

## 3 HUDBA

### Co se naučíte

Připojit k micro:bitu reproduktor, buzzer nebo sluchátka

Přehrát přednastavený zvuk

Naučíte micro:bit mluvit

Vytvořit vlastní melodii

### Co budete potřebovat

PC s nainstalovaným editorem Mu

Propojovací USB kabel micro USB koncovkou

Micro:bit

Dva vodiče nejlépe s krokodýlky na obou koncích

Reproduktor nebo sluchátka s jackem, popřípadě piezzo buzzer.

Microbit V2 vydaný v závěru roku 2020 již obsahuje piezzo buzzer a hardwarové konstrukce popsané v této kapitole tak již nejsou třeba. Všechny zde uvedené programy nadále fungují beze změny.

## PRŮVODCE HODINOU III-1

Studenti si připojí k micro:bitu hardware pro přehrání zvuku a ozvučí tak své projekty.

### Co bude v této hodině potřeba:

PC s editorem Mu.

Micro:bit s USB kabelem

Dva vodiče nejlépe s krokodýlky na obou koncích

Reproduktor nebo sluchátka s jackem, popřípadě piezzo buzzer.

Pokud je k dispozici, tak dataprojektor

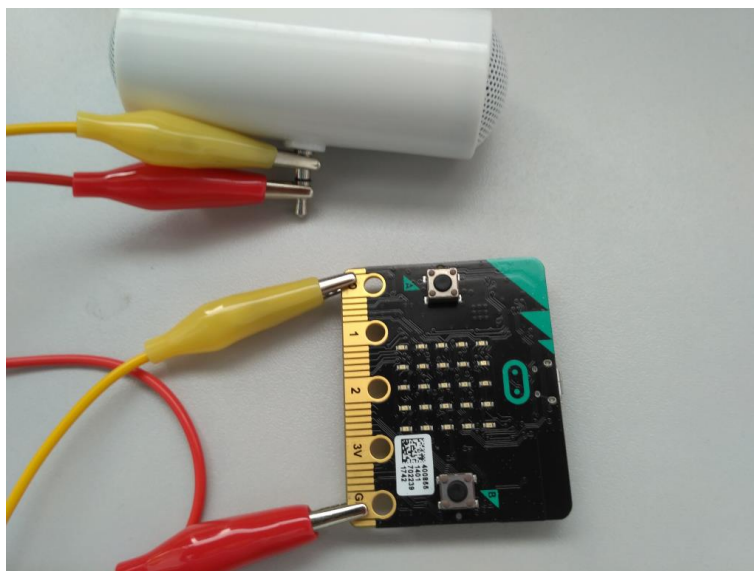
Prezentaci k této lekci

Pracovní listy pro studenty

### 1. krok 15 minut

Rozdejte studentům micro:bity a kabely. Řekněte jim ať si připraví sluchátka. Raději mějte připravená sluchátka pro ty, kteří si je zapomenou. Vysvětlete studentům zapojení.

Micro:bit nemá přímý audio výstup, ale připojení externího reproduktoru je velmi snadné. Budete potřebovat dva vodiče nejlépe opatřené na koncích krokodýlky. Ty na dolní straně micro:bitu připněte jeden na výstup GND a druhý na výstup 0. Tak praví manuál. Na základě osobních zkušeností můžeme potvrdit, že druhý vodič může být i na 1 anebo na 2 a dokonce pak může být zvuk i lepší. Záleží na použitém zařízení. První vodič musí každopádně být na GND. Druhý konec vodičů připojte na jack libovolného reproduktoru či sluchátek. Nezáleží na pořadí, který vodič kam připojíte. Má-li váš jack tři vstupy, pak jeden z vodičů připojte na prostřední a druhý na libovolný z krajních vodičů. Má-li čtyři vstupy, pak by měly fungovat buď oba krajní nebo oba vnitřní, ale není to pravidlem, možná budete muset trochu experimentovat. Také můžete použít jako výstup piezzo buzzer, pak prostě připojíte každý vodič k jednomu z pinů. Viz následující obrázek.



Počítejte s tím, že v případě kvalitních reproduktorů může být výstup poměrně hlasitý a nastavte jejich hlasitost na nižší úroveň.

## 2. krok 15 minut

Vyzkoušejte přehrávání na připravené melodii. Zapište následující kód, odlaďte a nahrajte do micro:bitu:

```
from microbit import *
import music
music.play(music.NYAN)
```

Na řádce 2 je informace o přidání knihovny pro přehrávání zvuku. Na řádce 3 je příkaz pro přehrávání přednastavené melodie. Tento zvuk je poměrně dlouhý a poskytuje tak čas nastavit správné připojení výstupu. Pokud nic neslyšíte a myslíte, že je vše v pořádku a melodie již skončila, pak zmáčkněte na Micro:bitu Reset.

Seznam připravených melodií je na konci této kapitoly. Podobně jako u přednastavených obrázků jej vhodným způsobem poskytněte studentům.

Odladte u všech studentů přehrávání hudby. Pokud někomu hudba nehraje, zkuste jiný hardware. Tato melodie je vhodná pro testování – je dlouhá a výrazná.

## 3. krok 15 minut

Nyní se zkombinuje vše, co již žáci znají. Zobrazení obrázku, práce s tlačítky a přehrávání melodie:

```
from microbit import *
import music
while True:
    if button_a.is_pressed():
        display.show(Image.HAPPY)
        music.play(music.POWER_UP)
    if button_b.is_pressed():
        display.show(Image.SAD)
        music.play(music.POWER_DOWN)
    display.clear()
```

Tomuto příkladu by již žáci měli rozumět. Ověřte.

Pokud zbývá čas, nechte studenty upravit předchozí příklad dle nálady.

## PRACOVNÍ LIST III-1

### Co se naučíte

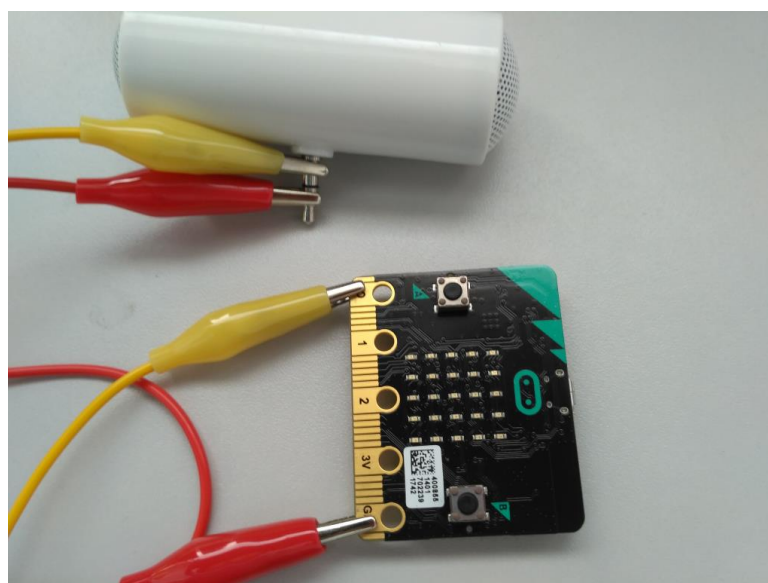
- Připojit k micro:bitu hardware na výstup zvuku
- Přehrát předpřipravenou melodii a zkombinovat jí se zobrazením obrázku

### Co budete potřebovat

- PC s nainstalovaným editorem Mu
- Propojovací USB kabel s micro USB koncovkou
- Micro:bit
- Dva vodiče nejlépe s krokodýlky na obou koncích
- Reproduktor nebo sluchátka s jackem, popřípadě piezzo buzzer.

### A jděte na to ...

Připojte k micro:bitu sluchátka nebo repráček dle následujícího obrázku:



Připojení sluchátek či reproduktoru je velmi snadné. Budete nyní potřebovat dva vodiče nejlépe opatřené na koncích krokodýly. Ty na dolní straně micro:bitu připněte jeden na GND a druhý na 0. Druhý konec vodičů připojte na jack libovolného reproduktoru či sluchátek. Nezáleží na pořadí, který vodič kam připojíte. Doporučení je následující: má-li váš jack tři vstupy, pak jeden z vodičů připojte na prostřední a druhý na libovolný z krajních vodičů, má-li čtyři vstupy, pak by měly fungovat buď oba krajní nebo oba vnitřní (možná budete muset trochu experimentovat).

Počítejte s tím, že v případě kvalitních reproduktorů může být výstup poměrně hlasitý a nastavte jejich hlasitost na nižší úroveň.

Nyní nahrajte do micro:bitu následující program:

```
from microbit import *  
import music  
music.play(music.NYAN)
```

Příkaz na řádce 2 zavádí knihovnu pro práci se zvukem a na řádce 3 se přehraje připravený zvuk. Tento zvuk je celkem dlouhý, a tak je vhodný pro testování.

Seznam všech připravených melodií vám poskytne vyučující.

Pokud máte program v pořádku nahrán na micro:bitu nasadíte si sluchátka. Pokud neslyšíte tón stiskněte tlačítko reset na micro:bitu. Pokud ani nic nyní neslyšíte zkuste jiné konektory na jacku sluchátek. Můžete zkusit místo výstupního pinu 0 na micro:bitu piny 1 nebo 2. Pokud to nepomůže, zkuste jiná sluchátka či jiný micro:bit.

Nyní si zkombinujeme vše, co už znáte z předchozích hodin. Zobrazení obrázku, stisk tlačítek a přehrání zvuku. Nahrajte následující kód do micro:bitu a vyzkoušejte:

```
from microbit import *  
import music  
while True:  
    if button_a.is_pressed():  
        display.show(Image.HAPPY)  
        music.play(music.POWER_UP)  
    if button_b.is_pressed():  
        display.show(Image.SAD)  
        music.play(music.POWER_DOWN)  
    display.clear()
```

Jaký je význam jednotlivých řádků?

Zkuste si program upravit použitím jiných obrázků a melodií.

## PRŮVODCE HODINOU III-2

Studenti si na micro:bitu připraví vlastní melodii a naučí jej mluvit.

### Co bude v této hodině potřeba:

- PC s editorem Mu.
- Micro:bit s USB kabelem
- Dva vodiče nejlépe s krokodýlky na obou koncích
- Reproduktor nebo sluchátka s jackem, popřípadě piezzo buzzer.
- Pokud je k dispozici, tak dataprojektor
- Prezentaci k této lekci
- Pracovní listy pro studenty

### 1. krok 10 minut

Rozdejte studentům micro:bity a kabely. Nechte je připojit sluchátka. Napište a odlad'te následující program:

```
from microbit import *  
import speech  
speech.say("Hello", speed=100)
```

Na řádku 2 se zavádí knihovna pro hovor a na řádku 3 je zadán příkaz pro mluvení. Zde micro:bit pozdraví. Parametr `speed=100` je nepovinný a je možné jej včetně čárky vynechat. Defaultní hodnota je 72, ale přijde nám, že při této hodnotě mluví micro:bit příliš rychle. Čím vyšší číslo, tím je řeč pomalejší a naopak.

Pozor micro:bit mluví pouze anglicky a je tedy nutné použít anglickou transkripci. Např. „Josef“ je třeba napsat jako „Yoseph“ atd. A pozor stejně jako při výstupu na displej nepoužívejte české znaky.

Dokumentace doporučuje zapojit pro hovor sluchátka (repráky) mezi porty 0 a 1 (a ne 0 a GND jako u hudby). A skutečně zvuk je v tomto případě silnější a čistší než mezi 0 a GND. Řekněte to žákům. Nezapomeňte na další části vodiče navrátit mezi 0 a GND.

Řekněte studentům, ať zkusí naučit micro:bit říkat jejich jméno a příjmení (bez háček a čárek).

### 2. krok 20 minut

Nechte studenty napsat a odladit následující program, který přehraje melodii ovčáci čtveráci. V tomto případě je možné pro zmenšení počtu chyb tento program vhodným způsobem studentům vysdílet. Melodie je poměrně primitivní, pokud máte mezi studenty hudebníky, určitě jí upraví:

```

from microbit import *
import music
nota = ["C4:4", "R:1", "E4:4", "R:1", "G4:4", "R:4", "C4:4",
        "R:1", "E4:4", "R:1", "G4:4", "R:4",
        "E4:2", "R:1", "E4:2", "R:1", "D4:2", "R:1", "E4:2",
        "R:2", "F4:2", "R:1", "D4:2", "R:1",
        "E4:2", "R:1", "E4:2", "R:1", "D4:2", "R:1", "E4:2",
        "R:2", "F4:2", "R:1", "D4:2", "R:1",
        "E4:4", "R:1", "D4:4", "R:1", "C4:4"]
music.play(nota)

```

Datová struktura `nota` je **seznam**, který by již měli studenti znát. Zkuste se jich zeptat.

Význam jednotlivých tónů je: C4:4 znamená nota C ve čtvrté oktávě (0 – nejnižší, 8 – nejvyšší) o délce 4. Nota R znamená pauzu (rest). Příkaz `music.play(nota)` pak daný záznam přehraje.

### 3. krok 15 minut

Vyzvěte studenty ať si sestaví vlastní melodii nebo ať naprogramují přehrání nějaké známé melodie.

## Doporučení

Touto hodinou končí úvodní část seznamování s micro:bitem. Nyní se nabízí možnost zadání nějaké samostatné nebo týmové práce.

Navrhujeme, abyste nyní studentům zadali po dvojicích (nebo i větších skupinách) následující úlohu: Vytvořte pomocí dvou nebo tří micro:bitů animaci s melodií. Jeden micro:bit se bude starat o animaci a druhý k tomu bude hrát melodii. Popřípadě na třetím micro:bitu může probíhat nějaký hovor. Upozorněte studenty, že je třeba se nějak synchronizovat, např. současně stisknout tlačítka na obou micro:bitech. Později se studenti naučí též synchronizaci pomocí rádia, která by byla vhodnější, ale zatím jí nebudou znát.

## PRACOVNÍ LIST III-2

Naučíte se na micro:bitu přehrát vlastní melodii a naučíte jej mluvit.

### Co se naučíte

- Naučíte micro:bit mluvit
- Naeditovat vlastní melodii pomocí not a přehrát ji.

### Co budete potřebovat

- PC s nainstalovaným editorem Mu
- Propojovací USB kabel s micro USB koncovkou
- Micro:bit
- Dva vodiče nejlépe s krokodýlky na obou koncích
- Reproduktor nebo sluchátka s jackem, popřípadě piezzo buzzer.

### A jděte na to ...

- Napište a odlaďte následující program:

```
from microbit import *  
import speech  
speech.say("Hello", speed=100)
```

Počítejte s tím, že v případě kvalitních reproduktorů může být výstup poměrně hlasitý a nastavte výstup na nižší úroveň.

Na řádku 2 se zavádí knihovna pro hovor a na řádku 4 je zadán příkaz pro mluvení. Zde micro:bit pozdraví. Parametr speed=100 je nepovinný a je možné jej vynechat včetně čárky. (Defaultní hodnota je 72, ale při této hodnotě mluví micro:bit příliš rychle. Čím vyšší číslo je zadáno, tím je řeč pomalejší a naopak.)

Pozor micro:bit mluví pouze anglicky a je tak nutno použít anglickou transkripci. Např. „Josef“ je třeba napsat jako „Yoseph“ atd. A samozřejmě nelze použít české znaky.

Pokud se vám zdá, že micro:bit mluví potichu, zkuste zapojit sluchátka mezi 0 a 1.

Zkuste naučit micro:bit říkat své jméno a příjmení (bez háčeků a čárek).



Připojte si opět sluchátka (nebo jiné zvukové zařízení) k micro:bitu mezi 0 a GND a pak přeložte a odlaďte následující program:

```
from microbit import *  
import music  
nota = ["C4:4", "R:1", "E4:4", "R:1", "G4:4", "R:4", "C4:4",  
        "R:1", "E4:4", "R:1", "G4:4", "R:4",  
        "E4:2", "R:1", "E4:2", "R:1", "D4:2", "R:1", "E4:2",  
        "R:2", "F4:2", "R:1", "D4:2", "R:1",  
        "E4:2", "R:1", "E4:2", "R:1", "D4:2", "R:1", "E4:2",  
        "R:2", "F4:2", "R:1", "D4:2", "R:1",  
        "E4:4", "R:1", "D4:4", "R:1", "C4:4"]  
music.play(nota)
```

Program by měl hrát melodii „Ovčáci čtveráci“. Pokud máte hudební sluch a vyznáte se v notách, můžete melodii zkusit upravit. Význam jednotlivých tónů je: C4:4 znamená nota C ve čtvrté oktávě (0 – nejnižší, 8 – nejvyšší) o délce 4. Nota R znamená pauzu (rest) o dané délce. Příkaz `music.play(nota)` pak daný záznam přehraje.

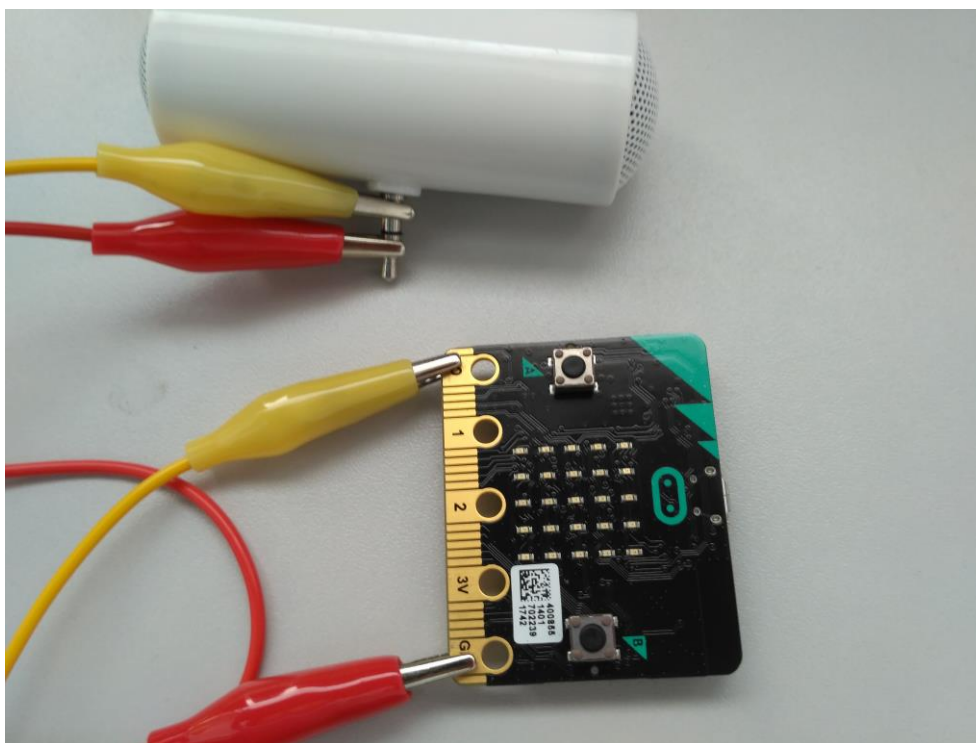
Otázka: Co je za strukturu nota?

Zkuste si naprogramovat vlastní melodii nebo nějakou známou skladbu.

## PRŮVODCE TEORIÍ

### Připojení audio výstupu

Micro:bit nemá přímý audio výstup, přesto je připojení externího reproduktoru velmi snadné. Budete nyní potřebovat dva vodiče nejlépe opatřené na koncích krokodýly. Ty na dolní straně micro:bitu připnete jeden na GND a druhý na 0. Druhý konec vodičů připojte na jack libovolného reproduktoru či sluchátek. Nezáleží na tom, který vodič připojíte, na který kontakt na jacku. Má-li váš jack tři vstupy, pak jeden z vodičů připojte na prostřední a druhý na libovolný z krajních vodičů. Má-li čtyři vstupy, pak by měly fungovat buď oba krajní nebo oba vnitřní (možná budete muset trochu experimentovat). Také můžete použít jako výstup piezzo buzzer, pak prostě připojíte každý vodič k jednomu z pinů. Vše popisuje následující obrázek.



Počítejte s tím, že v případě kvalitních reproduktorů může být výstup poměrně hlasitý a nastavte výstup hlasitosti na repráku nebo sluchátkách na nižší úroveň.

Na základě zkušeností navíc můžeme říct, že micro:bit hraje (a často lépe) i při zapojení vodiče prvního vodiče k pinu 1 nebo 2. Druhý vodič každopádně ponechte na GND.

### Přehrávání připravených melodií

MicroPython obsahuje asi dvacet předem připravených melodií, jejichž seznam najdete v dokumentaci MicroPythonu a příloze této kapitoly. Ukázka použití je v následujícím příkladu:

```
from microbit import *
import music
music.play(music.NYAN)
```

Tento zvuk je poměrně dlouhý, takže budete mít čas správně nastavit reproduktor, nasadit si sluchátka apod.

Všimněte si, že na řádce 2 je nutné zavést knihovnu pro přehrávání hudby. Samotný příkaz pro přehrání melodie je pak na řádce 3.

Seznam všech připravených melodií naleznete v příloze B nebo na stránkách dokumentace MicroPythonu pro micro:bit.

Připravené melodie lze dobře kombinovat s připravenými obrázky, které jsme již probírali. To nám dobře demonstruje následující příklad:

```
from microbit import *
import music
while True:
    if button_a.is_pressed():
        display.show(Image.HAPPY)
        music.play(music.POWER_UP)
    if button_b.is_pressed():
        display.show(Image.SAD)
        music.play(music.POWER_DOWN)
    display.clear()
```

Význam jednotlivých příkazů už by vám měl být jasný, a proto neuvádíme žádný další popis.

## Micro:bit mluví

Microbit umí i mluvit. Naneštěstí pro nás pouze anglicky. Knihovna pro mluvení je navíc zatím označena jako vývojová, takže se můžete potkat s chybami. Mluvení je velmi jednoduché:

```
from microbit import *
import speech
speech.say("Hello", speed=100)
```

Na řádce 2 se zavádí knihovna pro mluvení a na řádce 3 je zadán vlastní příkaz pro řeč. Zde micro:bit pozdraví. Parametr `speed=100` je nepovinný. Defaultní hodnota je 72, ale přijde nám, že při této hodnotě mluví micro:bit příliš rychle. Čím vyšší číslo, tím je řeč pomalejší a naopak. Nezapomeňte pro slova použít anglickou transkripci např. "Yoseph" pro Josef.

Dokumentace doporučuje zapojit pro řeč sluchátka (repráky) mezi porty 0 a 1 (a ne 0 a GND jako u hudby). A skutečně zvuk je v tomto případě obvykle silnější a čistší.

## Přehrání not

Micro:bit dovede přehrát noty. Následující program přehraje melodii „Ovčáci, čtveráci“. Zápis programu trochu připomíná vytváření animovaných obrázků.

```
from microbit import *
import music
nota = ["C4:4", "R:1", "E4:4", "R:1", "G4:4", "R:4", "C4:4",
        "R:1", "E4:4", "R:1", "G4:4", "R:4",
        "E4:2", "R:1", "E4:2", "R:1", "D4:2", "R:1", "E4:2",
        "R:2", "F4:2", "R:1", "D4:2", "R:1",
        "E4:2", "R:1", "E4:2", "R:1", "D4:2", "R:1", "E4:2",
        "R:2", "F4:2", "R:1", "D4:2", "R:1",
        "E4:4", "R:1", "D4:4", "R:1", "C4:4"]
music.play(nota)
```

Proměnná nota je seznam (list) s významem zápis jednotlivých tónů. Např. C4:4 znamená nota C ve čtvrté oktávě (0 – nejnižší, 8 – nejvyšší) o délce 4. Nota R znamená pauzu (rest). Příkaz music.play(nota) pak daný záznam přehraje.

# PŘÍLOHA – SEZNAM PŘIPRAVENÝCH MELODIÍ

music.DADADADUM

music.ENTERTAINER

music.PRELUDE

music.ODE

music.NYAN

music.RINGTONE

music.FUNK

music.BLUES

music.BIRTHDAY

music.WEDDING

music.FUNERAL

music.PUNCHLINE

music.PYTHON

music.BADDY

music.CHASE

music.BA\_DING

music.WAWAWAWAA

music.JUMP\_UP+

music.JUMP\_DOWN

music.POWER\_UP

music.POWER\_DOWN