

5. Invertor v úsporném zapojení

1. Zadání úlohy:

Proveďte zapojení integrovaného obvodu MH7400 jako invertor. Tlačítko bude simulovat vstup invertoru. K indikaci stavu na vstupu a výstupu použijte LED diody v úsporném zapojení.

2. Seznam použitých součástek:

1. nepájivé propojovací pole	Bread Board	ZY-204
2. napájecí modul kontaktního pole	Yw Robot, 5 V/3,3 V	Sp
3. LED dioda	LQ	D1, X
4. LED dioda	LQ	D2, Y
5. rezistor	1 k Ω	R1
6. rezistor	220 Ω	R2
7. rezistor	220 Ω	R3
8. integrovaný obvod	MH7400, hradlo NAND 3, 4	IO
9. tlačítko	mechanický kontakt	TL
10. tranzistor	KC238 (BC547, BC548)	TR1

3. Teoretický rozbor:

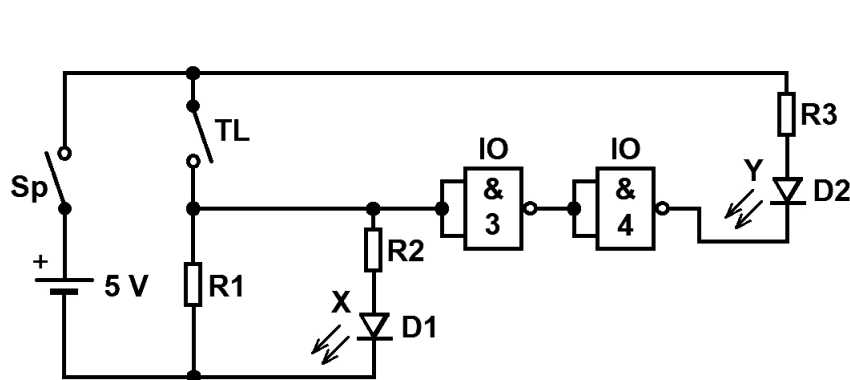
Jestliže zapojíme LED diodu se sériovým odporem mezi výstup IO a zápornou větev, indikuje tato LED napětí na výstupu logického hradla. V TTL logických obvodech je log. 0 míněno, že výstupní napětí je velmi nízké, mezi 0 až 0,8 V. Toto nízké napětí nestačí rozsvítit LED, takže je indikován log. 0. Je-li na výstupu TTL integrovaného obvodu logický stav odpovídající log. 1, úroveň vzroste na 2 - 5 V. Toto napětí rozsvítí LED, je indikována hodnota log. 1.

V takovémto zapojení je TTL integrovaný obvod chápán jako zdroj proudu pro LED. Svítivá dioda v tomto zapojení zatěžuje hradlo jeho maximálním výstupním proudem 7 mA. To představuje velkou zátěž pro výstup TTL integrovaného obvodu. Ve skutečných logických obvodech, kde jsou dva TTL integrované obvody propojeny mezi sebou současně, vstup následujícího hradla odebírá kolem 5 μ A z výstupu předchozího při logickém stavu 1.

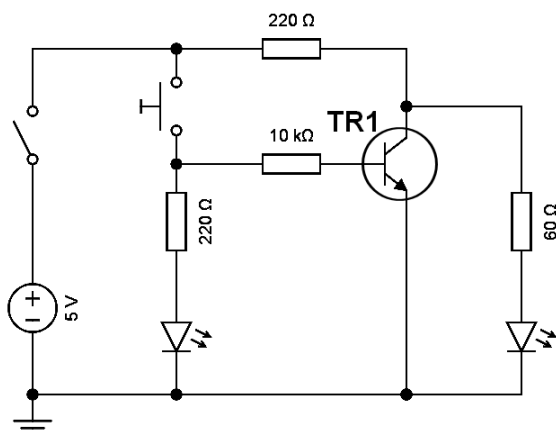
V některých zapojeních může LED dioda zatížit hradlo natolik, že jeho funkce nemusí být spolehlivá. Z tohoto důvodu lze zapojit LED diodu D2 tak, jak vyplývá ze schématu na obrázku. V tomto zapojení je při stavu log. 1 na výstupu č.4 TTL integrovaného obvodu napětí 4 V. Ve větvi zdroj - LED dioda D2 je k dispozici napětí 4,5 V. Rozdíl napětí 0,5 V nestačí k rozsvícení diody D2 a tato indikuje log. 0. Je-li na výstupu č.4 TTL integrovaného obvodu log. 0 (0 - 0,5 V), rozdíl napětí 4 V rozsvítí LED diodu D2 a tato indikuje log. 1.

V tomto úsporném zapojení indikuje LED dioda D2 stejné stavy opačně vůči „neúspornému“ zapojení. Při tomto zapojení je jako zdroj chápán napájecí modul. TTL integrovaný obvod pracuje jako omezovač napětí, změna spočívá v odlišném zapojení LED diody D2 a jejího sériového odporu R3.

4. Schéma zapojení:



Tranzistorové zapojení pro snaživé.



5. Postup práce:

- a) Sestavte funkční schéma pomocí programu pro simulaci obvodu.
- b) Zapojte obvod podle schématu zapojení na nepájivém poli.
- c) Na základě pozorování činnosti obvodu sestavte pravdivostní tabulku pro tento typ obvodu.

6. Pravdivostní tabulka:

Vstup X	Výstup Y
0	
1	

7. Zhodnocení úlohy:

- a) Vysvětlete chování obvodu, jestliže je tlačítko stisknuté.
- b) Vysvětlete chování obvodu, jestliže je tlačítko uvolněné.