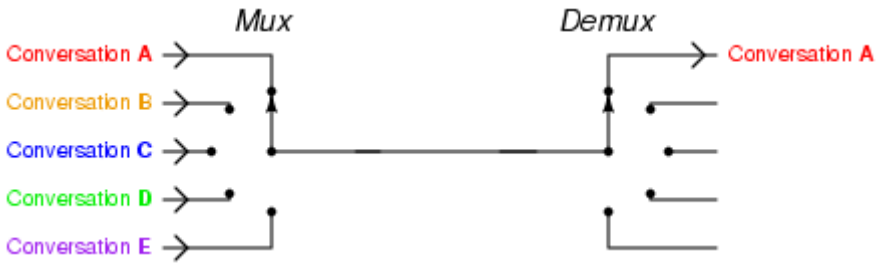
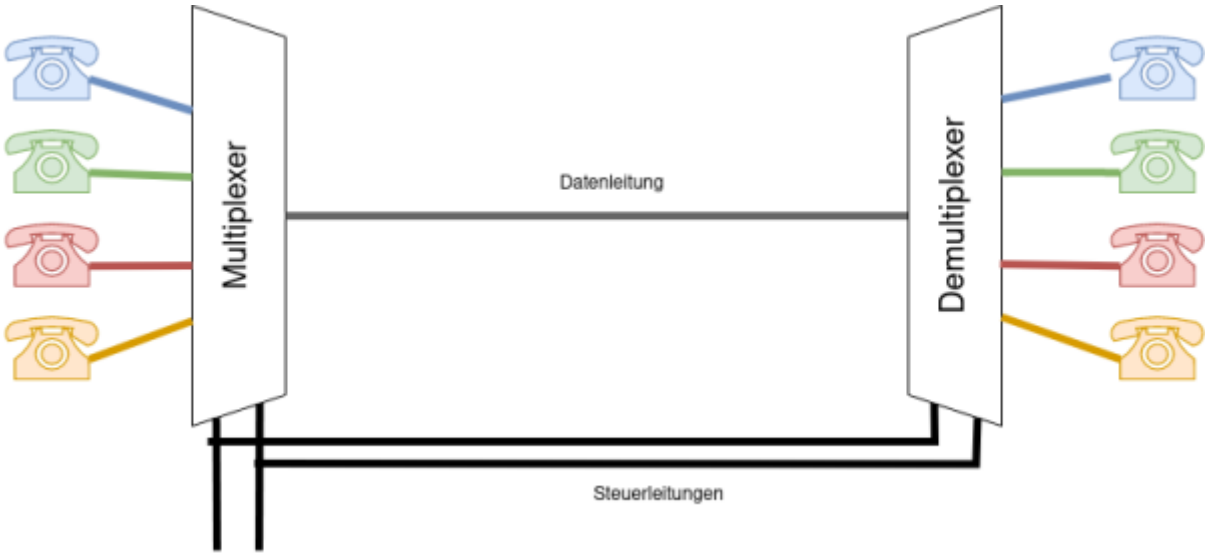
# Multiplexer und Demultiplexer

Ein **Multiplexer** (kurz: MUX oder Mux) ist eine **Selektionsschaltung** in der analogen und digitalen Elektronik, mit der aus einer **Anzahl von Eingangssignalen eines ausgewählt und an den Ausgang** durchgeschaltet werden kann. Multiplexer sind vergleichbar mit Drehschaltern, die nicht von Hand, sondern mit elektronischen Signalen gestellt werden. Am anderen Ende der Leitung befindet sich häufig ein **Demultiplexer**: Dieser leitet **ein Eingangssignal zu einem von mehreren Ausgängen** weiter.

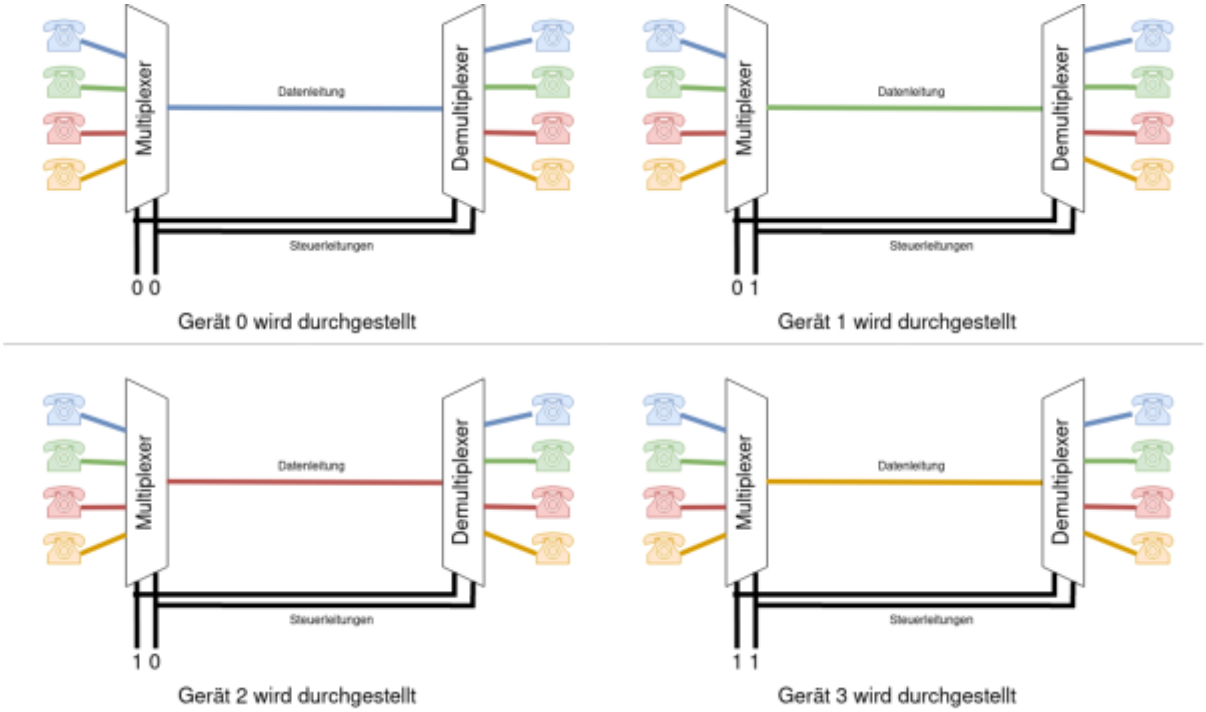



1)

## Beispiel: Telefonanlage




Eine gemeinsame Leitung soll von 4 Nebenstellen (Gerät 0 bis 3) verwendet werden. Der Multiplexer muss also aus mehreren Eingängssignalen dasjenige auswählen, das auf die Verbindungsleitung geschickt werden soll. Der Demultiplexer am anderen Ende hingegen muss dieses eine Eingangssignal an einen von mehreren Ausgängen weiterleiten.




Die Signale auf den Steuerleitungen sorgen dann dafür, dass Multiplexer und Demultiplexer synchron arbeiten.

---

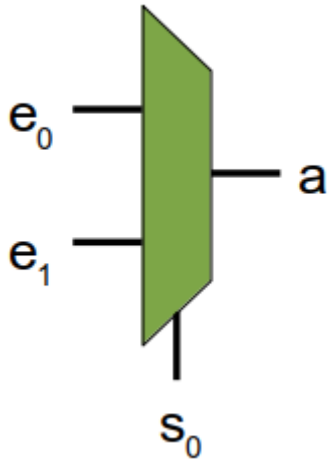
**(A1)**

- Wieviele Leitungen "spart" man bei der dargestellten Telefonvermittlung gegenüber der direkten Verbindung aller Telefone?
- Vervollständige den folgenden Aufbau mit einem Multiplexer und einem Demultiplexer für jeweils 2 Telefone:
    - Wieviele Steuerleitungen benötigst du?
    - Wieviele Leitungen "sparst" du gegenüber der direkten Verbindung aller Telefone?

---

# 1-MUX: Ein einfacher Multiplexer

Der einfachste Multiplexer ist der **1-MUX**. Er hat **eine** Steuerleitung ($s_0$) und kann damit zwischen zwei Eingängen ($e_0$ und $e_1$) auswählen. Das jeweilige Signal wird auf den Ausgang a weitergeleitet:




- Wenn $s_0 = 0$ ist, wird $e_0$ weitergeleitet (also $a = e_0$)
- Wenn $s_0 = 1$ ist, wird $e_1$ weitergeleitet ($a = e_1$)

| $s_0$ | a |
|---|---|
| 0 | $e_0$ |
| 1 | $e_1$ |

Man kann einen digitalen 1-Mux auch als logische Funktion auffassen, die Wertetabelle sieht dann in etwa so aus:

| $s_0$ | $e_0$ | $e_1$ | a |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

**(A2)**

Vervollständige die Wertetabelle.

Kontrolle

| $s_0$ | $e_0$ | $e_1$ | a |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

---

**(A3)**

Stelle mit Hilfe eines KV Diagramms eine minimierte logische Funktion für *a* auf.

Hilfestellung 1: Leeres KV Diagramm

Vervollständige zunächst das folgende KV Diagramm:

| | | $e_0e_1$ | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 00 | 01 | 11 | 10 |
| $s_0$ | 0 | | | | |
| | 1 | | | | |

Hilfestellung 1: Ausgefülltes KV Diagramm

| | | $e_0e_1$ | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 00 | 01 | 11 | 10 |
| $s_0$ | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |

Lösung

$$a= ( e_0 \land \lnot s_0 ) \lor (e_1 \land s_0)$$

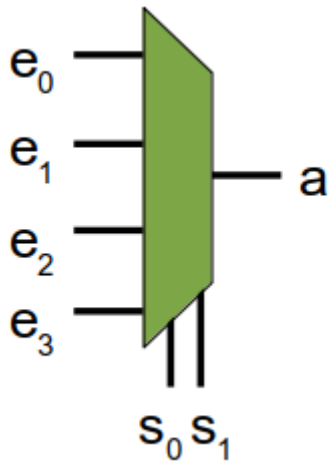
---

**(A4)**

Konstruiere mit dem Simulator einen 1-Mux und speichere ihn als neues Bauteil ab.

## 2-MUX: Ein Multiplexer mit 2 Steuerleitungen

Wie wir am Beispiel der Telefonanlage gesehen haben, nützt der 1-MUX nicht so viel, da er im Vergleich zur direkten Verbindung keine Leitungen "spart". Ein 2-MUX hat **zwei** Steuerleitungen, die **4 Zustände** repräsentieren können, also auch **4 Eingangssignale über eine Leitung** senden können.




1) https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Telephony_multiplexer_system.gif, diese DAtei steht unter einer Creative Commons Attribution 1.0 Generic Lizenz.

From:
https://info-bw.de/ -

Permanent link:
**https://info-bw.de/faecher:informatik:oberstufe:techinf:logikschaltungen:digitaltechnik:muxdemux:start?rev=1666204319**

Last update: **19.10.2022 18:31**