

Hrací kostka - PCB

Informace

Představujeme vám edukační pájecí stavebnici, která je ideální pro všechny nadšence do elektroniky a začínající bastlíře. Tato stavebnice vás krok za krokem provede procesem pájení, přičemž výsledným produktem je interaktivní hrací kostka.

Tato stavebnice je navržena tak, aby vás naučila základy pájení. Díky podrobnému návodu zvládnou montáž i úplní začátečníci. Po dokončení pájení získáte hrací kostku, která **reaguje na otřesy**. Kostka dokáže vygenerovat náhodné číslo od 1 do 6 a výsledek je zobrazen pomocí sedmi LED diod, které jsou ve stejném rozložení, jako na běžné hrací kostce.

K montáži použijeme pájecí stanici nebo páječku, kterou budeme tavit cín při teplotách 250-350 °C. Proto je velmi důležité dbát zvýšené opatrnosti, abyste se nespálili.

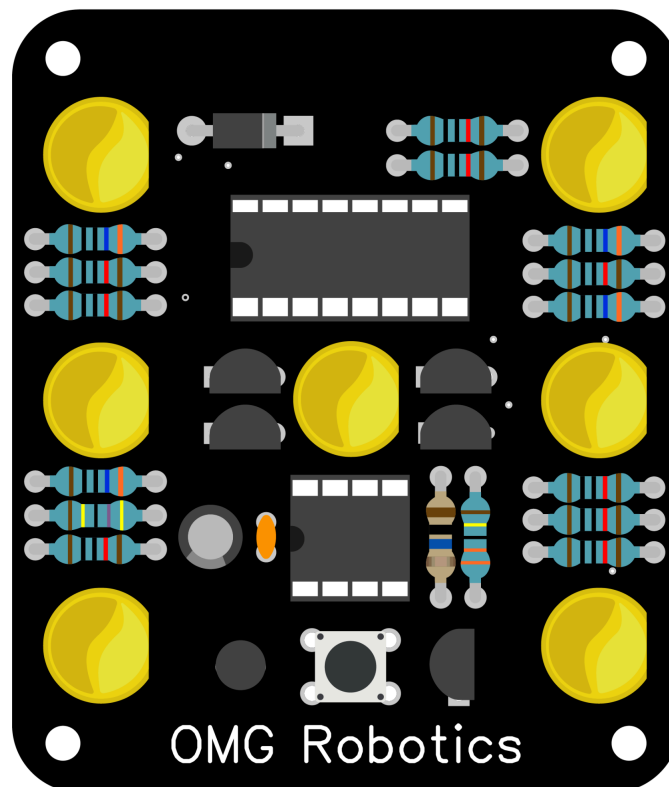
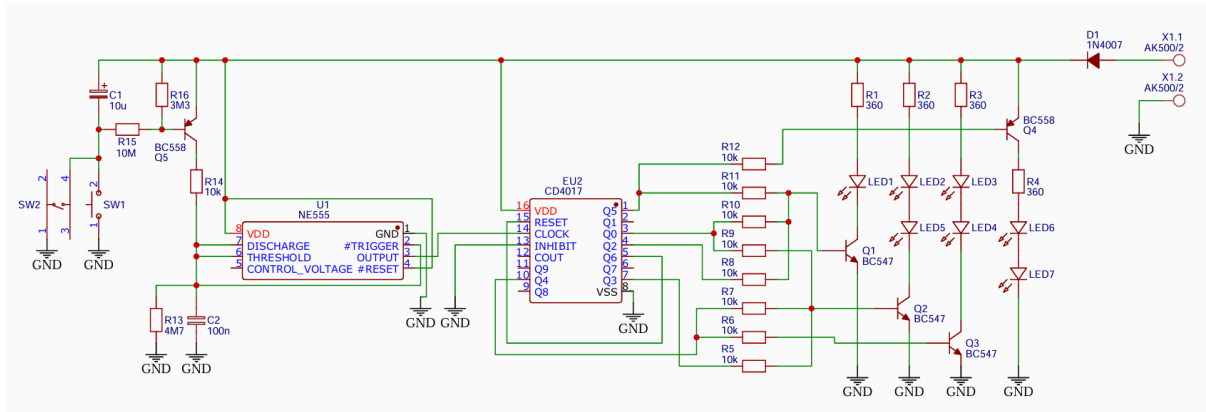


Schéma zapojení



Seznam součástek

Před zahájením práce se ujistěte, že máte k dispozici správný počet dílů podle níže uvedené tabulky.

Správnou hodnotu rezistoru můžete změřit multimetrem nebo si přepočítat barevný kód nakreslený na samotném dílu. Pro usnadnění uvádíme konkrétní hodnoty rezistorů s barevným kódem, které jsou součástí balení.

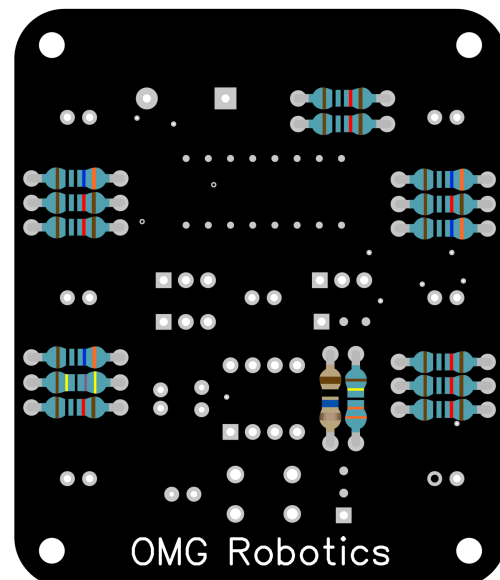
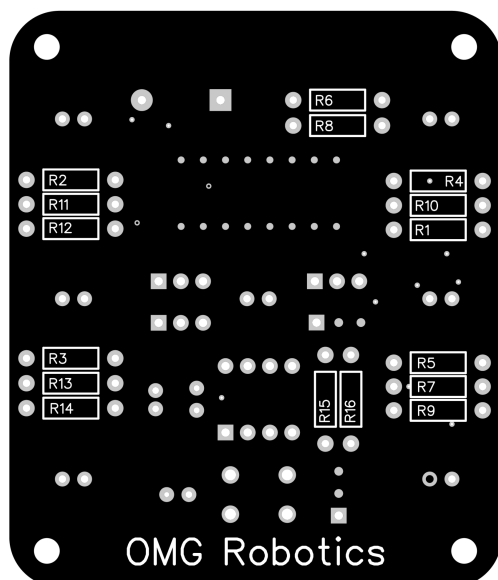
ID	Name	Info	Qty	ID	Name	Info	Qty
1	U1	NE555	1	10	R5 - R12, R14	10kΩ	9
2	EU2	74hc4017	1	11	R13	4.7MΩ	1
3	Q1 - Q3	BC547	3	12	R15	10MΩ	1
4	Q4 - Q5	BC558	2	13	R16	3.3MΩ	1
5	D1	1n4007	1	14	DIL8	patice	1
6	LED1 - LED7	Orange	7	15	DIL16	patice	1
7	C1	0.47uF	1	16	PCB	Hrací kostka	1
8	C2	100nF	1	17	SW1	tlačítko	1
9	R1 - R4	360Ω	1	18	SW2	vibrační senzor	1

Osazování

Rezistory

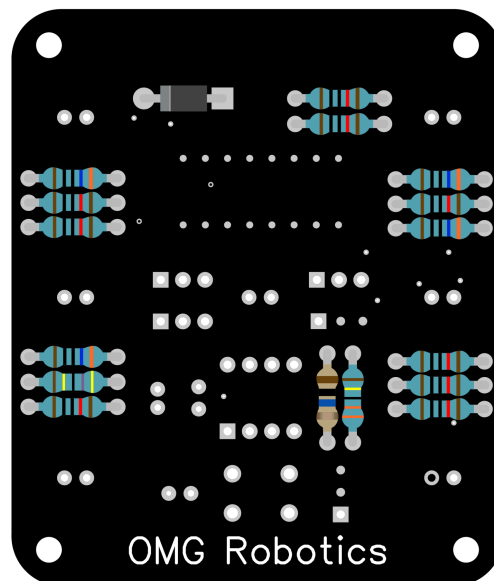
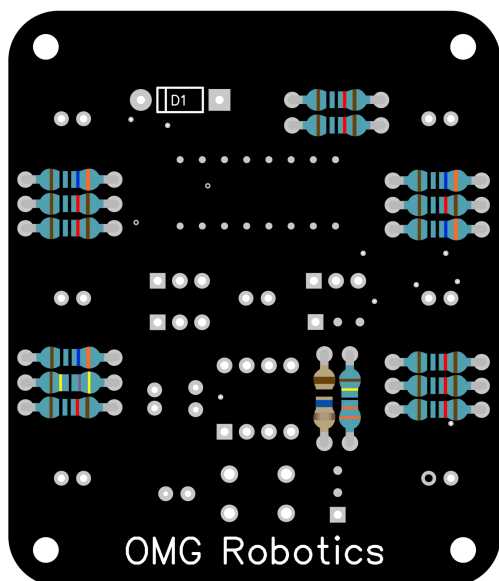
Jako první součástky na desku plošných spojů osadíme rezistory **R1 - R16**. Je to válečková součástka a ze všech ostatních je nejméně náchylná k poškození. Číselné označení na desce plošných spojů nám říká, jaká hodnota rezistoru bude na daném místě osazena.

Při osazování nehraje roli natočení součástky, v obou směrech bude fungovat stejně. Ujistěte se, že je rezistor pěkně zarovnaný a usazený v jedné rovině s deskou plošných spojů.



Usměřňovací dioda

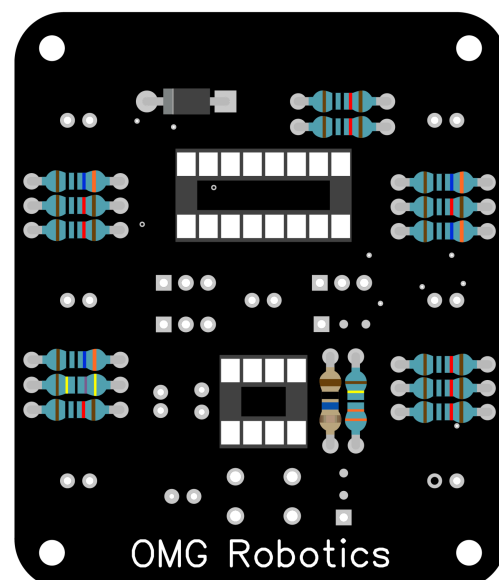
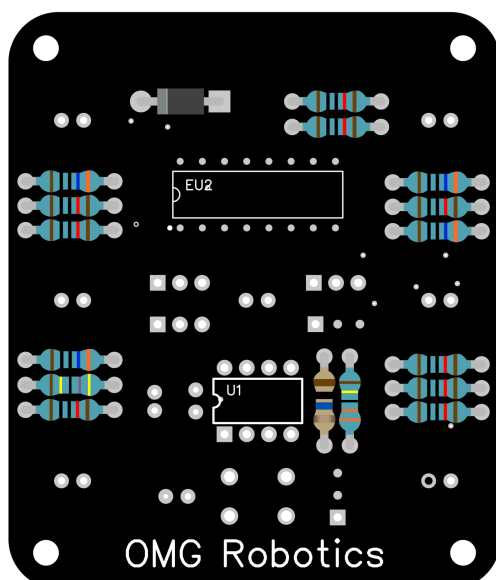
Při montáži diody **D1** si dávejte pozor, abyste ji umístili správným směrem. Musí být dodržena polarita diody. Dioda má na straně katody bílý proužek. Ten musí ležet na stejné straně, jako je na desce.



Patice pro IO

Integrovaný obvod (IO **U1**, **EU2**) je citlivá součástka a může se velmi rychle zničit. Proto se používají patice **DIL8** a **DIL16**, do které se součástka upevní až po pájení. Při montáži patice hledáme zářez, který nám určí směr, jakým patici usadíme. Patice opět pájíme stejným způsobem, jako předchozí komponenty.

Samotné integrované obvody se do patice montují až po osazení všech komponent na desku plošných spojů.

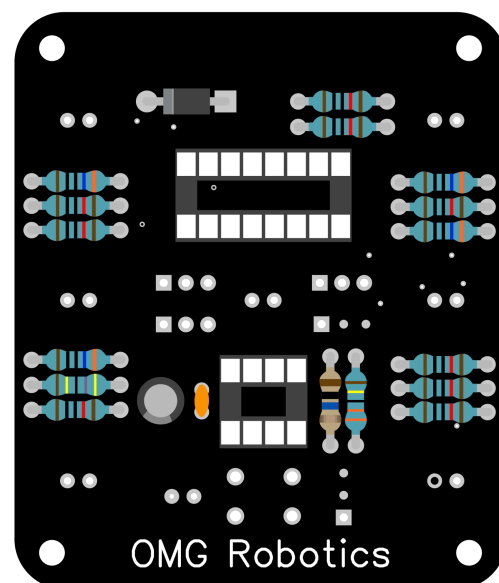
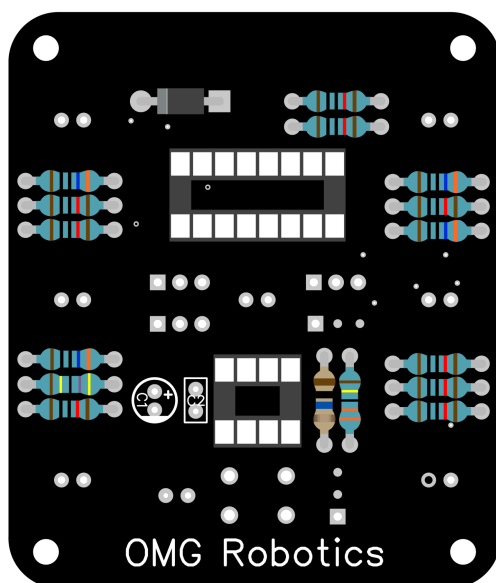


Kondenzátory

Další součástíou je kondenzátor. V tomto obvodu jsou použity 2 kondenzátory **C1** a **C2**, každý však jiného typu. Podle tvaru poznáte správné místo.

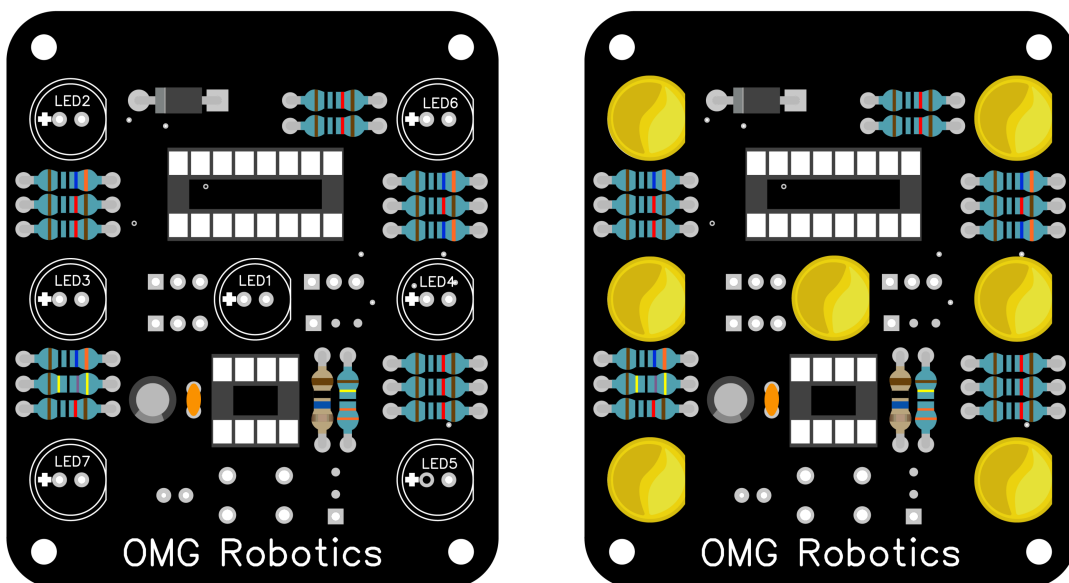
Válcový kondenzátor **C1** má definovanou polaritu, tedy natočení. Na samotné součástce je polarita znázorněna šedým pruhem, který označuje mínus. Na desce plošných spojů je polarita označena stejně. Pro kontrolu je opačná díra označena znaménkem plus, takže na straně s pruhem bude mínus.

Kondenzátor **C2** nemá definovanou polaritu.



LED

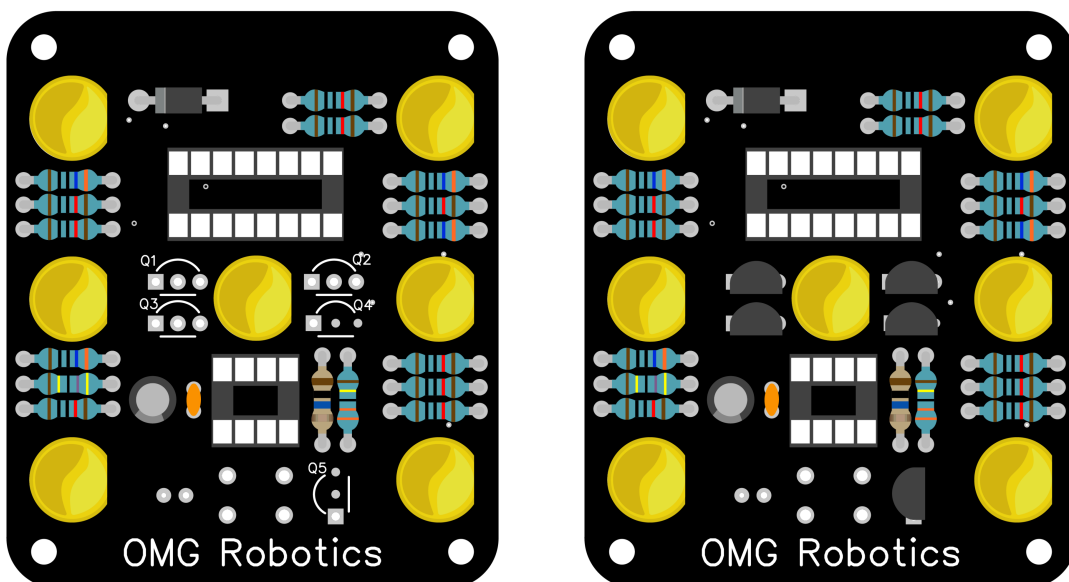
Nyní desku osadíme barevnými diodami **LED1 - LED7**. Při montáži si dávejte pozor, abyste diodu umístili správně, tzn. aby byla dodržena polarita diody. Krátká noha značí zápornou elektrodu (-), tudíž dlouhá noha kladnou (+). Navíc má LED na jedné straně plošku, která značí zápornou elektrodu (-). Stejná ploška je vyznačena i na desce.



Tranzistory

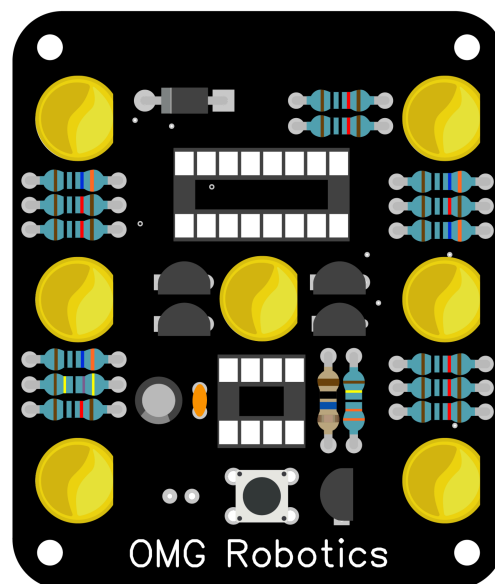
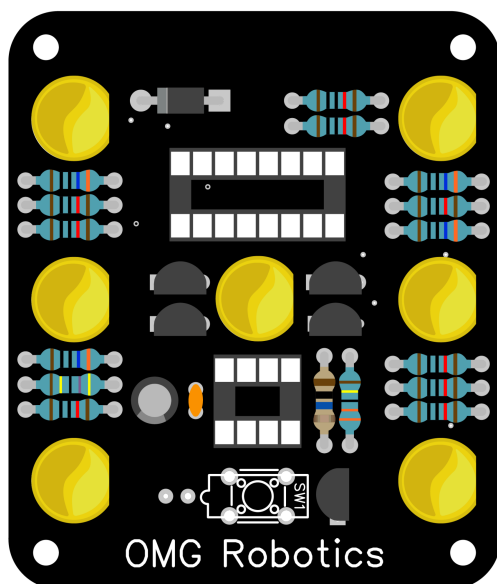
S pájením tranzistorů **Q1 - Q5** budeme postupovat pomalu, abychom ji nepoškodili. Tranzistor je velmi citlivý na poškození teplem, proto budeme pájet vývody jeden po druhém a dělat větší přestávky mezi pájením.

Opět musíme dbát na správnou polaritu součástky. Tranzistor při pohledu shora připomíná písmeno D. Součástku orientujeme podle obrysu na desce plošných spojů. Mírně ohneme nožičky a snažíme se součástku jemně přitlačit k desce plošných spojů.



Tlačítko

Následujícím krokem je montáž tlačítka **SW1**. Tlačítko nemá definovanou polaritu, tudíž jej můžeme umístit na vyznačené místo libovolně.

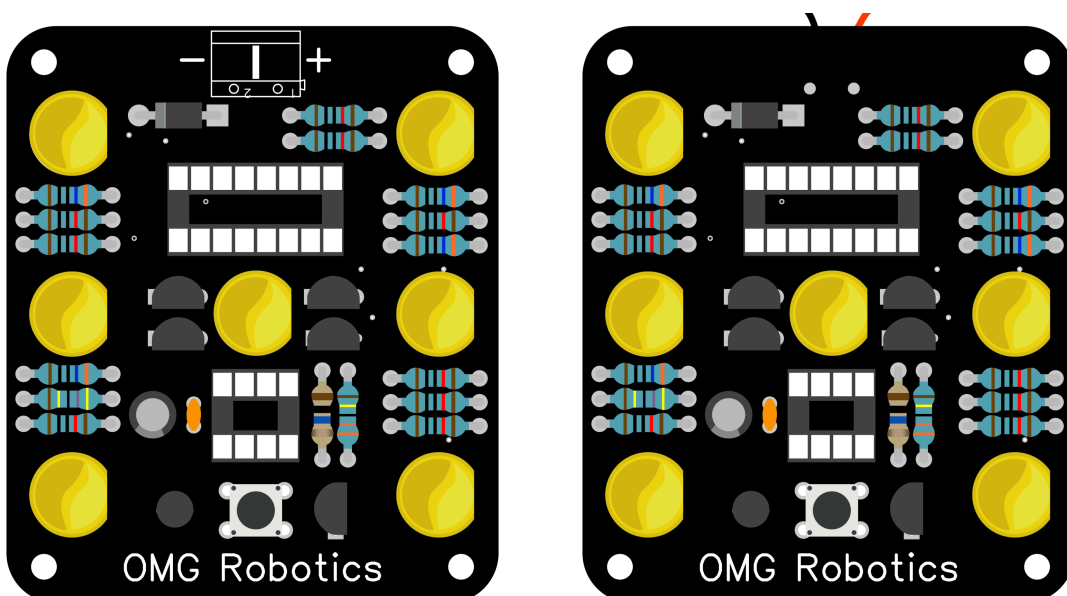


Držák baterií

Při pájení držáku nesmí být zapojeny baterie.

K desce pájíme vodiče držáku baterií. Červený drát značí kladnou polaritu (+) a černý zápornou (-).

Držák baterií lze připevnit na spodní stranu desky plošných spojů pomocí oboustranné lepicí pásky nebo tavné pistole. Dávejte pozor, abyste při upevňování držáku nepropojili žádné vývody.



Tipy a triky

Oživení

Pokud jsme postupovali podle pokynů, stavebnice bude fungovat při prvním vložení baterie. V opačném případě můžeme hledat následující chyby:

- Zkratované, propojené spoje na desce plošných spojů. Dva sousední piny se spojily a vytvořily nežádoucí vodivé spojení.
- Studeňák, znamená to, že jsme spoje dostatečně nepropájeli.
- Nesprávná orientace součástek. Zkontrolujte natočení všech součástek podle postupu v příručce.
- Nesprávně namontované, špatně seřazené součásti. Může se stát, že jsme nesprávně osadili rezistory tam, kam nepatří.
- Poškozené součástky pájením. Postupně se snažíme vyloučit, která součástka může být poškozená.

Princip fungování

Nejdůležitější součástkou je **integrováný obvod 74HC4017** s funkcí dekadického čítače. Toto zařízení má 10 výstupů (proto dekadický), na které sekvenčně (postupně) nastavuje logickou 1. Při prvním pulzu nastaví na výstup Q0 logickou 1 a zbylé výstupy mají logickou 0. Při dalším pulzu se logická 1 zapíše na výstup Q1 a na zbylé výstupy zapíše 0. Tento proces se opakuje s každým pulzem pořád dokola.

Tyto výstupy jsou napojeny na **tranzistory**, kterými se zapínají **LED**. Díky chytrému zapojení LED a tranzistorů se sepnutím jednoho pinu rozsvítí daný počet LED v požadovaném tvaru, tedy tvaru čísla na hrací kostce. Správnou kombinací se tak postupně rozsvěcují jednotlivá čísla hrací kostky.

Pulzy, kterými je dekadický čítač řízený, jsou generovány druhým **integrováním obvodem NE555**. Frekvenci tohoto signálu je možné ovládat úrovní napětí na vstupním pinu. Postupným nabíjením kondenzátoru se tato úroveň mění a tím se frekvence postupně zpomaluje, až dokud nezastaví úplně. Zmáčknutím **tlačítka** nebo zatřesením aktivujeme nabíjení kondenzátoru.