

STUDIUL PORȚILOR LOGICE

Scopul lucrării

- verificarea unor teoreme din algebra booleană
- verificarea universalității porților ȘI-NU, respectiv SAU-NU
- realizarea porților SAU-EXCLUSIV, respectiv SAU-EXCLUSIV-NU cu porți logice elementare
- generarea semnalelor periodice cu ajutorul inversoarelor

Materiale necesare

- porți logice: **ȘI** (CD74ACT08E), **SAU** (CD4071BE), **ȘI-NU** (CD4011BE), **SAU-NU** (CD74HCT02E), **inversoare** (CD4502B)
- sursă de alimentare stabilizată
- multimetru electronic
- osciloscop și sonde
- placă de conexiuni (breadboard) și conectori
- cabluri

Metodologia efectuării lucrării

a) Verificarea unor teoreme din algebra booleană

- se notează datele de catalog relevante ale circuitelor integrate folosite, cu specificarea semnificației lor
- se identifică terminalele circuitelor integrate folosite pe baza catalogului
- folosind o poartă ȘI, o poartă SAU și un inversor se construiesc circuitele care să realizeze funcțiile logice $X + X \cdot Y$, respectiv $X + \bar{X} \cdot Y$, se completează tabelele de adevăr și se verifică dacă:

$$X + X \cdot Y = X$$
$$X + \bar{X} \cdot Y = X + Y$$

b) Verificarea teoremelor lui De Morgan

- folosind o poartă SAU-NU, o poartă ȘI și două inversoare se verifică veridicitatea teoremei lui De Morgan conform căreia:

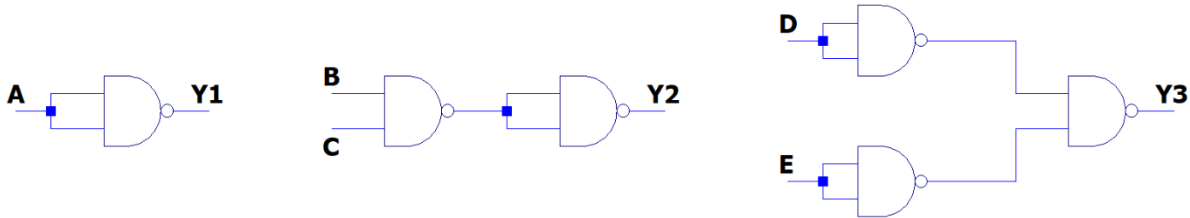
$$\overline{(X + Y)} = \bar{X} \cdot \bar{Y}$$

- folosind o poartă ȘI-NU, o poartă SAU și două inversoare se verifică veridicitatea teoremei lui De Morgan conform căreia:

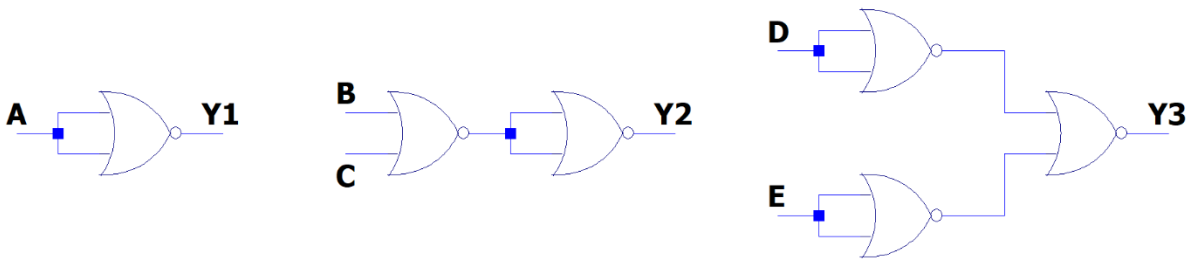
$$\overline{(X \cdot Y)} = \bar{X} + \bar{Y}$$

c) Universalitatea porţilor ŞI-NU, respectiv SAU-NU

- folosind numai porţi ŞI-NU se realizează circuitele de mai jos, se completează tabelele de adevăr şi se stabilesc funcţiile logice elementare pe care acestea le realizează

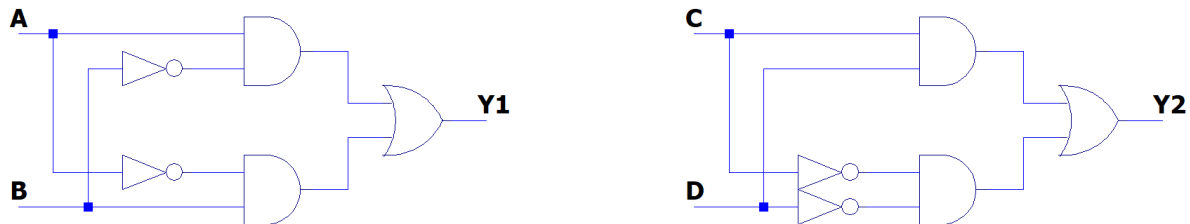


- folosind numai porţi SAU-NU se realizează circuitele de mai jos, se completează tabelele de adevăr şi se stabilesc funcţiile logice elementare pe care acestea le realizează



d) Realizarea porţilor SAU-EXCLUSIV, respectiv SAU-EXCLUSIV-NU cu porţi logice elementare

- folosind două inversoare, o poartă SAU şi două porţi ŞI, se realizează circuitele de mai jos, se completează tabelele de adevăr şi se verifică dacă ele realizează funcţiile logice SAU-EXCLUSIV, respectiv SAU-EXCLUSIV-NU



e) Generarea semnalelor periodice cu ajutorul inversoarelor

- se conectează în cascadă (serie) un număr de 5 inversoare, după care se conectează ieşirea ultimului inversor la intrarea primului. Se conectează osciloscopul între ieşirea ultimului inversor şi masă. Observaţi semnalul de pe afişajul osciloscopului, descrieţi imaginea observată şi încercaţi să găsiţi explicaţia apariţiei lui.