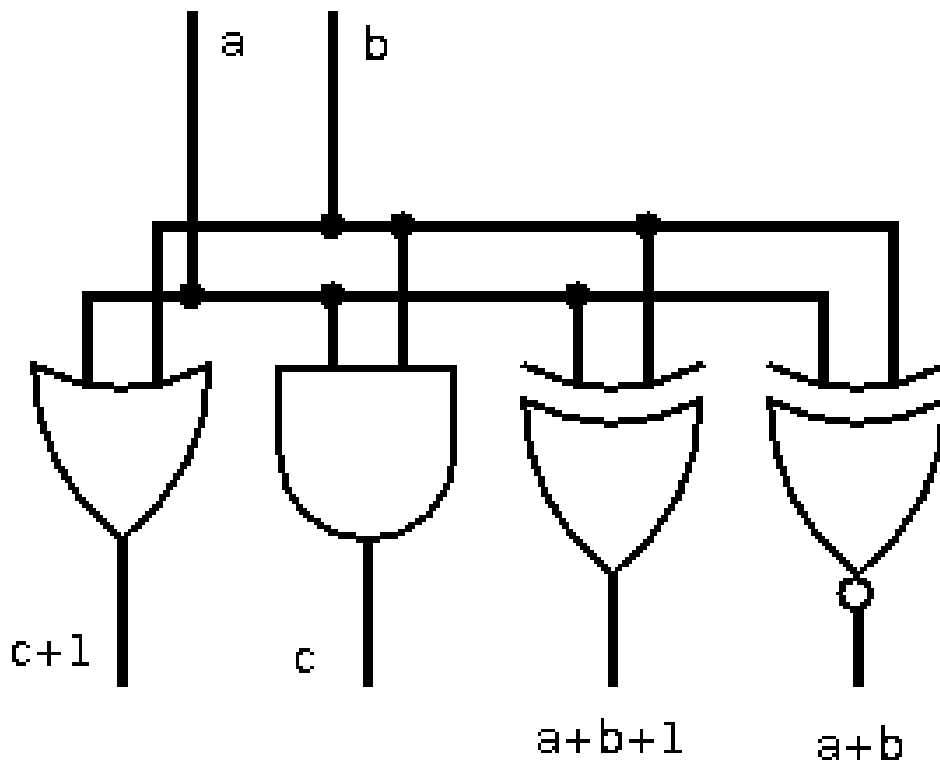


## Antworten zum Übungsblatt Nr. 6

### Aufgabe 1

- a) Zuerst werden die Zahlen  $a$  und  $b$  in die hälften  $a_h$  und  $b_h$  sowie  $a_l$  und  $b_l$  geteilt. Es werden jeweils getrennt die gleich indizierten hälften addiert, letztendlich erhält man zur eigentlichen Addition zusätzlich die Addition  $+1$  als Ergebnis. Je nach ergebnis des Carry-Bits des *lower*-teils wird mit hilfe von Multiplexern ausgewählt welcher Ausgang beim *higher*-teil als präfix dient (vorne dran geschrieben wird). Außerdem wird zu beiden Additionen das jeweilige Übertragsbit Ausgegeben.

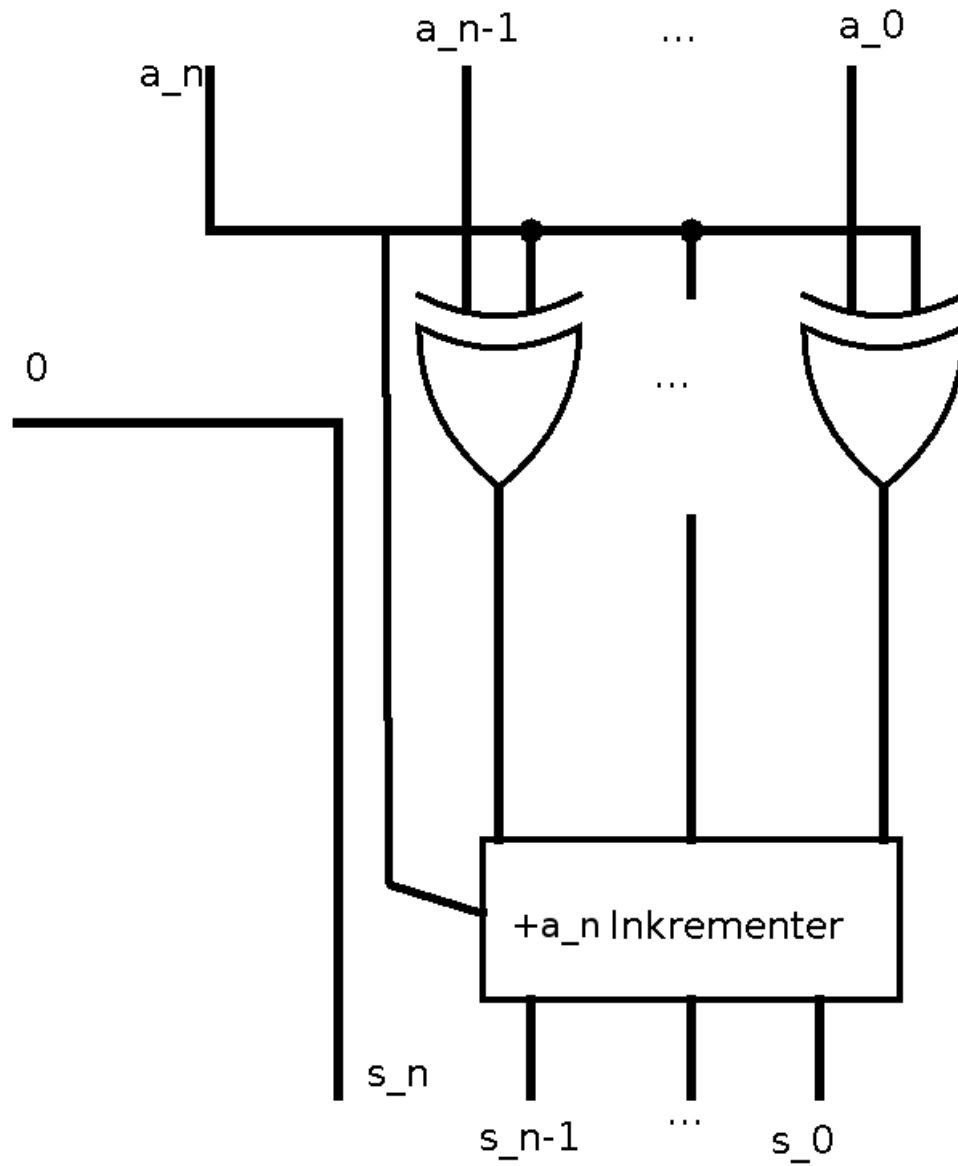
- b) [Schaltkreis 1]



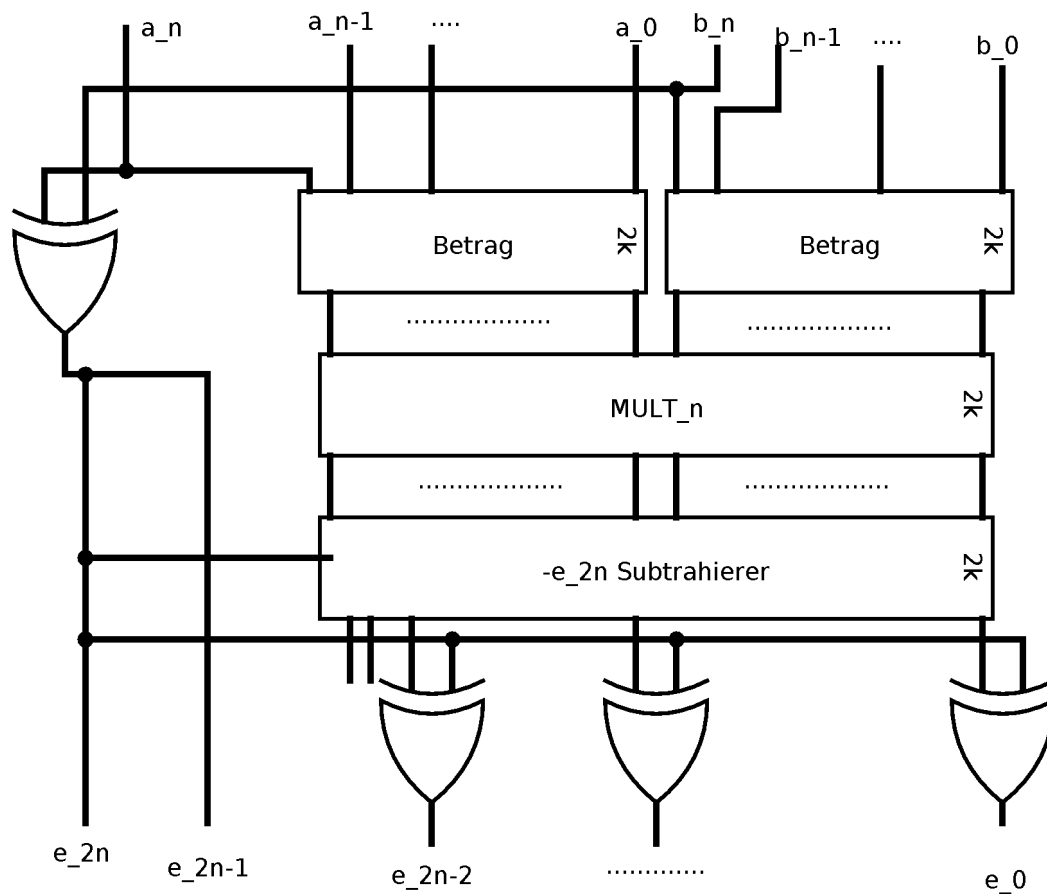
- c) Zeigen Sie, dass sich die Kosten des modifizierten Addierers  $MADD_n$  mit  $O(n \log n)$  abschätzen lassen. -> Mail wegen: Kosten normaler Addierer + Modifikation (?)
- d) Erweiterungen am  $MADD_n$ -Addierer nötig für eingangsübertragung  $c_{-1}$ , Skizze Schaltkreis.

## Aufgabe 2

a) [Schaltkreis 2]



b) [Schaltkreis 3]



Es wird von beiden Zahlen jeweils der Betrag gebildet (s. Aufgabe a) und miteinander Multipliziert. Gleichzeitig wird das Vorzeichen berechnet und falls das Ergebnis negativ ist, wird im Folgenden die 2er-Komplement-Zahl Negiert. Die ersten Zwei bits nach dem Subtrahieren (von 0 bei Positivem Ergebnis) werden im Folgenden ignoriert, da wir uns sicher sein Können dass diese die selben Werte hätten wie unser Vorzeichen. (Hintergrund: die Multiplizierte Zahl ist genau  $2n - 2$  lang, die resultierenden Nuller würden bei Negativem Vorzeichen umgedreht werden, andernfalls nicht.)

### Aufgabe 3

a)

a	b	c	d
1	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
0	0	1	0
0	0	0	1

- b) Gehalten wird bei  $a = b = 0$ , gespeichert wird mit entweder  $b = 1$  oder  $a = 1$  ( $c = 1$  bzw.  $d = 1$  und das andere jeweils 0) und dem anderen  $(a, b)$  0.
- c) Die Schaltung ist active-high, da durch Anheben der Spannung (in einem Eingang) ein Zustand gespeichert (gehalten) wird. 'Flackern' tritt auf beim Übergang von  $a = b = 1$  nach  $a = b = 0$ .
- d) Die Belegungen  $a = b = 1$ , sowie eine Zuweisende Belegungen machen längerfristig betrachtet (außer eine kurzzeitig Zuweisende Belegung zum Belegen) keinen Sinn, da man dadurch nicht eine 'abgespeicherte' Information abfragt. (Außer möglicherweise bei  $a = b = 1$ , man erfährt zumindest dass momentan nichts gespeichert ist.)