

- * هذا طعام حلو المذاق.
- * اشعر بالارتياح حيال هذا الانسان.
- * هذا مدرج رائع.
- * الطاقة تساوى حاصل ضرب الكتلة فى مربع سرعة الضوء.
- * هذه رائحة ذكية.

الذكاء الصناعى:

يكاد يكون الذكاء الصناعى حديث الساعة على الساحة العلمية خاصة للذين يمارسون عملا متصلا بالحاسبات ونظم المعلومات والتصميم والتصنيع باستخدام الحاسبات ، ولم لا ٠٠٠ فالمجال لازال بكرا والبحث فى ميدانه يفضى الى نتائج كثيرة وتطبيقات متعددة سوف تؤثر فى حياة رجل الشارع تأثيرا كبيرا ، وان كان حديث الذكاء الصناعى وطرح بحوثه للمناقشة فى المؤتمرات العلمية التى لا تحصى عبر العالم كله فانه أيضا أضحى حديث رجل الشارع ذاته فالمجلات والصحف وكل وسائل الاعلام المسموعة والمقروءة والمرئية تولى الموضوع اهتماما كبيرا ٠٠ تارة تحت تأثير النشر العلمى وأخرى لوقع الاثارة وثالثة رغبة فى التنوير بأحداث عصر قادم لن يقل غرابة عن عهد اكتشاف البخار والكهرباء وتقجير القنبلة الذرية ، اذ سوف تتقدم معايير وقيم ، لتحل محل معايير وقيم واكتب حقبة اكتشاف الحاسب الالكترونى بمعناه التقليدى المعروف لدينا ، وهذه المعايير والقيم الجديدة ستلقى ظلالتها شئنا أم أبينا على سده ولحمة الحياة والناس والبيئة والقضايا السياسية والاجتماعية والاقتصادية.

والحق أقول أن موضوع الذكاء الصناعى صاحبه لغط كثير ، فعلى العكس مما نشاهده فى قصص الخيال العلمى فان الحاسب ، واقعيا ، أغبى بكثير من أن يستطيع السيطرة على العالم ، غير أن اجهزة الحاسب المرتكئة على برامج الذكاء الصناعى قد تستطيع تغيير العالم فعلا بحيث تجعل البشر أكثر مهارة ، لذا يبذل

العلماء قصارى جهدهم منذ أكثر من خمسة وثلاثين عاما لبناء حاسب له وظائف انسان ، ورغم مرور كل هذه السنين لم يقتربوا من تحقيق هذا الهدف مع انهم نجحوا فى تزويد الآلات بكل ما هو ممكن من المهارات الانسانية ، وكلما زودا الآلات بالجديد من وظائف الانسان وقدراته كلما تضاعل الامل يوما بعد يوم فى الوصول بها الى مستوى ذكاء الانسان.

والغريب أن هذا الفشل قد أدى الى تغيير الاساليب التى يعمل ويعيش بها البشر ، بحيث اصبحت الحياة أكثر شمولا وأوسع ادراكا مما كانت ستصبح عليه لو نجح العلماء فعلا فى تصنيع الحاسب الذى يقدر على ما ماقدر للانسان من قدرات والذى يمكنه أن يجلس على الكرسي ويقول "ماما".

والواقع أن المهارات التى زود بها العلماء هذه الآلات حتى الآن ، مهارات مذهشة من الناحية التكنولوجية ومفيدة جدا من الناحية العلمية ، لدرجة أن هناك حاسبات تسمى حاسبات الفكر العميق يمكنها أن تهزم محترفى الشطرنج والاساتذة البارعين فى اللعبة ، وهناك أجهزة حديثة جدا تعمل جنبا الى جنب فى كاليفورنيا لمساعدتهم لادارة الاعمال والرعاية الاجتماعية ، كما تمكن الباحثون فى جامعة كرانجى ميلورن ببطرسبرج من تصنيع سيارة نقل تقوم ذاتيا بقيادة نفسها دونما حاجة الى سائق ، كما تمكن اليابانيون من ابتكار انسان آلى يمكنه المساعدة فى أعمال المنزل ، وانسان آلى آخر يطفى الحرائق ، وثالث يجمع الدارات المتكاملة المستخدمة فى صناعة الأجهزة الالكترونية والحاسبات ذاتها ، وانسان آلى يعمل فى صناعة السيارات ودهان الأجزاء المعدنية وادارة الانتاج.

ورغم هذا فالباحثون فى هذا المجال يعرفون تماما أن القدرة على أداء نفس العمل الذى يقوم به شخص ما ، حتى ولو كان هذا الشخص الذى يقوم بالعمل على جانب كبير من الذكاء شىء يختلف تماما عن حقيقة الذكاء الانسانى نفسه ، لذا يرى الباحث أنتول هولت ANTOL HOLT ، وهو عالم متضلع فى علمه وأحد الذين يشار

اليه فى مجاله ، وله باع طويل فى مجال الذكاء الصناعى ، يرى أن تحريك قطع الشطرنج بمهارة فائقة فى حجرة يملأها الدخان بسبب احتراق هذه الحجرة أمرا لا يدل على الذكاء ، فالقدرة على تحريك قطع الشطرنج بهذه المهارة دون النظر الى ما يحدث من ظروف البيئة المحيطة فان هذا ما يمكن أن نطلق عليه الذكاء الصناعى ، والذى يختلف عن الذكاء الفطرى الذى خلق عليه الانسان والذى يشمل نظرة متكاملة للعمل والفكر ومؤثرات البيئة وينظر ويتعامل مع مشاكله وقضاياها عبر نظرة شاملة موضوعية وليس مجرد اداء العمل فقط

معنى هذا انه كلما قامت الحاسبات بأداء مهام مقصورة على البشر فقط فأنها تبدو أكثر ذكاء بشكل ما وتظل فى نفس الوقت غبية وبلهاء فى كثير من النواحي الأخرى ، لذا يرى هربرت سيمون ، وهو من رواد البحث العلمى فى مجال الذكاء الصناعى بالولايات المتحدة الامريكىة ، أن العمل والبحث المضىنى الذى قام به لمدة سنوات متتالية فى محاولاته لاكساب الحاسبات قدرات الذكاء الانسانى قد اثبتت مدى سهولة القيام بالمهام الصعبة وفى المقابل مدى صعوبة اداء الاشياء السهلة البسيطة التى يكاد يؤديها الانسان البشرى دونما جهد أو حتى تفكير يذكر ، فقد كان أول برنامج فى مجالات الذكاء الصناعى عام ١٩٥٥ ميلادية لأجل حل بعض المشاكل الرياضىة المنطقىة البسيطة ، بعدها تدرج فى كتابة برامج أخرى واستعان بحاسبات الكرونية متطورة عبر أجيال الحاسبات الإلكرونية المختلفة فاذا بقدرات الحاسب المنطقىة تزداد زيادة متطردة ، حقيقة لم تكن زيادة القدرات متدرجة انما حدثت على شكل قفزات وطفرات ، فى فرع من أعقد فروع الرياضيات ، ومع هذا لم يتمكن أحد حتى الآن من صنع آلة ذكية أو انسان آلى يمكنه أن يتجول داخل حجرة مزدحمة بالاثاث والناس دون أن يصطدم ويضرب أخماسه فى أسداسه ويحار مثلما يحار الريفى فى مدينة مزدحمة ، كما لم يعد متاحا بعد صناعة حاسب ذكى يمكنه فهم قصة بسيطة من قصص الاطفال.

أن هذا المزج الغريب من الذكاء والغباء جعل العلماء يواجهون مشكلة غاية في التعقيد ، لأن أجهزة الحاسبات اليوم تتمتع بمهارة فائقة لا يمكن تجاهلها ، ولكنها غبية أيضا بدرجة كبيرة لا يمكن الثقة بها تمام الثقة ، فبرامج الحاسبات التي يطلق عليها مسمى نظم الخبرة أو النظم الخبيرة وضعت بحيث تمزج بين الخبرة البشرية لخبراء في مجالاتهم ، وبين المعلومات والمعارف التي حققها البحث العلمي والتطور في نواحي الحياة ، لذا ظهرت نظم خبيرة في الطب والبحث عن البترول وصيانة السيارات والتحليل السيكلوجي وفي ادارة الأعمال وتخطيط الانتاج... إلخ وكان بداية النظم الخبيرة منذ أكثر من ربع قرن برنامج لا يزال يعرف الى اليوم باسم "مايسين MYCIN" وقام بكتابة برامجه وتصميمه "ادوارد شورت ليف" من جامعة ستانفورد بالولايات المتحدة الأمريكية ، فاذا أدخلت أعراض عدوى بكتيرية الى الحاسب المزود ببرنامج مايسين فانه يستطيع أن يوصى بالعلاج تماما بنفس الكفاءة التي يستطيع أن يوصى بها أكبر الأخصائيين كفاءة في كليات الطب ، بل استطاع برنامج مايسين مسانده كثير من الأطباء الشبان الذين وصفوا الدواء لمرضى حقيقيين ، ولكن لم يكن البرنامج الخبير " مايسين " يستطيع أن يفرق بين مريض يحتاج الى علاج نتيجة اصابته بعدوى بكتيرية وسيدة حامل تحتاج الى "قابلة" لتساعد في عملية الولادة ، لأن البرنامج يحاول تفسير أى صداع أو أى ألم أو أى ورم فى ضوء واطار ما أعد وكتب عليه البرنامج وهو العدوى البكتيرية ، والواقع يؤكد حتى الآن على الأقل أن لكل برنامج فى النظم الخبيرة وسواها من برامج الذكاء الصناعى وسيلته فى الغباء التي اتسم بها نظام "مايسين" ولكن بطرق وأساليب مختلفة ، لكن هناك الآلاف من برامج الذكاء الصناعى تم تصميمها بحيث لا تكون عرضة لذلك ، حيث استطاع مبرمجو ومصممو نظم الذكاء الصناعى الوصول الى طرق منطقية جديدة مكنهم من التغلب على قصور الكيان الآلى للحاسبات وضعف كيانها البرمجى ، والأمر فى غاية البساطة حيث جعلوا الحاسب يعمل بالقرب من الانسان كى

يحصلوا من كل منهما على ما يتميز به من كفاءة ، فمن الانسان القدرة على الادراك ومن الحاسب ، السرعة والدقة والمهارات المنطقية والقدرة على التكرارية والاعادة والبحث في قواعد البيانات المزودة بها بحثا للأمام أو بحثا تراجعيا بحيث يصل الى أفضل البدائل المتاحة والخبرات المخزنة على وسائطه التخزينية.

لذلك كله وسواه فان الموظفين في كبريات بنوك العالم يمكنهم أن يطلبوا من نظام الخبرة المساعدة في التعرف على أفضل نظم الاستثمار لعملائهم ، وبذا يضمون خبراتهم في الأنتمان والتسويق الى مهارة النظام الخبير وقاعدة بياناته... وعلى العكس مما كان متوقعا في الماضي من أن هذا النوع من الذكاء الصناعي سوف يحل محل الانسان فاذا بأجهزة الحاسب الالكتروني وبرامج الذكاء الصناعي تجعل من يستخدمونها من الأذكياء أكثر ذكاء ولكنها لم تدفعهم من على الساحة أو تحل محلهم.

* * *

ومما لاشك فيه أن ايجاد مزيد من الفرص لعمل الانسان مع الآلة في شكل فريق عمل هو أعظم تحديات التكنولوجيا خلال القرن القادم ، فالعائد من ذلك عائد ضخم ، فالآلات الأكثر ذكاء قد برهنت على قدرتها على جعل البشر أكثر ذكاء حتى وان لم يكونوا أنفسهم أذكياء ، وهذه الآلات سوف تساعد رجال الأعمال والادارة على استخدام المعلومات الغزيرة التي تخزنها أو تقصدها الحاسبات العملاقة ، ومن الممكن أيضا التوصل الى معارف ومهارات لتصبح تحت أطراف أصابعهم بأسلوب لم يكن متاحا للبشرية من قبل ، ولأن المعلومات قوة في حد ذاتها ومن لديه المعلومة يملك القوة فان صناعة المعلوماتية سوف تتطور تطورا مذهلا في العقود القادمة ، وسيصبح ما يدعش دولا وأناس كثيرين من ادارة نظم المعلومات MIS مجرد قطرة من محيط لما سوف يهل عليها قابل الأيام.

وتؤكد كل الشواهد ومن خلال متابعة دقيقة لخبراء عالميون أن جنى هذه الثمار ليس بالأمر السهل رغم الأشراقات التي تؤكدنا ، فالتكنولوجيا لا تزال بدائية الى حد ما في بعض المجالات ، ولا أحد يعرف بالضبط اذا كانت هناك حدود تقف عندها الحاسبات الالكترونية أو الآلات التي تعمل بسيطرة الحاسبات مثل الروبوت / الانسان الآلى... لتفكر كما يفكر البشر ، أو أن هناك حدودا بالنسبة لمشاركة الآلة في العمل المنتج تقف عندها قدراتهم ، ولكن يمكن أن نرى اليوم بذور ذلك التغيير الجذرى لدرجة أن الحاسب يستطيع من خلال برمجيات أو ما أسميه الكيان البرمجي SOFT WARE، يستطيع مساندة الانسان فى اتخاذ القرارات من خلال نظم تشبه النظم الخبيرة ويطلقون عليها نظم دعم القرار [DSS*] وهى احدى قطاعات الذكاء الصناعى وتأتى فى التصنيف فى المرتبة الثانية.

ونظم دعم القرار هى الأخرى عبارة عن منظومة معرفية جاءت من النقل التدريجى للقدرات التى يتميز بها الانسان ، فهناك كثير من المهارات التى كانت تميز بعض الوظائف والاعمال ويدفع اصحابها وممارسيها مبالغ كبيرة مثل خبراء الضرائب والمحاسبة واليوم تحولت هذه القدرات الى مجرد أقراص من البلاستيك المرن تسمى ديسكات تعرض على رف من أرفف سوق البرامج الجاهزة التى تقود قافلة العالم اليوم بأقل مقاومة نحو المستقبل.

وهذه البرامج وسواها من البرامج تتكون من ثلاث خطوات أو لاها تحديد المشكلة وثانيا ابتكار صيغة ، خوارزميه ، لحل المشكلة ، ثالثا ترجمة أو تحويل الصيغة المنطقية الى برنامج مكتوب بلغة من لغات البرامج يستطيع الحاسب التعامل معها ، وتتاسب مهام وواجبات هذا القطاع وهى برامج جيدة شأنها شأن عملية هندسية ، فالمهندسون لا يريدون صنع الحديد الذى تبنى به الكبارى والجسور ، وبالمثل فان المبرمج الجيد يستفيد بقدر الامكان من عمل الآخرين قبل أن يبدأ العمل الخاص به ، هذا يعنى اقتراض صيغ تصنيف قليلة قائمة أو استخدامها قاعدة بيانات

* DESCION SUPPORT SYSTEM.

جاهزة لتتبع مسار المعلومات التي يحتاجها برنامج من البرامج. ان نجاح برامج الذكاء الصناعي تعتمد على عوامل تتراوح ما بين التكنولوجيا والسلوك ، والتحدى التكنولوجي يتمثل في الوصول الى اكتشاف أرضية ثقافية مشتركة بين الانسان والآلة وهذا يعنى أن تصبح الآلة كما لو كانت تفهم الكلمات والمفاهيم كما نكتسب المزيد من الذكاء بحيث تستحق إقامة الحوار معها ، ولكي يمكن التعرف على التطور الذي حدث لهذه الآلات فالأمر يقتضى مراجعة مواطن النجاح والفشل في آلات الجيل الأول من آلات الذكاء الصناعي .

قيود على الذكاء الصناعي:

من أهم الموضوعات التي لا يتوقف نقاشها في مجال الحاسبات وعلومها المتعددة والمتشعبة ، موضوع ، أى نوع من علوم الحاسبات يمكن تحته ادراج الذكاء الصناعي؟ بعض العلماء يرون أن الذكاء الصناعي علم هدفه اجراء بحوث ودراسات مشتركة مع علم النفس وبيولوجيا الاعصاب ، ليفسر عمل العقل والمخ ويجلى اسراره ويكشف الغامض فيه حتى يتمكن العلماء من اكساب الحاسبات بعض قدرات ذكاء العقل البشرى ومن جانب آخر اكساب الحاسبات السيطرة على الآلات ، القطع الميكانيكية ، لتأدية نفس المهام التي تؤديها اطراف الانسان . بينما يرى آخرون أن الذكاء الصناعي فرع من الهندسة ويعززون سبب ابتكاره الى صنع ادوات ذكية والواقع أن الغالبية العظمى من العلماء يرون أن الذكاء الصناعي لا هذا ولا ذاك ، فالذكاء الصناعي يستخدم فى صناعة ادوات يستوحى تصميمها وادارتها من العقل مثل الرؤية والشم والكلام والادراك.

وبالرغم من نجاح العلماء بدرجة معقولة فى جعل الآلة تقلد بعض قدرات الانسان وافكار الانسانية ، الا أنهم لازالوا يبرزون نقطتين هامتين تتعلق بالانسان ، الأولى ، أن الناس تريد أن تثق فى الآلات المفكرة بعيدا عن الخوف أو الانبهار أو كليهما معا ، الامر الآخر ، أنهم يفتقرون تماما لتحديد معنى التفكير ، وربما يرجع

ذلك الى أن الناس قد عرفوا الآلات المفكرة الاولى على هيئة انسان ، ومنذ ذلك الحين وهم يميلون الى اعتقاد انه مادامت الآلة تستطيع القيام بعمل يتصف بالذكاء ولو عمل واحد فقط فانها تستطيع أن تفعل مثلما يفعل الانسان والقيام بباقي الاعمال الاخرى التى يقوم بها ، وللاسف فان الناس الذين كان من المفترض فيهم معرفة حقائق الامور خدعتهم برامج الذكاء الصناعى ويشعرون بالاحباط الشديد عما يشعرون انهم خدعوا.

فى الستينات كان هناك برنامجا يسمى "اليزا" وكان له اسم شائع بين الجمهور بأنه أول طبيب نفسى اوتوماتيكي ، ذلك ، على الرغم من انكار مبتكره أن هذا البرنامج له علاقة بأى شىء من هذا القبيل ، وفى منتصف السبعينات كان "شاكي" أول انسان آلى تجريبى - روبت ROBOT - تمت صناعته بمعهد اجاث جامعة ستانفورد بالولايات المتحدة الامريكية ، و تم تدريبه على بعض الاعمال البسيطة مثل حمل صندوق صغير من بين عدة صناديق أو التجول فى ممر خالى داخل مبانى الجامعة ، الا أن الناس - للاسف - اعتبروا [شاكي] هذا أبا بنفس مفهوم الوالد لنوع متقدم من الانسان الآلى ، مما اصاب علماء الحاسبات بالجامعة بالقلق والرعب من هذه الدعاوى والمفاهيم المغلوطة والخاطئة وحاولوا أن يفهموا الناس أن "شاكي" بالكاد لا يعدو أكثر من قطع ميكانيكية تعمل تحت سيطرة برامج للحاسبات تحاول تحريك الآلة على هيئة الانسان المدعو "شاكي" عبر الممرات وتقادى عقبات بدائية متناثرة على الارض.

ومع بداية تجارب "شاكي" لم يتوقع له صانعه نجاحا يذكر ، وقد كان واخفق شاكي وتخبط ورب ضاره نافعة ، فقد كان فشل "شاكي" دافعا عظيما للعلماء نحو مزيد من البحث والدراسة والتجريب ومن فشله حقق العلماء نجاحا أكبر واعظم واستخدموا تكنولوجيا متقدمة فى صناعة اجزائه وتنظيم حركته وكتبت له برمجيات معقدة ساعدت العلماء على وضع خطط لامور لم تكن تخطر ببالهم بداية من جداول

الانتاج فى المصانع وانتهاء بالتحركات العسكرية وتحريك القوات على رقعة الكرة الارضية ، وكذلك ساعدت هذه البرامج على تحديد مواقع الهبوط فى المطارات المزدحمة ، كما استخدمت فى نشر وانتشار القوات والمعدات فى حروب كثيرة.

وشارك فى صياغة هذه البرامج ثلاثة مجموعات علمية من مختلف التخصصات تتكامل فيما بينها تكاملا كبيرا لانه دون التكامل العلمى لا انتاج ولا برامج ولا سواهما ، اول هذه المجموعات العلمية مجموعة اطلق عليها اسم "الإنسانيون" وهم يستوحون آرائهم من علم النفس ، فهم يريدون أن يكتشفوا كيف يفكر الانسان ثم يحاكون هذه النتائج على الحاسبات وقد حقق هذا الفريق نجاحا ووضعوا تصميما يحل المشاكل العامة على اساس تجارب نفسية ، فقد جعلوا طلبتهم يتناقشون بصوت مرتفع عن مجهوداتهم فى حل المشكلات المنطقية وترجموا هذه الحلول الى برامج ونظم ، بينما قامت المجموعة الثانية بالاعتماد على نوع من الرياضيات المنطقية المتقدمة واعتمدوا فى محاكاة عقل الانسان على اكساب الحاسب قدرات اكبر واكبر فى مجال التحكم والاختيار ، كما عمل الفريق الثالث على بناء شبكات إتصالية تشبه الشبكة العصبية الإتصالية فى مخ الانسان . مثل هذا التكامل اتاح بناء اجهزة ذكاء الصناعى مختلفة تماما عن تلك التى تم تطويرها فى السنوات القليلة الماضية ، وبديلا عن بناء نظم ضخمة توزع عملها وخبرتها وذكاؤها ، مثل رجل عجوز يوزع الحكمة على الجميع ، فان معظم انظمة الذكاء الصناعى هذه الايام عبارة عن وحدات صغيرة من الصعب ملاحظتها وتتكامل هذه الوحدات مع بعضها البعض لتؤدى وظائف الذكاء الصناعى دونما خلل أو التواء.

ولان موضوعات وبحوث الذكاء الصناعى اعقد مما يظن البعض والبحوث فيها معقدة ومركبة بل ومربكة يصدق توقع خبراء الناسا – وتبلغ ميزانية ابحاثها فى الذكاء الصناعى ما يقرب من ٥٠ مليون دولار – انه رغم التقدم الهائل فى ابحاث وتطبيقات الذكاء الصناعى فى برامج الوكالة انه لازال غير قادر على احلال الآلات

محل الانسان ، فى امور عديدة خاصة فى بعض الشؤون العسكرية وشئون الفضاء ورغم هذا القصور فان العائد من هذه البحوث كان له اثر كبير وحقق نجاحا هائلا فى مجالى الامداد والتموين بفضل استخدام برامج بحوث عمليات جيدة تقترب صياغتها من صياغة الجمل الانجليزية المعتادة سيات كانت مدخلة الى الحاسبات باستخدام لوحة مفاتيح أو مجرد الكلام العادى .

ورغم الحماس الشديد لمثل هذه التطورات فى المجال الدفاعى والعسكرى وشئون الفضاء الا أن رجال الاعمال يعيدون النظر مره اخرى فى تكنولوجيا الحاسبات عموما وبرامج الذكاء الصناعى على وجه الخصوص... كيف؟ قائلين ومرددين لا يلدغ المرء من جحر واحد مرتين .

وحتى ندلى بدلونا سريعا ودون سباحة ممتدة فى بحر مشاكل مستخدمى الحاسبات ، نقول أن لدى رجال الاعمال اسباب وجيهة فى هذا الشك ، فقد اخبرهم القائمون على تسويق الحاسبات الكبيرة HOST خلال حقبة الستينات أن هذه الآلات سوف تزيد الانتاجية عن طريق مساعدتهم فى مركزية اتخاذ القرار ، لكن للاسف خيبت الحاسبات كل هذه الآمال ... وفى بداية الثمانينات ردد رجال التسويق أن اجهزة الحاسبات الشخصية P.C واجهزة الميكروكومبيوتر سوف تضاعف الانتاجية .. وعندما سئلوا كيف؟ رددوا نفس المقولة التى سبق لهم ترديدها منذ أكثر من عشرين سنة ، وللاسف لم تقدم الحاسبات الشخصية أو الميكرو الجنة الموعودة ، ثم قال بانعوا اجهزة الحاسبات فى الثلث الاخير من حقبة الثمانينات وبداية التسعينات أن الذكاء الصناعى سوف يزيد الانتاج عن طريق القضاء نهائيا على اتخاذ القرار بمعرفة الانسان ، وكما حدث فى تاريخ الحاسبات لم يقدم الذكاء الصناعى الامل المنشود ... وكان الكلام اوهاما فى مجمله ، وان كانت بعض بحوث الذكاء الصناعى حققت نجاحا كبيرا خطط صناعه الالكترونيات الدقيقة واستخدمها الصانع والتاجر اليابانى افضل استخدام وكاد أن يحتكر سوقها ويصبح بلا منافس ، كما

استخدمتها المصانع الأوروبية في مجالات انتاجيه ويمكن القول أن كلا اليابان وأوروبا الغربية نجحوا فعلا في استخدام بعض انجازات الذكاء الصناع بدرجه جيده سوف تظهر آثاره على مستوى رجل الشارع في غضون خمسة عشر سنه - من الآن - على اكثر تقدير .

والواقع أن حجر الزاوية في نجاح الذكاء الصناعي يعتمد على ابتكار حاسبات الشبكة العصبية حيث يتحقق الاداء الافضل والاستغلال الامثل لطاقة الحاسب وذاكرته .

ولعل ابرز ما امكن التوصل اليه استخدام برامج الذكاء الصناعي في انتاج آلة تصوير فيديو تستطيع تلافى الاهتزاز العصبى الناجم عن رعشة الايدى اثناء التصوير ، وبازدياد طاقة الحاسب مع شيوع استخدام تقنية الخلايا العصبية وهو ما نوجز اليه بصناعة دوائر الكترونية على غرار الخلايا العصبية فى المخ يمكنها معالجة المعلومات بشكل اشمل واعمق عما تقوم به الحاسبات المتوافرة اليوم والتي لازال معظمها يعالج المشكلات بأسلوب تناسلي متسلسل رغم استخدام آلاف الميكروبروسيسور على التوازي.

ومجالات استخدام الذكاء الصناعي كثيرة ومتنوعة وفى قابل الايام ستجد تطبيقاتها فى نظم المعلومات الإدارية والتجارية ميدانا فسيحا ورحبا وممتدا خاصة وقد اصبحت مساوئ النظام الكلاسيكى فى الإدارة تشكل الآن عبئا كبيرا نتيجة التغيرات السريعة فلم يعد تقسيم العمل ميزه تسهل الادارة بل اصبحت نظاما بيروقراطيا جامدا وقاصرا لا يلبي حاجة المتغيرات السريعة اذ لم يعد هناك فرد واحد يستطيع أن يرى كل ابعاد الموقف كاملا ويتخذ القرار المناسب فى الوقت المناسب الذى يأخذ فى اعتباره كل المؤثرات ، لان تقسيم العمل يعنى انه اذا حدث تغيير فى احد اجزائه يترتب عليه تغيير كبير فى كثير من الاجزاء الأخرى الامر الذى يتطلب الكثير من اعادة التنظيم حتى لو كان هذا التغيير صغير جدا.

ولقد استطاعت احدى الشركات الكبرى وضع حل لمثل هذه المشكلة عن طريق منح العاملين مزيدا من المسئولية ، وبدلا من أن يقال للعامل عليك بملىء النموذج المخصص لشكوى احد العملاء فانه اصبح ملزما بحل مشكلة العميل منذ البداية ، ومع ذلك نشأت مشاكل جديدة مثل كيفية التنسيق بين هؤلاء العمال الجدد الذين توكل اليه حل مشاكل العملاء وتحقيق التناغم والانسجام بينهم مع توفير كافة المعلومات اللازمة لهم ، ومن هنا كان للذكاء الصناعى دوره الهام فى حل هاتين المعضلتين ، ففى غرب الولايات المتحدة الأمريكية قامت احد المؤسسات باعادة تنظيم ادارة الصيانة ، وطور النموذج المقترح ، بحيث لا تكلف العمال فى الاصلاح بل يقومون على اجراء الاتصالات اللازمة مع فريق صيانة متكامل ، وزود كل عامل بحاسب صغير مزود ببرنامج ينصح العامل ويوجهه الى من يجب التحدث معه لاصلاح الاعطال المختلفة.

والحق أن الذكاء الصناعى لا يصلح دواء لكل داء ، ففى تجربة علميه فريدة باحدى الجامعات الأمريكية ثبت بما لا يدع مجالا لقول آخر أن الانسان لا يحب تلقى الاوامر عن طريق الآلات بما فيها الحاسبات ، وقد اكدت التجربة نتائج قياس علمى ميدانى جرى على قسم الصيانة بأحد اكبر شركات الطيران الأمريكية ، حيث زود كل مهندس ومختص بنظام خاص على الحاسب لاعمال الصيانة الواجبة ، وكانت دهشة ما بعدها دهشة عندما لاحظ اساتذة الجامعة أن المهندسين يرفضون تماما ، الاستجابة لخطط هذه البرامج ، وكادت التجربة تفشل ، حتى جاء من اقصى الشركة مدير يسعى هاتفا يا قوم لا تلزموا المهندسين بالخطط المبرمجة ودعوا لهم حرية استخدام البرامج ان ارادوا حسب رغبته وفى الوقت الذى يريدون استخدامه. وانقذ الرجل الموقف ولاقت برامج الذكاء الصناعى قبولا ودارت عجلة الصيانة وارتاحت سرائر الرجال.

الحاسب الإلكتروني والمخ:

التوالي والتوازن:

يتركب المخ من عدة بلايين من الخلايا العصبية المتشابكة عبر وصلات كيميائية في حين تصنع الحاسبات من دوائر الكترونية تمتاز عن الخلايا العصبية بالسرعة الفائقة فيما يمكن تمثيله بمقارنة سرعة سيارة أو طائرة نفاثة بسرعة سلحفاة ، ولأنها وحدات من دوائر إلكترونية قادرة على الفصل والاتصال ON - OFF بالتالي فإنها قادرة على معالجة وحدة المعلومات BYTE أو RECORD في جزء من النانو ثانية بينما يستغرق توليد نبضة في الخلايا العصبية جزء من الالف من الثانية "مليلى ثانية" أي ان الخلايا العصبية ابطأ بحوالي مليون مرة من سرعة الدوائر الالكترونية للحاسبات هنا يكون التساؤل الحيوى والهام:

أين اذن تكمن قدره العقل؟

تكمن الإجابة في ان كل خلية عصبية تتصل بحوالى عشرة الآف خلية اخرى في حين لا تتصل الوحدة البنائية للدوائر الالكترونية باكثر من واحدة تتلوها اخرى وبالتالي تنطلق المعلومات بشكل متسلسل أى معلومة تلو الاخرى ، علاوة على ذلك فانه يستحيل على "وحدة التشغيل المركزية معالجة اكثر من ايعاز واحد في الوقت الواحد (*) في حين نجد المخ يعالج المعلومات آنيا مما يعطيه ميزة يعوض بها البطيء النسبى في انجاز العمليات الذهنية، كما ان بناء الحاسبات يتم من دوائر إلكترونية تعمل وفق قواعد الترقيم الثنائى وحساباته ولا تطلق مواد كيميائية لكل منها مغزى ومعنى ووظيفة ودلالة.

(*) لازال نفس المبدأ مطبقا في الحاسبات الإلكترونية فائقة السرعة مثل CRAY - 1 فهو عبارة عن وحدتى تشغيل مركزيتين داخل وعاء واحد تتولى وحده تحكم C.U توجيه اليعاز INSTRUCTION الى هذه أو تلك على مستوى الـ CPU الواحدة وبالتالي لازال عنق زجاجه VON NEUMEN ساريا حتى في الحاسبات فائقة السرعة.

والذاكرة الأساسية MAIN MEMORY وحتى الذاكرات الثانوية SECONDARY STORAGE للحاسبات اتخذت منذ البداية اسما مغلوطا ، فالذاكرة ضمن اطار العقل البشرى ذاكرة ديناميكية تنظم المعلومات وتخزنها وتستخدمها ، وهى بذلك ذاكرة مثالية تعمل وفق مدى زمنى قصير أو طويل بحيث تخزن كل معلومة حسب الاسلوب الذى يناسبها وتعيد تنظيم المعلومات القديمة على ضوء المعلومات الجديدة على ثلاثة محاور هى المحاور الفراغية س ، ص ، ع محققه بذلك نظرية التجسيم فى تخزين المعلومات HOLOGRAPHIC MEMORY فى حين نجد ذاكرة الحاسب (الحالى والشائع) متعادلة لاتفرق بين حرف أو رقم ولا تحدث أو تعدل أو تحذف... ذاكره متعادلة تتعامل مع نبضات الكترونية عابرة تتحكم فى سريرانها وفق تعليمات سطرها خبير النظم ومصمم البرامج.

التقدم فى بحوث الذكاء الصناعى:

أكدت الدراسات والبحوث أن للحاسبات قدرة فائقة على الفرز - الدمج - الفحص وليس هناك ذكاء يذكر فى مثل هذه العمليات ، كما ان لها قدرة عالية على معالجة الارقام والمعادلات اذا تم تزويدها بالبرنامج المناسب وتتفوق من حيث السرعة والدقة ويمكنها حل المعضلات والمشاكل الميكانيكية اذا تم تزويدها ببرامج تجرد المشكلة فى صوره رياضيه محضه بعدها يجرى استغلال الحاسبات على حل التصور الرياضى.

معنى هذا ان الحاسبات لا يمكنها انجاز اى شىء دون برمجة ووجود قاعدة بيانات واسعه تلجئ للنهل من معينها وهذا يناظر تماما ما نكرته السيدة لوفى لاك منذ مائة عام عن (الآلة التحليلية)... حيث قالت انها تستطيع عمل ما تعرف كيف تعمله واذا كان ثمة اعتراض حول هذا القول تحت دعوى ان الحاسبات الإلكترونية يمكنها ، لعب الشطرنج وانها ابتكرت العابا لم يعرفها اللاعبون من قبل ، أو انها حلت مشكلة الالوان الأربعة التى حيرت علماء الطبيعة ردحا من الزمن وانها اى

الحاسبات اثبتت صدق بعض نظريات الهندسة الفراغية، الا أن لعبه الشطرنج أو ما سواها من اعمال اعتمدت بداية على منطق شجرة القرارات ونظرية الاحتمالات لحل المشكلة فيما يوضحه الشكل رقم (١٢/١) ولازال هذا المبدأ ساريا في كل بحوث الذكاء الصناعي. التي قدمت للعالم خمس اتجاهات علميه جديده هي:

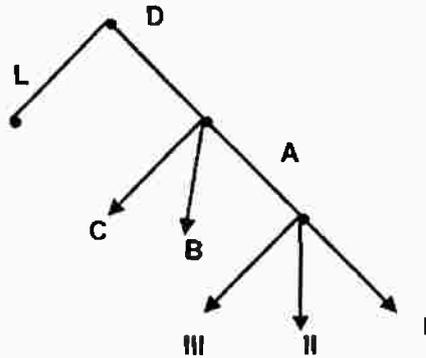
١ - معالجة اللغات الطبيعية.

٢ - الانسان الآلي.

٣ - الحاسبات وحاسة الشم.

٤ - الحاسبات والرؤية.

٥ - النظم الخبيرة.



شكل (١٢/١)

شجرة القرارات

ومن خلال قواعد البيانات الضخمة حققت بحوث الذكاء الصناعي نجاحا يعتد به دعى البعض الى استغلال ذات المنهج الى تغذية الحاسبات بمعلومات جيولوجية وطبية وهندسية واقتصادية دعيت نظم الخبراء EXPERT - SYSTEM وتستخدم فى اعطاء المشورة للمتخصصين فى مجالات البحث عن البترول ومساعدة الاطباء فى تشخيص الامراض .

■ أبرز أنشطة الذكاء الصناعي:

١ - معالجة اللغات الطبيعية:

* حاسبات تتكلم:

من الأسهل جعل الحاسب يتكلم من أن يفهم اللغة لان مشكلة التعرف على الصوت تقع في نطاق النبرات - اللهجة - سرعة الحديث - درجه الوضوح - حدة الصوت وطريقة جعل الحاسب يتكلم يتبع اسلوبين:

أ - تخزين الكلمات في الحاسب كما يلحق اسلوب وضع الكلمات الى جوار بعضها البعض لتكوين جمل مفيدة.

ب - تخزين مختارات من الاحرف الساكنة (*) والصوتية (**) بدلا عن تخزين الكلمات ويتم برمجه الحاسب بهذه الاحرف وفق القواعد الصوتية للغات وبذلك يمكن للحاسب تكوين كلمة أو جملة كلمات ذات معنى.

٢ - الانسان الآلى:

* الروبوت ... ROBOT :

هو افضل ما امكن انتاجه في مجال الذكاء الصناعي ويتم التحكم في ادائه عن طريق برامج الحاسبات، ولعل ابرز فائدة لهذه الوحدات القيام بالأعمال

(*) أ - و - ي

(**) خ - س - ش

من هذا نجد السيارة مايسترو من انتاج شركة لايلاند الانجليزية مزودة بحاسب ناطق بإمكانه اخبار السائق ان درجه حرارة المحرك مرتفعة أو ان الوقود قارب الانتهاء وهكذا ، كما أن بعض الحاسبات الإلكترونية الصغيرة من انتاج شركة تكساس تصدر اصواتا مميزة للاطفال لتعليم اللغة.

الإنتاجية والصناعية الخطرة أو التي تتم في بيئة شديدة التلوث وفي هذا الصدد تتفوق اليابان حيث استخدم احد المصانع اليابانية حوالي ١٥ روبوت تدير العمل في المصنع كله ، كما انتجت اليابان روبوت على درجة دقة وحساسية فائقة خاصة في اصابعه وتسمى الوحدة منها D - DEMRA ويمتاز بانه ثابت ويمكنه الامساك برقائيق تبلغ ١, ٥ ميكروم و قد انتجت شركه كريسلر الأمريكية للسيارات حوالي ٢٢٠ وحدة روبوت بتكاليف ٧٥ مليون دولار تعمل داخل ثلاث مصانع لانتاج السيارات ، ويعمل داخل مصانع فورد ٢٤٦ وحدة كما تستخدم شركة GM للسيارات هذه الوحدات في اعمال دهان ورش السيارات وقد قدمت شركة MACHINE MIC INTELLEGENCE CORPORATION روبوت قادر على تمييز بعض الاغراض عن الاغراض الاخرى ANALYSIS OF SCENE INTO PIXELS ويقدر على التعرف على غرضة من تحليل عناصر الصورة وتستخدم هذه الوحدات في تجميع آلات الإلكترونية الدقيقة وذلك عن طريق تزويد الروبوت باكثر من ثلاث آلات تصوير تليفزيونية تلقى صورها على شاشات خاصة ويقوم حاسب الكتروني مركزي بتحليل الصور الى PIXELS يتم تحويلها الى صورة رقمية.

٣ - الحاسبات وحاسة الشم:

اذا كانت الحاسبات القادرة على الرؤية والتمييز في بداية الطريق فان الدراسات على حاسبات الشم لم تحقق ادنى نجاح يذكر حيث لم يصل علماء الفسيولوجى والتشريع وعلم وظائف الاعضاء الى وضع تصور دقيق عما يتم داخل المخ اثناء الشم ، لان الشم ليس مثل الرؤية فليس صورة طوبوغرافية وهى فى معظمها مسألة ارتباط بين رائحة معينة ومغزى محدد فالروائح تنير خلايا الانسان وهى خلايا تبدأ من الانف وتنتهى عند ثلاث مناطق من المخ

HIPPOCAMPUS تستقبل الاشارات القادمة وتخلق الاحساس بالرائحة ، ولم

يصل علماء الذكاء الصناعي الى شيء محدد حتى الان رغم:

أ - بحوث فيري في جامعه كاليفورنيا على ميكانيكية الشم عند الارانب.

ب - بحوث ايليا بجوجين البلجيكي (حائز على جائزة نوبل في الرياضيات)
على ميكانيكية شبكة خلايا الاعصاب.

ج - دراسات التغذية الراجعة في بعض الجامعات الامريكية.

وقد افرزت ابحاث فيسيولوجيا العقل والمخ اتجاهات جديدة في بحوث الذكاء

الصناعى الى ضرورة الاعتماد على معالجة رموز اصطلاحية وخلق روابط

إتصالية متشابهة بين الدوائر الإلكترونية قادرة على التبادل الراجع للمعلومات

RECIPORCAL FEED BACK OF INFORMATION وهى التى تتيح للمخ

القدرة على التفكير بحيث تستطيع الحاسبات الحصول على اجابة صحيحة عن

طريق التجريب الحر لاتصالات مختلفة ضمن الشبكة الى أن تستقر الى

الجواب الصحيح، وقد كان من نتيجة هذه الدراسات الاتجاه نحو تصنيع ما

يسمى حاسبات الشبكة العصبية أو الجيل الخامس والذى تحدد على النحو:

أ - وجود ارتباط قوى بين العمليات والكيان الآلى للحاسب ومضاعفة عدد

وحدات التشغيل الى حوالى ٦٤ ,٠٠٠ وحده وجميعا تعمل على التوازي

فى نفس الوقت.

ب - الغاء وحدة التشغيل المركزية CPU بحيث يتم معالجة المعلومة الواحدة

على امتداد الشبكة.

ج - عدم برمجة اى عملية تفصيليا بل يتم برمجتها بصورة عامة وتتوصل

وحدات المعالجة الى الاجابة المطلوبة أو الهدف المحدد عن طريق

الانتقال تلقائيا الى حلول نهائية مستقرة وليس عن طريق منطق برنامج

محدد. وقد ظهرت اولى نتائج هذا الاتجاه فى الآتى:

(١) آلة بولتزمان BOLTZMAN MACHINE :

وقد صممها علماء جامعه كارنيجي وتعتمد على مبدأ الميكانيكا الاحصائية وميل النظم العملاقة للاتجاه نحو الاستقرار انتقالا من نقطة اعلى (ذات طاقة اعلى) الى نقطة ادنى (ذات طاقة ادنى)، وهي نفس الفكرة التي عمل على تطويرها الدكتور سكوت كيركباتريك من شركة I.B.M في عام ١٩٨٣ وتمكن من انتاج آلة تعطي حولا مثالية ما كان يمكن حلها على الحاسب الآلى.

(٢) آلة القيم المعدلة:

وهي فكره تم تطويرها فى جامعه كاليفورنيا استنادا الى فكره جعل كل وحده معالجه تقبل مدى معين من القيم بدلا من العمل وفقا لمبدأ . ON - OFF

٤ - مجال الرؤية:

وهى محاولة جعل الحاسبات تقدر على التعرف على المناظر من خلال PATTERN RECOGCTION وتستغل الشركات القدرات المحددة التى توصلت اليها الحاسبات فى تحديد عيوب الصناعة لبعض المنتجات من خلال تخزين قاعدة بيانات ضخمة لمصورة للقطعة الواقعة تحت الفحص يسترجعها الحاسب ويقارن بينها وبين القطع ومن هذه القاعدة يحدد وجود عيوب من عدمة وهناك تطورات حديثه فى استبدال قاعدة البيانات المصورة بمعادلات رياضية تحدد السطوح الجارى فحصها والمقارنة بينها ، مناقشة مجال رؤية الحاسبات حيث يتطلب عرض موضوعات تتعلق بالصور والتحليل الإلكترونى للصورة وهى أمور تخرج عن نطاق هذا الكتاب.

٥ - الترجمة على الحاسب:

أ - بدأ الاهتمام باستخدام فى الترجمة فى اعقاب الحرب العالمية الثانية وقد صاحبها قدر كبير من التفاؤل فقد كانت هذه التجارب غير مدرکه لمدى تعقد اللغات وكانت تنظر اليها باعتبارها مجرد شفرة قابله للحل بمجرد احلال مجموعه من الرموز الجديدة محل مجموعه اخرى من الرموز ، وكان وارن ويفر REVAEW NERRAW احد الرواد فى هذا المجال ، لكن الآمال اصيبت بخيبة امل شديدة مما حظيت معه بعقد عديد من المؤتمرات الدولية منذ عام ١٩٥٤ وحتى الآن.

ب - يمر تحويل النص من لغة الى اخرى بواسطة الحاسب خلال عدده مراحل نوجزها على النحو:

(١) قراءه النص وفق التسلسل الطبيعى له واعداد قوائم المصطلحات.

(٢) فرز القوائم لاعاده ترتيبها واجراء مضاهاة بينها وبين المعاجم مع استبعاد الالفاظ التى لا تضاهى الالفاظ المطلوبة.

(٣) اعاده فرز الملخص الاصلى مع استبعاد الفاظ المترجم منها.

(٤) تحرير نتائج الفرز بتحويل تسلسلها البنائى أو النحوى الى تسلسل اللغة المترجم اليها.

(٥) طبع المخرجات.

وإذا كان هناك من يرون انه بإمكان الحاسب تقديم ترجمه صالحه بنسبه ٨٠% فان استكمال نسبه العشرين بالمائة قد يستنفذ من الوقت والجهد البشرى ما يخرج الترجمة المحسبة عن الحدود الاقتصادية.



١٦ - النظم الخبيرة

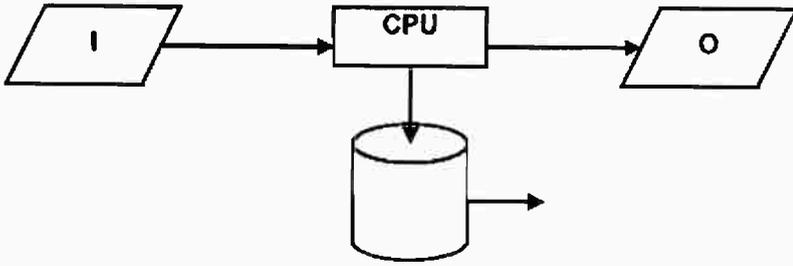
انطلقت النظم الخبيرة منذ عام ١٩٧٧ يوم اكد عالم من جامعة ستانفورد أن قدرة الحاسبات على حل المشاكل التي تتطلب خبرة لن يتأتى الا من اماكن تشغيل حجم معرفى كبير داخل قطاع DOMAIN محدود وليس فى صياغة برامج تعالج مثل هذه المشاكل والنظم الخبيرة فى مجملها تقنية متقدمة للبرمجة تتيح دمج الخبرات المكتسبة والحدس HEURISTICS فى حزم برامج جاهزة وهى بذلك تمثل بديلا متاحا عن الخبرة البشرية التي تتقلص باستمرار وتتغالى فى اجورها الى حد بعيد يكاد يشكل عقبة فى طريق عديد من الوحدات الانتاجية ناهيك عن تعقد وتشابك المشاكل الانتاجية والتسويقية والادارية فى عالم حدثت خلال سنواته العشرين الماضية طفرة تكنولوجية تعجز حياها عقول البشر عن استيعاب متغيراتها وضوابطها، وتختلف النظم الخبيرة عن برامج الحاسبات التقليدية ، كما تختلف كثيرا عن نظم دعم القرار التي تستدعى تراكمات قواعد البيانات فى تقديم المشورة فى مجالات محددة.

فنظم المعلومات المرتكزة الى الحاسبات تقدم للمستخدم نتائج معالجة البيانات التي تم ادخالها الى الحاسب فى حين تقدم النظم الخبيرة حصيلة تكاملية البيانات والمعارف والخبرات الشخصية أو هى محصلة الجمع بين نظم معالجة الوارد اليومي ونظام التقارير اضافه الى الخبرات الشخصية فى مجالات تخصص الخبراء ، لذا نجحت هذه النظم فى الطب والعلاج والبحث عن البترول وتصميم الآلات وادارة البنوك والشركات، ولعل ابرز هذه النظم نظام مايسين الطبى والذى استعان به

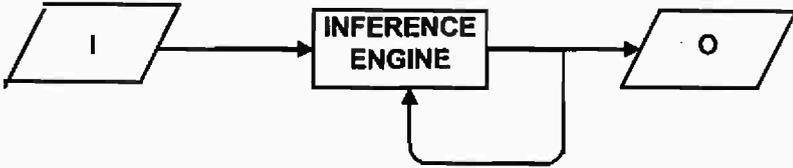
الاطباء في الكشف على المرضى المصابين بأمراض الفيروسات وذلك منذ أكثر من ربع قرن.

الفرق بين النظم الخبيرة والنظم التقليدية:

يتضح هذا الاختلاف من الشكل رقم (١٦/٢):



شكل (١٦/١)



شكل (١٦/٢)

ومن الشكلين السابقين يمكن تمييز جملة متباينات نوجزها في الجدول

التالى:

← تناظر →

نظم الحاسب	النظم الخبيرة
البرامج وقواعد البيانات COMPILER المبرمج	قاعدة المعرفة ماكينة INFERNCE الاستدلال
لغات راقية منطقية فورتران - كوبول - سي - APL	مهندس المعرفة لغة البرمجة LISP - PROLOG - KEE

مناظرة بين الخبراء والنظم الخبيرة:

ويمكن ايجازها في الجدول التالي للتبسيط:

م	الخبير	النظم الخبيرة
١	تراكمية للمعرفة من خلال الممارسة والدراسة وله قواعد وضوابط تمكنه من ممارسة المشورة والخبرة فى مجال محدد.	قاعدة المعرفة
٢	له أو لهم أساليب الاستدلال والإستنتاج من الخبرة لحل المشاكل المطروحة.	INFERENCE ENGINE ماكينة الاستدلال
٣	يشرح فكرته أو قراره بمختلف وسائل الاتصال الإنسانية.	EXPLANATION FACILITY
٤	يحدث معلوماته باستمرار.	بناء وتحديث وتعديل قاعدة المعرفة.

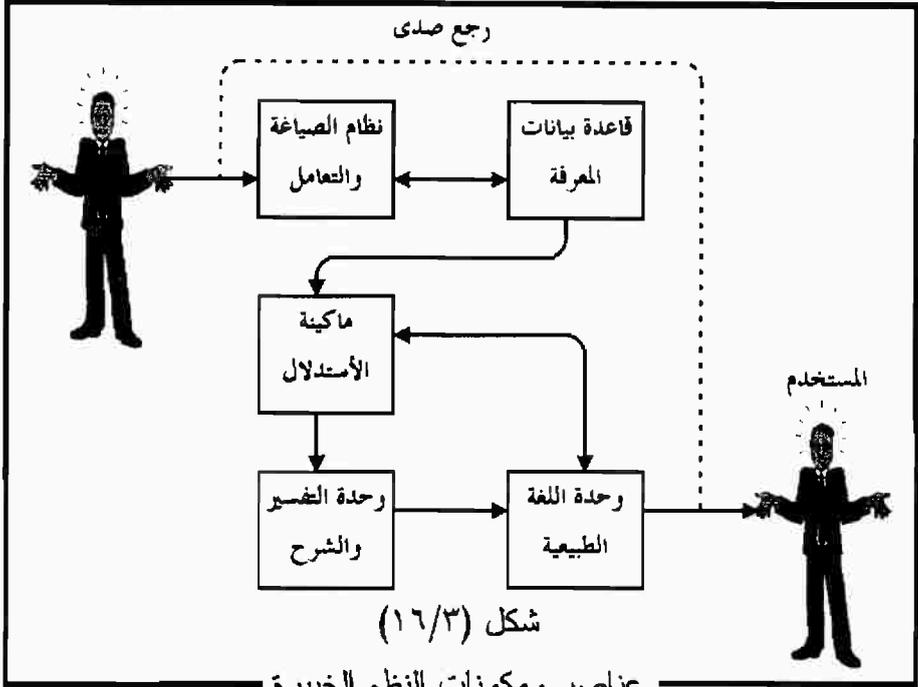
المكونات الأساسية فى النظم الخبيرة:

تتكون النظم الخبيرة من نظام عناصر تركيبية واحدة وان اختلف بعضها عن بعض فى اسلوب تخزين وبناء قاعدة المعرفة فان شئنا تقسيمها وفق الاتجاه السالف نجد انها:

أ - نظم مصممة على اساس القواعد RULES .

ب - نظم مصممة على اساس اللغات PREDICATES .

ويوضح الشكل رقم (١٦/٣) عناصر هذه النظم:



قاعدة البيانات المعرفية:

هي قلب أي نظام خبير وتضم الحقائق المحددة حول مجال الخبرة المطلوبة كما تضم القوانين - القواعد - الضوابط RULES التي يستخدمها النظام في صياغة قراراته وخياراته ، وهي قاعدة البيانات الوحيدة للنظام ، لهذا تسمى النظم الخبيرة لحيانا النظم القائمة على المعرفة ومن اهم مزايا قاعدة المعرفة انها منفصلة عن المكونات السابقين ، الامر الذي يسمح بزيادة رصيدها من المعارف أو تعديله أو حذف جزء فيه دون المساس بعمل المكونات الاساسيين والصعوبة الرئيسية هنا هي اختيار اسلوب ملائم لتمثيل المعرفة ، ووصف معلومات (خبرة) الخبير بحيث يجمع بين قدرة الخبير على التعبير وبين كفاءة المعالجة الإلكترونية للبيانات ، وهنا مكمن

الصعوبة فما يفهمه الانسان من لغته أو أى لغة أخرى يتطلب جهدا فائقا من الحاسب لكشف مضمونه وفهمه فهما صحيحا.

ماكينة الاستدلال INFERENCE ENGINE :

ليست ماكينة بالمعنى المتعارف عليه بل مجرد برامج وضوابط ومنطق يستخدم فى تطبيق القواعد على البيانات المعرفية للخروج بالاستدلال أو القرار المطلوب ومن خلال عملها تولد معرفة جديدة تضاف الى قاعدة المعرفة وتثرى كيانها أى اختبار المعرفة ذات المغزى للوصول الى نتيجة ، ويعنى هذا أن النظام قادر على الاجابة عن استفسارات المستخدم حتى ولو لم تكن الاجابة موجودة بشكل صريح فى قاعدة المعرفة ، وهذه مسألة هامة فى اسلوب الاستدلال المناسب ، وهناك عدة اساليب يحاكي كل منها اسلوبا فى التفكير الانسانى ، ففى اسلوب التسلسل الراجع الذى يبدأ بافترض وجود خلل أو مرض ما ثم يعود القهقرى محاولا التعرف على اسبابه ، الا انه فى مجال الممارسة الفعلية يقتضى الامر الجمع بين الاسلوبين (*) وهذا يعطى ميزه التعامل مع المشاكل التى تكون المعطيات فيها غير مؤكدة ، ويتم صياغة ماكينة الاستدلال عبر احدى ثلاث منطلقات:

- أ - اثناء بناء النظام نفسه بواسطة المصمم.
- ب - بالحزم البرمجية الجاهزة اى نظام معد سلفا.
- ج - استخدام نظام خبره جاهز بدون قاعدة معرفة حيث يتم تعديله الى الخصائص والمحددات المطلوبة للنظام المقترح ولكل طريقه مميزات وعيوب ليست محل مناقشه هنا.

النظام الفرعى للصياغة والتعامل:

وهى حزم برامج تعطى مهندس المعرفة الامكانيات للتعامل مع النظام سريان بالتعديل أو الحذف أو الإضافة والتحديث أو تغيير منطق النظام.

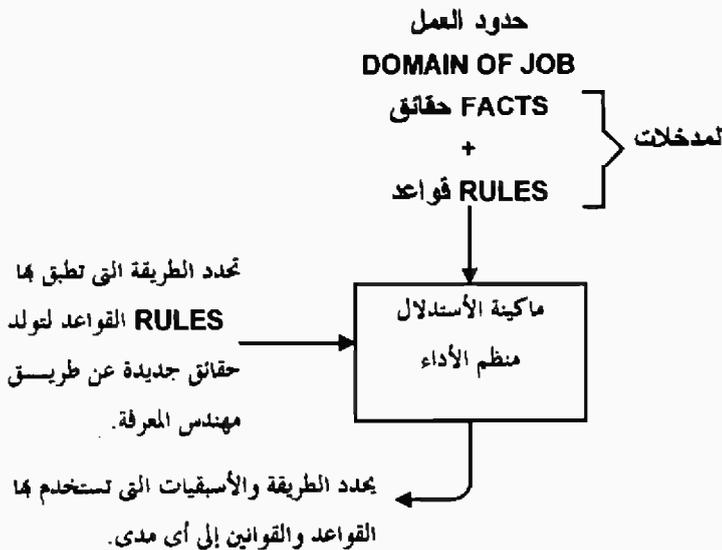
(*) يقصد بالأسلوب الآخر أسلوب التسلسل للأمام.

وحده اللغة الطبيعية:

وكما هو واضح من شكل (١٦/٤) لازال هذا الاسلوب في تعامل المستخدم مع النظام وليدأ ويجب على المستخدم معرفة قدر من لغة الاسترجاع وكيفية التعامل مع النظم التقليدية للحاسبات قبل التعامل مع نظم الخبرة.

وحدة الشرح : EXPLANATION FACILITY

يفضل للمستخدم معرفة كيف اتم النظام الخبير دراسة المشكلة وكيف استنتج من الحقائق المدرجة في قاعدة المعرفة والقرار الذي صاغه كذلك تعمل هذه البرنامج على لفت نظر المستخدم الى حتمية ادخال بعض بيانات تتطلبها عملية الاستدلال. من هذا يتضح أن الدور البارز لوحدات النظام يتمركز في ماكينة الاستدلال وقاعدة المعرفة الموضحة في شكل (١٦/٤) حدود العلاقة بينهما.



شكل (١٦/٤)

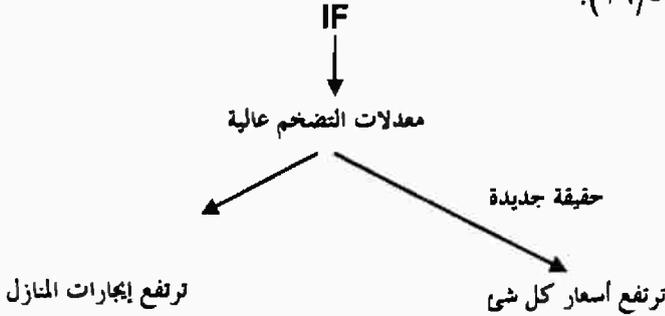
حدود العلاقة بين مكونات النظام

أو على النحو التالي:

اذ حينئذ

اذ واذ حينئذ

(*) انه اذا عولجت الحقائق من منطلق القواعد تنطلق حقائق جديدة تضاف الى قاعدة البيانات المعرفية طالما حققت الحقيقة شرطية القاعدة كما هو موضح في الشكل (١٦/٥).



شكل (١٦/٥)

توليد حقائق جديدة

(*) أن مسار البحث داخل القاعدة المعرفية يتوقف حسب صياغة الاسلوب.

انواع القواعد / الضوابط RULES :

حتى يتضح مانود عرضه وما سبق واسلفنا اليه بالقول أن مسار البحث داخل قاعدة المعرفة يتوقف على الاسلوب فانه من الافضل التمهيد بذلك المثال التالي:

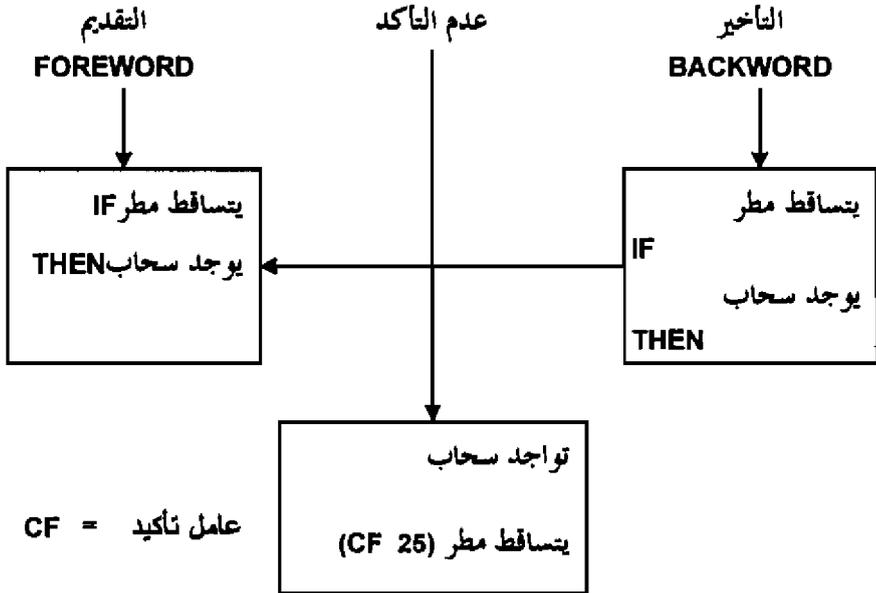
نطبق قاعدة:

IF	(A)	THEN	(B)
IF		يتساقط المطر	اذ
THEN		يوجد سحاب	حينئذ

نعكس المثال:

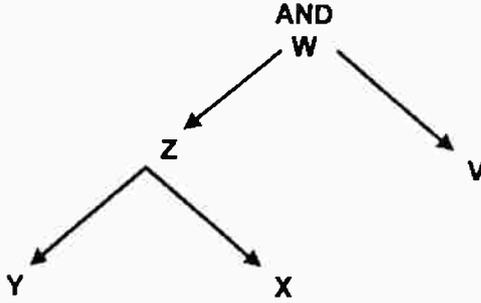
IF يوجد سحب
THEN يتساقط المطر

ويتطلب عكس القاعدة اضافة عامل تأكيد (CF) الى هذه القواعد لاثبات اقرب حاله لحدوثها لانه ليس شرطا أن يتساقط المطر عندما يوجد السحاب وعلى ذلك نجد أن هناك ثلاثة انواع من هذه القواعد RULES على النحو التالي:

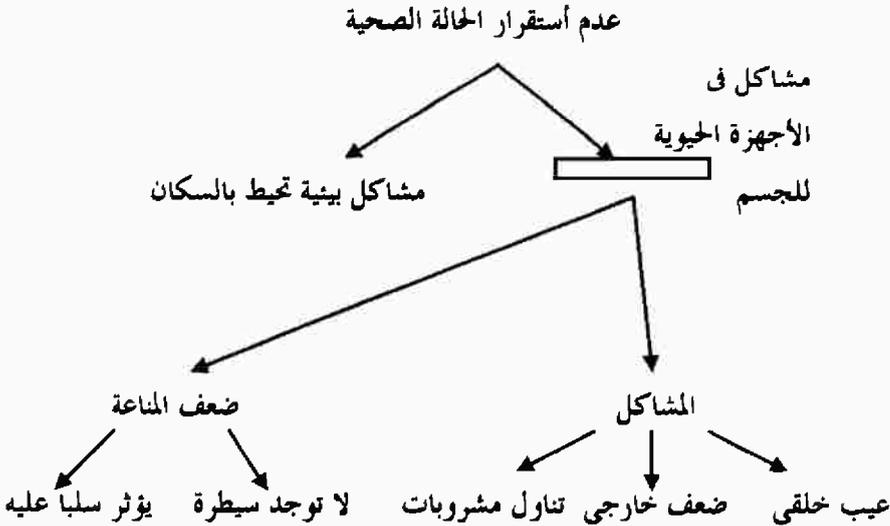


أسلوب اجراء الاستدلال:

هناك اسلوبان الاول هو اسلوب الاستدلال الراجع BACKWARD وبيغى هذا الهدف أو الاسلوب الاستدلال بمعرفة الهدف الرئيسي عن العوامل التي تحققه ويفضل النظر الى هذه الطريقة على انها تعالج شجره قرارات منطقية على النحو التالي:



فحتى تحقق W فان V أو Z لابد أن يتحقق فاذا اتخذ المسار WZ ضرورة تحقق X AND Y أى نبدأ من ROOT ويحاول النظام مراجعه FACTS التى تحقق القواعد وصولاً من ROOT الى الأوراق.
 الاسلوب الاخر للبحث هو اسلوب بحث امامى FOREWARD وهو على العكس من الاسلوب السابق ويبغى معرفة الاسباب:



فحتى نصل الى عدم الاستقرار عبر هذا الطريق فاما تتوافق الحقائق مع حقيقة مشاكل الأجهزة الحيوية OR أو مشكلة تتعلق بالبيئة.

خصائص النظم الخبيرة :

يجب على هذه أن تحقق عدة شروط على النحو التالي:

- أ - يقدم مشوره الخبراء.
 - ب - يستنتج من الوقائع المدرجة فى النظام.
 - ج - يتناول مشاكل صعبه ويستخدم قواعد RULES معقدة.
 - د - يختبر نفسه - الاستدلال بالمنطق.
 - هـ - يشرح للمستخدم اسلوب الاستدلال.
- وعلى ضوء ذلك تواجدت حزم برامج E.S. تخدم مجالات عدة منها الطبى - الاقتصادى - الموارد - تجميع الاجزاء الميكانيكية - الضرائب - الافراد - الادارات المالية - الاستثمار - التسويق - المبيعات - خدمة السفن وعمليات النقل - تحديد اسماء المواد الكيميائية - دراسة طبقات الارض.

حدود استخدام نظم الخبيرة:

- ١ - حتى اليوم تؤدي هذه النظم خدمات كثيرة فى مجالات ضيقة من النشاط البشرى.
 - ٢ - تستخدم فى نظم الادارة SIM واسترجاع المعلومات أو نظم المعلومات المتكاملة.
 - ٣ - لم تحقق أى نجاح فى النظم السياسية أو الاجتماعية.
- والأمل مع التطورات التكنولوجية الجديدة فى مجال الذكاء الصناعى خاصة بعد انتاج حاسبات الجيل الخامس المعتمدة على الشبكة العصبية.

