



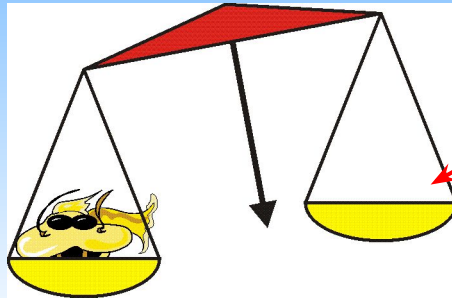
Регистры последовательных приближений

**Successive-Approximation Registers**

# Аналого-Цифровой Преобразователь. Весы.

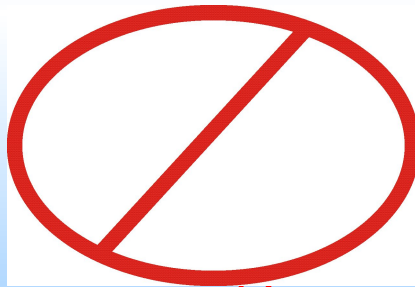
Задача.

Надо взвесить рыбу – перевести аналоговую величину в цифровое представление.



Гири.

Какими гирями лучше пользоваться?



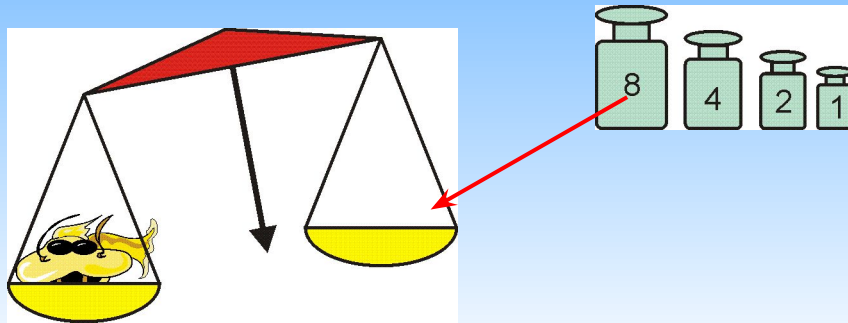
Необходимо две одинаковые гири. Это не наш вариант.  
Не цифровой.







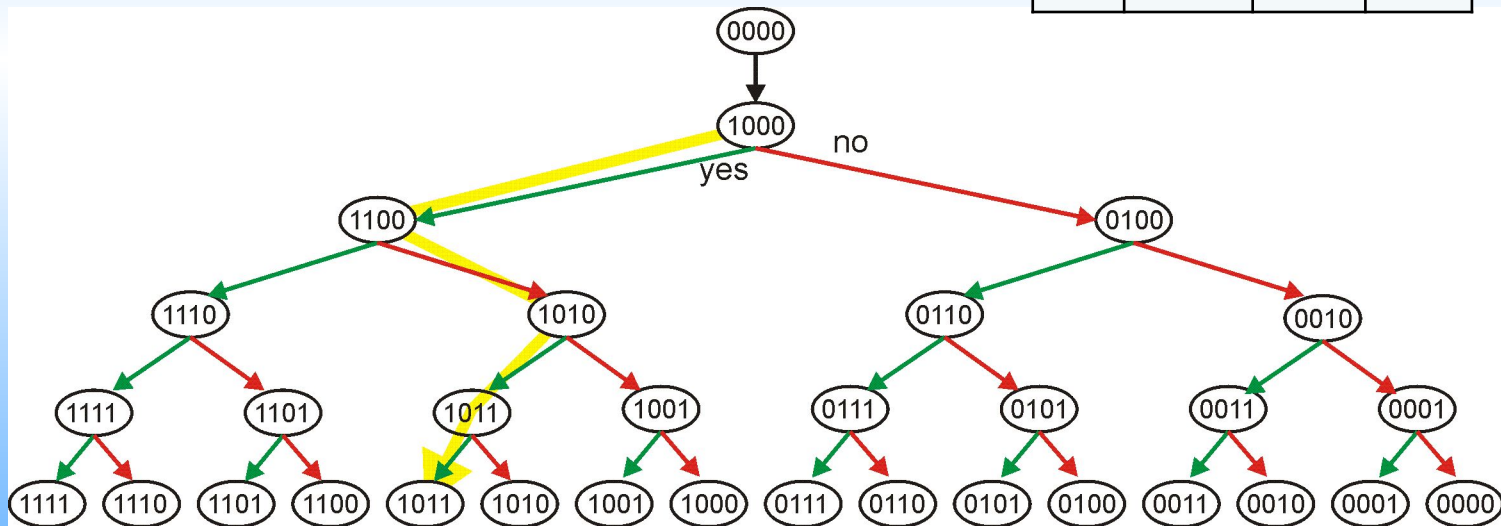
# Аналого-Цифровой Преобразователь. Весы.

Алгоритм взвешивания.  
Деление отрезка пополам.

Максимальный вес в этой  
разрядной сетке = 15



			
$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$



На входе напряжение, на выходе двоичный код.

Необходимые элементы:

Гири



Цифро-аналоговый преобразователь

Весы



Аналоговый компаратор

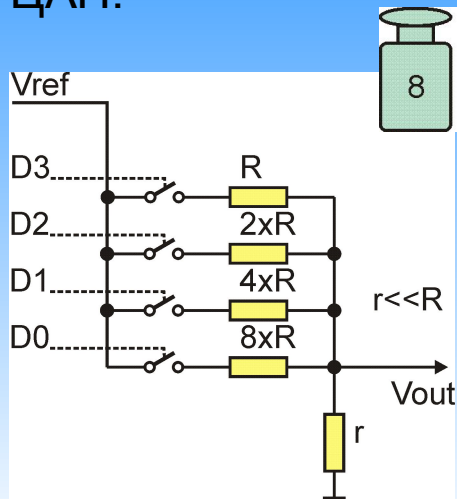
Продавщица



Регистр последовательных приближений

# ЦАП и компаратор

Простейший ЦАП.

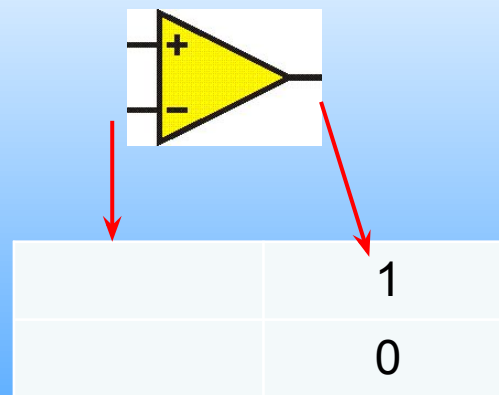
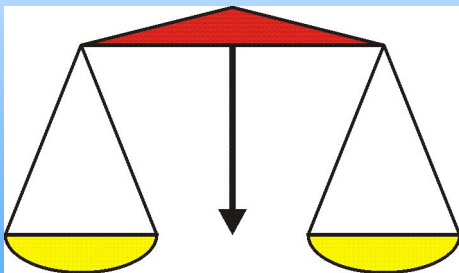


$$V_{out} \sim V_{ref} \times (code)$$

$V_{ref}$  – опорное напряжение  
reference voltage

---

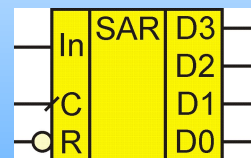
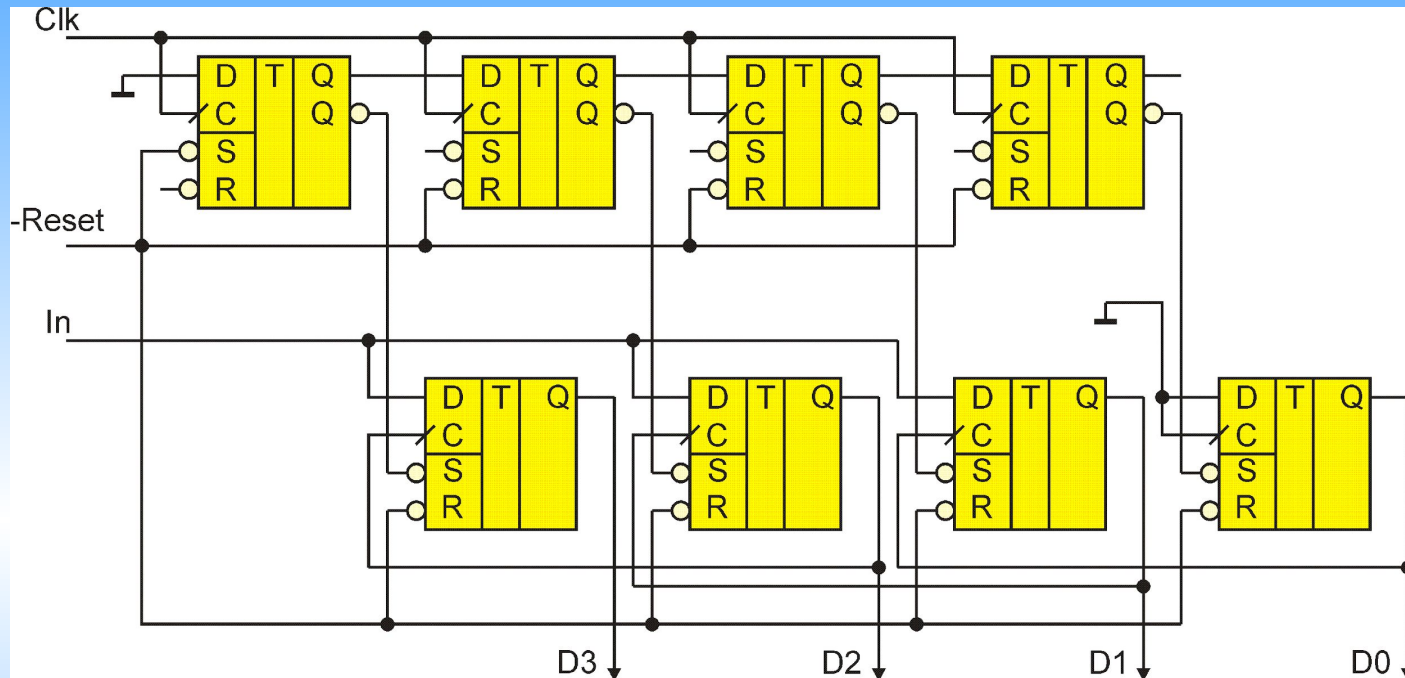
Аналоговый компаратор



# Регистр последовательных приближений

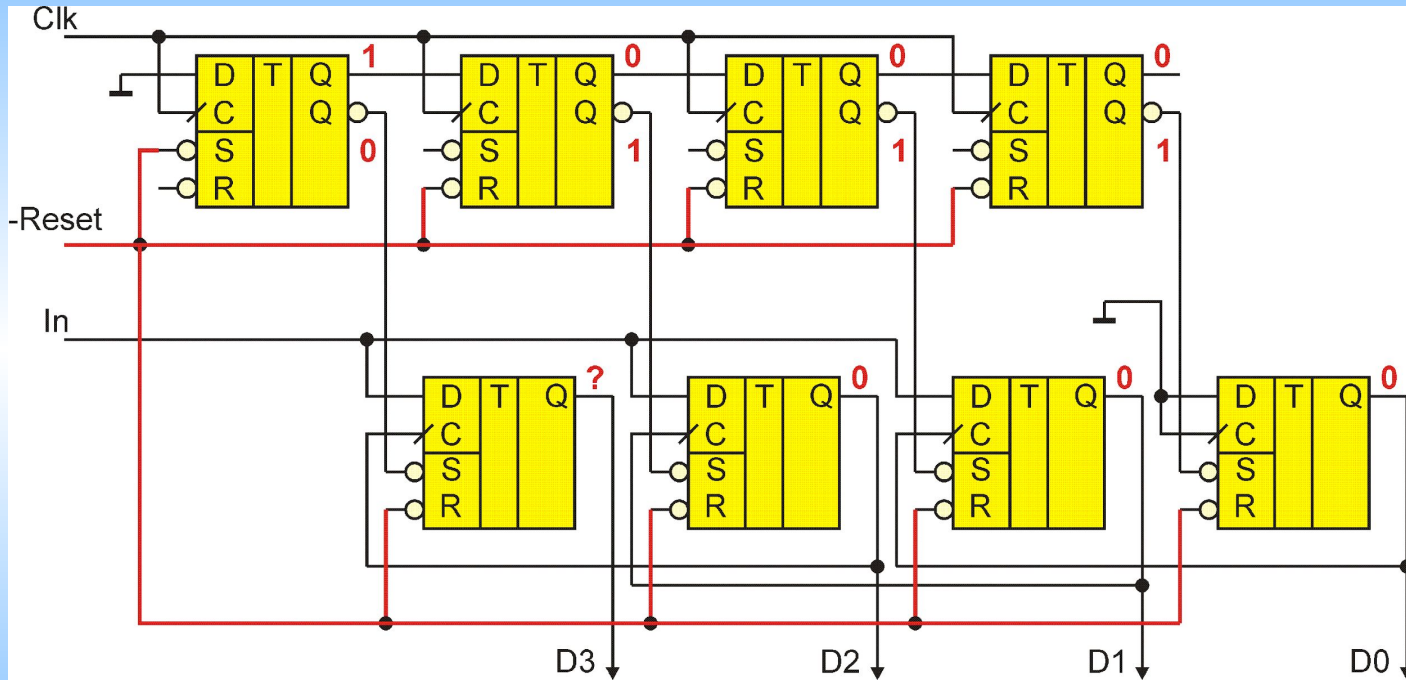
SAR

Асинхронный дизайн

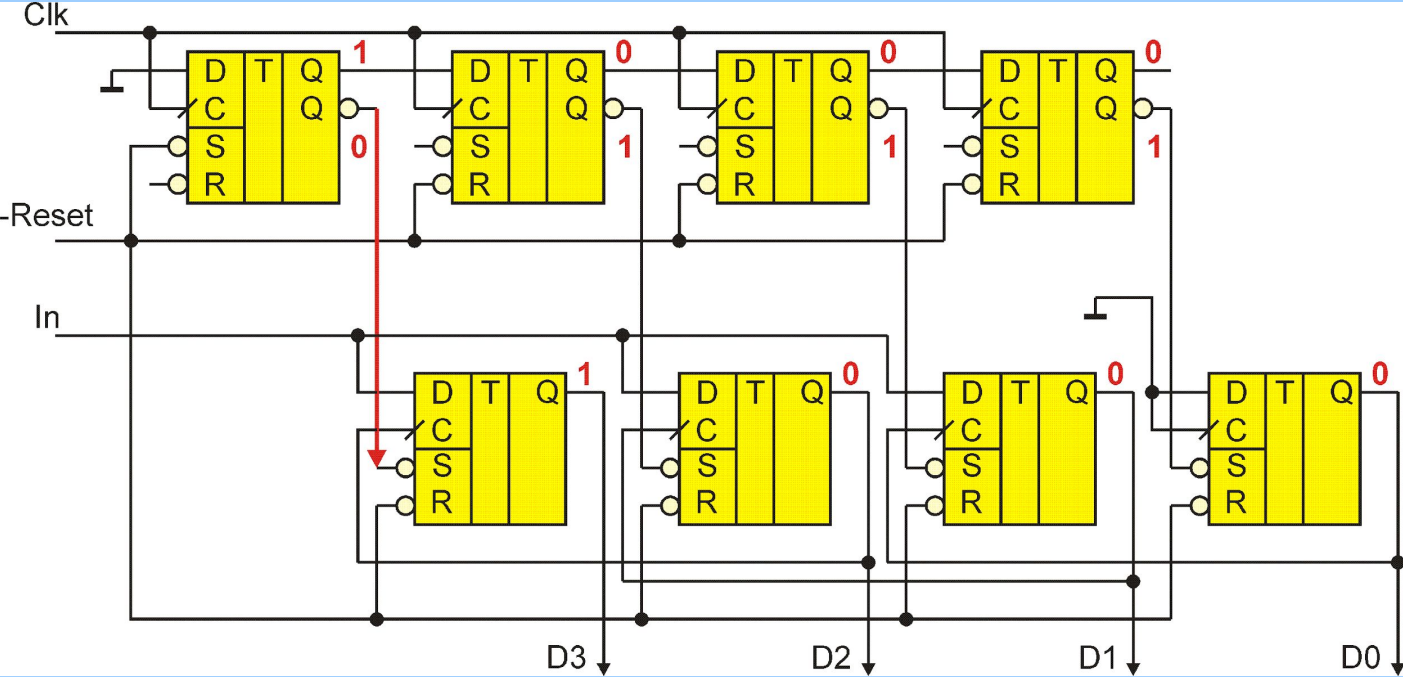


Синхронный SAR рассмотрим позже в цифровых автоматах

## Reset



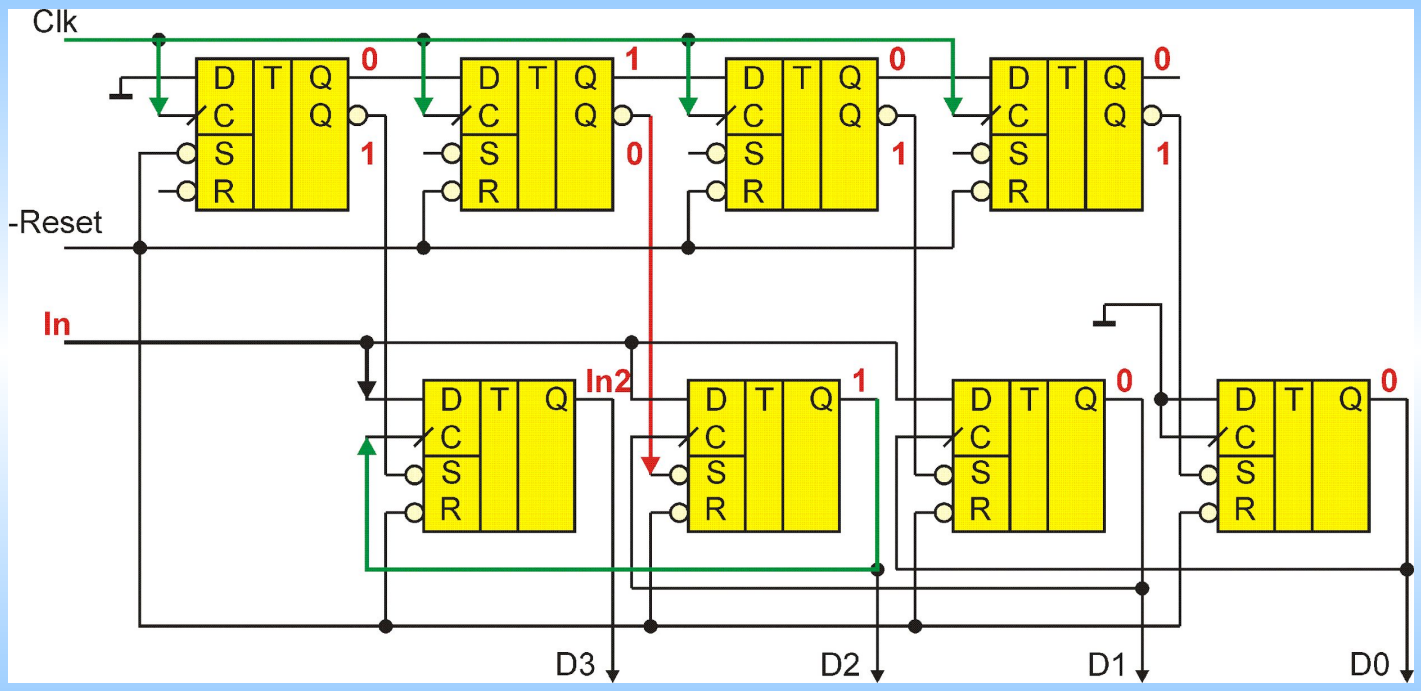
# SAR





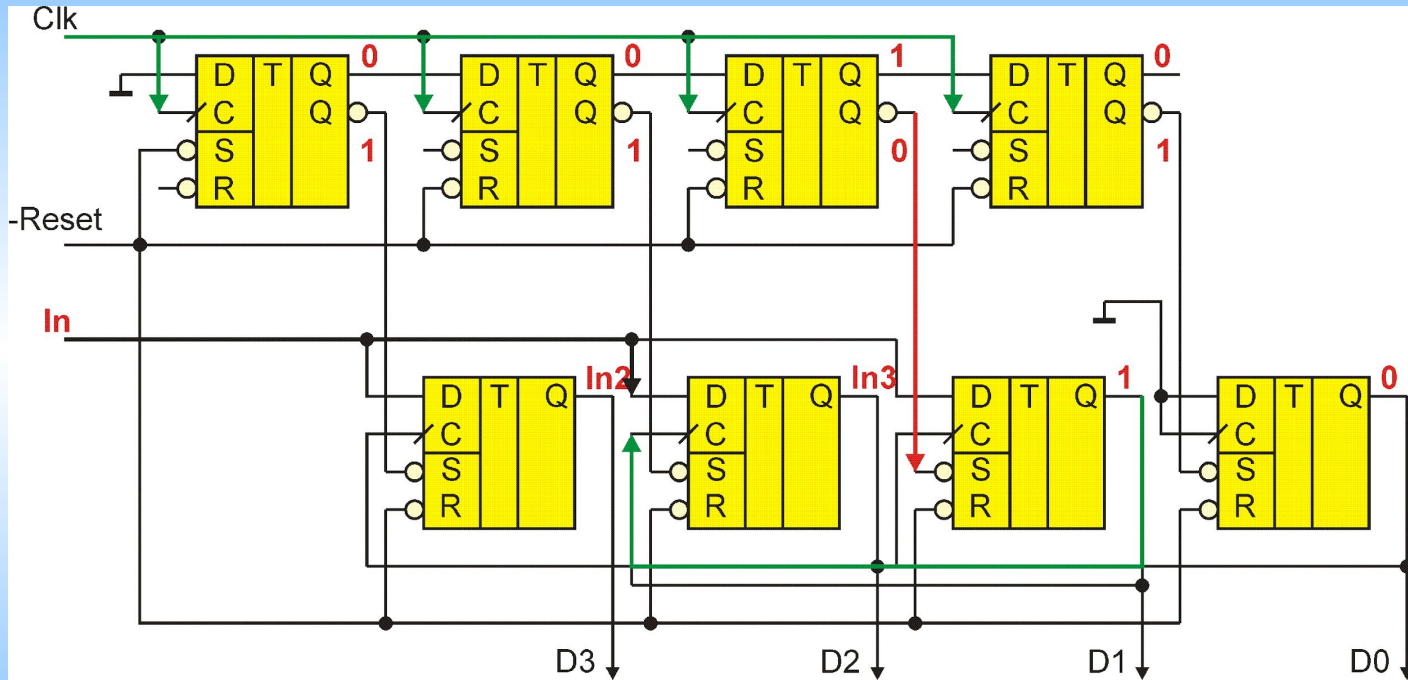
# SAR

Clk



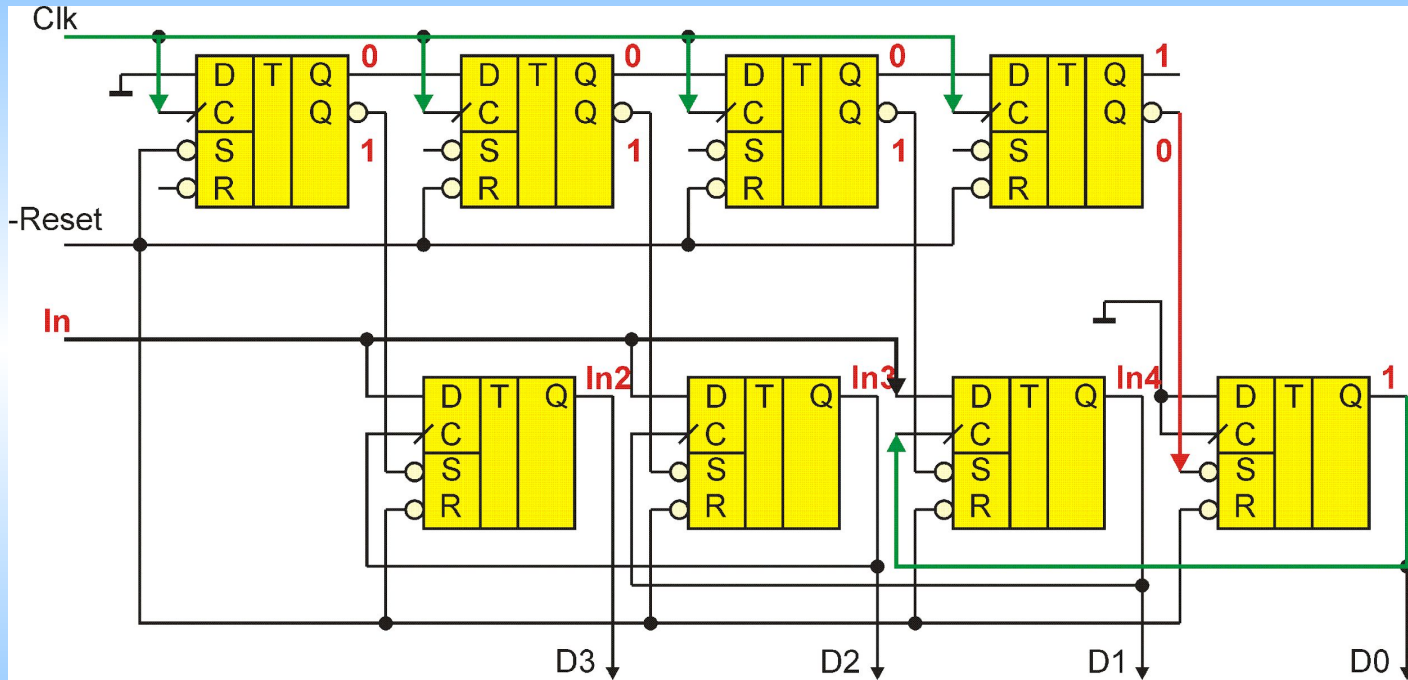
# SAR

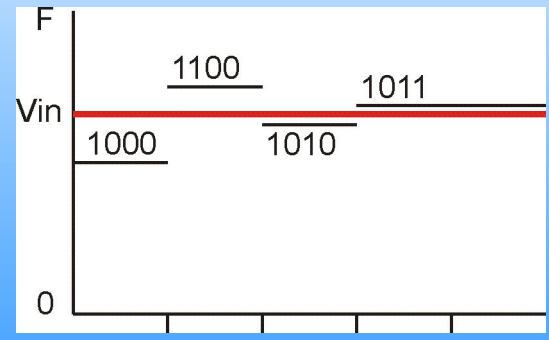
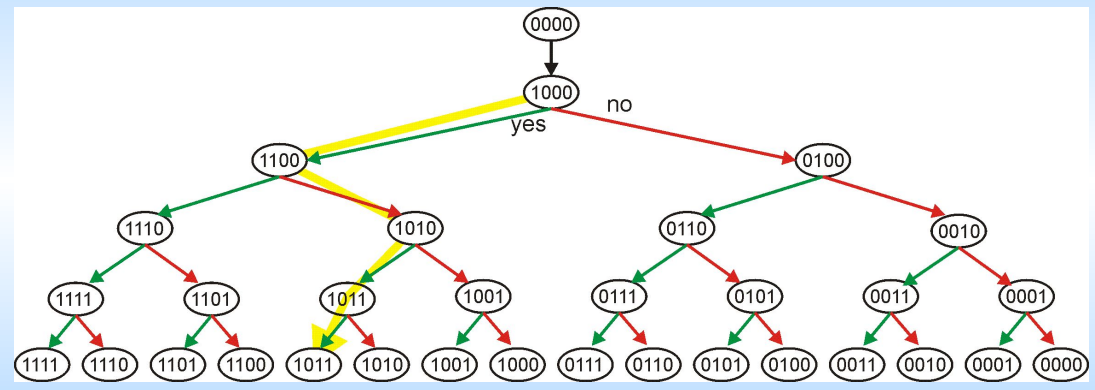
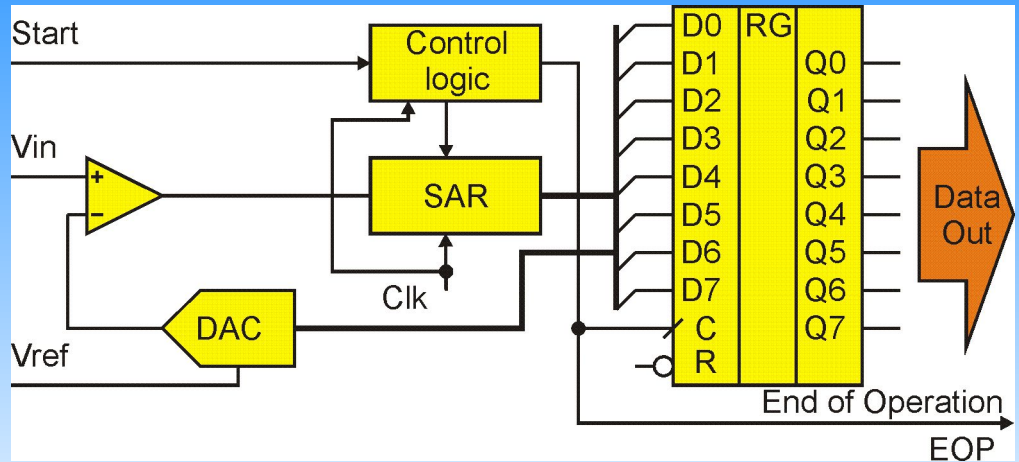
Clk



# SAR

Clk





## *Переменный входной сигнал*

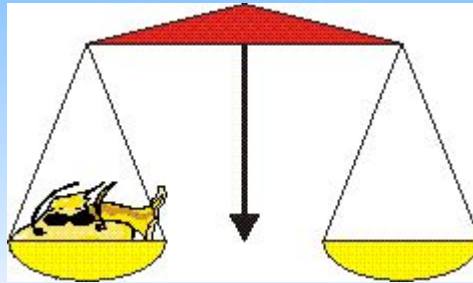
Взвешивать хорошо неподвижный объект

А если он дергается?

# Переменный входной сигнал

Взвешивать хорошо неподвижный объект

Movie

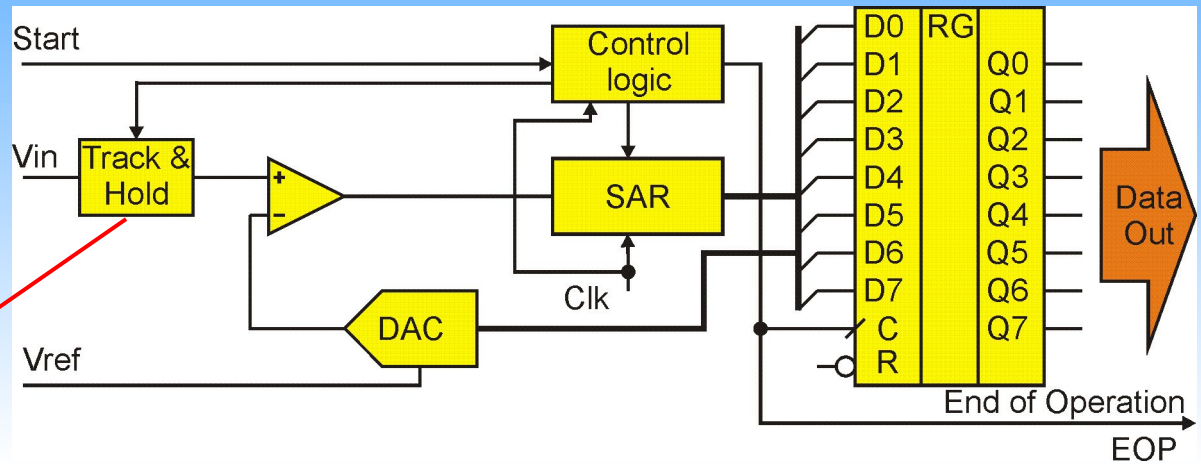


А если он дергается?

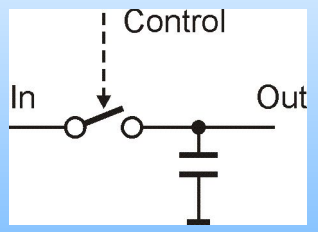
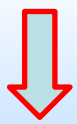
Как оцифровать изменяющийся во времени электрический сигнал?

Необходимо сделать его постоянным на время преобразования!

# Track and Hold

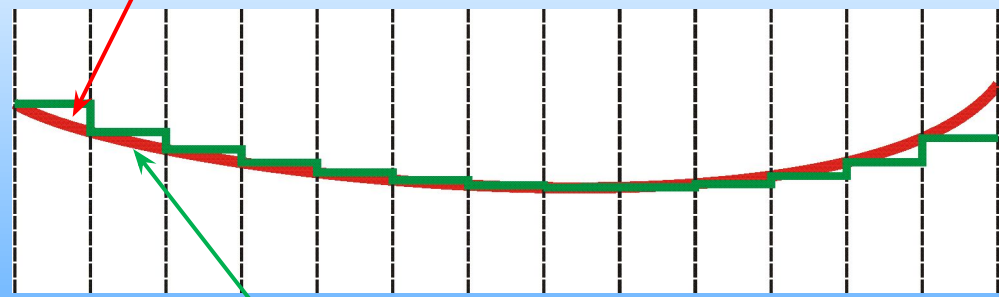


Track & Hold



Analog Input

Интервалы преобразования

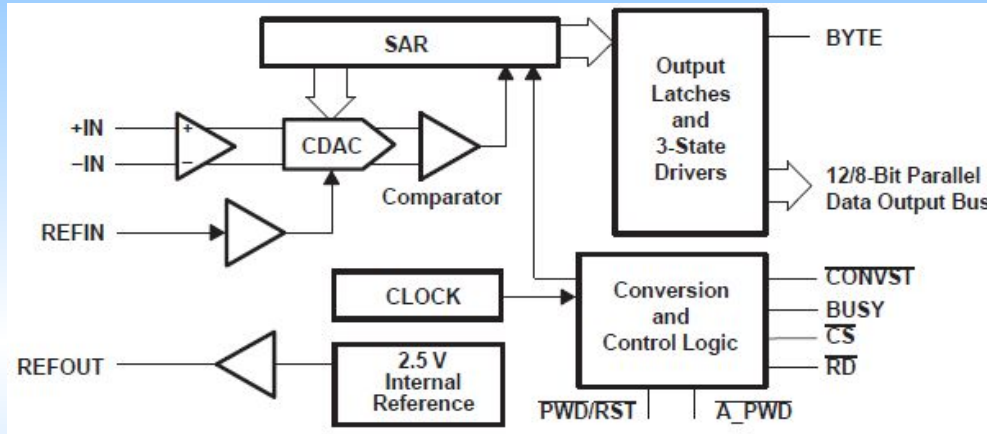


Track & Hold Output

# Пример АЦП с параллельным выходом

**ADS7882**

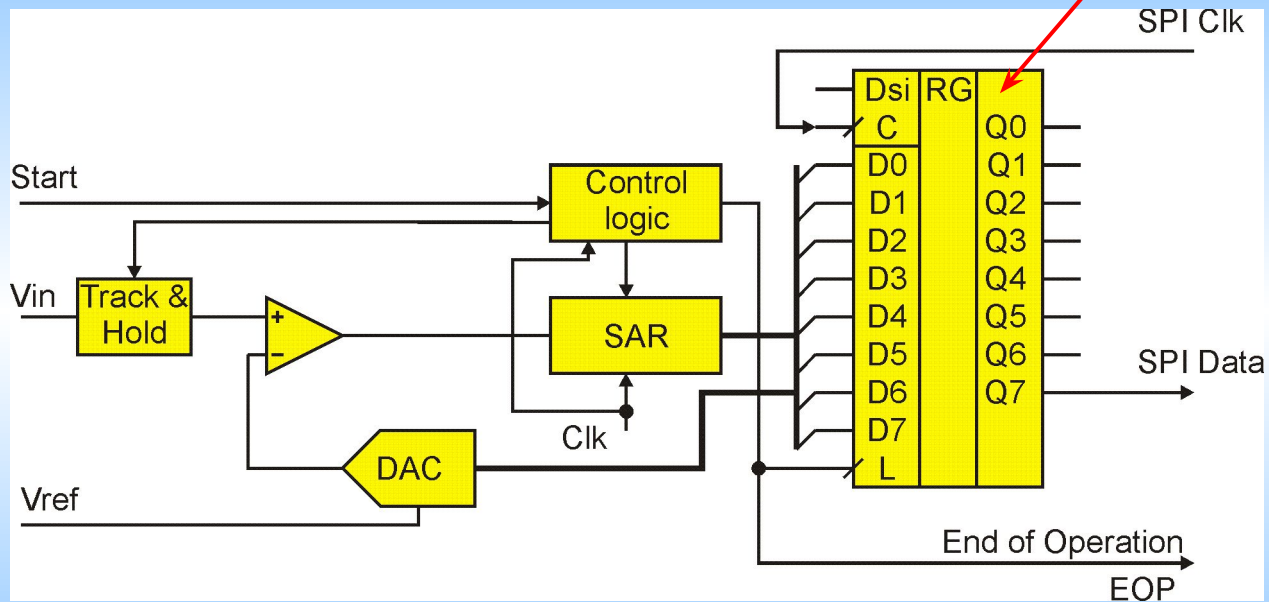
**12-BIT, 3-MSPS  
LOW POWER SAR  
ANALOG-TO-DIGITAL CONVERTER**





# АЦП с последовательным выходом

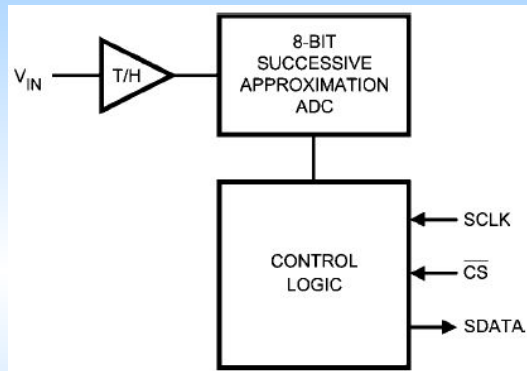
Регистр сдвига с параллельной загрузкой



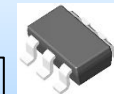
# Пример АЦП с последовательным выходом

**ADC081S051**

**Single Channel, 200 to 500 ksps, 8-Bit A/D Converter**



Параллельный выход



Последовательный выход

# Микросхемы

K155ИР17	Am2504		
564ИР13	MC54C905		
561ИР13	MC54C905		
	MC54C905		
	74503		
	74905		
	MC14549B		
	MC14559B		