

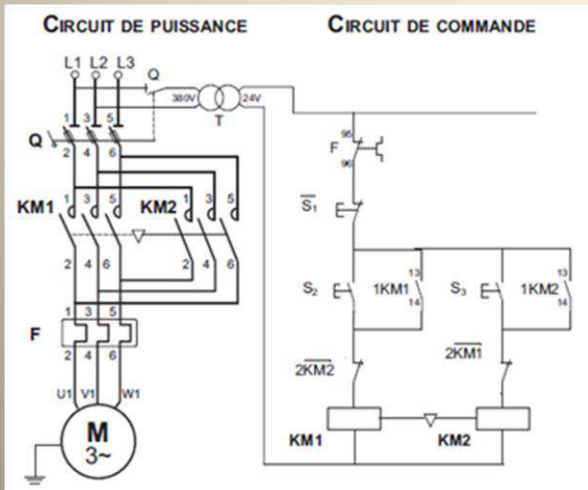


## الحنة الثانية ثانوي تقني رياضي



## هند التكنولوجيا الجزء الأول هندسة كهربائية

[fatihatmge@gmail.com](mailto:fatihatmge@gmail.com)



من اعداد الأستاذة:  
بن تاج فتيحة

2021/2020

## اهداء:

أهدي هذا السند الى:

روح والدي الكريمين وادعو لهما بالرحمة والمغفرة.

الى أخوتي وأخواتي من هم سندي في هذه الدنيا.

الى السيد مفتش التربية الوطنية: تريكي عبد الله الذي اعتبره مرجع التكنولوجيا هندسة كهربائية لكل الوطن وصاحب العلم النافع حفظه الله وجزاه الله عنا خير ورزقه حجة مبرورة .

الى كل معلم ومتعلم يحب الوصول الى العلم النافع.

الى كل من قدم لي علم نافع.

الى كل من أحبني في الله محبة خالصة لوجه الله.

## كلمة:

نبدأ بسم الله الرحمن الرحيم وأحمد الله على فضله ونصلي  
ونسلم على رسولنا ونبيينا محمد عليه الصلاة والسلام ، حاولت  
انجاز هذا السند في ظل وباء كورونا نسال الله رفع هذا الوباء ،  
كمساهمة ومساعدة منا للتعلم عن بعد

أردت تقديم مساهمتي في فهم المنهاج والوثيقة المرافقة بهذا السند  
الذي جزأته الى ثلاث أجزاء، وأكد ما زلت متعلمة وأقبل أي  
ملاحظة او تقييم للوصول الى الأفضل ووضعت عنوان البريد  
الالكتروني الخاص بي لاستقبال آراؤكم.

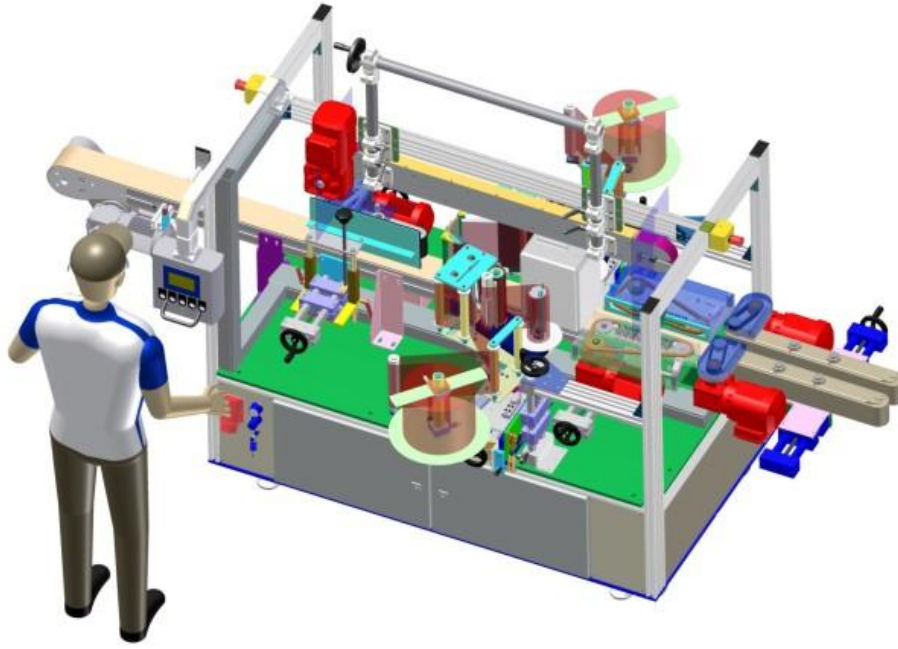
والشكر كل الشكر لكل من قدم لي علم نافع.

# برنامج السنة الثانية تقني رياضي تكنولوجيا هندسة كهربائية

- (I) الانظمة الالية
- (II) المنطق التوافقي
- (III) العناصر المنطقية على شكل دائرة مندمجة
- (IV) وظيفة الترميز وفك الترميز
- (V) الدارات الكهربائية في التيار المستمر
- (VI) تطبيقات الكهرومغناطيسية
- (VII) الدارات الكهربائية في التيار المتناوب
- (VIII) وظيفة التغذية
- (IX) وظيفة التضخيم
- (X) وظيفة مقارنة المعلومات
- (XI) وظيفة اكتساب المعلومات
- (XII) وظيفة الحماية
- (XIII) وظيفة الاستطاعة
- (XIV) وظيفة التحكم
- (XV) مبادئ اولية في المنطق المبرمج



## الوحدة التعليمية 01: الأنظمة الآلية



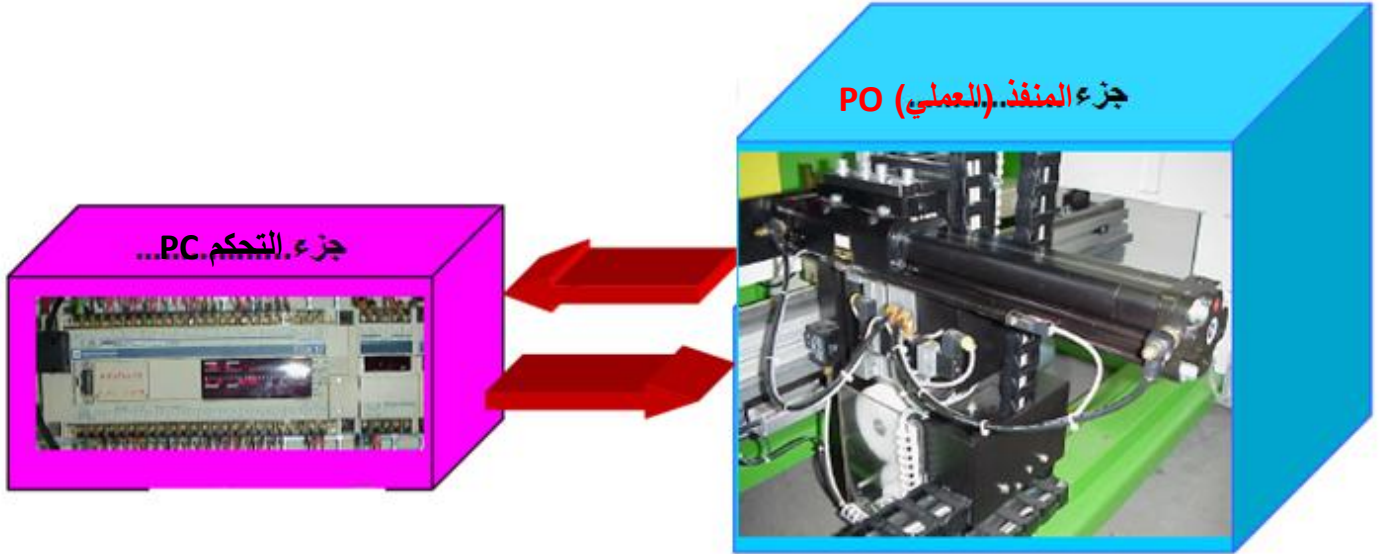
## سند التكنولوجيا الجزء الأول

- 1- **الهدف من التالية:** هو ايجاد عناصر وتجهيزات تقوم بالتشغيل دون تدخل الانسان الهدف منها:
- تحسين ظروف العمل وذلك بالتقليل في مدة الانجاز، درجة الأمان عند التشغيل، السلامة، النظافة
  - تحسين الانتاجية: وذلك برفع المنتج مع تخفيض التكلفة وضمان الجودة.

### 2- مفهوم نظام : ( Le concept d'un Système )

نسمي نظاما مجموعة عناصر تقنية مرتبطة فيما بينها بطريقة منظمة لتحقيق هدف معين .

## II- **المكونات الرئيسية لنظام الـ PO:** النظام الالي في تبادل المعلومات مع المحيط بواسطة:



### 1-2 جزء التحكم (PC): بمثابة العقل المدبر للنظام الآلي

▪ يبعث معلومات للجزء PO: **الأوامر**

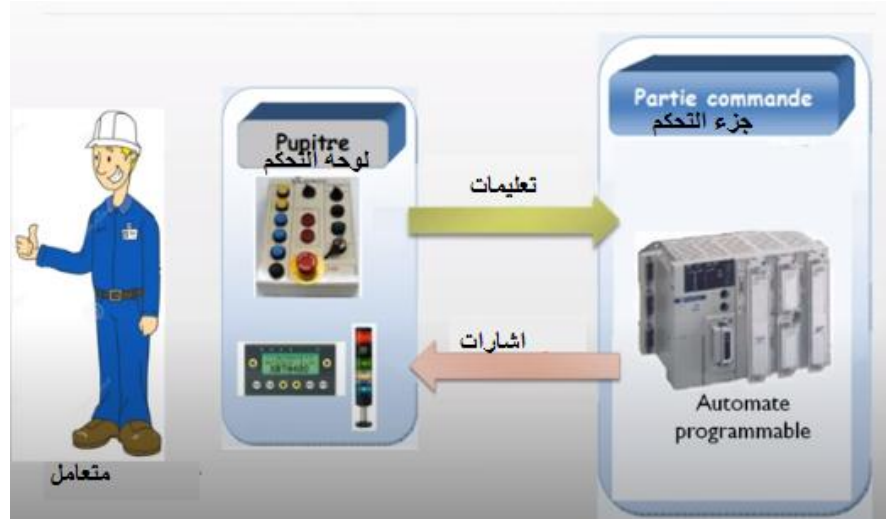
- يستقبل معلومات عن حالة الجزء PO و محيطه: **التقارير**

### 2-2 جزء المنفذ (PO): الذي بدوره يقوم بتنفيذ العمليات المطلوبة (يؤثر على المادة الاولية للحصول على مادة الخرج)، يحتوي على منفذات

#### **مثال:**

- محرك كهربائي لتدوير بساط متنقل وهذا مثلا للاخلاء.
- رافعة هوائية
- كهروصمام يسمح بمرور السوائل
- مقاومات للتسخين

2-3- الحوار متعامل - نظام الي: الحوار يتم عن طريق القمطر (pupitre)(لوحة التحكم)



فهي تضمن تبادل المعلومات بين المتعامل والنظام.

فهي تمكن من:

- توفير التعليمات إلى النظام عن طريق :

✧ أزرار مبدلات و مؤشرات

✧ لوحة مفاتيح

- تلقي إشارات (رسائل) قادمة من النظام عن

✧ مرقات

✧ وحدات الإستغلال بمرقات أو شاشات



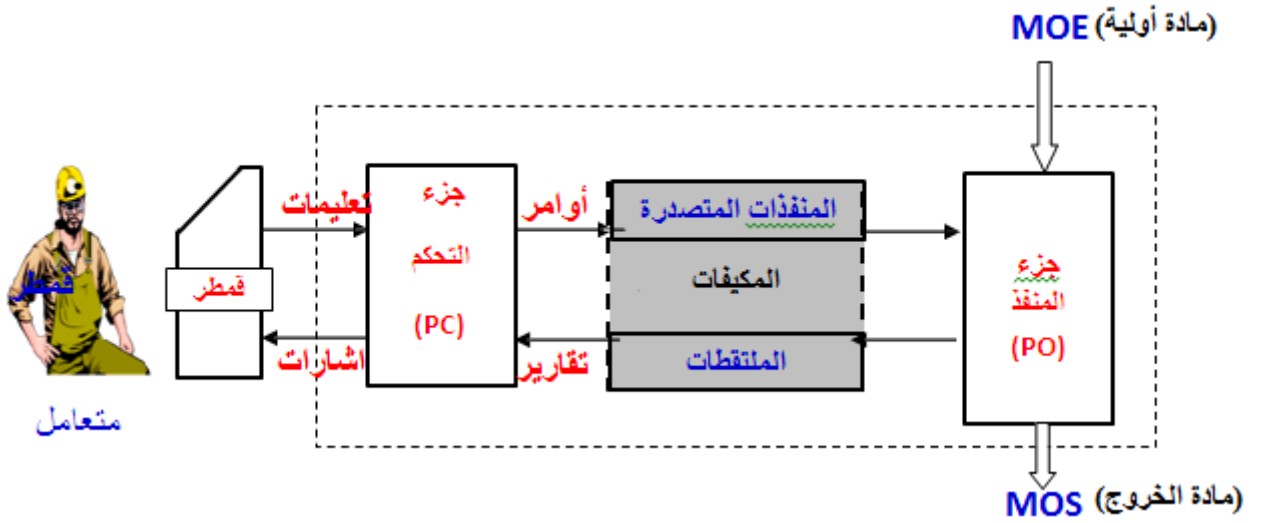
طريق:

2-4 دارة الترابط المنسجم(المكيفات) : التي تربط جزء التحكم بالجزء المنفذ.

هناك نوعين من العناصر التي تضمن الربط بين جزء التحكم وجزء المنفذ

- المنفذات المتصدرة: دورها بأمر من الجزء PC هو توزيع الطاقة على المنفذات.
- الملتقطات: هي عناصر تلتقط مقدار فيزيائي (سرعة، حرارة، ضغط...) و تحولها إلى معلومة تعبر عن حالة النظام الآلي و محيطه

III- **هيكل نظام الـ MOE**: من خلال ما سبق نمثل هيكل نظام الـ MOE بصفة عامة بالشكل التالي:



IV- **دراسة نظام الـ MOE**: كل نظام الـ MOE يدرس من خلال أربعة مناولات (تحليلات):

✧ التحليل الوظيفي

✧ التحليل الزمني: يتم فيه تحليل الالتزامات الزمنية.

✧ التحليل المادي: يتم فيه تحديد العناصر التقنية والاختيار التكنولوجي لهما والعلاقة بين مختلف العناصر والتأكد من ملائمة التكنولوجيا المختارة للوظائف الجزئية

✧ التحليل الهيكلي: بعد الاختيارات التكنولوجية يتم فيها تحديد الجزء البنوي للجزء المنفذ.

← **أما التحليل المعنى بدراسة هنا هو التحليل الوظيفي** لنظام الذي يعتمد على نموذج بيانية لمختلف النشاطات المنجزة من طرف نظام ويتم فيها تحديد الوظيفة الشاملة واحصاء الوظائف الجزئية والوسائل المرتبطة بها..

← الوصف الوظيفي لعمل نظام يرتكز على مجموعة مفاهيم لطريقة بيانية ألا و هي: التحليل الوظيفي المهيكلي

(S.A.D.T)

V- **نموذج SADT**

Structured Analysis and Design Technique

تعريف SADT:

التقنية المهيكلة لتحليل ونموذج النظم

### 1-5 نبذة تاريخية لـ (S.A.D.T):

تم تطوير الطريقة البيانية للتحليل الوظيفي لعمل نظام الـ (S.A.D.T) من طرف الخبير (Doug T. Ross) من شركة

(Soft Tech) الأمريكية سنة 1974 ثم أدخلت هذه الطريقة إلى فرنسا سنة 1977 من طرف الشركة

(IGL Technology) لتعمم بعد ذلك في أوروبا ابتداء من سنة 1982 من طرف (Michel Galiner) لتدرج في البرنامج الدراسي في الجزائر لشعبة "هندسة كهربائية" سنة 1992 وتبقى هذه الطريقة التحليلية شائعة الاستعمال في الأنظمة التقنية والآلية إلى يومنا هذا لما فيها من إيجابيات.

## 2-5 - كيفية تشكيل نموذج نظام الي:

### أ- تعريف الوظيفة الشاملة(العامة):

هو العمل الذي يقوم به النظام لإحداث قيمة مضافة على مادة الدخول تحت تأثيرات المحيط الخارجي.

### ب- المادة الاولية : ( La Matière d'œuvre )

- النظام يؤثر في جزء من المحيط المتمثل في المادة الاولية حيث يدخل عليها تحويلات انطلاقا من حالة المؤثرات الخارجية ( تعليمات ، برامج ، ... ) .
- بالنسبة للأنظمة التقنية المادة الاولية يمكن أن تكون : مادة - طاقة - معطيات ( معلومات )

قد تكون (MOE) عبارة عن:

منتوج(مادة): عنصر تقني ،مادة باختلاف حالاتها(سائلة، غازية أو صلبة)

طاقة: كهربائية، هوائية، حرارية..... ، من أجل تحويلها ، توزيعها مثلا في المحول

معلومة: مكتوبة، مسموعة، مرئية..... إلخ ، من أجل تشفيرها او ارسالها أو.....

### ج- القيمة المضافة: ( La Valeur Ajoutée )

هي التغيرات الطارئة على المادة الأولية .

ملاحظة : القيمة المضافة مرتبطة بثلاثة عوامل و هي :

#### ✓ الزمن ( Le Temps ) :

إذن الوظيفة العامة للنظام هي التخزين ( Le Stockage )

مثال : تخزين المعلومات في ذاكرة

تخزين الفواكه في مكان بارد

#### ✓ المكان ( L'espace ) :

إذن الوظيفة العامة للنظام هي نقل ( Le Transport ) المادة الاولية

مثال : نقل المعلومات عبر الاقمار الاصطناعية

نقل الاشخاص ( مختلف وسائل النقل )

#### ✓ الشكل ( La Forme ) :

إذن الوظيفة العامة للنظام هي تحويل ( La Transformation ) المادة الاولية و في هذه الحالة

القيمة المضافة يمكن أن تكون :

← تغيير في الحالة ( حالة صلبة ، مائعة ، غازية ، ... )

← تغيير في الشكل ( تشويه ، قولبة ، نزع المادة ، ... )

## سند التكنولوجيا الجزء الأول

طبيعة المادة الاولية	القيمة المضافة	التدفقات		الوظيفة	النظام
		مادة الخروج	مادة الدخول		
معلومة	التوثيق التعليق التحليل	مجلات جرائد	معلومات أخبار ورق حبر	الطب	مؤسسة الصحافة
مادة	الشكل	قنينات كؤوس	زجاج منصهر	القولبة	مصنع الزجاج المجوف
طاقة	التحويل	طاقة كهربائية	طاقة أولية	انتاج	مؤسسة سونلغاز
	النقل	طاقة كهربائية	طاقة كهربائية	النقل	

**د- معطيات المراقبة ( العوائق ، الاجهادات ، الالتزامات):** يكون لمعطيات المراقبة تأثير كايح أو مانع للنشاط المتعلق بها.

تتمثل في تأثيرات المحيط الخارجي على وظيفة النظام و هي كالاتي :

- **إلتزامات طااقوية ( W ) :** تعرف الإلتزامات الطااقوية بمختلف طاقات تغذية النظام مثل:
  - ← نوع الطاقة ( كهربائية ، هوائية ، ... )
  - ← مستوى هذه الطاقة
  - ← نوعية الطاقة.

- **إلتزامات تغيير نشاط الوظيفة (C) :** تستعمل هذه الإلتزامات عند ما يتوجب تغيير وظيفة النشاط ويكون بـ:
  - ← تغير برنامج: يمكن تغيير سلوك النشاط بعدة برامج.
  - ← تغيير عن طريق الأجهزة : يمكن تغيير سلوك النشاط بعتاد
 مثال: البرامج المتوفرة على آلة الغسيل تعتبر عائق تغيير نشاط الوظيفة حيث يمكن برمجتها على عملية الغسل بعصر أو غسل بتجفيف.

- **إلتزامات ضبط نشاط الوظيفة (R) :** تستعمل عند ما لا يجب تغيير نشاط الوظيفة جذريا ، بل عند ما يحتاج وسيط أو تحتاج عدة وسائط إلى ضبط و ذلك قبل التشغيل مثل :
  - ← السرعة
  - ← درجة الحرارة

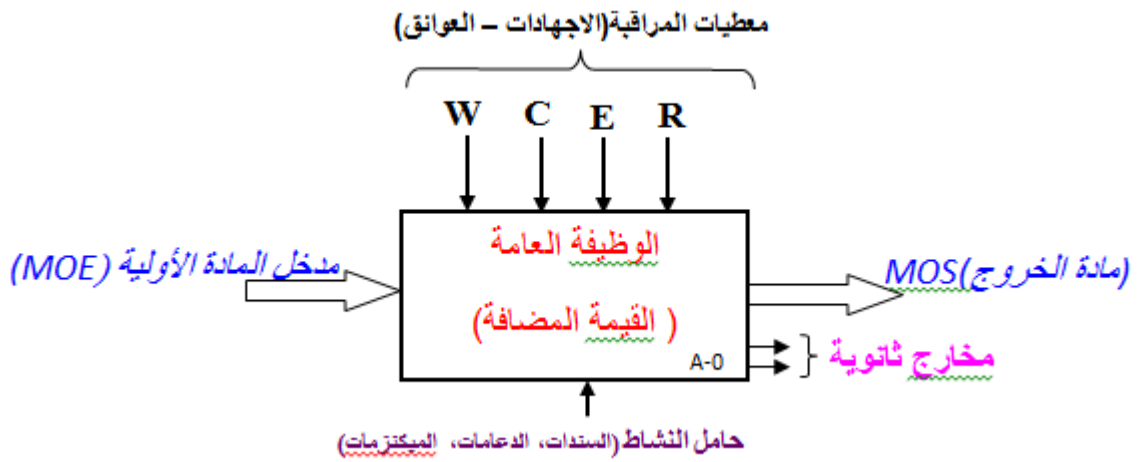
- **إلتزامات الاستغلال الوظيفي (E) :** تتطلب الوظيفة ضروريا هذه الإلتزامات التي تسمح أولا بتنشيطها أو توقيفها مثال
  - ← زر بداية الدورة
  - ← قيادة
  - ← زر التوقيف الاستعجالي

- **مادة الخروج (MOS):** هو المنتج النهائي المتحصل عليه هو مكون من المادة الاولية + القيمة المضافة

3-5 **التمثيل البياني للوظيفة الشاملة ( الوظيفة العامة):** تمثل الوظيفة الشاملة بمستطيل يسمى العلبة الأم محاطة بأسهم من الجهات الاربعة ، كل سهم له دلالة .  
يجب الاجابة على هذه الاسئلة:



- علي ما؟ على المداخل
- لماذا؟ لإعطاء القيمة المضافة
- ماذا أفعل؟ نشاط معين
- بمماذا أفعل؟ باستعمال وسائل
- كيف؟ باحترام بعض المتطلبات



- ملاحظات:** أ- يرمز للوظيفة العامة ب: A-0  
ب- يمكن اضافة مخارج ثانوي لتمثيل التقارير او النفايات الناتجة عن عملية التصنيع  
ج- حامل النشاط (Support d'Activité) و هو العنصر أو مجموعة العناصر المادية و / أو البشرية التي تضمن إنجاز الوظيفة

### قواعد النموذج « SADT »:

لإنجاز نموذج "SADT" يجب احترام القواعد التالية:

- لوصف وظيفة يستعمل صيغة فعل على المداخل من النوع " أعمل(شيء ما) " على المداخل لإنتاج قيمة مضافة.
- لا يمكن انجاز أي وظيفة بدون وجود مادة أولية (عند المداخل).
- يحتوي مقياس نشاط على مخرج واحد على الأقل.
- معطيات المراقبة هي عوامل مؤثرة على انشاء أو تغيير انجاز وظيفة
- يحتوي مقياس نشاط على الأقل على معطية واحدة للمراقبة التي تتسبب في بدأ نشاطه.
- في الحالة التي تكون معطية مدخل ومعطية مراقبة في ان واحد فتؤخذ كمعطية مراقبة
- معطية المراقبة لا يغيرها النشاط.
- لمعطية المراقبة طابع اخباري
- بإمكان الوظيفة تركز على عدة سندات " ميكنزمات" أو جزء من سند الذي يقوم بعدة وظائف.

**نشاط 01:**

**اشكالية:** في المدارس العسكرية غسل الملابس شاق ومتعب ويتطلب يد عاملة لذا وجب البحث عن نظام الي يقوم بالمهمة في وقت قصير ودون اجهاد للعمال.

**المطلوب:** اوجد النموذج العام للوظيفة الشاملة المناسبة لهذا النظام؟

✓ **الحل:** نجيب عن الاسئلة التالية:

1. لإيجاد **الوظيفة الشاملة** للنظام وكذا **دعامته** نطرح السؤال التالي: **ماذا نريد؟ وكيف يتم ذلك؟** نريد نظام **اليا** يقوم ب**تنظيف** الملابس وذلك بالاعتماد على **غسالة**.

2. معطيات المراقبة:

- الآلة تعمل بطاقة **كهربائية** (التزامات **طاقوية W**)
  - الغسالة تعمل ب**برامج** مختلفة (غسل أولي- غسل - غسل بعصر) (التزامات **تغيير نشاط الوظيفة C**)
- ملاحظة 01:** الماء يمكن ان يكون معطاة مراقبة او معطاة دخول وبما انه يظهر في مخرج النشاط فيمكن اعتباره كمعطاة **دخول**.

- يتم ضبط درجة حرارة الغسل وكذا سرعة العصر (التزامات **ضبط نشاط الوظيفة R**)
  - لا يتم التشغيل الا بالضغط على زر بداية التشغيل وكمية المواد المنظفة (التزامات.....)
- ملاحظة 02:** مواد التنظيف يمكن ان يكون معطيات دخول او معطيات مراقبة وبما أن لها علاقة مع مخرج النشاط فيمكن اعتبارها كمعطيات **دخول**.

3. معطيات الدخول:

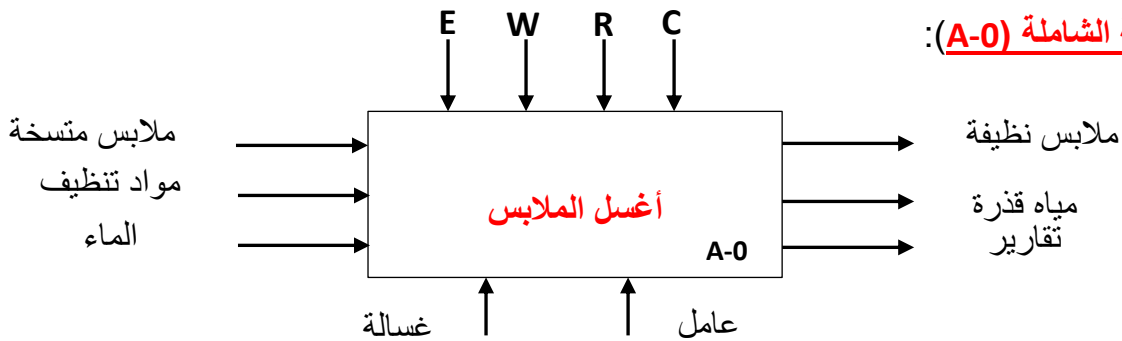
- ملابس متسخة
- مواد التنظيف (الصابون- الملطفات -.....)
- الماء

5- الدعامات: الغسالة

4- معطيات الخروج:

- ملابس نظيفة
- مياه قذرة
- تقارير

**نموذج الوظيفة الشاملة (A-0):**



➤ **مفهوم الاشغولة** : نقصد بالاشغولة مجموعة **عمليات** متعاقبة و **مرتبطة** لها **هدف** مشترك وتعرف بالعلاقة التي تحول المادة الأولية من وضعية أصلية الى وضعية نهائية.

➤ **دفتر الشروط** : دفتر الشروط هو **وصف** تصرف قسم **التحكم** لنظام آلي.

دفتر الشروط يبين العلاقة بين قسم **التحكم** والقسم **المنفذ**، كما يبين **التكنولوجيا** و **الأجهزة** المستعملة.

▪ إن تمثيل الانظمة الالية من **مختلف وجهات النظر** غايته جعل دفتر الشروط الاولي أكثر دقة و بالتالي الوصول إلى حلول مقبولة بصفة منهجية و من بين هذه الوجهات :

← وجهة نظر نظام

← وجهة نظر الجزء العملي

← وجهة نظر الجزء التحكم

➤ **التمثيل من وجهة نظر " نظام " :**

هذا التمثيل يعطي شرحا للحل المقبول ( المختار ) للنظام المدروس إذ يوضح الكيفية التي ترتبط بها أشغولاته ، فهو موجه لإعطاء فكرة شاملة عن النظام ( تحديد وظائفه الاساسية )

#### V- تجزئة الاشغولة الاجمالية لاشغولات تفرعيه

➤ حسب التصور (المفهوم) الرابع للـ SADT يجب **تفرقة " ماذا " عن " كيف "** أي نفرق بين **النموذج الوظيفي** و **النموذج الانجازي**.

#### 1-5 التقنية البيانية لتشكيل النموذج:

الـ SADT نموذج او رسم بياني مكون من **عدة علب** و **اسهم** حيث:

**العلب**: تعبر عن **تجزئة المسألة (النظام)** ، **الاسهم**: تعبر عن **الارتباط** الموجود بينهما.

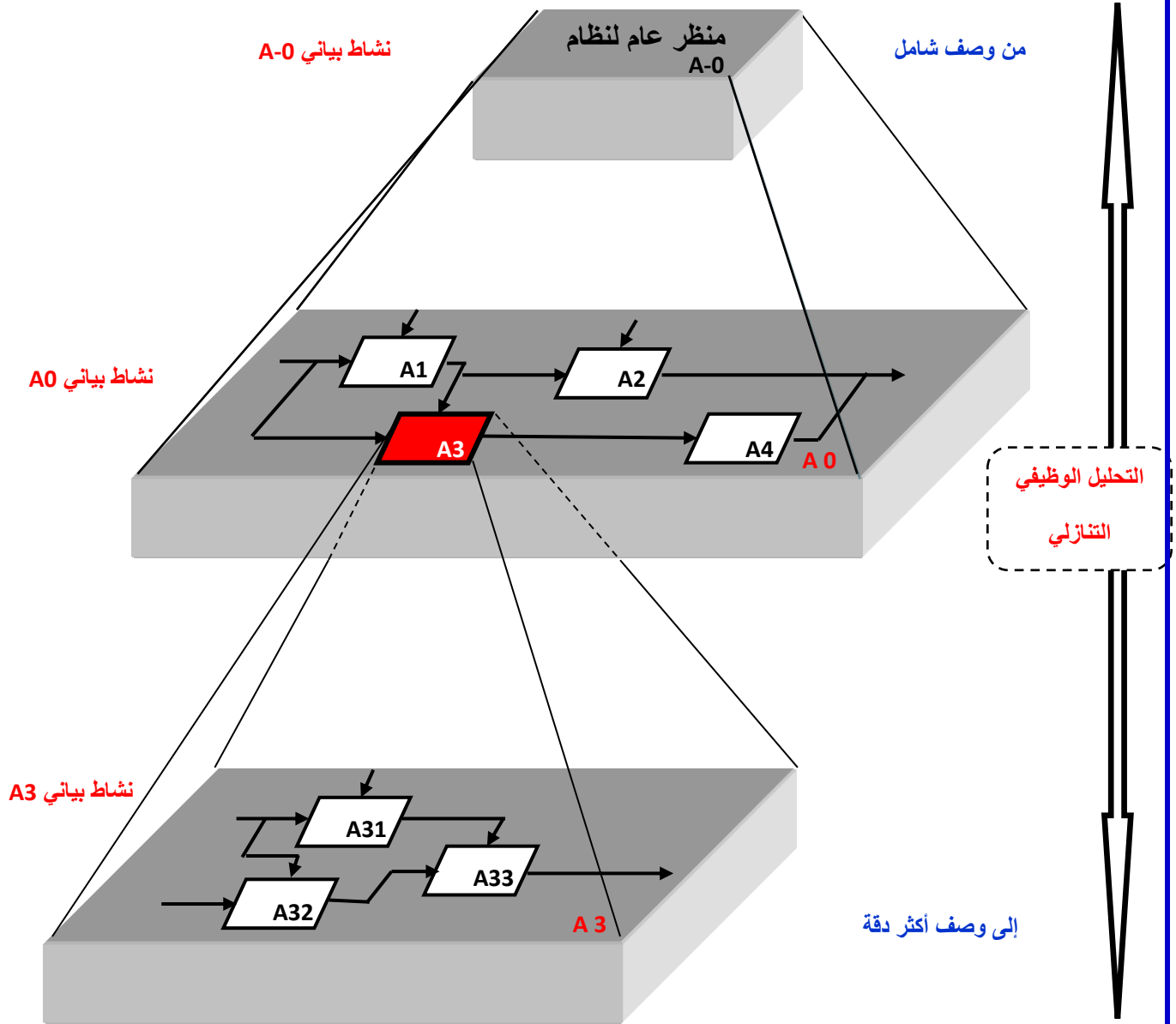
التحليل الوظيفي التنازلي يرتكز أساسا على نموذج بياني و يقوم على وصف تدريجي لكيفية ترابط مختلف وظائف النظام إنطلاقا من نظرة شاملة إلى نظرة مفصلة .

النموذج البياني يتكون من مخططات وظيفية ( **نشاطات بيانية : Actigrammes** ) و هي عبارة عن مجموعة علب مترابطة تمثل مختلف الوظائف و علاقاتها داخل النظام . هذه الروابط تمثل مختلف التبادلات من مادة أولية أو معطيات مراقبة .

أثناء التحليل الوظيفي التنازلي يجب إتباع الخطوات التالية :

- ① نمذجة النظام .
- ② تفكيك العلية الام ( الوظيفة العامة ) إلى عدة علب ثانوية تسمح بإعطاء نظرة أكثر دقة للنظام و هيكله وفق الشكل 2

**ملاحظة هامة جدا :** تفكيك أية علب لا يقل عن ثلاثة عناصر ( وظائف ) و لا يزيد عن ستة .



شكل 02 تجزئة تنازلية

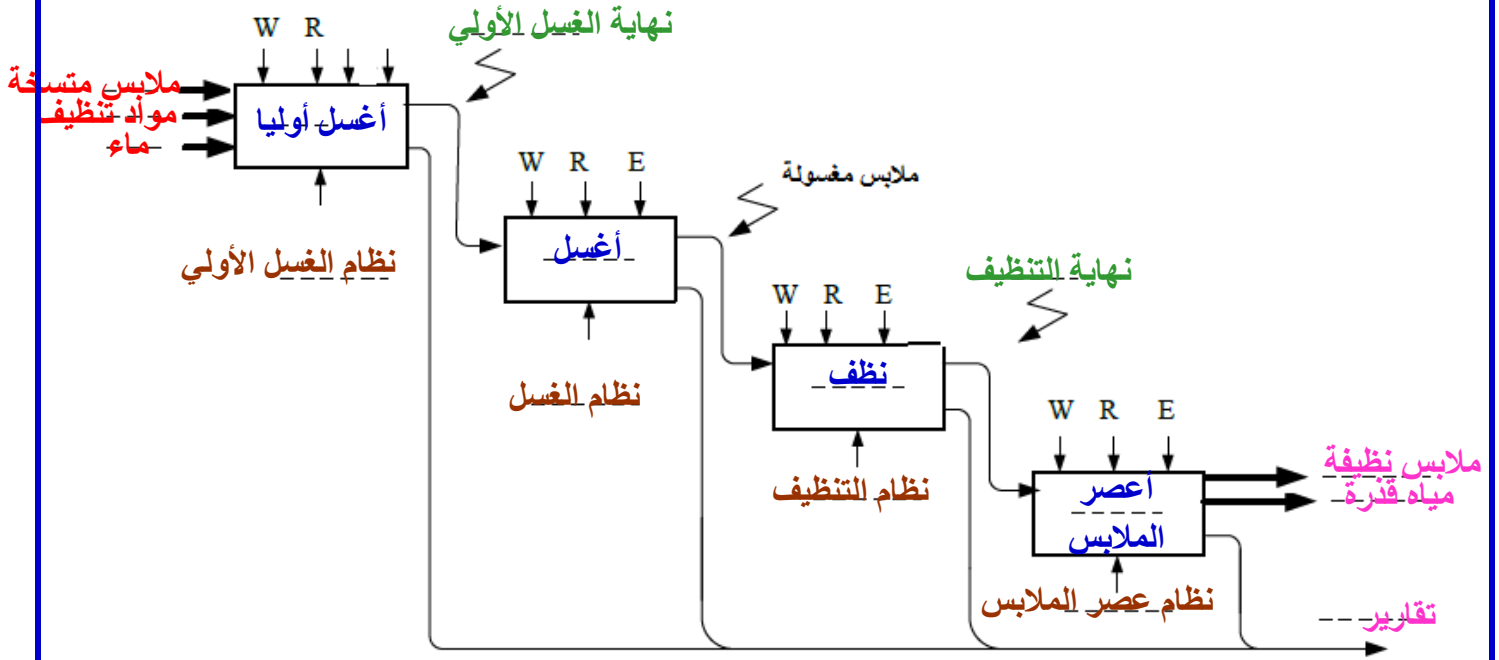
**نشاط 02:** نظام الي لغسل الملابس

انطلاقا من المثال السابق لتفكيك الوظيفة الشاملة (A-0) يجب أن نتقيد بالقاعدة التي تنص على أن التفكيك يجب ألا يقل عن 3 علب والا يتجاوز 6 علب في المستوى (A0)

اذن يمكننا تفكيك نظام الغسالة الى : غسل أولي – غسل – تنظيف بالماء- عصر الملابس

**المطلوب:** أكمل النشاط البياني (A0) : التحليل الوظيفي التنازلي

✓ الحل:



**أنشطة منزلية:**

**نشاط 03:** نظرا لعدم توفر عامل يقوم بتزويد (بيع) المشروبات الساخنة أو الباردة للطلبة والأساتذة كان لزاما البحث عن حل لهاته الاشكالية أي التفكير في انجاز نظام الي يقوم بتقديم المشروبات الساخنة والباردة حسب الطلب وهذا بعد دفع النقود.

**المطلوب:**

انجز الوظيفة الشاملة (A-0) و اعطي التحليل الوظيفي التنازلي (A0).

- أنجز الأنشطة ( من الصفحة 2 الى الصفحة 8) الموجودة في دفتر الأنشطة.



مجموعة الرموز وطريقة الاستعمال تمثل أنظمة تعداد.

## II- نظام التعداد:

**1-2 تعريف:** نظام التعداد هو مجموعة من القواعد لتمثيل الأرقام ويستخدم العديد من أنظمة العدد في التكنولوجيا الرقمية.

الأكثر شيوعا هي العشري، الثنائي، السداسي عشر. ويتكون اي نظام عد من رموز واساس.

## 2-2 أنظمة التعداد:

(أ) **النظام العشري (système décimal)** النظام العشري هو النظام الأكثر استخداما. لديه 10 أرقام مختلفة والتي هي: 0، 1، 2، 3، 4، 5، 6، 7، 8 و 9، أساسه: 10:

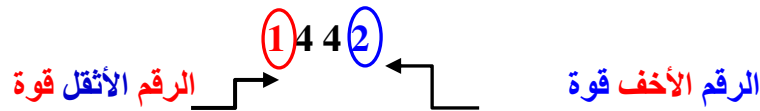
**مثال:** العدد 1442 من النظام العشري يكتب:  $N=(1442)_{10}$  يعطى العدد على الشكل:

$$N=1 \times 10^3 + 4 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 2 \times 10^0$$

مع العلم:  $10^0=1$

$$N=1 \times 1000 + 4 \times 100 + 4 \times 10 + 2 \times 1 = 1442$$

في الواقع:



## (ب) النظام الثنائي : Système binaire

في النظام الثنائي نستعمل فقط رمزين هما 0 و 1 واساسه: 2:

يطلق على كل **خانة** من العدد الثنائي اسم **bit (بيت)**.

- كل مقدار فيزيائي لا يمكن أن يأخذ سوى حالتين متميزتين تربط بالرمزين 0 و 1.

صحيح	الكل	حاضر	1
خاطئ	لا شيء	غائب	0

كما هو الحال في النظام العشري يمكن تمثيل عدد في النظام الثنائي بالشكل التالي:

**مثال:** العدد:  $(1010)_2$  نتحصل على الجدول التالي:

الأبيات	0	1	0	1
الصف	1 <sup>er</sup>	2 <sup>ème</sup>	3 <sup>ème</sup>	4 <sup>ème</sup>
القوة	$2^0$	$2^1$	$2^2$	$2^3$
الاوزان	$0 \times 2^0$	$1 \times 2^1$	$0 \times 2^2$	$1 \times 2^3$

بشكل عام يتم تمثيل عدد ثنائي كما يلي :

$b_7$	$b_6$	$b_5$	$b_4$	$b_3$	$b_2$	$b_1$	$b_0$
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

(MSB) الأكثر معنوية

(LSB) أقل معنوية

**MSB** Most Significant Bit ou bit le plus significatif

**LSB** Least Significant Bit ou bit le moins significatif

**العدد:**  $(b_7b_6b_5b_4b_3b_2b_1b_0)_2$  يسمى عادة باسم **كلمة ثنائية (mot binaire)**

**ت) النظام السداسي عشر: Système hexadécimal:**

في النظام السداسي عشر هناك **16** رمزا لتمثيل الاعداد وهي:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	نظام عشري
F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	نظام سداسي عشر

**مثال:** من أجل العدد  $(BF73)_{16}$  نتحصل على الجدول التالي:

B	F	7	3	الأبواب
$16^3$	$16^2$	$16^1$	$16^0$	القوة
$11 \times 16^3$	$15 \times 16^2$	$7 \times 16^1$	$3 \times 16^0$	الاوزان

**ملاحظة:** توجد أنظمة أخرى مثل النظام الثماني (Octal)،.....

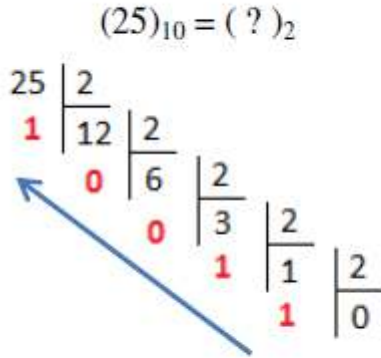
### **III- تحويل الاعداد الصحيحة:**

الانسان والآلة لا يتعاملون بنفس أساس التعداد ، فإننا غالبا ما نضطر الى اجراء التحويلات

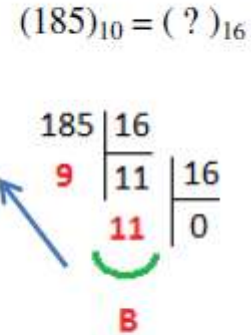
#### **1-3 التحويل عدد عشري الى عدد مكتوب في قاعدة (أساس) أخرى:**

**نستعمل طريقة القسمة المتتالية وهي كالتالي:** نقوم بتقسيم العدد العشري على أساس النظام المطلوب على التوالي، ونحتفظ في كل قسمة بالباقي حتى نصل إلى حاصل قسمة يساوي (0) علما أن هذه البواقي تمثل النتيجة المطلوبة

**مثال 01:** حول العدد  $(25)_{10}$  الى النظام الثنائي والعدد  $(185)_{10}$  الى السداسي عشر ثم تحقق من النتيجة باستعمال الآلة الحاسبة:

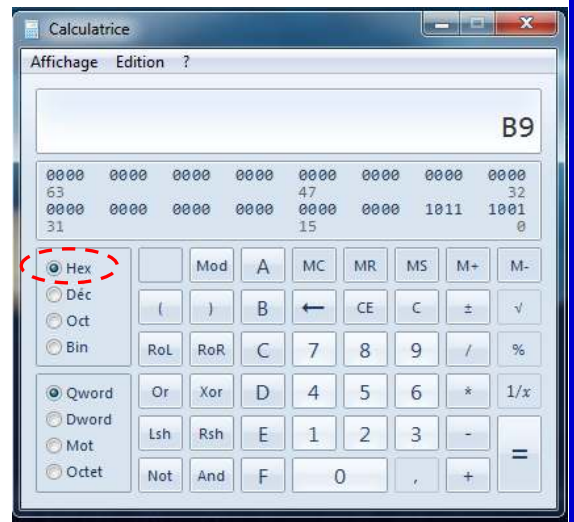
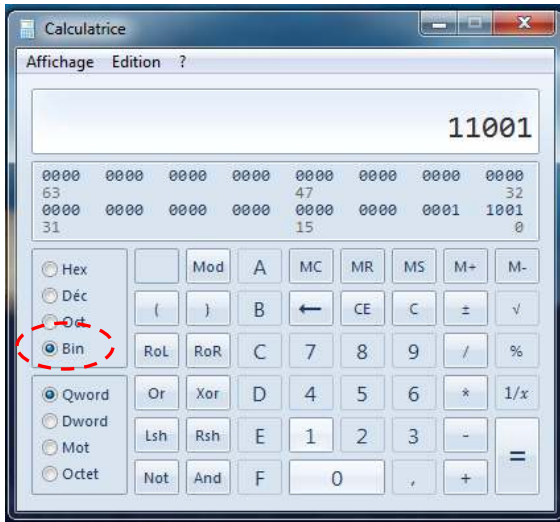


$(25)_{10} = (11001)_2$



$(185)_{10} = (B9)_{16}$

التحقق بالآلة الحاسبة:



• **واجب:** أكمل الجدول التالي وذلك بإجراء عملية التحويل من النظام العشري الى النظام الثنائي وتحقق من النتيجة باستعمال الآلة الحاسبة:

En décimal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
En binaire	0	1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

2-3 التحويل عدد مكتوب في أي قاعدة (أساس) الى عدد عشري: بواسطة التمثيل متعدد الحدود

**مثال 01:** حول العدد  $(11001)_2$  الى العشري ثم تحقق من النتيجة باستخدام الآلة الحاسبة:

$$(11001)_2 = 1x2^4 + 1x2^3 + 0x2^2 + 0x2^1 + 1x2^0$$

$$= 1x16 + 1x8 + 0 + 0 + 1 = (25)_{10}$$

**مثال 02:** حول العدد  $(1B2C)_{16}$  الى العشري ثم تحقق من النتيجة باستخدام الآلة الحاسبة

$$(1B2C)_{16} = 1 \cdot 16^3 + B \cdot 16^2 + 2 \cdot 16^1 + C \cdot 16^0 = 1.4096 + 11.256 + 2.16 + 12.1$$

$$(1B2C)_{16} = (6956)_{10}$$

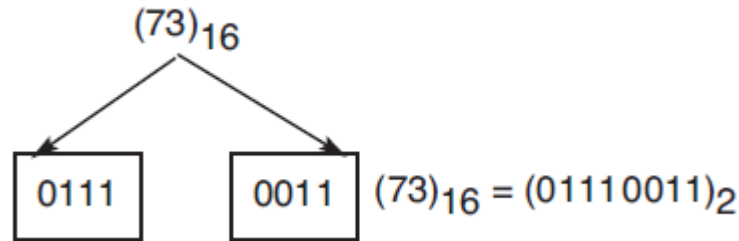
**نشاط منزلي:**

- حول العدد  $(753)_8$  الى العشري ثم تحقق باستخدام الآلة الحاسبة
- حول العدد  $(17)_{10}$  الى الثماني (octal) ثم تحقق باستخدام الآلة الحاسبة

**IV- العلاقات الموجودة بين هذه الانظمة:**

التحويل سداسي عشر – ثنائي: نحول كل رقم من العدد السداسي عشر إلى مكافئه في الثنائي الطبيعي باستخدام 4 أبيات

**مثال 01:** حول العدد  $(73)_{16}$  الى النظام الثنائي وتحقق بالآلة الحاسبة



**مثال 02:** حول العدد  $(345B)_{16}$  الى النظام الثنائي وتحقق بالآلة الحاسبة العلمية لجهاز الكمبيوتر:

$$(345B)_{16} = (11010001011011)_2$$

3	4	5	B
0011	0100	0101	1011

## سند التكنولوجيا الجزء الأول

التحويل ثنائي - سداسي عشر: هو عكس ما سبق وذلك بتقسيم العدد الثنائي إلى مجموعات من 4 أبيات من اليمين (الاحف وزن LSB) إلى اليسار (الاثقل وزن MSB)، ثم نحول كل مجموعة مباشرة إلى مكافئها في النظام السداسي عشر.

- إذا نقصت المجموعة الأخيرة نضيف إليها أصفارا.
- ✓ مثال 01: حول العدد  $(110101110001)_2$  الى النظام السداسي عشر وتحقق بالألة الحاسبة العلمية لجهاز الكمبيوتر:

$$(110101110001)_2 = (1101\ 0111\ 0001)_2 = (D71)_{16}$$

- ✓ مثال 02: حول العدد  $(11001010100110)_2$  الى النظام السداسي عشر وتحقق بالألة الحاسبة العلمية لجهاز الكمبيوتر:

$$(11001010100110)_2 = (32A6)_{16}$$

0011	0010	1010	0110
3	2	A	6

### أنشطة تقويمية :



نشاط 01: حدد أساس (قاعدة) النظام الذي كتب فيه كل عدد:

$$\begin{aligned} N_1 &= 900 \\ N_2 &= 547 \\ N_3 &= 11111111 \\ N_4 &= ABCD \end{aligned}$$

نشاط 02: حول الى النظام الثنائي مع توضيح العملية:  $(112)_{10}$  ,  $(120)_{10}$  .

نشاط 03: حول الى النظام السداسي عشر مع توضيح العملية:  $(112)_{10}$  ,  $(99)_{10}$  .

نشاط 04: حول الى النظام العشري:  $(BF)_{16}$  ,  $(BAC)_{16}$  ,  $(461)_8$  ,  $(11001011)_2$  ,  $(11110011)_2$  ,  $(A5F)_{16}$  ,  $(100101)_2$  ,  $(25)_{16}$  ,  $(45)_{16}$  .

نشاط 05: حول مباشرة من النظام الثنائي الى السداسي عشر:

$$\begin{aligned} (11000011)_2 &= (\dots\dots\dots)_{16} \\ (11001100)_2 &= (\dots\dots\dots)_{16} \end{aligned}$$

نشاط 06: حول مباشرة من النظام السداسي عشر الى النظام الثنائي:

$$(BF73)_{16} = (\dots\dots\dots)_2 \quad , \quad (BAC2022)_{16} = (\dots\dots\dots)_2$$

النظام السداسي عشر (Hex)	النظام الثنائي (Bin)				النظام العشري (Dec)
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	2
3	0	0	1	1	3
4	0	1	0	0	4
5	0	1	0	1	5
6	0	1	1	0	6
7	0	1	1	1	7
8	1	0	0	0	8
9	1	0	0	1	9
A	1	0	1	0	10
B	1	0	1	1	11
C	1	1	0	0	12
D	1	1	0	1	13
E	1	1	1	0	14
F	1	1	1	1	15

❖ وحدة قياس الذاكرات: الوحدة الأساسية لقياس الذاكرة في الأجهزة الرقمية الاوكتي (Octet) او Byte

الاوكتي هو عبارة عن مجموعة ثمانية ابيات (8bits) اي 1octet=8bits

هناك وحدات مضاعفة تقاس بها الذاكرات:

1 Kilo-octet(Ko ou ko)= $10^3$  =1000 octets

Nom	Symbole	Valeur
kiloctet	Ko	$10^3$
mégaoctet	Mo	$10^6$
gigaoctet	Go	$10^9$
téraoctet	To	$10^{12}$
pétaoctet	Po	$10^{15}$
exaoctet	Eo	$10^{18}$
zettaoctet	Zo	$10^{21}$
yottaoctet	Yo	$10^{24}$

**VI- عمليات حسابية في النظام الثنائي:**

تنطبق نفس قواعد الحساب في جميع أنظمة التعداد:

الجمع	الناتج	الاحتفاظ	الطرح	الناتج	استلاف	الجداء	الناتج	القسمة	الناتج	البقي
0+0	0	0	0-0	0	0	0*0	0	0:0	غير معرف	
0+1	1	0	0-1	1	1	0*1	0	0:1	0	1
1+0	1	0	1-0	1	0	1*0	0	1:0	غير معرف	
1+1	0	1	1-1	0	0	1*1	1	1:1	1	0

**أنشطة تطبيقية:** أجزى العمليات الحسابية في النظام الثنائي

$$\begin{array}{r} 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 1 \\ +\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0 \\ \hline 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 1\ 1\ 1 \\ \hline 1\ 1\ 0\ 1\ 1 \\ +\ 1\ 1\ 0\ 1 \\ \hline 1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0 \end{array}$$

← الاحتفاظ

$$\begin{array}{r|l} 1\ 1\ 0\ 0\ 1 & 1\ 0\ 1 \\ 1\ 0\ 1 & 1\ 0\ 1 \\ \hline 1\ 0 & \\ 1\ 0\ 1 & \\ \hline 0\ 0\ 0 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 1 \\ \times\ 1\ 0\ 0\ 1\ 1 \\ \hline 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 1 \\ 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 1 \\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0 \\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0 \\ \hline 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 1 \\ \hline 1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 1 \\ \hline 1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1\ 1 \\ -\ 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 1 \\ \hline 0\ 1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0 \end{array}$$

← الاستلاف  
النتيجة

**LES CODES: الترميز**

**انظمة الترميز:**

1- **الترميز الثنائي الطبيعي: (Code binaire naturel pur)** : هو توفيقية تسمح بترجمة اي بيانات الى عدد يحتوي فقط على 0 و 1.

2- **الترميز الثنائي الانعكاسي: (Code binaire réfléchi (Gray)** : نظام الترميز GRAY هو نظام ثنائي يختلف عن النظام الثنائي الطبيعي في كون أنه للانتقال بين عدد ثنائي والذي يليه (توفيقية متتاليتين) يتغير بت (Bit) واحد فقط.

**جدول مكافئ بين الانظمة:** العشري (Décimal) – الثنائي الطبيعي (Binaire) – الثنائي الانعكاسي (Gray)

Décimal	Binaire	Gray	Décimal	Binaire	Gray
0	0000	0000	8	1000	1100
1	0001	0001	9	1001	1101
2	0010	0011	10	1010	1111
3	0011	0010	11	1011	1110
4	0100	0110	12	1100	1010
5	0101	0111	13	1101	1011
6	0110	0101	14	1110	1001
7	0111	0100	15	1111	1000

**3- الترميز النظام الثنائي المرمز عشري BCD: ( Binary Coded Décimal Code BCD)**

هو نظام ثنائي يتكون من مضاعفات اربعة ابيات ((quartet))، يجعل التحويل الى النظام العشري اكثر سهولة.

-يستعمل هذا المرمز في الانظمة لمعالجة الاعداد العشرية  
مثل :

عشاري	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

• في الآلات الحاسوبية صغيرة الحجم.

• التعداد (في اجهزة القياس)

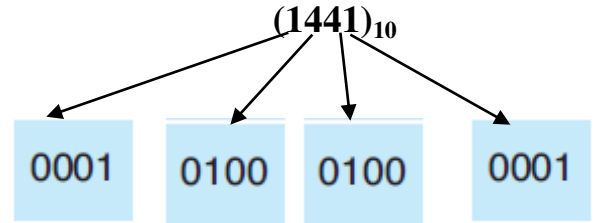
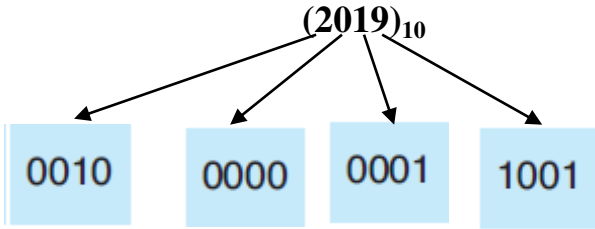
**من سلبيات هذا النظام** انه يتطلب عددا كبيرا من الابيات مقارنة مع النظام الثنائي الطبيعي (استعمال سعة كبيرة لذاكرة الاجهزة الرقمية)

التحويل من النظام العشري إلى النظام BCD:

نحول كل رقم من العدد العشري إلى مكافئه في النظام الثنائي الطبيعي باستعمال 4 أبيات لكل رقم

**نشاط:** حول الى نظام BCD:  $(1441)_{10}$  ،  $(2019)_{10}$

الحل:



$$(2019)_{10} = (0010\ 0000\ 0001\ 1001)_{BCD}$$

$$(1441)_{10} = (0001\ 0100\ 0100\ 0001)_{BCD}$$

جدول مكافئ لأنظمة الترميز:

عشري	ثنائي طبيعي				ثنائي انعكاسي GRAY				BCD
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000
1	0	0	0	1	0	0	0	1	0001
2	0	0	1	0	0	0	1	1	0010
3	0	0	1	1	0	1	1	0	0011
4	0	1	0	0	0	1	1	0	0100
5	0	1	0	1	0	1	1	1	0101
6	0	1	1	0	0	1	0	1	0110
7	0	1	1	1	0	1	0	0	0111
8	1	0	0	0	1	1	0	0	1000
9	1	0	0	1	1	1	0	1	1001
10	1	0	1	0	1	1	1	1	0001 0000
11	1	0	1	1	1	1	1	0	0001 0001
12	1	1	0	0	1	0	1	0	0001 0010
13	1	1	0	1	1	0	1	1	0001 0011
14	1	1	1	0	1	0	0	1	0001 0100
15	1	1	1	1	1	0	0	0	0001 0101

الجمع في نظام BCD:

- **الجمع** عددين ثنائيين في النظام الترميز BCD لابد من اخذ بعين الاعتبار الحالتين التاليتين:
1. تجاوز سعة لكل (4bits)Quartet.
  2. الباقي النهائي لكل Quartet.

▪ **نشاط 01:** أجزى عملية الجمع في نظام BCD:  $(5)_{10} + (2)_{10}$  في نظام BCD

$$(5)_{10} + (2)_{10} = (7)_{10}$$

في النظام العشري

$$(5)_{10} = (0101)_{BCD}$$

$$+ (2)_{10} = (0010)_{BCD}$$

$$= (0111)_{BCD}$$

$$(7)_{10} = (0111)_{BCD} \text{ هي النتيجة هي}$$

➤ **تحقق من النتيجة بالألة الحاسبة**

▪ **نشاط 02:**  $(7)_{10} + (8)_{10}$

في النظام العشري:

$$(7)_{10} + (8)_{10} = (15)_{10}$$

في النظام BCD:

$$\begin{array}{r} (7)_{10} = (0111)_{BCD} \\ + (8)_{10} = (1000)_{BCD} \\ \hline \end{array}$$

$$= (1111)_{BCD}$$

**النتيجة هي:**  $(1111)_{BCD} \neq (15)_{10}$



لأن من اجل تصحيح أخطاء الجمع في BCD نلجأ إلى إضافة العدد 6 مكافئه  $(0110)$  في النظام الثنائي عندما تكون النتيجة أكبر من 9.

نتحصل على:

الاحتفاظ	1	1
النتيجة الخاطئة	(0000	1111)
مكافئ رقم 6	(0000	0110)
النتيجة الصحيحة	(0001	0101)
	1	5

✓ نتحقق الان من النتيجة

$$(64)_{10} + (21)_{10}$$

■ **نشاط 03:** أجزى عملية الجمع في نظام BCD:

1- نبحث عن المكافئ للعديدين في نظام BCD

Décimal	BCD
64	0110 0100
21	0010 0001

2- نجري العملية:

		الإحتفاظ							
		1	1						
+	6 4	0	1	1	0	0	1	0	0
	2 1	0	0	1	0	0	0	0	1
	<hr/>	1	0	0	0	0	1	0	1
	8 5	$8_{(10)}$				$5_{(10)}$			

$$(85)_{10} = (1000\ 0101)_{BCD}$$

عملية لا تحتاج الى تصحيح لان الناتج اقل من 9

$$(7)_{10} + (5)_{10}$$

■ **نشاط 04:** أجزى عملية الجمع في نظام BCD:

		الإحتفاظ			
		1	1	1	
+	7	0	1	1	1
	5	0	1	0	1
	<hr/>	1	1	0	0
	1 2	$12_{(10)}$			

**ننتبه:** النتيجة هي (12) لقد تجاوزت السعة لان نظام BCD يحتوي فقط من (0 الى 9)

العملية تحتاج الى تصحيح: نضيف مكافئ العدد 6 في النظام الثنائي الى الناتج السابق :  $(6)_{10} = (0110)_2$

		الإحتفاظ							
		1	1	1					
		0	1	1	1				
+		0	1	0	1				
		1	1	0	0	النتيجة الخاطئة			
		الإحتفاظ 1							
		1	1	0	0				
+		0	1	1	0	مكافئ الرقم 6 في ثنائي			
		0	0	1	0	النتيجة الصحيحة			
		0	0	0	1				
		$1_{(10)}$				$2_{(10)}$			

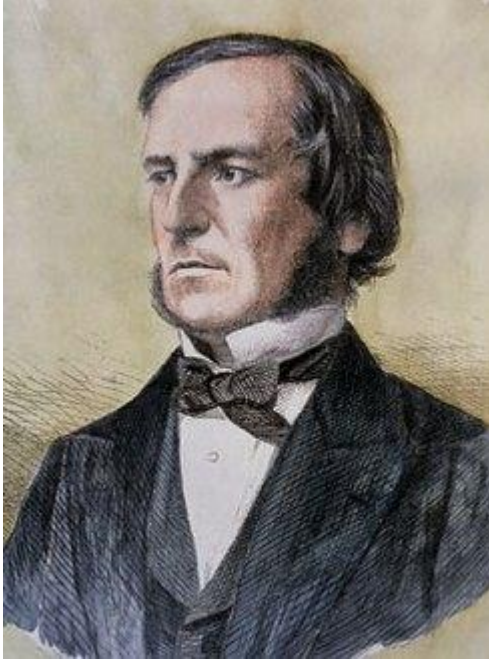
**أنشطة منزلية:** - أجزى عملية الجمع في نظام BCD

،  $(73)_{10}+(65)_{10}$  ،  $(9)_{10}+(9)_{10}$  ،  $(84)_{10}+(37)_{10}$  ،  $(247)_{10}+(538)_{10}$  ،  $(53)_{10}+(42)_{10}$

- أكمل الجدول التالي:

عشرى	ثنائي طبيعي	ثنائي انعكاسي	ثمانى	سداسى عشر	BCD
65					
45				2D	
177					
	101011				
		100101			
52					
	111001		71		
		1101			
	1100001				
		110001		21	

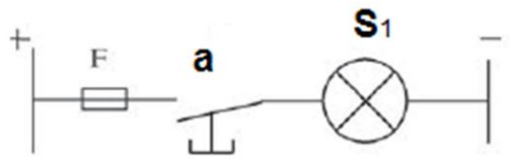
▪ المورد 02: جبر بول



جورج بول (2 نوفمبر 8 - 1815 ديسمبر 1864) هو عالم رياضيات بريطاني ابتكر نوعاً من الجبر يتيح التعامل مع الأرقام والحروف والأشياء والعبارات والفرضيات كما لو كانت أرقاماً بحتة؛ وقدم للبشرية الجبر المنطقي المستخدم في الحواسيب.

جبر بول بالإنجليزية (Boolean Algebra) هو أحد مواضيع الرياضيات والرياضيات المنطقية، ويُعتبر فرعاً من فروع الجبر حيث يعمل بمُتغيّرين اثنين هما الصح أو الخطأ ويُرمز لهما بالعددين 1 و 0

- **نشاط استكشافي:** اكمل الجدول التالي:

الاجوبة	الاسئلة
<p>ملاحظات</p> <p>حالة الراحة المصباح <b>منطفئ</b>.</p> <p>الضغط على الزر <b>a</b>، المصباح <b>يتوهج</b></p> <p>A محرر (غير مضغوط)، المصباح <b>ينطفئ</b></p>	<p>الشكل التالي يمثل دائرة كهربائية:</p> <p><u>قلد التركيب ثم أجب:</u></p> 

**الملاحظة 01:**

حالة كل من المصباح و الضاغطة هي **متغير ثنائي**

**الملاحظة 02:**

تغيير حالة الضاغطة يسبب تغيير حالة المصباح

استنتاج:

- الضاغطة تمثل متغير **دخول**، المصباح يمثل متغير **خروج**
- الضاغطة **تتحكم** في المصباح (**متغير الخروج يتبع متغير الدخول**)
- العلاقة بين متغيرات الدخول و متغير الخروج تسمى **دالة منطقية**

## اتفاقية التقديم



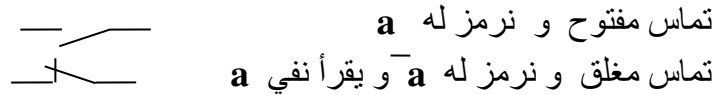
الحالة الصحيحة و الخاطئة في معظم الاحيان تستبدل بالرقمين « 1 » و « 0 »  
الحالة الخاطئة تأخذ القيمة المنطقية « 0 » ، الحالة الصحيحة تأخذ القيمة المنطقية « 1 »

### إذا اعتبرنا زرا ضاغطا ما، فإنه يكون في حالتين اثنتين فقط:

- الزر في حالة راحة (غير مضغوط)، نقول أنه يساوي "0" منطقي.
- الزر في حالة عمل (مضغوط)، ، نقول أنه يساوي "1" منطقي.
- إذا كان منطقي (عدم مرور التيار)، نقول أنه يساوي "0" منطقي.
- إذا كان متوهجا (مرور التيار)، نقول أنه يساوي "1" منطقي.

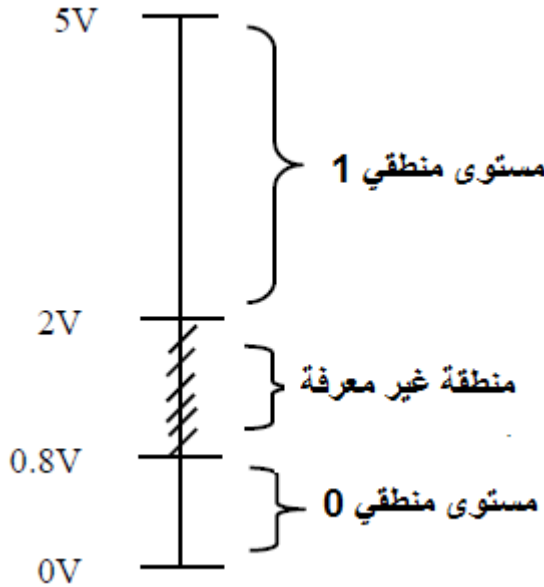
### ملاحظة:

نستعمل عادة في الدارات الكهربائية التماس (لمس) عوض الزر الضاغط و هناك نوعان من التماس:



### الاتفاق المنطقي:

### المنطق الموجب:



المستوى الأعلى (high level): (1) منطقي  
المستوى الأدنى (low level): (0) منطقي

### III- الدوال المنطقية الأساسية:

- **جدول الحقيقة:** يلخص هذا الجدول كل حالات متغيرات الخروج المناسبة لكل التوفيقات المحتملة لمتغيرات الدخول (يستخدم جدول الحقيقة لتحليل تشغيل النظام)

نتفق: عدد حالات جدول الحقيقة تساوي 2 أس عدد متغيرات الدخول



**a,b,c,...**: تمثل متغيرات دخول و **S1,S2S3,...**: تمثل متغيرات خروج

- **المعادلة المنطقية:** هو الشكل الأكثر استخدام في كتابة دالة منطقية
- **التمثيل ( التصميم ) الكهربائي:** هو توضيح بربط كهربائي للدالة المنطقية المدروسة، متغيرات الدخول تمثل بتماسات
- **التصميم المنطقي:** وهو تعبير رسومي موحد عالميا لتمثيل دالة منطقية برموز أوروبية أو رموز أمريكية

ANSI : Norme américaine , CEI : Norme européenne

1- الدالة نعم (OUI) (YES en anglais) :



❖ **تقديم الوضعية:** نريد التحكم في مصباح مكتب بواسطة قاطعة:

- إذا ضغطنا على القاطعة (a) المصباح (s) يتوهج.
- إذا فتحنا القاطعة المصباح ينطفئ

**تعريف الدالة المنطقية نعم:** وتكون الحالة المنطقية لمتغير الخروج **يساوي** دائما لحالة متغير الدخول

جدول الحقيقة		التصميم الكهربائي
a	s	
0	0	
1	1	
المعادلة المنطقية		
a = S		
التصميم المنطقي		
Européen أوروبي	أمريكي Américain	

2- الدالة لا (non) (NOT en anglais) :



- **تقديم الوضعية:** مصباح الاضاءة للجزء الداخلي للثلاجة:
  - ☞ ينطفئ المصباح (S) عندما يتم **غلق** الباب (التماس a مضغوط)
  - ☞ يضيئ عند **فتح** الباب ( التماس a محرر).
- **دالة النفي معرفة كما يلي:** **المخرج صحيح** إذا كان المدخل **خاطئ**

متغير منطقي فإن نفي a هو كذلك متغير منطقي يرمز له بالرمز  $\bar{a}$

جدول الحقيقة			التصميم الكهربائي
a	$\bar{a}$	S	
0	1	1	
1	0	0	
المعادلة المنطقية			
$S = \bar{a}$			
التصميم المنطقي			
Européen	Américain		

3- الدالة "و" (ET ,AND) : الضرب المنطقي:

❖ **تقديم الوضعية:** لاسباب تتعلق بالأمن، الدارة الكهربائية لآلة قطع الصفائح المعدنية يتم التحكم فيها عن طريق زرین ضاغطین (متباعدين) ، الجهاز يعمل فقط إذا تم الضغط على الزرين في نفس الوقت.

✚ تحتوي دالة "و" الضرب المنطقي (ET,AND) على **متغيرتين** او اكثر في (المدخل)

✚ يأخذ المخرج القيمة "1" اذا كانت **كل** متغيرات **الدخول** في الحالة المنطقية "1".

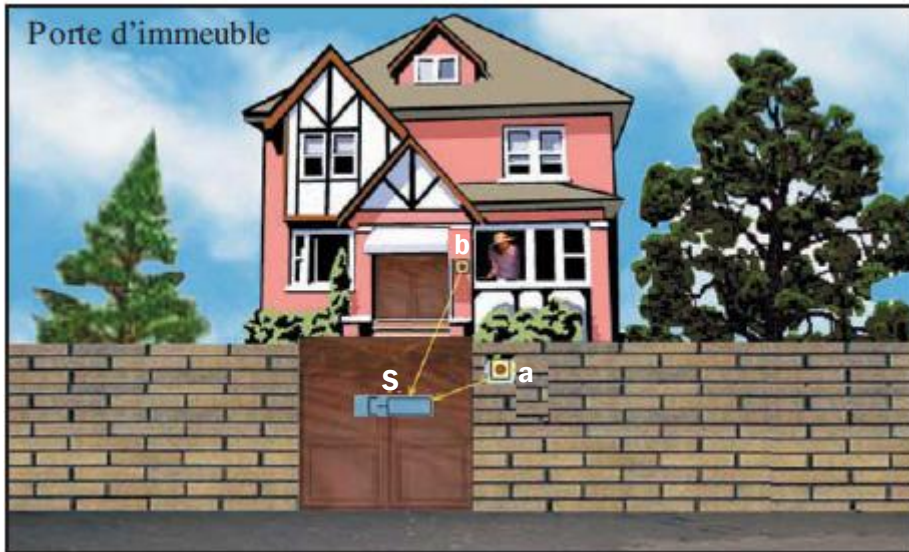
جدول الحقيقة			التصميم الكهربائي
a	b	S	
0	0	0	
0	1	0	
1	0	0	
1	1	1	
المعادلة المنطقية			
$S = a \cdot b$			
التصميم المنطقي			
Européen	Américain		

#### 4- الدالة " أو " (OU , OR): دالة الجمع المنطقي

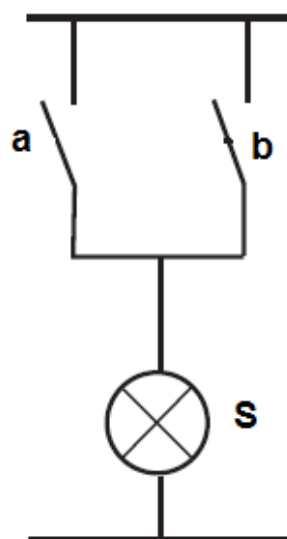
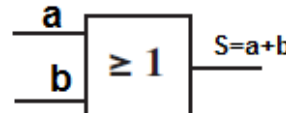

(أ)

تقديم الوضعية: يتم

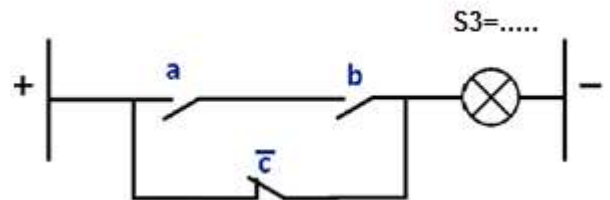
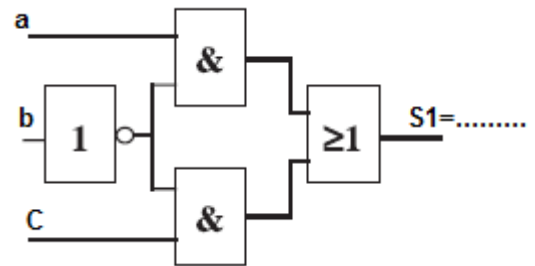
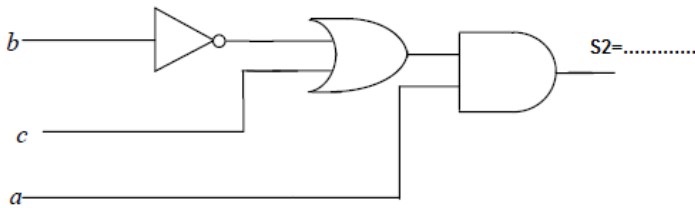
التحكم في قفل "S" من باب المبنى عن طريق الضغط على زر "a" الموجود بالقرب من القفل أو بشكل منفصل، بواسطة أزرار أخرى "b"، "c"، "d"، وضعت في كل طابق لتسهيل الدراسة، سيتم التحكم فقط في تشغيل القفل من قبل a أو b.



يأخذ المخرج القيمة " 1 " إذا كانت حالة **احدى** متغيرات الدخول تساوي " 1 " .

جدول الحقيقة			التصميم الكهربائي	
a	b	S		
0	0	0		
0	1	1		
1	0	1		
1	1	1		
المعادلة المنطقية				
$S = a + b$				
التصميم المنطقي				
Européen	Américain			
			$S = a + b$	

**نشاط** : استخراج المعادلات المنطقية من التصميمات:



**5- خصائص العمليات المنطقية :**

معظم الخواص المعرفة في الجبر العادي محققة في الجبر المنطقي

الدالة المنطقية (OR(OU)	الدالة المنطقية (AND(ET)	الخواص
$b+a=a+b$	$a.b=b.a$	التبديلية
$(a+b)+c=a+(b+c)=a+b+c$	$(a.b).c=a.(b.c)=a.b.c$	التجميعية
$a(b+c)=a.b+a.c$		التوزيعية
$a+0=a$	$a.1=a$	العنصر الحيادي
$a+1=1$	$a.0=0$	العنصر الماص
$a+\bar{a}=1$	$a.a=a$	العنصر المثل
$a+\bar{a}=1$	$a.\bar{a}=0$	العنصر النقيض
$\bar{\bar{a}}=a$		

**نشاط:** باستعمال العلاقات الأساسية الشهيرة لجبر بول اعطي النتيجة :

- $a + a + a + a + a + a + a = ..a.$
- $a + \bar{a}b + ab\bar{c} + \bar{b} + \bar{a}\bar{c} + a + 1 = 1..$
- $\bar{a} + b + a\bar{b} + ab\bar{c} + c + \bar{b}\bar{c} + \bar{b} = .1..$
- $a.a.a.a.a.a.a.a.a.a.a.a.a.a.\bar{a} = 0...$
- $\bar{a}.(b+\bar{c}).a.\bar{b}.c.(a+b.\bar{c}).1 = .0..$

## 6- نظرية ديمورقان (Théorème de MORGAN)

نشاط: استخراج جدول الحقيقة المناسب:

a	b	a . b	$\overline{a . b}$	a + b	$\overline{a + b}$	$\overline{a}$	$\overline{b}$	$\overline{a . b}$	$\overline{a + b}$
0	0	0	1	0	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	0	1	0	0	1
1	0	0	1	1	0	0	1	0	1
1	1	1	0	1	0	0	0	0	0

➤ قارن بين المعادلات:

$$\begin{aligned} \overline{a \cdot b} &= \overline{a + b} & : \overline{a + b} \text{ و } \overline{a \cdot b} & \bullet \\ \overline{a + b} &= \overline{a \cdot b} & : \overline{a \cdot b} \text{ و } \overline{a + b} & \bullet \end{aligned}$$

✓ نستنتج: 1- **نفي جداء** المتغيرات المنطقية هو **مجموع نفي كل متغير**.

✓ نستنتج: 2- **نفي جمع** المتغيرات منطقية، هو **جداء نفي كل متغير**

نص النظرية:

- إن **نفي جداء** متغيرات منطقية، هو **مجموع نفي كل متغير**.

- إن **نفي مجموع** متغيرات منطقية، هو **جداء نفي كل متغير**.

$$\overline{a + b} = \overline{a \cdot b} \quad \text{و} \quad \overline{a \cdot b} = \overline{a + b}$$

نشاط: طبق نظرية ديمورقان على المعادلة التالية:

$$F = \overline{a + b + c \cdot d}$$

$$F = \overline{a \cdot b \cdot \overline{c \cdot d}} = \overline{a \cdot b} \cdot (\overline{c} + \overline{d}) = \overline{a \cdot b} \cdot (c + \overline{d})$$

7- الدوال المنطقية الشهيرة :

« انطلاقاً من الدوال الأساسية « NOT, AND, OR » يمكن أن تنجز دوال منطقية أخرى هي :

1.5 دالة نفي الضرب المنطقي « لاو » (« NON ET , NAND »)

جدول الحقيقة			التصميم الكهربائي
a	b	S	
0	0	1	
0	1	1	
1	0	1	
1	1	0	
المعادلة المنطقية			
$S = \overline{a \cdot b} = \overline{a} + \overline{b}$			
التصميم المنطقي			
Européen	Américain		

✚ يأخذ المخرج الحالة المنطقية « 0 » إذا كان المدخلين a و b في الحالة « 1 »

2-5 دالة نفي الجمع « لا أو » (« NON OU , NOR »)

جدول الحقيقة			التصميم الكهربائي
a	b	S	
0	0	1	
0	1	0	
1	0	0	
1	1	0	
المعادلة المنطقية			
$S = \overline{a \cdot b} = \overline{a} + \overline{b}$			
التصميم المنطقي			
Européen	Américain		

✚ يأخذ المخرج الحالة المنطقية « 1 » إذا كان المدخل « b » و « a » في الحالة « 0 »

ملاحظة: يمكن انجاز دالة النفي « لا » باستعمال دالة « نفي و NAND » او دالة « نفي أو NOR »

$$\overline{a \cdot a} = \overline{a}$$

$$\overline{a + a} = \overline{a} \quad \text{لأن:}$$



3-5 الدالت « أو استبعادي » (OU Exclusif) « EXOR »

المعادلة المنطقية	جدول الحقيقة			التمثيل الكهربائي	التمثيل المنطقي	
	a	b	s		أمريكي	أوروبي
$s = a \oplus b$ $s = a\bar{b} + \bar{a}b$	0	0	0			
	0	1	1			
	1	0	1			
	1	1	0			

يكون المخرج S صحيح إذا كانا احد المتغيرين « a » او « b » صحيح

4-5 الدالت « لا او استبعادي » - والاحتوائي: « EXNOR » (NON OU Exclusif) ET-inclusif

المعادلة المنطقية	جدول الحقيقة			التمثيل الكهربائي	التمثيل المنطقي	
	a	b	s		أمريكي	أوروبي
$s = \overline{a \oplus b}$ $s = ab + \bar{a}\bar{b}$	0	0	1			
	0	1	0			
	1	0	0			
	1	1	1			

يكون المخرج S صحيح إذا كانا المتغيرين « a » و « b » صحيحين أو خاطئين معا

## 6- تمثيل الدوال المنطقية:

**نشاط 01:** استخراج من جدول الحقيقة المعادلات المنطقية للمخارج  $S_1$ ;  $S_2$ ;  $S_3$

a	b	$S_1$	$S_2$	$S_3$
0	0	1	1	0
0	1	1	1	1
1	0	0	1	0
1	1	0	0	1

$$S_1 = \bar{a} \cdot \bar{b} + \bar{a} \cdot b$$

$$S_2 = \bar{a} \cdot \bar{b} + \bar{a} \cdot b + a \cdot \bar{b}$$

$$S_3 = \bar{a} \cdot b + a \cdot b$$

**نشاط 02:** مثل المعادلة S على شكل جدول الحقيقة المعرفة كالتالي:  $s = (a + b)c + \bar{a}bc$   
نكتب الدالة على شكل جمع جداءات باستعمال قواعد جبر بول

$$S = a \cdot c + b \cdot c + \bar{a} \cdot b \cdot c$$

$$S = a \cdot c(b + \bar{b}) + (a + \bar{a})b \cdot c + \bar{a} \cdot b \cdot c$$

$$S = a \cdot b \cdot c + a \cdot \bar{b} \cdot c + a \cdot b \cdot c + \bar{a} \cdot b \cdot c + \bar{a} \cdot b \cdot c$$

$$S = a \cdot b \cdot c + a \cdot \bar{b} \cdot c + \bar{a} \cdot b \cdot c$$

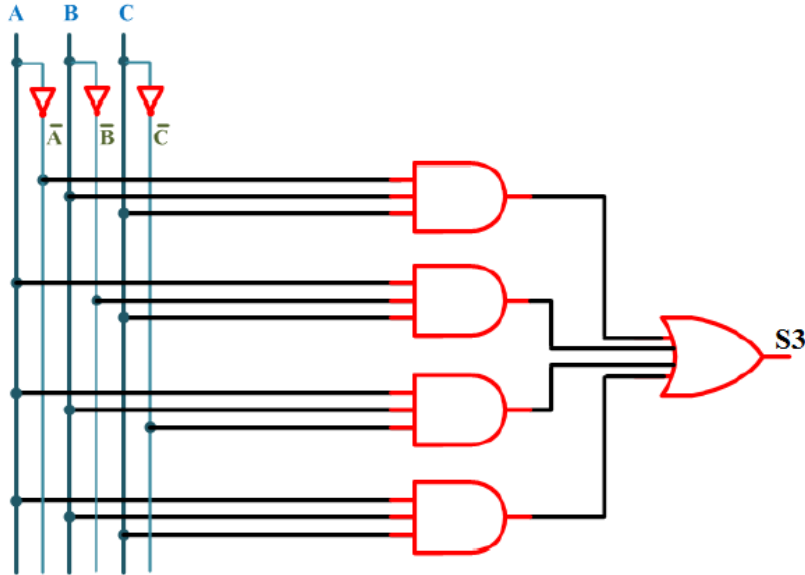
a	b	c	S
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

**نشاط 03:** لتكن الدالة  $S_2 = f(a, b, c)$  بحيث تأخذ القيمة 1 اذا متغيرتين من بين المتغيرات الثلاثة أو المتغيرات الثلاثة معا تأخذ القيمة 1

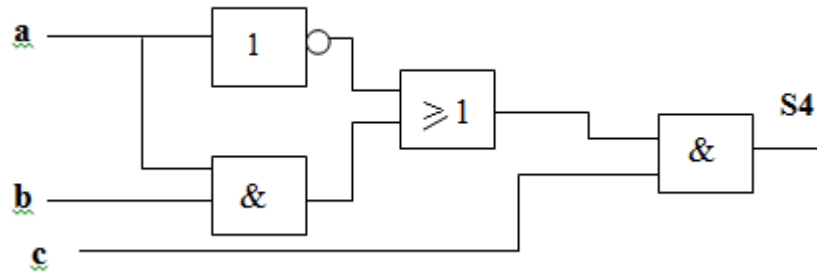
A	B	C	S2
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

**مثل الدالة المنطقية باستعمال جدول الحقيقة:** بمأن عدد متغيرات الدخول 3  
نستنتج عدد حالات جدول الحقيقة = 8

**نشاط 04:** استخراج الدالة المنطقية من التصميم المنطقي التالي:



**نشاط 05:** استخراج الدالة المنطقية من التصميم المنطقي التالي:



**نشاط 06:** أعطي التصميم المنطقي (رمز أمريكي) للمعادلات التالية:

$$F_1 = ABC\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + ABC$$

$$F_2 = (AB + CD). (AB + \bar{C} + \bar{D})$$

$$F_3 = AC + B\bar{C} + AB + BD$$

$$F_4 = \bar{B}\bar{C}(B + D). (C + \bar{D}). (B + C)$$

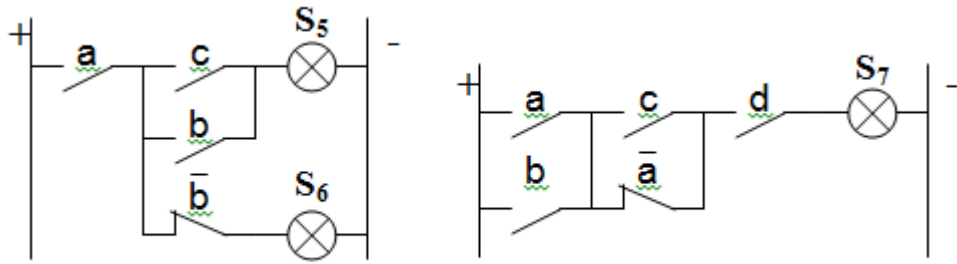
**نشاط 07:** أعطي التصميم المنطقي بالبووابات NAND فقط للمعادلة التالية:

$$S_1 = b + (a \cdot \bar{c})$$

**نشاط 08:** أعطي التصميم المنطقي بالبووابات NOR فقط للمعادلة التالية:

$$S_2 = a \cdot \bar{b} \cdot c$$

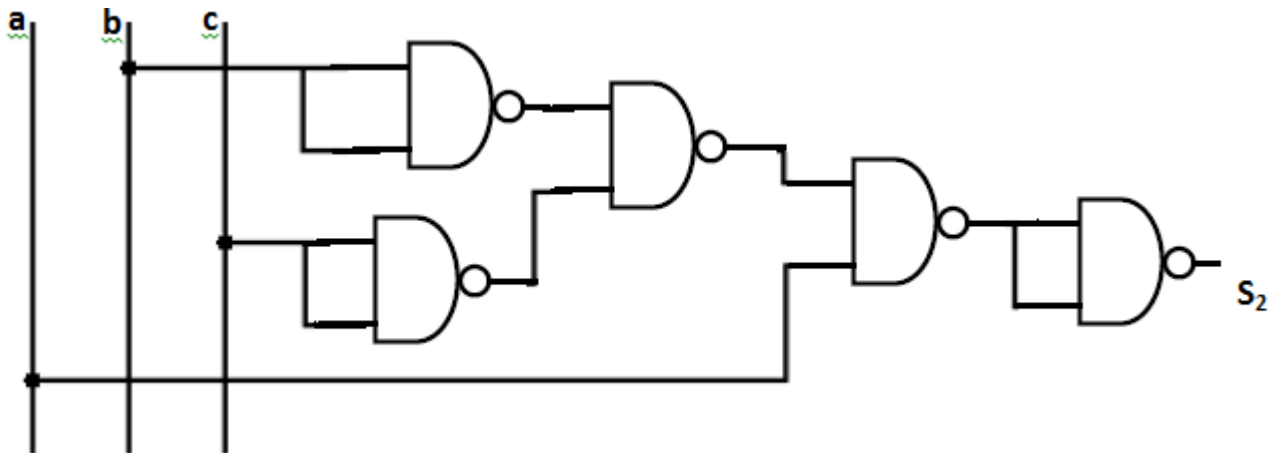
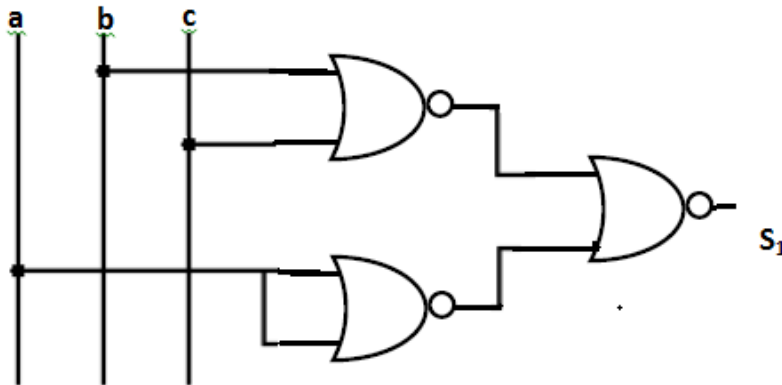
**نشاط 09:** استخرج الدوال المنطقية من التصاميم الكهربائية التالية:



أنشطة تطبيقية:



**نشاط:** استخرج المعادلات المنطقية:



**المورد 03: تبسيط المعادلات المنطقية**

**نقدیم الوضعية:** قصد التحكم في محرك كهربائي لغرض جر (سحب) الشاحنات طلب من مهندسين تقديم معادلة التحكم في المحرك

- نتكن المعادلتين المنطقيتين المقدمتين على الترتيب من طرف المهندس 1 والمهندس 2 :

$$S_1 = a \cdot b + a + \bar{a} \cdot b$$

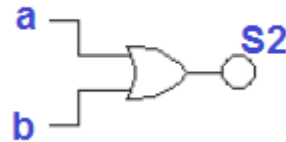
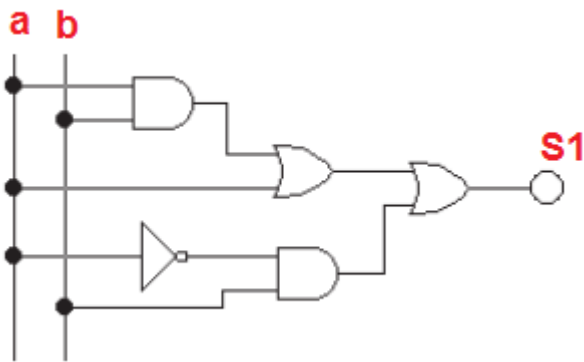
$$S_2 = a + b$$

- مثل المعادنين على شكل جدول الحقيقة:

a	b	S2
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

a	b	a.b	a.b+a	$\bar{a}$	$\bar{a} \cdot b$	$S_1 = a \cdot b + a + \bar{a} \cdot b$
0	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	1	1
1	0	0	1	0	0	1
1	1	1	1	0	0	1

- اعطى التصميم المنطقي للمعادلتين:



- من خلال جدول الحقيقة ماذا نلاحظ على المعادلتين S1, S2 ؟ S1=S2
- ماذا نختار في التجسيد؟ مع التعميل: نختار S2 لان : عدد البوابات المنطقية أقل والربط قليل .

**الهدف:**

تبسيط دالة منطقية عملية مهمة جدا، اذ تسمح بالحصول على تصميم **أقل** وبالتالي تقليل **تكلفة** التركيب.

**+** يتم التبسيط بطريقتين:

**1- التبسيط بالطريقة الجبرية:**

تستعمل القوانين المعروفة في جبر بول بالإضافة الى طرق اخرى والمتمثلة في (النشر والمعامل المشترك)

**نشاط 03:** تعطى المعادلات التالية ، بسط جبريا

$$S_1 = a + ab = a(1 + b) = a$$

$$S_2 = (a + b)(\bar{b} + c)(\bar{a} + c)$$

$$= (a.\bar{b} + a.c + \bar{b}.b + bc)(\bar{a} + c)$$

$$= (a.\bar{b} + a.c + b.c)(\bar{a} + c)$$

$$S_2 = a.\bar{b}.\bar{a} + a.\bar{b}.c + a.c.\bar{a} + a.c.c + b.c.\bar{a} + b.c.c$$

$$S_2 = a.\bar{b}.c + a.c + \bar{a}.b.c + b.c = c[a(\bar{b} + 1) + b(\bar{a} + 1)] = (a + b).c$$

$$S_3 = a + \bar{a}.b = a(b + \bar{b}) + \bar{a}.b = a.b + a\bar{b} + \bar{a}.b = a.b + a.b + a.\bar{b} + \bar{a}.b = a + b$$

**نشاط منزلي:** تعطى معادلة التحكم في تركيب الكتروني

$$S_4 = (a + b)(\bar{a} + \bar{b} + \bar{c})(a + c)$$

**المطلوب:** اختزل جبريا معادلة التحكم

**خلاصة:** لتبسيط معادلة بالطريقة الجبرية ممكن استعمال:

- خصائص المعادلات المنطقية ، العامل المشترك ، التوزيع
- الضرب بالقيمة 1
- اضافة القيمة 0 للمجموع

**➤ نتذكر العلاقات الأساسية:**

$$\begin{aligned} a + a b &= a \\ a + \bar{a} b &= a + b \\ (a + b) (a + c) &= a + b c \\ (a + b) (a + c) (a + d) \dots &= a + b c d \dots \end{aligned}$$

• بسط جبريا المعادلات المنطقية التالية:

$$F_1 = ABC\bar{C} + A\bar{C}D + A\bar{B}D + ABC$$

$$F_2 = \bar{A} + \bar{B}C + \overline{B + CD}$$

$$F_3 = ABC + A\bar{B}C + ABC\bar{C} + A\bar{B}\bar{C}$$

$$F_4 = (A + CD) \cdot (B + \bar{C} + \bar{D}) \cdot (A + B)$$

$$F_5 = AB + (A \oplus B)$$

$$F_6 = (A + B) \cdot (A \odot B)$$

الحل:

$$\begin{aligned} F_1 &= ABC\bar{C} + A\bar{C}D + A\bar{B}D + ABC \\ &= AB(\bar{C} + C) + AD(\bar{C} + \bar{B}) \\ &= A(B + \bar{B}D + D\bar{C}) \\ &= A(B + D + D\bar{C}) \\ &= A(B + D) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_2 &= \bar{A} + \bar{B}C + \overline{B + CD} \\ &= \bar{A} + \bar{B}C + \bar{B}(\bar{C} + \bar{D}) \\ &= \bar{A} + \bar{B}(C + \bar{C} + \bar{D}) \\ &= \bar{A} + \bar{B} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_3 &= ABC + A\bar{B}C + ABC\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} \\ &= AB(C + \bar{C}) + A\bar{B}(C + \bar{C}) \\ &= A(B + \bar{B}) \\ &= A \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_4 &= (A + CD)(B + \bar{C} + \bar{D})(A + B) \\ &= (A + CD)(B + \overline{CD})(A + B) \\ &= (A + CD)(B + \bar{C}\bar{D}) \\ &= AB + A(\bar{C}\bar{D}) + BCD \\ &= A(\bar{C} + \bar{D}) + BCD \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_5 &= AB + (A \oplus B) \\ &= AB + \bar{A}B + A\bar{B} \\ &= A(B + \bar{B}) + \bar{A}B \\ &= A + B \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_6 &= (A + B)(A \odot B) \\ &= (A + B)(\bar{A}\bar{B} + AB) \\ &= (A + B)(AB) \\ &= AB \end{aligned}$$

**2- التبسيط بيانيا (جدول كارنو Tableau de Karnaugh):**

❖ يمكن أن تؤدي طريقة التبسيط الجبري التي رأيناها سابقا إلى حسابات طويلة نسبياً. لتجنب هذه الحسابات، يتم استخدام الطريقة الثانية وهي التبسيط البياني باستعمال جدول كارنو.

**أ- جدول كارنو:** عبارة عن جدول مربع أو مستطيل حسب عدد المتغيرات حيث تجمع فيه جميع حالات المخرج، ويتكون من  $2^n$  خانة (n عدد متغيرات الدخول).

ويتم الانتقال من خانة إلى خانة مجاورة بتغيير قيمة واحدة للحالة (حسب نظام الترميز Gray).

**1- جدول بمتغيرتين:** عدد الخانات = 4

		B	
		0	1
A	0	00 $\bar{A}\bar{B}$	01 $\bar{A}B$
	1	10 $A\bar{B}$	11 $AB$

**2- جدول بثلاث متغيرات:** عدد الخانات = 8

		BC			
		00	01	11	10
A	0	000 $\bar{A}\bar{B}\bar{C}$	001 $\bar{A}\bar{B}C$	011 $\bar{A}B\bar{C}$	010 $\bar{A}BC$
	1	100 $A\bar{B}\bar{C}$	101 $A\bar{B}C$	111 $ABC$	110 $AB\bar{C}$

**3- جدول بأربع متغيرات:** عدد الخانات = 16

		CD			
		00	01	11	10
AB	00	0000 $\bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D}$	0001 $\bar{A}\bar{B}\bar{C}D$	0011 $\bar{A}\bar{B}CD$	0010 $\bar{A}\bar{B}C\bar{D}$
	01	0100 $\bar{A}B\bar{C}\bar{D}$	0101 $\bar{A}B\bar{C}D$	0111 $\bar{A}BCD$	0110 $\bar{A}BC\bar{D}$
	11	1100 $AB\bar{C}\bar{D}$	1101 $AB\bar{C}D$	1111 $ABCD$	1110 $ABC\bar{D}$
	10	1000 $A\bar{B}\bar{C}\bar{D}$	1001 $A\bar{B}\bar{C}D$	1011 $A\bar{B}CD$	1010 $A\bar{B}C\bar{D}$

ب- تمثيل المعادلات المنطقية بواسطة جدول كارنو: لتمثيل معادلة منطقية لدالة بواسطة جدول كارنو نتبع ما يلي:

1. استخراج عدد متغيرات الدالة.
2. انشاء جدول كارنو حسب عدد المتغيرات.
3. ملء الخانات (المربعات) بـ 1 الموافقة للحالات عندما تكون الدالة المنطقية تساوي 1 والخانات المتبقية تملأ 0 أو  $\emptyset$  (حيث  $\emptyset$  هي الحالة الغير معرفة للدالة).

**كمنشاط:** لدينا المعادلة المنطقية التالية:  $S = \bar{a}\bar{b}c + a\bar{b}c + abc$

- 1) املا جدول الحقيقة.
- 2) مثل هذه المعادلة بواسطة جدول كارنو.
- 3) ( باستعمال قاعدة التبسيط بيانيا (جدول كارنو) ( انظر الصفحة 5)، شكّل التجمعات وفق الحالة المنطقية 1 ثم استنتج المعادلة المنطقية المختزلة:

✓ **الحل:** عدد متغيرات الدخول = 3 ← عدد الحالات (الخانات) = 8

**جدول كارنو:**

**جدول الحقيقة:**

a	bc			
	00	01	11	10
0	0	1	0	0
1	0	1	1	0

a	b	c	S
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

ج- قاعدة التبسيط: تبسيط دالة منطقية بطريقة كارنو تتبع الخطوات التالية:

- ننقل جدول الحقيقة إلى جدول كارنو.
- نكون مجموعة من الخانات (المربعات) المتتالية التي تحتوي على نفس الحالة المنطقية « 0 » او « 1 »، شرط ان يكون: عدد المربعات من قوى العدد 2 اي (16، 4، 2، 1، ..... 2<sup>n</sup>).
- نبحث عن اقل عدد ممكن من المجموعات التي تعطي معادلة مختزلة.
- لإيجاد المعادلة المختزلة نحفظ بجداء المتغيرات التي لم تتغير حالتها ونحذف المتغيرات التي تغيرت حالتها في المجموعة:
- المجموعة التي تحتوي على خانتين نحذف متغير واحد.
- المجموعة التي تحتوي على 2<sup>x</sup> خانة **نحذف x** من المتغيرات.
- العبارة المنطقية النهائية للدالة هي مجموع الحدود.

نتحصل على:

		bc			
a		00	01	11	10
0		0	1	0	0
1		0	1	1	0

$$S = \bar{b}.c + a.c$$

أنشطة منزلية:

نشاط 01: استخراج عبارة الدالة المنطقية المختزلة :

		B	
A		0	1
0		0	1
1		1	0

S1

		BC			
A		00	01	11	10
0		1	0	0	1
1		1	1	1	0

S2

		CD			
AB		00	01	11	10
00		0	1	0	0
01		0	1	0	0
11		1	1	0	1
10		1	1	0	1

S3

A	B	C	D	S4
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

نشاط 02: بسط المعادلة المنطقية (S4) باستعمال جدول كارنو:

**نشاط 03:** بسط بيانيا (جدول كارنو) الدوال التالية:

**F1**

BC	00	01	11	10
A=0	0	1	1	1
A=1	0	0	0	1

**F0**

a \ bc	00	01	11	10
0	1	1	1	1
1	1	0	0	∅

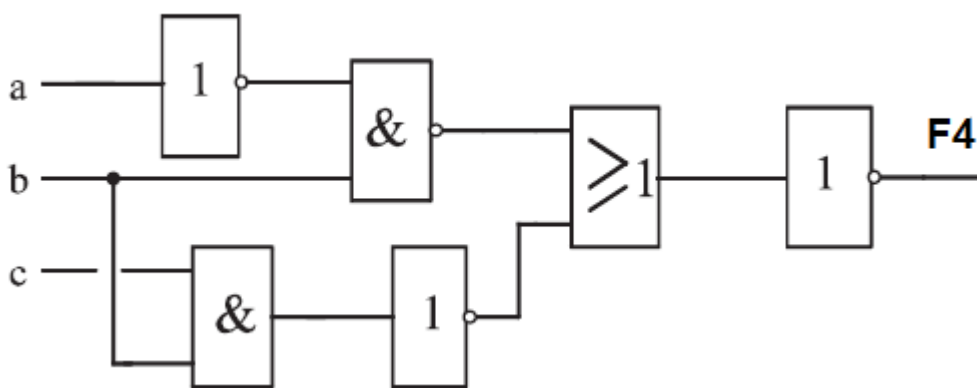
**F3**

ab \ cd	00	01	11	10
00	∅	1	∅	0
01	∅	1	∅	0
11	∅	1	∅	0
10	∅	1	∅	0

**F2**

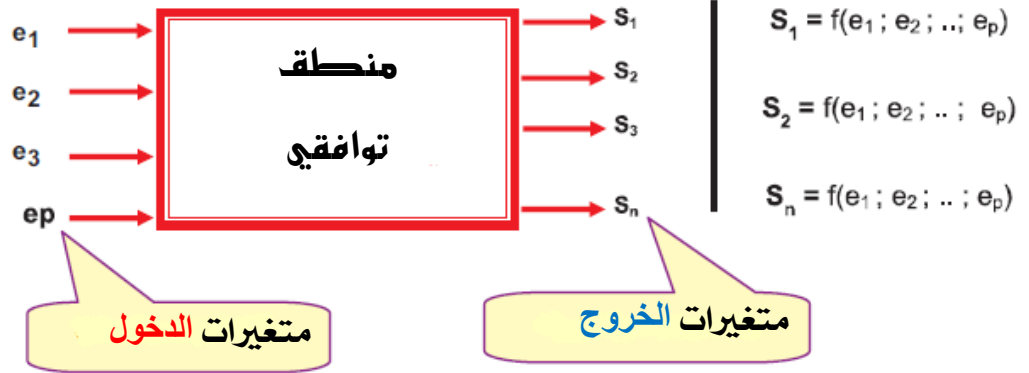
AB \ CD	00	01	11	10
00	1	0	0	1
01	1	0	0	1
11	0	0	0	0
10	1	0	0	1

**نشاط 04:** استخراج المعادلة المنطقية ثم اختزلها جبريا:



▪ مسائل في المنطق التوافقي:

تعريف المنطق التوافقي:



- معرفة حالة المخارج يكفي معرفة حالة **المدخل** فقط  
هذه المسألة من: **المنطق التوافقي**.

مسألة 01:

❖ دفتر الشروط:

الشكل التالي يمثل شروط تغذية منزل بماء الشرب من خزان متصل بمضخة إلى البئر، حيث يتحكم فيه بثلاث ملتقطات المستوى البئر و مستوى الخزان :

- المستوى الأدنى للبئر ( $N_1$ ) يتوقف عنده الضخ.
- المستوى الأدنى للخزان ( $N_2$ ) يتوقف عنده التوزيع.
- المستوى الأعلى للخزان ( $N_3$ ) يتوقف عنده الضخ.

المضخة (C1) لا تقوم بعملية الضخ عندما يكون البئر في المستوى الأدنى له وعندما يصل الخزان إلى المستوى الأعلى، وتقوم بعملية الضخ في حالة المستوى الأعلى للبئر والمستوى الأدنى للخزان.

لا يقوم الكهروضمام (C2) بتوزيع الماء عندما يصل الخزان إلى المستوى الأدنى له.

المطلوب:

- 1- أعط جدول الحقيقة لهذا النظام انطلاقاً من دفتر الشروط.
- 2- أعط التصميم المنطقي باستعمال البوابات المنطقية من النوع "لاو" NAND فقط وثنائيات مضيئة (LED) كمخارج.
- 3- أنجز التصميم على برنامج التقليد ثم على المقلد المنطقي.

بالحل:

1. تحديد متغيرات: متغيرات الدخول:  $N_1, N_2, N_3$  عدد حالات جدول الحقيقة: 8.
- متغيرات الخروج: التحكم في المضخة (C1)، كهروصمام التوزيع (C2).
2. مثل المعادلة على شكل جدول الحقيقة المناسب للتشغيل:

3- تبسيط المعادلات بجدول كارنو

$C_1$	$N_1$	$N_2 N_3$			
		00	01	11	10
	0	0	$\phi$	0	0
	1	1	$\phi$	0	1

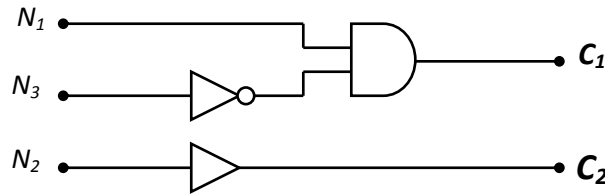
$$C_1 = N_1 \bar{N}_3$$

$C_2$	$N_1$	$N_2 N_3$			
		00	01	11	10
	0	0	$\phi$	1	1
	1	0	$\phi$	1	1

$$C_2 = N_2$$

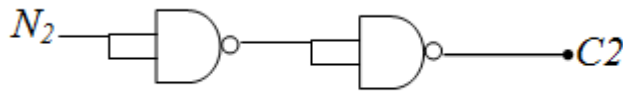
$N_1$	$N_2$	$N_3$	$C_1$	$C_2$
0	0	0	0	0
0	0	1	$\phi$	$\phi$
0	1	0	0	1
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	$\phi$	$\phi$
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1

3- التمثيل المنطقي:



4- التمثيل المنطقي باستعمال البوابات NAND فقط:

$$C_2 = \bar{\bar{N}_2}$$



## نشاط تقويبي: نظام الي لفرز قطع الأجر

### ❖ دفتر الشروط:

1-1 الهدف: يقوم النظام بمراقبة النوعية ثم تجمع بعدد 25 قطعة ، حسب 4 مقاييس وهي:  
الوزن (A) – الطول (B) – العرض (C) – الارتفاع (D)

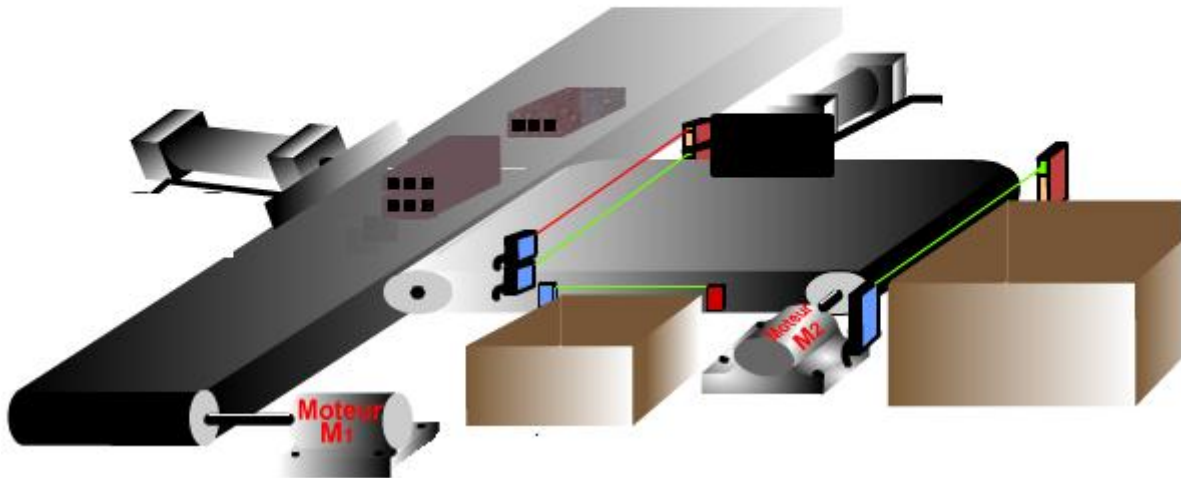
إذا كانت احد المقاييس صحيحة نرفق له القيمة (1) وإلا نرفق القيمة (0)

2-1 وصف الكيفية: يتم ترتيب الأجر إلى صنفين وهما:

- الصنف الأول (S1) : الوزن صحيح وعلى الأقل مقاييسين صحيحين.
- الصنف الثاني (S2): الوزن غير صحيح وعلى الأقل مقاييسين صحيحين أو الوزن صحيح ومقاييسين على الأقل غير صحيحين .

### ❖ المطلوب:

1. انجز الوظيفة الشملة (A-0)
2. حول العدد العشاري  $(25)_{10}$  الى النظام الثنائي ، السداسي عشر، BCD
3. حدد متغيرات الدخول والخروج.
4. أعط جدول الحقيقة.
5. استخرج المعادلات المنطقية.
6. أعطي التصميم المنطقي للمعادلات.
7. أعط التصميم المنطقي للمعادلة المنطقية S1 باستعمال البوابات لاو فقط (NAND) والمعادلة S2 باستعمال البوابات لا أو فقط (NOR).



## الوحدة التعليمية 03: العناصر المنطقية في الدارات المدمجة

✚ للتحكم في الأنظمة الآلية نحتاج لاستعمال إحدى التكنولوجيات الثلاثة :



✚ التكنولوجية الهوائية: تستخدم عناصر منطقية هوائية

✚ التكنولوجية الكهربائية: تستخدم عناصر منطقية كهربائية

✚ التكنولوجية الالكترونية: تستخدم عناصر منطقية إلكترونية

### 1- جدول التكنولوجيات الموجودة:

الطاقة المستعملة	الاستطاعة المنتجة او التدفق (عند 6bar) او توتر الخرج	السعر	التوفر	الوظائف الموجودة	سهولة التشغيل	الاستطاعة المتصلة او التوتر المطبق او الضغط المستعمل	زمن الاستجابة	نوع التكنولوجية
كهربائية = او هوائية ~	200L/min	اكثر تكلفة	قليل لقله استعماله	OU, OUI ET, NON	الربط معقد	من 2 الى 8 bar	3ms	الهوائية
كهربائية = او هوائية ~	مغلق للتميرير او مفتوح لعدم التميرير	متوسط تكلفة	قليل لقله استعماله	OU, OUI ET, NON	اقل تعقيد	من 1.5W الى 2W	0.25S : (CC) من 0.75 : (CA) الى 60S	الكهربائية
كهربائية = مستمرة	بين 0.4V و 2.4V	اقل تكلفة	متوفر لكثرة استعماله	OU, OUI ET, NON OU exclusif	الربط سهل	10mW	10nS	الالكترونية

إنجاز جهاز كومبيوتر مثلا نحتاج لعدد كبير من العناصر مثل البواب المنطقية، لذلك نكون مضطرين لاستعمال التكنولوجيا الكترونية بدلا من التكنولوجيا الهوائية والكهربائية، نظرا لعدة أسباب نذكر منها: **صغر الحجم، قلة التكلفة، سرعة الاستجابة، الاستطاعة المستهلكة ضعيفة.**

**2- الدارة المندمجة:** الدارة المندمجة عبارة عن شريحة رقيقة صغيرة من السيليكون تدعى (puce)، تحتوي على مجموعة من العناصر الالكترونية (مقاوم، مقومات، ثنائيات، مكثفات، ...) توضع داخل علبة بلاستيكية و تكون موصولة خارجيا بأقطاب يتراوح عددها بين (8 الى 64) قطب .

### 1.2 ايجابيات وسلبيات استخدام الدارات المندمجة:

سلبيات استخدام الدارات المندمجة	ايجابيات استخدام الدارات المندمجة
- لا يمكنها العمل بتيارات عالية بسبب صغر حجمها والا تتلف اجزاؤها الداخلية بسبب الحرارة المتولدة.	- الحجم صغير
- لا يمكن تصنيع بعض العناصر داخل الدارات المندمجة، كما ان تصنيع المقاومات والمكثفات صعب بسبب المساحة الكبيرة التي تحتلها كل منهما وخاصة مع القيم الكبيرة.	- استهلاك ضعيف للطاقة
- لا يمكن اصلاح الدارات المندمجة عند اتلاف اي جزء منها مما يلزم استبدالها كليا.	- تكلفة منخفضة
	- الحرارة الناتجة عنها بسيطة لا تحتاج الى تبريد
	- تعمل بسرعة عالية حيث ان الاشارة تأخذ زمن اقل عند انتقالها داخل الدارة
	▪ اي جهاز مصنوع من الدارة المندمجة يتمتع بالمميزات التالية:
	- عدد المكونات الداخلية اقل
	- توصيلات اقل وبالتالي زمن التصنيع اقل.

سليبات الدارات المندمجة بسيطة يمكن تجاهلها مقارنة بالميزات التي تتمتع بها.

## 2.2 تصنيف الدارات المندمجة: تصنف الدارات المندمجة حسب تعقيدها:

- SSI (Small Scale Intergration): هذه الدوائر اقل تعقيدا حيث تحتوي على ما يصل الى "13" بوابة منطقية (مثل AND;OR;NOR,NAND;.....)،  $\approx 100$  مقحل.
- MSI (Medium Scale Integration): تحتوي من 100 الى 1000 بوابة منطقية (مثل: microprocesseur)،  $\approx 10000$  الى 100000 مقحل.
- VLSI (Very Large Scale Integration): تحتوي على ما يفوق 1000 بوابة منطقية،  $\approx 0.1$  الى 1 مليون مقحل.

3.2 عائلات الدارات المندمجة: توجد عدة عائلات للدارات المندمجة، حسب تكنولوجيا صناعتها، ومن بين العائلات اكثر استعمالا والمعروفة تجاريا هي:

- عائلة TTL (Transistor Transistor Logic): (مقحل مقحل منطقي)
- عائلة CMOS (Complementary Metal Oxide Semi-conductor): (معدن اكسيد شبه ناقل مكمل)

## 4.2 خصائص الدارات المندمجة: تتميز الدارات المندمجة بخصائصها الكهربائية:

- توتر التغذية.
- الاستطاعة الممتصة.
- سرعة التبديل
- وقت انتشار الاشارة بين المدخل والمخرج.

### ع 1.4-4 توتر التغذية:

- **المستويات المنطقية:** للعائلات المنطقية مستويين منطقيين:
- المستوى المنطقي الاعلى H (High) « 1 » منطقي.
- المستوى المنطقي الادنى L (Low) « 0 » منطقي.
- هذين المستويين 0 و 1 لا يتعلقا بقيمة واحدة محدودة لتوتر، بل بـ 4 قيم محدودة لتوتر (مجال توتري).
- **قيم توتر المدخل: (Input)**
- $V_{IH \min}$  (Voltage Input High): التوتر المنخفض للمدخل الذي يؤكد المستوى المنطقي الأعلى.
- $V_{IL \max}$  (Voltage Input Low): التوتر المرتفع للمدخل الذي يؤكد المستوى المنطقي الأدنى.
- **قيم توتر المخرج: (Output)**
- $V_{OH \min}$  (Voltage Output High): التوتر المنخفض للمخرج الذي يؤكد المستوى المنطقي الأعلى.
- $V_{OL \max}$  (Voltage Output Low): التوتر المرتفع للمخرج الذي يؤكد المستوى المنطقي الأدنى.

❖ تتغذى الدارات المندمجة بتوتر اسمي ( $V_{CC}$ ) لعائلة TTL و ( $V_{DD}$ ) لعائلة CMOS  
**مثال:** في تكنولوجيا TTL تقدر قيمته ثابتة  $5v \pm 5\%$

في تكنولوجيا CMOS تقدر قيمته  $+3V$  الى  $+18V$

- المستوى المنطقي « 1 » ، وجود التوتر ويكون محصور بين  $V_{CC}$  وقيمة اقل من  $V_{CC}$
- المستوى المنطقي « 0 » ، هو القطب السالب للتوتر.

$V_{CC}$	1
$V_{IHmin}$	$\emptyset$
$V_{ILmax}$	(Etat indéfini)
0 V	0

➤ En TTL :  $V_{IHmin}=2 V$  et  $V_{ILmax}=0,8 V$

➤ En CMOS :  $V_{IHmin}=0,55*V_{CC}$  et  $V_{ILmax}=0,45*V_{CC}$

$V_{CC}$	1
$V_{OHmin}$	$\emptyset$
$V_{OLmax}$	(Etat indéfini)
0 V	0

➤ En TTL :  $V_{OHmin}=2,4 V$  et  $V_{OLmax}=0,4 V$

➤ En CMOS :  $V_{OHmin}=0,95*V_{CC}$  et  $V_{OLmax}=0,05*V_{CC}$

ع

### ع2-4-2 سرعة التبديل:

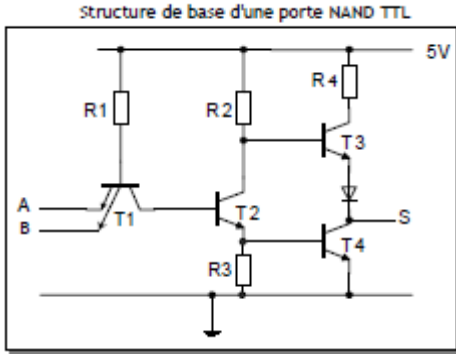
هو الزمن اللازم لانتشار الاشارة المنطقية بين المدخل والمخرج ويكون محصورا بين (2 و100) نانو ثانية (ns)، ويعبر هذا الزمن عن سرعة التبديل للدارات المندمجة.

### ع2-4-3 الاستطاعة الممتصة:

هي القيمة المتوسطة الممتصة في حالة « 1 » او « 0 » وتستهلك الدارات المندمجة استطاعة صغيرة جدا

**مثال:** تكنولوجيا TTL: تقدر  $1mw$  الى  $100mw$  من طرف بوابة.

1.5.2 عائلة TTL:



تعتبر عائلة TTL أشهر العائلات المنطقية وأكثرها استعمالاً وتعتمد في صناعتها على تكنولوجيا المقاحل الثنائية القطب بالإضافة إلى عناصر أخرى.

**مثال:** التركيب المنطقي لبوابة NAND بمدخلين.

**خصائص العائلة TTL:**

- توتر التغذية يقدر بـ 5v.
- الاستطاعة الممتصة ضعيفة وتقدر حوالي 1mW إلى 10mw.
- سرعة التشغيل عالية.
- أقل تكلفة.
- سهولة توصيلها وربطها بالدارات الأخرى.
- زمن الانتشار هو من رتبة نانو ثانية.

■ ويرمز لعائلة TTL بسلسلة 74 أو 54 وتوجد عدة سلاسل، ولكل سلسلة ميزة خاصة بها:

تتميز بأقل سرعة من أجل استهلاك عالي.	<b>TTL Standard</b>	سلسلة 74××
تتميز باستطاعة ضعيفة لكن زمن الانتشار طويل.	<b>TTL Low Power</b>	سلسلة 74L××
تعمل بسرعة كبيرة ولكن استهلاكها كبير للتيار.	<b>TTL Schottky</b>	سلسلة 74S××
تتميز باستطاعة ضعيفة وسرعة كبيرة (مزج بين 74S و 74L).	<b>TTL Low Power Schottky</b>	سلسلة 74LS××
تتميز بسرعة أكبر وزمن أقل 5 مرات مقارنة بالسلاسل السابقة.	<b>TTL Fast</b>	سلسلة 74F××

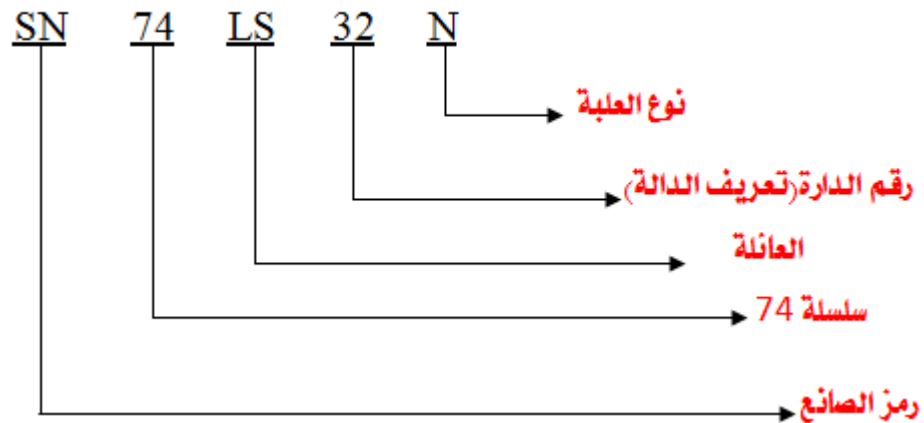
■ توجد سلاسل أخرى تسمى بالتكنولوجيا المتطورة لـ TTL:

<b>TTL Advanced Schottky</b>	سلسلة AS74××
<b>TTL Advanced Low Power Schottky</b>	سلسلة ALS74××

○ **تشفير رمز عائلة TTL:**

SN74LS32

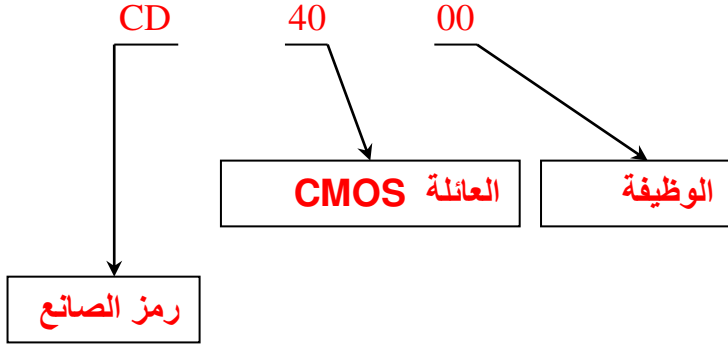
مثال: دائرة مندمجة





**ملاحظة:** تستعمل تكنولوجيا TTL في صناعة أجهزة الكمبيوتر الكبيرة، وتكنولوجيا CMOS في صناعة أجهزة الكمبيوتر الصغيرة، كما أنها تستعمل بكثرة في المعالجات Microprocesseurs.

❖ تشفير ترميز العائلة CMOS:



نشاط تطبيقي: قارن بين عائلة TTL وعائلة CMOS

### 3- كتاب المعلومات: (DATA Book)

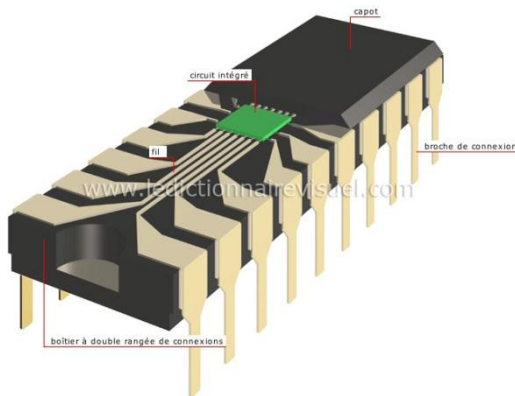
عن طريق كتاب المعلومات يمكن الحصول على معلومات محددة عن خصائص التشغيل لدارة مندمجة معينة وكيفية ربطها ومعظم هذه الكتب مجزأة إلى ثلاثة أقسام رئيسية:

- ظروف التشغيل ينصح بها الصانع.
- الخصائص الكهربائية.
- الخصائص التبديلية.

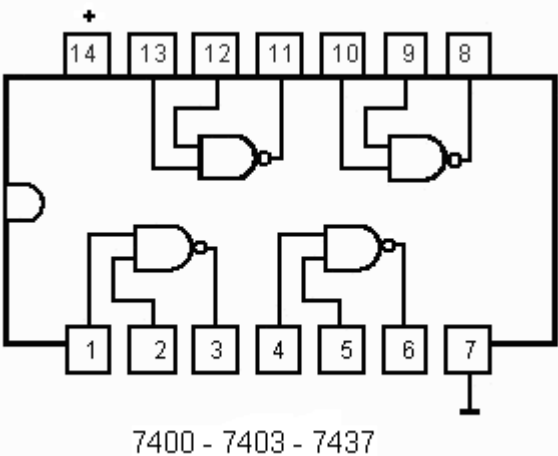
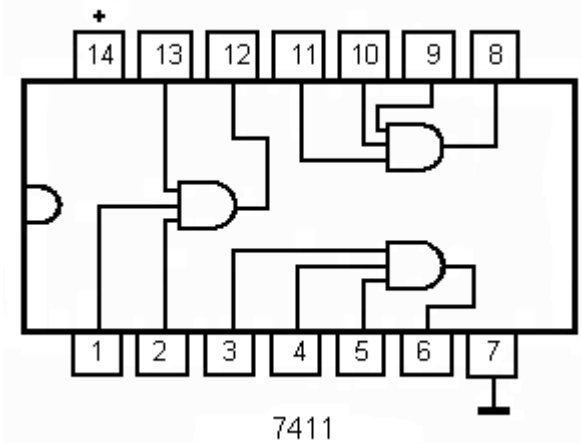
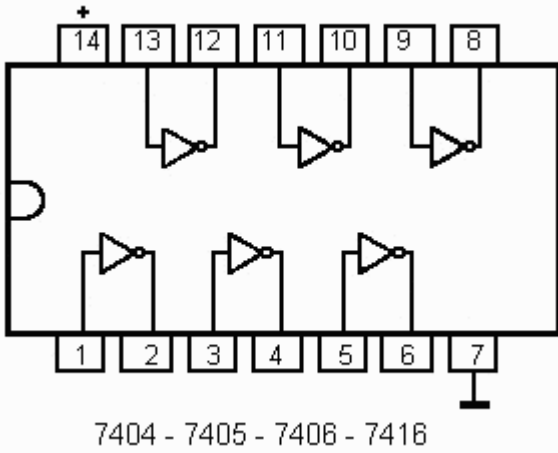
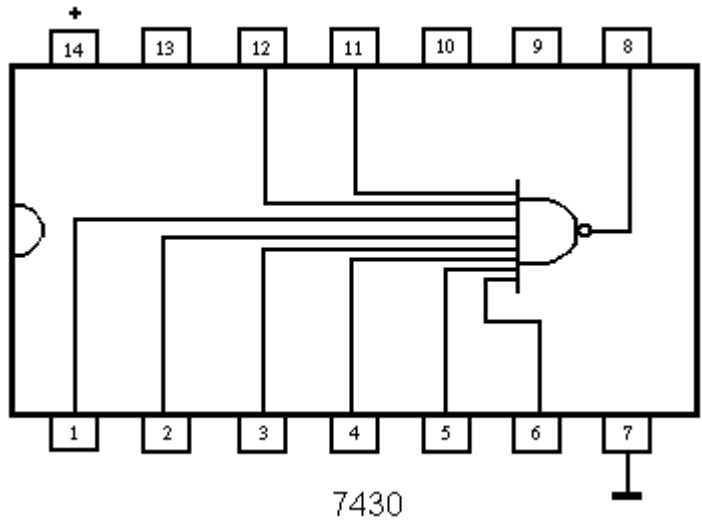
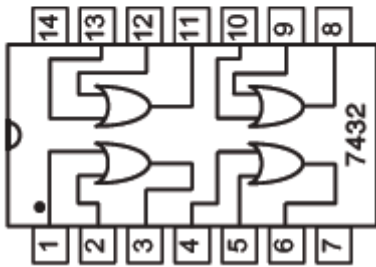
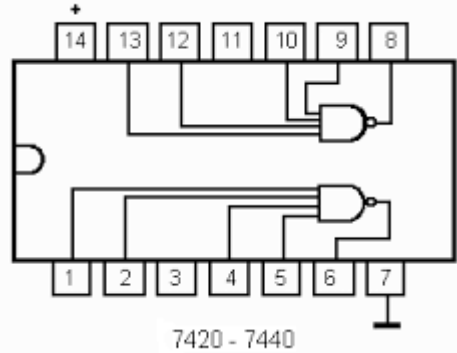
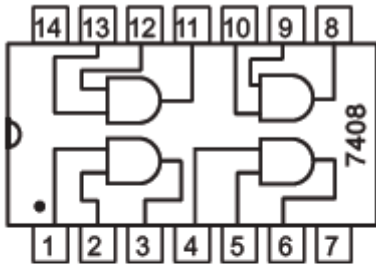
نشاط:

اوجد خصائص التشغيل وكيفية الربط للدارات المدمجة التالية باستعمال Data Book، ثم حدد عدد مداخل وعدد البوابات (مع تحديد نوعها) لهذه الدارات:

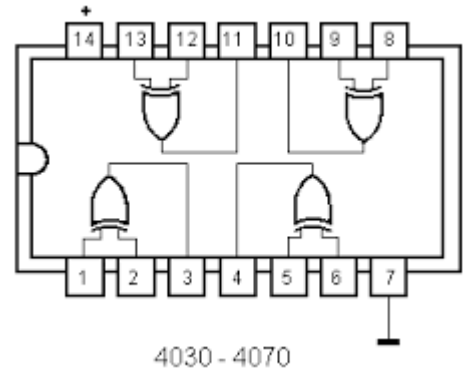
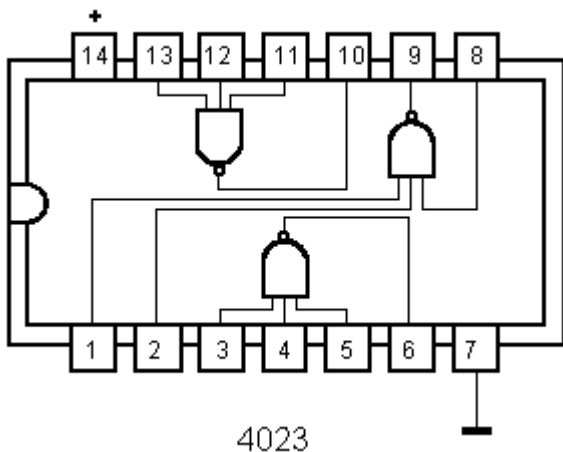
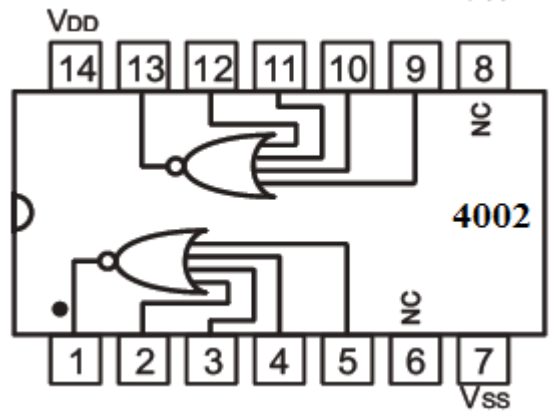
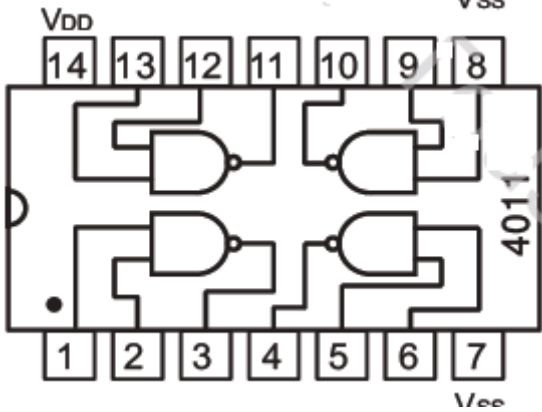
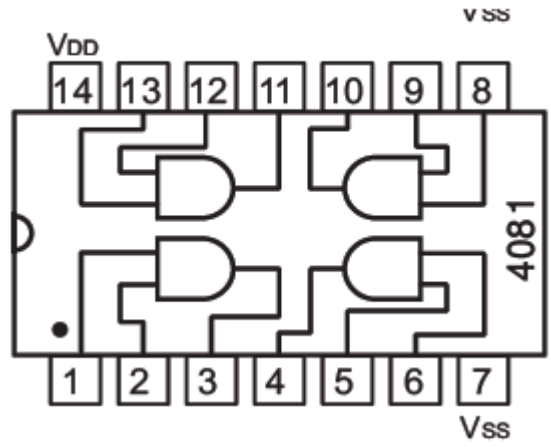
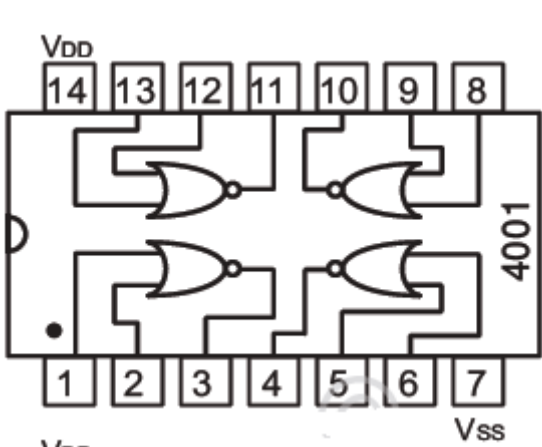
SN74LS00, 74LS32, 4011, 74LS08, 74LS27 , 74LS21



**ملحق وثائق الصانع العائلة TTL**



**ملحق وثائق الصانع العائلة CMOS**



## المورد 02: الدارات الحاسوبية

### I- تقديم الوضعية:

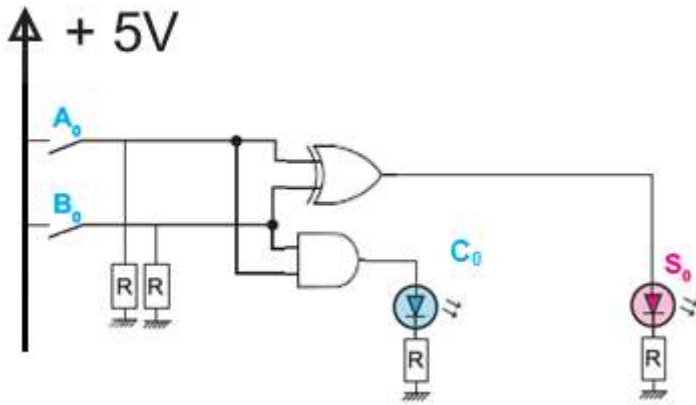


موقف سيارات خاص بإمكانه تقديم لزيائنه عدد الاماكن المتوفرة ع وذلك بإحصاء مجموع السيارات الواردة وطرح عدد السيارات المغادرة وقد تم تجهيز هذا النظام بأجهزة الكترونية تحقق الجمع والطرح. ع **المشكل:** كيف يتم تنفيذ العمليات الحاسوبية الثنائية؟

### II- الدارات الحاسوبية:

الدارات الحاسوبية المنطقية تتكون من مجموعة من **البوابات المنطقية** التي تسمح القيام بالعمليات التالية (الجمع، الطرح، المقارنة،....)

### نشاط عملي 1: لدينا التركيب التالي:



الشكل 1

1. انطلاقا من التصميم المنطقي المعطى (الشكل 1) وباستعمال وثائق الصانع ، اكمل الجدول التالي بإعطاء عدد البوابات المنطقية المستعملة ومرجع الدارة المندمجة الموافقة للعائلتين TTL و CMOS وعدد الدارات المندمجة:

	البوابة "و" AND(ET)	البوابة "أو الاستبعادي" OU-EXCLUSIF	
	01	01	عدد البوابات المنطقية
العائلة TTL	7408	7486	مرجع الدارة المندمجة
العائلة CMOS	4081	4070-4030	
	01	01	عدد الدارات المندمجة

2- قلد التركيب باستعمال المقاد المنطقي او ببرنامج التقليد ثم املا جدول الحقيقة:

$A_0$	$B_0$	$S_0$	$C_0$
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

3- استخراج المعادلات المنطقية لـ:  $S_0, C_0$ :

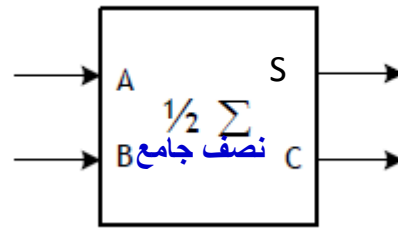
$$S_0 = \bar{A}_0 \cdot B_0 + A_0 \cdot \bar{B}_0 = A_0 \oplus B_0$$

$$C_0 = A_0 \cdot B_0$$

4- ماهي الوظيفة المنجزة من خلال هذا التركيب؟ الجمع بين عددين

5- يسمى التركيب: نصف جامع (Half-adder) Demi-additionneur

5- الرمز:



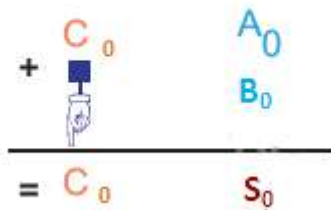
6- تعريف: نصف الجامع هو تركيب يحقق جمع عددين ثنائيين بـ بيت واحد وبالتالي جمع بيتين (دون أخذ الاحتفاظ السابق بعين الاعتبار)

$A_0, B_0$ : عددين ثنائيين

$S_0$ : الناتج (مجموع  $A_0$  و  $B_0$ )

$C_0$ : الاحتفاظ من هذا المجموع.

❖ ممكن تمثيل بيت الاحتفاظ بـ  $R_0$



**نشاط 2: 1- اجري عملية الجمع الثنائي  $(A_i + B_i + C_{i-1})$**

$A_i$	$B_i$	$C_{i-1}$	$S_i$	$C_i$
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

2- استخراج المعادلات المنطقية لـ  $S_i, C_i$  باستعمال جدول كارنو:

		$B_i \cdot C_{i-1}$			
		00	01	11	10
$A_i$	0	0	1	0	1
	1	1	0	1	0

$S_i$

		$B_i \cdot C_{i-1}$			
		00	01	11	10
$A_i$	0	0	0	1	0
	1	0	1	1	1

$C_i$

نتعمد هذه التجمعات

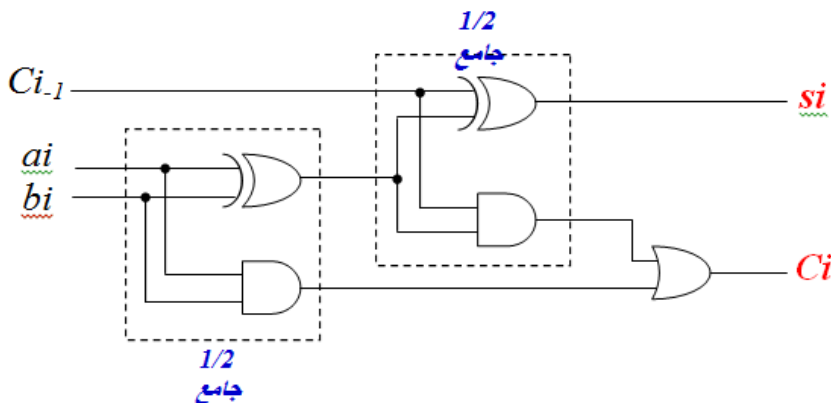
$$C_i = A_i \cdot \bar{B}_i \cdot C_{i-1} + \bar{A}_i \cdot B_i \cdot C_{i-1} + A_i \cdot B_i = C_{i-1}(A_i \cdot \bar{B}_i + \bar{A}_i \cdot B_i) = C_{i-1}(A_i \oplus B_i)$$

$$S_i = A_i \cdot \bar{B}_i \cdot \bar{C}_{i-1} + \bar{A}_i \cdot \bar{B}_i \cdot C_{i-1} + A_i \cdot B_i \cdot C_{i-1} + \bar{A}_i \cdot B_i \cdot \bar{C}_{i-1}$$

$$S_i = (A_i \cdot \bar{B}_i + \bar{A}_i \cdot B_i) \bar{C}_{i-1} + C_{i-1}(A_i \cdot B_i + \bar{A}_i \cdot B_i)$$

$$S_i = C_{i-1} \oplus (A_i \oplus B_i)$$

3- اعطي التصميم المنطقي:



4. انطلاقا من التصميم المنطقي وباستعمال وثائق الصانع ، اكمل الجدول التالي بإعطاء عدد البوابات المنطقية المستعملة ومرجع الدارة المندمجة الموافقة للعائلتين TTL و CMOS وعدد الدارات المندمجة:

	البوابة "أو" OR(OU)	البوابة "و" AND(ET)	البوابة "أو الاستبعادي" OU-EXCLUSIF	
	01	02	02	عدد البوابات المنطقية
العائلة TTL	7432	7408	7486	مرجع الدارة المندمجة
العائلة CMOS	4071	4081	4030-4070	
	01	01	01	عدد الدارات المندمجة

5- قلد التركيب باستعمال المقلد المنطقي او برنامج التقليد ثم تحقق من جدول التشغيل:

6- ماهي الوظيفة المنجزة من خلال هذا التركيب؟ **جمع عددين ثنائيين مع الاحتفاظ السابق**

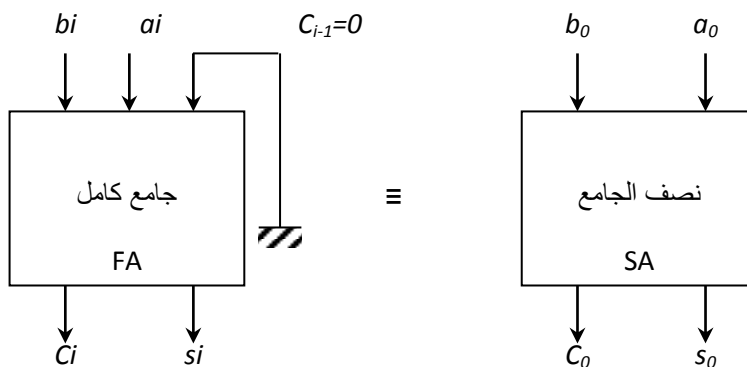
7- يسمى التركيب: **جامع كامل (full-adder) (Additionneur complet)**

8- **تعريف:** عبارة عن دارة منطقية تقوم بعملية **جمع** بين **عددين** A و B و **الاحتفاظ** من البيتين السابقين (أي الأخذ بعين الاعتبار **الاحتفاظ السابق**).

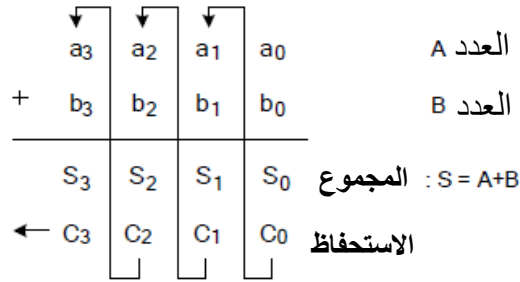
9- **الرمز:**



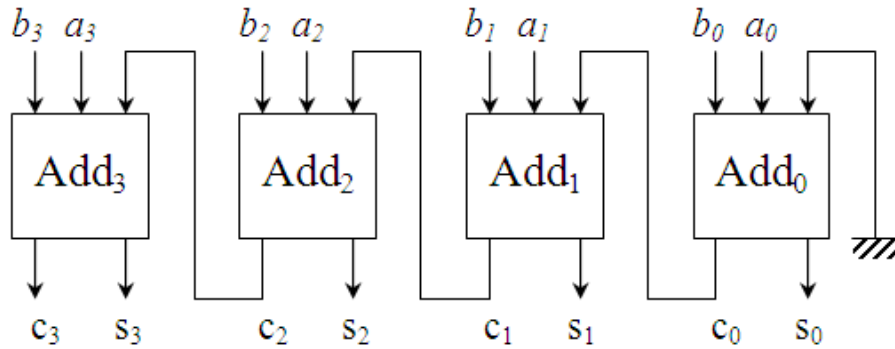
**ملاحظة:** يمكن لدارة نصف جامع أن تعوض بجامع كامل بحيث  $(C_{i-1}=0)$ .



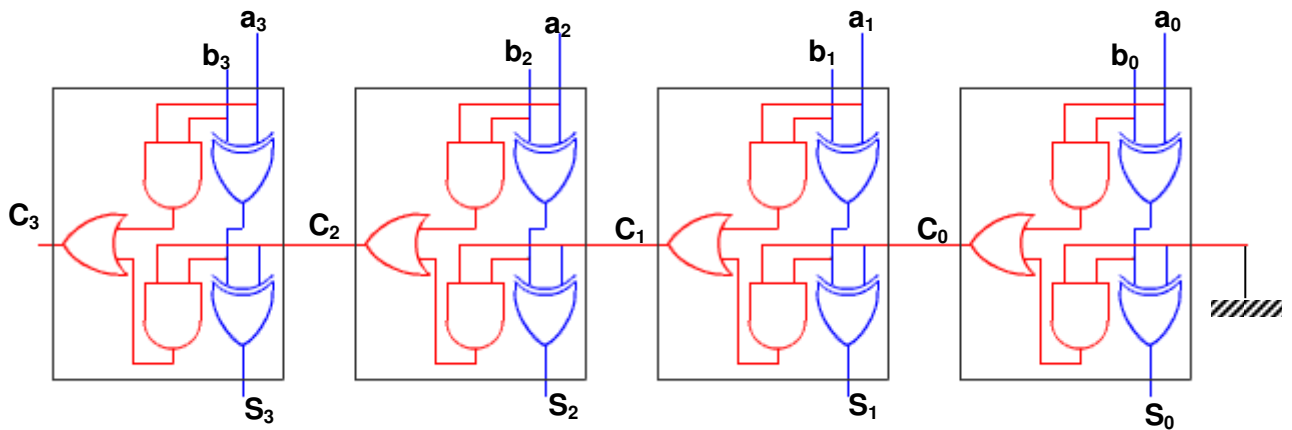
3- الجامع 4 ابيات (4bits) بالدارات المندمجة: نريد انجاز دارة تقوم بجمع عددين (A+B) في النظام الثنائي، كل عدد متكون من 4 ابيات (4bits)  $A(a_0a_1a_2a_3)$  و  $B(b_0b_1b_2b_3)$  وذلك باستعمال الدارة المندمجة.



1-3 التصميم المنطقي باستعمال الجامع:



2-3 التصميم المنطقي باستعمال البوابات المنطقية: قلم التركيب وتحقق من التشغيل نأخذ  $A(1110)$  ;  $B(1011)$



$$A = a_3a_2a_1a_0 = (1110)_2 = (\dots)_{10} \quad , \quad B = (1011)_2 = (\dots)_{10} \quad , \quad S = (S_3S_2S_1S_0) = (\dots)_2 = (\dots)_{10}$$

في التكنولوجيا CMOS

في التكنولوجيا TTL

4008,74HC283

7483,74LS83, 74283  
74LS283

4008 الدارة 1-3-3

Philips  
Semiconductors



PHILIPS

4-bit binary full adder

HEF4008B  
MSI

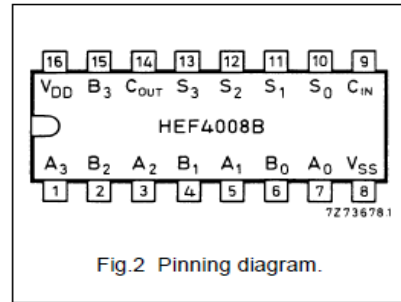
DESCRIPTION

The HEF4008B is a 4-bit binary full adder with two 4-bit data inputs ( $A_0$  to  $A_3$ ,  $B_0$  to  $B_3$ ), a carry input ( $C_{IN}$ ), four sum outputs ( $S_0$  to  $S_3$ ), and a carry

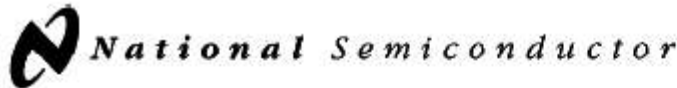
output ( $C_{OUT}$ ). The IC uses full look-ahead across 4-bits to generate  $C_{OUT}$ . This minimizes the necessity for extensive look-ahead and carry-cascading circuits.

PINNING

- |                |              |
|----------------|--------------|
| $A_0$ to $A_3$ | data inputs  |
| $B_0$ to $B_3$ | data inputs  |
| $S_0$ to $S_3$ | sum outputs  |
| $C_{IN}$       | carry input  |
| $C_{OUT}$      | carry output |



74283 الدارة 2-3-3



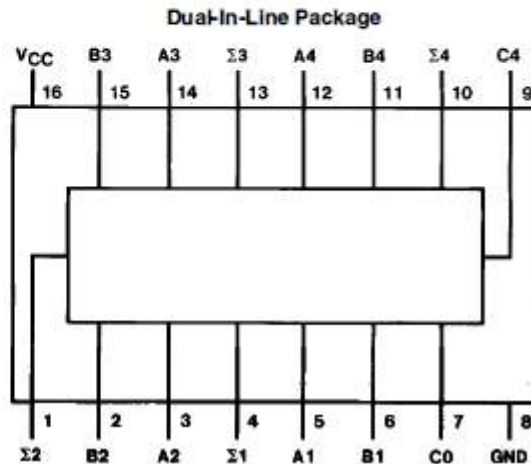
54LS283/DM54LS283/DM74LS283  
4-Bit Binary Adders with Fast Carry

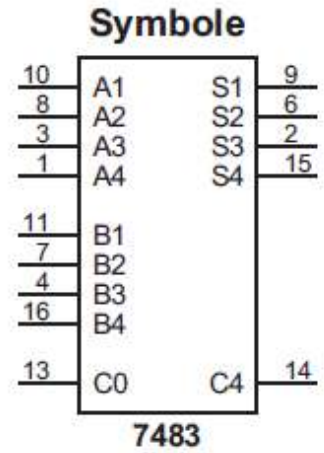
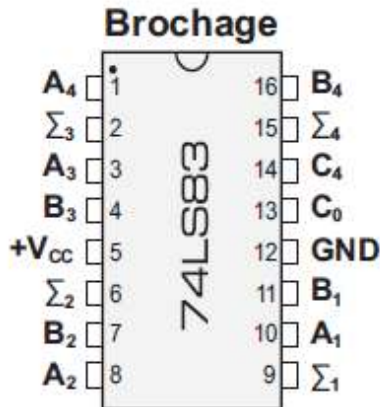
General Description

These full adders perform the addition of two 4-bit binary numbers. The sum ( $\Sigma$ ) outputs are provided for each bit and the resultant carry ( $C_4$ ) is obtained from the fourth bit. These adders feature full internal look ahead across all four bits. This provides the system designer with partial look-ahead performance at the economy and reduced package count of a ripple-carry implementation.

The adder logic, including the carry, is implemented in its true form meaning that the end-around carry can be accomplished without the need for logic or level inversion.

Connection Diagram





$A_4 A_3 A_2 A_1$ : les bits de l'opérande **A**  
 $B_4 B_3 B_2 B_1$ : les bits de l'opérande **B**.  
 $S_4 S_3 S_2 S_1$  ou  $(\Sigma_4 \Sigma_3 \Sigma_2 \Sigma_1)$ : les bits de la somme  
 $C_0$ : la retenue à l'entrée.  
 $C_4$ : la retenue à la sortie

**ملاحظة هامة جدا:** الدارتين 7483 و 74283 متشابهتين ، الاختلاف فقط في وضعية اقطاب التغذية

(انظر وثائق الصانع)

**ملحق الصانع الدارة المندمجة 7483:**

**FAIRCHILD**  
SEMICONDUCTOR™

### DM74LS83A

#### 4-Bit Binary Adder with Fast Carry

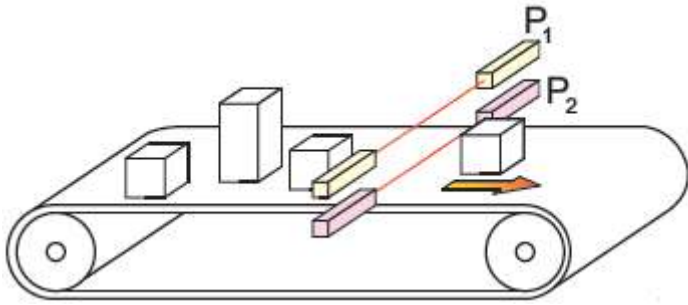
#### Connection Diagram

**General Description**

These full adders perform the addition of two 4-bit binary numbers. The sum ( $\Sigma$ ) outputs are provided for each bit and the resultant carry ( $C_4$ ) is obtained from the fourth bit. These adders feature full internal look ahead across all four bits. This provides the system designer with partial look-ahead performance at the economy and reduced package count of a ripple-carry implementation.

The adder logic, including the carry, is implemented in its true form meaning that the end-around carry can be accomplished without the need for logic or level inversion.





P1, P2: منتقطات كهروضوئية

تتحرك اللعب على بساط متحرك وحسب اطوالها يتم تصنيفها وذلك

الشعاع الضوئي السفلي الموجه نحو الخلية P2 يقطع من قبل جميع اللعب مهما كان طولها ، من ناحية أخرى الشعاع الضوئي العلوي الموجه نحو الخلية P1 يقطع من قبل اللعب الطويلة فقط.

الدارة مزودة بعدادين :

العداد C<sub>1</sub> من أجل عد اللعب الصغيرة.

العداد C<sub>2</sub> من أجل عد اللعب الطويلة

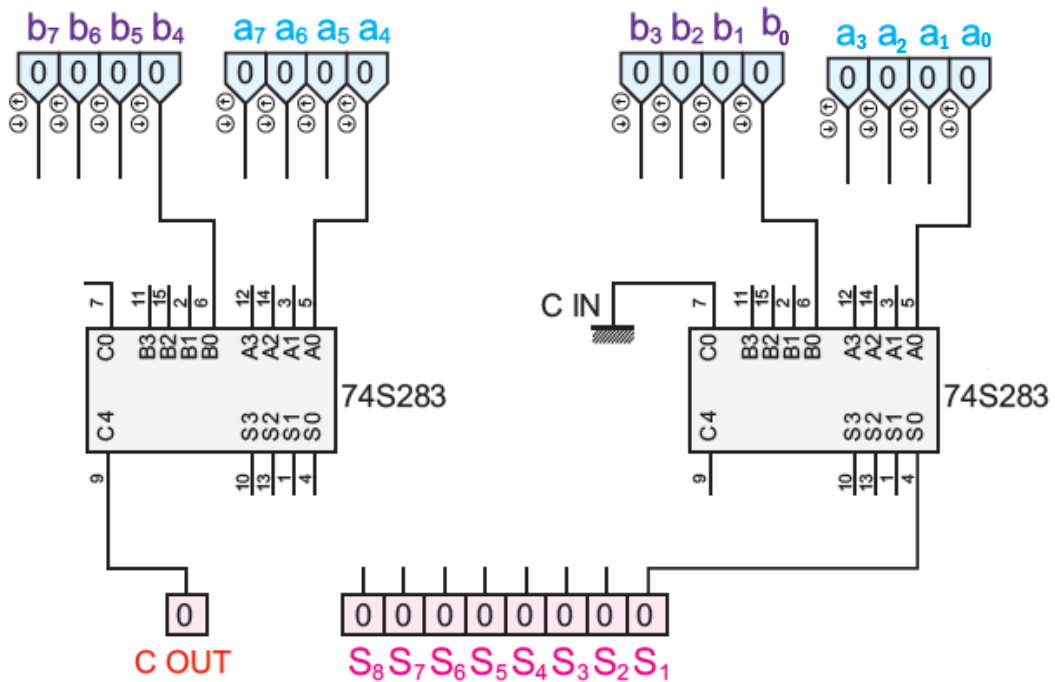
■ نريد انجاز تصميم باستعمال الدارة المدمجة 74283 التي تلعب دور الجامع (أي الذي يحسب عدد اللعب الاجمالي التي تم كشفها)

1. أعط عدد الدارات المدمجة 74283 اللازمة لتنفيذ العملية الحسابية  $S=A+B$  ؟ اذا علمت أن:

تمثل A كلمة ثنائية من 8 ابيات (8 bits) المقدمة من طرف العداد C<sub>1</sub>.

تمثل B كلمة ثنائية من 8 ابيات (8 bits) المقدمة من طرف العداد C<sub>2</sub>.

2. أكمل المخطط الذي يسمح بتحقيق العملية المطلوبة:



**نشاط 3:** اجري عملية الطرح التالية:  $(1100)_2 - (1010)_2 = (\dots)_2$   
 1. انجاز الدارة المنطقية لنصف الطارح: (Demi-soustracteur (half-adder))

نصف الطارح هو تركيب يحقق طرح عددين في النظام الثنائي مكونين من (1bits) لكل منهما.

1.1. املأ جدول الحقيقة:  $A_0 - B_0$

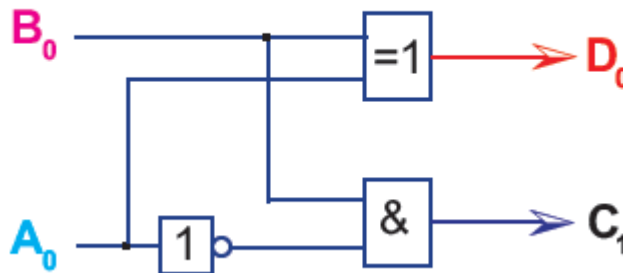
$A_0$	$B_0$	$D_0$	$C_1$
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	0
1	1	0	0

2.1 استخرج المعادلات المنطقية لـ:  $D_0, C_1$

$$C_1 = \bar{A}_0 \cdot B_0$$

$$D_0 = \bar{A}_0 \cdot B_0 + A_0 \cdot \bar{B}_0 = A_0 \oplus B_0$$

3.1 التصميم المنطقي باستخدام بوابات رمز أروبي:

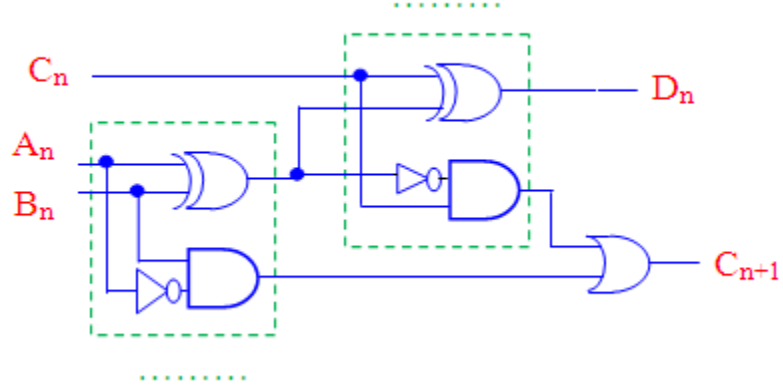


4.1 انطلاقاً من التصميم المنطقي المعطى وباستعمال وثائق الصانع ، اكمل الجدول التالي بإعطاء عدد البوابات المنطقية

المستعملة ومرجع الدارة المدمجة الموافقة للعائتين TTL و CMOS وعدد الدارات المدمجة:

	البوابة "لا" NO(NOT)	البوابة "و" AND(ET)	البوابة "أو الاستبعادي" OU-EXCLUSIF	
	01	01	01	عدد البوابات المنطقية
العائلة TTL	7404	7408	7486	مرجع الدارة المدمجة
العائلة CMOS	4069	4081	4071-4030	
	01	01	01	عدد الدارات المدمجة

**نشاط 4:** لدينا التركيب التالي (الشكل 4)



الشكل 4

1- انطلاقا من التصميم المنطقي المعطى (الشكل 4) وباستعمال وثائق الصانع ، اكمل الجدول التالي بإعطاء عدد البوابات المنطقية

المستعملة ومرجع الدارة المندمجة الموافقة للعائتين TTL و CMOS وعدد الدارات المندمجة:

	البوابة "لا" NO(NOT)	البوابة "أو" OR(OU)	البوابة "و" AND(ET)	البوابة "أو الاستبعادي" OU-EXCLUSIF	
	<b>02</b>	<b>01</b>	<b>02</b>	<b>02</b>	عدد البوابات المنطقية
العائلة TTL	<b>7404</b>	<b>7432</b>	<b>7408</b>	<b>7486</b>	مرجع الدارة المندمجة
العائلة CMOS	<b>4069</b>	<b>4071</b>	<b>4081</b>	<b>4070-4030</b>	
	<b>01</b>	<b>01</b>	<b>01</b>	<b>01</b>	عدد الدارات المندمجة

2- قلد التركيب باستعمال المقلد المنطقي او برنامج التقليد ثم املأ جدول الحقيقة:

$A_n$	$B_n$	$C_n$	$D_n$	$C_{n+1}$
0	0	0	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	1	0	0	0
1	1	1	1	1

3- ماهي الوظيفة المنجزة من خلال هذا التركيب؟ طرح عددين ثنائيين

4- يسمى التركيب: طراح كامل (Soustracteur complet)

**ملحق:**

يمكن أنجاز دارة الطرح بين عددين ثنائيين بـ4 بيوت باستعمال وحدات الجامع الكامل.  
قاعدة الجمع الثنائي بطريقة المتمم 2 (Complément à 2):

$$A - B = A + (\text{Complément}, 2 \text{ de } B)$$

$$\text{Complément}, 2 \text{ de } B = \bar{B} + 1 \Rightarrow A - B = A + \bar{B} + 1$$

➤ مكمل 2 (متمم 2):

$$-B = \bar{B} + 1$$

وبالتالي يمكن أنجاز دارة الطرح باستعمال الجامع الكامل.

**توضيح:**

$B = 1$	$0$	$0$	$1$	$1$	$0$	<b>العدد B</b>
$\bar{B} = 0$	$1$	$1$	$0$	$0$	$1$	<b>متمم 1 (نفي العدد)</b>
$+$					$1$	<b>نضيف 1</b>
	$0$	$1$	$1$	$0$	$1$	<b>متمم (مكمل) 2</b>

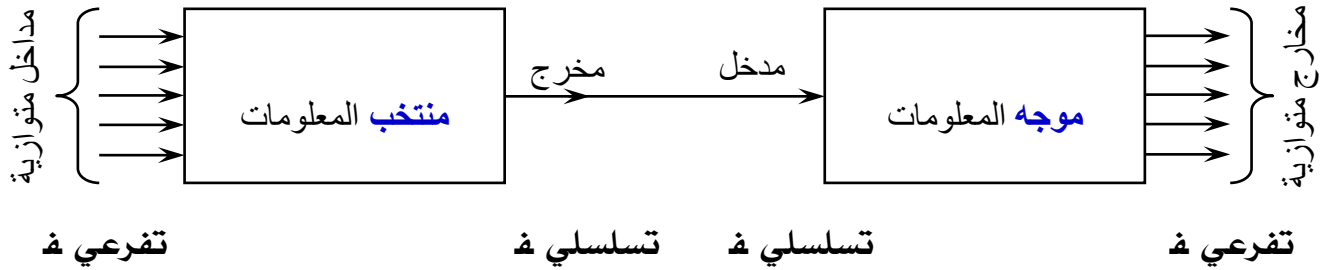
$$-B = \bar{B} + 1$$

## الوحدة التعليمية 04: وظيفة الترميز وفك الترميز

### I- منتخب وموجه المعلومات :

**تقديم الوضعية:** : اتصل بك 4 اصدقاتك في نفس اللحظة عبر الهاتف كل واحد من ولاية ليخبروك بنتيجة المسابقة التي اجريتها في هذه الولايات الاربعة كيف تتصرف لتستمع لهم ؟  
كيف يتم نقل المعلومات عبر خط هاتف ؟ وكيف يتم الاستقبال ؟

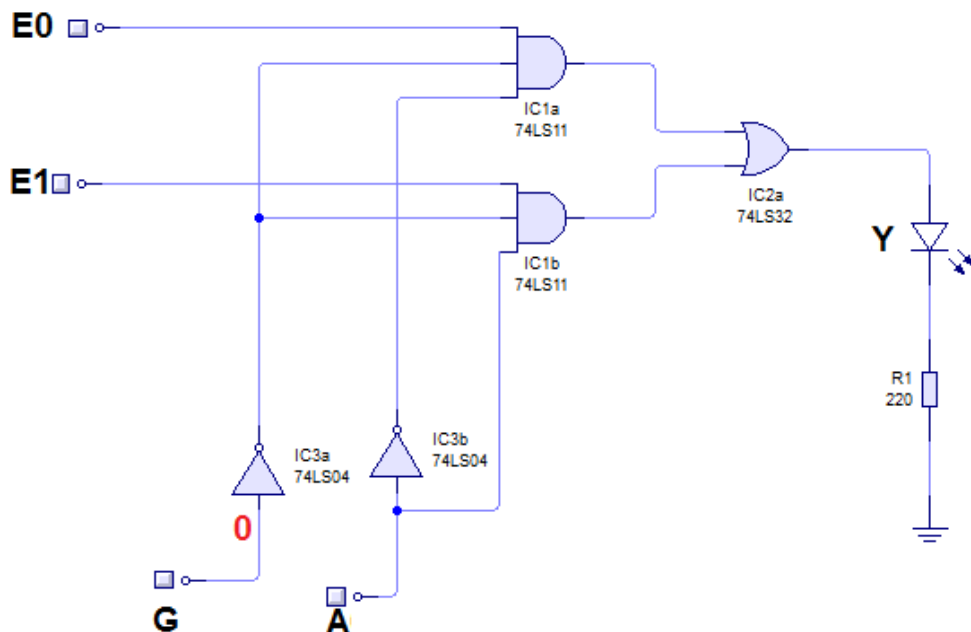
**الحل:** لإرسال معلومات نستعمل خطوط لحمل هذه المعلومات بشكل تفرعي، وتفايدا لاستعمال عدد كبير من النواقل ننقل المعلومات على خط واحد ( **منتخب للمعلومات Multiplexeur** ) وعند الوصول **نوزع أو نوجه** المعلومات على مجموعة من الخطوط ( **موجه المعلومات Démultiplexeur** ).



**المعلومات التي تنقل عبارة عن سلسلة أبجدية رقمية بترميز ASCII (انظر الملحق)**

### 1-1 منتخب ( حاشد) المعلومات (Multiplexeur):

**نشاط استكشافي:** قلد التركيب التالي ثم أجب:



تمثل  $E_0, E_1$  مداخل المعلومات

نعتبر متغيرة  $G$  في الحالة المنطقية "0"

1- املء جدول التشغيل ثم أعطي المعادلة المنطقية للمخرج  $(Y)$  بدلالة  $E_0, E_1, A$ :

من أجل  $A=0 \Rightarrow Y=.....$

من أجل  $A=1 \Rightarrow Y=.....$

استنتج دور  $A$ ؟

ما هو دور المدخل  $G$ ؟ علل.....

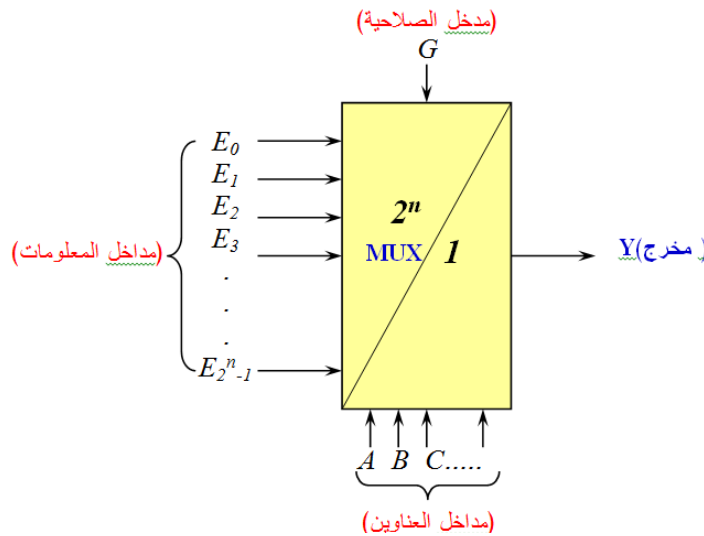
G	A	E <sub>1</sub>	E <sub>0</sub>	Y
0	0	0	0	...
0	0	0	1	...
0	0	1	1	...
0	0	1	0	...
0	1	1	0	...
0	1	1	1	...
0	1	0	1	...
0	1	0	0	...

### 1-1-1 تعريف:

منتخب المعلومات عبارة عن **دارة منطقية توافقية** تحتوي على **N مداخل** رئيسية للمعلومات و **n** مداخل ثانوية للعناوين و **مخرج** واحد (**Y**) بحيث يقوم الحاشد بنقل الى المخرج **احدى** معلومات **المداخل الرئيسية** حسب حالة مداخل **العناوين (التحكم)**، العلاقة التي تربط مداخل المعلومات بمداخل عناوين التحكم هي:

$$N=2^n$$

### 2-1-1 الرمز: (MUX)



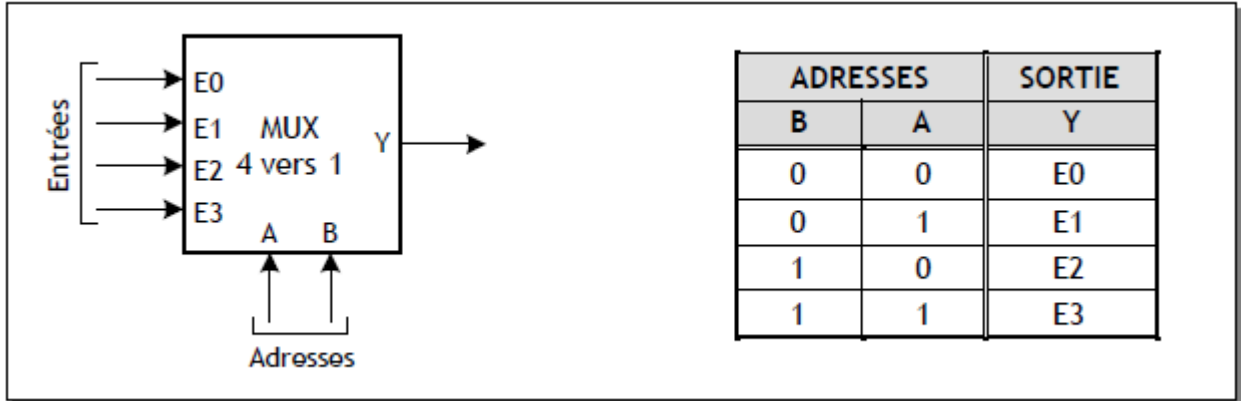
3-1-1 مثال : منتخب المعلومات (4x1)

يحتوي منتخب المعلومات 4x1 على :

- 4 مداخل للمعلومات : E0,E1,E2,E3
- مدخلين للتحكم (العناوين) : A,B
- مخرج واحد : Y

جدول الحقيقة :

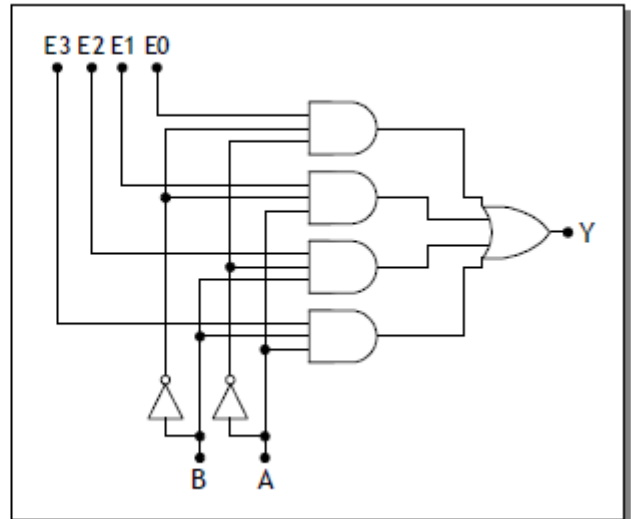
الرمز:



التصميم المنطقي :

المعادلة المنطقية :

$$Y = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot E_0 + A \cdot \bar{B} \cdot E_1 + \bar{A} \cdot B \cdot E_2 + A \cdot B \cdot E_3$$



4-1-1 الدارة المندمجة لمنتخب المعلومات : الدارة المندمجة SN74LS151

Function Tables

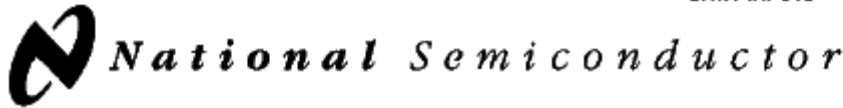
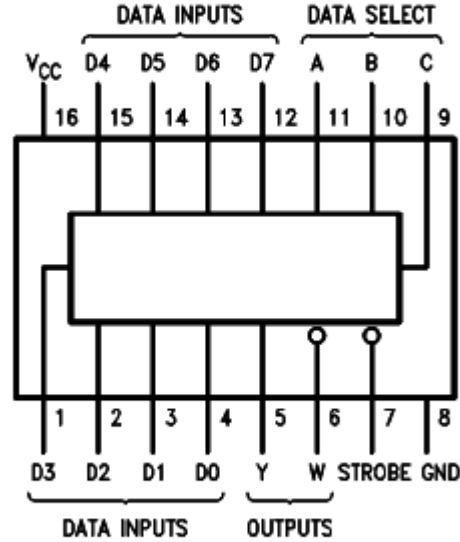
54151A/75151A

Inputs			Strobe S	Outputs	
Select				Y	W
C	B	A			
X	X	X	H	L	H
L	L	L	L	D0	$\overline{D0}$
L	L	H	L	D1	$\overline{D1}$
L	H	L	L	D2	$\overline{D2}$
L	H	H	L	D3	$\overline{D3}$
H	L	L	L	D4	$\overline{D4}$
H	L	H	L	D5	$\overline{D5}$
H	H	L	L	D6	$\overline{D6}$
H	H	H	L	D7	$\overline{D7}$

H = High Level, L = Low Level, X = Don't Care  
D0, D1 ... D7 = the level of the respective D input

Connection Diagrams

Dual-In-Line Package



تحتوي الدارة على: - 8 مداخل رئيسية للمعلومات. - 3 مداخل للغاوين - مخرجين متكاملين  
**ملاحظة:** الدارات المندمجة التي تحقق وظيفة انتخاب المعلومات تحتوي على مدخل الفاعلية (Strobe) الذي يسمح بتنشيط الدارة (الفاعلية)

إذا كانت  $strobe=1$  منتخب المعلومات غير فعال، من أجل  $strobe=0$  يصبح منتخب المعلومات فعال

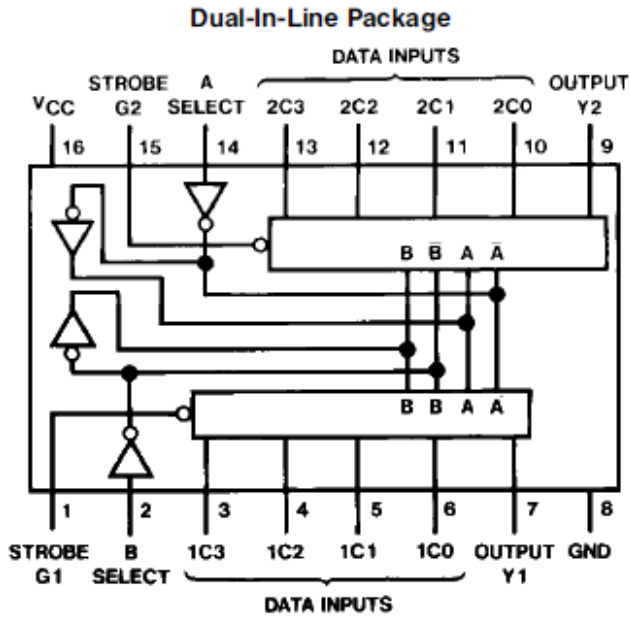
**نشاط 1:** هات رمز منتخب المعلومات  $8 \times 1$  وجدول الحقيقة المناسب وكذا المعادلة المنطقية للمخرج S على دفتر الانشطة؟

• الدارة 74153:

تحتوي على: (1C0, 1C1, 1C2, 1C3) ، .....: (2C0, 2C1, 2C2, 2C3) .....

، .....:  $\overline{2G}$  ، .....:  $\overline{1G}$  ، .....: A et B  
.....: 1Y, 2Y

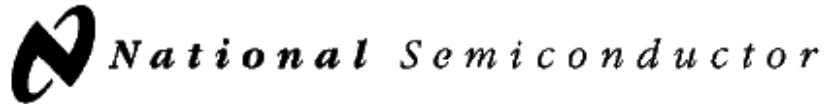
Connection Diagram



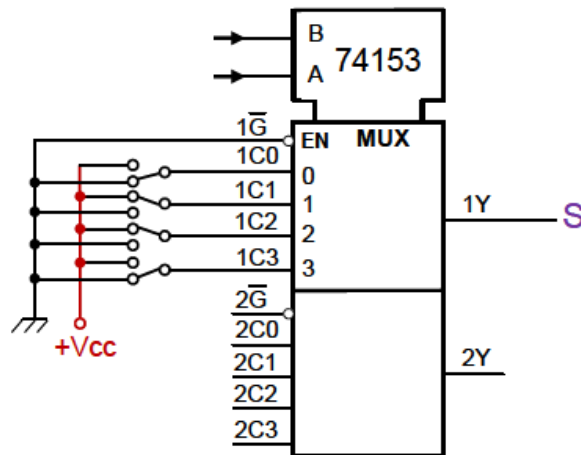
Function Table

Select Inputs		Data Inputs				Strobe	Output
B	A	C0	C1	C2	C3	G	Y
X	X	X	X	X	X	H	L
L	L	L	X	X	X	L	L
L	L	H	X	X	X	L	H
L	H	X	L	X	X	L	L
L	H	X	H	X	X	L	H
H	L	X	X	L	X	L	L
H	L	X	X	H	X	L	H
H	H	X	X	X	L	L	L
H	H	X	X	X	H	L	H

Select inputs A and B are common to both sections.  
H = High Level, L = Low Level, X = Don't Care



نشاط عملي: أنجز على مقلد منطقي منتخب المعلومات 4x1 باستعمال الدارة 74153؛



### 5-1 استعمال منتخب المعلومات:

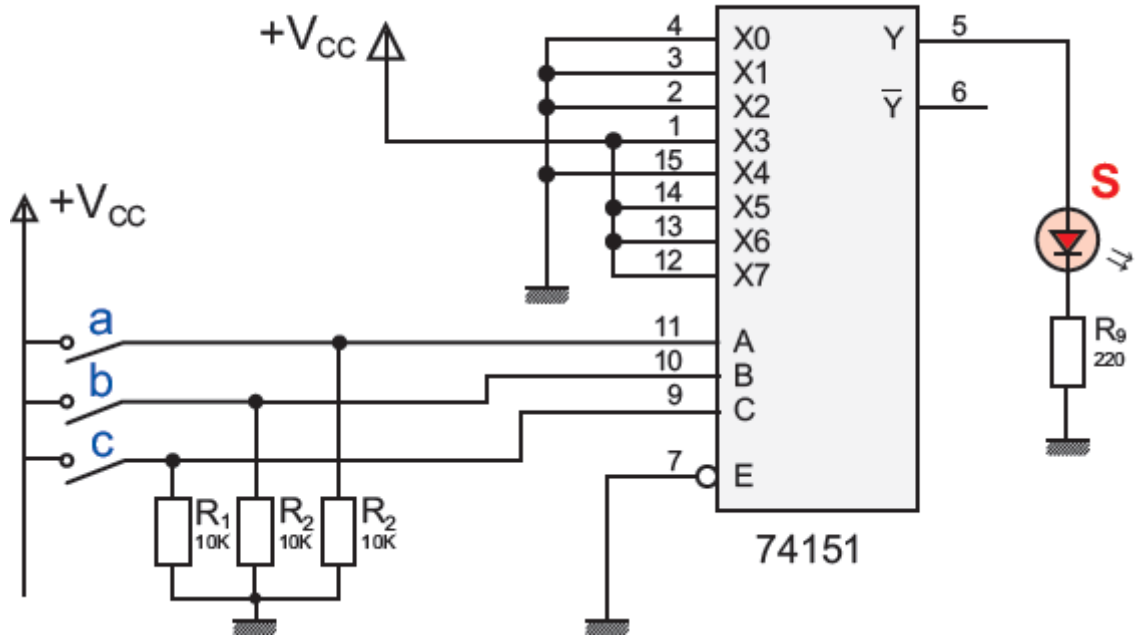
1-5-1 **توجيه وتحويل المعلومات:** منتخب المعلومات يقوم بتوجيه المعلومات من الشكل التفرعي إلى الشكل المتسلسل. إذ يقوم بإدخال المعلومات الثنائية عن طريق عدة مداخل (متوازية) وتحويلها إلى خروج وحيد متسلسل (نقل المعلومات في ميدان الاتصال) مثال على ذلك الهاتف الثابت.

2-5-1 **توليد الدوال المنطقية:** يستعمل منتخب المعلومات في تمثيل الدوال المنطقية دون اللجوء إلى دارات البوابات المنطقية الأخرى.

**نشاط 3:** لتكن الدالة المنطقية المعرفة بالمعادلة المنطقية التالية:  $Y = \overline{abc} + \overline{a}bc + a\overline{b}c$

- مثل المعادلة بمنتخب معلومات 8/1 ثم 4/1.

**نشاط 4:** قلد التركيب واملأ جدول الحقيقة ثم استخرج المعادلة المنطقية ل S



**نشاط منزلي:** ابحث في شبكة الانترنت عن وظيفة الدارات المندمجة التالية:

وصف الدارة	رقم الدارة	التكنولوجيا
	74150	TTL
	74151	
	74153	

وصف الدارة	رقم الدارة	التكنولوجيا
	4019	CMOS
	4512	
	4539	

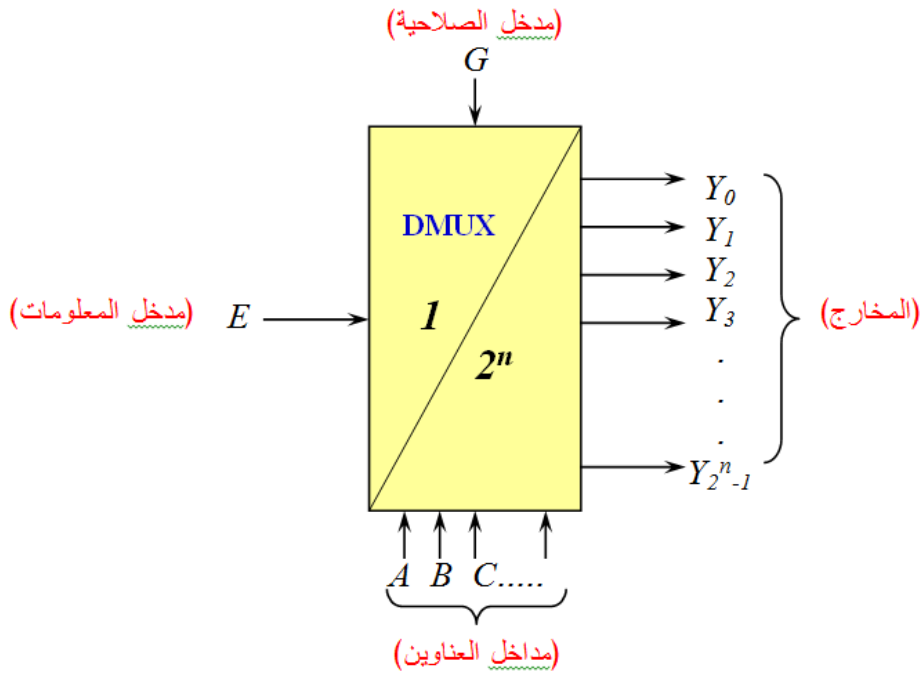
## 2-1 موجه المعلومات (Démultiplexeur)

### 1-2-1 تعريف :

موجه المعلومات هو عبارة عن دائرة منطقية توافقية تحتوي على مدخل **واحد رئيسي** للمعلومات و  $2^n$  مخرج و  $n$  مدخل للعناوين في شكل دائرة مدمجة تقوم بتوجيه المعلومة نحو المخرج المناسب لها وهذا حسب تشكيلة العناوين.

**ملاحظة:** يحول المعلومات المستقبلية على **التسلسل** الى معلومات على **التفرع** (تسلسلي/تفرعي)

### 2-2-1 الرمز: (DMUX)



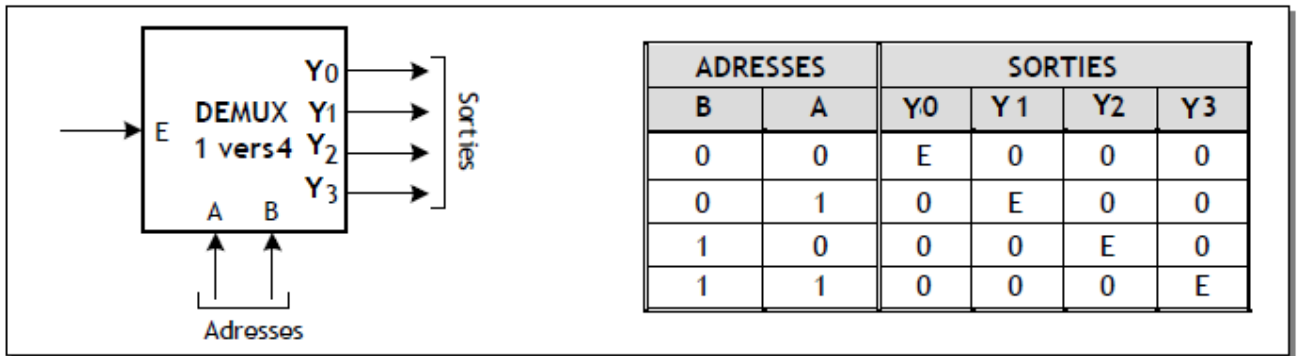
### 3-2-1 مثال : موجه المعلومات (1x4)

يحتوي موجه المعلومات 1x4 على :

- مدخل واحد للمعلومات ، مدخلين للتحكم (العناوين) ، 4 مخارج

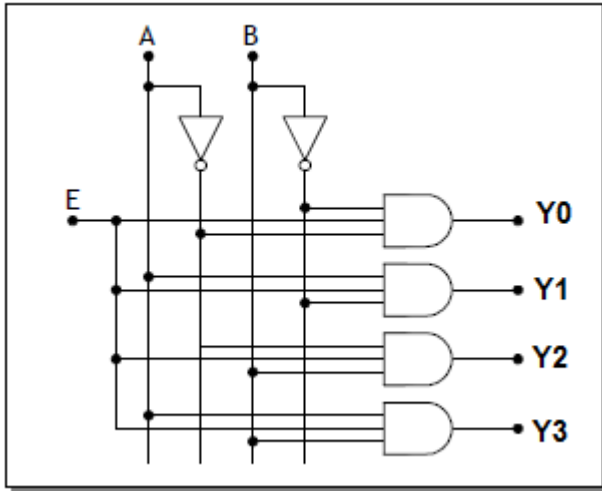
الرمز:

جدول الحقيقة :



التصميم المنطقي :

المعادلات المنطقية :



$$\begin{aligned}
 Y0 &= E \cdot \bar{B} \cdot \bar{A} \\
 Y1 &= E \cdot \bar{B} \cdot A \\
 Y2 &= E \cdot B \cdot \bar{A} \\
 Y3 &= E \cdot B \cdot A
 \end{aligned}$$

4-2-1 الدائرة المندمجة لموجه المعلومات: باستعمال وثائق الصانع **DATABOOK** تعرف على الدارات المندمجة:

- ..... : **SN74138** •
- ..... : **SN74154** •
- ..... : **SN74155** •
- .....: **4555** ■
- .....: **4514** ■
- .....: **4515** ■

Diagramme de brochage et table de fonctionnement du 74LS155

Inputs				Outputs			
Select	Strobe	Data		1Y0	1Y1	1Y2	1Y3
B	A	G1	C1				
X	X	H	X	H	H	H	H
L	L	L	H	L	H	H	H
L	H	L	H	H	L	H	H
H	L	L	H	H	H	L	H
H	H	L	H	H	H	H	L
X	X	X	L	H	H	H	H

## الملحق

**ملاحظة:** المعلومات التي تنتقل عبارة عن سلسلة أبجدية رقمية بترميز ASCII

**ترميز ASCII:**

**AMERICAN STANDARD CODE FOR INFORMATION INTERCHANGE**  
«Code américain normalisé pour l'échange d'information»

ASCII à 7 éléments				B6	0	0	0	0	1	1	1	1
				B5	0	0	1	1	0	0	1	1
				B4	0	1	0	1	0	1	0	1
B3	B2	B1	B0	Exemple : E = 100 0101 = (69) <sub>10</sub> . Appuyer sur « ALT », Saisir 69 et relacher « ALT »								
0	0	0	0	NUL	DLE	SP	0	@	P		p	
0	0	0	1	SOH	DC1	~	1	A	Q	a	q	
0	0	1	0	STX	DC2	1	2	B	R	b	r	
0	0	1	1	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	
0	1	0	0	ETO	DC4	\$	4	D	T	d	t	
0	1	0	1	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	
0	1	1	0	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	
0	1	1	1	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	
1	0	0	0	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	
1	0	0	1	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	
1	0	1	0	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	
1	0	1	1	VT	ESC	+	;	K	[	k	{	
1	1	0	0	FF	FS	,	<	L	\	l		
1	1	0	1	CR	GS	-	=	M	]	m	}	
1	1	1	0	SO	RS	.	>	N	^	n	~	
1	1	1	1	SI	US	/	1	O	-	o	DEL	

**مثال:** أكتب N على شاشة جهاز الكمبيوتر

$$N=100\ 1110=(78)_{10}$$

اضغط على Alt واكتب 78 وحرر الضغط على Alt: يظهر الحرف N على الشاشة.

## 2- مفك الترميز : Décodeur

### + تقديم الوضعية:

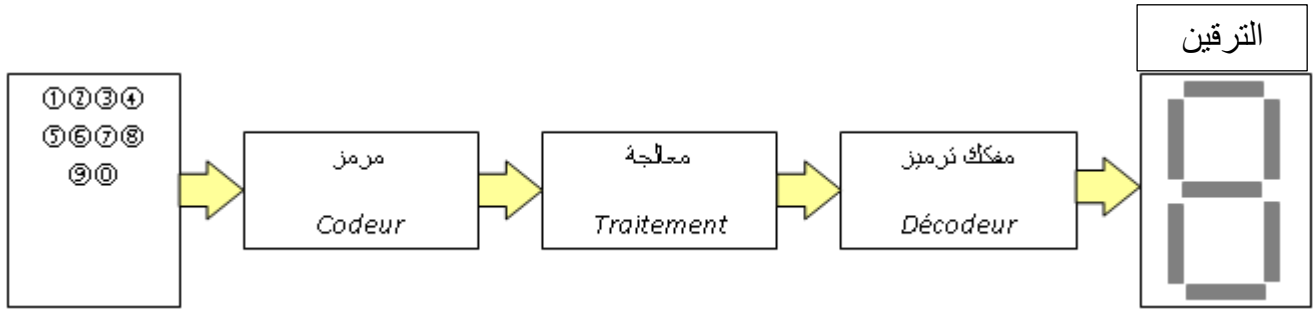
خلال الحوار مع الآلة (الحاسبة مثلا) ، يدخل المستعمل المعطيات عن طريق لوحة المفاتيح مستعملا رموز النظام العشري.

الآلة لا تفهم الا النظام الثنائي ومن الصعب على المتعامل ان يفهم سلسلة طويلة من الاصفار والاحاد؟

**الحل:** تصبح وظيفة الترميز وفك الترميز ضرورية.

يتحقق تحويل المعطيات من العشري الى الثنائي عن طريق المرمز (codeur) ولإظهار النتائج نحتاج الى فك الترميز.

➤ يمثل الشكل التالي ، التصميم التخطيطي المبسط لمراحل احدى الآلات الحاسبة:



### 1-2 مفك الترميز BCD – عشري : Décodeur BCD- décimal

#### 1-1-2 تعريف :

يقوم مفك الترميز BCD – عشري بتحويل عدد من النظام BCD (ثنائي مرمر عشري) الى مكافئه في النظام العشري.

#### 2-1-2 الرمز :



$$(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) = f(A, B, C, D)$$

3-1-2 جدول الحقيقة :

المدخل				المخرج									
D	C	B	A	S <sub>9</sub>	S <sub>8</sub>	S <sub>7</sub>	S <sub>6</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>0</sub>
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4-1-2 المعادلات المنطقية :

$$S_5 = \overline{A} \overline{B} \overline{C} \overline{D}$$

$$S_6 = \overline{A} B \overline{C} \overline{D}$$

$$S_7 = A B \overline{C} \overline{D}$$

$$S_8 = \overline{A} \overline{B} C \overline{D}$$

$$S_9 = \overline{A} B C \overline{D}$$

$$S_0 = \overline{A} \overline{B} \overline{C} D$$

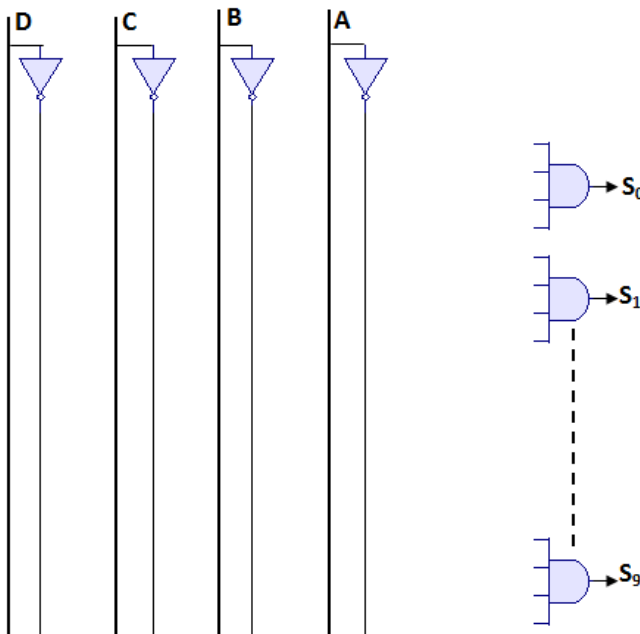
$$S_1 = \overline{A} \overline{B} C D$$

$$S_2 = \overline{A} B C D$$

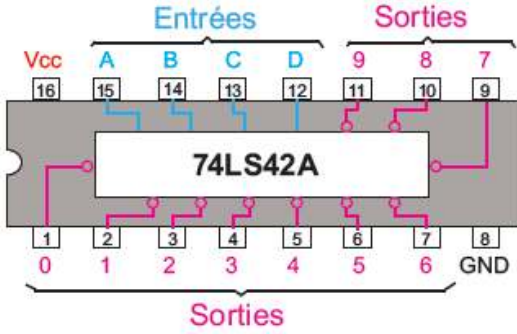
$$S_3 = A B \overline{C} D$$

$$S_4 = \overline{A} B C D$$

5-1-2 التصميم المنطقي :



6-1-2 **مفك الترميز بالدائرة المندمجة:** مفك الترميز BCD-عشري ممثل بالدارات المندمجة 7442، 74145، 7445



• **الدارة 7442:**

المخارج منشطة بالصفير المنطقي (منفية) (لاحظ وثيقة الصانع)

طرح اشكال:

يسمح مفك الترميز « BCD – عشري » بالتحويل من BCD الى عشري.

▪ **الاشكالية:**

هذه العملية معقدة وتشكل صعوبة ، فمثلا لإظهار الاحاد (0-9) نحتاج الى 10 ثنائيات (LED) لتشغيل ثنائية واحدة فقط وإظهار الاحاد والعشرات نحتاج الى 20 ثنائية ....

▪ **الحل:**

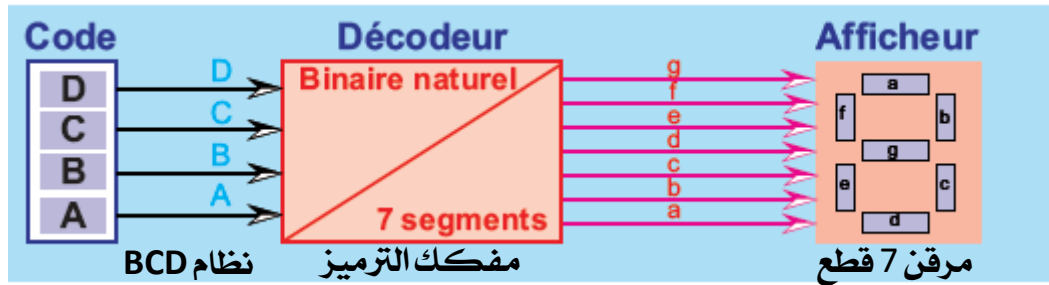
هناك طريقة اخرى لإظهار الرقم العشري مباشرة والمتمثلة في مفك الترميز BCD – 7 قطع.

2-2 **مفك الترميز BCD – 7 قطع: Décodeur BCD – 7 segment:**



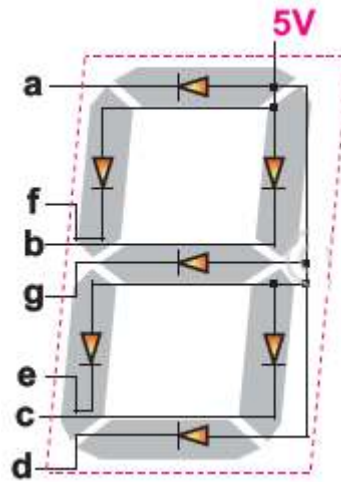
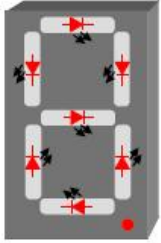
1-2-2 **تصريف:**

مفك الترميز BCD-7 قطع هو عبارة عن دائرة منطقية (في شكل دائرة مدمجة) تحتوي على 4 مداخل في النظام BCD و 7 مخارج تسمح برؤية الأعداد العشرية من خلال وحدة إظهار (بالثنائيات الكهروضوئية) ب 7 قطع ذات مصعد مشترك أو مهبط مشترك تدعى **المرفقات Afficheur**.

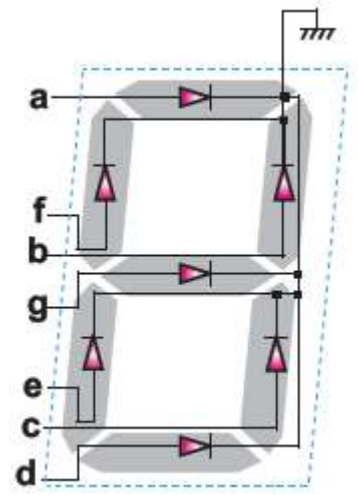


ترقين المعلومات هي عملية ضرورية تسمح للإنسان ب**قراءة** و**تفسير** نتيجة معالجة.

يوجد نوعان من المرقات :- مرقن 7 قطع ذو مهبط مشترك (الشكل 1) - مرقن 7 قطع ذو مصعد مشترك (الشكل 2)



الشكل 2



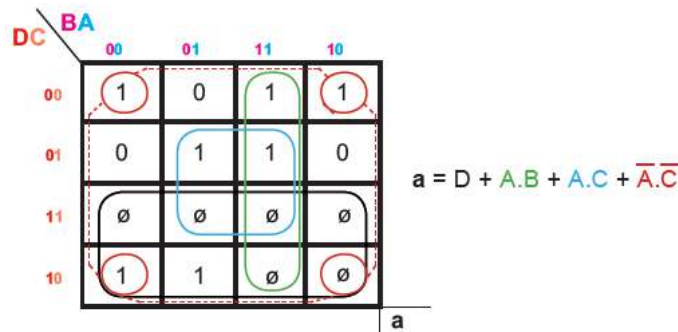
الشكل 1

a									
f	g	b							
e		c							
d									

3-2-2 جدول الحقيقة :

Aff	BCD				7 seg						
	D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
3	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
5	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
6	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
8	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
9	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1

4-2-2 المعادلات المنطقية باسعمال جدول كارنو:



**نشاط:** في دفتر الانشطة ، استخرج باقي المعادلات المنطقية (b,c,d,e,f,g) ثم انجز التصميم المنطقي المناسب للقطع السابع.

**5-2-2- الدارة المدمجة لمفك الترميز BCD - 7 قطع:**

من بين الدارات التي تمثل مفك الترميز BCD-7 قطع: 74LS47 , 74LS48 , 4511.

**• الدارة 7447**

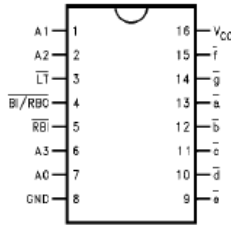


**74LS47**  
**BCD to 7-Segment Decoder/Driver with Open-Collector Outputs**

**General Description**

The DM74LS47 accepts four lines of BCD (8421) input data, generates their complements internally and decodes the data with seven AND/OR gates having open-collector outputs to drive indicator segments directly. Each segment output is guaranteed to sink 24 mA in the ON (LOW) state and withstand 15V in the OFF (HIGH) state with a maximum leakage current of 250  $\mu$ A. Auxiliary inputs provided blanking, lamp test and cascadable zero-suppression functions.

**Connection Diagram**



**Pin Description**

Pin Names	Description
A0-A3	BCD Inputs
RBI	Ripple Blanking Input (Active LOW)
LT	Lamp Test Input (Active LOW)
BI/RBO	Blanking Input (Active LOW) or Ripple Blanking Output (Active LOW)
a-g	Segment Outputs (Active LOW) (Note 1)

Note 1: OC—Open Collector

DM74LS47

**Truth Table**

Decimal or Function	Inputs								Outputs							Note
	LT	RBI	A3	A2	A1	A0	BI/RBO	a	b	c	d	e	f	g		
0	H	H	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	H	(Note 2)	
1	H	X	L	L	L	H	H	H	L	L	H	H	H	H	(Note 2)	
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		
BI	X	X	X	X	X	X	L	H	H	H	H	H	H	H	(Note 3)	
RBI	H	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	(Note 4)	
LT	L	X	X	X	X	X	H	L	L	L	L	L	L	L	(Note 5)	

Note 2: BI/RBO is wire-AND logic serving as blanking input (BI) and/or ripple-blanking output (RBO). The blanking out (BI) must be open or held at a HIGH level when output functions 0 through 15 are desired, and ripple-blanking input (RBI) must be open or at a HIGH level if blanking or a decimal 0 is not desired. X - Input may be HIGH or LOW.

Note 3: When a LOW level is applied to the blanking input (forced condition) all segment outputs go to a HIGH level regardless of the state of any other input condition.

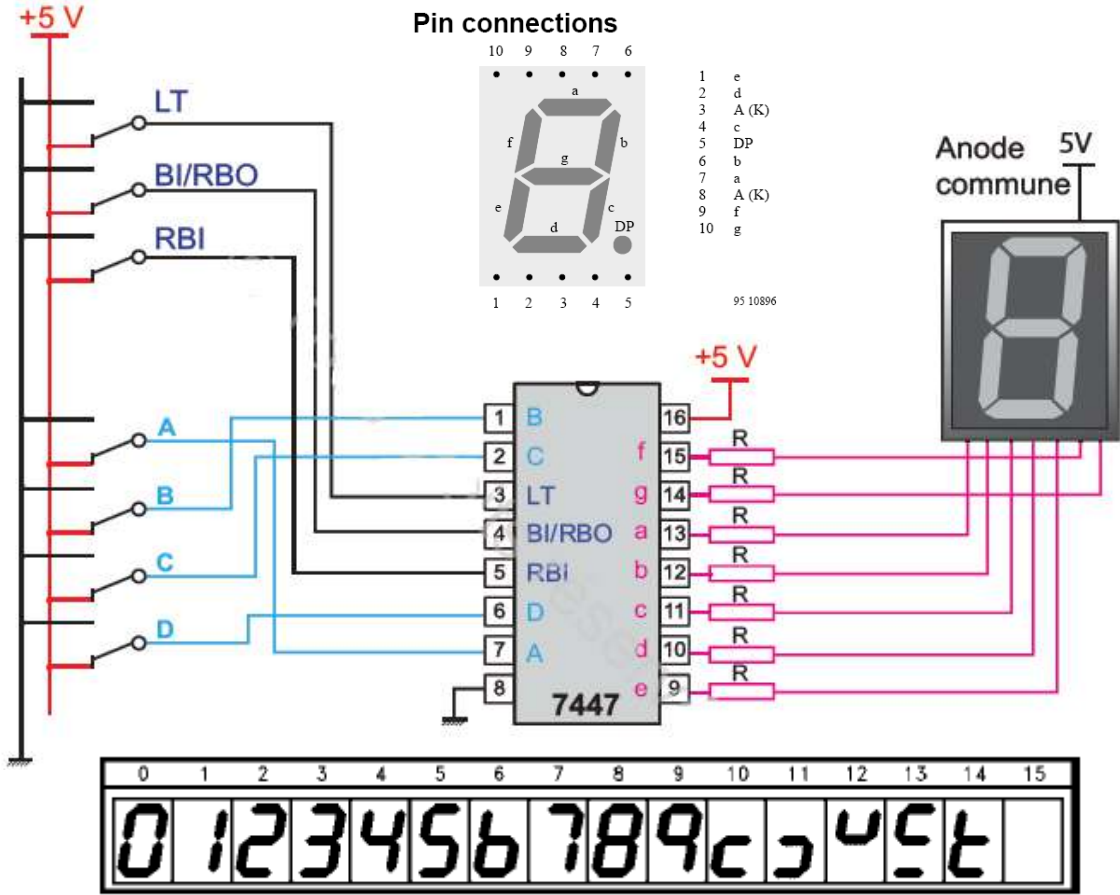
Note 4: When ripple-blanking input (RBI) and inputs A0, A1, A2 and A3 are LOW level, with the lamp test input at HIGH level, all segment outputs go to a HIGH level and the ripple-blanking output (RBO) goes to a LOW level (response condition).

Note 5: When the blanking input/ripple-blanking output (BI/RBO) is OPEN or held at a HIGH level, and a LOW level is applied to lamp test input, all segment outputs go to a LOW level.

**تركيب لدارة مفك الترميز 7447 مع مرقرن 7 قطع**: الدارة 7447 منشطة بمستوى سفلي "0" يجب أن تربط مع مرقرن ذومصعد مشترك ( كل مساعد القطع مربوطة بالقيمة +5V).

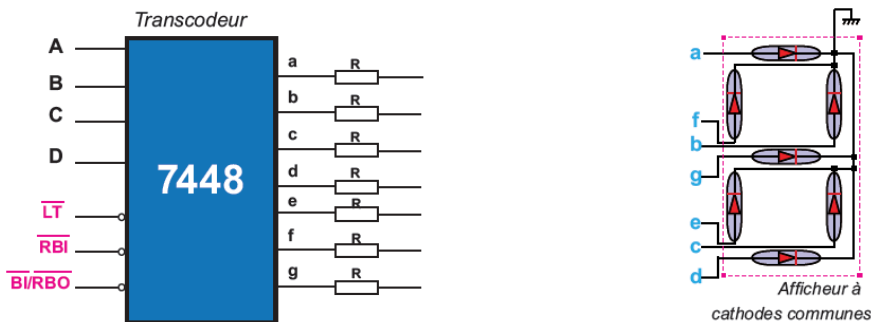
**ملاحظة هامة**: ضرورة تحديد التيار في القطع المضيئة للمرقرن باستعمال مقاومات.

**نشاط عملي**: قلد التركيب وتحقق من جدول التشغيل ووضح دور الاقطاب: RBI و BI/RBO

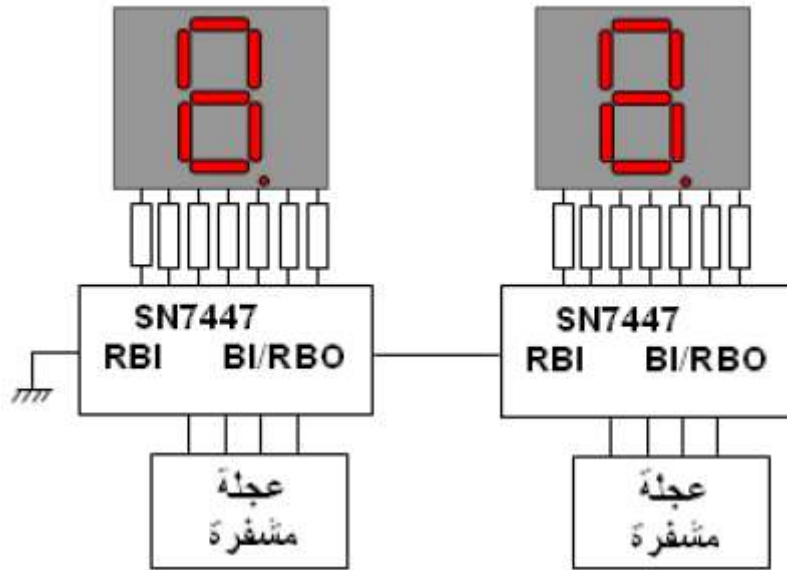


**BI/RBO (Blanking Input)**: تسمح بمسح قطع المرقرن مهما كانت حالة المداخل الأخرى.  
**RBI (Ripple Blanking Input)**: تسمح بمسح الأصفار على اليسار إذا كانت  $ABCD=0$ .  
**LT (Lamp Test)**: تسمح بمراقبة المرقرن حيث تتوهج جميع القطع إذا كانت  $BI=1$ .

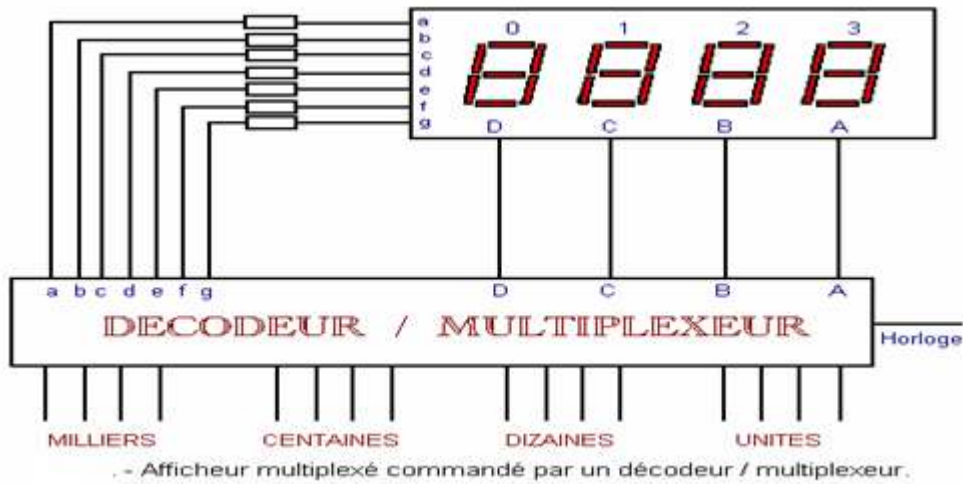
• الدارة 7448 منشطة بمستوى علوي: تربط مع مرقرن ذومهبط مشترك ، أكمل الربط وقلد التركيب.



• ربط المرقنات: قلّد التركيب باستعمال برنامج التقليد



اشكال: نريد التقليل من عدد مفكات الترميز لترقين معلومات اتية من مصادر مختلفة؟ مفك ترميز واحد يتحكم في كل المرقنات  
 الحل: استعمال الحاشد (منتخب المعلومات) مع الترقين.



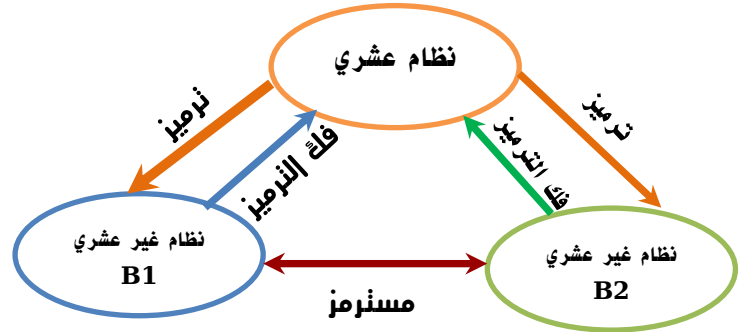
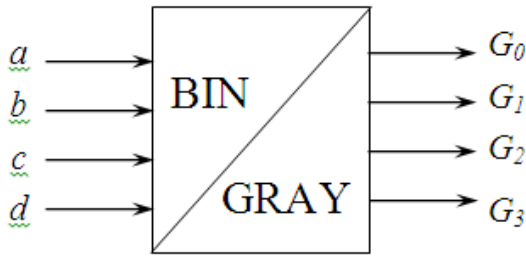
باستعمال دائرة واحدة لمفك ترميز BCD - 7 قطع تكفي لإظهار عدد بـ 4 وحدات (0-9999).

### 3-المسترمز : Transcodeur

هو عبارة عن دائرة منطقية تقوم بتحويل عدد من نظام مختلف عن النظام العشري الى نظام اخر كذلك مختلف عن العشري.

وتسمى العملية بالاسترمز Transcodage والدائرة بالمسترمز Transcodeur .

2-3 مسترمز ثنائي طبيعي – ثنائي انعكاسي : يحول عدد من ترميز ثنائي الى ثنائي انعكاسي.



جدول الحقيقة:

d	c	b	a	G <sub>3</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>0</sub>
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	1	1
0	0	1	1	0	0	1	0
0	1	0	0	0	1	1	0
0	1	0	1	0	1	1	1
0	1	1	0	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	1	0	0
1	0	0	1	1	1	0	1
1	0	1	0	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	0
1	1	0	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	0	1	1
1	1	1	0	1	0	0	1
1	1	1	1	1	0	0	0

$G_1$

	<u>ba</u>				
<u>dc</u>		00	01	11	10
00		0	0	1	1
01		1	1	0	0
11		1	1	0	0
10		0	0	1	1

$G_1 = b \oplus c$

$G_0$

	<u>ba</u>				
<u>dc</u>		00	01	11	10
00		0	1	0	1
01		0	1	0	1
11		0	1	0	1
10		0	1	0	1

$G_0 = a \oplus b$

$G_3$

	<u>ba</u>				
<u>dc</u>		00	01	11	10
00		0	0	0	0
01		0	0	0	0
11		1	1	1	1
10		1	1	1	1

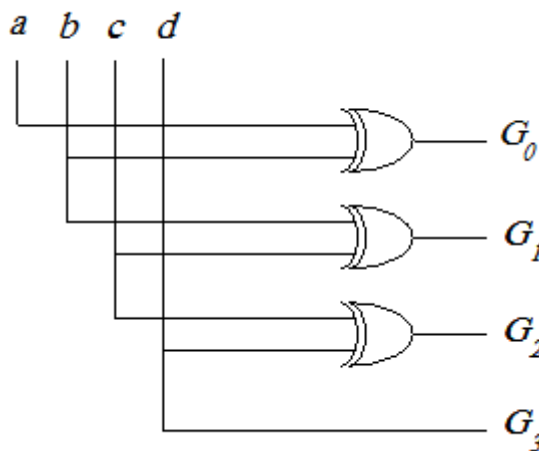
$G_3 = d$

$G_2$

	<u>ba</u>				
<u>dc</u>		00	01	11	10
00		0	0	0	0
01		1	1	1	1
11		0	0	0	0
10		1	1	1	1

$G_2 = c \oplus d$

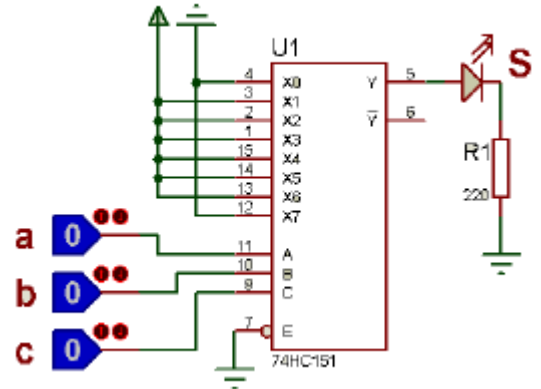
التصميم المنطقي:



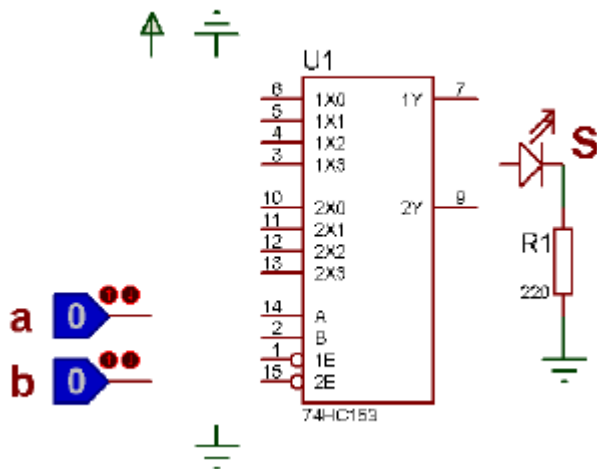
**نشاط 01:** نريد توليد دالة منطقية S باستعمال منتخب المعلومات 8x1 باستعمال الدارة المدمجة 74151 لاحظ وثائق الصانع

1. اكمل جدول الحقيقة واستخرج عبارة الدالة المنطقية.
2. حاول تبسيط الدالة المتحصل عليها.

c	b	a	S
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	



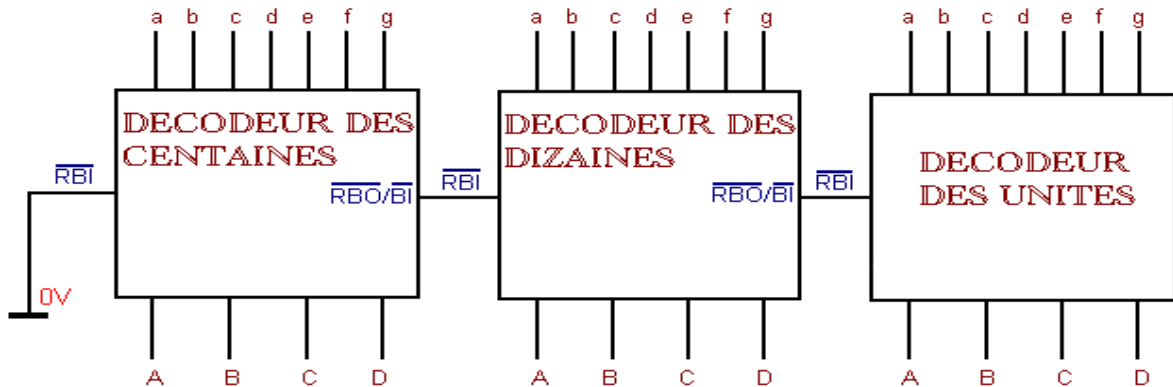
**نشاط 02:** اقترح ربط لتحقيق الدالة المنطقية "لاو" ذات مدخلين (NAND) باستعمال منتخب المعلومات 4x1 ذو المرجع 74153 ( لاحظ وثائق الصانع).



b	a	S

**نشاط عملي:**

باستعمال برنامج التقليد تحقق من تشغيل الدارة التالية:



Suppression des 0 à gauche.

## الفهرس

- 1- الأنظمة الالية.....ص 4
- 2- المنطق التوافقي.....ص 16
- 3- العناصر المنطقية في الدارات المندمجة ص 53
- 4- وظيفة الترميز وفك الترميز.....ص 74

# الى الملتقى ان شاء الله في الجزء الثاني