



## Praktická časť: Elektronická hra Simon

### Úloha

- 1.) Podľa predloženej schémy zapojenia navrhnete plošný spoj.
- 2.) Odovzdajte vygenerované tlačové výstupy z predchádzajúcej úlohy:
  - strana plošných spojov,
  - rozmiestnenie súčiastok.
- 3.) Podľa pokynov usporiadateľa
  - návrh preneste na dosku plošného spoja a plošný spoj vyrobte;
  - alebo obdržíte vopred vyrobený jednotný plošný spoj.
- 4.) Osadíte súčiastky na plošný spoj a oživíte zapojenie.

### Úvodom

Vašou úlohou je postaviť elektronickú hru Simon (čítaj *sajmon*). Jedná sa o hru so 4 tlačidlami a 4 prislúchajúcimi LED diódami rôznej farby. V úlohe Simona je mikroprocesor, ktorý v náhodnom poradí rozsvetuje LED diódy a úlohou hráča je spamäti zopakovať zadanú postupnosť. Hra taktiež obsahuje režim, v ktorom testuje hráčov postreh opäť náhodným rozsvetovaním LED diód. Každá farba má priradený harmonický zvukový tón, a hra tak vynikajúco trénuje kognitívne schopnosti hráča a je vhodná pre všetky vekové kategórie.

### Pokyny k návrhu plošného spoja

Vašou úlohou je navrhnuť plošný spoj pre hru Simon. Pre správnu hrateľnosť je potrebné dodržať niekoľko dizajnových požiadaviek:

- Tlačidlá majú byť usporiadané do štvorca, v žiadnom prípade nie v rade.
- Tlačidlá by sa mali nachádzať v rohoch plošného spoja pre dobrú dostupnosť prstov.
- Tlačidlo SW1 bude vľavo hore, SW2 vpravo hore, SW3 vľavo dole a SW4 vpravo dole.
- Každá LED dióda bude v tesnej blízkosti prislúchajúceho tlačidla (LD1 pri SW1, atď.).
- Celkovo treba dbať na pohodlné držanie v ruke a ovládanie.



### Popis ovládania hry

Hra sa zapína a vypína dlhým stlačením tlačidla On / Off. Po zapnutí je možné vypnúť alebo zapnúť zvuk krátkym stlačením tlačidla On / Off. Hra sa automaticky vypne po 2,5 minúty nečinnosti. Simon ponúka 4 herné módy, ktoré sa spúšťajú stlačením príslušného tlačidla:

- 1.) červený – opakovanie do 8,
- 2.) zelený – opakovanie do 16,
- 3.) žltý – hra na postreh do 50,
- 4.) modrý – hra na postreh do 100.

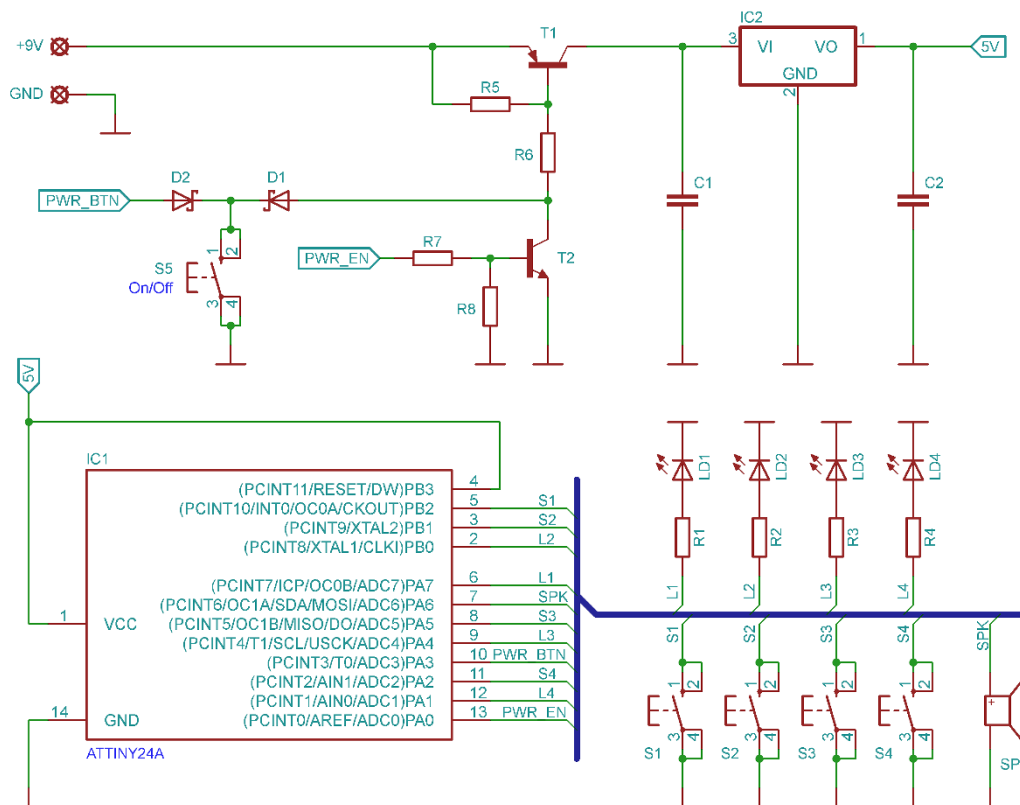
V režime opakovania hráč opakuje zadanú postupnosť z pamäti. Najskôr Simon rozsvieti LED diódy v náhodnom poradí a potom sa hráč pokúsi túto postupnosť zopakovať stláčaním prislúchajúcich tlačidiel. Postupnosť sa po každom úspešnom kole predĺži o 1. Hra končí ak sa hráč pomýli alebo „zaváha“ na viac ako 5 sekúnd. Hráč vyhráva pokiaľ sa mu podarí správne zopakovať stanovený počet krokov postupnosti.

Pri hre na postreh je úlohou hráča okamžite stlačiť tlačidlo pri rozsvietení LED dióde v časovom limite. Rýchlosť hry sa postupne zvyšuje a hra končí ak hráč nestihne stlačiť správne tlačidlo alebo stlačí nesprávne tlačidlo. Ak hráč dosiahne stanovený počet správnych stlačení, vyhráva hru.

### Popis zapojenia

Zapojenie je postavené na mikrokontroléri ATtiny24A s 2kB programovej pamäte, ktorý sa stará o celú logiku hry. Napájanie je zabezpečené pomocou 9V batérie a elektronického vypínača tvoreného obvodom okolo tranzistorov T1 a T2. Po stlačení tlačidla S5 vo vypnutom stave začne tiecť prúd cez prechod E-B tranzistoru T1, rezistor R8 a diódu D1, čo spôsobí zopnutie tranzistora T1 a privedenie napájacieho napätia 9V na vstup stabilizátora IC2. Na výstupe IC2 sa objaví napätie 5V, ktoré zapne procesor IC1. Procesor po cca 1 sekunde nastaví log. 1 na výstupe PWR\_EN, čím zapne tranzistor T2, ktorý bude držať T1 zopnutý aj po pustení tlačidla S5. Pomocou vstupu PWR\_BTN procesor cez D2 sleduje úroveň na tlačidle S5 a vie tak reagovať na požiadavku pre vypnutie. Obvod sa vypne nastavením log. 0 na výstup PWR\_EN, čo spôsobí rozopnutie T2 a následne T1, a procesor si takto sám „odreže“ prívod prúdu a vypne sa. Vo vypnutom stave je prúd odoberaný z batérie prakticky nulový.

### Schéma zapojenia



### Zoznam súčiastok

R1	1k	IC1	ATtiny24A (fw. CoolkitSimon1)
R2	680R	IC2	78L05
R3	330R	T1	BC327-40
R4	2k4	T2	BC547B
R5, R8	10k	D1, D2	BAT42
R6, R7	4k7	LD1	LED červená
C1	0.33uF / X7R	LD2	LED žltá
C2	100nF / X7R	LD3	LED zelená
S1 - S4	Tact mikropsínač 12mm	LD4	LED modrá
S5	Tact mikropsínač 6mm	SP1	LD-BZEN-0903

Autor: **Ing. Tomáš Pavlíček**

xpavlicek@gmail.com

Stavebnica zapojenia na [www.coolkit.sk](http://www.coolkit.sk)

## Príloha – osadzovací plán

**Túto stranu dostanú súťažiaci až po dokončení návrhu plošného spoja !**

