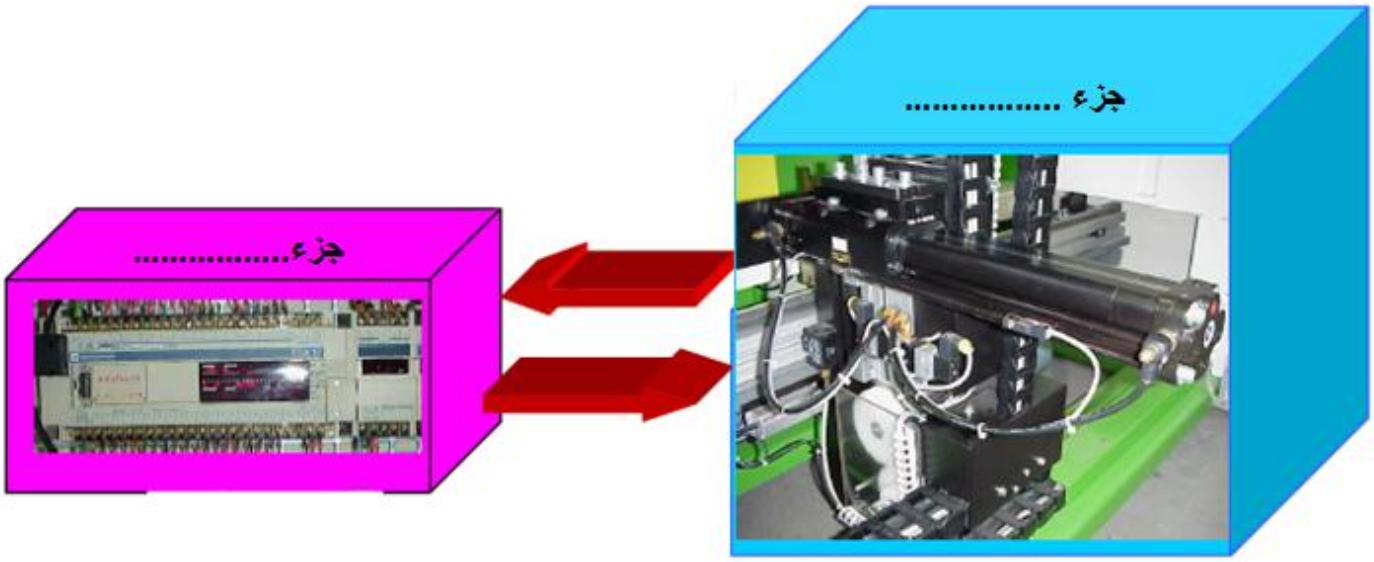
1- **الهدف من التألية**: هو ايجاد عناصر وتجهيزات تقوم بالتشغيل دون تدخل الانسان الهدف منها:

- تحسين ظروف العمل وذلك بالتقليل في مدة الانجاز، درجة الأمن عند التشغيل ،السلامة،- النظافة
- تحسين الانتاجية: وذلك برفع المنتوج 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 الرئيسة لنظام الي:** النظام الالي في تبادل المعلومات مع المحيط بواسطة:




**2-1 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 الخروج)، يحتوي على منفذات

**مثال:**

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

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

فهي تضمن تبادل المعلومات بين المتعامل والنظام.

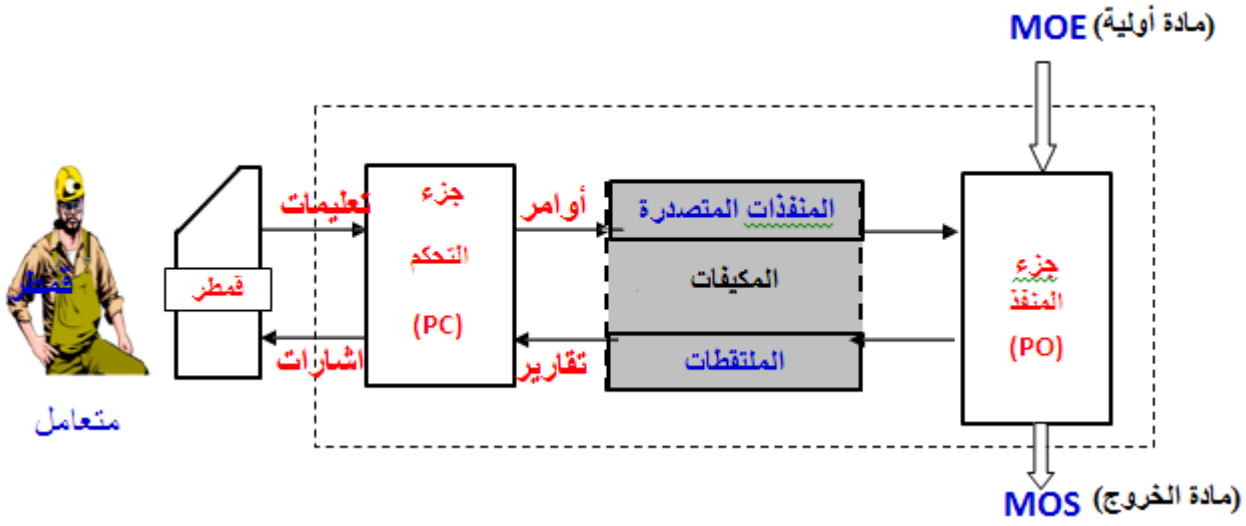
فهي تمكن من:
- توفير التعليمات إلى النظام
- تلقي إشارات(رسائل) قادمة من النظام

أما مكونات الحوار المستعملة عادة هي:
- أزرار مبدلات و مؤشرات
- لوحة مفاتيح
- مرقنات
- وحدات الإستغلال بمرقنات أو شاشات

4-2 **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-**هيكلة نظام الي**: من خلال ما سبق نمثل هيكلة نظام الي بصفة عامة بالشكل التالي:




IV- **دراسة نظام الي**: كل نظام الي 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 التكنولوجية المختارة للوظائف الجزئية
- **التحليل الهيكلي**: بعد الاختيارات التكنولوجية يتم فيها تحديد الجزء البنيوي للجزء المنفذ.

← **أما التحليل المعني بدراسة هنا هو التحليل الوظيفي** لنظام الذي يعتمد على نموذجة 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 المهيكل (S.A.D.T )

## V- نموذج SADT

**تعريف SADT** : **S**tructured **A**nalysis and **D**esign **T**echnique

التقنية المهيكلة لتحليل ونموذجة النظم

### 1-5 نبذة تاريخية لـ ( S.A.D.T. ) :

تم تطوير الطريقة البيانية للتحليل الوظيفي لعمل نظام الي ( S.A.D.T. ) من طرف الخبير Doug T. Ross ) من شركة ( Soft Tech ) **الامريكية** 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 و الآلية 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 فى **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 بـثلاثة 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 ، ...)

| النظام | الوظيفة | التدفقات | | القيمة المضافة | طبيعة مادة العمل |
|---|---|---|---|---|---|
| | | مادة الدخول | مادة الخروج | | |
| مؤسسة الصحافة | الطبع | - معلومات<br>- ورق<br>- حبر | جرائد<br>مجلات | - التوثيق<br>- التعليق<br>- التحليل | معلومة |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| مصنع الزجاج المجوف | القولبة | زجاج منصهر | كؤوس قارورات | الشكل | مادة |
| مؤسسة سونلغاز | انتاج | طاقة أولية | طاقة كهربائية | التحويل | طاقة |
| | النقل | طاقة كهربائية | طاقة كهربائية | النقل | |

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

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

- **إلتزامات طاقوية ( W )** : تعرف الالتزامات الطاقوية بمختلف طاقات تغذية النظام مثل:
  - ← نوع الطاقة ( كهربائية ، هوائية ، ... )
  - ← مستوى هذه الطاقة
  - ← نوعية الطاقة.

- **إلتزامات تغيير نشاط الوظيفة (C)** : تستعمل هذه الالتزامات عند ما يتوجب تغيير وظيفة النشاط ويكون بـــ:
  - ← تغير برنامج :يمكن تغيير سلوك النشاط بعدة برامج.
  - ← تغيير عن طريق الأجهزة : يمكن تغيير سلوك النشاط بعتاد

مثال: البرامج المتوفرة على الة 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

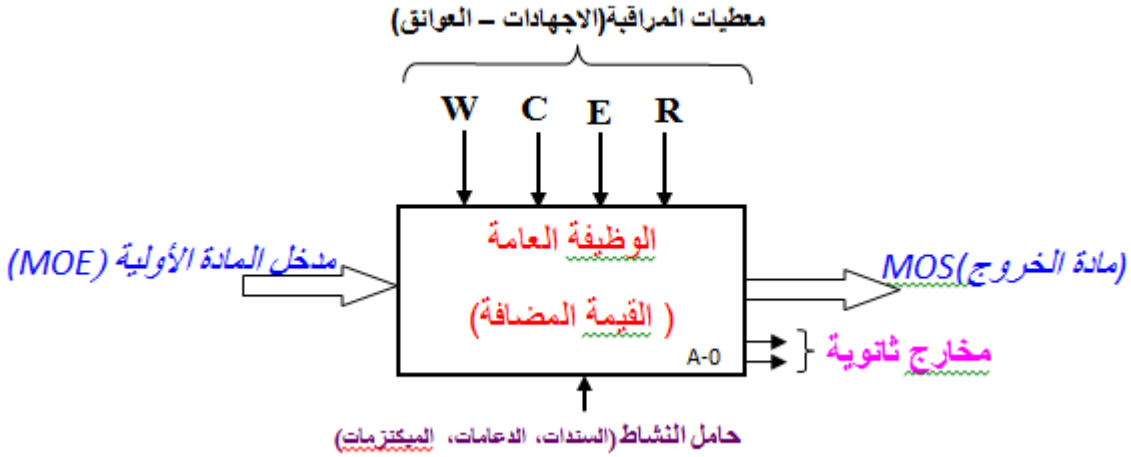
- **إلتزامات الاستغلال الوظيفي (E)** : تتطلب الوظيفة ضروريا هذه الالتزامات التي تسمح أولا بتنشيطها أو توقيفها مثال
  - ← زر بداية الدورة
  - ← قيادة
  - ← زر التوقيف الاستعجالي

- مادة الخروج (MOS):هو المنتوج 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 دلالته .

**يجب الاجابة على هذه الاسئلة:**

- على ما؟ على المداخل
- لماذا ؟ لاعطاء القيمة المضافة
- ماذا أفعل ؟ نشاط معين
- بماذا 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 ترتكز على عدة سندات " ميكنزمات" أو جزء من سند الذي يقوم بعدة وظائف.

**نشاط01:**

**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..... يقوم بـ..... الملابس وذلك بالاعتماد على .....

2. معطيات المراقبة:
   - الالة تعمل بطاقة.....(التزامات .....)
   - الغسالة تعمل بـ..... مختلفة( غسل أولي- غسل – غسل بعصر)(التزامات.....)

ملاحظة01: الماء يمكن ان يكون معطاة مراقبة او معطاة دخول وبما انه يظهر في مخرج النشاط فيمكن اعتباره كمعطاة.....

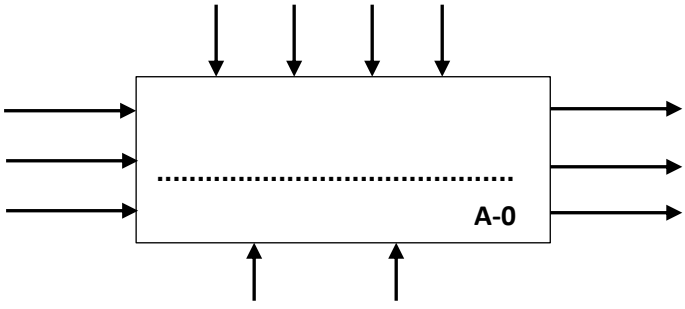
   - يتم ضبط درجة حرارة الغسل وكذا سرعة العصر(التزامات.....)
   - لا يتم التشغيل الا بالضغط على زر بداية التشغيل وكمية المواد المنظفة (التزامات.....)

ملاحظة02: مواد التنظيف يمكن ان يكون معطيات دخول او معطيات مراقبة وبما أن لها علاقة مع مخرج النشاط فيمكن اعتبارها كمعطيات.....

3. معطيات الدخول:
   - .....
   - .....
   - .....

4- معطيات الخروج:
   - .....
   - .....
   - .....

**نموذج الوظيفة الشاملة (A-0):**



## 4.2 مفاهيم:

- **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 لـ SADT يجب تفرقة " ماذا " عن " كيف "**

أي نفرق بين **النموذج الوظيفي** و**النموذج الانجازي.**

### 1-5 التقنية البيانية لتشكيل النموذج:

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

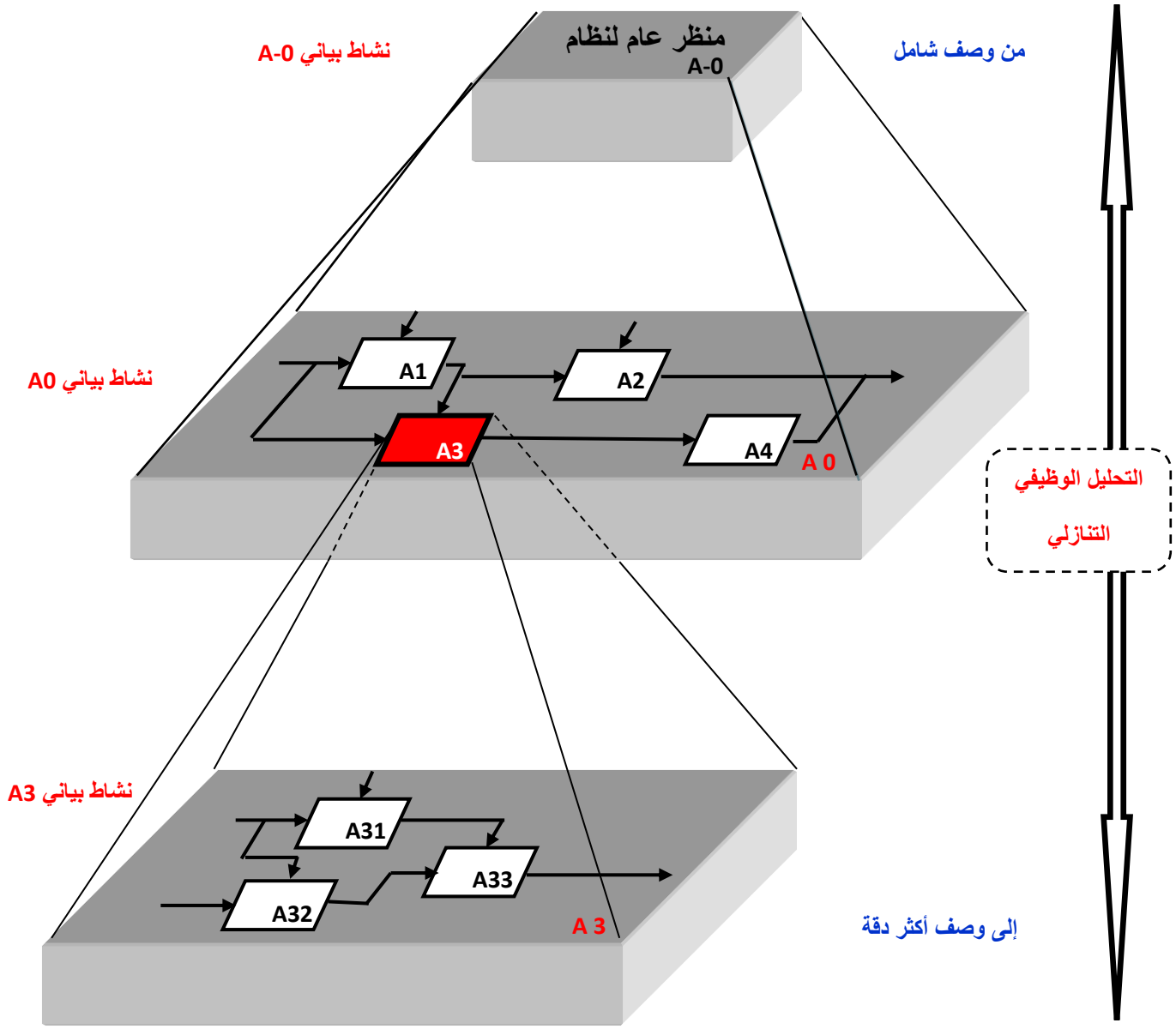
**العلب**: تعبر عن **تجزئة المسألة (النظام)** ، **الاسهم**: تعبر عن **الارتباط** الموجود بينهما.

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 ( الرجوع إلى الفقرة السابقة )
② تفكيك العلبة 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 .



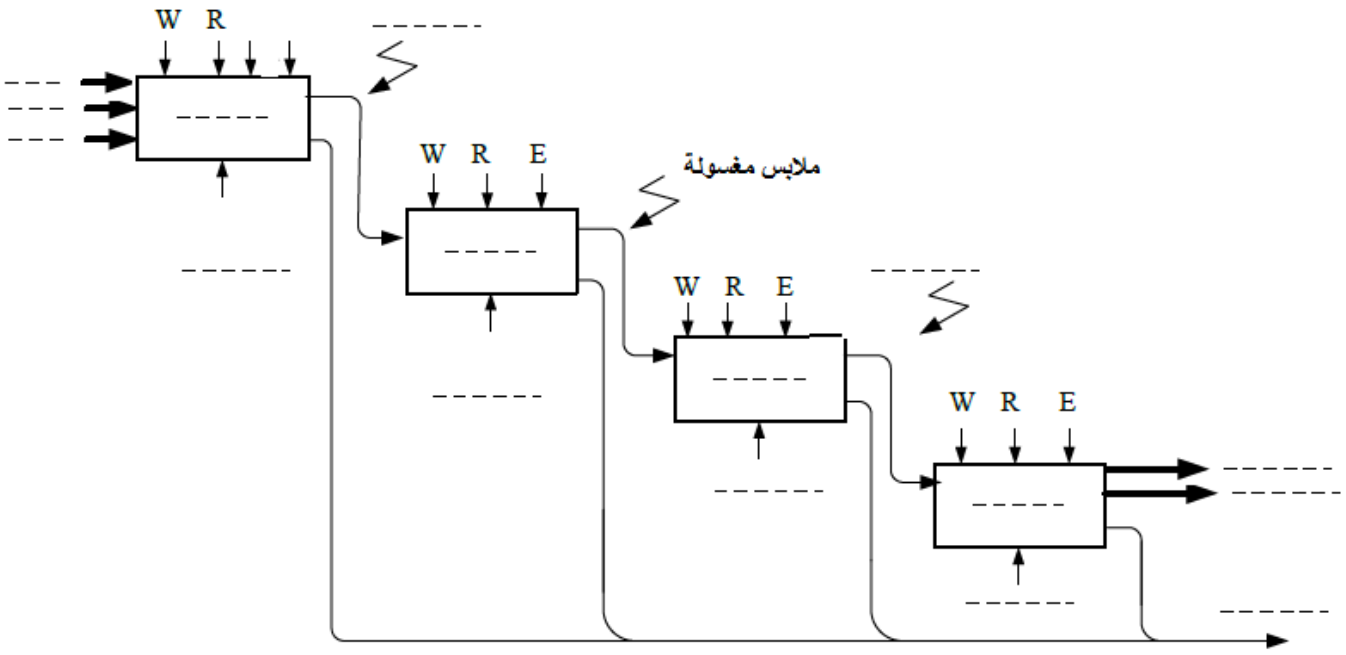

شكل06 تجزئة تنازلية

**نشاط01**: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 3علب والا يتجاوز 6 علب في المستوى (A0)

اذن يمكننا تفكيك نظام الغسالة الى : غسل أولي – ..... – ..... -.....

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




**نشاط02** : 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).