

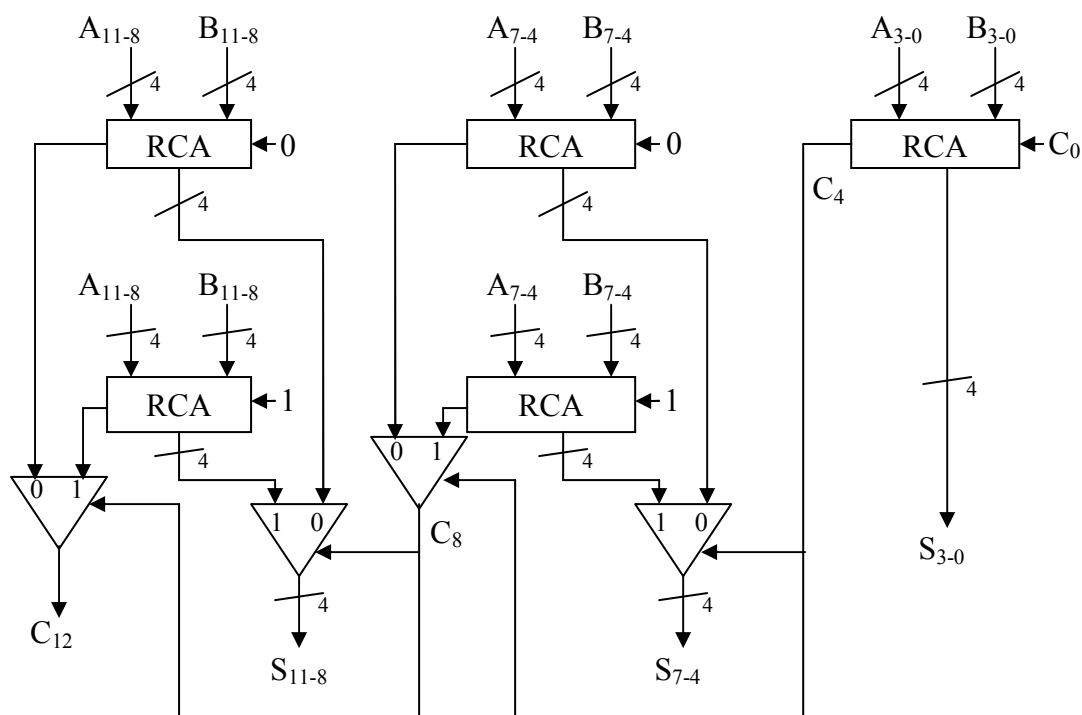
## Konputagailuen Arkitektura I

### Aritmetikoak 2 (ebazpena) Batugailu azkarrak: *Carry Select*

Irudika ezazu 4 biteko blokeak erabiltzen dituen 12 biteko *Carry-Select* batugailu baten eskema. Adieraz ezazu nola egiten den batugailu horretan bi zenbaki hauen batuketa:  $Z1 = EA3_H$ ,  $Z2 = 15D_H$ . Zenbatekoa da atzerapena kasu honetan? Eta kasurik txarrenean? Eta zenbateko atzerapena izango luke 12 biteko RCA batugailuak bi zenbaki horiek batzean? Justifika itzazu zure erantzunak.

### Ebazpena

Batetik, eskema irudikatzea eskatzen zaigu. Hauxe da *Carry Select* batugailuaren eskema:



$C_4$  eta  $C_8$  bururakoak erabiltzen dira multiplexoreetan aukeraketak egiteko, horrela erabakiz zeintzuk diren batugailu egokiek kalkulaturako batura eta bururakoa, horiek izango baitira emaitzari benetan dagozkionak.

Kalkula dezagun orain enuntziatuan dioen batura. Horretarako, hamaseitarrean dauden balioak bitarrera pasatuko ditugu, ondoren bost batugailuetan gertatzen diren eragiketak burutzeko.

$Z1 = EA3_H$ , bitarrean 111010100011 zenbakia da.

$Z2 = 15D_H$ , bitarrean 000101011101 zenbakia da.

Bit segida horiek launaka hartuko ditugu, eta pisu handieneko bi laukoteen kasuetan, 0 eta 1 bururakoak batuko dizkiegu. Egiten diren bost batuketak hauexek dira:

$\begin{array}{r} 0 \\ 1110 \\ + 0001 \\ \hline 0 \quad 1111 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0 \\ 1010 \\ + 0101 \\ \hline 0 \quad 1111 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0011 \\ + 1101 \\ \hline 1 \quad 0000 \end{array}$
$\begin{array}{r} 1 \\ 1110 \\ + 0001 \\ \hline 1 \quad 0000 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1 \\ 1010 \\ + 0101 \\ \hline 1 \quad 0000 \end{array}$	

Batuketa horiek paraleloan gertatzen dira. Atzerapenei dagokienez, horietako hiruk behar dute  $8\Delta$  atzerapena; zehazki, pisu txikieneko 4 biten batuketak eta behean azaltzen diren beste bi batuketak (1 bururakoa jasotzen dituzten batugailuenek). Beste biek  $2\Delta$  atzerapena beharko dute kalkuluak burutzeko.

$8\Delta$  pasatzen direnean, pisu txikieneko batugailuan bururakoak ( $C_{4k}$ , alegia) 1 balioa hartzen du eta, beraz, erdiko bi multiplexoreetan beheko batugailuaren emaitzak aukeratuko dira. Horretarako, multiplexoreetan  $2\Delta$  gehiago pasatu beharko dira balio egokiak jasotzeko. Orduan, erdiko bururakoa ( $C_8$ , alegia) 1 balioa izatera pasatzen da eta  $2\Delta$  gehiago pasatuko dira pisu handieneko batugailu egokia behekoa dela erabakitzeko azken multiplexoreetan. Beraz, kasu honetan, guztira  $12\Delta$  behar dira batuketa zuzena izan dadin. Esan beharra dago haxe bera dela kasurik txarrenaren atzerapena ( $12\Delta$ ).

Batuketaren emaitza 000000000000 da (0 balioa, alegia) eta bururakoa dago eragiketean ( $C_{12} = 1$ ).

12 biten RCA bat erabiliko balitz, kasurik txarrena  $2\Delta n$  izanik,  $24\Delta$  beharko lirateke kalkulu hauek egiteko.