ثانوية الرائد حمدي بن يحي السنة الثالثة هندسة كهربائية
بسيدي عيسى الأستاذ : حسن رغيوي

2010 / 2009

التحليل الوظيفي الأنظمة الآلية

1. النظام الآلي و مميزاته:

إن الغاية التي وجد من أجلها أي نظام آلي تبرهن على وجوده، حيث تعرف الغاية حسب ما يؤثر عليه النظام للاستجابة لحاجة معينة.

و منه فإن الغاية هي إعطاء **قيمة مضافة** لجزء من **المحيط** الذي يؤثر عليه النظام الآلي و الذي يسمى **مادة الاستخدام** أو **المادة الأولية**.

1.1. المحيط:

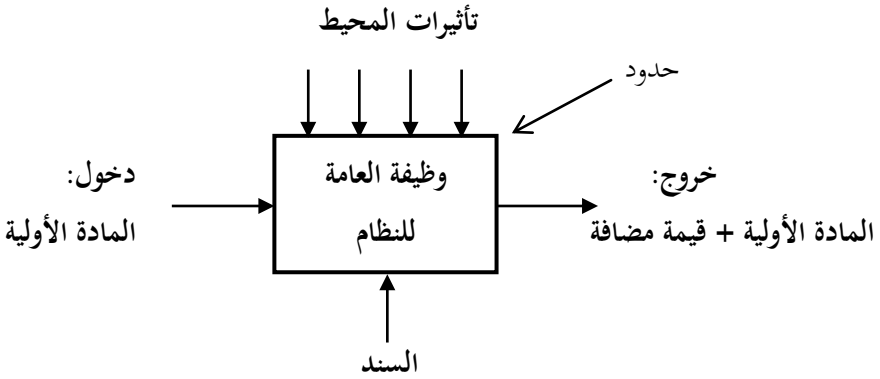
يتمثل محيط نظام آلي ما في كل ما هو خارج عن حدوده ، بحيث يؤثر النظام على جزء من المحيط (المادة الأولية) وفق حالة المداخل (العناصر الخارجية).

تعرف العلاقات بين النظام و محيطه بما يسمى بالتدفقات، أي كمية المادة الأولية عبر الزمن. قد تكون المادة الأولية: مادة، طاقة أو معلومة.

2.1. تمثيل النظام الآلي:

يمثل النظام الآلي برسم بياني الذي يوضح:

- الوظيفة العامة للنظام
- المادة الأولية،
- المادة الأولية + القيمة المضافة،
- تأثيرات المحيط الخارجي.



شكل.1. تمثيل وظيفة نظام

3.1. الوظيفة العامة:

تعرف وظيفة نظام آلي ما بالعلاقات التي تحول مادة الاستخدام من "وضعية ابتدائية" إلى "وضعية نهائية"، أو بعبارة أخرى هو العمل الذي يقوم به النظام لتغير مادة الاستخدام تحت تأثيرات المحيط الخارجي.

4.1. القيمة المضافة:

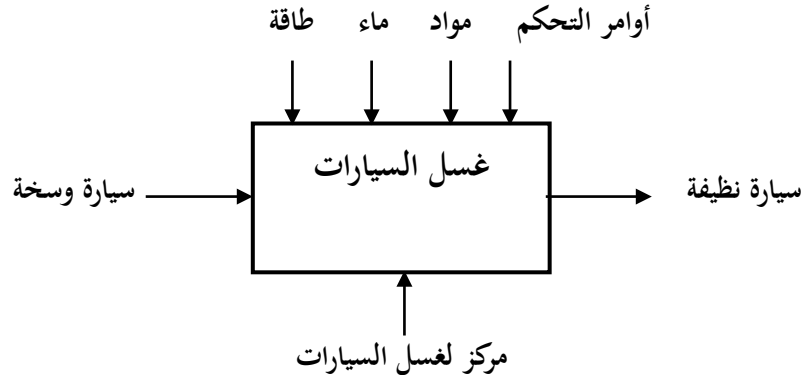
هي التغيرات الطارئة على تدفقات المادة الأولية بين دخول و خروج النظام، حيث تتمثل هذه التغيرات في تأثيرات على الزمن، النوع، أو الشكل.

القيمة المضافة =الحالة النهائية – الحالة الابتدائية

– عملية الفرز عبارة عن تأثير على النوع،

– عملية تصنيع قطعة عبارة عن تأثير على الشكل.

مثال: مركز آلي لغسل السيارات:



شكل.2. تمثيل وظيفة نظام آلي لغسل السيارات.

أمثلة أخرى:

الأنظمة	الدخول	الخروج	القيمة المضافة	المحيط
محطة توليد الكهربائية	طاقة: بتول، غاز، فحم.	طاقة كهربائية	التحويل	سعر المادة الأولية، الاستهلاك...
نظام تربوي	تلاميذ	تلاميذ مكوّنين	معلومات المحصل عليها	مستوى الأولية وسائل التكوين...
مركز صحي	مرضى	معافين	علاج	وسائل العلاج، ضمان الاجتماعي.

5.1. الالتزامات أو العوائق التي تؤثر على وظيفة نظام:

تتمثل تأثيرات المحيط الخارجي على وظيفة النظام في الالتزامات التالية:

1.5.1. إلتزامات طاقوية (ط) ، (W): تعرف الالتزامات الطاقوية بمختلف الوسائل التالية:

نوع الطاقة (كهرباء، هوائية، ...)،

مستوى هذه الطاقة،

نوعية الطاقة.

2.5.1. إلتزامات تغيير نشاط الوظيفة (ت)، (C): تستعمل هذه الالتزامات عند ما يجب تغير نشاط الوظيفة و ذلك بواسطة: تغير برنامج المبرمج للسماح بتغيير تصرفات الاشغولة،

تغيير عن طريق الأجهزة: أداة، وسائل للسماح بتغيير نوع النشاط.

3.5.1. إلتزامات ضبط نشاط الوظيفة (ض) ، (R): تستعمل عند ما لا يجب تغيير نشاط الوظيفة جدريا، بل عند ما يحتاج وسيط أو تحتاج عدة وسائط إلى ضبط.

4.5.1. إلتزامات الاستغلال الوظيفي (إ) ، (E): تتطلب الوظيفة ضروريا هذه الالتزامات التي تسمح أو لا بتنشيطها (مثال: زر انطلاق الدورة).

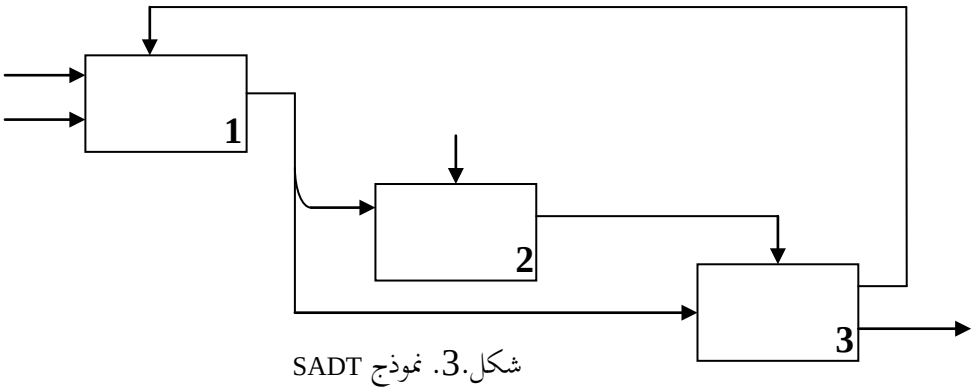
2.طريقة هيكلية لتحليل النماذج:

Structured Analysis and Design Technique
Technique Structurée d'Analyse et de modélisation

يتم التحليل الوظيفي للأنظمة الآلية بواسطة طريقة مهيكلة و بيانية تسمى **SADT**. تسمح هذه الطريقة التحليلية بفهم لماذا وجد أو صنع أي نظام و ما هي الوظائف التي يقوم بها، ما هي العلاقات التي تربط بينها و هذا مهما كان تعقيده.

– تتمثل هذه الطريقة في تحليل (تجزئة) المسألة إلى أجزاء (أشغولات) و ذلك انطلاقاً من الوظيفة العامة للنظام.

– يتكون مخطط (نموذج) **SADT** من مجموعة من العلب (مستطيلات) مرقمة تمثل أجزاء المسألة و من أسهم تمثل الارتباط الموجود بين هذه الأجزاء و الالتزامات (معطيات المراقبة).



شكل.3. نموذج SADT

1.2 قواعد النموذج SADT:

– للتعبير عن الوظيفة يستعمل **فعل** على وزن "**إفعل**" شيئاً على المدخل لإنتاج القيمة المضافة.

– لا يمكن لأية وظيفة أن **تنجز بدون دخول مادة الاستخدام** (مادة أولية).

– يجب على كل مقياس نشاط (علبة) أن تحتوي على **مخرج واحد على الأقل**.

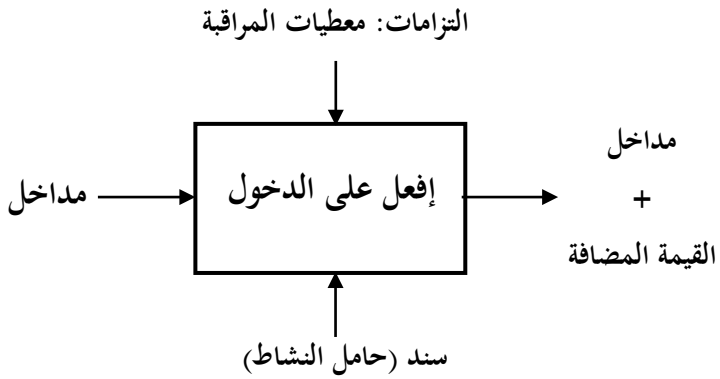
– إن معطيات المراقبة هي وسائط تؤدي إلى تحقيق الوظيفة أو تغييرها.

– إذا كانت إحدى المعطيات تمثل دخولاً و معطية مراقبة في نفس الوقت، فإننا نمثلها كمعطية مراقبة.

– لا يمكن للوظيفة أن **تغير أية معطيات للمراقبة**.

– كل معطية مراقبة لها صفة معلوماتية.

– يمكن لوظيفة ما أن ترتكز على عدة سندات أو جزء من سند يقوم بعدة وظائف.



شكل.4. نموذج عام لنشاط بياني

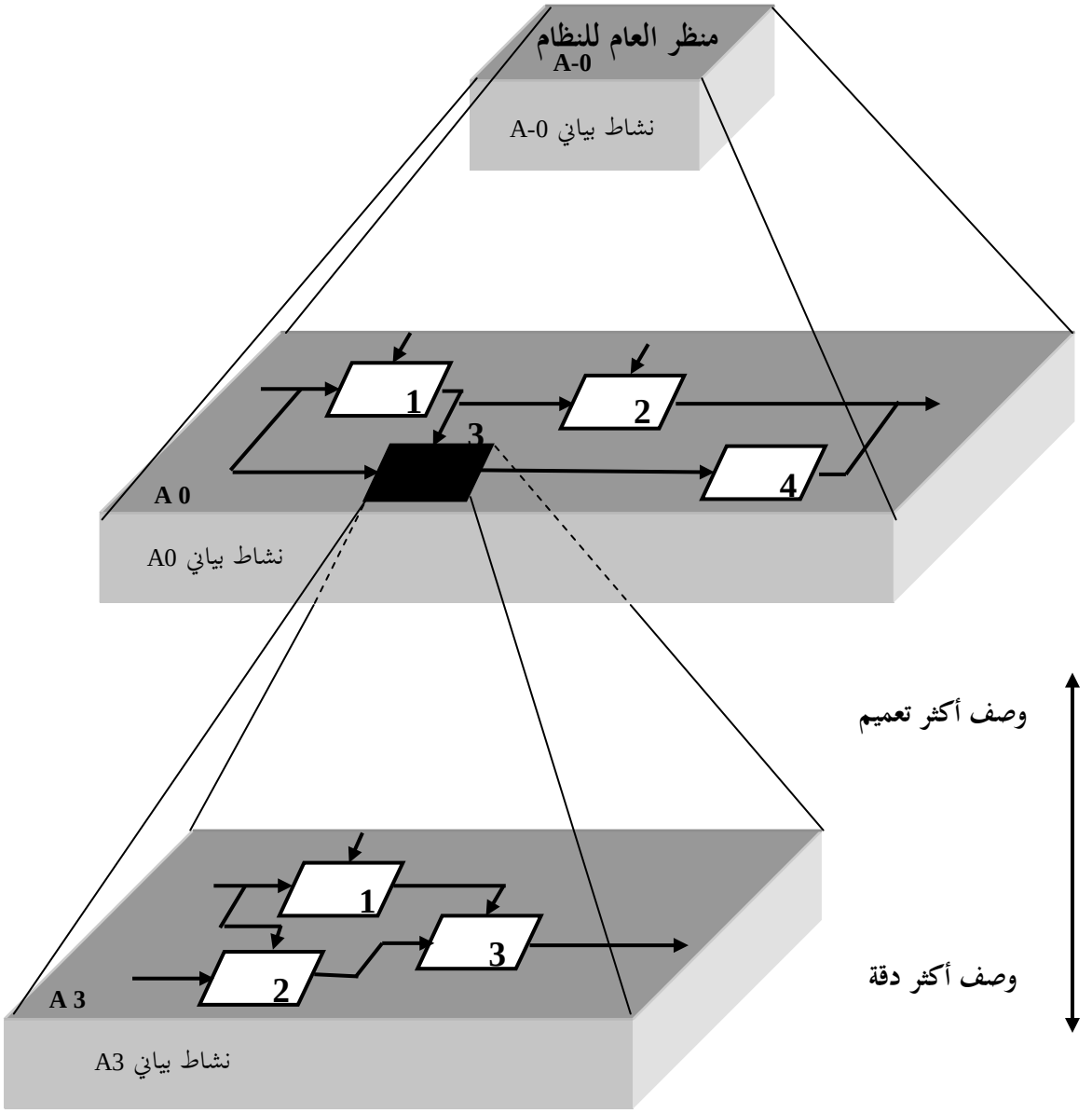
3.2. تجزئة تنازلية:

إن تطبيق الطريقة **SADT** تنطلق من وصف أكثر تعميما، إذا فرضنا أن هذا الوصف موجود داخل مركب واحد ممثل بعلبة واحدة، يمكننا إذن تجزئة هذه العلبة إلى عدة علب كل واحدة تمثل جزءا من العلبة الموالية. و بالتالي كل واحدة من هذه العلب

الجديدة تكون بدورها مجزأة إلى عدة علب أخرى.

يتكون نشاط بياني من ثلاثة علب على الأقل و ستة على الأكثر.

.2



شكل.5. تجزئة تنازلية

3. تمارين:

تمرين 1: **نظام آلي لصنع خليط**

1. دفتر الشروط المبسط:

- **الهدف من التألية:**

يجب على النظام أن ينجز في أدني وقت ممكن و بصفة مستمرة خليط مركب من مادتين سائلتين أ و ب و أقراص (قابلة للذوبان).

- **المواد:**

تتمثل الأقراص في مسحوق متماسك و قابل للذوبان في خليط (أ + ب). يمكن للخليط النهائي أن يأخذ تركيبات متغيرة حسب (كمية المادة أ، كمية المادة ب، عدد الأقراص).

- **وصف الكيفية:**

لا تحتاج المواد السائلة أ و ب إلى مزج أولي. تطلق الأقراص بدون إهمال (إتلاف) في إناء فارغ أو مملوء. تمزج المواد الثلاث لمدة مفروضة و على حسب التركيبة.

لا تبدأ عملية المزج إلا في حالة وجود المواد الثلاث. يجب أن تستمر عملية المزج أثناء تفريغ الخليط النهائي.

- **استغلال:**

– يستلزم حضور عامل لقيادة و مراقبة النظام،

– توقيف أسبوعي للصيانة.

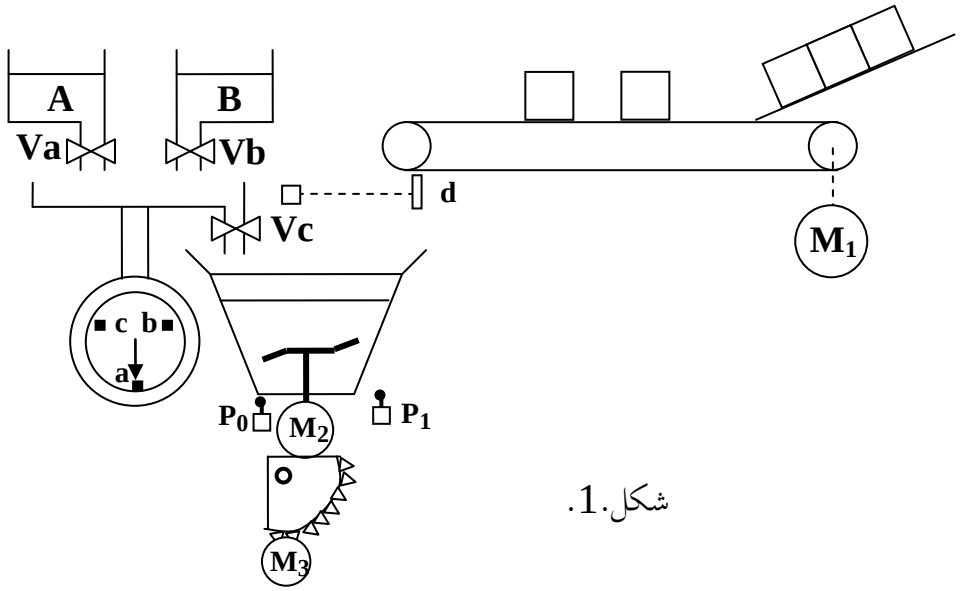
- **الأمن:**

حسب القوانين المعمول بها.

- **وجودية:**

توقيف بسبب عطل محدود لمدة 30 دقيقة.

2. هيكل الجزء العملي: (شكل.1.)

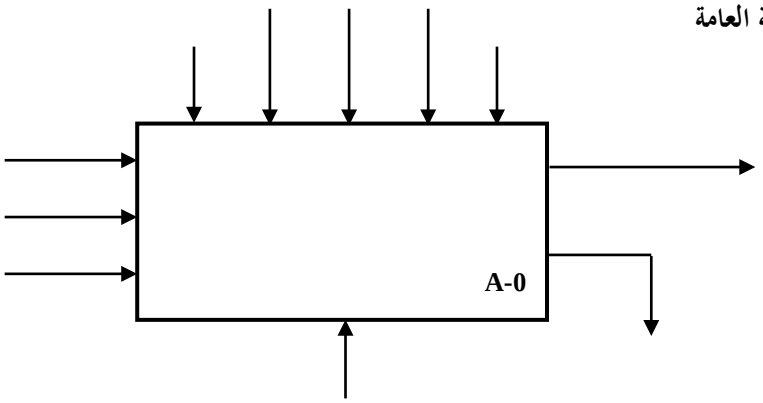


شكل.1.

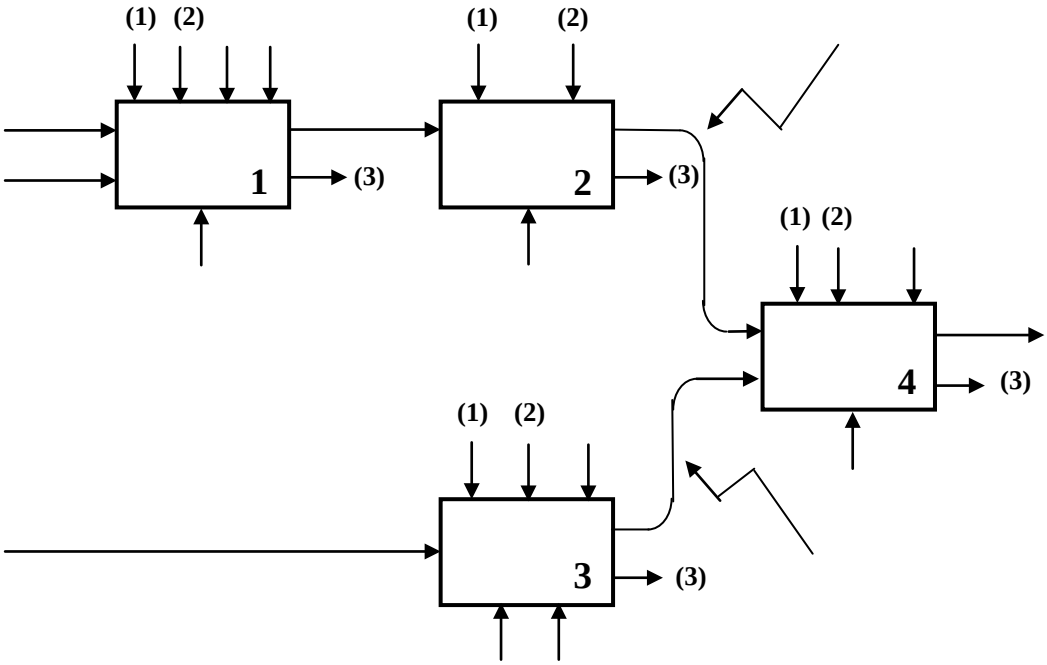
3. المطلوب:

إنجاز التحليل الوظيفي التنازلي:

- أتمم النشاط البياني (A-0)، أنظر شكل.1.
- أتمم النشاط البياني (A0)، أنظر شكل.2.



شكل.1. النشاط البياني (A-0).



شكل.2. نشاط بياني A0.

(1): .....

(2): .....

(3): .....

تمرين 2: **نظام آلي لملء الأكياس**

1. دفتر الشروط المبسط:

- **الهدف من التألية:**

يعمل هذا النظام على مل الأكياس بغذائين مختلفين للأنعام بصفة مستمرة في أقل وقت ممكن.

- **المواد:**

يخزن أحد الغذائين في الخزان 1 بينما يخزن الآخر في الخزان 2.

- **وصف الكيفية:**

يتم وزن الغذاء1 ثم الغذاء2، و عند نهاية هذه العملية يفرغ محتوى وعاء الوزن في البساط المتحرك لملء الكيس.
قد يتسرب كمية قليلة من المادتين أثناء وضع الكيس أمام البساط.

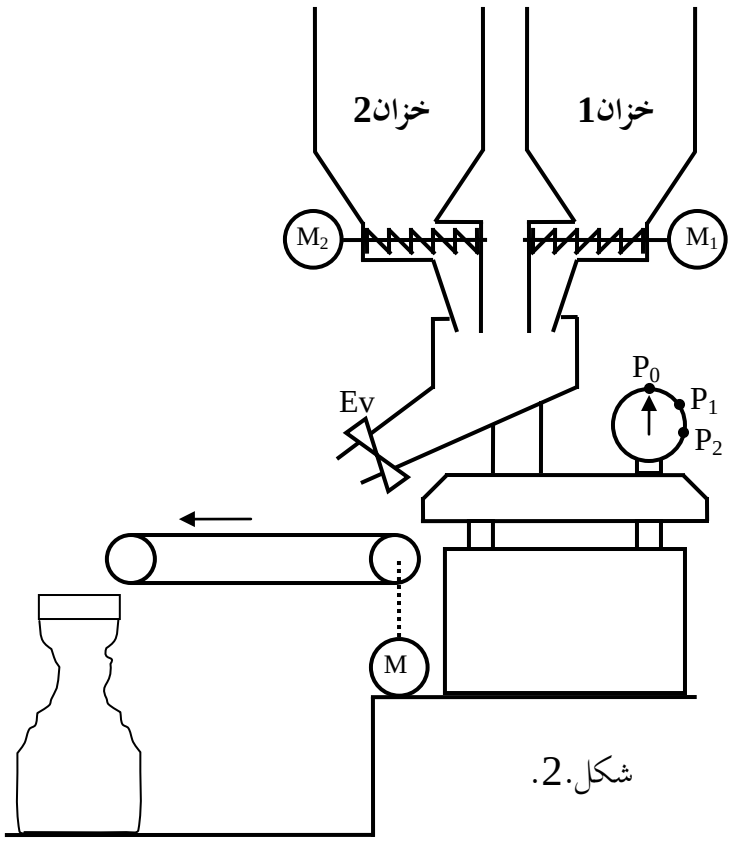
- **استغلال:**

– يستلزم حضور عامل لقيادة و مراقبة النظام،و عامل بدون اختصاص لوضع الكيس أمام البساط.
– توقيف أسبوعي للصيانة.

- **الأمن:**

حسب القوانين المعمول بها.

2. هيكل الجزء العملي: (شكل.2.)



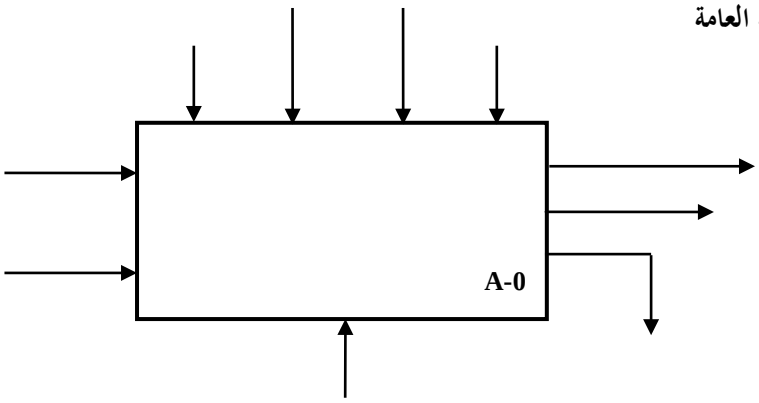
شكل.2.

3. المطلوب:

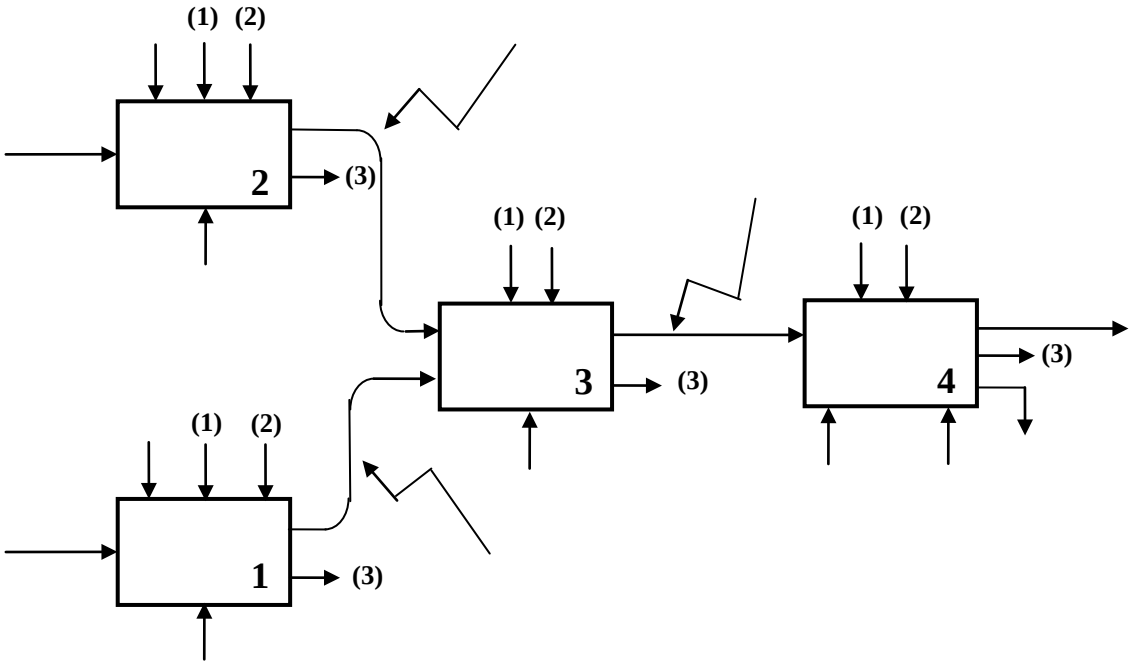
إنجاز التحليل الوظيفي التنازلي:

أتمم النشاط البياني (A-0)، أنظر شكل.3.

أتمم النشاط البياني (A0)، أنظر شكل.4.



شكل.3. النشاط البياني (A-0).



شكل.4. نشاط بياني A0.

(1): .....

(2): .....

(3): .....