

33. Poloviční sčítačka

1. Zadání úlohy:

Navrhněte a realizujte poloviční binární sčítačku dvou jednobitových čísel.

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. tlačítko	mechanický kontakt	S1, A
4. tlačítko	mechanický kontakt	S2, B
5. rezistor	1 k Ω	R1
6. rezistor	1 k Ω	R2
7. rezistor	220 Ω	R3
8. rezistor	220 Ω	R4
9. LED dioda	LQ	D1, S
10. LED dioda	LQ	D2, P
11. integrovaný obvod	MH7400, hradlo NAND U1A, U1B, U1C, U1D	
12. integrovaný obvod	MH7400, hradlo NAND U2A	

3. Teoretický rozbor:

Sčítací obvody

Často je potřebné provádět s binárně kódovanými veličinami aritmetické operace. Aritmetické operace v binárním kódu se řídí stejnými pravidly jako aritmetické operace v soustavě desítkové. Tak pravidla sčítání můžeme vyjádřit takto:

$$0 + 0 = 0$$

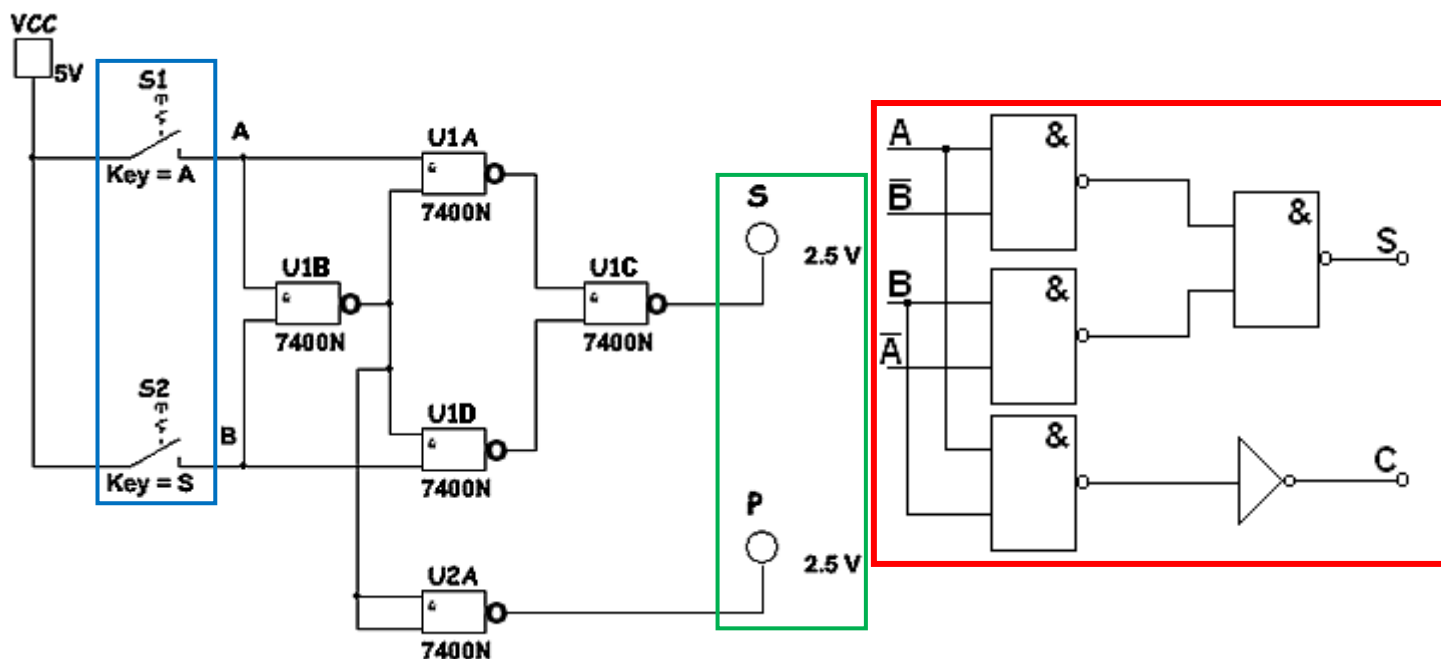
$$1 + 0 = 1$$

$$0 + 1 = 1$$

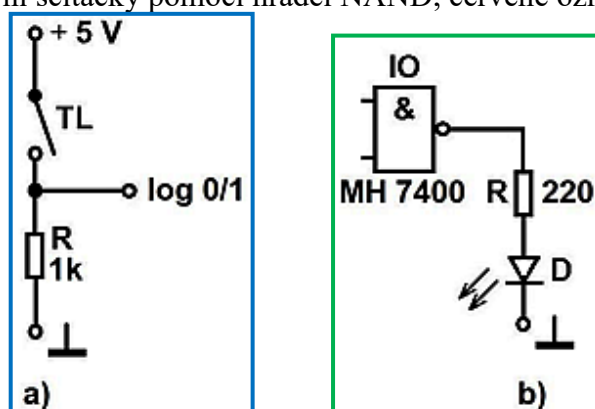
$$1 + 1 = 11$$

Sčítání a odečítání čísel je možné realizovat pomocí kombinačních obvodů. Násobení a dělení se realizuje pomocí sekvenčních logických obvodů, provádějících postupné sčítání nebo odečítání. Sčítačka je logické zařízení, které v souladu s pravidly sčítání bude v každém dvojkovém řádu (bitu) realizovat součet příslušných dvou bitů, přitom bude akceptovat přenos z nižšího řádu a formovat přenos do řádu vyššího.

Poloviční (neúplná) binární sčítačka má dva vstupy a dva výstupy. Hradlo XOR provádí sčítání, zatímco hradlo AND zjišťuje, zda oba vstupy jsou ve stavu 1 a vytvářejí přenos do vyššího řádu. Takto zapojenou sčítačku nazýváme poloviční (neúplnou), protože jí chybí vstup pro přenos z předchozího řádu.

4. Schéma zapojení:

Obr. 1: Zapojení poloviční binární sčítačky pomocí hradel NAND, červeně označená další možnost zapojení



Obr. 2: Zapojení vstupních tlačítek a výstupních LED diod

5. Postup práce:

- Sestavte funkční schéma pomocí programu pro simulaci obvodu.
- Činnost poloviční binární sčítačky ověřte zapojením na nepájivém poli.
- Tlačítka S1 a S2 zadávejte vstupní kombinace a na diodách D1 a D2 sledujte výstupní hodnoty.
- Zakreslete do sešitu pravdivostní tabulku měřených logických členů a porovnejte je se zadanými.

6. Pravdivostní tabulka:

B	A	S	P
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Tab. 1: Pravdivostní tabulka poloviční binární sčítačky