

# Сумматор

Выполнила ученица 10 класса  
Помарской средней школы  
Иванова Диана

## Сумматоры

- это комбинированные цифровые устройства, осуществляющие арифметическое (в противоположность логическому) сложение и вычитание чисел. Они обладают самостоятельными значениями и являются ядром схем при построении арифметико-логических устройств, реализующих несколько различных операций, являющихся частью всех процессоров.

- Основными техническими параметрами сумматоров являются: аппаратная сложность и быстродействие и поэтому имеется огромное множество вариантов сумматоров, которые имеют разветвлённую и обширную классификацию.

# Выделяя главные моменты,

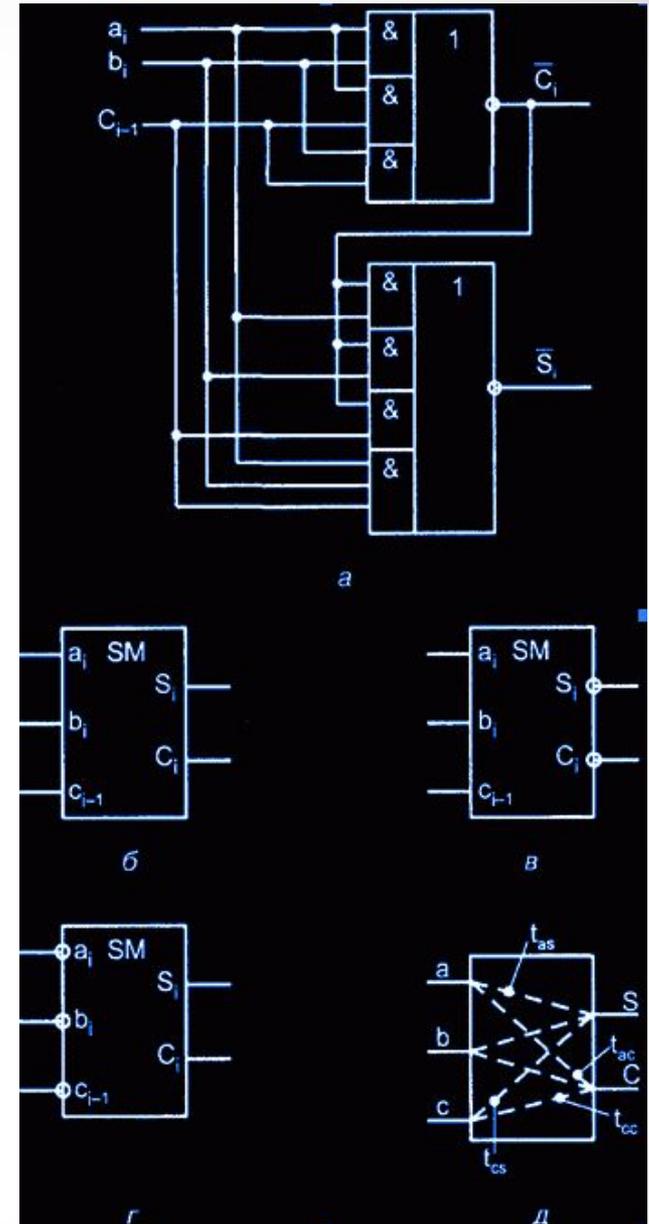
## ОСТАНОВИМСЯ ЛИШЬ НА НЕКОТОРЫХ

### ИЗ НИХ.

- 1) одноразрядный сумматор
- 2) полные сумматоры
- 3) полусумматоры
- 4) четвертьсумматоры
- 5) сумматор для последовательных операндов
- 6) для параллельных операндов с последовательным переносом
- 7) для параллельных операндов с параллельным переносом
- 8) с последовательным распространением переноса по цепочке замкнутых ключей
- 9) с условным переносом
- 10) накапливающий сумматор

# Одноразрядный сумматор

Он имеет три входа  
(2 слагаемых и  
перенос  
из предыдущего  
разряда)  
и 2 выхода (суммы  
и переноса  
в следующий разряд).



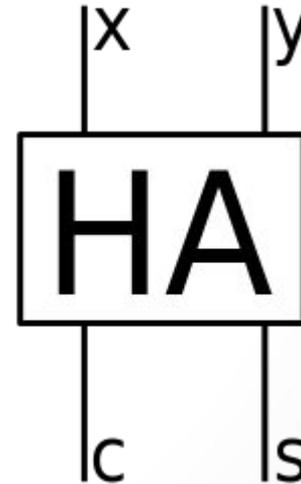
# Полные сумматоры

- тринарные (трёхоперандные) сумматоры по модулю с разрядом переноса, характеризующиеся наличием трёх входов, на которые подаются одноимённые разряды двух складываемых чисел и перенос из предыдущего (более младшего) разряда, и двумя выходами: на одном реализуется арифметическая сумма по модулю в данном разряде, а на другом — перенос в следующий (более старший разряд). Такие сумматоры изначально ориентированы только на показательные позиционные системы счисления.

# Полусумматоры

- бинарные (двухоперандные) сумматоры по модулю с разрядом переноса, характеризующиеся наличием двух входов, на которые подаются одноимённые разряды двух чисел, и двух выходов:

на одном реализуется арифметическая сумма по модулю в данном разряде, а на другом — перенос в следующий (старший) разряд.

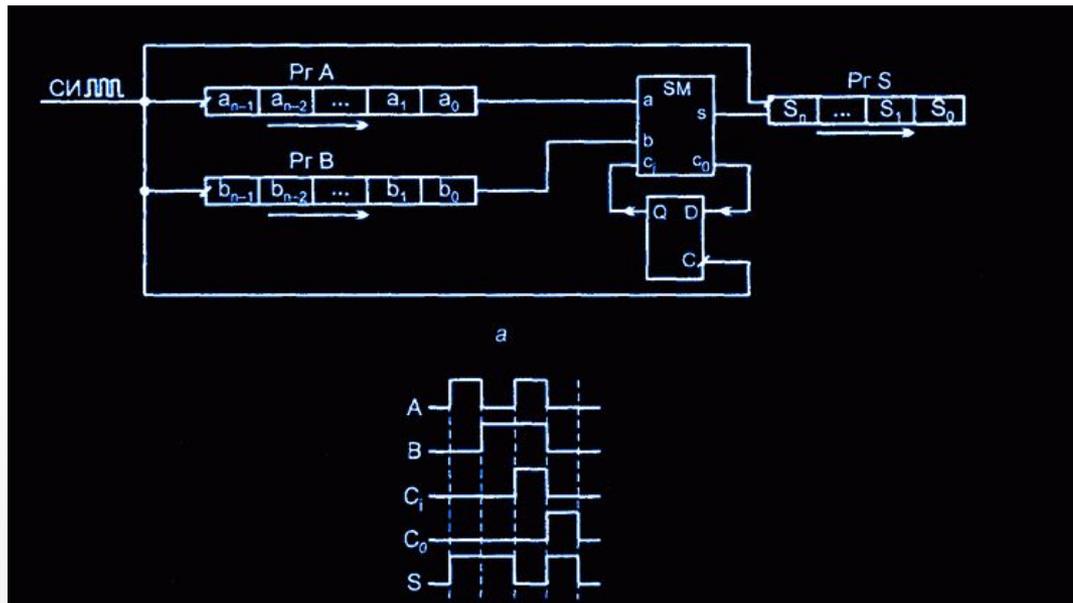


# Четвертьсумматоры

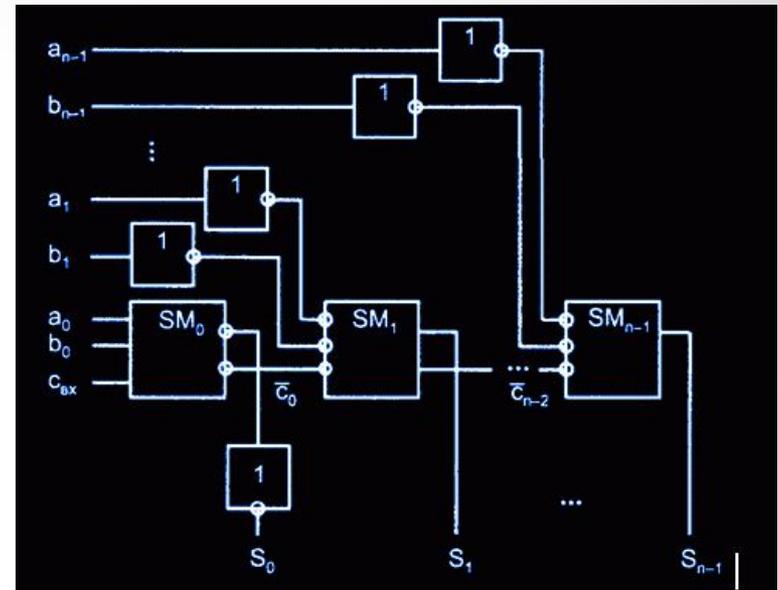
- бинарные (двухоперандные) сумматоры по модулю без разряда переноса, характеризующиеся наличием двух входов, на которые подаются два одноразрядных числа, и одним выходом, на котором реализуется их арифметическая сумма по модулю.

# Последовательный сумматор

- Используется для последовательных операндов содержит в своем внутреннем составе один одно-разрядный сумматор, обрабатывающий в порядке очереди разряд за разрядом, начиная с младшего. Сложив младшие разряды, одноразрядный сумматор вырабатывает общую сумму младшего разряда результата и перенос, который запоминается, но только на один такт. В следующем такте складываются вновь поступившие разряды слагаемых с переносом из младшего разряда и т. п.



# Сумматор для параллельных операндов

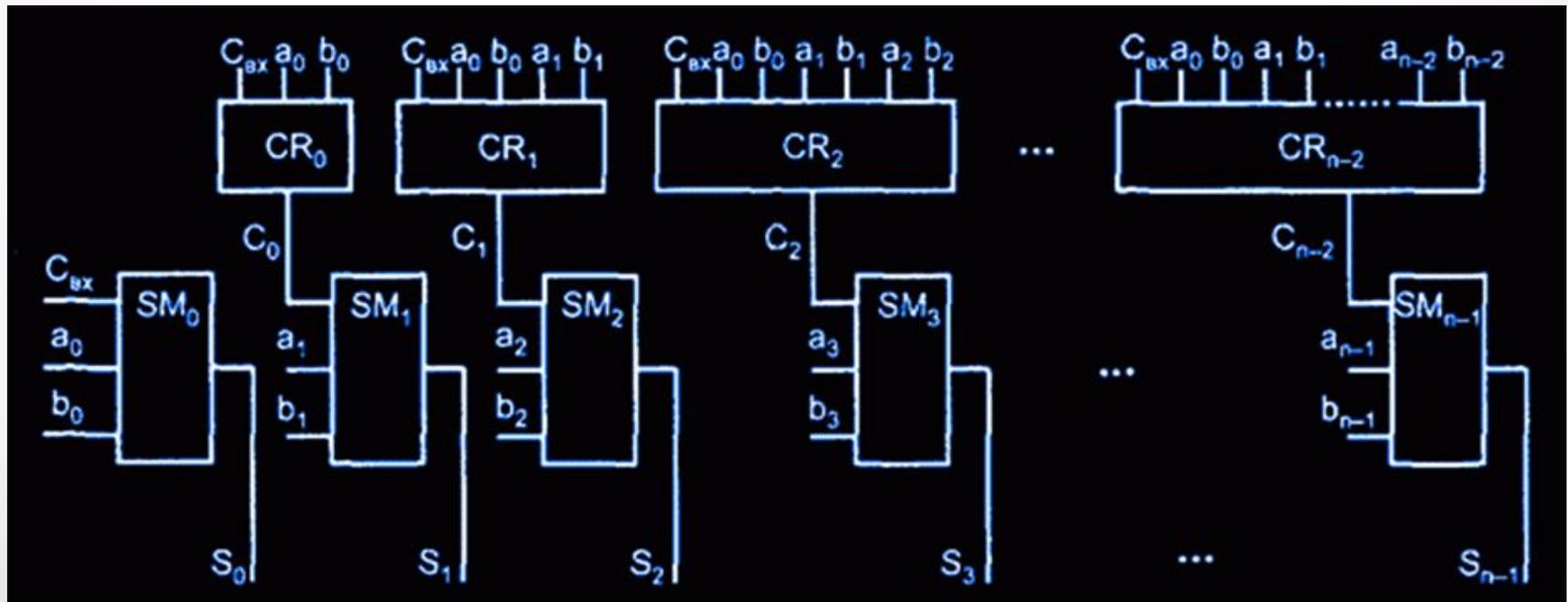


- с последовательным переносом выглядит как цепочка одноразрядных, включенных последовательно по цепям переноса. Для схемы с одноразрядными сумматорами, вырабатывающими инверсии суммы и переноса, такая цепочка показана на рисунке, так как функции суммы и переноса самодвойственны. Там, где в разряд сумматора должны поступать инверсные аргументы, в их линиях находятся инверторы, а там, где вырабатывается инверсная сумма, инвертор имеется в выходной цепи. Инверторы не входят в цепи переноса передачи - они при этом не тормозят работу сумматора в целом.

# параллельным переносом

- Разработан специально для получения наилучшего быстродействия. Концепция к решению этой многоходовки требует некоторых пояснений. Дело в том, что рассматриваемые сумматоры представляют из себя комбинационные схемы, и вырабатываемые ими функции могут быть описаны в нормальных формах, например, в ДНФ, что приводит к двухъярусной реализации при наличии парафазных аргументов и к трёхъярусной при однофазных

Т.е, предельное быстродействие оценивается несколькими элементарными задержками. Однако реальные схемы таких пределов не способны достичь, т. к. построение сумматоров многоразрядных слов на основе нормальных форм дало на выходе громоздкие схемы. Реальные схемы обладают модульной структурой, т. е. состоят из подсхем (разрядных схем), что сильно упрощает их, но не даёт максимального быстродействия.



# переноса по цепочке замкнутых ключей.

- Среди компромиссных вариантов существующих сумматоров, занимающих промежуточное положение между последовательным и параллельным переносами, имеется оригинальный вариант, который в первом математическом приближении оценивается как обладающий простотой сумматора с последовательным переносом при быстройдействии, почти как у сумматора с параллельным переносом. Предложенный метод предусматривает разделение задачи вычисления сигналов переноса в две операции. В первой части для всех разрядов (параллельно во времени) задаются условия вычисления переносов, а во второй части идет простая передача информации по образованной части цепи.

# переносом

- Давно известная структура, которая чуть раньше не нашла широкого использования, но сейчас возродилась в новейших СБИС программируемой логики. Эта структура улучшает быстродействие при последовательном переносе. В СБИС, начиная с семейства микросборок FLEX 8000 фирмы Altera, была реализована цепь последовательных переносов с очень низкими задержками (около 1 нс на разряд, чуть позже задержка переноса была уменьшена до 0,2 нс на разряд). Это возродило уже изрядно упавший интерес к структурам с последовательным переносом и к методам улучшения их быстродействия.

# Накапливающий

- снабжённый собственной внутренней памятью.
- схема, суммирующая поочередно поступающие на ее вход цифры слагаемого и переноса с запоминанием результата суммирования. Для запоминания результата сложения на выходе рассмотренных комбинационных сумматоров можно установить триггеры памяти. Совместно с триггером памяти комбинационный сумматор будет выполнять функции накапливающего сумматора.

# По системе счисления сумматоры бывают:

- Двоичные
- Троичные
- Четверичные
- Восьмеричные
- Десятеричные (десятичные)
- Шестнадцатеричные
- Тридцатидвухричные
- Шестидесятичетырёхричные
- Стодвадцативосмиричные
- Двухсотпятидесятишестиричные
- Шестьдесятпятьтысячпятьсоттридцатишестиричные