* 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 ... 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 .. تارة تحت تأثير النشر العلمى وأخرى لوقع الاثارة وثالثة رغبة فى التنوير بأحداث عصر قادم لن يقل غرابة عن عهد اكتشاف البخار والكهرباء وتفجير 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 ظلالها 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 المرتكنة 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 لـــه وظـــائف انسان ، ورغم مرور كل هذه السنين لم يقتربوا من تحقيق هذا الهدف مع انهم نجحوا فى تزويد الآلات بكل ما هو ممكن من المهارات الانســـانية ، وكلمـــا زودا الآلات بالجديد من وظائف الانسان وقدراته كلما تضاءل الامل يوما بعد يوم فى الوصـــول بها الى مستوى ذكاء الانسان.

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

والواقع أن المهارات التى زود بها العلماء هذه الآلات حتى الآن ، مهارات مدهشة من الناحية التكنولوجية ومفيدة جدا من الناحية العلمية ، لدرجـــة أن هنـــاك حاسبات تسمى حاسبات الفكر العميق يمكنها أن تهزم محترفى الشطرنج والاســـاتذة البارعين فى اللعبة ، وهناك أجهزة حديثة جدا تعمل جنبا الى جنب فـــى كاليفورنيـــا لمساعدتهم لادارة الاعمال والرعاية الاجتماعية ، كما تمكن الباحثون فـــى جامعـــة كرانجى ميلورن ببطرسبرج من تصنيع سيارة نقل تقوم ذاتيا بقيـــادة نفســـها دونمـــا حاجة الى سائق ، كما تمكن اليابانيون من ابتكار انسان آلى يمكنـــه المســـاعدة فـــى أعمال المنزل ، وانسان آلى آخر يطفئ الحرائق ، وثالث يجمع الـــدارات المتكاملـــة 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 يشـــار

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 وقضاياه عبر نظرة شاملة موضوعية وليس مجرد اداء العمل فقط

معنى هذا انه كلما قامت الحاسبات بآداء مهام مقصورة على البشر فقط فأنها تبدو أكثر ذكاء بشكل ما وتظل فى نفس الوقت غبية وبلهاء فى كثير من النواحى الأخرى ، لذا يرى هربرت سيمون ، وهو من رواد البحث العلمى فى مجال الذكاء الصناعى بالولايات المتحدة الامريكية ، أن العمل والبحث المضنى 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 الرياضية المنطقية البسيطة ، بعدها تدرج فى كتابة برامج آخرى واستعان بحاسبات الكترونية متطورة عبر أجيال الحاسبات الإلكترونية المختلفة فاذا بقدرات الحاسب المنطقية 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 فى التعقيد ، لأن أجهزة الحاسبات اليوم تتمتع بمهارة فائقة لا يمكن تجاهلها ، ولكنها غبية أيضا بدرجة كبيرة لا يمكن الثقة بها تمام الثقة ، فبرامج الحاسبات التى يطلق عليها مسمى نظم الخبرة أو النظم الخبيرة وضعت بحيث تمزج بين الخبرة البشرية لخبراء فى مجالاتهم ، وبين المعلومات والمعارف التى حققها البحث العلمى والتطور فى نواحى الحياة ، لذا ظهرت نظم خبيرة فى الطب والبحث عن البترول وصيانة السيارات والتحليل السيكولوجى وفى 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 التى يستطيع أن يوصى بها أكبر الأخصائيين كفاءة فى كليات الطب ، بل استطاع برنامج مايسين مساندة 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" لتساعدها فى 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 التى اتسم بها نظام "مايسين " ولكن بطرق وأساليب مختلفة ، لكن هناك الآلاف من برامج الذكاء الصناعى تم تصميمها بحيث لاتكون عرضة لذلك ، حيث استطاع مبرمجو ومصممو نظم الذكاء الصناعى الوصول الى طرق منطقية جديدة مكنتهم 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 فى 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 فى كبريات بنوك العالم يمكنهم أن يطلبوا من نظام الخبرة المساعدة فى التعرف على أفضل نظم الاستثمار لعملائهم ، وبذا يضمون خبراتهم فى الأئتمان والتسويق الى مهارة النظام الخبير وقاعدة بياناته... وعلى العكس مما كان متوقعا فى الماضى من أن هذا النوع من الذكاء الصناعى سوف يحل محل الانسان فاذا بأجهزة الحاسب الالكترونى وبرامج الذكاء الصناعى 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 فى 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 التى تخزنها أو تفصدها الحاسبات العملاقة ، ومن الممكن أيضا التوصل الى معارف ومهارات لتصبح تحت أطراف أصابعهم باسلوب لم يكن متاحا للبشرية من قبل ، ولآن المعلومات قوة فى حد ذاتها ومن لديه المعلومة يملك القوة فان صناعة المعلوماتية سوف تتطور تطورا مذهلا فى العقود القادمة ، وسيصبح ما يدهش 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 هـــذه الثمار ليس بالأمر السهل رغم الأشراقات التى تؤكدها ، فالتكنولوجيا لا تزال بدائية الى حد ما فى بعض المجالات ، ولا أحد يعرف بالضبط اذا كانت هناك حدود تقـف عندها الحاسبات الالكترونية أو الآلات التى تعمل بسيطرة الحاسبات مثل الروبـت / الانسان الآلى... لتفكر كما يفكر البشر ، أو أن هناك حدودا بالنسبة لمشاركة الآلـة فى العمل المنتج تقف عندها قدراتهم ، ولكن يمكن أن نرى اليوم بذور ذلك التغيـير الجذرى لدرجة أن الحاسب يستطيع من خلال برمجيات أو ما أسميه الكيان البرمجى SOFT WARE، يستطيع مساندة الانسان فى اتخاذ القرارات من خلال نظـم تشبـه النظم الخبيرة ويطلقون عليها نظم دعم القرار [DSS *]وهى احدى قطاعات الذكـاء الصناعى وتأتى فى التصنيف فى المرتبة الثانية.

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

وهذه البرامج وسواها من البرامج تتكون من ثلاث خطوات أولاها تحديـد المشكلة وثانيا ابتكار صيغة ، خوارزميه ، لحل المشكلة ، ثالثا ترجمـة أو تحويـل الصيغة المنطقية الى برنامج مكتوب بلغة من لغات البرامج يستطيع الحاسب التعامل معها ، وتناسب مهام وواجبات هذا القطاع وهى برامج جيدة شأنـها شـأن عمليـة هندسية ، فالمهندسون لا يريدون صنع الحديد الذى تبنى بـه الكبـارى والجسـور، 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 التى يحتاجها برنامج من البرامج.

ان نجاح برامج الذكاء الصناعى تعتمد على عوامل تتراوح ما بين التكنولوجيا والسلوك ، والتحدى التكنولوجى يتمثل فى الوصول الى اكتشاف أرضية ثقافية مشتركة بين الانسان والآلة وهذا يعنى أن تصبح الآلة كما لو كانت تفهم الكلمات والمفاهيم كما تكتسب المزيد من الذكاء بحيث تستحق اقامة الحوار معها ، ولكى يمكن التعرف على التطور الذى حدث لهذه الآلات فالأمر يقتضى مراجعة مواطن النجاح والفشل فى آلات الجيل الأول من آلات الذكاء الصناعى .

قيود على الذكاء الصناعى:

من أهم الموضوعات التى لا يتوقف نقاشها فى مجال الحاسبات وعلومها المتعددة والمتشعبة ، موضوع ، أى نوع من علوم الحاسبات يمكن تحته ادراج الذكاء الصناعى؟ بعض العلماء يرون أن الذكاء الصناعى 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 التى تؤديها اطراف الانسان ٠ بينما يرى آخرون أن الذكاء الصناعى فرع من الهندسة ويعزون سبب ابتكاره الى صنع ادوات ذكية والواقع أن الغالبية العظمى من العلماء يرون أن الذكاء الصناعى لا هذا ولا ذاك ، فالذكاء الصناعى 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 والافكار 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 ، انهم 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 بباقى 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.

ففى الستينات كان هناك برنامجا يسمى "اليزا" وكان له اسم شائع بين الجمهور بأنه أول طبيب نفسى اوتوماتيكى ، ذلك ، على الرغم من انكار مبتكره أن هذا البرنامج له علاقة بأى شىء من هذا القبيل ، وفى منتصف السبعينات كان "شاكى" أول انسان آلى تجريبى ــ روبت ROBOT ــ تمت صناعته بمعهد ابحاث 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 ــ للاسف ــ اعتبروا [شاكى] 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 "شاكى" بالكاد لا يعدو أكثر من قطع ميكانيكية تعمل تحت سيطرة برامج للحاسبات تحاول تحريك الآلة على هيئة الانسان المدعو "شاكى" عبر الممرات وتفادى عقبات بدائية متناثرة على الارض.

ومع بداية تجارب "شاكى" لم يتوقع له صانعوه نجاحا يذكر ، وقد كان واخفق شاكى وتخبط ورب ضاره نافعة ، فقد كان فشل "شاكى" 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 ٠ 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 وذكائها ، 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 ومركبه بل ومربكه يصدق توقع خبراء الناسا ــ وتبلغ ميزانية ابحاثها فى الذكاء الصناعى ما يقرب من ٥٠ مليون دولار ــ 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 الشئون 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 سيان 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 بائعوا 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 الاوروبية فى مجالات انتاجيه ويمكن القـــول أن كـــلا اليابـــان وأوروبا الغربية نجحوا فعلا فى استخدام بعض انجازات الذكاء الصناع بدرجه جيده سوف تظهر آثاره على مستوى رجل الشارع فى غضون خمسة عشر سنه ــ مـــن الآن ــ على اكثر تقدير.

والواقع أن حجر الزاوية فى نجاح الذكاء الصناعى يعتمـــد علـــى ابتكـــار حاسبات الشبكة العصبية حيث يتحقق الاداء الافضل والاســـتغلال الامثـــل لطاقـــة الحاسب وذاكرته .

ولعل ابرز ما امكن التوصل اليه استخدام برامج الذكاء الصناعى فى انتـــاج آلة تصوير فيديو تستطيع تلافى الاهتزاز العصبى الناجم عن رعشة الايـــدى اثنـــاء التصوير ، وبازدياد طاقة الحاسب مع شيوع استخدام تقنية الخلايا العصبية وهو مـــا نوجز اليه بصناعة دوائر الكترونية على غرار الخلايا العصبية فى المـــخ يمكنـــها معالجة المعلومات بشكل اشمل واعمق عما تقوم به الحاسبات المتوافرة اليوم والتـــى لازال معظمها يعالج المشكلات باسلوب تتـــابعى متسلســـل رغـــم اســـتخدام آلاف الميكروبروسيسور على التوازى.

ومجالات استخدام الذكاء الصناعى كثيرة ومتنوعة وفى قابل الايام ستجد تطبيقاتـــها فى نظم المعلومات الإدارية والتجارية ميدانا فسيحا ورحبـــا وممتـــدا خاصـــة وقـــد اصبحت مساوئ النظام الكلاسيكى فى الإدارة تشكل الآن عبئا كبيرا نتيجة التغيرات السريعة فلم يعد تقسيم العمل ميزه تسهل الادارة بل اصبح نظاما بيروقراطيا جـــامدا وقاصرا لا يلبى حاجة المتغيرات السريعة اذ لم يعد هناك فرد واحد يستطيع أن يرى كل ابعاد الموقف كاملا ويتخذ القرار المناسب فى الوقت المناسب الذى يـــأخذ فـــى اعتباره كل المؤثرات ، لان تقسيم العمل يعنى انه اذا حدث تغيير فى احـــد أجـــزاءه يترتب عليه تغيير كبير فى كثير من الاجزاء الأخرى الامر الذى يتطلب الكثير مـــن 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 اداره 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 الإلكترونى والمخ:

التوالى والتوازن:

يتركب المخ من عدة بلايين من الخلايا العصبية المتشابكة عبر وصلات كيميائية فى 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 بالتالى فانها قادرة على معالجة وحدة المعلومات BYTE أو RECORD فى جزء من الثانية بينما يستغرق توليد نبضة فى الخلايا العصبية جزء من الالف من الثانية "ميللى ثانيه" اى ان الخلايا العصبية ابطأ بحوالى مليون مرة من سرعة الدوائر الالكترونية للحاسبات هنا يكون التساؤل الحيوى والهام:

أين اذن تكمن قدره العقل؟

تكمن الإجابة فى ان كل خلية عصبية تتصل بحوالى عشرة الآف خلية اخرى فى حين لا تتصل الوحدة البنائية للدوائر الالكترونية باكثر من واحدة تتلوها اخرى وبالتالى تنطلق المعلومات بشكل متسلسل أى معلومة تلو الاخرى ، علاوة على ذلك فانه يستحيل على "وحدة التشغيل المركزية معالجة اكثر من ايعاز واحد فى الوقت الواحد (*) فى حين نجد المخ يعالج المعلومات آنيا مما يعطيه ميزة يعوض بها البطىء النسبى فى 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 فى الحاسبات الإلكترونية فائقة السرعة مثل CRAY - 1 فهو عبارة عن وحدتى تشغيل مركزيتين داخل وعاء واحد تتولى وحده تحكم C.U توجيه الايعاز INSTRUCTION الى هذه أو تلك على مستوى الـ CPU الواحدة وبالتالى لازال عنق زجاجه VON NEUMEN ساريا حتى فى 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 ولاتحدث أو تعدل أو تحذف... ذاكره متعادلة تتعامل مع نبضات الكترونية عابرة تتحكم فى سريانها وفق تعليمات سطرها خبير النظم ومصمم البرامج.

التقدم فى بحوث الذكاء الصناعى:

اكدت الدراسات والبحوث أن للحاسبات قدرة فائقة على الفرز ــ الدمج ــ الفحص وليس هناك ذكاء يذكر فى مثل هذه العمليات ، كما ان لها قدرة عالية على معالجه 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 رياضية 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 ذكرته السيدة لوفلاك 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 فى كل بحوث الذكاء الصناعى. التى قدمت للعالم خمس اتجاهات علميه جديده هى:

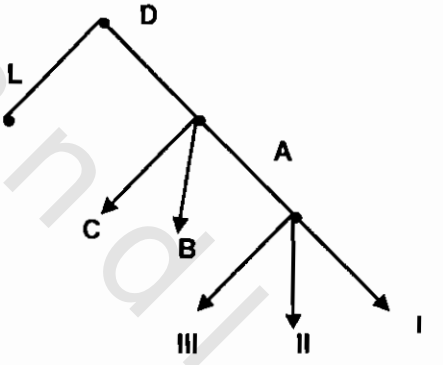
١ - معالجة اللغات الطبيعية.

٢ - الانسان الآلى.

٣ - الحاسبات وحاسة الشم.

٤ - الحاسبات والرؤية.

٥ - النظم الخبيرة.



شكل (١٢/١)

شجرة القرارات

ومن خلال قواعد البيانات الضخمة حققت بحوث الذكاء الصناعى نجاحا يعتد به دعى البعض الى استغلال ذات المنهج الى تغذيه 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 .

obeikandl.com

■ أبرز أنشطة الذكاء الصناعى:

١ - معالجة اللغات الطبيعية:

* **حاسبات تتكلم:**

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

أ ــ تخزين الكلمات فى الحاسب كما يلقن اسلوب وضع الكلمات الى جوار بعضها البعض لتكوين جمل مفيدة.

ب ــ 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:

* **الروبت... ROBOT :**

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

(*) أ - و - ى

(**) خ - س - ش

من هذا نجد السيارة مايسترو من انتاج شركه لايلاند الانجليزية مزودة بحاسب ناطق بامكانه 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 التى تتم فى بيئة شديدة التلوث وفى هـــذا الصدد تتفوق اليابان حيث استخدم احد المصانع اليابانية حوالى ١٥ روبت تدير العمل فى المصنع كله ، كما انتجت اليابان روبت على درجـــة دقـــة وحساسية فائقة خاصة فى اصابعه وتسمى الوحدة منها D - DEMRA ويمتاز بانه ثابت ويمكنه الامساك برقائق تبلغ ٠,١ ٥ ميكرومم وقد انتجت شركـــه كريسلر الأمريكية للسيارات حوالى ٢٢٠ وحدة روبت بتكاليف ٧٥ مليون دولار تعمل داخل ثلاث مصانع لانتاج السيارات ، ويعمل داخل مصـــانع فورد ٢٤٦ وحده كما تستخدم شركة GM للسيارات هـــذه الوحـــدات فـــى اعمال دهان ورش الســـيارات وقـــد قدمـــت شركـــةMACHINE MIC INTELLEGENCE CORPORATION روبت قادر علـــى تميـــيز بعـــض الاغراض عن الاغـــراض الاخـــرى ANALYSIS OF SCENE INTO PIXELS ويقدر على التعرف على غرضة من تحليل عنـــاصر الصـــورة وتستخدم هذه الوحدات فى تجميع آلات الإلكترونية الدقيقة وذلك عن طريق تزويد الروبت باكثر من ثلاث آلات تصوير تليفزيونية تلقى صورها على شاشات خاصة ويقوم حاسب الكترونى مركزى بتحليـــل الصـــور الـــى PIXELS يتم تحويلها الى صورة رقمية.

٣ - الحاسبات وحاسة الشم:

اذا كانت الحاسبات القادرة على الرؤية والتمييز فـــى بدايـــة الطريـــق فـــان الدراسات على حاسبات الشم لم تحقق ادنى نجاح يذكر حيث لم يصل علمـــاء 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 تثير خلايا الانسان وهى خلايا تبدأ من الانف وتنتهى عند ثلاث مناطق من المـــخ

HIPPOCAMPUS تستقبل الاشارات القادمة وتخلق الاحساس بالرائحة ، ولم يصل علماء الذكاء الصناعى الى شيء محدد حتى الان رغم:

أ ــ بحوث فيرى فى جامعه كاليفورنيا على ميكانيكية الشم عند الارانب.

ب ــ بحوث ايليا بجوجين البلجيكى (حائز على جائزة نوبل فى الرياضيات) على ميكانيكية شبكة خلايا الاعصاب.

ج ــ دراسات التغذية الراجعة فى بعض الجامعات الامريكية.

وقد افرزت ابحاث فسيولوجيا العقل والمخ اتجاهات جديدة فى بحوث الذكاء الصناعى الى ضرورة الاعتماد على معالجة رموز اصطلاحية وخلق روابط إتصالية متشابكة 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 ــ وجود ارتباط قوى بين العمليات والكيان الآلى للحاسب ومضاعفة عدد وحدات التشغيل الى حوالى ٦٤,٠٠٠ وحده وجميعا تعمل على التوازى فى نفس الوقت.

ب ــ الغاء وحدة التشغيل المركزية CPU بحيث يتم معالجة المعلومة الواحدة على امتداد الشبكة.

ج ــ 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 I MACHINE :

وقد صممها علماء جامعه كارنيجى وتعتمد علـــى مبـــدأ الميكانيكـــا الاحصائية وميل النظم العملاقة للاتجاه نحو الاستقرار انتقـــالا مـــن نقطة اعلى (ذات طاقة اعلى) الى نقطه ادنى (ذات طاقة ادنى (، وهى نفس الفكرة التى عمل على تطويرها الدكتور سكوت كيركباتريك من شركة I.B.M فى عام ١٩٨٣ وتمكن من انتاج آلة تعطى حلولا مثالية ما كان يمكن حلها على الحاسب الآلى.

(٢) آلة القيم المعدلة:

وهى فكره تم تطويرها فى جامعه كاليفورنيا استنادا الى فكره جعـــل كل وحده معالجه تقبل مدى معين من القيم بدلا من العمل وفقا مبـــدأ ON - OFF .

٤ - مجال الرؤية:

وهى محاولة جعل الحاسبات تقدر على التعرف على المنـــاظر مـــن خـــلال PATTERN RECOGCTION وتستغل الشركات القدرات المحددة التى توصلت اليها الحاسبات فى تحديد عيوب الصناعة لبعض المنتجات من خلال تخزيـــن قاعدة بيانات ضخمه مصورة للقطعة الواقعـــة تحـــت الفحـــص يســـترجعها الحاسب ويقارن بينها وبين القطع ومن هذه القاعدة يحدد وجود عيـــوب مـــن عدمة وهناك تطورات حديثه فى استبدال قاعدة البيانات المصورة بمعـــادلات رياضية تحدد السطوح الجارى فحصها والمقارنة بينها ، مناقشة مجال رؤيـــة الحاسبات حيث يتطلب عـــرض موضوعـــات تتعلـــق بـــالصور والتحليـــل الإلكترونى للصور 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 مدركه 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 عده 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.

واذا كان هناك من يرون انه بامكان 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

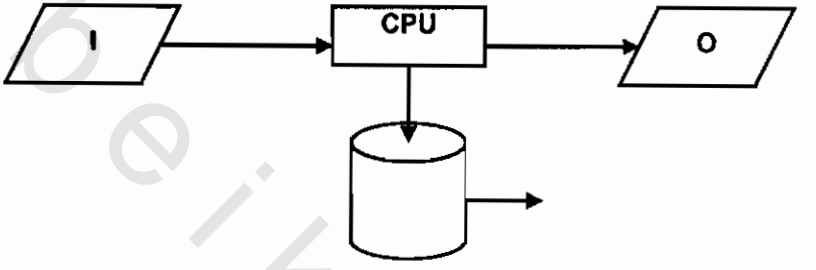
انطلقت النظم الخبيرة منذ عام ١٩٧٧ يوم اكد عالم من جامعة ستانفورد أن قدرة الحاسبات على حل المشاكل التى تتطلب خبرة لن يتأتى الا من امكان تشغيل حجم معرفى كبير داخل قطاع DOMAIN محدود وليس فى صياغة برامج تعالج مثل هذه المشاكل والنظم الخبيرة فى مجملها تقنية متقدمة للبرمجة تتيح دمج الخبرات المكتسبة والحدس HEURISTCS فى حزم برامج جاهزة وهى بذلك تمثل بديلا متاحا عن الخبرة البشرية التى 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 حيالها عقول البشر عن استيعاب متغيراتها وضوابطها، وتختلف النظم الخبيرة عن برامج الحاسبات التقليدية ، كما تختلف كثيرا عن نظم دعم القرار التى تستدعى تراكمات قواعد البيانات فى تقديم المشورة فى مجالات محددة.

فنظم المعلومات المرتكنة الى الحاسبات تقدم للمستخدم نتائج معالجة البيانات التى تم ادخالها الى الحاسب فى حين تقدم النظم الخبيرة حصيلة تكاملية البيانات والمعارف والخبرات الشخصية أو هى محصلة الجمع بين نظم معالجة الوارد اليومى 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

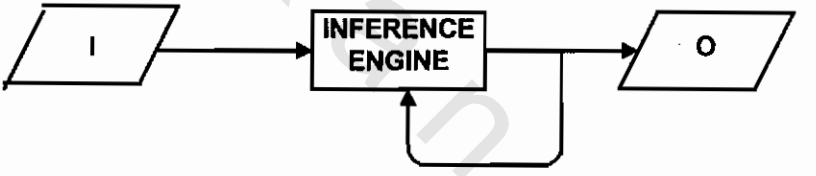
الاطباء فى الكشف على المرضى المصابين بأمراض الفيروسات وذلك منذ أكثر من ربع قرن.

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 نوجزهـــا فـــى الجـــدول التالى:

تناظـــر

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

مناظرة بين الخبراء والنظم الخبيرة:

ويمكن ايجازها فى الجدول التالى للتبسيط:

م	الخبيـــر	النظم الخبيرة
١	تراكمية للمعرفة من خلال الممارسة والدراسة وله قواعد وضوابط تمكنه من ممارسة المشورة والخبرة فـــى مجال محدد.	قاعدة المعرفة
٢	لـــه أو لـــهم أســـاليب الأســـتدلال والإستنتاج من الخبرة لحل المشاكل المطروحة.	INFERENCE ENGINE ماكينة الأستدلال
٣	يشرح فكرتـــه أو قـــراره بمختلـــف وسائل الأتصال الإنسانية.	EXPLANATION FACILITY
٤	يحدث معلوماته باستمرار.	بنـــاء وتحديـــث وتعديـــل قـــاعدة المعرفة.

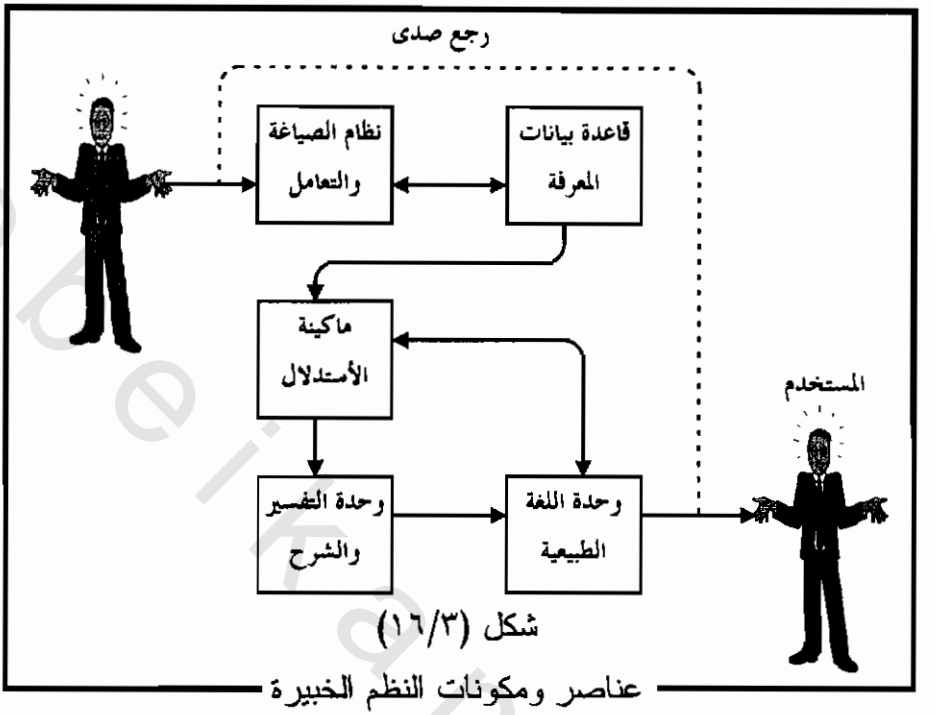
المكونات الأساسية فى النظم الخبيرة:

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

أ ــ نظم مصممة على اساس القواعد RULES .

ب ــ نظم مصممة على اساس اللغات PREDICATES .

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



شكل (٣/١٦)

عناصر ومكونات النظم الخبيرة

قاعدة البيانات المعرفية:

هى قلب اى نظام خبير وتضم الحقائق المحددة حول مجال الخبرة المطلوبة كما تضم القوانين ــ القواعد ــ الضوابط RULES التى يستخدمها النظام فى صياغة قراراته وخياراته ، وهى قاعدة البيانات الوحيدة للنظام ، لهذا تسمى النظم الخبيرة احيانا النظم القائمة على المعرفة ومن اهم مزايا قاعدة المعرفة انها منفصلة عن المكونين السابقين ، الامر الذى يسمح بزيادة رصيدها من المعارف أو تعديله أو حذف جزء فيه دون المساس بعمل المكونين الاساسيين والصعوبة الرئيسية هنا هى 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 اخرى 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 عده اساليب يحاكى كل منها اسلوبا فى التفكير الانسانى ، ففى اسلوب التسلسل الراجع الذى يبدأ بافتراض 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 ــ اثناء بناء النظام نفسه بواسطة المصمم.

ب ــ بالحزم البرمجية الجاهزة اى نظام معد سلفا.

ج ــ 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 سيان بالتعديل أو الحذف أو الإضافة والتحديث أو تغيير منطق النظام.

(*) يقصد بالأسلوب الآخر أسلوب التسلسل للأمام.

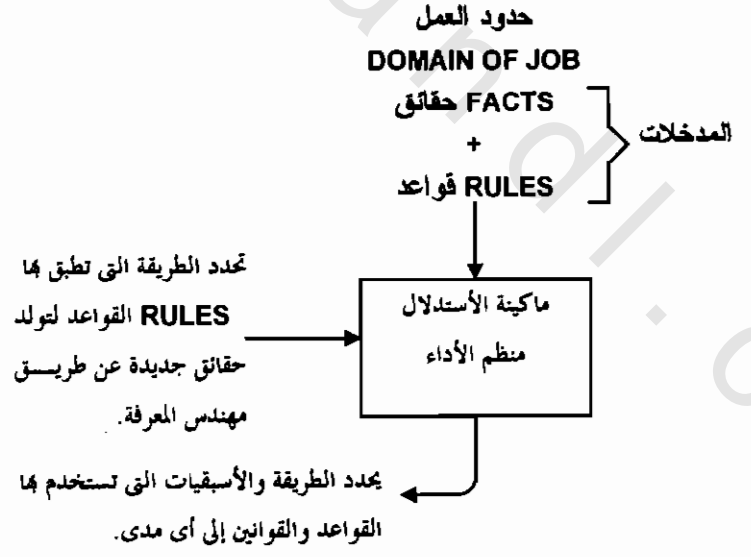
وحده اللغة الطبيعية:

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

وحدة الشرح EXPLNATION FACILITY :

يفضل للمستخدم معرفة كيف اتم النظام الخبير دراسة المشكلة وكيف استنتج من الحقائق المدرجة فى قاعدة المعرفة والقرار الذى 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 فى ماكينة الاستدلال وقاعدة المعرفة الموضحة فى شكل (١٦/٤) حدود العلاقة بينهما.



شكل (١٦/٤)

حدود العلاقة بين مكونات النظام

وهذا الشكل والوظائف الموزعة عليه حقيقة سيان كانت ماكينة الاستدلال جزء من برامج كتابه النظم الخبيرة مثل لغة SIK 76 أو يتم بنائها باستخدام لغة ذكاء صناعى مثل... LISP أو لغة PROLOG .

اسلوب تسجيل القواعد والحقائق:

فى النظم الخبيرة E.S فان القاعدة أو القواعد RULES L RULE ذات معنى محدد عن معناها فى اللغة لذا فهى اكثر الطرق شيوعا وانتشارا فى تسجيل هذه المعارف ففى نظام WAT 78A استخدمت فى تمثيل التوصيات والتوجيهات والاستراتيجيات التى تم استنباطها خلال سنوات من الخبرة والتجارب القاعدة أو القانون (حينئذ) THEN (اذ) IF (تقرأ من اليسار الى اليمين).

مثال:

(*) اذا سال وقود قابل للأشتعال — IF

اطلب مركز الاطفاء — THEN

(*) اذا كانت درجه حموضة السائل اقل من ٦ — IF

انه سائل حمضى — THEN

اذا كانت له رائحة الخل — IF

السائل هو حمض الخليك — THEN

(*) اذا زادت نسبه الملح فى الطعام — IF

ارتفع ضغط الدم — THEN

(*) اذا استخدمت الدول الحرب الكيميائية — IF

يموت ملايين البشر — THEN

ويمكن صياغة القانون على النحو:

IF... ... ... ——— THEN ———

IF..... AND IF..... AND IF .. .. ..

THEN (———)

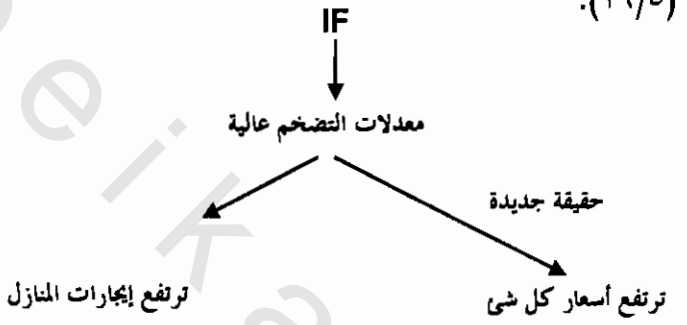
obeikandl.com

أو على النحو التالى:

اذ .... حينئـــذ

اذ واذ واذ .... حينئذ

(*) انه اذا عولجت الحقائق من منطلق القواعد تنطلق حقائق جديدة تضـــاف الـــى قاعدة البيانات المعرفية طالما حققت الحقيقة شرطية القاعدة كما هو موضح فى 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 مســـار البحـــث داخل قاعدة المعرفة يتوقف على الاسلوب فانه من الافضل التمـــهيد بذلـــك المثـــال التالى:

نطبق قاعدة:

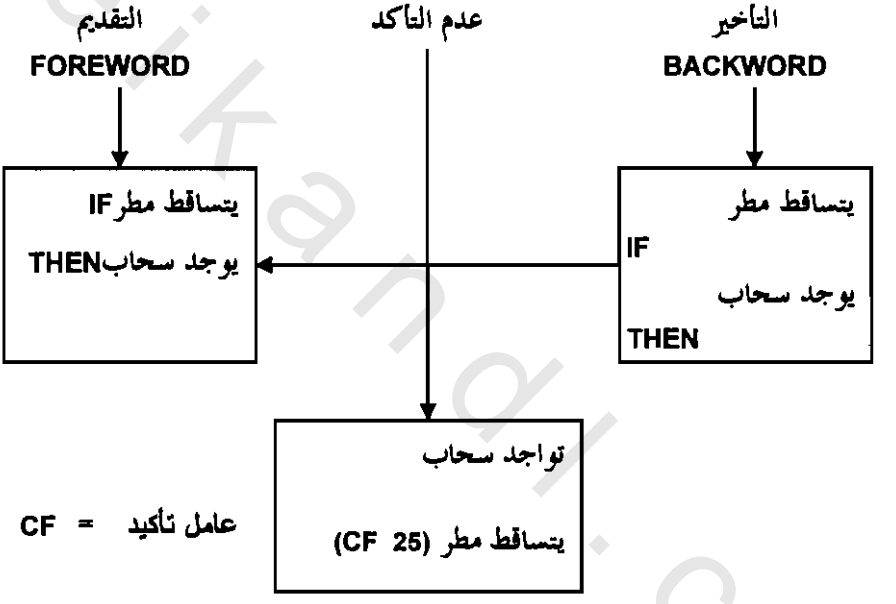
IF	(A)	THEN	(B)
IF		يتساقط المطر	اذ
THEN		يوجـــد سحاب	حينئذ

نعكس المثال:

يوجـــد سحاب IF

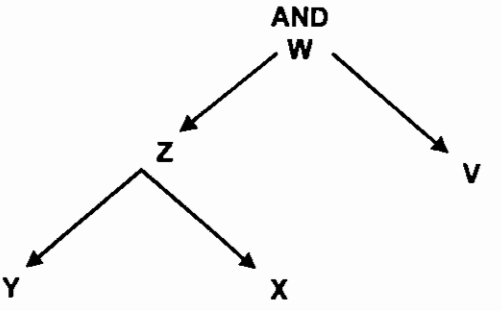
يتساقط المطر THEN

ويتطلب عكس القاعدة اضافة عامل تأكيد CERTENITY FACTOR (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 علـــى النحو التالى:



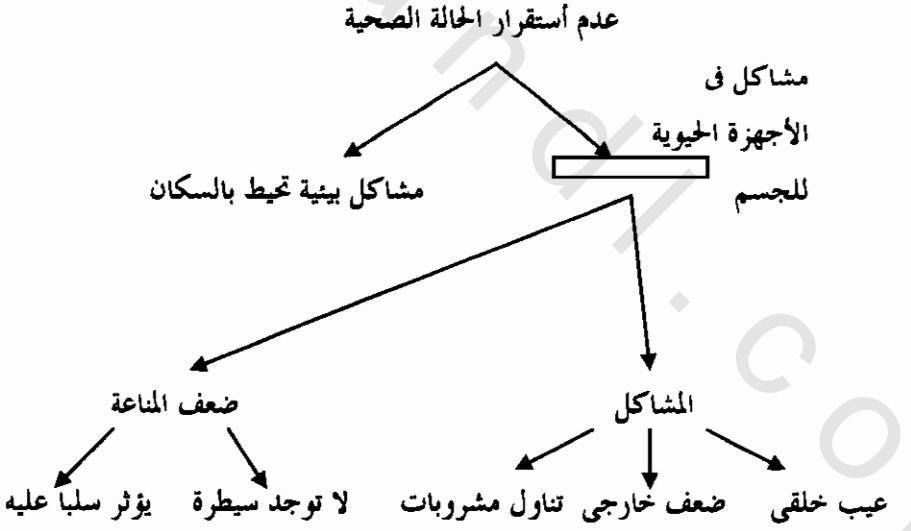
أسلوب اجراء الاستدلال:

هناك اسلوبان الاول هـــو اســلوب الاســتدلال الراجــع BACKWARD INFERENCE ويبغى هذا الهدف أو الاسلوب الاستدلال بمعرفة الهدف الرئيسى عن العوامل التى تحققه ويفضل النظر الى هذه الطريقة على انها تعالج شجره قـــرارات منطقية على النحو التالى:



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 وصولا منROOT الى الاوراق.

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 عده شروط على النحو التالى:

أ ــ يقدم مشوره الخبراء.

ب ــ يستنتج من الوقائع المدرجة فى النظام.

ج ــ يتناول مشاكل صعبه ويستخدم قواعد RULES معقدة.

د ــ يختبر نفسه ــ الاستدلال بالمنطق.

هـ ــ يشرح للمستخدم اسلوب الاستدلال.

وعلى ضوء ذلك تواجدت حزم برامج .E.S تخدم مجالات عده منها الطبى ــ الاقتصادى ــ الموارد ــ تجميع الاجزاء الميكانيكية ــ الضرائب ــ الافراد ــ الادارات المالية ــ الاستثمار ــ التسويق ــ المبيعات ــ خدمه السفن وعمليات النقل ــ تحديد اسماء المواد الكيميائية ــ دراسة طبقات الارض.

حدود استخدام نظم الخبيرة:

١ - حتى اليوم تؤدى 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.

obeikandl.com