



## Středoškolská technika 2023

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

### INTERNETOVÉ RÁDIO

Martin Smetana

Střední škola průmyslová, hotelová a zdravotnická Uherské Hradiště  
Kollárova 617, Uherské Hradiště

Vytvořené internetové rádio je zařízení, které umožňuje přehrávat různé internetové rozhlasové stanice, podcasty a skladby. Základem celého zařízení je jednodeskový počítač Banana PI Zero M2. Ovládání rádia je pomocí dvou enkodérů, jeden slouží k nastavení hlasitosti a zastavení přehrávání a druhý k přepínání stanic a k přístupu do menu. Aktuální nastavení a další informace jsou zobrazovány na 2x16 LCD displeji, kde se například zobrazuje čas, datum, aktuální stanice či skladba se jménem interpreta. Design a konstrukční část rádia byla vytvořena pomocí 3D tisku z materiálu PLA.



Obr. 1: Internetové rádio

## Komponenty internetového rádia

### BANANA PI M2 Zero

Banana Pi BPI-M2 ZERO je jednodeskový počítač. Základem je čtyřjádrový procesor ARM Cortex-A7 s taktovací frekvencí 1 GHz. Disponuje pamětí RAM 512 MB a podporuje karty microSD pro ukládání dat. Co se týče konektivity obsahuje vestavěné Wi-Fi a Bluetooth, dále jeden port USB 2.0, 40pinový header GPIO a port HDMI pro video výstup. Má také vestavěný mikrofon a reproduktor. Jednou z pozoruhodných vlastností Banana Pi BPI-M2 ZERO je podpora široké škály operačních systémů, včetně Androidu, Ubuntu, Debianu a Raspbianu. Díky svým malým rozměrům a nízké spotřebě energie je ideální pro použití v projektech, kde je potřeba omezit prostor a spotřebu energie.

### LCD DIPLEJ

Displej LCD (Liquid Crystal Display) je plochá zobrazovací technologie, která k vytváření obrazu využívá tekuté krystaly. Tekuté krystaly jsou umístěny mezi dvěma vrstvami polarizačního materiálu a jsou řízeny elektrickými signály, které manipulují s polarizací světla, jež jimi prochází. Jednou z nejvýznamnějších výhod displejů LCD je jejich schopnost zobrazovat jasný a ostrý obraz. Displeje LCD jsou také energeticky úsporné a produkují méně tepla.

### I2C

I2C (Inter-Integrated Circuit) je sériový komunikační protokol, který umožňuje více elektronickým zařízením komunikovat mezi sebou pomocí sdílené sběrnice. I2C používá pro komunikaci pouze dva vodiče: hodinovou linku (SCL) a datovou linku (SDA). Hodinová linka se používá k synchronizaci přenosu dat mezi zařízeními, zatímco datová linka slouží k přenosu vlastních dat. Jednou z klíčových vlastností I2C je schopnost podporovat více zařízení na jedné sběrnici. Každé zařízení na sběrnici má jedinečnou adresu a nadřazené zařízení může komunikovat s každým zařízením zvlášť tím, že ho osloví jeho specifickou adresou. I2C podporuje různé rychlosti přenosu dat v závislosti na zapojených zařízeních a konfiguraci sběrnice. Podporuje také několik režimů přenosu dat, včetně standardního režimu (100 kbit/s), rychlého režimu (400 kbit/s) a vysokorychlostního režimu (3,4 Mbit/s).

### HiFiBerry MiniAMP

HiFiBerry MiniAMP je malá a kompaktní deska zesilovače třídy D, která je určena pro použití s Raspberry Pi a dalšími jednodeskovými počítači. Je to snadno použitelný a cenově dostupný způsob, jak získat vysoce kvalitní zvukový výstup. HiFiBerry MiniAMP je schopen dodávat výkon až 2 x 15 W do reproduktorů s impedancí 4-8Ω. Má vestavěný zesilovací čip Texas Instruments TPA3118, který poskytuje vysoce kvalitní zesílení zvuku s nízkým zkreslením a vysokou účinností.

### Enkodér

Enkodér je zařízení, které se používá k převodu fyzického pohybu nebo polohy na digitální signál. Existují dva hlavní typy enkodérů: rotační enkodéry a lineární enkodéry. V zařízení je

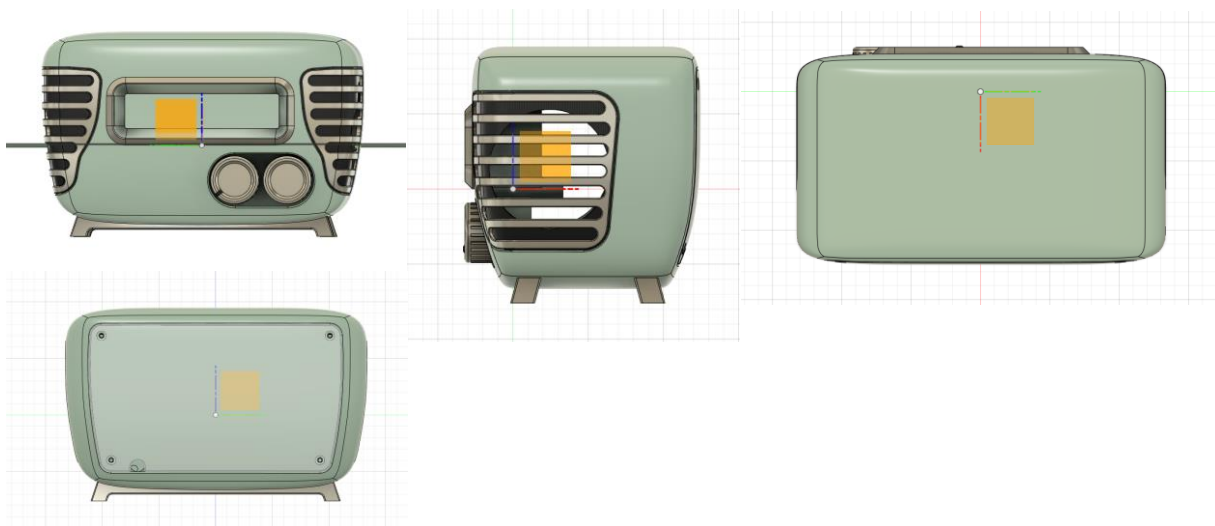
použít rotační enkodér, který se skládá z rotujícího hřídele a stacionárního disku s drážkami nebo otvory. Při otáčení hřídele procházejí drážky nebo otvory kolem snímače, který zjišťuje polohu a směr otáčení. Snímač pak generuje digitální signály, které lze použít k určení přesné polohy a rychlosti hřídele.

## Reproduktor

Reproduktor je zařízení, které převádí elektrické signály na zvukové vlny. Typický reproduktor se skládá z několika součástí, mezi něž patří kužel, kmitací cívka, magnet a rám. Když je do reproduktoru vyslán elektrický signál, způsobuje pohyb kmitací cívky tam a zpět v magnetickém poli magnetu. Tento pohyb způsobuje vibrace kuželu a vytváří zvukové vlny, které se pak přenášejí vzduchem. Kvalitu reproduktoru určuje několik faktorů, včetně velikosti a materiálu kuželu, velikosti a síly magnetu a konstrukce rámu. Vysoc kvalitní reproduktor obvykle produkuje čistý a přesný zvuk s minimálním zkreslením nebo šumem.

## Case rádia

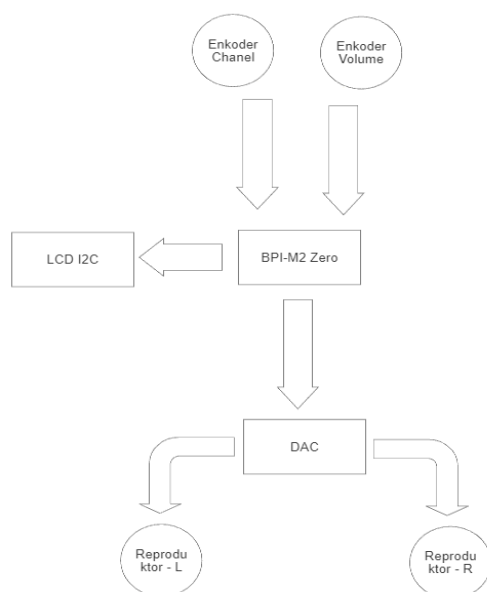
Case rádia byl vyroben na základě návrhu a vtištěn na 3D tiskárně.



Obr. 2: Case internetového rádia

Materiálem bylo PLA, což je biologicky odbouratelný termoplastický polymer, který se běžně používá při 3D tisku. PLA je známý svou pevností, trvanlivostí a odolností proti deformacím, což z něj činí oblíbenou volbu pro širokou škálu aplikací 3D tisku. Jednou z jedinečných vlastností PLA je jeho biologická rozložitelnost. Při vystavení určitým podmínkám, jako jsou vysoké teploty a vlhkost, se PLA rozloží na své přirozené složky, které pak mohou být absorbovány životním prostředím.

## Zapojení jednotlivých komponent a programování



Obr. 2: Propojení jednotlivých komponent internetového rádia

Pro naprogramování svého rádia jsem využil dostupný program pro podobné aplikace, který byl napsán v programovacím jazyce Python. Mým úkolem bylo si ho přizpůsobit svým potřebám a také, aby spolupracoval s Banana PI Zero M2. Po mnoha pokusech a testování se mě úspěšně podařilo tento úkol zvládnout.

### Ekonomické zhodnocení

Do ceny vyrobeného internetového rádia jsem zahrnul pouze náklady na zakoupení jednotlivých komponent pro výrobu.

Tabulka č.1 : Nakoupené komponenty

položka	Název	Kusy	Cena
BPI-Zero	Banana PI BPI-Zero Banana Pi M2 Berry 512 MB 4 x 1.2 GHz	1	989 Kč
HiFiBerry MiniAMP	HiFiBerry MiniAMP	1	639 Kč
LCD	16x2 LCD displej 1602 zelený + I2C převodník	1	98 Kč
Enkodér	Rotační enkodér s tlačítkem	2	48 Kč
PLA	PLA+ pastelová edice – Baby Blue (1,75 mm; 1	1	545 Kč

### Závěr

Podařilo se mě vyrobit internetové rádio, které splňuje mé požadavky. Cenově je dostupnější než jiné podobné rádia, které lze zakoupit. Díky práci na daném projektu jsem získal mnoho zkušeností a dovedností.