

Lecture 15

Asynchronous
counter
العدادات اللازامنية

Dr. Bassam Atieh

MANARA UNIVERSITY

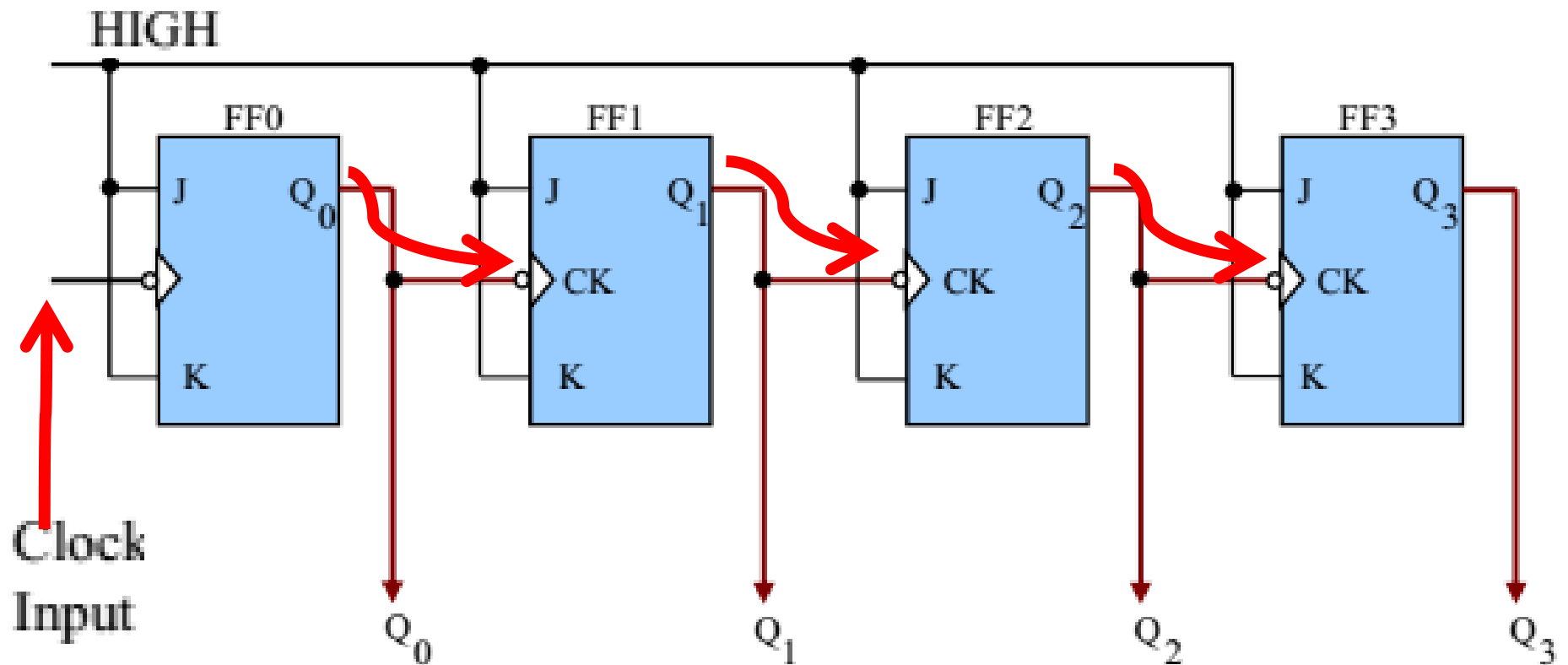
Counters العدادات

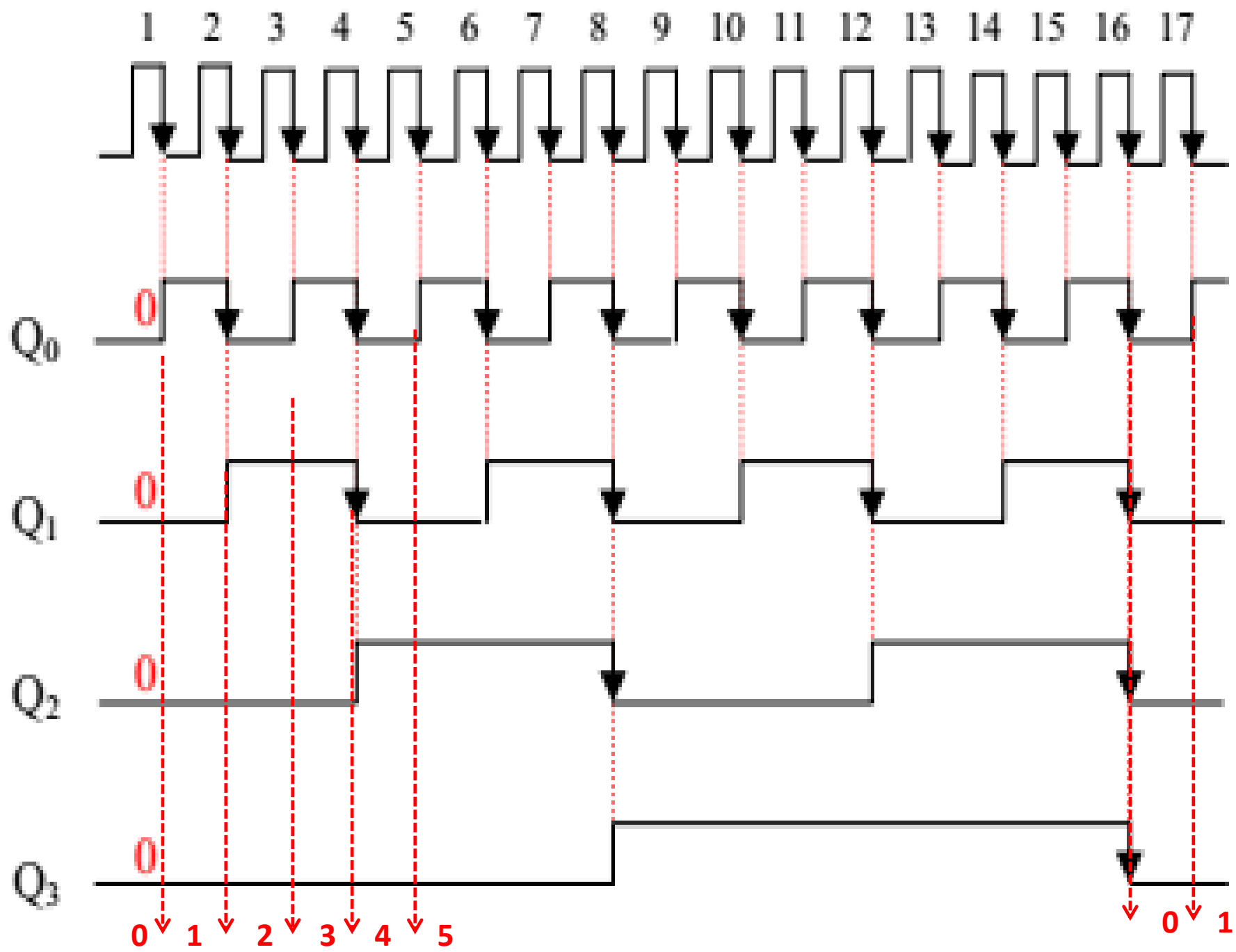
Asynchronous Binary Counters

عداد التموج (Ripple counter)

Asynchronous Binary-Up Counters

العدادات الثنائية التصاعدية غير المتزامنة





خرج العداد				العشري
Q ₃	Q ₂	Q ₁	Q ₀	
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9
1	0	1	0	10
1	0	1	1	11
1	1	0	0	12
1	1	0	1	13
1	1	1	0	14
1	1	1	1	15



Cycle Repeats



Binary Count

The Maximum Count (N) of a Counter أقصى عدد للعداد

$$N = 2^n - 1$$

(N = maximum count before cycle repeats) = N أقصى عدد للعداد قبل دورة التكرار

(n = number of flip-flops in the counter circuit) = n عدد دوائر القلابات في دائرة العداد

$$N = 2^n - 1 = 2^4 - 1 = 15_{10} (1111_2)$$

The Modulus (MOD) of a counter مقدار العداد

$$\text{MOD} = 2^n$$

MOD = modulus of the counter

n = number of flip-flops in the counter circuit

$$\text{MOD} = 2^n = 2^4 = 16$$

The Frequency Division of a counter تقسيم التردد للعداد

Division Factor = 2^n (معامل القسمة)

N = number of flip-flops in the counter circuit

The Propagation Delay Time (t_p) of a counter وقت تأخير الانتشار للعداد

$$t_p = 10 \text{ ns}$$

لتغيير حالة العداد من 0111 إلى 1000.

$$(4 \text{ Flip-Flops} \times 10\text{ns}) 40\text{ns}$$

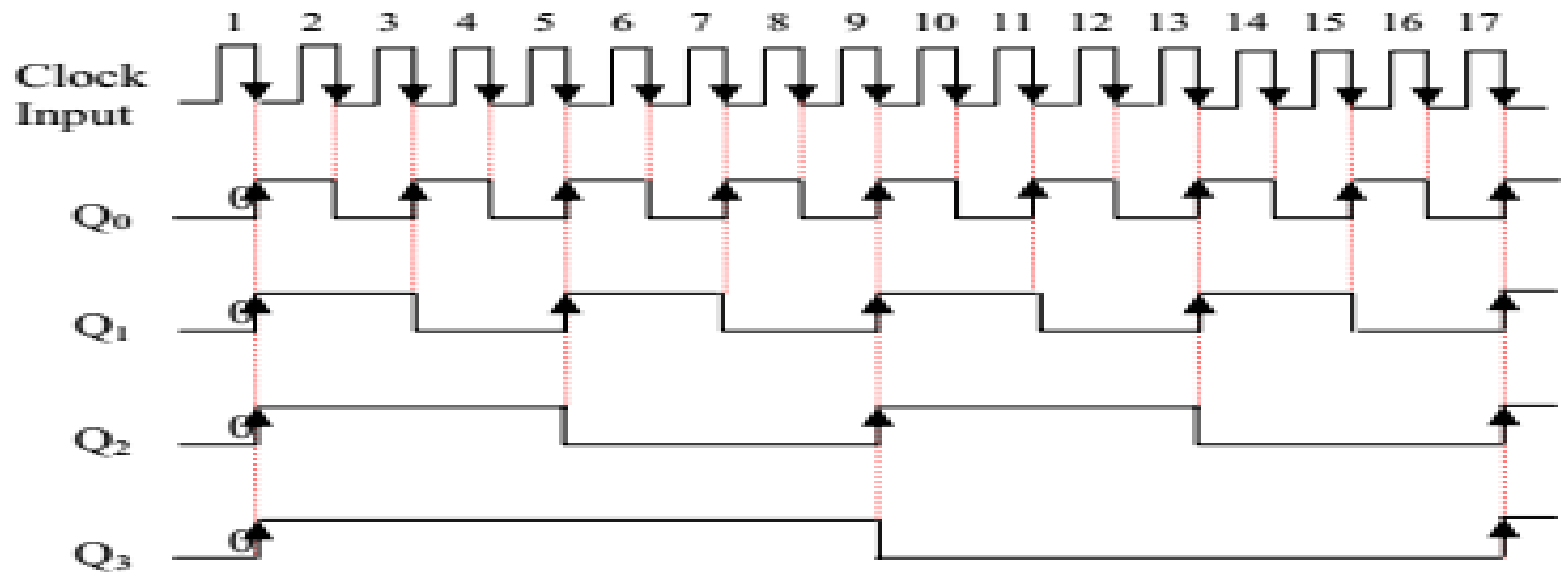
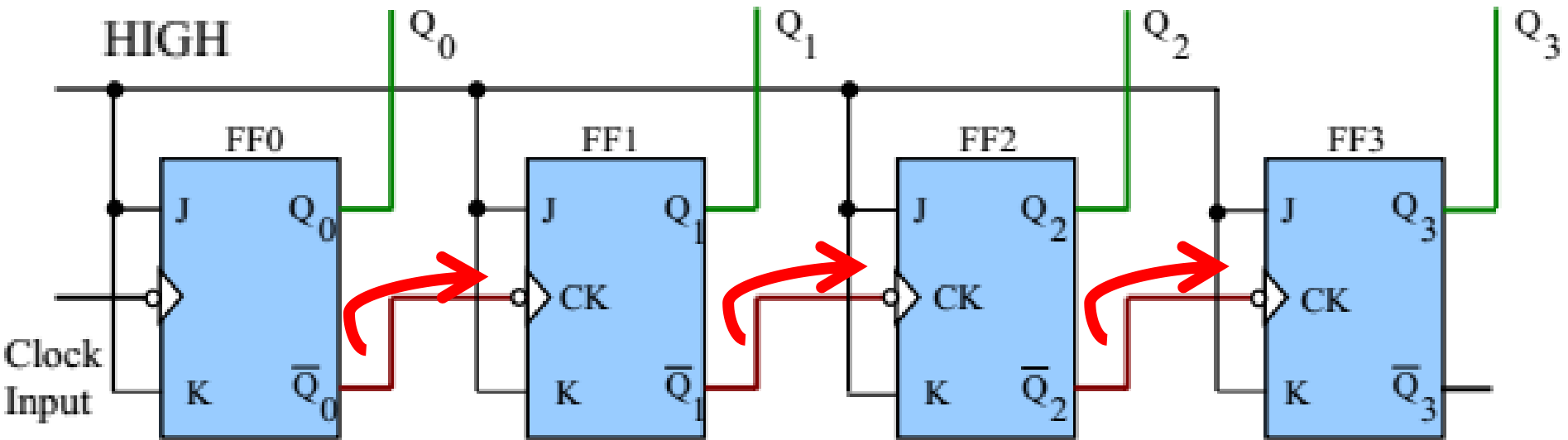
f = upper clock pulse frequency limit أقصى قيمة لتردد نبضات التزامن

$$f = \frac{1 \times 10^9}{n \times t_p}$$

n = number of flip-flops in the counter circuit

t_p = propagation delay time of each flip-flop in nanoseconds

Asynchronous Binary Down Counters العدادات الثنائية التنازلية غير المتزامنة



خرج العداد				العشري
Q ₃	Q ₂	Q ₁	Q ₀	
1	1	1	1	15
1	1	1	0	14
1	1	0	1	13
1	1	0	0	12
1	0	1	1	11
1	0	1	0	10
1	0	0	1	9
1	0	0	0	8
0	1	1	1	7
0	1	1	0	6
0	1	0	1	5
0	1	0	0	4
0	0	1	1	3
0	0	1	0	2
0	0	0	1	1
0	0	0	0	0



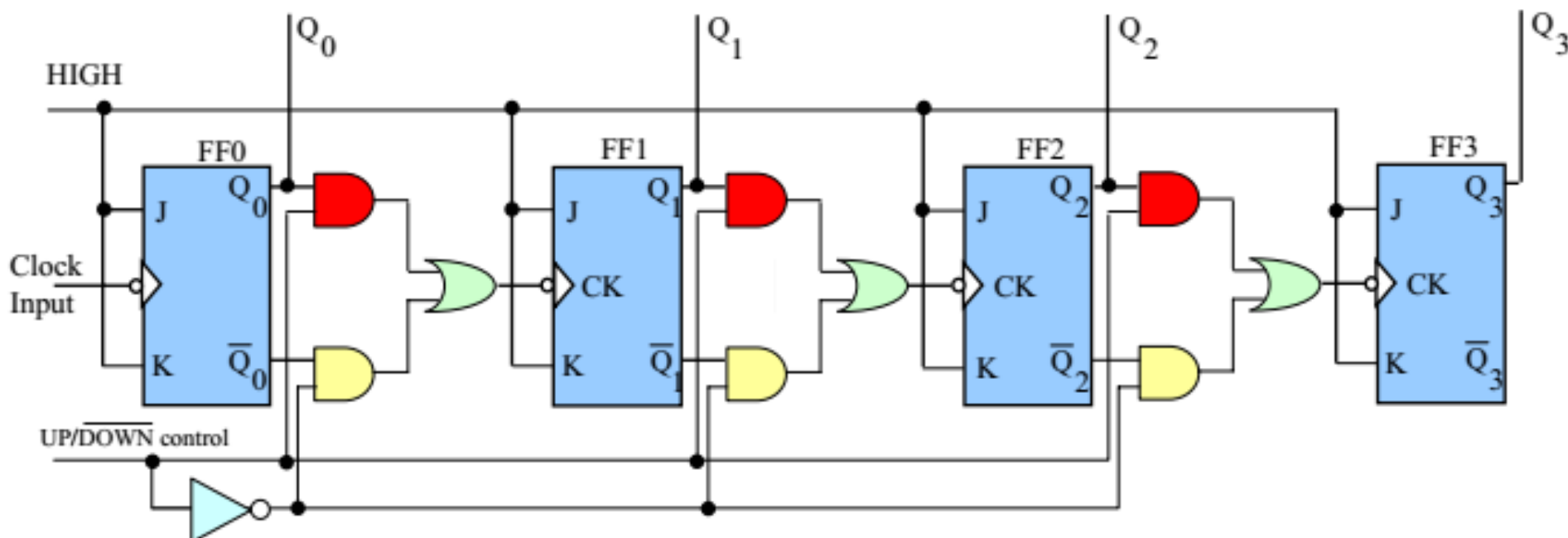
Cycle Repeats



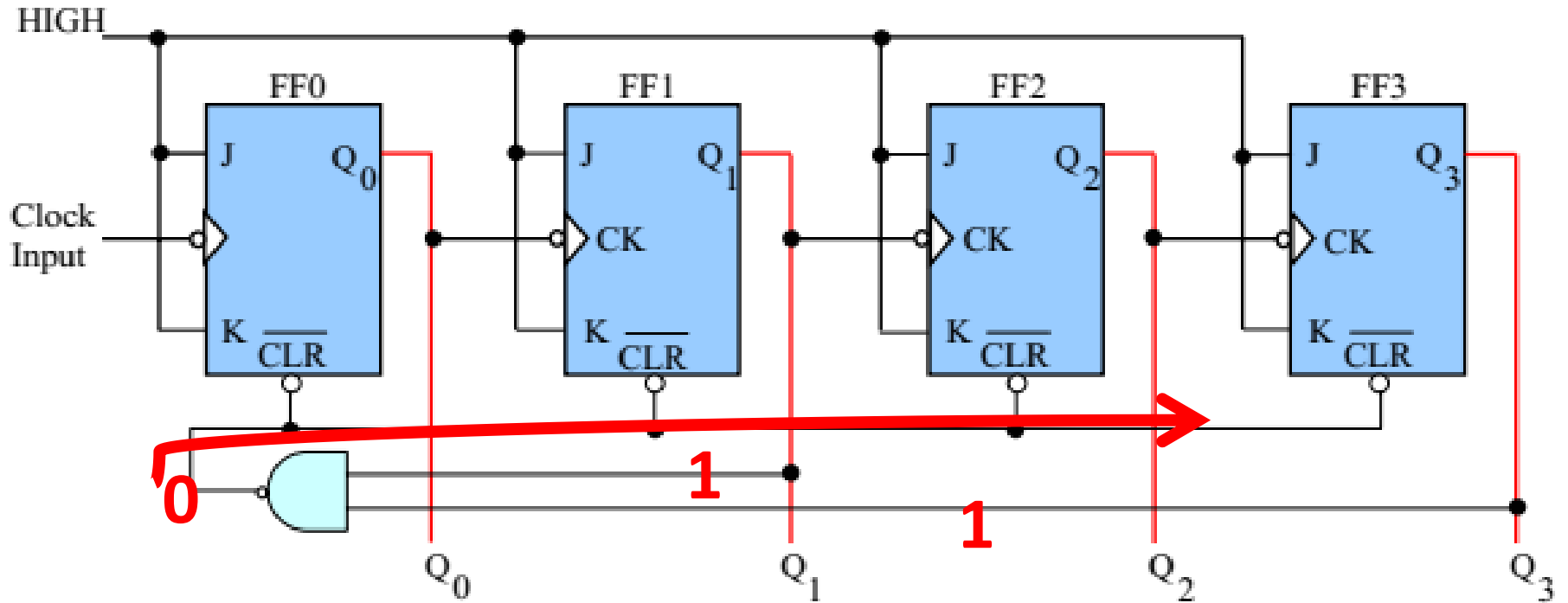
Binary Count

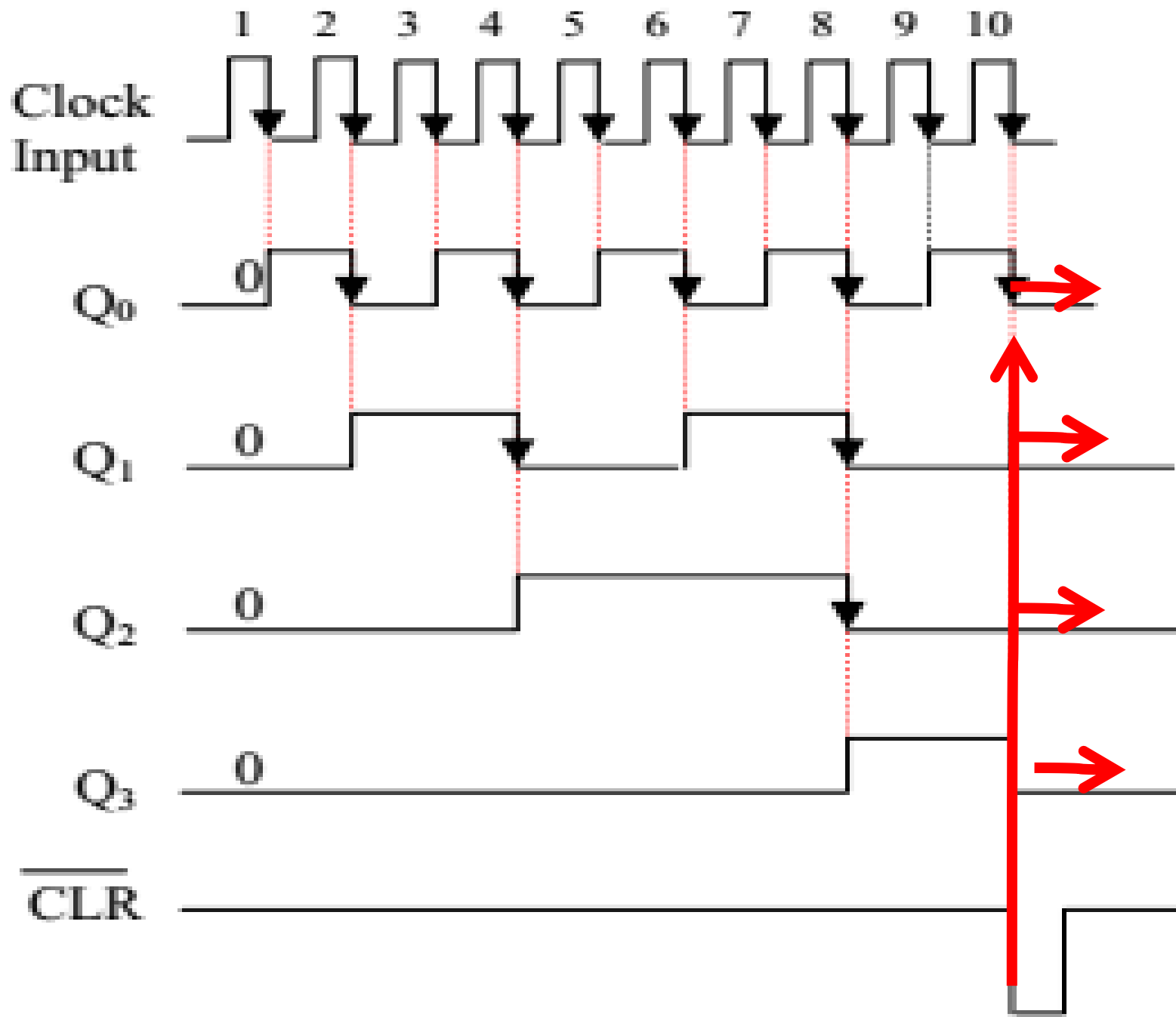
Asynchronous Binary Up/Down Counters

العدادات الثنائية التصاعدية / التنازلية غير المتزامنة



MOD-10





خرج العداد				العشري
Q ₃	Q ₂	Q ₁	Q ₀	
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9

Cycle Repeats

Binary Count