

Лекция №12

Тема: Синхронды және асинхронды санағыштар

План

1. Санағыштардың анықтамасы және жалпы құрылымы
2. Асинхронды санағыштардың жұмыс принципі
3. Синхронды санағыштардың жұмыс принципі және қолданылуы
- 4.

Лекция мазмұны

Кіріспе

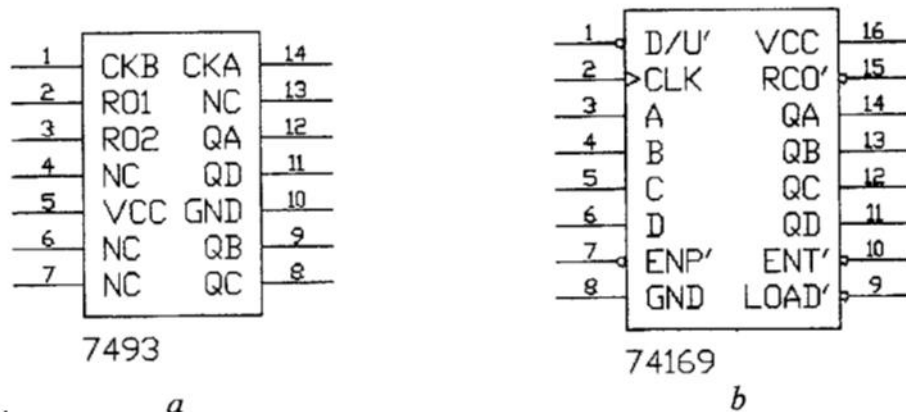
Санағыш (Counter) – цифрлық құрылғы, ол кіріс сигналдарының санын есептеп, белгілі бір код түрінде шығыста көрсетеді. Санағыштар – цифрлық құрылғылардың уақыттық диаграммаларын, жиіліктерін, такттарды ұйымдастыруда негізгі рөл атқарады. Санағыштар триггерлер негізінде құрылады. Бір триггер бір бит сақтайды, ал бірнеше триггер бірігіп санағыш құрайды.

- SR – солға ығыстыру кезіндегі информация енгізу шықпасы;
- SL – оңға ығыстыру кезіндегі информация енгізу шықпасы;
- S1, S0 – регистрдің жұмыс режимдерін анықтаушы сигналдардың шықпалары: S1 = 0, S0 = 0 – сақтау режимі; S1 = 0, S0 = 1 – солға ығыстыру режимі; S1 = 1, S0 = 0 – оңға ығыстыру режимі; S1 = 1, S0 = 1 – параллель енгізу режимі;
- CLK – тактілік сигналдың шықпасы;
- CLR' – тазарту сигналының шықпасы.

1.3.3 Санауыштар

Санауыш – импульстердің әрбір сәйкесті ауытқымасында құрамындағы санды бірге өзгертіп отыратын құрылғы. Құрамындағы санның өзгертілу бағытына байланысты тура, теріс және әмбебап санауыштар болады. Санауыштар Т-триггерлердің негізінде құрылады.

Қарапайым санауыштын мысалы ретінде Electronics Workbench бағдарламасының элементтер қорындағы 7493 аталымды төртразрядты санауыштың сызба белгілемесі 1.28, а-суретте көрсетілген.



1.28 Сурет

Оның құрамында бірразрядты және үшразрядты санауыштар орналастырылған. Бұл микросұлбаның шықпаларының қызметі:

- VCC, GND – корек көзі мен жердің қосылатын шықпалары;
- CKA, QA – бірразрядты санауыштың кірісі мен шығысы;
- CKB, QB, QC, QD – үшразрядты санауыштың кірісі мен шығыстары;
- R01, R02 – санауыштарды тазарту сигналдарының шықпасы.

Бұл микросұлбаның құрамындағы санауыштарды жеке түрінде де, оларды бір-біріне жалғап, төртразрядты санауыш ретінде де пайдалануға болады.

Әмбебап санауыштың мысалы ретінде Electronics Workbench бағдарламасының элементтер қорындағы 74169 аталымды төртразрядты санауыштың сызба белгілемесі 1.28, б-суретте көрсетілген.

Бұл микросұлбаның шықпаларының қызметі:

- VCC, GND – қорек көзі мен жердің қосылатын шықпалары;
- A, B, C, D – информацияның параллель енгізілу кірістері;
- LOAD' – информацияны параллель енгізу сигналының кірісі;
- QA, QB, QC, QD – санауыштың шығыстары;
- D/U' – санау бағытын анықтаушы сигнал шықпасы;
- ENP', ENT' – санауышты іске қосу сигналдарының кірістері;
- CLK – тактілік сигналдың кірісі;
- RCO' – санау шегіне жету сигналы.

1.4 Жадылық құрылғылар

Жадылық құрылғылар (ЖҚ) – информация сақтауға арналған құрылғылар.

1.4.1 Жадылық құрылғылардың басқару сигналдары

Жадылық құрылғылардың жұмысы келесі сигналдармен басқарылады:

- A (Address) – адрес, оның разрядтылығы (n) жады құрылымының ұяшық санымен (N) анықталады. Жады құрылымының ұяшық саны, әдетте, екінін тұтас мәнді дәрежесімен сипатталады. Адрес разрядтылығы (n) жадының ұяшық санына $n = \log_2 N$ қатынасымен байланысты;
- CS (Chip Select) немесе CE (Chip Enable) – микросұлбаны таңдау немесе іске қосу сигналы;
- R/W (Read/Write) – сәйкесті операцияны орындату сигналы;
- DI (Data Input) және DO (Data Output) – кіріс және шығыс деректерінің сигналдары жүретін желілер. Кейбір жады құрылымдарында олар біріктірілген түрінде пайдаланылады.

1.4.2 Жадылық құрылғылардың басты параметрлері

Жады құрылымдарының жұмыс мүмкіндігі келесі параметрлерімен суреттеледі:

- информациялық сыйымдылығы – сақталатын информацияның ең жоғарғы көлемі. Ол бит, байт немесе, бірнеше байттан тұратын, сөз санымен сипатталады;
- ұйымдастырылымы – сақталатын сөз санының олардың разряд санына көбейтіндісі түрінде сипатталады. Мысалы, информациялық сыйымдылығы 2048 бит жады құрылымы 256x8 немесе 128x16 түрінде ұйымдастырылуы мүмкін;
- тезәрекеттілігі – оқу, жазу операцияларының және оқу/жазу циклінің ұзақтығымен бағаланады. Қазіргі заманғы, сөз тобымен (бумасымен) жұмыс істейтін, жады құрылымдарында айтылған дәстүрлі параметрлермен қатар бастапқы байланыс уақыты (Latency) және буманың келесі сөздерінің жіберілім қарқыны (Bandwidth) аталымды жаңа параметрлер енгізілген;

Бақылау сұрақтары:

1. Санағыш дегеніміз не?
2. Асинхронды санағыштың жұмыс принципін түсіндіріңіз.
3. Синхронды санағыш асинхронды санағыштан немен ерекшеленеді?
4. Санағыштың модулі дегеніміз не?
5. Санағыштар қай салаларда қолданылады?

Литература

- Лекционные материалы, Лекция №12
- [1] Зарубин М. Ю. *Сандық схемотехника*. – Алматы: Бастау, 2018.
- [2] Джурунтаев Д.З., Маргулан К., Заурбек А. *Цифровая схемотехника*. – Алматы: КазННТУ, 2018.
- [5] Казагачев В. Н. *Основы микропроцессорной техники*. – Алматы: New book, 2021.

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
К.И.САТПАЕВА»