

PROIEKTUAREN MEMORIA

SDDO



2023. EKO ABENDUA K 18
LUCIA DEL RIO ETA AINHOA TOMAS

AURKIBIDEA

AURKIBIDEA	1
0. PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA	2
1. BATUTZAILEA	2
2. ERREGISTROA	2
3. PROZESU UNITATEA.....	3
3.1 Txanpon aukera	3
3.2 Akomuladorea	3
3.3 Konparadorea	3
3.4 Maiztasun zatitzailea	4
4. KONTROL UNITATEA	4
5. TENPORIZADOREA	4
6. UCF FITXATEGI FINALA	5

0. PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA

Proiektu honek oinarrizko sistema digital bat sortzea du helburu. Horretarako, EHU-UPV unibertsitaterako produktuen makina saltzaile baten sistema digitala sortzea eskatzen zaigu. Makina saltzaile honek bi produktu ezberdin eman ditzake, eta 5, 10, eta 20z.€ txanponak onartzen ditu soilik. Produktuak lortzeko hurrengo baldintzak bete beharko dira:

1. Intsigna: 15z.€ edo gehiago eta 25z.€ baino gutxiagoko balioa sartzen badugu.
2. Txanoa: 25z.€ edo gehiagoko balioa sartzen badugu.

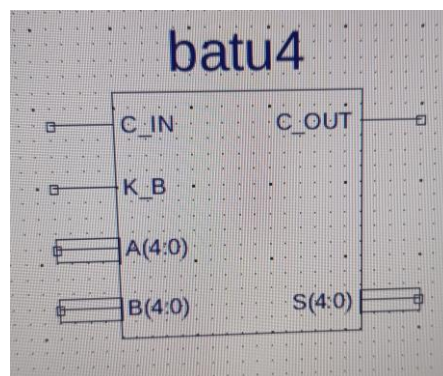
Beraz, Txanoa lortu nahi badugu, 5z.€ edo 10z.€-ko balioa sartu beharko dugu eta ondoren, 20z.€-ko balioa, izan ere, orden honetan sartzen ez badugu, intsigna lortuko dugu lehenago.

Aipatzekoa da ere makinak ez dituela kanbiorik emango, baina 30segundutan beharrezko kantitatea sartu ez bada, txanpon guztiak itzuliko ditu eta saltzeko prozesua berriro hasiko da.

1. BATUTZAILEA

Batutzaileak 5 biteko bi seinale eta bit bakarreko beste seinale bat jasotzen ditu. 5 biteko seinaleak batugaiak dira, hau da, A eta B seinaleak, kasu honetan, 5 bit beharko ditugu, sartu daitekeen balio maximoa 20 baita. K_B seinalea (bite bakarreko seinalea) aldiz, control seinalea du. Horrek batuketa egin edo biko osagarriarekin kenketa egin erabakitzen du, hala ere, proiektu honetan ez dugu kenketa erabiliko, beraz, K_B seinalea beti 0 izango da.

Bestalde, irteeran 4 biteko bus bat (S) eta carry out bat ditugu, non carry out S-ren 5.bita den.



2. ERREGISTROA

Gure proiektuan erregistroa batutzaileak aurreko periodoan lortutako gehiketa gordetzeko balio du. Erregistroa beharrezkoa da gure makinak behar duen diru kopurua lortzeko. Erregistroak hurrengo sarrerak ditu:

1. Clk: memoria sinkronoko elementu bat dena.
2. Garbi: sarrera asinkronoa dena eta salmenta bat gertatzen den bakoitzean erregistroan biltegitratutako balioak ezabatzeko erabiltzen dena.
3. Sarrera: batutzailean lortutako 5 biteko A eta B sarreren batura izango dena.

Irteera gisa irteera du, biltegitratuta zuen balioa izango du, kasu honetan aurreko A eta B sarreren batura.



3. PROZESU UNITATEA

Kontrol unitatearekin batera, gure sistema digitalaren atalik garrantzitsuenak dira. Zirkuituak erloju seinalea, garbi seinalea, karga seinalea eta txanponen balioen seinalea jasotzen ditu eta irteera, txanoa eta intsigna irteeratzen du.

Proiektuaren atal honetan, sartutako txanponen balioa identifikatzen dira, ondoren akumuladorean batzen dira eta amaitzeko konparadoreak bueltatu behar duen produktua erabakitzen du.

Jarraian atal honen azpi atalak hobeto azalduko ditugu:

3.1 Txanpon aukera

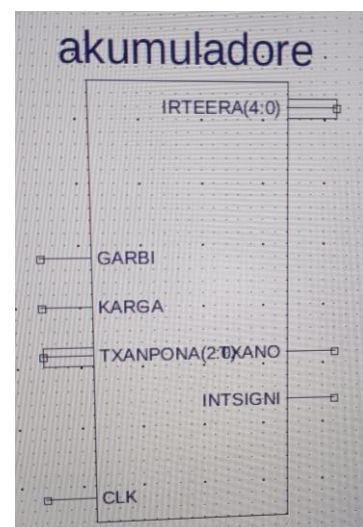
Txanponen sarrera irakurtzen du, sarreran bitar kodea ematen baita. Gure makinan txanponak sartzeko hiru seinale ditugu, 5, 10 eta 20 balioekin. Txanpon bat sartzean, bitar kodea agertuko da gure makinan, beraz akumuladorean dagokion balioa agertzeko, Txanpon aukera erabiliko dugu.

3.2 Akumuladorea

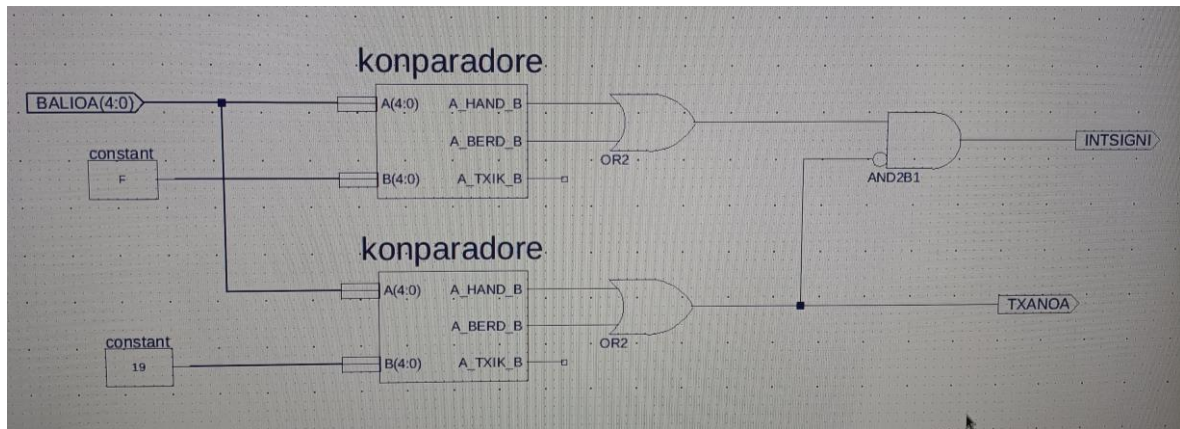
Akumuladorea sortzeko, aurretik egindako batutzailea eta erregistroa batu behar dira. Akumuladoreak sarreran sartutako diru kantitatea, erregistroan dagoen diru kantitatearekin batzen du.

3.3 Konparadorea

Konparadorea ezinbestekoa da itzuli nahi dugun produktua zein den erabakitzeko. Atal honetan erregistroaren balioa gu ezarritako balioekin konparatuko dira, kasu honetan, balioak 15 eta 25 izango dira, hau da, produktuen prezioak. Balio horiek lortzen dituenean dagokion seinalea itzuliko da.



Txanoaren balioa lortzean, bi balioak lortzen dituenenez, arazo bat izango genuke, bi produktuak itzuliko baitlitu. Arazo hori konpontzeko and ate bat jarriko dugu, intsignaren salmenta blokeatzeko.



3.4 Maiztasun zatitzailea

Nexys 3 txartelan erlojua sortzeko dagoen zirkuitua V10 pinean dago, eta sortzen duen seinalearen maiztasuna 100MHz-koa da, hau da, 10ns. Gure makinaren ekintzak ikusgarriak izan daitezzen, ezin dugu maiztasun hori mantendu, azkarregia baita. Horretarako, maiztasun zatitzailea erabiliko dugu, zeinak erloju seinalea motelagoa izatea lortzen duen. Hau erloju-pultsuen kontagailu bat jarritz egiten du, frekuentzia-zatitzaileak 25.000.000 erloju-pultsu kontatzen ditu seinale bat emateko. Horrela, sortutako erloju-seinalea 2Hz-koa izango da, hau da, 0,5 segundokoa.

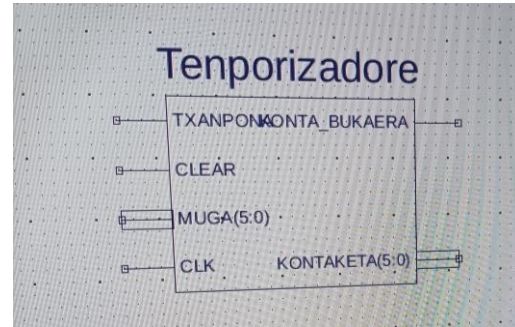


4. KONTROL UNITATEA

Aurretik esan bezala, control unitatea atalik garrantzitsuenetakoa da. Honek txanponen sarrerak eta salmentak kontrolatzen ditu. Txanpon bat sistemara sartzean, txanponaren balioa akumuladorean sartuko da, baina ez da balioa kargatuko control unitateak karga seinalea eman arte. Kontrol unitateak seinale bat bidaliko du txanponaren balioaren seinalea amaitzen denean, horrela txanponaren balioa soilik behin kargatzea lortuko dugu. Bestalde, salmenta-seinalea 1 denean akumuladorearen garbi sarrerara seinalea bidaliko da. Gainera, RST seinalea aktibatuz gero, prosezua berriro hasiko da, garbi seinalea bidaliko baita.

5. TENPORIZADOREA

Tenporizadorearen funtzioa 30 segundu pasa eta gero txanpon berririk sartzen ez bada txanponak bueltatzea da. Beheranzko kontaketa egingo du, izan ere aukerarik errazena da erloju periodoa zein den jakinda. Kontagailuak 3 seinale jasotzen ditu, Karga_muga, clk eta muga. Karga muga seinalea "1"-ean dagoen bitartean, kontaketa geldirik egongo da. Muga 5 biteko busa da, iraungo duen erloju periodo kopurua gordetzen dituen. Erlojua 2Hzko maiztasuna duenez, denbora segunduak bus honetan sartutako balioaren erdia izango dira.



Irteera gisa Konta bukaera eta kontaketa ditu. Zero agertzen denean, konta bukaera seinalea 1 ean jartzen da, hórrela, karga muga aktibatzen da eta ez du kontaketaekin jarraituko txanpon berri bat sartzen den arte. Kontaketa periodo kopuruak gordetzen ditu.

6. UCF FITXATEGI FINALA

Proiektuarekin amaitzeko, aurreko laborategietan egindako lana elkartu dugu, makina saltzailea ondo funtzionatzeko.

```
##Clock signal
```

```
Net "clk" LOC=V10 | IOSTANDARD=LVCMOS33;
```

```
#Net "clk" TNM_NET = sys_clk_pin;
```

```
#TIMESPEC TS_sys_clk_pin = PERIOD sys_clk_pin 100000 kHz;
```

```
## Switches
```

```
#Net "sw<0>" LOC = T10 | IOSTANDARD = LVCMOS33; #Bank = 2, pin name = IO_L29N_GCLK2, Sch name = SW0
```

```
#Net "sw<1>" LOC = T9 | IOSTANDARD = LVCMOS33; #Bank = 2, pin name = IO_L32P_GCLK29, Sch name = SW1
```

```
#Net "sw<2>" LOC = V9 | IOSTANDARD = LVCMOS33; #Bank = 2, pin name = IO_L32N_GCLK28, Sch name = SW2
```

```
#Net "sw<3>" LOC = M8 | IOSTANDARD = LVCMOS33; #Bank = 2, pin name = IO_L40P, Sch name = SW3
```

```
#Net "sw<4>" LOC = N8 | IOSTANDARD = LVCMOS33; #Bank = 2, pin name = IO_L40N, Sch name = SW4
```

```
#Net "sw<5>" LOC = U8 | IOSTANDARD = LVCMOS33; #Bank = 2, pin name = IO_L41P, Sch name = SW5
```

#Net "sw<6>" LOC = V8 | IOSTANDARD = LVCMOS33; #Bank = 2, pin name = IO_L41N_VREF, Sch name = SW6

#Net "sw<7>" LOC = T5 | IOSTANDARD = LVCMOS33; #Bank = MISC, pin name = IO_L48N_RDWR_B_VREF_2, Sch name = SW7

Buttons

Net "TXANPONA(1)" LOC = B8 | IOSTANDARD = LVCMOS33; #Bank = 0, pin name = IO_L33P, Sch name = BTNS

#Net "btmu" LOC = A8 | IOSTANDARD = LVCMOS33; #Bank = 0, pin name = IO_L33N, Sch name = BTNU

Net "TXANPONA(0)" LOC = C4 | IOSTANDARD = LVCMOS33; #Bank = 0, pin name = IO_L1N_VREF, Sch name = BTNL

Net "RST" LOC = C9 | IOSTANDARD = LVCMOS33; #Bank = 0, pin name = IO_L34N_GCLK18, Sch name = BTND

Net "TXANPONA(2)" LOC = D9 | IOSTANDARD = LVCMOS33; # Bank = 0, pin name = IO_L34P_GCLK19, Sch name = BTNR

Leds

Net "IRTEERA(0)" LOC = U16 | IOSTANDARD = LVCMOS33; #Bank = 2, pin name = IO_L2P_CMPCLK, Sch name = LD0

Net "IRTEERA(1)" LOC = V16 | IOSTANDARD = LVCMOS33; #Bank = 2, pin name = IO_L2N_CMPMOSI, Sch name = LD1

Net "IRTEERA(2)" LOC = U15 | IOSTANDARD = LVCMOS33; #Bank = 2, pin name = IO_L5P, Sch name = LD2

Net "IRTEERA(3)" LOC = V15 | IOSTANDARD = LVCMOS33; #Bank = 2, pin name = IO_L5N, Sch name = LD3

Net "IRTEERA(4)" LOC = M11 | IOSTANDARD = LVCMOS33; #Bank = 2, pin name = IO_L15P, Sch name = LD4

Net "KONTA_BUKAERA" LOC = N11 | IOSTANDARD = LVCMOS33; #Bank = 2, pin name = IO_L15N, Sch name = LD5

Net "INTSIGNI" LOC = R11 | IOSTANDARD = LVCMOS33; #Bank = 2, pin name = IO_L16P, Sch name = LD6

Net "TXANO" LOC = T11 | IOSTANDARD = LVCMOS33; #Bank = 2, pin name = IO_L16N_VREF, Sch name = LD7

7 segment display

#Net "seg<0>" LOC = T17 | IOSTANDARD = LVCMOS33; #Bank = 1, pin name = IO_L51P_M1DQ12, Sch name = CA

#Net "seg<1>" LOC = T18 | IOSTANDARD = LVCMOS33; #Bank = 1, pin name = IO_L51N_M1DQ13, Sch name = CB

#Net "seg<2>" LOC = U17 | IOSTANDARD = LVCMOS33; #Bank = 1, pin name = IO_L52P_M1DQ14, Sch name = CC

#Net "seg<3>" LOC = U18 | IOSTANDARD = LVCMOS33; #Bank = 1, pin name = IO_L52N_M1DQ15, Sch name = CD

#Net "seg<4>" LOC = M14 | IOSTANDARD = LVCMOS33; #Bank = 1, pin name = IO_L53P, Sch name = CE

#Net "seg<5>" LOC = N14 | IOSTANDARD = LVCMOS33; #Bank = 1, pin name = IO_L53N_VREF, Sch name = CF

#Net "seg<6>" LOC = L14 | IOSTANDARD = LVCMOS33; #Bank = 1, pin name = IO_L61P, Sch name = CG

Net "CLK_OUT" LOC = M13 | IOSTANDARD = LVCMOS33; #Bank = 1, pin name = IO_L61N, Sch name = DP