

SISTEMA DIGITALAK DISEINATZEKO OINARRIAK

BLOKE KONBINAZIONALAK

3. Gaia

- ▶ **Konbinazionala: definizioa**
- ▶ **Batugailuak. Kengailuak.**
- ▶ **Multiplexoreak. Hiru-egoerako bufferrak.**
- ▶ **Deskodegailuak**
- ▶ **Kodegailuak**
- ▶ **Konparagailuak**
- ▶ **Unitate Aritmetiko/logikoak**

► Konbinazionala: definizioa

- Irteerak, sarreretako balioen funtzio soilak dira.
- Memoriarik ez (irteera ez da “berrelikatzen”).
- Ate logikoak (2. gaia) konbinazionalak dira.
- Bi motako sarrerak, oro har: **datuak** eta **kontrol-seinaleak**.

► Batugailuak (*adders*)

- Batuketa: funtsezko eragiketa aritmetikoa.
- Datu -sarrerak:
 - A, B: zenbaki naturalak (n bitekoak).
 - C_{in} : sarrerako bururakoa (bit 1).
- Datu-irteerak:
 - S: batura (n bitekoak).
 - C_{out} : irteerako bururakoa (bit 1).
- Kontrol-seinalerik ez.

► Batugailuak (*adders*)

- A eta B bit batekoak badira: taula.
- FA (2.7 ariketa ebatzia).
- FA-k kateatuz, n biteko batugailua.
- Adibideak.
- Arazoa: gainezkatzea (*overflow*).
- Zenbaki osoak badira??? ZM? 2O?
Funtzionatzen du ongi eraiki berri dugun batugailuak?

► Kengailuak

- Batuketa antzera eraiki daiteke kenketa.
- Egia-taula berria. Funtzio berriak.
- Beharrezkoa?

$$A - B = A + (-B)$$

- Kenketa egiteko: zeinu-aldaketa (-B) eta batuketa.
- 2O adierazpidean:

$$A - B = A + \overline{B} + 1$$

► **Batugailu/Kengailua**

- Bi eragiketak gauzatzen dituen zirkuitua.
- **Kontrol-seinale** bat: eragiketa adierazteko.
- Irudia.

► **Batuketa Z/M-an adierazitako zenbakiekin**

Ikus liburuko 3.5 ariketa ebatzia, 119. orrian

► Multiplexoreak (*mux-ak*)

- Hainbat sarreraren artean, bat hautatzeko.
- **Datu -sarrerak**: S_i (bit bateko **n** datu).
- **Datu-irteera**: Y (sarrera jakin bat).
- **Kontrol-seinaleak**:
 - * Hautatze-seinaleak: H_j (**p** datu).
 - * Gaikuntza-seinalea (*enable*): G .
- Erlazioa **n** eta **p** artean?

► **Multiplexoreak (*mux-ak*)**

- 2 sarrerako mux-aren taula eta funtzioak.
- Ikurrak.
- Sarrerak eta irteera bit anitzekoak badira (n bitekoak)?

► Hiru-egoerako gailuak (*tri-state*)

- Datu askoren artean aukeratzeko, mux-ak ez dira egokiak: **motelegiak**.
- Beste aukera bat: hiru egoerako gailuak.
- Hiru aukera: H, L eta Z (Inpedantzia altua).
- Z="Deskonektatuta".
- Hiru-egoerako bufferrak. Taula.

► Deskodegailuak (*decoders*)

- Informazioa deskodetzeko. Aukera asko.
- Arruntena: bitarretik hamartarrera.
- **Datu -sarrerak**: S (n biteko kode bitarra).
- **Datu-irteerak**: Y_i (bit bateko p irteera).
- Erlazioa: n eta p , deskodegailu bitarrean.
- **Kontrol-seinaleak**. Gaikuntza-seinalea: G .

► **Deskodegailuak (*decoders*)**

- Taula: sarrera 2 bitekoa denean.
- Ikurrak.
- Beste kode bihurgailuak: BCD – hamartarra; BCD – 7 segmentu (ikus 1.8 ariketa ebatzia).
- Desmultiplexoreak: EZ DITUGU IKUSIKO. Ez dira erabiltzen.

► Kodegailuak (*encoders*)

- Alderantzizko funtzioa: sarrera kodetu.
- Arruntena: hamartarretik bitarrera.
- **Datu -sarrerak**: S_i (bit bateko **p** sarrera).
- **Datu-irteerak**: Y (**n** biteko kode bitarra).
- Erlazioa: **n** eta **p**, kodegailu bitarrean.
- **Kontrol-seinaleak**. Gaikuntza-seinalea: G .

► Kodegailuak (*encoders*)

- Taulak: 4:2 kodegailua.
- 1. “arazoa”: 0 kodeak irteeran, zer adierazten du? 0 sarrera aktibatua dagoela edo sarrera guztiak desaktibatuta daudela? Ez da gauza bera.
- 2. “arazoa”: sarrera bat baino gehiago aktibatzen bada?

► Konparagailuak (*comparators*)

- Zenbaki naturalen arteko konparaketa
- Datu -sarrerak:
A, B: zenbaki **naturalak** (**n** bitekoak)
- Datu-irteerak:
bit 1eko 3 irteera: $A > B$, $A = B$, $A < B$
- Kontrol-seinalerik ez

► Konparagailuak (*comparators*)

- A eta B bit batekoak badira: taula.
- Bit batekoak kateatuz, n biteko konparagailuak
- **KONTUZ!!!** zenbaki naturalentzat soilik
- Zenbaki osoak badira: konparagailu berriak diseinatu behar (ikus liburuko 3.7 ariketa ebatzia, 127. orrian)

► **Unitate aritmetiko/logikoak**

(Arithmetic and Logic Unit, ALU)

- Hainbat eragiketa egiteko blokea:
aritmetikoak (+, -, +1...) zein
logikoak (and, or, xor...)
- Adierazi behar da zein eragiketa egin

► Unitate aritmetiko/logikoak

- Datu -sarrerak:

A, B: datuak (n bitekoak)

C_{in} : sarrerako bururakoa (bit 1)

- Datu-irteerak:

Y: eragiketaren emaitza (n bitekoa)

Informazio osagarria: C_{out} , Z, N...

- Kontrol-seinaleak:

EK: eragiketa kodea (p bitekoa)

► Unitate aritmetiko/logikoak

- Ikurra
- UAL sinple baten diseinua (adibide bat):
 - $EK=00$: $A+B$ $EK=01$: A and B
 - $EK=10$: A or B $EK=11$: A ezeztatua
- * Datu-sarrerak: A eta B (eragigaiak, n bit)
- * Irteerak: E (eragiketaren emaitza, n bit),
 - C_{out} (bakarrik erag. aritmetikoetan, 1 bit)
 - Z (beti, 1 bit)