

دور نماذج الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرار

د. جباري لطيفة

المركز الجامعي عين تيموشنت / الجزائر

الملخص:

تهدف هذه الورق البحثية لإبراز الدور المهم الذي تلعبه مختلف نماذج الذكاء الاصطناعي في عملية اتخاذ القرار اليوم، باعتبارها تحاكي القدرات الذهنية البشرية و أنماط عملها ، كالقدرة على الاستنتاج ورد الفعل وكذا التعلم و اكتساب الخبرات.

الكلمات المفتاحية: اتخاذ القرار، الذكاء الاصطناعي. الشبكات العصبية الاصطناعية، الأنظمة الخبيرة، الخوارزميات الجينية، الوكيل الخبير.

Abstract :

This study aims at highlighting the important role Artificial Intelligence models in decision making process, through its ability to simulate the human brain capacities such as the ability to draw conclusions, react, the learning process and gain professional

Key Words : decision making , Artificial Intelligence , Artificial neural network, expert systems, genetic algorithms ,expert agent

مقدمة :

في محاولة لاتخاذ القرار المناسب يسعى المسيريون عادة إلى دراسة البيانات والمعلومات المتعلقة بالمشكل المدروس، و التي تكون عادة بكميات هائلة مما يجلب العقل البشري عاجزا أمام حصرها و دراستها بصفة دقيقة مما يستوجب اللجوء إلى الأنظمة الذكية المساعدة على اتخاذ القرار أو ما يعرف بالذكاء الاصطناعي بمختلف ميادينه، فعند استخدام هذا العلم لتطوير الأنظمة الحديثة لاتخاذ القرار يتم تخزين الملايين من المعلومات داخل الحاسب لتكوين قاعدة بيانات رئيسية له مثل ما تخزن المعلومات داخل العقل البشري من خلال التعلم والخبرات اليومية التي يكتسبها، ثم يتم بعد ذلك تطوير برامج خاصة، ليستطيع الحاسب استخدامها في التعامل مع هذه البيانات واستخدامها بطريقة منطقية في حل المشكلات اللازمة لصنع القرار. وقد نجح العلماء حتى الآن في تطوير بعض النماذج الصغيرة من نظم الذكاء الاصطناعي، ولكن مازالت هذه النماذج تحت التطوير والتجربة ويتم تحديثها يوما بعد يوم.

I. تعريف الذكاء الاصطناعي: الذكاء الاصطناعي مبني على أساس الادعاء بأنه يمكن وصف و محاكاة الذكاء البشري في أنظمة و أجهزة تقنية، كما يعرف بأنه دراسة و تصميم أنظمة و أجهزة تصور البيئة المحيطة بها لكي تتصرف تصرفات تحاكي التصرفات البشرية¹. كما أنه فرع من فروع علوم الحاسوب computer science و هو علم هندسة صناعات الآلات الذكية. وفي تعريف آخر الذكاء الاصطناعي هو بناء آلات قادرة على القيام بالمهام التي تتطلب الذكاء البشري². كما يعرف Feigenbum; Barr الذكاء الاصطناعي بأنه حقل علم الحاسوب المهتم بتصميم نظم حاسوب ذكية تعرض خصائص الذكاء في السلوك الإنساني³. على هذا الأساس فإن الذكاء الاصطناعي بصفة عامة هو II. الذكاء الذي يصنعه الإنسان في الآلة أو الحاسوب، فباختصار الذكاء الاصطناعي هو علم و تكنولوجيا يستند على حقول مثل علم الحاسوب computer science، علم النفس، اللسانيات، الرياضيات، الهندسة⁴. يخفف الذكاء الاصطناعي عن متخذ القرار الكثير من

المخاطر والضغطات النفسية وتجعله يركز على أشياء أكثر أهمية .كل ذلك من خلال الخصائص و الميزات التالية:

(1) التمثيل الرمزي: symbolic representation تتسم برمجيات الذكاء الصناعي عموما باستخدامها رموزا غير رقمية مما يتناقض مع كون الحواسيب تعتمد على الرقمين (1,0) غير أن هذا لا يمنع من كونها قادرة على القيام بالعمليات الحسابية.

(2) الاجتهاد heuristics تتميز برمجيات الذكاء الاصطناعي بعدم وجود حل خوارزمي محدد و معروف للمشاكل التي تتناولها . لذلك لا بد من الاجتهاد في اختيار طرق الحل التي تكون ملائمة مع إمكانية تغيير الحلول في حالة عدم كفاءة الطريقة الأولى.

(3) المعلومات غير الكاملة imperfect information : تتصف برمجيات الذكاء الصناعي بكونها تصل لحول للمشاكل حتى في حالة عدم توفر المعلومات و ذلك لإنقاذ الأهداف و كذلك القدرة على اتخاذ القرارات في حالة عدم التأكد⁵ .

(4) تمثيل المعرفة: knowledge representation بحيث تعبر عن تطابق بين العالم الخارجي و العمليات الاستدلالية الرمزية بالحاسب .

(5) البيانات المتضاربة :لعل أهم سمات برمجيات الذكاء الاصطناعي هو قدرتها على التعامل مع بيانات قد تتناقض بعضها ببعض .

(6) القدرة على التعلم : the ability to learn تعتبر القدرة على التعلم إحدى مميزات السلوك الذكي و سواء أكان التعلم في البشر يتم عن طريق الملاحظة أو الاستفادة من أخطاء الماضي فان الذكاء الاصطناعي يجب أن تعتمد على استراتيجيات لتعلم الآلة.

III. مجالات الذكاء الاصطناعي واستخداماته: يرتبط الذكاء الاصطناعي بحقول

متعددة مثل : علم الحاسب ، علم النفس ، الرياضيات اللسانيات ، و هندسة المعرفة .كما يخدم العديد من المجالات نذكر من بينها:

✓ تمثيل المعرفة آليا من خلال النظم الخبيرة: وهي برامج تحتوي على كمية هائلة من المعلومات التي يملكها خبير إنساني في حقل معين من حقول المعرفة فالنظام الخبير هو برنامج مصمم لينفذ مهاماً متعلقة بالخبرة البشرية و اتخاذ القرارات.

✓ معالجة اللغات الطبيعية: أو معالجة اللغة البشرية و هو ما يختص بتطوير برامج ونظم لها القدرة على فهم أو توليد اللغة البشرية، أي أن مستخدم هذه البرامج يقوم بإدخال البيانات بصورة طبيعية و الحاسوب يقوم بفهمها و الاستخلاص منها.

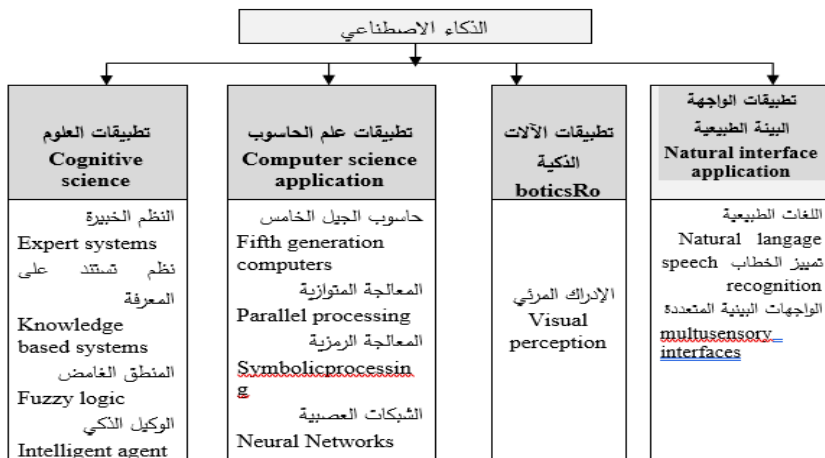
✓ تكنولوجيا الإنسان الآلي ROBOTICS :

✓ ألعاب الحاسوب ويتم في هذه الألعاب وضع مشكلة أمام الفرد ومحاولته لحل تلك المشكلة ، وبعض هذه الألعاب تكون صعبة للغاية ، فباستخدام الذكاء الصناعي أصبح الحاسوب نداءً قد يصعب التغلب عليه أحياناً في كثير من الألعاب⁶ .

IV. عائلة الذكاء الاصطناعي⁷: تضم عائلة الذكاء الاصطناعي تطبيقات رئيسية ومتنوعة مثل

الشبكات العصبية Neural networks معالجة اللغة الطبيعية Natural Language Processing، النظم الخبيرة Expert system المنطق الضبابي Fuzzy Logic استخدام الحالات Case Based و الوكيل الذكي intelligent agent

الشكل رقم 01 عائلة الذكاء الاصطناعي



إن مجالات تطبيق الذكاء الاصطناعي يشمل تطبيقات علوم الحاسوب على مستوى العتاد و البرمجيات و بصفة خاصة تطبيقاته في مجال البيولوجيا ،علم النفس، الرياضيات و مجالات أخرى تهتم ببنية و وظائف الدماغ و قدراته الأصلية في التفكير ، التعلم و الاستنتاج و خزن و معالجة المعلومات و المعرفة .كما تشمل مجالات تصميم واجهات العمل البينية و خلق واقع افتراضي قادر على محاكاة الذكاء الإنساني.

1) الأنظمة الخبيرة و اتخاذ القرار (نظم المعرفة):

عادة عندما تحتاج المنظمة لاتخاذ قرار لحل مشكلة معينة فإنها تلجأ إلى نصيحة الخبراء ، و الذين يتميزون عادة بالخبرة الكافية حول طبيعة المشكلة و هم يدركون البدائل المتاحة بالإضافة إلي تكاليفها و فرص نجاحها .فالأنظمة الخبيرة تحاول أن تحل محل الخبراء البشريين.كما تعتبر الأنظمة الخبيرة نوعا من أنواع النظم المبنية على المعرفة Knowledge Based systems KBIS والتي تمثل إضافة جديدة للنظم المبنية على الحاسبات الآلية CBIS وشكلا متطورا من أشكال الذكاء الاصطناعي والتي تعتمد في بناء النظم على شبيه بمنطق التفكير الإنساني و بالتالي يصل النظام الخبير إلى النصيحة المناسبة لتقديمها إلى المدير بعد استعراض قاعدة البيانات. كما أن الأنظمة الخبيرة لها القدرة على إدارة العقارات و تقديم النصيحة الضريبية و تقييم السياسات في المؤسسات من خلال تخزين الخبرات من الخبراء إلى الحاسوب ⁸ . وبناءا على ما سبق ذكره: فان النظام الخبير هو فرع من فروع الذكاء الاصطناعي ،يهدف إلى نمذجة الخبرة البشرية في مجال معرفي معين ،قصد حل المشاكل بطريقة آلية وذلك بالاعتماد على أحدث ما توصلت إليه التطورات في مجال تكنولوجيا المعلومات.

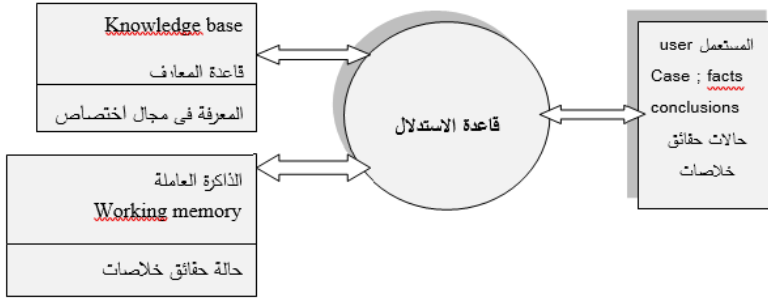
أ) **خصائص النظم الخبيرة:** وجدت هذه النظم من أجل استخلاص خبرات الخبراء - وخصوصاً في التخصصات النادرة - وضمها في نظام خبير يحل محل الإنسان ويساعد في نقل هذه الخبرات لأناس آخرين بالإضافة إلى قدرته على حل المشكلات

- بطريقة أسرع من الخبير البشري وأهمية الموضوع تكمن في التكامل الكبير العناصر التالية وهي المعرفة وتقنية المعلومات والشبكات والاتصالات فهذه العناصر تنتج لنا منتج هام وهو النظام الخبير و الذي يمتاز بمجموعة من الخصائص أهمها :
- القدرة على الحصول على المعرفة والخبرات البشرية النادرة وحفظها وتسهيل استخدامها في مجال معين .
 - تقديم الحلول المبنية على المعرفة والخبرة للمشاكل المعقدة في زمن قياسي, مع المقدرة على النظر إلى المشكلة من زوايا متعددة.
 - تحقيق المشاركة الإنسانية في الاستفادة من الخبرات البشرية النادرة وذلك بتوفير هذه الخبرات في أكثر من مكان في وقت واحد.
 - القدرة على شرح أسباب الحلول المقترحة للمشاكل . القدرة على التعامل مع المعلومات الرمزية مثل الرسومات الهندسية واستخلاص النتائج من هذه الرسومات كما تجعل الخبرة والكفاءة النادرة متاحة بشكل أكبر داخل الهيئة، ومن ثم فهي تساعد الخبراء العاملين في إحراز نتائج تتسم بالخبرة كما تتيح لهم التفرغ للأنشطة والأعمال الأخرى.

ب) مكونات النظم الخبيرة:

- إن معظم النظم الخبيرة التي يتم بناؤها تتكون من أربعة أجزاء رئيسة وهذه الأجزاء هي:
- واجهة المستخدم .
 - قاعدة المعرفة .
 - آلة الاستدلال .
 - آلة التطوير والتحديث

الشكل رقم (2): طريقة عمل النظام الخبير في حل المشاكل



المصدر : سعد غالب ، تحليل و تصميم نظم المعلومات ، عمان ، دار المنهاج، 2000 ص 32

- يتطلب حل أي مشكلة باستخدام النظام الخبير وجود نظم فرعية نذكرها فيما يلي⁹:
 - قاعدة المعرفة: هي نظام فرعي ضمن النظام الخبير و تحتوي على المعرفة المتخصصة في مجال محدد و يتم جمع و اشتقاق هذه المعرفة و تشفيرها و تخزينها في قاعدة معرفة النظام ، و يستخدم المهندس طرق قياسية معيارية لتمثيل المعرفة و الخبرة في الحاسوب من أهمها تمثيل المعرفة باستخدام القواعد Rules و باستخدام الإطارات Frames .
 - الذاكرة العاملة: working memory تحتوي الذاكرة العاملة على الحقائق الخاصة بالمشكلة موضوع البحث فعندما يقوم المستخدم أو صانع القرار باستشارة النظام الخبير حول مشكل يتم على مستوى الذاكرة العاملة عملية مقارنة و مقارنة هذه المعلومات بالمعرفة التي يحتويها النظام و الموجودة في قاعدة المعرفة لاستنتاج حقائق جديدة . بحيث تحتوي الذاكرة العاملة على كل المعلومات الخاصة بالمشكل سواء تلك التي قام بإدخالها المستخدم بالإضافة إلى الاستنتاجات .
 - آلة الاستدلال: يقوم النظام الخبير بنمذجة عملية التفكير و الإدراك الإنساني من خلال برنامج تركيبى يسمى بالآلة الاستدلال فهي نظام معالج يقوم بوظيفة مزج و مقارنة الحقائق

التي توجد في الذاكرة العاملة مع المعرفة الخاصة الموجودة في قاعدة المعرفة لاشتقاق أو استنباط الاستنتاجات و الحلول ذات العلاقة بالمشكلة موضوع البحث .

- تسهيلات التفسير:الخاصية الاستثنائية للنظم الخبيرة هي قدرتها على تفسير التفكير و الإدراك أو تفسير المقترح أو الحل الذي ينصح به النظام .
- الواجهة البينية للمستفيد:يحصل التفاعل بين النظام الخبير و المستفيد من خلال اللغة الطبيعية Natural language و يتميز تفاعل النظم الخبيرة بالبساطة و القرب الشديد من أسلوب الحوار الشخصي .

ت) مجالات تطبيق الأنظمة الخبيرة:

إن المجالات التي استغلت فيها تكنولوجيا المعلومات بصفة أساسية ومثمرة و لا مجال لحصرها على سبيل المثال نخص بالذكر مجالات كالطب و الذي يعتبر من أوائل الميادين التي طبقت فيها الأنظمة الخبيرة، الكيمياء أشهرها نظام Dendral الخاص ببناء البروتين و التحليل بناء.DNA ،إدارة المعلومات :مثل نظام Material Advisor Toxic لمساعدة الأخصائيين على تحديد المعلومات المتصلة بصناعة و توزيع المواد السامة التي ربما تباع في الأسواق .المحاسبة مثل نظام auditor لتقييم عمليات الاقتراض و بعض النظم المتعلقة بالضرائب.المالية: مثل نظام folio للمساعدة على اتخاذ القرارات المتعلقة بمحفظة الأسهم المالية.

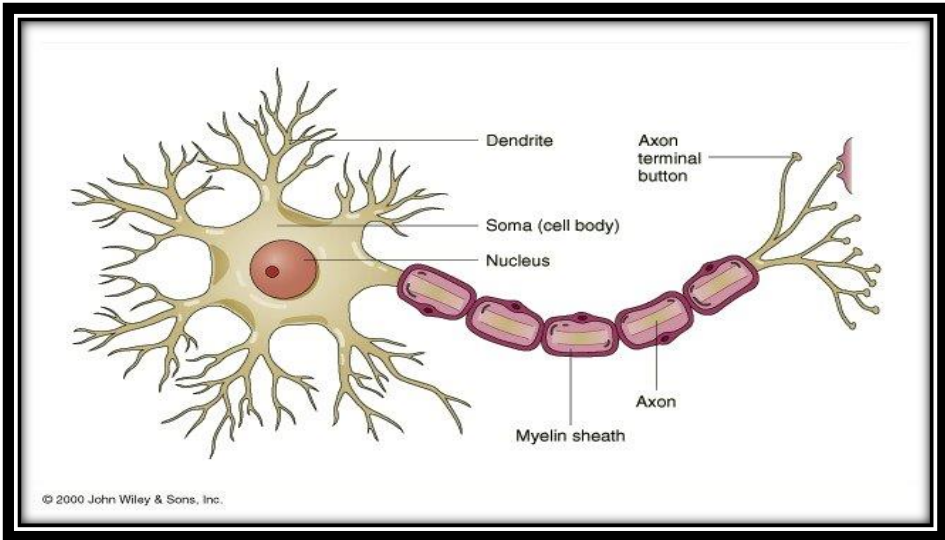
2) الشبكات العصبونية:

الشبكات العصبونية هي نظام معالجة معلومات مستوحى من الجهاز العصبي المركزي للإنسان (وخاصة الدماغ)، تم تطوير الشبكات العصبونية كتعميم للنماذج الرياضية التي توصف الإدراك البشري والبيولوجيا العصبية بمعنى آخر تعليم الحاسب آلية التفكير، الصورة التالية توضح الشبكة العصبونية في الدماغ بحيث نجد أن كل عصبون متصل بعصبونات أخرى¹⁰.

أ) لمحة تاريخية عن تطور الشبكات العصبونية:

قاد علم العصبونات الباحثين إلى بناء نماذج رياضية تحاكي سلوك العصبونات متمثلةً بالشبكات العصبونية الصناعية. تعود هذه الفكرة إلى عام 1940 عندما قدّم ماکولوش McCulloch وبيتس Pitts أول نموذج تجريدي للخلية العصبية. وقد وضع هيبب Hebb قانون التعلم Learning law في عام 1949، شرح فيه كيفية تعلّم الخلايا العصبية. ووضع روسنبلات Rosenblat في عام 1950 خوارزمية تعلم بيرسبترون Perceptron. طور كونهن Kohonen عام 1977 نماذج الذاكرة المترابطة، وطبق هوبفيلد Hopfield عام 1982 فكرة تصغير الطاقة في الفيزياء على الشبكات العصبونية. وقدم هينتون Hinton وسيجنوسكي Sejnowski وآكلي Ackley في المدة 1983-1984 آلة بولتزمان Boltzman.

الشكل(3): مكونات خلية عصبونية حيوانية



وضعت خوارزمية الانتشار التراجعي Back Propagation في عامي 1985 و1986، مما فتح المجال واسعاً أمام البيرسبترون متعدّد الطبقات Multi Layer

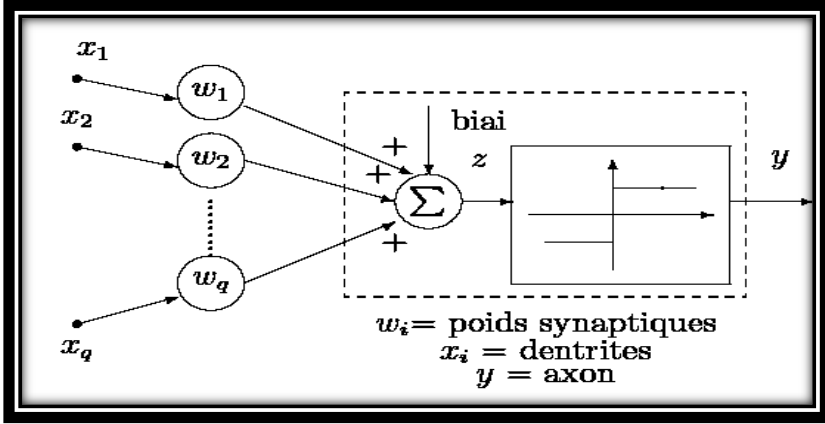
Perceptron نحو مزيد من التطور. وقد أدى هذا التطور إلى استخدام مفهوم الشبكات العصبونية في العديد من المجالات المتقدمة بما فيها العلوم الاقتصادية و المالية

ب) خصائص الشبكات العصبونية الاصطناعية:

تطلب بناء الشبكة العصبونية الصناعية تحديد نوع الشبكة وخصائص العقد، وتحديد ديناميكية المنظومة. تشير نوع الشبكة إلى الإطار العام لمخطط الارتباط الداخلي الذي يُحدّد بعدد الطبقات وعدد العقد في الطبقة الواحدة، توجد عادة في الشبكات العصبونية طبقات ثلاث هي: طبقة المدخلات، والطبقة الخفية، وطبقة المخرجات. تتألف الشبكة العصبونية من عدد كبير من عناصر (وحدات معالجة) والتي تدعى عصبونات (Neurons) حيث يرتبط كل عصبون مع غيره من العصبونات بوصلات، حيث تملك كل وصلة وزن محدّد weight (نقل / أهمية مرتبط بها). لكل عصبون تابع رياضي مرتبط به يدعى (Activation Function) يقوم بتطبيقه على إشارة المدخلات، لتحديد إشارة المخرجات الناتجة عنه. يقوم كل عصبون بإرسال المخرج الناتج عنه إلى بقية العصبونات من خلال وصلات الاتصال، وبعد ضرب المخرج الناتج بوزن الوصلة يمكن للشبكة العصبونية أن تتخذ أشكالاً كثيرة تختلف في عدد طبقاتها، وفي عدد عصبوناتها، وكذلك بطريقة اتصال العصبونات مع بعضها البعض. حيث أنّ العصبون Y يأخذ كمدخلات المخرجات الناتجة X1 من العصبون X1 مضروباً بالوزن weight1، والمخرجات الناتجة X2 من العصبون X2 مضروباً بالوزن weight2 و المخرجات الناتجة X3 من العصبون X3 مضروباً بالوزن weight3، حسب المعادلة:

$$y \text{ input} = \text{weight } 1 \times x1 + \text{weight } 2 \times x2 + \text{weight } 3 \times x3$$

الشكل(4): مكونات عصبون اصطناعي رياضيا



وتعالج هذه الشبكة المعطيات الداخلة "Inputs" بتسلسل، ابتداء من طبقة المدخلات ، مروراً بالطبقة الخفية ووصولاً إلى حساب المخرجات "outputs" في الطبقة الأخيرة، وذلك وفق تدفق وحيد الاتجاه، وتسمى هذه العملية بالانتشار (propagation).

وتقوم الشبكة بالتعلم المستمر إلى أن توقف في درجة مقبولة من الخطأ والذي يعبر عن الفرق بين القيم الحقيقية والقيم التقديرية وذلك من خلال تعديل قوة الأوزان بين اتصالات الأعصاب إلى أن يتم الحصول على الأوزان التي تعطي أصغر قيمة ممكنة للخطأ. وفي أغلب الأحيان يستعمل لهذا الغرض أي (تقليل الخطأ التريبيعي) من خلال تقنية إعادة الانتشار للخطأ (Rétro propagation de l'erreur)، وبالتالي يسمح ذلك بإيجاد الشبكة التي تقوم بالأداء الأمثل. وعند انتهاء عملية التعلم، يتم التأكد من مدى تعلم الشبكة بواسطة عينية الاختبار¹¹.

ت) الشبكات العصبية الاصطناعية و عملية اتخاذ القرار :

للشبكات الاصطناعية تطبيقات كبيرة في مجالات كثيرة نخص بالذكر: معالج الإشارات : مثل الإشارات الدوائر الإلكترونية كما تستخدم للتعرف على الأنماط مثل الكتابة اليدوية أو الصور أو بصمة اليد أو التوقيع التعرف على الأصوات في الطب كدقات القلب ، معالجة اللغات الطب . أما في مجال اتخاذ القرار فتعتبر الشبكات

العصبونية الجيل الجديد المستخدم في عملية التنبؤ بأسواق البورصة و ذلك لقدرة هذه الطريقة على استيعاب عدد هائل من البيانات و معالجتها بطريقة ذكية و تقديم التقارير و السريعة مما يجعلها ذات كفاءة عالية في هذا المجال . بالإضافة إلى القدرة على بناء منظومات المساعدة في اتخاذ القرار تحتفظ بعدد هائل من البيانات و التجارب السابقة لاستخدامها في الحالات المشابهة . كما تستخدم في تنظيم الإنتاج و مراقبة الجودة ، تصميم المنتجات الجديدة و التنبؤ بسلوك المتغيرات الاقتصادية المؤثرة على البيئة الاقتصادية للمؤسسة ، حفظ البيانات و المعلومات و استرجاعها عند الحاجة لاتخاذ القرارات ، بالنسبة للشبكات العصبونية الاصطناعية ANN¹² فتمتيز بالقدرة على التنبؤ بسلوك عدد كبير من المتغيرات الاقتصادية في آن واحد مما يستدعي استخدامها في عدة مجالات اقتصادية كتحليل مخاطر منح القروض في البنوك من خلال دراسة عدة ملفات و عدة معايير للانتقاء في غضون ثواني بالإضافة إلى إمكانية تغيير المعايير و الحصول على نتائج حينية ، بالإضافة إلى التنبؤ بالمبيعات. كما تم استخدامها في عملية استرجاع بيانات مفقودة من خلال نمذجة البيانات السابقة و اللاحقة ، للتنبؤ بقيمها ، و غيرها أمثلة كثيرة في هذا المجال .

(3) الخوارزمية الجينية (GA Genetic Algorithm)

الخوارزمية الجينية (GA) هي برامج الكمبيوتر التي تحاكي عمليات بيولوجية من أجل تحليل مشاكل النظم التطورية. البحث الذي يحاكي عملية الانتقاء الطبيعي. يعتمد هذا الكشف عن مجريات الأمور كما يستخدم بشكل روتيني لإيجاد حلول مفيدة لتحسين وبحث المشاكل. الخوارزميات الوراثية تنتمي إلى فئة أكبر من الخوارزميات التطورية وبحث المشاكل. (Evolutionary algorithm EA)، التي تولد حلول مثلى لمشاكل باستخدام تقنيات مستوحاة من التطور الطبيعي و النظم الطبيعية اللازمة للتطور. تعتمد أساسا على الاستغلال الذكي للبحث العشوائي وتستخدم التقنيات الأساسية لحل المشاكل بالطرق الأمثل¹³. ظهرت الخوارزميات الجينية بشكلها الحالي في العام (1975) على يد جون

هولاند (John Holland) في جامعة ميتشيغان. وتطورت في بداية الثمانينات لتصبح أحد الطرق الهامة والفعالة للتعامل مع مسائل الاستقصاء المعقد Optimization search والبحث عن الأمثلية. وصفت بالجينية نظرا لاعتمادها الشديد على محاكاة عمل الحينات الوراثية للتوصل للحل الأمثل.

و باختصار فإن الخوارزميات الجينية قائمة أساسا على تصميم و اقتراح الحلول للمشكلات التي تتعامل مع عدة بدائل مرشحة و مؤثرة مثل وجود عدد كبير من المرشحين للحصول على قرض من البنك ووجود العشرات بل و مئات العوامل التي يجب أخذها بعين الاعتبار كأساس للمفاضلة و الاختيار بينها¹⁴ . لذلك تستخدم تقنيات الخوارزميات الجينية في مجالات الأعمال المالية و المصرفية ، و في تطبيقات الاستثمار كما تستخدم لحل مشكلات العمليات اللوجستية و السيطرة على حركة المواد و تطبق في مختلف أنواع التكنولوجيا الحديثة بما فيها تكنولوجيا الفضاء و المواد و التكنولوجيا الحيوية .

(4) الوكيل الذكي:

يعرف الوكيل الذكي بكونه عبارة عن كائن يستطيع ادراك بيئته (environment) التي يكون موجودا فيها وذلك عبر المستشعرات (sensor) التي يمتلكها هذا الكائن ومن ثم التجاوب معها بواسطة آليات التنفيذ (actuator) أو الجوارح¹⁵. من خلال هذا التعريف يمكن أن نعتبر الإنسان وكيلا ، فهو يملك أدوات استشعار (الحواس الخمس) وبها يستطيع ادراك بيئته (percept) كما أن لديه جوارح (الأيدي و الأرجل) يؤثر بها في بيئته.

أ) مكونات سلوك الوكيل الذكي:

يتكون عامة من العناصر التالية التي تتفاعل بينها

- الإدراك (percept) : البيانات التي يتلقاها الوكيل عن طريق المستشعرات (input) .
- ردة الفعل (Action) : الأحداث الصادرة عن الوكيل (output) .
- الوكيل العقلاني (rational agent) أو الوكيل المنطقي هو الوكيل الذي يتصرف بشكل صحيح وهذا يعني رياضياً أن كل صف من صفوف جدول الدالة Agent function تحتوي علي بيانات صحيحة¹⁶.

الخاتمة:

لقد أدى إدماج مزايا تكنولوجيا المعلومات مع الطرق الإحصائية و الخوارزميات إلى توفر الإمكانيات اللازمة للتنبؤ بالسلوك ذلك باستخدام تقنيات التنقيب في البيانات التي تشكل مرحلة من مسار أشمل هو استكشاف المعرفة في قواعد البيانات و التي أصبحت من الهموم الكبيرة التي تقع على عاتق المؤسسات و القائمين عليها بشكل عام. في هذا السياق تأتي أهمية الذكاء الاصطناعي القادر على محاكاة السلوك البشري في طريقة التفكير لحل المشاكل و القدرة على تخزين البيانات و النتائج لاستخدامها في المستقبل، من خلال مختلف طرقه التي يناسب كل واحد منها طبيعة بيانات معينة يخفف الذكاء الاصطناعي على متخذ القرار الكثير من المخاطر والضغوطات النفسية وتجعله يركز على أشياء أكثر أهمية، في العملية القرارية بفضل النتائج الدقيقة المقدمة .

تعتبر نماذج الذكاء الاصطناعي الجيل الجديد للنماذج القائمة على استخدام الحاسوب في اتخاذ القرارات من خلال قدرتها على تفكيك المشاكل و تحليلها في سبيل إيجاد حلول على شكل سيناريوهات يتم اختيار البديل الأمثل منها ، و تخزين مختلف البيانات المتعلقة بهذه العملية في سبيل استغلالها في المستقبل عند مواجهة مشكل مماثل .

الهوامش:

¹ Apports de l'intelligence artificielle au génie logiciel .DEREK PATRIDGE ed MASSON. 1990 .P 57

² OP CitApports de l'intelligence artificielle au génie logiciel P 58

³ سرور على سرور نظم دعم الادارة نظم القرارات و نظم الخبرة الرياض دار المريخ 2000 ص 82

⁴ د سعد غالب ياسين ، نظم مساندة القرارات ، مرجع سبق ذكره ص 165

⁵ د محمد احمد حسان نظم المعلومات الادارية الدار الجامعية 2008 ص 233

⁶ د. منال محمد البكري . د. جلال ابراهيم العبد "مقدمة في نظم المعلومات الادارية المفاهيم الاساسية و التطبيقات" دار الجامعة الحديدة للنشر ص 381.

⁷ MocklerRoberty, information system for management Ohio bell and Howell ,1974 P11

⁸ السيد ، خالد ناصر . أصول الذكاء الصناعي . (الرياض ، مكتبة الرشد ، الطبعة الاولى ، 2004م) ص 32 .

⁹ السيد ، خالد ناصر . أصول الذكاء الصناعي مرجع سبق ذكره ص 36

¹⁰ عبد النور ، عادل . أساسيات الذكاء الاصطناعي . (الرياض ، دار الفیصل الثقافية ، الطبعة الاولى ، 2005م) ص 43.

¹¹ WEKA Manual for Version 3-6-10 Remco R. Bouckaert Eibe Frank Mark Hall Richard Kirkby Peter Reutemann Alex Seewald David Scuse July 31, 2013 p 32

¹² Artificial neural network

¹³ Angeline, P.J. 1996. Evolving Fractal Movies. Proc. 1st An. Conf. on Genetic Programming, MIT Press, Cambridge page 98

¹⁴ سعد غالب يسین ، نظم مساندة القرارات ، مرجع سابق الذكر ص 183

¹⁵ -Matthew Wall - Overview of Genetic Algorithms –Mechanical Engineering Department Massachusetts Institute of Technology (MIT). P 102

¹⁶ <http://artificialintelligent.blogspot.com/2013/12/blog-post.html>