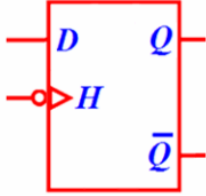


الوضعية التعليمية: السجلات

نشاط 01:



نعتبر قلاب التسجيل (قلاب D) التالي:

■ ماهي وظيفة هذا القلاب؟

نقل إشارة الدخول إلى الخروج مباشرة بعد تلقيه نبضة التزامن.

■ نريد تخزين معلومة ثنائية 0 أو 1 ، إشرح الطريقة؟

يكفي أن تكون قيمة المعلومة 0 أو 1 في المدخل D وعند حضور نبضة التزامن تُخزن هذه المعلومة على مستوى هذا القلاب.

إشكالية:

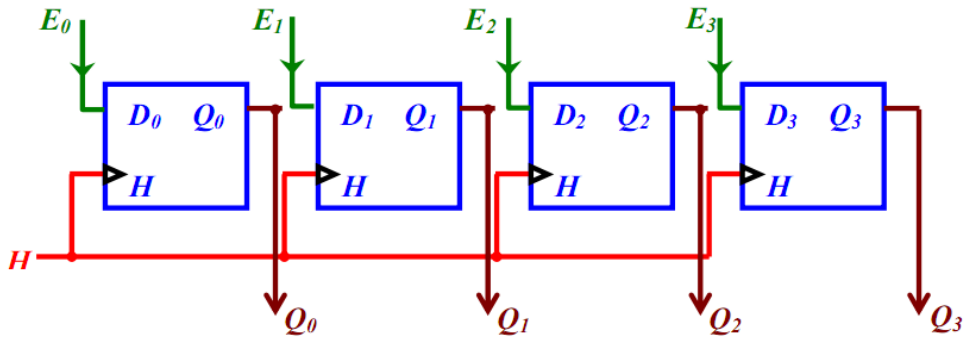
يعتبر القلاب ذاكرة تسمح بتخزين بيت واحد من المعطيات (معلومات ثنائية (1,0)) ، فإذا كانت المعطيات المراد تخزينها أكثر من بيت واحد:

هل يمكن في هذه الحالة استعمال مجموعة من القلابات كذاكرة مؤقتة لتخزين المعلومات ؟ وكيف يتم التوصيل بينها؟ دعم إجابتك بمثال.

نعم، يمكن ذلك، ويكون عدد القلابات المستعملة حسب عدد المعطيات المراد تخزينها.

وبما أن عملية التخزين تكون متزامنة (في آن واحد لجميع المعطيات) يجب ربط مداخل الساعة للقلابات مع بعضها.

مثال: إذا أردنا تخزين معلومة بـ 4 أبيت (4Bits) نحتاج إلى 4 قلابات و يكون التركيب كالتالي:

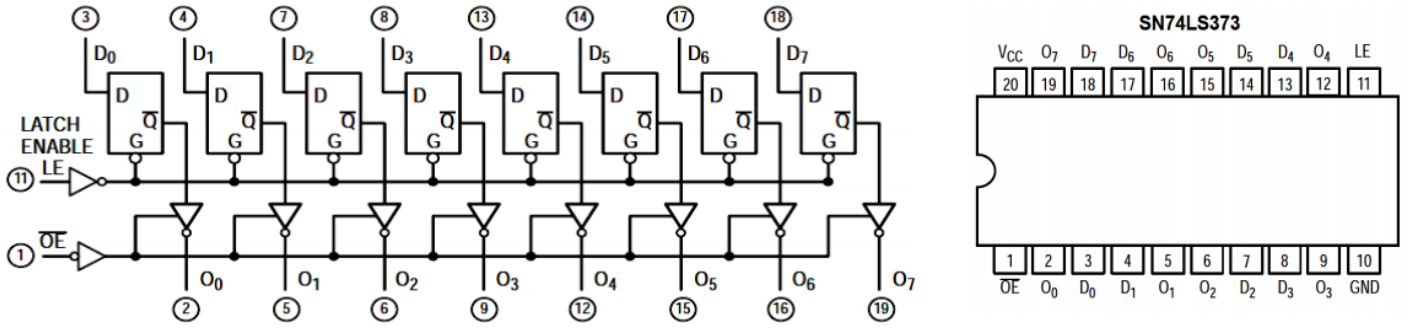


نتيجة:

يمكن تخزين معطيات بأكثر من بيت واحد عن طريق توصيل مجموعة من القلابات معا لتشكل ما يعرف بالسجل.

يُعرف هذا النوع من السجلات (المثال السابق) بسجلات الذاكرة و هي سجلات ذات دخول متوازي / خروج متوازي ، يلزمها نبضة واحدة لتخزين المعلومة في السجل، وتبقى المعلومة ما لم يتلقى السجل نبضة أخرى.

1- سجل ذاكرة على شكل دائرة مندمجة: (74LS373)



نشاط 02:

■ حسب المخطط الوظيفي للدائرة ماذا تمثل هذه الأخيرة؟

■ سجل ذاكرة بـ 8Bits أي بـ 1Octet.

■ أنجز التركيب المقابل .

■ في كل حالة من الحالات التالية غير حالة المداخل وسجل ملاحظتك:
الحالة الأولى: $\overline{OE} = 0$, $LE = 0$: لم يطرأ أي تغيير على المخارج.

الحالة الثانية: $\overline{OE} = 0$, $LE = 1$: معطيات الدخول نُقلت إلى الخرج.

الحالة الثالثة: $\overline{OE} = 1$, $LE = 0$: تم عزل المخارج.

الحالة الرابعة: $\overline{OE} = 1$, $LE = 1$: تم عزل المخارج.

■ استنتج أنماط تشغيل هذه الدائرة حسب حالة LE (Latch Enable) ، OE (Output Enable)

نمط التسجيل والقراءة: $\overline{OE} = 0$, $LE = 1$

نمط الاحتفاظ والقراءة (عزل المخارج): $\overline{OE} = 0$, $LE = 0$

نمط الاحتفاظ وعدم تمكين المخارج (عزل المداخل و المخارج): $\overline{OE} = 1$, $LE = X$

■ كم يلزمنا من دائرة مندمجة 74373 لتحقيق ذاكرة حية (RAM) ذات سعة 16 okty وكم من ناقل؟

يلزمنا 16 دائرة مندمجة 74373 ويلزمنا 16×8 ناقل، وتزداد النواقل كلما ازدادت السعة.

■ ما هو الحل في رأيك لتفادي هذا الكم من النواقل؟

نستعمل مبدأ منتخب معلومات بحيث تصبح خط المعلومات ($D_0...D_7$) و ($A_0...A_3$) خط

العناوين ($Bus d'adresses$)، ونتحكم في الخطوط بـ LE و OE .

إشكالية:

المشكل المطروح في التركيب السابق للسجل هو أن دخولها متوازي أي عدد المداخل تكون حسب عدد المعطيات المراد تخزينها.
نأخذ على سبيل المثال الآلة الحاسبة، إن كان دخولها متوازي فإننا نحتاج إلى أكثر من لوحة إدخال لتخزين المعطيات، مما يزيد في مكونات التركيب وحجمه وعدد نواقله.
ماهي الطريقة التي يتم بها إدخال المعطيات في الآلة الحاسبة؟

عند إدخال الرقم الأول، يُخزن في موضع الآحاد.

عند إدخال الرقم الثاني يُزاح الرقم الأول ليُخزن في موضع العشرات، ويخزن الثاني في الآحاد.

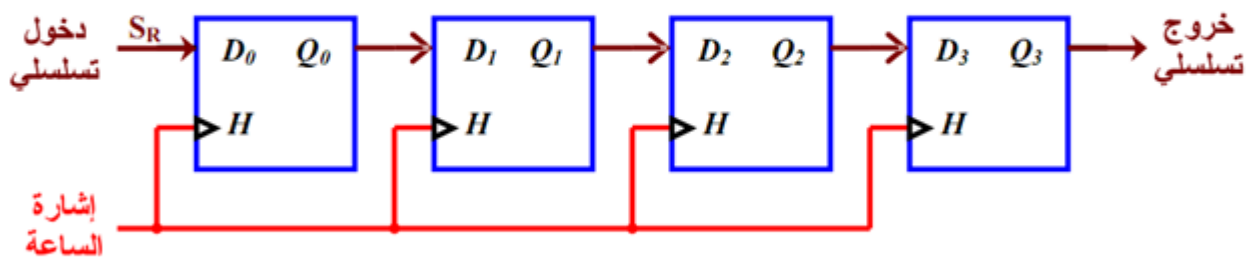
عند إدخال الرقم الثالث يُزاح الرقم الأول ليُخزن في المئات، ويُزاح الرقم الثاني ليُخزن في موضع العشرات، ويخزن الثالث في الآحاد.

كيف يسمى هذا النوع من الإدخال؟ ولماذا؟

إدخال المعطيات بشكل تسلسلي، لأن المعلومات دخلت من موضع واحد (الآحاد) ثم أزيحت إلى بقية المواضع الواحدة تلو الأخرى.

نشاط 03:

بنفس الطريقة السابقة نريد ربط عدة قلابات لتشكيل سجل لتخزين معطيات بـ 4Bits وتحريكها إلى اليمين:
■ أتمم التصميم المناسب.



■ أستنتج معادلات المداخل.

$$D_0 = S_R, \quad D_1 = Q_0, \quad D_2 = Q_1, \quad D_3 = Q_2$$

البيانات المراد تخزينها

نبضات التزامن	البيانات المراد تخزينها	مخارج السجل			
H	دخول تسلسلي	Q0	Q1	Q2	Q3
-	-	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0
3	1	1	1	0	0
4	0	0	1	1	0

■ أنجز التركيب وتحقق من التشغيل.

■ مانوع الدخول في التركيب وما نوع الخروج. دخول تسلسلي / خروج تسلسلي.

■ مانوع الإزاحة في السجل. إزاحة نحو اليمين.

■ اقترح تسمية لهذا السجل. سجل إزاحة إلى اليمين بدخول تسلسلي / خروج تسلسلي.

■ هل يمكن تغيير نوع الخروج؟ مانوع السجل في هذه الحالة؟

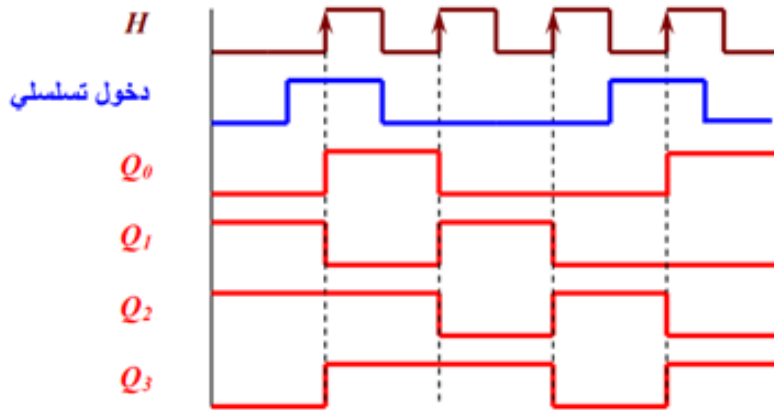
نعم، يمكن استغلال كل مخرج قلاب على حدى ويصبح السجل سجل إزاحة بدخول تسلسلي / خروج متوازي.

- نريد إزاحة المعلومة (0110) خارج السجل وتخزين بدلها المعلومة (1001). أتمم الجدول.

مخارج السجل	البيانات المراد تخزينها				نبضات التزامن
	Q_0	Q_1	Q_2	Q_3	H
	0	1	1	0	-
					1
					2
					3
					4

- ما عدد النبضات اللازمة لذلك. **يلزمنا 4 نبضات تزامن.**

- أتمم المخطط الزمني.

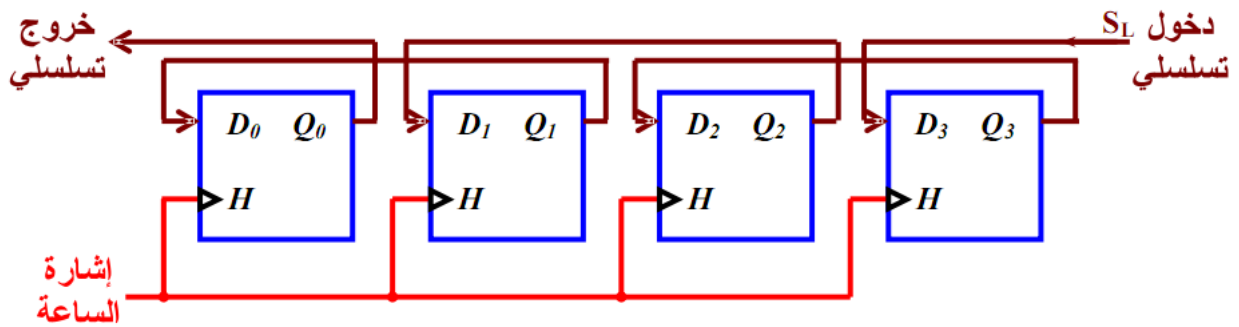


نتيجة:

يمكننا إنجاز سجل لتخزين معطيات بأكثر من بيت واحد، بدخول تسلسلي، ويدعى السجل في هذه الحالة **بسجل إزاحة إلى اليمين بدخول تسلسلي / خروج تسلسلي**. ويتم ذلك بربط مخرج كل قلاب بمدخل القلاب الموالي مباشرة. يمكن استغلال كل مخرج قلاب على حدى ويصبح السجل **سجل إزاحة بدخول تسلسلي / خروج متوازي**

نشاط 04:

أتمم التركيب الموالي للحصول على سجل إزاحة إلى اليسار بدخول تسلسلي / خروج تسلسلي.



- أستنتج معادلات المداخل. $D_3 = S_L$ ، $D_2 = Q_3$ ، $D_1 = Q_2$ ، $D_0 = Q_1$.
- أنجز هذا السجل وتحقق من التشغيل.

سجلات الإزاحة:

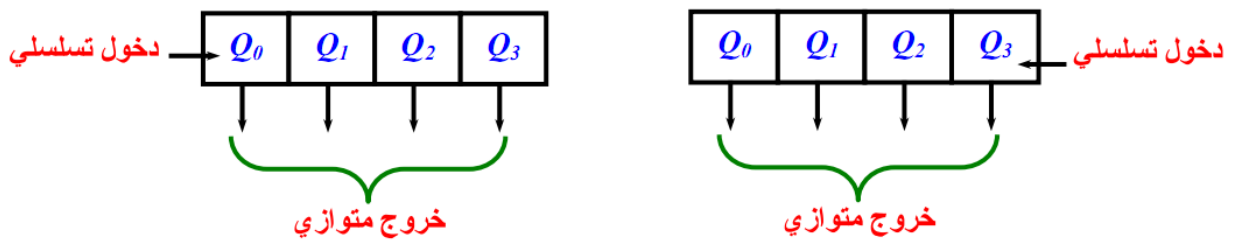
1- تعريف: هو سجل لتخزين المعلومات تمهيدا لتحريكها أو إزاحتها لليمين أو اليسار.

2- أنواع سجلات الإزاحة:

• سجل إزاحة بدخول تسلسلي / خروج تسلسلي.



• سجل إزاحة بدخول تسلسلي / خروج متوازي.

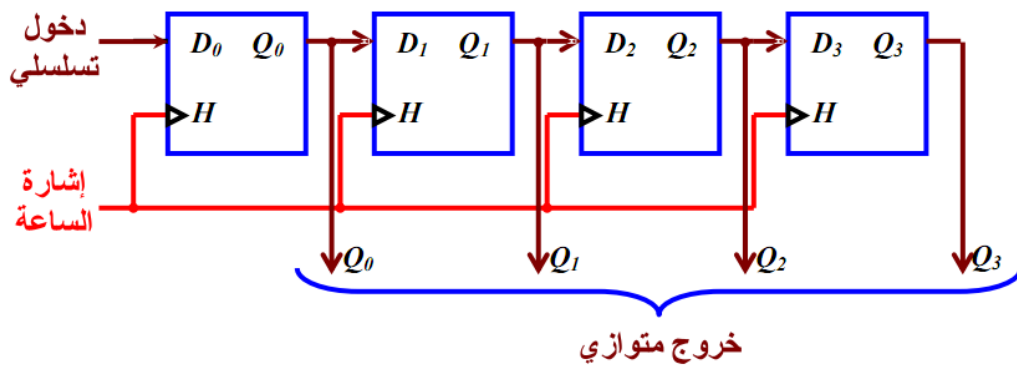


• سجل إزاحة بدخول متوازي / خروج تسلسلي.



تمرين 01:

- أنجز سجل إزاحة إلى اليمين بدخول تسلسلي / خروج متوازي.
- اشرح طريقة عمل السجل وتحقق من التشغيل.

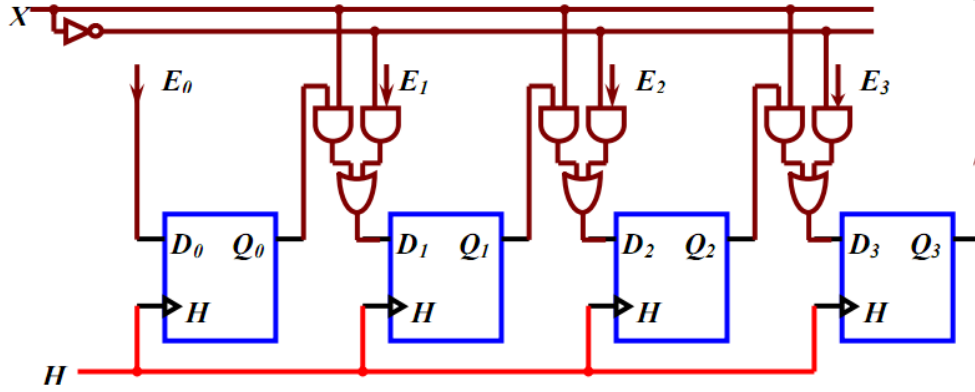


• طريقة عمل السجل:

يعمل السجل بنفس الطريقة السابقة، إذ يلزمه هو الآخر 4 نبضات تزامن لتخزين المعلومة.

تمرين 02:

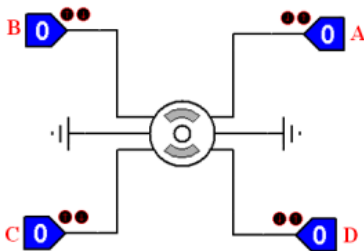
نعتبر تركيب السجل التالي:



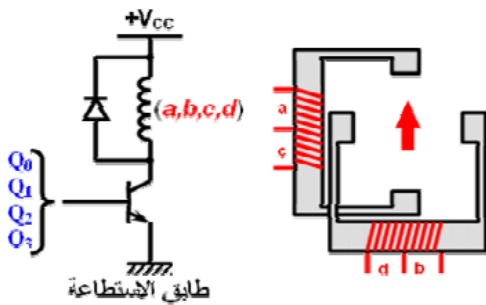
- أعط معادلات المداخل من أجل $X=0$ ثم $X=1$ واستنتج نوع السجل في كل حالة.
- من أجل $X=0$: $(D_3 = E_3, D_2 = E_2, D_1 = E_1, D_0 = E_0)$. سجل بدخول متوازي.
- من أجل $X=1$: $(D_3 = Q_2, D_2 = Q_1, D_1 = Q_0, D_0 = E_0)$. سجل إزاحة إلى اليمين.
- ما نوع السجل؟ سجل إزاحة إلى اليمين. بدخول متوازي / خروج تسلسلي.
- اشرح طريقة عمل السجل.
- يحتاج هذا السجل إلى نبضة واحدة لشحنه بالمعلومة عند $X=0$ ، وإلى 4 نبضات لإخراجها على التسلسل عند $X=1$.
- المدخل الإضافي X للسجل دوره:
 - تحميل (شحن) السجل بالمعلومة $X=0$.
 - إزاحة المعلومة إلى اليمين $X=1$.
- تحقق من تشغيل السجل باستعمال برنامج المحاكاة.

تمرين 03:

نريد التحكم في أحد أهم أنواع المحركات المستعملة في الأنظمة الآلية والمسمى المحرك خطوة بخطوة. تمثل A و B و C و D وشائع هذا المحرك.



- أنجز تركيب التحكم لهذا المحرك كما في الشكل المقابل:
- قم بتغذية وشائع هذا المحرك الواحدة تلو الأخرى (تغذية وشيعة واحدة فقط في كل مرة). ماذا تلاحظ؟ قام المحرك بحركات دورانية متقطعة.
- ما دور هذا المحرك؟ تحويل سلسلة من نبضات التيار إلى حركات دورانية متقطعة (خطوات).



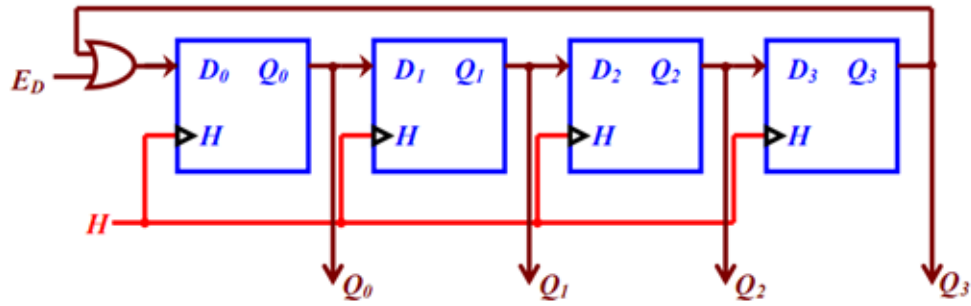
- حسب طريقة تغذية الوشائع ما هو التركيب الذي يمكن استعماله للتحكم في المحرك ليقوم بدورة كاملة؟ اشرح طريقة التشغيل.

نستعمل سجل إزاحة إلى اليمين بخروج متوازي، لتغذية الوشائع.

عند بداية التشغيل نشحن القلاب الأول بالقيمة 1 بعد ذلك تعاد قيمة مدخله إلى 0، عند تلقي مدخل الساعة 4

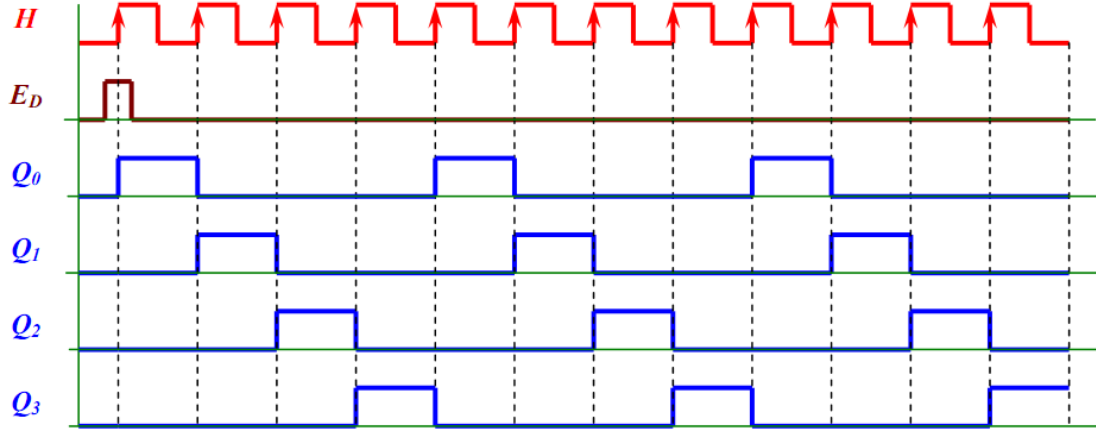
نبضات متتالية يدور المحرك 4 خطوات أي يتم دورة كاملة.

- نريد أن يدور المحرك باستمرار دون توقف، أنجز التركيب المناسب وتحقق من التشغيل.



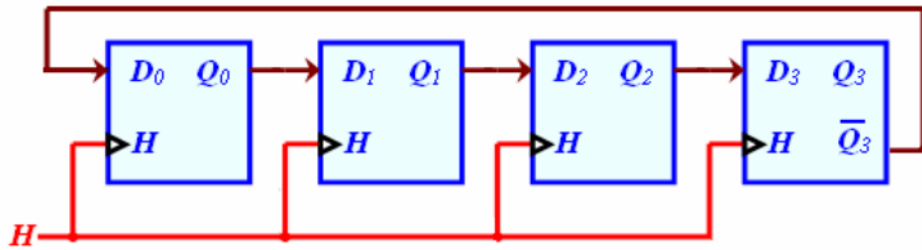
طريقة عمل السجل: عند إدخال معلومة في مدخل القلاب الأول (1) يصبح انتقالها داخل السجل على شكل حلقي.

- أتمم المخطط الزمني:



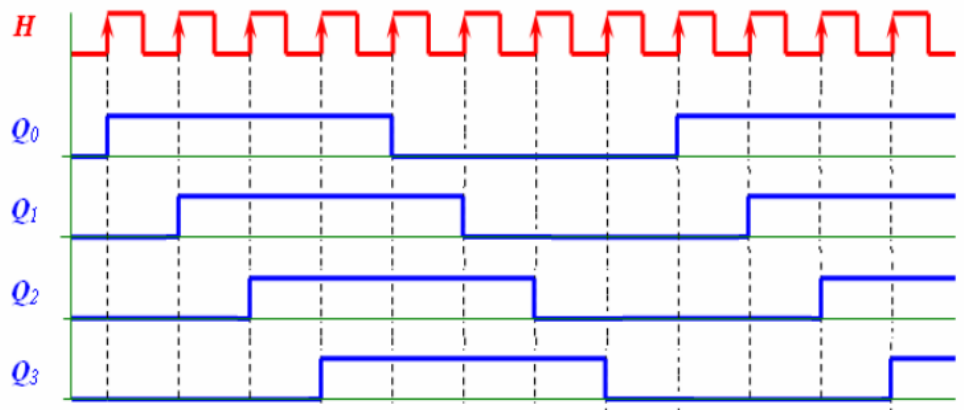
تمرين 04:

- أنجز سجل إزاحة إلى اليمين ثم قم بتوصيل مدخل القلاب الأول مع المخرج العاكس للقلاب الأخير.



- أتمم جدول التشغيل والمخطط الزمني للسجل .

	Q ₀	Q ₁	Q ₂	Q ₃
-	0	0	0	0
↑	1	0	0	0
↑	1	1	0	0
↑	1	1	1	0
↑	1	1	1	1
↑	0	1	1	1
↑	0	0	1	1
↑	0	0	0	1
↑	0	0	0	0



يسمى هذا التركيب عداد جونسون.

سجل الإزاحة على شكل دائرة مندمجة:

◆ الدارة المندمجة 74LS96

حسب وثائق الصانع اشرح مبدأ عمل الدارة المندمجة وتحقق من ذلك باستعمال برنامج المحاكاة.

FUNCTION TABLE

INPUTS								OUTPUTS					
CLEAR	PRESET ENABLE	PRESET					CLOCK	SERIAL	Q _A	Q _B	Q _C	Q _D	Q _E
		A	B	C	D	E							
L	L	X	X	X	X	X	X	X	L	L	L	L	L
L	X	L	L	L	L	L	X	X	L	L	L	L	L
H	H	H	H	H	H	H	X	X	H	H	H	H	H
H	H	L	L	L	L	L	L	X	Q _{A0}	Q _{B0}	Q _{C0}	Q _{D0}	Q _{E0}
H	H	H	L	H	L	H	L	X	H	Q _{B0}	H	Q _{D0}	H
H	L	X	X	X	X	X	L	X	Q _{A0}	Q _{B0}	Q _{C0}	Q _{D0}	Q _{E0}
H	L	X	X	X	X	X	↑	H	H	Q _{An}	Q _{Bn}	Q _{Cn}	Q _{Dn}
H	L	X	X	X	X	X	↑	L	L	Q _{An}	Q _{Bn}	Q _{Cn}	Q _{Dn}

تصغير السجل

وضع مخارج السجل في "1"

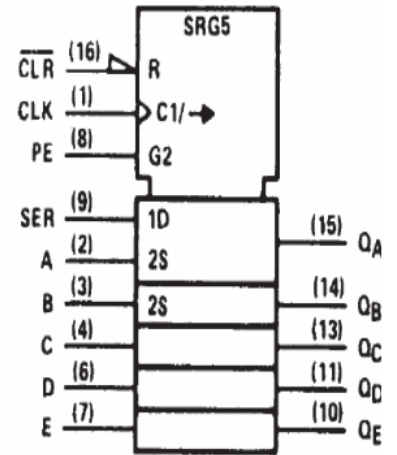
احتفاظ

احتفاظ Q_E, Q_C, Q_A في "1" و Q_D, Q_B في احتفاظ

احتفاظ

إزاحة

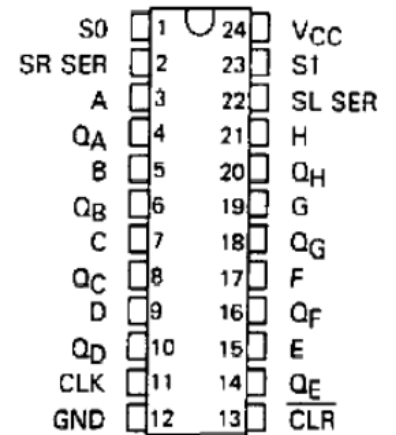
logic symbol

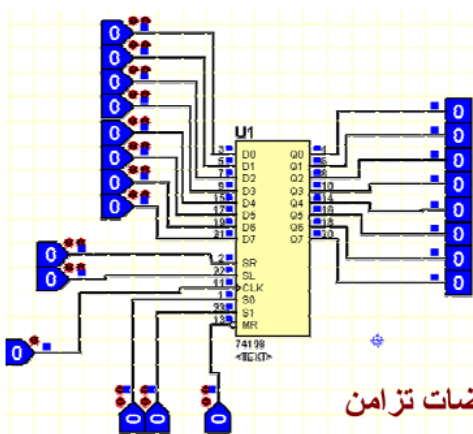


- A, \dots, E : مداخل (دخول متوازي). المداخل Q_A, \dots, Q_E : مخارج (خروج متوازي).
- المدخل $Serial$: الدخول التسلسلي. المدخل PE : مدخل إختيار نمط التشغيل.
- CLK : مدخل الساعة. \overline{CLR} : إرجاع السجل إلى الصفر.

◆ الدارة المندمجة 74LS198

INPUTS						OUTPUTS					
CLEAR	MODE		CLOCK	SERIAL		PARALLEL	Q _A	Q _B	...	Q _G	Q _H
	S ₁	S ₀		LEFT	RIGHT						
L	X	X	X	X	X	X	L	L	L	L	L
H	X	X	L	X	X	X	Q _{A0}	Q _{B0}	Q _{G0}	Q _{H0}	
H	H	H	↑	X	X	a ... h	a	b	g	h	
H	L	H	↑	X	H	X	H	Q _{A_n}	Q _{F_n}	Q _{G_n}	
H	L	H	↑	X	L	X	L	Q _{A_n}	Q _{F_n}	Q _{G_n}	
H	H	L	↑	H	X	X	Q _{B_n}	Q _{C_n}	Q _{H_n}	H	
H	H	L	↑	L	X	X	Q _{B_n}	Q _{C_n}	Q _{H_n}	L	
H	L	L	X	X	X	X	Q _{A0}	Q _{B0}	Q _{G0}	Q _{H0}	





■ أنجز التركيب المقابل.

■ سجل ملاحظتك في كل حالة من الحالات التالية :

الحالة الأولى: نضع $S_0=1$ ، $S_1=1$ ، $\overline{CLR}=1$

أعط قيما للمداخل: D_0 ، D_1 ، ، D_7 ثم أعط نبضة تزامن، ماذا تلاحظ؟

قيم الدخول نُقلت إلى الخرج ، سجل بدخول متوازي / خروج متوازي.

الحالة الثانية: نضع $S_0=1$ ، $S_1=0$ ، $\overline{CLR}=1$

ضع المدخل $S_R=1$ ثم أعط نبضة تزامن ثم ضع $S_R=0$ ، ثم أعط سلسلة نبضات تزامن

متتابعة ماذا تلاحظ؟ سجل إزاحة إلى اليمين بدخول تسلسلي / خروج متوازي.

الحالة الثالثة: نضع $S_0=0$ ، $S_1=1$ ، $\overline{CLR}=1$

ضع المدخل $S_L=1$ ثم أعط نبضة تزامن ثم ضع $S_L=0$ ، ثم أعط سلسلة نبضات تزامن متتابعة ماذا تلاحظ؟

سجل إزاحة إلى اليسار بدخول تسلسلي / خروج متوازي.

الحالة الرابعة: اشحن السجل بقيمة معينة ثم ضع $\overline{CLR}=0$ ، ماذا تلاحظ؟ **صفر السجل.**

■ استنتج دور المداخل:

■ المداخل S_L و S_R : الدخول التسلسلي (S_R يمين ، S_L يسار).

■ المداخل S_0 و S_1 : اختيار جهة الإزاحة (S_0 يمين ، S_1 يسار) .

■ مدخل الساعة: CLK .

■ إرجاع السجل إلى الصفر: \overline{CLR} .