ondřej Krejčí

C3a

Informační technologie

<https://github.com/ondrejkrejci1/Fotopast.git>



## Obsah

Fotopast s nočním viděním na Raspberry PI .....	1
Ondřej Krejčí.....	1
Informační technologie .....	1
<a href="https://github.com/ondrejkrejci1/Fotopast.git">https://github.com/ondrejkrejci1/Fotopast.git</a> .....	1
Anotace .....	3
Úvod .....	4
Ekonomická rozvaha.....	5
Vývoj .....	6
Výběr komponentů a technologií .....	6
Kompletace fotopasti a zprovoznění systému.....	6
Tvorba krabičky pro venkovní účely .....	7
Testování.....	11
Reálné nasazení v praxi.....	11
Závěr .....	12
Seznam obrázků .....	13
Seznam použité literatury a zdrojů.....	14

## Anotace

Můj závěrečný projekt je práce se zaměřením sestrojení funkční fotopasti s technologií nočního vidění. Fotopast je zařízení, které při detekci pohybu udělá sekvenci snímků, dokud pohyb nepřestane. Výsledný produkt by měl mít možnost použití v reálném životě.

## Úvod

Cílem této závěrečné práce je navrhnout a sestavit funkční fotopast s podporou nočního vidění, využívající minipočítač Raspberry Pi. Podobná zařízení se v praxi běžně využívají k monitorování volně žijící zvěře, ochraně majetku nebo sledování pohybu v méně přístupných oblastech. Komerčně dostupné fotopasti s nočním viděním jsou často finančně náročné a jejich funkce nelze snadno přizpůsobit individuálním potřebám. Tato práce se proto zaměřuje na vytvoření levnější a otevřenější alternativy, kterou lze modifikovat a rozšiřovat dle konkrétního účelu.

Projekt kombinuje práci s hardwarem a softwarem. Celé srdce výtvaru je Raspberry Pi Zero 2 W. V rámci sestavení zařízení byla využita kamera Waveshare RPI kamera, která je kompatibilní s Raspberry Pi a taktéž disponuje pořizováním záznamu v tmném prostředí.

Jako základ systému byl použit open-source operační systém MotionEyeOS, který je navržený speciálně pro kamerové aplikace na zařízeních typu Raspberry Pi. Tento systém umožňuje jednoduché nastavení a ovládání fotopasti přes webové rozhraní. Využívá backend Motion pro detekci pohybu a frontend MotionEye pro správu kamer a záznamů. Výhodou je i to, že systém běží v režimu pouze pro čtení, což zvyšuje jeho odolnost proti poškození paměťové karty. MotionEyeOS je dostupný pod licencí GPLv3 a jeho zdrojový kód je veřejně přístupný. Je však třeba poznamenat, že vývoj systému byl v poslední době pozastaven, a komunita hledá nové vývojáře pro pokračování projektu.

Projekt se nezaměřuje pouze na fyzické sestavení zařízení, ale i na jeho testování, praktické nasazení a zhodnocení využitelnosti v reálných podmínkách. Výsledná fotopast je navržena tak, aby byla reprodukovatelná i pro ostatní uživatele, kteří si chtějí rozšířit své technické znalosti a praktické zkušenosti.

## Ekonomická rozvaha

Trh s fotopastmi je v současné době velmi rozvinutý a konkurence je značná. Nabízí se široká škála komerčních zařízení s různými funkcemi, kvalitou záznamu a výdrží. Tyto produkty však bývají často zbytečně drahé pro běžné uživatele, kteří nepotřebují vrcholovou techniku, ale pouze jednoduché a spolehlivé řešení. Navíc jsou mnohé z nich uzavřené, bez možnosti úprav a přizpůsobení konkrétním potřebám.

Projekt, který jsem vytvořil, se naopak zaměřuje na jiný segment – uživatele, kteří mají zájem nejen o hotový produkt, ale i o samotný proces jeho tvorby. Výslednou fotopast lze chápat jako sadu, kterou si uživatel sestaví sám. Tím získá nejen funkční zařízení, ale především zážitek z tvoření, poznávání technologií a rozšiřování znalostí v oblasti elektroniky, operačních systémů a práce s kamerami. Tato sada by se mohla distribuovat, kde by cílovou skupinou byli zvědaví nadšenci do technologií, kteří nemají moc zkušeností.

Co se týče investice, celkové náklady na sestavení zařízení jsou poměrně nízké ve srovnání s profesionálními fotopastmi. Vzhledem k otevřenosti řešení a možnosti přizpůsobení existuje potenciál pro návratnost formou prodeje předem připravených sad. Hlavním přínosem však není finanční zisk, ale přístupnost a nástroj k inspiraci nových tvořivých lidí.

## Vývoj

Ve vyhotovování práce jsem postupoval ve třech hlavních částech.

- 1 - Výběr komponentů a technologií
- 2 – Kompletace fotopasti a zprovoznění systému
- 3 – Tvorba krabičky pro venkovní účely

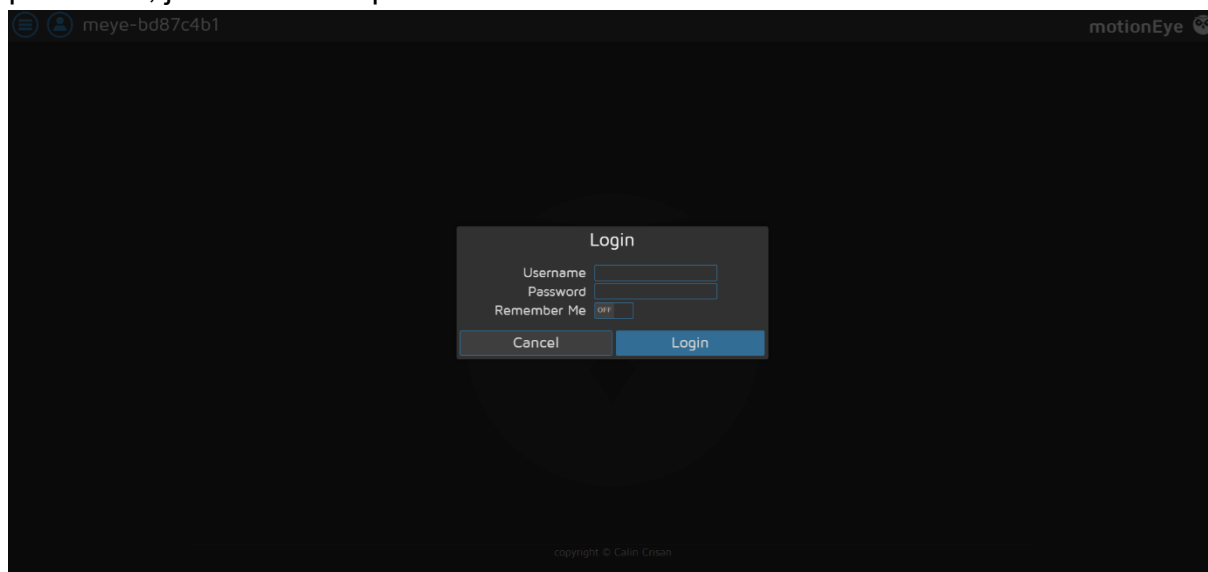
### Výběr komponentů a technologií

Zprvu jsem vybíral, který mikropočítač použiju jako srdce mé fotopasti. Při výběru jsem bral v potaz cenu mikropočítače, kompatibilitu s kamerami a výkon procesoru mikropočítače. Nejlépe všechny kritéria splňoval mikropočítač Raspberry Pi Zero 2 W, který svým výkonem dokáže pohánět operační systém bez problému, disponuje konektorem CSI-2 pro připojení kamery a je za rozumnou cenu. Kameru jsem zvolil na základě jedné vlastnosti, tedy musí disponovat nočním viděním. Mojí volbou byla kamera Waveshake RPI, která má možnost nočního vidění a disponuje IR LED přísvitem pro lepší viditelnost v tmavém prostředí. Operační systém jsem zvolil MotionEyeOs, jelikož je to opensource operační systém vytvořený pro fotopasti. V systému se pomocí webového rozhraní dá nastavit vše od ukládání pořízených záznamů, citlivost detekce pohybu, až po odesílání emailů o záznamu pohybu. Hlavní funkcí je pořízení záznamu při detekci pohybu, která je určena na základě počtu rozdílných pixelů mezi dvěma po sobě pořízenými snímky.

### Kompletace fotopasti a zprovoznění systému

Sestrojení fotopasti je vskutku snadná záležitost. Je ale důležité být opatrný při manipulaci s piny a konektory, jelikož je velmi snadné je ulomit nebo ohnout. Kompletace probíhá zapojení kabelu do CSI konektoru na kameře, kde nejprve musíme odtáhnout pojistku. Po zastrčení kabelu konektory směrem k desce se pojistka opět vrátí na původní pozici. Tento stejný proces se udělá i na kameře, kde ovšem použijeme druhou stranu kabelu. Při další manipulaci s touto kostrou musíme být opatrní, aby se tento kabel nezlomil, jelikož to může ukončit jeho funkčnost. Dalším krokem je naflashování operačního systému na sd kartu. Ideální je používat Raspberry Pi Imager, kde lze navolit mikropočítač Raspberry Pi Zero 2 W a vlastní operační systém z paměti počítače. Operační systém je k stažení v Git repozitáři . Už jen zvolíme připojenou sd kartu a necháme program flashovat os. Po dokončení nastavení SD kartu odpojíme, ale následně ji opět vložíme do zařízení, protože Raspberry Pi Zero 2 W nemá fyzický Ethernet port, a tedy není možné jej připojit k síti pomocí kabelu – přístup do fotopasti proto probíhá výhradně přes Wi-Fi. Musíme přidat soubor `wpa_supplicant.conf`, který lze zkopírovat z příloženého Git repozitáře. U souboru nesmíme zapomenout změnit technické vlastnosti sítě, do které chceme připojit fotopast. Soubor uložíme přímo do hlavní složky sd karty, kterou pe této operaci můžeme vložit do slotu na RPI. Zapojíme do napájení a necháme operační systém

naběhnout. Po nastartování zjistíme přiřazenou ip adresu fotopasti, kterou zadáme do vyhledávání v jakémkoliv prohlížeči a necháme vyhledat. Pokud se načte úvodní přihlášení, je to známka správnosti.



Obrázek 1 Přihlašovací menu

Defaultní přihlášení pro admin uživatele je Username: admin, Password: (prázdné) a pro user uživatele Username: user, Password: (prázdné). Pouze po přihlášení na admin účet je možné nastavovat vlastnosti fotopasti.

### Tvorba krabičky pro venkovní účely

Vytvořil jsem krabičku, do které bude možné nainstalovat RPI a kamera. Krabička se skládá ze tří částí. Všechny tři části je možné vytisknout na 3D tiskárně. Soubory všech dílů jsou k nalezení v Git repozitáři.

Hlavní část je místo, kde se přichytí RPI pomocí čtyř šroubů, tak aby napájecí vstup směřoval k dírce, jenž je vespod krabičky. Hlavní část je ten díl, který zepředu nemá

stěnu a z boků má průduchy. RPI přišroubujte s připojeným kabelem pro kameru, jelikož po připevnění je téměř nemožné kabel vložit do konektoru.



*Obrázek 2 Připevněné RPI ke kravičce*

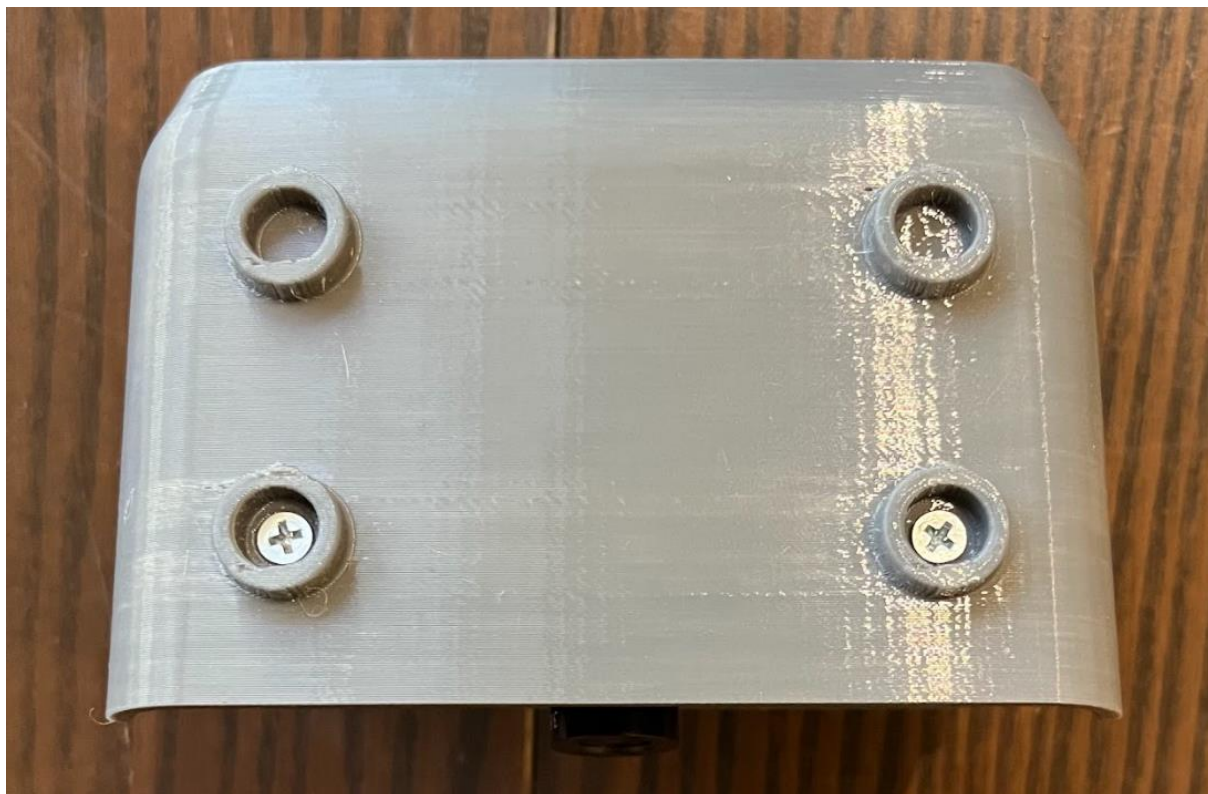
Kameru při přidělování RPI je vhodné odpojit. Po přišroubování RPI na své místo opět připojíme kabel do konektoru kamery. Dále je třeba umístit kameru na své místo. Kameru zasadíme do předního panelu tím způsobem, že objektiv vyčnívá na straně bez výstupu na uchycení.



*Obrázek 3 Zasazená kamera do předního panelu*



Přední panel včetně kamery nasadíme do prázdné strany hlavní části a pomocí čtyř šroubů připevníme k hlavní části. Takto je krabička hotová.



*Obrázek 5 Přišroubovaný přední panel*



*Obrázek 4 Přední panel nasazený v hlavní části krabičky*

Podle potřeb se dá na krabičku nasadit štít, který je navržený tak, aby co nejvíce ochránil komponenty uvnitř krabičky při nepříznivém počasí. Nasadí se tím způsobem, že čtyři výstupy se vloží do otvorů na horní straně hlavní části a následně se zacvaknou háčky na stranách.

## Testování

Výsledný produkt ročníkové práce prošel všemi testovacími scénáři, které jsou k nalezení na:

<https://github.com/ondrejkrejci1/Fotopast/tree/65a05acb5086beb000d1ca0725b46c37d6259f5f/Tests>

## Reálné nasazení v praxi

Po nastavení fotopasti podle vlastních představ ji stačí umístit na místo, tak aby bylo v záběru vše, co na záběru má být snímáno. Pokud fotopast vypneme, je velmi jednoduché ji opět dát do chodu. Pouze se připojí napájení a vše je opět jak má být. Díky krytu, který je navržený pro odolnost v přírodě, se dá kamera nainstalovat kamkoliv.

Důležitým poznatkem je, že bychom měli mít buď pevný zdroj napájení, nebo baterii ze které budeme čerpat velmi dlouhou výdrž napájení. Menší kapacita baterie může zapříčinit neočekávané ukončení nahrávání a vypnutí fotopasti.

## Závěr

Cílem této práce bylo navrhnout a sestavit funkční fotopast s nočním viděním za pomoci minipočítače Raspberry Pi. V průběhu vývoje jsem získal cenné zkušenosti nejen v práci hardwarem, ale i softwarem.

Výsledný produkt plně odpovídá původnímu zadání a splňuje požadované funkce. Systém dokáže zaznamenávat pohyb ve dne i v noci, má jednoduché webové rozhraní a lze jej snadno rozšířit nebo upravit. Osobně jsem s výsledkem velmi spokojen a věřím, že zařízení najde své využití i budoucnu, ať už při sledování přírody, nebo jako nástroj k dalšímu experimentování.

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Přihlašovací menu .....	7
Obrázek 2: Připevněné RPI ke kravičce.....	8
Obrázek 3: Zasazená kamera do předního panelu .....	8
Obrázek 4: Přední panel nasazený v hlavní části krabičky .....	9
Obrázek 5: Přišroubovaný přední panel.....	9

## Seznam použité literatury a zdrojů

- [1] Motioneyeos: motioneyeos-raspberrypi3.img.gz. In: *GitHub* [online]. 2022, 19.1.2022 [cit. 2025-05-04]. Dostupné z: <https://github.com/jawsper/motioneyeos/releases/tag/20220119-dev>
- [2] Wifi Preconfiguration. In: *GitHub* [online]. 2017, 21.7.2017, 12.2.2019 [cit. 2025-05-04]. Dostupné z: <https://github.com/motioneye-project/motioneyeos/wiki/Wifi-Preconfiguration>