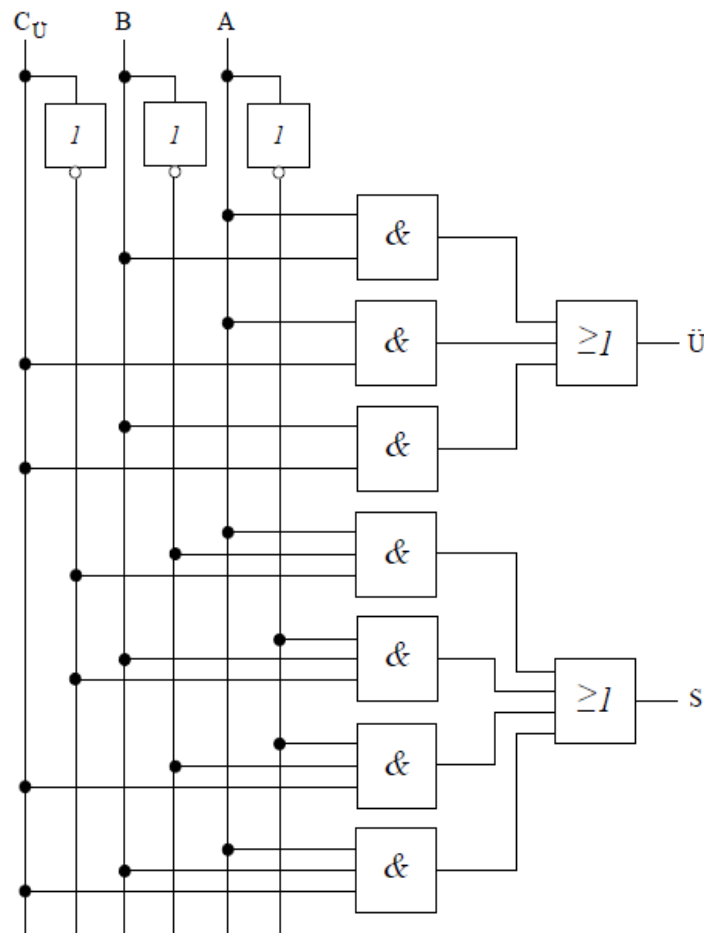


- **Das zugrundeliegende Schaltnetz: Volladdierer, zweistufig**

Als Addierglied-Beispiel wird der Volladdierer (als zweistufiges Schaltnetz) im Kurstext 1608 wie folgt eingeführt:

Bei der Addition von zwei mehrstelligen Dualzahlen kommt es vor, dass nicht zwei sondern drei Bit addiert werden, weil der Übertrag von der nächst niedrigeren Stelle hinzukommt. Solche Additionen können nicht mit einem HA durchgeführt werden. Ein Schaltnetz, das drei Bit addieren kann, daraus Summe und Übertrag bildet, muss drei Eingänge und zwei Ausgänge haben und wird Volladdierer (VA) genannt.



$$\begin{aligned}
 S &= (A \wedge \overline{B} \wedge \overline{C_{\ddot{u}}}) \vee (\overline{A} \wedge B \wedge \overline{C_{\ddot{u}}}) \vee (\overline{A} \wedge \overline{B} \wedge C_{\ddot{u}}) \vee (A \wedge B \wedge C_{\ddot{u}}) \\
 &= A \oplus B \oplus C_{\ddot{u}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \ddot{U} &= (A \wedge B) \vee (A \wedge C_{\ddot{u}}) \vee (B \wedge C_{\ddot{u}}) \\
 &= (A \wedge B) \vee (A \vee B) \wedge C_{\ddot{u}}
 \end{aligned}$$

- **Die Hades Simulation:**

Der als letzte Seite angehängte Screenshot zeigt links die Eingangssignale A und B , die die zu addierenden Bits A und B darstellen, sowie das Signal C für den Eingangsübertrag. Rechts sind die Ausgangssignale \ddot{U} und S für das Ausgangsübertrags-Bit und das Summen-Bit zu sehen.

Initial ist die Simulation in einem undefinierten Startzustand, zu erkennen an den cyanfarbenen Schaltern und Verbindungen. Möchte man nun A , B oder C mit 0 bzw. 1 belegen, klickt man dazu auf die entsprechenden Schalter, wobei (wie in den anderen Simulationen auch) grau für 0 und rot für 1 steht. Das Verhalten dieses zweistufigen Volladdierers ist dann im Schaltnetz zu beobachten, und die Additionsergebnisse werden durch die Ausgangssignale \ddot{U} und S dargestellt.

Die Schaltfunktionen wurden exakt umgesetzt, Beispiel:

Das OR-Schaltglied, dessen Ausgang zu \ddot{U} führt, bekommt als Eingänge:

Eingang A: $A \wedge B$

Eingang B: $A \wedge C$

Eingang D: $B \wedge C$

und setzt damit also die Funktionsgleichung für \ddot{U} (s.o.) um.

- **Die Simulation besteht aus folgenden Komponenten:**

- | | |
|--------------------|-----------------|
| ◦ 3 Ipins (switch) | ◦ 3 INV (small) |
| ◦ 3 AND2 | ◦ 4 AND3 |
| ◦ 1 OR3 | ◦ 1 OR4 |
| ◦ 2 Opins (LED) | |

