

الفصل الخامس

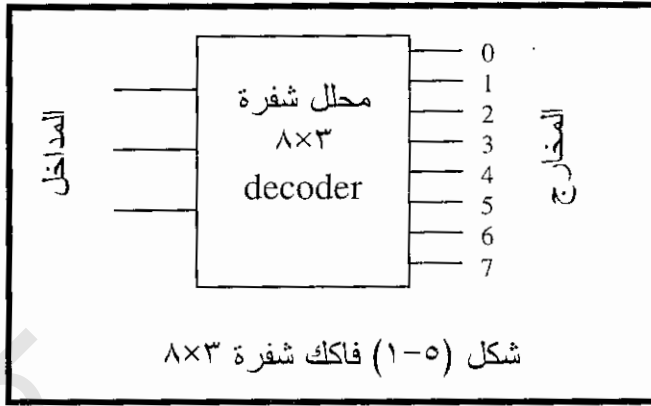
٥

محللات الشفرة والمشفرات

Decoders And Encoders

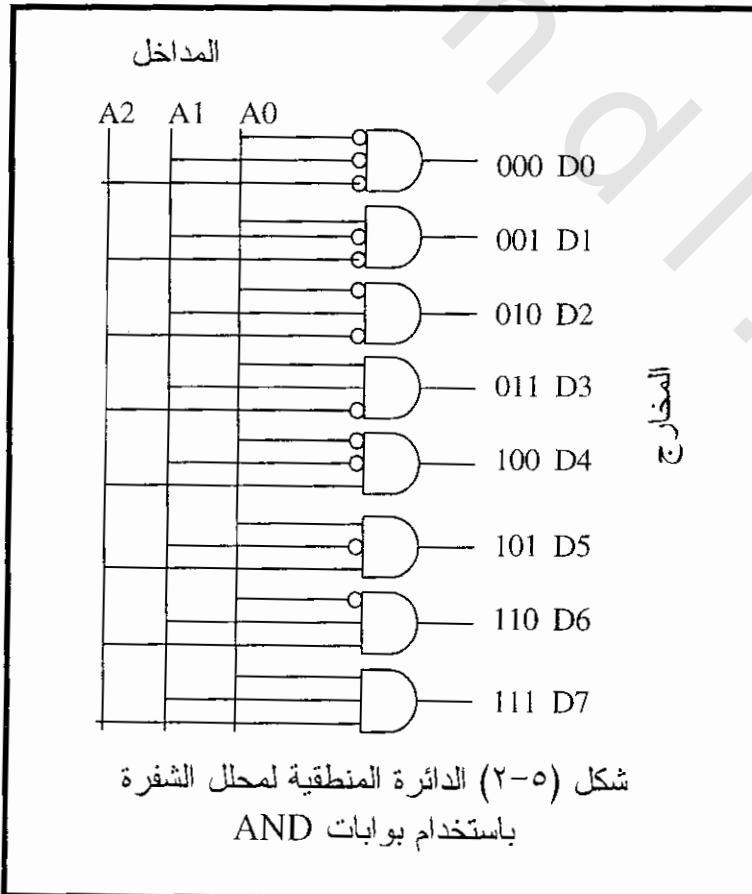
obeikandi.com

١-٥ محلات الشفرة Decoders



يتم تمثيل البيانات في الحاسبات في صورة مقاطع من الشفرات الثنائية تتكون كل شفرة منها من عدد n من البتات . أى شفرة تتكون من n من البتات يمكن أن تمثل بها حتى عدد 2^n من العناصر المختلفة أو الشفرات المختلف ، حيث كل شفرة ستمثل أحد هذه العناصر . فإن شفرة مكونة مثلاً من ٢ بت يمكنها تمثيل عدد $2^2=4$ من الشفرات

كالتالى: 00 ، 01 ، 10 ، 11 . بينما شفرة مكونة من ٣ بتات فيمكنها أن تمثل عدد ٨ من الشفرات الثنائية كالتالى : 000 ، 001 ، 010 ، 011 ، 100 ، 101 ، 110 ، 111 . محلل الشفرة الذى له n من الدخول يكون عبارة عن دائرة توافقية combinational تختار واحد فقط من المخرجات التى عددها 2^n وتنشطه بينما تخمد باقى المخرجات . هذا المخرج يتم اختياره على حسب الشفرة المدخلة أو الموجودة على دخل المشفر . شكل (١-٥) يبين رسماً صندوقياً لمحلل شفرة له ٣ دخول ، وبالطبع ٨ مخرجات . هذه المخرجات تبدأ بالمخرج رقم صفر وتنتهى بالمخرج رقم ٧ . عند وضع الشفرة 000 على الدخل فإن المخرج رقم 0 ينشط أو يتم اختياره ، وعند وضع الشفرة 011 مثلاً على الدخل فإن المخرج رقم ٣ ينشط ، . . . وهكذا . عامة فإن محلل الشفرة الذى له n من المدخل ، يكون له عدد $m=2^n$ من المخرجات التى يتم اختيار أو تنشيط أحدها على حسب الشفرة الموجودة على الدخل .



شكل (٢-٥) يبين الدائرة المنطقية التى يتكون منها محلل الشفرة . هذه الدائرة عبارة عن مجموعة من بوابات AND التى يكون خرجها واحد عند شفرة معينة ووحيدة من شفرات الدخل . لاحظ استخدام العواكس inverters عند مدخل بوابات الـ AND لاختيار الشفرة المناسبة التى سينشط عندها هذا المخرج . فمثلاً المخرج D3 سيكون واحد فقط إذا كان $A0=1$ ، $A1=1$ ، $A2=0$ وذلك من خلال استخدام عاكس على الدخل A2 حتى نضمن أن D3 ستكون واحد عند وجود الشفرة 011 على الدخل كما فى الشكل .

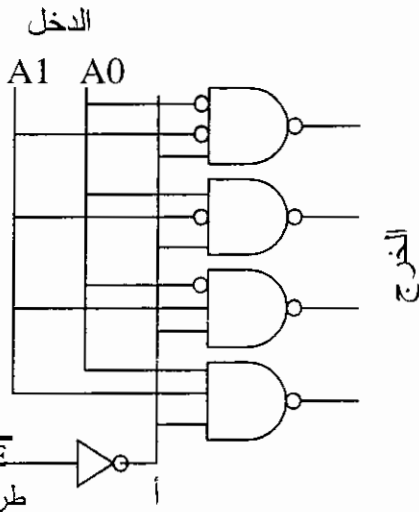
جدول ١-٥ يبين جدول الحقيقة للمشفر 8×3 . نلاحظ من هذا الجدول أن الخرج الفعال فقط يكون واحد وباقي الخرج تكون أصفاراً . بنفس الطريقة يمكن تصميم أى محلل شفرة مثل المحلل 4×2 أو المحلل 16×4 أو حتى المحلل 256×8 .

محلل الشفرة الموجود في شكل (١-٥) يسمى المحلل الثماني لأنه يحول الشفرات الثلاثية إلى خرج ثماني . ليس بالضرورة أن يتم فك جميع الشفرات المتاحة في الخرج . وعلى ذلك فإنه يمكننا مثلاً استخدام

العشرة خروج الأولى من المحلل 16×4 لتمثل المحلل العشري الذي يحول الشفرات الثنائية الرباعية إلى خرج عشري ، أى عشرة خروج فقط . إننا فى هذه الحالة نحول الشفرات العشرية المكونة ثنائياً BCD, binary coded decimal إلى خرج عشري ، وهناك الكثير من التطبيقات التى تستخدم ذلك .

الدخل			الخرج							
A2	A1	A0	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1

جدول ١-٥ جدول الحقيقة لفك الشفرة 8×3



الدخل			الخرج			
E	A1	A0	D0	D1	D2	D3
0	0	0	0	1	1	1
0	0	1	1	0	1	1
0	1	0	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1	0
1	X	X	1	1	1	1

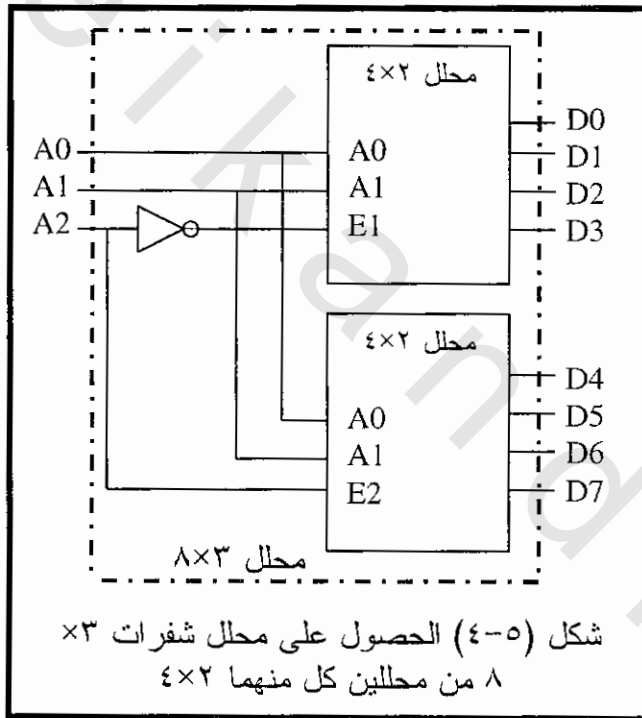
ب

شكل (٣-٥) فاكك شفرة 4×2 باستخدام NAND وطرف تنشيط E
أ- الدائرة المنطقية ب- جدول الحقيقة

إن الشرائح العملية المتاحة في الأسواق تحتوي في العادة طرف تنشيط واحد أو أكثر لمحلل الشفرة حيث تكون كل الخروج في هذه الحالة غير فعالة إذا كان أى واحد من هذه الأطراف غير نشط . أحيانا تكون أطراف التنشيط هذه فعالة عندما تكون واحد وأحيانا تكون فعالة عندما تكون صفرا حيث في الحالة الثانية يوضع أمام دخل التنشيط دائرة أو توضع على رمزه شرطة .

يمكن استخدام بوابات ال NAND بدلا من بوابات ال AND في بناء محلل الشفرة . في هذه الحالة سيكون الخرج الفعال أو المختار يساوى صفر وباقي الخطوط غير النشطة أو الغير مختارة تساوى واحد . هناك الكثير من التطبيقات التى تحتاج النوع الأول وأيضا الكثير من التطبيقات التى تحتاج النوع الثانى . شكل (٥-٣) يبين محلل شفرة 4×2 له طرف تنشيط E ومبنى باستخدام البوابات NAND . لاحظ في هذا الشكل أنه عندما كان طرف التنشيط $E=1$ فإن جميع الخرج كانت غير نشطة أى تساوى واحد مهما كان الدخل .

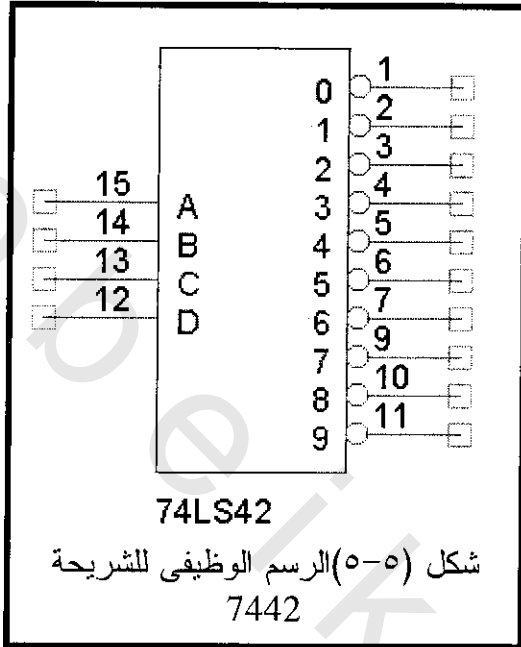
من فوائد وجود أطراف التنشيط هو استخدامها في الحصول على محلل شفرة بإمكانيات أكبر



باستخدام عدد من المحلات ذات الإمكانات البسيطة . شكل (٥-٤) يبين استخدام محللين 4×2 للحصول على محلل 8×3 . لاحظ من هذا الشكل أن الدخلين $A1$ و $A0$ تم توصيلهم على كل المحلات بينما الدخل $A2$ فتم توصيله على طرف التنشيط للمحلل الأول $E1$ من خلال عاكس وعلى طرف التنشيط للمحلل الثانى $E2$ مباشرة . لاحظ أن كل من طرفي التنشيط $E1$ و $E2$ يكون فعالا عندما يكون واحد . بذلك نرى أنه عندما يكون $A2=0$ فإن المحلل الأول يكون نشط وبذلك سيتم تنشيط واحد من المخرجات $D0$ إلى $D3$ على حسب الشفرة الموجودة على الدخلين $A1$ و $A0$. بينما عندما يكون

$A2=1$ فإن المحلل الثانى سيكون فعالا ويتم تنشيط واحد من المخرجات $D4$ إلى $D7$ على حسب الشفرة الموجودة على كل من $A1$ و $A0$. بنفس الطريقة يمكن الحصول على محلات ذات إمكانات عالية من عدد من المحلات الصغيرة .

٥-٢ الشريحة 74LS42 و 7442 محلل شفرات عشرية مكودة ثنائيا إلى عشرية BCD to Decimal Decoder

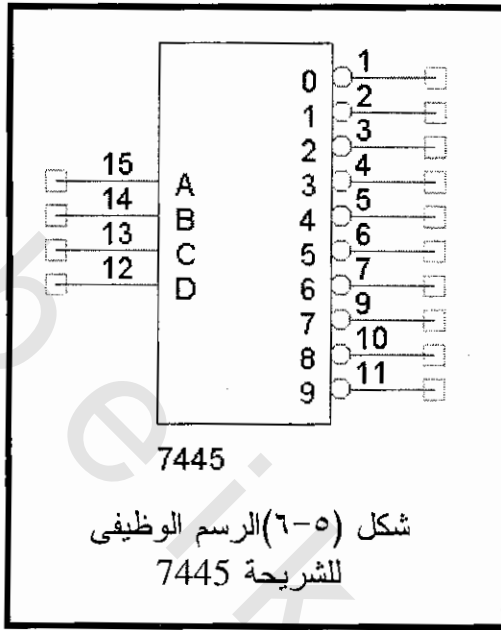


هذه الشريحة لها ٤ دخول عالية الفعالية يوضع عليها الكود الثنائي للأرقام من صفر إلى عشرة كما في شكل (٥-٥) الذي يوضح الرسم الوظيفي للشريحة . طرف القدرة هو الطرف ١٦ بينما الطرف ٨ هو الأرضي . على ضوء الكود المدخل تقوم الشريحة بتنشيط واحد فقط من مخرجها العشرة . هذه المخرج منخفضة الفعالية ، أى أن الخرج النشط يكون صفرا . إذا كان الكود الموجود على الدخل أكبر من تسعة (1001) فإن جميع الخرج تكون وحيد ، أى غير فعالة . زمن التأخير للشريحة 7442 هو ١٥ نانوثانية وتيار القدرة لها ٢٨ مللي أمبير بينما للشريحة 74LS42 فإن زمن التأخير يساوى ١٨ نانوثانية بينما تيار القدرة يساوى ٧ مللي أمبير . يمكن استخدام هذه الشريحة كمحلل ٨×٣ حيث سيكون الطرف D فى هذه الحالة طرف تنشيط . جدول (٥-١) يبين جدول الحقيقة لهذه الشريحة .

الدخل				الخرج									
D	C	B	A	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

جدول ٥-٢ جدول الحقيقة للشريحة 7442

٣-٥ الشريحة 7445 محلل شفرات عشرية مكودة ثنائيا إلى عشرية/دافع تيار BCD to Decimal Decoder/Driver

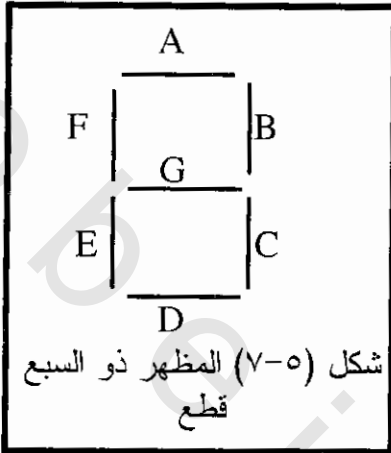


هذه الشريحة لها ٤ دخول عالية الفعالية يوضع عليها الكود الثنائي للأرقام من صفر إلى عشرة . على ضوء هذا الكود تقوم الشريحة بتنشيط واحد فقط من مخرجها العشرة كما في شكل (٦-٥) . الطرف ١٦ هو طرف القدرة والأرضى على طرف ٨ . جدول (٣-٥) يبين جدول الحقيقة لهذه الشريحة . هذه المخرج منخفضة الفعالية ، أى أن الخرج النشط يكون صفرا . إذا كان الكود الموجود على الدخل أكبر من تسعة (1001) فإن جميع الخرج تكون وحيد ، أى غير فعالة . تيار القدرة لهذه الشريحة ٢٨ مللي أمبير . يمكن استخدام هذه الشريحة كمحلل ٨×٣ حيث سيكون الطرف D في هذه الحالة طرف تنشيط . ميزة هذه الشريحة أنها يمكنها أن تبلى حتى ٨٠ مللي أمبير من أطراف الخرج النشطة لذلك يمكن استخدامها لإدارة ملفات solenoid أو إنارة لمبات .

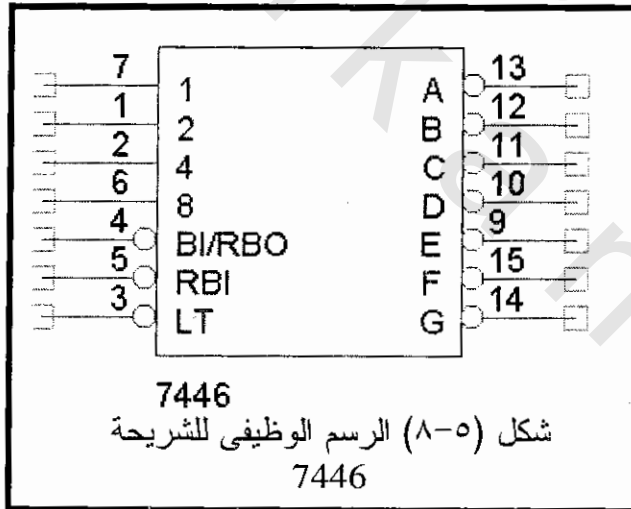
الدخل				الخرج									
D	C	B	A	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

جدول (٣-٥) جدول الحقيقة للشريحة 7445

٥- الشرائح 7446 و 7447 و 7448 و 7449 محلل شفرات عشرية مكودة ثنائيا إلى شفرات المظهرات ذات ٧ قطع/دافع تيار BCD to 7 segment Decoder/Driver

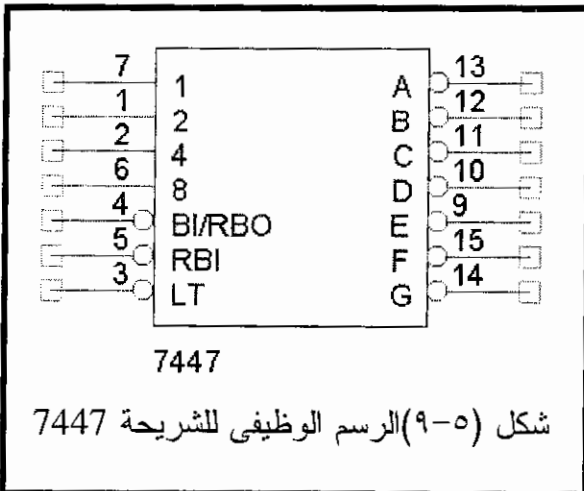


هذه الشرائح لها ٤ مداخل يتم إدخال شفرات عشرية مكودة ثنائيا BCD عليها ، فتقوم بتحويل هذه الشفرات إلى شفرات سباعية مناسبة لإنارة المظهرات ذات السبع قطع كالموضحة في شكل (٧-٥) . هذا يعني أن هذه الشرائح سيكون لها ٧ مخارج يرمز لها بالرموز A و B و C و D و E و F و G وهذه تقابل القطع المعينة على المظهر . شكل (٨-٥) يبين الرسم الوظيفي للشريحة ٧٤٤٦ . طرف القدرة لهذه الشريحة هو ١٦ والأرضى هو الطرف ٨ . جميع مخارج الشريحة منخفضة الفعالية ، بمعنى أن المخرج النشط سيكون جهده منخفض (0) وفي هذه الحالة فإن القطعة المناظرة له ستضيء . هذه الشرائح يمكنها أن



تبتلع sink حتى ٤٠ مللي أمبير . الطرف ١٦ هو طرف القدرة والطرف ٨ هو الأرضى لكل هذه الشرائح . تحتوي الشريحة ٧٤٤٦ على ٣ خطوط تحكم يمكن أن نفهم وظيفة كل منها بالنظر إلى جدول الحقيقة . فمثلا الدخل Ripple Blanking Input, RBI منخفض الفعالية وعندما يكون فعال (0) فإن جميع الخرج تظلم وتكون في الحالة العالية وذلك بشرط أن تكون كل المداخل الأخرى أصفارا . ولكي تعمل الشريحة في الوضع العادي فإن

هذا الدخل يخمد بوضعه يساوى واحد . هناك أيضا الدخل Lamp Test, LT المنخفض الفعالية

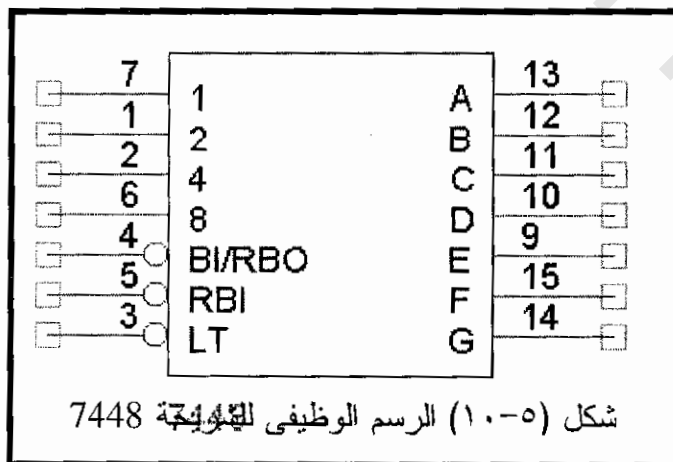


الذي حينما يكون صفرا فإن جميع المخارج تكون فعالة وتضيء المظهرات المقابلة لها مهما كانت المداخل الأخرى وهذا الخط يستخدم لاختبار اللمبات هل تعمل أم لا . الدخل الأخير من هذه المداخل هو الدخل Blanking Input, وهو BI/Ripple Blanking Output, RBO ومنخفض الفعالية أيضا وحينما يكون فعالا فإن جميع المخارج تكون مخمدة (1) ولن تضيء المقاطع المناظرة لها مهما كانت المداخل الأخرى ، والخط في هذه الحالة يمثل دخل للشريحة . هذا الخط يمثل أيضا إشارة خرج RBO تكون صفر إذا كانت جميع مداخل الشريحة أصفارا . شكل (٩-٥)

يبين الرسم الوظيفي للشريحة ٧٤٤٧ . جدول (٥-٤) يبين جدول الحقيقة للشريحتين ٧٤٤٦ و ٧٤٤٧ حيث نرى أن الخرج الفعال يكون منخفضا وهذا يعنى أن هاتين الشريحتين تستخدمان لتشغيل المظاهرات ذات الأنود الواحد الذى يوصل على الجهد العالى Vcc .

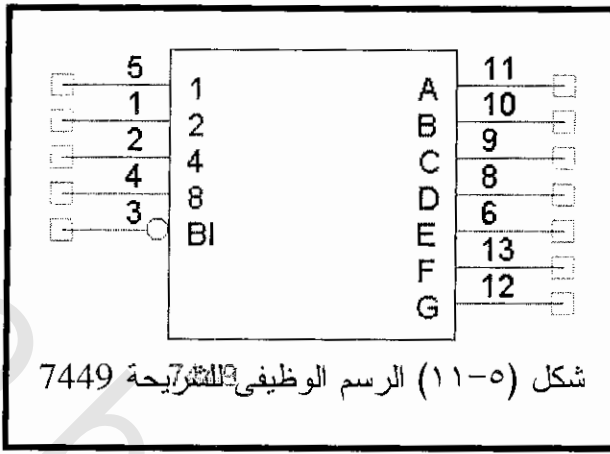
	الدخل							الخرج						
	LT	R BI	8	4	2	1	R B O	A	B	C	D	E	F	G
0	H	X	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	H
1	H	X	L	L	L	H	H	H	L	L	H	H	H	H
2	H	X	L	L	H	L	H	L	L	H	L	L	H	L
3	H	X	L	L	H	H	H	L	L	L	L	H	H	L
4	H	X	L	H	L	L	H	H	L	L	H	H	L	L
5	H	X	L	H	L	H	H	L	H	L	L	H	L	L
6	H	X	L	H	H	L	H	H	H	L	L	L	L	L
7	H	X	L	H	H	H	H	L	L	L	H	H	H	H
8	H	X	H	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L
9	H	X	H	L	L	H	H	L	L	L	H	H	L	L
10	H	X	H	L	H	L	H	H	H	H	L	L	H	L
11	H	X	H	L	H	H	H	H	H	L	L	H	H	L
12	H	X	H	H	L	L	H	H	L	H	H	H	L	L
13	H	X	H	H	L	H	H	L	H	H	L	H	L	L
14	H	X	H	H	H	L	H	H	H	H	L	L	L	L
15	H	X	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
	X	X	X	X	X	X	L	H	H	H	H	H	H	H
	H	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H
	L	X	X	X	X	X	H	L	L	L	L	L	L	L

جدول ٥-٤ : جدول الحقيقة للشريحتين 7446 و 7447

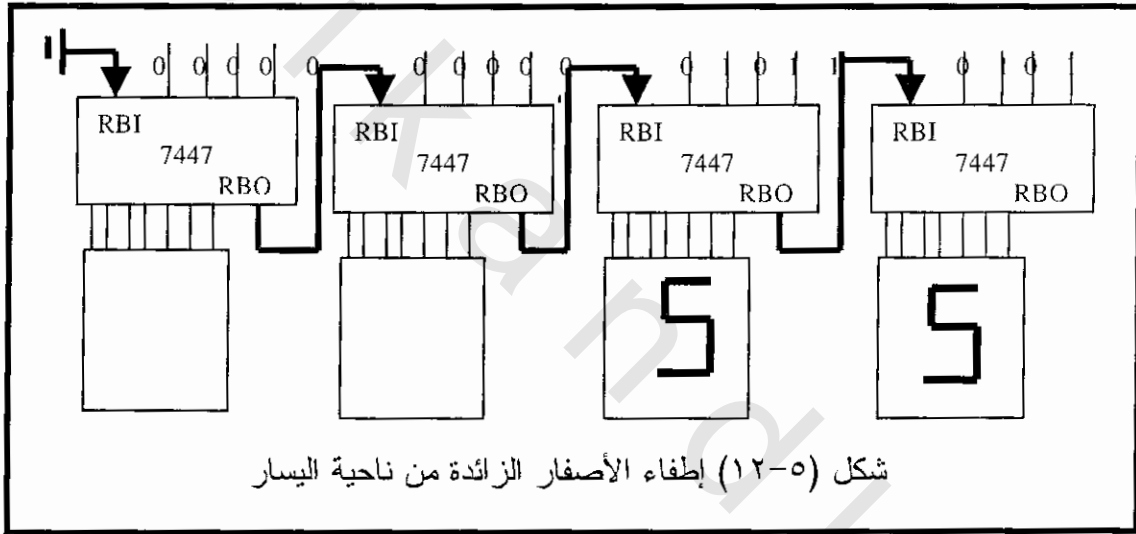


الشريحة 7448 لها نفس وظيفة الشريحة 7446 أو 7447 سوى أن خرجها عالى الفعالية كما فى شكل (٥-١٠) . أى أن الخرج الفعال يكون جهده عالى (١) . لذلك فإن هذه الشريحة تستخدم لإدارة المظاهرات ذات الكاثود الموحد . يتضح ذلك من الرسم الوظيفي للشريحة حيث لا يوجد عواكس على الخرج كما فى الشرائح السابقة .

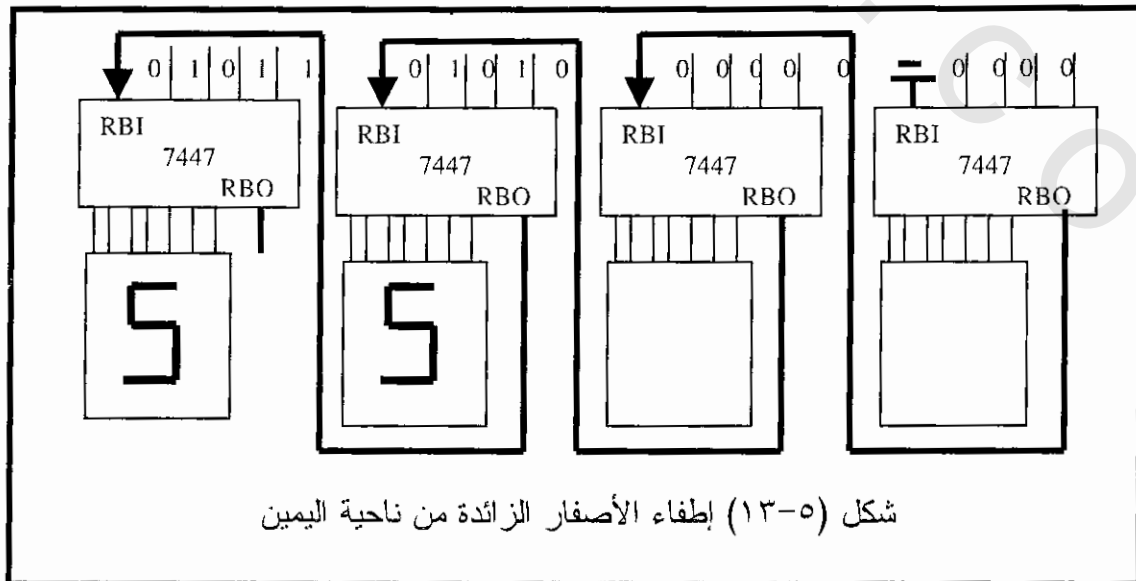
شكل (٥-١١) يبين الرسم الوظيفي للشريحة 7449 التى تعمل أساسا مثل الشريحة 7448 من حيث أن خرجها عالى الفعالية بمعنى أنها ستستخدم مع المظاهرات المتحدة الكاثود . هذه الشريحة لها خط تحكم واحد فقط وهو الخط BI Blanking Input، وهو خط منخفض الفعالية يتسبب فى جعل كل المخارج فى حالة الخمود (0) عندما يكون صفرا . . الطرف ١٦ هو طرف القدرة والطرف ٨ هو الأرضى للشريحتين السابقتين .



الخطوط RBI و RBO تستخدم لإطفاء الأصفار الزائدة (الغير ضرورية) سواء من أقصى يمين الرقم أو من أقصى يساره . فمثلا الرقم 006.4 يمكن إظهاره 6.4 بإطفاء الصفرين في أقصى اليسار وذلك لتوفير الطاقة . كذلك الرقم 006.400 يمكن إظهاره 6.4 وذلك بإطفاء الأصفار من اليمين واليسار . شكل (٥-١٢) يبين طريقة حذف الأصفار من اليسار . في هذه الحالة فإن الخط RBI في الخانة في أقصى اليسار توصل بالأرضي . بذلك فإنه إذا كان دخل الشريحة أصفارا فإن المظهر سيطفي كل عناصره السبعة حسب جدول الحقيقة ، وسيكون الخط RBO صفرا في هذه الحالة أيضا . هذا الخط RBO يوصل على الخط RBI في الخانة التالية وبذلك نضمن أن هذه الخانة ستطفي إذا كانت دخولها أصفارا .



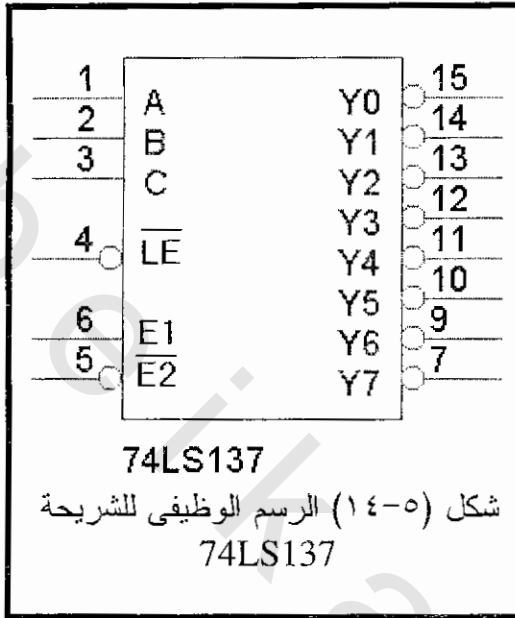
ويمكن إطفاء الأصفار الزائدة من ناحية اليمين كما في شكل (٥-١٣) .



٥-٥ الشريحة 74LS137 محلل شفرة ٨/٣ ، موزع بيانات ٨/١

مع ماسك للدخل

3 to 8 Decoder/1 of 8 Demultiplexer with input latch



هذه الشريحة عبارة عن محلل شفرة له ٣ دخول A و B و C وثمان خروج Y0 حتى Y7 . جميع الخرج منخفضة الفعالية ، أى أن أى خرج يكون فعالا عندما يكون صفرا (0) . شكل (٥-١٤) يبين الرسم الوظيفي لهذه الشريحة . الطرف ١٦ هو طرف القدرة والطرف ٨ هو الأرضى . على حسب الشفرة الموجودة على الدخول الثلاثة يتم تنشيط واحد من الخرج على حسب جدول الحقيقة المبين فى جدول ٥-٥ . الشريحة لها خطى تنشيط ، أحدهما منخفض الفعالية وهو الخط $\overline{E2}$ على الطرف ٥ وللشريحة والثانى عالى الفعالية وهو الخط E1 على الطرف ٦ . أى أن الشريحة لن تعمل إلا إذا كان $\overline{E2}=0$ و $E1=1$. الشريحة لها خط تحكم آخر وهو الخط Latch Enable, LE

حيث عند انتقال الإشارة على هذا الخط من صفر لواحد فإن العناوين الموجودة على خطوط الدخل A و B و C يتم مسكها . لذلك فإن هذه الشريحة مفيدة عند الاستخدام لتشفير خطوط العناوين من معالج أو ميكروكمبيوتر . بوضع بيانات على الطرف E1 العالى الفعالية يمكن للشريحة أن تعمل كمنقّي Demultiplexer يرسل البيانات الموجودة على الخط E1 إلى الخرج الذى يتم اختياره عن طريق خطوط الدخل A و B و C . سيأتى شرح منقّي البيانات فيما بعد .

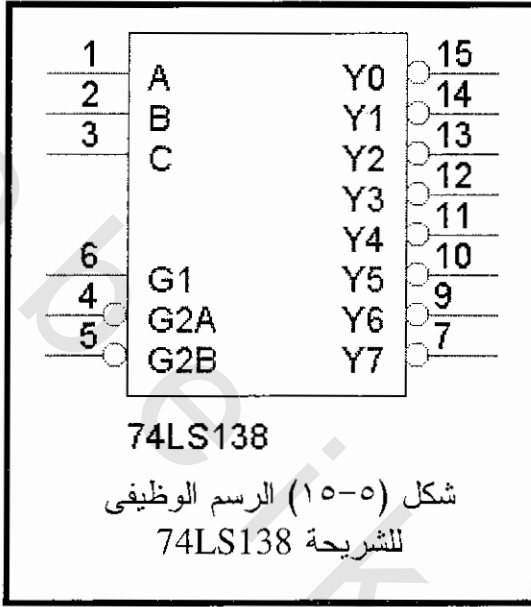
الدخل Input						الخرج Output							
$\overline{LE}$	$\overline{E2}$	E1	C	B	A	$\overline{Y0}$	$\overline{Y1}$	$\overline{Y2}$	$\overline{Y3}$	$\overline{Y4}$	$\overline{Y5}$	$\overline{Y6}$	$\overline{Y7}$
H	L	H	X	X	X	S	S	S	S	S	S	S	S
X	H	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
X	X	L	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	H	L	H	H	L	H	H	H	H	H
L	L	H	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H
L	L	H	H	L	L	H	H	H	H	L	H	H	H
L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H
L	L	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H
L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L

X = غير مهم Don't care L = صفر Low H = واحد High S = مستقر Stable .

جدول ٥-٥ جدول الحقيقة لمحلل الشفرات 74LS137

٥-٦ الشريحة 74LS138 محلل شفرة ٨/٣ ، موزع بيانات ٨/١

3 to 8 Decoder/1 of 8 Demultiplexer



هذه الشريحة عبارة عن فاكك شفرة له ٣ دخول A و B و C وثمان خروج Y0 حتى Y7 . جميع الخرج منخفضة الفعالية ، أى أن أى خرج يكون فعال عندما يكون صفراً (0) . شكل (٥-١٥) يبين الرسم الوظيفي لهذه الشريحة . الطرف ١٦ هو طرف القدرة والطرف ٨ هو الأرضى . على حسب الشفرة الموجودة على الدخول الثلاثة يتم تنشيط واحد من الخرج على حسب جدول الحقيقة المبين فى جدول ٥-٦ . الشريحة لها ٣ خطوط تنشيط ، اثنان منهما منخفضا الفعالية وهما G2A و G2B والثالث عالى الفعالية وهو الخط G1 . أى أن الشريحة لن تعمل إلا إذا كان كل من G2A و G2B يساوى صفر و G1 يساوى واحد . يمكن للشريحة أن تعمل

كممتقى Demultiplexer يرسل البيانات الموجودة على الخط G2A أو الخط G2B إلى الخرج الذى يتم اختياره عن طريق خطوط الدخل A و B و C . الإصدار 74LS138 له زمن مرور (تأخير) Propagation delay مقداره ٢٠ نانوثانية ، وتيار قدرة مقداره ٦,٣ مللى أمبير . بينما الإصدار 74S138 له زمن مرور مقداره ٧ نانوثانية وتيار مصدر القدرة مقداره ٤٩ مللى أمبير .

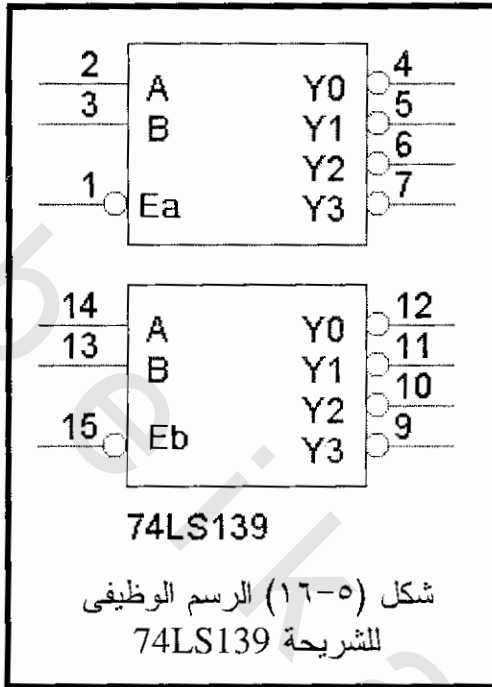
الدخل Input						الخرج Output							
$\overline{G2A}$	$\overline{G2B}$	G1	C	B	A	$\overline{Y0}$	$\overline{Y1}$	$\overline{Y2}$	$\overline{Y3}$	$\overline{Y4}$	$\overline{Y5}$	$\overline{Y6}$	$\overline{Y7}$
H	X	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
X	H	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
X	X	L	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	H	L	H	H	L	H	H	H	H	H
L	L	H	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H
L	L	H	H	L	L	H	H	H	H	L	H	H	H
L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H
L	L	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H
L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L

X = غير مهم Don't care L = صفر Low H = واحد High .

جدول ٥-٦ جدول الحقيقة لمحلل الشفرات 74LS138

٧-٥ الشريحة 74LS139 اثنان محلل شفرة ٤/٢ ، موزع بيانات ٤/١

Dual 2 to 4 Decoder/1 of 4 Demultiplexer



هذه الشريحة تحتوي اثنان محلل شفرة كل منهما له ٢ دخل A و B وأربع خروج Y0 حتى Y3 . جميع الخرج منخفضة الفعالية ، أى أن أى خرج يكون فعالا عندما يكون صفرا (0) . شكل (١٦-٥) يبين الرسم الوظيفي لهذه الشريحة . الطرف ١٦ هو طرف القدرة والطرف ٨ هو الأرضي . على حسب الشفرة الموجودة على الدخلين يتم تنشيط واحد من الخرج على حسب جدول الحقيقة المبين فى جدول ٧-٥ . كل محلل شفرة له خط تنشيط واحد E ، وهذا الخط منخفض الفعالية . أى أن الشريحة لن تعمل إلا إذا كان هذا الخط يساوى صفر . يمكن للشريحة أن تعمل كمنطقى Demultiplexer يرسل البيانات الموجودة على طرف التنشيط E إلى الخرج الذى يتم اختياره عن طريق خطوط الدخل A و B . الإصدار 74LS139 له زمن مرور (تأخير) Propagation delay مقداره ١٩ نانوثانية ، وتيار قدرة مقداره ٦,٨ مللى أمبير . بينما الإصدار 74S139 له زمن مرور مقداره ٦ نانوثانية وتيار مصدر القدرة مقداره ٦٠ مللى أمبير .

الدخل Input			الخرج Output			
$\overline{E}$	B	A	$\overline{Y0}$	$\overline{Y1}$	$\overline{Y2}$	$\overline{Y3}$
H	X	X	H	H	H	H
L	L	L	L	H	H	H
L	L	H	H	L	H	H
L	H	L	H	H	L	H
L	H	H	H	H	H	L

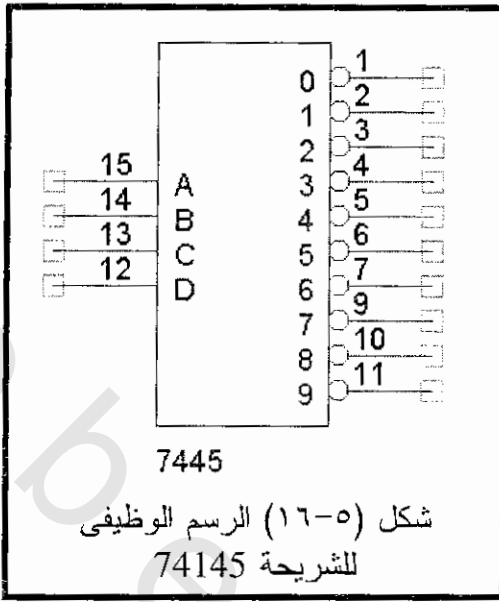
جدول ٧-٥ جدول الحقيقة لمحلل الشفرات 74LS139

٨-٥ الشريحة 74145 محلل شفرات عشرية مكودة ثنائيا إلى

عشرية/دافع تيار (مجمع مفتوح)

BCD to Decimal Decoder/Driver (Open Collector)

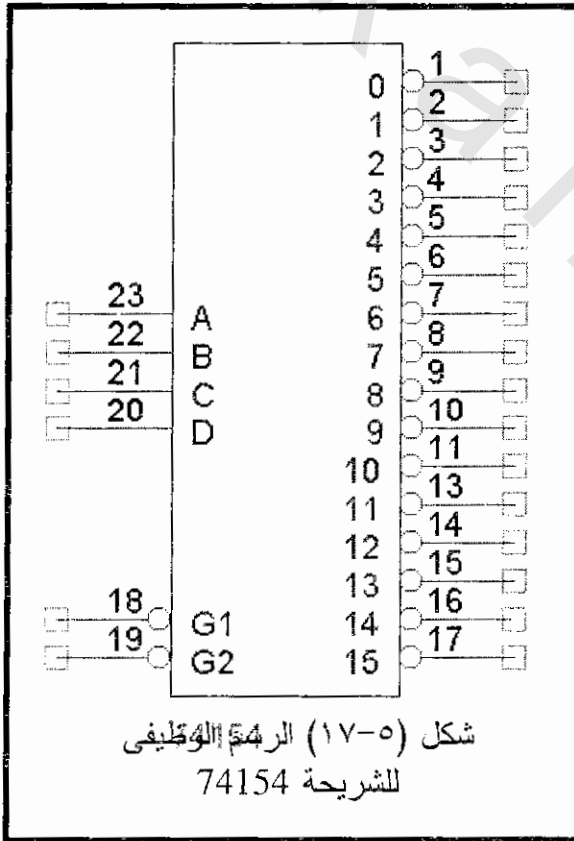
هذه الشريحة لها ٤ دخول عالية الفعالية A و B و C و D يوضع عليها الكود الثنائي للأرقام من صفر إلى عشرة . على ضوء هذا الكود تقوم الشريحة بتنشيط واحد فقط من مخرجها العشرة . هذه المخرج منخفضة الفعالية ، أى أن الخرج النشط يكون صفرا . إذا كان الكود الموجود على الدخل أكبر من تسعة (1001) فإن جميع الخرج تكون وحيد ، أى غير فعالة .



تيار القدرة لهذه الشريحة ٤٣ مللي أمبير وزمن التأخير لها ٢٤ نانوثانية . شكل (٥-١٧) يبين الرسم الوظيفي لهذه الشريحة . الطرف ١٦ هو طرف القدرة والطرف ٨ هو الأرضي . يمكن استخدام هذه الشريحة كمحلل ٨×٣ حيث سيكون الطرف D في هذه الحالة طرف تنشيط . ميزة هذه الشريحة أنها يمكن استخدامها لإدارة ملفات solenoid أو إنارة لمبات حيث أن خرجها على مجمع مفتوح . الشريحة متوافقة تماما من حيث الأطراف مع الشريحة 7445 التي سبق شرحها .

٥-٩ الشريحة 74154 و 74LS154 محلل الشفرات ٤/١٦ ، موزع بيانات ١/١٦

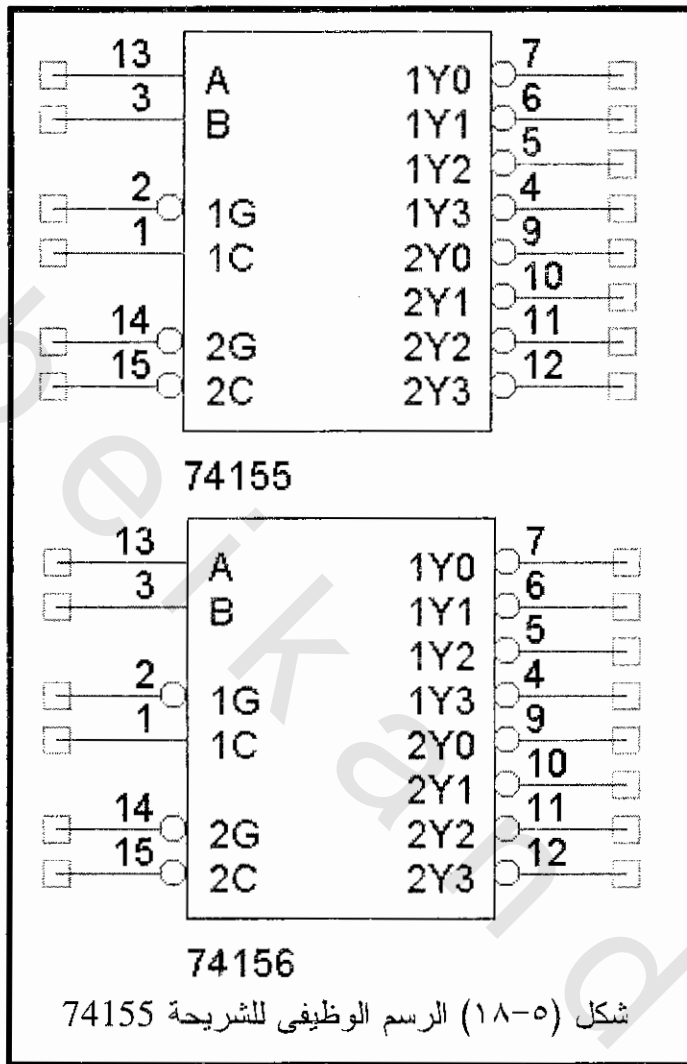
4 to 16 Decoders/Demultiplexers, ١٦/١



هذه الشريحة لها ٤ دخول عالية الفعالية A و B و C و D يوضع عليها الكود الثنائي للأرقام من صفر إلى ١٥ . على ضوء هذا الكود تقوم الشريحة بتنشيط واحد فقط من مخرجها الستة عشرة . هذه المخرج منخفضة الفعالية ، أي أن الخرج النشط يكون صفرا . شكل (٥-١٧) يبين الرسم الوظيفي لهذه الشريحة . الطرف ٢٤ هو طرف القدرة والطرف ١٢ هو الأرضي . الشريحة لها طرفي تنشيط G1 و G2 منخفضي الفعالية ، أي أنه عند عدم تنشيط أحد هذه الأطراف (1) فإن مخرج الشريحة ستكون كلها غير فعالة (1) . يمكن استخدام هذين الطرفين للحصول على محلات شفرة أكبر . يمكن استخدام الشريحة كمنقّي للبيانات demultiplexer حيث يتم إدخال البيانات على أحد خطي التنشيط ، وعندما يكون الخط الآخر صفر فإن البيانات يتم استقبالها على المخرج المحدد بالشفرة

الموجودة على المداخل . زمن التأخير للشريحة 74154 هو ٢١ نانوثانية وتيار القدرة لها هو ٣٤ مللي أمبير . بالنسبة للشريحة 74LS154 فإن زمن التأخير لها هو ١٥ نانوثانية وتيار القدرة هو ٩ مللي أمبير .

١٠-٥ الشريحة 74155 ٢ محلل شفرة ٤/٢ ، موزع بيانات ٤/١



الشريحة 74155 تحتوى ٢ محلل شفرة كل منهم له ٤ مخرج كما فى شكل (١٨-٥) . محلل الشفرة الأول مخرجه هي 1Y0 إلى 1Y3 ، وأما المحلل الثانى فمخرجه هي 2Y0 إلى 2Y3 . كل هذه المخرج منخفضة الفعالية . المحلل الأول له خطى تنشيط هما 1G وهو منخفض الفعالية و 1C وهو مرتفع الفعالية . المحلل الثانى له خطى تنشيط 2G و 2C وكلاهما منخفض الفعالية . المحللان لهما نفس الدخلىن A و B حيث سيتم تنشيط خط المخرج المناسب من أحد المحللين الذى يتم تنشيطه وعلى حسب الشفرة الموجودة على الدخلىن A و B . زمن التأخير للشريحة 74155 هو ١٨ نانوثانية وتيار المصدر لها هو ٢٥ مللى أمبير . طرف القدرة هو الطرف ١٦ والأرضى هو الطرف ٨ . هناك أيضا الشريحة 74LS155 التى لها زمن تأخير مقداره ١٧ نانوثانية وتيار المصدر مقداره ٦ مللى أمبير . عندما تكون خطوط تنشيط أى واحد من المحللين غير فعالة فإن كل مخرجه ستكون غير فعالة أيضا ، أى وحيد .

١١-٥ الشريحة 74156 و 74LS156

٢ محلل شفرة ٤/٢ ، موزع بيانات ٤/١ مجمع مفتوح

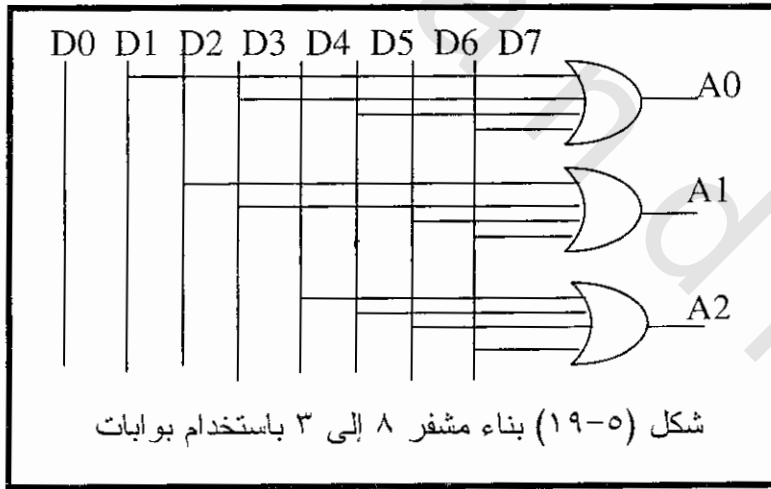
الشريحتان 74156 و 74LS156 لهما نفس الخواص للشريحة 74155 تماما ومتوافقة معها فى الأطراف كما فى شكل (١٨-٥) سوى أن المخرج مفتوح المجمع Open Collector . إن ذلك يعنى أنه عند استعمال أى واحد من هذه المخرج لابد من توصيله أولا على مصدر القدرة Vcc من خلال مقاومة مقدارها ٤,٧ كيلو أوم تقريبا . الشريحة 74156 لها زمن تأخير مقداره ٢٠ نانوثانية وتيار مصدر مقداره ٢٥ مللى أمبير . الشريحة 74LS156 لها زمن تأخير مقداره ٣١ نانوثانية ، وتيار مصدر مقداره ٦ مللى أمبير .

١٢-٥ المشفرات Encoders

تقوم المشفرات بالوظيفة العكسية لمحللات الشفرة . فإذا كان محلل الشفرة يقوم بتنشيط واحد من خطوط الخرج على حسب الشفرة الموجودة على خطوط الدخل ، فإن المشفر يقوم بتوليد شفرة ثنائية معينة على خطوط الخرج وذلك عند تنشيط واحد فقط من خطوط الدخل . لذلك إذا كان عدد خطوط الخرج هو n فإن عدد خطوط الدخل سيكون 2^n . لذلك فإن جدول الحقيقة لمشفر ٨ إلى ٣ سيكون كما في جدول ٨-٥ حيث ٨ هي عدد خطوط الدخل بينما ٣ هي عدد خطوط الخرج التي ستظهر عليها الشفرة الثنائية للدخل النشط .

الدخل								الخرج		
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	A2	A1	A0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1

جدول ٨-٥ جدول الحقيقة لمشفر ٨ إلى ٣



شكل (١٩-٥) بناء مشفر ٨ إلى ٣ باستخدام بوابات

يمكن بناء المشفر باستخدام بوابات OR وذلك من جدول الحقيقة مباشرة حيث يمكن كتابة الخرج كما يلي :

$$A0 = D1 + D3 + D5 + D7$$

$$A1 = D2 + D3 + D6 + D7$$

$$A2 = D4 + D5 + D6 + D7$$

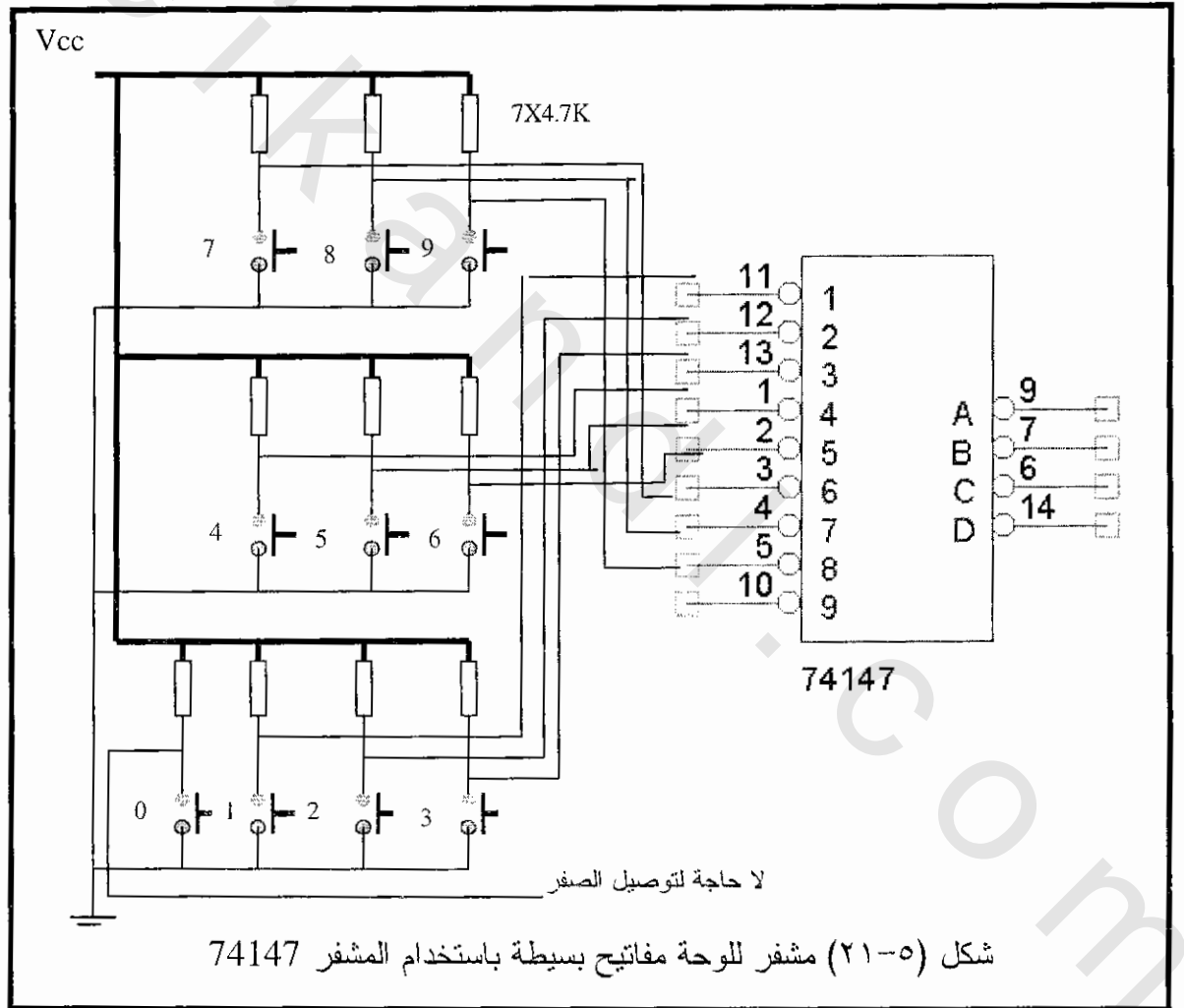
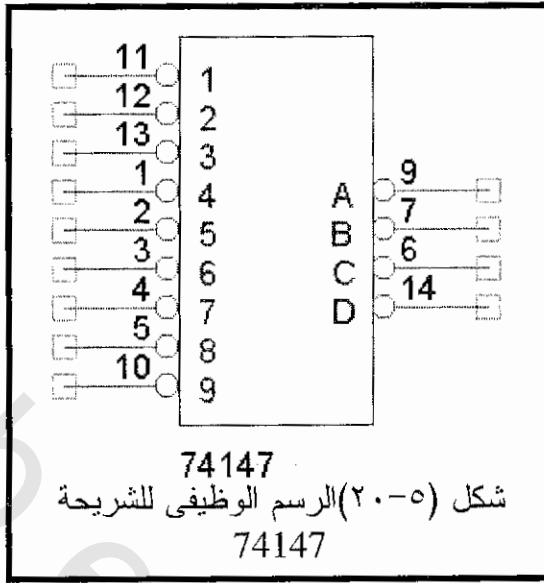
وهذه المعادلات يمكن بناؤها كما في شكل (٥-١٩) . وفيما يلي بعض شرائح المشفرات الشائعة .

١٣-٥ الشريحة 74147 مشفر ١٠ إلى ٤ مع الأولوية

10 to 4 lines priority encoder

هذه الشريحة لها ٩ مداخل كلها منخفضة الفعالية ، ولها أيضا ٤ مخرج كلها أيضا منخفضة الفعالية كما في شكل (٥-٢٠) . عند تنشيط أى واحد من خطوط الدخل أى جعله يساوى صفر فإن الشفرة الثنائية العكسية لهذا الدخل ستظهر على خطوط الخرج الأربعة . كمثال على ذلك ، عندما $I1=0$ فإن الخرج سيكون 1110 وهى الشفرة العكسية للرقم العشرى واحد . لاحظ أن هناك ٩ مداخل فقط لأن الخرج الأول هو $I0$ وهو موجود ضمنا عندما تكون جميع الدخول غير نشطة أى كلها تساوى واحد فإن ذلك يكافئ الدخل رقم صفر وفى هذه الحالة

فإن الشفرة الموجودة على الخرج ستكون 1111 التي هي شفرة الرقم صفر في هذه الحالة . هذه الشريحة بها خاصية الأولوية ، بمعنى أنه عند تنشيط أكثر من دخل في نفس الوقت فإن الدخل ذو الأولوية الأعلى هو الذى ستظهر شفرته على الخرج ، والشريحة مجهزة بالدوائر التى تيسر هذه العملية . الخط I9 له أكبر أولوية يليه الدخل I8 وهكذا إلى أول دخل I0 الذى سيكون له أقل أولوية . طرف القدرة هو الطرف ١٦ والأرضى هو الطرف ٨ .



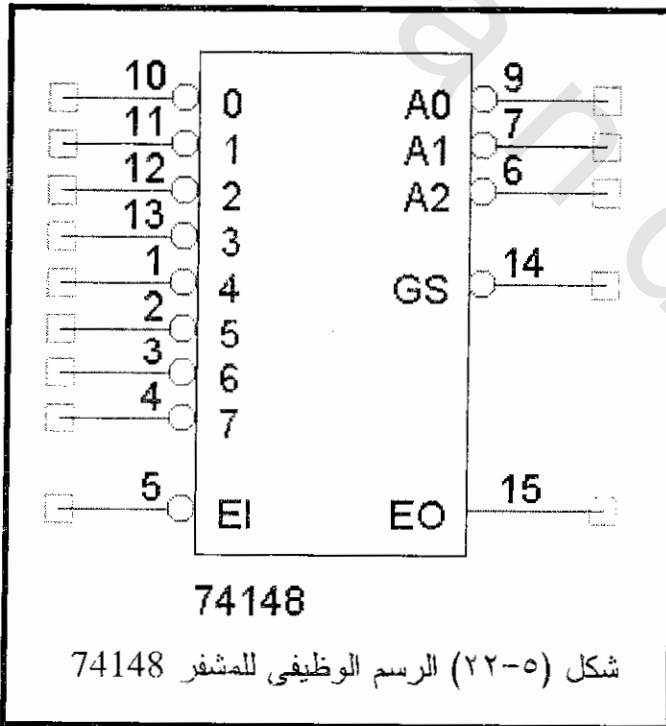
شكل (٢١-٥) يبين استخدام المشفر 74147 فى عمل لوحة مفاتيح مبسطة مكونة من عشرة مفاتيح ، وعند الضغط على أى واحد من المفاتيح فإن المشفر يخرج شفرة رباعية لهذا المفتاح يمكن قراءتها عن طريق المعالج أو عن طريق الحاسب .

الدخل									الخرج			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	D	C	B	A
H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
X	X	X	X	X	X	X	X	L	L	H	H	L
X	X	X	X	X	X	X	L	H	L	H	H	H
X	X	X	X	X	X	L	H	H	H	L	L	L
X	X	X	X	X	L	H	H	H	H	L	L	H
X	X	X	X	L	H	H	H	H	H	L	H	L
X	X	X	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H
X	X	L	H	H	H	H	H	H	H	H	L	L
X	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H
L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L

جدول ٥-٩ جدول الحقيقة للشريحة 74147 . X تعنى لا يهم

٥-١٤ الشريحة 74148 مشفر ٨ إلى ٣ مع الأولوية

Encoder 8 to 3 with priority



الشريحة 74148 لها ٨ مداخل كلها منخفضة الفعالية ، تعطى الشفرة المقابلة لأى واحد من هذه المداخل على الثلاثة مخارج A0 و A1 و A2 ، وهذه المخارج منخفضة الفعالية أيضا كما فى شكل (٥-٢٢) . الشريحة بها خاصية الأولوية حيث الدخل الأخير 7 يملك أعلى أولوية والدخل الأول 0 له أقل أولوية . الشريحة لها خط تنشيط EI حينما يكون فعالا (0) فإن كل خروج الشريحة تكون غير فعالة (1) . طرف تنشيط الخرج EO يكون فعال (0) حينما تكون كل المداخل غير فعالة (1) ، بينما الطرف Group Signal, GS فيكون فعالا

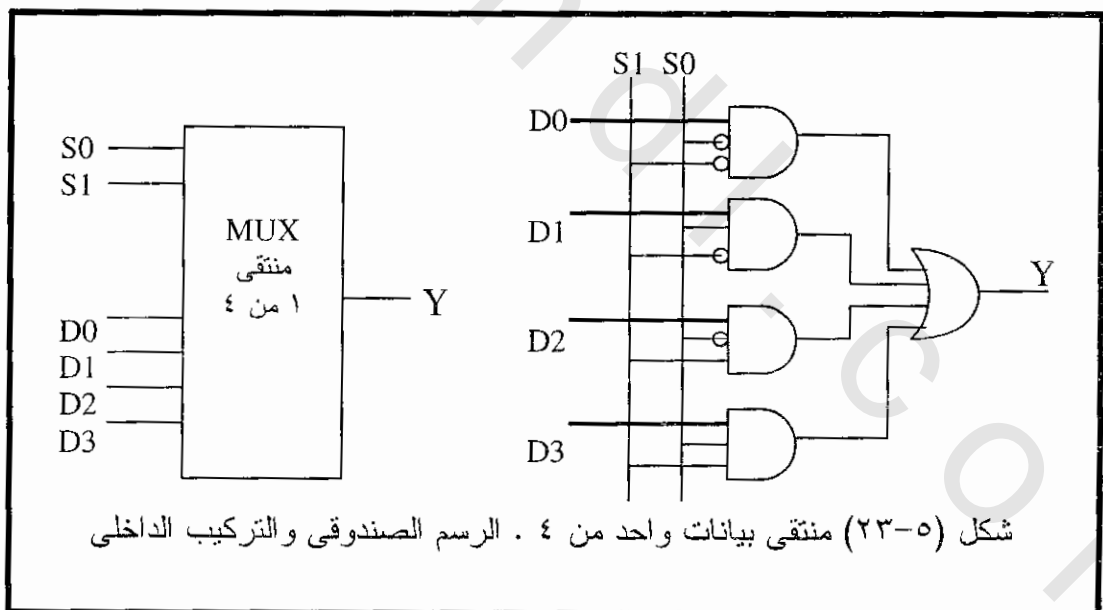
(0) إذا كان أى واحد من المداخل فعال (0) . تستخدم هذه الخطوط فى الحفاظ على خاصية الأولوية عند توصيل أكثر من شريحة للحصول على مشفرات أكبر . جدول الحقيقة لهذه الشريحة مبين فى جدول ٥-١٠ .

الدخل									الخرج				
$\overline{EI}$	$\overline{0}$	$\overline{1}$	$\overline{2}$	$\overline{3}$	$\overline{4}$	$\overline{5}$	$\overline{6}$	$\overline{7}$	$\overline{GS}$	$\overline{A2}$	$\overline{A1}$	$\overline{A0}$	$\overline{EO}$
H	X	X	X	X	X	X	X	X	H	H	H	H	H
L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L
L	X	X	X	X	X	X	X	L	L	L	L	L	H
L	X	X	X	X	X	X	L	H	L	L	L	H	H
L	X	X	X	X	X	L	H	H	L	L	H	L	H
L	X	X	X	X	L	H	H	H	L	L	H	H	H
L	X	X	X	L	H	H	H	H	L	H	L	L	H
L	X	X	L	H	H	H	H	H	L	H	L	H	H
L	X	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H	L	H
L	L	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H

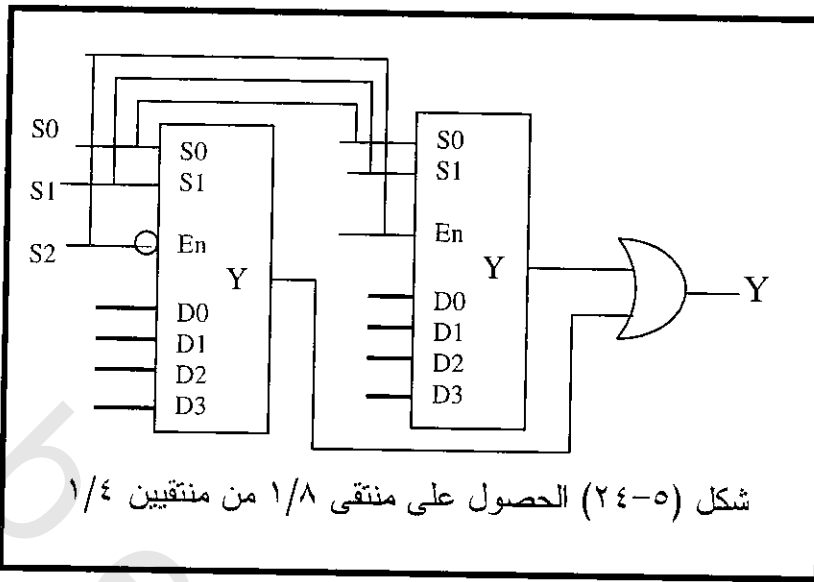
جدول ١٠-٥ جدول الحقيقة للشريحة 74148

١٥-٥ منتقى البيانات Multiplexers/Data selector

منتقى البيانات MUX هو دائرة تنتقى واحد من المداخل المتعددة وتوجه البيانات الموجودة عليه إلى خرج الدائرة الوحيد . عملية اختيار أحد المداخل تتم عن طريق استخدام خطوط اختيار select lines. إذا كان عدد خطوط الاختيار هو n فإن خطوط الدخل يكون عددها هو 2^n . شكل (٥-٢٣) يبين رسم صندوقى والتركيب الداخلى لمنتقى واحد من أربعة . هذا المنتقى يختار واحد من الأربعة مداخل D0 إلى D3 ويرسل البيانات الموجودة عليه إلى الخرج . تتم عملية اختيار أحد المداخل باستخدام خطى الاختيار S0 و S1 .

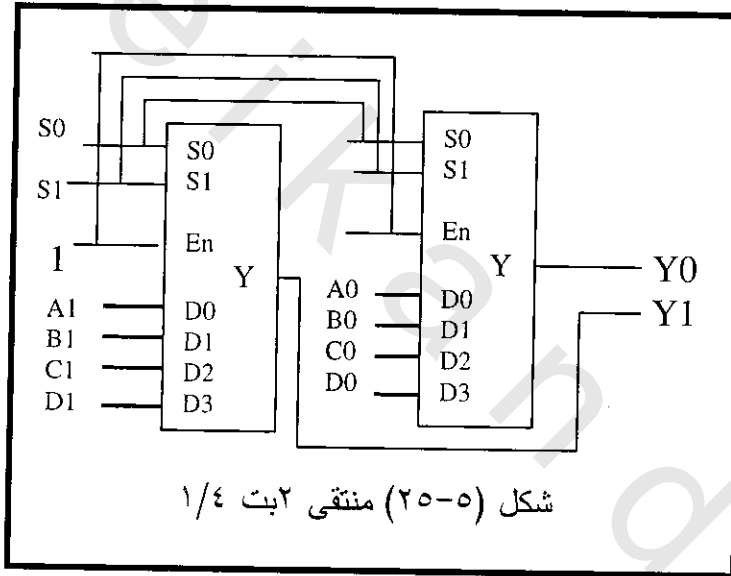


يمكن استخدام أكثر من منتقى بإمكانيات أقل للحصول على منتقى بإمكانيات أعلى . فمثلا يمكن الحصول على منتقى واحد من ثمانية باستخدام ٢ منتقى كل منهما واحد من أربعة كما فى شكل (٥-٢٤) . الشرط هو أن يكون كل من المنتقين له طرف تنشيط Enable, En . حيث يدخل خرج كل من المنتقين على بوابة OR كما فى الشكل . لاحظ من هذا الشكل أنه عندما يكون $S2=0$ فإن المنتقى الأيسر ينشط والثانى يكون خاملا وعلى ذلك فإن الخرج سيكون واحد من الإشارات



الداخلية على هذا
المنتقى . عندما
يكون $S_2=1$ ينشط
المنتقى الأيمن ويخدم
الأيسر ويكون الخارج
مساويا لأحد مداخل
المنتقى الأيمن .
لاحظ استخدام بوابة
OR لتجميع خرج
المنتقى الأول أو
الثاني.

بتعديل بسيط يمكن



استخدام الدائرة السابقة
لاختيار واحد من أربعة أرقام
A و B و C و D كل منها
مكون من ٢ بت وتمثيره إلى
الخروج المكون من ٢ بت
أيضا . يتم ذلك بالاستغناء عن
البوابة OR وجعل كل من
المنتقيين نشط في نفس الوقت
بحيث يختار المنتقى الأيمن
البت الأولى من الرقم ويختار
المنتقى الأيسر البت الثانية من
نفس الرقم كما في شكل (٥-
٢٥) . بنفس الطريقة يمكن
التعامل مع منتقيات ٣ و ٤
وأى عدد من البتات .

يعتبر المنتقى دائرة عامة universal circuit بمعنى أنه يمكن اشتقاق الكثير من الدوائر
الأخرى من هذه الدائرة . سنرى الآن كيفية اشتقاق بوابات AND و OR و NOT و XOR
من دائرة المنتقى . كمثال على ذلك سنكتب المعادلة المنطقية لخروج المنتقى ١/٤ كما يلي :

$$Y = \overline{S_0}S_1D_0 + S_0\overline{S_1}D_1 + \overline{S_0}S_1D_2 + S_0S_1D_3$$

من هذه المعادلة إذا وضعنا $D_0=D_1=D_2=0$ و $D_3=1$ ، فإن الخرج سيكون :

$$Y = S_0S_1$$

وهذا يمثل عملية AND على الإشارتين S_0 و S_1 . بوضع $D_0=0$ و $D_1=D_2=D_3=1$ ، فإن
الخرج سيكون :

$$Y = \overline{S_0}\overline{S_1} + \overline{S_0}S_1 + S_0\overline{S_1} + S_0S_1$$

$$= S_0 + S_1$$

وهذا يمثل عملية OR على الإشارتين S_0 و S_1 .

بوضع $D0=D2=1$ و $D1=D3=0$ ، فإن الخرج سيكون :

$$Y = \overline{S0S1} + S0\overline{S1}$$

$$= \overline{S1}$$

وهذا يمثل عملية عكس للإشارة $S1$. بنفس الطريقة يمكن عكس الإشارة $S0$ أيضا .

بوضع $D0=D3=0$ و $D1=D2=1$ فإن الخرج سيكون :

$$Y = \overline{S0S1} + S0S1$$

وهذا يمثل بوابة XOR . بنفس الطريقة يمكن الحصول على باقي البوابات . هذه ميزة مهمة في المنطق حيث يمكن بذلك استخدامه كعنصر أساسي في الكثير من الدوائر المنطقية . سنبدأ الآن في تقديم بعض شرائح المنطق الشائعة .

١٦-٥ الشريحة 74150 منقّي ١/١٦

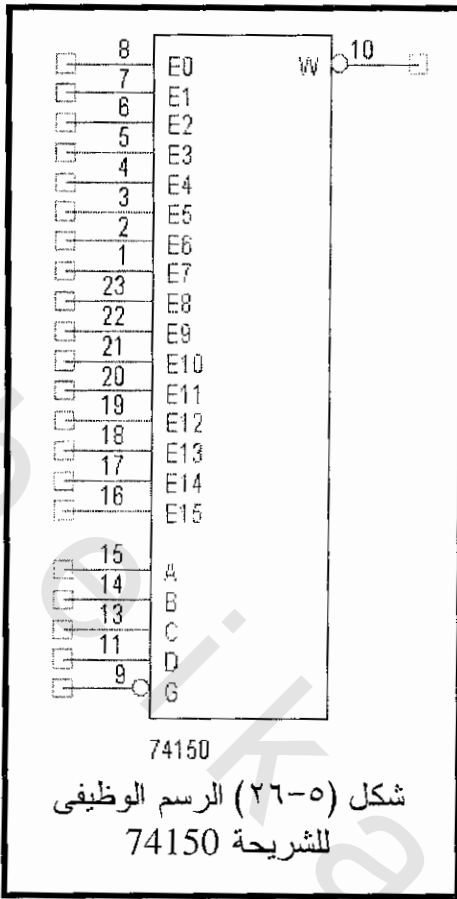
هذا المنقّي له ١٦ دخل $E0$ إلى $E15$ وأربع خطوط اختيار هي A و B و C و D وخرج واحد هو W وهو منخفض الفعالية ، بمعنى أن البيانات عليه

تكون عكس البيانات الموجودة على الخط المختار كما في شكل (٢٦-٥) . الشريحة لها أيضا خط تنشيط $\overline{G}$ منخفض الفعالية لا تعمل إلا إذا كان هذا الخط نشط (0) ، وعندما يكون هذا الخط واحد فإن الخرج يكون واحد مهما كانت الإشارة الموجودة على خطوط الدخل أو خطوط الاختيار . زمن التأخير للشريحة هو ١٧ نانوثانية وتيار القدرة هو ٤٠ مللي أمبير . الطرف ٢٤ هو طرف القدرة والطرف ١٢ هو الأرضي .

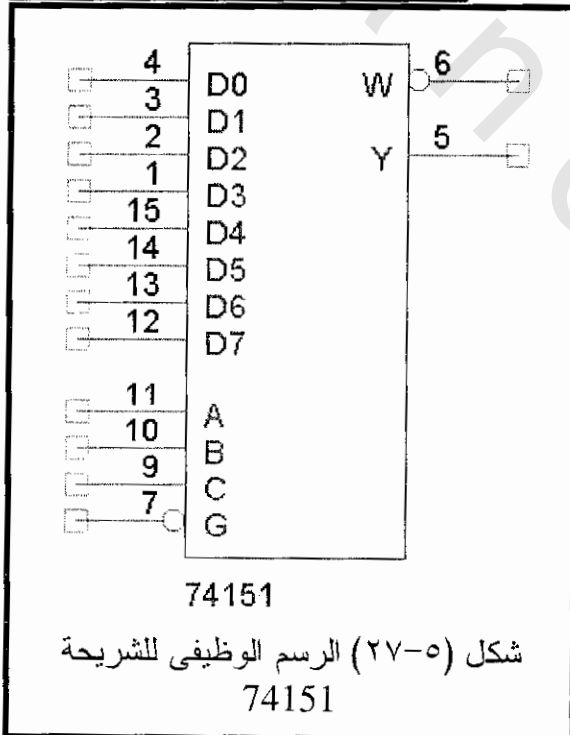
١٧-٥ الشريحة 74151 منقّي ١/٨

١/٨

الشريحة 74151 بكل إصداراتها عبارة عن منقّي ١/٨ له ٨ مداخل $D0$ إلى $D7$



شكل (٢٦-٥) الرسم الوظيفي للشريحة 74150

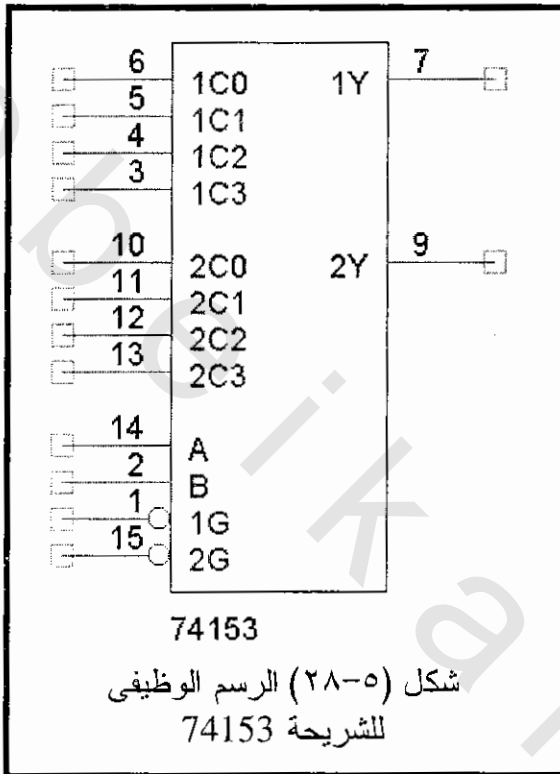


شكل (٢٧-٥) الرسم الوظيفي للشريحة 74151

وثلاث خطوط اختيار هي A و B و C ، وخط تنشيط واحد G منخفض الفعالية ، وخرجان أحدهما منخفض الفعالية W والآخر عالي الفعالية Y كما في شكل (٢٧-٥) . عندما يكون خط التنشيط غير فعال (1) فإن $Y=0$ و $W=1$ أي أن كل منهما يكون غير فعال مهما كان الدخل . الشريحة 74151 لها زمن تأخير مقداره ١٨ نانوثانية وتيار قدرة مقداره ٢٩ مللي أمبير .

الشريحة 74LS151 لها زمن تأخير مقداره ١٢ نانوثانية وتيار قدرة مقداره ٦ مللي أمبير .
 الشريحة 74S151 لها زمن تأخير مقداره ٩ نانوثانية وتيار قدره مقداره ٤٥ مللي أمبير .
 كعادة معظم شرائح TTL فإن الطرف ٨ هو الأرضي GND والطرف ١٦ هو Vcc .

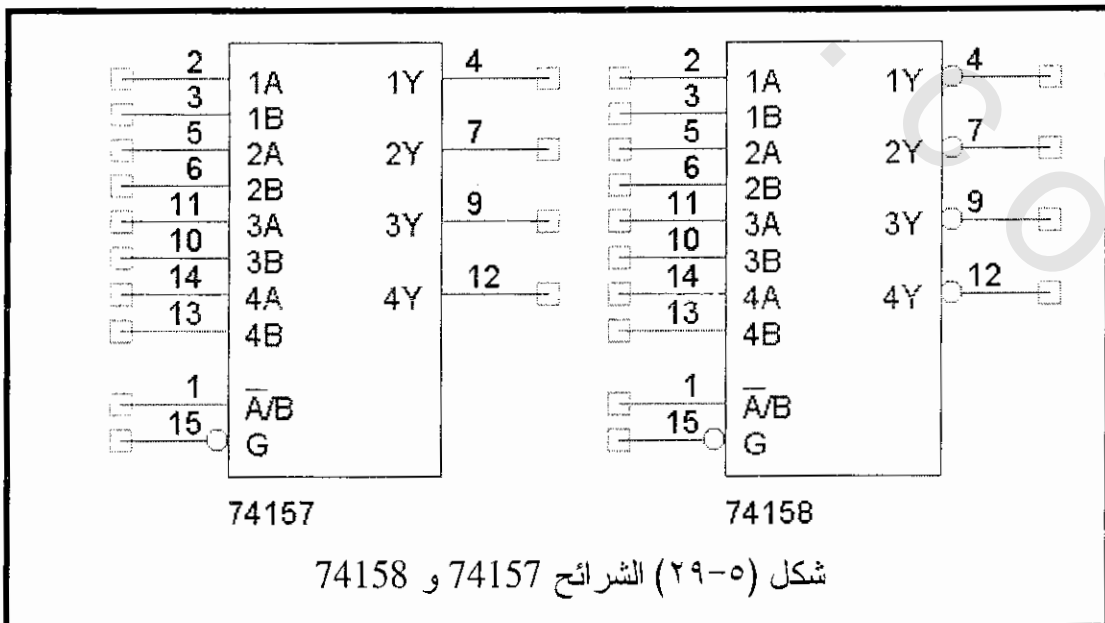
١٨-٥ الشريحة 74153 ، ٢ منتقى ١/٤



هذه الشريحة تحتوي ٢ منتقى كل منهم ١/٤
 ١ الأول خرج هو 1Y ومداخله هي 1C0 إلى 1C3 وله خط تنشيط 1G منخفض الفعالية . المنتقى الثاني خرج هو 2Y ومداخله هي 2C0 إلى 2C3 وله خط تنشيط 2G منخفض الفعالية . خطوط الاختيار لكل من المنتقين هما A و B . شكل (٢٨-٥) يبين الرسم الوظيفي لهذه الشريحة . يمكن تنشيط كل من المنتقين في نفس الوقت $1G=2G=0$ وفي هذه الحالة يمكن اعتبار الخرج مكونا من ٢ بت وفي هذه الحالة تعتبر المداخل كما لو كانت ٤ مداخل كل منهم ٢ بت ، الدخل الأول هو 1C0 و 2C0 والدخل الثاني هو 1C1 و 2C1 وهكذا . الطرف ٨ هو الأرضي والطرف ١٦ هو Vcc . الشريحة 74153 لها زمن تأخير مقداره ١٨ نانوثانية وتيار قدره مقداره ٣٦ مللي أمبير . الشريحة 74LS153 لها زمن

تأخير مقداره ١٨ نانوثانية وتيار قدره مقداره ٦ مللي أمبير . أما الشريحة 74S153 فلها زمن تأخير مقداره ٩ نانوثانية وتيار قدرة مقداره ٤٥ مللي أمبير .

١٩-٥ الشرائح 74157 و 74158 أربعة منتقى ١/٢



تحتوى الشريحة 74157 على ٤ منتقيات كل منها ١/٢ ، الأول دخله هو 1A و 1B وخرجه هو 1Y ، والثاني دخله هو 2A و 2B وخرجه هو 2Y ، والثالث دخله هو 3A و 3B وخرجه هو 3Y ، وأما المنتقى الرابع فدخله هو 4A و 4B وخرجه هو 4Y . جميع المنتقيات لها خط اختيار واحد A/B عندما يكون صفر يتم اختيار الدخل A من كل المنتقيات الأربعة وعندما يكون واحد يتم اختيار الدخل B . الشريحة لها خط تنشيط $\bar{G}$ منخفض الفعالية . جميع الخرج عالية الفعالية . الشريحة 74158 مثل الشريحة 74157 تماما فيما عدا أن مخارجها منخفضة الفعالية وهذا هو الفرق الوحيد بين الشريحتين . الطرف ٨ هو الأرضى والطرف ١٦ هو Vcc فى الشريحتين .

الدخل			الخرج
A2	A1	A0	Y
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

جدول ١١-٥ جدول الحقيقة
لدالة المثال ١-٥

من مميزات المنتقى كما رأينا سابقا أنه يمكن استخدامه فى بناء أى دالة منطقية توافقية يكون عدد متغيراتها مساوى أو أقل من خطوط اختيار هذا المنتقى . ولقد رأينا كيفية بناء البوابات AND و OR وغيرها وسنرى الآن كيفية بناء بعض الدوال الأكثر تعقيدا من خلال المثال التالى :

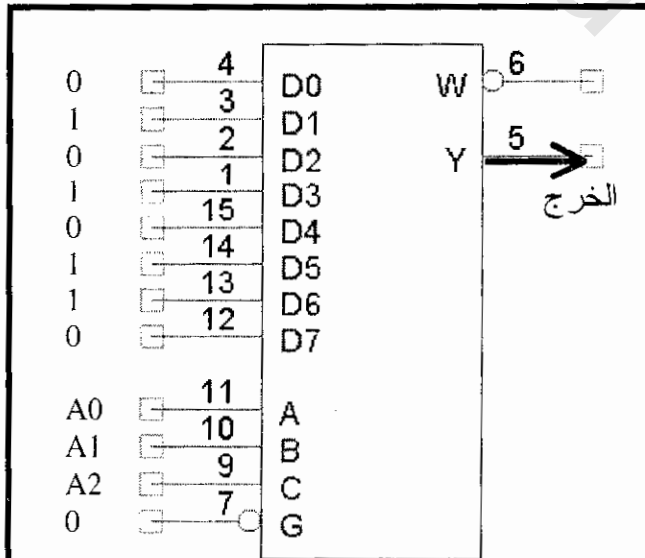
مثال ١-٥

مطلوب استخدام الشريحة 74151 فى بناء الدالة المنطقية التى تحقق جدول الحقيقة الموضح .

لعمل ذلك نقوم بتوصيل متغيرات الدالة A0 و A1 و A2 على خطوط المنتقى ، وأما خرج المنتقى فسيكون هو خرج الدالة كما فى الشكل التالى .

معادلة خرج المنتقى يمكن كتابتها كما يلى:

$$Y = \bar{A}\bar{B}\bar{C}D0 + \bar{A}\bar{B}CD4 + \bar{A}B\bar{C}D2 + \bar{A}BCD3 + A\bar{B}\bar{C}D1 + A\bar{B}CD5 + AB\bar{C}D6 + ABCD7$$

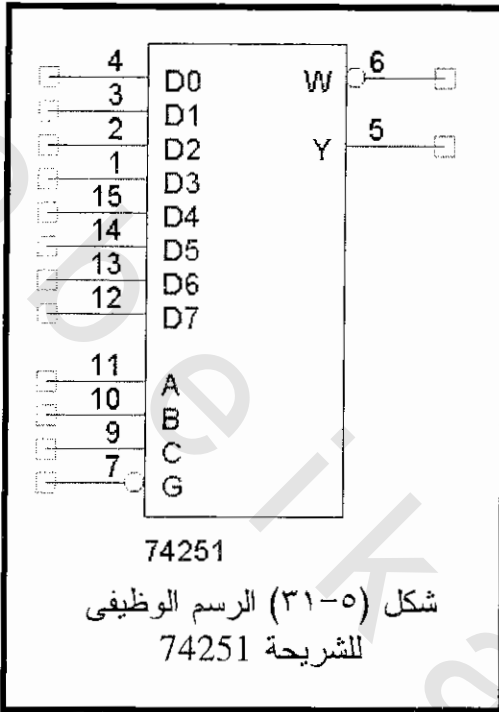


74151

شكل (٥-٣) بناء دالة المثال ١-٥ باستخدام المنتقى 74151

بوضع $D0=D2=D4=D7=0$ وفى نفس الوقت $D1=D3=D5=D6=1$ وتوصيل خطوط الاختيار فى المنتقى A و B و C على خطوط الدالة A0 و A1 و A2 كما فى الشكل فإن الخرج Y سيمثل الدالة الموجودة فى جدول الحقيقة . لا ننسى وضع 0 على خط تنشيط الشريحة $\bar{G}$.

٢٠-٥ الشريحة 74251 منتقى بيانات ١/٨ بخرج ثلاثى المنطق
8 input Multiplexers (3 state output)



هذه الشريحة تكافئ نظيرتها الشريحة 74151 من حيث الأداء الوظيفي فلها ٨ مداخل D0 إلى D7 يتم اختيار واحد منهم وإرسال ما عليه من بيانات إلى أحد الخرجين Y و W ، المخرج الأول Y يخرج البيانات كما هي ، والمخرج الآخر W يعكس البيانات قبل إخراجها ، ويتم اختيار الخرج عن طريق ٣ خطوط اختيار A و B و C. الجديد فى هذه الشريحة أن الخرج ثلاثى المنطق ، بمعنى أنه عندما يكون طرف التنشيط $\bar{G}$ المنخفض الفعالية غير فعال ، أى واحد ، فإن كل من الخرجين يكون فى الحالة الثالثة وهى حالة المقاومة العالية high impedance . الطرف ١٦ هو طرف القدرة والطرف ٨ هو الأرضى . شكل (٣١-٥) يبين الرسم الوظيفي لهذه الشريحة .

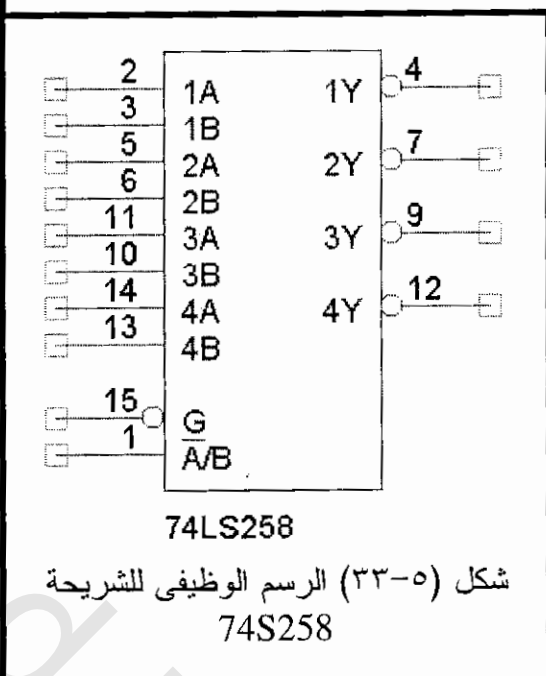
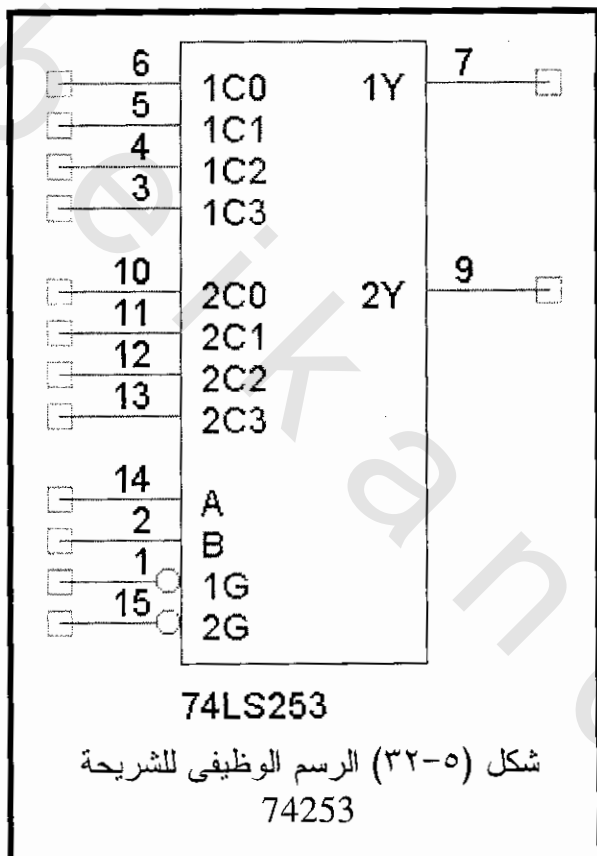
الدخل												الخرج	
$\bar{G}$	$\bar{C}$	B	A	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	$\bar{W}$	Y
H	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Z	Z
L	L	L	L	L	X	X	X	X	X	X	X	H	L
L	L	L	L	H	X	X	X	X	X	X	X	L	H
L	L	L	H	X	L	X	X	X	X	X	X	H	L
L	L	L	H	X	H	X	X	X	X	X	X	L	H
L	L	H	L	X	X	L	X	X	X	X	X	H	L
L	L	H	L	X	X	H	X	X	X	X	X	L	H
L	L	H	H	X	X	X	L	X	X	X	X	H	L
L	L	H	H	X	X	X	H	X	X	X	X	L	H
L	H	L	L	X	X	X	X	L	X	X	X	H	L
L	H	L	L	X	X	X	X	H	X	X	X	L	H
L	H	L	H	X	X	X	X	X	L	X	X	H	L
L	H	L	H	X	X	X	X	X	H	X	X	L	H
L	H	H	L	X	X	X	X	X	X	L	X	H	L
L	H	H	L	X	X	X	X	X	X	H	X	L	H
L	H	H	H	X	X	X	X	X	X	X	L	H	L
L	H	H	H	X	X	X	X	X	X	X	H	L	H

جدول ١٢-٥ جدول الحقيقة للشريحة 74251
Z تعنى مقاومة عالية high impedance

٢١-٥ الشريحة 74253 ، ٢ منتقى بيانات ١/٤ بخرج ثلاثى المنطق

Dual 4 input multiplexers (3 state output)

هذا المنتقى يشبه تماما نظيره 74153 سوى أن الخرجين 1Y و 2Y فى هذه الشريحة كل منهما ثلاثى المنطق . بمعنى أن الخرج يكون مقاومة عالية high impedance عندما يكون خط التنشيط 1G أو 2G غير فعال . راجع شرح الشريحة 74153 . الشريحة ١٦ طرف ، الطرف ٨ هو الأرضى والطرف ١٦ هو Vcc . شكل (٣٢-٥) يبين الرسم الوظيفى لهذه الشريحة .

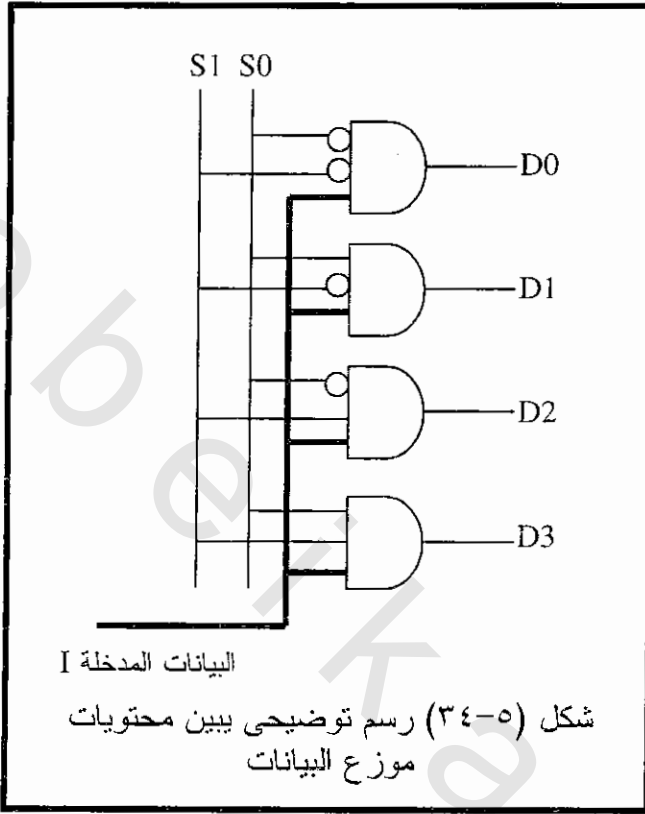


٢٢-٥ الشريحة 74S258 ، ٤ منتقى بيانات ١/٢ بخرج ثلاثى المنطق

Quad 2 input multiplexers (3 state output)

هذه الشريحة تشبه نظيرتها 74158 تماما سوى أن المخرجات للمنتقيات الأربعة ثلاثية المنطق ، بمعنى أنه عندما يكون خط التنشيط للشريحة $\overline{G}$ غير فعال (1) فإن كل المخرجات تكون فى حالة المقاومة العالية high impedance . راجع شرح الشريحة 74158 لمزيد من المعلومات التفصيلية عن الشريحة . الشريحة ١٦ طرف ، الطرف ٨ هو الأرضى ، والطرف ١٦ هو Vcc .

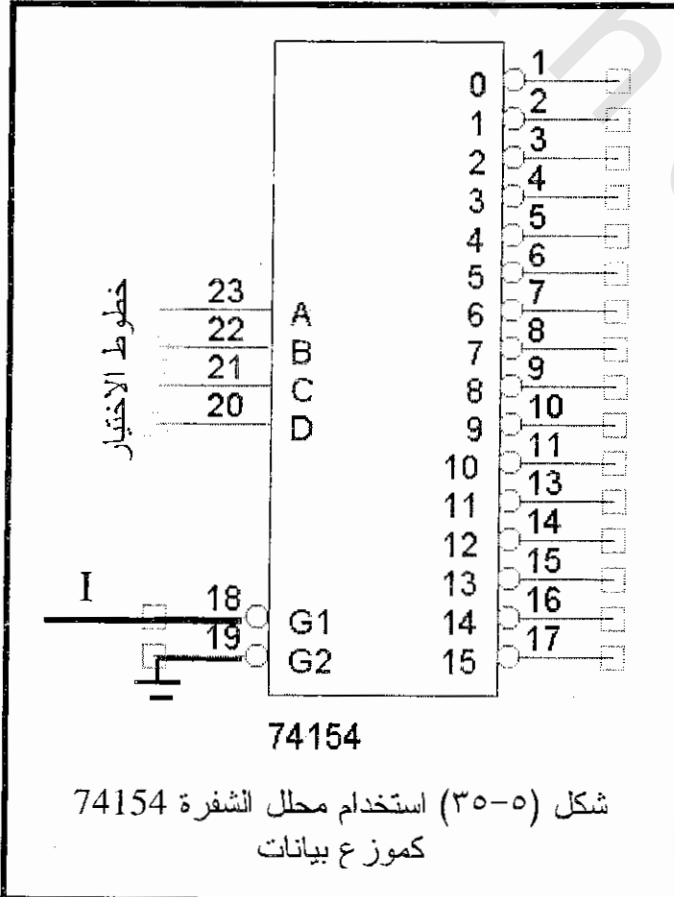
٢٣-٥ موزع البيانات Demultiplexer/Data distributor



يقوم موزع البيانات بالعملية العكسية لمنقّي البيانات . فإذا كان المنقّي ينتقى أحد المداخل ويرسل البيانات الموجودة عليه إلى الخرج الوحيد ، فإن موزع البيانات يأخذ البيانات الموجودة على الدخل الوحيد ويوزعها على واحد من المخرجات المتعددة . يتم اختيار هذا المخرج الذي ستخرج عليه البيانات عن طريق خطوط اختيار . إذا كان عدد خطوط الاختيار هو n فإن عدد المخرجات التي سيتم اختيار أحدها هو 2^n . شكل (٣٤-٥) يبين موزع $4/1$ له ٤ مخرجات D0 و D1 و D2 و D3 ومدخل واحد I . نلاحظ في هذا الشكل أن خط الدخل I موصل إلى جميع بوابات ال AND ، ويتم تنشيط بوابة واحدة فقط عن طريق خطوط الاختيار S0 و S1 . البوابة النشطة هي فقط التي ستخرج عليها البيانات كما في الشكل .

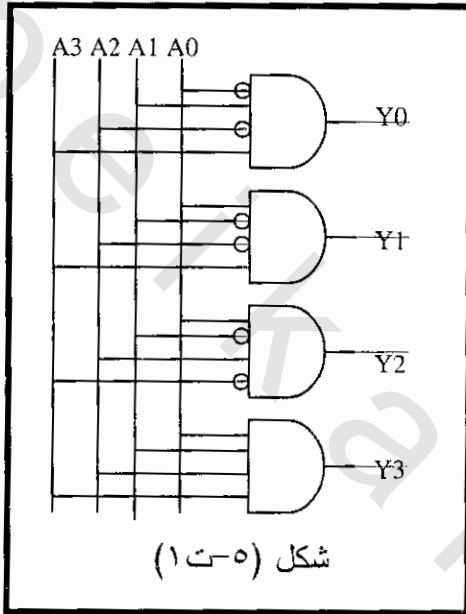
بالنظر لشكل (٣٤-٥) يمكننا أن نلاحظ أن موزع البيانات يعتبر محلل شفرة مضافا إليه خط الدخل I . كذلك يمكن النظر لموزع البيانات على أنه محلل شفرة له خط تنشيط هو الخط I لأنه بوضع $I=0$ فإن جميع المخرجات ستكون غير فعالة أي أصفار . من ذلك نخرج بنتيجة مهمة وهي أن أي محلل شفرة يمكن استخدامه كموزع بيانات إذا كان له خط تنشيط حيث توضع البيانات المراد توزيعها على المخرجات المختلفة على خط التنشيط بينما تكون خطوط الدخل لمحلل الشفرة تمثل خطوط الاختيار للموزع .

شكل (٣٥-٥) يبين استخدام محلل الشفرة 74154 كموزع بيانات حيث تم وضع البيانات المدخلة على أحد



خطى التنشيط G1 ، بينما خط التنشيط الآخر وضع يساوى صفر ، أما خطوط الدخل الأربعة فيتم استخدامها كخطوط اختيار نختار بها الخرج المطلوب . وعلى ذلك فإن أى محلل شفرة به خط تنشيط يمكن استخدامه كموزع بيانات . كل شرائح محلات الشفرة التى سبق شرحها تقريبا يمكن استخدامها كموزع بيانات . من هذه الشرائح ما يلي حيث لن نعيد شرحها مرة ثانية : 74137 و 74138 و 74139 و 74154 و 74155 و 74156 ويمكن مراجعتها للنظر فى كيفية استخدامها كموزعات للبيانات .

٥-٢٤ تمارين



١- شكل (٥-١) يحتوى ٥ بوابات AND ، فما

هى الشفرة التى توضع على دخل الدائرة لتجعل خرج كل بوابة يساوى واحد على حده ؟

٢- ارسم طريقة تشفير كل من الشفرات التالية :

0000 و 1100 و 1001 و 1110100 و

11001100 و 10101010 مطلوب أن يكون الخرج

عالى الفعالية ؟

٣- أعد التمرين السابق ولكن مع جعل الخرج

منخفض الفعالية ؟

٤- مطلوب التعرف على وجود الشفرات التالية

على دخل إحدى الدوائر : 1010, 1100, 0011,

0000 . صمم دائرة منطقية بخرج واحد يكون

واحد عند وجود أحد هذه الشفرات على الدخل .

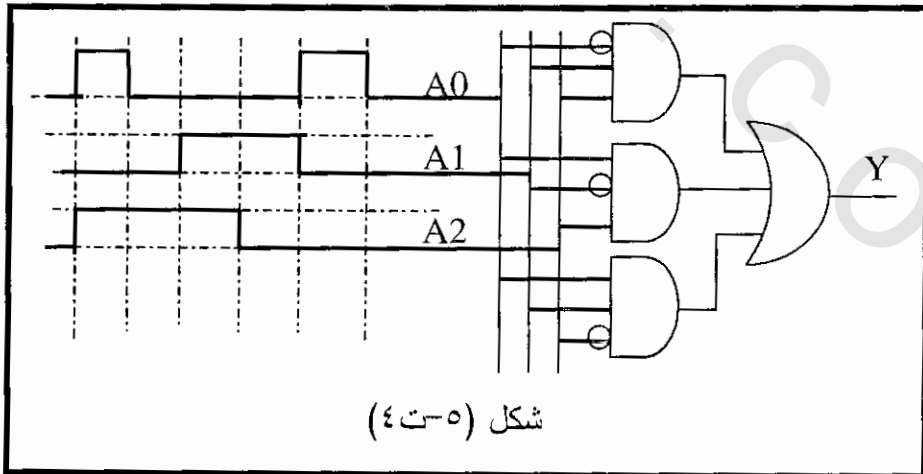
استخدم أقل عدد من البوابات .

٥- ارسم شكل الجهد على خرج محلل الشفرة الموجود فى شكل (٥-٤) إذا كان شكل

الإشارة على المداخل كالموضح فى نفس الشكل ؟

٦- ارسم شكل الخرج على مخرج محلل الشفرة 7442 العشرة التى تظهر بالتوافق مع إشارة

كالموجودة على المداخل الأربعة فى شكل (٥-٦) ؟

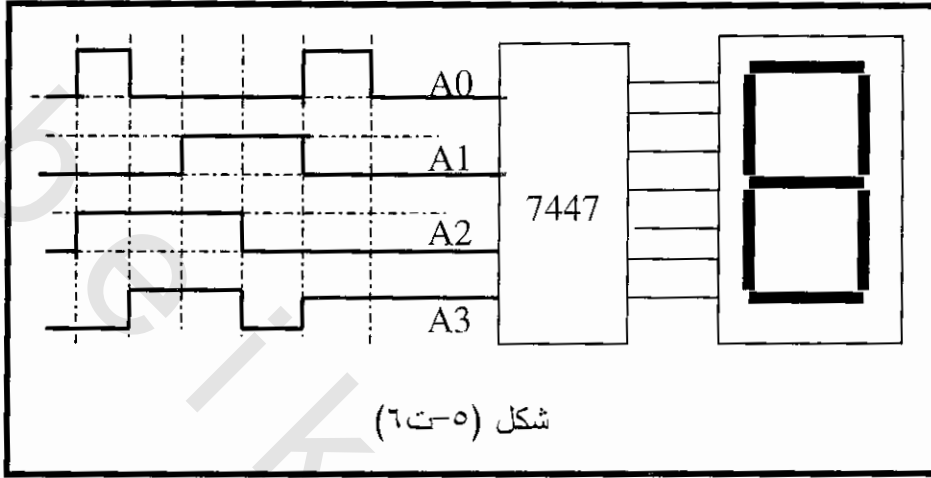


٧- شكل (٥-٦) يبين الإشارة الموجودة على الأربع مداخل الخاصة بالشريحة 7447

(مغذية المظهر ذو ٧ قطع) . ما هو تتابع الأرقام الناتج عن هذه الإشارات والذى سيظهر

على المظهر ؟

- ٨- استخدم ٤ من محلل الشفرات ٨/٣ الذى له طرف تنشيط E ، ومحلل شفرة واحد من النوع ٤/٢ للحصول على محلل شفرة ٣٢/٥ . وضح باستخدام الرسم الصندوقى ؟
- ٩- أعد السؤال السابع مستخدما شرائح حقيقية ؟
- ١٠- ارسم دائرة محلل الشفرات ٤/٢ مرة باستخدام بوابات AND فقط وأخرى باستخدام بوابات NOR فقط ؟
- ١١- ارسم الدائرة الكاملة لمشفّر ٤/١٦ واكتب جدول الحقيقة الخاص به ؟



- ١٢- ارسم منتقى بيانات ١/١٦ مستخدما اثنين من منتقى البيانات ١/٨ ومنتقى بيانات واحد من النوع ١/٢ ، وضح باستخدام الرسم الصندوقى ؟
- ١٣- أعد السؤال ١١ مستخدما شرائح حقيقية ؟
- ١٤- ارسم الدائرة المنطقية لمنتقى بيانات ١/٤ ، واكتب المعادلة المنطقية له ثم ضع جدول الحقيقة له أيضا ؟
- ١٥- بين كيف تستخدم منتقى بيانات ١/٨ لبناء المعادلة المنطقية التالية :
- $$Y = \overline{A}BC + A\overline{B}C + \overline{A}B\overline{C} + ABC$$