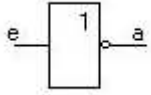
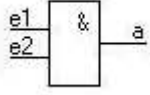
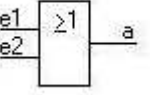
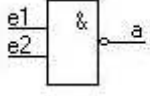
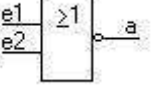


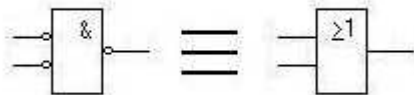
Logické obvody

Jednoduché súčiastky

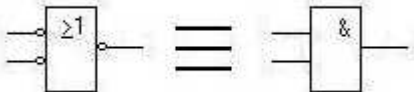
Obvody väčšinou konštruujeme zo základných logických obvodov realizujúcich funkcie boolovej algebry alebo (zo špeciálnych dôvodov) z obvodov NAND a NOR.

NOT	AND	OR
$a = \neg e$	$A = e_1 \wedge e_2$	$a = e_1 \vee e_2$
		
NAND		NOR
$a = \neg(e_1 \wedge e_2)$		$a = \neg(e_1 \vee e_2)$
		

NAND i NOR nám plne postačujú. Platí že

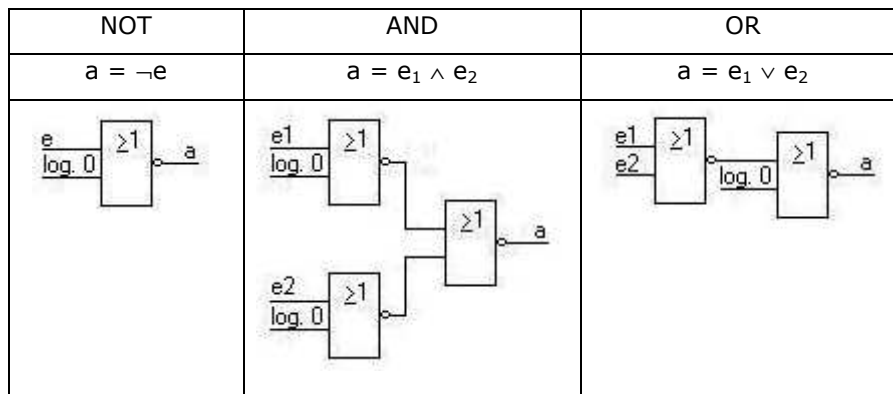


a samozrejme na základe de Morganových pravidiel platí aj opak

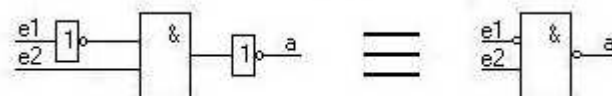


≡ - ekvivalencia (zameniteľnosť)

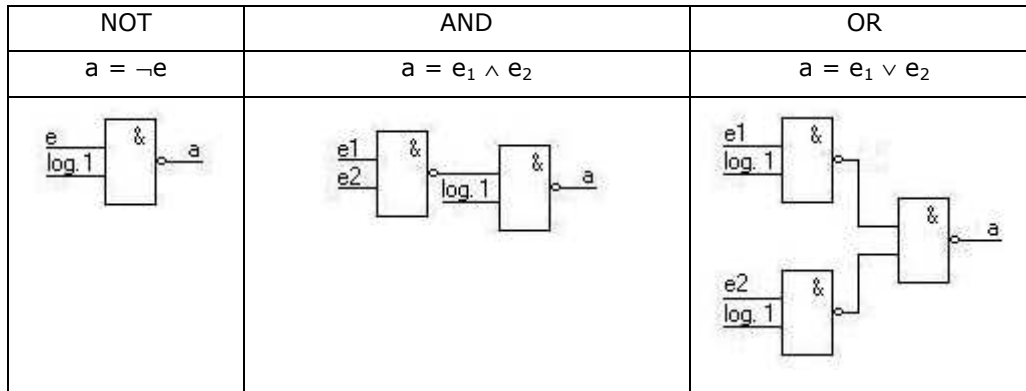
Dve negácie sa na vodiči rušia, t.j.: $\neg\neg \equiv \text{---}$ a je (z hľadiska logického pohľadu) jedno, kde ich na vodiči kreslíme. Ak na skladanie logických obvodov používame NAND alebo NOR, tak negácie kreslíme a kreslíme ich priamo za AND alebo OR, aby bolo jasné, o aké súčiastky ide. Z nasledujúceho obrázka je zrejmé, ako možno jednoduchým spôsobom vytvoriť základné logické obvody pomocou jedinej súčiastky NOR, presnejšie pomocou jediného typu súčiastky.



Namiesto invertora však väčšinou kreslíme iba krúžky („guličky“). Chceme mať čo najmenej zložité schémy:



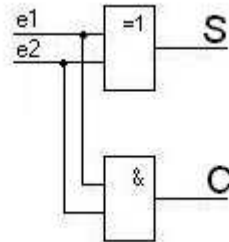
Pre úplnosť si uveďme aj konštrukciu základných operátorov boolovej algebry zo súčiastky NAND, t.j. AND, ktorá má negovaný výstup:



Našou úlohou bude vytvoriť logický obvod na sčítanie. Najprv zostrojíme polovičnú sčítačku a potom úplnú. Ich činnosť bude jasná z obrázku. Polovičná sčítačka je taká, ktorá nepripočíta bity z minulého prenosu. Princíp takejto sčítačky je bit po bite sčítať jeden operand s druhým. Potrebujeme práve toľko sčítačiek, koľko bitov majú operandy. Polovičná sčítačka sa nepoužíva. Je totiž použiteľná iba na nultý rád, kedy nebol prenos z minulého rádu. Tu si ju uvedieme iba preto, že je ľahšie pochopiteľná. Vstupom sú nulté bity oboch čísel e_1 a e_2 , výstupom je výsledok S (jeho nultý bit) a prenos z nultého rádu.

Potrebuje zistiť, ako zostrojiť polovičnú sčítačku.

$e_{1,0}$	$e_{2,0}$	C_0	S_0
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

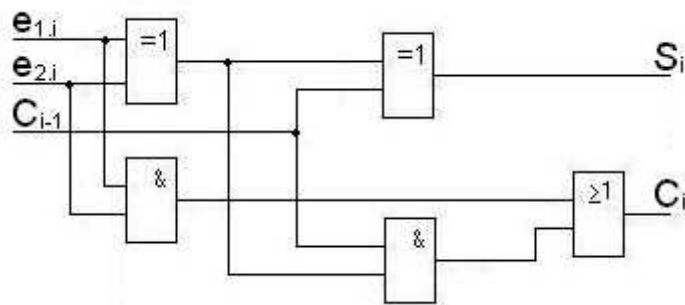


Z obrázku vidíme, že prenos je $e_{1,0} \wedge e_{2,0} = C_0$. Horšie je to s určením výsledku S_0 . Platí preň, že ak sčítame dve rovnaké hodnoty, t.j. $0 + 0$ alebo $1 + 1$, bude nulový, inak bude jednotkový. To charakterizuje funkciu XOR. Takže $S_0 = e_{1,0} \oplus e_{2,0}$. Funkcia $=1$ na tomto obrázku je náhrada funkcie \oplus podľa inej normy. Normy sú rôzne v rôznych krajinách.

Plná sčítačka

Plná sčítačka má aj tretí vstup, ktorým je prenos pri sčítaní minulého rádu binárneho čísla.

$e_{1,i}$	$e_{2,i}$	C_{i-1}	C_i	S_i
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1



Zdroj: Birka, M.: Učebný text Princípy počítačov