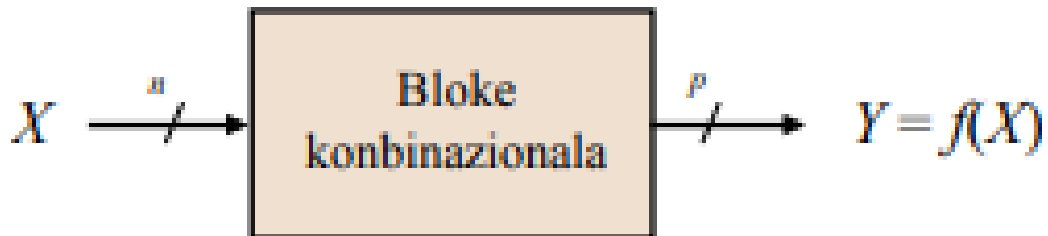


BLOKE KONBINAZIONALAK

Sistema konbinazionalak ez dute memoriarik, hau da, uneko sarreren menpe daude. Irteerak sarreretakoa balioen funtzioak izan behar dira.

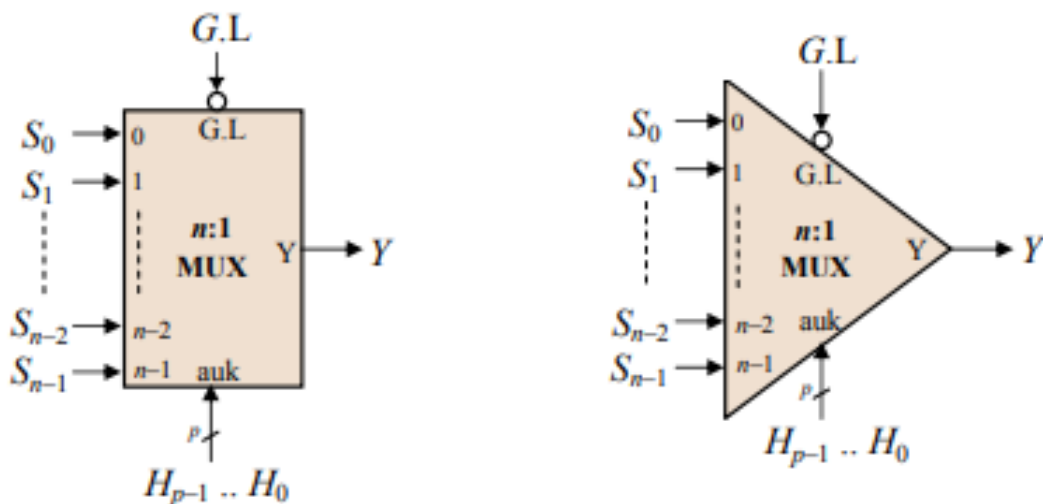


Bloke konbinazionalak hainbat sarrera eta irteera dituzte, non bi sarrera mota daude:

- Kontrol-seinalea: blokearen funtzionamendua kontrolatu.
- Datu-sarrerak: datuak pasa bloke konbinazionalari.

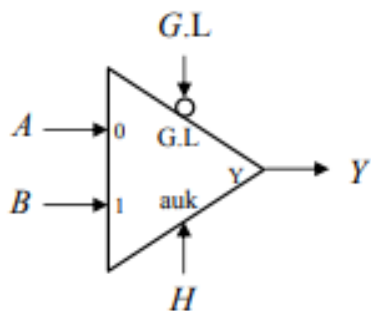
- MULTIPLEXADOREA

Datu-hautagailua da multiplexorea, hainbat datu-sarreraren artean, bat hautatzen du irteerara pasatzeko.



- Datu-sarrerak
 - S_i : Bit bateko n datu-sarrera ($n = 2, 4, 8, 16, \dots$; 2ren berretura). Sarrerak zenbakituta daude — $i = 0, 1, 2, \dots, (n-1)$ —, eta haien zenbakia edo kodea erabili behar da sarrera jakin bat aukeratzeko.

- Datu-irteera
 - Y: Bit bateko irteera, non agertuko baita hautatu den sarrera.
- Kontrol-seinaleak
 - Hj: p biteko hautatze-seinalea. Kontrol-seinale horren bidez adierazten da aukeratu nahi den sarrera. Beraz, multiplexoreak n datu-sarrera baditu, hautatze-seinalea $p = \log_2 n$ bitekoa izango da. Esaterako, 8 sarrerako multiplexoreak 3 bit erabiliko ditu sarreraren bat hautatzeko.
 - G: Gaikuntza-seinalea (enable). Multiplexorearen funtzionamendu orokorra kontrolatzen du. $G = 0$ denean, multiplexorea desaktibatuta dago, ez du bere funtzioa betetzen eta irteeran beti 0 ematen du; $G = 1$ denean, ordea, multiplexorea aktibatuta dago eta, ondorioz, irteeraren balioa aukeratu den sarreraren balioa izango da.



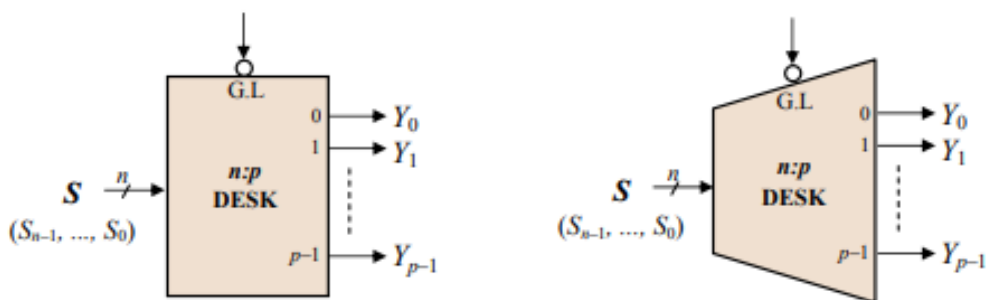
```

baldin (G = 0) orduan    Y := 0
bestela
    baldin (H = 0) orduan Y := A
    bestela                Y := B
  
```

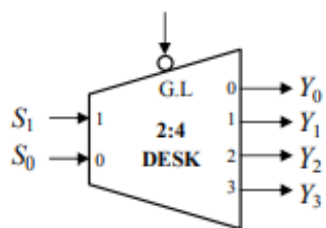
<i>G</i>	<i>H</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>Y</i>
0	–	–	–	0
1	0	0	–	0
1	0	1	–	1
1	1	–	0	0
1	1	–	1	1

- DESKODEGAILUA

Kode bitar bat hartu eta irteera bakar bat aktibatzen dute, sarrerako kodearen balio hamartarrari dagokiona



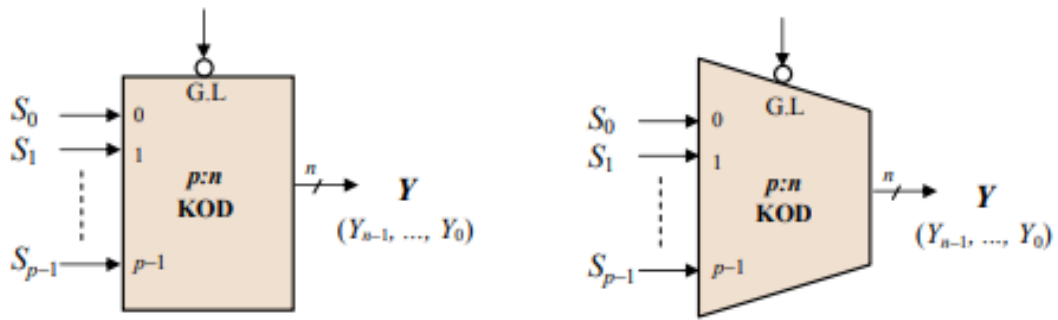
- Datu-sarrerak
 - S: Deskodetu beharreko n biteko kode bitarra.
- Datu-irteerak
 - Y: Bit bateko p irteera (Y_0, \dots, Y_{p-1}). Irteera bakoitzak sarrerako kodearen balio hamartar jakin bat adierazten du. Beraz, $p = 2^n$.
- Kontrol-seinaleak
 - G: Gaiakuntza-seinalea, deskodegailuaren funtzionamendu orokorra kontrolatzeko: bakarrik funtzionatuko du $G = 1$ denean.



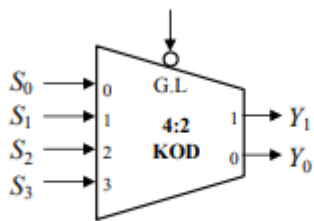
G	S_1	S_0	Y_0	Y_1	Y_2	Y_3
0	-	-	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0
1	1	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	1

- KODEGAILUA

Kodegailu erabilienez sarrera hamartarrak bitarrera kodetzen dituzte.



- Datu-sarrerak
 - S: Bit bateko p sarrera (S_0, \dots, S_{p-1}). Sarreraren bat aktibatzen denean, dagokion kode bitarra emango du irteeran kodegailuak.
- Datu-irteerak
 - Y: n biteko kodea, aktibatuta dagoen sarrerari dagokion kode bitarra. Honako erlazio hau betetzen da sarrera kopuruaren eta irteerako bit kopuruaren artean: $n = \log_2 p$.
 - Kontrol-seinaleak G: Ohiko gaikuntza-seinalea, zirkuituaren funtzionamendua bideratzeko.

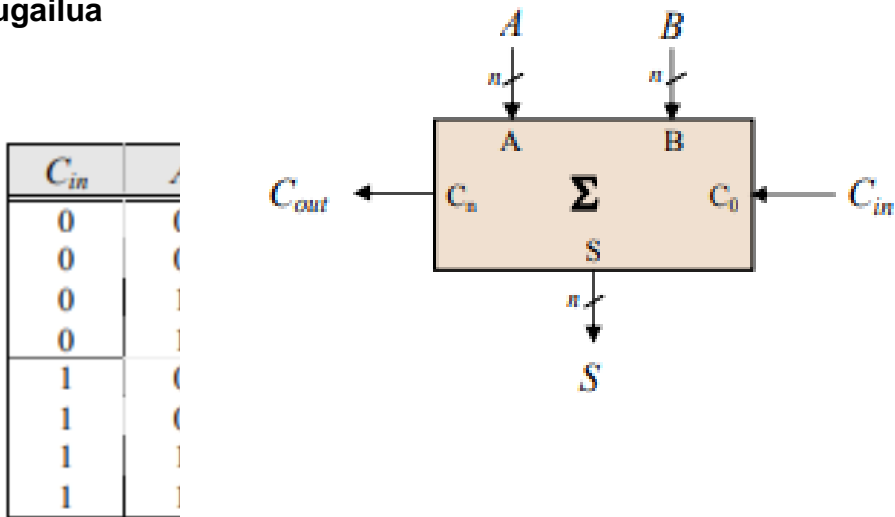


G	S ₃	S ₂	S ₁	S ₀	Y ₁	Y ₀
0	-	-	-	-	0	0
1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0
1	0	0	1	0	0	1
1	0	1	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1	1

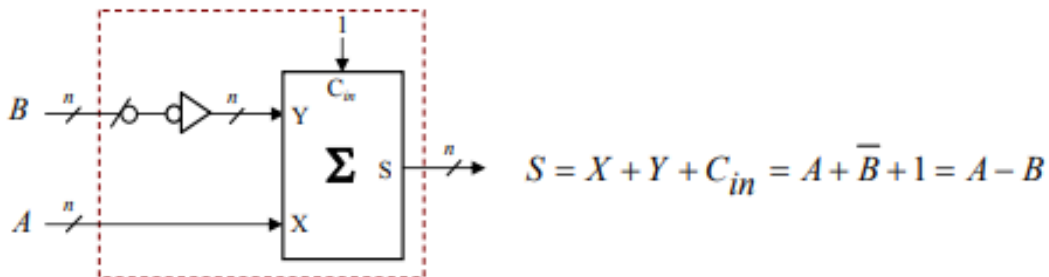
- BATUGAILUA/KENGAILUA

Zenbaki oso zein arrunten batuketak eta kenketak egiteko

Batugailua



Kengailua



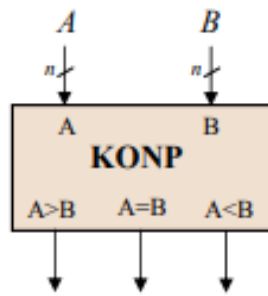
- Datu-sarrerak
 - A, B: Batu nahi diren n biteko zenbaki arruntak. Cin: Bit bat, batuketaren sarrerako bururakoa.
- Datu-irteerak
 - S: Sarrerako datuen batura, n bitekoa. Cout: Bit bat, batuketaren irteerako bururakoa.

- KONPARAGAILUA

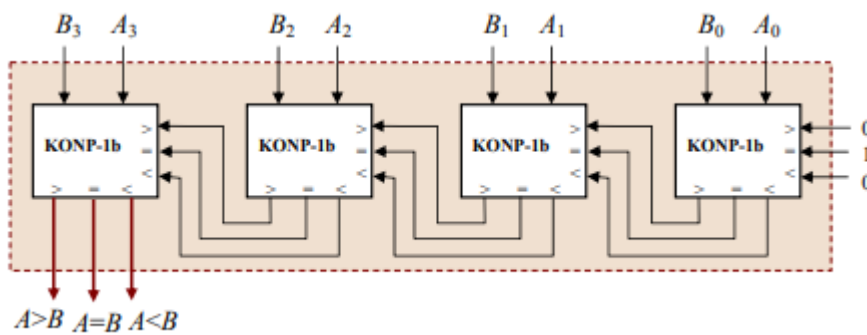
Zenbaki arruntak
ditu

konparatzen

$A > B$
1
0
0



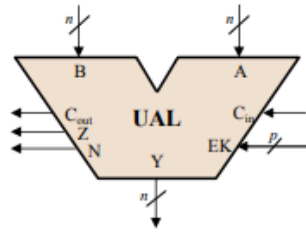
- Datu-sarrerak
 - A, B: Konparatu nahi diren n biteko zenbaki arruntak.
- Datu-irteerak
 - $A > B$, $A = B$, $A < B$: Konparazioaren emaitzak, bit bateko hiru seinale.



A_0	B_0	$(A > B)_{1bit}$	$(A = B)_{1bit}$	$(A < B)_{1bit}$
0	0	0	1	0
0	1	0	0	1
1	0	1	0	0
1	1	0	1	0

UNITATE ARITMETIKO LOGIKOA (UAL)

UAL bat eragiketa asko egiteko gauza da, Eragiketa aritmetiko zein logikoak egiteko. Eragiketa horiek kontrolatzeko kontrol-seinalea dago.

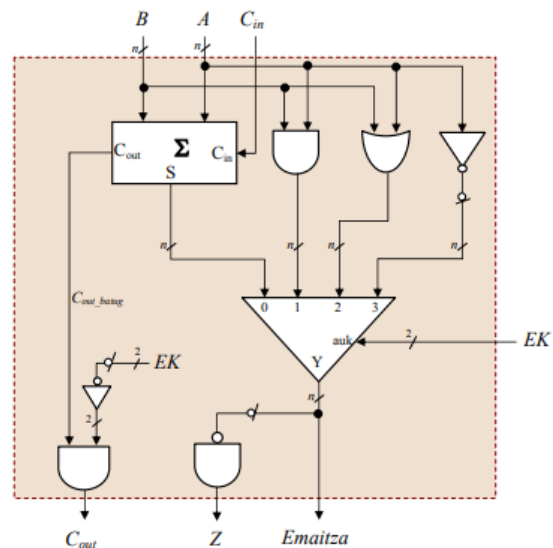


- Datu-sarrerak
 - A, B: Prozesatu nahi diren n biteko datuak. Cin: Bit bat, batuketaren sarrerako bururakoa.
- Datu-irteerak
 - Y: Eragiketaren emaitza, n bitekoa.

Eraitza gain, berari buruzko informazioa ematea ohikoa da, hainbat adierazleren bidez.

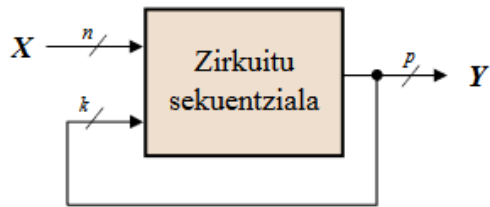
- Cout: Bit bat, batuketaren irteerako bururakoa.
- Z: Bit bat, emaitza 0 dela adierazteko; emaitza 0 baldin bada, $Z = 1$ izango da; emaitza zero ez bada, ordea, $Z = 0$ izango da.
- N: Bit bat, emaitza negatiboa dela adierazteko; $N = 1$ izango da emaitza negatiboa denean, eta bestela $N = 0$.
- Kontrol-seinaleak
 - EK: p biteko eragiketa - kodea, egin beharreko eragiketa adierazteko. p bit erabiliz, 2^p eragiketa adieraz daitezke.

Eragiketa-kodea EK_1EK_0	Emaitza (eragiketa)
00	$A + B$
01	$A \text{ and } B$
10	$A \text{ or } B$
11	\bar{A}



BLOKE SEKUENTZIALA

Bloke sekuentzialeko gailuak memoria dute, aurreko egoera gordetzen dute.



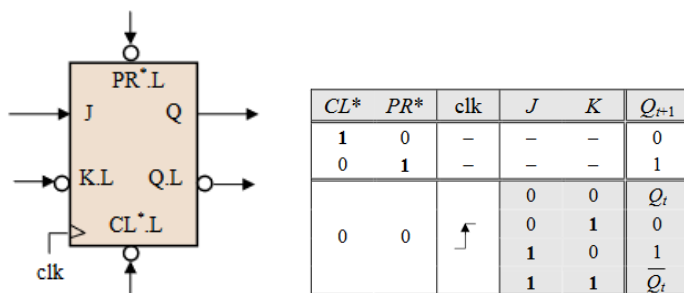
Bi mota:

- Sinkronoak : erloju-seinale baten menpe dago eragiketa bat egiteko edo datu bat aldatzeko
- Asinkronoak : gailu asinkronoak uneoro prozesatzen ditu sarrerako datuak.

Sinkronoak:

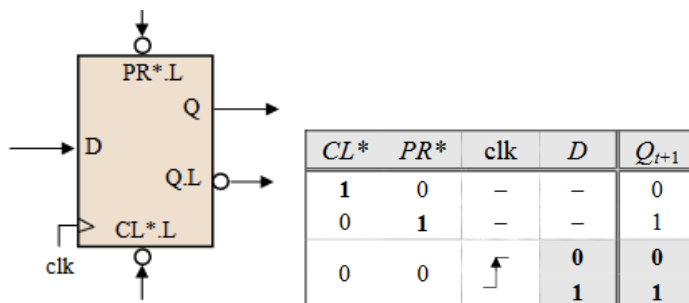
- Jk biegonkorrak:

Bi sarrera dauzkate (J eta K) balioak aldatzeko. Bi sarrera hauek kontrol seinaleak dira. Aparte bi seinale asinkrono ere baditu, CL eta PR, *clear* eta *preset* hurrenez hurren.



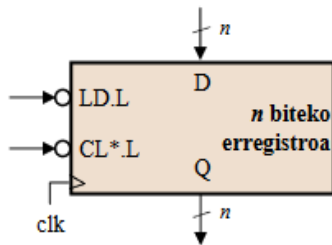
- D biegonkorra:

Dren balio gordeko du, JK bezala beste bi seinale asinkrono izango ditu(CL eta PR).



- Erregistroak:

n biteko datuak gordetzen duten gailuak. Bi kontrol seinale dauzkate LD balioak kargatzeko eta CL seinale asinkronoa erregistroaren edukia ezabatzeko. Huetaz aparte datu sarrera bat dauka D.

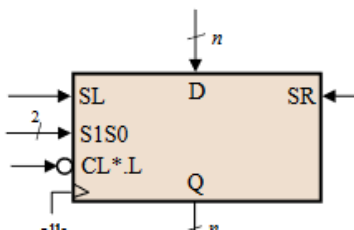


CL*	clk	LD	Q_{t+1}
1	—	—	0
0	↑	0	Q_t
0	↑	1	D

edukia ezabatu
 edukia mantendu
 sarrerako datua kargatu

- Desplazamendu-erregistroak (shift registers)

Erregistro normalen funtzioa betetzen du. Horretaz aparte eragiketa logiko bat egin dezake, bit bateko desplazamendua. Kontrol seinalea S1S0 da, seinale honekin datuarekin zer egin nahi den erabakitzen da. Gainera beste bi sarrera ditu, SL eta SR erabatziko zein izango den sartutako biten balioa.

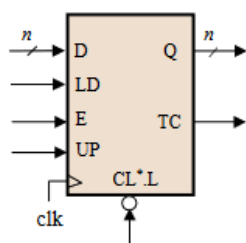


clk	S1	S0	Q ($Q_{n-1} \dots Q_0$)
—	0	0	$Q_{n-1} \dots \dots Q_0$
↑	0	1	$Q_{n-2} \dots Q_0$ SR
↑	1	0	SL $Q_{n-1} \dots Q_1$
↑	1	1	$D_{n-1} \dots \dots D_0$

Edukia mantendu
 Edukia bit bat desplazatu ezkerrean (←); eskuinean, SR sarrerako bita kargatu
 Edukia bit bat desplazatu eskuinera (→); ezkerrean, SL sarrerako bita kargatu
 n biteko datu bat kargatu

- Kontagailua

Erregistro normalen funtzioa betetzen du. Horretaz aparte eragiketa aritmetiko bat egin dezake, kontagailuan dagoen datua gei bat edo ken bat egin. LD eta CL kontrol seinale bezala aparte E eta UP ere ditu, kontagailuko datua aldatzeko edo ez eta ze modutan (gei edo ken). Gainera TC datu-irteera dauka balore maximora iritsi dela adierazteko.



CL*	clk	LD	E	UP	Q_{t+1}
1	—	—	—	—	0
0	—	0	0	—	Q_t
0	↑	0	1	0	$(Q_t - 1) \bmod 2^n$
0	↑	0	1	1	$(Q_t + 1) \bmod 2^n$
0	↑	1	—	—	D

MEMORIA ETA METODOLOGIA

- MEMORIA

-Bi mota nagusi daude RAM (*Random Access Memory*) eta ROM (*Read Only Memory*)

-Hitzez hitz biltzen dira (Byte kantitatea aurrez finkatua)

-Helbidea behar da datua atzitzeko (zein hitz atzitu)

-RAM memoriak bi kontrol seinale: WR (*Write* -> idatzi) eta RD (*Read* -> irakurri)

-ROM memoriak kontrol seinale bakarra: RD (*Read* -> irakurri)

· Erregistro-multzoak

Tamaina txikiko datuak atzitzeko egokiak

Bi kontrol seinale: WR (*Write* -> idatzi) eta RD (*Read* -> irakurri)

WR	RD	Q
0	0	Q
0	1	Irakurri
1	1	Idatzi

· Edukiera

Memoriaren edukiera hitz kopurua eta hitz tamaina biderkatuz lortzen da

$$\text{Edukiera} = \text{Hitz_kop} * \text{Hitz_tam}$$

-METODOLOGIA

Kontrol unitatea ASM grafoekin

- Eskaerak
- Sarrerak
- Kontrol-seinaleak
 - *Baldintzatuak
 - *Baldintzagabeak

