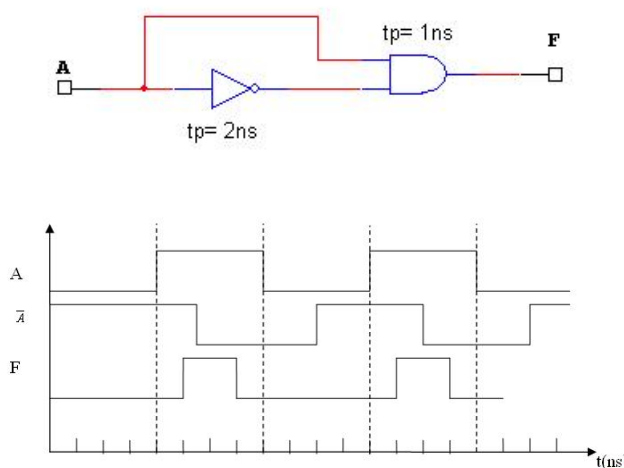


10. Arrisku estatikoak eta dinamikoak

Gailu logikoen sarrera-aldagaien balio bat aldatzen denean, aldaketa horri dagokion erantzuna ez da berehala nabarmentzen irteeretan. Denbora tarte horri, hedapenaren atzerapen-denbora deritzogu eta irteeretan *glitch* deitutako balio anomaloak sor ditzake. Demagun 27. Irudian agertzen den zirkuitua. A sarreraren edozein baliotarako irteeraren balioak 0 izan beharko luke. Hala ere, zirkuituan parte hartzen duten ateen zehar hedatu behar diren seinaleen atzerapen-denborak kontuan hartzen badira, ikus daiteke F-ren balioa ez dela beti 0. Fenomeno hori erraz ikusteko, *kronograma* bat osatu behar da. Kronograma seinaleen denboran zeharreko adierazpen grafikoa besterik ez da, 27. Irudian marraztu den moduan.



27. Irudia

Atzerapen-denboraren balioa zero izan balitz, F irteerak dituen puntak ez lirateke agertuko. Errealitatean horrelako aterik ez dagoenez, puntak agertzea ohiko gertakizuna da. Hortaz, irteeraren balio zuzena irakurtzeko irteera egonkortu dela zihurtatu behar da. Glitchak agertzeko bi arrisku mota daude, estatikoak eta dinamikoak:

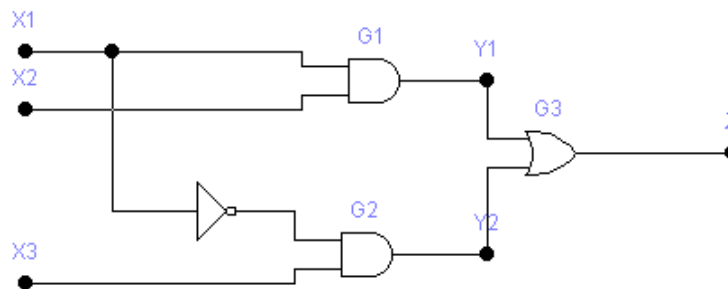
Arrisku estatikoak: irteeraren balioan eraginik ez lukeen sarrera-aldaketa gertatzen denean eta irteeran espero ez den pulstua agertzen denean, arrisku estatikoa existitzen dela esaten da.



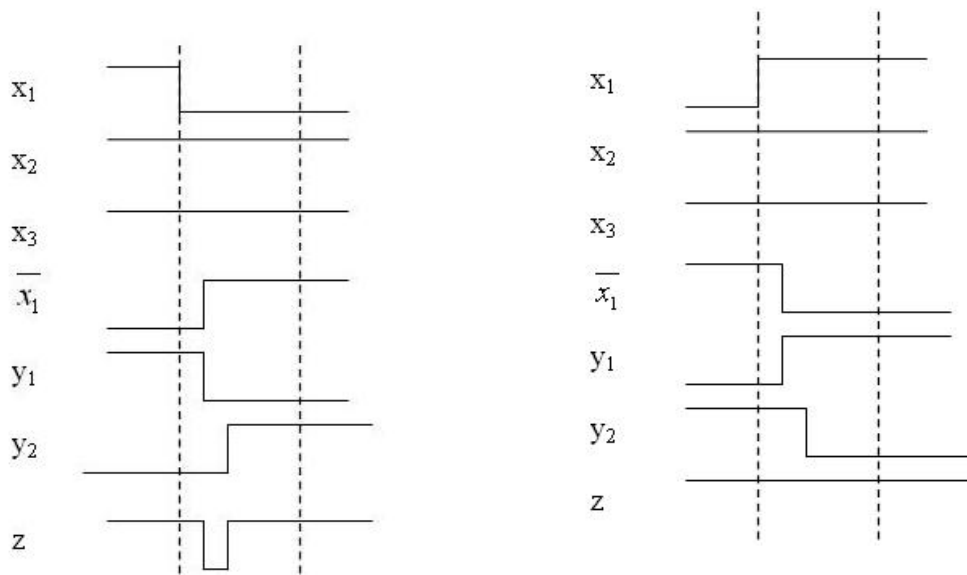
Arrisku dinamikoak: irteeraren egoeraren aldaketa eragin beharko lukeen sarrera-aldaketa baten aurrean pulstu iragankorra agertzen denean, arrisku dinamikoa existitzen dela esaten da.



Har dezagun 28. Irudian marraztu den zirkuitua. Demagun OR atea ideala dela eta AND eta NOT ateen hedapenaren atzerapen-denboraren balioa τ dela. Zirkuituaren kronograma marrazteko x2 eta x3 aldagaien balioa finko mantenduko da 1 balioarekin, eta x1 aldagaiaren balioa aldakorra izango da, hots 1etik 0ra (1. Kronograma) eta 0tik 1era (2. Kronograma).



28. Irudia



1. Kronograma

2. Kronograma

Kronogramak ikusita, sarrera aldagai baten trantsizio jakin batek glitcha sor dezake. 1.Kronograman glitcha sortzen du, baina 2. Kronograman, ordea, ez. Dena dela, x1 aldagaiaren trantsizioa arriskutsua dela ondoriozta daiteke.

Zein aldagaiaren trantsizioak sor dezakeen glitcha aldeztu jakiteko, Karnaught mapara jo behar da, eta sinplifikazioa garatzeko egin diren taldeak aztertu behar dira. 28. Irudiko zirkuituaren kasuan, Karnaught maparen taldeak lortzeko, lehenengo, funtzio kanonikoa lortu behar da (4. Ekuazioa), eta, horren ostean, Karnaugh mapan taldeak marraztu (21. Taula). Taldeen arteko trantsizioek (gorriz adierazitako geziak 21. Taulan) eragiten duten sarrera-aldagaien balioak hartzen baditugu, kronogrametan adierazitakoak direla ohartzen gara. Hortaz, Karnaugh mapa behatuz, zein aldagaiak sor lezakeen gitcha iragar daiteke.

$$z = y_1 + y_2 = x_1x_2 + \bar{x}_1x_3 = \sum(1,3,6,7)$$

4. Ekuazioa

		x ₂ x ₃			
		00	01	11	10
x ₁	0		1	1	
	1			1	1

21. Taula

Trantsizio horiek sor dezaketen gitcha ezabatzeko, *logika erredundantea* erabiltzen da, hau da, gitcha agertzeko arriskua agertzen denean, irteeraren balioa mantentzen duen ate bat gehitzen da. Ate hori definitzeko, berriro, Karnaugh mapara jo behar dugu, eta han, aipaturiko bi taldeak elkarrekin lotzen dituen beste talde bat marraztu, 22. Taulan egin den moduan. Talde hori funtzioaren eragingai berria izango da, hots, ate erredundantea (5. Ekuazioa).

		x_2x_3			
		00	01	11	10
x_1	0		1	1	
	1			1	1

22. Taula

$$z = x_1x_2 + \overline{x_1}x_3 + x_2x_3$$

5. Ekuazioa

Glitcha ezabatzeko beste irtenbidea, hardwarean oinarrituta, atzerapenak sartzean datza. Hala ere, ez da irtenbide gomendagarria, sartutako atzerapenen balio zehatza kalkulatzeko oso zaila delako, eta balio hori funtzionamendu-baldintzen arabera aldakorra denez arrisku berriak sor ditzakelako.

Azkenik, logika erredundantea sartzea ezinezkoa balitz, irteeraren balioa egoera iragankorraren ostean soilik neurtu beharko litzateke.