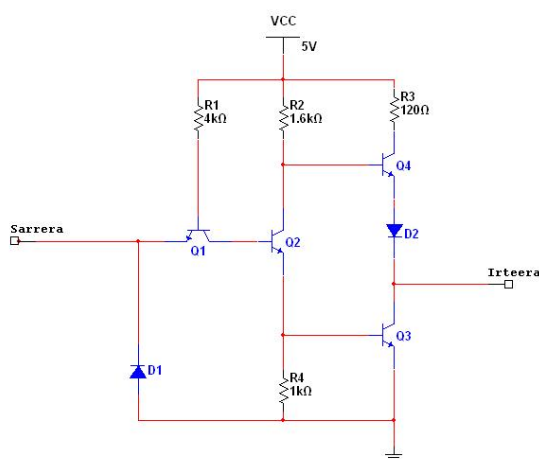


8. Zirkuituak

Aurreko gaitan azaldu denez, ate logikoak zirkuitu analogikoak dira. Horrelako zirkuituen egitura ezagutzeko, TTL eta CMOS serie estandarrei dagozkien zirkuitu batzuk aztertuko dira atal honetan.

8.1. Zirkuitu alderantzikatzailleak. Totem-pole irteera

TTL alderantzikagailuari dagokion zirkuitua, 44. Irudian ikus daiteke.

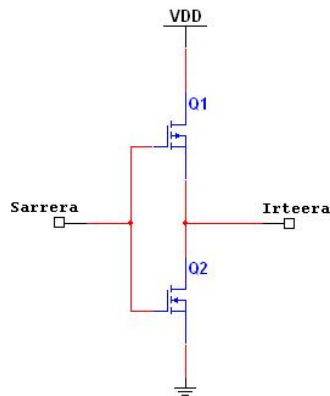


44. Irudia

Q_3 eta Q_4 transistoreek osotzen duten irteera-zirkuituari *totem-pole* deritzogu. Q_3 moztuta eta Q_4 asetuta badaude, irteera-maila altua izango da, eta Q_4 moztuta eta Q_3 asetuta badaude, irteera-maila baxua izango da.

Totem-pole irteerak ezin dira elkarren artean konektatu, bata H maila logikoa eta bestea L izanda, V_{cc} eta 0 V-ren artean inpedantzia baxuko bidea agertzen delako, eta horrek integratua hondatuko lukeen korrante oso altua sortuko lukeelako.

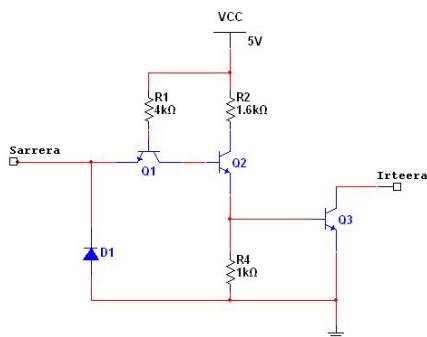
CMOS alderantzikagailuari dagokion zirkuitua 45. Irudian ikus daiteke. Sarreran maila altua jarritz gero, Q_1 moztuko eta Q_2 aseko dira, eta irteeran maila baxua neurtuko da. Ostera, sarreran maila baxua jarritz gero, Q_2 moztuko eta Q_3 aseko dira, eta irteeran maila altua neurtuko da.



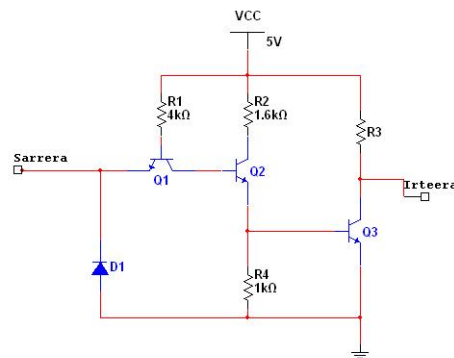
45. Irudia

8.2. Kolektore irekiko atearak

TTL zirkuituek, totem-pole konfigurazioaz gainera, kolektore irekiko deituriko irteera-konfigurazioa ere izan dezakete. Izan ere, atearen irteeraren neurketa irteerako transistorearen kolektorean egin behar da (46. Irudia). Horrez gain, irteera-maila hori neurtzeko, Vcc-ren eta irteera-kolektorearen artean *pull-up* deituriko erresistentzia jarri behar da (47. Irudia)

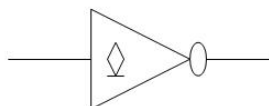


46. Irudia



47. Irudia

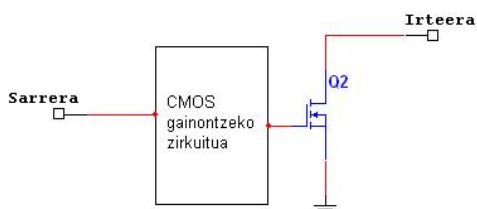
Kolektore irekiko atea identifikatzeko ikurra 48. Irudian erakusten da.



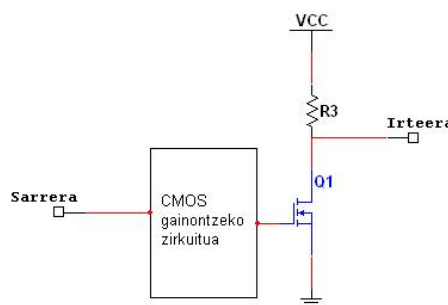
48. Irudia

8.3. Drainatzaile irekiko atearak

Drainatzaile irekiko ateararen kontzeptua TTL zirkuituentzat azaldutako kolektore irekiko ateararen kontzeptuaren baliokidea da (49. Irudia). Beraz, CMOS ateari dagokien irteera-konfigurazioa da, eta irteera-maila neurtzeko Vcc-ren eta irteera-drenadorearen artean *pull-up* erresistentzia jarri behar da (50. Irudia) TTL kasuan egin den moduan.

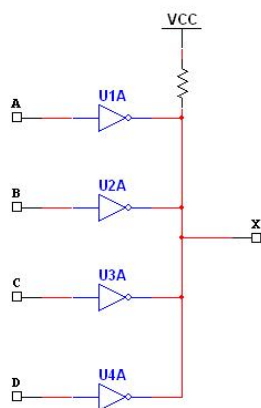


49. Irudia



50. Irudia

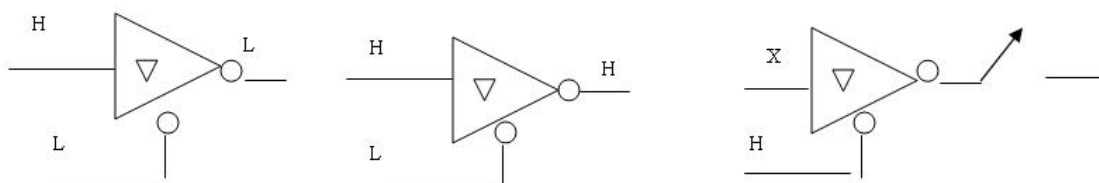
AND aterik erabili gabe, AND ateararen funtzioa lor daiteke drainatzaile irekiko ateararen irteerak elkarri konektatuz. Konfigurazio horri AND kableatu deritzogu. Irteerako neurketa egiteko, lotunearen eta Vcc-ren artean ere *pull-up* erresistentzia jarri behar da. Adibidez, $X = \overline{A}.\overline{B}.\overline{C}.\overline{D}$ funtzioa garatzeko, bi aukera daude. Alde batetik, alderantzikagailuak eta lau sarrera dituen AND atea erabil daitezke, eta, bestalde, X funtzio bera lor daiteke drainatzaile irekiko alderantzikagailuen irteerak elkarri lotuz (51. Irudia).



51. Irudia

8.4. Hiruegoerako ateak

Hiru egoerako ateak dira atearen irteeran hiru egoera izan ditzaketen ateak, hots, maila altua (H), maila baxua (L) eta inpedantzia altua (Hi-Z). Egoera berezi hori irteeran ager dadin, hiru egoerako ateek gaitze-sarrera daukate. Hirugarren egoera aktibatzen denean, atearen irteera karga-zirkuitutik deskonektatzen da, oso inpedantzia altua agertzen baita irteeran. Hiru egoeren efektua eta ateari dagokion ikurra 52. Irudian azaltzen dira.

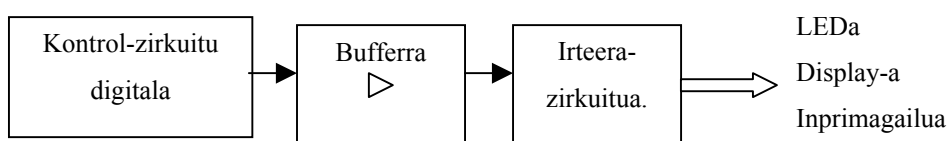


52. Irudia

Ate horien ezaugarri-orrietan Hi-Z egoerarekin lotuta doazen bi parametro berri agertzen dira: I_{OZH} eta I_{OZL} , hau da, Hi-Z egoeran egonda irteeran neur daitekeen korrante parasittoa.

8.5. Buffer zirkuituak

Sarreran dagoen maila logiko bera irteeran ematen du buffer zirkuituak, baina inpedantzia baxuagoarekin. Nolabait, korrontearen anplifikazioa gertatzen da. Izaera ezberdina duten bi zirkuituen arteko zirkuitu banagailu moduan jokatzeko da ohiko erabilera. Adibidez, kontrola egiteko zirkuitu digitala eta osagai analogikoak aktibatzeko zirkuituak banatzeko, bufferra erabiltzen da 53. Irudian egin den moduan.



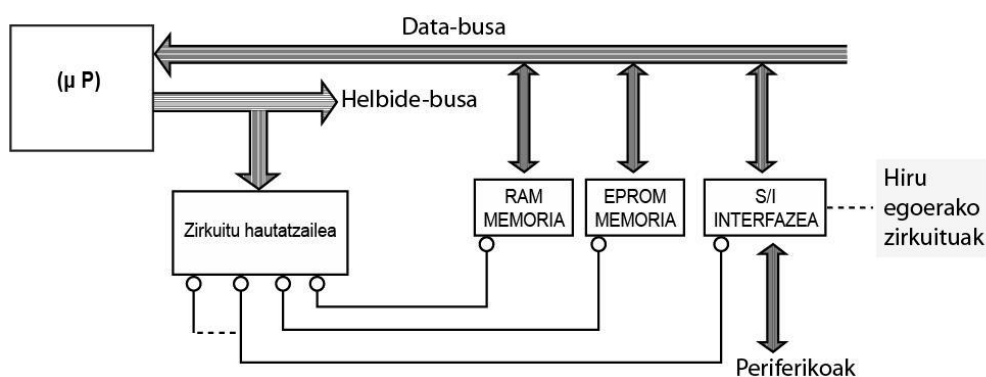
53. Irudia

Buffer-ak erabiliz, abantaila hauek lortzen dira:

- Busen irteerako karga (fan-out) handitzen denez, irteerari zirkuitu asko konekta dakizkioke.
- Irteerako gailuak (led-a, inprimagailua...) aktibatzeko korrante nahikoa ematen duten irteerak lortzen dira.

8.6. Busak

Datuak bi noranzkoetan mugitzeko linea multzoari bus deritzogu. Datu horien jatorria askotarikoa izan daiteke, eta, busean jarri ahal izateko, hiru egoerako bufferrak erabiltzen dira (54. Irudia); hots, datuen iturburua eta busa ate horien bidez konektatzen dira, baina, aldi berean, ate bakar bat aktibatuta egon daiteke, eta gainerakoak Hi-Z egoeran. Ostera, jasotzaile asko egon daitezke aldi berean.



54. Irudia

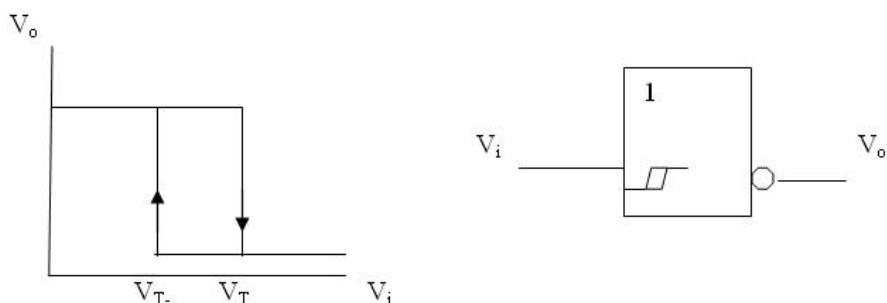
Bestalde, hiru egoerako buffer-ek mikroprozesadorearen busak babesten dituzte sarrera-irteera portuetan gerta daitezkeen gaintentsioetatik.

8.7. Trigger-schmit funtzioa duten zirkuituak

Histeresia duten zirkuituak dira, hortaz, atari-tentsio edo konmutazio-tentsio maila bi dituzte: V_{T+} , V_{T-} . Tentsio horien arteko diferentziari histeresi-tentsio deritzogu.

$$V_H = V_{T+} - V_{T-}$$

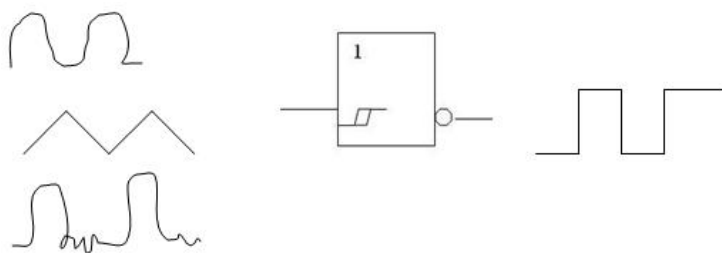
Zirkuitu horien transferentzia-kurba eta ikurra 55. Irudian agertzen dira.



55. Irudia

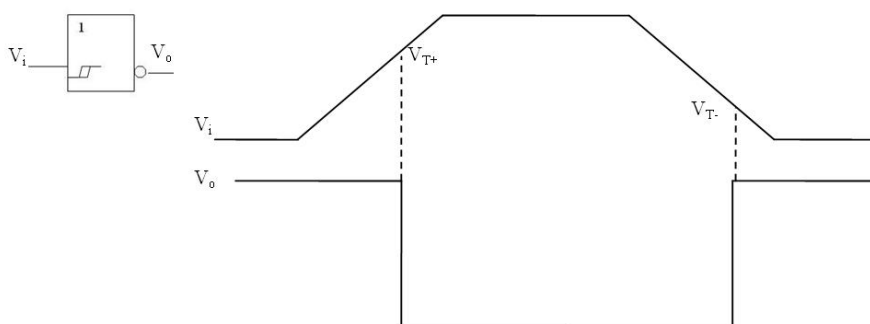
Trigger-schmit zirkuituak hainbat egoeratan erabilgarriak dira. Adibidez, sarreretan ager daitezkeen konmutazio zitalak (glitch-ak) ekiditeko, sarreretan seinale zaratatunak agertuz gero irteeran seinale logiko garbiak sortzeko, kontaktuetan errebotearen aurkako

gisa jokatzeko eta pulstu karratuak sortzeko ere erabil daitezke. Oro har, irteera angeluzuzena sortzen dute, 56. Irudian adierazten den moduan.



56. Irudia .

57. Irudian ikus daitekeenez, trigger zirkuituaren transferentzia-funtzioaren arabera, irteeraren itxura karratua lortuko da edozein sarrera-seinaleretarako.

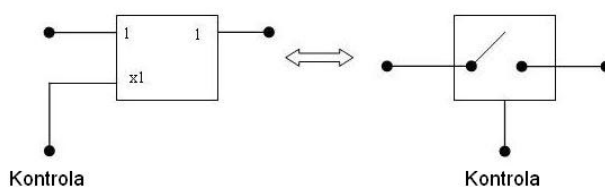


57. Irudia

8.8. Analogiko-digital etengailuak (CMOS)

Analogiko-digital etengailua ON-OFF egoerak aukeratzeko kontrol digitala duen zirkuitua da (58. Irudia). ON-OFF egoera horiek lortzeko, kontrol digitalak FET transistorea asetze- edo mozketa-egoeran jartzen du. Hala, ON egoeran egonda, zirkuituaren irteeraren balioa sarreran dagoen balio bera izango da.

Etengailua bi noranzkoko delako esaten da, seinaleak bi norantzkoetan hedatzeko posibilitatea baldin badu.



58. Irudia