

الفصل السابع
أساليب تحليل المعلومات

obeikandi.com

المحتويات

- * المقدمة.
- * مدخل النظم.
- * تحليل النظم.
- * التحليل الشبكي.
- مفهوم التحليل الشبكي.
- مراحل التحليل الشبكي.
- * تحليل البيانات.
- * خرائط التدفق.
- رموز خرائط التدفق.
- مزايا وعيوب خرائط التدفق في تحليل البيانات.
- أمثلة الخرائط التدفق.
- * رسومات تدفق البيانات.
- المفهوم.
- تطوير رسومات تدفق البيانات والتوسع فيها.
- مزايا رسومات التدفق.

obeikandi.com

المقدمة

يلاحظ أن موضوع تحليل المعلومات من الموضوعات المهمة للبحث العلمى. فخلال كل مراحل البحث العلمى يقوم الباحث بتحليل المعلومات سواء باستخدام أساليب البرهنة العقلية المباشرة أو عن طريق إستخدام بعض الأساليب التى أعدت مسبقا من قبل بعض العلماء والباحثين لتحليل المعلومات فى مجالات تخصصاتهم العلمية المتنوعة.

وقد يبدأ تحليل المعلومات من العام للخاص فالأخص كما فى تحليل النظم وتحليل المشكلات وتحليل الفروض العلمية وتحليل طرق جمع البيانات حتى يمكن التوصل لتحديد دقيق لوحداث أو مفردات كل حالة على حدة.

ومن جهة أخرى، قد يبدأ تحليل المعلومات من الوحدات أو المفردات وربطها معا للوصول إلى تصميمات أو نتائج تسعى الدراسة أو البحث إلى تحقيقها.

من هذا المنطلق كان لزاما علينا أن نستعرض فى هذا الفصل بعض الأساليب التى توصلت إليها بعض التخصصات العلمية فى تحليل المعلومات سواء كان التحليل من أعلى لأسفل أى من العام للخاص والأخص، أو من أسفل الأعلى أى من الوحدات أو المفردات التى تربط مع خواصها ومع بعضها البعض للوصول إلى الشمولية.

ولاندعى هنا بأننا سوف نستعرض كل أساليب وطرق تحليل المعلومات، بل سوف نستعرض البعض من هذه الأساليب والطرق التى أختيرت على أساس ذبوع وانتشار إستخدامها فى كثير من العلوم الإجتماعية كعلوم الإدارة والإجتماع والتربية

والمعلومات ... الخ. بالإضافة إلى ذلك فإن الإستعراض التالى سوف يتسم بالإيجاز إلى حد كبير.

وبذلك فإننا نبدأ هذا الفصل بتحليل النظم المرتبطة بمدخل النظم، وتحليل المعلومات التابعة من البيانات الفردية، كما أننا سوف نستعرض بعض أدوات التحليل المستخدمة مثل التحليل الشبكي المرتبط ببحوث العمليات ورسومات التدفق وخرائط تدفق البيانات المتصل بتحليل النظم. هذا مع العلم بأن هذا الفصل فى تحليل المعلومات يرتبط مباشرة بالفصل السابق له الخاص بالطرق الإحصائية.

مدخل النظم

هناك إهتمام كبير فى الوقت الحاضر بعلم مدخل النظم Systems approach ، حيث أننا جميعا نعمل ونؤدى الوظائف المختلفة فى نظم عديدة قد تكون كبيرة أو صغيرة، معقدة أو بسيطة. بل إننا نطلق على هذا العصر بأنه عصر النظم حيث أن معظم النظم تعتبر نظاما فرعية لنظم أكبر. فالنظام يعنى مجموعة من المكونات المتداخلة التى تنشئ كيانا متكاملا بأهداف مشتركة.

من هذه النظرة ترتبط مكونات أى نظام بالكيانات أو العناصر أو الوحدات أو الأشياء أو الأنشطة التى تشكل معا وحدة النظام. وبذلك يقسم ويتفرع أى نظام إلى مكوناته أو نظمه الفرعية المختلفة، كما أن كل نظام فرعى يشتمل على مكونات أصغر وهكذا.

وبجانب تفرع النظام إلى مكوناته الثابتة إلى حد ما، فإن هناك علاقات وتفاعلات وتداخلات بين هذه المكونات بعضها مع بعض مما يؤدى إلى ديناميكية النظام وتفاعله مع بيئته. كما أن المكونات المشكلة للنظام تتدفق فى حدوده المعينة فى إطار المدخلات والمعالجة والمخرجات والرقابة والتغذية العكسية أو المرتدة.

ويوصف النظام بأنه نظام مفتوح يتفاعل مع بيئة أو نظام مغلق وهو الذى لا يتأثر بالمتغيرات المتواجدة فى البيئة أى أنه نظام جامد وسالب. كما يوصف النظام أيضا بأنه ذا دائرة مغلقة أى يشتمل على عنصر للرقابة الداخلية والخارجية على النظام.

وبذلك أصبح فى الإمكان دراسة النظم وحالاتها المختلفة المتواجدة فى العالم الواقعى من خلال مجموعة المبادئ المتوصل إليها فى نظرية النظم العامة وتمثل فى التالى:

- ١ - أهداف النظام سواء الأهداف الظاهرية أو الضمنية.
 - ٢ - المدخلات التى تمثلا الموارد المدخلة للنظام وتكون دعائم الأنشطة والعمليات به، أى التى تعالج لكى ينبع منها المخرجات.
 - ٣ - المخرجات وتمثل الناتج من النظام التى توجه لتحقيق الأهداف وتلبية الإحتياجات.
 - ٤ - حدود النظام حيث أن أى نظام يتواجد داخل حدود معينة.
 - ٥ - بيئة النظام تمثل الكيان الذى يتواجد فيه النظام وتشكل بيئته الخارجية.
 - ٦ - المكونات وهى العناصر والوحدات والعمليات والأنشطة التى تعالج وتحول للإخراج فى إطار حدود النظام.
 - ٧ - العلاقات والتفاعلات التى تتواجد بين مكونات النظام وبين النظام وبيئته الخارجية.
 - ٨ - القيود المفروضة على النظام سواء من داخله أو من بيئته الخارجية.
- من هذا العرض الموجز يمكننا إستنتاج أن أى نظام أوجده الإنسان ماهو إلا نظام فرعى لنظام أكبر كما أنه يتضمن مجموعة من المكونات أو النظم الفرعية التى بدورها تنفرع إلى مكونات أصغر يجب على الباحث الوصول إليها حتى يمكن دراستها والتحكم فى علاقاتها ومبادئها المختلفة.

تحليل النظم

التحليل هو التجزئ أو التفريع إلى المكونات الأصغر. وتحديد العلاقات والتفاعلات والتدفقات وتقويم وتقرير مدى الفعالية. وبذلك ينظر للتحليل فى إطار العوامل التالية:

- ١ - تجزئ مشكلة الموضوع أو النظام إلى أجزائها الفرعية.
- ٢ - التصدى لمعالجة الجزء الواحد وتحديد معالنه.
- ٣ - الحصول على نتائج جزئية نحو حل هذا الجزء.
- ٤ - إختبار النتيجة الفرعية من حيث مساهمتها فى حل المشكلة.
- ٥ - تجميع حلول الأجزاء معاً للوصول للحل المتكامل للمشكلة أو للنظام الكلى.
- ٦ - الوصول للنتائج الكلية وإختبارها.
- ٧ - التأكد من الحل المتكامل للمشكلة أو النظام المراد تطويره.

مما سبق يمكن تعريف «تحليل النظم» بأنه فصل النظام إلى مكوناته الرئيسية مع دراسة وتقويم هذه المكونات لتحديد مدى توفر طرق وأساليب أحسن لتحسين أو تطوير هذا النظام. وبذلك يشتمل تحليل النظم على:

- (أ) دراسة النظام الحالى أو جزء منه وتطبيق المعلومات المحصل عليها من الدراسة فى تصميم نظام جديد يحل محل النظام الراهن أو يعمل على تحسينه.
- (ب) تجميع وتفسير البيانات والحقائق وتشخيص المشاكل بغية تحسين أو تطوير النظام.

وأَسباب المبادأة بتحليل النظم تتمثل فيما يلي:

- ١ - حل المشاكل الكامنة فى النظم القديمة.
- ٢ - تعريف متطلبات جديدة يجب أن تتضمن فى النظام.
- ٣ - تطبيق تصور أو رؤية جديدة أو إدخال تكنولوجيا جديدة على النظام.
- ٤ - التوسع فى تحسين وتطوير النظام الحالى.
- ٥ - تخطيط وتصميم نظام جديد يحل محل النظام القديم.

مما سبق يتضح أن محلل النظم يقوم بكثير من الدراسات المسحية والتفصيلية التى تساعد فى جمع كم كبير من المعلومات تساعد فى وصف النظام الحالى. والمنهج الذى يتبناه المحلل فى تجميع وتحليل المعلومات هو المنهج الذى يتسم بهرمية التسلسل من الشمولية إلى الخاص فالأخص، أى البدء من القمة بتحليل النظام البيئى الذى يتواجد فيه النظام والتدرج إلى أسفل حتى الوصول للهياكل المفصلة مثل مدخل النظم الذى سبق عرضه.

وعلى ذلك يجب أن يحلل فى كل مستوى من مستويات النظام المدخلات والمخرجات والمعالجة وتدفعات البيانات وتجميعاتها ومصادرها ووجهاتها المختلفة. ويستخدم المحلل فى ذلك بعض الأدوات الخاصة بالتحليل مثل خرائط تدفق الإجراءات والقرارات، وخرائط تدفق البيانات وهياكل البيانات وقواميس البيانات.. الخ.

وبذلك فإن تحليل النظم يعتبر مدخلا أساسيا فى تحليل معلومات مشاكل النظم حيث أنه يسهم فى التالى:

- فصل النظام إلى مكوناته أو عناصره الأساسية ودراسة كل عنصر على حدة.
- تحديد العلاقات والتفاعلات والتدفقات بين مكونات النظام وبيئته.
- تعريف القيود المفروضة على النظام والمؤثرة على مراكز إتخاذ القرارات الرئيسية به أى المؤثرات الداخلية والخارجية على النظام.

- تحديد مواصفات المتطلبات الأفضل المطلوبة لحل مشاكل النظام الحالي.
- تصميم نموذج نظام جديد يعمل على تحسين الوضع الحالي باستخدام طرق وأساليب أحسن.

التحليل الشبكي

كثير من الدراسات الحديثة ترتبط بتخطيط وجدولة ورقابة المشروعات الحديثة. ويحتاج هذه الدراسات إلى تحليل أحداثها وجدولتها حتى يمكن توفير وتعبئة الموارد والرقابة عليها. وفي هذا الإطار إستخدمت خرائط الأعمدة Bar Charts التي سبق عرضها في الفصل السابق لعرض وجدولة بيانات المشروع. إلا أن خرائط الأعمدة تناسب المشروعات الصغيرة والمحدودة بينما يصعب تطبيقها على المشروعات الحديثة التي تتسم بالكبر وتعقد وتشابك أحداثها. وقد إستلزم ذلك ضرورة التوصل إلى أسلوب تحليلي جديد لتفسير وعرض الأنشطة أو الأحداث والعلاقات المتداخلة بينها بطريقة مترابطة ومتشابهة. من هذا المنطلق بزغ أسلوب التحليل الشبكي Network Analysis الذي إرتكز على أسلوبين من أساليب بحوث العمليات Operations Research هما:

١ - طريقة المسار الحرج: Critical Path Method (CPM)

ويرتبط هذا الأسلوب الشائع الإنتشار بجدولة المشروعات للإقلال من الفاقد في الموارد. وقد طور هذا الأسلوب في أواخر الخمسينات بواسطة شركة ديوننت Du Pont الأمريكية لمشروعات التجديد والصيانة في أحد مصانعها الكيماوية ومنها إنتشر في كافة المؤسسات على إختلاف أنواعها وأنشطتها.

٢ - أسلوب تقويم ومراجعة البرامج أو المشروعات:

Program Evaluation and Review Technique (PERT)

أستخدم هذا الأسلوب في نطاق المشروعات الكبيرة والمعقدة التي تشتمل على

كم كبير من الأحداث والأنشطة والعلاقات المتعددة والمتداخلة حيث يعرض كل ذلك فى إطار الاحتمالات الإحصائية والتنبؤات المستقبلية. وقد طورت البحرية الأمريكية أسلوب «بيرت PERT» فى إنشاء الحرب العالمية الثانية وفى تخطيطها لإنتاج صواريخ «بولاريس Polaris» وأستخدم هذا الأسلوب على نطاق واسع أيضا فى كل المجالات التخطيطية والإدارية الحديثة. وقد ساهم كلا الأسلوبين فى تخطيط وجدولة المشروعات والبرامج ثم إندمجا معا فى إطار التحليل الشبكي للمشروعات وفيما يلى عرض سريع لمفهوم ومراحل التحليل الشبكي:

أولا - مفهوم التحليل الشبكي:

يعرف التحليل الشبكي بأنه أحد الأساليب التخطيطية والإدارية التى تساعد الباحث فى التنبؤ بالأحداث المتوقعة والمؤثرة على أنشطة البرامج والمشروعات. ويستخدم هذا الأسلوب فى تخطيط المشروعات، والتعرف على تطور أداء أنشطة المشروع فى عملية مستمرة لمراجعة وتحسين جدولة مراحله والرقابة على الأوضاع المتغيرة المحيطة به. والتى تتسارع إلى حد كبير. كما يساعد هذا الأسلوب فى جدولة الأنشطة والأحداث حتى يمكن الإستخدام الأنسب للموارد المتاحة لكل منها والرقابة على العلاقات والتفاعلات المؤثرة على مراحل وأنشطة المشروع.

كما يسهم هذا الأسلوب إلى تقسيم وتحجيز المشروع أو البرنامج إلى أنشطة وأجزاء عديدة وعرضها بطريقة مرئية مفهومة ومحدودة. وبذلك فإن التحليل الشبكي ماهو إلا تمثيل مرئى للأشياء التالية:

- ١ - العمليات أو الأحداث التى يجب أن تحدث خلال المشروع.
- ٢ - المراحل والأنشطة التى تربط الأحداث معا.
- ٣ - العلاقات والتفاعلات بين العمليات أو الأحداث.
- ٤ - الوقت المقدر المطلوب للبدء والإنهاء لكل حدث وللمشروع لكل.

ثانيا - مراحل التحليل الشبكي:

يشتمل التحليل الشبكي على أربعة مراحل رئيسية كل منها منفصلة عن الأخرى لحد ما، فيما عدا مرحلة المراجعة التي تستمر وتتواجد خلال حياة المشروع.

وتتمثل المراحل الرئيسية للتحليل الشبكي فيما يلي:

- مرحلة تخطيط وتحليل المشروع أو البرنامج إلى عناصره المختلفة.
 - مرحلة الجدولة أو تمثيل تخطيط المشروع برسم أو شبكة تبين تتابع العمليات وترابطها معا.
 - مرحلة التقدير الزمني لأحداث أو عمليات المشروع.
 - مرحلة المراجعة أو الرقابة المستمرة.
- وفيما يلي إستعراض موجز لكل مرحلة من هذه المراحل:

١ - مرحلة التحليل والتخطيط:

تتم في هذه المرحلة عدة خطوات أساسية تسهم في توفير البيانات المحتاج إليها. ومن هذه الخطوات مايلي:

(أ) تحديد مجال العمل والأهداف المطلوبة من البرنامج أو المشروع التوصل إليها.

(ب) تعريف الوظائف والأنشطة الرئيسية التي تسهم في تحقيق أهداف المشروع.

(ج) توضيح العلاقات والتفاعلات المختلفة بين الوظائف والأنشطة التي تم تحديدها.

(د) تقدير الوقت اللازم لكل نشاط من حيث وقت البدء ووقت الإنتهاء.

(هـ) تقدير التكلفة لكل نشاط.

(و) تقدير وحدات المواد أو الموارد المحتاج إليها كل نشاط لكي ينجز.

ويتم إعداد الخطوات السابقة بالقيام بما يلي:

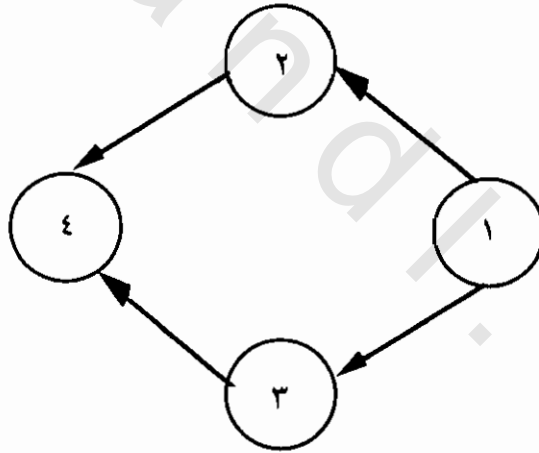
* إعداد خريطة تنظيمية: تقسم مجال العمل وتحدد أنشطة المشروع وتبين مستويات وفرعات العمل.

* رسم شبكة لكل نشاط من أنشطة المشروع: ويبين في هذا الرسم تتابع وتدخل كل أنشطة المشروع معاً وتحدد العلاقات التي تتواجد بينها.

* تقدير متطلبات الموارد: والوقت المحتاج إليه لأداء كل نشاط.

والشكل التالي رقم (١/٧) يوضح أرقام العمليات أو الأحداث المحتاج إليها لأداء مشروع ما والأنشطة التي تحدث من بدء وإنهاء الحدث أو العملية.

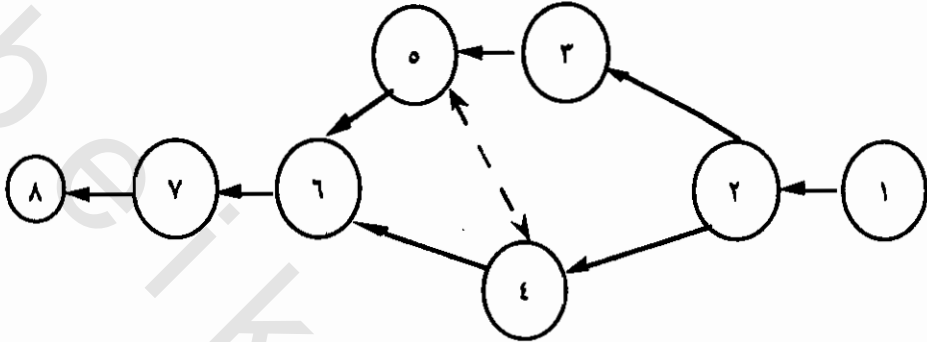
شكل رقم (١/٧): أحداث ومراحل التحليل الشبكي



- الأرقام ١، ٢، ٣، ٤ تعبر على أحداث أو عمليات البرنامج أو المشروع.
- تتابع الأرقام من ١ - ٢، ١ - ٣، ٢ - ٤، ٣ - ٤ يعبر عن أنشطة أو مراحل البرنامج أو المشروع.

وإذا طبق الشكل السابق على أحد المشروعات لإدخال حاسب آلي في إحدى المنشآت يمكن أن يمثل الرسم الشبكي التالي:

شكل رقم (٢/٧) : التحليل الشبكي لمشروع إدخال حاسب آلي



* الأحداث أو العمليات :

- (١) بدء دراسة الجدوى.
- (٢) الإنتهاء من دراسة الجدوى
- (٣) التحليل والتصميم.
- (٤) توريد الحاسب الآلي والبرامج.
- (٥) برمجة واختبار النظم.
- (٦) التدريب على الأجهزة والبرامج الموردة والمهيئة.
- (٧) التحويل والتنفيذ.
- (٨) التسليم والتشغيل (النهاية).

* الأنشطة أو المراحل :

- (أ) دراسة الجدوى (١ - ٢).

- (ب) التحليل والتصميم (٢ - ٣).
- (ح) توريد الحاسب الآلى والبرامج (٢ - ٤).
- (د) البرمجة والاختبار (٣ - ٥).
- (هـ) التدريب على الأجهزة وبرامج التشغيل (٤ - ٦).
- (و) التدريب على النظام وبرامجه (٥ - ٦).
- (ز) التحويل والتنفيذ (٦ - ٧).
- (ح) التسليم والتشغيل «الإنهاء» (٧ - ٨).

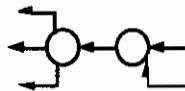
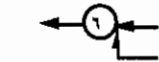
٢ - مرحلة الجدولة ورسم الشبكة:

تستخدم مخرجات بيانات مرحلة التخطيط السابقة كمدخلات لرسم التحليل الشبكي الذى تمثل فيه الأحداث أو العمليات بشكل دوائر، والمراحل أو الأنشطة بواسطة أسهم كما سبق عرضه فى الشكلين السابقين.

ويلاحظ أن المراحل الوهمية كما فى مرحلة (٤ - ٥) فى الشكل السابق رقم (٢/٧) لا تستهلك وقتاً أو جهداً أو ما لا حيث ترسم لربط حدثين للمحافظة على منطقية تتابع العمليات.

ويستخدم فى رسم الشبكة الرموز التالية:

- (أ) السهم ← لتوضيح المرحلة أو النشاط.
- (ب) الدائرة ○ وهى تمثل نقطة بدء أو إنتهاء حدث أو عملية.
- (ج) تعتمد كل مرحلة أو نشاط على المرحلة السابقة حيث لا يمكن أن تبدأ المرحلة إلا بعد إنتهاء المراحل السابقة
- (د) كل المراحل أو الأنشطة التى تبدأ بنفس الحدث أو العملية تعتمد على ماسبقها من أحداث



(هـ) لكل مرحلة أو نشاط نقطة بدء ونقطة إنتهاء واحدة.

(و) ترقيم الأحداث أو العمليات برموز مميزة لها.

(ز) يبدأ كل مشروع ببداية وينتهى بنهاية محددة.

٣ - مرحلة التقدير الزمني :

توضح في مرحلة الرسم السابقة التقديرات الزمنية لكل نشاط أو مرحلة تستغرق زمنا معينا بإستثناء الأنشطة الوهمية. وبذلك يجب أن يحدد الوقت اللازم لإتمام كل نشاط أو مرحلة. ويعبر عن ذلك بوحدات زمنية واحدة لجميع أنشطة المشروع كالساعة أو اليوم أو الأسبوع أو الشهر أو السنة .. إلخ ويقدر ذلك الباحث.

وتتوفر عدة طرق للتقدير الزمني منها.

(أ) تقدير متفائل : Optimistic time

يمثل الحد الأدنى من الزمن الذي يستغرقه نشاط ما لو سارت الأمور كما هو مخطط لها.

(ب) تقدير متشائم : Pessimistic time

يمثل الحد الأقصى من الوقت المحتاج إليه لإجراء النشاط، أى الزمن الذي يستغرقه النشاط إذا لم يسير التخطيط كما هو محدد له.

(هـ) التقدير الأكثر احتمالا : Most likely time

يمثل الرؤية الواقعية لتحقيق عملية أو حدث ما أى أنه الزمن الممكن إختياره عندما لا يكون هناك سوى إختيار واحد فقط.

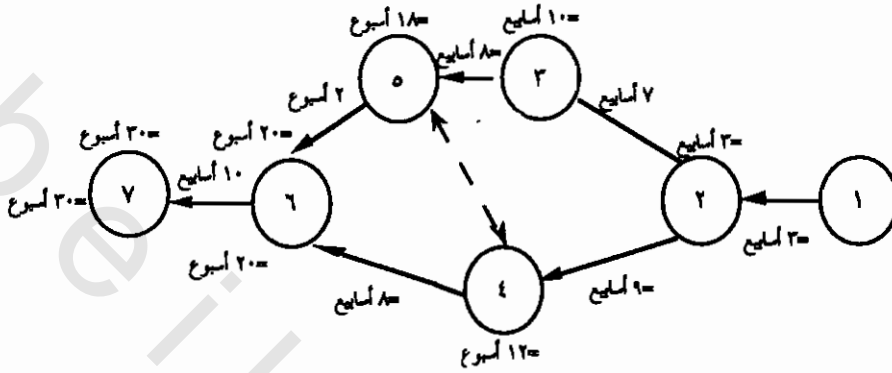
ويمكن حساب الوقت المتوقع إحصائيا كما فى المعادلة التالية :

$$\text{متوسط الوقت المتوقع} = \frac{\text{التقدير المتفائل} + 4 \times \text{التقدير الأكثر احتمالا} + \text{التقدير المتشائم}}{6}$$

علما بأن متوسط الوقت هو الذى يسجل مع الأسهم.

والشكل التالي رقم (٣/٧) يبين التقدير الزمني لمراحل المشروع أو البرنامج.

شكل رقم (٣/٧) : التقدير الزمني لمراحل المشروع



٤ - مرحلة المراجعة والرقابة:

فى هذه المرحلة يمد الباحث بالتقارير التى تبين الوضع الشامل للمشروع أو برنامج الدراسة حيث توضع كل مرحلة أو نشاط على حدة وتوفر المعلومات التى تعكس مدى الإنجاز والانحرافات عما هو مخطط له.

وفى هذه المرحلة يجب الإجابة على الأسئلة التالية:

- هل يوجد فارق زمنى بين الأنشطة المخطط لها وبين التنفيذ الفعلى لها؟
 - هل يجب لإحداث تغيير جوهري فى بيانات البرنامج حتى يمكن مراعاة العناصر التى لم يتنبأ بها سلفاً؟
 - ماهى القرارات المطلوب إتخاذها حتى يمكن تصحيح الأوضاع الحالية لمتابعة مسار العمليات الحرجة أو إلغاء الترجيحات فى زمن الأداء؟
- إن الإجابة على هذه التساؤلات وغيرها سوف يوصل إلى تحديد مراجعة ورقابة المراحل أو الأنشطة.

ومن مخرجات هذه المرحلة مايلي:

- تقارير تبين حالة الوقت الذى تنجز به الأنشطة.

- جداول المراجعات.

- تحليلات الموارد المراجعة.

- تنبؤات التدفقات النقدية بعد مراجعتها.

- سجلات الأداء اليومي.

- جداول الطلبات والتسليمات.. الخ.

من إستعراض ماسبق فإن أسلوب التحليل الشبكي للبرامج والمشروعات يمكن أن يساعد الباحث فى تخطيط مشروع دراسته والرقابة المستمرة على مراحل المختلفة حتى يمكن التوصل إلى النتائج المبتغاة من الدراسة. ويشتمل هذا الأسلوب على تحقيق المزايا البحثية التالية:

١ - التخطيط المنظم لمراحل وأحداث الدراسة.

٢ - تقويم الأهداف والخطط البديلة للدراسة.

٣ - جدولة كل مراحل وأنشطة الدراسة بطريقة واقعية.

٤ - الربط بين مخطط الدراسة وتنفيذ مراحلها.

٥ - بيان الأنشطة التى قد تعتبر ذات طبيعة حرجة من وجهة نظر الدراسة.

٦ - لفت نظر إدارة مشروع البحث إلى الأنشطة ذات الطبيعة الحرجة.

٧ - جدولة القوى البشرية وغيرها من الموارد لأداء الأنشطة بكفاءة عالية.

٨ - تقويم حقيقى دقيق للوقت . وتكلفة الأداء وإرتباط ذلك بالجدول الزمني المعد لذلك.

تحليل البيانات

يرتكز التحليل الشبكي على تخطيط مشروعات الدراسة وتحديد مراحلها وأحداثها وجدولة الوقت وتعبئة الموارد المحتاج إليها، كما أن تحليل النظم ارتبط بالتجزئ أو التفريع من أعلى لأسفل حتى المكونات الدقيقة التي يشتمل عليها النظام مثل نظام الدراسة وتمثل مناطق عليه وحدات البيانات التي تدخل النظام وتعالج وتؤدي مخرجات تلبي أهداف الدراسة.

وفي إطار عملية تصميم النظم وبناء نماذج التصميم وقواعد البيانات والبرمجة الشبكية وكلها من موضوعات تحليل وتصميم نظم المعلومات، فإننا نلاحظ أن التركيز ينصب على تحليل المعلومات والبيانات للتعرف على طبيعة الإشارات الممثلة للبيانات حتى نحسن تفسير وحداتها لاكتشاف الطرق العديدة التي تساعد في تجميعها وربطها معاً. ويمثل ذلك سمة البحوث العلمية التي تحاول في كل مراحلها تحديد واكتشاف وحدات البيانات لدراساتها والوصول منها إلى مؤشرات تربط بينها.

وبمجرد تحديد الوحدات التي تمثل مجموعة إشارات أصغر يصبح في الإمكان تأدية جزءاً محدداً في إطار موضوع أو ظاهرة الدراسة ويسهم في تحديد قيمتها أو حالتها، حيث أنه لكل وحدة حالة أو قيمة أو نمط معين. وقد تتواجد حالات عديدة لكل وحدة مما يمثل خواص الوحدة التي تتربط وتتداخل مع خواص الوحدات الأخرى.

وتصبح البيانات معلومات عندما نفهم علاقاتها مع وحدات البيانات الأخرى. إذ

أن الوحدة لا تعنى شيئا فى حد ذاتها، إلا إذا ارتبطت بغيرها من الوحدات الأخرى فى نفس الظاهرة أو الموضوع. فعلى سبيل المثال إذا أخذ الطالب كوحده فإنه لا يعنى شيئا إلا إذا ارتبط بمجموعة حالاته أو خصائصه كالعمر والجنس والمرحلة الدراسية ومستوى الذكاء والحالة الاجتماعية.. الخ. وبذلك تتشكل مجموعة علاقات هرمية لوحدة بيانات الطالب. كما قد تخدم الوحدة أغراضا عديدة وترتب بطرق مختلفة وترتبط بوحدات أخرى كالمعلم والمدرسة والكتاب المدرسى والمقرر الدراسى على سبيل المثال. ويستدعى ذلك تعريف الوحدة المعينة وتمييزها عن غيرها من الوحدات.

وتمثل مجموعات وحدات البيانات وحدات الإدخال التى تغذى الظاهرة المدروسة وينتج منها وحدات نابعة قد يظهر البعض منها كوحدات لإخراج لمؤشرات الظاهرة، التى قد تساهم فى تشكيل معالم الظاهرة. وترتبط مجموعات وحدات البيانات معا لتشكل مجموعات معلومات بحيث يصبح لها معنى واضح فى إطار الظاهرة المدروسة. أى أن هناك تجميع وتوليف وترباط لمجموعات وحدات البيانات لتحديد الكيانات الأساسية لها التى توضح نموذج بيانات الظاهرة موضوع الدراسة وهذا ما يمثله نموذج قاعدة البيانات التى تنشأ لدراسة أى ظاهرة، والبرمجة ذات الوجهة الشيئية Object oriented programming الذى يمثل رؤية هرمية للأشياء التى تتشكل منها الظاهرة وتسلك نفس سلوك الشئ المدروس. وكل ذلك يستخدم كأدوات لنظم المعلومات المتقدمة التى يمكن توظيفها لتحليل الظواهر والموضوعات المدروسة حيث أنها توفر أدوات لعرض الحقائق المجردة للعالم الحقيقى الذى تمثله مجموعة الظواهر المدروسة.

أى أن تحليل البيانات المرتبطة بالأشياء والكيانات المحددة لدراسة الظواهر موضوع البحث يجب أن تتسم بما يلى:

- ١ - تحديد الوحدة التى تمثل أصغر جزء من الظاهرة المدروسة.
- ٢ - تحديد حالات أو قيم أو خصائص الوحدة وترباطها فى وصف الوحدة المعينة.
- ٣ - ربط الوحدات معا والتعرف على العلاقات المترابطة بينها.

- ٤ - تحديد فئات أو مجاميع الشئ المعين إذ أن كل شئ يمثل عنصرا معينا فى إطار فئة أو مجموعة أكبر.
- ٥ - تحديد تضمينات الأشياء التى لاتظهر بطريقة واضحة بل هى ذات طبيعة ضمنية موروثة إلى حد كبير.
- ٦ - الترابط الديناميكى للأشياء وفقا لأداء عمل محدد.

خرائط التدفق

هناك قول شائع بأن خريطة التدفق Flowchart تساوى أو تقدر بألف كلمة، حيث أنها تعتبر أسلوب لعرض البيانات يتصورها الباحث للأحداث أو العمليات والقرارات المنطقية والترتيب الذى يجب أن تتداول فيه هذه العمليات أو الأحداث المرتبطة بدراسة ظاهرة أو موضوع معين.

وبمجرد إعداد خريطة التدفق فإنها تصبح جزءاً من التوثيق الخاص بالدراسة وتخدم كمصدر يجب الرجوع إليه واستشارته فى كل مراحل وخطوات الدراسة.

وعند رسم خريطة التدفق يجب ملاحظة الخطوات التالية:

- ١ - تحديد العمليات أو الإجراءات التى يجب إتباعها عند حل مشكلة الدراسة.
- ٢ - توضيح الموارد المحتاج إليها فى أداء عملية أو إجراء معين.
- ٣ - تعريف متطلبات مداخل البيانات والإجراءات المطلوبة.
- ٤ - إظهار الخطوات التى تتخذ فيها القرارات المرتبطة بالإجراءات أو العمليات.

وتمثل خريطة التدفق عرض مصور ذا فعالية للدراسة، فهى تساعد الباحث فى جمع كل البيانات الضرورية عن الدراسة. وتوضح خريطة التدفق تتابع الإجراءات والقرارات المتخذة حيالها وعرضها فى شكل موضح بالرموز، كما تساعد فى تقرير ما إن كانت خطوات الدراسة محددة أم لا. وباستخدام الرموز وخطوط تدفق العمليات فى خريطة التدفق فإنها تؤدي إلى تقليل الوصف المكتوب وما يرتبط به من إسهاب فى الملاحظات والإحالات.

وتوفر خرائط التدفق لمحلل بيانات البحوث عرض مصور لتدفقات إجراءات الأداء، كما تسهل من إكتشاف الصعاب والقيود، وتحديد التكرارات والإجراءات أو العمليات غير الضرورية وتساعد في مقارنة الأعمال معاً.

رموز خرائط التدفق:

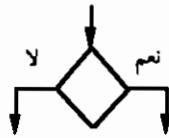
تستخدم الرموز التالية عند رسم خرائط التدفق:

١ - رمز الشكل البيضاوي  الذي يمثل بداية أو نهاية البرنامج. ولهذا الرمز خط تدفق واحد إما أن يكون دخولا أو خروجاً.

٢ - رمز السهم ← يمثل إتجاه تدفق الإجراءات.

٣ - رمز المستطيل  يمثل الإجراءات أو العملية المتضمنة في معالجة البيانات.

٤ - رمز القرار  وله خط دخول واحد وخطين على الأقل للخروج يدلان على الإجابة «نعم» أو «لا» عند إجراء اختبار ما أو عند الإستفسار عن إجراء أو عملية من العمليات السابقة.



٥ - رمز الإدخال والإخراج  يصف عمل البرنامج ويمثل تعليمات لكل من المدخل أو المخرج مثل إقرأ، إكتب، احسب.. الخ.

٦ - رمز الدائرة  يمثل الوصلة الثابتة المرتبطة بالتدفقات. وقد تكون الوصلة الثابتة إما دخولا إلى خريطة التدفق أو خروجاً إلى جزء آخر. وتفسر مدخل من مخرج إلى جزء آخر من خريطة التدفق.



٧ - رمز الوصلة الداخلية  تستخدم لبيان دخول أو خروج بيانات من سجل لآخر.

٨ - رمز الوثيقة  وتمثل الوثائق المخرجة من البرنامج.

يلاحظ أن محلل البيانات يلتزم إلى حد ما باستخدام هذه الرموز أو بعضها عند رسم خرائط التدفق لإجراءات العمل الذى يقوم به فى نطاق البحث أو عند بحث الإجراءات التى يتضمنها الوضع الحالى أو المستقبلى.

مزايا وعيوب خرائط التدفق فى تحليل البيانات:

١ - المزايا:

(أ) الإدراك السريع للعلاقات بين الإجراءات أو العمليات المختلفة حيث لا توجد حاجة ملحة لقراءة التوضيحات والتفسيرات فى عدد كبير من الأعمال الوصيفة.

(ب) القدرة على التحليل الكفء للبرامج والمشروعات حيث يمكن تجزئتها إلى أجزاء تفصيلية لإجراء الدراسة عليها، كما يمكن الكشف بسرعة عن المشاكل التى قد تظهر عند أداء العمل، كما تؤدي إلى إمكانية معالجة الموضوع بفعالية أكبر.

(ج) أداة إتصال وتفاهم بين كل الباحثين المتضمنين فى الدراسة.

(د) وسيلة لحفظ المستندات الخاصة بالبرنامج أو البحث حيث تساعد فى الوصول لهذه الوثائق مستقبلا واستخدامها.

(هـ) تساعد فى كشف الصعاب والقيود والأخطاء فى تسلسل الإجراءات.

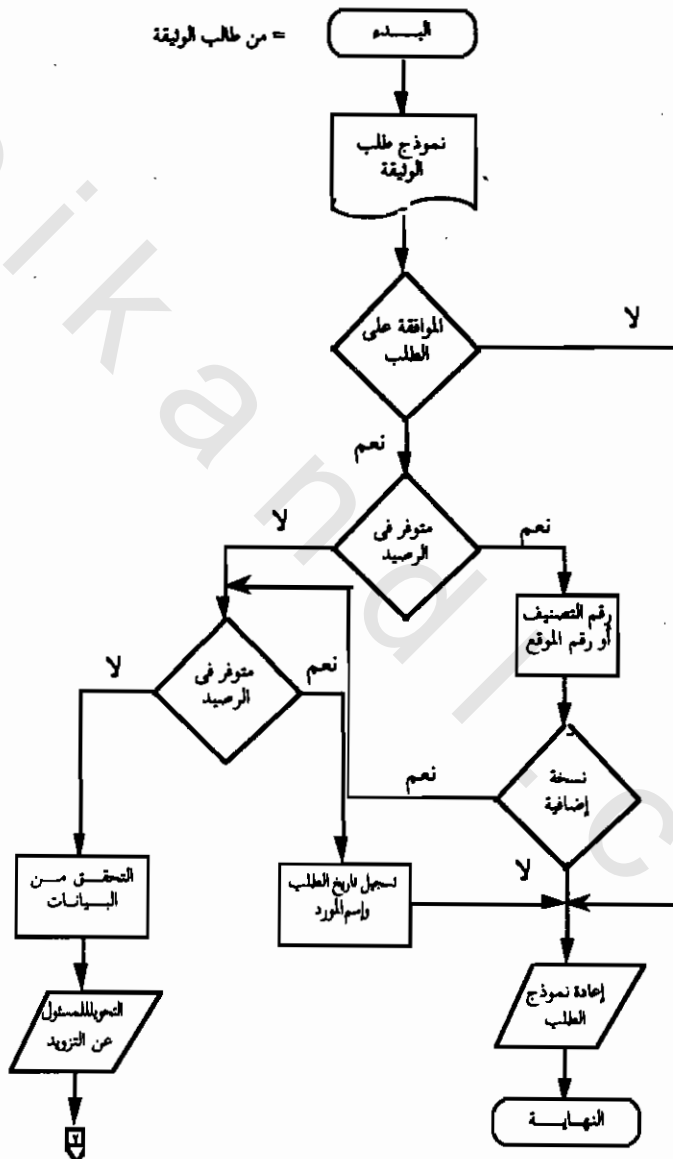
٢ - العيوب:

(أ) الحاجة لجهد شاق حتى يمكن إعداد خريطة التدفق وفهم ماتضمنه بعد ذلك وخاصة عند تواجد عدة إتجاهات نحو إتخاذ القرار.

(ب) تزداد الصعوبة عند تعدد المشاكل التى تعالجها خريطة التدفق مما يؤدي إلى الحاجة لإعداد جداول فنية للقرارات المستخدمة.

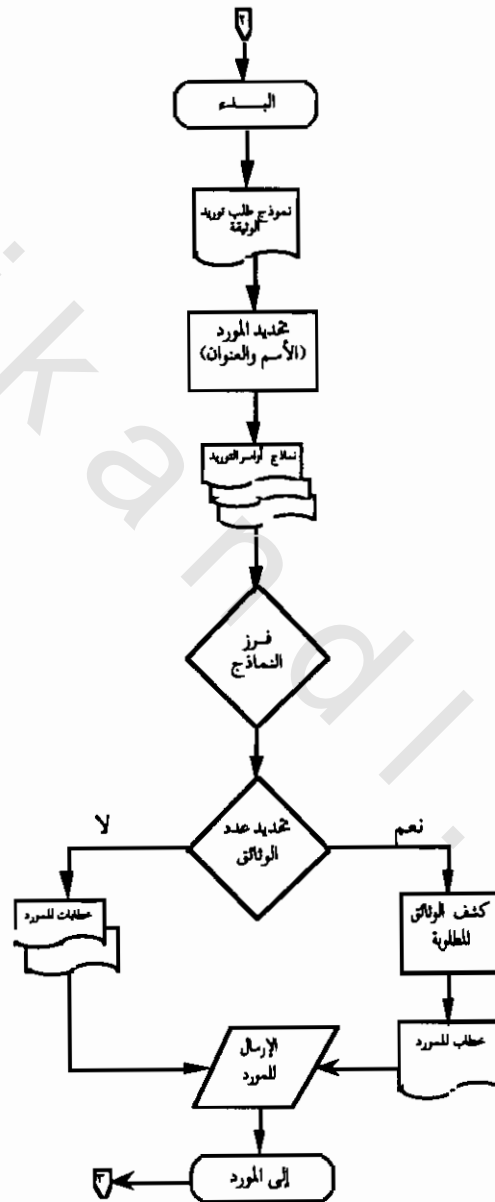
أمثلة لخرائط التدفق في حالة تحليل الإجراءات الفنية لمكتبة أو مركز توثيق ومعلومات:

- ١ - خريطة تدفق للبحث عن وثيقة مطلوب التزويد بها:
شكل رقم (٤/٧) خريطة تدفق البحث عن وثيقة للتزويد



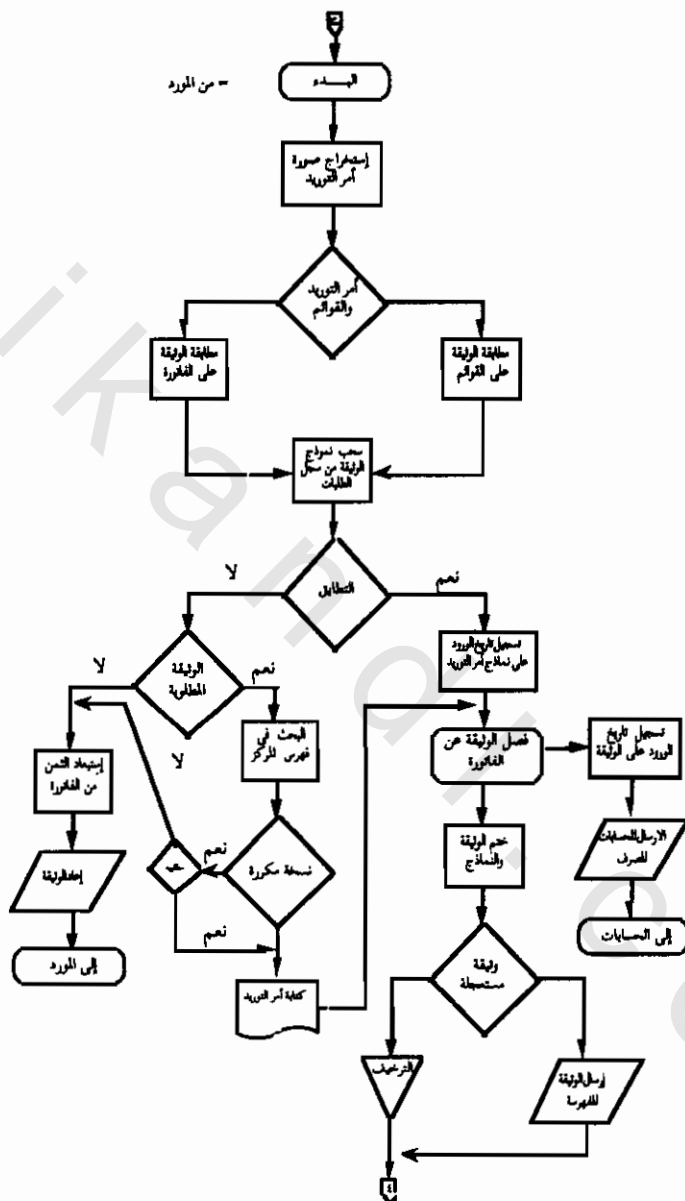
٢ - خريطة التدفق لطلب وثيقة من المورد:

شكل رقم (٥/٧) خريطة تدفق طلب وثيقة من المورد



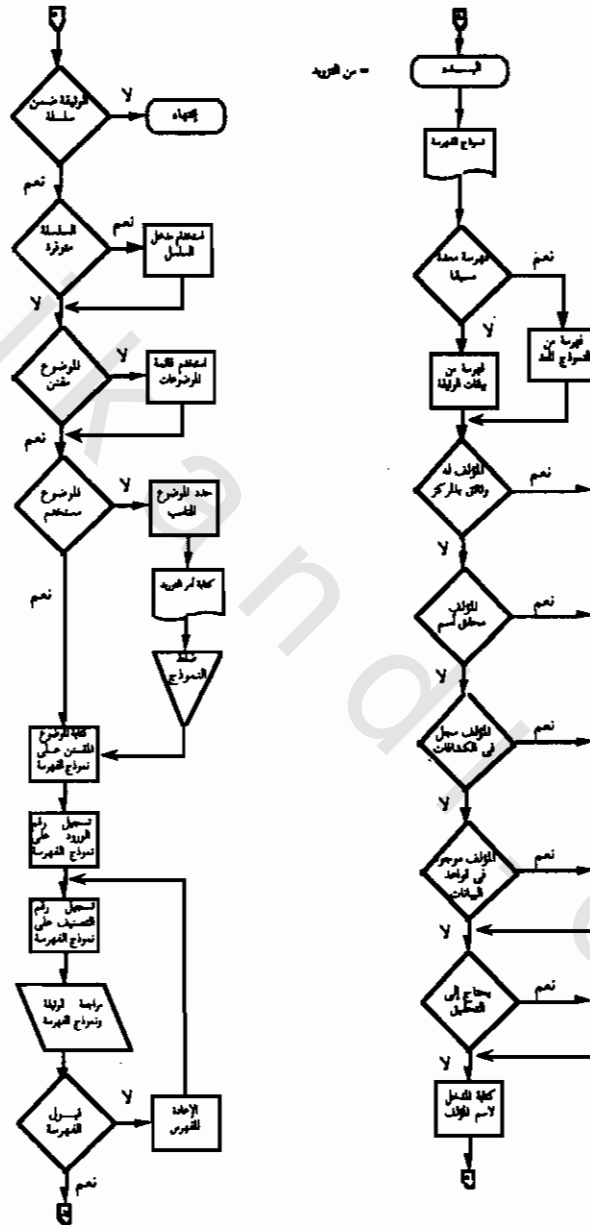
٣ - خريطة تدفق إستلام وثيقة مطلوبة من المورد:

شكل رقم (٦/٧) خريطة تدفق إستلام وثيقة من المورد

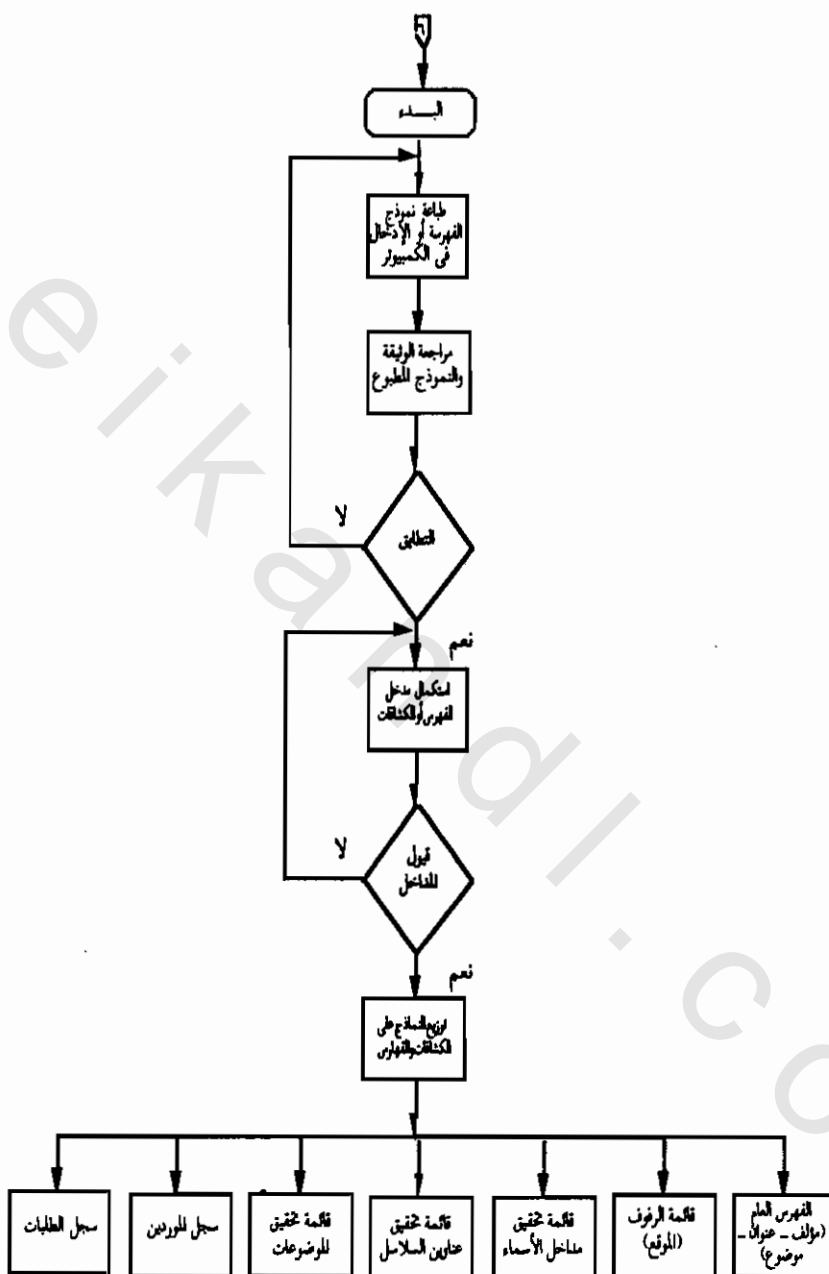


٤ - خريطة تدفق فهرسة وثيقة:

شكل رقم (٧/٧) خريطة تدفق فهرسة وثيقة



٥ - صيانة الفهرس:



رسومات تدفق البيانات

من الأساليب التي تستخدم في تحليل البيانات رسومات تدفق البيانات Data Flow Diagrams (DFD). وعلى الرغم من أن هذه الطريقة تستخدم من قبل محللي النظم عند التحليل الهيكلي لنظم المعلومات إلا أنها يمكن أن تستخدم بفعالية وكفاءة في تحليل بيانات البحوث والبرامج.

وتهدف هذه الرسومات إلى التعرف على الوضع الحالي للنظام أو الظاهرة المدروسة وتقويم ذلك من كافة مسارات تدفق المعلومات حتى يمكن التوصل إلى مقترحات جديدة تحدد معالم الحل الجديد للمشاكل موضوع الدراسة.

المفهوم:

ماهى رسومات تدفق البيانات؟

تعرف رسومات تدفق البيانات بأنها أداة من أدوات النماذج التي تسمح بتوضيح النظام أو الظاهرة المدروسة كشبكة عمليات متصلة بعضها ببعض بواسطة مسار البيانات. بذلك فإن رسم تدفق البيانات يستخدم للإعلان عن تواجد المكونات الدقيقة للنظام أو الظاهرة والتفاعلات بينها.

ماهى الأجزاء الرئيسية لرسم تدفق البيانات؟

يمكن تحديد الأجزاء الرئيسية لرسم تدفق البيانات والرموز التي إصطلح عليها للتعبير عن هذه الأجزاء كما يلي:

١ - تدفق البيانات : Data Flow

يعبر عن تدفق البيانات بالأسهم  التي تحدد مسار البيانات. وتتحرك وحدات البيانات خلال هذه المسارات من عملية لأخرى. أى تمر البيانات من كيان أو علمية ما لأخرى.

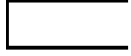
٢ - العمليات : Processes

يعبر عن العمليات أو الكيانات المحددة بشكل الدائرة  أو المستطيل بأركان مستديرة  كالشكل البيضاوى حيث يتحول فيها أو من خلالها تدفقات البيانات. فهي تمثل الإجراءات أو الوسائل التي تستخدم لتحويل البيانات كالتسجيل، الاعتماد، المراجعة، الاختبار.. الخ. أى تعرض العملية نشاط يدوى أو آلى تحول فيه وحدات البيانات بطريقة ما.

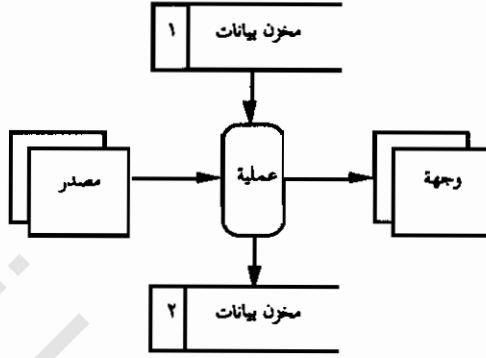
٣ - المصدر أو الوجهة : Source or Destination

يعبر مصدر أو وجهة البيانات بشكل مربع مزدوج الحواف  ومصدر البيانات هو الذى يستثير أداء النظام فعن طريق طلب أو أمر أو رسالة أو محادثة.. الخ من المصدر يبدأ النظام فى أداء وظائفه. أما الوجهة أو المقصد فهي التى توجه إليها فى النهاية مخرجات العمل. ويعتبر مصدر أو وجهة البيانات كيانات موجودة فى البيئة الخارجية تنتج تدفقات يعالجها النظام.

٤ - مخزن البيانات : Data Store

يعبر عن مخزن البيانات بمستطيل مفتوح أحد جوانبه  ويمثل هذا المخزن السجل أو الدفتر أو الملف الذى تحفظ فيه بيانات عملية أو عمليات النظام.

والشكل التالي يبين رسم تدفق بيانات مختصر لمستوى عام
شكل رقم (٨/٧) خريطة تدفق بيانات ذات مستوى عام



ويمكن أن يمثل المصدر طالب متخرج من كلية يطلب شهادة معتمدة بالمقررات التي درسها، حيث يقدم طلب يمثل تدفق بيانات، وعن طريق هذا الطلب يقوم النظام بتأدية وظائفه. وعن طريق مخزن البيانات يمكن معرفة كل بيانات الطالب والمقررات التي اجتازها، أما مخزن البيانات الثاني فتحتفظ به الطلبات ويخرج من العملية شهادة بتقديرات الطالب توجه مباشرة إلى هذا الطالب وتسلم إليه.

تطوير رسومات تدفق البيانات والتوسع فيها:

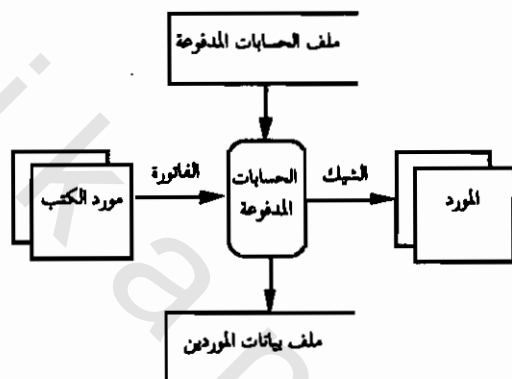
عند تطوير رسومات تدفق البيانات يجب تعريف حدود النظام أو الظاهرة وبيئتها ومن أين نبدأ وكيف يمكن التوسع فيها بإضافة تفاصيل إضافية لأجزاء رسم التدفق. ويلاحظ في هذا الإطار بأننا نحلل العمل من أعلى لأسفل. والهدف من ذلك التعرف على الخصائص العامة للنظام أو الظاهرة والبدء بدراسة الطبقة العليا لهذه الظاهرة ثم الإستمرار منها إلى الطبقات التي تلي ذلك أي البدء من العموميات إلى التفاصيل.

فعلى سبيل المثال في حالة فتح حساب لدى مورد لمشتريات مركز التوثيق والمعلومات أو المكتبة من المطبوعات، يبدأ محلل النظام أو الباحث في هذه الظاهرة

يعمل نظام حسابات مدفوعة للموردين من قبل المكتبة ويهتم بما يدخل ويخرج من هذا النظام.

والشكل التالى رقم (٧ / ٩) يوضح رسم تدفق البيانات الذى يصف الحسابات المدفوعة عند المستوى العام أى المستوى الأعلى من أعلى لأسفل.

شكل رقم (٩/٧) رسم تدفق بيانات نظام حسابات مدفوعة

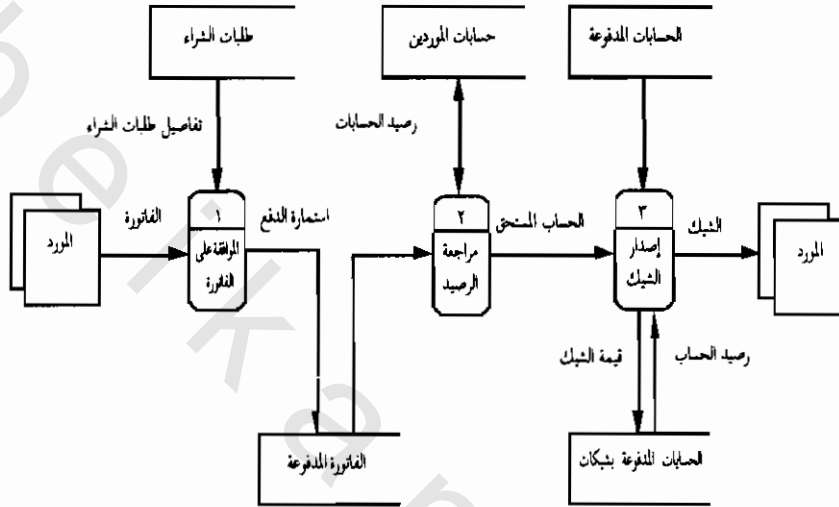


يبين رسم تدفق البيانات السابق أن المورد يرسل الفاتورة إلى مركز التوثيق والمعلومات أو المكتبة كما أنه يستلم شيك بقيمة الكتب الموردة التى تمثلها الفاتورة. وتتطلب عملية الحسابات المدفوعة التى تتم داخل وحدة الحسابات بالمكتبة أو مركز التوثيق والمعلومات توفير ملفين للبيانات أحدهما عن الحسابات المدفوعة والآخر عن بيانات الموردين.

الخطوة الثانية فى عملية التوسع فى التحليل تتمثل فى وصف عملية معالجة الحسابات المدفوعة بتفصيل أكبر. وقد يتم ذلك بالتوسع فى إضافة ثلاثة عمليات فرعية إلى المستوى الأعلى السابق. وتتمثل هذه العمليات المتوسعة فى الموافقة على الفاتورة، ومراجعة الفاتورة، وإصدار الشيك وكل هذه العمليات الثلاثة تمثل جزءاً من علمية الحسابات المدفوعة التى عرفت فى المستوى السابق الأعلى.

ويمثل الشكل التالى رقم (٧ / ١٠) المستوى الثانى التفصيلى لرسم تدفق بيانات معالجة الحسابات المدفوعة من قبل المكتبة لموردى الكتب.

شكل رقم (٧ / ١٠) رسم تدفق بيانات الحسابات المدفوعة (المستوى الثانى)



يلاحظ فى الشكل السابق أن المستوى الثانى الخاص بالتوسع فى عملية وصف الحسابات المدفوعة تتكرر من أعلى لأسفل عدة مرات فى النظام المدروس. حيث أن العملية الأصلية تتفرع إلى ثلاثة عمليات فرعية تضيف تفاصيل أكثر لفهم عملية الحسابات المدفوعة الأصلية.

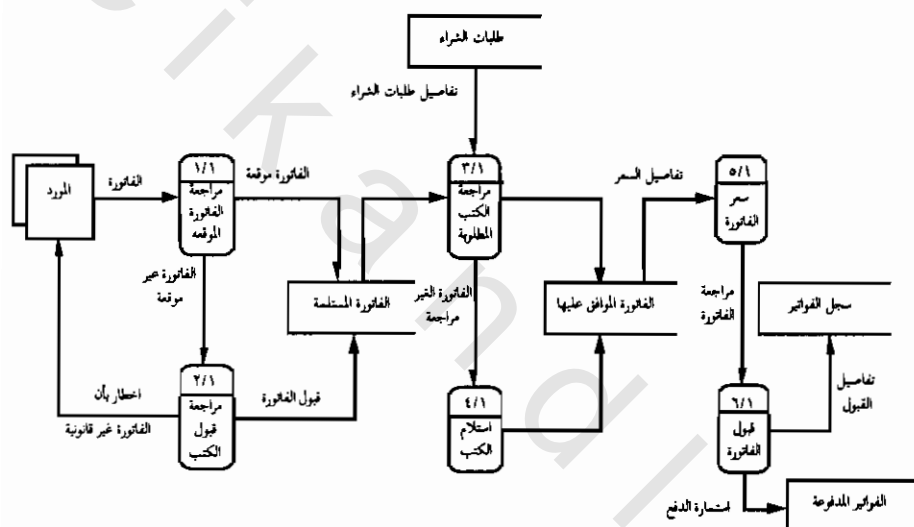
وفى النظم الأكثر تفصيلا يمكن أن تتفرع كل عملية فرعية من العمليات السابقة إلى عمليات أكثر تفصيلا وتفرعا وتفصيلا.

ويلاحظ فى المستويين السابقين أن نفس مدخل البيانات وهو الفاتورة والمخرج النهائى وهو الشيك يتشابهان ويتوافقان فى كلا المستويين الأعلى والأدنى. كما أنه فى إطار كل عملية فرعية يمكن تعريف تدفقات بيانات ومخازن بيانات جديدة ويلاحظ فى المستوى الثانى أنه لا يتضمن معلومات رقابة على الحسابات، فلا يوجد

أى إشارة عن معالجة الأخطاء كالفواتير الواردة التى بها أخطاء أو بيانات غير مطابقة لطلب الشراء المعين.

وبذلك يمكن أن يتوسع فى كل عملية فرعية من عمليات المستوى الثانى بإضافة عمليات إضافية توصف هذه العملية الفرعية الممثلة فى المستوى التالى. والشكل التالى رقم (١١/٧) يمثل رسم تدفق بيانات للمستوى الثالث الذى يصف علمية الموافقة على الفواتير المستمدة من المستوى الثانى.

شكل رقم (١١/٧) رسم تدفق بيانات لعملية الموافقة على الفواتير (المستوى الثالث)



يلاحظ فى رسم تدفق البيانات لعملية الموافقة على الفواتير للمستوى الثالث تفريع هذه العملية إلى ستة عمليات فرعية يراعى مثلاً الفواتير غير الموقعة أو الفواتير المستلمة بدون أوامر أو طلبات شراء معتمدة مسبقاً وكلها تمثل تفاصيل ضرورية يحتاج إليها المحلل لتحديد مدى صحة الفاتورة المدروسة.

مزايا رسومات تدفق البيانات في عمليات التحليل:

١ - تمثل نموذج مرئى للعمليات التى تشتمل عليها ظاهرة أو نظام مما يسهل

فهم الظاهرة التي تقسم إلى أجزاء يمكن التعامل مع كل منها بفاعلية وكفاءة.

٢ - تبسط رسومات التدفق التفكير في الظاهرة بأنها تشتمل على عمليات مترابطة معاً أى عدم التفكير في علمية معينة بمعزل عن العمليات الأخرى التي تتشكل منها الظاهرة.

٣ - توضح رسومات التدفق التفاعلات والعلاقات بين العمليات وتوضح مدخلات ومخرجات كل عملية.

٤ - تلائم رسومات التدفق النماذج الطبيعية للظواهر والنظم المحيطة والتي ترتبط بها مشروعات البحوث.