بسم الله الرحمن الرحيم

وزاره التعليم العالي والبحث العلمي

هيئه التعليم التقني

كليه الشيخ عبدالله البدري التقنيه

قسم الهندسه الكهربائيه

بحث تكميلي لنيل درجه الدبلوم التقني في الالات الكهربائيه

بعنوان :

تصميم وتنفيذ ساعه ايقاف الكترونيه

اعداد الطلاب :

1- السماني حسن محمد 2- اسماعيل فتح الرحمن

3- بدرالدين ادم اسحق 4- سامي عبدالمجيد عمر

5- عمر محمد الصادق 6- كومي هارون أنجلو

7- محمد عبدالله الخير 8- مصعب الطيب محمد احمد

أشراف الاستاذه :

عائشه العبد محمد علي

يوليو 2007م

بسم الله الرحمن الرحيم

قال تعالى :

﴿ قال اجعلني على خزآئن الارض إني حفيظ عليم ﴾

صدق الله العظيم

يوسف الايه (55)

الأهداء

أحترت في الاهداء .... لمن اهدي .. فكثيرون شكلو لوحه حياتنا ولكن هؤلاء هم معنى العطاء .. بالا حدود ,,,

الى الشمس التي أضاءت لي حتى أجتزت العلم والحياه ,,, أبي

الى ينبوع الحنان والعطاء الثر ومن تعجز الكلمات عن الوفاء بحقها ,,, أمي

الذين وقفوا معي ومنحوني الامل أخواتي العزيزات

الى أخواني في محراب الصداقه ووعاء الاخوه الذي لا يصدأ ,,

الى رفاق دربي الذين يمثلون رحيق المعرفه والترياق والتواصل الوجداني ,,

لكل من عزفت على أوتارهم أجمل النغمات ولمن نهت منهم أجنحتي التي تحلق بها في سماء العلم والمعرفه ,,, اساتذتي الاجلاء ,,

لكل من وضع لبنه في بناء صرح هذا الوطن العزيز ,,,

شكر وعرفان

من قبل ومن بعد الشكر لله الواحد الاحد, الفرد الصمد , الحمد لله رب العالمين .

نسوق الشكر والعرفان الى كل من دون حرفا يفتتح به طريقا للمعرفه ويكون الزاد لكل ملتقى علم .

والشكر موصول لكل من أحتوى العلم والعلم أحتواه حتى صار ينبوعا للمعرفه فأصبحا ننهل منه .

وجل الشكر والتقدير للاستاذه / عائشه العبد محمد علي

وختاما نسوق الشكر لكل من مد يد العون والمساعده لنا في أخراج هذا البحث بهذه الصوره .

الفهـــــــرس

الترقيم	الموضـــــوع	رقم الصفحة
	الاية	أ
	الاهداء	ب
	شكر وعرفان	ج
	ملخص البحث	د
	الفهرس	هـ
	المقدمة	1
	الباب الأول : نظم الأعداد	2
	النظام العشري	3
	النظام الثنائي	4
	تحويل الاعداد العشرية الي ثنائية	6
	الجمع والطرح في الاعداد الثنائية	8
	النظام العددي الثماني	12
	الاعداد الستة عشرية	14
	الباب الثاني : المؤقت الزمني	17
	الشريحة 555	18
	خصائص الشريحة	18
	اشكال المؤقت	19
	الدائرة التركيبية للمؤقت 555	19
	توصيلات الأطراف ووظائفها	20
	طريقة عمل الدائرة	22
	جهاز فحص مجموعة المؤقت الزمني	24
	مولد النبضات	26
	الباب الثالث : العدادات	27
	العدادات	28
	العدادات المتموجة	28
	عداد التوازي	30
	العدادات الاخري	31
	الباب الرابع : فك الشفرة	33
	ثنائي الإصدار الضوئي	34
	فك الكود في (B , C ,D) إلي عشري	37
	أداة فك الكود (7447)	40
	الباب الخامس : كيفية تشغيل الساعة الالكترونية	44
	التوصيات والمقترحات	48
	المراجع والمصادر	49

المقدمة

الكثير منا وضع في معصم يده ساعه الكترونيه ليستدل بها على الوقت والقليل القليل من شده الفضول لمعرفه كيف تعمل هذه الساعه ؟؟

وللاجابه على هذا التساؤل كان هذا الموضوع ...

.....

ولقد قمنا بتفصيل هذا البحث الى أبواب وفي كل باب عدد من الاقسام وهي كالاتي :

في الباب الاول تناولنا نظام الاعداد الثنائيه والاعداد العشريه ونظام الاعداد الثماني ونظام السته العشريه .

وفي الباب الرابع تحدثنا أداه فك الشفره (Code) بواسطه الشريحه (74 LS 47) نوع TTL .

وفي الباب الثالث تحدثنا عن العدادات وأنواعها ومعامل العدد لها بواسطه الشريحه (74 LS 90) نوع TTL .

وفي الباب الثاني تحدثنا عن المؤقت الزمني بما يسمى مولد النبضات باستخدام الشريحه 555

وتحدثنا عن بعض طرق أستخداماتها .

وأخيرا في الباب الخامس قد تم التطرق الى الساعه عموما ومكوناتها وقمنا بكتابه خلاصه البحث وفيها المراجع والتوصيات المقترحه في البحث .

البـــاب الأول

نظم الأعداد

تمهيد

لقد استعمل الانسان منذ قديم الزمان أصابعه والحصى في تمثيل الاعداد وأجراء العمليات الحسابيه البسيطه لانجاز متطلبات حياته اليوميه ومن المؤكد ان الانسان القديم استغرق بعض الوقت قبل ان يتعلم عمليه العد اما الان فقد تعقدت استخدام الاعداد وبشكل لم يستطيع الانسان الاكتفاء بأصابع يديه بل تعدى ذلك الى استخدام المعادلات الرياضيه ذات الارقام الهائله والحسابات الالكترونيه ذات السعات الكبيره .

وعندما نسمع بالعداد يتبادر الى الزهن النظام العددي العشري الشائع الاستخدام والمكون من عشره أرقام وهي: (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9) وقد اعتمد أساسا هذا النظام على وجود عشره أصابع في يدي الانسان والتي أستخدمت للعد واساس هذا النظام هو عشره .
ومن النظام العشري اشتقت عده انظمه للاعداد ومنها :

1. النظام الثنائي ويتكون من الارقام : 1 , 0
2. النظام الثلاثي ويتكون من الارقام : 2 , 1 , 0
3. النظام الرباعي ويتون من الارقام : 3 , 2 , 1 , 0
4. النظام الخماسي ويتكون من الارقام : 4 , 3 , 2 , 1 , 0
5. النظام السداسي ويتكون من الارقام : 5 , 4 , 3 , 2 , 1 , 0
6. النظام السباعي ويتكون من الارقام : 6 , 5 , 4 , 3 , 2 , 1 , 0
7. النظام الثماني ويتكون من الارقام : 7 , 6 , 5 , 4 , 3 , 2 , 1 , 0
8. النظام التساعي ويتكون من الارقام : 8 . 7 , 6 , 5 , 4 , 3 , 2 , 1 , 0

النظام العشري :

أن اعداد النظام العشري تتكون من عشره ارقام أو رموز من الصفر الى التسعه أو يطلق على هذا النظام نظام الاساس عشره لانه يعتمد على عشره ارقام في تكوينه .

ويمكن تمثيل العدد العشري بالدلاله الى القوه بالجدول أدناه :

المرتبه	احاد	عشرات	مئات	الوف
الوزن	10^0	10	10^2	10^3
القيمه	1	10	100	1000

مثال :

مثل العدد 401 بدلاله القوه 10 ؟

الحل:

$1\times10^0 = 1$

$0\times10^1 = 0$

$4\times10^2 = \underline{400}$

الناتج 401

النظام الثنائي :

هو أبسط انواع الانظمه العدديه حيث تتكون اعداده من رقمين أو رمزين هما (0 , 1) لذلك فهو يتخذ الرقم 2 كأساس له .

ويمكن استخراج الاعداد الثنائيه من الاعداد العشريه وذلك بحذف كل الاعداد العشريه التي تحتوي على رقما قيمته أكبر من واحد من تسلسل الاعداد العشريه ، وبعد حزف الاعداد العشريه التي تحتوي على رقم أكبر من 1 نتحصل على الاعداد الثنائيه .

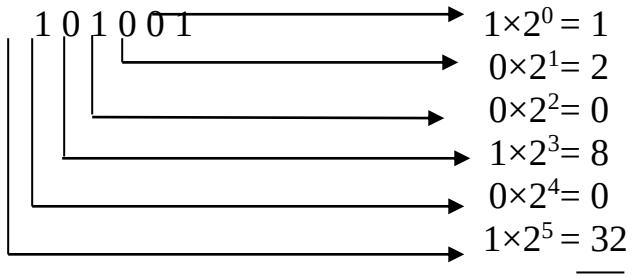
ويمكن استخراج الجدول أدناه ليعطي بعض الاعداد الثنائيه ومايقابلها من الاعداد العشريه المكافئه بالاشاره هنا ان الاعداد الثنائيه تقرأ من اليسار الى اليمين فالعدد 100 يقرأ واحد صفر صفر

العدد العشري	العدد الثنائي	العدد العشري	العدد الثنائي
0	0	10	1010
1	1	11	1011
2	10	12	1100
3	11	13	1101
4	100	14	1110
5	101	15	1111
6	110	16	10000
7	111	17	10001
8	1000	18	10010
9	1001	19	10011

لذلك ان اساس الاعداد الثنائيه هو 2 فيمكن تحويل الاعداد الثنائيه الى عشريه من خلال الجدول أدناه ، ويبين وزن كل مرتبه في النظام الثنائي من التي قبلها في حين ان كل مرتبه في النظام العشري تكون عشره مرات من وزن الرتبه التي قبلها .

المرتبه	الاحاد	الاثنينات	الاربعات	الثمانيات	السته عشرات
الوزن	2^0	2^1	2^2	2^3	2^4
القيمه	1	2	4	8	16

مثال :
حول العدد الثنائي 101001 الى مكافئه العشري ؟
الحل :



الناتج 41

ولتحويل الاعداد الثنائيه التي تحتوي على فارزه الى ما يكافئها من الاعداد العشريه نضرب بالارقام الى يسار الفارزه بقوه الاثنين بينما الارقام الى يمين الفارزه ونقسمها على قوه الاثنين كما يوضح لنا المثال أدناه :

حول الاعداد 101.110 الى مكافئها العشري ؟

الحل :

$1\times2^{3} = 0{,}125$
$0\times2^{-2} = 0$
$1\times2^{-1} = 0{,}5$
$0\times2^{0} = 0$
$1\times2^{1} = 2$
$1\times2^{2} = 4$

الناتج 10,625

تحويل الاعداد العشريه الى ثنائيه :

لتحويل اي عدد عشري الى مكافئه من الاعداد الثنائيه نتبع مجموعه من الخطوات ، فلتحويل العدد 121 مثلا نقوم بمايلي :

1. نحدد اعلى قوه عشريه للعدد 2 يحتويها الرقم (121) وهي (2^0) التي تساوي 64 لان القوه الاعلى منها 2^7 تساوي (128) وهي أكثر من العدد 121 .
2. نطرح العدد 64 من العدد 122 ويكون الباقي 57 واعلى قوه عشريه للعدد 2 يحتويها الرقم 57 هي 2^5 وتساوي 32 ثم نطرح 32 من 57 فيكون الباقي 25 .
3. نطرح أعلى قوى للعدد 2 التي يحتويها العدد 25 وهي 2^4 وتساوي 16 ، من الطرح يتبقى لنا 9 .
4. ثم نكرر الخطوات السابقه فنطرح اعلى قوه للعدد 2 التي يحتويها العدد 9 وهي 2^3 وتساوي 8 ، من الطرح يبقى 1 . العدد 1 يحمل المرتبه الصفريه (2^0) .

من خلال الخطوات اعلاه نلاحظ بأن العدد 121 يحتوي على قيم وزنيه للمواضع :
($2^2, 2^3, 2^4, 2^5, 2^6$) . أي المنطق 1 .
$(121)_{10} = (1111001)_2$.

وهناك طريقه اخرى لتحويل الاعداد العشريه الى ثنائيه حيث نكرر تقسيم العدد العشري على 2 لتحديد قوه ال 2 ، فاذا كان باقي التقسيم فرديا نتوقف ثم نستمر في عمليه التقسيم الى ان يبقى الناتج صفرا .

يتضح لنا السابق من المثال التالي :

$121 \div 2 = 60$	1
$60 \div 2 = 30$	0
$30 \div 2 = 15$	0
$15 \div 2 = 7$	1
$7 \div 2 = 3$	1
$3 \div 2 = 1$	1
$1 \div 2 = 0$	1

نقرأ النتيجه من الاسفل الى الاعلى وهي ثنائيا $(1111001)_2$ وعند تحويل العدد العشري الذي يحتوي على الفارزه نتبع الخطوات التاليه :

1. يعمل الجزأ الصحيح من العدد العشري بالقسمه المتكرره .
2. ولتحويل الجزأ الكسري من العدد العشري نضرب الجزأ الكسري في 2 والعدد الصحيح الناتج من حاصل ضرب يوضع على يمين الفارزه لتكوين العدد الثنائي .

والمثال الاتي يوضح لنا هذه العمليه :

حول العدد العشري 4.125 الى مكافئه من العدد الثنائي ؟

الحل :

	الباقي		الباقي
$0{,}125 \times 2 = 0\ .125$	0	$4 \div 2 = 2$	0
$0.25 \times 25 = 0,\ 50$	0	$2 \div 2 = 1$	0
$0{,}50 \times 2 = 1\ ,00$	1	$1 \div 2 = 0$	1

الناتج

$$4{,}125 = 100{,}001$$

الجمع والطرح في الاعداد الثنائيه :

ان اجراء العمليات الحسابيه للاعداد الثنائيه هي اسهل مما عليه في الاعداد العشريه وذلك لاحتوائها على رقمين فقط هما (0 , 1) وهناك أربع قواعد اساسيه لجمع الاعداد الثنائيه وهي :

1. $1 + 1 = 0$ ← والباقي 1
2. $1 + 0 = 1$
3. $0 + 1 = 1$
4. $0 + 0 = 0$

هناك كذلك اربع قواعد لطرح الاعداد الثنائيه وهي :

1. $1 - 1 = 0$
2. $1 - 0 = 1$
3. $0 - 1 = 1$ ← مطلوب 1
4. $0 - 0 = 0$

مثال :

اجمع العدد الثنائي 101 الى العدد الثنائي 110 ؟

الحل :

$$\begin{array}{rr} 5 & 1\,0\,1 \\ 6 & 1\,1\,0 \\ \hline 11 & 1\,0\,1\,1 \end{array} \quad +$$

وللتأكد من القيمه نجد المكافئ العشري للعدد 1011

$$1011 = (1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (1 \times 2^0) = 11$$

مثال :

أطرح العدد الثنائي 101 من العدد الثنائي 111 ؟

الحل :

$$\begin{array}{ll} 7 & 1\,1\,1 \\ 5 & 1\,0\,1 \\ \hline 2 & 0\,1\,0 \end{array} \; -$$

وللتأكد من النتيجه نجد المكافئ العشري للعدد الثنائي 101

$$010 = (0 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (1 \times 2^0) = 2$$

الضرب في الاعداد الثنائيه

قواعد الضرب في النظام الثنائي البسيطه يمكن تحديدها بالتالي :

1. $0 \times 0 = 0$
2. $0 \times 1 = 0$
3. $1 \times 0 = 0$
4. $1 \times 1 = 1$

مثال :

اوجد ناتج ضرب العدد الثنائي 101 في 11 ؟

الحل :

$$\begin{array}{ll} 5 & 1\,0\,1 \\ 3 & \times \quad 1\,1 \\ \hline 15 & 1\,0\,1\,0 \\ & \underline{1\,0\,1} \\ & 1\,1\,1\,1 \end{array}$$

طرح الاعداد الثنائيه باستخدام طريقه المتممات:

هناك طرق عديده تستعمل للطرح بكثره في الحاسب الالي تسمى طريقه المتممات (طريقه المتمم 1 أو طريقه المتمم 2) .

ولطرح العدد (0101) من (1100) باستخدام طريقه المتمم 1 نتبع الخطوات الاتيه :

1. تغير كل رقم 1 في العدد الثنائي المطلوب طرحه الي صفر وكل رقم 0 الي 1 ولذلك يصبح العدد المطروح 1010 .
2. اضافة العدد المطروح او متمم 1 الي العدد المطروح منه .
3. اذا كان المحمول 1 فيعني ان النتيجة موجبة ثم نضيف 1 الي نتيجة الخطوة التاليه : 0110 + 1 = 0111 .
4. العدد (111) يمثل ناتج الطرح .

ولطرح (1100) من العدد (1010) بأستخدام المتمم 2 نتبع الخطوات التاليه :

1. نحول العدد المطروح (العدد الذي نطرحه) الى مايعرف بالمتمم وذلك لتغيير العدد المطروح 1100 الى 0011 .
2. نضيف 1 الى المتمم لنحصل على المتمم 2 .
3. ثم نضيف متمم 2 الى العدد المطروح منه فاذا كان هناك محمول فان النتيجه عدد موجب واذا كان المحمول صفر فان النتيجه عدد سالب .

متمم 2 ⟵ 0100

المطروح منه ⟵ 0101

النتيجه في شكل متمم 2 ← 1001 باليد 0 محمول .

ولانه محمول صفراً فأن النتيجة عدد سالب ، ولاستخراج الشكل النهائي للنتيجه في حاله العدد سالب فقط فتستبدل جميع ارقام نتيجة المتمم 2 من 1 الي 5 والعكس . فتصبح القيمة 0110 ثم نضيف 1 لنحصل على الشكل النهائي لنتيجه الطرح وتساوي

0111 = 0110 + 1 .

ولاختبار هذه النتيجه نحول الاعداد الثنائيه الى مكافئتها العشريه فنحصل على العدد المطروح

1100 = 12 والعدد المطروح منه 0101 = 5 والناتج العشري يوضح لنا بان الحل صحيح ومكافئ العدد العشري هو 7- = 12 – 5 .

مثال :

اطرح العدد 00111001 من العدد 01011100 باستعمال طريقه المتمم 2 ثم أختبر النتيجه عشريا ؟

الحل :

لكي نطرح العدد 00111001 من العدد 11011100 باستعمال طريقه المتمم 2 نتبع الخطوات التاليه :

1. نكون متمم للمطروح 00111001 بتغيير كل رقم 1 الى 0 وكل 0 الى 1 وبذلك يصبح متمم 1 يساوي 11000110 .
2. نكون متمم 2 بجمع 1 الى متمم 1 لنحصل على 11000111 .
3. نحصل على نتيجه الطرح من خلال جمع متمم 2 الى عدد المطروح منه

1 1 0 0 0 1 1 1
0 1 0 1 1 1 0 0
1 1 0 0 0 1 1 1 0 وباليد 1 محمول

ولان المحمول 1 يعني ذلك ان النتيجه عدد موجب ولاختبار هذه النتيجه نحول الاعداد الثنائيه الى مكافئاتها العشريه فيكون العدد المطروح 57 = 00111001 والمطروح منه :

01011100 = 92 . ولذلك فان القيمه العشريه توضح بان الحل صحيح وهي :

92 – 57 = 35 .

النظام العددي الثماني :

يتكون النظام العددي الثماني من ثمانيه رموز وهي (0 , 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8) ولتحديد الارقام والاعداد الثمانيه نستخدم نفس الخطوات التي استبعناها لاستخراج الاعداد الثنائيه من العشريه اي نشطب كل رقم في العدد يحتوي على رقم من 8 – 7 . نستنتج من ذلك بأن الاعداد الثمانيه لايمكن ان تحتوي على اي من الرقمين 8 , 9 .

يستخدم النظام الثماني فكره وزن أو قوى العدد 8 مثلما وجدنا هنا في النظام الثنائي تساوي 2 والنظام العشري كما يوضحه الجدول أدناه .

8^4	8^3	8^2	8^1	8^0	الوزن
4096	512	64	8	1	القيمه

تحويل الاعداد الثمانيه الى عشريه وبالعكس:

لايجاد العدد العشري المكافئ للعدد الثماني نستخدم نفس الخطوات لايجاد الاعداد العشريه المكافئه للاعداد الثنائيه مع تغيير الوزن من 2 الى 8 .

مثال :

أوجد المكافئ العشري للعدد الثماني 257 ؟

الحل :

$$(257)_8 = (2 \times 8^2) + (5 \times 8^1) + (7 \times 8^0) = (175)_{10}$$

$$128 + 40 + 7$$

مثال :

حول العدد العشري 1327 الى مكافئه الثماني ؟

الحل :

عند تحويل الاعداد العشريه الى الاعداد الثمانيه فهو مشابهه لاجرائات التحويل من عشري الى ثنائي :

الباقي

7 ← 1327 ÷ 8 = 165

5 ← 165 ÷ 8 = 20

4 ← 20 ÷ 8 = 2

2 ← 2 ÷ 8 = 0

نقرأ النتيجه من أسفل الى اعلى : $(1327)_{10} = (2457)_8$

تحويل الاعداد الثمانيه الى ثنائيه والعكس :

نحتاج لتحويل الاعداد الثمانيه الى ثنائيه تزكر كتابه أول ثمانيه اعداد ثنائيه من (000 الى 111) المكافئه لارقام الاعداد الثمانيه وهي :

الثنائي	111	110	101	100	011	010	001	000
الثماني	7	6	5	4	3	2	1	0

مثال :

حول العدد الثماني 46 الى مكافئه الثنائي ؟

الحل :

4 = 100 6 = 110

$(46)_8 = 100110$

مثال :

حول العدد الكسري الثماني 53.02 الى مكافئه الثنائي ؟

الحل :

في هذه الحاله نتبع نفس خطوات المثال السابق مع مراعات انزال القارزه مباشره قبل الانتقال للجزء العشري :

53.02 = 101011.0000

مثال :

حول العدد الثنائي 1110111000100 الى مكافئه الثماني ؟

الحل :

لحل هذا المثال نجزء العدد الثنائي الى مجموعات تحتوي كل مجموعه على ثلاثه أرقام تبدأ من اليمين الى اليسار ثم نجد مايكافئ المجموعات من الاعداد الثمانيه :

6704 = 110 111 000 100

6 7 0 4

ملاحظه :

نكمل المجموعات الثلاثيه للاعداد الثنائيه باضافه اصفار الى اليسار لعدم تاثيرها على قيمه العدد .

الاعداد سته عشريه :

يستخدم النظام العددي السداسي عشر الاساس (16) ويحتوي هذا النظام على سته عشره رقما وهي :

. (0 , 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9 , A , B , C , D , E , F)

ويعبر الحرف A عن العدد 10 والحرف B عن العدد 11 والحرف C عن العدد 12 والحرف D عن العدد 13 والحرف E عن العدد 14 والحرف F عن العدد 15 .

ولتحويل الاعداد سته عشريه الى عشريه نستخدم نفس الخطوات التي وردت في تحويل الاعداد الثمانيه الى عشريه .

مثال :

حول العدد العشري 74 الى عدد سداسي عشر ؟

الحل :

	الباقي
$74 \div 16 = 4$	10 ↑
$4 \div 16 = 0$	4 |

$$(74)_{10} = (4A)_{16}$$

مثال :

حول العدد العشري 250.15 الى عدد سداسي عشر ؟

الحل :

نحول الجزأ الصحيح 250 بنفس الخطوات المتبعه في المثال السابق أما تحويل الجزأ الكسري فيتم باستخدام عمليه الضرب المتكرر في 16 ثم ينقل الجزأ الصحيح الناتج من حاصل الضرب الى الاجابه :

	الباقي	
$250 \div 16 = 15$	10	$0.25 \times 16 = 4$
$15 \div 16 = 0$	15	

$$250.25 = FA.4$$

مثال :

حول العدد الثنائي 10010011011 الى مايكافئه من العدد السداسي عشر ؟

الحل :

$$00010010.01101100 = (12.6C)_{16}$$

ملاحظه :

تكمل المجموعات الرباعيه للاعداد الثنائيه الكسريه باضافه اصفار الى يمين ويسار العدد لعدم تأثيرها على قيمه العدد .

الرمز (B , C , D) :

نستخدم هذا الرمز لتلافي الاطاله في الطريقه السابقه ، للتحويل نستخدم هذا الرمز (B,C,D) (8421) ويسمى الرمز العشري المرمز ثنائيا (BINENYCODE DECIMEL) وبهذا الرمز يمكن تمثيل كل رقم عشري بأربعه أرقام ثنائيه فقط ، فالعدد (150) يمكن تمثيله بواسطه الرمز (B , C , D) .

مثال :

حول الاعداد التاليه المرمزه بدلاله (B , C , D) الى مكافائتها العشريه :

1. 010101000011
2. 0010010.10010100

الحل :

1. $(543)_{10}$ = 010101000011
2. $(32.94)_{10}$ = 0010010.10010100

مثال :

حول العدد (00011000) المرمز بدلاله (B , C , D) الى مكافئها الثنائي ؟

الحل :

1. نقسم العدد (B , C , D) الى مجموعات لكل منها أربعه ارقام ثم نجد المكافئ العشري لكل مجموعه

$(B , C , D) = 0001\ 1000 = (18)_{10}$.

2. نحول العدد العشري (18) الى مكافئه الثنائي

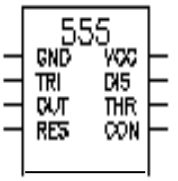
$(18)_{10} = (10010)_2$

اي ان : $(10010)_2 = (B , C , D)\ 0001\ 1000$

البـاب الثانــي

المؤقت الزمنـي 555

الشريحه 555 :



نجد ان تقنيه الدوائر المتكامله غطت تطبيقات عديده من بين هذه التطبيقات تطبيق أو مجال التوقيت الزمني والذي تقوم بانجازه الدائره (LC 555) وهي تعمل كمذبذب وتعطي نبضات توقيت وتم انتاجها من قبل شركه (SIGNETICS) .

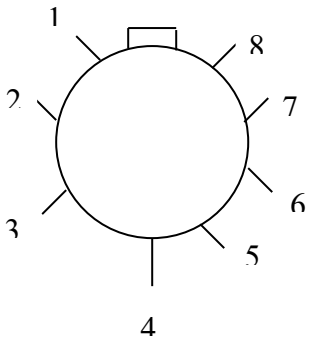
توجد دوائر أخرى تعمل كموقتات زمنيه بالاضافه الى الدائره (LCs 555) ومثال لتلك الدوائر دوائر (C 2240) المنتجه من قبل شركه (EXAR) وتشمل داره 555 بالاضافه الى عداد ثنائي قابل للبرمجه ضمن حقيقه وحدات دوائر متكامله وحدات (16 PIP) .

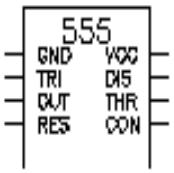
خصائص وسمات الدائره المتكامله ICs 555 :

- لها مدى واسع لفولتيه الانحياز " جهد التغذيه " ويتراوح مابين (5 - 13 v)
- يمكن ربطها مع دوائر منطقيه (TTL)
- لها تيار داخل صغير جدا حوالي (0.25)
- لها تيار مخرج كبير
- مستقره (STABLE) عند التشغيل
- تمتاز بالوثوقيه والاعتماديه العاليه
- سهله الاستخدام في تطبيقات مختلفه
- تمتاز بالتكلفه البسيطه
- متوافقه مع دارات مكبر العمليات

أشكال المؤقت :

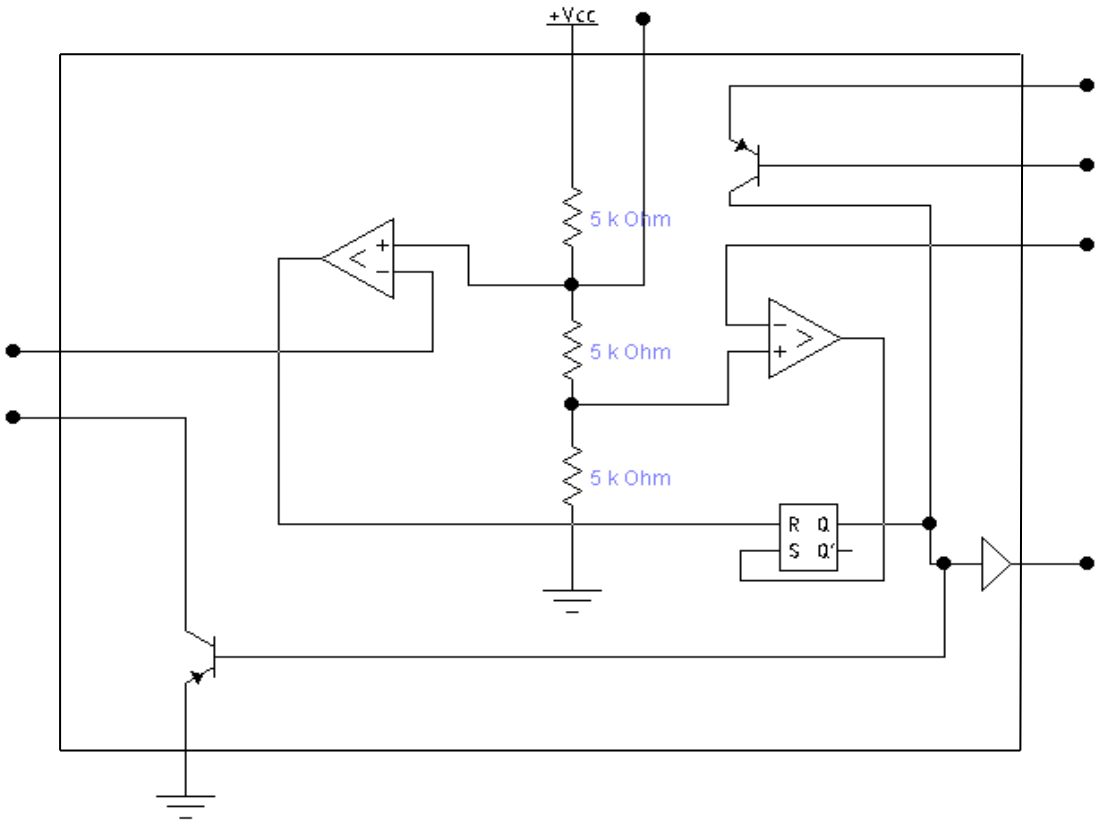
لهذه الدائرة نوعان من حيث الشكل وطريقه توزع نقاط التوصيل وهما :





شكل رقم (1 – 2)

الدائرة التركيبية للمؤقت 555 :



شكل رقم (2 – 2)

هذه الدائره تحتوي على 2 ترنستور وثلاثه مقاومات (مجزئ) وتوضح معالجه الخرج وقلاب (off) اضافه الى حوائم المخرج (Buffer) ومكبرات المدخل الثمانيه .

توصيلات الأطراف و وظائفها (انظُر إلى الدارات في الأسفل) :

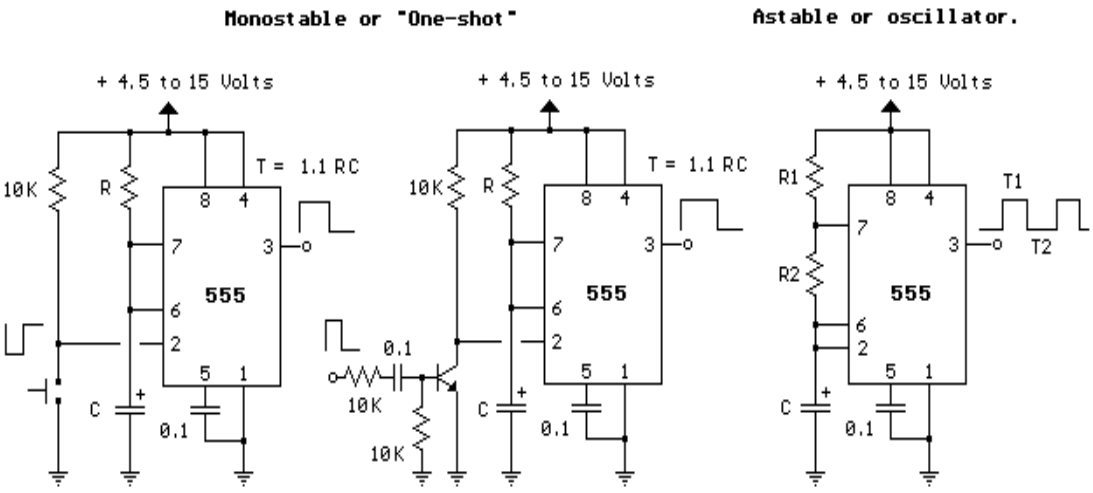
الطرف1 (الأرضي) أو المشترك هو الأكثر سالبيةً بين جهود تغذية الدارة , يوصَل عادةً إلى المُشترك في الدارة عندما تتمّ تغذيتها من منبع تغذية موجِب .
الطرف 2 (القدح) هذا الطرف هو المدخل الذي يؤدي بالخرج أن يصبِح مرتفِعاً و يبدأ دورة المؤقِّت . يبدأ القدح عندما ينتقِل الدخل في طرف القدح من جهد 3/2 من جهد التغذية إلى جهد أقل من 3/1 من جهد التغذية . على سبيل المثال عند استخدام جهد تغذية 12vيبدأ جهد القدح عند 8v وعندما ينخفِض إلى جهد أقل من 4v تبدأ دورة المؤقِّت . هذِه العمليّة حساسة لمستوى الجهد و يمكِن أن يتغيّر جهد القدح ببطء شديد . و لتلافي إعادة القدح يجِب أن يعود جهد القدح إلى قيمة أعلى من 3/1 من جهد التغذية قبل نهاية دورة المؤقِّت في نمط المهتز أحادي الاستقرار , تيّار القدح حوالي 0.5mA .
الطرف 3 (الخرج) ينتقِل الجهد على طرف الخرج إلى مستوى مرتفِع أقل ب 1.7v من جهد التغذية و ذلك عند بدء دورة المؤقِّت , و يعود الخرج إلى مستوى منخفِض قريب من الصفر في نهاية دورة المؤقِّت , أعلى تيّار في الخرج عند المستوى المرتفِع و المنخفِض حوالي 200mA .
الطرف 4 (إعادة الوضع) إذا طُبِّق على هذا الطرف مستوى منطقي منخفِض يُعاد تصفير المؤقِّت و يعود الخرج إلى الحالة المنخفِضة , يوصَل هذا المدخل في الحالة الطبيعيّة إلى خط التغذية الموجِب عند عدم الحاجة لاستخدامِه .
الطرف 5 (التحكُّم) يسمح هذا الطرف بتغيير جهدي القدح و العتبة عن طريق تطبيق جهود خارجيّة , عندما يُشغَّل المؤقِّت في نمط المهتز عديم الاستقرار يمكِن استخدام هذا المدخل لتعديل الخرج تردُّديّاً و عند عدم الحاجة لاستخدامِه يُنصَح ربط مكثِّف صغير بين الطرف 5 و الأرض لتلافي حصول قدح خاطئ بنتيجة الضجيج .

الطرف 6 (العتبة) يُستخدَم هذا الطرف لإعادة وضع الماسِك و يؤدي إلى جعل جهد الخرج ينخفِض , يحصل هذا عندما ينتقِل الجهد على هذا الطرف من قيمة أقل من 3/1 من جهد التغذية إلى قيمة أعلى من 3/2 من جهد التغذية . هذا الطرف حسّاس لمستوى الجهد بشكلٍ مماثِل لجهد القدح

الطرف 7 (التفريغ) هذا الطرف هو مخرج من نوع مجمِّع مفتوح و هو متوافِق في الطور مع المخرج الرئيسي الطرف 3 و لهُ نفس المقدرة في تصريف التيّار .

الطرف (v+)8 هذا هو طرف التغذية الموجِبة للدارة 555 , مجال جهد التغذية بين +4.5 (القيمة الدنيا) إلى (v+)15 (القيمة العليا) .

المخطّطات في الأسفل توضّح اثنتين من الدارات الأساسيّة للمؤقّت 555



شكل رقم (3 - 2)

طريقه عمل الدائره التركيبية

تعمل الدائره كالاتي :

يقوم مجزئ الجهد بتقسيم الجهد وذلك لكي يتم تغذيه المقارن الاول الاول (1) بقيمه جهد مدخل العتبه العلوي (v 2/3 , + vu) وايضا يغذي المقارن الثاني (2) بقيمه جهد مدخل العتبه السفلى vac 1/3 : (+ vu) اما بعد هذا المقارن الاول بمقارنه جهد مدخل العتبه مع جهد مدخل العتبه السفلى مع جهد مدخل القدم . خرج المقارنين يغذي القلاب (flip flop) وبالتالي هو بدوره يعطي الخرج عبر (Buffer) والذي هو يعمل كموائم للخرج .

الترانستور (NPN) "Q1" يعمل على توزيع شحنه المكثف الخارجي في حاله ان يكون الخرج (LOW) اما الترانستور PNP يمكن التحكم في مدخل التصفير بتوصيله الى الارض اوعدم توصيله ونجد ان أنباء عن مجمع هذا الترنستور يتم توصيلها مع بعض ثم تغذيتها من جهد التغذيه الاسبق .

نجد ان خرج الدائره يعتمد على جهدي مدخل القدم والعتبه وعمليه المقارنه ينتج عنها أربعه خرج.

وبما ان جهدي المدخلين أربعه احتمالات فان للدائره أربعه حالات كما هو موضح في الجدول أدناه :

	Trigger Pin 2	Threshold Pin 6	state ofter menial out put "3" discharge	
A	Below (vlt)	Below (vat)	High 1	Open
B	Below (vlt)	Above (vat)	High 2	Open
C	Above (vlt)	Below (vat)	Remember	Last stare
D	Above (vlt)	Below (vat)	Low	Ground

جدول رقم (1)

ففي هذه الحاله A يكون علا جهدي القدم (Trigger) والعتبه (Threshold) اقل جهد المرجعي الموافق لكل منهما ويكون جهد الخرج (خرج النقطه "3") في هذه الحاله عند مستوى المنطقه 1 اي في حاله العمل D فيكون العكس تماما وهذا يعني ان داره المؤقت 555 تعمل

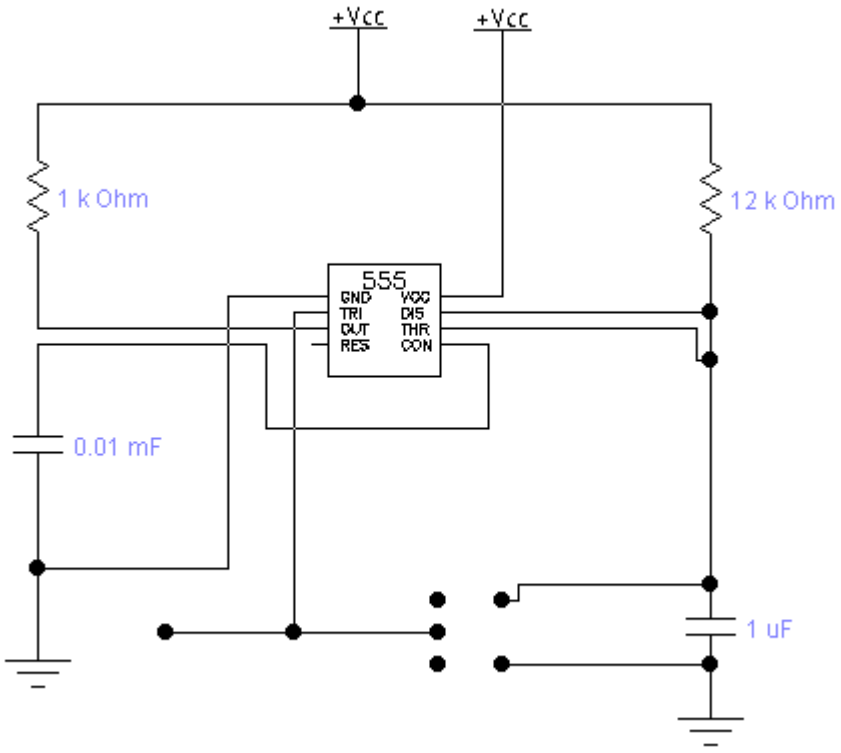
كعاكس (interfere) حيث يكون جهد الخرج عند المستوى المنطقه "1" عندما يكون المدخلين عند مستوى المنطقه صفر والعكس .

حالات العمل وكيفيه حدوثها :

من الرسم الموضح اذا طبق الجهد E1 على المدخل القدم والعتبه معا وعندما يكون جهد المطبق أقل من VLT (خلال الفترتين (AB , EF)) ويكون جهد الخرج V03 عند المستوى المنطقي وفي حاله (2) يحافظ جهد الخرج على اخرجه له (المستوى المنطقي في الحاله السابقه) وعندما يتجاوز E1 جهد VAT الفتره (CD) ينتقل جهد الخرج عالي المستوى المنطقي (0) نمط العمل (D) أو بنخفاض الجهد E1 الى قيمه أقل من VAT واكبر من VLT الفتره ED يدخل المؤقت حاله اعمل الذاخره (2) وعندما ينخفض EA الى أقل من vtc يعود جهد الخرج الى المستوى المنطقي "1" نمط A يرسم منحنى بياني رمز جهد الخرج V03 نحصل على منحنى ذو حلقه الا انه لايمكن التنبؤ بجهد الخرج اذا كان المدخلان ضمن شروط العمل (2) الا في حاله معرفه حاله العمل السابقه .

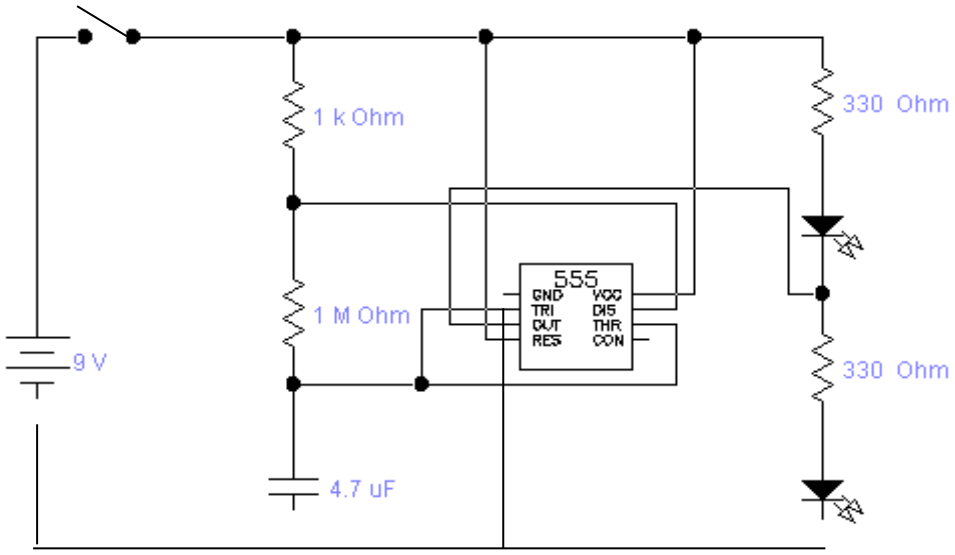
كاشف نبض بعرض معين :

باضافه الترانستور Q2 الى دائره المؤقت 555 التي تعمل كمتغير أحادي الاستقرار تحصل على كاشف نبضه فعندما كان E.0v الترانستور في حاله وصل باعث للترانستور Q2 ويكون جهد مدخل العتبه للداره 555 عند المستوى المنطقي ويكون أنتقاء نبضه محدده بقيمه معينه للثابت الزمني ARC .



شكل رقم (4 – 2)

جهاز فاحص مجموعه المؤقت الزمني (Timer Tester) :



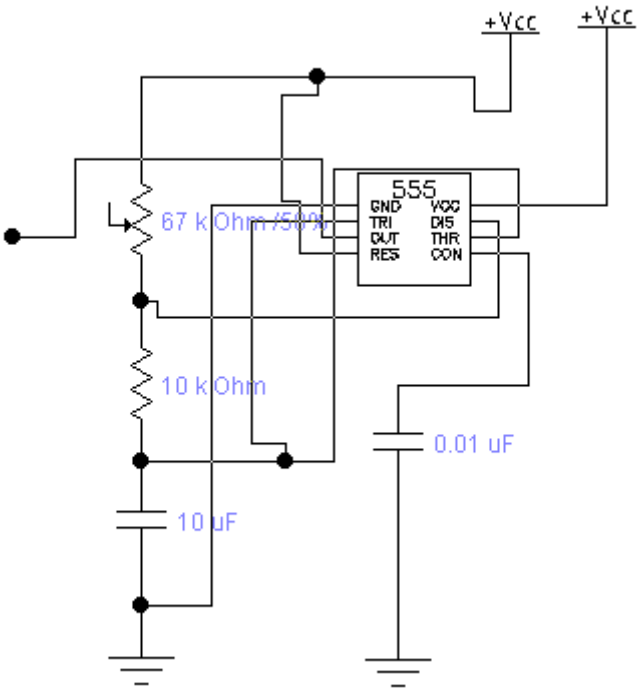
شكل رقم (5 – 2)

يمكن تشكيل دائره الكترونيه بسيطه عملها فحص وظيفه شرائح المؤقت الزمني 555 وذلك باضافه ثنائين قوتين (LED) ومقاومتين الى اداره المولد المتعدد الاهتزاز العديم الاستقرار (untable) القياسيه التي تستخدم في عملها المجموعه المتكامله الزمنيه (555) وكما هو مبين في الشكل (5 – 2) فان المقاومات والمكثفه في قسم تعديد التردد للداره هما عناصر الكترونيه محدده لذا فان تردد الخرج سيكون أقل من (1Hz) .

فمن أجل المقاومتين (R2 = 1mR , R1 = 1K) والمكثف (C = 4.7mf) فان خرج الدائره سيكون قريبا من شكل الموجه مربعه تماما لان الفرق بين مقاومه الشحن ومقاومه تفريغ المكثف فقط حوالي (% 1.10) .

يعطى خرج المؤقت الى مقاومتي الثنائيات الضؤئيه فاذا كان المؤقت فعالا (غير معطل) عند ئذ فان الثنائيان الضؤيان سيشغلان وينظفان بالتجاوب عندما يكون خرج المؤقت بالحاله (high) فان هبوط الجهد غير التركيب الالكتروني سيكون غالبا صفرا لان طرف المصعد للثنائي يأخذ (9v) من طرف جهد التغذيه الموجب في حين ان طرف المهبط للثنائي سياخذ غالبا الجهد (9v) من طرف الخرج (3) وهكذا فان الثنائي الضوئي D2 (R416) سيضئ عندما يكون عند الطرف (3) الى الحاله 10w كما في الثنائي الضوئي D2 , R419 سيضيئ عندما يكون الخرج عند الطرف (3) بالحاله (high) لان فرق الكمون بين المهبط الثنائي المذكور وعندما ينعكس الخرج عند الطرف (3) عندئذ فان مهبط الثنائي (D2) يكون بكشف لحظات وجود الحاله (high) للجهد عند الطرف الخرج (3) على عكس الثنائي الضوئي (D1) الذي يكشف لحظات وجود الحاله (low) للجهد عند نفس الطرف .

مولد نبضات الساعه الثنائيه الطور (Twphase clock generator) :



شكل رقم (6 – 2)

في الكثير من التطبيقات العلميه احيانا يكون من الضروري توليد اشاره ساعه نبضيه ثنائيه الطور . وتلك النبضات هي نبضات غير متداخله (منفصله عن بعضها) تتم عمليه توليد النبضات باستخدام الموقت الزمني (555) ومجموعه القلاب (74.2) ومجموعه البوابات المنطقيه (NOR) ذات الرقم (74 .2) وجميع هذه العناصر تظهر بوضوح في داره الشكل السابق حيث ان فيها المجموعه الزمنيه (555) قد وصلت بالداره لتعمل كمولد عديم الاستقرار (unstable) والتي خرجها يقدم الى البوابه المنطقيه NOR والتي بدورها تعمل كعاكس . وهذه الاشاره بعدئذ تستخدم لقياده دخل القلاب بالضافه الى مدخل واحد من بوابتي (NOR) المنطقيتين كل من خرجي القلاب المتممين (complementary out put)

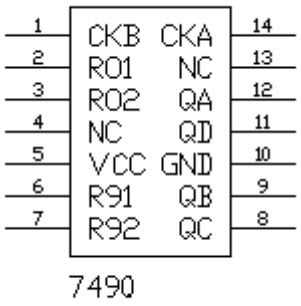
ويذهب الى المدخل الاخر من هاتين البوابتين . وتستخدم تلك البوابات للتحكم في الاطوار التي تسمح لها بالعبور من خلال البوابات المنطقيه (NOR) .

ان عرض اي نبضه من نبضات الخرج يمكن ان تضبط بسهوله بتغيير قيم المقاومات R1,R2 لكي تعمل الداره في نمط عدم استقرار التقليدي (unstable) .

البـاب الثالــث

العدادات
(counter)

العدادات (Counters)



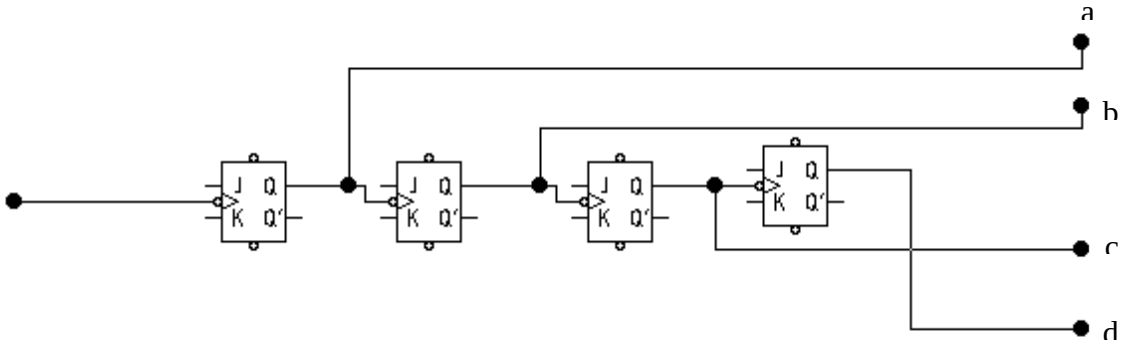
العدادات من الدوائر الالكترونيه الرقميه الهامه وتعتبر من الدوائر المنطقيه المتعاقبه وللعدادات الرقميه الخصائص التاليه :

- العد تصاعدي ام تنازلي
- التشغيل المتزامن ام غير المتزامن
- اقصى عدد يستطيع العداد احصائه او معامل العداد
- حر الحركه ام ذاتي التوقف

العدادات المتموجه :

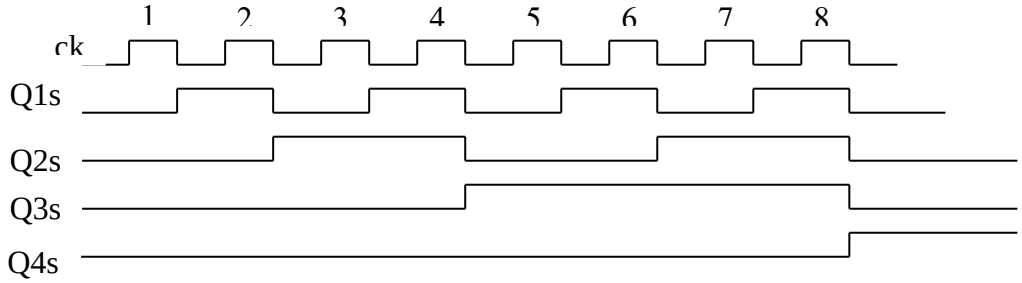
تعمل العدادات الرقميه فقط بالنظام الثنائي أو الاكواد الثنائيه . ان عدد عمليات العدد هي التي تحدد معامل العداد فالعداد الذي يعد من (0000) الى (1111) هو ذي معامل 16 .

يبين الشكل التالي الرسم المنطقي للعداد ذي معامل 16 باستخدام قلابات JK ويبين المداخل عند الواحد المنطقي ومعنى ذلك ان يكون كل قلاب في وضع التبدل وتؤدي كل نبضه تزامن الى ان يتبدل القلاب الى الحاله العكسيه .



شكل رقم (1 – 3)

ونلاحظ ايضا ان المخرج Q من القلاب 1 قد تم توصيله مباشره بمدخل نبضات التزامن CK للقلاب التالي وهكذا وتظهر في الركن الايمن العلوي مبينات الخرج مصابيح أو نبائط LED ليتمكن من مراقبه الخرج الثنائي للعداد .



شكل رقم (2 – 3)

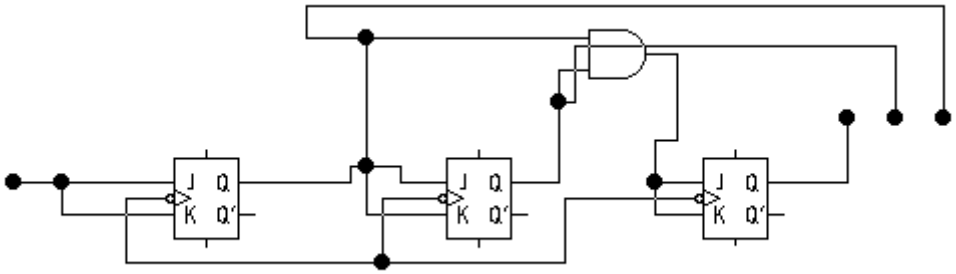
يعني وجود الفقاعه عند مدخل نبضات التزامن CK للقلاب JK المبينه في الشكل السابق ان هذه الوحده سوف تتبدل عند انتقال نبضه التزامن رقم (1) يتبدل القلاب (1) عند الانتقال من المستوى العالي الى المستوى المنخفض ينتقل الخرج Q الخاص بالقلاب 1 من المستوى المنخفض الى الى العالي ويصبح العدد الثنائي الان 0001 .

من شكل الموجه نجد ان العداد هو نبيطه منطقيه متعاقبه وخاصيه الذاكره لها نفس النصيب من الاهميه حيث ان القلاب لابد ان يتزكر عدد نبضات التزامن التي تصل الى المدخل CK ويعتبر العداد المتموج ابسط انواع العدادات والصعوبه فيه هو التأخير الزمني حين يبدا كل قلاب القلاب التالي .

عداد التوازي :

ان قصور العداد المتموج غير المتزامن يمكن من التأخر الزمني الناجم عن عمليه بدأ كافه القلابات والعلاج لهذه المشكله يمكن استخدام عدادات التوازي ويوضح الرسم التالي التخطيط المنطقي لعداد التوازي ذي ثلاثه أرقام ثنائيه ونلاحظ ان مدخل CK قد وصلت مباشره بنقطه واحده لادخال نبضات التزامن وقد تم التوصيل على التوازي ونلاحظ استخدام القلاب JK القلاب 1 هو العداد ذو المرتبه العدديه 1 ويكون دائما في وضع التبديل وقد وصلا مدخلا القلاب 2 JK ، يخرج القلاب 1 ويكون القلاب 2 اما في وضع التبدل او وضع الامساك يستخدم خرجا قلاب 1 وقلاب 2 من بوابه AND فان القلاب 3 يصبح في وضع التبديل وعندما يمنع تنشيط بوابه AND فان القلاب 3 يصبح في وضع الامساك . القلاب 2 هو العداد ذو المرتبه العدديه 2 والقلاب 3 هو العداد من المرتبه 4 . ونلاحظ ان عداد التوازي والعداد المبين هو عداد ذو معامل 8 سوف يبدأ العد من (000) الى (111) .

في عدادات التوازي نكاد نلاحظ اي تأخير زمني بين قلاب 1 وقلاب 3 حيث ان القلابات جميعها يتم توقيتها في نفس الوقت تماما وهذه هي ميزه عدادات التوازي وتسمى كذلك بالعدادات المتزامنه لان كل القلابات تبدأ في نفس الوقت وتكون عدادات التوازي أكثر تعقيدا لان بها اضافه بوابه AND .



شكل رقم (3 – 3)

العد العشري	العد الثنائي		
	4S	2S	1S
	C	B	A
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0

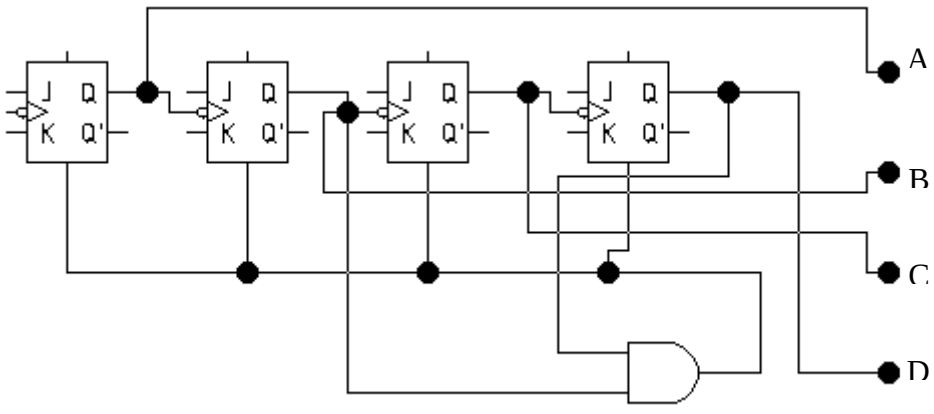
1	1	0	3
0	0	1	4
1	0	1	5
0	1	1	6
1	1	1	7

عداد التوازي ذو ثلاثه أرقام ثنائيه

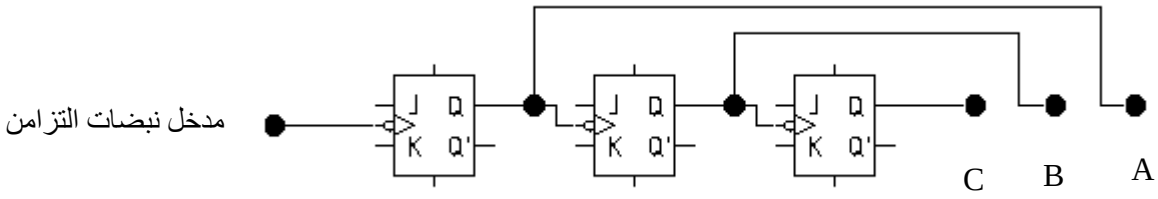
العدادات الاخرى :

نجد ان العداد العشري يعد اكثر العدادات انتشارا ويمكن ان نسحب العداد العشري بالعداد ذي المعامل 1 ويبين الشكل التالي الرسم التخطيطي لعداد متموج ذي معامل 1 ثم استخدام أربعه قلابات JK بالاضافه الى بوابه NOR وتقوم بالعد الى تسعه وعندما يريد العداد ان يتقدم الى 1010 تتم تغذيه بوابه NOR بالواحدين B =1 , D = 1 التي تقوم صيغه وضعه في الحاله 0000 .

في بعض العدادات يتم تحويل العدادات التنازليه الى عدادات تصاعديه والشكل التالي يوضح عداد ذو ثلاثه ارقام ثنائيه يعد تصاعدي :



شكل رقم (4 – 3)



المخرج الثنائي

البـاب الرابــع

فاك الشفره

(Decoder)

ثنائي الإصدار الضوئي(light emitting diode (led

يعتبر هذا الثنائى من الثنائيات المشعة المصدرة للضوء وله هبوط جهد نموذجى ين1.5الى2.5 للتيارات بين 10mA− 15 وهبوط الجهد الشديد يعتمد على LED واللون والسماحية وبشكل عام نستعمل انخفاض الجهد V2عندما نكشف الاعطال او نحلل الدارات ولكن عندما نقوم بالتصميم فاننا نراجع لوائح المعطيات لان جهود LEDs لها سماحية كبيرة ويظهر التيار المسحوب :

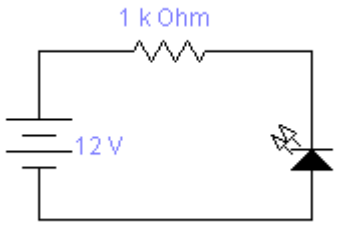
$$I = \frac{5-2}{280\Omega} = .011mA$$

ونجد عند تحييز الثنائي أماميا تعبر الكترونات حرة الوصلة وتسقط الثقوب وعندما تسقط هذه الالكترونات من مستوى طاقة اعلى الى مستوى طاقة منخفضة فانها تشع طاقة فى الثنائيات العادية فان هذه الطاقة المبددة على شكل حرارة اما فى الثنائيات المشعة LEDs فان الطاقة تظهر على شكل ضو ويمكن ان يحل LED مكان المصابيح المتعددة فى عدة تطبيقات مع مميزات ايجابية مثل (الجهد المنخفض–الحياة الطويلة – فتح وأغلاق سريع) والثنائيات العادية من السيلكون تصنع بحيث تحجب مرور الضوء بينما الثنائيات LED تصنع بحيث تمرر الضوء وتستعمل فى صنعها مواد متعددة مثل (الجاليوم . الزرنيخ . الفسفور) ويمكن أن تظهر ال LEDعلى شكل الوان (الأحمر . الأخضر . الأصفر . الأزرق ..... الخ).

وايضا عندما يوصل الثنائى بتحييز عكسى فان الحوامل الاقلية تتدفق وتشكل تيار عكسى , تتشكل الحوامل الاقلية هذة لان الطاقة المقدمة (حرارية او ضوئية) الي نصف الناقل تزيل الكترونات التكافؤ من مدارها . وتنتج الكترونات حرة وثقوب لها زمن حياة قصير نسبيا وتشارك فى تشكيل التيار العكسى ، ولذلك عندما يقذف ثنائى للطاقة الضوئية يتم توليد عكسى ، وتوجد ثنائيات تتحسس للضوء تسمى الثنائيات الضوئية ومن هذة الثنائيات تصنع نافذة تسمح بمرور الضوء من خلال غلاف الى الوصلة (PN) والشكل التالى يبين الرمز التخطيطى للثنائى الضوئى والاسهم الداخلة تمثل الضوء الغالب ونلاحظ أن الجهد موصل عكسيا مع الثنائى وعندما تصبح الاضاءة اعلى فان التيار يزداد وتعتمد اضاءة الثنائى على التيار المار فيه ومثاليا . نجد أن افضل طريقة للتحكم بالاضاءة يتم بقيادة LED بواسطة تيار وافضل منبع للتيار المار هو جهد منبع عالى ومقاومة تسلسلية عالية فى هذة الحالة يكون التاثير المار مساويا :

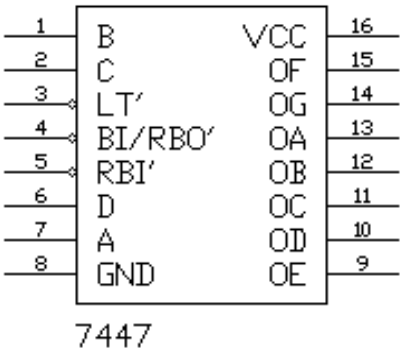
I=Vs-VLED/Rs

وعندما يكبر جهد المنبع فان نتائج تغيرات الجهد تنخفض ،لآن اكبر جهد منبع يغمر التغيرات فى جهد ال LED.



شكل رقم (1 – 4)

فاك الشفره (Decoder)

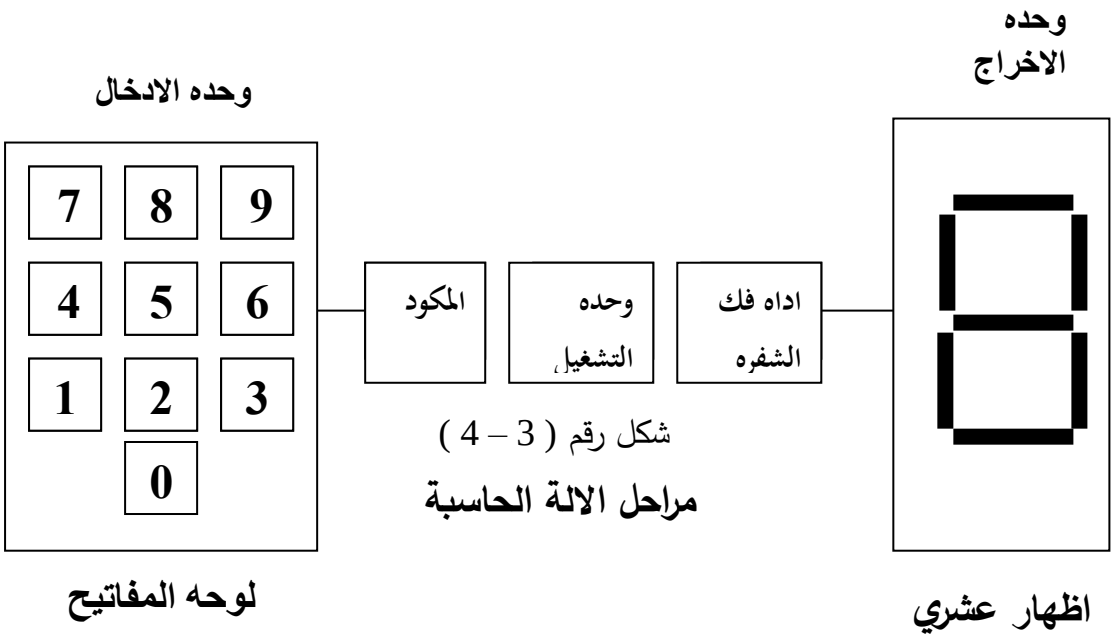


شكل رقم (2 – 4)

ان احد استخدامات البوابات المنطقيه في النظم الرقميه هو استخدامها كمحولات للكود ونجد ان الانظمه المعروفه هي الثنائي والعشري المكود ثنائيا (B C D) والثماني والسادس عشر والعشري .

نجد ان الاجهزه الرقميه تتعامل فقط مع الارقام الثنائيه (1 , 0) لذلك لابد من تحويل الانظمه الى النظام الثنائي حتى تتحول الى لغه تتفهمها الاله وأيضا من الصعب على الانسان ان يفهم سلسله طويله من الاحاد والاصفار لذلك لزم علينا تحوياها الى لغه الاله .

اذا فرضنا ان لدينا احدى الالات الحاسبه وان اداه الادخال الى اليسار هي لوحه المفاتيح فيما بين لوحه المفاتيح ووحده التشغيل المركزيه (C P U) نجد المكود ويقوم بترجمه الرقم العشري الذي تم ادخاله الى الكود الثنائي وتترجم اداه فك الشفره هذا الكود الثنائي الى كود خاص يتولى اضائه الاجزاء المطلوبه على شاشه العرض ذات السبعه اجزاء كما في الشكل الاتي :



شكل رقم (3 – 4)

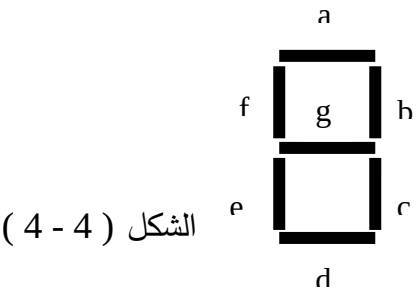
مراحل الالة الحاسبة

فك الكود من (B C D) الى عشري :

ونجد ان اداه فك الكود هي عكس المكود وهي تترجم الرقم من ثنائي مشفر عشريا BCD الى الكود العشري .

فك الكود من (B C D) الى كود الاجزاء السبعه :

نجد ان من المهام الشائعه للدوائر الرقميه هي الترجمه من لغه الاله الى الاعداد العشريه واحدى نبائط الاخراج الشائعه المستعمله في اظهار العداد العشريه هي شاشه العرض ذات الاجزاء السبعه وقد تم تميز الاجزاء السبعه عن طريق الحروف القياسيه من (a) الى (g) كما بالشكل (4 – 4)



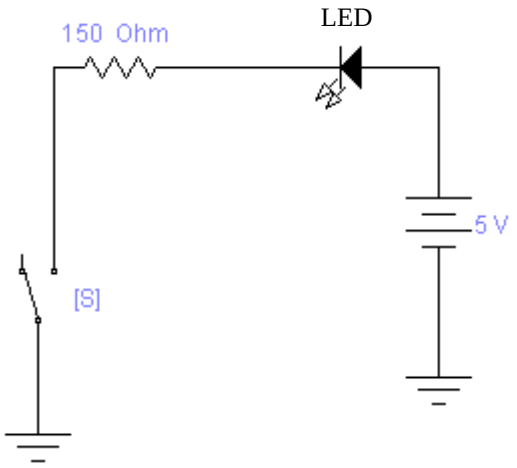
الشكل (4 - 4)

يمكن بناء شاشه العرض ذات الاجزاء السبعه بعده طرق فيمكن ان يكون كل جزأ من الاجزاء السبعه فتيله رفيعه قابله للتوهج ويسمى هذا النوع بالاظهار المتوهج وهو شبيه بالمصباح العادي .

وانبوبه التفريغ هي نوع اخر من الاظهار وتعمل عند جهود عاليه وتتطلق وهج برتقالي ونجد انبوبه الفلورسنت تطلق وهج مائلا الى الخضره وتعمل على جهود منخفضه .

اما الطريقه الحديثه هي الاظهار بواسطه البلورات السائله (L C D) وتظهر الاعداد بالون الرمادي او افضي وتطلق النبيطه الثنائيه باعثه الضؤ (L E D) وهجا مميزا ضاربا للحمره عندما تضئ .

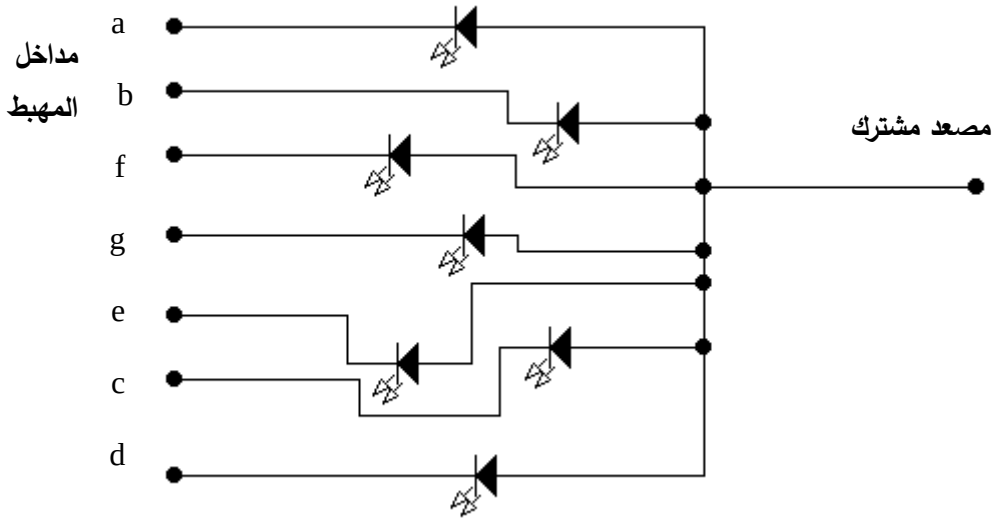
يبين الشكل التالي مصدرقدره قيمته 5v موصل بموحد L E D مفرد عندما يقفل المفتاح SW_1 فان التيار يمر في الدائره مما يؤدي الى اضائه النبيطه LED يمر تيار شدته حوالي 20mA في الدائره وتعتبر شده التيار هذه نموذجيه بالنسبه للنبيطه LED ووضعت في الدائره مقاومه قيمتها 150 اوم لتضع حدا لشده التيار فلاتتجاوز 20 mA وبدون هذه المقاومه فان النبيطه تكون عرضه للاحتراق ويمكن للنبائط LED ان تقبل عبر اطرافها جهد لايتجاوز 1.7v ولان LED هو موحد ثنائي فهو حساس بالنسبه للاقطاب فالمهبط k يجب ان يكون في اتجاه القطب السالب GND لمصدر القوه اما المصعد A فيجب ان يكون في اتجاه القطب الموجب لمصدر القوه .



الشكل (5 – 4) توضيح تشغيل النبيطه LED

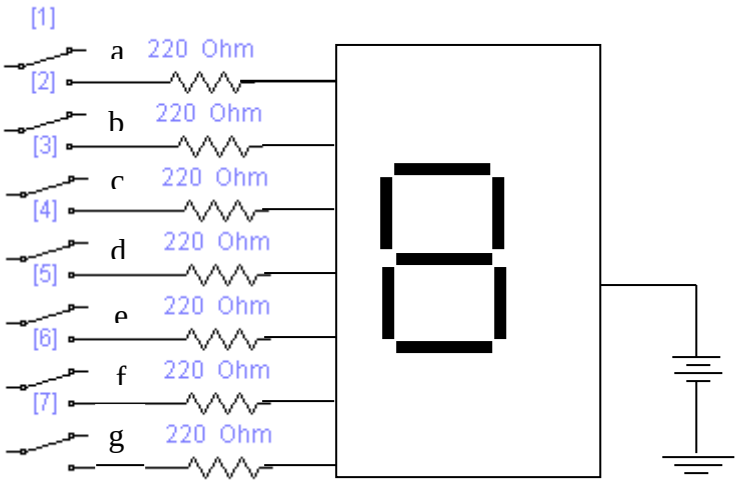
ويبين الشكل التالي شاشه العرض ذات الاجزاء السبعه باستخدام LED ويحتوي كل جزء من a حتى g على نبيطه LED كما يتبين من الرموز السبعه .

وفي شاشه العرض نرى كل المصاعد متصله منها وتخرج من الناحيه اليمنى كطرف واحد و المصعد مشترك ، اما المداخل على اليسار فانها تتصل بالاجزاء المختلفه لشاشه العرض .



الشكل (6 – 4) يوضح توصيلات شاشه العرض ذات الاجزاء السبعه

اذا أغلقنا المفتاح (b) مثلا فان التيار سوف يمر من الطرف الارضي GND خلال مقاومه تحديد التيار الى النبيطه LED الخاصه بالجزء (b) ثم يخرج عن طريق المصعد المشترك الى منبع القوه وبهذا فان الجزء (b) وحده سيضئ كما هو موضح في الشكل (7 – 4) .



الشكل رقم (7 – 4)

اداه فك الكود (47 74) :

تعرف هذه النبيطه من النوع TTL باسم اداه فك الكود من الكود BCD الى كود الاجزاء السبعه يكون المدخل عباره عن عدد BCD ذي اربعه ارقام ثنائيه ويظهر على اليسار المداخل , A) B , C , D) ويفك كود العدد BCD لتكوين كود الاجزاء السبعه كما يبين الشكل السابق .
الشكل (2 – 4) يوضح الرمز المنطقي ل (A 47 74).

عندما يفك كود BCD لتكوين كود الاجزاء السبعه مضيئا الاجزاء المطلوبه على الشاشه ويبين الشكل الرمز المنطقي لثلاثه مداخل اضافه لمدخل اختبار الاضائه يضئ كل الاجزاء (ON) لمعرفه ما اذا كانت تعمل جميعها .

الفائده الاصليه لمداخل الاتمام هي اتمام كل الاجزاء (OFF) بعد تنشيطها ويتم تنشيط المداخل مداخل الاتمام ومداخل اختبار الاضائه عن طريق مستوى منخفض (L) كما يتضح من الفقاعات الصغيره من هذه المداخل في حين يتم تنشيط مداخل BCD عن طريق الاحاد المنطقيه (1) ولاداه فك الكود A 47 74 مخارج تنشيط عن طريق المستوى المنخفض كما يتضح من الفقاعات الصغيره من خارج الرز المنطقي من (a الى g) .

وتظهر بالتفصيل طريقه تشغيل اداه فك الكود A 47 74 من جدول الصواب المبين في الشكل التالي :

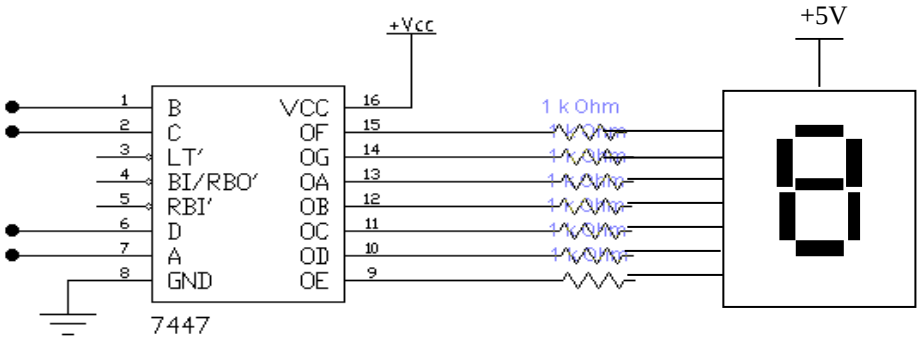
العدد العشري أو الداله	المدخلات						BI/ RBo	المخرجات						
	LT	RB1	D	C	B	A		a	b	c	d	e	f	g
0	H	H	L	L	L	L	H	On	On	On	on	on	on	of
1	H	X	L	L	L	H	H	Off	on	on	off	off	off	off
2	H	X	L	L	H	L	H	on	on	off	on	on	off	off
3	H	X	L	L	H	H	H	on	on	on	on	off	off	on
4	H	X	L	H	L	L	H	Off	on	on	Off	off	on	on
5	H	X	L	H	L	H	H	On	Off	on	on	off	on	on
6	H	X	L	H	H	L	H	Off	Off	on	on	on	on	on
7	H	X	L	H	H	H	H	on	on	on	Off	off	Off	on
8	H	X	H	L	L	L	H	on	On	on	on	on	on	on
9	H	X	H	L	L	H	H	on	on	on	Off	Off	on	on
10	H	X	H	L	H	L	H	Off	Off	off	on	on	Off	on
11	H	X	H	L	H	H	H	Off	Off	on	on	off	Off	on
12	H	X	H	H	L	L	H	Off	on	off	Off	off	on	on
13	H	X	H	H	L	H	H	on	Off	off	on	off	on	on
14	H	X	H	H	H	L	H	Off	Off	off	on	on	on	on
15	H	X	H	H	H	H	H	Off	Off	off	Off	off	Off	off
B1	X	X	X	X	X	X	L	Off	Off	off	off	off	Off	off
RB1	H	L	L	L	L	L	L	Off	Off	off	off	off	Off	off
LT	L	X	X	X	X	X	H	on	on	on	on	on	On	on

جدول رقم (1)

اذا نظرنا الى السطر الاول في الجدول ولكي نضئ الرقم (0) على الشاشه فان المدخلات BCD (A , B , C , D) يجب ان تكون (L L L L) وذلك سوف ينشط الاجزاء الاتيه :)

(a , b , c , d , e , f) أو يجعلها (on) لتكوين الرقم (0) على شاشه الأجزاء السبعه ونلاحظ ان المدخلات BCD الباقيه من الارقام العشريه (10 , 11 , 12 , 13 , 14 , 15) وهذه المدخلات ليست اعداد من كود BCD ولكنها على أى حال تولد خرجا منفردا وبالنظر الى السطر (10) تكون المدخلات (HL HL) فيتضح من عمود الخرج انه يتم تنشيط المخارج التاليه : (d , e , g) ويعطي ذلك حرف c الصغير وتظهر ، على يمين شكل المخرجات المنفرده من اداة فك الكود بالنسبه للاعداد من (10) حتى (15) ونلاحظ ان العدد العشري (15 يسبب اظهارا معتما (كل الاجزاء off) .

يبين الشكل التالي نظاما عمليا لفك الكود:



شكل رقم (8 – 4)

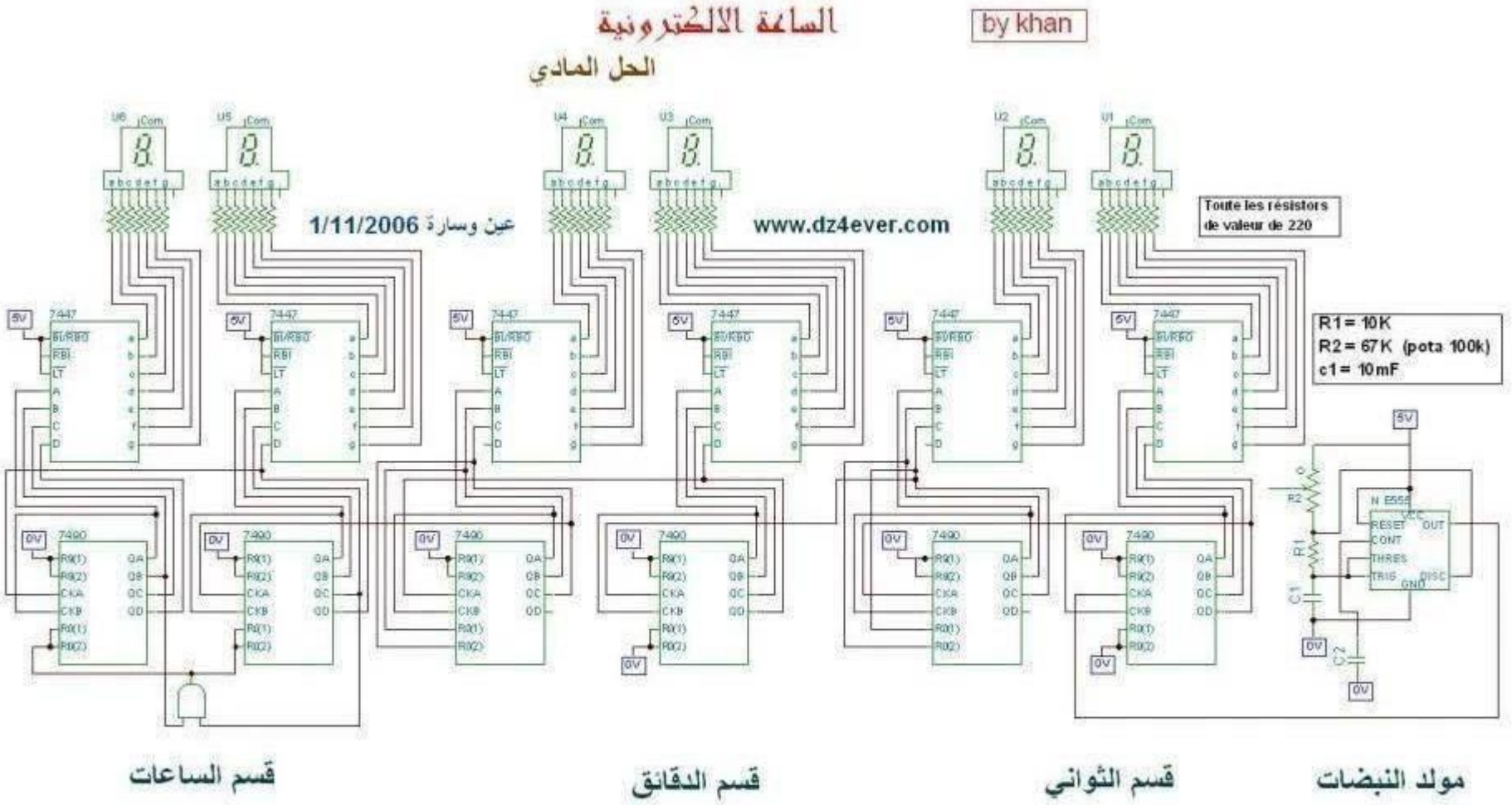
يدخل العدد BCD من اليسار لاداه فك الكود A 47 74 فتنشط اداه فك الكود الخارج المناسبه وتسمح بظهور الرقم العشري المطلوب على الشاشه .

اذا كانت المدخلات لاداه فك الكود (L L L H) اي (1 0 0 0) ويمثل هذا الكود الرقم (1) فيضئ الرقم b , c ويتكون الرقم واحد ونلاحظ انه عندما يعطي جدول الصواب on فان ذلك يعني ان ان مخرج اداه فك الكود A 47 74 يكون في حاله التنشيط بالمستوى المنطقي المنخفض ويمكن ان نقول ان الجزء قد تم توصيله بالارض من خلال اداه فك الكود ووظيفه المقاومات السبعه هي ببساطه وضع حد لشده التيار المار من الارضي (GND) خلال كل نبيطه LED بحيث لاتتجاوز حد الامان .

لقد افترضنا ان مدخل الاعتام (RB 1 , B1/RB0) بالاضافه الى مدخل اختبار الاضائه قد تركت عائمه ذات مستوى عالي وبالتالي فانهم ليسوا منشطين وبالتالي لايظهرون على الرمز المنطقي في الشكل 8 .

الباب الخامس

كيفية تشغيل الساعة الالكترونية



الدائره الالكترونية للساعه (التصميم الالكتروني)

من التصميم الالكتروني السابق نجد ان الساعه تعتمد في مبدأ تشغيلها على الاتي :

1 - مولد النبضات والذي يتكون من الشريحه (NE 555) وتعطي بدورها نبضه في كل ثانيه يتم أرسالها الى عداد قسم الثواني وتعتمد هذه النبضه (F = 1/T) ويعتمد الزمن على قيم المقاومات والمكثفات حسب القانون الاتي :

(T = 1.1 RC)

2 - العدادات (counters) :

يتميز العداد بالترديد ، والترديد هو أقصى عدد يصله العداد قبل ان يعود الى حاله الراحه (0) . فالعداد الذي يعد بترديد 10 هو ذلك العداد الذي يعد من 0 الى 9 ثم يعود الى 0 ، والعداد الذي يعد بترديد 6 هو ذلك العداد الذي يعد من 0 الى 5 ثم يعود الى 0 .

تنقسم الساعه الى ثلاثه أقسام :

- قسم يعد الثواني وهو عداد بترديد 60 .
- قسم يعد الدقائق وهو ايضا عداد بترديد 60 يشبه عداد الثواني .
- قسم الساعات وهو عداد بترديد 12 أو 24 أو معا حسب التصميم ، التصميم المقترح هو عداد بترديد 24 .

قسم الثواني :

الداره المتكامله (90 74) هي عداد بترديد 10 كحد أقصى ويمكن الحصول على ترديدات أقل وذلك بربط مخارج العداد (Qa , Qb , Qc , Qd) الى المداخل (R01 , R02) لنفس العداد .

قسم الثواني ينقسم الى عدادين عداد للآحاد بترديد 10 وعداد للعشرات بترديد 6 والكل عداد بترديد 60 .

قسم الدقائق :

يشبه قسم الثواني في تصميمه .

قسم الساعات :

هو عداد بترديد 24 وتقوم البوابه (ET) بتحقيق ذلك .

3- مفككات الترميز 7/4 قطع (Decoder) :

العدادات 90 74 تعد في النظام الثنائي ، والنظام الثنائي هو النظام الذي يتعامل مع الرقمين (0, 1) .

الدارات المتكامله (47 74) تستقبل الاعداد بشكل ثنائي فمثلا العدد 5 يكتب في النظام الثنائي 0101 , والعدد 9 يكتب 1001 .

لوحه الاظهار (LED) :

هي التي تقوم باظهار الارقام أو البيانات ويمكن بناء وحدات الاظهار بعده طرق ومنها العارضه ذات السبعه قطع ويمكن تشكليها بطريقه أخرى بواسطه (LED) وهو عباره عن ثنائي يستخدم جهد منخفض .

هذه الاعداد الثنائيه تتحول الى سبعه مخارج تعمل وفق جدول حقيقه خاص من أجل أشعال ثنائيات المسرى الضوئيه للوحه الاظهار (LED) .

التوصيات والمقترحات

صمم هذا المشروع (الساعه الالكترونيه) باستخدام عدد من الدوائر المتكامله (ICs) سواء كانت عدادات (Counters) أو مفككات الشفره (Decoder s) بالاضافه الى عرض أستخدم فيه ثنائيات المضيئه . ومن المقترح أستخدام دوائر متكامله غير التي أستعملت في المشروع وهي داره المتحكم الدقيق (PIC 16F84) الذي يقلل من عدد الدوائر المتكامله المستخدمه . اضافه الى ذلك يمكن ان تكون طريقه العرض عن طريق اللمبات بدلا من (LED) .

المراجع والمصادر

اسم المرجع	المؤلف
مبادئ الرقميات	ماجد عبدالحميد عبدالكريم (جامعه بغداد) المهندس : حسين محمد احمد المهندس : فلاح جعفر حسن
(Timer circuits)	المهندس : عمر قحفظان
الالكترونات العمليه	باري .ج. وولارد
الهندسه الالكترونية	فاروق سكر