

# Do-It-Yourself CPU

## 3. Speicher

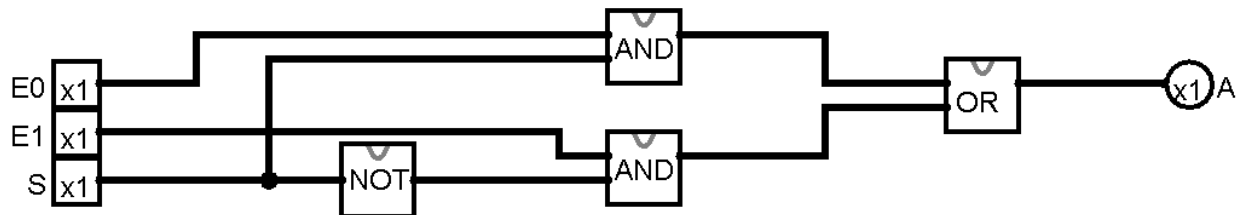
mail@AndreBetz.de

Bisher musste man die Daten per Hand eingeben, genauso wie die Steuerleitungen selber Stellen. Damit das ganze automatisiert ablaufen kann, müssen sich die Steuerdaten und Argumente in einem separaten Speicher liegen, dem sogenannten RAM (random access memory) oder fest verdrahtet im ROM (read only memory).

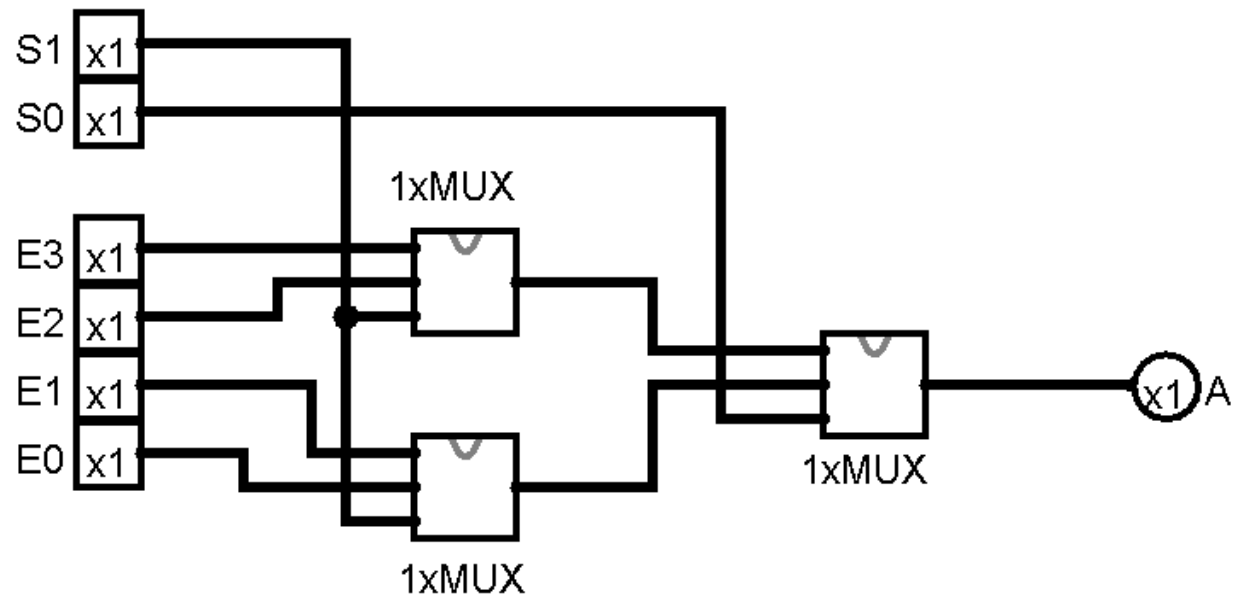
Das Memory ist in mehrere Bereiche unterteilt, die einzeln über Adressen Ansprechbar sind. Für diese Codierung werden Multiplexer (MUX) Bausteine verwendet.

## 1. Multiplexer

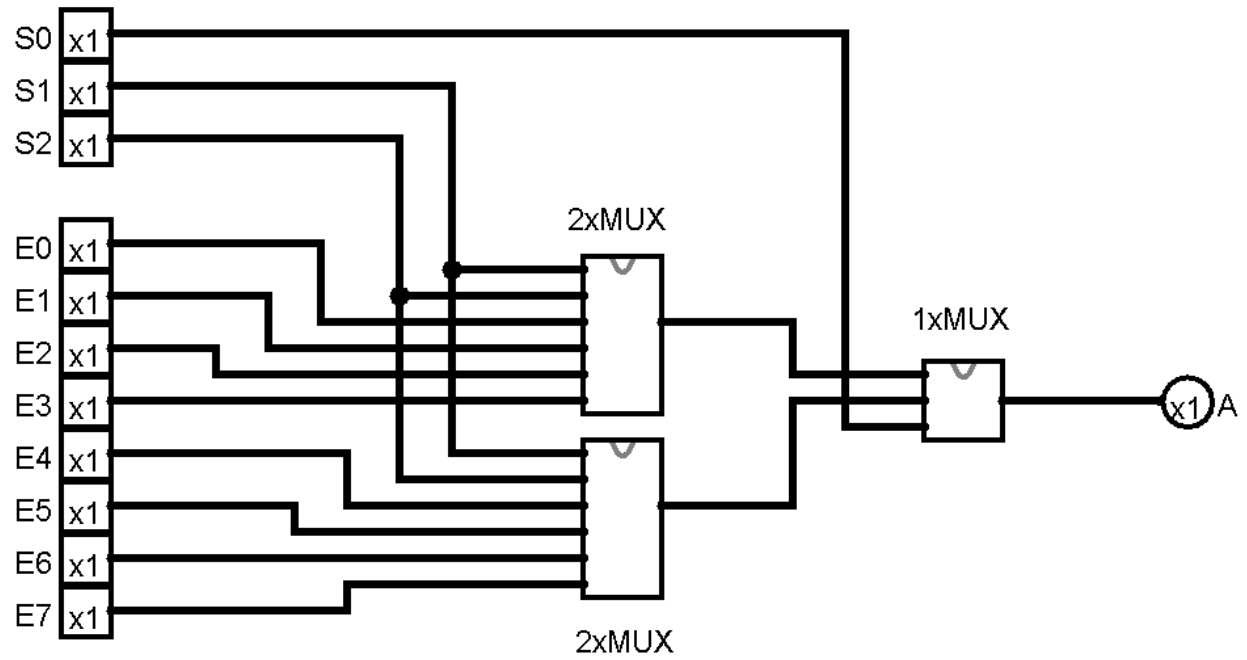
Ein Multiplexer hat n-Eingänge und m-Steuerkanäle. Abhängig von der Einstellung des Steuerkanals wird ein Eingang auf den Ausgang durchgeschaltet.



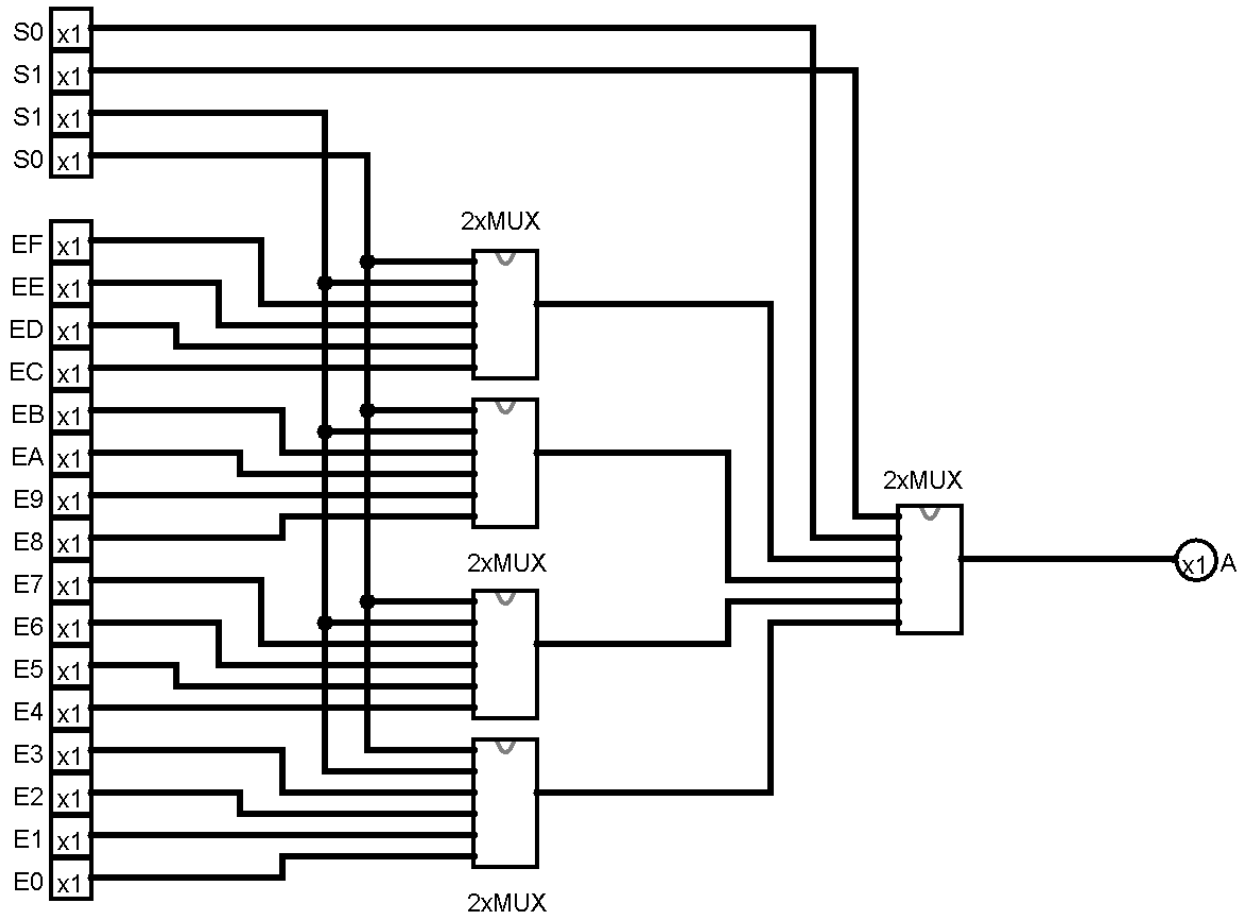
Ausgehend von einem 1xMUX können generisch NxMUX aufgebaut werden, wie unten der 2xMUX



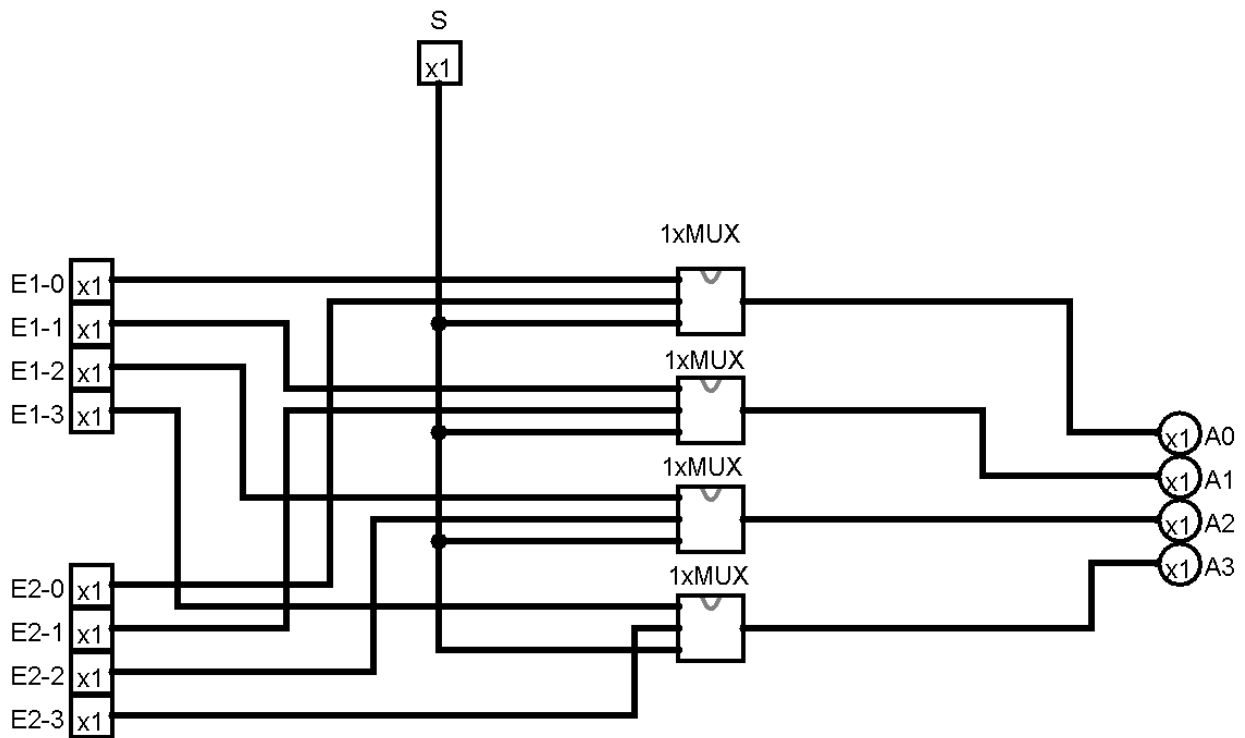
und der 3x MUX



und der 4xMUX

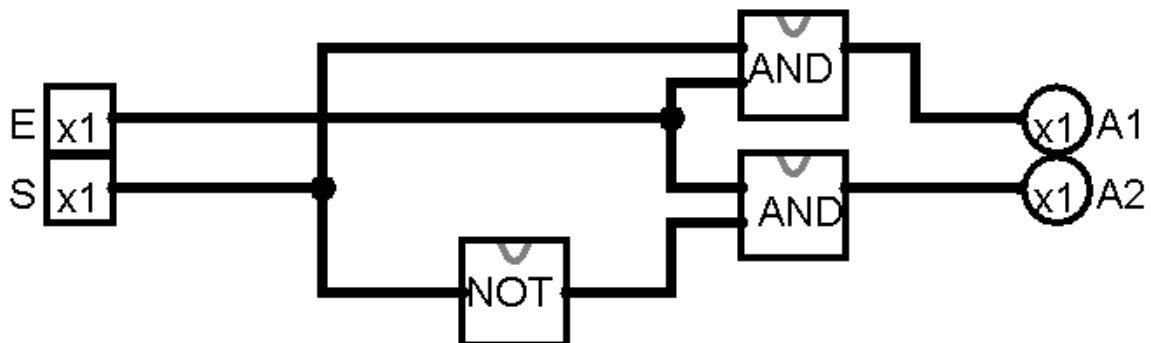


Auch zum Schalten von zwei Datenleitungen auf einen Bus können Multiplexer verwendet werden. Bei dem unten stehenden Schalter werden zwei 4Bit Kanäle E1 und E2 auf einen Kanal A zusammengelegt. Abhängig von S schaltet entweder E1 oder E2 durch auf den Bus.

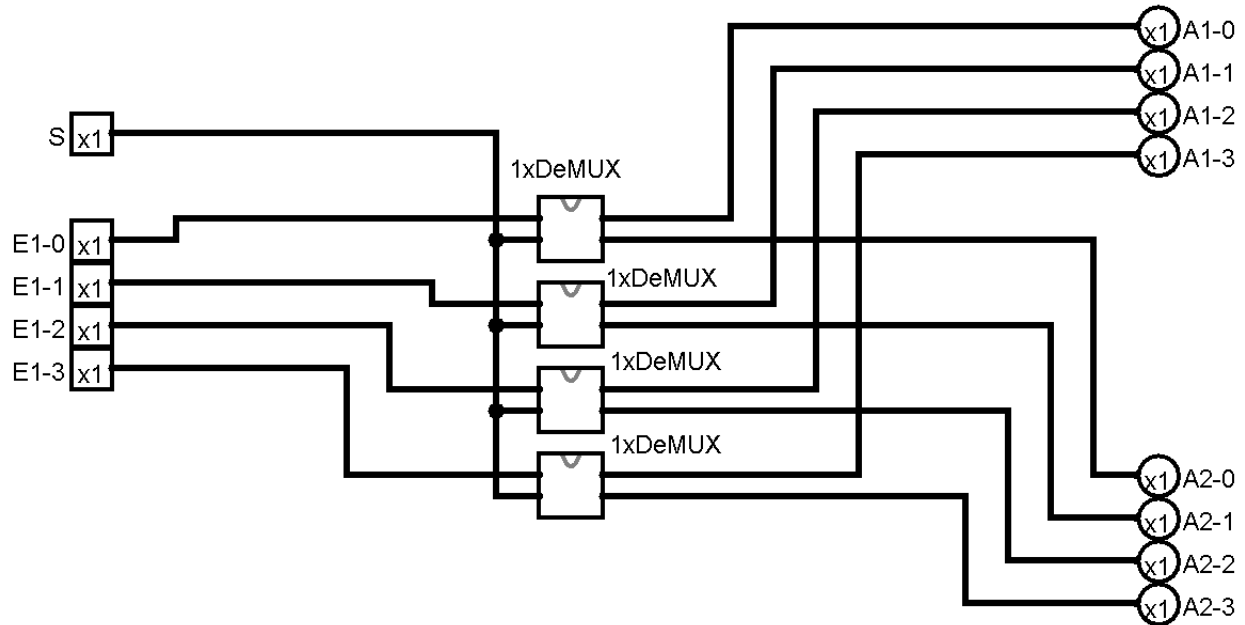


Da Multiplexer sehr gross und umfangreich an logischen Bausteinen werden können, werden für solche Sachen in der realen Umsetzung eher Tristate Buffer verwendet.

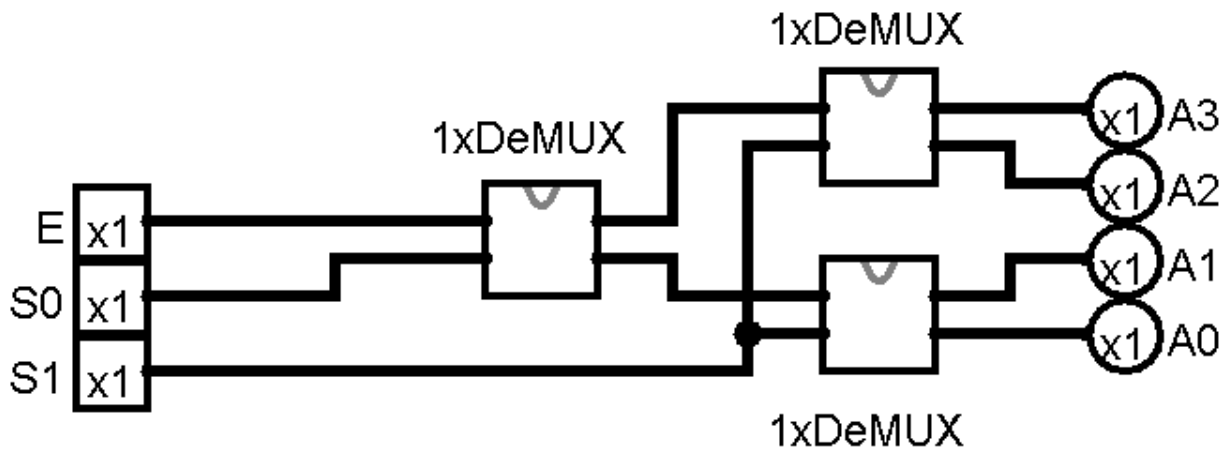
Für eine Verzweigung der Daten in welche Richtung sie fliessen sollen benötigt man einen Demultiplexer (DeMUX). Bei 1xDeMUX entscheidet S ob E an A1 oder A2 geht.



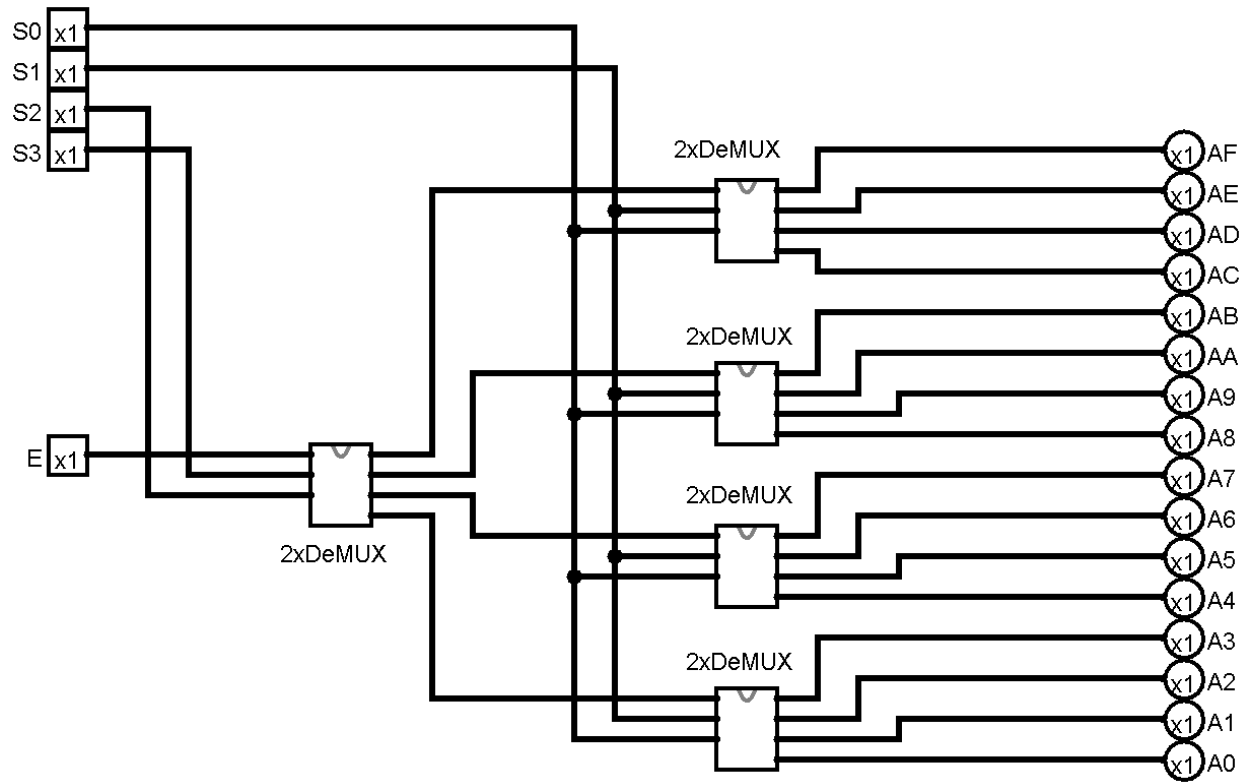
Für einen ganzen 4Bit-Bus werden wieder vier DeMUXer benötigt.



Aufbauend auf einem 2x DeMultiplexer (2xDeMUX)



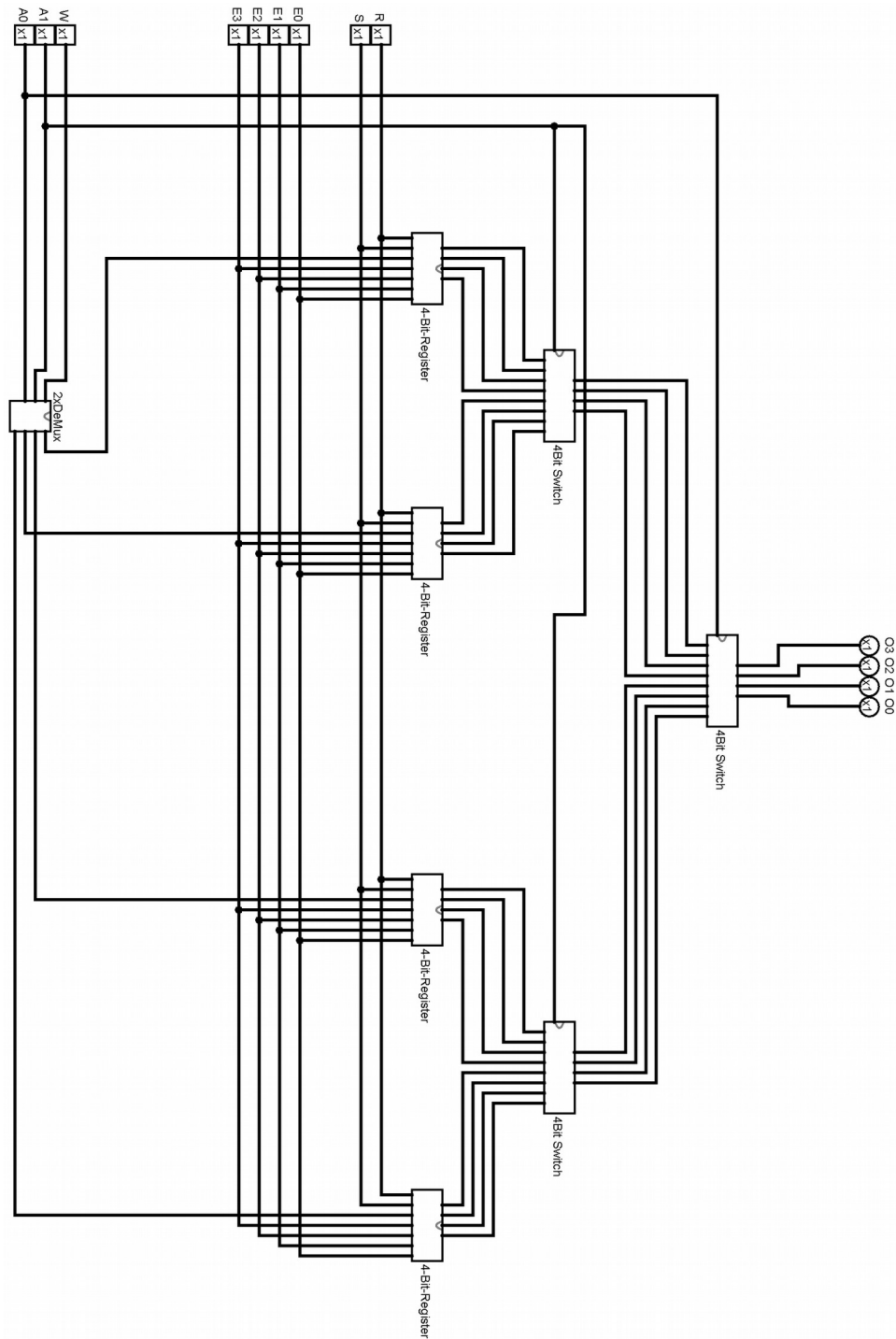
ergibt sich für die Speicherung in der richtigen Speicherzelle abhängig von der Adresse an S mit einem 4xDeMUX für 16 Speicherzellen, die mit 4Bit dekodierbar sind.





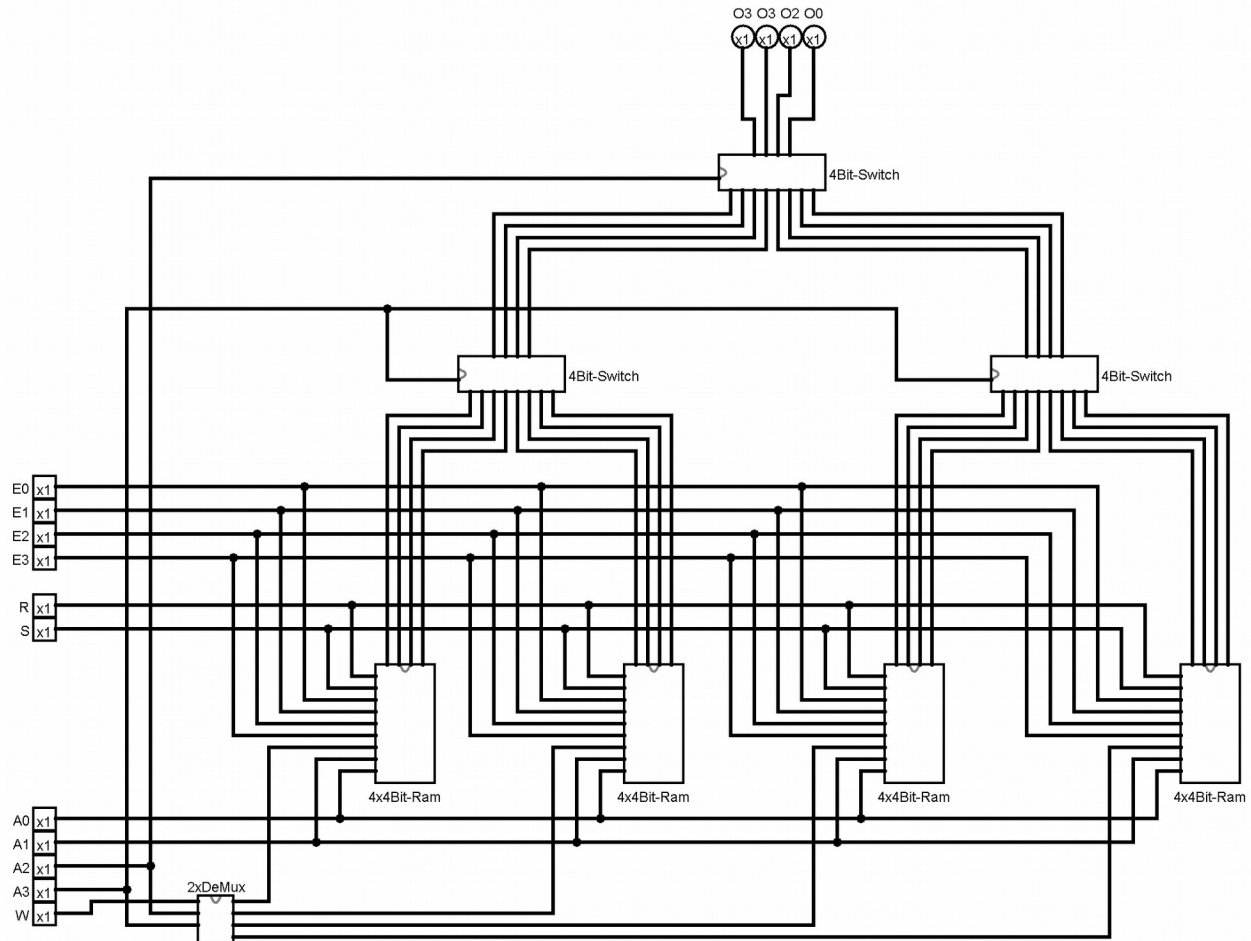
## 2 RAM – RandomAccess Memory

### 4x 4Bit - RAM



An A wird die zu speichernde Adresse angelegt und an E das Eingabe Codewort. Nach einer steigenden W-Flanke wird das Codewort gespeichert und an O ausgegeben.

### 16x 4Bit - Ram



Da man mit 4 Bit maximal 16 Adressen ansteuern kann, ist hier eine 16 Byte ( hier 1 Byte := 4Bit) Speicher.

### 3 Logisim

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
```

```
<project source="2.7.1" version="1.0">
```

This file is intended to be loaded by Logisim (<http://www.cburch.com/logisim/>).

```
<lib desc="#Wiring" name="0">
```

```
  <tool name="Clock">
```

```
    <a name="labelloc" val="north"/>
```

```
    <a name="labelfont" val="SansSerif bold 14"/>
```

```
  </tool>
```

```
</lib>
```

```
<lib desc="#Gates" name="1"/>
```

```
<lib desc="#Plexers" name="2"/>
```

```
<lib desc="#Arithmetic" name="3"/>
```

```
<lib desc="#Memory" name="4">
```

```
  <tool name="ROM">
```

```
    <a name="contents">addr/data: 8 8
```

```
0
```

```
</a>
```

```
  </tool>
```

```
</lib>
```

```
<lib desc="#I/O" name="5"/>
```

```
<lib desc="#Base" name="6">
```

```
  <tool name="Text Tool">
```

```
    <a name="text" val=""/>
```

```
    <a name="font" val="SansSerif plain 12"/>
```

```
    <a name="halign" val="center"/>
```

```
    <a name="valign" val="base"/>
```

```
  </tool>
```

```
</lib>
```

```
<main name="main"/>
```

```
<options>
```

```
  <a name="gateUndefined" val="ignore"/>
```

```

    <a name="simlimit" val="1000"/>

    <a name="simrand" val="0"/>

</options>

<mappings>

    <tool lib="6" map="Button2" name="Menu Tool"/>

    <tool lib="6" map="Ctrl Button1" name="Menu Tool"/>

    <tool lib="6" map="Button3" name="Menu Tool"/>

</mappings>

<toolbar>

    <tool lib="6" name="Poke Tool"/>

    <tool lib="6" name="Edit Tool"/>

    <tool lib="6" name="Text Tool">

        <a name="text" val=""/>

        <a name="font" val="SansSerif plain 12"/>

        <a name="halign" val="center"/>

        <a name="valign" val="base"/>

    </tool>

    <sep/>

    <tool lib="0" name="Pin">

        <a name="facing" val="north"/>

        <a name="tristate" val="false"/>

    </tool>

    <tool lib="0" name="Pin">

        <a name="facing" val="west"/>

        <a name="output" val="true"/>

        <a name="labelloc" val="east"/>

    </tool>

    <tool lib="1" name="NOT Gate"/>

    <tool lib="1" name="AND Gate"/>

    <tool lib="1" name="OR Gate"/>

</toolbar>

```

```

<circuit name="main">
  <a name="circuit" val="main"/>
  <a name="clabel" val=""/>
  <a name="clabelup" val="east"/>
  <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>
</circuit>

<circuit name="NAND (AND+NOT)">
  <a name="circuit" val="NAND (AND+NOT)"/>
  <a name="clabel" val=""/>
  <a name="clabelup" val="east"/>
  <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>
  <wire from="(290,130)" to="(300,130)"/>
  <wire from="(250,130)" to="(260,130)"/>
  <wire from="(180,150)" to="(200,150)"/>
  <wire from="(180,110)" to="(200,110)"/>
  <comp lib="1" loc="(290,130)" name="NOT Gate"/>
  <comp lib="1" loc="(250,130)" name="AND Gate">
    <a name="inputs" val="2"/>
    <a name="label" val="AND"/>
  </comp>
  <comp lib="0" loc="(180,150)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="Y"/>
  </comp>
  <comp lib="0" loc="(180,110)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="X"/>
  </comp>
  <comp lib="0" loc="(300,130)" name="Pin">
    <a name="facing" val="west"/>
    <a name="output" val="true"/>
  </comp>

```

```

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="Z"/>

    <a name="labelloc" val="east"/>

</comp>

</circuit>

<circuit name="NOT (NAND) ">

    <a name="circuit" val="NOT (NAND)"/>

    <a name="clabel" val=""/>

    <a name="clabelup" val="east"/>

    <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>

    <wire from="(140,100)" to="(140,110)"/>

    <wire from="(120,110)" to="(140,110)"/>

    <wire from="(140,100)" to="(160,100)"/>

    <wire from="(140,110)" to="(160,110)"/>

    <wire from="(190,100)" to="(210,100)"/>

    <comp loc="(190,100)" name="NAND (AND+NOT)"/>

    <comp lib="0" loc="(210,100)" name="Pin">

        <a name="facing" val="west"/>

        <a name="output" val="true"/>

        <a name="tristate" val="false"/>

        <a name="labelloc" val="east"/>

    </comp>

    <comp lib="6" loc="(176,133)" name="Text">

        <a name="text" val="NAND"/>

    </comp>

    <comp lib="0" loc="(120,110)" name="Pin">

        <a name="tristate" val="false"/>

        <a name="label" val="X"/>

    </comp>

</circuit>

<circuit name="AND (NAND) ">

```

```

<a name="circuit" val="AND (NAND) "/>
<a name="clabel" val=""/>
<a name="clabelup" val="east"/>
<a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>
<wire from="(90,110)" to="(100,110)"/>
<wire from="(100,100)" to="(110,100)"/>
<wire from="(140,90)" to="(180,90)"/>
<wire from="(100,100)" to="(100,110)"/>
<wire from="(210,90)" to="(260,90)"/>
<wire from="(90,90)" to="(110,90)"/>
<comp lib="0" loc="(90,90)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="X"/>
</comp>
<comp loc="(140,90)" name="NAND (AND+NOT)"/>
<comp lib="0" loc="(260,90)" name="Pin">
  <a name="facing" val="west"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>
<comp lib="6" loc="(195,95)" name="Text">
  <a name="text" val="NOT"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(90,110)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="Y"/>
</comp>
<comp loc="(210,90)" name="NOT (NAND)"/>
<comp lib="6" loc="(126,123)" name="Text">
  <a name="text" val="NAND"/>

```

```

    </comp>
</circuit>
<circuit name="OR (NAND) ">
    <a name="circuit" val="OR (NAND) "/>
    <a name="clabel" val=""/>
    <a name="clabelup" val="east"/>
    <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>
    <wire from="(160,140)" to="(190,140)"/>
    <wire from="(160,100)" to="(190,100)"/>
    <wire from="(260,120)" to="(290,120)"/>
    <wire from="(260,110)" to="(290,110)"/>
    <wire from="(320,110)" to="(350,110)"/>
    <wire from="(260,120)" to="(260,140)"/>
    <wire from="(260,100)" to="(260,110)"/>
    <wire from="(220,140)" to="(260,140)"/>
    <wire from="(220,100)" to="(260,100)"/>
    <comp loc="(320,110)" name="NAND (AND+NOT) "/>
    <comp lib="0" loc="(160,100)" name="Pin">
        <a name="tristate" val="false"/>
        <a name="label" val="X"/>
    </comp>
    <comp lib="0" loc="(350,110)" name="Pin">
        <a name="facing" val="west"/>
        <a name="output" val="true"/>
        <a name="tristate" val="false"/>
        <a name="label" val="Z"/>
        <a name="labelloc" val="east"/>
    </comp>
    <comp loc="(220,100)" name="NOT (NAND) "/>
    <comp lib="0" loc="(160,140)" name="Pin">
        <a name="tristate" val="false"/>

```



```

    <a name="label" val="Y"/>

</comp>

<comp loc="(220,140)" name="NOT (NAND)"/>

<comp lib="6" loc="(214,51)" name="Text">

    <a name="text" val="OR"/>

</comp>

</circuit>

<circuit name="XOR (NAND)">

    <a name="circuit" val="XOR (NAND)"/>

    <a name="clabel" val=""/>

    <a name="clabelup" val="east"/>

    <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>

    <wire from="(220,120)" to="(220,130)"/>

    <wire from="(220,70)" to="(220,80)"/>

    <wire from="(310,70)" to="(310,90)"/>

    <wire from="(310,100)" to="(310,120)"/>

    <wire from="(150,40)" to="(150,130)"/>

    <wire from="(110,40)" to="(150,40)"/>

    <wire from="(130,70)" to="(170,70)"/>

    <wire from="(270,70)" to="(310,70)"/>

    <wire from="(270,120)" to="(310,120)"/>

    <wire from="(230,40)" to="(230,70)"/>

    <wire from="(130,170)" to="(230,170)"/>

    <wire from="(130,70)" to="(130,170)"/>

    <wire from="(360,90)" to="(390,90)"/>

    <wire from="(310,100)" to="(330,100)"/>

    <wire from="(310,90)" to="(330,90)"/>

    <wire from="(230,130)" to="(230,170)"/>

    <wire from="(110,70)" to="(130,70)"/>

    <wire from="(150,130)" to="(170,130)"/>

    <wire from="(220,120)" to="(240,120)"/>

```

```

<wire from="(220,80)" to="(240,80)"/>
<wire from="(200,130)" to="(220,130)"/>
<wire from="(200,70)" to="(220,70)"/>
<wire from="(150,40)" to="(230,40)"/>
<wire from="(230,70)" to="(240,70)"/>
<wire from="(230,130)" to="(240,130)"/>
<comp loc="(360,90)" name="OR (NAND)"/>
<comp lib="6" loc="(184,135)" name="Text">
  <a name="text" val="NOT"/>
</comp>
<comp loc="(270,120)" name="AND (NAND)"/>
<comp lib="0" loc="(110,70)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(390,90)" name="Pin">
  <a name="facing" val="west"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="Z"/>
  <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>
<comp loc="(270,70)" name="AND (NAND)"/>
<comp loc="(200,130)" name="NOT (NAND)"/>
<comp lib="6" loc="(254,78)" name="Text">
  <a name="text" val="AND"/>
</comp>
<comp lib="6" loc="(346,101)" name="Text">
  <a name="text" val="OR"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(110,40)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>

```

```

</comp>

<comp lib="6" loc="(185,75)" name="Text">
  <a name="text" val="NOT"/>
</comp>

<comp loc="(200,70)" name="NOT (NAND)"/>

<comp lib="6" loc="(255,131)" name="Text">
  <a name="text" val="AND"/>
</comp>

</circuit>

<circuit name="Halbaddierer">

  <a name="circuit" val="Halbaddierer"/>

  <a name="clabel" val=""/>

  <a name="clabelup" val="east"/>

  <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>

  <wire from="(110,140)" to="(140,140)"/>

  <wire from="(120,120)" to="(120,190)"/>

  <wire from="(110,120)" to="(120,120)"/>

  <wire from="(190,120)" to="(260,120)"/>

  <wire from="(190,180)" to="(260,180)"/>

  <wire from="(140,130)" to="(140,140)"/>

  <wire from="(120,120)" to="(160,120)"/>

  <wire from="(120,190)" to="(160,190)"/>

  <wire from="(140,140)" to="(140,180)"/>

  <wire from="(140,180)" to="(160,180)"/>

  <wire from="(140,130)" to="(160,130)"/>

  <comp lib="0" loc="(110,120)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="X"/>

  </comp>

  <comp lib="6" loc="(145,86)" name="Text">

    <a name="text" val="Halbaddierer"/>

```

```

</comp>

<comp loc="(190,120)" name="XOR (NAND)"/>
<comp lib="0" loc="(260,120)" name="Pin">
  <a name="facing" val="west"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="Z"/>
  <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(110,140)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="Y"/>
</comp>

<comp loc="(190,180)" name="AND (NAND)"/>
<comp lib="0" loc="(260,180)" name="Pin">
  <a name="facing" val="west"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="Ü"/>
  <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(176,131)" name="Text">
  <a name="text" val="XOR"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(175,191)" name="Text">
  <a name="text" val="AND"/>
</comp>
</circuit>

<circuit name="Volladdierer (NAND)">
  <a name="circuit" val="Volladdierer (NAND)"/>
  <a name="clabel" val=""/>

```

```

<a name="clabelup" val="east"/>

<a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>

<wire from="(280,190)" to="(370,190)"/>

<wire from="(280,100)" to="(370,100)"/>

<wire from="(80,100)" to="(140,100)"/>

<wire from="(230,160)" to="(290,160)"/>

<wire from="(190,200)" to="(250,200)"/>

<wire from="(120,110)" to="(120,120)"/>

<wire from="(80,140)" to="(230,140)"/>

<wire from="(120,110)" to="(140,110)"/>

<wire from="(170,110)" to="(190,110)"/>

<wire from="(230,190)" to="(250,190)"/>

<wire from="(230,110)" to="(250,110)"/>

<wire from="(280,110)" to="(290,110)"/>

<wire from="(170,100)" to="(250,100)"/>

<wire from="(290,110)" to="(290,160)"/>

<wire from="(190,110)" to="(190,200)"/>

<wire from="(80,120)" to="(120,120)"/>

<wire from="(230,110)" to="(230,140)"/>

<wire from="(230,160)" to="(230,190)"/>

<comp loc="(280,190)" name="OR (NAND)"/>

<comp lib="0" loc="(370,190)" name="Pin">

  <a name="facing" val="west"/>

  <a name="output" val="true"/>

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="ü"/>

  <a name="labelloc" val="east"/>

</comp>

<comp lib="6" loc="(156,111)" name="Text">

  <a name="text" val="HA"/>

</comp>

```

```

<comp lib="0" loc="(80,120)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="Y"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(80,100)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="X"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(188,50)" name="Text">
  <a name="text" val="Volladdierer"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(267,199)" name="Text">
  <a name="text" val="OR"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(80,140)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="Ü0"/>
</comp>

<comp loc="(280,100)" name="Halbaddierer"/>
<comp lib="6" loc="(265,112)" name="Text">
  <a name="text" val="HA"/>
</comp>

<comp loc="(170,100)" name="Halbaddierer"/>
<comp lib="0" loc="(370,100)" name="Pin">
  <a name="facing" val="west"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="Z"/>
  <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>
</circuit>

```

```

<circuit name="4-Bit-Addierer (NAND)">
  <a name="circuit" val="4-Bit-Addierer (NAND)" />
  <a name="clabel" val="" />
  <a name="clabelup" val="east" />
  <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12" />
  <wire from="(410,180)" to="(410,250)" />
  <wire from="(360,350)" to="(360,420)" />
  <wire from="(510,190)" to="(560,190)" />
  <wire from="(90,370)" to="(210,370)" />
  <wire from="(270,190)" to="(320,190)" />
  <wire from="(320,330)" to="(620,330)" />
  <wire from="(90,230)" to="(520,230)" />
  <wire from="(90,70)" to="(520,70)" />
  <wire from="(350,180)" to="(390,180)" />
  <wire from="(410,180)" to="(450,180)" />
  <wire from="(520,170)" to="(560,170)" />
  <wire from="(320,330)" to="(320,420)" />
  <wire from="(280,290)" to="(370,290)" />
  <wire from="(520,70)" to="(520,170)" />
  <wire from="(600,180)" to="(600,350)" />
  <wire from="(480,180)" to="(510,180)" />
  <wire from="(300,170)" to="(320,170)" />
  <wire from="(300,310)" to="(300,420)" />
  <wire from="(590,170)" to="(620,170)" />
  <wire from="(480,170)" to="(500,170)" />
  <wire from="(250,180)" to="(270,180)" />
  <wire from="(200,170)" to="(220,170)" />
  <wire from="(250,170)" to="(260,170)" />
  <wire from="(210,190)" to="(220,190)" />
  <wire from="(520,180)" to="(520,230)" />
  <wire from="(210,190)" to="(210,370)" />

```

```

<wire from="(260,170)" to="(260,420)"/>
<wire from="(90,90)" to="(410,90)"/>
<wire from="(90,250)" to="(410,250)"/>
<wire from="(390,190)" to="(450,190)"/>
<wire from="(280,290)" to="(280,420)"/>
<wire from="(500,170)" to="(500,310)"/>
<wire from="(510,180)" to="(510,190)"/>
<wire from="(270,180)" to="(270,190)"/>
<wire from="(390,180)" to="(390,190)"/>
<wire from="(90,130)" to="(200,130)"/>
<wire from="(90,290)" to="(200,290)"/>
<wire from="(360,350)" to="(600,350)"/>
<wire from="(410,90)" to="(410,170)"/>
<wire from="(300,180)" to="(300,270)"/>
<wire from="(410,170)" to="(450,170)"/>
<wire from="(520,180)" to="(560,180)"/>
<wire from="(300,180)" to="(320,180)"/>
<wire from="(620,170)" to="(620,330)"/>
<wire from="(350,170)" to="(370,170)"/>
<wire from="(200,130)" to="(200,170)"/>
<wire from="(200,180)" to="(200,290)"/>
<wire from="(200,180)" to="(220,180)"/>
<wire from="(90,270)" to="(300,270)"/>
<wire from="(90,110)" to="(300,110)"/>
<wire from="(300,110)" to="(300,170)"/>
<wire from="(300,310)" to="(500,310)"/>
<wire from="(370,170)" to="(370,290)"/>
<wire from="(590,180)" to="(600,180)"/>
<comp lib="6" loc="(575,188)" name="Text">
  <a name="text" val="VA"/>
</comp>

```



```

<comp lib="0" loc="(90,70)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="A3"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(234,188)" name="Text">
    <a name="text" val="VA"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(300,420)" name="Pin">
    <a name="facing" val="north"/>
    <a name="output" val="true"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="F2"/>
    <a name="labelloc" val="south"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(284,474)" name="Text">
    <a name="text" val="F"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(280,420)" name="Pin">
    <a name="facing" val="north"/>
    <a name="output" val="true"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="F1"/>
    <a name="labelloc" val="south"/>
</comp>

<comp loc="(590,170)" name="Volladdierer (NAND)"/>
<comp loc="(250,170)" name="Volladdierer (NAND)"/>
<comp lib="0" loc="(90,290)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="B0"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(90,230)" name="Pin">

```

```

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="B3"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(90,370)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="Ü0"/>

</comp>

<comp loc="(350,170)" name="Volladdierer (NAND)"/>

<comp lib="6" loc="(32,177)" name="Text">

    <a name="text" val="+"/>

</comp>

<comp lib="6" loc="(33,95)" name="Text">

    <a name="text" val="A"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(260,420)" name="Pin">

    <a name="facing" val="north"/>

    <a name="output" val="true"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="F0"/>

    <a name="labelloc" val="south"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(90,270)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="B1"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(90,110)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="A1"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(360,420)" name="Pin">

    <a name="facing" val="north"/>

```

```

    <a name="output" val="true"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="U (overflow)"/>

    <a name="labelloc" val="south"/>

</comp>

<comp lib="6" loc="(34,256)" name="Text">

    <a name="text" val="B"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(320,420)" name="Pin">

    <a name="facing" val="north"/>

    <a name="output" val="true"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="F3"/>

    <a name="labelloc" val="south"/>

</comp>

<comp lib="6" loc="(177,435)" name="Text">

    <a name="text" val=""/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(90,250)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="B2"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(90,90)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="A2"/>

</comp>

<comp loc="(480,170)" name="Volladdierer (NAND)"/>

<comp lib="6" loc="(335,187)" name="Text">

    <a name="text" val="VA"/>

</comp>

<comp lib="6" loc="(465,189)" name="Text">

```

```

    <a name="text" val="VA"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(90,130)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="A0"/>

</comp>

</circuit>

<circuit name="ALU (NAND)">

    <a name="circuit" val="ALU (NAND)"/>

    <a name="clabel" val=""/>

    <a name="clabelup" val="east"/>

    <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>

    <wire from="(420,370)" to="(480,370)"/>

    <wire from="(780,130)" to="(780,450)"/>

    <wire from="(50,430)" to="(360,430)"/>

    <wire from="(610,360)" to="(670,360)"/>

    <wire from="(510,450)" to="(630,450)"/>

    <wire from="(630,320)" to="(670,320)"/>

    <wire from="(710,390)" to="(710,420)"/>

    <wire from="(420,50)" to="(420,130)"/>

    <wire from="(110,50)" to="(110,200)"/>

    <wire from="(450,250)" to="(450,280)"/>

    <wire from="(320,450)" to="(360,450)"/>

    <wire from="(50,370)" to="(50,400)"/>

    <wire from="(70,310)" to="(70,340)"/>

    <wire from="(70,310)" to="(360,310)"/>

    <wire from="(390,240)" to="(480,240)"/>

    <wire from="(390,360)" to="(480,360)"/>

    <wire from="(590,350)" to="(590,390)"/>

    <wire from="(380,50)" to="(380,150)"/>

    <wire from="(450,310)" to="(480,310)"/>

```

```

<wire from="(540,180)" to="(540,470)"/>
<wire from="(510,240)" to="(650,240)"/>
<wire from="(300,50)" to="(300,420)"/>
<wire from="(90,220)" to="(420,220)"/>
<wire from="(230,330)" to="(360,330)"/>
<wire from="(360,160)" to="(750,160)"/>
<wire from="(50,50)" to="(50,370)"/>
<wire from="(140,50)" to="(140,180)"/>
<wire from="(300,420)" to="(360,420)"/>
<wire from="(450,50)" to="(450,120)"/>
<wire from="(380,150)" to="(760,150)"/>
<wire from="(420,460)" to="(480,460)"/>
<wire from="(400,140)" to="(770,140)"/>
<wire from="(70,50)" to="(70,250)"/>
<wire from="(50,400)" to="(360,400)"/>
<wire from="(510,300)" to="(630,300)"/>
<wire from="(750,160)" to="(750,420)"/>
<wire from="(630,370)" to="(670,370)"/>
<wire from="(570,340)" to="(670,340)"/>
<wire from="(680,450)" to="(780,450)"/>
<wire from="(420,430)" to="(420,460)"/>
<wire from="(570,340)" to="(570,360)"/>
<wire from="(420,130)" to="(780,130)"/>
<wire from="(190,50)" to="(190,270)"/>
<wire from="(70,280)" to="(70,310)"/>
<wire from="(70,280)" to="(360,280)"/>
<wire from="(390,330)" to="(480,330)"/>
<wire from="(390,450)" to="(480,450)"/>
<wire from="(700,390)" to="(700,430)"/>
<wire from="(450,280)" to="(480,280)"/>
<wire from="(770,140)" to="(770,440)"/>

```

```

<wire from="(210,300)" to="(360,300)"/>
<wire from="(640,310)" to="(670,310)"/>
<wire from="(110,200)" to="(450,200)"/>
<wire from="(790,120)" to="(790,410)"/>
<wire from="(140,180)" to="(540,180)"/>
<wire from="(280,390)" to="(360,390)"/>
<wire from="(690,440)" to="(770,440)"/>
<wire from="(420,430)" to="(480,430)"/>
<wire from="(510,360)" to="(570,360)"/>
<wire from="(50,370)" to="(360,370)"/>
<wire from="(700,430)" to="(760,430)"/>
<wire from="(280,50)" to="(280,390)"/>
<wire from="(650,380)" to="(650,470)"/>
<wire from="(420,220)" to="(420,370)"/>
<wire from="(710,420)" to="(750,420)"/>
<wire from="(190,270)" to="(360,270)"/>
<wire from="(260,360)" to="(360,360)"/>
<wire from="(420,400)" to="(420,430)"/>
<wire from="(450,310)" to="(450,340)"/>
<wire from="(540,470)" to="(650,470)"/>
<wire from="(230,50)" to="(230,330)"/>
<wire from="(400,50)" to="(400,140)"/>
<wire from="(50,430)" to="(50,460)"/>
<wire from="(70,250)" to="(360,250)"/>
<wire from="(70,250)" to="(70,280)"/>
<wire from="(390,300)" to="(480,300)"/>
<wire from="(390,420)" to="(480,420)"/>
<wire from="(450,250)" to="(480,250)"/>
<wire from="(650,300)" to="(670,300)"/>
<wire from="(650,380)" to="(670,380)"/>
<wire from="(90,50)" to="(90,220)"/>

```

```

<wire from="(360,50)" to="(360,160)"/>
<wire from="(720,410)" to="(790,410)"/>
<wire from="(510,390)" to="(590,390)"/>
<wire from="(690,390)" to="(690,440)"/>
<wire from="(590,350)" to="(670,350)"/>
<wire from="(510,270)" to="(640,270)"/>
<wire from="(170,50)" to="(170,240)"/>
<wire from="(170,240)" to="(360,240)"/>
<wire from="(420,400)" to="(480,400)"/>
<wire from="(50,460)" to="(360,460)"/>
<wire from="(760,150)" to="(760,430)"/>
<wire from="(320,50)" to="(320,450)"/>
<wire from="(420,370)" to="(420,400)"/>
<wire from="(450,280)" to="(450,310)"/>
<wire from="(630,370)" to="(630,450)"/>
<wire from="(510,420)" to="(610,420)"/>
<wire from="(630,300)" to="(630,320)"/>
<wire from="(50,400)" to="(50,430)"/>
<wire from="(720,390)" to="(720,410)"/>
<wire from="(70,340)" to="(360,340)"/>
<wire from="(390,270)" to="(480,270)"/>
<wire from="(390,390)" to="(480,390)"/>
<wire from="(640,270)" to="(640,310)"/>
<wire from="(450,340)" to="(480,340)"/>
<wire from="(510,330)" to="(670,330)"/>
<wire from="(450,120)" to="(790,120)"/>
<wire from="(450,200)" to="(450,250)"/>
<wire from="(610,360)" to="(610,420)"/>
<wire from="(260,50)" to="(260,360)"/>
<wire from="(650,240)" to="(650,300)"/>
<wire from="(680,390)" to="(680,450)"/>

```

```

<wire from="(210,50)" to="(210,300)"/>

<comp lib="6" loc="(698,282)" name="Text">
  <a name="text" val="4Bit Volladdierer"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(450,50)" name="Pin">
  <a name="facing" val="south"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="C"/>
  <a name="labelloc" val="north"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(376,280)" name="Text">
  <a name="text" val="AND"/>
</comp>

<comp loc="(390,240)" name="AND (NAND)"/>
<comp lib="6" loc="(377,458)" name="Text">
  <a name="text" val="AND"/>
</comp>

<comp loc="(390,270)" name="AND (NAND)"/>
<comp lib="0" loc="(110,50)" name="Pin">
  <a name="facing" val="south"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="S0"/>
  <a name="labelloc" val="north"/>
</comp>

<comp loc="(390,450)" name="AND (NAND)"/>
<comp lib="6" loc="(495,307)" name="Text">
  <a name="text" val="XOR"/>
</comp>

<comp loc="(390,390)" name="AND (NAND)"/>
<comp lib="6" loc="(374,397)" name="Text">

```



```

    <a name="text" val="AND"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(380,50)" name="Pin">
    <a name="facing" val="south"/>
    <a name="output" val="true"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="F2"/>
    <a name="labelloc" val="north"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(70,50)" name="Pin">
    <a name="facing" val="south"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="S2"/>
    <a name="labelloc" val="north"/>
</comp>
<comp loc="(670,300)" name="4-Bit-Addierer (NAND)"/>
<comp lib="6" loc="(496,248)" name="Text">
    <a name="text" val="XOR"/>
</comp>
<comp loc="(510,270)" name="XOR (NAND)"/>
<comp lib="6" loc="(496,398)" name="Text">
    <a name="text" val="XOR"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(210,50)" name="Pin">
    <a name="facing" val="south"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="A1"/>
    <a name="labelloc" val="north"/>
</comp>
<comp lib="6" loc="(374,339)" name="Text">
    <a name="text" val="AND"/>

```

```

</comp>

<comp loc="(390,360)" name="AND (NAND)"/>
<comp loc="(390,420)" name="AND (NAND)"/>
<comp lib="0" loc="(360,50)" name="Pin">
  <a name="facing" val="south"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="F3"/>
  <a name="labelloc" val="north"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(280,50)" name="Pin">
  <a name="facing" val="south"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="B2"/>
  <a name="labelloc" val="north"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(400,50)" name="Pin">
  <a name="facing" val="south"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="F1"/>
  <a name="labelloc" val="north"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(90,50)" name="Pin">
  <a name="facing" val="south"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="S1"/>
  <a name="labelloc" val="north"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(375,249)" name="Text">
  <a name="text" val="AND"/>

```

```

</comp>

<comp loc="(510,360)" name="XOR (NAND)"/>
<comp lib="6" loc="(495,459)" name="Text">
    <a name="text" val="XOR"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(190,50)" name="Pin">
    <a name="facing" val="south"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="A2"/>
    <a name="labelloc" val="north"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(496,279)" name="Text">
    <a name="text" val="XOR"/>
</comp>

<comp loc="(390,300)" name="AND (NAND)"/>
<comp lib="0" loc="(170,50)" name="Pin">
    <a name="facing" val="south"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="A3"/>
    <a name="labelloc" val="north"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(374,307)" name="Text">
    <a name="text" val="AND"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(495,367)" name="Text">
    <a name="text" val="XOR"/>
</comp>

<comp loc="(510,420)" name="XOR (NAND)"/>
<comp lib="0" loc="(140,50)" name="Pin">
    <a name="facing" val="south"/>
    <a name="tristate" val="false"/>

```

```

    <a name="label" val="C0"/>

    <a name="labelloc" val="north"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(50,50)" name="Pin">

    <a name="facing" val="south"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="S3"/>

    <a name="labelloc" val="north"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(300,50)" name="Pin">

    <a name="facing" val="south"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="B1"/>

    <a name="labelloc" val="north"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(230,50)" name="Pin">

    <a name="facing" val="south"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="A0"/>

    <a name="labelloc" val="north"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(260,50)" name="Pin">

    <a name="facing" val="south"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="B3"/>

    <a name="labelloc" val="north"/>

</comp>

<comp loc="(510,300)" name="XOR (NAND)"/>

<comp lib="6" loc="(495,339)" name="Text">

    <a name="text" val="XOR"/>

</comp>

```

```

<comp loc="(390,330)" name="AND (NAND)"/>
<comp loc="(510,330)" name="XOR (NAND)"/>
<comp lib="0" loc="(420,50)" name="Pin">
  <a name="facing" val="south"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="F0"/>
  <a name="labelloc" val="north"/>
</comp>
<comp loc="(510,390)" name="XOR (NAND)"/>
<comp lib="6" loc="(374,369)" name="Text">
  <a name="text" val="AND"/>
</comp>
<comp lib="6" loc="(375,428)" name="Text">
  <a name="text" val="AND"/>
</comp>
<comp loc="(510,240)" name="XOR (NAND)"/>
<comp loc="(510,450)" name="XOR (NAND)"/>
<comp lib="6" loc="(496,428)" name="Text">
  <a name="text" val="XOR"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(320,50)" name="Pin">
  <a name="facing" val="south"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="B0"/>
  <a name="labelloc" val="north"/>
</comp>
</circuit>
<circuit name="RS-Latch (NAND)">
  <a name="circuit" val="RS-Latch (NAND)"/>
  <a name="clabel" val=""/>

```

```

<a name="clabelup" val="east"/>

<a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>

<wire from="(160,90)" to="(190,90)"/>

<wire from="(220,160)" to="(250,160)"/>

<wire from="(220,80)" to="(250,80)"/>

<wire from="(340,90)" to="(340,160)"/>

<wire from="(160,140)" to="(250,140)"/>

<wire from="(250,160)" to="(340,160)"/>

<wire from="(130,80)" to="(190,80)"/>

<wire from="(130,170)" to="(190,170)"/>

<wire from="(340,90)" to="(360,90)"/>

<wire from="(350,160)" to="(370,160)"/>

<wire from="(170,120)" to="(170,160)"/>

<wire from="(250,80)" to="(250,120)"/>

<wire from="(170,160)" to="(190,160)"/>

<wire from="(360,80)" to="(360,90)"/>

<wire from="(160,90)" to="(160,140)"/>

<wire from="(170,120)" to="(250,120)"/>

<wire from="(360,80)" to="(370,80)"/>

<wire from="(350,80)" to="(350,160)"/>

<wire from="(250,140)" to="(250,160)"/>

<wire from="(250,80)" to="(350,80)"/>

<comp lib="0" loc="(130,170)" name="Pin">

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="R"/>

</comp>

<comp loc="(220,80)" name="NOR (NAND)"/>

<comp lib="0" loc="(130,80)" name="Pin">

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="S"/>

</comp>

```

```

<comp lib="0" loc="(370,80)" name="Pin">
  <a name="facing" val="west"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="Q"/>
  <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(370,160)" name="Pin">
  <a name="facing" val="west"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="label" val="!Q"/>
  <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(205,89)" name="Text">
  <a name="text" val="NOR"/>
</comp>

<comp loc="(220,160)" name="NOR (NAND)"/>
<comp lib="6" loc="(204,170)" name="Text">
  <a name="text" val="NOR"/>
</comp>
</circuit>

<circuit name="NOR (NAND)">
  <a name="circuit" val="NOR (NAND)"/>
  <a name="clabel" val=""/>
  <a name="clabelup" val="east"/>
  <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>
  <wire from="(210,100)" to="(240,100)"/>
  <wire from="(170,110)" to="(180,110)"/>
  <wire from="(160,120)" to="(170,120)"/>
  <wire from="(270,100)" to="(300,100)"/>
  <wire from="(170,110)" to="(170,120)"/>

```

```

<wire from="(160,100)" to="(180,100)"/>

<comp loc="(270,100)" name="NOT (NAND)"/>

<comp lib="0" loc="(160,100)" name="Pin">

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="X"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(300,100)" name="Pin">

  <a name="facing" val="west"/>

  <a name="output" val="true"/>

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="Z"/>

  <a name="labelloc" val="east"/>

</comp>

<comp loc="(210,100)" name="OR (NAND)"/>

<comp lib="6" loc="(194,108)" name="Text">

  <a name="text" val="OR"/>

</comp>

<comp lib="6" loc="(256,104)" name="Text">

  <a name="text" val="NOT"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(160,120)" name="Pin">

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="Y"/>

</comp>

</circuit>

<circuit name="D-Latch (NAND)">

  <a name="circuit" val="D-Latch (NAND)"/>

  <a name="clabel" val=""/>

  <a name="clabelup" val="east"/>

  <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>

  <wire from="(160,210)" to="(190,210)"/>

```



```

<wire from="(160,140)" to="(190,140)"/>
<wire from="(280,180)" to="(370,180)"/>
<wire from="(50,130)" to="(80,130)"/>
<wire from="(130,220)" to="(190,220)"/>
<wire from="(300,200)" to="(320,200)"/>
<wire from="(350,200)" to="(370,200)"/>
<wire from="(350,130)" to="(370,130)"/>
<wire from="(300,160)" to="(300,200)"/>
<wire from="(280,140)" to="(280,180)"/>
<wire from="(80,220)" to="(100,220)"/>
<wire from="(160,160)" to="(160,210)"/>
<wire from="(370,180)" to="(370,200)"/>
<wire from="(50,160)" to="(160,160)"/>
<wire from="(80,130)" to="(190,130)"/>
<wire from="(160,140)" to="(160,160)"/>
<wire from="(80,130)" to="(80,220)"/>
<wire from="(370,130)" to="(370,160)"/>
<wire from="(280,140)" to="(320,140)"/>
<wire from="(370,160)" to="(410,160)"/>
<wire from="(370,200)" to="(410,200)"/>
<wire from="(300,160)" to="(370,160)"/>
<wire from="(220,130)" to="(320,130)"/>
<wire from="(220,210)" to="(320,210)"/>
<comp lib="6" loc="(207,113)" name="Text">
  <a name="text" val="NAND"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(50,130)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="D"/>
</comp>
<comp loc="(130,220)" name="NOT (NAND)"/>

```

```

<comp lib="0" loc="(410,160)" name="Pin">
    <a name="facing" val="west"/>
    <a name="output" val="true"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="Q"/>
    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(115,224)" name="Text">
    <a name="text" val="NOT"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(50,160)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="E"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(204,193)" name="Text">
    <a name="text" val="NAND"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(329,110)" name="Text">
    <a name="text" val="NAND"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(410,200)" name="Pin">
    <a name="facing" val="west"/>
    <a name="output" val="true"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="!Q"/>
    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

<comp loc="(350,200)" name="NAND (AND+NOT)"/>
<comp loc="(350,130)" name="NAND (AND+NOT)"/>
<comp loc="(220,130)" name="NAND (AND+NOT)"/>
<comp loc="(220,210)" name="NAND (AND+NOT)"/>

```

```

    <comp lib="6" loc="(329,238)" name="Text">
      <a name="text" val="NAND"/>
    </comp>
  </circuit>
<circuit name="D-FlipFlop (NAND)">
  <a name="circuit" val="D-FlipFlop (NAND)"/>
  <a name="clabel" val=""/>
  <a name="clabelup" val="east"/>
  <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>
  <wire from="(220,140)" to="(250,140)"/>
  <wire from="(100,80)" to="(130,80)"/>
  <wire from="(170,200)" to="(230,200)"/>
  <wire from="(220,140)" to="(220,150)"/>
  <wire from="(50,150)" to="(70,150)"/>
  <wire from="(50,80)" to="(70,80)"/>
  <wire from="(130,140)" to="(150,140)"/>
  <wire from="(230,150)" to="(250,150)"/>
  <wire from="(70,150)" to="(150,150)"/>
  <wire from="(230,150)" to="(230,200)"/>
  <wire from="(70,150)" to="(70,200)"/>
  <wire from="(180,150)" to="(220,150)"/>
  <wire from="(70,200)" to="(140,200)"/>
  <wire from="(280,140)" to="(320,140)"/>
  <wire from="(130,80)" to="(130,140)"/>
  <comp lib="0" loc="(50,150)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="E"/>
  </comp>
  <comp lib="0" loc="(320,140)" name="Pin">
    <a name="facing" val="west"/>
    <a name="output" val="true"/>
  </comp>
</circuit>

```

```

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="Q"/>

    <a name="labelloc" val="east"/>

</comp>

<comp loc="(100,80)" name="NOT (NAND)"/>

<comp loc="(280,140)" name="D-Latch (NAND)"/>

<comp loc="(170,200)" name="NOT (NAND)"/>

<comp lib="6" loc="(87,86)" name="Text">

    <a name="text" val="NOT"/>

</comp>

<comp lib="6" loc="(156,207)" name="Text">

    <a name="text" val="NOT"/>

</comp>

<comp lib="6" loc="(163,123)" name="Text">

    <a name="text" val="D-Latch"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(50,80)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="D"/>

</comp>

<comp loc="(180,140)" name="D-Latch (NAND)"/>

<comp lib="6" loc="(263,119)" name="Text">

    <a name="text" val="D-Latch"/>

</comp>

</circuit>

<circuit name="JK-FlipFlop (NAND)">

    <a name="circuit" val="JK-FlipFlop (NAND)"/>

    <a name="clabel" val=""/>

    <a name="clabelup" val="east"/>

    <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>

    <wire from="(100,110)" to="(160,110)"/>

```

```

<wire from="(70,150)" to="(120,150)"/>
<wire from="(360,180)" to="(360,190)"/>
<wire from="(120,150)" to="(230,150)"/>
<wire from="(130,310)" to="(360,310)"/>
<wire from="(130,60)" to="(360,60)"/>
<wire from="(120,260)" to="(160,260)"/>
<wire from="(280,140)" to="(280,170)"/>
<wire from="(70,190)" to="(300,190)"/>
<wire from="(210,230)" to="(210,260)"/>
<wire from="(130,270)" to="(160,270)"/>
<wire from="(130,100)" to="(160,100)"/>
<wire from="(70,220)" to="(100,220)"/>
<wire from="(360,190)" to="(390,190)"/>
<wire from="(330,180)" to="(360,180)"/>
<wire from="(360,170)" to="(390,170)"/>
<wire from="(330,170)" to="(360,170)"/>
<wire from="(280,170)" to="(300,170)"/>
<wire from="(260,140)" to="(280,140)"/>
<wire from="(280,180)" to="(300,180)"/>
<wire from="(260,220)" to="(280,220)"/>
<wire from="(130,60)" to="(130,100)"/>
<wire from="(130,270)" to="(130,310)"/>
<wire from="(210,100)" to="(210,140)"/>
<wire from="(360,60)" to="(360,170)"/>
<wire from="(280,180)" to="(280,220)"/>
<wire from="(190,100)" to="(210,100)"/>
<wire from="(210,140)" to="(230,140)"/>
<wire from="(210,230)" to="(230,230)"/>
<wire from="(100,110)" to="(100,220)"/>
<wire from="(190,260)" to="(210,260)"/>
<wire from="(120,150)" to="(120,260)"/>

```

```

<wire from="(360,190)" to="(360,310)"/>
<wire from="(100,220)" to="(230,220)"/>
<comp lib="6" loc="(246,148)" name="Text">
  <a name="text" val="AND"/>
</comp>
<comp lib="6" loc="(174,245)" name="Text">
  <a name="text" val="NAND"/>
</comp>
<comp loc="(190,100)" name="NAND (AND+NOT)"/>
<comp loc="(260,140)" name="AND (NAND)"/>
<comp loc="(260,220)" name="AND (NAND)"/>
<comp lib="0" loc="(70,220)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="K"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(390,190)" name="Pin">
  <a name="facing" val="west"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="!Q"/>
  <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(390,170)" name="Pin">
  <a name="facing" val="west"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="Q"/>
  <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>
<comp lib="6" loc="(175,85)" name="Text">
  <a name="text" val="NAND"/>

```

```

</comp>

<comp loc="(190,260)" name="NAND (AND+NOT)"/>

<comp loc="(330,170)" name="RS-FlipFlop (NAND)"/>

<comp lib="0" loc="(70,150)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="J"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(70,190)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="CLK"/>

</comp>

<comp lib="6" loc="(319,156)" name="Text">

    <a name="text" val="RS-FlipFlop"/>

</comp>

<comp lib="6" loc="(245,230)" name="Text">

    <a name="text" val="AND"/>

</comp>

</circuit>

<circuit name="RS-FlipFlop (NAND)">

    <a name="circuit" val="RS-FlipFlop (NAND)"/>

    <a name="clabel" val=""/>

    <a name="clabelup" val="east"/>

    <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>

    <wire from="(410,110)" to="(470,110)"/>

    <wire from="(290,90)" to="(290,160)"/>

    <wire from="(440,120)" to="(440,130)"/>

    <wire from="(270,130)" to="(270,150)"/>

    <wire from="(270,100)" to="(270,120)"/>

    <wire from="(360,90)" to="(360,110)"/>

    <wire from="(290,160)" to="(290,240)"/>

    <wire from="(70,200)" to="(70,220)"/>

```

```

<wire from="(70,220)" to="(70,240)"/>
<wire from="(200,130)" to="(200,150)"/>
<wire from="(200,70)" to="(200,90)"/>
<wire from="(360,120)" to="(360,150)"/>
<wire from="(270,150)" to="(310,150)"/>
<wire from="(50,150)" to="(150,150)"/>
<wire from="(270,100)" to="(310,100)"/>
<wire from="(50,90)" to="(150,90)"/>
<wire from="(200,90)" to="(200,120)"/>
<wire from="(410,120)" to="(440,120)"/>
<wire from="(440,130)" to="(470,130)"/>
<wire from="(70,240)" to="(290,240)"/>
<wire from="(290,90)" to="(310,90)"/>
<wire from="(290,160)" to="(310,160)"/>
<wire from="(360,110)" to="(380,110)"/>
<wire from="(340,150)" to="(360,150)"/>
<wire from="(340,90)" to="(360,90)"/>
<wire from="(360,120)" to="(380,120)"/>
<wire from="(130,160)" to="(130,200)"/>
<wire from="(50,220)" to="(70,220)"/>
<wire from="(110,200)" to="(130,200)"/>
<wire from="(130,100)" to="(150,100)"/>
<wire from="(130,160)" to="(150,160)"/>
<wire from="(180,150)" to="(200,150)"/>
<wire from="(180,90)" to="(200,90)"/>
<wire from="(250,120)" to="(270,120)"/>
<wire from="(250,130)" to="(270,130)"/>
<wire from="(200,130)" to="(220,130)"/>
<wire from="(200,120)" to="(220,120)"/>
<wire from="(70,200)" to="(80,200)"/>
<wire from="(130,100)" to="(130,160)"/>

```



```

<comp lib="6" loc="(326,161)" name="Text">
  <a name="text" val="AND"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(235,152)" name="Text">
  <a name="text" val="RS-Latch"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(394,144)" name="Text">
  <a name="text" val="RS-Latch"/>
</comp>

<comp loc="(180,90)" name="AND (NAND)"/>

<comp lib="6" loc="(166,160)" name="Text">
  <a name="text" val="AND"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(200,70)" name="Probe">
  <a name="facing" val="south"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(50,150)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="R"/>
</comp>

<comp loc="(110,200)" name="NOT (NAND)"/>

<comp lib="6" loc="(324,98)" name="Text">
  <a name="text" val="AND"/>
</comp>

<comp loc="(410,110)" name="RS-Latch (NAND)"/>

<comp loc="(340,150)" name="AND (NAND)"/>

<comp loc="(180,150)" name="AND (NAND)"/>

<comp lib="6" loc="(164,70)" name="Text">
  <a name="text" val="AND"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(94,206)" name="Text">

```

```

    <a name="text" val="NOT"/>
</comp>
<comp loc="(250,120)" name="RS-Latch (NAND)"/>
<comp lib="0" loc="(50,220)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="CLK"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(470,110)" name="Pin">
    <a name="facing" val="west"/>
    <a name="output" val="true"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="Q"/>
    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>
<comp loc="(340,90)" name="AND (NAND)"/>
<comp lib="0" loc="(470,130)" name="Pin">
    <a name="facing" val="west"/>
    <a name="output" val="true"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="!Q"/>
    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(50,90)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="S"/>
</comp>
</circuit>
<circuit name="JK-FlipFlop RS (NAND)">
    <a name="circuit" val="JK-FlipFlop RS (NAND)"/>
    <a name="clabel" val=""/>
    <a name="clabelup" val="east"/>

```

```

<a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>
<appear>
  <path d="M61,56 Q65,66 69,56" fill="none" stroke="#808080" stroke-width="2"/>
  <rect fill="none" height="50" stroke="#000000" stroke-width="2" width="30" x="50" y="55"/>
  <circ-port height="8" pin="240,90" width="8" x="46" y="56"/>
  <circ-port height="8" pin="240,190" width="8" x="46" y="66"/>
  <circ-port height="8" pin="240,250" width="8" x="46" y="76"/>
  <circ-port height="8" pin="240,340" width="8" x="46" y="86"/>
  <circ-port height="8" pin="240,520" width="8" x="46" y="96"/>
  <circ-port height="10" pin="1270,190" width="10" x="75" y="65"/>
  <circ-port height="10" pin="1270,340" width="10" x="75" y="75"/>
  <circ-anchor facing="east" height="6" width="6" x="77" y="57"/>
</appear>
<wire from="(520,340)" to="(520,350)"/>
<wire from="(1170,170)" to="(1170,190)"/>
<wire from="(620,200)" to="(670,200)"/>
<wire from="(1000,240)" to="(1120,240)"/>
<wire from="(620,180)" to="(670,180)"/>
<wire from="(890,170)" to="(890,180)"/>
<wire from="(1120,310)" to="(1160,310)"/>
<wire from="(560,340)" to="(560,470)"/>
<wire from="(1230,340)" to="(1270,340)"/>
<wire from="(740,190)" to="(740,260)"/>
<wire from="(740,270)" to="(740,340)"/>
<wire from="(1230,120)" to="(1230,340)"/>
<wire from="(770,180)" to="(830,180)"/>
<wire from="(610,260)" to="(610,330)"/>
<wire from="(420,120)" to="(1230,120)"/>
<wire from="(700,190)" to="(740,190)"/>
<wire from="(620,90)" to="(620,180)"/>
<wire from="(1060,170)" to="(1120,170)"/>

```

```

<wire from="(1060,310)" to="(1120,310)"/>
<wire from="(990,300)" to="(1030,300)"/>
<wire from="(350,330)" to="(450,330)"/>
<wire from="(1240,190)" to="(1240,390)"/>
<wire from="(240,250)" to="(280,250)"/>
<wire from="(1010,320)" to="(1030,320)"/>
<wire from="(420,180)" to="(450,180)"/>
<wire from="(1270,190)" to="(1280,190)"/>
<wire from="(240,520)" to="(460,520)"/>
<wire from="(470,90)" to="(620,90)"/>
<wire from="(240,190)" to="(450,190)"/>
<wire from="(370,350)" to="(370,390)"/>
<wire from="(740,190)" to="(830,190)"/>
<wire from="(1000,180)" to="(1030,180)"/>
<wire from="(970,310)" to="(970,470)"/>
<wire from="(860,180)" to="(890,180)"/>
<wire from="(990,230)" to="(1120,230)"/>
<wire from="(1000,180)" to="(1000,240)"/>
<wire from="(370,350)" to="(450,350)"/>
<wire from="(420,120)" to="(420,180)"/>
<wire from="(490,520)" to="(560,520)"/>
<wire from="(620,90)" to="(950,90)"/>
<wire from="(620,270)" to="(740,270)"/>
<wire from="(1010,320)" to="(1010,330)"/>
<wire from="(480,190)" to="(670,190)"/>
<wire from="(950,90)" to="(950,160)"/>
<wire from="(990,230)" to="(990,300)"/>
<wire from="(970,310)" to="(1030,310)"/>
<wire from="(350,410)" to="(720,410)"/>
<wire from="(610,330)" to="(670,330)"/>
<wire from="(620,200)" to="(620,270)"/>

```

```

<wire from="(770,330)" to="(830,330)"/>
<wire from="(1160,310)" to="(1160,340)"/>
<wire from="(700,340)" to="(740,340)"/>
<wire from="(350,330)" to="(350,410)"/>
<wire from="(350,250)" to="(350,330)"/>
<wire from="(1120,240)" to="(1120,310)"/>
<wire from="(350,200)" to="(450,200)"/>
<wire from="(560,340)" to="(670,340)"/>
<wire from="(770,330)" to="(770,410)"/>
<wire from="(370,390)" to="(1240,390)"/>
<wire from="(310,250)" to="(350,250)"/>
<wire from="(770,180)" to="(770,330)"/>
<wire from="(1120,170)" to="(1170,170)"/>
<wire from="(480,340)" to="(520,340)"/>
<wire from="(520,350)" to="(670,350)"/>
<wire from="(1270,340)" to="(1280,340)"/>
<wire from="(860,330)" to="(1010,330)"/>
<wire from="(750,410)" to="(770,410)"/>
<wire from="(1170,190)" to="(1240,190)"/>
<wire from="(1160,340)" to="(1230,340)"/>
<wire from="(740,340)" to="(830,340)"/>
<wire from="(240,340)" to="(450,340)"/>
<wire from="(1120,170)" to="(1120,230)"/>
<wire from="(560,470)" to="(970,470)"/>
<wire from="(1240,190)" to="(1270,190)"/>
<wire from="(610,260)" to="(740,260)"/>
<wire from="(350,200)" to="(350,250)"/>
<wire from="(890,170)" to="(1030,170)"/>
<wire from="(560,470)" to="(560,520)"/>
<wire from="(240,90)" to="(440,90)"/>
<wire from="(950,160)" to="(1030,160)"/>

```

```

<comp loc="(1060,310)" name="NAND 3x (NAND)"/>
<comp loc="(310,250)" name="NOT (NAND)"/>
<comp loc="(480,340)" name="NAND 3x (NAND)"/>
<comp lib="6" loc="(840,161)" name="Text">
    <a name="text" val="NAND"/>
</comp>
<comp lib="6" loc="(464,320)" name="Text">
    <a name="text" val="NAND"/>
</comp>
<comp loc="(860,180)" name="NAND (AND+NOT)"/>
<comp lib="0" loc="(240,190)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="J"/>
</comp>
<comp lib="6" loc="(1044,150)" name="Text">
    <a name="text" val="NAND"/>
</comp>
<comp loc="(480,190)" name="NAND 3x (NAND)"/>
<comp lib="6" loc="(1045,287)" name="Text">
    <a name="text" val="NAND"/>
</comp>
<comp lib="6" loc="(684,165)" name="Text">
    <a name="text" val="NAND"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(240,520)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="R"/>
</comp>
<comp loc="(490,520)" name="NOT (NAND)"/>
<comp loc="(860,330)" name="NAND (AND+NOT)"/>
<comp loc="(700,340)" name="NAND 3x (NAND)"/>

```

```

<comp loc="(750,410)" name="NOT (NAND)"/>
<comp lib="6" loc="(295,254)" name="Text">
  <a name="text" val="NOT"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(240,340)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="K"/>
</comp>
<comp loc="(470,90)" name="NOT (NAND)"/>
<comp lib="6" loc="(685,317)" name="Text">
  <a name="text" val="NAND"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(1270,340)" name="Pin">
  <a name="facing" val="west"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="!Q"/>
  <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>
<comp lib="6" loc="(841,314)" name="Text">
  <a name="text" val="NAND"/>
</comp>
<comp lib="6" loc="(475,524)" name="Text">
  <a name="text" val="NOT"/>
</comp>
<comp loc="(700,190)" name="NAND 3x (NAND)"/>
<comp lib="0" loc="(240,250)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="CLK"/>
</comp>
<comp lib="6" loc="(464,167)" name="Text">

```

```

    <a name="text" val="NAND"/>
</comp>
<comp lib="6" loc="(456,94)" name="Text">
    <a name="text" val="NOT"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(1270,190)" name="Pin">
    <a name="facing" val="west"/>
    <a name="output" val="true"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="Q"/>
    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(240,90)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="S"/>
</comp>
<comp lib="6" loc="(736,416)" name="Text">
    <a name="text" val="NOT"/>
</comp>
<comp loc="(1060,170)" name="NAND 3x (NAND)"/>
</circuit>
<circuit name="AND 3x (NAND)">
    <a name="circuit" val="AND 3x (NAND)"/>
    <a name="clabel" val=""/>
    <a name="clabelup" val="east"/>
    <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>
    <wire from="(140,150)" to="(250,150)"/>
    <wire from="(280,140)" to="(310,140)"/>
    <wire from="(160,120)" to="(160,130)"/>
    <wire from="(140,110)" to="(180,110)"/>
    <wire from="(230,110)" to="(230,140)"/>

```



```

<wire from="(160,120)" to="(180,120)"/>
<wire from="(140,130)" to="(160,130)"/>
<wire from="(210,110)" to="(230,110)"/>
<wire from="(230,140)" to="(250,140)"/>
<comp lib="0" loc="(140,110)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="X1"/>
</comp>
<comp loc="(210,110)" name="AND (NAND)"/>
<comp lib="0" loc="(310,140)" name="Pin">
  <a name="facing" val="west"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="label" val="Z"/>
  <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(140,130)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="X2"/>
</comp>
<comp lib="6" loc="(265,148)" name="Text">
  <a name="text" val="AND"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(140,150)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="X3"/>
</comp>
<comp loc="(280,140)" name="AND (NAND)"/>
<comp lib="6" loc="(195,118)" name="Text">
  <a name="text" val="AND"/>
</comp>
</circuit>

```

```

<circuit name="NAND 3x (NAND)">
  <a name="circuit" val="NAND 3x (NAND)"/>
  <a name="clabel" val=""/>
  <a name="clabelup" val="east"/>
  <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>
  <wire from="(140,200)" to="(170,200)"/>
  <wire from="(140,180)" to="(170,180)"/>
  <wire from="(270,190)" to="(300,190)"/>
  <wire from="(140,170)" to="(140,180)"/>
  <wire from="(140,200)" to="(140,210)"/>
  <wire from="(200,190)" to="(240,190)"/>
  <wire from="(120,210)" to="(140,210)"/>
  <wire from="(120,170)" to="(140,170)"/>
  <wire from="(120,190)" to="(170,190)"/>
  <comp lib="0" loc="(120,210)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="X3"/>
  </comp>
  <comp lib="6" loc="(186,195)" name="Text">
    <a name="text" val="AND"/>
  </comp>
  <comp loc="(270,190)" name="NOT (NAND)"/>
  <comp lib="0" loc="(300,190)" name="Pin">
    <a name="facing" val="west"/>
    <a name="output" val="true"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="Z"/>
    <a name="labelloc" val="east"/>
  </comp>
  <comp loc="(200,190)" name="AND 3x (NAND)"/>
  <comp lib="0" loc="(120,170)" name="Pin">

```

```

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="X1"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(120,190)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="X2"/>

</comp>

<comp lib="6" loc="(254,194)" name="Text">

    <a name="text" val="NOT"/>

</comp>

</circuit>

<circuit name="4-Bit Register (JK)">

    <a name="circuit" val="4-Bit Register (JK)"/>

    <a name="clabel" val=""/>

    <a name="clabelup" val="east"/>

    <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>

    <wire from="(1070,320)" to="(1110,320)"/>

    <wire from="(100,460)" to="(100,470)"/>

    <wire from="(550,320)" to="(590,320)"/>

    <wire from="(690,380)" to="(690,470)"/>

    <wire from="(810,320)" to="(850,320)"/>

    <wire from="(950,380)" to="(950,470)"/>

    <wire from="(70,450)" to="(70,470)"/>

    <wire from="(170,380)" to="(170,470)"/>

    <wire from="(290,320)" to="(330,320)"/>

    <wire from="(430,380)" to="(430,470)"/>

    <wire from="(40,440)" to="(40,470)"/>

    <wire from="(430,320)" to="(520,320)"/>

    <wire from="(400,330)" to="(400,430)"/>

    <wire from="(950,380)" to="(970,380)"/>

    <wire from="(630,310)" to="(780,310)"/>

```

```

<wire from="(760,340)" to="(760,380)"/>
<wire from="(170,320)" to="(260,320)"/>
<wire from="(140,330)" to="(140,430)"/>
<wire from="(690,380)" to="(710,380)"/>
<wire from="(890,310)" to="(1040,310)"/>
<wire from="(1020,340)" to="(1020,380)"/>
<wire from="(950,320)" to="(1040,320)"/>
<wire from="(430,380)" to="(450,380)"/>
<wire from="(920,330)" to="(920,430)"/>
<wire from="(240,340)" to="(240,380)"/>
<wire from="(110,310)" to="(260,310)"/>
<wire from="(690,320)" to="(780,320)"/>
<wire from="(170,380)" to="(190,380)"/>
<wire from="(660,330)" to="(660,430)"/>
<wire from="(370,310)" to="(520,310)"/>
<wire from="(500,340)" to="(500,380)"/>
<wire from="(510,350)" to="(520,350)"/>
<wire from="(510,440)" to="(770,440)"/>
<wire from="(250,350)" to="(260,350)"/>
<wire from="(630,420)" to="(890,420)"/>
<wire from="(660,430)" to="(920,430)"/>
<wire from="(770,440)" to="(1030,440)"/>
<wire from="(250,440)" to="(510,440)"/>
<wire from="(370,420)" to="(630,420)"/>
<wire from="(1030,350)" to="(1040,350)"/>
<wire from="(400,430)" to="(660,430)"/>
<wire from="(110,420)" to="(370,420)"/>
<wire from="(770,350)" to="(780,350)"/>
<wire from="(140,430)" to="(400,430)"/>
<wire from="(660,330)" to="(780,330)"/>
<wire from="(920,330)" to="(1040,330)"/>

```

```

<wire from="(140,330)" to="(260,330)"/>
<wire from="(400,330)" to="(520,330)"/>
<wire from="(770,350)" to="(770,440)"/>
<wire from="(1030,350)" to="(1030,440)"/>
<wire from="(250,350)" to="(250,440)"/>
<wire from="(100,460)" to="(140,460)"/>
<wire from="(70,450)" to="(110,450)"/>
<wire from="(140,430)" to="(140,460)"/>
<wire from="(510,350)" to="(510,440)"/>
<wire from="(110,420)" to="(110,450)"/>
<wire from="(590,280)" to="(590,320)"/>
<wire from="(1020,340)" to="(1040,340)"/>
<wire from="(1000,380)" to="(1020,380)"/>
<wire from="(890,310)" to="(890,420)"/>
<wire from="(850,280)" to="(850,320)"/>
<wire from="(760,340)" to="(780,340)"/>
<wire from="(740,380)" to="(760,380)"/>
<wire from="(630,310)" to="(630,420)"/>
<wire from="(500,340)" to="(520,340)"/>
<wire from="(480,380)" to="(500,380)"/>
<wire from="(370,310)" to="(370,420)"/>
<wire from="(330,280)" to="(330,320)"/>
<wire from="(40,440)" to="(250,440)"/>
<wire from="(240,340)" to="(260,340)"/>
<wire from="(220,380)" to="(240,380)"/>
<wire from="(110,310)" to="(110,420)"/>
<wire from="(950,320)" to="(950,380)"/>
<wire from="(690,320)" to="(690,380)"/>
<wire from="(1110,280)" to="(1110,320)"/>
<wire from="(430,320)" to="(430,380)"/>
<wire from="(170,320)" to="(170,380)"/>

```

```

<comp lib="6" loc="(206,382)" name="Text">
  <a name="text" val="NOT"/>
</comp>

<comp loc="(1070,310)" name="JK-FlipFlop RS (NAND)"/>
<comp loc="(290,310)" name="JK-FlipFlop RS (NAND)"/>
<comp lib="0" loc="(330,280)" name="Pin">
  <a name="facing" val="south"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="Q3"/>
  <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(726,384)" name="Text">
  <a name="text" val="NOT"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(545,374)" name="Text">
  <a name="text" val="JK-FF-RS"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(284,372)" name="Text">
  <a name="text" val="JK-FF-RS"/>
</comp>

<comp loc="(810,310)" name="JK-FlipFlop RS (NAND)"/>
<comp loc="(1000,380)" name="NOT (NAND)"/>
<comp lib="0" loc="(950,470)" name="Pin">
  <a name="facing" val="north"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="E0"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(590,280)" name="Pin">
  <a name="facing" val="south"/>
  <a name="output" val="true"/>

```

```

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="Q2"/>

    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(1110,280)" name="Pin">

    <a name="facing" val="south"/>

    <a name="output" val="true"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="Q0"/>

    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(985,385)" name="Text">

    <a name="text" val="NOT"/>
</comp>

<comp loc="(550,310)" name="JK-FlipFlop RS (NAND)"/>

<comp lib="0" loc="(850,280)" name="Pin">

    <a name="facing" val="south"/>

    <a name="output" val="true"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="Q1"/>

    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(430,470)" name="Pin">

    <a name="facing" val="north"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="E2"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(468,384)" name="Text">

    <a name="text" val="NOT"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(40,470)" name="Pin">

```

```

    <a name="facing" val="north"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="R"/>
    <a name="labelloc" val="south"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(70,470)" name="Pin">
    <a name="facing" val="north"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="S"/>
    <a name="labelloc" val="south"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(170,470)" name="Pin">
    <a name="facing" val="north"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="E3"/>
    <a name="labelloc" val="south"/>
</comp>
<comp loc="(740,380)" name="NOT (NAND)"/>
<comp loc="(220,380)" name="NOT (NAND)"/>
<comp lib="6" loc="(1066,373)" name="Text">
    <a name="text" val="JK-FF-RS"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(690,470)" name="Pin">
    <a name="facing" val="north"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="E1"/>
</comp>
<comp lib="6" loc="(808,373)" name="Text">
    <a name="text" val="JK-FF-RS"/>
</comp>
<comp loc="(480,380)" name="NOT (NAND)"/>

```



```

<comp lib="0" loc="(100,470)" name="Pin">
    <a name="facing" val="north"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="CLK"/>
    <a name="labelloc" val="south"/>
</comp>
</circuit>
<circuit name="NAND (Transistorlogik)">
    <a name="circuit" val="NAND (Transistorlogik)"/>
    <a name="clabel" val=""/>
    <a name="clabelup" val="east"/>
    <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>
    <wire from="(500,140)" to="(590,140)"/>
    <wire from="(680,70)" to="(680,110)"/>
    <wire from="(640,60)" to="(640,70)"/>
    <wire from="(680,180)" to="(730,180)"/>
    <wire from="(500,100)" to="(660,100)"/>
    <wire from="(240,60)" to="(360,60)"/>
    <wire from="(610,70)" to="(640,70)"/>
    <wire from="(640,70)" to="(680,70)"/>
    <wire from="(610,180)" to="(680,180)"/>
    <wire from="(660,100)" to="(660,130)"/>
    <wire from="(680,150)" to="(680,180)"/>
    <wire from="(240,160)" to="(240,180)"/>
    <wire from="(240,60)" to="(240,80)"/>
    <wire from="(610,70)" to="(610,120)"/>
    <wire from="(120,100)" to="(220,100)"/>
    <wire from="(610,160)" to="(610,180)"/>
    <wire from="(120,140)" to="(220,140)"/>
    <comp lib="0" loc="(120,140)" name="Pin">
        <a name="tristate" val="false"/>

```

```

    <a name="label" val="Y"/>
</comp>
<comp lib="6" loc="(559,216)" name="Text">
    <a name="text" val="PNP / PMOS top"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(610,160)" name="Transistor">
    <a name="facing" val="south"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(500,100)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="X"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(640,60)" name="Power"/>
<comp lib="0" loc="(360,60)" name="Pin">
    <a name="facing" val="west"/>
    <a name="output" val="true"/>
    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(730,180)" name="Pin">
    <a name="facing" val="west"/>
    <a name="output" val="true"/>
    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(240,180)" name="Ground"/>
<comp lib="0" loc="(120,100)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="X"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(240,80)" name="Transistor">
    <a name="type" val="n"/>
    <a name="facing" val="north"/>

```

```

</comp>

<comp lib="0" loc="(500,140)" name="Pin">

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="Y"/>

</comp>

<comp lib="6" loc="(243,217)" name="Text">

  <a name="text" val="NPN / NMOS bottom"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(680,150)" name="Transistor">

  <a name="facing" val="south"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(240,120)" name="Transistor">

  <a name="type" val="n"/>

  <a name="facing" val="north"/>

</comp>

</circuit>

<circuit name="OR 3x (NAND)">

  <a name="circuit" val="OR 3x (NAND)"/>

  <a name="clabel" val=""/>

  <a name="clabelup" val="east"/>

  <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>

  <wire from="(230,250)" to="(310,250)"/>

  <wire from="(280,260)" to="(310,260)"/>

  <wire from="(360,260)" to="(380,260)"/>

  <wire from="(360,260)" to="(360,290)"/>

  <wire from="(410,250)" to="(480,250)"/>

  <wire from="(340,250)" to="(380,250)"/>

  <wire from="(230,270)" to="(280,270)"/>

  <wire from="(230,290)" to="(360,290)"/>

  <wire from="(280,260)" to="(280,270)"/>

  <comp lib="6" loc="(394,261)" name="Text">

```

```

    <a name="text" val="OR"/>
</comp>
<comp loc="(410,250)" name="OR (NAND)"/>
<comp lib="0" loc="(480,250)" name="Pin">
    <a name="facing" val="west"/>
    <a name="output" val="true"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>
<comp loc="(340,250)" name="OR (NAND)"/>
<comp lib="0" loc="(230,290)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="x3"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(230,270)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="x2"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(230,250)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="x1"/>
</comp>
<comp lib="6" loc="(327,261)" name="Text">
    <a name="text" val="OR"/>
</comp>
</circuit>
<circuit name="Decoder">
    <a name="circuit" val="Decoder"/>
    <a name="clabel" val=""/>
    <a name="clabelup" val="east"/>
    <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>

```

```

<wire from="(300,190)" to="(300,260)"/>
<wire from="(370,190)" to="(370,260)"/>
<wire from="(230,190)" to="(230,260)"/>
<wire from="(220,190)" to="(220,260)"/>
<wire from="(130,200)" to="(130,210)"/>
<wire from="(90,200)" to="(90,210)"/>
<wire from="(100,190)" to="(100,200)"/>
<wire from="(110,190)" to="(110,200)"/>
<wire from="(180,220)" to="(290,220)"/>
<wire from="(180,140)" to="(180,220)"/>
<wire from="(360,190)" to="(360,270)"/>
<wire from="(90,240)" to="(90,260)"/>
<wire from="(100,140)" to="(100,160)"/>
<wire from="(130,270)" to="(360,270)"/>
<wire from="(290,190)" to="(290,220)"/>
<wire from="(130,240)" to="(130,270)"/>
<wire from="(110,270)" to="(110,300)"/>
<wire from="(90,260)" to="(90,300)"/>
<wire from="(220,120)" to="(220,160)"/>
<wire from="(300,260)" to="(300,300)"/>
<wire from="(290,120)" to="(290,160)"/>
<wire from="(360,120)" to="(360,160)"/>
<wire from="(110,270)" to="(130,270)"/>
<wire from="(110,200)" to="(130,200)"/>
<wire from="(100,140)" to="(180,140)"/>
<wire from="(90,200)" to="(100,200)"/>
<wire from="(230,260)" to="(300,260)"/>
<wire from="(300,260)" to="(370,260)"/>
<wire from="(90,260)" to="(220,260)"/>
<comp lib="6" loc="(90,222)" name="Text">
  <a name="text" val="NOT"/>

```

```

</comp>

<comp lib="6" loc="(225,172)" name="Text">
  <a name="text" val="AND"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(220,120)" name="Pin">
  <a name="facing" val="south"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="L"/>
  <a name="labelloc" val="north"/>
</comp>

<comp loc="(130,210)" name="NOT (NAND)">
  <a name="facing" val="north"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(365,173)" name="Text">
  <a name="text" val="AND"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(130,222)" name="Text">
  <a name="text" val="NOT"/>
</comp>

<comp loc="(360,160)" name="AND (NAND)">
  <a name="facing" val="north"/>
</comp>

<comp loc="(290,160)" name="AND (NAND)">
  <a name="facing" val="north"/>
</comp>

<comp loc="(90,210)" name="NOT (NAND)">
  <a name="facing" val="north"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(300,300)" name="Pin">
  <a name="facing" val="north"/>

```

```

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="I"/>

    <a name="labelloc" val="south"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(296,172)" name="Text">

    <a name="text" val="AND"/>

</comp>

<comp lib="6" loc="(104,171)" name="Text">

    <a name="text" val="AND"/>

</comp>

<comp loc="(220,160)" name="AND (NAND) ">

    <a name="facing" val="north"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(360,120)" name="Pin">

    <a name="facing" val="south"/>

    <a name="output" val="true"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="R"/>

    <a name="labelloc" val="north"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(110,300)" name="Pin">

    <a name="facing" val="north"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="Sr"/>

    <a name="labelloc" val="south"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(90,300)" name="Pin">

    <a name="facing" val="north"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="Sl"/>

    <a name="labelloc" val="south"/>

```

```

</comp>

<comp loc="(100,160)" name="AND (NAND)">
  <a name="facing" val="north"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(290,120)" name="Pin">
  <a name="facing" val="south"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="M"/>
  <a name="labelloc" val="north"/>
</comp>

</circuit>

<circuit name="4-Bit Shift">
  <a name="circuit" val="4-Bit Shift"/>
  <a name="clabel" val=""/>
  <a name="clabelup" val="east"/>
  <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>
  <wire from="(400,570)" to="(400,640)"/>
  <wire from="(460,570)" to="(460,640)"/>
  <wire from="(390,620)" to="(450,620)"/>
  <wire from="(450,620)" to="(510,620)"/>
  <wire from="(480,220)" to="(530,220)"/>
  <wire from="(510,620)" to="(570,620)"/>
  <wire from="(220,530)" to="(590,530)"/>
  <wire from="(520,570)" to="(520,640)"/>
  <wire from="(580,570)" to="(580,640)"/>
  <wire from="(530,500)" to="(570,500)"/>
  <wire from="(220,320)" to="(460,320)"/>
  <wire from="(480,220)" to="(480,240)"/>
  <wire from="(220,620)" to="(390,620)"/>
  <wire from="(220,500)" to="(390,500)"/>

```



```

<wire from="(530,510)" to="(530,540)"/>
<wire from="(450,270)" to="(450,300)"/>
<wire from="(410,510)" to="(410,540)"/>
<wire from="(470,510)" to="(470,540)"/>
<wire from="(410,220)" to="(450,220)"/>
<wire from="(410,500)" to="(450,500)"/>
<wire from="(580,300)" to="(580,450)"/>
<wire from="(470,500)" to="(510,500)"/>
<wire from="(410,510)" to="(440,510)"/>
<wire from="(490,330)" to="(520,330)"/>
<wire from="(470,510)" to="(500,510)"/>
<wire from="(220,280)" to="(440,280)"/>
<wire from="(530,510)" to="(560,510)"/>
<wire from="(460,430)" to="(480,430)"/>
<wire from="(450,150)" to="(450,190)"/>
<wire from="(490,150)" to="(490,190)"/>
<wire from="(450,190)" to="(460,190)"/>
<wire from="(520,330)" to="(520,450)"/>
<wire from="(390,570)" to="(390,620)"/>
<wire from="(520,480)" to="(520,540)"/>
<wire from="(470,190)" to="(470,240)"/>
<wire from="(450,570)" to="(450,620)"/>
<wire from="(580,480)" to="(580,540)"/>
<wire from="(510,570)" to="(510,620)"/>
<wire from="(500,300)" to="(580,300)"/>
<wire from="(570,570)" to="(570,620)"/>
<wire from="(400,480)" to="(400,540)"/>
<wire from="(490,270)" to="(490,330)"/>
<wire from="(460,480)" to="(460,540)"/>
<wire from="(400,390)" to="(470,390)"/>
<wire from="(410,150)" to="(410,220)"/>

```

```

<wire from="(400,640)" to="(460,640)"/>
<wire from="(570,480)" to="(570,490)"/>
<wire from="(460,640)" to="(520,640)"/>
<wire from="(440,270)" to="(440,280)"/>
<wire from="(520,640)" to="(580,640)"/>
<wire from="(510,480)" to="(510,490)"/>
<wire from="(450,480)" to="(450,490)"/>
<wire from="(530,150)" to="(530,220)"/>
<wire from="(220,640)" to="(400,640)"/>
<wire from="(450,220)" to="(450,240)"/>
<wire from="(410,480)" to="(410,500)"/>
<wire from="(390,480)" to="(390,500)"/>
<wire from="(440,490)" to="(440,510)"/>
<wire from="(470,480)" to="(470,500)"/>
<wire from="(500,490)" to="(500,510)"/>
<wire from="(460,430)" to="(460,450)"/>
<wire from="(220,300)" to="(450,300)"/>
<wire from="(500,270)" to="(500,300)"/>
<wire from="(530,480)" to="(530,500)"/>
<wire from="(560,490)" to="(560,510)"/>
<wire from="(570,500)" to="(570,540)"/>
<wire from="(530,570)" to="(530,680)"/>
<wire from="(480,270)" to="(480,430)"/>
<wire from="(590,570)" to="(590,680)"/>
<wire from="(410,570)" to="(410,680)"/>
<wire from="(470,570)" to="(470,680)"/>
<wire from="(470,190)" to="(490,190)"/>
<wire from="(510,500)" to="(510,540)"/>
<wire from="(450,500)" to="(450,540)"/>
<wire from="(440,490)" to="(450,490)"/>
<wire from="(500,490)" to="(510,490)"/>

```

```

<wire from="(460,270)" to="(460,320)"/>
<wire from="(460,190)" to="(460,240)"/>
<wire from="(400,390)" to="(400,450)"/>
<wire from="(590,480)" to="(590,530)"/>
<wire from="(560,490)" to="(570,490)"/>
<wire from="(470,270)" to="(470,390)"/>
<comp lib="0" loc="(220,530)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="Er"/>
</comp>
<comp lib="6" loc="(523,468)" name="Text">
  <a name="text" val="OR"/>
</comp>
<comp loc="(450,240)" name="4-Bit Register (JK)"/>
<comp lib="0" loc="(450,150)" name="Pin">
  <a name="facing" val="south"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="Q2"/>
  <a name="labelloc" val="north"/>
</comp>
<comp lib="6" loc="(463,467)" name="Text">
  <a name="text" val="OR"/>
</comp>
<comp loc="(580,450)" name="OR 3x (NAND)">
  <a name="facing" val="north"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(410,680)" name="Pin">
  <a name="facing" val="north"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="E3"/>

```

```

    <a name="labelloc" val="south"/>
</comp>
<comp lib="6" loc="(428,559)" name="Text">
    <a name="text" val="Decoder"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(220,500)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="E1"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(530,150)" name="Pin">
    <a name="facing" val="south"/>
    <a name="output" val="true"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="Q0"/>
    <a name="labelloc" val="north"/>
</comp>
<comp loc="(460,450)" name="OR 3x (NAND)">
    <a name="facing" val="north"/>
</comp>
<comp loc="(390,540)" name="Decoder"/>
<comp lib="0" loc="(220,280)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="R"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(220,320)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="CLK"/>
</comp>
<comp lib="6" loc="(398,463)" name="Text">
    <a name="text" val="OR"/>
</comp>

```

```

<comp lib="6" loc="(546,260)" name="Text">
    <a name="text" val="4-Bit Register"/>
</comp>

<comp loc="(520,450)" name="OR 3x (NAND)">
    <a name="facing" val="north"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(410,150)" name="Pin">
    <a name="facing" val="south"/>
    <a name="output" val="true"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="Q3"/>
    <a name="labelloc" val="north"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(582,465)" name="Text">
    <a name="text" val="OR"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(470,680)" name="Pin">
    <a name="facing" val="north"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="E2"/>
    <a name="labelloc" val="south"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(220,300)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="S"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(220,620)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="S1"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(220,640)" name="Pin">

```

```

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="Sr"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(490,150)" name="Pin">

    <a name="facing" val="south"/>

    <a name="output" val="true"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="Q1"/>

    <a name="labelloc" val="north"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(530,680)" name="Pin">

    <a name="facing" val="north"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="E1"/>

    <a name="labelloc" val="south"/>

</comp>

<comp loc="(510,540)" name="Decoder"/>
<comp lib="6" loc="(486,268)" name="Text">

    <a name="text" val="E"/>

</comp>

<comp loc="(450,540)" name="Decoder"/>
<comp lib="0" loc="(590,680)" name="Pin">

    <a name="facing" val="north"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="E0"/>

    <a name="labelloc" val="south"/>

</comp>

<comp loc="(400,450)" name="OR 3x (NAND)">

    <a name="facing" val="north"/>

</comp>

<comp loc="(570,540)" name="Decoder"/>

```

```

    <comp lib="6" loc="(551,560)" name="Text">
        <a name="text" val="Decoder"/>
    </comp>
</circuit>

<circuit name="MiniCPU">
    <a name="circuit" val="MiniCPU"/>
    <a name="clabel" val=""/>
    <a name="clabelup" val="east"/>
    <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>
    <wire from="(560,220)" to="(560,360)"/>
    <wire from="(330,190)" to="(520,190)"/>
    <wire from="(270,190)" to="(320,190)"/>
    <wire from="(270,330)" to="(390,330)"/>
    <wire from="(430,250)" to="(430,400)"/>
    <wire from="(330,170)" to="(330,190)"/>
    <wire from="(270,230)" to="(440,230)"/>
    <wire from="(350,170)" to="(520,170)"/>
    <wire from="(270,370)" to="(370,370)"/>
    <wire from="(270,90)" to="(370,90)"/>
    <wire from="(370,370)" to="(370,400)"/>
    <wire from="(400,310)" to="(400,400)"/>
    <wire from="(520,360)" to="(520,400)"/>
    <wire from="(550,100)" to="(570,100)"/>
    <wire from="(530,220)" to="(530,330)"/>
    <wire from="(350,130)" to="(350,170)"/>
    <wire from="(270,270)" to="(420,270)"/>
    <wire from="(370,150)" to="(520,150)"/>
    <wire from="(270,130)" to="(350,130)"/>
    <wire from="(540,80)" to="(540,140)"/>
    <wire from="(510,350)" to="(510,400)"/>
    <wire from="(450,70)" to="(530,70)"/>

```

```

<wire from="(460,80)" to="(540,80)"/>
<wire from="(370,90)" to="(370,150)"/>
<wire from="(270,310)" to="(400,310)"/>
<wire from="(500,340)" to="(500,400)"/>
<wire from="(320,200)" to="(520,200)"/>
<wire from="(540,80)" to="(550,80)"/>
<wire from="(390,330)" to="(390,400)"/>
<wire from="(270,170)" to="(330,170)"/>
<wire from="(490,330)" to="(490,400)"/>
<wire from="(270,210)" to="(520,210)"/>
<wire from="(530,60)" to="(530,70)"/>
<wire from="(420,270)" to="(420,400)"/>
<wire from="(460,80)" to="(460,400)"/>
<wire from="(340,180)" to="(520,180)"/>
<wire from="(550,220)" to="(550,350)"/>
<wire from="(450,70)" to="(450,400)"/>
<wire from="(320,190)" to="(320,200)"/>
<wire from="(530,70)" to="(530,140)"/>
<wire from="(360,390)" to="(360,400)"/>
<wire from="(520,360)" to="(560,360)"/>
<wire from="(270,350)" to="(380,350)"/>
<wire from="(560,110)" to="(560,140)"/>
<wire from="(340,150)" to="(340,180)"/>
<wire from="(550,60)" to="(550,80)"/>
<wire from="(490,330)" to="(530,330)"/>
<wire from="(500,340)" to="(540,340)"/>
<wire from="(510,350)" to="(550,350)"/>
<wire from="(550,100)" to="(550,140)"/>
<wire from="(570,60)" to="(570,100)"/>
<wire from="(270,390)" to="(360,390)"/>
<wire from="(270,110)" to="(360,110)"/>

```



```

<wire from="(270,250)" to="(430,250)"/>
<wire from="(360,160)" to="(520,160)"/>
<wire from="(480,110)" to="(480,400)"/>
<wire from="(410,290)" to="(410,400)"/>
<wire from="(560,110)" to="(590,110)"/>
<wire from="(470,100)" to="(470,400)"/>
<wire from="(440,230)" to="(440,400)"/>
<wire from="(270,290)" to="(410,290)"/>
<wire from="(540,220)" to="(540,340)"/>
<wire from="(380,350)" to="(380,400)"/>
<wire from="(360,110)" to="(360,160)"/>
<wire from="(470,100)" to="(550,100)"/>
<wire from="(480,110)" to="(560,110)"/>
<wire from="(590,60)" to="(590,110)"/>
<wire from="(270,150)" to="(340,150)"/>
<comp lib="0" loc="(270,330)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="S0"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(270,290)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="A3"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(270,190)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="S1"/>
</comp>
<comp lib="6" loc="(626,162)" name="Text">
  <a name="text" val="4-Bit-Shift Register"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(270,390)" name="Pin">

```

```

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="S3"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(270,130)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="CLK"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(270,170)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="Er"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(547,215)" name="Text">

    <a name="text" val="E"/>
</comp>

<comp loc="(360,400)" name="ALU (NAND)"/>

<comp lib="0" loc="(270,210)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="Sr"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(508,411)" name="Text">

    <a name="text" val="F"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(530,60)" name="Pin">

    <a name="facing" val="south"/>

    <a name="output" val="true"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(270,310)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="C0"/>

```

```

</comp>

<comp lib="0" loc="(270,110)" name="Pin">

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="S"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(270,150)" name="Pin">

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="E1"/>

</comp>

<comp lib="6" loc="(447,446)" name="Text">

  <a name="text" val="ALU"/>

</comp>

<comp lib="6" loc="(464,415)" name="Text">

  <a name="text" val="A"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(270,370)" name="Pin">

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="S2"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(590,60)" name="Pin">

  <a name="facing" val="south"/>

  <a name="output" val="true"/>

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="labelloc" val="east"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(270,350)" name="Pin">

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="S1"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(270,90)" name="Pin">

  <a name="tristate" val="false"/>

```

```

        <a name="label" val="R"/>
    </comp>
    <comp loc="(530,140)" name="4-Bit Shift"/>
    <comp lib="0" loc="(570,60)" name="Pin">
        <a name="facing" val="south"/>
        <a name="output" val="true"/>
        <a name="tristate" val="false"/>
        <a name="labelloc" val="east"/>
    </comp>
    <comp lib="0" loc="(270,230)" name="Pin">
        <a name="tristate" val="false"/>
        <a name="label" val="A0"/>
    </comp>
    <comp lib="0" loc="(550,60)" name="Pin">
        <a name="facing" val="south"/>
        <a name="output" val="true"/>
        <a name="tristate" val="false"/>
        <a name="labelloc" val="east"/>
    </comp>
    <comp lib="0" loc="(270,270)" name="Pin">
        <a name="tristate" val="false"/>
        <a name="label" val="A2"/>
    </comp>
    <comp lib="0" loc="(270,250)" name="Pin">
        <a name="tristate" val="false"/>
        <a name="label" val="A1"/>
    </comp>
</circuit>

<circuit name="1xMultiplexer">
    <a name="circuit" val="1xMultiplexer"/>
    <a name="clabel" val=""/>

```

```

<a name="clabelup" val="east"/>

<a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>

<appear>

  <path d="M61,56 Q65,66 69,56" fill="none" stroke="#808080" stroke-width="2"/>

  <rect fill="none" height="30" stroke="#000000" stroke-width="2" width="30" x="50" y="55"/>

  <circ-port height="8" pin="130,170" width="8" x="46" y="56"/>

  <circ-port height="8" pin="130,190" width="8" x="46" y="66"/>

  <circ-port height="8" pin="130,210" width="8" x="46" y="76"/>

  <circ-port height="10" pin="570,170" width="10" x="75" y="65"/>

  <circ-anchor facing="east" height="6" width="6" x="77" y="67"/>

</appear>

<wire from="(130,190)" to="(320,190)"/>
<wire from="(200,210)" to="(230,210)"/>
<wire from="(370,200)" to="(430,200)"/>
<wire from="(370,150)" to="(430,150)"/>
<wire from="(510,170)" to="(570,170)"/>
<wire from="(430,180)" to="(480,180)"/>
<wire from="(430,170)" to="(480,170)"/>
<wire from="(320,200)" to="(340,200)"/>
<wire from="(320,190)" to="(320,200)"/>
<wire from="(200,160)" to="(200,210)"/>
<wire from="(430,180)" to="(430,200)"/>
<wire from="(430,150)" to="(430,170)"/>
<wire from="(260,210)" to="(340,210)"/>
<wire from="(170,150)" to="(340,150)"/>
<wire from="(170,150)" to="(170,170)"/>
<wire from="(200,160)" to="(340,160)"/>
<wire from="(130,210)" to="(200,210)"/>
<wire from="(130,170)" to="(170,170)"/>

<comp lib="6" loc="(493,182)" name="Text">

  <a name="text" val="OR"/>

```

```

</comp>

<comp lib="0" loc="(130,210)" name="Pin">

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="S"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(130,190)" name="Pin">

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="E1"/>

</comp>

<comp lib="6" loc="(355,160)" name="Text">

  <a name="text" val="AND"/>

</comp>

<comp lib="6" loc="(245,214)" name="Text">

  <a name="text" val="NOT"/>

</comp>

<comp loc="(510,170)" name="OR (NAND)"/>

<comp lib="0" loc="(570,170)" name="Pin">

  <a name="facing" val="west"/>

  <a name="output" val="true"/>

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="A"/>

  <a name="labelloc" val="east"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(130,170)" name="Pin">

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="E0"/>

</comp>

<comp loc="(260,210)" name="NOT (NAND)"/>

<comp loc="(370,200)" name="AND (NAND)"/>

<comp loc="(370,150)" name="AND (NAND)"/>

<comp lib="6" loc="(355,210)" name="Text">

```

```

    <a name="text" val="AND"/>

</comp>

</circuit>

<circuit name="2xMultiplexer">

  <a name="circuit" val="2xMultiplexer"/>

  <a name="clabel" val=""/>

  <a name="clabelup" val="east"/>

  <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>

  <wire from="(390,220)" to="(450,220)"/>

  <wire from="(160,120)" to="(220,120)"/>

  <wire from="(190,240)" to="(190,250)"/>

  <wire from="(200,190)" to="(200,200)"/>

  <wire from="(310,220)" to="(360,220)"/>

  <wire from="(310,210)" to="(360,210)"/>

  <wire from="(160,220)" to="(210,220)"/>

  <wire from="(190,250)" to="(240,250)"/>

  <wire from="(310,190)" to="(310,210)"/>

  <wire from="(220,120)" to="(220,200)"/>

  <wire from="(160,140)" to="(330,140)"/>

  <wire from="(210,220)" to="(210,240)"/>

  <wire from="(310,220)" to="(310,250)"/>

  <wire from="(160,200)" to="(200,200)"/>

  <wire from="(200,190)" to="(240,190)"/>

  <wire from="(270,190)" to="(310,190)"/>

  <wire from="(270,250)" to="(310,250)"/>

  <wire from="(330,140)" to="(330,230)"/>

  <wire from="(160,240)" to="(190,240)"/>

  <wire from="(210,240)" to="(240,240)"/>

  <wire from="(330,230)" to="(360,230)"/>

  <wire from="(220,260)" to="(240,260)"/>

  <wire from="(220,200)" to="(240,200)"/>

```

```

<wire from="(160,180)" to="(240,180)"/>
<wire from="(220,200)" to="(220,260)"/>
<comp loc="(390,220)" name="1xMultiplexer"/>
<comp lib="6" loc="(251,166)" name="Text">
    <a name="text" val="1xMUX"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(160,220)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="E1"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(160,120)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="S1"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(160,240)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="E0"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(160,140)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="S0"/>
</comp>
<comp loc="(270,250)" name="1xMultiplexer"/>
<comp loc="(270,190)" name="1xMultiplexer"/>
<comp lib="6" loc="(254,281)" name="Text">
    <a name="text" val="1xMUX"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(450,220)" name="Pin">
    <a name="facing" val="west"/>
    <a name="output" val="true"/>
    <a name="tristate" val="false"/>

```



```

    <a name="label" val="A"/>

    <a name="labelloc" val="east"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(160,180)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="E3"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(160,200)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="E2"/>

</comp>

<comp lib="6" loc="(372,249)" name="Text">

    <a name="text" val="1xMUX"/>

</comp>

</circuit>

<circuit name="3xMultiplexer">

    <a name="circuit" val="3xMultiplexer"/>

    <a name="clabel" val=""/>

    <a name="clabelup" val="east"/>

    <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>

    <wire from="(430,270)" to="(490,270)"/>

    <wire from="(90,230)" to="(150,230)"/>

    <wire from="(200,230)" to="(200,300)"/>

    <wire from="(220,150)" to="(220,220)"/>

    <wire from="(220,220)" to="(220,290)"/>

    <wire from="(180,340)" to="(180,350)"/>

    <wire from="(160,310)" to="(160,320)"/>

    <wire from="(130,250)" to="(130,260)"/>

    <wire from="(150,250)" to="(270,250)"/>

    <wire from="(300,240)" to="(350,240)"/>

    <wire from="(300,310)" to="(350,310)"/>

```

```

<wire from="(350,260)" to="(400,260)"/>
<wire from="(350,270)" to="(400,270)"/>
<wire from="(90,270)" to="(270,270)"/>
<wire from="(220,290)" to="(270,290)"/>
<wire from="(90,330)" to="(270,330)"/>
<wire from="(220,220)" to="(270,220)"/>
<wire from="(160,320)" to="(270,320)"/>
<wire from="(350,240)" to="(350,260)"/>
<wire from="(90,170)" to="(200,170)"/>
<wire from="(370,130)" to="(370,280)"/>
<wire from="(180,290)" to="(180,310)"/>
<wire from="(150,230)" to="(150,250)"/>
<wire from="(90,250)" to="(130,250)"/>
<wire from="(170,210)" to="(170,240)"/>
<wire from="(170,240)" to="(270,240)"/>
<wire from="(180,340)" to="(270,340)"/>
<wire from="(180,310)" to="(270,310)"/>
<wire from="(90,350)" to="(180,350)"/>
<wire from="(90,290)" to="(180,290)"/>
<wire from="(370,280)" to="(400,280)"/>
<wire from="(90,130)" to="(370,130)"/>
<wire from="(350,270)" to="(350,310)"/>
<wire from="(90,210)" to="(170,210)"/>
<wire from="(130,260)" to="(270,260)"/>
<wire from="(200,300)" to="(270,300)"/>
<wire from="(200,230)" to="(270,230)"/>
<wire from="(90,310)" to="(160,310)"/>
<wire from="(90,150)" to="(220,150)"/>
<wire from="(200,170)" to="(200,230)"/>
<comp lib="6" loc="(414,243)" name="Text">
  <a name="text" val="1xMUX"/>

```

```

</comp>

<comp lib="0" loc="(90,350)" name="Pin">

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="E7"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(490,270)" name="Pin">

  <a name="facing" val="west"/>

  <a name="output" val="true"/>

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="A"/>

  <a name="labelloc" val="east"/>

</comp>

<comp loc="(430,270)" name="1xMultiplexer"/>

<comp loc="(300,310)" name="2xMultiplexer"/>

<comp lib="0" loc="(90,230)" name="Pin">

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="E1"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(90,290)" name="Pin">

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="E4"/>

</comp>

<comp lib="6" loc="(286,366)" name="Text">

  <a name="text" val="2xMUX"/>

</comp>

<comp lib="6" loc="(283,205)" name="Text">

  <a name="text" val="2xMUX"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(90,330)" name="Pin">

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="E6"/>

```

```

</comp>

<comp lib="0" loc="(90,170)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="S2"/>
</comp>

<comp loc="(300,240)" name="2xMultiplexer"/>
<comp lib="0" loc="(90,130)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="S0"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(90,250)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="E2"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(90,150)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="S1"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(90,310)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="E5"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(90,270)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="E3"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(90,210)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="E0"/>
</comp>
</circuit>

```

```

<circuit name="4xMultiplexer">
  <a name="circuit" val="4xMultiplexer"/>
  <a name="clabel" val=""/>
  <a name="clabelup" val="east"/>
  <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>
  <wire from="(410,360)" to="(470,360)"/>
  <wire from="(200,230)" to="(200,300)"/>
  <wire from="(200,390)" to="(200,460)"/>
  <wire from="(180,340)" to="(180,350)"/>
  <wire from="(130,250)" to="(130,260)"/>
  <wire from="(130,410)" to="(130,420)"/>
  <wire from="(180,500)" to="(180,510)"/>
  <wire from="(150,250)" to="(270,250)"/>
  <wire from="(150,410)" to="(270,410)"/>
  <wire from="(220,220)" to="(270,220)"/>
  <wire from="(220,380)" to="(270,380)"/>
  <wire from="(200,150)" to="(200,230)"/>
  <wire from="(150,230)" to="(150,250)"/>
  <wire from="(150,390)" to="(150,410)"/>
  <wire from="(300,470)" to="(410,470)"/>
  <wire from="(220,290)" to="(220,380)"/>
  <wire from="(90,130)" to="(450,130)"/>
  <wire from="(500,360)" to="(600,360)"/>
  <wire from="(170,210)" to="(170,240)"/>
  <wire from="(170,370)" to="(170,400)"/>
  <wire from="(300,310)" to="(390,310)"/>
  <wire from="(180,310)" to="(270,310)"/>
  <wire from="(180,470)" to="(270,470)"/>
  <wire from="(450,340)" to="(470,340)"/>
  <wire from="(90,110)" to="(430,110)"/>
  <wire from="(90,210)" to="(170,210)"/>

```

```

<wire from="(90,370)" to="(170,370)"/>
<wire from="(130,260)" to="(270,260)"/>
<wire from="(130,420)" to="(270,420)"/>
<wire from="(390,370)" to="(470,370)"/>
<wire from="(200,230)" to="(270,230)"/>
<wire from="(200,390)" to="(270,390)"/>
<wire from="(390,310)" to="(390,370)"/>
<wire from="(410,240)" to="(410,360)"/>
<wire from="(90,170)" to="(220,170)"/>
<wire from="(410,390)" to="(470,390)"/>
<wire from="(90,230)" to="(150,230)"/>
<wire from="(220,220)" to="(220,290)"/>
<wire from="(90,390)" to="(150,390)"/>
<wire from="(220,380)" to="(220,450)"/>
<wire from="(160,310)" to="(160,320)"/>
<wire from="(160,470)" to="(160,480)"/>
<wire from="(90,270)" to="(270,270)"/>
<wire from="(220,290)" to="(270,290)"/>
<wire from="(90,330)" to="(270,330)"/>
<wire from="(90,430)" to="(270,430)"/>
<wire from="(220,450)" to="(270,450)"/>
<wire from="(90,490)" to="(270,490)"/>
<wire from="(160,320)" to="(270,320)"/>
<wire from="(160,480)" to="(270,480)"/>
<wire from="(390,380)" to="(390,400)"/>
<wire from="(90,150)" to="(200,150)"/>
<wire from="(450,130)" to="(450,340)"/>
<wire from="(180,290)" to="(180,310)"/>
<wire from="(180,450)" to="(180,470)"/>
<wire from="(300,240)" to="(410,240)"/>
<wire from="(410,390)" to="(410,470)"/>

```

```

<wire from="(90,250)" to="(130,250)"/>
<wire from="(90,410)" to="(130,410)"/>
<wire from="(200,300)" to="(200,390)"/>
<wire from="(170,240)" to="(270,240)"/>
<wire from="(170,400)" to="(270,400)"/>
<wire from="(430,350)" to="(470,350)"/>
<wire from="(300,400)" to="(390,400)"/>
<wire from="(180,340)" to="(270,340)"/>
<wire from="(180,500)" to="(270,500)"/>
<wire from="(90,350)" to="(180,350)"/>
<wire from="(90,290)" to="(180,290)"/>
<wire from="(90,510)" to="(180,510)"/>
<wire from="(90,450)" to="(180,450)"/>
<wire from="(220,170)" to="(220,220)"/>
<wire from="(390,380)" to="(470,380)"/>
<wire from="(430,110)" to="(430,350)"/>
<wire from="(200,300)" to="(270,300)"/>
<wire from="(200,460)" to="(270,460)"/>
<wire from="(90,310)" to="(160,310)"/>
<wire from="(90,470)" to="(160,470)"/>
<comp lib="0" loc="(90,150)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="S1"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(90,430)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="E4"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(90,490)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="E1"/>

```

```

</comp>

<comp lib="6" loc="(283,205)" name="Text">
  <a name="text" val="2xMUX"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(90,510)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="E0"/>
</comp>

<comp loc="(300,400)" name="2xMultiplexer"/>
<comp lib="6" loc="(482,327)" name="Text">
  <a name="text" val="2xMUX"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(90,230)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="EE"/>
</comp>

<comp loc="(300,240)" name="2xMultiplexer"/>
<comp loc="(300,310)" name="2xMultiplexer"/>
<comp lib="0" loc="(90,370)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="E7"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(90,310)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="EA"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(90,130)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="S1"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(90,350)" name="Pin">

```



```

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="E8"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(90,270)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="EC"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(90,330)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="E9"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(90,450)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="E3"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(286,366)" name="Text">

    <a name="text" val="2xMUX"/>
</comp>

<comp loc="(500,360)" name="2xMultiplexer"/>

<comp lib="0" loc="(90,410)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="E5"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(600,360)" name="Pin">

    <a name="facing" val="west"/>

    <a name="output" val="true"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="A"/>

    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(90,290)" name="Pin">

```

```

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="EB"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(90,250)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="ED"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(90,390)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="E6"/>
</comp>

<comp loc="(300,470)" name="2xMultiplexer"/>

<comp lib="0" loc="(90,470)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="E2"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(90,210)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="EF"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(90,170)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="S0"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(286,526)" name="Text">

    <a name="text" val="2xMUX"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(90,110)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="S0"/>
</comp>

```

```

</circuit>

<circuit name="4Bit-Switch ElE2-&gt;A">

  <a name="circuit" val="4Bit-Switch ElE2-&gt;A"/>

  <a name="clabel" val=""/>

  <a name="clabelup" val="east"/>

  <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>

  <wire from="(280,420)" to="(280,490)"/>

  <wire from="(450,420)" to="(640,420)"/>

  <wire from="(260,320)" to="(260,450)"/>

  <wire from="(160,350)" to="(220,350)"/>

  <wire from="(160,490)" to="(280,490)"/>

  <wire from="(240,360)" to="(420,360)"/>

  <wire from="(240,370)" to="(420,370)"/>

  <wire from="(600,380)" to="(640,380)"/>

  <wire from="(160,510)" to="(400,510)"/>

  <wire from="(450,370)" to="(560,370)"/>

  <wire from="(560,370)" to="(560,400)"/>

  <wire from="(310,480)" to="(420,480)"/>

  <wire from="(310,430)" to="(420,430)"/>

  <wire from="(310,380)" to="(420,380)"/>

  <wire from="(310,330)" to="(420,330)"/>

  <wire from="(610,440)" to="(610,470)"/>

  <wire from="(190,460)" to="(420,460)"/>

  <wire from="(190,370)" to="(190,460)"/>

  <wire from="(240,330)" to="(240,360)"/>

  <wire from="(160,450)" to="(260,450)"/>

  <wire from="(160,370)" to="(190,370)"/>

  <wire from="(260,320)" to="(420,320)"/>

  <wire from="(240,370)" to="(240,470)"/>

  <wire from="(450,470)" to="(610,470)"/>

  <wire from="(310,220)" to="(310,330)"/>

```

```

<wire from="(400,470)" to="(420,470)"/>
<wire from="(610,440)" to="(640,440)"/>
<wire from="(450,320)" to="(600,320)"/>
<wire from="(400,470)" to="(400,510)"/>
<wire from="(280,420)" to="(420,420)"/>
<wire from="(160,330)" to="(240,330)"/>
<wire from="(160,470)" to="(240,470)"/>
<wire from="(600,320)" to="(600,380)"/>
<wire from="(310,430)" to="(310,480)"/>
<wire from="(310,380)" to="(310,430)"/>
<wire from="(310,330)" to="(310,380)"/>
<wire from="(560,400)" to="(640,400)"/>
<wire from="(220,410)" to="(420,410)"/>
<wire from="(160,310)" to="(420,310)"/>
<wire from="(220,350)" to="(220,410)"/>
<comp lib="0" loc="(160,310)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="E1-0"/>
</comp>
<comp loc="(450,370)" name="1xMultiplexer"/>
<comp lib="0" loc="(160,510)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="E2-3"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(160,370)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="E1-3"/>
</comp>
<comp loc="(450,470)" name="1xMultiplexer"/>
<comp loc="(450,320)" name="1xMultiplexer"/>
<comp lib="0" loc="(640,420)" name="Pin">

```

```

    <a name="facing" val="west"/>

    <a name="output" val="true"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="A2"/>

    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(640,440)" name="Pin">

    <a name="facing" val="west"/>

    <a name="output" val="true"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="A3"/>

    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(160,450)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="E2-0"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(160,350)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="E1-2"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(310,220)" name="Pin">

    <a name="facing" val="south"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="S"/>

    <a name="labelloc" val="north"/>
</comp>
<comp lib="6" loc="(430,293)" name="Text">

    <a name="text" val="1xMUX"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(160,330)" name="Pin">

```

```

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="E1-1"/>
</comp>

<comp loc="(450,420)" name="1xMultiplexer"/>
<comp lib="0" loc="(640,380)" name="Pin">
    <a name="facing" val="west"/>
    <a name="output" val="true"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="A0"/>
    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(160,490)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="E2-2"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(431,400)" name="Text">
    <a name="text" val="1xMUX"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(434,450)" name="Text">
    <a name="text" val="1xMUX"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(432,351)" name="Text">
    <a name="text" val="1xMUX"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(640,400)" name="Pin">
    <a name="facing" val="west"/>
    <a name="output" val="true"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="A1"/>
    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

```

```

    <comp lib="0" loc="(160,470)" name="Pin">
        <a name="tristate" val="false"/>
        <a name="label" val="E2-1"/>
    </comp>
</circuit>

<circuit name="1xDeMUX">
    <a name="circuit" val="1xDeMUX"/>
    <a name="clabel" val=""/>
    <a name="clabelup" val="east"/>
    <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>
    <wire from="(140,230)" to="(300,230)"/>
    <wire from="(140,250)" to="(200,250)"/>
    <wire from="(270,280)" to="(300,280)"/>
    <wire from="(370,230)" to="(400,230)"/>
    <wire from="(300,260)" to="(320,260)"/>
    <wire from="(300,250)" to="(320,250)"/>
    <wire from="(300,220)" to="(320,220)"/>
    <wire from="(350,210)" to="(370,210)"/>
    <wire from="(350,250)" to="(400,250)"/>
    <wire from="(200,210)" to="(320,210)"/>
    <wire from="(200,210)" to="(200,250)"/>
    <wire from="(300,220)" to="(300,230)"/>
    <wire from="(300,260)" to="(300,280)"/>
    <wire from="(300,230)" to="(300,250)"/>
    <wire from="(370,210)" to="(370,230)"/>
    <wire from="(200,280)" to="(240,280)"/>
    <wire from="(200,250)" to="(200,280)"/>
    <comp lib="0" loc="(400,230)" name="Pin">
        <a name="facing" val="west"/>
        <a name="output" val="true"/>
        <a name="tristate" val="false"/>

```

```

    <a name="label" val="A1"/>

    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(140,230)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="E"/>

</comp>

<comp lib="6" loc="(337,261)" name="Text">

    <a name="text" val="AND"/>

</comp>

<comp loc="(270,280)" name="NOT (NAND)"/>
<comp loc="(350,250)" name="AND (NAND)"/>
<comp loc="(350,210)" name="AND (NAND)"/>
<comp lib="0" loc="(400,250)" name="Pin">

    <a name="facing" val="west"/>

    <a name="output" val="true"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="A2"/>

    <a name="labelloc" val="east"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(140,250)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="S"/>

</comp>

<comp lib="6" loc="(334,220)" name="Text">

    <a name="text" val="AND"/>

</comp>

<comp lib="6" loc="(253,284)" name="Text">

    <a name="text" val="NOT"/>

</comp>

</circuit>

```



```

<circuit name="4Bit-Switch E-&gt;A1A2">
  <a name="circuit" val="4Bit-Switch E-&gt;A1A2"/>
  <a name="clabel" val=""/>
  <a name="clabelup" val="east"/>
  <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>
  <wire from="(390,300)" to="(450,300)"/>
  <wire from="(390,390)" to="(580,390)"/>
  <wire from="(450,210)" to="(640,210)"/>
  <wire from="(490,250)" to="(490,380)"/>
  <wire from="(190,300)" to="(190,310)"/>
  <wire from="(310,340)" to="(360,340)"/>
  <wire from="(580,460)" to="(640,460)"/>
  <wire from="(160,260)" to="(340,260)"/>
  <wire from="(310,330)" to="(310,340)"/>
  <wire from="(390,420)" to="(510,420)"/>
  <wire from="(580,390)" to="(580,460)"/>
  <wire from="(160,370)" to="(270,370)"/>
  <wire from="(390,430)" to="(560,430)"/>
  <wire from="(470,230)" to="(640,230)"/>
  <wire from="(510,270)" to="(510,420)"/>
  <wire from="(600,440)" to="(640,440)"/>
  <wire from="(600,350)" to="(600,440)"/>
  <wire from="(190,300)" to="(360,300)"/>
  <wire from="(290,350)" to="(290,380)"/>
  <wire from="(390,380)" to="(490,380)"/>
  <wire from="(450,210)" to="(450,300)"/>
  <wire from="(390,310)" to="(620,310)"/>
  <wire from="(160,310)" to="(190,310)"/>
  <wire from="(270,420)" to="(360,420)"/>
  <wire from="(620,420)" to="(640,420)"/>
  <wire from="(620,310)" to="(620,420)"/>

```

```

<wire from="(160,330)" to="(310,330)"/>
<wire from="(390,350)" to="(600,350)"/>
<wire from="(340,430)" to="(360,430)"/>
<wire from="(340,390)" to="(360,390)"/>
<wire from="(340,350)" to="(360,350)"/>
<wire from="(340,310)" to="(360,310)"/>
<wire from="(470,230)" to="(470,340)"/>
<wire from="(340,390)" to="(340,430)"/>
<wire from="(340,350)" to="(340,390)"/>
<wire from="(340,310)" to="(340,350)"/>
<wire from="(490,250)" to="(640,250)"/>
<wire from="(270,370)" to="(270,420)"/>
<wire from="(390,340)" to="(470,340)"/>
<wire from="(340,260)" to="(340,310)"/>
<wire from="(560,480)" to="(640,480)"/>
<wire from="(510,270)" to="(640,270)"/>
<wire from="(560,430)" to="(560,480)"/>
<wire from="(160,350)" to="(290,350)"/>
<wire from="(290,380)" to="(360,380)"/>
<comp lib="0" loc="(160,330)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="E1-1"/>
</comp>
<comp loc="(390,380)" name="1xDeMUX"/>
<comp lib="6" loc="(372,281)" name="Text">
  <a name="text" val="1xDeMUX"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(160,260)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="S"/>
</comp>

```

```

<comp lib="6" loc="(419,410)" name="Text">
    <a name="text" val="1xDeMUX"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(640,230)" name="Pin">
    <a name="facing" val="west"/>
    <a name="output" val="true"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="A1-1"/>
    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(419,371)" name="Text">
    <a name="text" val="1xDeMUX"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(640,210)" name="Pin">
    <a name="facing" val="west"/>
    <a name="output" val="true"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="A1-0"/>
    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(640,420)" name="Pin">
    <a name="facing" val="west"/>
    <a name="output" val="true"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="A2-0"/>
    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(640,270)" name="Pin">
    <a name="facing" val="west"/>
    <a name="output" val="true"/>
    <a name="tristate" val="false"/>

```

```

    <a name="label" val="A1-3"/>

    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

<comp loc="(390,420)" name="1xDeMUX"/>
<comp lib="0" loc="(160,370)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="E1-3"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(160,350)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="E1-2"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(640,480)" name="Pin">

    <a name="facing" val="west"/>

    <a name="output" val="true"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="A2-3"/>

    <a name="labelloc" val="east"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(160,310)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="E1-0"/>

</comp>

<comp loc="(390,300)" name="1xDeMUX"/>
<comp lib="0" loc="(640,460)" name="Pin">

    <a name="facing" val="west"/>

    <a name="output" val="true"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="A2-2"/>

    <a name="labelloc" val="east"/>

</comp>

```

```

<comp loc="(390,340)" name="1xDeMUX"/>
<comp lib="6" loc="(417,332)" name="Text">
  <a name="text" val="1xDeMUX"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(640,250)" name="Pin">
  <a name="facing" val="west"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="A1-2"/>
  <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(640,440)" name="Pin">
  <a name="facing" val="west"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="A2-1"/>
  <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>
</circuit>
<circuit name="2xDeMux">
  <a name="circuit" val="2xDeMux"/>
  <a name="clabel" val=""/>
  <a name="clabelup" val="east"/>
  <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>
  <wire from="(230,270)" to="(390,270)"/>
  <wire from="(230,230)" to="(320,230)"/>
  <wire from="(350,230)" to="(370,230)"/>
  <wire from="(350,240)" to="(370,240)"/>
  <wire from="(390,210)" to="(410,210)"/>
  <wire from="(390,260)" to="(410,260)"/>
  <wire from="(440,210)" to="(460,210)"/>

```

```

<wire from="(440,250)" to="(460,250)"/>
<wire from="(460,220)" to="(480,220)"/>
<wire from="(460,240)" to="(480,240)"/>
<wire from="(390,260)" to="(390,270)"/>
<wire from="(230,250)" to="(280,250)"/>
<wire from="(460,210)" to="(460,220)"/>
<wire from="(460,240)" to="(460,250)"/>
<wire from="(280,240)" to="(280,250)"/>
<wire from="(370,240)" to="(370,250)"/>
<wire from="(390,210)" to="(390,260)"/>
<wire from="(370,200)" to="(370,230)"/>
<wire from="(280,240)" to="(320,240)"/>
<wire from="(370,200)" to="(410,200)"/>
<wire from="(370,250)" to="(410,250)"/>
<wire from="(440,200)" to="(480,200)"/>
<wire from="(440,260)" to="(480,260)"/>
<comp lib="6" loc="(331,212)" name="Text">
  <a name="text" val="1xDeMUX"/>
</comp>
<comp loc="(440,250)" name="1xDeMUX"/>
<comp lib="0" loc="(480,260)" name="Pin">
  <a name="facing" val="west"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="A0"/>
  <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(230,230)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="E"/>
</comp>

```

```

<comp lib="0" loc="(230,270)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="S1"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(480,200)" name="Pin">
  <a name="facing" val="west"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="A3"/>
  <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

<comp loc="(350,230)" name="1xDeMUX"/>
<comp lib="6" loc="(421,290)" name="Text">
  <a name="text" val="1xDeMUX"/>
</comp>

<comp loc="(440,200)" name="1xDeMUX"/>
<comp lib="6" loc="(421,183)" name="Text">
  <a name="text" val="1xDeMUX"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(480,240)" name="Pin">
  <a name="facing" val="west"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="A1"/>
  <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(480,220)" name="Pin">
  <a name="facing" val="west"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="A2"/>

```

```

    <a name="labelloc" val="east"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(230,250)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="S0"/>

</comp>

</circuit>

<circuit name="4xDeMux">

    <a name="circuit" val="4xDeMux"/>

    <a name="clabel" val=""/>

    <a name="clabelup" val="east"/>

    <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>

    <wire from="(350,160)" to="(350,230)"/>

    <wire from="(260,220)" to="(260,350)"/>

    <wire from="(350,230)" to="(400,230)"/>

    <wire from="(450,250)" to="(450,260)"/>

    <wire from="(230,370)" to="(280,370)"/>

    <wire from="(350,320)" to="(350,400)"/>

    <wire from="(350,400)" to="(350,480)"/>

    <wire from="(430,320)" to="(470,320)"/>

    <wire from="(430,400)" to="(470,400)"/>

    <wire from="(430,480)" to="(470,480)"/>

    <wire from="(330,240)" to="(330,330)"/>

    <wire from="(230,350)" to="(260,350)"/>

    <wire from="(330,140)" to="(330,240)"/>

    <wire from="(140,200)" to="(140,360)"/>

    <wire from="(430,220)" to="(450,220)"/>

    <wire from="(260,470)" to="(400,470)"/>

    <wire from="(90,160)" to="(350,160)"/>

    <wire from="(330,240)" to="(400,240)"/>

    <wire from="(120,180)" to="(120,370)"/>

```



```

<wire from="(430,330)" to="(490,330)"/>
<wire from="(430,410)" to="(490,410)"/>
<wire from="(430,490)" to="(490,490)"/>
<wire from="(430,240)" to="(620,240)"/>
<wire from="(430,340)" to="(620,340)"/>
<wire from="(430,420)" to="(620,420)"/>
<wire from="(430,500)" to="(620,500)"/>
<wire from="(140,360)" to="(200,360)"/>
<wire from="(350,480)" to="(400,480)"/>
<wire from="(350,320)" to="(400,320)"/>
<wire from="(350,400)" to="(400,400)"/>
<wire from="(280,310)" to="(400,310)"/>
<wire from="(280,390)" to="(400,390)"/>
<wire from="(230,360)" to="(280,360)"/>
<wire from="(470,220)" to="(470,230)"/>
<wire from="(490,320)" to="(490,330)"/>
<wire from="(490,400)" to="(490,410)"/>
<wire from="(490,480)" to="(490,490)"/>
<wire from="(90,200)" to="(140,200)"/>
<wire from="(280,370)" to="(280,390)"/>
<wire from="(450,200)" to="(620,200)"/>
<wire from="(450,260)" to="(620,260)"/>
<wire from="(450,280)" to="(620,280)"/>
<wire from="(450,360)" to="(620,360)"/>
<wire from="(450,440)" to="(620,440)"/>
<wire from="(90,140)" to="(330,140)"/>
<wire from="(450,200)" to="(450,220)"/>
<wire from="(90,350)" to="(200,350)"/>
<wire from="(470,300)" to="(470,320)"/>
<wire from="(470,380)" to="(470,400)"/>
<wire from="(470,460)" to="(470,480)"/>

```

```

<wire from="(330,410)" to="(330,490)"/>
<wire from="(330,330)" to="(330,410)"/>
<wire from="(450,280)" to="(450,310)"/>
<wire from="(450,360)" to="(450,390)"/>
<wire from="(450,440)" to="(450,470)"/>
<wire from="(260,380)" to="(260,470)"/>
<wire from="(430,230)" to="(470,230)"/>
<wire from="(350,230)" to="(350,320)"/>
<wire from="(230,380)" to="(260,380)"/>
<wire from="(90,180)" to="(120,180)"/>
<wire from="(430,250)" to="(450,250)"/>
<wire from="(430,310)" to="(450,310)"/>
<wire from="(430,390)" to="(450,390)"/>
<wire from="(430,470)" to="(450,470)"/>
<wire from="(470,220)" to="(620,220)"/>
<wire from="(470,300)" to="(620,300)"/>
<wire from="(470,380)" to="(620,380)"/>
<wire from="(470,460)" to="(620,460)"/>
<wire from="(260,220)" to="(400,220)"/>
<wire from="(120,370)" to="(200,370)"/>
<wire from="(280,310)" to="(280,360)"/>
<wire from="(490,320)" to="(620,320)"/>
<wire from="(490,400)" to="(620,400)"/>
<wire from="(490,480)" to="(620,480)"/>
<wire from="(330,490)" to="(400,490)"/>
<wire from="(330,410)" to="(400,410)"/>
<wire from="(330,330)" to="(400,330)"/>
<comp lib="0" loc="(620,260)" name="Pin">
  <a name="facing" val="west"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>

```

```

    <a name="label" val="AC"/>

    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

<comp loc="(430,310)" name="2xDeMux"/>
<comp lib="0" loc="(620,300)" name="Pin">

    <a name="facing" val="west"/>

    <a name="output" val="true"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="AA"/>

    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(90,160)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="S1"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(620,320)" name="Pin">

    <a name="facing" val="west"/>

    <a name="output" val="true"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="A9"/>

    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(620,380)" name="Pin">

    <a name="facing" val="west"/>

    <a name="output" val="true"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="A6"/>

    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(411,374)" name="Text">

    <a name="text" val="2xDeMUX"/>

```

```

</comp>

<comp lib="6" loc="(411,296)" name="Text">

  <a name="text" val="2xDeMUX"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(90,350)" name="Pin">

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="E"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(90,180)" name="Pin">

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="S2"/>

</comp>

<comp lib="6" loc="(211,403)" name="Text">

  <a name="text" val="2xDeMUX"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(620,220)" name="Pin">

  <a name="facing" val="west"/>

  <a name="output" val="true"/>

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="AE"/>

  <a name="labelloc" val="east"/>

</comp>

<comp loc="(430,220)" name="2xDeMux"/>

<comp lib="0" loc="(620,400)" name="Pin">

  <a name="facing" val="west"/>

  <a name="output" val="true"/>

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="A5"/>

  <a name="labelloc" val="east"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(620,240)" name="Pin">

```

```

    <a name="facing" val="west"/>

    <a name="output" val="true"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="AD"/>

    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(620,480)" name="Pin">

    <a name="facing" val="west"/>

    <a name="output" val="true"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="A1"/>

    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(620,340)" name="Pin">

    <a name="facing" val="west"/>

    <a name="output" val="true"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="A8"/>

    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(620,360)" name="Pin">

    <a name="facing" val="west"/>

    <a name="output" val="true"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="A7"/>

    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

<comp lib="6" loc="(405,204)" name="Text">

    <a name="text" val="2xDeMUX"/>
</comp>

<comp loc="(430,390)" name="2xDeMux"/>

```

```

<comp lib="0" loc="(620,420)" name="Pin">
  <a name="facing" val="west"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="A4"/>
  <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(620,440)" name="Pin">
  <a name="facing" val="west"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="A3"/>
  <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>
<comp lib="6" loc="(411,456)" name="Text">
  <a name="text" val="2xDeMUX"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(620,280)" name="Pin">
  <a name="facing" val="west"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="AB"/>
  <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(620,500)" name="Pin">
  <a name="facing" val="west"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="A0"/>
  <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>

```

```

<comp loc="(230,350)" name="2xDeMux"/>
<comp loc="(430,470)" name="2xDeMux"/>
<comp lib="0" loc="(90,200)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="S3"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(620,200)" name="Pin">
  <a name="facing" val="west"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="AF"/>
  <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(90,140)" name="Pin">
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="S0"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(620,460)" name="Pin">
  <a name="facing" val="west"/>
  <a name="output" val="true"/>
  <a name="tristate" val="false"/>
  <a name="label" val="A2"/>
  <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>
</circuit>
<circuit name="4x4Bit-RAM">
  <a name="circuit" val="4x4Bit-RAM"/>
  <a name="clabel" val=""/>
  <a name="clabelup" val="east"/>
  <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>
  <wire from="(920,740)" to="(1230,740)"/>

```

```

<wire from="(310,570)" to="(310,700)"/>
<wire from="(420,520)" to="(540,520)"/>
<wire from="(450,470)" to="(570,470)"/>
<wire from="(70,950)" to="(120,950)"/>
<wire from="(560,740)" to="(920,740)"/>
<wire from="(700,360)" to="(1060,360)"/>
<wire from="(890,570)" to="(890,600)"/>
<wire from="(720,340)" to="(1080,340)"/>
<wire from="(270,460)" to="(270,540)"/>
<wire from="(530,570)" to="(530,600)"/>
<wire from="(270,460)" to="(380,460)"/>
<wire from="(410,440)" to="(410,520)"/>
<wire from="(1090,440)" to="(1090,510)"/>
<wire from="(120,950)" to="(420,950)"/>
<wire from="(690,280)" to="(690,360)"/>
<wire from="(660,130)" to="(660,210)"/>
<wire from="(1040,440)" to="(1040,460)"/>
<wire from="(70,720)" to="(300,720)"/>
<wire from="(410,320)" to="(410,410)"/>
<wire from="(1210,570)" to="(1210,620)"/>
<wire from="(660,210)" to="(680,210)"/>
<wire from="(1070,350)" to="(1070,410)"/>
<wire from="(1090,510)" to="(1220,510)"/>
<wire from="(1110,490)" to="(1240,490)"/>
<wire from="(70,930)" to="(150,930)"/>
<wire from="(700,130)" to="(700,250)"/>
<wire from="(440,440)" to="(440,490)"/>
<wire from="(260,600)" to="(530,600)"/>
<wire from="(680,280)" to="(680,340)"/>
<wire from="(300,720)" to="(570,720)"/>
<wire from="(720,280)" to="(720,340)"/>

```



```

<wire from="(1230,570)" to="(1230,740)"/>
<wire from="(280,480)" to="(280,540)"/>
<wire from="(400,440)" to="(400,500)"/>
<wire from="(910,480)" to="(1050,480)"/>
<wire from="(410,320)" to="(670,320)"/>
<wire from="(470,870)" to="(470,930)"/>
<wire from="(1260,570)" to="(1260,680)"/>
<wire from="(1080,440)" to="(1080,520)"/>
<wire from="(420,340)" to="(420,410)"/>
<wire from="(1090,330)" to="(1090,410)"/>
<wire from="(70,600)" to="(260,600)"/>
<wire from="(930,720)" to="(1240,720)"/>
<wire from="(890,600)" to="(1200,600)"/>
<wire from="(580,570)" to="(580,700)"/>
<wire from="(940,570)" to="(940,700)"/>
<wire from="(1200,570)" to="(1200,600)"/>
<wire from="(1220,510)" to="(1220,540)"/>
<wire from="(430,500)" to="(550,500)"/>
<wire from="(530,600)" to="(890,600)"/>
<wire from="(570,720)" to="(930,720)"/>
<wire from="(300,570)" to="(300,720)"/>
<wire from="(1220,570)" to="(1220,960)"/>
<wire from="(280,480)" to="(390,480)"/>
<wire from="(630,400)" to="(630,430)"/>
<wire from="(150,400)" to="(150,430)"/>
<wire from="(900,460)" to="(900,540)"/>
<wire from="(1240,490)" to="(1240,540)"/>
<wire from="(670,280)" to="(670,320)"/>
<wire from="(680,210)" to="(680,250)"/>
<wire from="(150,400)" to="(630,400)"/>
<wire from="(1110,440)" to="(1110,490)"/>

```

```

<wire from="(390,940)" to="(420,940)"/>
<wire from="(70,740)" to="(290,740)"/>
<wire from="(280,570)" to="(280,870)"/>
<wire from="(120,270)" to="(120,950)"/>
<wire from="(450,930)" to="(470,930)"/>
<wire from="(290,500)" to="(290,540)"/>
<wire from="(390,440)" to="(390,480)"/>
<wire from="(910,480)" to="(910,540)"/>
<wire from="(430,360)" to="(430,410)"/>
<wire from="(270,620)" to="(540,620)"/>
<wire from="(680,130)" to="(680,190)"/>
<wire from="(310,700)" to="(580,700)"/>
<wire from="(710,200)" to="(710,250)"/>
<wire from="(630,430)" to="(1030,430)"/>
<wire from="(430,440)" to="(430,500)"/>
<wire from="(560,490)" to="(560,540)"/>
<wire from="(920,500)" to="(1060,500)"/>
<wire from="(420,340)" to="(680,340)"/>
<wire from="(710,200)" to="(720,200)"/>
<wire from="(1070,440)" to="(1070,520)"/>
<wire from="(900,620)" to="(1210,620)"/>
<wire from="(940,700)" to="(1250,700)"/>
<wire from="(70,680)" to="(320,680)"/>
<wire from="(390,930)" to="(390,940)"/>
<wire from="(710,280)" to="(710,350)"/>
<wire from="(720,130)" to="(720,200)"/>
<wire from="(540,620)" to="(900,620)"/>
<wire from="(300,520)" to="(300,540)"/>
<wire from="(1250,570)" to="(1250,700)"/>
<wire from="(580,700)" to="(940,700)"/>
<wire from="(380,440)" to="(380,460)"/>

```

```

<wire from="(150,930)" to="(390,930)"/>
<wire from="(710,350)" to="(1070,350)"/>
<wire from="(730,330)" to="(1090,330)"/>
<wire from="(290,500)" to="(400,500)"/>
<wire from="(930,570)" to="(930,720)"/>
<wire from="(450,950)" to="(550,950)"/>
<wire from="(540,520)" to="(540,540)"/>
<wire from="(570,570)" to="(570,720)"/>
<wire from="(660,280)" to="(660,300)"/>
<wire from="(1060,360)" to="(1060,410)"/>
<wire from="(920,500)" to="(920,540)"/>
<wire from="(150,430)" to="(370,430)"/>
<wire from="(400,930)" to="(420,930)"/>
<wire from="(320,570)" to="(320,680)"/>
<wire from="(1060,440)" to="(1060,500)"/>
<wire from="(1100,440)" to="(1100,500)"/>
<wire from="(290,570)" to="(290,740)"/>
<wire from="(1080,520)" to="(1210,520)"/>
<wire from="(1100,500)" to="(1230,500)"/>
<wire from="(270,570)" to="(270,620)"/>
<wire from="(690,190)" to="(690,250)"/>
<wire from="(320,680)" to="(590,680)"/>
<wire from="(930,520)" to="(1070,520)"/>
<wire from="(430,360)" to="(690,360)"/>
<wire from="(950,680)" to="(1260,680)"/>
<wire from="(1240,570)" to="(1240,720)"/>
<wire from="(280,870)" to="(470,870)"/>
<wire from="(1210,520)" to="(1210,540)"/>
<wire from="(440,490)" to="(560,490)"/>
<wire from="(570,470)" to="(570,540)"/>
<wire from="(590,680)" to="(950,680)"/>

```

```

<wire from="(70,700)" to="(310,700)"/>
<wire from="(400,910)" to="(400,930)"/>
<wire from="(300,520)" to="(410,520)"/>
<wire from="(420,440)" to="(420,520)"/>
<wire from="(1080,340)" to="(1080,410)"/>
<wire from="(450,440)" to="(450,470)"/>
<wire from="(260,570)" to="(260,600)"/>
<wire from="(930,520)" to="(930,540)"/>
<wire from="(700,280)" to="(700,360)"/>
<wire from="(950,570)" to="(950,680)"/>
<wire from="(550,500)" to="(550,540)"/>
<wire from="(560,570)" to="(560,740)"/>
<wire from="(920,570)" to="(920,740)"/>
<wire from="(590,570)" to="(590,680)"/>
<wire from="(400,300)" to="(400,410)"/>
<wire from="(120,270)" to="(650,270)"/>
<wire from="(450,940)" to="(910,940)"/>
<wire from="(550,570)" to="(550,950)"/>
<wire from="(290,740)" to="(560,740)"/>
<wire from="(150,430)" to="(150,930)"/>
<wire from="(70,910)" to="(400,910)"/>
<wire from="(1050,440)" to="(1050,480)"/>
<wire from="(900,460)" to="(1040,460)"/>
<wire from="(730,280)" to="(730,330)"/>
<wire from="(450,960)" to="(1220,960)"/>
<wire from="(70,620)" to="(270,620)"/>
<wire from="(540,570)" to="(540,620)"/>
<wire from="(1230,500)" to="(1230,540)"/>
<wire from="(400,300)" to="(660,300)"/>
<wire from="(680,190)" to="(690,190)"/>
<wire from="(910,570)" to="(910,940)"/>

```

```

<wire from="(900,570)" to="(900,620)"/>

<comp lib="0" loc="(660,130)" name="Pin">

  <a name="facing" val="south"/>

  <a name="output" val="true"/>

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="O3"/>

  <a name="labelloc" val="north"/>

</comp>

<comp loc="(400,410)" name="4Bit-Switch E1E2-&gt;A">

  <a name="facing" val="north"/>

  <a name="label" val="4Bit Switch"/>

  <a name="labelloc" val="east"/>

</comp>

<comp loc="(270,540)" name="4-Bit Register (JK)">

  <a name="label" val="4-Bit-Register"/>

  <a name="labelloc" val="east"/>

</comp>

<comp loc="(680,250)" name="4Bit-Switch E1E2-&gt;A">

  <a name="facing" val="north"/>

  <a name="label" val="4Bit Switch"/>

  <a name="labelloc" val="east"/>

</comp>

<comp loc="(540,540)" name="4-Bit Register (JK)">

  <a name="label" val="4-Bit-Register"/>

  <a name="labelloc" val="east"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(70,600)" name="Pin">

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="R"/>

</comp>

<comp loc="(450,930)" name="2xDeMux">

```

```

    <a name="label" val="2xDeMux"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(70,910)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="W"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(720,130)" name="Pin">
    <a name="facing" val="south"/>
    <a name="output" val="true"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="O0"/>
    <a name="labelloc" val="north"/>
</comp>
<comp loc="(1210,540)" name="4-Bit Register (JK)">
    <a name="label" val="4-Bit-Register"/>
    <a name="labelloc" val="east"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(680,130)" name="Pin">
    <a name="facing" val="south"/>
    <a name="output" val="true"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="O2"/>
    <a name="labelloc" val="north"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(70,930)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="A1"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(70,950)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="A0"/>

```

```

</comp>

<comp lib="0" loc="(70,700)" name="Pin">

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="E1"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(70,680)" name="Pin">

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="E0"/>

</comp>

<comp loc="(1060,410)" name="4Bit-Switch E1E2-&gt;A">

  <a name="facing" val="north"/>

  <a name="label" val="4Bit Switch"/>

  <a name="labelloc" val="east"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(70,740)" name="Pin">

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="E3"/>

</comp>

<comp loc="(900,540)" name="4-Bit Register (JK)">

  <a name="label" val="4-Bit-Register"/>

  <a name="labelloc" val="east"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(700,130)" name="Pin">

  <a name="facing" val="south"/>

  <a name="output" val="true"/>

  <a name="tristate" val="false"/>

  <a name="label" val="01"/>

  <a name="labelloc" val="north"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(70,720)" name="Pin">

  <a name="tristate" val="false"/>

```

```

    <a name="label" val="E2"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(70,620)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="S"/>

</comp>

</circuit>

<circuit name="16x4Bit-Ram">

    <a name="circuit" val="16x4Bit-Ram"/>

    <a name="clabel" val=""/>

    <a name="clabelup" val="east"/>

    <a name="clabelfont" val="SansSerif plain 12"/>

    <wire from="(310,260)" to="(310,840)"/>

    <wire from="(230,860)" to="(290,860)"/>

    <wire from="(1140,750)" to="(1180,750)"/>

    <wire from="(850,210)" to="(850,240)"/>

    <wire from="(1070,490)" to="(1190,490)"/>

    <wire from="(400,720)" to="(500,720)"/>

    <wire from="(310,880)" to="(350,880)"/>

    <wire from="(410,740)" to="(500,740)"/>

    <wire from="(600,440)" to="(600,480)"/>

    <wire from="(820,560)" to="(820,720)"/>

    <wire from="(660,640)" to="(880,640)"/>

    <wire from="(620,710)" to="(710,710)"/>

    <wire from="(900,680)" to="(930,680)"/>

    <wire from="(870,150)" to="(870,210)"/>

    <wire from="(520,470)" to="(590,470)"/>

    <wire from="(530,480)" to="(600,480)"/>

    <wire from="(540,490)" to="(610,490)"/>

    <wire from="(1080,440)" to="(1080,480)"/>

    <wire from="(1160,760)" to="(1160,800)"/>

```



```
<wire from="(860,520)" to="(860,700)"/>
<wire from="(810,210)" to="(820,210)"/>
<wire from="(510,460)" to="(580,460)"/>
<wire from="(400,560)" to="(600,560)"/>
<wire from="(830,270)" to="(830,320)"/>
<wire from="(1070,300)" to="(1070,410)"/>
<wire from="(440,520)" to="(640,520)"/>
<wire from="(880,640)" to="(880,690)"/>
<wire from="(290,890)" to="(350,890)"/>
<wire from="(880,690)" to="(930,690)"/>
<wire from="(880,640)" to="(1130,640)"/>
<wire from="(670,750)" to="(670,820)"/>
<wire from="(260,870)" to="(260,880)"/>
<wire from="(380,730)" to="(500,730)"/>
<wire from="(230,800)" to="(470,800)"/>
<wire from="(860,270)" to="(860,300)"/>
<wire from="(650,460)" to="(750,460)"/>
<wire from="(1210,470)" to="(1210,670)"/>
<wire from="(600,720)" to="(710,720)"/>
<wire from="(870,740)" to="(870,890)"/>
<wire from="(1030,440)" to="(1030,460)"/>
<wire from="(850,210)" to="(870,210)"/>
<wire from="(630,440)" to="(630,480)"/>
<wire from="(840,320)" to="(1050,320)"/>
<wire from="(230,820)" to="(450,820)"/>
<wire from="(310,840)" to="(310,880)"/>
<wire from="(690,800)" to="(910,800)"/>
<wire from="(470,760)" to="(470,800)"/>
<wire from="(530,480)" to="(530,670)"/>
<wire from="(860,700)" to="(930,700)"/>
<wire from="(580,730)" to="(710,730)"/>
```

```

<wire from="(540,490)" to="(540,670)"/>
<wire from="(1160,760)" to="(1180,760)"/>
<wire from="(520,470)" to="(520,670)"/>
<wire from="(910,800)" to="(1160,800)"/>
<wire from="(650,740)" to="(710,740)"/>
<wire from="(810,270)" to="(810,300)"/>
<wire from="(510,460)" to="(510,670)"/>
<wire from="(1100,460)" to="(1220,460)"/>
<wire from="(750,460)" to="(750,670)"/>
<wire from="(380,900)" to="(1120,900)"/>
<wire from="(510,370)" to="(940,370)"/>
<wire from="(580,440)" to="(580,460)"/>
<wire from="(580,580)" to="(580,730)"/>
<wire from="(290,370)" to="(510,370)"/>
<wire from="(1060,440)" to="(1060,490)"/>
<wire from="(620,540)" to="(620,710)"/>
<wire from="(850,150)" to="(850,190)"/>
<wire from="(400,560)" to="(400,720)"/>
<wire from="(840,710)" to="(930,710)"/>
<wire from="(1200,480)" to="(1200,670)"/>
<wire from="(580,580)" to="(800,580)"/>
<wire from="(620,540)" to="(840,540)"/>
<wire from="(960,480)" to="(960,670)"/>
<wire from="(440,520)" to="(440,700)"/>
<wire from="(1060,310)" to="(1060,410)"/>
<wire from="(460,640)" to="(460,690)"/>
<wire from="(680,620)" to="(680,680)"/>
<wire from="(970,490)" to="(970,670)"/>
<wire from="(510,370)" to="(510,430)"/>
<wire from="(460,640)" to="(660,640)"/>
<wire from="(950,470)" to="(950,670)"/>

```

```

<wire from="(800,580)" to="(1050,580)"/>
<wire from="(890,750)" to="(890,820)"/>
<wire from="(840,540)" to="(1090,540)"/>
<wire from="(1090,440)" to="(1090,470)"/>
<wire from="(670,750)" to="(710,750)"/>
<wire from="(640,470)" to="(740,470)"/>
<wire from="(940,460)" to="(940,670)"/>
<wire from="(820,720)" to="(930,720)"/>
<wire from="(230,880)" to="(260,880)"/>
<wire from="(690,760)" to="(690,800)"/>
<wire from="(450,820)" to="(670,820)"/>
<wire from="(1130,640)" to="(1130,690)"/>
<wire from="(870,290)" to="(1080,290)"/>
<wire from="(380,870)" to="(410,870)"/>
<wire from="(1110,520)" to="(1110,700)"/>
<wire from="(940,460)" to="(1030,460)"/>
<wire from="(950,470)" to="(1040,470)"/>
<wire from="(960,480)" to="(1050,480)"/>
<wire from="(970,490)" to="(1060,490)"/>
<wire from="(1070,560)" to="(1070,720)"/>
<wire from="(800,730)" to="(930,730)"/>
<wire from="(940,370)" to="(940,430)"/>
<wire from="(1150,680)" to="(1180,680)"/>
<wire from="(610,440)" to="(610,490)"/>
<wire from="(840,270)" to="(840,320)"/>
<wire from="(840,190)" to="(840,240)"/>
<wire from="(740,470)" to="(740,670)"/>
<wire from="(230,620)" to="(480,620)"/>
<wire from="(870,740)" to="(930,740)"/>
<wire from="(1050,320)" to="(1050,410)"/>
<wire from="(380,890)" to="(870,890)"/>

```

```

<wire from="(1040,440)" to="(1040,470)"/>
<wire from="(640,440)" to="(640,470)"/>
<wire from="(1090,470)" to="(1210,470)"/>
<wire from="(230,640)" to="(460,640)"/>
<wire from="(870,270)" to="(870,290)"/>
<wire from="(800,580)" to="(800,730)"/>
<wire from="(1130,690)" to="(1180,690)"/>
<wire from="(260,870)" to="(350,870)"/>
<wire from="(840,540)" to="(840,710)"/>
<wire from="(690,760)" to="(710,760)"/>
<wire from="(1190,490)" to="(1190,670)"/>
<wire from="(1110,700)" to="(1180,700)"/>
<wire from="(680,620)" to="(900,620)"/>
<wire from="(1120,740)" to="(1120,900)"/>
<wire from="(900,620)" to="(900,680)"/>
<wire from="(380,880)" to="(650,880)"/>
<wire from="(380,580)" to="(580,580)"/>
<wire from="(420,540)" to="(620,540)"/>
<wire from="(510,430)" to="(570,430)"/>
<wire from="(900,620)" to="(1150,620)"/>
<wire from="(890,750)" to="(930,750)"/>
<wire from="(630,480)" to="(730,480)"/>
<wire from="(830,150)" to="(830,240)"/>
<wire from="(590,440)" to="(590,470)"/>
<wire from="(290,860)" to="(290,890)"/>
<wire from="(1070,440)" to="(1070,490)"/>
<wire from="(860,300)" to="(1070,300)"/>
<wire from="(820,270)" to="(820,310)"/>
<wire from="(910,760)" to="(910,800)"/>
<wire from="(480,680)" to="(500,680)"/>
<wire from="(670,820)" to="(890,820)"/>

```

```

<wire from="(600,290)" to="(800,290)"/>
<wire from="(610,300)" to="(810,300)"/>
<wire from="(620,310)" to="(820,310)"/>
<wire from="(630,320)" to="(830,320)"/>
<wire from="(730,480)" to="(730,670)"/>
<wire from="(1090,710)" to="(1180,710)"/>
<wire from="(1070,720)" to="(1180,720)"/>
<wire from="(1100,440)" to="(1100,460)"/>
<wire from="(450,750)" to="(500,750)"/>
<wire from="(890,820)" to="(1140,820)"/>
<wire from="(380,580)" to="(380,730)"/>
<wire from="(630,320)" to="(630,410)"/>
<wire from="(1140,750)" to="(1140,820)"/>
<wire from="(1080,480)" to="(1200,480)"/>
<wire from="(460,690)" to="(500,690)"/>
<wire from="(910,760)" to="(930,760)"/>
<wire from="(850,270)" to="(850,310)"/>
<wire from="(610,300)" to="(610,410)"/>
<wire from="(680,680)" to="(710,680)"/>
<wire from="(1080,290)" to="(1080,410)"/>
<wire from="(600,560)" to="(600,720)"/>
<wire from="(420,540)" to="(420,710)"/>
<wire from="(600,560)" to="(820,560)"/>
<wire from="(230,520)" to="(440,520)"/>
<wire from="(620,310)" to="(620,410)"/>
<wire from="(640,520)" to="(860,520)"/>
<wire from="(1050,730)" to="(1180,730)"/>
<wire from="(810,150)" to="(810,210)"/>
<wire from="(600,290)" to="(600,410)"/>
<wire from="(660,640)" to="(660,690)"/>
<wire from="(480,620)" to="(480,680)"/>

```

```

<wire from="(620,440)" to="(620,490)"/>
<wire from="(640,520)" to="(640,700)"/>
<wire from="(480,620)" to="(680,620)"/>
<wire from="(1220,460)" to="(1220,670)"/>
<wire from="(450,750)" to="(450,820)"/>
<wire from="(230,540)" to="(420,540)"/>
<wire from="(440,700)" to="(500,700)"/>
<wire from="(410,740)" to="(410,870)"/>
<wire from="(660,690)" to="(710,690)"/>
<wire from="(650,740)" to="(650,880)"/>
<wire from="(1050,580)" to="(1050,730)"/>
<wire from="(820,560)" to="(1070,560)"/>
<wire from="(860,520)" to="(1110,520)"/>
<wire from="(820,210)" to="(820,240)"/>
<wire from="(1120,740)" to="(1180,740)"/>
<wire from="(230,560)" to="(400,560)"/>
<wire from="(620,490)" to="(720,490)"/>
<wire from="(800,270)" to="(800,290)"/>
<wire from="(650,440)" to="(650,460)"/>
<wire from="(470,800)" to="(690,800)"/>
<wire from="(850,310)" to="(1060,310)"/>
<wire from="(470,760)" to="(500,760)"/>
<wire from="(310,260)" to="(790,260)"/>
<wire from="(230,580)" to="(380,580)"/>
<wire from="(1150,620)" to="(1150,680)"/>
<wire from="(290,370)" to="(290,860)"/>
<wire from="(640,700)" to="(710,700)"/>
<wire from="(230,840)" to="(310,840)"/>
<wire from="(420,710)" to="(500,710)"/>
<wire from="(1050,440)" to="(1050,480)"/>
<wire from="(1090,540)" to="(1090,710)"/>

```

```

<wire from="(840,190)" to="(850,190)"/>
<wire from="(940,430)" to="(1020,430)"/>
<wire from="(720,490)" to="(720,670)"/>
<comp loc="(380,870)" name="2xDeMux">
    <a name="label" val="2xDeMux"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(230,620)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="R"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(850,150)" name="Pin">
    <a name="facing" val="south"/>
    <a name="output" val="true"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="O2"/>
    <a name="labelloc" val="north"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(830,150)" name="Pin">
    <a name="facing" val="south"/>
    <a name="output" val="true"/>
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="O3"/>
    <a name="labelloc" val="north"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(230,560)" name="Pin">
    <a name="tristate" val="false"/>
    <a name="label" val="E2"/>
</comp>
<comp lib="0" loc="(870,150)" name="Pin">
    <a name="facing" val="south"/>
    <a name="output" val="true"/>

```

```

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="00"/>

    <a name="labelloc" val="north"/>
</comp>

<comp loc="(820,240)" name="4Bit-Switch E1E2->A">

    <a name="facing" val="north"/>

    <a name="label" val="4Bit-Switch"/>

    <a name="labelloc" val="east"/>

</comp>

<comp loc="(940,670)" name="4x4Bit-RAM">

    <a name="label" val="4x4Bit-Ram"/>

    <a name="labelloc" val="south"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(230,520)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="E0"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(230,860)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="A3"/>

</comp>

<comp loc="(720,670)" name="4x4Bit-RAM">

    <a name="label" val="4x4Bit-Ram"/>

    <a name="labelloc" val="south"/>

</comp>

<comp loc="(1050,410)" name="4Bit-Switch E1E2->A">

    <a name="facing" val="north"/>

    <a name="label" val="4Bit-Switch"/>

    <a name="labelloc" val="east"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(230,540)" name="Pin">

```



```

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="E1"/>
</comp>

<comp loc="(1190,670)" name="4x4Bit-RAM">

    <a name="label" val="4x4Bit-Ram"/>

    <a name="labelloc" val="south"/>
</comp>

<comp loc="(510,670)" name="4x4Bit-RAM">

    <a name="label" val="4x4Bit-Ram"/>

    <a name="labelloc" val="south"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(230,880)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="W"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(230,820)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="A1"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(230,800)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="A0"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(230,840)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="A2"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(810,150)" name="Pin">

    <a name="facing" val="south"/>

    <a name="output" val="true"/>

    <a name="tristate" val="false"/>

```

```

    <a name="label" val="O3"/>

    <a name="labelloc" val="north"/>
</comp>

<comp lib="0" loc="(230,580)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="E3"/>

</comp>

<comp lib="0" loc="(230,640)" name="Pin">

    <a name="tristate" val="false"/>

    <a name="label" val="S"/>

</comp>

<comp loc="(600,410)" name="4Bit-Switch E1E2-&gt;A">

    <a name="facing" val="north"/>

    <a name="label" val="4Bit-Switch"/>

    <a name="labelloc" val="east"/>

</comp>

</circuit>
</project>

```