

## №6 ДӘРІС Триггерлер және олардың түрлері

### Триггерлер

Триггер – ЭЕМ-нің функционалды түйіні, жады элементтерін және оларды басқару сұлбасын қамтыйды.

Триггерлердің жіктелуі:

1. сигналдардың келіп түсу уақыты бойынша:

- асинхронды;
- синхронды:
- біртақтылы: бірсатылы, екісатылы;
- көпсатылы.

2. базисі бойынша :

- ЖӘНЕ-ТЕРІСТЕУ;
- НЕМЕСЕ-ТЕРІСТЕУ;
- аралас базисте.

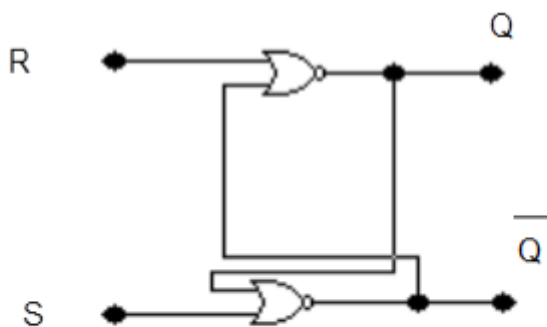
3. типтері бойынша: RS, D, JK, T, DV, DT, RST және т.б.

Триггер – жұмысы екі күйге негізделген және ақпаратты 0 немесе 1 бірлік ретінде сақтауға болатын, компьютер жадының негізгі элементі. Яғни, қарапайым сөзбен айтқанда, компьютердегі жадлы регистрлері, тұрақты және жедел есте сақтау құрылғылары осы триггерлерден тұрады. Триггерді қарапайым логикалық элементтерден құруға болады. Қазіргі заманғы электроникада триггерлер логикалық элемент негізінде құрылған микросхема түрінде орындалады. Триггерлерді функционалды белгісі және басқару әдісі бойынша топтауға болады. Функционалды белгісі бойынша триггерлер RS, T, D, JK болып бөлінеді. Басқару әдісі бойынша – асинхронды және синхронды.

Синхронды триггерлерде ақпарат тек синхросигнал болғанда жазылады. ал асинхрондыды – кез-келген уақытта. Одан басқа, триггерлер бір тактты және екі тактты болады. Бір тактты триггерлерде жазба сигнал жазбасының алдыңғы фронтымен жүргізіледі, ал екітактты – артқы фронтымен жүргізіледі.

Бір тактты асинхронды RS-триггер.

Біртақты асинхронды RS-триггердің қарапайым сұлбасы:

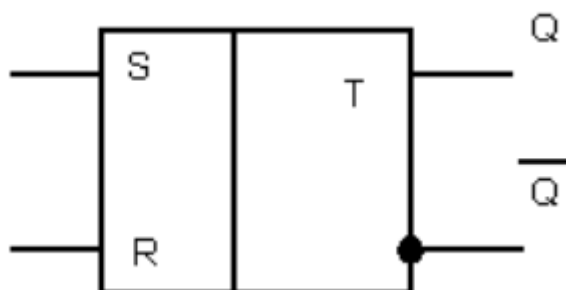


### RS-триггердің шартты бейнесі

Бұл триггер  $S=1; R=0$  ақпараттық сигналдарымен 1 ( $Q=1$ ) жағдайына және  $S=0, R=1$  сигналдарымен 0 ( $Q=0$ ) жағдайына орнайды.  $R=S=1$  сигналдар комбинациясы тиым салынған, яғни триггер жағдайы анықталмаған.

1-Таблицада триггердің бір жағдайдан басқа жағдайға өтуін көрсетеді. Бұнда  $R_t, S_t, Q_t$  -сигналдардың ағымдағы жағдайы,  $Q_{t+1}$  – R және S ақпараттық сигналдары түскеннен кейінгі шығыс сигналы.

Бір тактты асинхронды RS-триггер.

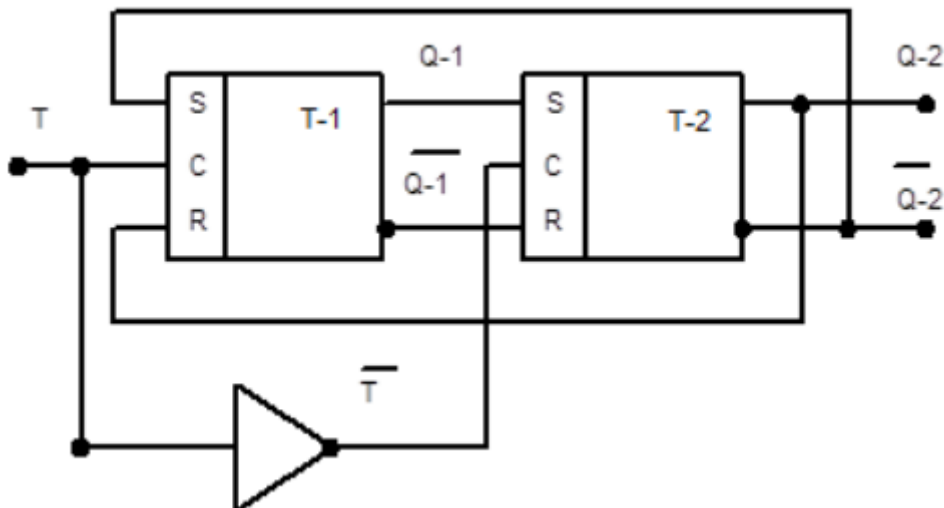


Асинхронды қарағанда бұл триггер әрбір ақпараттық кірісте қосымша ұқсастық сұлбасына ие, бірінші кірістер біріккен және оларға синхронды сигналдар түседі. Екінші кірістер ұқсастық сұлбасы ақпараттық болып табылады.

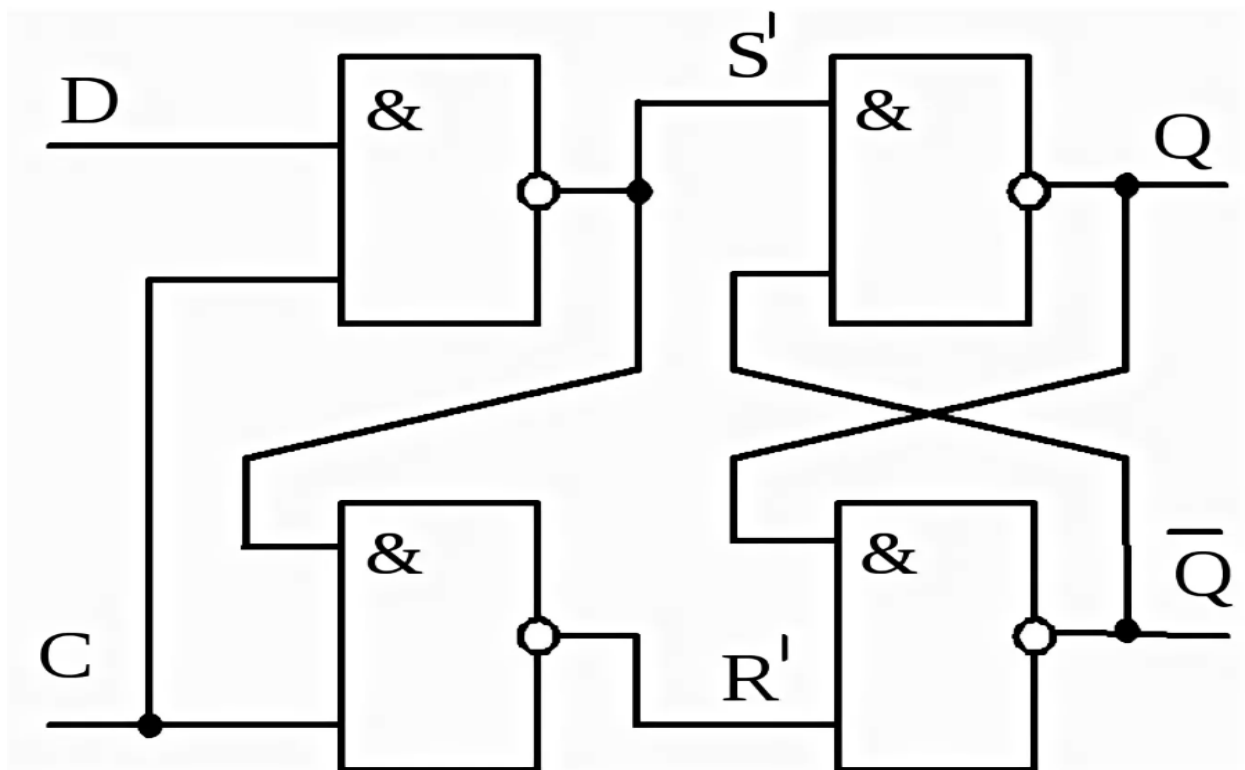
### T-ТИПТІ

### ТРИГГЕР

T-типті триггер(ағылш. Tumble- аударылу ), немесе сандық триггер. Бұл триггерде бір ақпараттық кірісі бар және қарама – қарсы жағдайға, оның әрбір кезектегі сигнал кірісіне әсер етуі нәтижесінде өтеді. 5.2 Суретте екітактты асинхронды T-триггердің сұлбасы көрсетілген. 6.2 суретте оның шартты бейнесі.



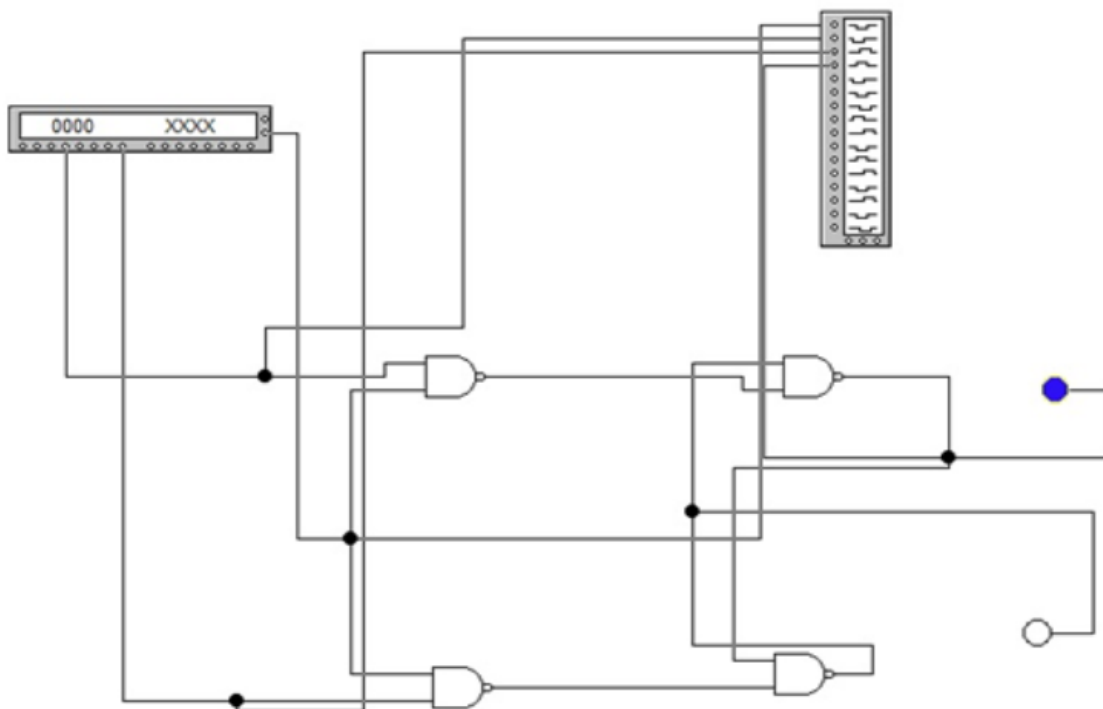
T=1 болғанда инвертор шығысында сигнал 0-ге тең және T-2 триггер жағдайы өзгермейді, өйткені Q-1, Q-1 шығыстарынан T-2-ге сигналдар өтпейді.



Теориялық мәліметтер осымен аяқталды, енді практикаға көшіп, бір тактты синхронды RS-триггердің жұмысын зерттеп көрейік: Жұмыстың орындалу барысы:

1. Ол үшін ELECTRONIC WORKBENCH схемотехникалық моделдеу бағдарламасын жүктеп аламыз. Electronic Workbench (EWB) жұмыс ортасында триггердің сұлбасын жинаймыз. Триггердің жағдайын бақылау үшін Probe индикаторлық элементін қолданамыз. Ақпараттық сигналдарды беру үшін

Сөздер генераторын (Word Generator) қолданамыз. Уақытша диаграммаларды түсіру үшін Сигналдар анализаторын (Logic Analyzer) пайдаланамыз.



<https://www.youtube.com/watch?v=tMjpkJxzeGE>

<https://www.youtube.com/watch?v=5Tce5yRX0pQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=VzjAxc2W3d4>

<https://www.youtube.com/watch?v=hJCTpH4phms>

<https://www.youtube.com/watch?v=53NIJ8tBIoc>