



Středoškolská technika 2023

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

Led ruleta

Ondřej Berger

Střední škola strojírenská a elektrotechnická,

Kumburská 846, 509 01 Nová Paka



Anotace:

Ročníková práce je zaměřena na herní ruletu. LED ruleta je jednoduché elektronické zařízení, které se skládá z deseti LED diod, integrovaných obvodů 555 a 4017, několika rezistorů a kondenzátorů a spínače. Základní myšlenkou je, že se LED diody rozsvítí postupně v kruhovém pohybu a tím vytvoří efekt rulety. LED diody jsou očíslovány 1 až 10, proto lze ruletu použít pro domácí hazardní hry.

Annotation:

"The thesis is about a game called roulette. The LED roulette is a simple electronic device that has ten LED lights, integrated circuits 555 and 4017, some resistors and capacitors, and a switch. The basic idea is that the LED lights will light up one by one in a circle to create the effect of a roulette wheel. One LED light has each numbers from 1 to 10, so the roulette can be used for home gambling games or just for fun during long winter evenings with friends and family.

Obsah

1.1.	Co mě vedlo ke zpracování tohoto výrobku	3
1.2.	Cíl projektu	3
2.	Hlavní část práce	3
2.1.	Detailní popis fungování obvodu	3
2.2.	Tvorba schématu a tištěného spoje v programu Autodesk Eagle	4
2.3.	Osazování součástek na desku	6
2.4.	Tvorba krabičky v programu Shapr 3D	6
2.5.	3D tisk krabičky na tiskárně Prusa MK3	7
2.6.	Tisk polepek na tiskárně pro samolepky	7
2.7.	Použité součástky	7
2.8.	Obrázky a odkazy	9
2.9.	Závěr	9

1.1. Co mě vedlo ke zpracování tohoto výrobku

LED ruleta mě zaujala díky mým zájmům v oblasti her, vědy a technologií. Téma mé ročníkové práce mi poskytlo skvělou příležitost rozvíjet své dovednosti v oblasti elektroniky, výzkumu a prezentace výsledků. Chtěl jsem vytvořit LED ruletu s jednobarevnými červenými LED diodami, aby byla pro uživatele co nejzábavnější a nejvíce atraktivní. Musel jsem navrhnout a sestavit elektronický obvod a experimentovat s různými světelnými efekty, abych dosáhl co nejlepšího výsledku.

1.2. Cíl projektu

Můj cíl byl vytvořit výrobek, který bych mohl využívat ve svém volném čase doma. Chtěl jsem si vytvořit něco praktického a užitečného, co by mi pomohlo relaxovat a zároveň mi poskytlo zábavu. Rozhodl jsem se, že se pustím do tvorby něčeho nového a zajímavého, co by mohlo být užitečné nejen pro mě, ale i pro mé přátele a rodinu.

2. Hlavní část práce

2.1. Detailní popis fungování obvodu

Začneme s časovačem 555. V tomto obvodu se používá jako kmitočtový generátor, který produkuje časově závislý signál pulzů. Výstupní signál z časovače 555 je přiveden na hodinový vstup (pin 14) dekadického čítače 4017.

Dekadický čítač 4017 má deset výstupů, které se cyklicky přepínají v závislosti na impulzech z časovače. Když je impulz z časovače detekován na hodinovém vstupu (pin 14), čítač přepne svůj výstup na další pin. Tento cyklus pokračuje, dokud nejsou aktivovány všechny výstupy, počemž se opět vrátí k prvnímu výstupu.

Každý výstup dekadického čítače je spojen s LED diodou a odporem. V každém okamžiku je tedy aktivní jedna LED dioda, která svítí. Když cyklus dosáhne desátého výstupu, opět se vrátí k prvnímu a cyklus se opakuje.

V obvodu jsou také umístěny kondenzátory a rezistory, které slouží k nastavení kmitočtu časovače a ke snížení šumu v obvodu.

Celkově lze tedy říci, že obvod funguje tak, že generuje pulzy pomocí časovače 555, které přepínají výstupy dekadického čítače 4017 a tím ovládají svícení LED diod v určitém vzoru.

2.2. Tvorba schématu a tištěného spoje v programu Autodesk Eagle

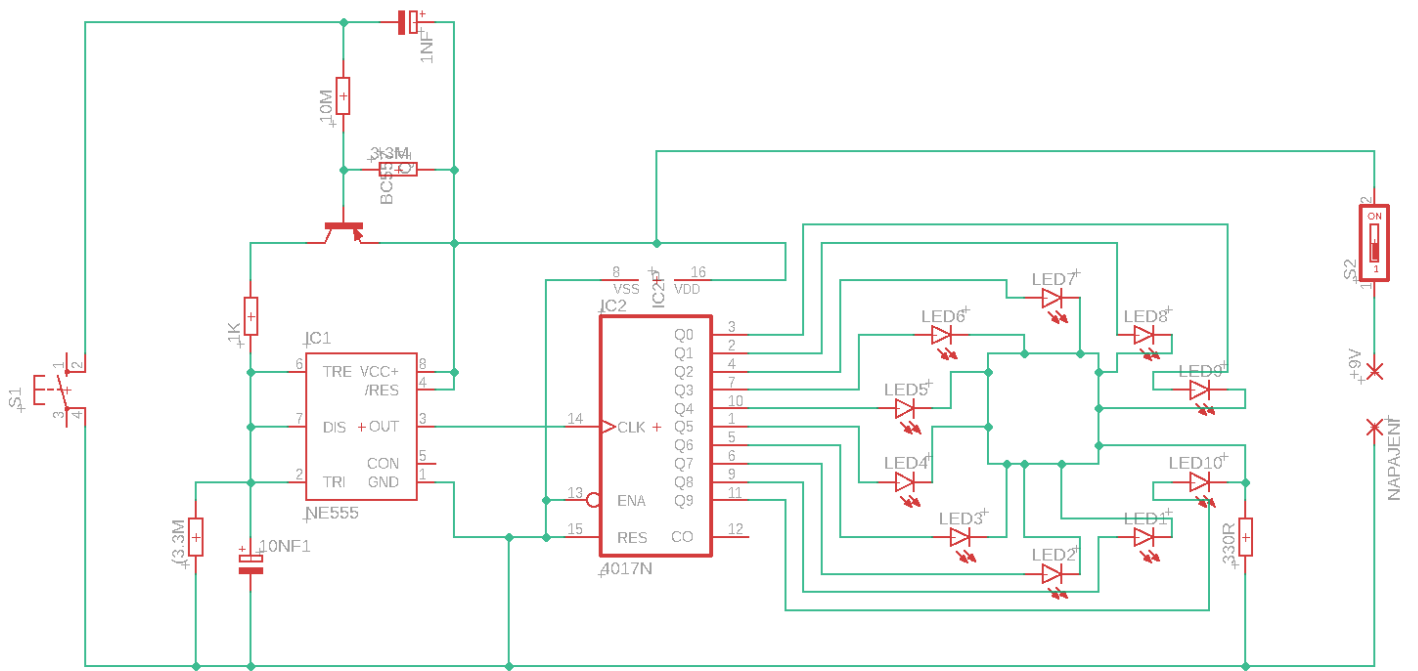
Inspirací pro můj projekt byly stránky <https://elonics.org/led-roulette-circuit-using-555-timer-4017-ic/>. Poté, co jsem sestavil obvod, jsem se poradil s učitelem odborného výcviku a společně jsme zjistili, že integrované obvody nebyly připojeny na mínus, proto jsme museli obvod upravit a vyměnit několik součástek, aby bylo dosaženo stabilního fungování.

Poté, co jsem měl hotové schéma (obr.1) , jsem funkci odzkoušel v programu SimullIde, našťástí obvod fungoval správně. Pustil jsem se tedy do tvorby tištěného spoje v programu Eagle. Při návrhu jsem nejprve přešel do boardu, nastavil velikost desky na 100 mm v průměru a poté jsem nastavil polohu LED diod tak, aby byly stejně daleko od sebe na okrajích desky.

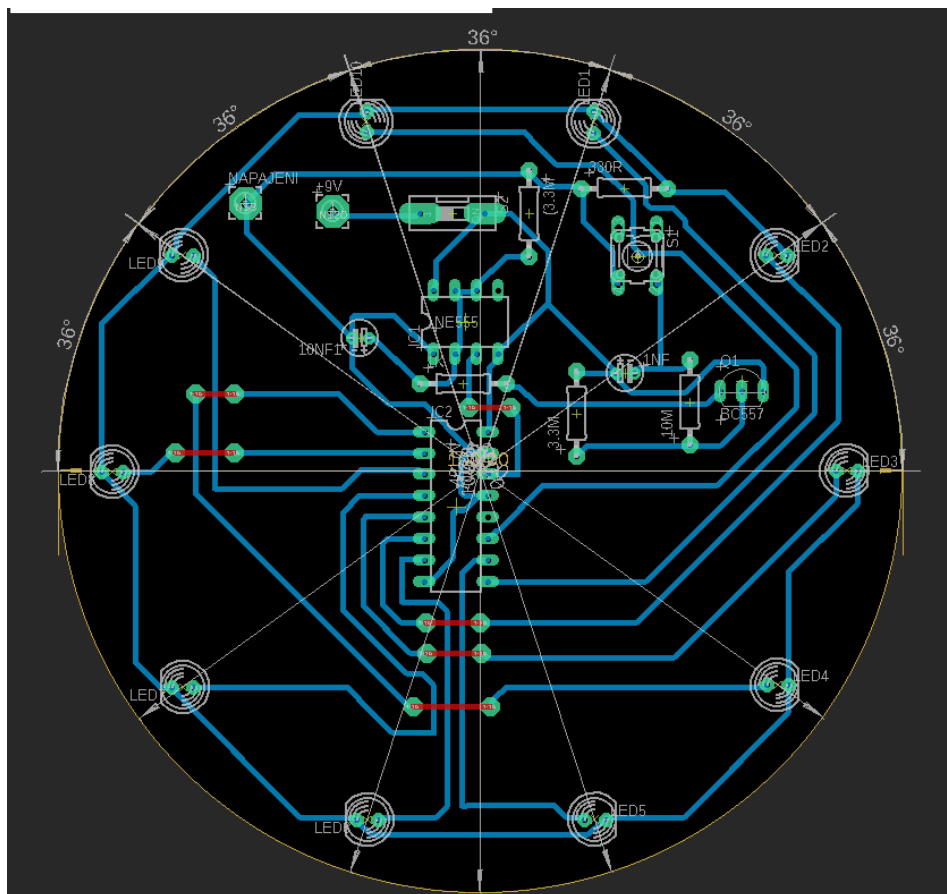
Následně jsem umístil všechny součástky na desku a postupně hledal ideální pozici a natočení pro minimalizaci počtu mostů na druhé straně desky. Společně s učitelem OV jsme také zkontrolovali, zda jsou všechny součástky správně připojeny a zda jsou umístěny na vhodném místě.

Poté jsem hotový soubor s deskou (obr.2) uložil na flash disk a nahrál ho do počítače, který byl připojený k frézce na tištěné spoje. V programu pro frézku jsem nastavil všechny potřebné údaje, aby fréza mohla správně vyfrézovat desku, včetně toho, aby fréza rovnou vyřízla desku do tvaru kolečka v průměru 100 mm . Poté, co fréza dokončila svoji práci, jsem okraje obrousil brusným papírem. Následně jsem tu stranu desky, na které jsou součástky, nastříkal sprejem na černo.

obr.1



obr. 2

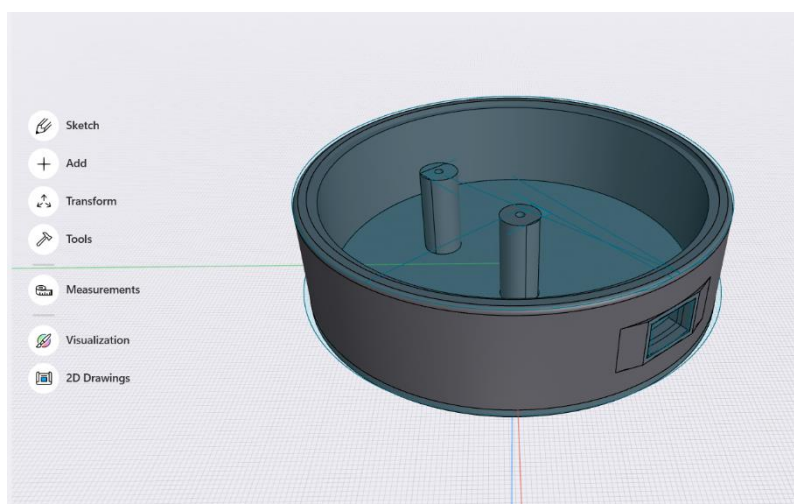


2.3. Osazování součástek na desku

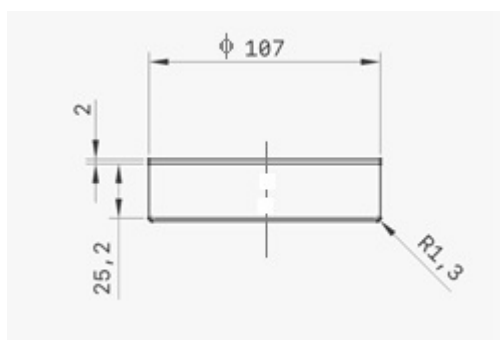
Po úspěšném vyfrézování jsem se přesunul k osazování součástek na desku. Začal jsem propojkami a pokračoval k malým součástkám, jako jsou rezistory a diody, potom jsem pokračoval k vyšším součástkám a zapájení patič pro integrované obvody. Celou dobu jsem se řídil schématem boardu, který jsem vytvořil. Potom, co jsem zapájel všechny součástky na svoje místo, jsem odzkoušel funkci a cesty tištěného spoje natřel kalafunou smíchanou s alkoholem, aby spoje nezačaly oxidovat.

2.4. Tvorba krabičky v programu Shapr 3D

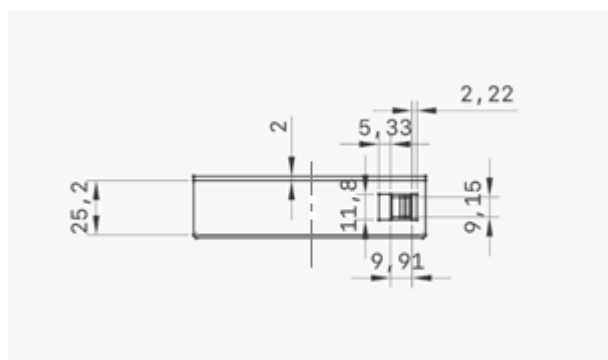
Před tvorbou krabičky jsem si posuvným měřítkem změřil, jak budu krabičku potřebovat velkou. Poté jsem si rozměry zapsal na papír a v programu jsem vymodeloval krabičku.



obr. 3



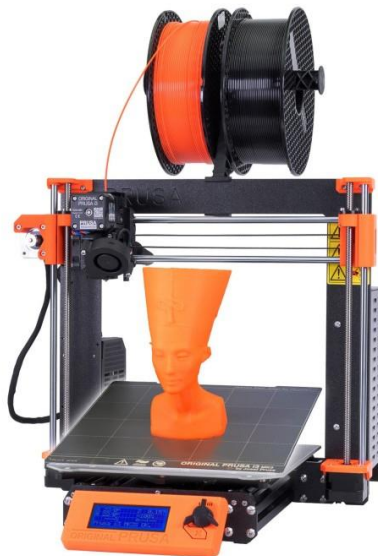
obr. 4



obr. 5

2.5. 3D tisk krabičky na tiskárně Prusa MK3

Hotový model krabičky jsem z programu vyexportoval do formátu STL a uložil jsem ho do PC. Potom jsem STL soubor nahrál do PrusaSliceru a nastavil potřebné údaje tak, aby byl vytištěný 3D model hezký. Pro tisk jsem použil tiskovou strunu (filament) od značky Aurapol, zvolil jsem materiál PLA, jelikož je snadno tisknutelný a pro můj účel naprosto dostačující. Když jsem měl vše nastaveno, vyexportoval jsem systém do G-code a vložil ho na SD kartu, kterou jsem následně vložil do tiskárny a zavedl jsem černý filament a dal krabičku tisknout. Tisk trval cca 3h.



obr. 6

2.6. Tisk polepek na tiskárně pro samolepky

Potřeboval jsem očíslovat LED diody, aby bylo z čeho odčítat hodnoty, které ruleta natočí. Vypůjčil jsem si od učitele OV tiskárnu na samolepky a vytiskl jsem si čísla od 1 do 10 a nápis „START“, abych mohl označit tlačítko, kterým se ruleta spustí. Pro tisk jsem zvolil samolepku s černým podkladem, abych mohl použít bílé písmo, které na černé desce dobře vynikne.

2.7. Použité součástky

Pro vytvoření mého výrobku byly zapotřebí součástky uvedené v tabulce níže

Název	Cena j. (Kč)	Množství (ks)	Celkem (Kč)
Integrovaný obvod NE555P	8,00	3	24,00
Integrovaný obvod CD4017BE	14,90	2	29,80
Rezistor MFR 0207 - 330 Ohm	2,50	10	25,00
Rezistor MFR 0410 - 10K Ohm	2,50	10	25,00
Rezistor MFR 0207 - 3M3 Ohm	2,50	10	25,00
Rezistor MFR 0207 - 10M Ohm	2,50	10	25,00
Rezistor MFR 0207 - 1K Ohm	2,00	10	20,00
Kondenzátor elektrolytický 1uF/100V 5x11 RM2...	1,00	10	10,00
Kondenzátor elektrolytický 10uF/63V 5x11 RM2...	1,00	10	10,00
Tranzistor BC557C	1,28	10	12,75
Tlačítko TACT-67N-F	2,50	10	25,00
9V baterie GP-1604A	59,00	1	59,00
Deska na tištěný spoj EPCU200X160	129,00	1	129,00
LED diody 599MR2C	2,50	20	50,00
Česká pošta - Balíkovna	69,00	1	69,00
Celková hodnota objednávky			489,55

tab. č.1

2.8. Obrázky a odkazy

<https://elronics.org/led-roulette-circuit-using-555-timer-4017-ic/>

2.9. Závěr

Mým cílem bylo vytvořit si vlastní produkt, který bych mohl využívat ve svém volném čase doma. Rozhodl jsem se pustit do tvorby něčeho nového a zajímavého, co by mi pomohlo relaxovat a zároveň mi poskytlo zábavu. Chtěl jsem si vytvořit něco praktického a užitečného, čím bych si zlepšil své schopnosti v oblasti technologie a elektroniky.

Pak jsem se pustil do práce na svém projektu. Musel jsem se naučit nové technologické a elektronické dovednosti, ale díky svému zájmu a motivaci jsem dokázal překonat překážky a postupně se zlepšovat.

Nakonec jsem byl schopen vytvořit nový a zajímavý produkt, který může poskytnout zábavu a užitek nejen mně, ale i mým přátelům a rodině. Jsem hrdý na svou práci a rád bych se dále v této oblasti zdokonaloval a vytvářel další užitečné věci.