



### Studentenmitteilung

1. Semester - WS 2000/2001

Abt. Technische Informatik  
Gerätebeauftragter  
Dr. rer.nat. Hans-Joachim Lieske  
Tel.: [49]-0341-97 32213  
Zimmer: HG 05-22  
e-mail: [lieske@informatik.uni-leipzig.de](mailto:lieske@informatik.uni-leipzig.de)  
www: <http://tipc023.informatik.uni-leipzig.de/~lieske/>

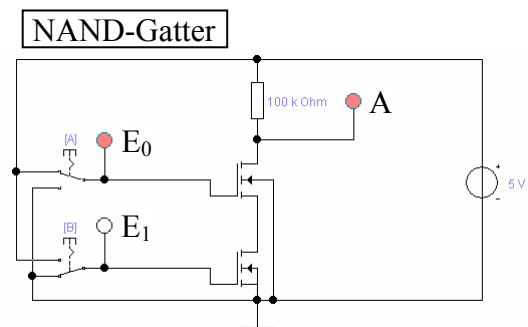
## Aufgaben zu Übung Grundlagen der Technischen Informatik 1

### 4. Aufgabenkomplex - 1. Aufgabe

#### Pegelverhältnisse am Ausgang eines NAND-Gatters in N-MOS Technologie

Gegeben ist folgende Schaltung:

|                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| $U_E = 5V$                 |                       |
| $U_B = 5V$                 |                       |
| leitender Transistor       | $R_{LT} = 100\Omega$  |
| nicht leitender Transistor | $R_{NLT} = 10M\Omega$ |



Aufgaben:

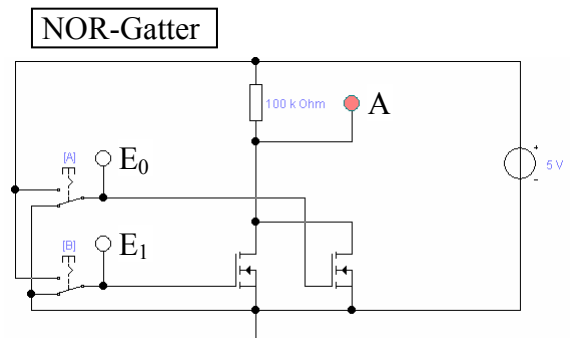
1. Entwickeln Sie die Wertetabelle (0,1) für die Eingänge  $E_1$  und  $E_0$  und den Ausgang  $A$ .
2. Bestimmen Sie die Ausgangsspannungen von  $A$  ( $U_{A00} \dots U_{A11}$ ) und die Ströme durch die Transistoren ( $I_{A00} \dots I_{A11}$ ) für die Eingangsbelegung  $(E_1, E_0) = (0,0), (0,1), (1,0), (1,1)$ , wenn der leitende Transistor einen Widerstand von  $R_{LT} = 100\Omega$  und der nicht leitende Transistor einen Widerstand von  $R_{NLT} = 10M\Omega$  hat.

## 4. Aufgabenkomplex - 2. Aufgabe

### Pegelverhältnisse am Ausgang eines NOR-Gatters in N-MOS Technologie

Gegeben ist folgende Schaltung:

|                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| $U_E = 5V$                 |                       |
| $U_B = 5V$                 |                       |
| leitender Transistor       | $R_{LT} = 100\Omega$  |
| nicht leitender Transistor | $R_{NLT} = 10M\Omega$ |



Aufgaben:

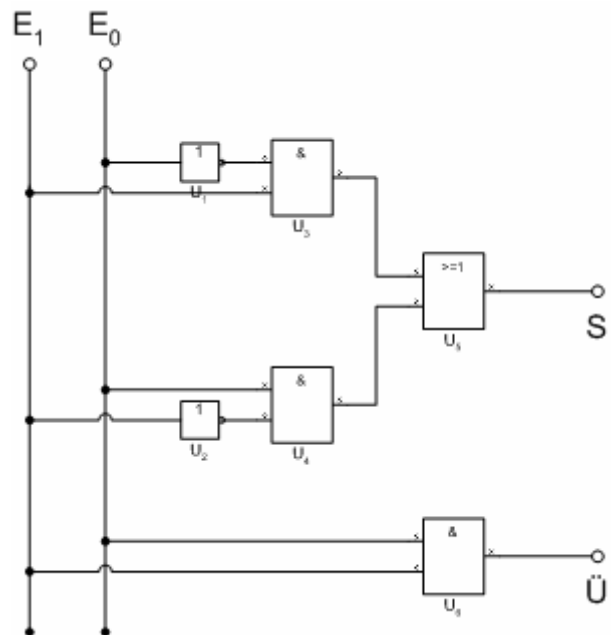
1. Entwickeln Sie die Wertetabelle (0,1) für die Eingänge  $E_1$  und  $E_0$  und den Ausgang A.
2. Bestimmen Sie die Ausgangsspannungen von A ( $U_{A00} \dots U_{A11}$ ) und die Ströme durch die Transistoren ( $I_{A00} \dots I_{A11}$ ) für die Eingangsbelegung  $(E_1, E_0) = (0,0), (0,1), (1,0), (1,1)$ , wenn der leitende Transistor einen Widerstand von  $R_{LT} = 100\Omega$  und der nicht leitende Transistor einen Widerstand von  $R_{NLT} = 10M\Omega$  hat.

## 4. Aufgabenkomplex - 3. Aufgabe

### Entwicklung eines Halbaddierers in N-MOS Technologie

Gegeben ist folgende Schaltung:

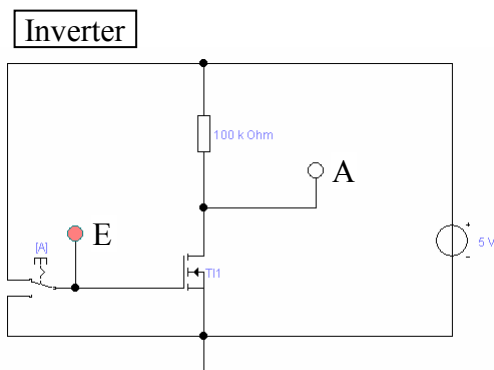
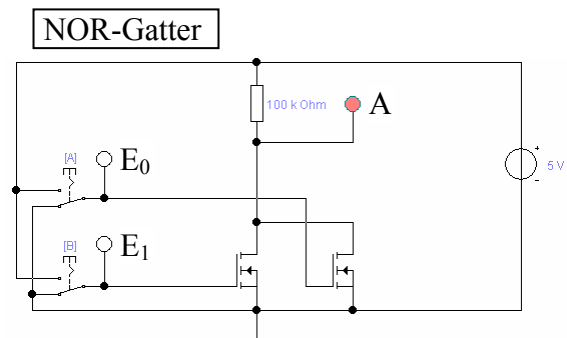
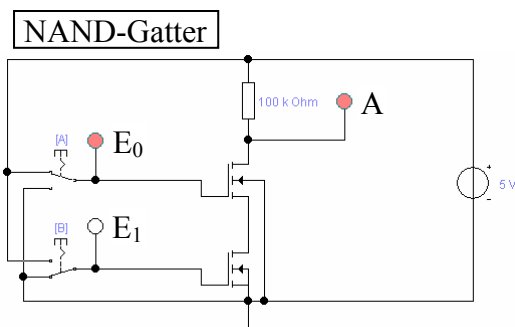
|                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| $U_E = 5V$                 |                       |
| $U_B = 5V$                 |                       |
| leitender Transistor       | $R_{LT} = 100\Omega$  |
| nicht leitender Transistor | $R_{NLT} = 10M\Omega$ |



Aufgaben:

1. Entwickeln Sie die Wertetabelle (0,1) für die Eingänge  $E_1$  und  $E_0$  und die Ausgänge  $S$  und  $\ddot{U}$ .
2. Entwickeln Sie die entsprechende Schaltung in N-MOS –Technologie.
3. Bestimmen Sie die Ausgangsspannung von  $S$  ( $U_{S00} \dots U_{S11}$ ) und  $\ddot{U}$  ( $U_{\ddot{U}00} \dots U_{\ddot{U}11}$ ) und die Ströme über den Ausgangstransistor von  $S$  ( $I_{S00} \dots I_{S11}$ ) und  $\ddot{U}$  ( $I_{\ddot{U}00} \dots I_{\ddot{U}11}$ ), für die Eingangsbelegung  $(E_1, E_0) = (0,0), (0,1), (1,0), (1,1)$ , wenn der leitende Transistor einen Widerstand von  $100\Omega$  und der nicht leitende Transistor einen Widerstand von  $10M\Omega$  hat.

Erlaubt sind folgende Komponenten:



Die Schalter sind natürlich nur am Eingang sinnvoll. NOR-Gatter und Inverter kann zu OR-Gatter, NAND-Gatter und Inverter kann zu AND-Gatter zusammengefasst werden. Die Spannungsquelle braucht nur einmal gezeichnet werden, die Anzeigepunkte können weggelassen werden.

**Bemerkung:**

**Für alle Aufgaben gilt:**

- 1. In allen Formeln sind die Maßeinheiten mitzuschleifen.**
- 2. Bei den Endergebnissen sind die  $10^{\pm 3}$  Präfixe konsequent zu verwenden.**
- 3. Alle Aufgaben auf insgesamt 4 Stellen genau berechnen, wenn in Aufgabe nicht anders angegeben.**
- 4. Die Aufgaben sind zu nummerieren, auch die Teilaufgaben.**
- 5. Der Rechenweg muß ersichtlich sein. Gegebenenfalls das Schmierblatt anheften.**

**Nichtbeachtung wird mit Punktabzug geahndet!**

| <b>Präfixe zu Kennzeichnung des Vielfachen von gesetzlichen Einheiten (dezimal)</b> |                              |                    |
|---|------------------------------|--------------------|
| <b>Zeichen</b>  | <b>Faktor</b>                | <b>Bezeichnung</b> |
| <b>Y</b>  | <b><math>10^{24}</math></b>  | <b>Yotta</b>       |
| <b>Z</b>  | <b><math>10^{21}</math></b>  | <b>Zetta</b>       |
| <b>E</b>  | <b><math>10^{18}</math></b>  | <b>Exa</b>         |
| <b>P</b>  | <b><math>10^{15}</math></b>  | <b>Peta</b>        |
| <b>T</b>  | <b><math>10^{12}</math></b>  | <b>Tera</b>        |
| <b>G</b>  | <b><math>10^9</math></b>     | <b>Giga</b>        |
| <b>M</b>  | <b><math>10^6</math></b>     | <b>Mega</b>        |
| <b>k</b>  | <b><math>10^3</math></b>     | <b>Kilo</b>        |
| <b>m</b>  | <b><math>10^{-3}</math></b>  | <b>Milli</b>       |
| <b>μ</b>  | <b><math>10^{-6}</math></b>  | <b>Mikro</b>       |
| <b>n</b>  | <b><math>10^{-9}</math></b>  | <b>Nano</b>        |
| <b>p</b>  | <b><math>10^{-12}</math></b> | <b>Piko</b>        |
| <b>f</b>  | <b><math>10^{-15}</math></b> | <b>Femto</b>       |
| <b>a</b>  | <b><math>10^{-18}</math></b> | <b>Atto</b>        |
| <b>z</b>  | <b><math>10^{-21}</math></b> | <b>Zepto</b>       |
| <b>y</b>  | <b><math>10^{-24}</math></b> | <b>Yocto</b>       |
| <b>Nur zur Information</b>  |                              |                    |
| <b>d</b>  | <b><math>10^{-1}</math></b>  | <b>Dezi</b>        |
| <b>c</b>  | <b><math>10^{-2}</math></b>  | <b>Zenti</b>       |