

ELEKTRONICKÁ HRACÍ KOSTKA – ZÁKLADY ELEKTRONIKY A ROBOTIKY

Kdo může vyrobit?

Děvčata a chlapci od 7. ročníku ZŠ. Vzhledem k postupu sestavení je vhodný stálý dozor učitele a promyšlená organizace práce.

Za jak dlouho se to stihne?

Doporučujeme v rámci vyučovacího předmětu Technika vyhradit 2 vyučovací hodiny.

Kdo zpracoval námět a výrobek doporučuje?

Radim Děrda, Univerzita Palackého v Olomouci



Co se žáci naučí?



Očekávané výstupy učení:

- s porozuměním čte technickou dokumentaci a graficky znázorní jednoduchý výrobek,
- vyřeší přiměřeně náročný technický problém aplikací známého způsobu řešení,
- rozliší, roztřídí a pojmenuje základní technické materiály,
- z nabídky zvolí vhodný materiál a pracovní postup; při zhotovování výrobku dodržuje daný sled výrobních operací,
- sestaví přiměřeně složité robotické zařízení s využitím stavebnice.

Konkrétní dovednosti:

- sestavení elektrického obvodu na nepájivém poli,
- programování Arduino UNO práce s I/O digitální piny,
- cyklus s předem známým počtem opakování a proměnou cyklu (for),
- bezpečné užívání pomůcek k zapojení obvodu.

Jaký materiál a pomůcky potřebujeme?



Pracovní prostory:

- PC učebna.

Materiál:

- 1x Arduino UNO, rezistory 8x 220 Ω a 1x 10 k Ω , 7-segmetový LED displej,
- tlačítko, nepájivé pole, vodiče, propojovací kabel USB A-B.

Pomůcky:

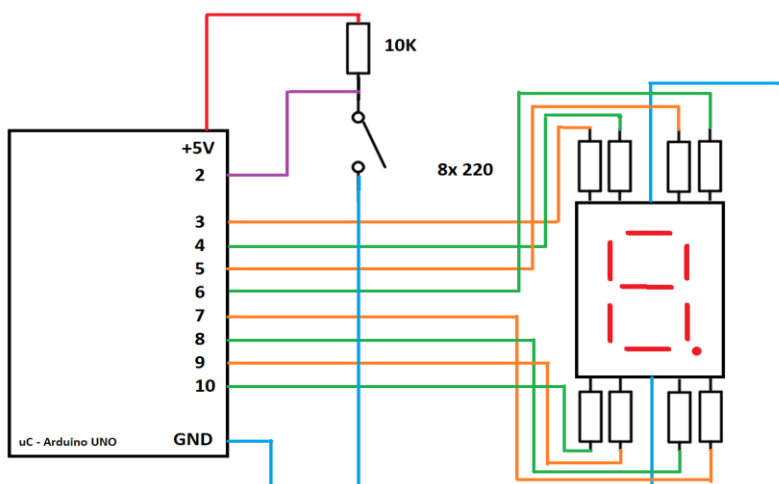
- počítač s USB, nainstalovaným Arduino IDE a připojením k internetu.

Pracovní postup

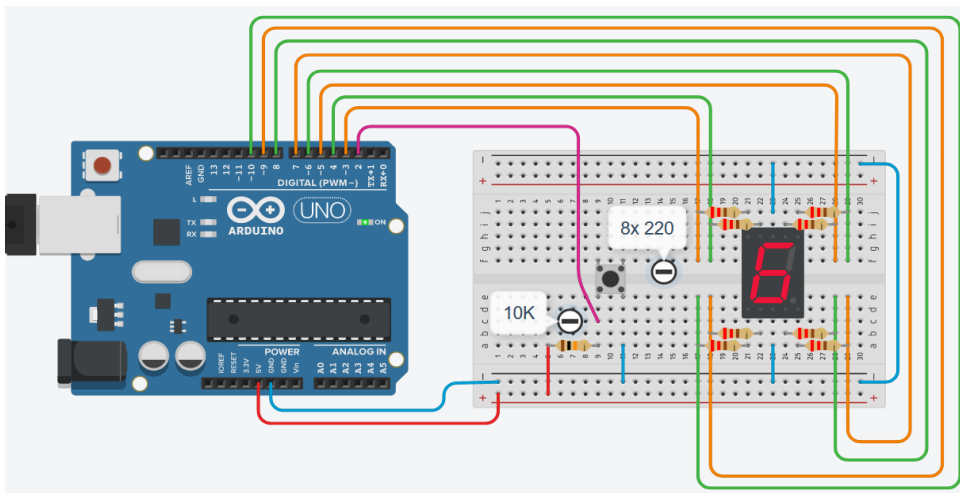


1. Prohlédneme si elektrotechnické schéma (obr. 1). Vidíme, že je složeno ze dvou částí. Vpravo je zapojení výstupní jednotky – 7-segmentovky. Jedná se o 7+1 LED, poskládaných do tvaru čísla 8 + desetinné tečky. Jednotlivé diody budeme rozsvěcet digitálními piny 3-10, přes rezistory 220 Ω . Levá strana, obsahuje vstupní část – tlačítko, kterým zastavíme „míchání“ a zobrazíme na 5 s aktuální číslo. Číslo budeme generovat postupně, ale velmi rychle, takže prvek náhody bude zastávat čas stisknutí.
2. Nejdříve zapojíme obvod podle schématu v Tinkercad.com, postup nalezneme v návodu: **metodika_00_bastlirske_minimum_derda**.

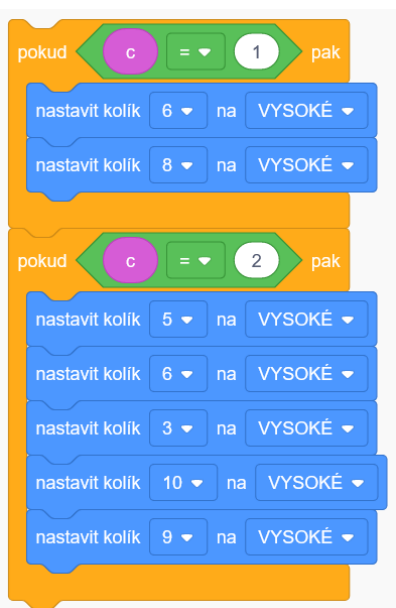
3. Při výběru součástek musíme přepnout volbu ze ZÁKLADNÍ na VŠE.
4. Výsledné zapojení může vypadat, jako na obrázku 2.
5. Digitální pin 2 použijeme jako vstupní, proto použijeme externí PULL-UP rezistor 10K. Při rozpojeném tlačítku bude hodnota HIGH. Stiskem tlačítka, pin uzemníme a hodnota bude LOW. Aktuální hodnotu na pinu, načte příkaz „číst digitální kolík“.
6. Digitální piny 3-10 využijeme jako výstupní. Příkazovým blokem „nastav kolík“, na patřičný pin přivedeme napětí HIGH => 5V / LOW => 0V.
7. Nejdříve ověříme, který pin ovládá, kterou LED v 7-segmentovce. Na to, nám stačí jeden příkaz (nastav kolík ...), kde budeme postupně měnit parametr.
8. Pomocí bloků „pokud“ (if), naprogramujeme jednotlivé číslice. Blok „pokud“ má v záhlaví šestihrannou oblast, pro vložení vhodné podmínky. Odpovíme-li na podmínku ANO, provedou se příkazy, umístěné uvnitř bloku „pokud“. V opačném případě, se nic neprovede a pokračuje se dalším blokem. (obr. 3)
9. Jsou dvě možnosti, jak zobrazit číslo „c“ – z pohledu čísla, nebo LED-ky. Buď pro aktuální číslo „c“ rozsvítíme všechny LED, které obsahuje (podobně jako v projektu „Běžící světlo“, obr. 3), nebo konkrétní LED rozsvítíme, jen když aktuální číslo „c“ LED obsahuje, ve svém zobrazení. V druhém případě si procvičíme logické operace.
10. Abychom si vyzkoušeli, že se všechna čísla zobrazují, náš současný program umístíme do těla bloku cyklu „počítat nahoru...“. Ten umožňuje nastavit rozsah počítání (1..6) a aktuální číslo je uloženo v proměnné „c“.
11. Algoritmus uvnitř bloku cyklu by mohl vypadat: čekej (1s), vypni všechny LED, rozsviť nové číslo „c“. Při simulaci by se měla postupně zobrazit všechna čísla. (obr. 4)
12. Nyní vyhodnotíme stisk tlačítka. Použijeme, obdobně jako v projektu Pana/Orel, blok „opakuj zatímco“. Opakování se provádí, dokud je splněna podmínka = stisknuté tlačítko. Do těla opakování, vložíme blok „čekej 5s“.
13. Algoritmus by mohl znít: Rychle počítej od 1 do 6, při každém zvýšení se podívej, zda je stisknuté tlačítko. Když ano, tak čekej, dokud se neuvolní, min. 5 s. Když ne, počkej 1 ms, a pokračuj v programu - smaž staré číslo a vypiš nové. Opět využijeme, nekonečného opakování programu. Začátek programu, se pak může změnit třeba jako na obrázku 5.
14. Po ověření správnosti zapojení a programu v Tinkercadu, zrealizujeme „Házecí kostku“ s reálnými součástkami, program nahrajeme do našeho Arduina a spustíme, viz **metodika_00_bastlirske_minimum_derda**.



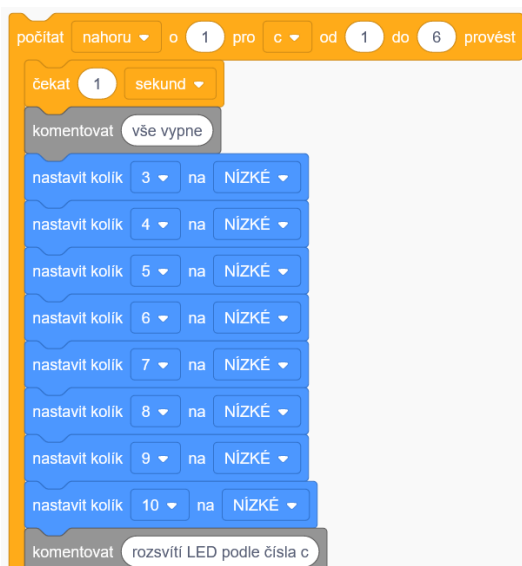
Obr. 1



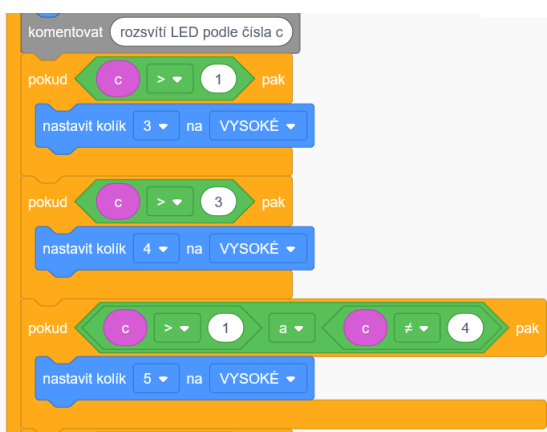
Obr. 2



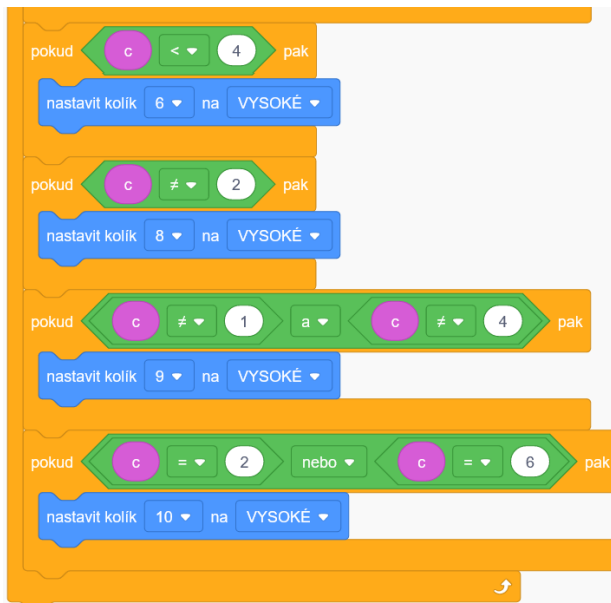
Obr. 3



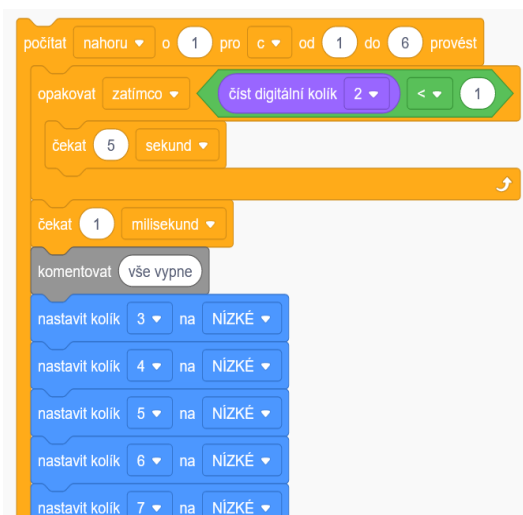
Obr. 4a



Obr. 4b



Obr. 4c



Obr. 5

Metodické poznámky



1. Méně zdatní žáci mohou číslice rozsvítit první metodou (rozsvítí u čísla všechny LED najednou), zdatnější mohou použít druhou metodu (zjistí, ve kterých číslech LED svítí a následně vytvoří vhodnou podmínku).
2. Základní informace, postupy a vyobrazení součástek nalezneme v metodice: **metodika_00_bastlirske_minimum_derda**.
3. Metodika navazuje na metodiky Běžící světlo a Tlačítko se zpožděným vypnutím, Děřda.

Použité zdroje a další inspirace



Internetové zdroje:

- *TechnoMet* – sbírka metodických námětů k provádění technických činností žáků ve škole, zájmovém kroužku nebo dětmi doma. Primárně se zaměřuje na aktivity pro děti a mládež ve věku od 6 do 14 let. Dostupné na: <https://www.pdf.upol.cz/ktiv/technomet>.

Vytvořeno v rámci projektu TAČR TL03000535 Vývoj systému podpory implementace inovativní koncepce technického vzdělávání na základních školách v České republice.

T A

Č R

Technologická
agentura
České republiky

Program **Éta**