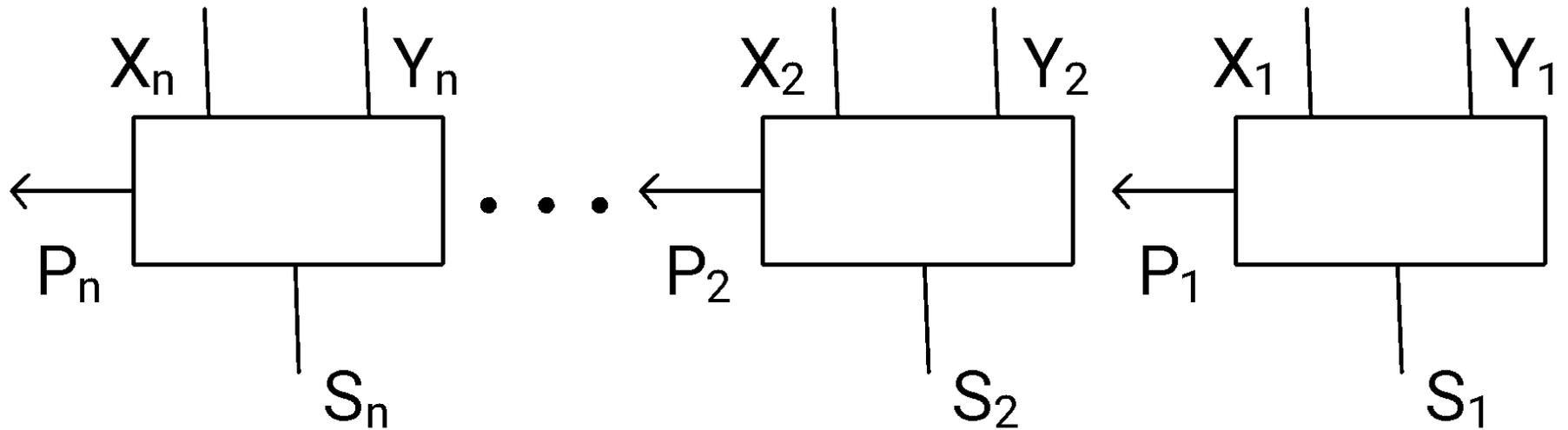

Одноразрядный двоичный сумматор

Сумматоры

Сумматор является основным узлом арифметико-логического устройства ЭВМ и служит для суммирования чисел посредством поразрядного сложения.

Сумматор выполняет сложение многозначных двоичных чисел. Он представляет собой последовательное соединение одноразрядных двоичных сумматоров, каждый из которых осуществляет сложение в одном разряде. При этом если сумма двух цифр в данном разряде больше или равна основанию используемой системы счисления, то возникает перенос ($P_j, j=1, \dots, n-1$ на схеме) старшего разряда в соседний сумматор.

Сумматор



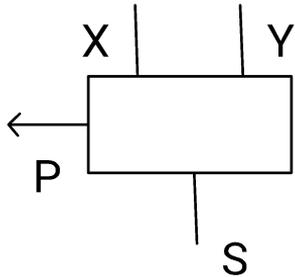
Сумматор

Одноразрядный сумматор должен иметь два выхода: для суммы и для переносимого значения. У него может быть два (на схеме правый справа сумматор) или три (для складываемых значений и значения переноса) входа.

Одноразрядный двоичный сумматор на два входа и два выхода называется одноразрядным полусумматором.

Одноразрядный двоичный сумматор на три входа и два выхода называется одноразрядным сумматором на три входа.

Одноразрядный полусумматор

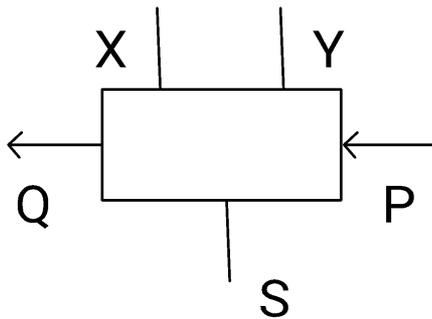


В двоичной системе счисления операция сложения двух двоичных чисел в одном разряде осуществляется по правилу:

X	Y	P (перенос)	S (сумма)
1	1	1	0
1	0	0	1
0	1	0	1
0	0	0	0

Одноразрядный сумматор на три входа

Условное обозначение:



Одноразрядный сумматор есть устройство с тремя входами X, Y, P и двумя выходами Q, S. Через входы X, Y он воспринимает двоичные цифры – слагаемые в данном разряде. Через вход P – двоичную цифру – перенос из младшего разряда. На выход S сумматор выдает сумму в данном разряде, на выход Q – значение переноса в старший разряд.

Одноразрядный сумматор на три входа

X	Y	P	Q	S
1	1	1		
1	1	0		
1	0	1		
1	0	0		
0	1	1		
0	1	0		
0	0	1		
0	0	0		

Триггер

Триггеры являются основными элементами цифровой техники, их широко используют в качестве запоминающих ячеек автоматических и вычислительных устройств. Название «триггер» произошло от английского слова «trigger», означающего «защелка» или «спусковой крючок».

Триггер имеет два устойчивых состояния, в каждом из которых он может находиться до тех пор, пока под воздействием внешнего сигнала не будет переведен в другое устойчивое состояние.

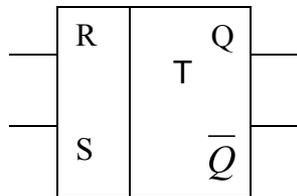
Триггер – устройство, которое может запоминать сигналы 0 и 1, демонстрировать их, а в случае необходимости и забывать.

Триггер

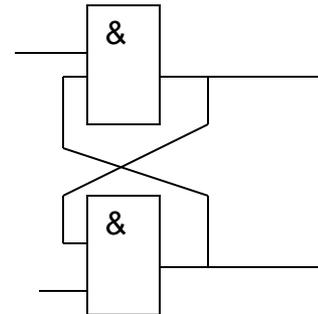
Механическим аналогом триггера является обычный выключателя или тумблер, который может находиться только в двух положениях – включенном и выключенном.

Рассмотрим работу двух типов триггеров: RS – триггера и T – триггера, имеющих широкое применение.

Условное обозначение:



Функциональная схема:



Триггер

Простейший триггер состоит из двух элементов «И – НЕ»; входы и выходы которых соединены кольцом: выход первого соединен со входом второго и выход второго соединен со входом первого. При этом получается устройство с двумя устойчивыми состояниями. Один вход обозначается буквой S (от английского слова «SET»), а другой – буквой R (от английского слова «Reset» - переустановка или «сброс»).

Принцип работы RS – триггера:

Режим работы	Входы		Выходы		
	S	R	Q	Q	Влияние на выход Q
Запрещенное состояние	1	1	Q	Q	Запрещено – не используется
Установка	1	0	0	1	Для установки Q в 1
Сброс	0	1	1	0	Для установки Q в 0
Хранение	0	0	1	1	Зависит от предыдущего состояния

Принцип работы RS – триггера:

При подаче на оба входа триггера логического нуля ($S=R=0$) на обоих входах триггера должна установиться логическая единица. Это запрещенное состояние триггера; оно не используется.

При $S=0$ и $R=1$ на выходе Q устанавливается логическая единица, в этом случае говорят, что триггер установлен в состояние 1.

При $S=1$ и $R=0$ происходит сброс сигнала на выходе Q - на нем устанавливается логический ноль. Говорят, что триггер установлен в состояние 0.

При $S=1$ и $R=1$ триггер находится в состоянии покоя - это режим хранения, т.е. на выходах Q и \bar{Q} остаются прежние значения сигнала.