١- مفهوم النظام :

يوجد الكثير والكثير م ن الأنظم ة ف ي ه ذا الع الم فعل ى س بيل التمثي ل لا الحص ر هن اك أنظم ة الاتص الات ، أنظم ة الحاس وب ، نظ ام جس م الإنس ان ه ذه جميعه ا أنظم ة مادي ة وهن اك أيض اً الأنظم ة الذهني ة كنظ ام المنط ق وأنظم ة الفلس فة بالإض افة إل ى الأنظمة الاجتماعية التي تضم الرجال والنساء ولك ن ه ذه الأنظم ة تك ون نوعي ة أخ رى فهي تضم أنظمة داخلية أخرى مثل الأنظمة الاقتصادية والأنظمة القضائية مع ك ل ه ذه الأنظمة يوجد أيضاً نظم المعلومات الإدارية .

لذلك نرى أن النظام (system) يقدم صورة واض حة يمك ن م ن خلال ه رؤي ة المشاكل والخاصة بالعمل داخل الأنظم ة حت ى يتس نى لن ا اتخ اذ الق رار الص حيح لـ ذلك يمكن تعريف النظام (System) بشكل مبسط كالتالي :-

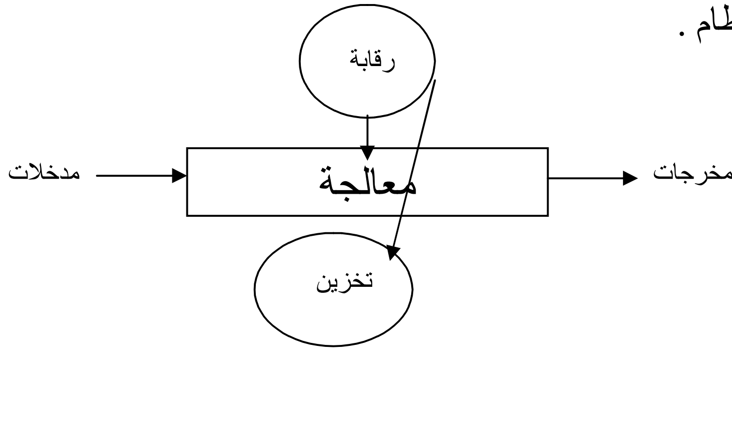
(النظام مجموعة من العناصر ذات علاقة فيما بينها تكون معاً عملاً متكاملاً) .

بمعنى أن النظام هو تجمع من العناصر م ن أج ل ه دف أو غ رض مح دد وك ل عنص ر من عناصر التجمع له وظيفة خاصة به تخدم النظ ام كك ل وك ل عنص ر ه و عب ارة ع ن ناتج من عمل عنصر آخر .

وهذا التعريف ع ام ج داً بالنس بة لتعري ف النظ ام وجمي ع الأنظم ة له ا خص ائص خاصة أنظمة المعلومات الإدارية .

٢ – خصائص النظام :

أي نظام يمكن تبسيطه بشكل عام بأنه يتك ون م ن ثلاث ة أج زاء ج زء الم دخلات وجزء المعالجة وجزء المخرجات وأثناء المعالجة تتم عملي ة تخ زين ورقاب ة عل ى س ير العمليات داخل النظام .



ولتوضيح التخطيط السابق بمثال بسيط مث ل نظ ام التدفئ ة المركزي ة فالم دخلات (Input) هنا هي الغاز والكهرباء والمخرجات (output)هي طاقة حرارية موزع ة داخل المكان المستهدف أما المعالجة (Process) فهي الاحتراق الذي يتم داخل النظ ام والمتمثلة في انتقال الطاقة الحرارية الناتجة من الماء وضخ الماء داخل الأنابيب ويقوم الماء بتخزين (Storage)مؤقت للطاقة الحرارية أثن اء عملية توزيعه ا وي تم ال تحكم (control) عن طريق المنظم الحراري الذي يعمل مثلاً عند درجة معينه ولتكن ٧٥ فيغلق المدخل عندما ترتفع درجة الحرارة عن الدرج ة المحددة وب العكس إذا انخفض ت درجة الحرارة عن هذا المعدل .

٢ ـ ١ أهداف النظم :

جمي ع ال نظم له ا أه داف objectives ولفهم النظ ام يج ب أولاً تحدي د ه ذه الأه داف وق د يك ون تحدي د الأه داف عملي ة س هلة ف ي نظ ام س هل مث ل نظ ام التدفئ ة المركزي ة فاله دف تحوي ل الطاق ة الداخل ة (الغ از والكهرب اء) إلى طاق ة حراري ة ي تم توزيعه ا جغرافي اً ف ي المك ان المس تهدف ولمعرف ة ه ل ت م تحدي د الأه داف أم لا هناك مقياس للأداء measure of performances مباشر يمكن تطبيقه لمعرفة ما إذا ك ان النظ ام يحق ق اله دف أو الأه داف المطلوب ة من ه ومقي اس الأداء ف ي المث ال الس ابق ه و درجة الحرارة التي يشعر بها منظم الحرارة .

ولكن هناك أنظمة أخرى تكون أكب ر حجم اً م ن مثالن ا الس ابق يك ون فيه ا تحدي د الأهداف أقل وضوحاً أو يكون من الصعب إيجاد مقياس أداء واضح لها .

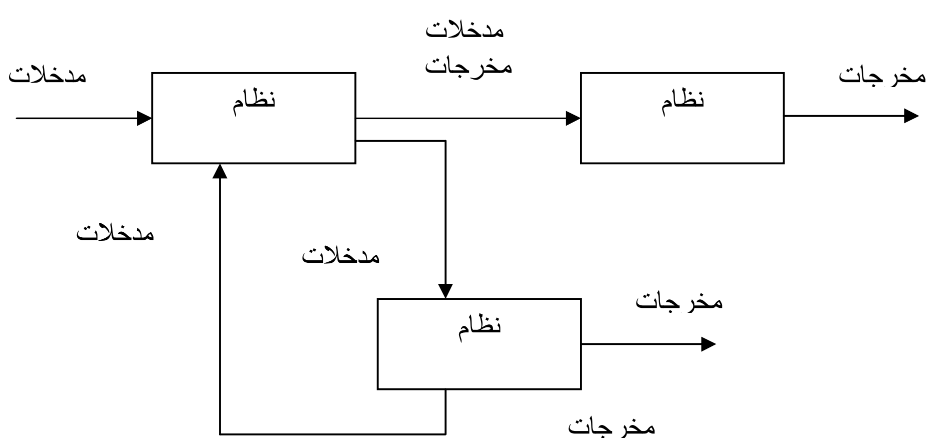
فالأنظمة التي تتط ور مث ل المش روعات الاقتص ادية عرض ة لأن تك ون أه دافها غالباً أقل وضوحاً من أه داف منظم ات ي تم بناؤه ا لتحقي ق أه داف س بق تحدي دها فم ثلاً الاقتصاد القومي هو نظام قد يكون له أهداف واضحة وهي إشباع الحاجات الاقتص ادية للمشتركين في هذا النظام ولكن لا يتم الاتفاق على مقياس مع ين ل لأداء ه ل ه و ال دخل القوي أم معدل نمو الإنتاج القومي أم نسبة القوى العاملة أم معدل الربح أم ماذا ؟ !

٢ ـ ٢ مدخلات ومخرجات النظام :

المدخلات والمخرجات يمكن أن تكون أي شئ لتعدد أنواع الأنظمة ولكن ما هي إلا واحد من مجموعة الفئات العريضة المحددة وهي :

١. المواد .
٢. الطاقة .
٣. القوى العاملة .
٤. المعلومات .
٥. القرارات .
٦. الأموال .

وتختص أنظمة المعلومات الإدارية أساساً بمدخلات ومخرجات (المعلومات / القرارات) بالرغم من أنه قد يكون لها مدخلات ومخرجات أخرى فأنظمة المعلومات اليدوية تحتاج إلى القوى العاملة بينما تحتاج نظم المعلومات الحاسوبية إلى طاقة ومن الممكن أن تكون مخرجات نظام ما هي إلا مدخلات لنظام آخر وهذا ما يربط بعض الأنظمة ببعضها البعض كما هو موضح بالشكل التالي :-



٢ ـ ٣ بيئة وحدود النظم :

يمكن تعريف البيئة بأنها (كل ما يقع خارج حدود النظام ويتفاعل معها) فإذا كان هناك شئ يقع خارج النظام ولكن لا يؤثر فيه ولا يسبب تغيرات فيه فإن هذا الشئ

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) فهو 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 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.

٣- تسلسل الأنظمة والأنظمة الفرعية :

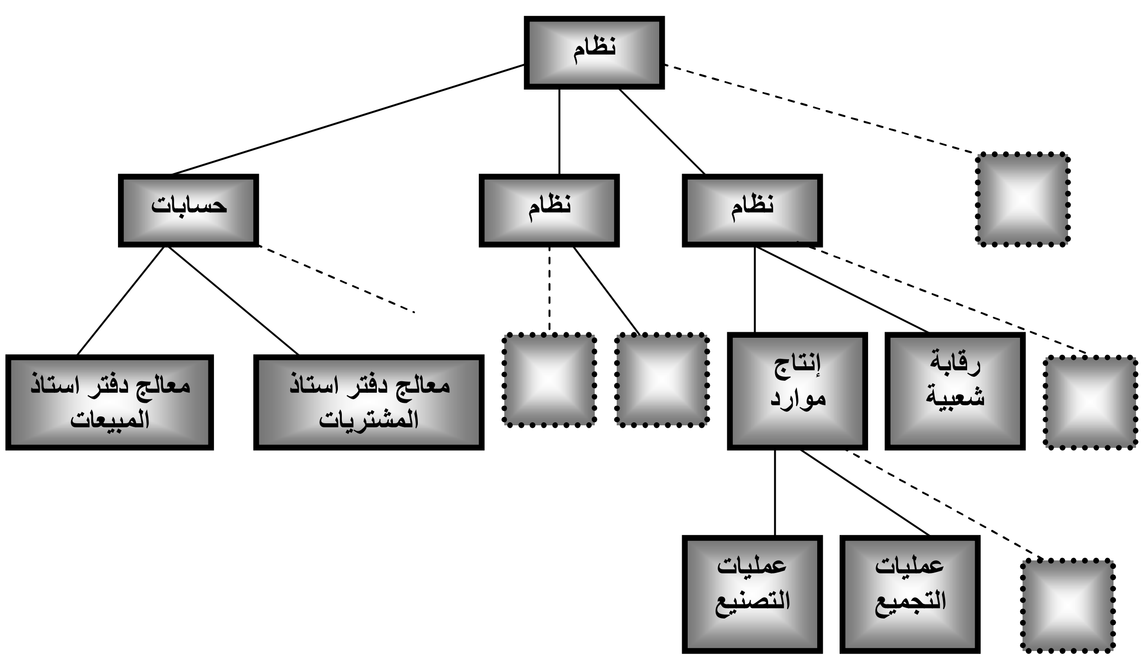
تتكون عادة معظم الأنظمة من عدة نظم فرعية ترتبط ببعضها البعض عن طريق مدخلاتها ومخرجاتها وذلك يعطي للنظام هيكلاً داخلياً وكل نظام فرعي هو في حقيقته نظام له أهداف ومدخلات ومخرجات وربما عناصر للرقابة والتخزين ولكن هذا كله ضمن أهداف النظام ككل فكل نظام يمكن تجزئته إلى أنظمة فرعية والأنظمة الفرعية تم تجزئتها 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) والصندوق الأسود له مدخلات ومخرجات وأهداف 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 والتي تتكون بدورها من عناصر قد تكون صناديق سوداء بالنسبة له ذا

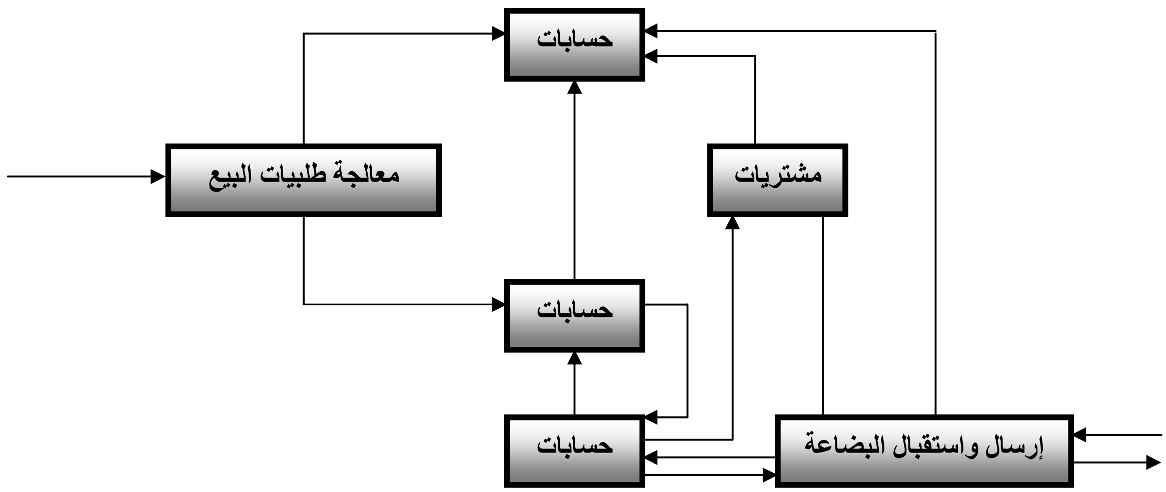
الفني (كروت الدوائر المجمعة مثلاً) و لكن هذه الصناديق السوداء بالنسبة للفني هي ليست كذلك بالنسبة للمتخصص بدرجة أكبر في الإلكترونيات .

ويمكن توضيح تحليل النظام إلى أنظمة فرعية من خلال مخطط تدرج هرمي للأنظمة Systems hierarchy chart ويبين هذا المخطط بوضوح العلاقات التسلسلية بين مختلف الأنظمة الفرعية وهي مخطط لمنظمة صناعية فالمستوى الأول يتألف من الحسابات و التعامل مع طلبات البيع و أنظمة فرعية أخرى و تبين المستويات الأدنى تحلل كل من هذه المكونات .

و بالرغم من أن مخطط التسلسل يكشف عن العلاقات بين الأنظمة الفرعية إلا أنه لا يبين مدخلاتها و مخرجاتها ولا يبين علاقاتها المترابطة عن طريق هذه المدخلات و المخرجات وهذا ما يوضحه مخطط سريان الأنشطة flow block diagram



تدرج هرمي للأنظمة



خريطة سريان الأنشطة في شركة صناعية

ويمكن تحليل كل هذه الأنظمة إلى أنظمة فرعية أخرى ويمك ن تحلي ل ك ل منه ا أكثر فأكثر ولا توجد قوانين صارمة واجب اتباعها في تحلي ل ال نظم إل ى أنظم ة فرعي ة ولا في التقنيات البيانية المس تخدمة فطالم ا أدى اس تخدامها إل ى فهم النظ ام بش كل أكب ر وتوصيل هذه المعرفة فهي تقنية مقبولة .

٤- تقارن الأنظمة :

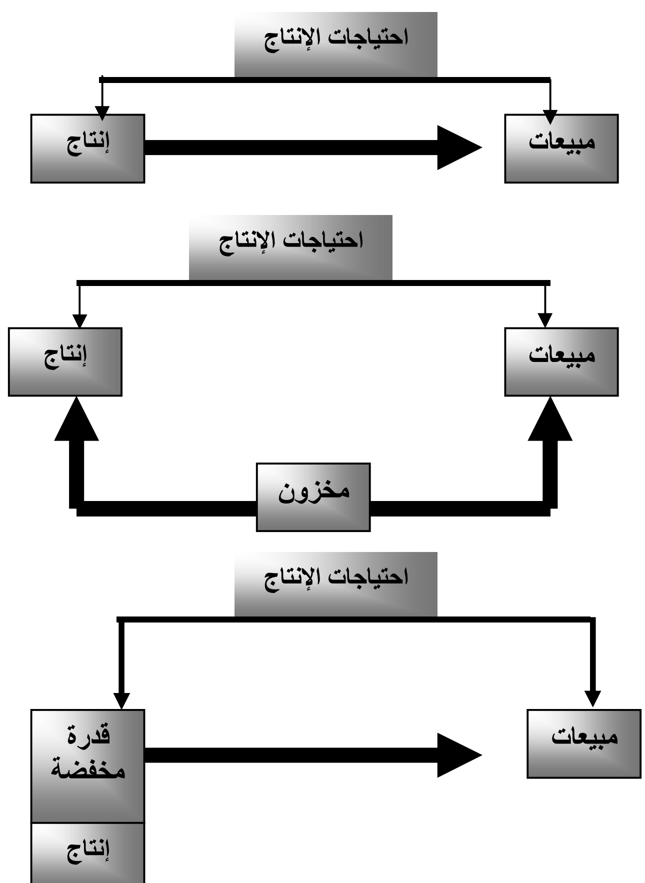
ترتبط الأنظمة الفرعية ببعضها البعض من خلال المدخلات والمخرجات وذل ك إم ا مباش رة أو ع ن طري ق أنظم ة فرعي ة أخ رى تتوس ط بينه ا ويع رف م دى اعتم اد الأنظم ة الفرعي ة أح دها عل ى الآخ ر بدرج ة الق ارن (degree of coupling)ف إذا أدى التغيير في مخرجات أحد هذه الأنظمة الفرعية إلى تغير ق وى ف ي حال ة نظ ام آخ ر أطلق عليهما عالياً التقارن highly coupled أما إذا لم تؤثر مخرجات إح داهما عل ى حال ة الأخ رى إلا بش كل 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 الش كل الت الي نظ امين ع اليي التق ارن حي ث تدخل مخرجات الإنتاج مباشرة إلى المبيعات والتوزي ع وي تم توص يل طلب ات البي ع إل ى

الإنتاج وهنا التغيير في الإنتاج يؤثر بشكل مباشر على الإنتاج والتوزيع ولكي تعمل هذه الأنظمة مع بعضها بشكل جيد وبكفاءة عالية يجب أن توجد وسيلة اتصال تربط بينها .

ومن طرق تخفيف التقارن وضع حاجز buffer أو مخزون inrentory بين النظامين الفرعيين وهي طريقة تحمي نظامي البيع والتوزيع الفرعيين من التأثر بالتغيير الذي يحدث في مخرجات الإنتاج بمعنى آخر إذا حدث توقف في الإنتاج هذا لا يعنى ضرورة توقف المبيعات .

ويمكن أن يخفف التقارن بأن نجعل الأنظمة الفرعية تعمل بطاقة منخفضة (Slack capacity) يمكن رفع كفاءتها في أي وقت بمعنى أن نظام الإنتاج ليس من الضروري أن يعمل بطاقته القصوى بل يعمل وفقاً لطلب الإنتاج التي قد تكون أقل من طاقته القصوى وفي جميع الأحوال تخفيف التقارن يؤدي إلى استقرار أكثر للنظام ككل .



التقارن وإضعاف التقارن

٥- تناول النظام ككل مقابل تناوله كأجزاء :

كل الأنظمة الفرعية تتصل ببعضها البعض ولا يمكن التفكير ر ك لاً علـ ى حـ ده علـ ى هذا الأساس تقوم فكرة تناول النظام ككل وذلك لتحقيق نقطتين .

١- فهم عمل النظام ككل.

٢- 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 ول 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 ١٠٠ 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 (١٠٠ 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 = ١٠٠ لكل وحدة .

تكلفة تغيير معدل الإنتاج = ١٠٠ لكل مرة تغيير .

تكلفة التخزين = ١٠ 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	....	....	٣٠
الفترة ١	١٠٠	٧٠	٦٠
الفترة ٢	١٠٠	١٣٠	٣٠
الفترة ٣	١٠٠	٧٠	٦٠
الفترة ٤	١٠٠	١٣٠	٣٠
	٤٠٠	٤٠٠	

تكاليف الإنتاج = ٤٠٠ × ١٠٠ = ٤٠٠٠٠

تكلفة تغيير معدل الإنتـــــاج = صفر

التكاليف الكلية للإنتــــــاج = ٤٠٠٠٠

٤٠٠٠٠

تكلفة التخزيـــــــــــــن = ١٠×(٣٠+٦٠+٣٠+٦٠) = ١٨٠

التكلفة الكلية ٤١٨٠٠

ب- في حالة تغيير معدل الإنتاج

	الإنتاج خلال الفترة	**المبيعات خلال الفترة**	**المخزون في نهاية الفترة**
الفترة صفر	**.....................**	**......................**	**٣٠**
الفترة ١	**٧٠**	**٧٠**	**٣٠**
الفترة ٢	**١٣٠**	**١٣٠**	**٣٠**
الفترة ٣	**٧٠**	**٧٠**	**٣٠**
الفترة ٤	**١٣٠**	**١٣٠**	**٣٠**
	٤٠٠	**٤٠٠**	

تكاليف الإنتـــــــــــاج = ٤٠٠ × ١٠٠ = ٤٠٠٠٠

تكلفة تغيير معدل الإنتـــاج = ٣ × ١٠٠ = ٣٠٠

التكاليف الكلية للإنتـــــاج = ٤٠٣٠٠

٤٠٣٠٠

تكلفة التخزين = ١٠× (٣٠+٣٠+٣٠+٣٠) = ١٢٠٠

التكلفة الكلية ٤١٥٠٠

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 .

٦- 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 .

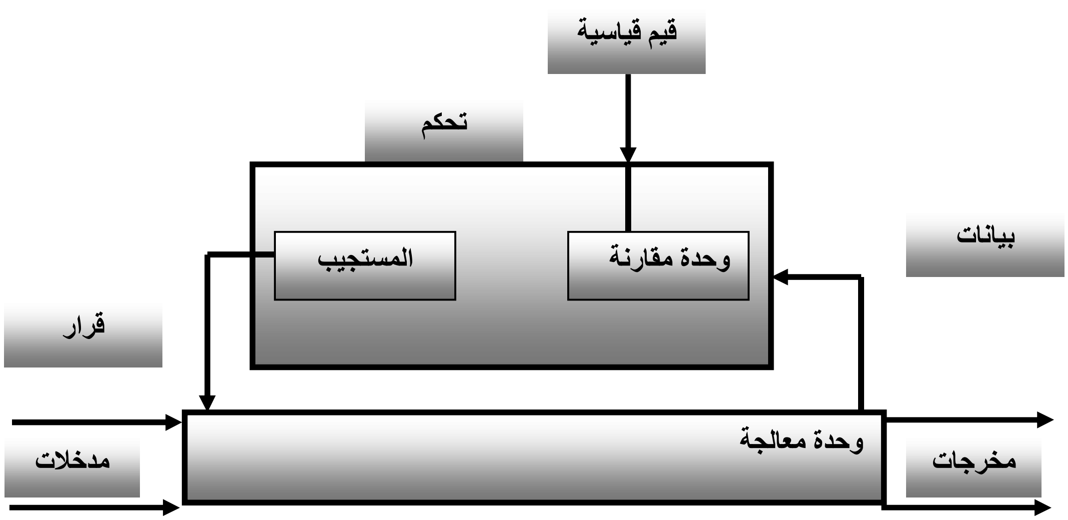
ويتم التحكم في الأنظمة غالباً بتجميع البيانات عن حالة ومخرجات النظام ومقارنتها بأهداف النظام وعمل التغييرات المطلوبة إذا دعت الحاجة والشكل التالي يوضح نموذجاً عاماً لذلك .

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 فقة الجودة مثلاً يتم فرز مخرجات العمليات الصناعية والتأكد من مطابقتها للمعيار القياسي يتم اتخاذ قرار بتغيير المدخلات أو أسلوب المعالجة ومن أمثلة التحكم بالتغذية أيضاً إرسال تقارير دورية متعددة الأشكال للإدارة .

ويمكن أتمتة التغذية 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

٦ ـ ١ نظم التحكم الاسترجاعية (feed back controller)

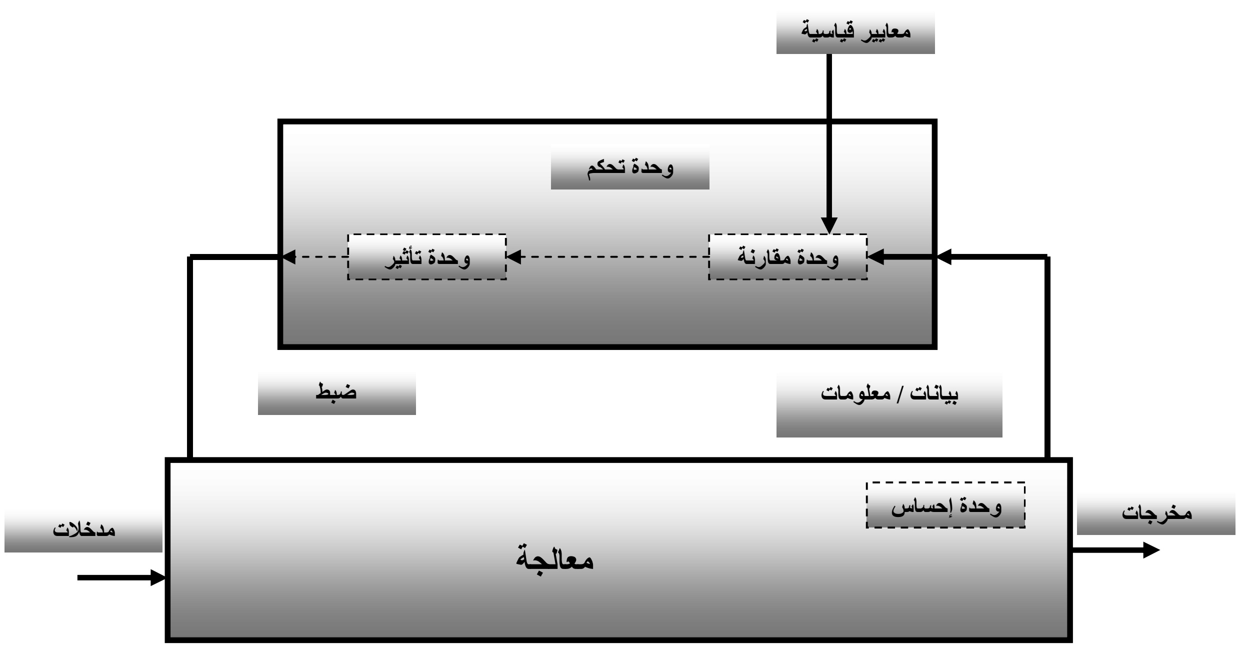
يتكون نظام التحكم المبنى على أساس التغذية المرتجعة من :

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

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

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

٥. 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 :-

١. أن تكون البيانات المقدمة للرقيب بسيطة ومباشرة بالنسبة لقدراته الفكرية .

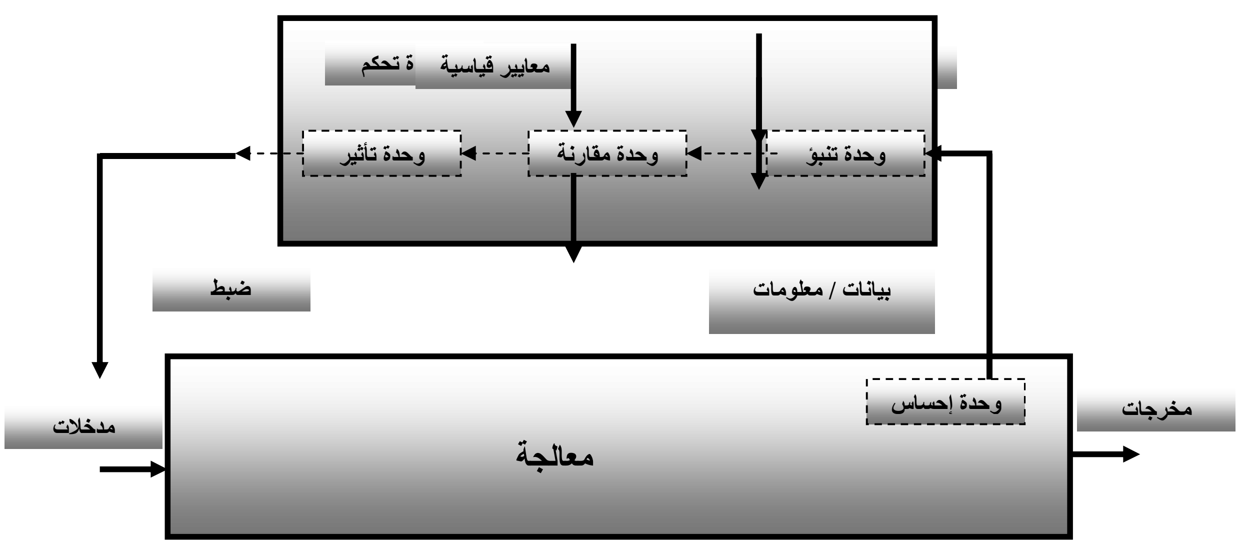
٢. يجب تغذية الرقيب بالمعلومات في الوقت المناسب سواء كانت دورية أو فورية .

٣. أن تكون التقارير الرقابية في نطاق السلطات المخولة للمسئول عن اتخاذ قرارات التصحيح وإلا كانت بلا جدوى .

٦ – ٢ 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 النظم التنبؤية لتخطيط 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

٦ ـ ٣ نظم الرقابة الوقائية :

تعمـ ل نظ م الرقابـ ة الاسـ ترجاعية والتنبؤيـ ة مـ ن خـ لال مراقـ ب يقـ ف بـ داخل العمليـ ة ليتابعها ويقدر الانحـ راف فيهـ ا ولكـ ن فـ ي الـ نظم الرقابيـ ة الوقائيـ ة يكـ ون الهـ دف هـ و منـ ع الانحراف قبـ ل الوقوع أو اكتشافه وتهـ دف هـ ذه الـ نظم فـ ي مجـ ال إدارة الأعمـ ال إلـ ى حـ د بعيـ د إلـ ى حمايـ ة أصـ ول المنشـ أة وذلـ ك بعـ دم تسـ جيل بيانـ ات خاطئـ ة عنهـ ا ومنـ ع معالجـ ة بياناتهـ ا بطريقة خاطئة ونظم التحكم الوقائي تقع في عدة فئات .

١- إعداد الوثائق .

٢- كتيب الإجراءات .

٣- الفصل بين الوظائف .

٤- الرقابة على الأفراد .

٥- الرقابة المادية .

٦ ـ ٤ أهداف الرقابة :

أهداف الرقابة تنقسم إلى فئات :

١- المنع والوقاية .

٢- الاكتشاف .

٣- تقليل الخسائر .

٤- الاستعادة .

٥- الفحص والتدقيق .

وتوجه الوسائل الرقابية نحو :

١. الأعطال : كالقصور في تشغيل المكونات المادية أو البرمجيات أو في عمل البشر.

٢. الأحتيال : وهي الأخطاء البشرية المعتمدة .

٣. التخريب : ومنه أشكال مبتكرة كزرع قنابل برمجية أو فيروسات .

٤. الدخول غير المشروع للنظام : سواء في الأماكن أو الأوقات غير المسموح بها .

٥. الكوارث الطبيعية : كحريق أو تعطل الطاقة الكهربية .

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

٦ ــ ٥ وسائل الرقابة على حركة البيانات :

٦ ــ ٥ ــ ١ الرقابة على المدخلات : ترجع أكثر الأخطاء عادة لإدخال بيانات خاطئة

الرقابة على الدقة وتشمل (رقابة الشكل ــ رقابة المعقولية ــ التأكد من رقم التحقق ــ التحقق من الملف الرئيسي ــ تصميم النموذج) .

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

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

٦ ــ ٥ ــ ٢ الرقابة على التخزين: هذه الوسائل تخزين البيانات بدقة يعتمد عليها وتركز على احتمال مسح البيانات بطريق الخطأ وتوفير إمكانية استعادة ما يفقد منها :

١. الحماية المادية .

٢. العنونة الكتابية .

٣. العنونة المغناطيسية .

٤. برامج النسخ الاحتياطي للملفات .

٥. برامج النسخ الاحتياطي لقاعدة البيانات .

٦. الرقابة على تزامن عمليات قواعد البيانات .

٧. التخزين المشفر .

٦ ــ ٥ ــ ٣ الرقابة على المعالجة :

هناك بعض الوسائل للرقابة على المعالجة منها :

١. الرقابة على مراحل التشغيل .

٢. رقابة المكونات المادية .

٦ ــ ٥ ــ ٤ الرقابة على المخرجات :

تهدف وسائل الرقابة عل ى المخرج ات التأك د م ن دق ة نتائج المعالج ة وس لامتها ووصولها لمن يجب أن تصل لهم .

١. رقابة المجاميع .

٢. الترقيم المسبق .

٣. التخويل .

٤. المخرجات الحساسة .

٦ ــ ٥ ــ ٥ الرقابة على نقل البيانات :

يك ون نق ل البيان ات ب ين وح دة المعالج ة المركزي ة والطرفي ات المحلي ة الت ي يستخدمها النظام المحاسبي كما يمكن أن تتسع لتش مل قن وات الاتص الات ب ين ع دد م ن الأجهزة أو بين طرفيات بعيدة وحينه ا تك ون ه ذه القن وات معرض ة للتجس س أو تش ويه البيانات أو الفقد .

١. الرقابة على بت التماثل (paritybit) ويتم ذلك بجعل الح روف المرس لة كسلاس ل متعاقبة من النبضات (حالة واحد) والفراغ ات (حال ة ص فر) طبق اً لأح دى الش فرات القياسية مثل شفرة الاسكى ثم تض اف ب ت التماث ل ف ي نهاي ة السلس لة بحي ث تكم ل ع دد النبضات لتك ون ع دداً زوجيــــــــ اً (التك افؤ الزوجــ ـي even parity) أو فرديــ ـاً (التكــــــــافؤ الفــــــردي lodd parity) فإذا حدث تشويه ف ي حال ة م ا ف إن النظ ام يكشف حدوث الخطأ

٢. الرقابة على الصدى: وتتم ب أن يرس ل المس تقبل الرس الة الت ي اس تقبلها م رة أخ رى إلى المرسل ليقوم المرسل بالمقارنة لمعرفة مدى سلامة الإرسال .

٣. رقاب ة المجاميــ ع: اتبع نظام نق ل الرس الة تظه ر مجموع ة م ن مجاميع الرقاب ة لتعط ي معلوم ات ع ن ع دد الس جلات أو البلوك ات المرس لة والت ي ت تم مقارنته ا بم ا ت م إرساله فعلاً .

٦ ــ ٦ الرقابة على الوصول للبيانات :

وتهدف هذه الرقابة إلى منع الاستغلال غير المصرح ب ه للبيان ات وي تم ذل ك أم ا بمنع دخ ول الأش خاص غي ر المص رح له م ال دخول إل ى النظ ام أو م نعهم م ن الوص ول

للبياذ ات أو ب رامج معيذ ة أو تشد فير البياذ ات عاليد ة السد رية وأخير اً ع ن طريد ق الرقاب ة المادية بمنع الأشخاص غير المصرح بهم بالدخول للمنشأة ككل .

١. الرقابة على الدخول للنظام الحاسوبي :

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

٢. 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 .

٣. رقابة نظام التشغيل :

ه ذه يمك ن أن تك ون عل ى ش كل هرم ي ، حي ث يخ ول للمس تخدمين م ن مس توى 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 بالمس تخدمين وم ا يح ق له م تنفي ذه م ن عمليات على ذلك الكائن.وتخزن نظ م التش غيل الملف ات عل ى ش كل ش جري ، حي ث يمتلك كل مستخدم شجرة أو أجزاء من شجرات،ومن المعت اد أن يمتل ك مال ك الش جرة كافة الحقوق عليها، بينما تقتصر حقوق الآخرين على ما يفوضهم به م ن عملي ات.وق د تتوافر أيضا وضع كلمة السر للشجرات مما يزيد من درجة التامين.

٤- رقابة نظام إدارة قاعدة البيانات:

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

٦-٧ الرقابة التنظيمية:

كثير من وسائل الرقابة على حركة البيانات داخل نظم الحاسوب هي وسائل 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 أكثر عمومية ينظر إليها على أنها مبادئ وليست إجراءات أو آليات وهي تؤثر على طريقة تنظيم 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 وخاصة بطريقة تفاعلية داخل نظام معلوماتي متكامل مكون من الأجهزة والقائمين على النظام المعلوماتي المستخدمين والمهام المطلوب توفير المعلومات لها. وقد صاحب هذا الاتجاه الموجه نحو المعلوماتيـــــة (وليس مجرد معالجة البيانات) خطوات نحو اللامركزية، ساعد عليها توافر الأجهزة والبرمجيات وانخفاض تكلفتها الحاسوبية من جهة وزيادة التطور في تكنولوجيا الربط الشبكي من جهة أخرى، وازدادت مع هذا التطور صعوبة عمليات الرقابة، خاصة مع السهولة المتزايدة في التعامل مع الأجهزة الحديثة.

٦-٨ التخطيط للظروف الطارئة:

هناك دائماً احتمال حدوث بعض المخاطر التي تؤدي للأعطال، كانقطاع التيار الكهربي، وهو ما يمكن مواجهته بمصادر الطاقة الاحتياطية، كما أن هناك مخاطر أكثر تدميراً كالحرائق وأعمال الشغب والتخريب.

وقد أدى انتشار الحواسيب الموزعة إلى التقليل من مخاطر مثل هذه الحوادث، فالشبكة الحاسوبية قد لا تتأثر كثيراً بعطل موقع من المواقع المتصلة بها، وذلك بفرض أن معدات الاتصالات ذاتها لم تتأثر وأنه توجد نسخ من ملفات وقواعد بيانات الموقع المعطل في مكان آخر. ولكن ليس من المألوف اختيار النظم الموزعة لمجرد هذه الميزة والأحرى أن تنظر إليها كإحدى المزايا المكتسبة من النظم الموزعة ومن الضروري إذن وجود إحدى صور التخطيط للظروف الطارئة ويجب أن تغطي هذه 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:

١- النظم اليدوية البديلة: يجب أن تكون هذه النظم متاحة ولو لفترة 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.

٢- الدعم الفوري: تقدم شركات متعاقد معها دعماً فورياً للشركة في حالات الطوارئ نظير اشتراك سنوي وتحتفظ الشركة المقدمة لهذه الخدمات بالبيانات والبرامج اللازمة لتقديم الخدمة الحاسوبية للشركة العميلة، وإلى المستوى المتفق عليه، وللمدة المتفق عليها.

٣- احتياطي الشركة: يمكن للشركة أن تنظم احتياطي بديل، وهو طريقة مكلفة ولكنها مأمونة.

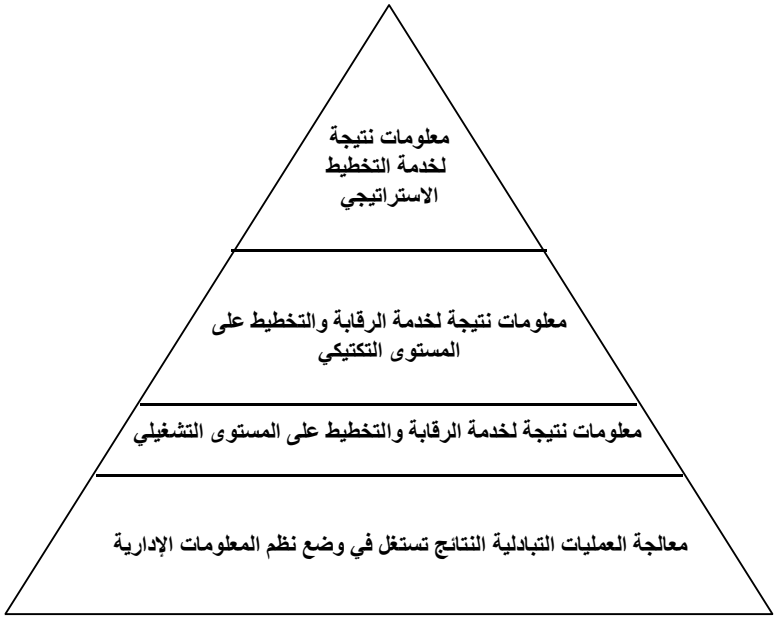
٤- الاتفاقيات التبادلية: يمكن لشركتين متماثلتين في نوعية الأجهزة أن يتفقا على أن تقدم كل شركة الخدمة الحاسوبية البديلة للأخرى،إذا لم تضر هذه الاتفاقات بقواعد سرية البيانات.

٧- 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 (صناعة الكهرباء) العمليات الحسابية البسيطة في دفاتر الأستاذ وكان يتم تخزين نتائج تلك العمليات وسرعان ما اتضح أن هذه الثروة الضخمة من بيانات المعاملات قد تقدم معلومات مفيدة للإدارة.وكان لا بد أولاً من استخلاص ومعالجة

هذه المعلومات لا يمكن استيعابها والاستفادة منها في الإدارة. وظهرت أول نظم المعلومات الإدارية (MIS) عندما كتبت برامج لتنفيذ تلك العمليات .

ونظم المعلومات الإدارية management information systems كما يوحي الاسم ، هي أي نظام يقدم معلومات للأنشطة الإدارية في المنظمة أما اليوم فيكاد أن يقتصر استخدام هذا المصطلح على الأنظمة الحاسوبية التي تتكون من مكونات مادية وبرمجيات تستقبل البيانات ثم تخزن المعلومات وتعالجها وتستدعيها . ويتم اختيار هذه المعلومات وتقديمها في صورة مناسبة لصنع القرارات الإدارية ، وأيضاً لتخطيط أنشطة المنظمة والرقابة عليها .



نظم المعلومات الإدارية

وقد شهد العقدان الماضيان قوة متزايدة لتقنيات الحاسوب ، وأيضاً انخفاضاً مستمراً في تكلفته ، مما يعني أن المنشآت الاقتصادية تتجه أكثر وأكثر إلى استخدام الحاسوب للقيام بالأعمال الروتينية لمعالجة البيانات . كذلك تغير في تلك الفترة أسلوب التفكير في الإدارة فأصبحت تتتنع بأهمية سرعة وفعالية توافر المعلومات المستهدفة

في عملية تخطيط الإدارة والتحكم عليها. وقد أدى هذان العاملان إلى زيادة نظم المعلومات الإدارية . والأسباب بالتحديد هي :

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

-**السرعة**: يمكن توليد المعلومات بسرعة. فالتقارير المعقدة والإحصائيات الخاصة بسير العمل لا يستغرق إنتاجها سوى دقائق معدودة إذا كانت في صورة قياسية. وبذلك يقصر الوقت الذي يمر بين الحصول على التقارير فور طلبها ويعني 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**: بالإضافة إلى القرارات التي من الممكن 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 لاستخدامها في إنتاج المعلومات المستهدفة لتحقيق مختلف الأغراض. فعمليات معالجة المعاملات تنتج كمية كبيرة من البيانات المخزنة. ومن 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. ويجب أن تكون هذه البيانات متوفرة لأغراض

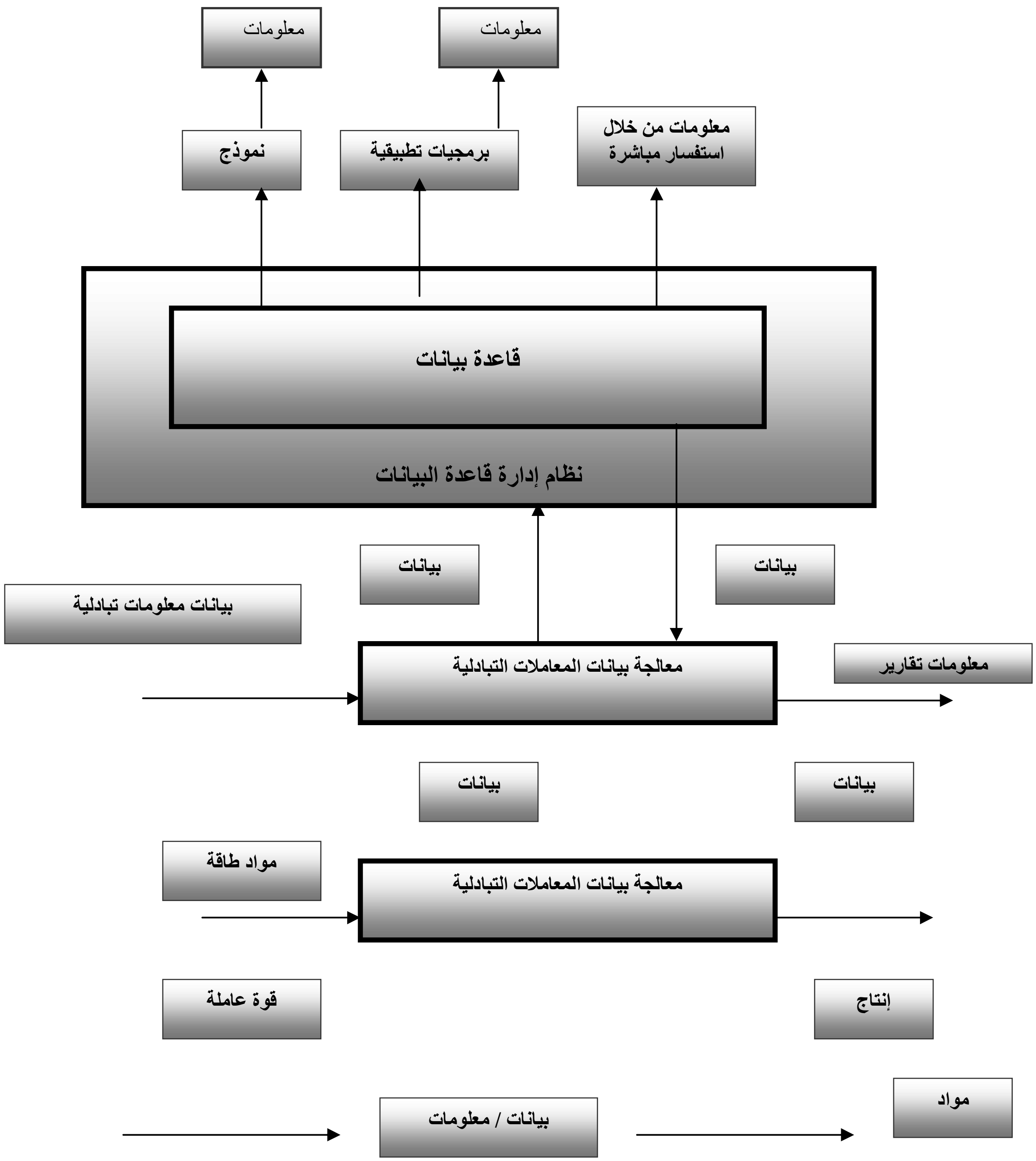
أخرى فقد يمكن استخدامها لتقديم تقارير عن أداء موظفي البيع كجزء م ن عم ل إدارة شئون الموظفين أو قد يتم إدخالها إلى النماذج التي تستخدم مصادر أخرى للبيانات والمعلومات وذلك للتنبؤ بالفائض النقدي والمساعدة في إدارة النقدية .

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 قاعد 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 ويتم ذلك في النظام اليومي بتسجيل ذلك على نموذج للطلب وكذلك 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 كمدخلات 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. فقد 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 فمثلاً يمكن من حسابات مبيعات العملاء معرفة عمر دين العميل كاملاً فإذا لم يتم تحصيل إلا نصف دين العميل خلال فترة تزيد عن ٦٠ يوماً ، فإن الإدارة ستتخذ رد فعل مختلف عما لو كان المبلغ غير المحصل لا يمثل سوى عشر الدين فقط خلال نفس المدة وهذا لأن التقرير عن عمر الدين يمد الإدارة بمعلومات عن مدى نجاح سياستها في الرقابة على الائتمان . وهذه 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 للشركة التي يخدمها نظام المعلومات الإداري ويدمج الشكل 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 تحتاج إليها الأنظمة الفرعية المختلفة غاية في التباين ، والمعلومات المطلوبة يتم تجميعها من قواعد مختلفة أدى ذلك إلى وضع النظم الفرعية

للمعلومـ ات كـ ل علـ ى حـ دة ، ولا يـ ربط بينهـ ا صـ لة ضـ عيفة،بمـ ا مـ ن الأفضـ ل إذن أن نتنـ اول نظـ م المعلومـ ات الإداريـ ة كمجموعـ ة مـ ن النظم الفرعيـ ة للمعلومـ ات ، تتقاسـ م بصورة مثاليـ ة قاعـ دة بيانـ ات مشـ تركة ، ويتكيـ ف كـ ل منهـ ا مـ ع احتياجـ ات نظـ م التشـ غيل الفرعية التي يخدمها والتي من أجلها تم تصميمه .

١ ـ ٥ ـ ٣ نظم المعلومات الإدارية والقرارات :

تسـ اعد نظـ م المعلومـ ات الإداريـ ة فـ ي صـ نع القـ رارات ، وذلـ ك عـ ن طريـ ق تقـ ديم المعلومات المتعلقة بها،وعندما تتضـ من هـ ذه القـ رارات التخطـ يط فـ إن البيانـ ات الحاليـ ة يتم استخدامها بغرض التنبؤ مـ ن خلالهـ ا ويـ رتبط ذلـ ك غالبـ اً باسـ تخدام نمـ وذج مـ ا لتوليـ د تقديرات مستقبلية للبيانات الموجودة .

ويستخدم هذا النموذج في اختبار أثر تغيير قيم المعملات ، تحليـ ل آثـ ار الخطـ ط البديلة ، واختبار حساسية التوقعات لما يحـ دث مـ ن تغييـ ر،وغالبـ اً مـ ا يتعامـ ل المسـ تخدم مع هذا النموذج بطريقة تفاعلية،وأنظمة دعم القرار ، كما نعرفها ، عبـ ارة عـ ن نوعيـ ة هامـ ة مـ ن تطبيقـ ات نظـ م المعلومـ ات الإداريـ ة ، والتـ ي تتضـ من أكثـ ر مـ ن مجـ رد تقـ ديم المعلومـ ات الحاليـ ة فـ ي صـ ورة مناسـ بة للقـ رارات وفـ ي المقابـ ل ، تتطلـ ب الكثيـ ر مـ ن تطبيقـ ات الرقابـ ة أقـ ل مـ ن ذلـ ك بكثير،يختـ ار وتلخـ يص وتقـ ديم المعلومـ ات بطريقـ ة مناسبة لممارستها .

ويمكن استبدال الأنشطة التي تتمتع بمستوى عال من الهيكلـ ة التشـ غيلية بأسـ لوب حاسوبي مؤتمت لصنع القرار،وهناك أيضاً على مسـ توى الاسـ تراتيجية غيـ ر المهيكلـ ة منطقة ذات أنشطة تتطلب معلومات خارجية إلى مدى بعيد ، وذاتية فـ ي معظـ م الأحيـ ان وهـ ي تقـ ع خـ ارج نطـ اق نظـ م المعلومـ ات الإدارية،إلا أن هنـ اك مجموعـ ة كبيـ رة مـ ن القرارات والأنشطة التي يمكن أن تساعد فيها نظم المعلومـ ات الإداريـ ة ، ولكـ ن دون أن تحل محلها أنظر الشكل التالي .

القرارات ونظم المعلومات الإدارية

تصميم نظم المعلومات الإدارية :

يحتـ اج تصـ ميم نظـ م المعلومـ ات الإداريـ ة ، شـ انها شـ ان أي نظـ م أخـ رى ، إلـ ى أسـ لوب منهجـ ي ونقـ دم فـ ي الفصـ ول التاليـ ة توضـ يحاً مفصـ لاً لأهـ ل تحليـ ل وتصـ ميم المعلومات ويكفي هنا أن نشير إلى صفات خاصة بالمعلومات يجب أخذها في الاعتبـ ار عند تصميم نظم المعلومات الإداري مرتبطـ ة بالمهـ ام التـ ي تـ م إخراجـ ه مـ ن أجلهـ ا .وقـ د ركزنا في هذا الفصـ ل علـ ى أهميـ ة المعلومـ ات فـ ي صـ نع القـ رار ويجـ ب تحليـ ل القـ رار 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 ذلـ ك مـ ن السـ هل جـ داً نسـ يانه ، فتقـ دم المعلومـ ات علـ ى أسـ اس أنهـ ا قـ د تكـ ون مفيـ دة. وغالباً ما يتخذ ذلك كعذر عند عدم تحليل القرار تحليلاً سليماً .

الدقة :يجب أن تكون المعلومات على أعلى قدر من الدقة لاتخاذ القـ رار .غيـ ر أن عـ دم الدقـ ة فـ ي حـ دود معينـ ة قـ د يكـ ون مقبـ ولاً تمامـ اً ، خاصـ ة إذا كـ ان زيـ ادة مسـ توى دقـ ة المعلومات سيؤدي إلى رفع تكلفة توفيرها أو يبطئ من إنتاجها أو كليهما .

التوقيت: يجب تقديم 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.

الجهة: 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 تفتح 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 التي قد تكون 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 Ackoff[iv] بحثاً أصبح اليوم 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 ٣٠ عاماً.

يقول المدير: "لو كان 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 ع ن المعلوم ات المطلوب ة للق رارات ه م صد انعو الق رار أنفسهم " ليس من الضروري أن تكون تلك هي الحقيقةفالنقطة الصد حيحة للبداي ة ه ي إجراء تحليل للقرار

وصنعو القرار يحاولون عموماً وضع خصائص عام ة لمتطلب ات المعلوم ات (إذا ك ان من المحتمل أن تكون نافعة، فلنطلبها).

تري د الإدارة أن تحصد ل عل ى معلوم ات دقيق ة، وف ي الوق ت المناس ب، ووثيق ة الصد لة بالموضد وع للقي ام بأنش طتها، ولا ته تم بمعرف ة كيفي ة إخراجه فا"ي بع ض الحالات، تخفيهالمحاسبة الإداري ة، يك ون لـ نفس المعلوم ات أكث ر م ن معن ى، تبع اً لطريقة تجميعها. والمحاسب الإداري لا يريد فقط المعلومة بل أيضاً كيفية إخراجها.

لـ و ك ان الحصد ول عل ى المعلوم ات متاح اً بحري ة أكث ر لأمك ن للأقس ام تنظ يم أنش طتها بدق ة أكثر. يهو ذه ا أن نت ذكر أن ه ق د يكن وك تن افس ب ين الأقس ام داخ ل المنظمة هذا حقيقي خاصة إذا كانت تلك الأقسام عبارة ع ن مراك ز للربحي ة أو كان ت تحاول الحصول على شريحة أكبر م ن مصد ادر الش ركة المحد ودة. ق د ي ؤدي حصد ول الأقسام على معلومات عن أنشطة بعضها البعض إلى أن تتصرف تلك الأقس ام بطري ة تخل بوظيفة المنظمة ككل.

مناهج تصميم نظم المعلومات الإدارية:-

بالرغم من أن معظم مصممي المعلومات الإدارية قد يق رون النق اط الس ابقة مم ا يج ب ولا يج ب فعل ه ، ويقيم ون وزن اً للصد فات الخاصد ة للمعلوم ات الس ابق ذكره ا والمتعلق ة بصد نع الق رار، إلا أن المج ال لا ي زال متس عاً لاتخ اذ متس عاً لاتخ اذ من اهج تصميم مختلفة لنظم المعلومات الإدارية.

ونحـ دد هن ا خمس ة من اهج لوضد ع نظ ام معلوم ات إداري، كم ا نق دم إيضد احاً مختصد راً لك ل منه ا وأوج ه القصد ور في ه يب ين لن ا م دى تضد ارب الآراء ال ذي لا ي زال يصاحب تصميم نظم المعلومات الإدارية.

ك ان-أق دم م نهج ت م اس تخدامه لنظ م المعلوم ات الإداري ة ه و م نهج الإنت اج الثانوي by product وينصـــــب فيه التركيز على وضع نظام حاسوبي لت داول جمي ع

الأوراق التي كانت تستخدم سابقاً في النظام اليدوي. فيتم حوسبة الأجور، الحسابات القابلة للتحصيل والحسابات القابلة للدفع، على المخزون، إصدار الفواتير، وهكذا أما احتياج الإدارة للمعلومات فلم يلق سوى اهتماماً عرضياً. علاوة على ذلك 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.

وكرد فعل لعيوب منهج الإنتاج الفرعي ظهر المنهج الصفري null approach وكما يوحي الاسم، فإن هذا المنهج يركز بدرجة ضئيلة على إنتاج المعلومات الرسمية للإدارة من خلال نظام المعلومات الإداري. وينظر 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 صحيح على الإطلاق. وقد يؤيد هذه النظرة أيضاً دعماً في أعمال Mintzberg الذي أوضح أن ما يوازي ٨٠% 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.

٣- 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.

كذلك يتم إصدار نوع آخر مغاير لتلك التقارير المباشرة وهي التقارير الاستثنائية exception reporting وهنا يتم إصدار تقرير بقيمة المتغير فقط إذا كانت خارج معدل "طبيعي" محدد سابقاً. ويعتبر تقديم تقارير وتحليلات متنوعة فكرة مألوفة لدى المحاسبين. في الحقيقة 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.

٤- 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 بتطبيق ذلك 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. تلي 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.

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 الجديد. 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، وهذه بدورها تحدد عوامل نجاح حرجة مؤسسة على عدة مؤثرات، منها الموقع الجغرافي، تاريخ الشركة المنافسون المحليون...إلخ. وتتحدد هذه العوامل على ضوء ما تسفر عنه المقابلات مع المديرين المتخصصين، وبتركيز الانتباه على عوامل النجاح الحرجة، تستطيع الإدارة إبراز المناطق التي تحتاج بشدة إلى معلومات جيدة، 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. غير أنه 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، لذلك يجب التنبيه إلى أن تلك المناهج ليست هي الوحيدة المتاحة، إذ أن هناك طرق أخرى كثيرة لكل منها نقاط قوة وضعف وجوانب قابلة للتطبيق. إلا أنه يزداد 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، غير أن تلك المهمة ليست سهلة فهي منطقة تحتاج جهود وتعاون كل من خبير السلوك التنظيمية، والمتخصص في الإدارة، وعالم النفس وأيضاً محلل النظم.

٨- 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 التي تتطلبها احتياجات المنظمة، بحيث يتم ذلك بطريقة مرنة تساعد في عملية صنع القرارات ولهذا 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 الشكلان التاليان الفروق بين المنهج المؤسس على الملفات المستقلة ومنهج قواعد البيانات ويضم هذا المثال ثلاثة برامج تطبيقية. فيبدو 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 لها ملف خاص يخصص في إدارة موظف لتغذية البيانات فيما يختص بإدارته وهناك برنامج أيضاً تحديداً يوزع الموظفين 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 عنها، كما 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 نجد أن البيانات المطلوبة لهذا التطبيق موجودة بالشركة ولكنها موزعة بين الملفات الثلاثة، وقد تختلف في كل ملف عن الآخر، مما يمثل 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 العمل: الموظفين 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 أهميتها 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

١-٨ مزايا استخدام منهج قاعدة البيانات

١- عدم تكرار البيانات:-

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

٢- 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.

٣- تحقيق استقلالية البيانات عن البرامج :-

في النظام المؤسس على الملفات يكون البرنامج التطبيقي مرتبط اً بدرج ة وثيق ة بهيكل السجلا وطريقة تخزين البيانات حتى يمكنه استغلالها فعلى سـ بيل المث ال يج ب عل ى بـ رامج حسـ اب الأجـ ور أن تعـ رف مـ ا إذا كانـ ت بيانـ ات المـ وظفين مفهرسـ ة طبقـ اً

لأسـ مائهم أم لأرقـ امهم فالكيـفية المـثلى ل نجـ د أنـ ه فـ ي مـ نهج قواعـ د البيانـ ات تتـ ولى أنظمة إدارتها إمداد البرامج المختلفة بمتطلباتها من البيانات بصرف النظر عـ ن طريقـ ة تخزينهـ ا المـ ادي، ويحـ رر هـ ذا المبـ رمجين مـ ن الأشـ غال بالتفاصـ يل الماديـ ة لتخـ زين البيانات.

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

سـ وف نـ رى لاحقـ اً كيـ ف أن البيانـ ات تعـ رض للمسـ تخدمين المختلفـ ين بمنظـ ور يختلف بحسب طبيعة استخدام كل منهم.

٥- تحسن وضع التطبيقات:-

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

٥- توحيد المعايير المتعلقة بالبيانات على مستوى المنظمة:-

يمكن لمدير قاعـ دة البيانـ ات أن يضـ ع المعـ ايير الموحـ دة لهـ ا، حيـ ث أن للقاعـ دة لا يكون إلا من خلال برنامج إدارتها.

٦- تحسين متطلبات الأمان:-

حيث يقوم المشرف على قاعدة البيانات بتمكين كل مستخدم مـ ن الـ دخول للقاعـ دة بحسـ ب سـ لطته الوظيفيـ ة وللأعمـ ال المـ رخص لـ ه بهـ ا (قراءة فقط وكتابـ ة فقـ ط تعـ ديل 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.

٢-٨ محددات استخدام منهج قواعد البيانات

ينطوي استخدام قواعد البيانات على بعض القيود تجعـ ل مـ ن الأنسـ ب فـ ي بعـ ض الحالات تطبيق منهج الملفات.

يرتبط تصميم قواعد البيانات على عاملي التكلفـ ة والسـ رعة، فعنـ دما تختـ ار المنظمـ ة تصـ ميم قاعـ دة بيانـ ات متكاملـ ة لهـ ا يتطلـ ب ذلـ ك دراسـ ة مستفيضـ ة وشـ املة لاحتياجاتهـ ا

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.

٢- يجب أخذ تكاليف المكونات المادية والبرمجيات الخاصة بقاعدة البيانات 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.

٣- يعتبر الدخول لقاعدة البيانات أبطأ من الدخول المباشر للملفات، حيث أن الدخول يكون من خلال طبقة أخرى من البرمجيات بين البرنامج التطبيقي 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.

٨-٣- 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. فالمشرف على القاعدة مسئول عن إدارة مصادر

البيانات بأسلوب سلس وفعال، مما يجعل مسئوليته ضخمة بالفعلويتضمن عمله ع ادة 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 الاحتياطيـــــــــــة الكافيـــــــة.

❋ وضع كافة القيود التي تضمن سلامـــة القاعـــــــدة.

- 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 الحذف DELETE لإضافة INSERT ويجب على المبرمج الإلمام بقدر كاف بهيكل القاعدة ليتمكن من استخدام الأوامر المطلوبة بكفاءة.

٨-٤ البرمجيات الفائدية لقواعد البيانات

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

اللغات الاستفسارية:-

تصمم اللغـــــــات الاستفساريـــة 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، لكن 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 القاعدة. 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 من الضروري إظهارها في 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) وأثناء عمليات النسخ يجري تسجيل أية معاملة تؤثر في القاعدة (حذف، إضافة، تعديل) البيانات المختزنة احتياطياً مع العمليات المسجلة باستعادة القاعدة بعد حدوث أعطال بها.

التحكم في تزامن العمل:-

يمكن أن يتقاسم أكثر من مستخدم أو مبرمج العمل على نفس البيانات، وليس من مشكلة إذا كان من المطلوب قراءة البيانات، ولكن المشكلة تظهر إذا حاول أكثر من مستخدم تعديل بيان ما في نفس الوقت، وتتكفل نظم إدارة قواعد البيانات بمواجهة هذا الغرض بـ"إغلاق الطريق" أمام أحد المستخدمين حتى ينتهي الآخر من عمليته.

٥-٨ 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.

ومن المفاهيم الجوهرية لفهم قواعد البيانات مفهومي البنيان schema والرؤية view وهو ما يصوره الشكل التالي:-

!

وبصورة عامة 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 مادياً، والتي لا شأن بالرؤية المنطقية للبيانات بها.

البيان التصوري:-

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

نوعية البيانات المحفوظة عن كل كينونة من الكينونات التي تضم منها 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 ٥،٦،٩ ولا تعدل إلا عن طريق حامل الكود٩.

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 المنطقي نموذج للمنظمة، لذا يجب تصميمه بعناية، حيث أن هيكله يظل ثابتاً 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 مثلاً إلا أنواعاً معينة من السجلات، ومن خلال هذه السجلات قد لا يحتاج إلا لعدد من الحقول (يهتم موظف التأمينات بعمر الموظف، فموظف الأجور لا يهمه هذا البيان) وهنا يقدم كل بنيان خارجي نافذة خاصة بكل مستخدم أو تطبيق على البنيان التصوري.

البنيان المادي :-

يصف البنيان المادي كيفية قاعدة البيانات بالفعل، فيهتم بطرق التخزين، وأنظمتها، وطرق الوصول للبيانات كالفهرسة وحقول المؤشرات والصيغ الرياضية لحساب العناوين ، و عموما كل ما لا يدخل في نطاق البنيان التصوري .

العلاقات بين الأبنية المختلفة :

بالإضافة إلى الحفاظ على هذه الرؤى ، تحتاج نظم إدارة قواعد البيانات كذلك إلى معرفة كيفية ارتباط كل رؤية بالأخرى ، بحيث إنه حين يعدل البنيان المادي مثلا ، لا يتأثر البنيان التصوري، ويعدل البنيان التصوري بإضافة خصيصة جديدة لسجل (الحالة الصحية للموظف) لا يؤثر ذلك على الأبنية الخارجية الخاصة بالتطبيقات التي لا تتعامل مع هذه الخصيصة .

٨ ـ ٦ النماذج و الأبنية :

ذكرنا أن البنيان التصوري ينبثق من أحد نماذج المنظمة ، و يجب توضيح أن البنيان التصوري يتحدد من خلال لغة تعريف البيانات الخاصة بنظام إدارة القاعدة المستخدم

و يفرض كل نظام قيودا على ما يمكن أو ما لا يمكن تعريفه ، فهناك نظم متشددة في 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 تقابل ثلاثة أنواع متميزة من نماذج هياكل البيانات ، وهي :النموذج الشبكي ، و النموذج الهرمي ، و النموذج العلائقي. ونموذج البيانات هو أدق نوع هيكل البيانات الأكثر ملاءمة لنظام إدارة قواعد البيانات ، والبنيان التصوري هو 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.

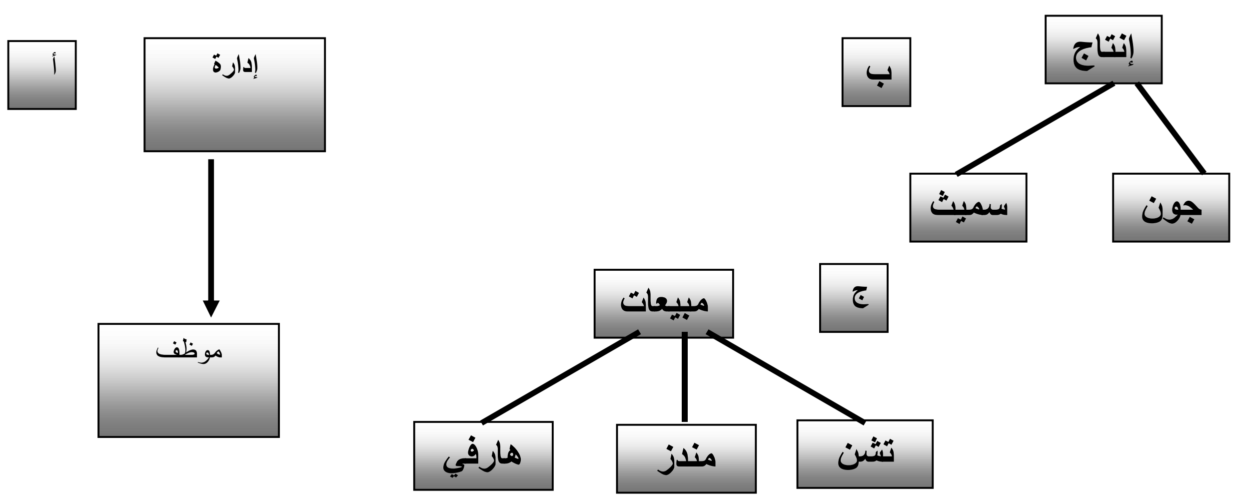
العلاقات و الوقائع :

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 .

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

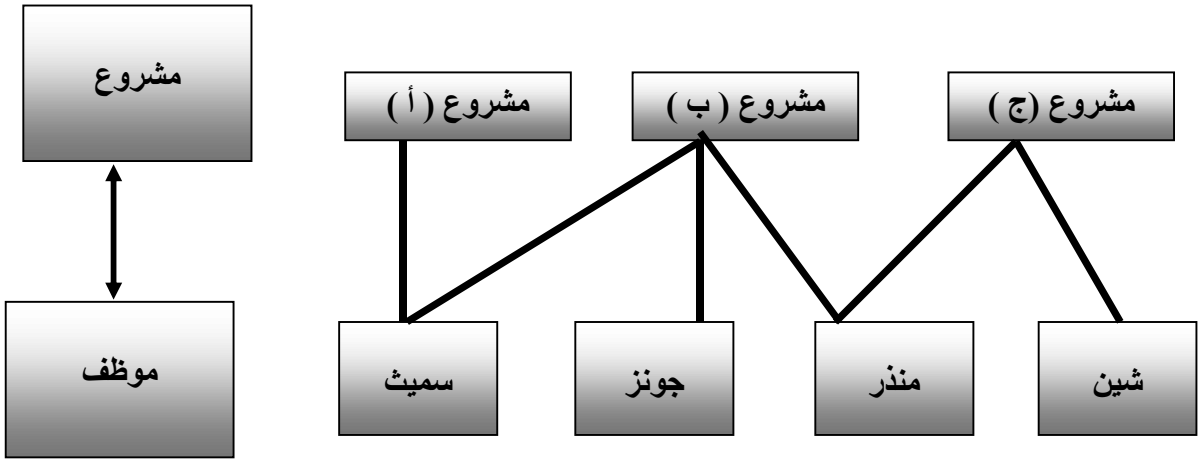
و العلاقات relations بين الكينونات قد تكون من نوع ١:ن n relation : ١ أي واحد إلى كثير ، أو ن :م m relation: أي قليل إلى كثير ويبين الشكل التالي العلاقة الأولى ، وهي بين الإدارة والموظف ، و تلاحظ أن هذه العلاقة ممثلة بسهم يتجه نحو الكينونة المتعددة (الموظف)أما الشكل التالي فيمثل وقائع occurrences (تطبيقات)لهذه العلاقة ، فإدارة الإنتاج يتبعها كل من سميث و جونز ، و إدارة المبيعات يتبعها كل من هارفي و ميندزوشين .



علاقة من نوع ١: ن ب) بعض وقائع العلاقة

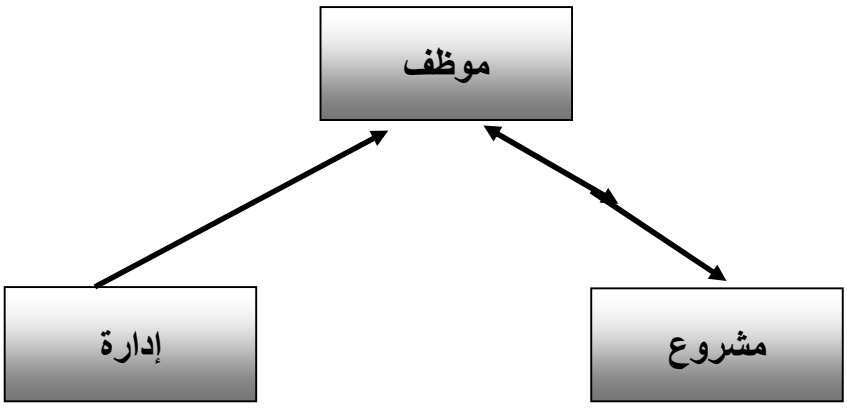
ويبين الشكل التالي تصويرا لعلاقة قليل إلى كثير وهي علاقة المشروعات بالموظفين ، فبينما يعمل في كل مشروع العديد من الموظفين ، يمكن أن يعمل الموظف في أكثر من مشروع في نفس الوقت ، وتلاحظ أن العلاقة ممثلة بسهم ذي رأسين في اتجاه الكينونات الأقل (المشروعات) ورأس واحدة في اتجاه الكينونـــــــــات الأكثر (الموظف) .

ويصور شكل 7 - 5 ب وقائع لهذه العلاقة .



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

وسوف نعرض للنماذج الأساسية الثلاثة لقواعد البيانات فيما يلي ، وسوف نستخدم النموذج المبين في الشكل التالي كأساس للدارسة .

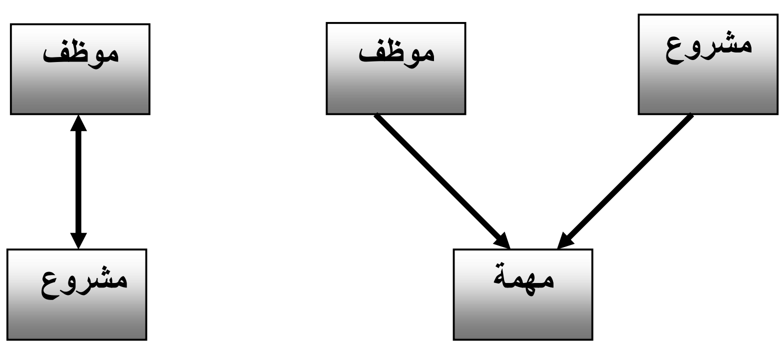


نموذج لعلاقة الإدارات / الموظفين / المشروعات

٨ ــ٧ 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.

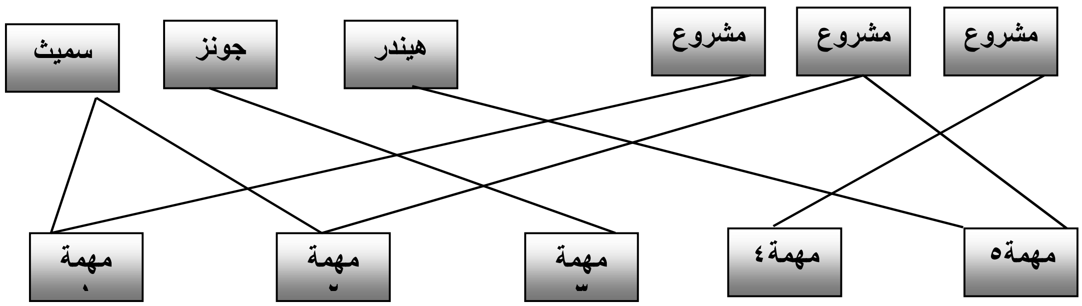
من القيود الأساسية التي يفرضها النموذج الشبكي على قاعدة البيانات الخاصة به عدم السماح بعلاقات ن:ن ولفهم كيفية التقييد دعنا نأخذ مثال علاقة المشروعات بالموظفين المذكورة آنفاً. يبين الشكل التالي أدخلت كينونة جديدة سميت المهمة Assignment تجزأ بها العلاقة المباشرة بين الموظفين والمشروعات إلى علاقتين من نوع ١: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 (تسمى في هذه الحالة سجلات وهمية أو خامدة dummy records) ليست 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 هذا ويبين الشكل التالي وقائع للعلاقات المذكورة.



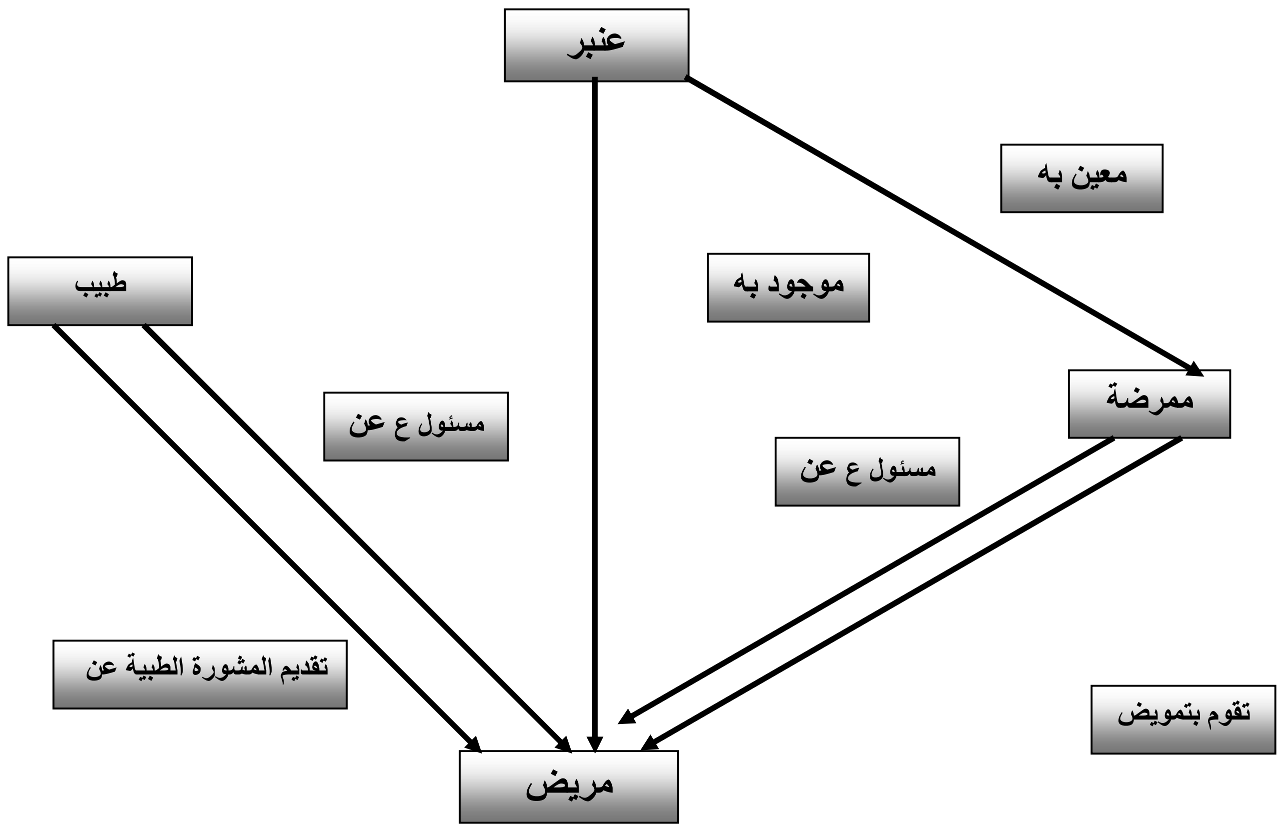
وقائع لاستخدام سجل رابط

وتم الحفاظ على الروابط بين السجلات في النموذج الشبكي بالمؤشرات pointers

ويصور شكل ٧-٦ الهيكل المنطقي للمؤشرات بين الكينونات المختلفة، ومنها يتضح أن سجلات التجول خلال قاعدة البيانات بتتبع المؤشرات، فمن معرفة اسم الموظف يمكن معرفة أية مهمة أوكلت إليه وبالتالي أي مشروع يعمل به، وعدد الساعات التي قضاها به.

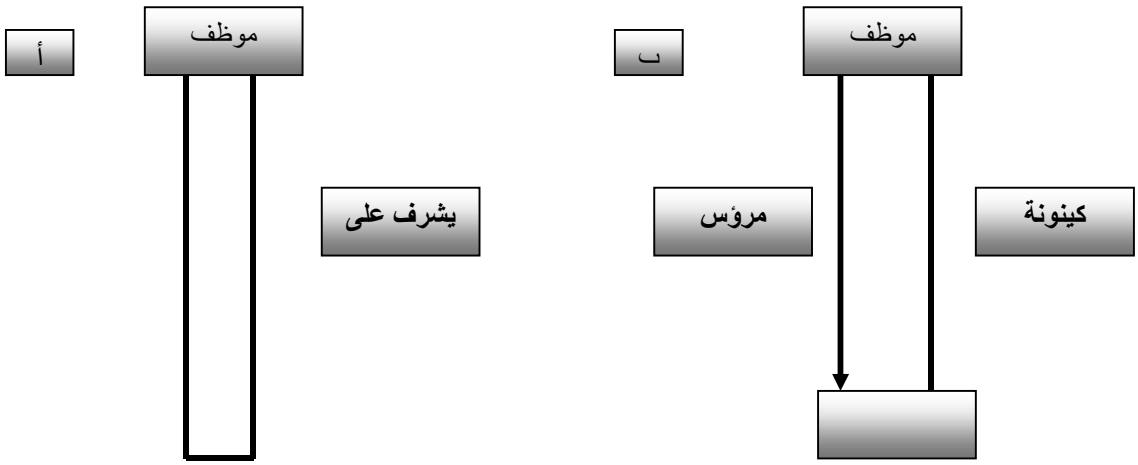
الهيكل المنطقي للمؤشرات المرتبط بالعلاقة موظف / مشروع

ويبين شكل ٧- ١٠ خاصية أخرى للنموذج الشبكي فهو يسمح بأكثر م ن علاق ة ن:١ بين سجلين فالطبيب يرتبط بعدد من المرضى، إما كمسئول أو كاستشاري.

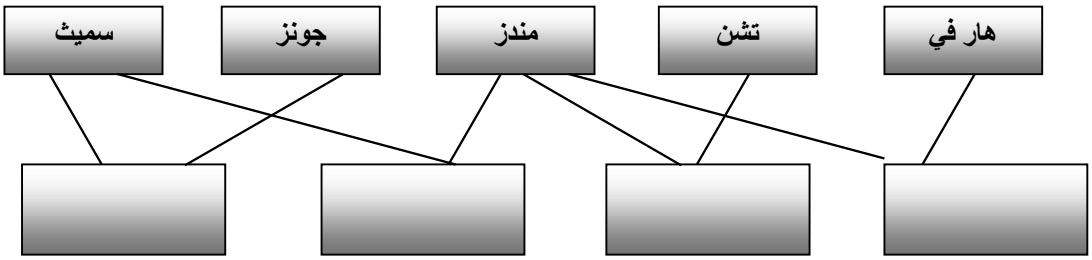


شكل 7 - 10 علاقة مسموح بها في النموذج الشبكي

وبالإضـ افة إلـ ى منـ ع العلاقات في النموذج الشبكي، لا يسـ مح أيضـ اً بالعلاقـــــة الملتفة involuted relation فالشخص يمكن أن يكون رئيساًومرؤوساً في نفس الوقت كما في الشكل التالي فـ ي النمـ وذج الشـ بكي لا يسـ مح بتمثيـ ل هـ ذه العلاقـ ة مباشـ رة، بـ ل تـ دخل أيضـ اً كينونـ ة تسـ مى فـ ي مثالنـ ا هـ ذا المـ رؤوس ذات سـ جلات رابطـ ة ويصور الشكل التالي وقائع هذه العلاقة.

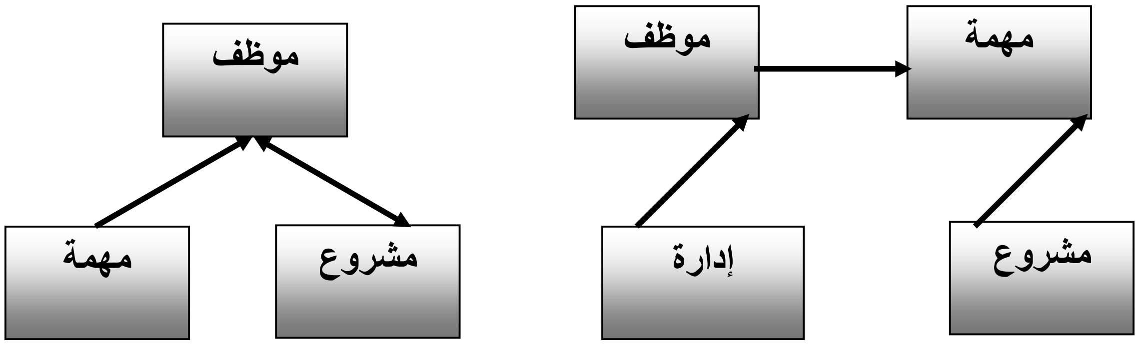


شكل ٧ – ١١ معالجة العلاقة الملتفة في النموذج الشبكة(أ) تمثيل غير مسموح بـــــه (ب) استخدام سجل رابط



وقائع لمعالجة العلاقة الملفتة في النموذج الشبكي

ويمكن إضـ افة البيانـ ات واسـ تخراجها فـ ي النمـ وذج الشـ بكي بطـ رق مرنـ ة للغايـ ة، وتعتبر إعادة ضبط المؤشرات عند إضافة أو حذف سجل مملي ة معق دة، ولكـ ن نظـ ام إدارة القاعدة يتعامل معها آلياً ومع ذلك فإن كل المنتجـ ات التجاريـ ة مـ ن تلـ ك الـ نظم، مـ ع كل ما تتيحه من مرونة في اسـ ترجاع البيانـ ات، تتطلـ ب أن يكـ ون المسـ تخدم علـ ى درايـ 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 بل تتـ داخل معهـ ا بعـ ض الرؤيـ ة الماديـ ة، وهـ ي نقطة ضعف أساسي في هذا النموذج.

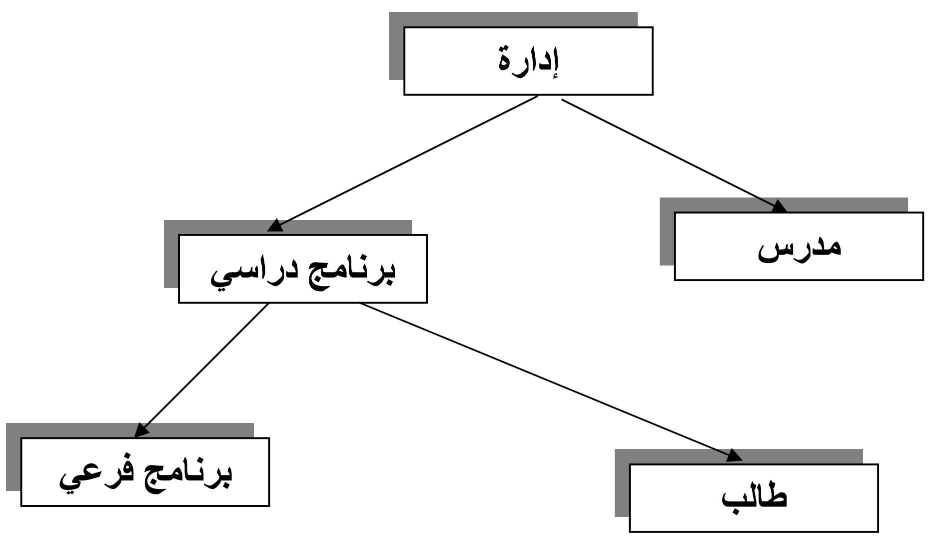


شكل ٧-١٣ التمثيل الشبكي موظف – مشروع – إدارة

٨-٨ 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.

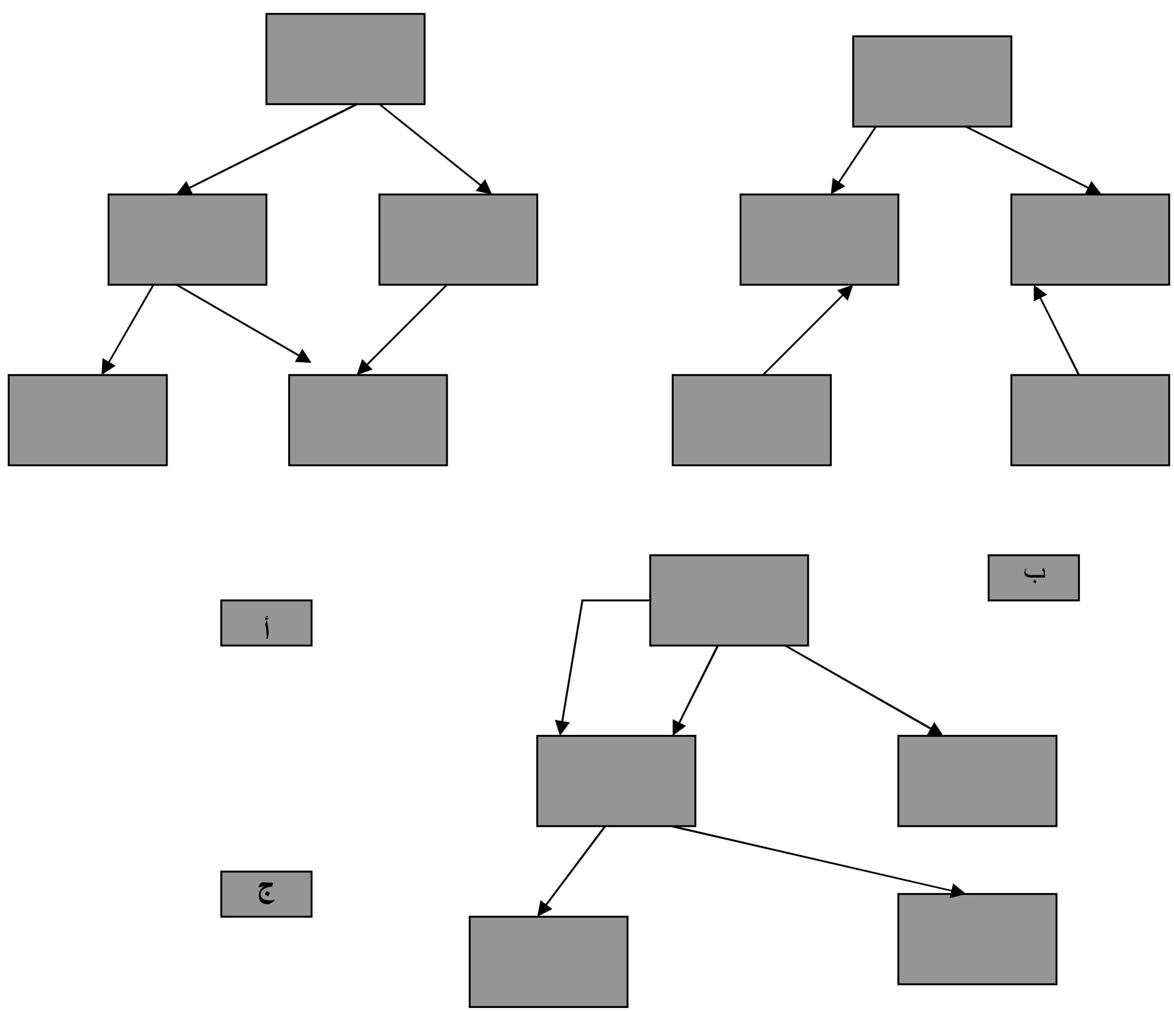
لا تسمح نماذج البيانات الهرمية أيضاً بتمثيل العلاقة متعدد وتفترض قيداً آخراً يميزها، هو أن تكون الهياكل في صورة شجرية وبين الشكل التالي تكويناً هرمياً يشكل جزءاً من قاعدة بيانات مركزية ويعرف السجل الأعلى،سجل الإدارة بالجذر Root وتمثل الروابط بين السجلات (وتسمى أحياناً العقد nodes العلاقات.



هيكل هرمي

وقد تدير كل إدارة عدة فصول دراسية، ولكن الفصل الدراسي لا يدار إلا بإدارة واحدة، وهي علاقة ١:ن كما يتكون كل فصل دراسي من فصول فرعية، ويضم عدة طلبة مسجلين به.

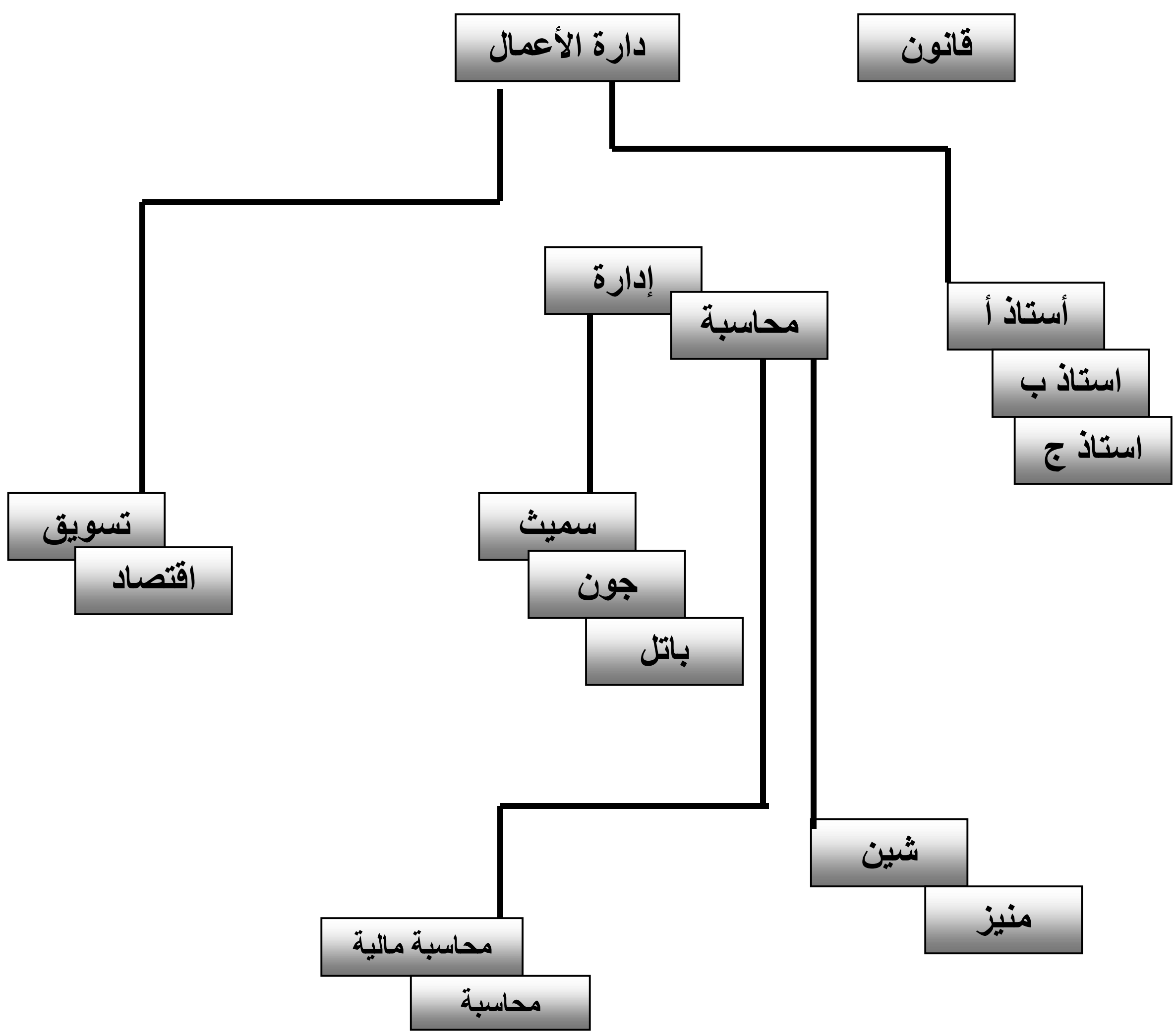
ويعتبر السجل "الفصل الدراسي"بمثابة" الأب Parent والسجلات التالية، بينما تعتبر السجلات في المستوى الأدنى "أبناء Children" وتتكون الشجرة من علاقات ١:ن فقط، وتتجه المؤشرات دائماً لأسفل.



هياكل غير مسموح بها في النموذج الهرمي

!

ويمثل الشكل التالي وقائع للهيكل المعطى بشكل الشجرة فكل سجل بواقعة بخلاف الإدارة والأبعاد مواحل"دة في المستوى الأعلى بينما تعتبر الوقائع المرتبطة بنفس السجل الأعلى، مثل فصول التسويق والاقتصاد" توائم twins لارتباطهما بنفس الأب، وإذا حذف سجل في المستوى المتوسط، فإن كافة السجلات التابعة لــه 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 مشـ كلة العلاقم والنهاكِ ل بإدخـ ال هياكـ ل هرميـ ة بسـ يطة، ففـ ي الشـ كل التـ الي يـ تم تمثيـ ل هيكـ ل موظـ ف إنشاوة/وع 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

٨-٩ النموذج العلائقي:-

يرجـ ع الفضـ ل فـ ي وضـ ع هـ ذا النمـ وذج فـ ي السـ بعينيات E.FCodd مـ ن شـ ركة IBM وقـ د تقـ دم نظـ م إدارة قواعـ د البيانـ ات حـــــ ول 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 7-18 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 الخاصية 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، ترتيب الأعمدة فأمر جوهري، فإذا تغي ر ترتي ب الأعم دة كن ا بص دد 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 بص رف 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 النموذج الشبكي والهرم ي ب الروابط، فإنه ا تمث ل ف ي ه ذا النموذج بالجدول كما يتبين من الشكل التالي ويمثل الوصف الكتابي للهيكل والمبين 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	١٤٦	٣,٢
Project B	١٣٤	٩,٠
Project A	٢٠١	١١,٠
Project C	١٤٦	٤,٩
ProjectA	١٣٤	٦,٢
Project B	١٤٦	٦,١
ProjectC	٢٠١	٩,٣

(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) النموذج العلائق ي

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

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

المهمة ASSIGNMENT الذي يض م الخصيص تين 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 للمس تخدم بنياناً تص ورياً خالص اً، ف لا يتع ارض

لقض ايا التخ زين أو معرف ة المؤش رات أو تنظ م الفهرس ة وخلافه ا. كما تس مح ال نظم

العلائقية بمعالجة كميات ضخمة من البيانات في عملية واحدة.

البنيان التصوري والخارجي والمادي

إن البني ان التص وري ف ي النم وذج العلائق ي عب ارة ع ن مجموع ة العلاق ات

المعرف ة عل ى مواص فات الم دى لك ل خصيص ة وتك ون ه ذه الج داول

الأساسية، أو القاعدية base tables في نظم إدارة قواعد البيانات العلائقية ذات وج ود

مستقل.

أما البنيان المادي فيكون كل جدول في الغالب 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 يس مى العرض "View" العرض 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 بالعلاق ات المش تقة (تض اف

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 (العلائقي أو حساب التفاضل والتكامل العلائقي). تتحكم 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 SELECT والإسقاط PROJECT والوصل JOIN.

(1) SELECT EMPLOYEE WHERE employee – salary > 13.000

ويعطينا ناتج هذه العملية الجدول المشتق المبين في شكل ٧-٢٠أ ويضم 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 ٧-٢٠ب، 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 ٧-٢٠ج وهو ضم الجدولين المذكورين الأصليين والمذكورين في الأمر.

(3) JOIN EMPLOYEE AND ASSIGNMENT OVER employee#

ويعطينا ناتج هذه العملية الجدول المشتق المبين في شكل ٧-جـ٢، 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 المبيعات والمشروعات التي يعملون بها وساعات العمل بها، ستحتاج 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 ٧-٢ونلاحظ أن التداخل قد عبر عنه بالأقواس، ويكون إجراء العمليات من الداخل للخارج.

ومن عمليات الجبر العلائقي أيضاً القسمة DEVIDEوالاتحاد UNION والتقاطع INTERSECTION والفرق DIFFERENCE .

هذا وقد اشتقت لغات من الجبر العلائقي بجعل العمل أكثر يسراً ومرونة مما أعطى النظم العلائقية القوة التي تشتهر بها، ونعطي مثالين هما للغة الاستفسار المهيكلة Structured QueryLanguage SQL الاستفسار عن طريق الأمثلة Query By Examples QBE) واللغتين من وضع شركة IBM.

(أ)

Employee#	Employee	Employee	Dept mame
١٤٦	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
١٣٤	smith	١٢,٠٠٠	sales	Project B	٩,٠
١٣٤	smith	١٢,٠٠٠	sales	Project A	٦,٢
١٤٦	Harvey	١٥,٠٠٠	sales	Project A	٣,٢
١٤٦	Harvey	١٥,٠٠٠	sales	Project C	٤,٩
١٤٦	Harvey	١٥,٠٠٠	sales	Project B	٦,١
٢٠١	Patel	٩,٠٠٠	sales	Project A	١١,٠
٢٠١	حشفتم	٩,٠٠٠	sales	Project C	٩,٣

JOIN employee AND assignment over Employee#

(د)

Employee – name	name–Project	Hours
Smith	Project B	9.0
Smith	Project A	٦,٢
Harvey	Project A	٣,٢
Harvey	Project C	٤,٩
Harvey	Project B	٦,١

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

جـــ 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 ٧-١٧ 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:-

١- يقدم تمثيلاً واضحاً ومباشراً للعلاقات المعقدة.

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

!

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

٤- تسمح بالاستفسار عن البيانات بشروط معقدة.

طريقة عرض البيانات منطقية للغاية، مما يعني سهولة العرض من جهة نظر المستخدمين والمبرمجين.

العيـــــوب :-

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

أبطأ من النماذجين 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)

٨-١٠ قواعد البيانات للحاسبات الشخصية

توجد حالياً في الأسواق حزم برمجيات قواعد بيانات مصممة للحاسبات الشخصية ويسمى معظمها "قواعد بيانات علائقية" لأن معظم هذه الحزم البرمجية تقدم جداول للسجلات في صورة ملفات مفهرسة على الأقراص، وتمكن المستخدمين 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، مما 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 سلسلـــــة dBASE على كفاءة منقطعة النظير

كوسائل راقية لحفظ السجلات و لاسترجاع البيانات المختارة ، خاصة بعد وضع واجهات متطورة لتيسيير العمل المستخدمين .

ومع ذلك فمن الخطأ أن نتصور عند نظم إدارة قواعد البيانات للحاسبات الإيوانية و للحاسبات الشخصية ، أنهما يقدمان نفس الإمكانيات .

وعموما ، فإن التطور المذهل في الحاسبات الشخصية قد مكن بالفعل من إعادة كتابة حزم بيانات مخصصة للحاسبات الإيوانية مثل أوراكل ORACLE لتعمل على الحاسبات الشخصية القوية كمحطات العمل (Workstations) بنفس الإمكانيات تقريبا .كما أن استخدام لغة SQL في حزم برمجية الشخصية مثل أوراكل وغيرها قد سهل القيام بعمليات الاستفسار من الحاسبات الشخصية و الإيوانية سواء بسواء العمل على قواعد البيانات الموزعة بين عدة نظم مرتبطة بشبكات حاسوبية .

الغرض من هذا الفصل إلقاء نظرة عامة على عملية تحليل و تصميم النظم . ويحدد الجزء الأول الحاجة للتحليل و التصميم ومن المعروف أن وضع النظم لا يتم منفردا ، بل يتطلب الأمر وجود استراتيجية كاملة للنظم في المنظمة ونوضح أيضا كيفية إعداد اللجان القيادية وتشكيلها و ذلك العديد من الأفراد في عملية التحليل و التصميم ونبين في الأجزاء الأولى من الفصل دور المحلل ، أما باقي الفصل فنخصصه لتبرير الحاجة لوجود طريقة منهجية ، وهي في هذه الحالة منهج مهيكل، وتقديم شرح عام لكيفية تطبيق ذلك على مدى دورة الحياة . أما تفاصيل المراحل الخاصة بذلك فنوضحها في الفصول من العاشر إلى الرابع عشر ويتعامل الفصل الخامس عشر مع مناهج فهم النظم وتحليلها و تصميمها ، وهي بدائل المنهج المهيكل .

٩ – الحاجة لتحليل و تصميم النظم :-

قد يبدو ما يلي لأول وهلة طريقة منطقية تتخذها أية منظمة عند شراء و تركيب نظام حاسوبي . فالخطوة الأول هي تحديد مجالات التطبيق ، و قد تكون مثلا الحسابات ، 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 الملائمة أن 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.

٩-١ الحاجة لوجود استراتيجية معلوماتية:-

تغير إلى حد كبير على مدى الثلاثين عاماً الأخيرة أسلوب البيانات وتوفير المعلومات الحسابات، وقد غطت التطورات التقنية المعالجات الدقيقة ونظم الاتصالات الراقية والشبكات وأجهزة أتمتة المكاتب، وأيضاً البرمجيات لجميع أقسام المنظمات، أما داخل المنظمة نفسها فقد تطورت احتياجات المستخدمين بسرعة، ومن أجل منع حدوث اختلاط وفوضى 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 للمشروعات، 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 لا تكون 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

١٠- اللجان المعلوماتية:-

غالباً ما يقع وضع الاستراتيجية التخطيطية والرقابية للنظم المعلوماتية على عاتق لجنة دائمة تتولى قيادة دقة الأمور في مجال المعلوماتية أنظر شكل ٩-١٢ ، هذه اللجان لا تقوم باتخاذ قرارات تقنية مفصلة بل 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 بين المشروعات: يجب الانتباه للمشروعات التي تؤثر على بعضها البعض لكي يسير العمل بينها بسلاسة، ومن المهم أيضاً النظر للمشروعات في جملتها على أنها تحقق استراتيجية متكاملة وليست مشروعات مستقلة.

- رفع التقارير للإدارة العليا: تلتزم اللجنة برفع تقارير ملخصة عن تقديم المشروعات والتكاليف الحالية والمستقبلية.

- التوظيف بالنسبة لمسئولي النظام المعلوماتي: يتم في هذا الشأن تحديد مواصفات وواجبات المناصب للعاملين في الحقل المعلوماتي.

ومن المعتاد أن تجتمع اللجنة بصفة دورية، وتضم مدراء الإدارات التي تستخدم النظام وبعض كبار مسئولي النظام، وأي أعضاء ترى الإدارة العليا بالمنشأة ضمهم.

١٠-١ أسباب الحاجة لنظام معلوماتي جيد:

تقوم لجنة المعلوماتية بوضع مواصفات المشروع الجديد ولكن من أين تأتي الفكرة في البداية؟ من أكثر الأسباب شيوعاً ما يلي:-

- النظام الحالي ليس على المستوى المطلوب: وكثير من المشروعات الجديدة تأتي كرد 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.

- توفير خدمات للعملاء تعطي مزايا تنافسية: وتتراوح تلك بين خدمات الاستعلام الفوري أو الإسراع في إصدار الفواتير إلى نظم الدفع المؤتمنة المستخدمة حالياً في كثير من البنوك.

- استغلال الفرص التي تقدمها التقنيات الحديثة: نادراً ما يتم استبدال الأجهزة الحاسوبية بسبب الاستهلاك كغيرها من المعدات كالسيارات والآلات، ولكن لعجز التقنيات القديمة عن تقديم الخدمات التي تقدمها الأجهزة الحديثة وبرمجياتها، خاصة عندما يراد الدخول في عصر الشبكات ونظم المعلومات الموزعة.

- الإيحاء للعملاء: كثيراً ما تلجأ الشركات إلى التحسين من مظهرها أمام العملاء بوضع الحاسبات في مكان ظاهر، ويراعى عند ذلك أن تكون الأجهزة من أحدث طراز.

تغيير التشريعات وكذلك 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.

١١- 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: 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 للإنجليزية، ومن الأفضل النظر إليها كعملية تصميم معماري، فالعميل (المستخدم) يتصور لشكل المبنى والغرض منه، ويأخذ المصمم المعماري

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

ولا يقتصـ ر المحلـ ل علـ ى وضـ ع المواصـ فات للمبـ رمج، بـ ل تقـ ع عليـ ه العديـ د مـ ن المسئوليات:-

- تحليل النظام المعلوماتي القائم من حيث أهدافه واستخداماته.

- تقدير جدوى وضع نظام حاسوبي.

- تصميم النظام الجديد، ويحدد البرامج المطلوبة، له، والمكونات المادية ووسـ ائل الرقابـ ة والأمان والإجراءات الأخرى.

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

وقـ د يـ دخل المحلـ ل هـ ذا المجـ ال بخلفيـ ة مـ ن علـ م الحاسـ بات أو علـ م إدارة الأعمـ ال، ويكـ ون حاصـ لاً علـ ى مؤهـ ل علمي وخبرة مهنيـ ة، وغالبـ اً مـ ا يكـ ون مصـ عداً مـ ن وظيفـ ة مبرمج فمصمم نظم فمحلل نظم.

وبالإضافة للإمكانيات التقنية، يجب أن يكون المحلل ملماً بالبيئة ومتطلبات العمـ ل فـ ي المجـ ال الـ ذي سـ يعمل فيـ ه النظـ ام المعلومـ اتي المطلـ وب تصـ ميمه، والمعرفـ ة والخبـ رة ولكنهما ليسا كل شئ فيجب أن يكون المحلل قادراً على التوصل مع المستخدمين والفنيين فـ ي نفس الوقت. كما يجب أن يتحلـ ى بالدبلوماسـ ية ليمكنـ ه أن يتعامـ ل مـ ع مـ ا يطـ رأ مـ ن خلافات وتباين في المصالح أثناء وضع المشروع والصفات القيادية، خاصة فيمـ ا يتعلـ ق بإدارة المشروعات، هامة للغاية، حيث أن العمل بالمشروعات يتضمن التعامل مـ ع أنـ اس مـ ن ثقافـ ات مختلفـ ة والـ ذين قـ د تتعقـ د العلاقـ ات بيـ نهم أثنـ اء وضـ ع المشـ روع، والصـ فات القيادية، خاصة فيما يتعلق بإدارة المشروعات، هامة للغاية، حيث أن العمل بالمشـ روعات يتضمن التعامل مع أناس من ثقافات مختلفة والذين قـ د تتعقـ د العلاقـ ات بيـ نهم أثنـ اء عملهـ م ومحـ اولاتهم التنسـ يق فيمـ ا بيـ نهم إلـ ى أن يـ تم تقـ ديم المنـ تج النهـ ائي، إن عمليـ ة التصـ ميم للمشروعات المعلوماتية ليست آلية وينبغي على المحلل أن يتحلـ ى بـ التفكير الخـ لاق الـ ذي يمكنه من وضع حلول غير تقليدية عندما تقتضي الحاجة إلى ذلك، وأخيراً يجب أن يشـ يع

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

١٣- 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 ثم بحساب 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 إصدار الرواتب 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 مسبباً التوصيف 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.

من 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 كل 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 بطريقة مباشرة (التصميم المجزأ) وحالة وضع تصور منطقي للنظام الكلي أولا قبل وضع تصميم له 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.

١٣- 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) ستبعداً 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 بين الإدارات المختلفة تصور على أنها تدفق للبيانات بين العمليات التي تستخدم تلك البيانات.

٢- من النموذج المنطقي للنظام يستنبط النموذج المنطقي للنظام المقترح، وذلك بإضافة أية متطلبات أو تحديدات منطقية يتطلبها تصميم النظام الجديد.

٣- يتم وضع النموذج المادي للنظام على ضوء النموذج المنطقي، وفي هذه المرحلة فقط يبدأ المحلل في الاهتمام بمسائل مثل حجم الملفات، نوع المعالج، وسائط التخزين، تخصيص مساحات الأقراص، هيكلة البرامج من مسائل تدخل في الوصف المادي للنظام.

ويلاحظ عند اتباع هذا المنهج ما يلي:-

تجزئة العمليات المعقدة إلى عمليات أبسط منها تحليل العمليات (processanalysis) فمثلاً تجزأ عملية "تحديد خطة الإنتاج المستقبلي" إلى "حدد المخزون الحالي" "حدد الإنتاج المستقبلي" "حدد الالتزامات الحالية لتخصيص الإنتاج المستقبلي" .

يتم التحديد لكينونات المنشأة وتصور العلاقات بينها في خرائط ومخططات بيانية قبل البحث في التفاصيل الدقيقة لتعلق البيانات بتلك الكينونات (تحليل البيانات dataanalysis).

ويجب التركيز على أهمية وضع وثائق وخرائط وافية إلى أقصى حد، لما لذلك من أثر بالغ على:-

تيسير الاتصال بين المحللين والمستخدمين، فالتركيز على النواحي المنطقية يعفي المستخدمين من الخوض في المسائل التقنية المادية التي قد لا يستوعبونها جيداً.

تيسير تصميم البرامج المهيكلة، بحيث تكون صياغتها مباشرة واختبارها أيسر وقابلة للتعديل في المستقبل بما لها من بنية هيكلية (أي على صورة وحدات بنائية modules يمكن التحكم فيها بالحذف أو الإضافة أو التعديل، راجع ما سبق عن البرمجة المهيكلة، 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.

١٤- 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. فللتأكد من إنهاء العمل بمرحلة من المراحل، فإنه يصدر في نهايتها وثيقة تبين ما تم إنجازه بها، وتعتبر كل وثيقة بمثابة معيار الإنجاز للمرحلة المقبولة، فإذا تبين من فحص وثيقة ما أن نتائج المرحلة الخاصة بها غير مرضية، لزم إعادة العمل إلى أن يصل للمستوى المرضوي، غير 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 للمش كلات أو الف رص الم ذكورة ف ي وثيق ة الم دى والأه داف المنتج ة ف ي المرحل ة الس ابقة (تقري ر دراسة الجدوى Feasibility study report) واقتراح أكثر م ن ح ل، وتق ديم الحل ول ف ي خطوط عريضة تبين تكاليف ومزايا كل ح ل بم ا يمك ن اللجن ة القيادي ة م ن اتخ اذ قرار ه ا فيم ا يتب ع، س واء باختيار الحل أول أو بص رف النظ ر ع ن المش روع لع دم ج دواه الاقتص ادية، والمف روض أن تك ون تك اليف ه ذه المرحل ة تافه ة بالنس بة للتك اليف الكلي ة للمشروع، حتى لا تكون الخسارة حسمية عند ص رف النظ ر ع ن المش روع (يطل ق عل ى هذه التكاليف "التكاليف الغارقة sunk cost.

ولتحديد مدى الجدوى من النظام المستقبلي يجب على المحلل دراسة النظ ام الق ائم وأسلوب العمل به، فمن ذلك يمكنه أن يتفهم الوظائف التي يجب أن يؤديها النظام الجدي د، حتى في حالة إع ادة تص ميم النظ ام ج ذرياً. ويحت اج المحل ل ف ي ه ذه المرحل ة إل ى مقابل ة المسئولين وفح ص الوث ائق الموج ودة فالمعلومات الت ي يحص ل عليه ا ف ي ه ذه المرحل ة تكون ذات نفع في المرحلة التالية.

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

والغ رض م ن أن ه إعط اء إش ارة للمش روع بع د ثب وت ج دواه الاقتص ادية تك ون الخطوة التالية: أن يقوم المحلل ببناء النموذج المنطقي للنظام الحالي بناء على المعلومات التي حصل عليها في المرحلة السابقة.

والغ رض م ن ه ذا تحدي د العملي ات الجاري ة لتنفي ذ وظ ائف ومه ام النظ ام الق ائم، بصرف النظر عن كيفية التنفيذ المادي لهذه العمليات، فلا يقوم بإرس ال أي ة وثيق ة أي أن، خلاصة السؤال يجب أن تكون "من الناحية المنطقية" ماذا يجب عمله لتنفي ذ مه ام النظ ام الحالي؟

والإجاب ة ع ن ه ذا التس اؤل تتض من تحلي ل وظ ائف النظ ام إل ى مكونات ه المنطقي ة وإنت اج نموذج منطقي لعملي ات المعالج ة وتحرك ات البيان ات اللازم ة لتحقي ق الوظ ائف.ويس مى ذل ك تحلي ل العملي ات process analysis ويتم تص وير النم وذج أي ة متطلب ات منطقي ة

!

يستلزمه النظام 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 هنا تكون ذات علاقات متبادلة فيما بينها، مثلاً حفظ البيانات عن الموظفين وعن الإدارات التي تضمهم و"العمل" الكينونة التي تربط الموظفين" بالإدارات هذه الكينونات والعلاقات بينها توضع في نموذج للبيانات خاص بالمنظمة، وتسمى هذه العملية تحليل البيانات data analysis.

ومخرجات هذه المرحلة، بالإضافة للنموذج المنطقي 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 من 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 مأما المكونات المادية فتوضع مواصفاتها في أبسط التفاصيل الدقيقة وبصورة متوافقة مع متطلبات البرمجيات وتضع في هذه المرحلة تفاصيل تخزين البيانات من حيث كونها على ملفات مستقلة أو قاعدة بيانات.ولكي 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، وتكون 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 الوقت وتمكن هذه الطريقة من مقارنة النظامين من حيث المدخلات

!

والمخرجات ومعرفة أوجه القصور فـ ي النظـ ام الجدي دإن وجـ دتـ وهنـ اك طريقـ ة أخـ رى قبل تشغيله بالكامل.

ويجب الأخذ في الاعتبار أنه مهما بلغـ ت درجـ ة الدقـ ة فـ ي تنفيـ ذ المراحـ ل السـ ابقة، فإن ظهور مشاكل خلال التشغيل العملي أمـ راً وارد علـ ى الـ دوام، ومـ ن ثـ م يجـ ب الاهتمـ ام بالتخطيط الجيد لمرحلة التحول بين النظامين.

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

بالوصول إلى هذه المرحلة يكون النظام قد استقر ويجب الأخذ في الاعتبار مسـ ألة صيانته حتى يظل على المستوى المرضي في التشغيل وتشمل الصيانة المكونـ ات الماديـ ة والبرمجيـ ات وعـ ادة مـ ا يلجـ أ فـ ي عمليـ ة صـ يانة المكونـ ات الماديـ ة للشـ ركات المنتجـ ة أو الشـ ركات متخصصة صيانة البرمجيـ ات فتكـ ون بـ إجراء التعـ ديلات عليهـ ا لإصـ لاح العيـ وب التـ ي قـ د تكتشـ ف خـ لال التشـ غيل، أو للاسـ تجابة لملاحظـ ات المسـ تخدمين للارتفـ اع بمستوى أداء النظام.

ومن المعتاد أن يقـ دم تقريـ ر عـ ن تقيـ يم النظـ ام بعـ د فتـ رة معينـ ة مـ ن تشـ غيله، يقـ ارن بالأهداف التي وضعت سابقاً. وقد يستلزم الأمر إجراء تعديلات جذرية على النظام.