1- مفهوم النظام :

يوجد الكثير والكثير من الأنظمة في هذا العالم فعلى سبيل التمثيل لا الحصر هناك أنظمة الاتصالات ، أنظمة الحاسوب ، نظام جسم الإنسان هذه جميعها أنظمة مادية وهناك أيضاً الأنظمة الذهنية كنظام المنطق وأنظمة الفلسفة بالإضافة إلى الأنظمة الاجتماعية التي تضم الرجال والنساء ولكن هذه الأنظمة تكون نوعية أخرى فهي تضم أنظمة داخلية أخرى مثل الأنظمة الاقتصادية والأنظمة القضائية مع كل هذه الأنظمة يوجد أيضاً نظم المعلومات الإدارية .

لذلك نرى أن النظام (system) يقدم صورة واضحة يمكن من خلاله رؤية المعلومات الخاصة بالعمل داخل الأنظمة حتى يتسنى لنا اتخاذ القرار الصحيح لذلك يمكن تعريف النظام (System) بشكل مبسط كالتالي :-

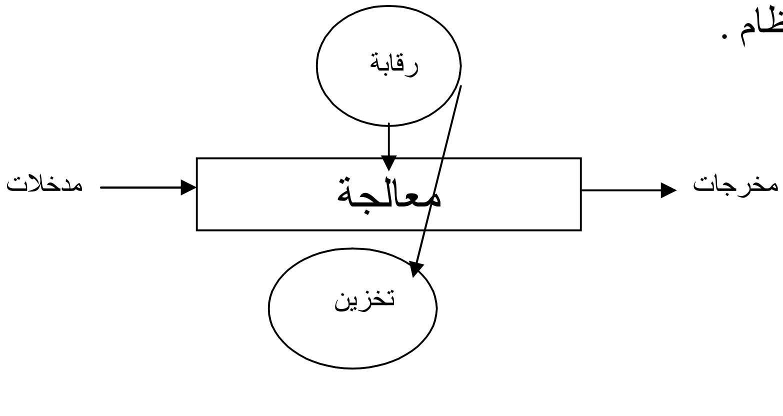
(النظام مجموعة من العناصر ذات علاقة فيما بينها تكون معاً عملاً متكاملاً) .

بمعنى أن النظام هو تجمع من العناصر من أجل هدف أو غرض محدد وكل عنصر من عناصر التجمع له وظيفة خاصة به تخدم النظام ككل وكل عنصر هو عبارة عن ناتج من عمل عنصر آخر .

وهذا التعريف عام جداً بالنسبة لتعريف النظام وجميع الأنظمة لها خصائص خاصة أنظمة المعلومات الإدارية .

2 - خصائص النظام :

أي نظام يمكن تبسيطه بشكل عام فإنه يتكون من ثلاثة أجزاء جزء المدخلات وجزء المعالجة وجزء المخرجات وأثناء المعالجة تتم عملية تخزين ورقابة على سير العمليات داخل النظام .



ولتوضيح التخطيط السابق بمثال بسيط مثل نظام التدفئة المركزية فالمدخلات (Input) هنا هي الغاز والكهرباء والمخرجات (output) هي طاقة حرارية موزعة داخل المكان المستهدف أما المعالجة (Process) فهي الاحتراق الذي يتم داخل النظام والمتمثلة في انتقال الطاقة الحرارية الناتجة من الماء وضخ الماء داخل الأنابيب وبقوم الماء بتخزين (Storage) مؤقت للطاقة الحرارية أثناء عملية توزيعها ويتم التحكم (control) عن طريق المنظم الحراري الذي يعمل مثلاً عند درجة معينه ولتكن 75 فيغلق المدخل عندما ترتفع درجة الحرارة عن الدرجة المحددة وبالعكس إذا انخفضت درجة الحرارة عن هذا المعدل .

2 – 1 أهداف النظم :

جميع النظم لها أهداف objectives يجب أولاً تحديد هذه الأهداف وقد يكون تحديد الأهداف عملية سهلة في نظام سهل مثل نظام التدفئة المركزية فالهدف تحويل الطاقة الداخلة (الغاز والكهرباء) إلى طاقة حرارية يتم توزيعها جغرافياً في المكان المستهدف ولمعرفة هل تم تحديد الأهداف أم لا نهاك مقياس للأداء measure of performances مباشر يمكن تطبيقه لمعرفة ما إذا كان النظام يحقق الهدف أو الأهداف المطلوبة منه ومقياس الأداء في المثال السابق هو درجة الحرارة التي يشعر بها منظم الحرارة .

ولكن هناك أنظمة أخرى تكون أكبر حجماً من مثالنا السابق ويفيها تحديد الأهداف أقل وضوحاً أو يكون من الصعب إيجاد مقياس أداء واضح لها .

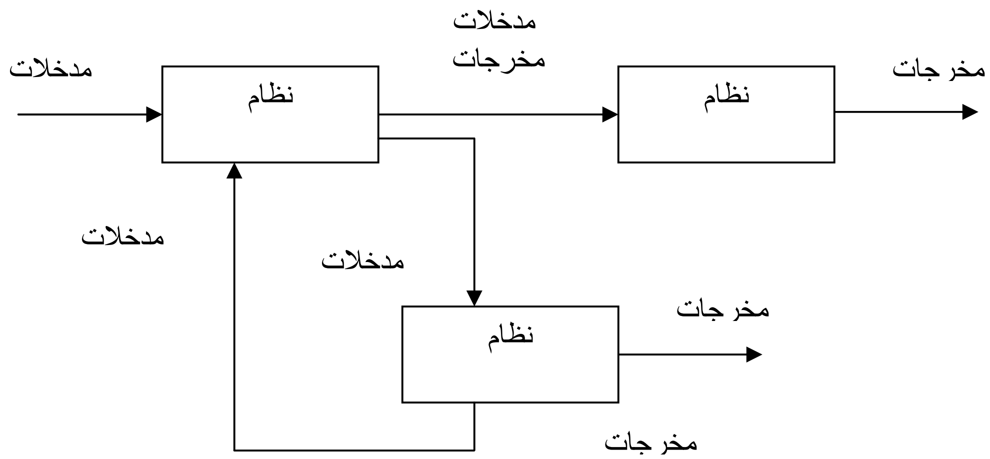
فالأنظمة التي تتطور مثل المشروعات الاقتصادية عرضة لأن تكون أهدافها غالباً أقل وضوحاً من أهداف منظمات يتم بناؤها لتحقيق أهداف سبق تحديدها فمثلاً الاقتصاد القومي هو نظام قد يكون له أهداف واضحة وهي إشباع الحاجات الاقتصادية للمشتركين في هذا النظام ولكن لا يتم الاتفاق على مقياس معين لأداء هل هو الدخل القوي أم معدل نمو الإنتاج القومي أم نسبة القوى العاملة أم معدل الربح أم ماذا ؟ !

2 – 2 مدخلات ومخرجات النظام :

المدخلات والمخرج اتالممكن ن أن تك ون أي شـ ئ لتعـ دد أنـ واع الأنظمـ ة ولكـ ن مـ ا هي إلا واحد من مجموعة الفئات العريضة المحددة وهي :

1. المواد .
2. الطاقة .
3. القوى العاملة .
4. المعلومات .
5. القرارات .
6. الأموال .

وتخ تص أنظمـ ة المعلومـ ات الإداريـ ة أساسـ اً بمـ دخلات ومخرجـ ات (المعلومـ ات / القرارات) بالرغم من أنه قد يكون لها مـ دخلات ومخرجـ ات أخـ رى فأنظمـ ة المعلومـ ات اليدوية تحتاج إلى القوى العاملة بينما تحتاج نظم المعلومـ ات الحاسـ وبية إلـ ى طاقـ ة ومـ ن الممكن أن تكون مخرجات نظام ما هي إلا مـ دخلات لنظـ ام آخـ ر وهـ ذا مـ ا يـ ربط بعـ ض الأنظمة ببعضها البعض كما هو موضح بالشكل التالي :-



2 – 3 بيئة وحدود النظم :

يمكن تعريف البيئة بأنها (كل ما يقـ ع خـ ارج حـ دود النظـ ام ويتفاعـ ل معهـ ا) فـ إذا كان هناك شئ يقع خارج النظام ولكن لا يؤثر فيه ولا يسبب تغيرات فيه فـ إن هـ ذا الـ شئ

لا يطلق عليه بيئة النظام فإذا رجعنا إلى مثال التدفئة المركزية نجد أن نظام ضخ المياه المركزي يقع في بيئة النظام بالرغم من أنه بعيد عن النظام جغرافياً وفي المقابل نجد أن نظام الكهرباء في المكان المستهدف بالتدفئة ليس في بيئة النظام رغم قربه من النظام جغرافياً فتوضيح فكرة البيئة تتم من مفهوم الحدود (boundary) أي ما يراه المراقب كنظام في حدود منطقة اهتمامه وسيطرته لذلك فكرة النظام لا تتضمن فقط الحقائق الموجودة في الحياة بل تتضمن أيضاً مفاهيم واهتمامات المراقب .

والأنظمة المغلقة (closed systems) ليس لها أي مدخلات ومخرجات أي ليس لها بيئة ولا توجد أنظمة مغلقة بالمعنى القاطع (ما عدا الكون بأكمله) ولكن يستخدم هذا المصطلح على الأنظمة التي تتفاعل بصورة ضعيفة مع بيئتها فالنظام الاقتصادي يعتبر مغلقاً إذا لم تكن له صلة بالاقتصاديات في العالم الخارجي أو ضعيف الصلة بها والأنظمة المفتوحة (open systems) هي الأنظمة غير المغلقة وهي مجال دراستنا.

3- تسلسل الأنظمة والأنظمة الفرعية :

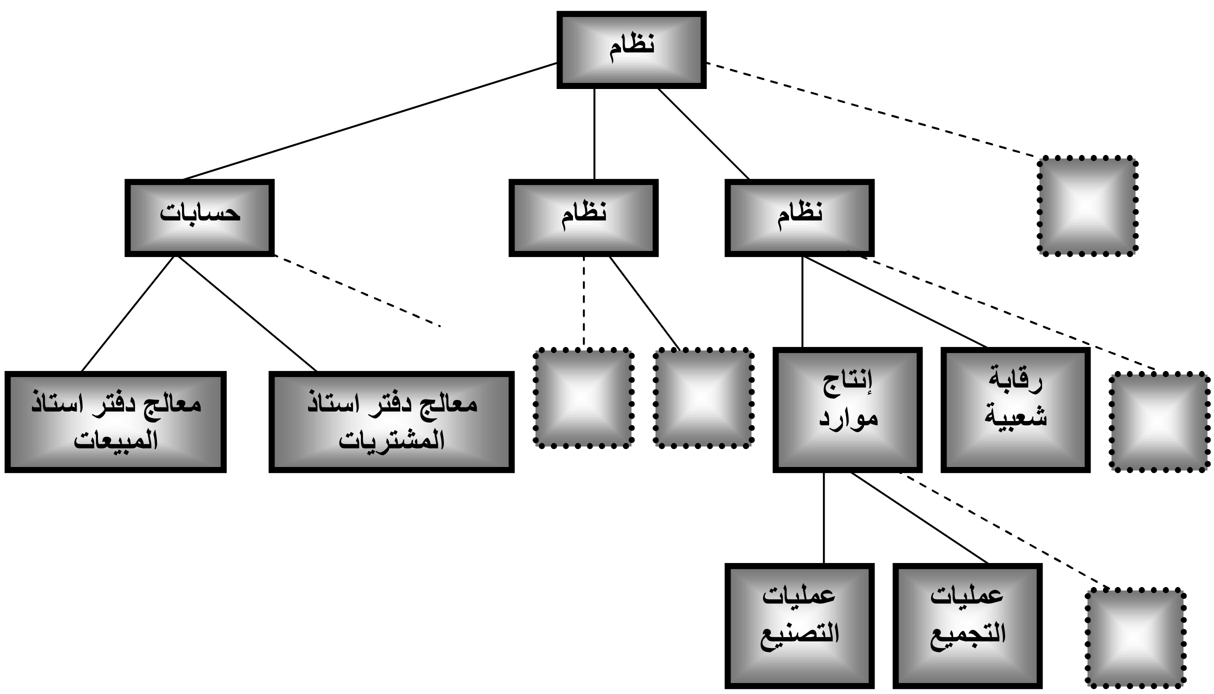
تتكون عادة معظم الأنظمة من عدة نظم فرعية ترتبط ببعضها البعض عن طريق مدخلاتها ومخرجاتها وذلك يعطى للنظام هيكلاً داخلياً وكل نظام فرعي هو في حقيقته نظام له أهداف ومدخلات ومخرجات وربما عناصر للرقابة والتخزين ولكن هذا كله ضمن أهداف النظام ككل فكل نظام يمكن تجزئته إلى أنظمة فرعية والأنظمة الفرعية تم تجزئتها مرة أخرى إلى أنظمة فرعية أخرى ويمكن أن تستمر التجزئة إلى أن نصل إلى أكثر العناصر أولية أي حتى نصل إلى جزء لا يتجزأ ويطلق على هذا الجزء الصندوق الأسود (black BOX) الصندوق الأسود له مدخلات و مخرجات و أهداف إلا أن هيكله الداخلي ليست له أهمية في عملية التحليل .ولكن الجدير بالذكر أن عملية تحديد الصندوق الأسود ليس لها حقيقة موضوعية .

فمثلاً جهاز العرض المرئي هو بالنسبة لمعظم الناس صندوق أسود مدخلاته طاقة كهربائية وإشارة لاسلكية ومخرجاته الصوت والصورة أما بالنسبة لفني الجهاز فهو ينظر إليه على أنه نظام يتكون من عدة أنظمة فرعية تتفاعل مع بعضها البعض والـــــتي تتكون بدورها من عناصر قد تكون صناديق سوداء بالنسبة لهذا

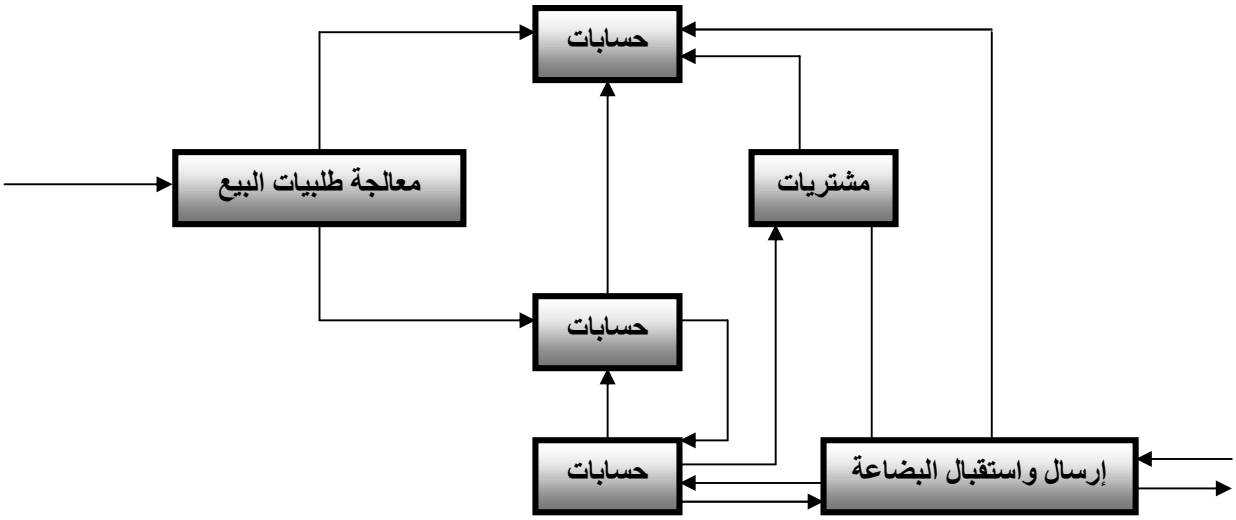
الفني (كروت الدوائر المجمعة مثلاً) و لكن هذه الصناديق السوداء بالنسبة للفني ه ي ليست كذلك بالنسبة للمتخصص بدرجة أكبر في الإلكترونيات .

ويمكن توضيح تحليل النظام إلى أنظمـ ة فرعيـ ة مـ ن خـ لال مخطـ ط تـ درج هرمـ ي للأنظمـ ة Systems hierarchy chart ويبـ ين هـ ذا المخطـ ط بوضـ وح العلاقـ ات التسلسلية بين مختلف الأنظمة الفرعية و هي مخط ط لمنظمـ ة صـ ناعية فالمـ ستوى الأول يتألف مـ ن الحـ سابات و التعامـ ل مـ ع طلبـ ات البيـ ع و أنظمـ ة فرعيـ ة أخـ رى و تبـ ين المستويات الأدنى تحلل كل من هذه المكونات .

و بالرغم من أن مخطط التسلسل يكشف عـ ن العلاقـ ات بـ ين الأنظمـ ة الفرعيـ ة إلا أنــ ه لا يبــ ين مدخلاتهــ ا و مخرجاتهــ ا و لا يبــ ين علاقاتهــ ا المترابطــ ة عــ ن طريــ ق هــ ذه المدخــ لات و المخرجــ ات و هــ ذا مــ ا يوضحــ ه مخطــ ط ســريـ ان الأنـ شطــة flow block diagram



تدرج هرمي للأنظمة



خريطة سريان الأنشطة في شركة صناعية

ويمكن تحليل كل هذه الأنظمة إلى أنظمة فرعية أخ رى ويمك ن تحلي ل ك ل منه ا أكثر فأكثر ولا توجد قوانين صارمة واجب اتباعها ف ي تحلي ل ال نظم إل ى أنظم ة فرعي ة ولا في التقنيات البياني ة المس تخدمة فطالم ا أدى اس تخدامها إل يه فم النظ ام بـ شكل أكب ر وتوصيل هذه المعرفة فهي تقنية مقبولة .

4- تقارن الأنظمة :

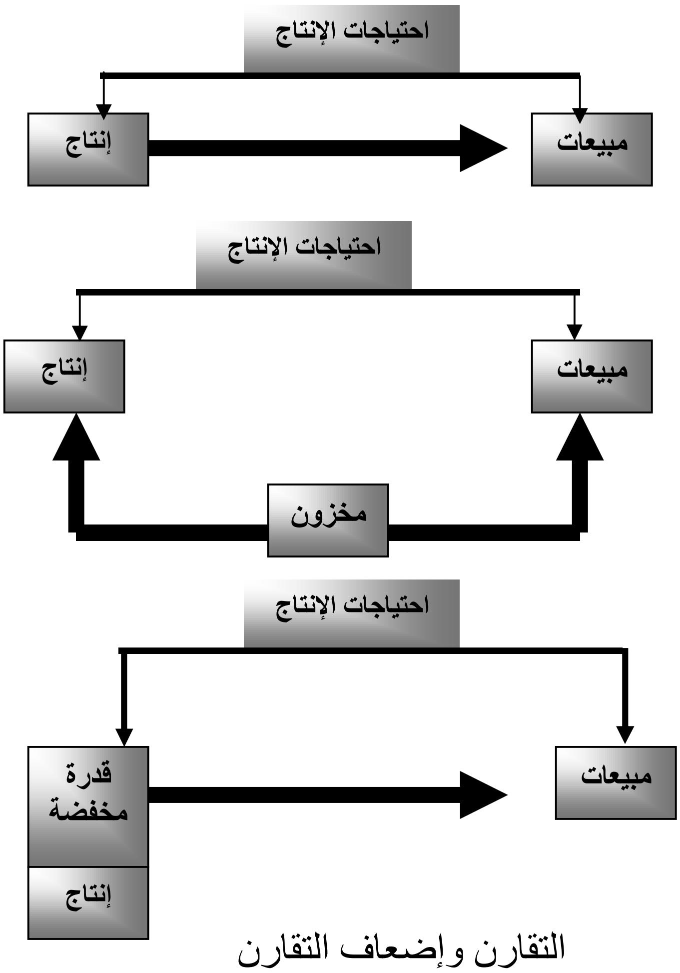
ترتبط الأنظمة الفرعية ببعضها البعض من خلال المدخلات والمخرج ات وذل ك إم ا مباش رة أو ع ن طري ق أنظم ة فرعي ة أخ رى تتوس ط بينه ا ويع رف م دى اعتم اد الأنظم ة الفرعي ة أح دها عل ى الآخ ر بدرج ة الق ارن (degree of coupling)ف إذا أدى التغيير في مخرجات أحد هذه الأنظمة الفرعية إلى تغي ر ق وى ف ي حال ة نظ ام آخ ر أطلق عليهما عالياً التقارن highly coupledأما إذا لم تؤثر مخرجات إح داهما عل ى حال ة الأخ رى إلا بـ شكل ض عيف أطل ق عليهم ا ض عيفاً التق ارن highly decoupled فالتقارن يقاس بدرجة قوته أو ضعفه.

ولتوض يح ه ذه الفك رة نوض ح ف ي ال شكل التـ الي نظ امين ع الـيي التق ارن حي ث تدخل مخرجات الإنتاج مباشرة إلى المبيع ات والتوزي ع وي تم توص يل طلب ات البي ع إل ى

الإنتاج وهنا التغيير في الإنت اج ي ؤثر ب شكل مباش ر عل ى الإنت اج والتوزي ع ولك ي تعم ل هذه الأنظمة مع بعضها ب شكل جي د وبكف اءة عالي ة يج ب أن توج د وس يلة ات صال ت ربط بينها .

ومن ط رق تخفي ف التق ارن وض ع ح اجز buffer أو مخ زون inrentory ب ين النظ امين الف رعيين وه ي طريق ة تحم ى نظ امي البي ع والتوزي ع الف رعيين م ن الت أثر بالتغيير الذي يحدث في مخرجات الإنتاج بعنى آخر إذا حدث توقف في الإنت اج ه ذا لا يعنى ضرورة توقف المبيعات .

ويمك ن أن يخف ف التق ارن ب أن نجع ل الأنظم ة الفرعي ة تعم ل بطاق ة منخف ضة (Slack capacity) يمكن رفع كفاءتها في أي وقت بمعنى أن نظام الإنت اج ل يس م ن الضروري أن يعمل بطاقته القصوى بل يعم ل وفق اً لطلب الإنت اج الت ي ق د تك ون أق ل من طاقته القصوى وفي جميع الأحوال تخفيف التقارن يؤدي إلى استقرار أكثر للنظام ككل .



التقارن وإضعاف التقارن

5- تناول النظام ككل مقابل تناوله كأجزاء :

كل الأنظمة الفرعية تتصل ببعضها البعض ولا يمكن التفكير كلاً على حده على هذا الأساس تقوم فكرة تناول النظام ككل وذلك لتحقيق نقطتين .

1- فهم عمل النظام ككل.

2- تصميم نظام بكفاءة عالية.

وبالنظر إلى الأنظمة الفرعية قد لا نستطيع فهم خصائصها وفهمها إلا بعد فهم دورها في خدمة وتحقيق أهداف النظام ككل بمعنى إذا تم التركيز على الأنظمة الفرعية فقط قد يؤدي هذا إلى تصميم نظام غير جيد أو بكفاءة ليست عالية بالرغم من أن كل نظام فرعي قد نراه بكفاءة ومستوى عال .

ولتوضيح ذلك لنأخذ مثالاً يكن أن الهدف هو تقليل التكلفة الإجمالية وهنا نقصد تكاليف الإنتاج وتكاليف التخزين وذلك لمنتج الطلب عليه غير مستقر بمعنى أن طلبه في السوق غير مستقر .

وقد نجد أن الحل هو أن يعمل كل نظام فرعي بأقل تكلفة له حسب الطلب عليه وبذلك نصل بالنظام ككل إلى أقل تكلفة فنظام الإنتاج سيقلل تكلفته بتقديم 100 قطعة بشكل منتظم كما هو مبين بالجدول (أ) وبذلك يتفادى تكاليف ضبط الآلات لتغيير معدل الإنتاج كل مرة يتم فيها التشغيل وبذلك يتحقق أقل تكلفة للإنتاج للقطعة .

ومع ذلك ، فإذا تم تشغيل النظام بأقل من طاقته القصوى بتغيير معدل الإنتاج ، فإن التكلفة الإضافية التي تنتج عن تغيير مستويات التشغيل (100 لكل عملية تغيير) يعوضها ، وبدرجة كبيرة ، انخفاض تكلفة الاحتفاظ بالمخزون الاحتياطي ، وهو ما يبينه الجدول (ب) علاوة على ذلك انخفاض التكلفة الكلية ، رغم ارتفاع تكلفة الإنتاج

تكلفة إنتاج الوحدة = 100 لكل وحدة .

تكلفة تغيير معدل الإنتاج = 100 لكل مرة تغيير .

تكلفة التخزين = 10 لكل وحدة لكل فترة .

أ- في حالة تشغيل الإنتاج بمعدل ثابت للحصول على أقل تكلفة للقطعة .

	الإنتاج خلال الفترة	المبيعات خلال الفترة	المخزون في نهاية الفترة
الفترة صفر	.....	.....	30
الفترة 1	100	70	60
الفترة 2	100	130	30
الفترة 3	100	70	60
الفترة 4	100	130	30
	400	400	

تكاليف الإنتاج = 400 × 100 = 40000

تكلفة تغيير معدل الإنتـــــــاج = صفر

التكاليف الكلية للإنتـــــــــاج = 40000

40000

تكلفة التخزيـــــــــــــــن = 10×(30+60+30+60) = 180

التكلفة الكلية 41800

ب- في حالة تغيير معدل الإنتاج

	الإنتاج خلال الفترة	**المبيعات خلال الفترة**	**المخزون في نهاية الفترة**
الفترة صفر	**.....**	**.....**	**30**
الفترة 1	**70**	**70**	**30**
الفترة 2	**130**	**130**	**30**
الفترة 3	**70**	**70**	**30**
الفترة 4	**130**	**130**	**30**
	400	**400**	

تكاليف الإنتـــــــــــــاج = 400 × 100 = 40000

تكلفة تغيير معدل الإنتـــاج = 3 × 100 = 300

التكاليف الكلية للإنتـــــــاج = 40300

40300

تكلفة التخزين = 10× (30+30+30+30) = 1200

التكلفة الكلية 41500

وقد يكون من الصعب فهم السبب في أن يعتمد نظام الإنتاج تخفيض طاقته الإنتاجية إذا لم ننظر نظرة شاملة للنظام ككل .

وهناك سبب آخر يفرض علينا تناول الأنظمة ككل وهو يرتبط بتصميم النظم وعادة ما تحل نظم المعلومات الإدارية المحسوبة محل نظم معالجة المعلومات اليدوية أو على الأقل تعزيزها .

6- الرقابة :

كما سبق الذكر أن لكل نظام أهداف يجب تحقيقها ولضمان ذلك يجب أن يكون هناك نوع من الرقابة والسيطرة على سير عمل النظام والحاجة للرقابة تتمثل أيضاً في التأكد من أن النظام يستجيب بصورة مثلى لمدخلاته أو بيئته .

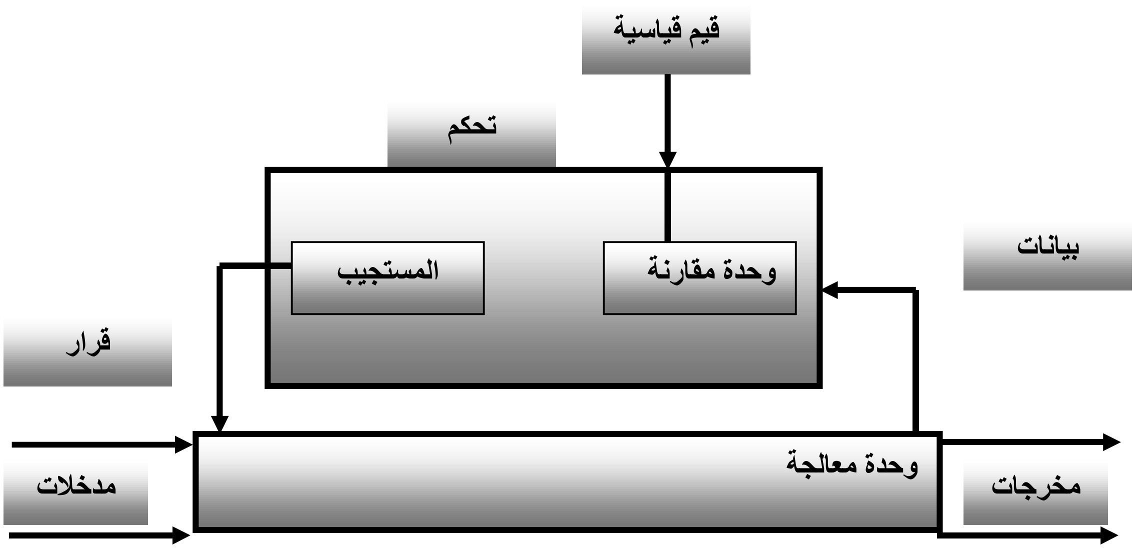
ويتم التحكم في الأنظمة غالباً بتجميع البيانات عن حالة ومخرجات النظام ومقارنتها بأهداف النظام وعمل التغييرات المطلوبة إذا دعت الحاجة والشكل التالي يوضح نموذجاً عاماً لذلك .

فيتم تجميع البيانات عن حالة ومخرجات النظام ومقارنتها بمعيار مطلـــــوب (وحدة المقارنة (comparator وترسل نتائج هذه المقارنة إلى أحد عناصر التحكم، فيقوم بدوره بإرسال القرار المناسب للنظام (المستجيب effector)فيغير ذلك من حالة ومخرجات النظام .

وبالاستمرار في التحكم في سير العمل بالنظام وتغييره على ضوء ما يحيد عن المعايير القياسية يمكن التحكم في النظام للوصول به إلى الأهداف المطلوبة وهذه الصورة من التحكم بالتغذية الخلفية feedack control شائعة في نظم الرقابة على

الأنشطة الاقتصادية فقد يتم فرز مخرجات العمليات الصناعية مثلاً في الجودة والتأكد من مطابقة تلك المخرجات للمعيار القياسي ويتم اتخاذ قرار بتغيير المدخلات أو أسلوب المعالجة ، ومن أمثلة التحكم بالتغذية أيضاً إرسال تقارير دورية متعددة الأشكال للإدارة .

ويمكن أتمتة التحكم بالتغذية الخلفية عن طريق الحوسبة . وهو أمر منتشر خاصة في العمليات الصناعية غير أن الرقابة على الأنشطة الاقتصادية تتم باستخدام الحاسوب في تقديم المعلومات للإدارة ، فتقوم عندئذ بوظائف المقارنة وصنع القرار . وقد أدت التطورات في التقنية الحديثة للمعلومات وتزايد استخدام أنظمة الحاسوب إلى الوقت المطلوب لتوفير المعلومات لأغراض الرقابة .



الرقابة الاسترجاعية

6 – 1 نظم التحكم الاسترجاعية (feed back controller)

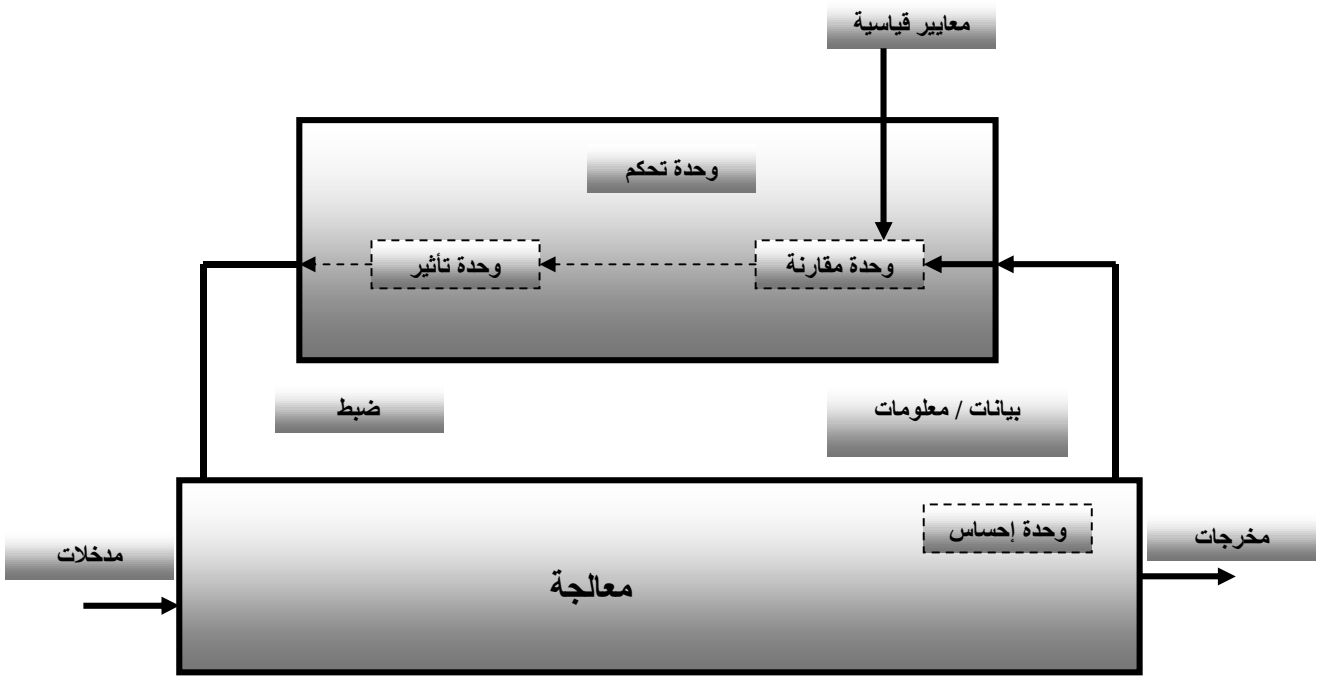
يتكون نظام التحكم المبنى على أساس التغذية المرتجعة من :

1. عملية المعالجة (processing) التي تستقبل المدخلات وتحولها إلى مخرجات.
2. عنصر احساس (sensor) والذي يراقب حالة العملية .

3. عنصر تحكم (controller)وهو يستقبل البيانات من عنصر الاحساس والمعايير (standards)ويعطي قرارات التعديل (adjustment) الوضع إلى وضعه الصحيح في حالة الحيود عن المعايير .

4. عنصر المقارنة (comparator) جزء من عنصر التحكم وهو الذي يقارن مخرجات عنصر الاحساس بالمعايير لقياس مدى الحيود .

5. المستجيب (effector)وهو الذي يولد قرارات التعديل مستجيباً لمخرجات عنصر المقارنة وكمثال توضيحي لنظم التحكم الاسترجاعية نأخذ نظام التحكم الحراري فهو يقيس درجة الحرارة ويقارنها بما ضبط عليه المنظم الحراري ويقوم المنظم بالتحكم في مدخلات النظام أي المصدر الحراري (الوقود ، الطاقة الكهربية)حسب انخفاض أو ارتفاع الحرارة عن معدلها ليعيدها إلى معدلها ونظم التحكم الاسترجاعية تمكن من إجراء عملية الضبط آلياً حيث يتسبب الحيود عن المعدل في تنشيط النظام واتخاذ القرارات التعديلية دون تدخل خارجي ولكن في نظم المعلوماتية غالباً ما يكون عنصر الرقابة بشرياً فهو الذي يراقب سير العملية ويتخذ القرارات التصحيحية عند الحاجة .



التحكم الاسترجاعي

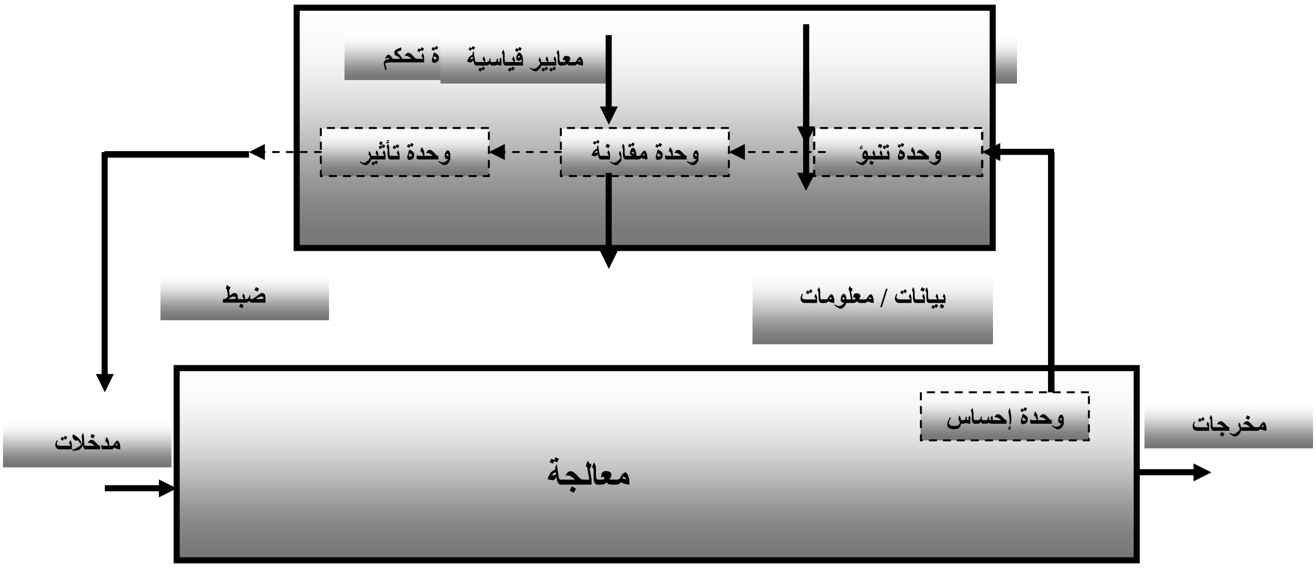
ولكي يتم الاستفادة من نظم الرقابة الاسترجاعية يجب مراعاة الآتي :-

1. أن تكون البيانات المقدمة للرقيب بسيطة ومباشرة بالنسبة لقدراته الفكرية .
2. يجب تغذية الرقيب بالمعلومات في الوقت المناسب سواء كانت دورية أو فورية .
3. أن تكون التقارير الرقابية في نطاق السلطات المخولة للمسئول عن اتخاذ قرارات التصحيح وإلا كانت بلا جدوى .

6 – 2 نظم التحكم التنبؤية (predictor controller)

تتميز نظم التحكم التنبؤية عن النظم الاسترجاعية في أن الأداء لا يقارن بالمعايير القياسية ولكن في التنبؤ بالحالة المستقبلية للنظام وهذا التنبؤ هو الذي يقارن بالمعايير الموضوعة فلذا تلاحظ وجود عنصر إضافي هو عنصر التنبؤ Predictor كجزء ثالث من مكونات عنصر التحكم ويعتمد نجاح هذه النظم على ملاءمة النموذج التنبؤي .

وكمثال على نظم التنبؤية لتخطيط التدفق النقدي حيث من المهم أن تحافظ المنشآت على التوازن النقدي إذ حيث يترتب على الإخلال بهذا التوازن إما فائض مالي غير مستغل أو عجز يهدد المنشأة بالأزمات لعدم توفر السيولة المالية والوقت عنصر هام في أجزاء التعديلات التي يجب أن تأخذ المبادرة وليس مجرد رد فعل لحدوث الخلل .



نظام رقابة تنبئية

6 – 3 نظم الرقابة الوقائية :

تعمل نظم الرقابة الاسترجاعية والتنبؤية من خلال مراقبة الفرق داخل العملية ليتابعها ويقدر الانحراف فيها ولكن في النظم الرقابية الوقائية يكون الهدف هو منع قبل الوقوع فيه هذه النظم في مجال إدارة الأعمال إلى حد بعيد إلى حماية أصول المنشأة وذلك بعدم تسجيل بيانات خاطئة عنها ومنع معالجة بياناتها بطريقة خاطئة ونظم التحكم الوقائي تقع في عدة فئات .

1- إعداد الوثائق .

2- كتيب الإجراءات .

3- الفصل بين الوظائف .

4- الرقابة على الأفراد .

5- الرقابة المادية .

6 – 4 أهداف الرقابة :

أهداف الرقابة تنقسم إلى فئات :

1- المنع والوقاية .

2- الاكتشاف .

3- تقليل الخسائر .

4- الاستعادة .

5- الفحص والتدقيق .

وتوجه الوسائل الرقابية نحو :

1. الأعطال : كالقصور في تشغيل المكونات المادية أو البرمجيات أو في عمل البشر.
2. الأحتيال : وهي الأخطاء البشرية المعتمدة .
3. التخريب : ومنه أشكال مبتكرة كزرع قنابل برمجية أو فيروسات .
4. الدخول غير المشروع للنظام : سواء في الأماكن أو الأوقات غير المسموح بها .
5. الكوارث الطبيعية : كحريق أو تعطل الطاقة الكهربية .

6. الفيروسات : وهو برنامج يتم ادخاله بصورة غير شرعية في أحد البرمجيات .

6 – 5 وسائل الرقابة على حركة البيانات :

6 – 5 – 1 الرقابة على المدخلات : ترجع أكثر الأخطاء عادة لإدخال بيانات خاطئة الرقابة على الدقة وتشمل (رقابة الشكل –رقابة المعقولية التأكد من رقم التحقق – التحقق من الملف الرئيسي – تصميم النموذج) .

- الرقابة على المجاميع هو تجاهل بيان بالكامل أو يفقد لذلك يجب توفير وسائل للرقابة على هذا الاحتمال (المجاميع التدقيقية التحقق من عدد المعاملات –التحقق من التسلسل – التحقق من ملء الخانات) .

- التسجيلات الرقابية يمكن تكوين سجلات لتدوين ما يحدث من أخطاء أو لما يجري من معاملات (تدوين الأخطاء – تدوين المعاملات) .

6 – 5 – 2 الرقابة على التخزين: هذه الوسائل تخزين البيانات بدقة يعتمد عليها وتركز على احتمال مسح البيانات بطريق الخطأ وتوفير إمكانية استعاده ما يفقد منها :

1. الحماية المادية .
2. العنونة الكتابية .
3. العنونة المغناطيسية .
4. برامج النسخ الاحتياطي للملفات .
5. برامج النسخ الاحتياطي لقاعدة البيانات .
6. الرقابة على تزامن عمليات قواعد البيانات .
7. التخزين المشفر .

6 – 5 – 3 الرقابة على المعالجة :

هناك بعض الوسائل للرقابة على المعالجة منها :

1. الرقابة على مراحل التشغيل .
2. رقابة المكونات المادية .

6 – 5 – 4 الرقابة على المخرجات :

تهدف وسائل الرقابة على المخرجات التأكد من دقة نتائج المعالجة وسلامتها ووصولها لمن يجب أن تصل لهم .

1. رقابة المجاميع .
2. الترقيم المسبق .
3. التخويل .
4. المخرجات الحساسة .

6 – 5 – 5 الرقابة على نقل البيانات :

يكون نقل البيانات بين وحدة المعالجة المركزية والطرفيات المحلية التي يستخدمها النظام الوجي كما يمكن أن تتسع لتشمل قنوات الاتصالات بين عدد من الأجهزة أو بين طرفيات بعيدة وحينها تكون هذه القنوات معرضة للتجسس أو تشويه البيانات أو الفقد .

1. الرقابة على بت التماثل (paritybit) ويتم ذلك بجعل الحروف المرسلة كسلاسل متعاقبة من النبضات (حالة واحد) والفراغات (حالة صفر) طبقاً لأحدى الشفرات القياسية مثل شفرة الاسكى ثم تضاف بت التماثل في نهاية السلسلة بحيث تكمل عدد النبضات لتكون عدداً زوجياً (التكافؤ الزوجي even parity) أو فردياً (التكافؤ الفردي lodd parity) فإذا حدث تشويه في حالة ما فإن النظام يكشف حدوث الخطأ
2. الرقابة على الصدى ويتم بأن يرسل المستقبل الرسالة التي استقبلها مرة أخرى إلى المرسل ليقوم المرسل بالمقارنة لمعرفة مدى سلامة الإرسال .
3. رقابة المجاميع : تنقل الرسالة تظهر مجموعة من مجاميع الرقابة لتعطي معلومات عن عدد السجلات أو البلوكات المرسلة والتي تتم مقارنتها بما تم إرساله فعلاً .

6 – 6 الرقابة على الوصول للبيانات :

وتهدف هذه الرقابة إلى منع الاستغلال غير المصرح به للبيانات ويتم ذلك أما بمنع دخول الأشخاص غير المصرح لهم الدخول إلى النظام أو منعهم من الوصول

للبياذ ات أو ب رامج معيذ ة أو ت شفير البياذ ات عالي ة ال سرية وأخير راً ع ن طري ق الرقاب ة المادية بمنع الأشخاص غير المصرح بهم بالدخول للمنشأة ككل .

1. الرقابة على الدخول للنظام الحاسوبي :

- صفة مميزة للشخص كبصمة أصبع أو بصمة صوت .
- كلمة سر .

2. الرقابة على الدخول للبيانات

- تنفيذ برامج معينة .
- حق الدخول المقصور لعدد محدود من الملفات أو مناطق محددة من قاعدة البيانات.
- الوصول لبيانات محدودة من تلك الملفات أو قاعدة البيانات .
- تنفيذ عمليات معينة كالقراءة فقط لبعض البيانات .

3. رقابة نظام التشغيل :

ه ذه يمك ن أن تك ون عل ى ش كل هرم ي ، حي ث يخ ول للم ستخدمين م ن م ستوى أعلى كافة حقوق من هم أدنى مستوى ، بالإضافة إل ى حق وقهم ه م ، وهن اك م نهج آخ ر وه و تزوي د ك ل ك ائن ، كالملف ات م ثلاً ، بقائم ة بالم ستخدمين وم ا يح ق له م تنفي ذه م ن عمليات على ذلك الكائن.وتك ون نظ م الت شغيل الملف ات عل ى ش كل ش جري ، حي ث يمتلك كل مستخدم شجرة أو أجزاء من شجراتومِ ن المعت اد أن يمتل ك مال ك ال شجرة كافة الحقوق عليها، بينما تقتصر حقوق الآخرين على ما يفوضهم ب ه م ن عملي ات.وق د تتوافر أيضا وضع كلمة السر للشجرات مما يزيد من درجة التامين.

4- رقابة نظام إدارة قاعدة البيانات:

وهو أكثر تحديداً من حيث الانتقالية، فهي تف رض قي وداً ل يس فق ط عل ى ال دخول للسجلات، بل كذلك علاقات منطقية معينة بين هذه السجلات والحقول بهاك ذلك تتح دد طبيعة العمليات المسموح بها ومن أكثرها شيوعاً القراءة والتحديث والإضافة والحذف. وبعكس رقابة نظم التشغيل يمكن أن تك ون وس ائل الرقاب ة هذ ا معتم دة عل ى البياذ ات أو مستقلة عنها.

6-7 الرقابة التنظيمية:

كثير من وسـ ائل الرقابـ ة علـ ى حركـ ة البيانـ ات داخـ ل نظـ م الحاسـ وب هـ ي رسـ ائل فنية واضحة بمعنى أنها تتطلب في استخدامها آلية مادية أو إلكترونية أو أنها عبارة عن إجراءات مباشرة مرتبطة بهذه الآليات غير أن هناك وسائل رقابية أكثـ ر عموميـ ة ينظـ ر إليها على أنها مبادئ وليست إجـ راءات أو آليـ ات وهـ ي تـ ؤثر علـ ى طريقـ ة تنظـ يم وإدارة النظام المعلوماتي وتوزيع العمل بين القائمين عليه.

فقد تحول التركيز في النظم الحاسوبية في السنوات الماضية من المعالجة الكمية للبيانات لينصب على توفير المعلومات وخاصـ ة بطريقـ ة تفاعليـ ة داخـ ل نظـ ام معلومـ اتي متكامـ ل مكـ ون مـ ن الأجهـ زة والقـ ائمين علـ ى النظـ ام المعلومـ اتي المـ ستخدمين والمهـ ام المطلوب توفير المعلومات لها.وقد صاحب هذا الاتجاه الموجه نحـ و المعلوماتيـــــــ ـة (وليس مجرد معالجة البيانات) خطوات نحو اللامركزية، سـ اعد عليهـ ا تـ وافر الأجهـ زة والأدوات الرخيصة نسبياً للمعالجـ ة الحاسـ وبية مـ ن جهـ ة وزيـ ادة التطـ ور فـ ي تكنولوجيـ ا الـ ربط الشبكي من جهة أخرى، وازدادت مع هذا التطور صعوبة عمليـ ات الرقابـ ة، خاصـ ة مـ ع السهولة المتزايدة في التعامل مع الأجهزة الحديثة.

6-8 التخطيط للظروف الطارئة:

هناك دائماً احتمال حدوث بعض المخاطر التي تؤدي للأعطـ ال، كانقطـ اع التيـ ار الكهربـ ي، وهـ و مـ ا يمكـ ن مواجهتـ ه بمـ صادر الطاقـ ة الاحتياطيـ ة، كمـ ا أن هنـ اك مخـ اطر أكثر تدميراً كالحرائق وأعمال الشغب والتخريب.

وقـ د أدى انتشار النظم الموزعـ ة إلـ ى التقليـ ل مـ ن مخـ اطر مثـ ل هـ ذه الحـ وادث، فالشبكة الحاسوبية قد لا تتأثر كثيراً بعطل موقع من المواقع المتصلة بها، وذلك بفـ رض أن معدات الاتصالات ذاتها لم تتأثر وأنه توجـ د نـ سخ مـ ن ملفـ ات وقواعـ د بيانـ ات الموقـ ع المعطل في مكان آخر. ولكـ ن لـ يس مـ ن المـ ألوف أن تنتشر الـ نظم الموزعـ ة لمجـ رد هـ ذه الميـ زة والأحـ رى أن تنظـ ر إليهـ ا كإحـ دى المزايـ ا المكتـ سبة مـ ن الـ نظم الموزعـ ة ومـ ن الضروري إذن وجود إحدى صور التخطـ يط للظـ روف الطارئـ ة ويجـ ب أن تغطـ ي هـ ذه الخطط عدة مجالات:-

- عمل نسخ من الملفات الهامة وقواعد البيانات تحفظ في مكان بعيد.
- تعيين مسئولين يمكنهم التعامل مع حالات الطوارئ .
- ترتيب الإجراءات والعمليات البديلة والمؤقتة التي تتخذ في تلك الحالات.

وبالنسبة للخطط البديلة هناك مناهج يمكن إتباعها وبصفة عامة، فالخطة التي تغطي دعما أسرع وكفاءة اكبر خلال العطل الأكثر تكلفة وهي تنقسم إلى عدة فئات:

1- نظم اليدوي يجب أن تكون هذه النظم متاحة ولفترة وجيزة إلى أن يستعان بإجراء آخر فإذا كانت دفاتر المبيعات مثلاً تطبع بصورة دورية أمكن الحفاظ على النشاط التجاري للمنشأة لعدة أيام عن طريق العمل اليدوي.

2- دعم الفوري تقدم شاركة ما فوريا لشركات متعاقدة معها في حالات الطوارئ نظير راشد تراك سوتخوي تحفظ الشركة المقدمة لهذه الخدمات بالبيانات والبرامج اللازمة لتقديم الخدمة الحاسوبية للشركة العميلة، وإلى المستوى المتفق عليه، وللمدة المتفق عليها.

3- احتياطيات الشركة تحفظ تنظام احتياطي بديل، وهو طريقة مكلفة ولكنها مأمونة.

4- الاتفاقيات التبادلية كن لشركتين متماثلتين في نوعية الأجهزة أن يتفقا على أن تقدم كل شركة الخدمة الحاسوبية البديلة للأخرى، إذا لم تضر هذه الاتفاقات بقواعد سرية البيانات.

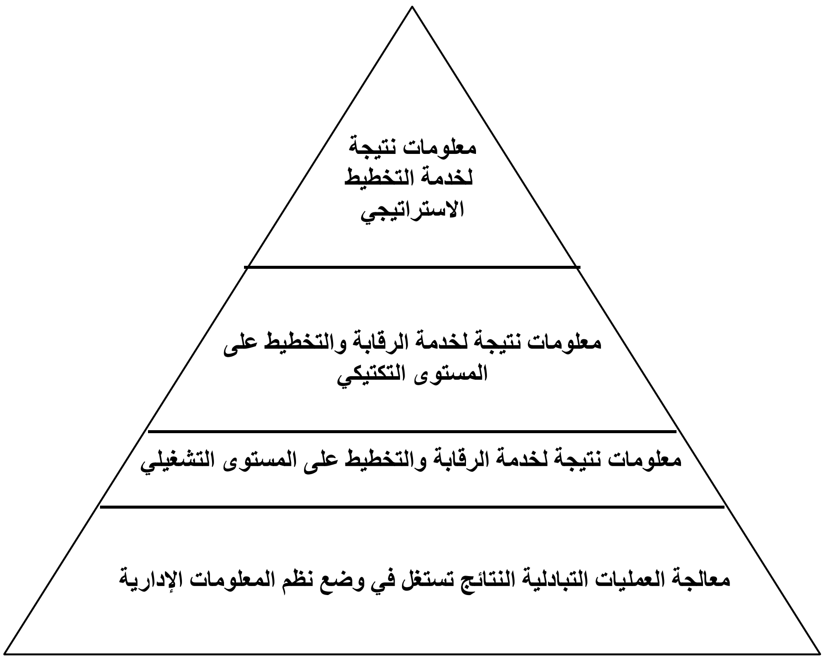
7- نظم المعلومات الإدارية :-

بدأ استخدام الحاسوب لأول مرة على المستوى التجاري في أواسط الخمسينيات في مجال معالجة البيانات وكانت هذه الأنظمة تقتصر على معالجة العمليات التبادلية .

وقد شاع استخدامها على الأخص في مجالات دفع الأجور ، الفواتير عالية القيمـــــة مثل (لصناعة الكهرباء العمليات الحسابية البسيطة في دفتر الأستاذ كان يتم تخزين نتائج تلك العمليات ما اتضح أن هذه الثروة الضخمة من بيانات المعاملات قد تقدم معلومات مفيدة للإدارة كان لابد أولاً من استخلاص ومعالجة

هـ ذه المعلوم ات لـ يمكن اسـ تيعابها والاسـ تفادة منهـ ا فـ ي الإدارة. وقـد ظهـ رت أول نظـ م المعلومات الإدارية (MIS) عندما كتبت برامج لتنفيذ تلك العمليات .

ونظـ م المعلوم ات الإداريـ ة management information systems، كمـ ا يوحي الاسـ م ، هـ ي أي نظـ ام يقـ دم معلوم ات للأنـ شطة الإداريـ ة فـ ي المنظمـ ة إمـ ا اليـ وم فيكـ اد أن يقتـ صر اسـ تخدام هـذا المصطلح علـ ى الأنظمـ ة الحاسـ وبية. وهـ ي تتكـ ون مـ ن مكونات مادية وبرمجيات تـ ستقبل البيانـ ات ثـ م تخـ زن المعلوم ات وتعالجهـ ا وتـ ستدعيها . ويـ تم اختيـ ار هـ ذه المعلوم ات وتقـ ديمها فـ ي صـ ورة مناسـ بة لـ صنع القـ رارات الإداريـ ة ، وأيضاً لتخطيط أنشطة المنظمة والرقابة عليها .



نظم المعلومات الإدارية

وقـ د شـ هد العقـ دان الماضـ يان قـ وة متزايـ دة لتقنيـ ات الحاسـ وب ، وأيـ ضاً انخفاضـ اً مستمراً في تكلفتـ ه ، ممـ ا يعنـ ي أن المنـ شآت الاقتـ صادية تتجـ ه أكثـ ر وأكثـ ر إلـ ى اسـ تخدام الحاسوب للقيام بالأعمال الروتينية لمعالجة البيانات .كذلك تغير في تلـ ك الفتـ رة أسـ لوب التفكير في الإدارة فأصـ بحت تقتنـ ع بأهميـ ة سـ رعة وفعاليـ ة تـ وافر المعلوم ات المـ ستهدفة

في عملية تخطيط الإدارة والتحكم عليها وادى هذا العاملان إلى زيادة نظم المعلومات الإدارية . والأسباب بالتحديد هي :

-**التكلفة**: رد دخول البيانات لأداء معالجة العملية التبادلية فهي تصبح متاحة داخل النظام الحاسوبي لاستخدامها في توفير المعلومات وبذلك تقل التكلفة الهامشية لاستخدامها في توليد المعلومات لمختلف الأغراض .

-**السرعة**: نتوليد المعلومات بسرعة إلى التقارير المعقدة والإحصائيات الخاصة بسير عمل المنشأة لا يستغرق إنتاجها سوى دقائق معدودة إذا كانت في صورة قياسية. من الوقت الذي يمر لحين الحصول على التقارير فور طلبها في ذلك أيضاً أن هذه المعلومات حديثة ، فتصبح القرارات المتخذة أكثر فعالية .

-**التفاعل**: تقدم نظم المعلومات الإدارية الحديثة تسهيلات تفاعلية ، حيث يحصل المستخدمون على المعلومات المطلوبة عند الحاجة إليها ويتيح ذلك للمستخدمين النهائيين اختيار المعلومات المستخلصة من النظام .

-**المرونة**: إلى القرارات التي يمكن التنبؤ بها ، والتي تتطلب معلومات مثلاً عن الميزانية والأداء ، فإن الإدارات قد تواجه مشاكل أخرى جديدة . إن وجود نظام معلومات حديث للإدارة يتوفر به قدر كاف من المرونة يسمح للمدير بتحديد المعلومات المطلوبة .

قواعد البيانات :

من العوامل الهامة في نظم المعلومات الإدارية القدرة على استدعاء البيانات الأساسية لاستخدامها في المعلومات المستهدفة لتحقيق مختلف الأغراض فعمليات معالجة المعاملات تنتج كمية كبيرة من البيانات المخزنة. من المهم أن تكون هذه البيانات المصدر المركزي لنظام المعلومات بأكمله ، لا أن تكون مرتبطة فقط بالتطبيق الذي أخرجها .

فبيانات معاملات البيع المستخدمة لتحديث دفتر الأستاذ للمبيعات يتم تخزينها بعد عملية التحديث ويلزم أن تكون هذه البيانات متوفرة لأغراض

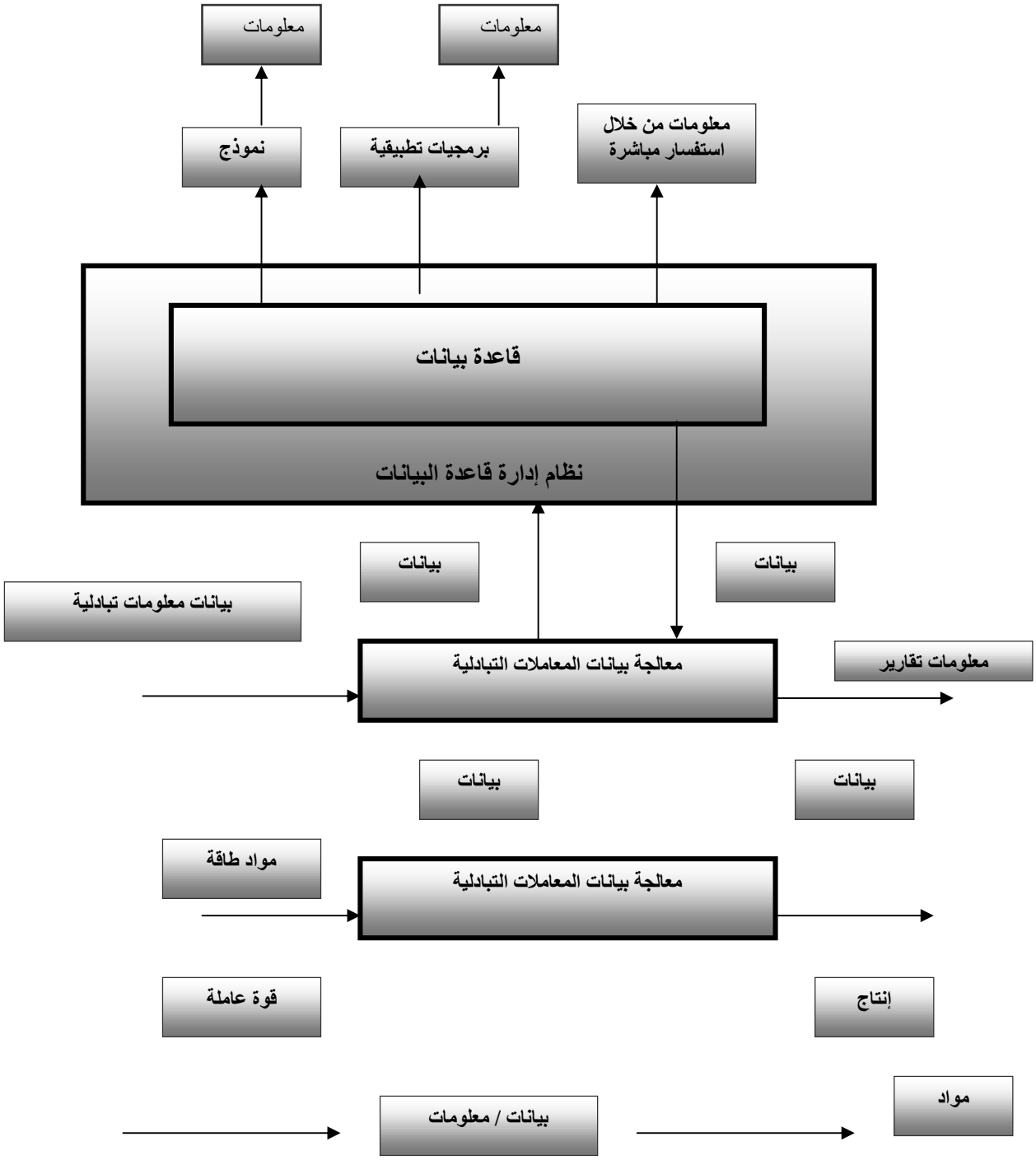
أخرى فقد يمكن استخدامها لتقديم تقارير عن أداء موظفي البيع كجزء من عمل إدارة شئون الموظفين. قد يتم إدخالها إلى النماذج التي تستخدم مصادر أخرى للبيانات والمعلومات وذلك للتنبؤ بالفائض النقدي والمساعدة في إدارة النقدية .

ولكي تكون هذه البيانات متاحة للاستخدام العام يجب أن تصبح هي المصدر المركزي

ويسمى التطبيق الذي يخلق قاعدة البيانات تلك وينظم عملية الدخول إليها بـ "نظام إدارة قاعدة البيانات database management system "وهو يضمن أن تكون البيانات منضبطة ومتناسقة ومتاحة لتقديم المعلومات المتعلقة بها كما يتم توليد سجلات عن المعاملات التي تتم فيما بين أقسام المنظمة المختلفة ، كطلب مواد خام من المخازن للإنتاج والذي يتم ذلك في النظام اليدوي بتسجيل ذلك على نموذج للطلب كذلك يتم تسجيل استخدام المصادر المختلفة للإنتاج داخل المنظمة .ومرة أخرى نجد أنه يتم في النظام اليدوي مثلاً تسجيل استخدام وقت الموظف في سجل خاص بذلك .

ويبين عنصر معالجة بيانات المعاملات في الشكل التالي قبول البيانات كمخلات من البيئة ومن معالجة مواد داخلية في المنظمة كذلك يتم توليد مخرجات المعاملات .

وقد ترسل هذه المخرجات خارج الشركة ، مثل الفواتير ، أو تخزن في قاعدة البيانات ، مثل تفاصيل الفاتورة . وتنفذ معالجة المعاملات تلك داخل نظام الحاسوب .



تقديم البيانات من قاعدة البيانات

وتستخدم قاعدة البيانات كمخزن دائم لنتائج معالجة المعاملات ، وكمخزن مؤقت أثناء المعالجة ، وأيضاً كمخزن لسجل المعاملات نفسها . ويتم التفاعل بين البرامج التي تتحكم في معالجة البيانات وقاعدة البيانات عن طريق برمجيات نظام إدارة قواعد البيانات فهي " تحمى " قاعدة البيانات من الاحتكاك المباشر ببرامج التطبيقات ، والتي تقوم بوظائف التحكم على المخزون ، ومعالجة الأجور وتحديث دفتر مبيعات الأستاذ. كما أنها تحفظ للبيانات ثباتها داخل قاعدة البيانات .

وبمجرد التخزين تصبح البيانات متاحة لتقديم المعلومات التي تحتاجها الإدارة في صنع القرارات وعمليات الرقابة ، كما يمكن الحصول على هذه المعلومات من خلال نموذج models ، أو توليدها عن طريق برمجيات التطبيقات application software على البيانات داخل قاعدة البيانات ، أو استدعاؤها من خلال البحث المباشر باستخدام التسهيلات التي يضمنها نظام إدارة قواعد البيانات .

النماذج :

تتم معالجة وتخزين بيانات المعاملات الخاصة بالمبيعات وإيصالات الدفع ، وهي يمكن استخلاصها مع بيانات المشتريات ، دفع قيمة المشتريات ، الأجور ، رصيد البنك ، والبيانات الأخرى المتعلقة بالتدفق النقدي من وإلى المنظمة يتم وضع البيانات في نموذج يقوم بالتنبؤ بحالة التدفق النقدي للشركة شهرياً على مدى الستة أشهر القادمة ويحتاج هذا النموذج التنبؤي أيضاً إلى بيانات ليست موجودة في قاعدة البيانات ، منها مثلاً بيانات معدل التضخم ونمو حجم السوق ويبين هذا المثال الطبيعة التكاملية لقاعدة البيانات لقد كانت البيانات الأصلية تستخدم في معالجة المعاملات التبادلية لأغراض مشتتة ، أما الآن فهي تجمع لتستخدم في التنبؤ بالتدفق النقدي .وقد تم تصميم عنصر بناء النموذج لتقديم المعلومات للمساعدة في القرارات ، والتي تتعلق في هذه الحالة بإدارة النقدية ، لذا فقد سمى نظام دعم القرار decision support system

برمجيات التطبيقات :

كذلك تقوم برمجيات التطبيقات بالبحث في قاعدة البيانات لتقديم تقارير لصنع قرارات الإدارة ولأغراض الرقابة من حسابات مبيعات العملاء مثلاً يمكن معرفة عمر دين العميل كاملاً فإذا لم يتم تحصيل إلا نصف دين العميل خلال فترة تزيد عن 60 يوماً ، فإن الإدارة ستتخذ رد فعل مختلف عما لو كان المبلغ غير المحصل لا يمثل سوى عشر الدين فقط خلال نفس المدة وهذا التقرير عن عمر الدين يمد الإدارة بمعلومات عن مدى نجاح سياستها في الرقابة على الائتمان. هذه المعلومات عن عمر الدين لا يتم تخزينها في قاعدة البيانات بل نستخلص من البيانات الموجودة فيها .

كما يتم بحث التاريخ وقيمة الدين مستحق الدفع في كل حساب من حسابات العملاء على حدة للحصول على صورة عامة لعمر الديون .

البحث المباشر :

وقد ترغب الإدارة أيضاً في البحث في قاعدة البيانات لاستخلاص معلومات مختارة ومرة أخرى نأخذ مثالاً على ذلك من حسابات مبيعات العملاء ، وهو طلب أسماء جميع العملاء الذين تعدت قيمة مديونيتهم رقماً معيناً ، وكذلك موقفهم المالي .

نظم المعلومات الإدارية كمجموعة من النظم الفرعية :

بالرغم من أن الشكل السابق يبين طرق إنتاج المعلومات من قاعدة بيانات مشتركة ، إلا أنه لا يصور مستويات أنشطة الإدارة التي تقدم لها تلك البيانات ، ولا الأنظمة الفرعية الوظيفية المشتركة التي يخدمها نظام المعلومات الإداري ويدمج شكل التالي ذلك على قاعدة معالجة البيانات ويقدم نظام المعلومات الإداري المعلومات لصنع القرارات الاستراتيجية والإدارية (التكتيكية) والتشغيلية وذلك لجميع الأنظمة الفرعية للمنظمة وتوفر تلك المعلومات جزءاً أساسياً من آلية التحكم بالتغذية الخلفية في هذه المجالات ، كما أنها هامة لتحقيق أهداف النظم الفرعية .

العلاقة بين معالجة البيانات ونظم المعلومات الإدارية

كان المتصور في بداية ظهور نظم المعلومات الإدارية أنه سيتم انتهاج منهج تناول النظام ككل لتصميم نظم المعلومات الإدارية ، بحيث يكون على درجة عالية من التكامل غير أن الوضع الواقعي لنظم المعلومات الإدارية كشف عن أن تلك الأنظمة تسير في اتجاه التطور بمرور الوقت .

ويعتبر تصميم النظام الموحد كمشروع أولي أمراً غاية في التعقيد كما أن المعلومات التي يتطلب الاحتياج إليها الأنظمة الفرعية المختلفة غاية في التباين ، والمعلومات المطلوبة يتم تجميعها من قواعد مختلفة أدى ذلك إلى وضع النظم الفرعية

للمعلومات كل على حدة ، ولا يربط بينها صلة ضعيفة بما من الأفضل إذن أن نتناول نظم المعلومات الإدارية كمجموعة مترابطة من النظم الفرعية للمعلومات ، تتقاسم بصورة مثالية قاعدة بيانات مشتركة ، ويتكيف كل منها مع احتياجات نظم التشغيل الفرعية التي يخدمها والتي من أجلها تم تصميمه .

1 – 5 – 3 نظم المعلومات الإدارية والقرارات :

تساعد نظم المعلومات الإدارية في صنع القرارات ، وذلك عن طريق تقديم المعلومات المتعلقة بها . دما تتضمن هذه القرارات التخطيط فإن البيانات الحالية يتم استخدامها بغرض التنبؤ من خلالها ويرتبط ذلك غالباً باستخدام نموذج ما لتوليد تقديرات مستقبلية للبيانات الموجودة .

ويستخدم هذا النموذج في اختبار أثر تغيير قيم المعملات ، تحليل آثار الخطط البديلة ، واختبار حساسية التوقعات لما يحدث من تغيير وغالباً ما يتعامل المستخدم مع هذا النموذج بطريقة تفاعلية وأنظمة دعم القرار ، كما نعرفها ، عبارة عن نوعية هامة من تطبيقات نظم المعلومات الإدارية ، والتي تتضمن أكثر من مجرد تقديم المعلومات الحالية في صورة مناسبة للقرارات وفي المقابل ، تتطلب الكثير من تطبيقات الرقابة أقل من ذلك بكثير – اختيار وتلخيص وتقديم المعلومات بطريقة مناسبة لممارستها .

ويمكن استبدال الأنشطة التي تتمتع بمستوى عال من الهيكلة التشغيلية بأسلوب حاسوبي مؤتمت لصنع القرار وهناك أيضاً على مستوى الاستراتيجية غير المهيكلة منطقة ذات أنشطة تتطلب معلومات خارجية إلى مدى بعيد ، وذاتية في معظم الأحيان وهي تقع خارج نطاق نظم المعلومات الإدارية إلا أن هناك مجموعة كبيرة من القرارات والأنشطة التي يمكن أن تساعد فيها نظم المعلومات الإدارية ، ولكن دون أن تحل محلها أنظر الشكل التالي .

القرارات ونظم المعلومات الإدارية

تصميم نظم المعلومات الإدارية :

يحتاج تصميم نظم المعلومات الإدارية ، شأنها شأن أي نظم أخرى ، إلى أسلوب منهجي ونقدم في الفصول التالية توضيحاً مفصلاً لتحليل وتصميم المعلومات ويكفي هنا أن نشير إلى صفات خاصة بالمعلومات يجب أخذها في الاعتبار عند تصميم نظم المعلومات الإداري مرتبطة بالمهام التي تم إخراجه من أجلها .وقد ركزنا في هذا الفصل على أهمية المعلومات في صنع القرار ويجب تحليل القرار الذي سيتم اتخاذه حتى يتسنى فهم أية معلومات ذات صلة أو غير ذات صلة به .

وتكون المعلومات ذات صلة بالقرار إذا كان محتواها يؤثر بقوة في القرار المتخذ.غير أن ذلك من السهل جداً نسيانه ، فتقدم المعلومات على أساس أنها قد تكون مفيدة. وغالباً ما يتخذ ذلك كعذر عند عدم تحليل القرار تحليلاً سليماً .

الدقة :يجب أن تكون المعلومات على أعلى قدر من الدقة لاتخاذ القرار بغير أن عدم الدقة في حدود معينة قد يكون مقبولاً تماماً ، خاصة إذا كان زيادة مستوى دقة المعلومات سيؤدي إلى رفع تكلفة توفيرها أو يبطئ من إنتاجها أو كليهما .

التوقيت المناسب لتقديم المعلومات خلال الوقت الذي تكون فيه ذات فائدة. فالمعلومات المتأخرة غير مفيدة بل إنه يجب أحياناً التضحية بدقة المعلومات في سبيل تقديمها في الوقت الأمثل.

يجب تقديم المعلومات مباشرة للمتلقي المناسب، أي الشخص القائم على صنع القرار.

الشكل: إن الطريقة التي تقدم بها المعلومات للمستخدم تؤثر على فعاليتها. فيمكن الآن تدعيم أشكال التقارير التقليدية ببعض الرسوم البيانية والتوضيحية كذلك تتيح الألوان وإمكانيات الرسوم المتقدمة مجالاً أكبر أمام تصميم أشكال التصميم المخرجة

وتمكن هذه المرونة في أشكال تقديم المعلومات من إخراج تصميمات تناسب الأسلوب الإدراكي للمتلقي.

الطبيعة الفاعلية: من الأفضل أحياناً تقديم المعلومات بحيث تكون متفاعلة. وذلك لأن المعلومات الموجودة هي التي تبين ما إذا كان هناك ضرورة لمعلومات إضافية فتقديم كل المعلومات الكيفية ذات صلة بالقرار منذ البداية قد يغرق متخذ القرار بكم هائل منها مما يقلل من فعالية عملية اتخاذ القرار.

الأمان: قد تكون بعض المعلومات ذات حساسية أو قيمة بالنسبة للمتنافسين، لذا يجب اتخاذ الاحتياجات لضمان سرية الإجراءات المحيطة بنظام المعلومات الإداري.

ما يجب وما لا يجب فعله في تصميم نظم المعلومات الإدارية:

كتب الأستاذ Ackoff بحاليوم أسطورياً ركز فيه على بعض "الخرافات" الشائعة التي تحكم مشاريع نظم المعلومات الإدارية وتعتبر هذه الملاحظات سارية إلى اليوم بنفس القدر الذي كانت عليه منذ 30 عاماً.

يقول المدير: "إن لدي فقط المزيد من المعلومات لأمكنني اتخاذ قرارات أفضل" إن الواقع غالباً غير ذلك فليس المطلوب هو المزيد من المعلومات، وإنما الأقل منها، على أن تكون موجهة أكثر نحو الهدف. فالمعلومات المرتبطة بالموضوع تبدو تائهة وسط الكم الهائل من المعلومات غير ذات الصلة بالموضوع والتي تقدمها نظم المعلومات الإدارية رديئة التصميم.

أفضل من يمكن سؤالهم عن المعلومات المطلوبة للقرارات هم صانعو القرار أنفسهم " ليس من الضروري أن تكون تلك هي الحقيقةفالنقطة الصحيحة للبداية هي إجراء تحليل للقرار

وضعو القرار يحاولون عموماً وضع خصائص عامة لمتطلبات المعلومات (إذا كان من المحتمل أن تكون نافعة، فلنطلبها).

تريد الإدارة أن تحصل على معلومات دقيقة، وفي الوقت المناسب، ووثيقة الصلة بالموضوع للقيام بأنشطتها، ولا تهتم بمعرفة كيفية إخراجها فا"ي بعض الحالات،ةفإنالمحاسبة الإدارية، يكون لنفس المعلومات أكثر من معنى، تبعاً لطريقة تجميعها. والمحاسب الإداري لا يريد فقط المعلومة بل أيضاً كيفية إخراجها.

لو كان الحصول على المعلومات متاحاً بحرية أكثر لأمكن للأقسام تنظيم أنشطتها بدقة.ويكثيرا هنا أن نتذكر أنه قد يكون هناك تنافس بين الأقسام داخل المنظمةوهذا حقيقي خاصة إذا كانت تلك الأقسام عبارة عن مراكز للربحية أو كانت تحاول الحصول على شريحة أكبر من مصادر الشركة المحدودةقد يؤدي حصول الأقسام على معلومات عن أنشطة بعضها البعض إلى أن تتصرف تلك الأقسام بطريقة تخل بوظيفة المنظمة ككل.

مناهج تصميم نظم المعلومات الإدارية:-

بالرغم من أن معظم مصممي المعلومات الإدارية قد يقرون النقاط السابقة مما يجب ولا يجب فعله، ويقيمون وزناً للصفات الخاصة للمعلومات السابق ذكرها والمتعلقة بصنع القرار، إلا أن المجال لا يزال متسعاً لاتخاذ متسلاتخاذ مناهج تصميم مختلفة لنظم المعلومات الإدارية.

ونحددهنا خمسة مناهج لوضع نظام معلومات إداري، كما نقدم إيضاحاً مختصراً لكل منها وأوجه القصور فيه بينلنا مدى تضارب الآراء الذي لا يزال يصاحب تصميم نظم المعلومات الإدارية.

كالأ-أقدم منهج تم استخدامهنظم المعلومات الإدارية هو منهج الإنتاج الثانوي by product وينصـــب فيه التركيز على وضع نظام حاسوبي لتداول جميع

الأوراق التي كانت تستخدم سابقاً في النظام اليدوي، مثل حوسبة الأجور، الحسابات القابلة للتحصيل والحسابات القابلة للدفع، على المخزون، إصدار الفواتير، وهكذا أما احتياجات الإدارة للمعلومات فلم يلق سوى اهتماماً عرضياً لذلك فهناك تسليم بأن الإدارة تستخدم المعلومات في أنشطتها، وأنه يمكن إصدار التقارير كمنتج فرعي لأنشطة معالجة البيانات وكان الاهتمام بتحليل المطلوب قليلاً أو معدوماً. والمعلومات التي ينتجها نظام المعلومات الإداري تأتي عادة في صورة تقارير ضخمة مما يستحيل معه على الباحثين عن المعلومات استخلاص ما هو متعلق بالموضوع المراد.

2- وكرد فعل لعيوب نهج الإنتاج الفرعي ظهر النهج الصفري null approach وكما يوحي الاسم، فإن هذا المنهج يركز بدرجة ضئيلة على إنتاج المعلومات الرسمية للإدارة من خلال نظام المعلومات الإداري، بل ينظر للأنشطة، خاصة تلك التي تتولاها الإدارة العليا، على أنها ديناميكية ودائمة التغير وفي هذه الظروف فإن إنتاج المعلومات الرسمية من خلال نظام المعلومات الإداري طبقاً للمتطلبات الإحصائية يصبح غير رصين على الإطلاق. ويؤيد هذه النظرة أيضاً دعماً في أعمال Mintzberg التي أوضح أن ما يزيد عن 80% من وقت المدير التنفيذي يضيع في المحادثات الشفهية بدلاً من استيعاب المعلومات التي تقدمها التقارير الرسمية. وبالرغم من أن هذه النظرة بها الكثير من الجوانب التي تشجع على التوصية بها، يجب ألا ننسى أن احتياجات الإدارة الأدنى أكثر وضوحاً وتحديداً كما أنها تفاعلية حديثة بها أساليب بحث سهلة لتوليد التقارير لمساعدة المستخدم يجعل إنتاج المعلومات تبعاً للمتطلبات دائمة التغير أمراً أسهل بكثير.

3- أما منهج المتغيرات الأساسية Key variable فيفترض أن بعض خصائص المنظمة تكون نتائج قياسية حاسمة بالنسبة للأداء، واتخاذ القرارات والتخطيط. ومن أمثلة تلك المتغيرات السيولة النقدية المتوفرة، نسبة الربح إلى الدخل في كل مصنع، أو معدل المبيعات. ويتم تحديد المتغيرات الأساسية في المنظمة ثم تصميم نظام المعلومات الإداري لتقديم تقارير عن قيم تلك المتغيرات.

ك ذلك يتم إصدار نوع أخر مغاير لتلك التقارير المباشرة وهي التقارير الاستثنائية exception reporting وهنا يتم إصدار تقرير بقيمة المتغير فقط إذا كانت خارج معدل "طبيعي" محدد سابقاً. يعتبر تقديم تقارير وتحليلات متنوعة فكرة مألوفة لدى المحاسبين، فالحقيقة فإن التركيز في هذه المنظمة ينصب عادة على البيانات المحلية والمحاسبية على حساب المعلومات الأخرى. وذلك أمر لا يدعو للدهشة، إذ أن المحاسب يميل عادة إلى تقدير القيم من حيث المعدلات والنسب وتتمثل أقوى نقطة في المنهج في أنه يدرك أهمية تقديم المعلومات بطريقة منتقاة كي تكون فعالة بالقدر الكافي.

4- وتركز عملية الدراسة الشاملة total study على تأسيس مقارنة بين احتياجات الإدارة للمعلومات وبين المعلومات التي يقدمها نظام المعلومات الإداري الحالي.ويقوم منهج تخطيط نظم إدارة الأعمال (Business System Planning,BSP) في شركة IBM بذلك فيها عن طريق إجراء مقابلات مع عدد كبير من المديرين. وعلى ضوء تلك المقابلات يتم تحديد احتياجاتهم الأساسية من القرارات والأهداف والمعلومات، ثم تعرض النتائج في صورة جدول لسهولة التداول والفهم بطريقة موضوعية. تأتي بعد ذلك مرحلة محاولة الحصول على صورة عامة لاحتياجات المنظمة من المعلومات وتحديد مكان الخلل في النظام الحالي، ثم تتم صياغة خطة لملء تلك الثغرات. وهذه الدراسة شاملة بالفعل وتساعد في تحديد أوجه القصور.ومع ذلك فهي مكلفة للغاية مثل الكثير من مناهج الدراسة الشاملة. كما أنه ليس من السهل تطويع هذا الكم الهائل من البيانات المجمعة للتحليل. وهناك احتمال أن يحدث تحيز غير مقبول بمحاولة فرض هيكلة معينة لتلك المعلومات المتراكمة.

5- إن منهج عوامل النجاح الحرجة critical success factor (CSF) مؤسس على فرض أن للمنظمة أهدافاً محدودة، وأن هناك عوامل حاسمة تتحكم في تحقيق تلك الأهداف. فمثلاً بالنسبة لشركة تعمل في مجال صناعة السيارات قد تكون الأهداف الوصول إلى أقصى حد من المكاسب للسهم الواحد، والتواجد في السوق ، والعائد من الاستثمار، بالإضافة إلى التأكد من نجاح خطوط الإنتاج الجديدة. وعوامل النجاح

الحرجة لتحقيق هذه الأهداف هي تصميم السيارات، والتحكم المحكم في تكاليف التصنيع وشبكة فعالة تضم المتعاملين مع الشركة.

وكما أن لكل قطاع، مثل قطاع السيارات، أهدافا عامة وعوامل نجاح حرجة، فهناك كذلك أهداف إضافية للشركات الخاصة بدورها تحدد عوامل نجاح حرجة عديدة على عدة مؤثرات، منها الموقع الجغرافي، تاريخ الشركة المنافسون المحليون الخ. وتتحدد هذه العوامل على ضوء ما تسفر عنه المقابلات مع المديرين المتخصصين. ويتركيز الانتباه على عوامل النجاح الحرجة، تستطيع الإدارة إبرازالمناطق التي تحتاج بشدة إلى معلومات. وعندئذ يتم تصميم أنظمة فرعية للمعلومات لخدمة تلك العوامل الحرجة.

وأكثر الجوانب قابلية للتطبيق في هذا المنهج يكمن في تصميم نظم لتقديم معلومات للتحكم لمراقبة حالة عوامل النجاح الحرجة. ورأينا أقل فعالية عند تصميم نظم المعلومات الإدارية للتخطيط ويعتبر منهج عوامل النجاح الحرجة منهجاً نشطاً في تصميم نظم المعلومات الإدارية، وليس مجرد مستقبل سلبي للمعلومات المنقولة عن البيانات القديمة التقليدية. لذلك فإن هذا المنهج تقوده المعلومات وليس البيانات. وتكمن أهميته الرئيسية في إدراكه أن الغرض من تقديم المعلومات هو خدمة الأهداف المشتركة. ويتضح مما سبق أنه ليس هناك منهج بعينه هو الوحيد المقبول عالمياً في تصميم نظم المعلومات الإدارية يجب التنبيه إلى أن تلك المناهج ليست هي الوحيدة المتاحة. فهناك فروق أخرى كثيرة لكل منها نقاط قوة وضعف وجوانب قابلة للتطبيق. زاد وضوحاً أمامنا هو أن المواضيع الفنية في تصميم نظم المعلومات الإدارية تحتل المرتبة الثانية من حيث الأهمية. فالخطوة الأولى في التصميم هي تحديد احتياجات ومتطلبات المعلومات وبدون تحقيق النجاح في تلك المرحلة فإن النظام يكون فاشلاً. أن تلك المهمة ليست سهلة فهي منطقة تحتاج جهود وتعاون كل من خبير السلوك التنظيمية، والمتخصص في الإدارة، وعالم النفس وأيضاً محلل النظم.

8- **قواعد البيانات:-**

من أهم مناهج قواعد البيانات أنها تأخذ في الاعتبار أنها ليست مجرد مدخلات ومخرجات، بل هي إحدى ثروات المنظمة تحتاج لحكمة في التنظيم والإدارة.

وقاعدة البيانات هي مخزن للبيانات يمكن استخدامها في تطبيقات متعددة، ويجب تصميمها بحيث تخدم احتياجات هذه التطبيقات الحالية والمستقبلية،بالنسبة لاستخلاص المعلومات التيتتطلبها احتياجات المنظمة بحيث يتم ذلك بطريقة مرنة تساعد في عملية صنع القراراتولهذا السبب تعتبر قواعد البيانات نواة نظام المعلوماتية الشامل والمتطور.

والمميزات الأساسية لقاعدة البيانات الحديثة هي:-

- أنها مخزن متكامل لخدمة متطلبات العديد من المستخدمين والتطبيقات.

-أنها مصممة بأسلوب ذي مغزى منطقي بالنسبة للمنظمة، فمثلاً إذا كانت هناك بيانات محفوظة عن الموظفين والمشاريع التي يعملون بها، فستكون قاعدة البيانات شاملة للبيانات الخاصة بكل موظف وأيضاً المشروع الذي يعمل به.

- عدم تكرار البيانات بقدر الإمكان.

وتحفظ البيانات جاهزة على الأقراص، ومن الجوانب الهامة أن برمجيات نظام إدارة قواعد البيانات database management system DBMS تقع كواجهة بين المستخدمين وقاعدة البيانات، حيث لا يتم التعامل مع البيانات إلا من خلال تلك البرمجيات. وأهم ما يميز نظم إدارة قواعد البيانات:

تتعامل مع عمليات الوصول والكتابة التي يقوم بها المستخدمون والتطبيقات.

- تقدم للمستخدمين رؤية منطقية للأجزاء التي تهمهم من القاعدة.

- تخفي عن المستخدمين كيفية تخزين البيانات وعمليات استرجاعها.

- تضمن ثبات قاعدة البيانات.

- تسمح للمستخدمين المختلفين بالدخول لقاعدة البيانات بحسب السلطات المخولة لهم.

- تسمح للمستخدم بتحديد هيكل القاعدة.

- تقدم إمكانيات متعددة للمراقبة والتحكم في القاعدة.

توضح الأشكال التالية الفروق بين المنهج المؤسس على الملفات المستقلة ومنهج قواعد البيانات ويضم هذا المثال ثلاثة برامج تطبيقية. في الشكل التالي أن الشركة تدير برنامجاً للرواتب يستخدم ملفاً رئيسياً يضم تفاصيل عن الموظفين وتقع مسئولية هذا الملف على الأجور، كما تدير الشركة برنامجاً للتعامل مع الأمور الخاصة بإدارة الموظفين فيما يختص بإدارته وهناك برنامج آخر للتوزيع على المشروعات وتقع المسئولية على مديري المشروعات للتعامل مع الملف فيما يخصه.

تصوير المنهج يعتمد على ملفات مرتبطة بالبرامج التطبيقية

ويبدو من الشرح السابق ما يوجد في هذا النظام من تكرار للبيانات وتوزيع للمسئولية عنهما أن البيان الواحد قد يحفظ بأسماء مختلفة في التطبيقات المختلفة، وتصادف هذا النظام صعوبتان أولاهما عند تغيير بيان ما كموظف قد غير عنوانه، إذ يجب تغييره في كافة التطبيقات التي تشتمل عليه، ومع احتمال السهو في ذلك سرعان ما يفقد التوافق بين بيانات التطبيقات وثانيها من الصعب تجميع البيانات لتطبيق جديد. فمثلاً إذا رأت الشركة وضع برنامج لتوزيع التكاليف على المشروعات وعلى الإدارات، فإننا سنجد أن البيانات المطلوبة لهذا التطبيق موجودة بالشركة ولكنها موزعة بين الملفات الثلاثة، وقد تختلف في كل ملف عن الآخر، مما يكلف صعوبة إضافية لوضع البرنامج الجديد.

إن نقطة الضعف الأساسية في المناهج التي تحكمها التطبيقات هي أن الملفات مرتبطة بالتطبيقات أكثر من ارتباطها بالأشياء والكينونات التي تتعامل معها تلك الملفات. وهناك طريقة أخرى للنظر إلى وضع احتياجات المنظمة في هذا المثال،وهي إدراك أننا أمام ثلاث كينونات داخلة في موضوع المهم وظفين والإدارات والمشاريع. ولا ينتهي الأمر عند مجرد حفظ تفاصيل هذه الكينونات، بل إن هناك علاقات بينها وبين بعض، فالموظفون يعملون في المشاريع، وهم أعضاء في الإدارات ويغفل في نظام الملفات هذه العلاقات لأن أغلبيتها تتضح عندما تظهر الحاجة إليها في التطبيقات. وقد نجحت قواعد البيانات ونظم إدارتها في ترجمة هذه العلاقات.

ويبين الشكل التالي أن منهج قواعد البيانات قد تغلب على هذه الصعوبات، وذلك بتصنيف البيانات الخاصة بالمنظمة بأسلوب متكامل متاح لجميع التطبيقات، ولا يتم الدخول لقاعدة البيانات إلا من خلال نظام إدارتها وبذلك يتم الحفاظ على ثبات وتناسق البيانات مع التغيرات كما يضم نظام إدارة القاعدة هذه البيانات في الصورة التي تطلبها التطبيقات المختلفة.

نظام لإدارة قواعد البيانات يربط بين برامج المستخدمين وقاعدة البيانات

1-8 مزايا استخدام منهج قاعدة البيانات

1- عدم تكرار البيانات:-

فما إن يدخل البيان في قاعدة البيانات حتى يكون متاحاً لكافة التطبيقات على عكس نظام التخزين في ملفات مستقلة.

2- المحافظة على ثبات وتناسق البيانات:-

فكما رأينا، يتسبب نظام الملفات المستقلة في احتمال عدم تناسق البيانات إذا لم يجري التنسيق بين كافة الإدارات المختلفة بالملفات لمتابعة التغييرات في البيانات.

3- تحقيق استقلالية البيانات عن البرامج :-

في النظام المؤسس على الملفات يكون البرنامج التطبيقي مرتبطاً بدرجة وثيقة بهيكل السجلاوطريقة تخزين البيانات حتى يمكنه استغلالها فعلى سبيل المثال يجب على برامج حساب الأجور أن تعرف ما إذا كانت بيانات الموظفين مفهرسة طبقاً

لأسد مائهم أم لأرقام مهمفالكيدليمقةل نجد أنه في منهج قواعد البيانات تتولى أنظمة إدارتها إمداد البرامج المختلفة بمتطلباتها من البيانات بصرف النظر عن طريقة تخزينها المادي، ويحرر هذا المبرمجين من الأشغال بالتفاصيل المادية لتخزين البيانات.

4- تقديم أكثر من صورة للبيانات بحسب رغبة المستخدمين:-

سوف نرى لاحقاً كيف أن البيانات تعرض للمستخدمين المختلفين بمنظور يختلف بحسب طبيعة استخدام كل منهم.

5- تحسن وضع التطبيقات:-

إن تخزين البيانات في قاعدة موحدة يفتح الباب لوضع البرامج التطبيقية بسهولة ويسر.

5- توحيد المعايير المتعلقة بالبيانات على مستوى المنظمة:-

يمكن لمدير قاعدة البيانات أن يضع المعايير الموحدة لها، حيث أن للقاعدة لا يكون إلا من خلال برنامج إدارتها.

6- تحسين متطلبات الأمان:-

حيث يقوم المشرف على قاعدة البيانات بتمكين كل مستخدم من الدخول للقاعدة بحسب سلطته الوظيفية وللأعمال المرخص لهم بها فقط (قراءة وكتابة فقط تعديل بيانات الاطلاع على البيانات السرية).....الخ.)

وتتلخص مزايا منهج قواعد البيانات في أنها تضم أنظمة تتمتع بالآتي:-

- إدارة ورقابة أكثر فعالية للبيانات.

- زيادة إمكانيات اقتسام البيانات.

2-8 محددات استخدام منهج قواعد البيانات

ينطوي استخدام قواعد البيانات على بعض القيود تجعل من الأنسب في بعض الحالات تطبيق منهج الملفات.

يرتبط تصميم قواعد البيانات على عاملي التكلفة والسرعة، فعندما تختار المنظمة تصميم قاعدة بيانات متكاملة لها يتطلب ذلك دراسة مستفيضة وشاملة لاحتياجاتها

الحالية والمستقبلية من البيانات، وعلاقاتها ببعضها البعض، ويستغرق ذلك وقتاً وجهداً وتكلفة. وبالمقارنة بمنهج الملفات نجد أن الاحتياج للبيانات يدرس لكل تطبيق على حدة فتكون الدراسة أبسط كما تتوزع التكلفة بمرور الوقت كلما ظهرت الحاجة لتطبيق جديد.

2- تكاليف المكونات المادية والبرمجيات الخاصة بقاعدة البيانات يجب أخذها في الاعتبار، وهي للحاسبات الكبيرة المركزية قد تصل إلى مبالغ ضخمة ومن الشائع استخدام حزم قياسية مثل ORACLE أو IDMS كما أنه يجب شراء كميات ضخمة من وسائط التخزين منذ البداية.

3- الدخول لقاعدة البيانات أبطأ من الدخول المباشر للملفات، حيث أن الدخول يجب أن يكون من خلال طبقة أخرى من البرمجيات بين البرامج التطبيقية والقاعدة، ألا وهي نظام إدارة القاعدة.

وبانخفاض تقنية الأقراص بمرور الوقت، والتقدم في سرعتها، تتضاءل هذه العيوب كثيراً، وعموماً يكون نظام الملفات المستقلة ملائماً للمنشآت في الحالات التالية:-

- إذا كان التطبيق يتكرر باستمرار مع كميات ضخمة من البيانات.
- إذا كانت بيانات المنشأة ليس من المتوقع أن تتغير على المدى الطويل.

إذا لم تكن متطلبات المرونة المستقلة شائعة في أعمال المحاسبة وإمساك الدفاتر، حيث تواجه معالجة مكثفة للمعاملات. أما الأعمال المرنة كالمحاسبة الإدارية ونظم دعم القرار فلا تناسبها إلا أنظمة قواعد البيانات.

3-8- المتعاملون مع قواعد البيانات

يشكل المتعاملون مع قواعد البيانات ثلاث فئات، لكل منهم مستوى معين.

المشرف على القاعدة

يشغل المشرف على القاعدة database Adiministrator DBA مستوى وظيفياً عالياً في المنظمة، ويتطلب القيام بهذه الوظيفة الإلمام بمختلف فئات المستخدمين وكذلك معرفة تقنية شاملة. فالمشرف القاعدة مسئول عن إدارة مصادر

البيانات بأسلوب سلس وفعال، مما يجعل مسئوليته ضخمة بالفعل ويتضمن عمله عادة المسئوليات التالية:-

- المساعدة في أعمال التحليل والتصميم للقاعدة للوصول إلى المستوى التقني المطلوب والحفاظ عليه.

تحقيق المستوى المطلوب من الأمان للقاعدة، ويتطلب ذلك.

❋ضمان تطبيق أكود الترخيص للدخول لبيانات القاعدة.

❋ ضمان وجود النسخ الاحتياطية الكافية.

❋ وضع كافة القيود التي تضمن سلامة القاعدة.

- ضمان الاستخدام الأمثل للبيانات مع مراعاة التكلفة.

- إعادة التنظيم المادي للقاعدة كلما دعت الحاجة لذلك.

- تنميط طرق عرض البيانات والوثائق المتعلقة بها.

- التواصل مع مستخدمي القاعدة لتحقيق متطلباتهم.

مبرمجو التطبيقات:-

وهم المسئولون عن وضع البرامج التطبيقية التي تستغل القاعدة وصيانتها وتحتوي البرامج على الأوامر الأساسية التي تمكن من التخاطب وذلك عبر نظام إدارتها، وتحتوي "لغة التحكم في البيانات data manipulation Ianguage DML على أوامر للتعامل مع البيانات مثل التخزين STORE والاسترجاع RETRIEVE والتعديل MODIFY والحذف DELETE والإضافة INSERT بالإضافة إلى المبرمج الإلمام بقدر كاف بهيكل القاعدة ليتمكن من استخدام الأوامر المطلوبة بكفاءة.

4-8 البرمجيات الفائدية لقواعد البيانات

من أجل مساعدة المتعاملين مع قاعدة البيانات باختلاف مستوياتهم على تحقيق متطلباتهم والقيام بأعمالهم فقد وضعت العديد من البرامج الفائدية utilities منها :-

اللغات الاستفسارية:-

تصمم اللغات الاستفسارية query langnages من أجل المستخدمين لكي تمكنهم من القيام من القاعدة بعكس أوامر اللغات التي تتعامل مع البيانات مثل

الكوبول فإن هذه اللغات تمكن من توجيه استفسارات للقاعدة، وفق متطلبات المستفسر، وهي تتميز بكونها سهلة الفهم والتطبيق، لكون مصطلحاته قريبة للغاية من اللغة العادية، فمثلاً الأمر:

DISPLAY ALL EMPLOYEE . employee – name FOR

EMPLPYPYEE . employee – age < 59

يستفسر من قاعدة البيانات عن كافة الموظفين خروجهم على المعاش هذا العام.

ومن المستحيل عملياً الحصول على مثل هذه الاستفسارات من النظام على الملفات.

قواميس البيانات:-

يمكن تعريف قواميس البيانات بأنها مخزن للبيانات عن البيانات الموجودة في قاعدة البيانات. فالقاموس يضم أنواع البيانات وأسماء السجلات وهياكلها ومعلومات أخرى عن القاعدة.

أدوات المحاسبة والرقابة :-

وتوضح مدى استخدام قواعد البيانات من قبل الأفراد والإدارات ومراكز التكلفة.

مولدات التقارير:-

قد يكون من الضروري أحياناً تقديم مخرجات البيانات في أشكال معينة لزيادة توضيح المعلومات، وفي المقابل قد يكون إظهاري صور قياسية تقليدية، كالميزانيات وبينما نخرج التقارير من قاعدة البيانات في صور قياسية، فإن مولدات التقارير تسمح بإخراجها في صور مختلفة وهي أدوات قوية وسهلة الاستخدام.

النسخ الاحتياطية واسترجاع البيانات المفقودة:-

من المعتاد تخزين قواعد البيانات على نسخ احتياطية من وقت لآخر وذلك لاستخدامها في حالات حدوث أي طارئ للقاعدة (تسمى عملية النسخ الكلي للبيانات dumping) أثناء عمليات النسخ يجري تسجيل أية معاملة تؤثر في القاعدة (حذف، إضافة، تعديل) البيانات المختزلة احتياطياً مع العمليات المسجلة باستعادة القاعدة بعد حدوث أعطال بها.

التحكم في تزامن العمل:-

يمكن أن يتقاسم أكث ر م ن م ستخدم أو مب رمج العم ل عل ى نف س البياذ ات، ولـ يس من مشكلة إذا كان من المطلوب قراءة البيانات، ولكن المشكلة تظهر إذا حاول أكثر م ن مستخدم تعديل بيان ما في نفس الوقت، وتتكفل نظ م إدارةقاع د البياذ ات بمواجه ة ه ذا الغرض بـ"إغلاق الطريق" أمام أحد المستخدمين حتى ينتهي الآخر من عمليته.

5-8 هيكل ثلاثي المستويات لقواعد البيانات

تم بلورة بعض الأسباب الأساسية لاستخدام قواعد البيانات من حيث:-

- فصل البيانات عن التطبيقات التي تستخدمها.
- عرض البيانات برؤية منطقية بصرف النظر عن التفاصيل المادية للتخزين.
- الاقتصار في تقديم البيانات على ما يهم المستخدم أو التطبيق منها.

وم ن المف اهيم الجوهري ة لفه م قواع د البياذ ات مفه ومي البني ان schema والرؤي ة view وهو ما يصوره الشكل التالي:-

وبصورة عامـة فإن البيان التصوري conceptual schema هو الرؤية المنطقية، أو الذهنية، لقاعدة البيانات بأكملها، والبيان الخارجي external schema فهو الرؤية المادية ، أو الواقعية لقاعدة البيانات والتي تقدم معلومات حول تخزين البيانات ماديًا، والتي لا شأن بالرؤية المنطقية للبيانات بها.

البيان التصوري:-

هو الرؤية المنطقية لقاعدة البيانات فهو يحوي، ضمن تفاصيل أخرى مواصفات عن:

نوعية البيانات المحفوظة عن كل كينونة من الكينونات التي تضمنها القاعدة، مثال ذلك أن تكون البيانات المحفوظة عن الموظف كالأتي:-

- رقم الموظف: حقل رقمي طوله ست خانات.
- اسم الموظف: حقل حرفي طوله عشرين خانة.
- تاريخ الميـــلاد: حقل تاريخي.
- علاقات بين الكينونات الداخلة في القاعدة، مثل المورد يورد البضاعة أية تحديدات للبيانات مثل: لا يزيد رقم الموظف عن خمسة أرقام.
- أكواد الترخيص للعاملين في التعامل مع القاعدة، مثل مرتبات الموظفين لا تقرأ إلا بواسطة حاملي أكواد الترخيص 5،6،9 ولا تعدل إلا عن طريق حامل الكود9.

ويعرف البيان التصوري من خلال لغة تسمى "لغة Language DDL data definition" وتعرف هذه اللغة في قاعدة البيانات المستخدمة. ويمكن أن نعتبر أن هذا البنيان منبثقًا نموذج للمنظمة، لذا يجب تصميمه بعناية، حيث أن هيكله يظل ثابتًا بلا تغيير.

-البنيان الخارجي :-

كل مستخدم أو تطبيق لا يهمه من قاعدة البيانات إلا القدر الذي يتعامل معه، ومن ثم تكـــــون له رؤيته الخاصة، ومن ثم فإن البنيان التصوري يفرع إلى عدد من الأبنية الخارجية. كل بنيان خارجي يمثل رؤية مستخدم أو تطبيق معين.

فقد لا تتطلب طبيعة أحد المستخدمين م ثلاً إلا أنواع اً معين ة م ن ال سجلات، وم ن خ لال ه ذه ال سجلات ق د لا يحت اج إلا لع دد م ن الحقينول ا(يه تم موظ ف التأمين ات بعم ر الموظف، فموظف الأجور لا يهمه هذا البيان)وهنا يقدم كل بنيان خارجي نافذة خاص ة بكل مستخدم أو تطبيق على البنيان التصوري.

البنيان المادي :-

ي صف البنيا ان الم ادي كيفي ة قاع دة البيان ات بالفع ل، فيه تم بط رق التخ زين، وأنظمته ا،وطرق الوص ول للبيان ات كالفهرس ة وحق ول المؤشر رات وال صيغ الرياض ية لحساب العناوين ، و عموما كل ما لا يدخل في نطاق البنيان التصوري .

العلاقات بين الأبنية المختلفة :

بالإضافة إلى الحفاظ على هذه الرؤى ، تحت اج نظ م إدارة قواع د البيان ات ك ذلك إلى معرفة كيفية ارتباط كل رؤية بالأخرى ، بحيث إنه حين يعدل البنيان المادي م ثلا ، لا يت أثر البينيا ان التص وريي بعو دل البنيا ان التص وري بإض افة خصي صة جدي دة لـ سجل كالحال ة ال صحية للموظا في ؤثر ذل ك عل ى الأبنيا ة الخارجي ة الخاص ة بالتطبيقات التي لا تتعامل مع هذه الخصيصة .

8 - 6 النماذج و الأبنية :

ذكرنا أن البنيان التصوري ينبثق من أح د نم اذج المنظم ة ، و يج ب توض يح أن البنيا ان التص وري يتح دد م ن خ لال لغ ة تعري ف البيان ات الخاص ة بنظ ام إدارة القاع دة المستخدم

و يفرض كل نظام قيودا على م ا يمك ن أو م ا لا يمك ن تعريف ه ، فهن اك نظ م مت شددة ف ي مقابل دخول سريع للقاعدة ، و نظم مرنة على حساب هذه السرعة .

وتنقسم معظم نظم إدارة قواعد البيانات إلى ثلاث فئات من حيث القيود التي تفرضها و هذه الأنواع تقاب ل ثلاث ة أن واع متمي زة م ن نم اذج هياك ل البيان ات ، وه ي :النم وذج ال شبكي ، و النم وذج الهرم ي ، و النم وذج الع لا ئقفني .وذج البيان ات ه و أذن ن وع هيك ل البيان ات الأكث ر ملاءم ة لنظ ام إدارة قواعبياند الت ، والبنيا ان التص وري ه و تعريف هذا النموذج من خلال لغة تعريف البيانات في نظام إدارة قواعد البيانات .

والأنواع الثلاثة لنماذج البيانات التي نناقشها هنا تعتبر هامة للغاية ، فقد كانت هي الفاعل المؤثر وراء برمجيات قواعد البيانات التجارية ، فهناك أنواع أخرى من النماذج لم يكن لها نفس التأثير.

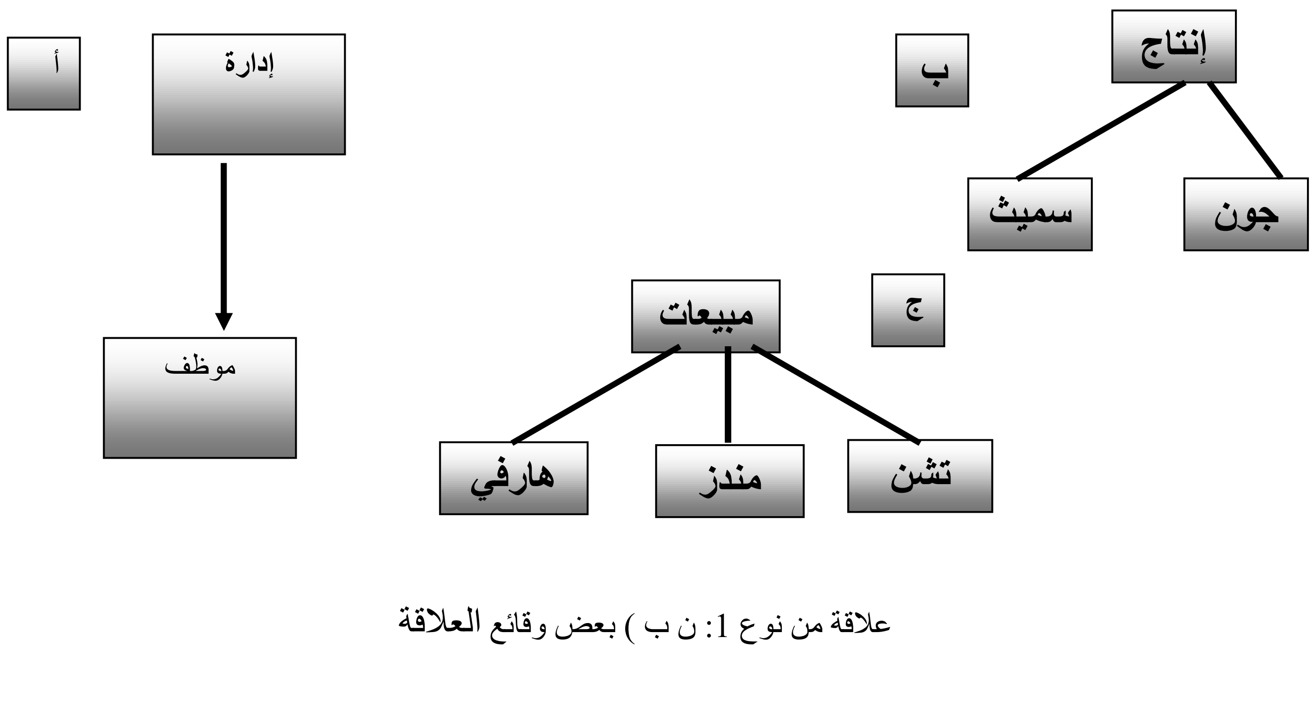
العلاقات و الوقائع :

أحد الفروق الهامة بين الملف وقاعدة البيانات هو أن الأول عبارة عن مجرد تجميع لسجلات من نفس النوع ، بينما تتكون الثانية من :

- أنواع مختلفة من السجلات .
- مجموعات مختلفة من هذه السجلات .

ويتم الربط بين السجلات تعتمد على ما إذا كان هناك علاقات في العالم الواقعي بين الكينونات التي تمثلها هذه السجلات

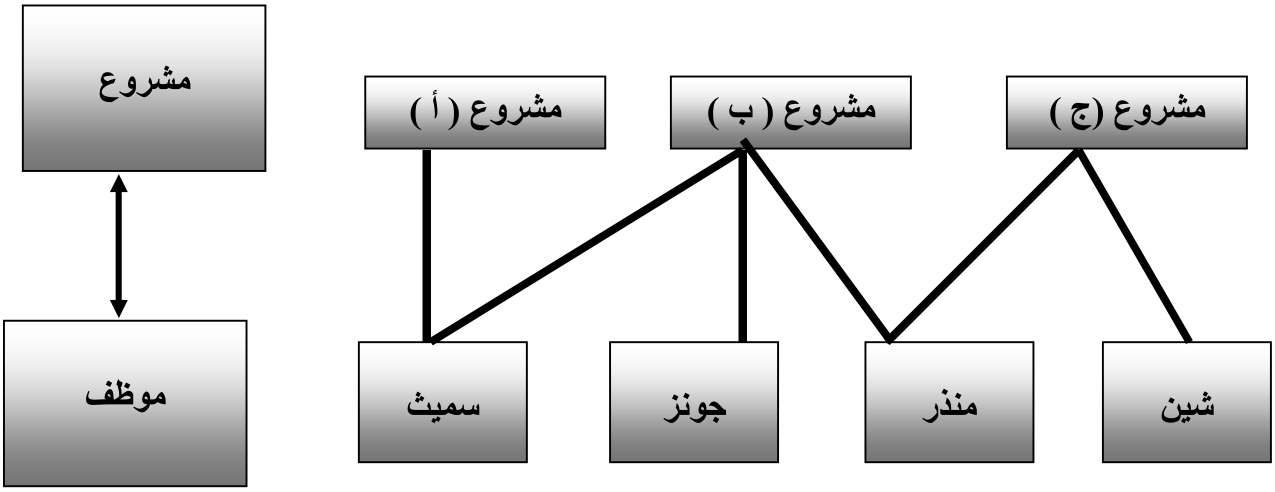
و العلاقات relations بين الكينونات قد تكون من نوع 1:ن 1: n relation أي واحد إلى كثير ، أو ن :م n: m relation أي قليل إلى كثير ويبين الشكل التالي التصوير العلاقة الأولى ، وهي بين الإدارة والموظف ، و تلاحظ أن هذه العلاقة ممثلة بسهم يتجه نحو الكينونة المتعددة (الموظف)أما الشكل التالي فيمثل وقائع occurrences (تطبيقات) لهذه العلاقة ، فإدارة الإنتاج يتبعها كل من سميث و جونز ، و إدارة المبيعات يتبعها كل من هارفي و ميندزوشين .



علاقة من نوع 1: ن ب) بعض وقائع العلاقة

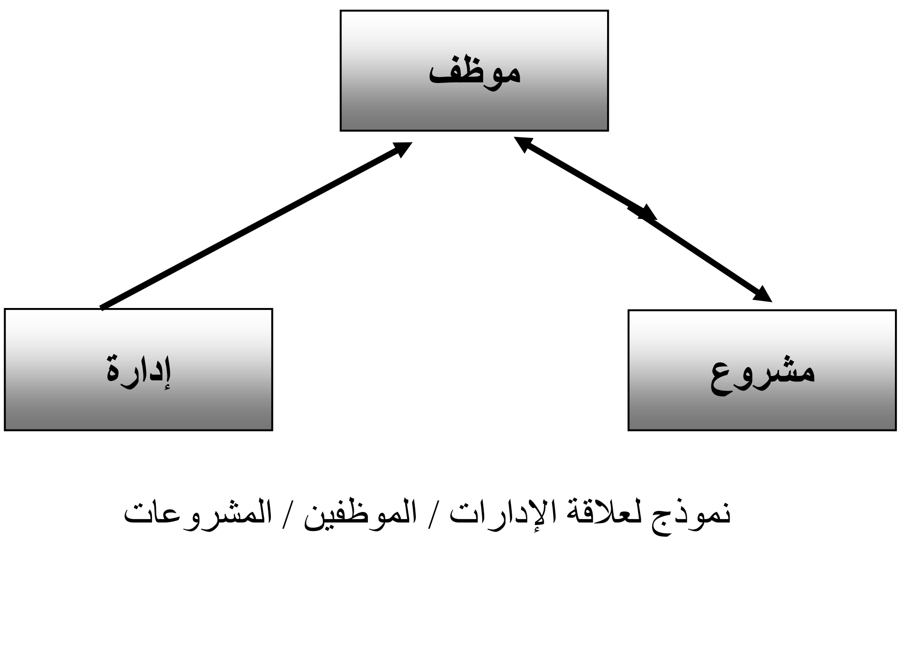
ين الـ شكل التـ الي تـ صويرا لعلاقـ ة قليـ ل إلـ ى كثيـ ر و هـ ي علاقـ ة المـ شروعات بالموظفين ، فبينما يعمل في كل مشروع العديد من الموظفين ، يمكن أن يعمل الموظـ ف في أكثر من مشروع في نفس الوقت ، وتلاحظ أن العلاقـ ة ممثلـ ة بـ سهم ذي رأسـ ين فـ ي اتجاه الكينونات الأقل (المشروعات) ورأس واحدة في اتجاه الكينونـــــــــات الأكثر (الموظف) .

ويصور شكل 7 - 5 ب و وقائع لهذه العلاقة .



علاقة من نوع(ن : م ب) بعض وقائع العلاقة

وسـ وف نعـ رض للنمـ اذج الأساسـ ية الثلاثـ ة لقواعـ د البيانـ ات فيمـ ا يلـ ي ، وسـ وف نـ ستخدم النموذج المبين في الشكل التالي كأساس للدارسة .

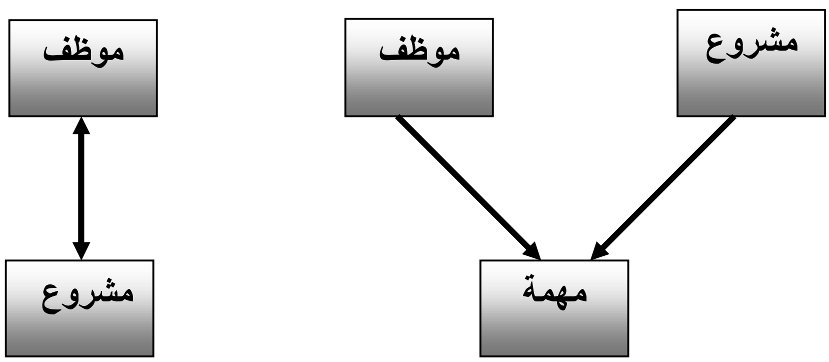


نموذج لعلاقة الإدارات / الموظفين / المشروعات

8 –7 النموذج الشبكي:

يتيح النموذج الشبكي عرض جميع العلاقات ن:ن، وتسير طريقة عرض هذا الموضوع هنا مع توصيات تقرير مجموعة عمل قواعد البيانات Database Task Group DBTG إلى مؤتمر لغات نظم البيانات (كوداسيل) Confwrence on Data systems Languages CODASYL model ويتبع العرض التالي روح ذلك المنهج، مع تحاشي مصطلحات الكوداسيل كلما أمكن ذلك.

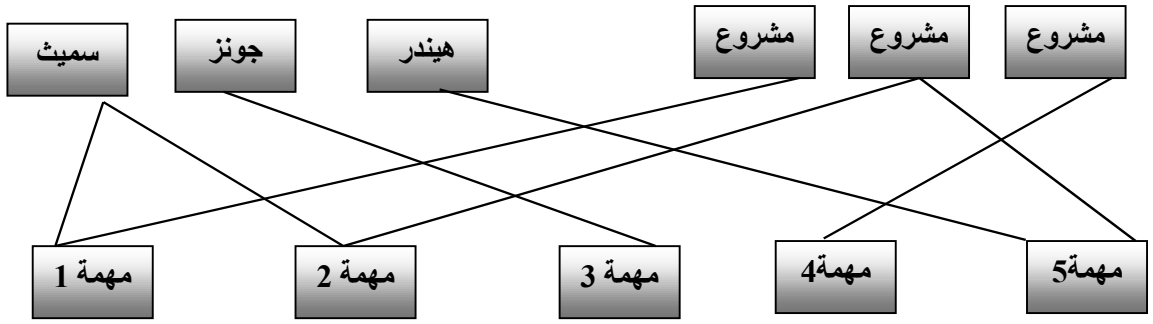
من القيود الأساسية التي يفرضها النموذج الشبكي على قاعدة البيانات الخاصة به عدم السماح بعلاقات ن:ن، ولفهم كيفية التقييد نأخذ مثال علاقة المشروعات بالموظفين المذكورة آنفاً. يبين الشكل التالي أدخلت كينونة جديدة سميت المهمة Assignment تجزأ بها العلاقة المباشرة بين الموظفين والمشروعات إلى علاقتين من نوع 1:ن بين الموظفين والمهام، وبين المشروعات والمهام، فكل موظف يمكن أن توكل له أكثر من مهمة، ولكن لا يمكن أن توكل المهمة لأكثر من موظف، وكل مشروع وتسمى سجلات رابطة link records .



العلاقة م إلى : ن في النموذج الشبكي

ويمكن أن تكون العلاقة المستخدمة مجرد علاقة وهمية لا تعني المنشأة في شيء، وتسمى في هذه الحالة سجلات وهمية أو خامدة dummy records وليست إلا حيلة يلجأ إليها لتنفيذ القيد الذي يفرضه النموذج الشبكي وتكون السجلات الرابطة خالية من البيانات، كما يمكن أن تكون الكينونة واقعية، ولها بيانات فعلية، تحتوي سجلاتها الرابطة بيانات

حقيقية، كعدد الساعات التي استلزمتها كل مهمة في مثالنا هذاويبين الشكل التا لي وقا ئع للعلاقات المذكورة.



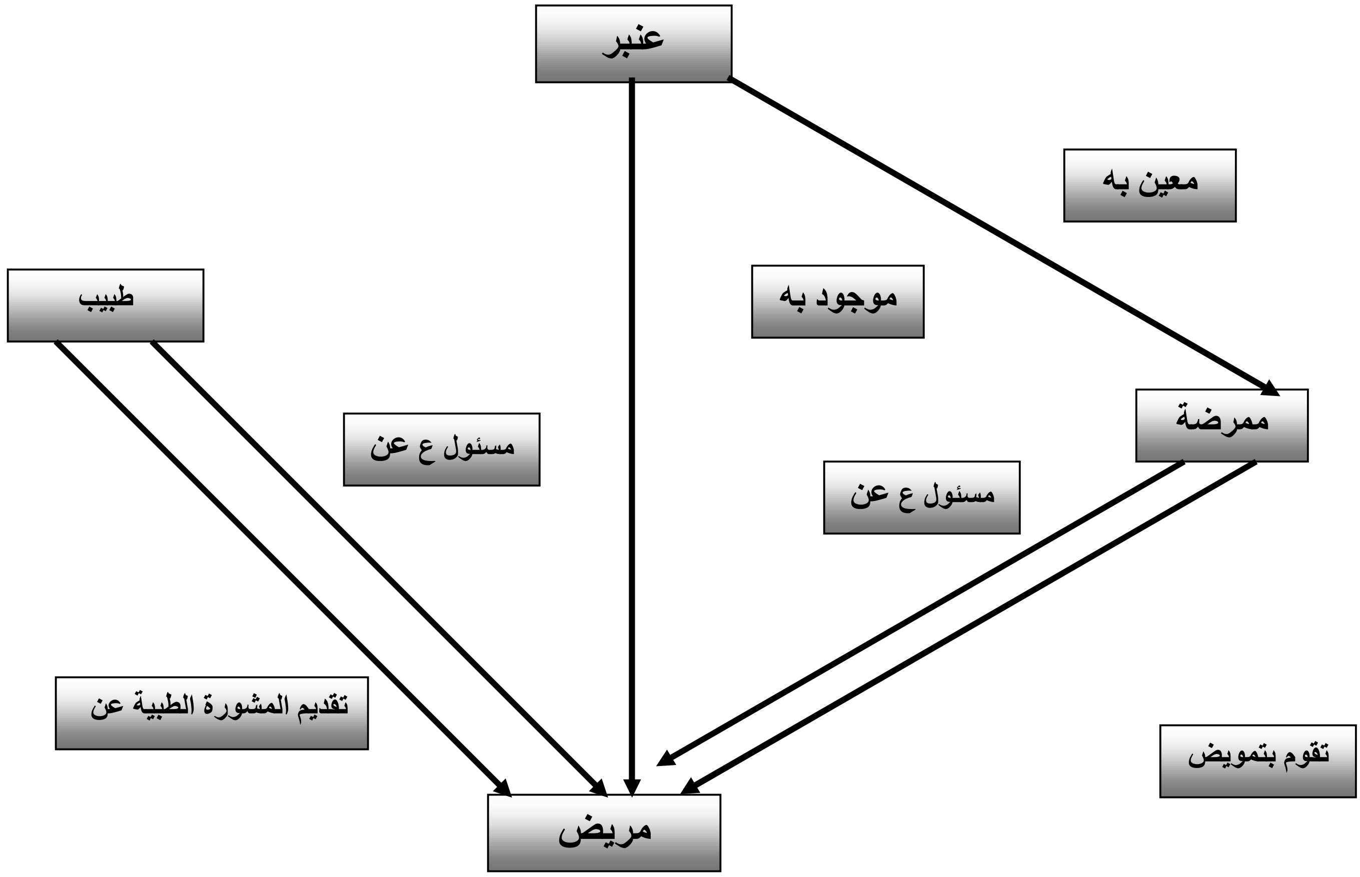
وقائع لاستخدام سجل رابط

وتم الحفاظ على الروابط بين السجلات في النموذج الشبكيالمؤشرات pointers

ويصور شكل 7-الهيكل المنطقي للمؤشرات بين الكينونات المختلفة، ومنها يتضح أن سجلات التجول خلال قاعدة البيانات بتتبع المؤشرات، فمن معرفة اسم الموظف يمكن معرفة آيةمأهوكلت إليه وبالتالي أي مشروع يعمل به، وعدد الساعات التي قضاها به.

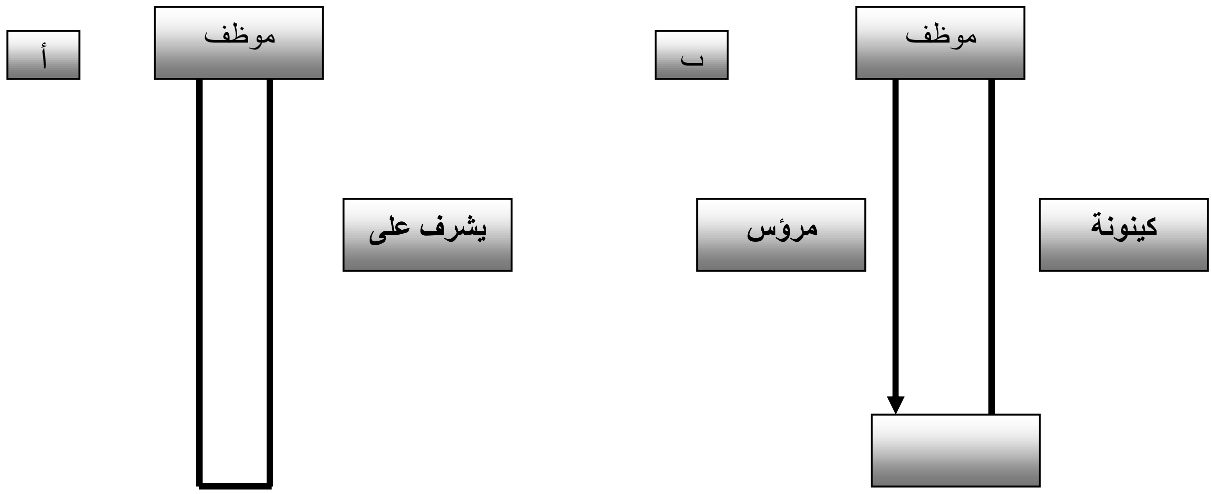
الهيكل المنطقي للمؤشرات المرتبط بالعلاقة موظف / مشروع

ويبين شكل 7- 10خاصية أخرى للنموذج الشبكي فهو يسمح بـ أكثر مـ ن علاقـ ة ن:1 بين سجلين فالطبيب يرتبط بعدد من المرضى، إما كمسئول أو كاستشاري.

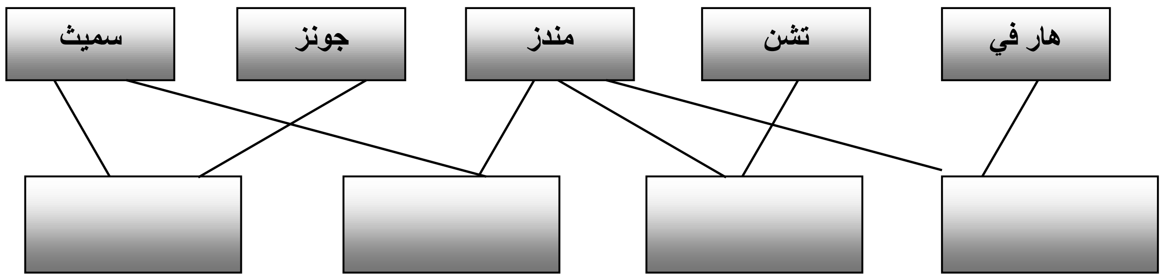


شكل 7 - 10 علاقة مسموح بها في النموذج الشبكي

وبالإضـ ـافة إلـ ـى منـ ـع العلاقـ ـي النمـ وذج الـ ـشبكي، لا يـ ـسمح أيـ ـضاً بالعلاقــــــة الملتفة involuted relation فالشخص يمكن أن يكون رئيساًومرؤوسـ اً في نفس الوقت كما في الشكل التـ الي فـ ي النمـ وذج الـ شبكي لا يـ سمح بتمثيـ ل هـ ذه العلاقـ ة مباشـ رة، بـ ل تـ دخل أيـ ضاً كينونـ ة تـ سمى فـ ي مثالنـ ا هـ ذا المـ رؤوس ذات سـ جلات رابطـ ة ويصور الشكل التالي وقائع هذه العلاقة.

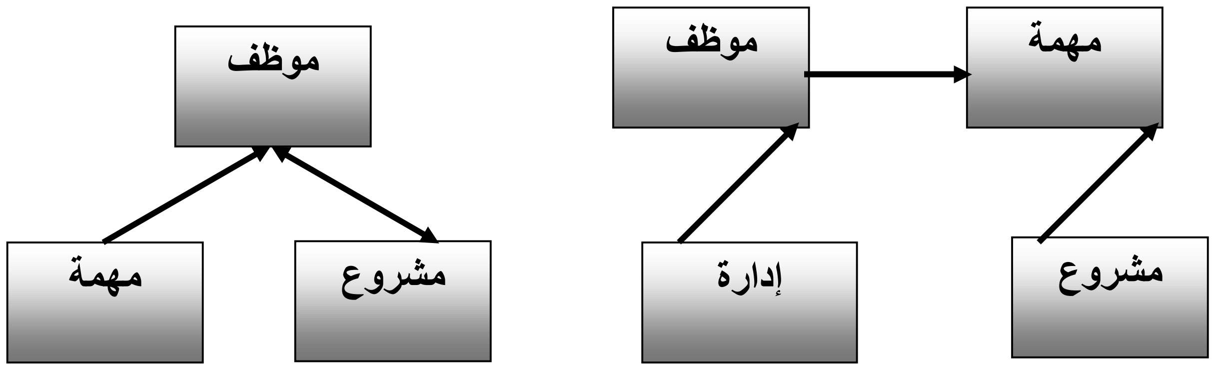


شكل 7 – 11 معالجة العلاقة الملتفة في النموذج الشبكة(أ) تمثيل غير مسموح بـــه (ب) استخدام سجل رابط



وقائع لمعالجة العلاقة الملفتة في النموذج الشبكي

ويمك ن إضـ افة البياذ ات واسـ تخراجها فـ ي النمـ وذج الـ شبكي بط رق مرنـ ة للغاي ة، وتعتبر إعادة ضبط المؤشرات عند إضافة أو حذف سجل مـ لملي ة معق دة، ولك ن نظ ام إدارة القاعدة يتعامل معها آلياً ومع ذلك فإن كل المنتجـ ات التجاري ة مـ ن تلـ ك الـ نظم، مـ ع كل ما تتيحه من مرونة فـ ي اسـ ترجاع البياذ ات، تتطلـ ب أن يكـ ون المـ ستخدم علـ ى دراي ة جيدة بتنظيم المؤشرات يتمكن من التحـ ول فـ ي القاعـ دة، ومعنـ ى ذلـ ك أن الرؤيـ ة المقدمـ ة للمستخدم ليست في الحقيقة منطقية تماماً بـ ل تتـ داخل معهـ ا بعـ ض الرؤيـ ة الماديـ ة، وهـ ي نقطة ضعف أساسي في هذا النموذج.

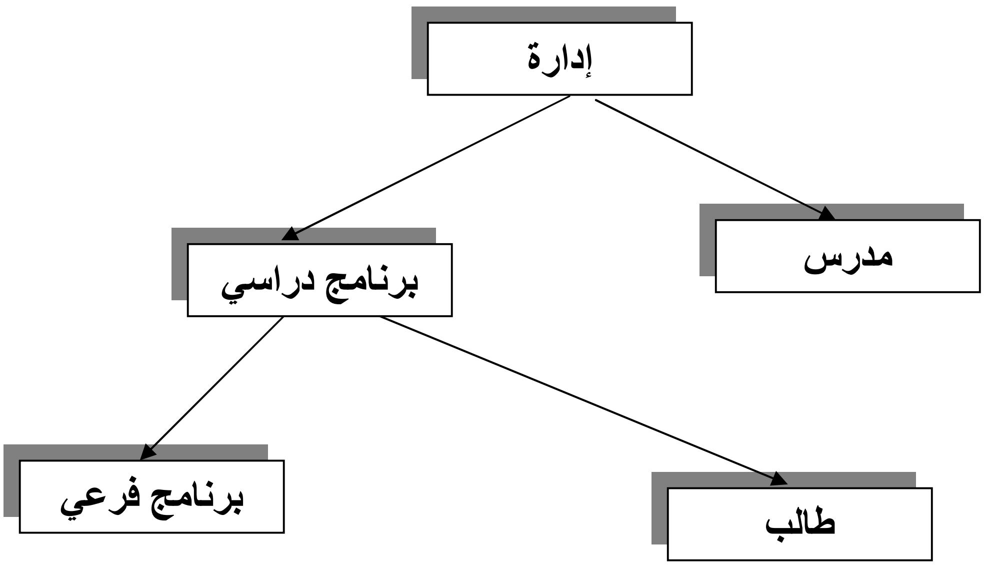


شكل 7-13 التمثيل الشبكي موظف – مشروع – إدارة

8-8 النموذج الهرمي

كانت قواعد البيانات المبينة على النموذج الهرمي وبرمجيات نظم إدارتها أول ما أنتج من نماذج ومن أكثر النظم شيوعاً كان النظام LMS لشركة IBM.

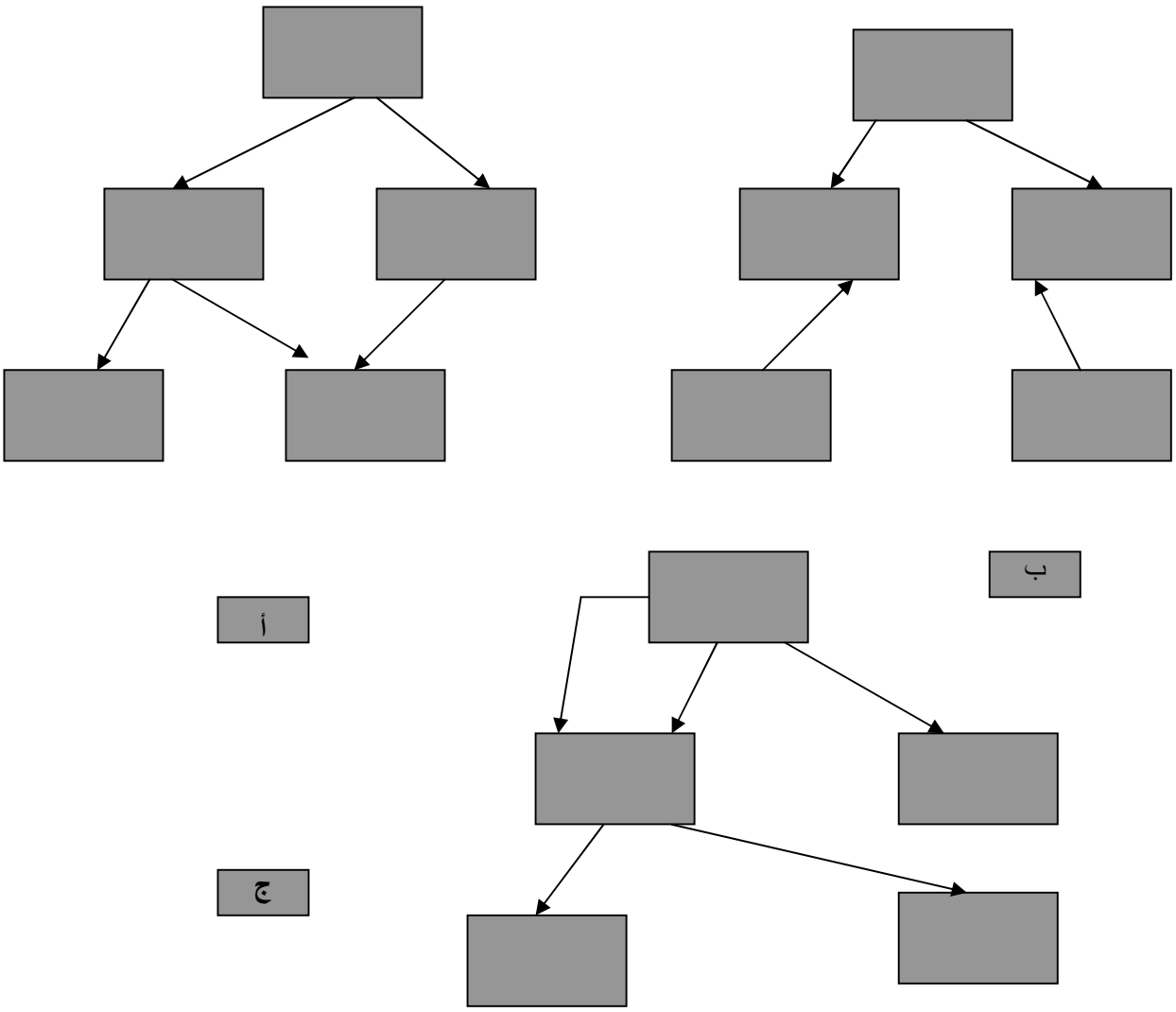
لا تسمح نماذج البيانات الهرمية أيضاً بتمثيل العلاقة متعدد وتفترض قيداً آخر يميزها، هو أن تكون الهياكل في صورة شجرية وبين الشكل التالي تكويناً هرمياً يشكل جزءاً من قاعدة بيانات مركزية ويعرف السجل الأعلى،سجل الإدارة بالجذر Root وتمثل الروابط بين السجلات (وتسمى أحياناً العقد nodes العلاقات.



هيكل هرمي

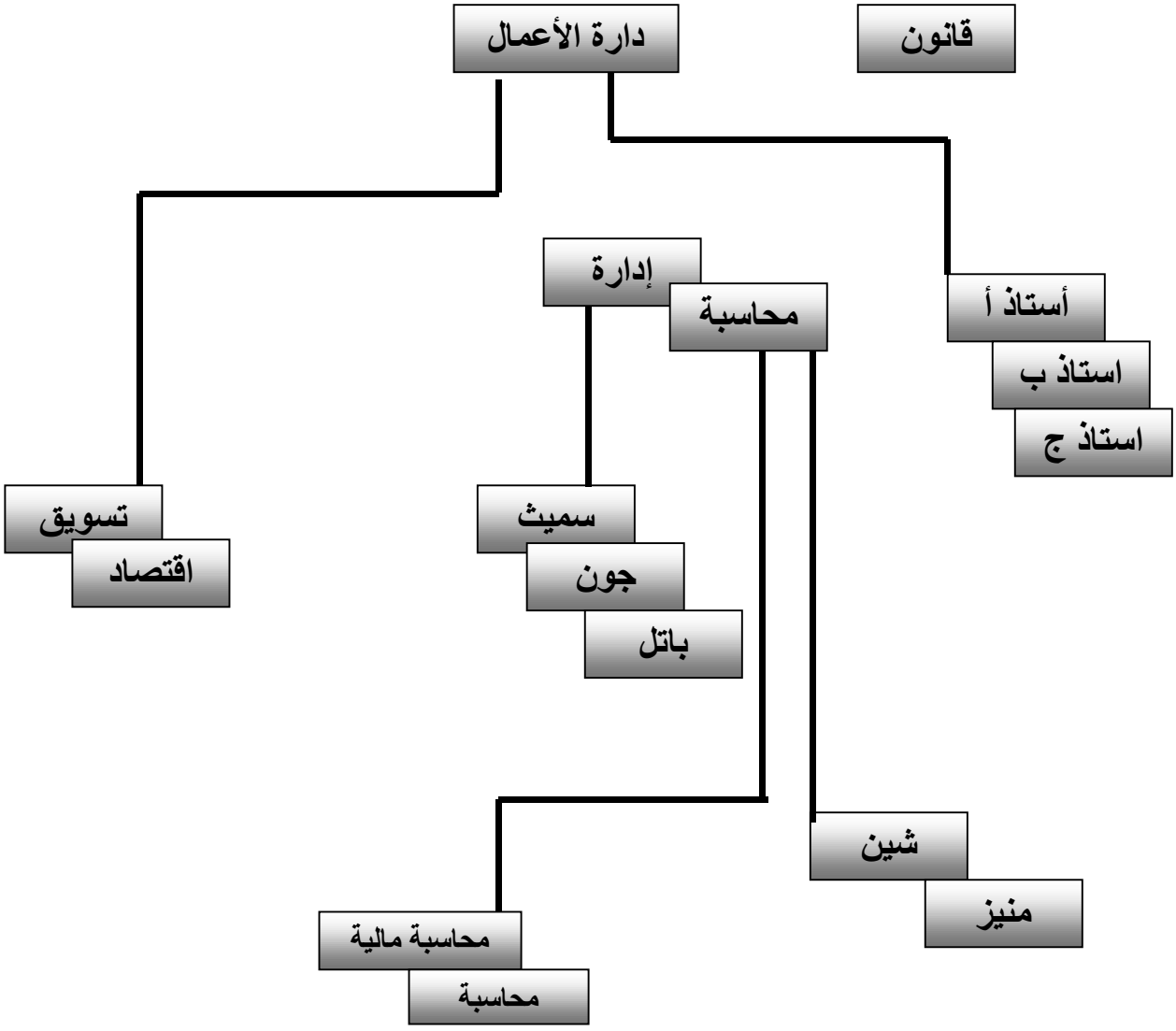
وقد تدير كل إدارة عدة فصول دراسية، ولكن الفصل الدراسي لا يدار إلا بإدارة واحدة، وهي علاقة 1:ن كما يتكون كل فصل دراسي من فصول فرعية، ويضم عدة طلبة مسجلين به.

ويعتبر السجل "الفصل الدراسي" بمثابة "الأب Parent" لسجلات التالية، بينما تعتبر السجلات في المستوى الأدنى "أبناء Children" تتكون الشجرة من علاقات 1:ن فقط، وتتجه المؤشرات دائماً لأسفل.



هياكل غير مسموح بها في النموذج الهرمي

ويمثل الشكل التالي وقائع للهيكل المعطى بشكل الشجرة فكل سجل بواقعة بخلاف إلى الأب والأبناء المتواجدة في المستوى الأعلى بينما تعتبر الوقائع المرتبطة بنفس السجل الأعلى، مثل فصول التسويق والاقتصاد" وائم twins لارتباطها بنفس السجل في المستوى المتوسط، فإن كافة السجلات التابعة لـــه تحذف أيضاً، فإذا حذف الفصل الدراسي للمحاسبة مثلاً، فمن الطبيعي أن تحذف الفصول التابعة له، والطلاب المسجلين فيه.



وقائع للكينونة (إدارة)

ويـ تم التعامـ ل مـ ع مـ شكلة العلاقم والتلهيك ل بإدخـ ال هياكـ ل هرميـ ة بـ سيطة، ففـ ي الـ شكل التـ الي يـ تم تمثيـ ل هيكـ ل موظـ ف إدارة/مشروع مـ ن خـ لال تكـ وينين هـ رميين بسيطين، كما يبين الشكل أيضاً مثالاً وتتطلب تعقيداً أكثر من الهياكل الشجرية.

معالجة هياكل غير هرمية في النموذج الهرمي

وتتفوق على النماذج الهرمية اليوم نظم قوية مؤسسة على النموذج العلائقي

8-9 النموذج العلائقي:-

يرجـ ع الفـ ضل فـ ي وضـ ع هـ ذا النمـ وذج فـ ي الـ سبعينيات E.FCodd مـ ن شـ ركة IBM وقـ د تقـ دم نظم إدارة قواعـ د البيانـ ات حـــــ ـول النمـ وذج العلائقـ ي مثـ ل ORACLE و RDB/VMS ميزات أساسية تتفوق بها على النموذجين السابقين.

هيكل النموذج :-

يتم في النموذج العلائقي تخزين البيانات جداول كالجدول المبين في شكل 18-7

ويجب التنبيه إلى بعض الاختلافات في المصطلحات المستخدمة في الكتابات الأجنبية في مجال قواعد البيانات العلائقية والمصطلحات الشائعة لنفس المفاهيم، وذلك على الصورة التالية:

الجدول: يطلق عليه المصطلح relation ومن الهام جداً بين هذا المصطلح ومصطلح relationship بمعنى علاقة بين كينونتين. كما سنرى لاحقاً بينما يمكن تمثيل كافة العلاقات بجداول فإن العكس ليس صحيحاً دائماً.

الأعمدة: يطلق عليها "خصائص attributes" فرقم الموظف، واسم الموظف، وراتب الموظف، كل هذه الخصائص في الجدول المبين، وتتخذ الخصائص قيماً في حدود معينة تسمى "المدى domain" فالمرتب يمكن أن تكون قيمه أرقاماً صحيحة أكبر من الصفر.

الصف: يطلق عليه اصطلاح tuple ولا يمكن أن يتماثل صفات في نفس الجدول. وتحدد الأعمدة (الخصائص) مستوى العلاقة، فجدول "الموظف" المبين يمثل علاقة من المستوى الثالث.

عدد الصفوف: يطلق عليها مصطلح CARDINALITY

ومن المفاهيم العلائقية الأساسية "الجمعية المفتاحية Key attibute" وهي أية خصيصة لا يشترك فيها صفتان أبداً، كرقم الموظف. وفي الوصف الكتابي للجدول يوضح خط تحت الخصيصة المفتاحية.

Employee # #	Employee - name	Employee – salary
134	Smith	12.000
146	Harvey	15.000
139	Jones	4.600
468	Mendez	14.000
201	patel	9.000

(B) EMPLOYEE(employee ##, Employee – salary

مثال لجدول (علاقة)

ومن الناحية النظرية الصرفة فإن ترتيب الصفوف ليست لــ ـه أهمي ة ف ي تحدي د الجدول، أما ترتيب الأعمدة فأمر جوهري، فإذا تغي ر ترتي ب الأعم دة كن ا ب صدد ج دول جديد. ولكن الكثير من أنظمة إدارة قواعد البيانات التجارية لا تطبق ذلك حرفياً، ف يمكن التساهل في ترتيب الأعمدة، حيث أن قيمة الحقل في صف مع ين تتح د م ن اس م العم ود ال ذي يوج د تحت ه ب صرف النظ ر ع ن ترتي ب ه ذا العم ود ف ي الج دول، كم ا أن بع ض الأنظمة تسمح بالتعبير عن ترتيب الصفوف، كأن تكون مرتبة هجائياً.

وبينم ا تمث ل العلاق ات ف ي النمط الشبكي والهرم ي ب الروابط، فإنه ا تمث ل ف ي ه ذا النموذج بالجدول كما يتبين من الشكل التالي ويمثل الوصف الكتابي للهيكل والمب ين ف ي الشكل التالي.

DEPARTMENT

DEPT - NAME	Dept – location
Sales	Floor
Production	Tetherdown
Pianning	Floor 5

EMPLOYEE

Employee #	Employee-name	Emplyee-salary	Dept-name
134	Smith	12.000	Sales
164	Harvey	15.000	Sales
139	Mendez	4.600	Production
468	Mendez	14.000	Planning
201	Patel	9.000	Production

PRO- ECT

Proiect – name	Budeget
Project A	45.000
Project B	500.000
Project D	9.400
Project D	12.000

Assignment

Project - name	Employee#	Hours
Project A	146	3.2
Project B	134	9.0
Project A	201	11.0
Project C	146	4.9
ProjectA	134	6.2
Project B	146	6.1
ProjectC	201	9.3

(b)

EMPLOYEE (employee # m employee – name , employee-salary,dept name)

DEPARTMENT (dept name, dept – location)

PROJECT (project name, budget)

ASSIGNMENT (project name, employee#m hours) النم وذج العلائق ي

للعلاقة موظف / مشروع إدارة أ) العلاقة ب) وصف الهيكل

وتلاحظ أن العلاقة بين المشروعات والم وظفين ق د مثل ت من خ لال ج دول

المهمة ASSIGNMENT الذي ي ضم الخصي صتين المفت احيتين ف ي ك ل م ن ج دول

المشروعات وجدول الموظفين، ومنه يمكن معرفة آي مشروع يعمل به آي موظف.

وم ن مزاي ا ال نظم العلائقي ة أنه ا ت وفر للم ستخدم بنياذ اً ت صورياً خال صاً، ف لا يتع ارض لق ضايا التخ زين أو معرف ة المؤش رات أو الفهرس ة وخلافه، كم ا ت سمح ال نظم العلائقية بمعالجة كميات ضخمة من البيانات في عملية واحدة.

البنيان التصوري والخارجي والمادي

إن البني ان الت صوري ف ي النم وذج العلائق ي عب ارة ع ن مجموع ة العلاق ات المعرف ة على مواصفات الم دى لك ل خصي صة، وتك ون ه ذه الج داول الأساسية، أو القاعدية base tables في نظم إدارة قواعد البيانات العلائقي ة ذات وج ود مستقل.

أما البنيان المادي فيكون كل جدول في الغال ب مق ابلاً لمل ف مخ زن، بينم ا يقاب ل الصف سجلاً من سجلات هذا الملف، وقد يك ون للمل ف فه ارس مرتبط ة ب ه، ولا يج ب أن تظهر الرؤية التصويرية هذه الفهارس.

ويقاب ل البني ان فه و م ا ي سمى العرض "view" الع رض عب ارة ع ن تق ديم الجداول التي يحتاجها المستخدم لغرض معين، وبالخصائص التي يحتاجها.

التحكم في البيانات

قد يتطلب الأمر أحياناً توليد علاقات مؤقته تع رف ب(العلاق ات الم شتقة) ت ضاف إلى العلاقات الموج ودة عل ى اس تقلال (وتع رف بالعلاق ات الأولي ة أو القاعدي ة) وذل ك

للإجابة على استفسار المستخدم يمكن وصف العمليات المسموح بها على الجداول عن طريق رياضيات قواعد البيانات العلائقية أو حساب التفاضل والتكامل العلائقي (يتحكم في البيانات عن طريق تلك العمليات التي درست خصائصها رياضياً دراسة وافية، بدلاً من الخوض في السجلات كما يتطلب النموذجين الهرمي والشبكي.

ونوضح هنا ثلاث عمليات جبرية علائقية هي : الاختيار SELECTوالإسقاط PROJECT والوصل JOIN.

(1) SELECT EMPLOYEE WHERE employee – salary > 13.000

ويعطينا ناتج العملية الجدول المشتق المبين في شكل 7-20ج يضم جميع العاملين المحققين للشرط المبين، بأن تكون رواتبهم أكبر من القدر المذكور في الشرط.

(2) JOIN EMPLOYEE AND ASSIGNMENT OVER employee#

ويعطينا ناتج هذه العملية الجدول المشتق المبين في شكل 7-20ج، ويضم حقلين فقط من الجدول الأصلي، والمذكورين في الأمر.

(3) JOIN EMPLOYEE AND ASSIGNMENT OVER employee#

ويعطينا ناتج هذه العملية الجدول المشتق المبين في شكل 7-20ج وهو ضم الجدولين المذكورين الأصليين والمذكورين في الأمر.

(3) JOIN EMPLOYEE AND ASSIGNMENT OVER employee#

ويعطينا ناتج هذه العملية الجدول المشتق المبين في شكل 7-20د، وهو ضم الجدولين المذكورين بالأمر، من خلال حقل مشترك، هو رقم الموظف في هذا

ويمكن أن تتداخل العمليات (يسمى التداخل nesting)لنفرض أن المستخدم يريد إنشاء جدول يضم أسماء العاملين في إدارة المبيعاتالمشروعات التي يعملون بها وساعات العمل بها، سوف تحتاج العملية المجمعة إلى عملية اختيار، لاختيار العاملين بإدارة المبيعات، ثم وصل جدولي الموظفين والمهام، ثم إسقاط على الجدول المتحصل لإظهار الحقوق المطلوبة فقط، ويكون الأمر المجمع على الصورة التالية.

PROJECT (SELECT (JOIN EMPLOYEE AND ASSIGNMENT OVER employee# WHERE dept.name= asles OVER

ويكون ناتج العملية هو الجدول المبين في شكل 7-20ونلاحظ أن التداخل ق د عب ر عن ه بالأقواس، ويكون إجراء العمليات من الداخل للخارج.

وم ن عملي ات الجب ر العلائي أي ضاً الق سمة DEVIDE والاتح اد UNION والتقاطع INTERSECTION والفرق DIFFERENCE .

هذا وقد اشتقت لغات م ن الجب ر العلائق ي بجع ل العم ل أكث ر ي سراً ومرون ة مم ا أعط ى ال نظم العلائقي ة الق وة الت ي ت شتهر به ا، ونعط ي مث الين هم ا لغ ة الاستف سار المهيكل ة Structured QueryLanguage SQL والاستف سار ع ن طري ق الأمثل ة Query By Examples QBE) واللغتين من وضع شركة IBM.

(أ)

Employee#	Employee	Employee	Dept mame
146	Harvey	15.000	Sales
468	Mendez	14.000	Planning

SELECT EMPLOYEE WHERE employee – salary > 13.000

(ب)

Employee - name	Dept – name
Smith	Sales
Harvey	Sales
Jones	Production
Jones	Production
Mendez	Planning
Patel	Production

Project employee over employee – name

Deoj – name

(ج)

Employee#	Employee-name	Employee-salay	–Dept name	Project-name	Hours
134	smith	12.000	sales	Project B	9.0
134	smith	12.000	sales	Project A	6.2
146	Harvey	15.000	sales	Project A	3.2
146	Harvey	15.000	sales	Project C	4.9
146	Harvey	15.000	sales	Project B	6.1
201	Patel	9.000	sales	Project A	11.0
201	حشفثم	9.000	sales	Project C	9.3

JOIN employee AND assignment over Employee#

(د)

Employee – name	name–Project	Hours
Smith	Project B	9.0
Smith	Project A	6.2
Harvey	Project A	3.2
Harvey	Project C	4.9
Harvey	Project B	6.1

Project (SELECT (JOIN EMPLOYEE AND ASSIGNMENT OVER EMPLOYEE#) WHERE DEPT – NAME = SALES) OVER EMPLOYEE , NAME, PROJECT , NAME, HOURS.

أمثلة لمعاملات علائقية أ) SELECT ب الأمر PROJECT

جـ- الأمر JOIN د- التداخل

لغة SQL:-

وضعت شركة IBM هذه اللغة لتعمل على نظام قواعد البيانات العلائقية DB2 ويمكن استخدامها في الاستفسارات المستقلة عن الحاسوب المركزي أو المدمجة في البرامج المكتوبة بلغة أخرى مثل الكوبول وهي لغة سهلة لدرجة أن المستخدم العادي يستطيع توظيف أجزائها الأساسية في الاستفسار دون عناء.

لغة QBE:-

تستخدم هذه اللغة شكل الجدول الاستفسارات من خلال شاشة الحاسوب ومن ثم فهي سهلة التعلم بدرجة كبيرة ويبين الشكل 7-17 نموذجاً للاستفسار والرد عليه. فبعد الضرب على المفتاح المخصص للاستفسارات يظهر على الشاشة" جدول هيكلي يستطيع المستخدم أن يختار الحقوق التي يرغب الاستفسار عنها وبالشروط والإدارة التي ينبغي وبالنسبة للبيانات التي يريد إظهارها، أدخل حرف p اختصار الكلمة print ويمركز المستخدم إدخال شروطاً أكثر تعقيداً.

Employee	Employee #	Employee-name	Employee-salay	Dept-name
		p.Fred	> 13.000	P.Stores

Respose

Employee - name	Dept - name
Harvey	Sales
MENDEZ	pLANNING

استفسار بالأمثلة QBE عن موظف

تقييم النموذج العلائقي:

كان للنموذج العلائقي وبرامجه أثر بالغ على تطور قواعد البيانات المتقدمة والمعقدة فيما يلي مزاياه وعيوبه.

المزايـــــــــا:-

1- يقدم تمثيلاً واضحاً ومباشراً للعلاقات المعقدة.

2- يسمح بتحكم قوي في البيانات وتطبيق لغات الاستفسار عليها.

3- تحتفظ بالبيانات على صورة جداول وهي الصورة المألوفة للمستخدمين.

4- تسمح بالاستفسار عن البيانات بشروط معقدة.

5- طريقة عرض البيانات منطقية للغاية، مما يعني سهولة العرض من وجهة نظر المستخدمين والمبرمجين.

العيـــــوب :-

1- غالباً ما تكون الفهارس كبيرة، مما يستهلك مساحات تخزين كبيرة.

2- أبطأ من النموذجين الهرمي والشبكي، مما يجعلها غير مناسبة لمعالجة كميات ضخمة من البيانات.

(ذكر المؤلف من قبل أن التطور في وسائط التخزين وقوة الحاسبات قد قلل كثيراً من شأن هذه العيوب)

10-8 قواعد البيانات للحاسبات الشخصية

توجد حالياً في الأسواق حزم برمجيات قواعد بيانات مصممة للحاسبات الشخصية ويسمى معظمها "قواعد بيانات علائقية"، فمعظم هذه الحزم البرمجية تقدم جداول للسجلات في صورة ملفات مفهرسة على الأقراص، وتمكن المستخدم من تنفيذ عمليات الإسقاط والاختيار والوصل على الجداول، كما تأتي مع معظم الحزم لغات برمجية تحوي أوامر هذه العمليات، ويستطيع المستخدمون مع قدر يسير من التدريب كتابة برامج تطبيقية بسرعة وسهولة.

غير أنها ليست جميعاً علائقية بالمعنى الكامل كما تم شرحه في هذا الفصل. فقد يفرض على المستخدم أن يكون على دراية بالهيكل المادي للقاعدة، ما لم تكتب برامج خاصة تقدم واجهة محمية للمستخدم.

كما أن بعضا من تلك الحزم لا تمكن المستخدمين المختلفين من أن تكون لهم الرؤى الخاصة بهم ومنها ما لا يسمح بالتشغيل المتزامن لعدة مستخدمين وقد يفتقد البعض منها لوسائل التأمين و المراقبة المتاحة في الحاسبات الإيوانية .

غير أن هذا لا يقلل بالمرة من فائدة حزم قواعد البيانات الخاصة بالحاسبات الشخصية ، فمنها ، على سبيل المثال سلسلة dBASE على كفاءة منقطعة النظير

كوسائل راقية لحفظ السجلات وسلترجاع البيانات المختارة ، خاصة بعد وضـ ع واجهـ ات متطورة لتيسيير العمل المستخدمين .

ومـ ع ذلـ ك فمـ ن الخطـ أ أن نتـ صور عنـ د نظـ م إدارة قواعـ د البيانـ ات للحاسـ بات الإيوانية و للحاسبات الشخصية ، أنهما يقدمان نفس الإمكانيات .

وعموما ، فإن التطور المذهل في الحاسبات الشخصية قدمكن بالفعل مـ ن إعـ ادة كتابـ ة حـ زم بيانـ ات مخصـ صة للحاسـ بات الإيوانيـ ة مثـ ل أوراكـ ل ORACLE لتعمـ ل علـ ى الحاسـ بات الشخـ صية القويـ ة كمحطـ ات العمـ ل (Workstations بـ) نفس الإمكانيات تقريبا كما أن اسـ تخدام لغـــــــــــة SQL فـي حـ زم برمجيـ ة الشخـ صية مثـ ل أوراكـ ل وغيرها يجعل من السهل القيـ ام بعمليـ ات الاستفـ سار مـ ن الحاسـ بات الشخصية و الإيوانية سواء بـ سواء العمـ ل علـ ى قواعـ د البيانـ ات الموزعـ ة بـ ين عـ دة نظـ م مرتبطة بشبكات حاسوبية .

الغرض من هذا الفـ صل إلقـ اء نظـ رة عامـ ة علـ ى عمليـ ة تحليـ ل و تـ صميم الـ نظم .

ويحدد الجزء الأول الحاجة للتحليل و التصميم ومن المعروف أن وضـ ع الـ نظم لا يـ تم منفردا ، بل يتطلب الأمر وجـ ود اسـ تراتيجية كاملـ ة للـ نظم فـ ي المنظمـ ة ونوضـ ح أيـ ضا كيفيـ ة إعـ داد اللجـ ان القياديـ ة التي تتولى كذلك العديـ د مـ ن الأفـ راد فـ ي عمليـ ة التحليـ ل و التصميم ونبين في الأجـ زاء الأولـ ى مـ ن الفـ صل دور المحلـ ل ، أمـ ا بـ اقي الفـ صل فنخصصه لتبرير الحاجة لوجـ ود طريقـ ة منهجيـ ة ، وهـ ي فـ ي هـ ذه الحالـ ة مـ نهج مهيكـ ل، وتقـ ديم شـ رح عـ ام لكيفيـ ة تطبيـ ق ذلـ ك علـ ى مـ دى دورة الحيـ اة أما تفاصـ يل المراحـ ل الخاصة بـ ذلك فنوضـ حها فـ ي الفـ صول مـ ن العاشـ ر إلـ ى الرابـ ع عـ شر ويتعامـ ل الفـ صل الخامس عشر مع مناهج فهم النظم وتحليلها و تصميمها ، وهي بدائل المنهج المهيكل .

9 - الحاجة لتحليل و تصميم النظم :-

قد يبدو ما يلي لأول وهلـ ة طريقـ ا منطقيـ ا تتخـ ذه أيـ ة منظمـ ة عنـ د شـ راء و تركيـ ب نظام حاسوبي .فالخطوة الأول هي تحديد مجالات التطبيق ، و قد تكون مثلا الحـ سابات ، و الميزانية و معالجة النصوص

بعد ذلك يتم البحث في النشرات الفنية للمستخدمين لتحديد أسماء الحزم البرمجية المناسبة، ويرشح البعض منها فيقوم منتجوها بعرض مزاياها وأخيراً يتم اختيار أفضل حزمة تفي بالاحتياجات، يأتي بعد ذلك شراء المكونات المادية المتوقعة مع الاحتياجات، والتي غالباً ما ينصح المنتجون بها بعد ذلك يتم تركيب الأجهزة ثم تحميل البرمجيات ثم إدخال البيانات الخاصة بالمنشأة فيكون لديها أخيراً نظام معلوماتي جاهز للعمل.

قد ينجح مثل هذا الأسلوب في الشركات الصغيرة ذات المتطلبات الشائعة والمحدودة غير أنه ليس من المرجح أن يكون مناسباً لوضع نظم أكثر تعقيداً للمنظمات المتوسطة أو الكبيرة.

وكقاعدة عامة، كلما كبر حجم المنشأة زاد تعقيد وخصوصية نظم معالجة البيانات واحتياجات المعلومات بها، وزادت الميزانية المخصصة للنظام الحاسوبي، وغالباً ما تقوم الشركات بوضع نظمها المعلوماتية، أو تلجأ للشركات المتخصصة في ذلك، وفي العادة تكون احتياجاتها ذات طبيعة خاصة، وفي أغلب الأحيان غير محددة بوضوح، في هذه الأحوال لابد من اللجوء للنظم المصممة طبقاً للاحتياجات.

ويغطي تصميم المنظومات الكبرى المكونات المادية والبرمجيات ووسائط وطرق التخزين، وكذا وسائل الرقابة والأمان في الحسبان التطورات المتوقعة وبعد إتمام تركيب الأجهزة ووضع البرامج وتحميلها واختبارات التشغيل وعمل التعديلات اللازمة، يجري تدريب العاملين وإعدادهم للقيام بمهامهم وبعد إدخال النظام التشغيلي الفعلي تكون الصيانة الدورية كل هذه الخطوات تتطلب العديد من الأشخاص مختلفي الخبرات، كما يتكلف المشروع مبالغ طائلة، ويستغرق شهوراً أو حتى سنوات، ومن ثم يجب أن يكون التخطيط له دقيقاً للغاية.

1-9 الحاجة لوجود استراتيجية معلوماتية:-

تغير إلى حد كبير على مدى الثلاثين عاماً الأخيرة أسلوب البيانات وتوفير المعلومات، وقد غطت التطورات التقنية المعالجات الدقيقة ونظم الحاسوب والاتصالات الراقية والشبكات وأجهزة أتمتة المكاتب، وأيضاً البرمجيات لجميع أقسام المنظمات، أما داخل المنظمة نفسها فقد تطورت احتياجات المستخدمين بسرعة، ومن أجل منع حدوث اختلاط فوضوي خلال وضع العديد من نظم المعلومات الداخلية المستقبلية يجب توفير إحدى صور الرقابة من خلال استراتيجية معلوماتية جيدة الوضع.

وتهدف مثل هذه الاستراتيجية إلى تحديد أنشطة المنشأة الملائمة للحوسبة.وتضع الاستراتيجية الخطوط العريضة المشروعات، كما تأخذ في الاعتبار التطورات التقنية والاحتياجات المستقبلية كلما كان ذلك ممكناً، وينبغي على واضعي الاستراتيجية الاختيار بين الاحتياجات في المواقع، ومن المرجح أن يكون المنهج الأخير قابلاً للتطبيق في المنظمات الكبيرة التي لديها بالفعل فلسفة لتوزيع الرقابة الإدارية، ويجب تأسيس سياسة لتوزيع نفقات الحاسوب فمثلاً هل سيعتبر تشغيل المركز المعلوماتي نفقات عامة على المنظمة، أم سيتم تحميلها على الأقسام المستفيدة بالخدمات المعلوماتية؟ وإذا تم الاتفاق على توزيع النفقات فعلى أي أساس يكون ذلك؟ كل هذه الموضوعات يجب أن تتضمنها استراتيجية النظم المعلوماتية لكي يتم وضعها بشكل مترابط منطقياً.

ولا تقوم المنظمات الكبرى عادة بتنفيذ مشروع واحد فقط كل مرة، بل يتم العمل عادة في عدة مشروعات في نفس الوقت، لكن منها موعد مختلف للبدء والانتهاء وربما في منطقة مختلفة، إلا أن هذه المشروعات لاتكون مستقلة تماماً، بل تتداخل في بعض المواقع. فمثلاً قد يتم الربط بين مشروع لوضع نظام حاسوبي لدعم التخطيط للإنتاج بطريقة اقتصادية ومشروع آخر خاص بالرقابة على المخزون. في هذه الحالة ينبغي التنسيق بين المشاريع وفي نفس الوقت، وبما أن المشاريع قد تستغرق وقتاً يمتد لسنوات قبل انتهائها، فيجب أحياناً البدء في التفكير في مشاريع الإحلال مبكراً، كل ذلك يدعو للحاجة لوجود رقابة عامة على المشروعات للتنسيق بينها واستراتيجية شاملة للنظام المعلوماتي ككل.

المفتاح

ح / ص = تحليل وتصميم النظام.

ش= تشغيل النظام.

شكل 9 - 1 عدة مشروعات تجري في نفس الوقت في منظمة واحدة

10- **اللجان المعلوماتية:-**

غالباً ما يقع وضع الاستراتيجية التخطيطية والرقابية للنظم المعلوماتية على عاتق لجنة دائمة تتولى قيادة دقة الأمور في مجال المعلوماتية أنظر شكل 9-12، هذه اللجان لا تقوم باتخاذ قرارات تقنية مفصلة قد لا يكون لدى بعض أعضائها سوى فكرة تقنية بسيطة، المطلوب من هذه اللجنة تشكيل الاستراتيجية العامة لوضع النظم وتخصيص الموارد، وهي تهدف إلى التأكد من أن نظام المعلومات داخل المنشأة تقدم خاصية فعالة تتفق والجدوى الاقتصادية وقد تشمل أهداف اللجنة ما يأتي:-

- تقديم التوصيات:

بخصوص السياسة العامة للمعلوماتية بالمنشأة ويتضمن ذلك ما إذا كان سيتم وضع معايير قياسية لأجهزة الحاسوب داخل الشركة أم لا لإيجاد نظام مركزي أو لا مركزي، طريقة تحميل نفقات استخدام النظام المعلوماتي، سياسة حماية البيانات، المصادر المتاحة للمشروعات المعلوماتية.

ضمان الخطوط العامة للمشروعات ومراقبة تنفيذها: ويتضمن ذلك تحديد أهداف المشروع ونطاق صلاحيته، تحديد الميزانيات، إعداد فرق العمل، مراجعة تقارير تقدم العمل.

-التنسيق بـ ين الم شروعات: يجب الانتب اه للم شروعات الت ي تـ ؤثر عل ى بع ضها ال بعض لكي يسير العمل بينها بسلاسة. ومن المهم أيضاً النظر للمشروعات في جملتها عل ى أنه ا تحقق استراتيجية متكاملة وليست مشروعات مستقلة.

-رفـ ع التق ارير لـ لإدارة العلي ا: إذ تق وم اللجنة بتق ديم تق ارير ملخ صة عـ ن المشروعات والتكاليف الحالية والمستقبلية.

-التوظيف: تلعب لجنة النظ ام المعلوم اتي دوراً مهم اً بالن سبة لم سئولي النظ ام ف ي ه ذا ال شأن تحديـ د مواصفات وواجبات المناصب للعاملين في الحقل المعلوماتي.

ومن المعتاد أن تجتمع اللجنة بصفة دوري ة، وتـ ضم مـ دراء الإدارات الت ي تـ ستخدم النظام وبعض كبار مسئولي النظام، وأي أعضاء ترى الإدارة العليا بالمنشأة ضمهم.

1-10 أسباب الحاجة لنظام معلوماتي جيد:

تقـ وم لجنـ ة المعلوماتيـ ة بوضـ ع مواصـ فات المـ شروع الجديـ د ولكـ ن مـ ن أيـ ن تـ أتي الفكرة في البداية؟ من أكثر الأسباب شيوعاً ما يلي:-

-النظام الحالي ليس على المـ ستوى المطلوب: كثي ر مـ ن المـ شروعات الجديـ دة تـ أتي كـ رد فعل لعدم كفاءة النظام الحاسبي سواء كان يدوياً أو حاسوبياً.

- خفض التكاليف: فاستبدال النظام اليدوي بنظام محوسب يوفر الكثير من الجهد والمال.

- توفير المعلومات لرجال الإدارة: ويتم لذلك وضع نظم لدعم القرار.

-تـ وفير خـ دمات للعمـ لاء تعطـ ي مزايـ ا تنافسية: تراوح ذلـ ك بـ ين خـ دمات الاسـ تعلام الفوري أو الإسراع في إصدار الفواتير إلى نظم الدفع المؤتمنة المستخدمة حالياً في كثي ر من البنوك.

- استغلال الفرص التي تقدمها التقنيات الحديثة: نادراً ما يـ تم اسـ تبدال الأجهـ زة الحاسـ وبية بسبب الاستهلاك كغيرها من المعدات كالـ سيارات والآلات، ولكـ ن لعجـ ز التقنيـ ات القديمـ ة عن تقديم الخدمات التي تقدمها الأجهزة الحديثة وبرمجياتهـ ا، خاصـ ة عنـ دما يـ راد الـ دخول في عصر الشبكات ونظم المعلومات الموزعة.

- الإيحاء للعملاء: كثيراً ما تلجأ الشركات إلى التحسين من مظهرها أمـ ام العمـ لاء بوضـ ع الحاسبات في مكان ظاهر، ويراعى عند ذلك أن تكون الأجهزة من أحدث طراز.

تغيير التشريعات: التشريعات الخاصة بحماية البيانات هي السبب المباشر للتفكير في المشروعات الجديدة، كما قد تولد التغيرات في قوانين أخرى كالضرائب أو التأمينات الاجتماعية الرغبة في تحديث النظام المعلوماتي.

11- المشاركون في التحليل والتصميم:-

المستخدمون: من الأسباب الشائعة للتفكير في نظام حاسوبي جديد أن يدرك شخص ما قصور النظام الحالي، أو يتصور وسيلة لتحسينه، وكلتا الحالتين ممثلتين دور المستخدمين في وضع النظم المعلوماتية، فهم القادرون على وصف النظام الحالي، وعلى تحديد متطلباتهم من النظام الجديد.

المبرمجون: مسئولون عن تحويل تلك المتطلبات إلى برامج تطبيقية، ولكن المبرمج هو أولاً وأخيراً شخص متخصص في الحاسبات، ومن ثم يتحدث لغة تخالف لغة المستخدم ويتسبب ذلك في حدوث فجوة بين الطرفين.

محلل النظم: الوظيفي الذي يملأ الفجوة السابقة، فهو قادر على فهم المستخدمين والتواصل معهم لتحديد متطلباتهم، وهو في نفس الوقت ذو خبرة في الحاسبات، فيمكنه إعادة صياغة هذه المتطلبات بلغة يفهمها المبرمجون.

غير أن عملية الترجمة للمتطلبات لا تتم بصورة مباشرة، فهي لا تشبه الترجمة من العربية إلى الفرنسية، ومن الأفضل النظر إليها كعملية تصميم معماري، فالعميل (المستخدم) يبين تصوره لشكل المبنى والغرض منه، ويأخذ المصمم المعماري

(محلل النظم) هذه الأفكـــــــار ويوضحها علـى صـورة رسـومات هندسيـــــــــــة (النموذج المنطقي المعلوماتي)التي على أساسها يبدأ مهندس التنفيذ (المبرمج) في العمل.

ولا يقتصر المحلل على وضع المواصفات للمبرمج، بل تقع عليه العديد من المسئوليات:-

- تحليل النظام المعلوماتي القائم من حيث أهدافه واستخداماته.

- تقدير جدوى وضع نظام حاسوبي.

- تصميم النظام الجديد، ويحدد البرامج المطلوبة له، والمكونات المادية ووسائل الرقابة والأمان والإجراءات الأخرى.

اختبار النظام الجديد ووضع الوثائق الخاصة به، والإشراف على دخوله التشغيل وتقييم أدائه.

وقد يدخل المحلل هذا المجال بخلفية من علم الحاسبات أو علم إدارة الأعمال، ويكون حاصلاً على مؤهل وخبرة مهنية، وغالباً ما يكون مصعداً من وظيفة مبرمج فمصمم نظم فمحلل نظم.

وبالإضافة للإمكانيات التقنية، يجب أن يكون المحلل ملماً بالبيئة ومتطلبات العمل في المجال الذي سيعمل فيه النظام المعلوماتي المطلوب تصميمه، والمعرفة والخبرة ولكنهما ليسا كل شئ فيجب أن يكون المحلل قادراً على التوصل مع المستخدمين والفنيين في نفس الوقت. كما يجب أن يتحلى بالدبلوماسية ليمكنه أن يتعامل مع ما يطرأ من خلافات وتباين في المصالح أثناء وضع المشروع. والصفات القيادية، خاصة فيما يتعلق بإدارة المشروعات، هامة للغاية، حيث أن العمل بالمشروعات يتضمن التعامل مع أناس من ثقافات مختلفة والذين قد تتعقد العلاقات بينهم أثناء وضع المشروع، والصفات القيادية، خاصة فيما يتعلق بإدارة المشروعات،هامة للغاية، حيث أن العمل بالمشروعات يتضمن التعامل مع أناس من ثقافات مختلفة والذين قد تتعقد العلاقات بينهم أثناء عملهم ومحاولاتهم التنسيق فيما بينهم إلى أن يتم تقديم المنتج النهائي. إن عملية التصميم للمشروعات المعلوماتية ليست آلية وينبغي على المحلل أن يتحلى بالتفكير الخلاق الذي يمكنه من وضع حلول غير تقليدية عندما تقتضي الحاجة إلى ذلك، وأخيراً يجب أن يشيع

المحلل جو الثقة والحماس الموجه، وإذا ما طرأت مشكلة فإن المحلل هو الشخص الذي يلجأ إليه الناس لتسوية الأمور والمضي قدماً في العمل.

12- الحاجة لمنهج مهيكل للتحاليل والتصميم:-

لنفرض أنه تم تجميع معلومات عن أسلوب العمل بالنظام اليدوي لحساب الأجور، وهو نظام بسيط مدخلاته تتمثل فيما يلي .

بيانات عن عدد ساعات العمل وتواريخها.

بيانات عن الموظفين مثل رقم الكود والأجر في الساعة وكود الضريبة.

جداول الضرائب والتأمينات وغير ذلك من خصومات.

ويقوم كل مدير إدارة بتجميع بيانات ساعات العمل لموظفيه، وتقوم إدارة شئون الموظفين بتقديم بيانات الموظفين ويقوم موظف الحسابات بإجراء حساب الأجر من واقع البيانات السابق ذكرها ولم يحسب ما يخص مصلحة الضرائب وهيئة أمينات واستحقاقات أية جهة أخرى.

وتكون مهمة محلل النظم مباشرة في تحليل وتصميم النظام المعلوماتي ليحاكي تماماً طريقة عمل النظام اليدوي من حيث مدخلاته ومخرجاته وطريقة معالجة البيانات فيه، ولا يتميز عنه إلا بالسرعة والكفاءة ويقوم محلل النظم بتصميم ملف حاسوبي رئيسي لسجلات الموظفين وشاشة تشبه ورقة العمل القديمة، ويتم وضع برنامج يستقبل البيانات من لوحة المفاتيح ويقرأ بيانات الموظفين من الملف الرئيسي وكذلك جداول حساب الضرائب والتأمينات المخزنين بدورهما كملفات، ويحسب الأجر الإجمالي والصافي ويخزن في ملف لحين طباعته على صورة شرائط المرتبات المألوفة.

وبالطبع لا يكون الأمر بهذه البساطة، حيث المطلوب من البرنامج بالإضافة لمهمته الأصلية في احتساب الأجور أن يلبي الاستفسارات وأن يقدم الملخصات الدورية المطلوبة، ومهام أخرى قد يطلبها المستخدمون.

وعلى ضوء هذا المثال تنبثق النقاط التالية:-

-كان من المتوقع أن يكون النظام الحاسوبي نسخة من النظام اليدوي، ومكن ذلك المحلل من أن يقوم بعملية بطريقة مباشرة مسترشداً بالتوصيف المادي للنظام الحالي، متضمناً وصفاً للوثائق الخاصة بالمدخلات والمخرجات وسجلات البيانات ووصفاً للمعالجة التي تتم عليها السجلات وشكل الشاشات، وكذلك مواصفات البرنامج المطلوب.

- لم يكن من المتوقع أن يتغير النظام بمرور الوقت.

- كان من السهل على مستخدمي النظام الحاسوبي استيعابه وفهمه.

-لم تحتج المعالجة إلى جلب بيانات من خارج النظام كما لم تستخدم بيانات النظام في أية معالجة أخرى. بمعنى آخر، فالنظام ليس جزءاً من كل أكبر.

عملية استخراج الأجور ليست من التعقيد بحيث تحتاج لعدد كبير من المحللين والمبرمجين.

ومن السهل تصور ما يمكن أن تكون عليه عملية تحليل النظم المعلوماتية من تعقيد بحذف بعض الافتراضات السابقة على الوجه التالي:

أن يكون المطلوب هو تصميم نظم فرعية متكاملة في نظام كلي،أي شركة معاً في البيانات وعمليات المعالجة، في هذه الحالة لن يؤدي الوصف المادي للنظم الفرعية ككل على حدة إلى وصف منطقي متكامل للنظام ككل، إذا سوف تنعكس الحدود الإدارية والجغرافية بين النظام الكلي، ومن الحقائق التي يجب الانتباه إليها أن التصميم المثالي لكل نظام فرعي على حدة لن يؤدي بالضرورة إلى تصميم مثالي للنظام الكلي.

ويبين الشكل التالي حالة حوسبة النظم الفرعية كلا على حدة بطريقـــــــــــة مباشرة (التصميم المجزأ) وحالة وضع تصور منطقي للنظام الكلي أولا قبل وضع تصميم لــه كنظام متكامل (التصميم الشامل).

التصميم الشامل المجزأ

التصميم المجزأ(ب)التصميم الشامل

يكون المطلوب وضع تصميم لنظام فرعي شامل لم يكتمل بعد، إذا يجب الأخذ في الاعتبار تأثير الإضافات المستقبلية من النظم الفرعية الأخرى.

يزيد من صعوبة عملية التصميم أن تكون المتطلبات متغيرة مع الوقت، حيث يجب أن يواجه التصميم المتطلبات المستقبلية أيضاً.

-يترتب على زيادة التعقيد الحاجة إلى عدد أكبر من المحللين والمبرمجين ويؤدي ذلك إلى صعوبة إضافية تتمثل في تنسيق الرقابة عليهم.

-يجب أن يكون المستخدمين على دراية واقتناع كافيتين بالنظام الجديد، قبل الانفاق على المكونات المادية والبرمجيات. ويلزم لذلك وضع أدوات للاتصال تساعد على تكوين هذه المعرفة لديهم، فالمواصفات المادية التي تشرح النظم مثل هياكل الملفات، طرق التخزين أو الوصول للبيانات، حجم الذاكرة الرئيسية...إلخ ليست مناسبة بالمرة لتحقيق ذلك.

كل هذه العوامل أدت بالمحللين إلى أن يضعوا ما يعرف بالمنهج المهيكل لتحليل وتصميم النظم المعلوماتية.

13- المنهج المهيكل :-

الخصائص العامة للمنهج المهيكل في تحليل وتصميم النظم كما يصورها الشكل التالي هي على الوجه التالي:-

بمجرد أن يحصل المحلل على الوصف المادي للنظام القائم (النموذج المادي) فإنه يشرع في تصويره من الناحية المنطقية (النموذج المنطقي) مستبعداً التفاصيل المادية منها مثلاً:

وسط التخزين، كأن تكون البيانات مخزنة بطريقة معينة، حيث أن نوعية البيانات هي التي يركز عليها في النموذج المنطقي كما سبق قوله.

كما لا يدخل في الوصف المنطقي من أو ما الذي يقوم بمعالجة البيانات فكون الموظف س يقوم بعملية التسعير بعد الرجوع لقائمة الأسعار تدخل في النموذج المنطقي على أنها عملية للتسعير تستخدم قائمة تسعير موجودة بالنظام.

-ولا يدخل في النموذج المنطقي الحدود الجغرافية أو المادية، فتبادل وثائق العمليات بـ ين الإدارات المختلفة تصور على أنها تدفق للبيانات بين العمليات التي تستخدم تلك البيانات.

2- النموذج المنطقي للنظام يستنبط النم وذج المنطق ي للنظ ام المقت رح، وذل ك بإض افة أية متطلبات أو تحديدات منطقية يتطلبها تصميم النظام الجديد.

3- يتم وضع النموذج المادي للنظام على ضوء النموذج المنطقي، وفي هذه المرحلة فق ط يبـ دأ المحل ل ف ي الاهتم ام بم سائل مث ل حج م الملف ات، ن وع المع الج، وس ائط التخ زين، تخ صيص م ساحات الأق راص، هيكل ة الب رامج م ن م سائل ت دخل ف ي الوص ف الم ادي للنظام.

ويلاحظ عند اتباع هذا المنهج ما يلي:-

تجرب ة العملي ات المعق دة إل ى عملي ات أب سط منه ا تحلي ل العملي ات (processanalysis) فمثلاً تج زأ عملي ة "حدد خط ة الإنت اج الم ستقبلي" إل ى حـ د "المخزون الحالي" "حدد الإنتاج المستقبلي" "حدد الالتزام ات الحالي ة لتخ صيص الإنت اج المستقبلي" .

يتم التحديد لكينونات المنشأة وت صور العلاق ات بينه ا ف ي خ رائط ومخطط ات بياني ة قب ل البح ث ف ي التفاص يل الدقيق ة لتعل ق البيان ات بتل ك الكينون ات (تحليل البيانات dataanalysis).

ويجب التركيز على أهمية وضع وثائق وخرائط وافية إلى أق صى ح د، لم ا ل ذلك م ن أث ر بالغ على:-

تي سير الات صال بـ ين المحللين والمستخدمين، ف التركيز عل ى الن واحي المنطقي ة يعف ي المستخدمين من الخوض في المسائل التقنية المادية التي قد لا يستوعبونها جيداً.

تيسير تصميم البرامج المهيكلة، بحيث تك ون ص ياغتها مباش رة واختباره ا أي سر وقابل ة للتعديل في المستقبل بما لها م ن بني ة هيكلي ة(أي عل ى ه يئة وح دات بنائي ة modules يمكن التحكم فيها بالحذف أو الإضافة أو التعديل، راج ع م ا س بق ع ن البرمج ة المهيكل ة، الفصل الثالث).

- تيسير تقسيم العمل بين فرق المحللين والمبرمجين في المشروعات الكبرى.

- تيسير التصميم القوي لقواعد البيانات.

- تكون مكتبة فنية هامة للنظام.

قدمنا في هذا الجزء عرضاً لمبادئي المنهج المهيكل وخصائصه الأساسية وفي الجزء التالي نقدم المراحل التي يمر بها هذا المنهج أما الفصول من العاشر إلى الرابع عشر فعرض لتطبيق المفاهيم تفصيلياً.

14- مراحل وضع النظام:-

تمر عملية وضع النظام بعدة مراحل يصورها الشكل التالي ولا يمكن الانتقال من مرحلة إلى أخرى إلا بعد إنجاز كافة المطلوب من المرحلة السابقة والتأكد من إتمام إنهاء العمل بها على الوجه الأكمل. وللتأكد من إنهاء العمل بمرحلة من المراحل، فإنه يصدر في نهايتها وثيقة تبين ما تم إنجازه بها، وتعتبر كل وثيقة بمثابة معيار الإنجاز للمرحلة التالية. فإذا تبين من فحص وثيقة ما أن نتائج المرحلة الخاصة بها غير مرضية، لزم إعادة العمل إلى أن يصل للمستوى المرضي. ورغم أنه من الشائع تكرار العمل داخل المرحلة الواحدة، فإنه لا يسمح بعد الانتهاء من مرحلة بالعودة لها مرة ثانية.

الشكل التالي يبين مراحل وضع نظام معلوماتي ووثائق إنجاز كل مرحلة

ولهذا المنهج المميز بالتقدم المرحلي للمشروعات مع إصدار وثائق الإنجاز التقييمية لكل مرحلة مزايا نجملها فيما يلي:

- يسهل إدارة ورقابة المشروعات الكبيرة والمعقدة، والتنسيق بين الأنشطة المختلفة.

تمثل وثائق الإنجاز تأريخاً لتقدم العمل في المشروع، وتيسيراً من لعمل الوثائق الفنية للمشروع عند اكتماله

- تمثل نهاية كل مرحلة مدخلاً منطقياً للمرحلة التالية.

- يمكن توزيع الاعتمادات المالية على مراحل المشروع.

ويتطور طبقاً لهذا المنهج طبقاً للمراحل الأربعة العامة السابق ذكرها في القسم السابق النموذج المادي للنظام القائم (دراسة النظام system investigation) النموذج المنطقي للنظام القائم(تحليل النظام system analysis) النموذج المنطقي للنظام المقترح (تصميم النظام system design) ثم النموذج المادي للنظام المقترح (التصميم التفصيلي والاختبارات والتشغيل (detailed design,system implementation and evaluation

- **المرحلة الأولى/ تحديد المدى والأهداف:-**

قبل أن يشرع المحلل في دراسة النظام القائم يجب أن يكون هناك اتفاق على الغرض من المشروع وتسمى وثيقة الإنجاز لهذه المرحلة وثيقة النطاق والأهداف statement of scope and objectives التي تحدد نطاق مسئولية terms of reference المحلل وقد تقوم اللجنة القيادية للنظام المعلوماتي بوضع تلك الوثيقة ويوقع عليها محلل النظم، أو يضعها هو ويعرضها على اللجنة للموافقة.

وبناء على الوثيقة المذكورة تتحدد منطقة دراسة المحلل، مثلاً: معالجة طلبيات المبيعات، كما تتحدد بها أية مشكلة أو فرصة على المحلل أخذها في الاعتبار أثناء الدراسة، كأن توجد شكوى من بطء معالجة طلبيات المبيعات مما يفقد الشركة بعضاً من عملائها، ويجب أن يحدد في الوثيقة الموعد النهائي لتقديم الدراسة (المرحلة التالية) وكذا الميزانية المسموح بها.

- **المرحلة الثانية/ دراسة النظام القائم والجدوى الاقتصادية:-**

مخرجات هذه المرحلة هي تقرير حول جدوى الحلول التقنية المقترحة للمشكلات أو الفرص المذكورة في وثيقة المدى والأهداف المنتجة في المرحلة السابقة (تقرير دراسة الجدوى feasibility study report)، واقتراح أكثر من حل، وتقديم الحلول في خطوط عريضة تبين تكاليف ومزايا كل حل بما يمكن اللجنة القيادية من اتخاذ قرارها فيما يتبع، سواء باختيار الحل أول أو بصرف النظر عن المشروع لعدم جدواه الاقتصادية، والمفروض أن تكون التكاليف هذه المرحلة تافهة بالنسبة للتكاليف الكلية للمشروع، حتى لا تكون الخسارة حسمية عند صرف النظر عن المشروع (يطلق على هذه التكاليف "التكاليف الغارقة sunk cost.

ولتحديد مدى الجدوى من النظام المستقبلي يجب على المحلل دراسة النظام القائم وأسلوب العمل به، فمن ذلك يمكنه أن يتفهم الوظائف التي يجب أن يؤديها النظام الجديد، حتى في حالة إعادة تصميم النظام جذرياً. ويحتاج المحلل في هذه المرحلة إلى مقابلة المسئولين وفحص الوثائق الموجودة فالمعلومات التي يحصل عليها في هذه المرحلة تكون ذات نفع في المرحلة التالية.

- **المرحلة الثالثة / تحليل النظام:-**

والغرض منه إعطاء إشارة للمشروع بعد ثبوت جدواه الاقتصادية تكون الخطوة التالية:أن يقوم المحلل ببناء النموذج المنطقي للنظام الحالي بناء على المعلومات التي حصل عليها في المرحلة السابقة.

والغرض من هذا تحديد العمليات الجارية لتنفيذ وظائف ومهام النظام القائم، بصرف النظر عن كيفية التنفيذ المادي لهذه العمليات فلا يقوم بإرسال أية وثيقة أي أن، خلاصة السؤال يجب أن تكون "من الناحية المنطقية" ماذا يجب عمله لتنفيذ مهام النظام الحالي؟

والإجابة عن هذا التساؤل تتضمن تحليل وظائف النظام إلى مكوناته المنطقية وإنتاج نموذج منطقي لعمليات المعالجة وتحركات البيانات اللازمة لتحقيق الوظائف.ويسمى ذلك تحليل العمليات process analysis ويتم تصوير النموذج أية متطلبات منطقية

يستلزم هذا المقترح، ولا يدخل فيه آية إشارة لطريقة التنفيذ العلمي للنظام القائم أو المقترح.

ويتم تغذية العمليات بالبيانات هذه البيانات متعلقة بالكينونات ذات الصلة في المنظمة والكينونات هذا تكون ذات علاقات متبادلة فيما بينها، مثلاً حفظ البيانات عن الموظفين وعن الإدارات التي تضمهم و"العمل" الكينونة التي تربط الموظفين" بالإدارات، الكينونات والعلاقات بينها توضع في نموذج للبيانات خاص بالمنظمة، وتسمى هذه العملية تحليل البيانات data analysis.

ومخرجات هذه المرحلة، بالإضافة للنموذج المنطقـــي logical model للنظام والذي يخرج على هيئة الرسومات وحركة البيانات المشار إليهما، قاموس البيانات ونماذج البيانات وتقوم الإدارات المختلفة بمراجعة هذه المخرجات، ولابد من الاتفاق على أن النموذج يعكس الوجه المنطقي للمنطقة التي تعاني من المشاكل المراد حلها.

- **المرحلة الرابعة/ تصميم النظام:-**

بمجرد إتمام التحليل لدى المحلل تتكون فكرة واضحة عما هو مطلوب منطقياً من النظام الجديد وأمام مصمم النظام الجديد العديد من الطرق لتضمين هذا النموذج المنطقي في التصميم المادي، مثلاً هل تخزن البيانات على هيئة سلسلة من الملفات أم كقاعدة بيانات؟ وإذا استقر على الرأي الأخير، فهل تكون القاعدة ممركزة أم موزعة؟ أي من تلك العمليات سيتم حوسبته وأيها يظل يدوياً؟ وبالنسبة للعمليات المحوسبة أيها ينفذ بنظام الدفعات وأيها ينفذ تفاعلياً مع المستخدم؟ وبالنسبة للنظام المعلوماتي هل يكون ممركزاً أم موزعاً ؟ وتبين مخططات تدفق البيانات data flow diagrams العمليات وحركة البيانات فيما بينها.

ولن تكون هناك إجابة واحدة لكل سؤال بل سنطرح مجموعة من البدائل لكل منها تكلفته وإمكانياته وتمكن الأدوات المهيكلة مثل مخططات تدفق البيانات من توضيح تلك البدائل بطريقة لا تتطلب لفهمها سوى خبرات فنية بسيطة.ويكون الحل الأول عادة بدائياً إلى حد كبير، ويتلوه بدائل متدرجة في الإمكانيات مع زيادة في التكلفة، ويترك للإدارة اختيار البديل الملائم لظروف المنشاة.

- **المرحلة الخامسة / التصميم المفصل:-**

في هذه المرحلة يتطور العمل إلى وضع التصميم الذي يغطي المجالات التالية المكونات المادية، تخزين البيانات، الجدول الزمني للتنفيذ، شاشات الاتصال بين المستخدمين والحاسوب، وأخيراً وسائل الأمان والرقابة التي تتضمن أن يكون تشغيل النظام بفاعلية وكفاءة.

ويتطلب وضع البرامج التطبيقية بطريقة منهجية متسلسلة أن توصّف المهام المطلوب تحقيقها توصيفاً واضحاً مهيكلاً ييسر على المبرمجين عملهم. أما المكونات المادية فتوضع مواصفاتها في أبسط التفاصيل الدقيقة وبصورة متوافقة مع متطلبات البرمجيات. وتوضح في هذه المرحلة تفاصيل تخزين البيانات من حيث كونها على ملفات مستقلة أو قاعدة بيانات. ولا يكتب للتصميم النجاح إلا إذا أخذت بعين الإعتبار خصائص المهام المطلوب تنفيذها، وكذلك قدرات المستخدمين.

ويبين التصميم التفصيلي مدى الدقة في تقدير تكاليف المشروع، وتقدم تقارير التصميم إلى اللجنة القيادية لإقرارها وعندئذ يمكن تخصيص الميزانيات المطلوبة للتنفيذ.

- **المرحلة السادسة / التنفيذ:-**

يتم في هذه المرحلة شراء المكونات وتركيبها واختبارها، وكتابة البرامج التطبيقية واختيارها وتصحيحها إلى أن تصل للمستوى المرضي، وتكوين قاعدة البيانات أو هيكل الملفات ثم تحميل البيانات وتدريب المستخدمين، وعمل نسخة مبدئية من الوثائق النهائية.

وفي النهاية يجري اختبار تشغيل النظام ككل والموافقة على إدخاله التشغيل.

- **المرحلة السابعة/ التحول إلى النظام الجديد:-**

هذه المرحلة هي فترة التحول change over من النظام القديم إلى الجديد وهو فترة قد تطول أو تقصر بحسب ظروف كل مشروع.

وطرق التحول متعددة،فقد تقضي فيها النظامين القديم والجديد جنباً إلى جنب إلى أن يستقر تشغيل النظام الجديد ويطمأن على كفاءته، وهي سياسة طيبة إلا أنها تتطلب قدراً كبيراً من العمل والتكاليف. وتمكن هذه الطريقة من مقارنة النظامين من حيث المدخلات

والمخرجات ومعرفة أوجه القصور في النظام الجديد فإن وجد تلك هناك طريقة أخرى قبل تشغيله بالكامل.

ويجب الأخذ في الاعتبار أنه مهما بلغت درجة الدقة في تنفيذ المراحل السابقة، فإن ظهور مشاكل خلال التشغيل العملي أمراً وارد على الدوام، ومن ثم يجب الاهتمام بالتخطيط الجيد لمرحلة التحول بين النظامين.

- **المرحلة الثامنة / التقييم والصيانة:-**

بالوصول إلى هذه المرحلة يكون النظام قد استقر ويجب الأخذ في الاعتبار مسألة صيانته حتى يظل على المستوى المرضي في التشغيل. وتشمل الصيانة المكونات المادية والبرمجيات وعادة ما يلجأ في عملية صيانة المكونات المادية للشركات المنتجة أو الشركات متخصصة في صيانة البرمجيات فتكون بإجراء التعديلات عليها لإصلاح العيوب التي قد تكشف خلال التشغيل، أو للاستجابة لملاحظات المستخدمين للارتفاع بمستوى أداء النظام.

ومن المعتاد أن يقدم تقرير عن تقييم النظام بعد فترة معينة من تشغيله، يقارن بالأهداف التي وضعت سابقاً. وقد يستلزم الأمر إجراء تعديلات جذرية على النظام.