3. Batutzaileak kentzaile bihurtu: zenbaki zeinudunak.

Bi zenbakiren arteko kenketa gauzatzeko, bi zenbaki horien arteko batuketa bihur daiteke eragingairen bati zeinu negatiboa jartzen bazaio. Beraz, zenbaki negatibo bitarrak adierazten jakin behar da kenketak garatzeko.

3.1. Zenbaki zeinudunak

Zeinua eduki behar duen zenbaki bitarra definitzeko, magnitudea eta zeinua adierazi behar dira zenbakia osatzen duten digituekin. Ezkerreko bita zeinu-bita izango da, eta gainerako bitek magnitudea osatuko dute. Zeinu-bitaren balioa 0 bada, zenbakia positiboa izango da; balioa 1 bada, ostera, negatiboa izango da.

Zenbaki oso zeinudunak hiru modutan adieraz daitezke.

- Zeinu-magnitudea:

Zenbakiaren magnitudea idazten da, eta hari zeinu-bita gehitzen zaio: 1, negatiboa den kasuan eta 0 positiboa den kasurako.

$$+5 = 0101 \qquad -5 = 1101$$

- Bateko osagarria (1O):

Zenbakia positiboa denean, zeinu-magnitude moduan adierazten da. Zenbaki negatiboa adierazi nahi bada, aldiz, zenbaki positiboaren (zeinua barne) bateko osagarria (alderantzikapena) egin behar da

$$+3 = 0011 \qquad -3 = 1100$$

Zenbaki negatiboaren baliokide positiboa zenbaki negatiboaren bateko osagarrria eginez lortzen da.

- Biko osagarria (2O):

Zenbakia positiboa denean, zeinu-magnitude moduan adierazten da. Zenbaki negatiboa adierazi nahi bada, aldiz, zenbaki positiboaren (zeinua barne) biko osagarria egin behar da. Zenbakiaren biko osagarria lortzeko, zenbaki positiboaren bateko osagarria egin behar da, eta ondoren, unitatea gehitu .

$$+5 = 0101 \qquad -5 = (-5)_{c1} + 1 = 1011$$

Zenbaki negatiboaren baliokide positiboa zenbaki negatiboaren biko osagarrria eginez lortzen da.

25. Taulan hiru eragiketa garatzen dira zenbaki negatiboak idazteko azaldu diren hiru moduak erabiliz. Ikus daiteke eragiketa batzuen emaitza ez dela zuzena; beraz, adierazpen guztiak ez dira egokiak eragiketa matematikoak egiteko.

	(+5)+ (+2) = (+7)	(-5)+ (+2) = (-3)	(-5)+ (-2) = (-7)
M-Z	0 1 0 1 0 0 1 0 0 1 1 1	1 1 0 1 0 0 1 0 1 1 1 1 AKATSA	1 1 0 1 1 0 1 0 1 0 1 1 1 AKATSA
1O	0 1 0 1 0 0 1 0 0 1 1 1	1 1 0 1 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0 1 1 -3	1 0 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 1 1 -7
2O	0 1 0 1 0 0 1 0 0 1 1 1	1 1 0 1 1 0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 1 1 -3	1 1 1 0 1 1 1 1 1 0 1 1 0 0 1 0 0 1 1 1 -7

25. Taula

Zenbaki zeinudunekin lan egiteko, erregistroa definitu behar da nahitaez, hots, bit-kopurua eta bit horiekin adieraz daitezkeen zenbakiak. Hori horrela, eragiketa matematikoa egiteko, *n* biteko erregistroa erabakitzen bada, lortutako emaitzak erregistroaren barnean egon beharko du derrigor. Beraz, erregistrotik kanpo geratzen bada emaitza, ez da aintzat hartu beharko emaitza hori eta *overflow* edo *gainezkatzea* gertatu dela esan ohi da. Orduan, eragiketak egin aurretik, ezinbestekoa da erregistro jakin batekin adieraz daitezkeen zenbakiak ezagutzea. Informazio hori lortzeko, adierazpen hau erabil daiteke:

$$n \text{ bitekin lor daitezkeen zenbakiak:} [-2^{n-1}, 2^{n-1}-1]$$

Demagun, adibide moduan, (-7)+ (-2) = (-9) eragiketa egin behar dela. Halaber, zenbaki negatiboak adierazteko *biko osagarriaren* modua erabiliko da. Horrela, eragingaiak adierazteko (-7 eta -2), lau biteko erregistroa erabiltzea nahikoa litzateke eta, eragiketa garatuz gero, emaitza hau lortzen da:

$$\begin{array}{ccccc} & 1 & 0 & 0 & 1 \\ & 1 & 1 & 1 & 0 \\ \hline 1 & \boxed{0} & 1 & 1 & 1 \end{array}$$

Lau biteko erregistroarekin lanean gabiltzanez, emaitzaren lau bit besterik ez da aztertu behar. Hala, ezkerreko bita 0 denez, zenbakia positiboa dela esan beharra dago, baina nabaria da hori gaizki dagoela. Akats horren iturburua emaitza (-9) erregistroaren barnean $(-2^{n-1}, 2^{n-1}-1)$ ez egotea da, hots, *overflow* gertatu da.

Beraz, zenbaki negatiboekin eragiketak garatzen dituzten zirkuituak diseinatu behar direnean, zenbaki-tarte baliagarria, hots, erregistroa, kontuan izan beharko den ikuspuntua da.