In1020 - Oblig 1

Olav Sulen

olavsul

Rapport til oblig 1

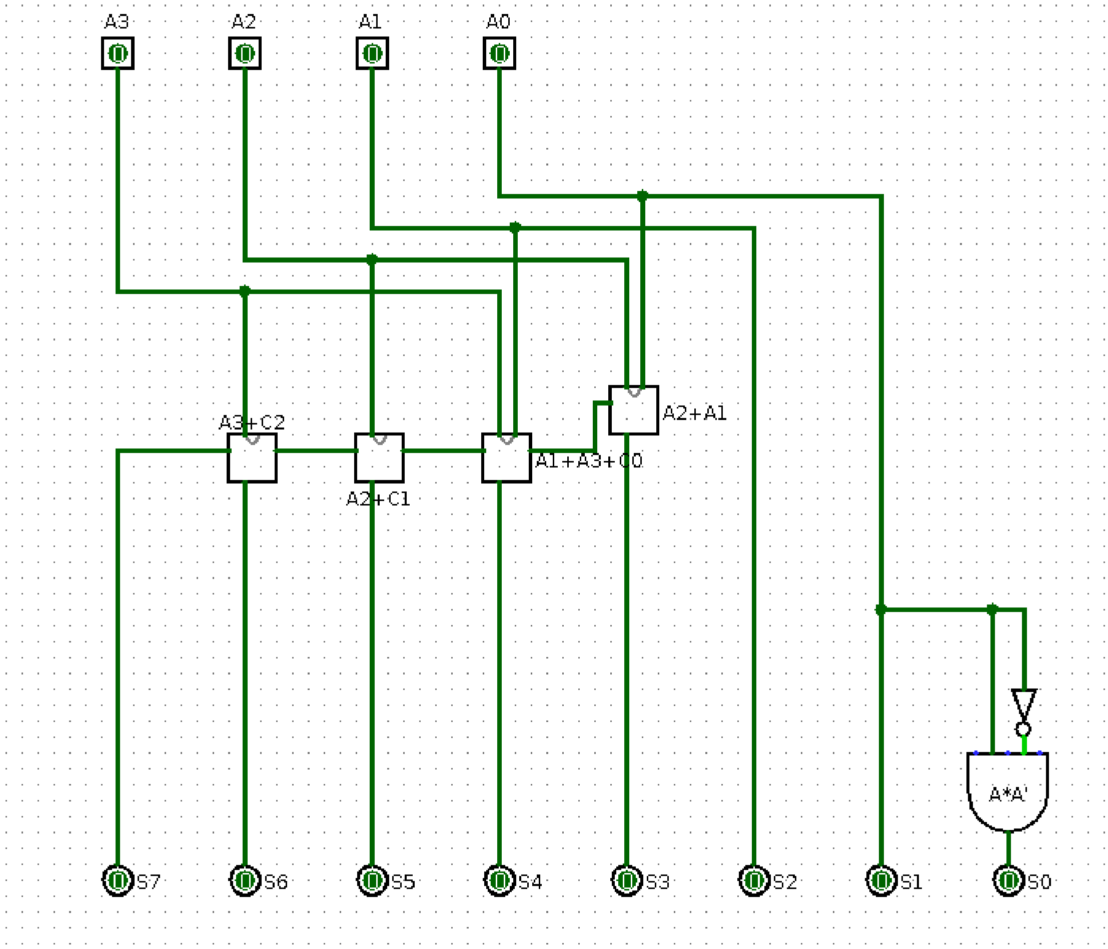
Jeg har valgt å lage kalkulatoren min veldig case spesifik, dvs. at den kan gange et 4bits tall med 10 veldig enkelt, men dersom du skulle brukt den til å gange med noe annet enn 10 ville det krevd en total overhaling av kretsen. Måten jeg gikk frem for å løse oppgaven var først å finne en god måte å løse multiplikasjon med binære tall. Løsningen ser slik ut når vi ganger sammen de 2 binære tallene [A3 A2 A1 A0] og [B1 B0]: (Det er verdt å merke seg at A3 er høyeste verdi bittet og A0 det laveste, slik at det skal bli mest mulig intuitivt, dette går igjen i den ferdige kretsen.)

$$
\begin{array}{ccccc}
 & \mathsf{A3} & \mathsf{A2} & \mathsf{A1} & \mathsf{A0} \\
x & & & \mathsf{B1} & \mathsf{B0} \\
\hline
 & \mathsf{A3} * \mathsf{B0} & \mathsf{A2} * \mathsf{B0} & \mathsf{A1} * \mathsf{B0} & \mathsf{A0} * \mathsf{B0} \\
\mathsf{A3} * \mathsf{B1} & \mathsf{A2} * \mathsf{B1} & \mathsf{A1} * \mathsf{B1} & \mathsf{A0} * \mathsf{B1} &
\end{array}
$$

Her ender vi med 2 linjer som vi summerer på vanlig måte. Så ser vi på tilfellet når man ganger noe med 10, som er 1010 på binærform.

$$
\begin{array}{ccccccccc}
 & & & & & \mathsf{A3} & \mathsf{A2} & \mathsf{A1} & \mathsf{A0} \\
 & & & & x & 1 & 0 & 1 & 0 \\
\hline
 & & & & & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 & & & & \mathsf{A3} & \mathsf{A2} & \mathsf{A1} & \mathsf{A0} & \\
 & & & 0 & 0 & 0 & 0 & & \\
 & & \mathsf{A3} & \mathsf{A2} & \mathsf{A1} & \mathsf{A0} & & & \\
\hline
= & \mathsf{C3} & \mathsf{A3} + \mathsf{C2} & \mathsf{A2} + \mathsf{C1} & \mathsf{A3} + \mathsf{A1} + \mathsf{C0} & \mathsf{A2} + \mathsf{A0} & \mathsf{A1} & \mathsf{A0} & 0
\end{array}
$$

Dette ser veldig greit ut. Bakerste tallet i svaret vil alltid være 0, som gir mening da uansett hvilket heltall du ganger med 10 vil gi et partall. La oss si at vi oppgir svaret vårt som [S7 S6 S5 S4 S3 S2 S1 S0], da kan vi med andre ord si S0 = 0. Det er også tydelig at S1 = A0, og S2 = A1. S3 er lik summen av A2 og A0, som vi summerer med en enkel halvadder. Carryen som kommer fra halvadderen når vi summerte S3 blir tatt inn og lagt inn i kretsenes eneste fulladder som regner ut S4 ved å adde A3, A1 og Carryen vi kaller C0. Ut fra fulladderen får vi en ny carry som vi kaller C1 som addes med A2 for å regne ut S5, dette fungerer som en halvadder, får en ny carry C2 ut som addes med A3 på samme måte for å regne ut S6. TIl slutt sitter vi igjen med en carry C3 som blir S7 direkte. Kretsen sees under.



Det finnes mange måter å løse dette på, et annet alternativ kunne vært å laget en mye mer generell multiplikator, hvor du kan selv velge hvilke 2 binære tall som skal ganges sammen.