



القلابات (Flip Flops)

القلابات

Flip Flops

- يعتبر القلاب أبسط شكل من أشكال الدارات التتابعية، ويوجد أنواع متنوعة من القلابات، ولكن جميعها تشترك في خاصيتين اثنتين:
 ١. القلاب دارة إلكترونية (أداة الكترونية) ثنائية الوضعية، أي يمكن أن يتواجد في إحدى حالتين استقرار (0) أو (1)، وفي حالة عدم تغير قيمة الدخل المطبق فإنه يبقى في حالة الاستقرار السابقة (التي هو فيها)، وبذلك يمكن أن يعمل القلاب كذاكرة مكوّنة من بت واحد 1-Bit Memory.
 ٢. يملك القلاب خرجين، يكون أحدهما دوماً متمماً للآخر (متعاكسين)، يعنونان عادةً Q و \bar{Q} .
 ٣. يوجد في دارات القلابات ما يعرف بالتغذية العكسية Feedback أي الإخراج الحالي يعتمد على الإدخال الحالي والإخراج السابق.

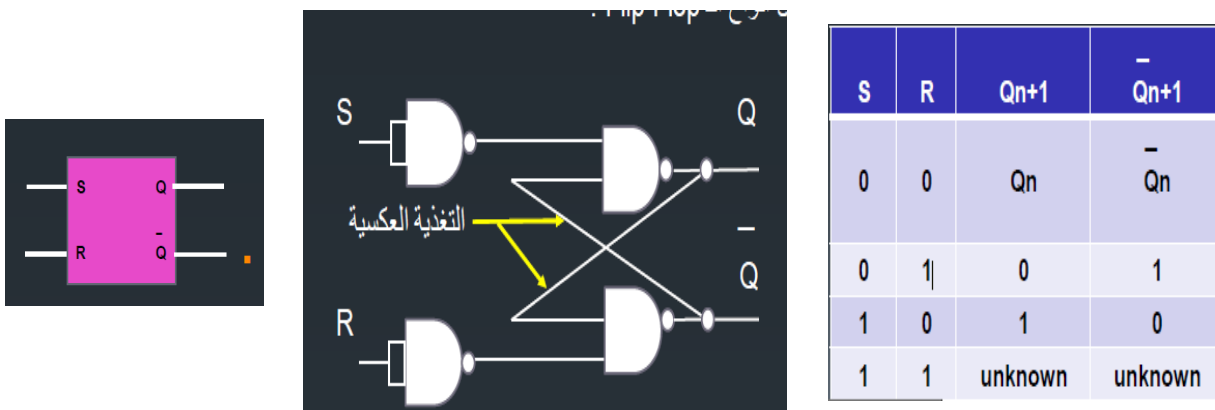
تستخدم القلابات في المجالات التالية:

- للخرن المؤقت في الحاسبة.
- في دوائر العدادات الرقمية.
- في دوائر مسجلات الإزاحة.
- في دوائر السيطرة الرقمية.

تنقسم القلابات إلى نوعين:

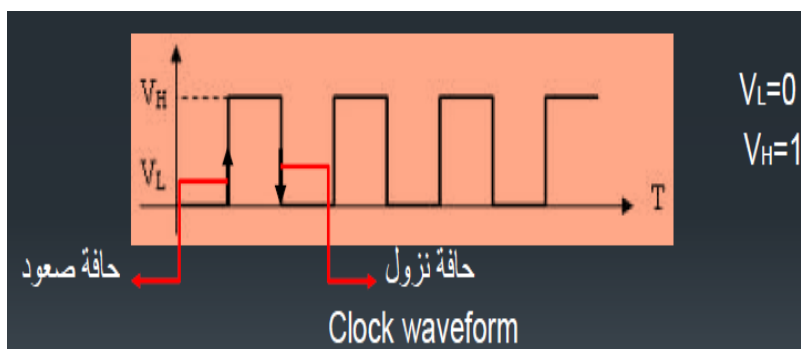
- قلابات بسيطة تعرف باسم الماسك (Latch).

✓ دائرة ال SR-Latch:



- قلابات ذات إشارة التزامن (clocked flip-flops) وتنقسم بدورها إلى (متزامنة، غير متزامنة).
- في دائرة SR Latch السابقة عند تغير الإدخالات S,R يتغير الإخراج Q تلقائياً دون تدخل أحد ولكن في معظم التطبيقات نحتاج إلى تحديد اللحظة التي يتغير بها الإخراج ولهذا يضاف طرف ثالث لدائرة SR يسمى بالساعة (clock,ck) وهي إشارة رقمية لها جهد صفر فولت للتعبير

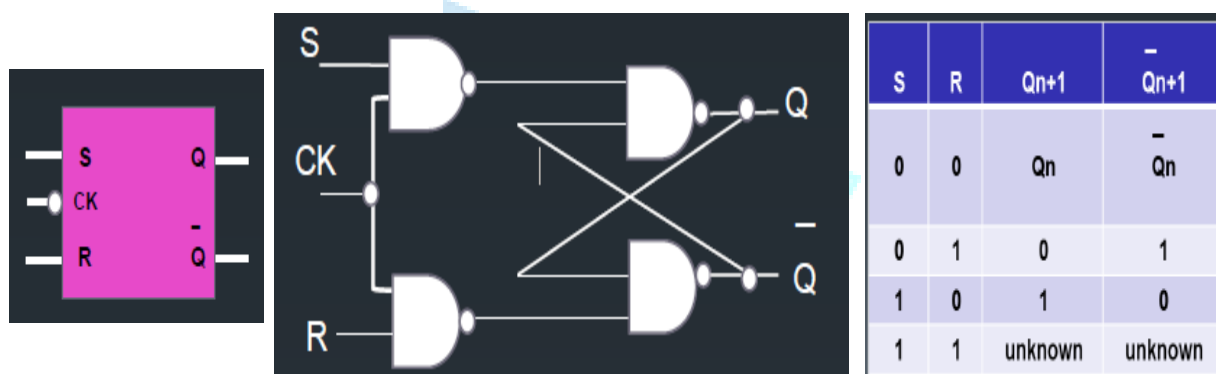
عن العدد الثنائي 0 ولها جهد 5 أو 10 أو 15 فولت للإشارة إلى العدد الثنائي 1 ، وللساعة حافة صعود Rising Edge حيث تتغير قيمة العدد وحافة نزول Falling Edge تتغير فيها قيمة العدد من ال 1 إلى ال 0 وكما مبين :



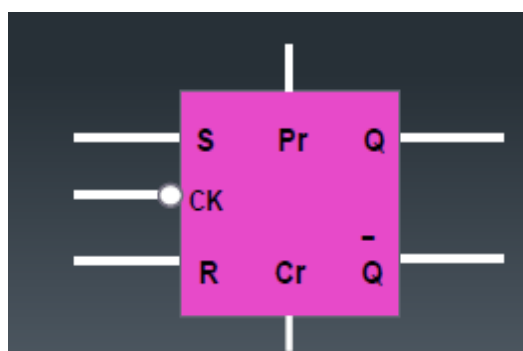
أنواعها:

١. القلاب (R-S Flip flop):

وهي نفس دائرة ال SR-Latch مع إضافة إشارة الساعة لها كما هو مبين أدناه:

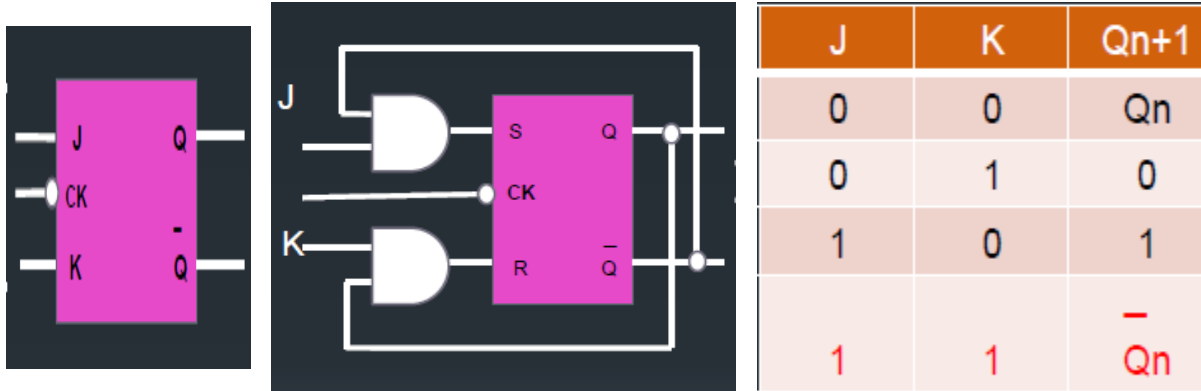


الحالة الابتدائية المفروضة لهذا القلاب هي: (S = 0 , R = 0) و (Q = 0) ولكن في كثير من الأحيان نحتاج إلى تحديد قيمة إخراج الدائرة الابتدائية ب (Q = 1) أو أن نصفر الدائرة أي نجعل (Q = 0) في هذه الحالة يضاف طرف رابع للإدخال يسمى الإنشاء الابتدائي (PRESET, Pr) وطرف خامس للتصفير ويسمى (CLEAR, Cr) كما هو مبين أدناه ، علماً أن جدول الحقيقة لا يتغير بهذه الإضافات.



٢. القلاب J-K (J-K flip flop) :

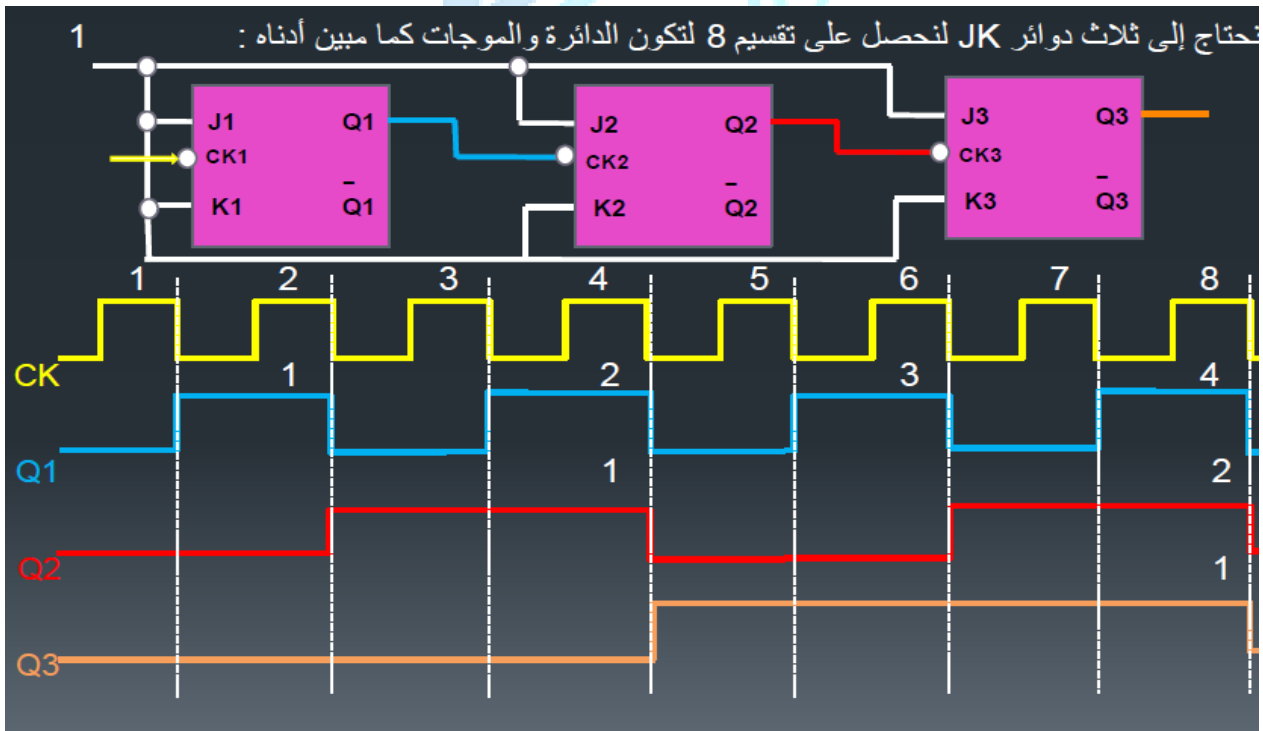
وهو من أنواع الدوائر المنطقية ويمتاز بتغلبه على الحالة غير المعروفة في دائرة SR ولاستخدامه في تصميم مقسمات التردد بالإضافة الى استخدامات عديدة أخرى.



عندما $J=0$ و $K=0$ فإن الإخراج الحالي هو نفس السابق أما الحالة الأخيرة وهي الأهم والتي تكون فيها $J=1$ و $K=1$ فإن الإخراج يعكس حالته من 0 إلى 1 وبالعكس من 1 إلى 0. وهذه الحالة يستفاد منها لتصميم مقسمات التردد.

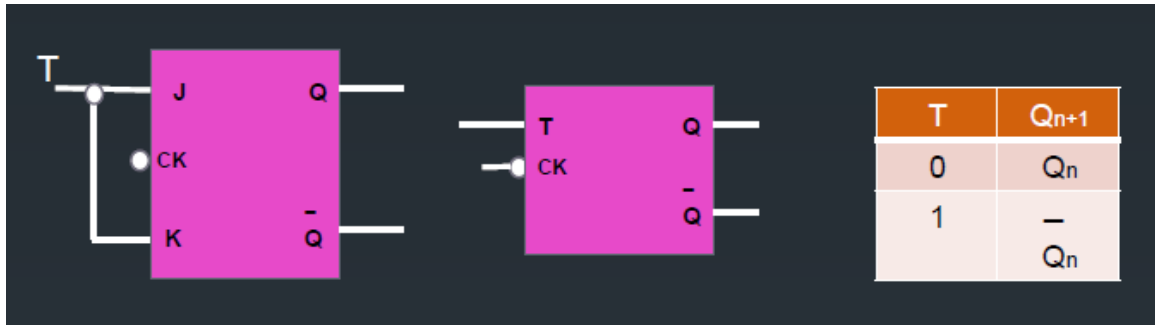
مثال: لنفترض أن $J=1$ و $K=1$ و تم تصفير دائرة JK لتكون قيمة $Q=0$ وتم إدخال 6 نبضات من نبضات الساعة clock clock فإن الإخراج Q سيعكس حالته مع كل حافة نزول من نبضات الساعة لنحصل على إخراج Q ذو ثلاث نبضات أي نصف تردد موجة الساعة.

نلاحظ من دائرة JK واحدة حصلنا على مقسم للتردد على 2 ولو ربطنا دائرتي JK على التوالي بحيث يكون إخراج الدائرة الأولى إشارة ساعة للدائرة الثانية سنحصل على مقسم تردد على 4 ولو ربطنا ثلاث دوائر نحصل على مقسم على 8 وهكذا أي أن معادلة التقسيم هي 2^N .



٣. قلاب المعطيات (Data Flip Flop) (القلاب D) :

هذا النوع عبارة عن دائرة JK JK ربطت بوابة NOT NOT NOT NOT بين الادخالين J و K كما مبيّن أدناه:



القلاب D يُخزّن بتاً واحداً من المعطيات، وخرجه يساوي دوماً القيمة الأحدث المطبقة على الدخل، كما يسمى بقلاب التأخير لأنه يؤخر ظهور (0) أو (1) المطبقة على مدخله من أجل نبضة ساعة واحدة. من جدول الحقيقة يتبين ان الإدخال هو نفس الإخراج لذا تستخدم هذه الدائرة في:

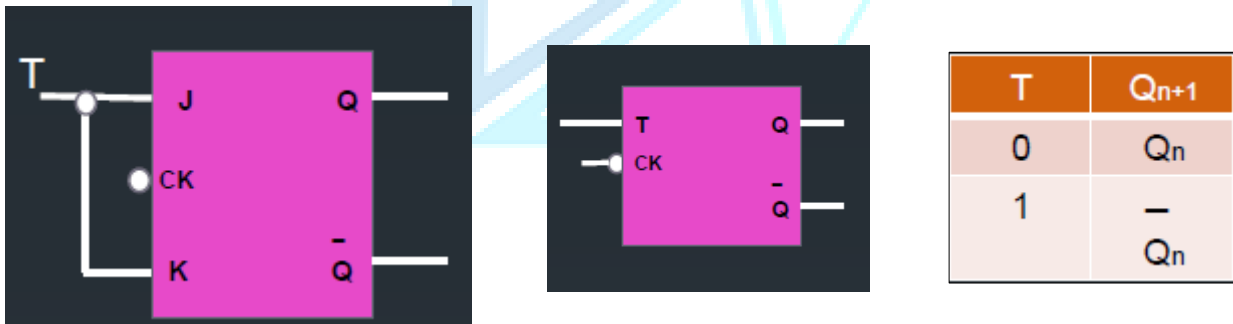
✘ الخزن المؤقت للبيانات في الحاسبة حيث تبقى المعلومة في الطرف D مخزونة لحين ورود

نبضة من الساعة لتنتقل إلى الإخراج Q.

✘ كوحدة تأخير Delay حيث يمكن تأخير البيانات حتى يتم ارسالها إلى الإخراج.

٤. T – Flip Flop

هذا النوع عبارة عن دائرة JK ربط فيها الادخالين J و K معا كما مبيّن أدناه:



✘ من جدول الحقيقة يتبين ان الإخراج الحالي هو نفس السابق اذا كانت $T=0$ ويكون الإخراج الحالي

معكوس السابق إذا كانت $T=1$ لذا تسمى هذه الدائرة بالمفتاح العاكس Toggle Switch .

✘ تستخدم دائرة T-Flip Flop في العدادات الرقمية .