معهد التخطيط القومى

سلسلة قضايا التخطيط والتنمية

(رقم٢٤٥)

نموذج رياضى احصائى للتنبؤ بالأحمال الكهربائية باستخدام الشبكات العصبية

نوفمبر ٢٠١٣

جمهورية مصر العربية – طريق صلاح سالم – مدينة نصر – القاهرة – مكتب بريد رقم ١١٧٦٥

A.R.E Salah Salem St. Nasr City , Cairo P.O.Box : 11765

تـقـديـــــم

تعتبر سلسلة قضايا التخطيط والتنمية المصدر الرئيسي لنشر نتاج المعهد من دراسات وبحوث جماعية محكمة في مجال التخطيط والتنمية. وبحوث المعهد التي يتم نشرها في تلك السلسلة هي بحوث يتميز بها المعهد دون غيره من المؤسسات البحثية وتعتبر مرجعاً رئيسياً للباحثين من الجامعات ومراكز البحوث في مصر والدول العربية، فالمعهد به باحثين متنوعي التخصصات وهذا بدوره ينعكس على إثراء الفكر وشمولية الدراسة لأى قضية يقوم المعهد بدراستها من جوانبها وأبعادها المختلفة وخاصة الجانب الاقتصادي، الجانب الاجتماعي، الجانب البيئي، الجانب المؤسسي والجانب المعلوماتي والإحصائي.

ومنذ بدء نشر الإصدار الأول لسلسلة قضايا التخطيط والتنمية في عام 1977 وحتى الآن ومعهد التخطيط القومي يقدم للباحثين ومتخذي القرار العديد من الدراسات القيمة التي تعالج العديد من القضايا كلها تحت مظلة التخطيط والتنمية ومن أهمها: العمالة – التنمية الإقليمية – التنمية الزراعية – التجارة الخارجية – التضخم – تنمية القرى المصرية – الصناعات التحويلية – دور القطاع الخاص في التنمية – الخصخصة والإصلاح الاقتصادي - السياسات الزراعية في مصر – تخطيط الصادرات – صناعة الغزل والنسيج – آفاق الاستثمار الصناعي – التفاوتات الإقليمية للنمو الاقتصادي والاجتماعي – تخطيط الطاقة – آفاق الاستثمارات العربية – السياسات التسويقية للسلع الزراعية – الاستزراع السمكي في مصر – الصناعات الصغيرة – الإنتاجية والأجور والأسعار – سياسات اصلاح ميزان المدفوعات – تطوير مناهج التخطيط – تخطيط التعليم – السياسات القطاعية – إدارة الأزمات المهددة لاطراد التنمية – النماذج التخطيطية – التخطيط الصحي – العلاقات الاقتصادية الدولية – التنمية البشرية – التشغيل والبطالة – الحسابات القومية – اللامركزية – قضايا البيئة والموارد الطبيعية.

وبالرغم من أن المعهد دائم التطوير والتنويع فى مصادر النشر لإنتاجه العلمي إلا أن سلسلة قضايا التخطيط والتنمية ستظل أحد أهم مصادره لنشر البحوث الجماعية التي يقوم بإجرائها باحثين من المعهد، بالإضافة إلى المجلة المصرية للتنمية والتخطيط التي يصدرها معهد التخطيط القومي لنشر البحوث الفردية المحكمة للباحثين من خارج وداخل المعهد.

والله ولى التوفيق،،،

رئـيس الـمعـهـد

أ.د. عبـد الـحمـيـد سـامـى الـقـصـاص

المقدمـة

من أهم المشاكل الحالية التى تواجه الشبكات الكهربائية هى عملية التنبؤ بالأحمال المستقبلية. التنبؤ بالأحمال الكهربائية فى نظام الطاقة الكهربية يمكن تقسيمه طبقاً لفترة التنبؤ الى الفترات التالية :-

أ – المدى القصير (بضعة ساعات فى اليوم أو عدة أيام) Short-Term

ب- المدى المتوسط (أسبوع أو بضعة أسابيع) Medium-Term

ج- المدى الطويل (سنة أو عدة سنين) Long-Term

ومعايير اختيار عملية التنبؤ فى أى فترة تختلف عن الأخرى إذ تحتاج الى متغيرات وعوامل مختلفة. فعلى سبيل المثال ، فان أهم العوامل للتنبؤ بالأحمال فى المدى القصير يتضمن الساعة خلال اليوم ، واليوم فى الأسبوع ، درجة الحرارة ، نسبة الرطوبة ، التأثيرات الموسمية وغير ذلك . أما عوامل التنبؤ بالأحمال الكهربائية فى المدى الطويل تتضمن الأنشطة السياسية والنمو الاقتصادى ودرجة التنمية الصناعية فى المناطق المختلفة بالإضافة الى التغير العشوائى لبعض الأحمال أو وحدات توليد الطاقة .

والتنبؤ بالأحمال الكهربائية تعتبر مشكلة صعبة للغاية إذ تتطلب تحليل احصائى مكثف بالإضافة لصياغة المشكلة علاوة على النمذجة وتتوقف الى حد كبير على المنطقة الجغرافية المطلوب التنبؤ بالأحمال الكهربائية لها .

التنبؤ بالأحمال الكهربائية فى المدى القصير هى أداة نافعة جدا فى الاستخدامات الكهربية وفى تطبيقات متعددة مثل التوطن الاقتصادى وفى توفير توليد الطاقة ، تحليل تأمين النظام، تحليل انسياب الأحمال الكهربية، انقطاع التيار الكهربائى، جدولة الطاقة ، جدولة الصيانة، الدالة المثلى لانسياب الأحمال الكهربائية، الطاقة المثلى لجهد المولد الكهربائى وجدولة التحويل واستراتيجيات الأحمال الكهربية.

وهناك عوامل كثيرة ومختلفة تؤثر على مستوى نظام الأحمال الكهربائية مثل العوامل المناخية والأرصاد الجوية ، درجات الحرارة السابقة ، نسبة (شدة) الرطوبة، شدة الرياح ، شدة الإشعاع ، الكثافة الضوئية ، إستراتيجية الأسعار (التسعير) ، هيكل تعريفه

الكهرباء ، التحكم فى الأحمال الكهربائية ، التغيرات فى الأنشطة الصناعية ، التنمية الاقتصادية ، التغيرات الموسمية (الصيف والشتاء والربيع والخريف) وفترات الأجازات والعطلات والأعياد .

علاوة على ذلك فإن النظام الكلى للأحمال الكهربائية يعتمد أساساً على الإضطرابات العشوائية الناتجة بسبب الزيادات الكبيرة فى الأحمال . أو انقطاع التيار الكهربائى ، وتضمين كل هذه العوامل السابقة فى نماذج التنبؤ يعتبر عملا غاية فى التعقيد.

يوجد طرق مختلفة للتنبؤ بالأحمال الكهربائية فى المدى القصير ويمكن تلخيصها فى المجالات الثلاثة التالية :-

1 -طرق التحليل الاحصائى (النموذج الرياضى):

تعتمد دقة الطريقة الإحصائية (النموذج الرياضى) المستخدمة على دقة تمثيل العلاقة بين متغيرات الطقس والأحمال الكهربائية ويجب أن تحدد هذه العلاقة قبل استخدام النموذج الرياضى فى عملية التنبؤ وطريقة التحليل هذه قد أثبتت كفاءتها فى الأيام الطبيعية بينما فى الأيام الخاصة والأعياد لاتصلح هذه الطريقة، وخبرة الباحث هى التى يعتمد عليها للحصول على تنبؤ دقيق لنظام الأحمال الكهربائية.

2 -طريقة النظم الخبيرة Expert System:

طريقة النظم الخبيرة تهدف الى تحديد المتغيرات والقواعد التى يستخدمها الباحث فى التنبؤ بنظام الأحمال الكهربائية ومعايير استخدام القواعد المختلفة فى المواقع المختلفة. النظم الخبيرة أثبتت تحسين الأداء ولكن زيادة التعقيد فيها مع دقة الصياغة المنطقية قيدت استخدامها. النظم الخبيرة صممت بقواعد أما لتجعلها معقدة فى التطوير أو قابليتها للتعلم ضئيلة. إذا تعقدت الصياغة المنطقية زادت من تكاليف التطوير. أحيانا يكون من المستحيل الربط بين الباحث و soft code علاوة على أن النظم الخبيرة ليست صلبة إذ أن أى خطأ بسيط فى صحة المدخلات قد يعوق المخرجات المفيدة. بما أن نماذج الأحمال

الكهربائية اليومية فى نفس المنطقة الجغرافية تتكرر فى نفس نوع اليوم فى نفس الموسم، لذا ظهرت طريقة الشبكات العصبية الأصطناعية Artificial Neural Networks (ANN)

3 -طريقة الشبكات العصبية الأصطناعية Artificial Neural Networks (ANNs):

تم اقتراحها للتنبؤ بالأحمال الكهربائية فى المدى القصير. طريقة الشبكات العصبية ANN لها مميزات كثيرة مما جعلها الأنسب فى تطبيق التنبؤ بالأحمال الكهربائية. فعلى سبيل المثال أنها لاتتطلب أى علاقة دالية محددة سابقا بين الأحمال الكهربية والمتغيرات الأخرى مثل شروط الطقس. طريقة ANNs تمدنا بدالة غير خطية للأحمال الكهربائية بدلالة متغيرات الطقس ونماذج الأحمال الكهربائية السابقة بدون الحاجة الى نموذج سبق تحديده. كذلك فان الشبكات العصبية عادة تتفادى الأخطاء (اتقاء الأخطاء)

تدريب النظم الخبيرة وتدريب الشبكات العصبية:

تدريب الشبكات العصبية لها مميزات كثيرة عن تدريب النظم الخبيرة ، فعلى سبيل المثال فإنها تنشىء نموذجاً يتوافق مع الخصائص المشتركة مع معظم الحالات الخاصة وتغطى هذه الخصائص فى أوزانها وبدياتها .
ولكن الشبكات العصبية يمكنها أيضا تكوين نماذج جديدة لم تكن متوقعة بالضرورة.علاوة على أن الشبكات العصبية بصلابتها يمكنها اتقاء (تفادى) الأخطاء فى مدخلات البيانات عندما تكون هذه البيانات تقريبة فإنها يمكنها أن تعطى إجابات مقبولة.

وقبل تدريب الشبكات العصبية الأصطناعية يجب تحديد مايلى :

1 -ماهى أنواع الدوال (العلاقة) المدخلات / المخرجات القابلة للتدريب .
2 -ماهى عدد الطبقات فى الشبكة وماهى عدد الرءوس فى الطبقة التى تعطى أفضل حل للمسألة .

3 -ماهى الاستراتيجية التى يجب استخدامها لتنظيم البارامترز المختلفة والتى تتحكم فى عملية تدريب الشبكة . نستخدم فى هذا البحث الشبكات العصبية ذات التغذية الأمامية متعددة الطبقات وذلك لإيجاد .

- التنبؤ بالأحمال الكهربائية.
- التنبؤ بالنقطة العظمى للأحمال الكهربائية أى أكبر حمل خلال اليوم.

أهداف البحث:

1. دراسة الطرق السابقة للتنبؤ بالأحمال الكهربائية .
2. دراسة الطرق السباقة للتنبؤ بالنقطة العظمى للأحمال الكهربائية .
3. تحديد المسائل المتعلقة بهذه الطرق.
4. تجميع بيانات الطقس والأحمال الكهربائية لنظام الطاقة المصرى .
5. دراسة مدى استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية ANNs للحصول على :-
   أ. التنبؤ بالأحمال الكهربائية يوميا.
   ب. التنبؤ بالنقطة العظمى للأحمال الكهربائية

الفصل الأول

الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة
Artificial Intelligence & Expert Systems

الفصل الأول
الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة
Artificial Intelligence & Expert Systems

-

1 1 الذكاء الاصطناعي

يعتبر علم الذكاء الاصطناعي (AI)علما حديثا نسبياً حيث نشأ أواسط القرن العشرين. ويختص هذا العلم بتطوير النظم التى تقوم بإظهار الطرق الذكية. هذه النظم صممت لكى تقلد الإمكانيات البشرية فى التفكير والاستشعار. وقد اتجهت الأبحاث العلمية فى الذكاء الاصطناعي مع تطور العلوم الحديثة نحو اتجاهين أساسيين هما : علوم وأبحاث بسيكولوجي ة خاصة بطبيعة تفكير الإنسان، وتطوير تكنولوجي خاص بالنظم الحسابية

والمصطلح الاصطناعي يدل على أنه من صنع الإنسان man-made علما بأنه لا يوجد للذكاء الاصطناعي تعريف موحد حتى الآن، وأهم التعاريف تدور حول أنه علم يهتم بما يلى :

- الأنشطة المتعلقة بالتفكير البشرى مثل صنع القرار، حل المشاكل، التعلم، ... [Bellman, 1978].
- دراسة الكفاءات العقلية من خلال نماذج حسابية

[Chariak & Mc Dermott, 1985]

- فن اختراع الآلات التى تستطيع تحقيق عمليات تتطلب الذكاء الانسانى

[Kuzweil 1990]

- دراسة كيفية جعل الحاسبات تقوم بأعمال يقوم بها الإنسان حاليا بشكل أفضل

[Rich &Knight 1991]

- دراسة الحسابات التى تجعل عمليات الإدراك والتفكير والتصرف ممكنة

[Winston 1992]

- فرع علوم الحاسب الذى يهتم بالسلوك الانسانى

[Luger & Stubblefield, 1993]

وبالتالي يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي AI بأنه العلم الذى يهتم بصنع آلات ذكية تتصرف كما هو متوقع من الإنسان أن يتصرف.

1 2 لمحة تاريخية:

على الرغم من أن علم الذكاء الاصطناعي علم حديث استخدم هذا التعبير لأول مرة عام 1956 من قبل John McCarthy من MIT فإن جذور هذا العلم تمتد إلى آلاف السنين، فقبل الميلاد قام الفلاسفة بجعل علم AI ممكنا وذلك بتعريف العقل Mindبأنه بطريقة ما يشبه الآلة التى تعمل على معرفة مشفرة بلغة داخلية، وأن الفكرة Thoughtيمكن استخدامها للتوصل إلى القرار الصحيح.

وقد أهتم الرياضيون بتأمين الأدوات التى تتعامل مع البيانات المنطقية المؤكدة والاحتمالات والخوارزميات، وأكد علماء النفس أن الإنسان يمكن اعتباره كآلة لمعالجة المعلومات، وأوضح علماء اللغات أن استخدام اللغات يتلاءم مع هذا التمثيل. وأخيرا فإنه باختراع الحاسبات الالكترونية وتطورها السريع أمكن تحويل هذه الأفكار النظرية إلى الحياة العملية، حيث قدم مهندسو الحاسبات الالكترونية المستلزمات اللازمة لجعل تطبيقات AI ممكنة.

ويمكن تلخيص تطور مجالات الذكاء الاصطناعي كما يلى :-

- **فى عام 1950 تم تطبيق اختبار يقوم على قاعدة وهى أن الآلة تؤدى دورها بذكاء. وفى عام 1960 تأسس مجال الذكاء الاصطناعي على انه مجال بحثي وكنتيجة لذلك ظهرت النظم الخبيرة التى تعتمد على قاعدة المعرفة.**
- **وفى عام 1970 بدأ استخدام الذكاء الاصطناعي وبذلك ظهر دعم اتخاذ القرارات باستخدام الذكاء الاصطناعي.**
- **وفى عام 1980ظهرت الشبكات العصبية الاصطناعية Artificial Neural Networks(ANN) وبالتالى ظهرت التراكيب التى تشابه الاتصالات العصبية المخية فيما بين بعضها البعض.**
- **وفى عام 1990 ظهرت البرامج الذكية وكنتيجة لذلك ظهرت البرامج Software التى تقوم بعمل المهمات المختلفة بدلا عن المستخدم نفسه.**

1 3 فروع الذكاء الاصطناعي:

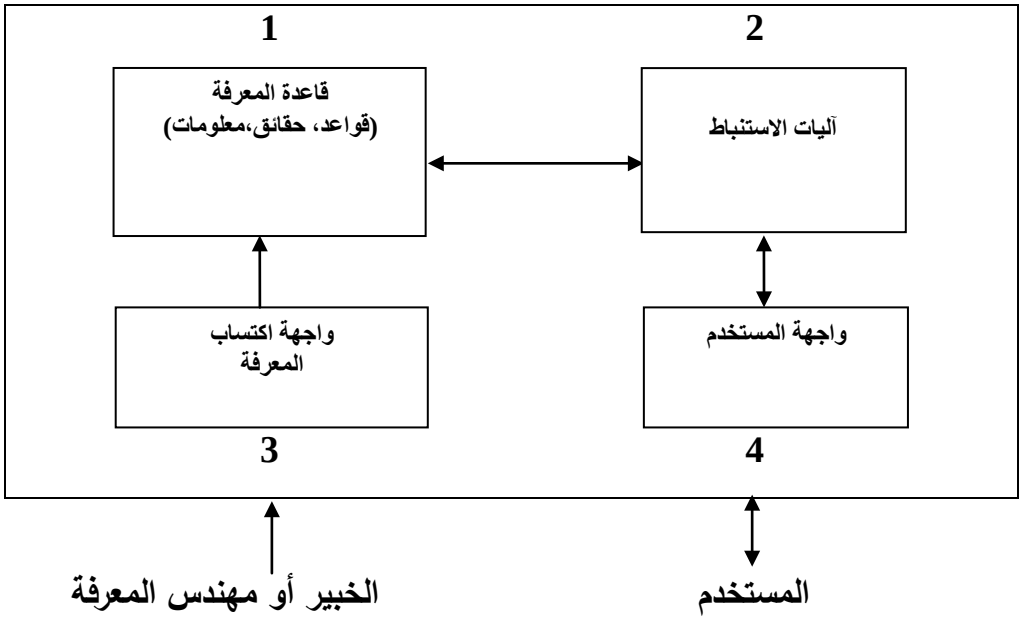
يأخذ البحث فى الذكاء الاصطناعي اتجاهين، يحاول الاتجاه الأول تسليط الضوء على طبيعة ذكاء البشر ومحاولة التشبيه له بقصد نسخه أو مطابقته أو ربما التفوق عليه، ويحاول الاتجاه الثانى بناء نظم خبيرة تعرض سلوك ذكى بغض النظر عن مشابهته لذكاء الإنسان.

وتهتم المدرسة الأخيرة ببناء أدوات ذكية لمساعدة الإنسان فى مهام معقدة مثل التشخيص الطبى، والتحليل الكيماوي، واكتشاف النفط وتشخيص الأعطال فى الآلات. كما يتضمن الذكاء الاصطناعي أنظمة أخرى مثل أنظمة ذات إدراك بصرى وأنظمة تتفهم اللغة الطبيعية وأنظمة تعرض قدرات تعلم الآلة وأنظمة الروبوت وأنظمة ألعاب المبارزة.

1 4 النظم الخبيرة :

النظام الخبير عبارة عن برنامج حاسب يمثل الطريقة التى يحل بها الخبير مسالة ما فى مجال محدد. ويتألف النظام الخبير عادة من :

- **i – واجهة ربط مع المستخدم End User Interface**
- **ii – قاعدة معرفة Knowledge Base (معلومات،حقائق، قواعد، خبرة،..)**
- **iii – آليات الاستنباط (محرك إستنباطى) Inference Engine**



شكل (1−1) : مكونات النظام الخبير

فى هذا النظام تجرى العمليات كما يلى:−

i) يقوم المستخدم باستشارة النظام من خلال واجهة المستخدم والتى تحدد الطلبات Types of Queries واللغة المطلوب استخدامها. ويقوم النظام بالاستفسار من المستخدم بواسطة الواجهة نفسها ليحصل على المعلومات اللازمة لاتخاذ القرار.

ii) تحتوى قاعدة المعرفة على كل المعارف (المعلومات) التى يستخدمها الخبير البشرى لحل مشاكل المجال المحدد.

iii) تقوم آليات الاستنباط باستخدام الاستنباطات اللازمة وباستخدام قاعدة المعرفة حتى يصل إلى القرار بالنسبة للمسألة المطروحة وعملها هو كالآتى:

(1) الربط بين حقائق حالة معينة مع المعرفة الموجودة فى قاعدة المعرفة حتى يمكن الوصول إلى استنباط معين.
فى النظم الخبيرة التى تعتمد على القواعد تتحكم آليات الاستنباط فى ترتيب تطبيق القواعد كما تمحو التعارضات التي تظهر إذا كانت هناك أكثر من قاعدة يمكن تطبيقها وهذا هو ما يؤدى إليه موضوع الاستنباط باستخدام القواعد.

(2) توجيه حلقة الاتصال مع المستخدم إلى الاستعلام على معلومات إضافية يحتاجها النظام حتى يقوم باستنتاج ما بعد تدخل الحقائق الخاصة بكل حالة فى الذاكرة الفعالة. وتقوم آلية الاستنباط بتطبيق القواعد على ما تحتويه الذاكرة وبإضافة معلومات جديدة حتى يمكن الوصول إلى الهدف. تعمل آليات الاستنباط عامة فى نظم الاستنتاج بواسطة القواعد إما بربط القواعد ربطا أماميا أو ربطاً خلفيا. ويتم ذلك باستخدام طريقتين.

الانتشار الأمامي وهى طريقة تتحكم فيها البيانات. تقوم الطريقة على الحقائق الموجودة لدينا بالفعل وكذلك بواسطة الافتراضات التى يمكن أن تتحقق. ونحاول باستخدام آلة الاستنتاج التوفيق مابين ما هو موجود فى الشرط IF وما هو موجود فى قاعدة المعرفة.
إذا تم استنباط أكثر من قاعدة يمكن باستخدام قاعدة أخرى لاختيار قاعدة واحدة من بين هذه القواعد. يمكن مثلاً استبعاد القواعد التى تم استنتاجها من قبل وإحلال القواعد الجديدة بدلا منها.

الانتشار الخلفى تحاول آلية الاستنباط فى هذه الحالة أن تجد توافقا بين الأجزاء الموجودة فى Then للقواعد المختلفة الموجودة لدينا، فإذا وجدت القاعدة التى نبحث عنها كان الأساس الجديدة الذى وجدناه هو الهدف الجديد للبحث حتى نصل إلى أساس يكون فى الأصل معطى لنا فى البيانات عندها يتضح أن ما نريد استنتاجه صحيح.
ويكون الانتشار الخلفى مناسبا إذا كانت الاستنتاجات محددة وواضحة.

وبطريقة أخرى فإن قاعدة المعرفة والآليات الاستنباطية يمثلان المعرفة المخزنة فى ذاكرة الخبير البشرى والقدرات الاستنباطية له. تحتوى آليات الاستنباط على مجموعة من العلاقات المنطقية والتى يمكن أن تشبه (وقد لا تشبه) طريقة التفكير التى يستخدمها الإنسان. ولكن من المهم أن تكون النتيجة التى يتوصل إليها مشابهة. وقاعدة المعرفة تكون غالبا مبنية على قواعد مؤلفة من العديد من العلاقات (شرط إذا كان IF Condition، إذن THEN) والتى تصف كل مجالات المعرفة التى يستخدمها الخبير البشرى فى مجال التطبيق المحدد.
وهنا تكمن صعوبة تحقيق نظم الخبرة، إذ أن الخبراء البشريين عادة لا يستخدمون معرفتهم حول موضوع ما بطريقة مؤلفة من عدد من القوانين، وبشكل عام لا تكون الحياة والإنسان بهذا التنظيم المحدد.
وبالتالى فإن نقل المعرفة من الخبير البشرى يشكل مرحلة صعبة وطويلة فى كثير من الأحيان.

تتميز النظم الخبيرة بإمكانية استخدامها لمعطيات غير كاملة حيث تتضمن قاعدة المعرفة درجة اليقين Degree of Certainty عند تصميم النظم الخبيرة.

تستخدم النظم الخبيرة فى مجالات متعددة سواء كنظم مستخدمة ضمن نظم أخرى، مثل مصحح القواعد Crammer Checkerوالمعالج Wizardفى البرمجيات المعروفة مثل حزم الجداول الالكترونية وحزم الرسوم البيانية Graphic Packagesأو كنظم مستقلة تستخدم فى الصناعة مثل كروت الائتمان Credit Cards، والتعليم والطب،...

1 5 خصائص النظم الخبيرة

أ -المزايا :

- **النظم الخبيرة غير معرضة للنسيان بعكس الخبير البشرى**
- **يمكن نسخ عدة نسخ من النظم الخبيرة بسرعة، بينما تدريب شخص خبير من قبل شخص آخر قد تكون عملية طويلة ومجهدة ومكلفة.**
- **بناء النظم الخبيرة قد يكون فى حد ذاته مكلفا غير أن تكلفة التطوير والصيانة يمكن توزيعها على مجموعة من المستخدمين. مما يقلل التكلفة العامة مقارنة بتكلفة الإنسان الخبير.**
- **النظم الخبيرة تعامل المسائل المتشابهة بطريقة واحدة بينما قد يتأثر الإنسان الخبير بعدة عوامل مثل تحديث المعلومات أو كمية المعلومات المتاحة.**
- **النظم الخبيرة توثق قراراتها بشكل دائم.**
- **إمكانية تجميع خبرة عدة اشخاص فى نظام واحد.**

ب العيوب

- **يتميز الشخص الخبير بالإدراك الحسى Common –Sense ، بينما لا تتميز النظم الخبيرة بذلك.**
- **يمكن للإنسان الخبير أن يتجاوب مع حالة غير عادية بينما يتعذر ذلك على النظم الخبيرة.**
- **يتأقلم الشخص الخبير مع تغير الظروف بينما تحتاج النظم الخبيرة إلى تحديث خاص بهذه الظروف.**
- **النظم الخبيرة قاصرة عند المشاكل الخارجة عن نطاق خبرتها.**

كنتيجة لذلك فإن النظم الخبيرة تكون أسرع وأدق من الإنسان فى بعض الحالات مثل توقع الحالة الجوية والبحث عن أعطال Bugs فى برنامج ما، ولكن فى مجالات أخرى مثل الطب يكون النظم الخبيرة مساعدا فعالا (وليس بديلا) عن الخبير البشرى.

6 1 الذكاء الاصطناعي وشبكة المعلومات الدولية Internet

فتح التطور الاستثنائي لشبكة المعلومات الدولية، أسواقا وفرصا للعمل لجميع الناس، ومكن من ربط قرابة 200 مليون مستخدم. ولقد وجد الذكاء الاصطناعي استخدامات جديدة فى التطبيقات التى تعتمد على الشبكة المعلوماتية Internet. واستخدمت النظم الخبيرة والشبكات العصبية فى التنبؤ اعتمادا على شبكة المعلومات الدولية Internet. وقد تم تطبيقها فى بعض الشركات عالمياً مثل.

- **شركة Lucas Arts Entertainment تستخدم نظم خبيرة لمعالجة مشاكل العملاء لتخفيف الضغط على منظومة الهواتف للشركة.**

- **تعمل مؤسسة Inference Corporation (مؤسسة الاستنتاجات) على تسويق أنظمة دعم العملاء لأكثر من 500 شركة ومن ضمنها شركتي America On Line &Xerox.**
- **تعمل النظم الخبيرة فى شبكة Search Engines على ترشيح أو انتقاء ما هو متاح بناء على رغبات عملاء آخرون لهم صفات مشابهة.**

- **يستخدم مرشد البوم (مجلد) Album Advisor لاقتراح موسيقى (مماثلة للتى قام العملاء بشرائها) بناء على الاختيارات الشخصية والتى يمكن الاختيار من بينها.**
- **يعمل برنامج Book Matcher فى مستودع المطبوعات Amazon.Com حيث الانتقاء والخيارات المتاحة للعملاء يتم تكييفها بواسطة النظام اعتمادا على خيارات نفذها عملاء مماثلون.**
- **قراءة العناوين لتصنيف الرسائل حيث تتم قراءة الرمز البريدي وتصنيفه.**

- **قراءة الشيكات فى البنوك للتعرف على قيمة ورقم الحساب.**

- **قراءة بطاقات الطائرات حيث يتم التعرف على رقم البطاقة والمقارنة مع قاعدة المعلومات الخاصة بالحجز.**

- **قراءات جوازات السفر حيث يتم قراءة الاسم وتاريخ الميلاد ورقم الجواز للمقارنة مع قاعدة البيانات.**

الفصل الثاني

الشبكات العصبيةالأصطناعية ونظم الذكاء الاصطناعي

Artificial Neural Networks &

Artificial Intelligence Systems

الفصل الثاني

الشبكات العصبية ونظم الذكاء الاصطناعي

مقدمة

لقد أصبح الذكاء الاصطناعي مثار الاهتمام الأكاديمي منذ أواخر الخمسينيات من القرن العشرين، إلا أنه مازال محل الاهتمام المتزايد وذلك لظهور العديد من التطبيقات العملية على المستوى التجاري، وكان من أهم أسباب التحول الناجح للذكاء الاصطناعي من الناحية الأكاديمية إلى التطبيق والتصنيع هو التطور الكبير والمتلاحق فى مكونات الحاسبات الالكترونية.

ونظرا لأنه في العشرين سنة الأخيرة زادت سعة الذاكرة الرئيسية وسرعة المعالج زيادة مطردة حتى أصبحت الحاسبات الشخصية ذات قدرات وإمكانيات يمكنها القيام بعمليات أكثر تعقيداً والتي كانت تحتاج إلى وحدات هائلة من المعالجات .

وحاليا يمكن تحميل برامج الذكاء الاصطناعي على الحاسبات الشخصية ، والتي تعمل بكفاءة وقدرة هائلة مما أدى إلى زيادة انتشار برامج الذكاء الاصطناعي وتعددت التطبيقات الخاصة بها على مستوى الحياة العملية.

ويرى [1] د. صلاح الدين ود. محمد سامى أن الباحثين يجب أن يولوا عناية فائقة لتلك التقنيات الحديثة فى مجالات المعلومات والمعرفة والتكيف معها ، وذلك لأن الذكاء الاصطناعي ومجالاته المختلفة تمثل هدفاً للباحث ينبغي التركيز عليه، وجعل هذه التقنيات جزءاً من أدوات البحث العلمي وليس أداة مستقلة، مما يزيد من منفعة هذه الأدوات، والاستفادة منها في تفسير السلوك والتنبؤ به.

1 - د. صلاح الدين عبد المنعم ود. محمد سامى راضى ، " تصميم نظام خبرة محاسبى لمراجعة وتقويم نشاط الاقراض المصرفى: دراسة نظرية " ، الادارة العامة ، المجلد السادس والثلاثون ، 1996 ، ص 177

ويرى[1] Barry G. Silverman أن الأبحاث والدراسات في بعض المجالات التطبيقية قد بدأت بداية مبكرة بالاهتمام بالذكاء الاصطناعي فى مجال الحياة العملية وذلك لسببين رئيسين:

السبب الأول : هو تطور الذكاء الاصطناعي وتأثيره على موارد الإدارة

السبب الثاني : أن الذكاء الاصطناعي فى مجال الحياة العملية يحتوى على المعرفة والعقلانية عند اتخاذ أي قرار معين ،ويؤكد ذلك بأنه منذ 1983 قام Michaelen and Michie بعمل نظام خبير في بعض المجالات التطبيقية، ومنذ ذلك الحين توالت الأبحاث والدراسات التي تهتم بالذكاء الاصطناعي.

كما يؤكد ذلك ما ذكره [2] Kevin C. Desousza أنه فى المستقبل القريب سوف نجد الشبكات العصبية الذكية فى جميع المجالات من موارد بشرية وبحوث العمليات والإنتاج والتسويق والتخطيط الاستراتيجي، وذلك لما لها من قدرة على التعلم من خلال البيانات والمساهمة في اتخاذ القرار وزيادة المعرفة.

ومن هنا نجد أن الأبحاث في الآونة الأخيرة تركزت نحو استخدام أساليب الذكاء الاصطناعي وذلك لما أثبتته من نتائج جعلت الباحثين والمهتمين بالتحليل والتخطيط يتجهون نحو استخدامها فى المجال التطبيقي، بحيث لم تعد من الأدوات الأساسية فى التقييم والتنبؤ، بل أصبحت جزءاً من نظام المعلومات.

ومن خلال هذا الفصل سوف نتعرف على الذكاء الاصطناعي وأنواعه وكيفية البناء المعماري للشبكة العصبية والتعرف على البحوث الحديثة التي تقترح استخدام الشبكات العصبية وكيفية الاستفادة منها في التنبؤ، فعند فهم الشبكات العصبية يستطيع المستخدم أن يقرر مدى استخدامها في نماذج التنبؤ ، كما يستطيع التعرف على المزايا

1 - Barry G. Silverman, "Expert Systems for Business", Addison-wesley publishing company, England, 990, p. 84 : p. 85

2 - Kevin C. Desouza, "Modeling the Human Brain: Artificial Neural networks" p. 2 *http://www.globalresearchbusiness.com/paperdis.php?pid=3259*

والعيوب الخاصة بهذه النماذج ومقارنتها بالنماذج التقليدية الأخرى الأكثر نظرية والبعيدة عن الواقع العملي.

ينقسم هذا الفصل إلى الجزئيين التاليين:

1.2 الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية

2.2 التصميم الهيكلي للشبكة العصبية

1.2 الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية

Artificial Intelligence & Artificial Neural Networks

تهدف تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي إلي تصنيع برمجيات تحاكي ذكاء الإنسان في حل المشاكل في المجالات المختلفة ، وكذلك تؤدى بعض وظائف ومهام المخ البشري ، ويعتمد تصميم تلك البرمجيات علي علم الذكاء الاصطناعي ، وهو علم من علوم الحاسب الذي بذل فيه العلماء مجهودا وتطويرا يزيد كل يوم، والآن يهدف هذا العلم إلي تصميم نظم برمجيات ذكية لها القدرة علي الاستنتاج والاستدلال والاستنباط والإدراك والتعلم والتعامل مع المعرفة[1].

وتلك البرمجيات الذكية تجعل من الحاسب ليس مجرد آلة الكترونية لتخزين واسترجاع البيانات وإجراء العمليات الحسابية بسرعة كبيرة ، بل حاسب يتميز بالذكاء وبالتالي أكثر قوة ونفعا للمجتمع، لذلك فإن الحاسبات الذكية لها القدرة على التنبؤ كما لديها القدرة علي قراءة وترجمة النصوص وتمييز الأصوات والكلام والرؤية واستخدامها في التعرف علي الإشكال وفهم الصور المرئية والتعامل باللغة الطبيعية مع مستخدمي الحاسب دون الحاجة لاستخدام لغات خاصة للحاسب.

وسوف نتعرف من خلال هذا المبحث على مفهوم وأساليب الذكاء الاصطناعي وتقسيماته ومزايا وعيوب كل نوع وذلك فيما يلي:-

1 - د . محمد فهمى طلبه، " الحاسب والذكاء الاصطناعي "، المكتب المصري الحديث، 1998، ص 72