

فعالية النماذج الذكية في بناء وتطوير الأنظمة التنبؤية في مجال التسيير، استخدام نماذج الشبكات العصبية الاصطناعية ANN للنمذجة و التنبؤ .

The Effectiveness of Smart Models in Building and Developing Predictive Systems in the Field of Management Using ANN Models for Modeling and Forecasting

د. بن عبد العزيز سفيان

أ. غربي صباح

د. مراس محمد

جامعة طاهري محمد،

المركز الجامعي بلحاج بوشعيب،

جامعة الدكتور مولاي الطاهر،

بشار، الجزائر

عين تموشنت ، الجزائر

سعيدة، الجزائر

benabdelazzsoufyane@gmail.com sabah_sal6@hotmail.com Merras_med@hotmail.fr

تاريخ القبول: 2020/08/14

تاريخ الاستلام: 2020/01/23

الملخص: تهدف هذه الدراسة إلى معرفة مدى قدرة النماذج الذكية في بناء و تطوير النماذج التنبؤية للمعطيات و البيانات التي تكون على شكل سلاسل زمنية من أجل التسيير، حيث من خلال التطبيق وبالاستعانة ببرنامج Alyda NeuroIntelligence و بالاعتماد على مجموعة من المعايير منها معيار AIC و تدنية الأخطاء نجد أن أفضل شبكة معمارية هي MLP أي تتكون من ثلاث طبقات . وبالتالي على متخذي القرارات الاعتماد على مثل هذه النماذج للاسترشاد بمعطيات المستقبل من أجل التسيير .

الكلمات المفتاحية: نماذج ذكية، شبكات عصبية، تسيير، نمذجة، تنبؤ.

Abstract: The current study aims to know the extent to which can smart models build and develop predictive models of data and data that are in the form of time series for management, through the application and use of Alyda NeuroIntelligence program, Based on a set of criteria including the AIC standard and minimizing errors, we find that the best architectural network is MLP which consists of three layers Hence, decision-makers must rely on such models to guide future data for management.

Keys Words: smart models, Neural networks ,Managing, Modeling, Forecasting.

JEL classification: C51 ,C53.

*مرسل المقال: بن عبد العزيز سفيان (benabdelazizsoufyane@gmail.com)

المقدمة:

يمكن القول أنه توجد في بيئة الأعمال أنواع مختلفة من الشبكات العصبية ، و هي بشكل أو بآخر نماذج و نظم تحاكي في تركيباتها الشبكات و النظم العصبية المتواجدة في الإنسان. و هذه الشبكات تقوم بتمثيل و معالجة البيانات و المعلومات عن طريق العقل البشري . و للشبكات العصبية تطبيقات واسعة في الحياة العملية ، و نظرا للإمكانيات العالية للشبكات العصبية في التعامل مع البيانات على اختلاف أنواعها سيما منها المعقدة فإنه بالإمكان استخدام الشبكات في استخلاص النماذج و اكتشاف العلاقات ، سواء كان ذلك من خلال الأساليب التقليدية أو الأساليب الحديثة . كما أن للشبكات العصبية طرقا مختلفة لحلول المشاكل غير تلك الطرق التي توفرها الحواسيب التقليدية ، و يمكن القول أن الشبكات العصبية تتعامل مع البيانات و تعالجها بنفس الطريقة التي يتعامل بها في العقل البشري ، حيث تتكون الشبكة من عدد كبير من العناصر التي تشبه الخلايا العصبية و التي تعمل بشكل متوازي من أجل دراسة و حل المشاكل . كانت البداية بدراسة أجزائها الأخصائي النفساني (Wiliames jemes) سنة 1890، والتي توصل من خلالها إلى تفسير طريقة عمل الخلية العصبية وكيفية انتشار أثرها للخلايا المجاورة. فالخلية العصبية (العصبون) تتكون من ثلاث مناطق أساسية تؤهلها لأن تكون نظاما قائما بذاته وهي: التغصن (les dendrites) ، الجسم الخلوي (les corps cellulaires) ، والمحور الخلوي (l'axone). وإعتادا على هذه الميكانيزمات تم بناء أول نموذج للشبكات العصبية الاصطناعية سنة 1943 من قبل (MC. Colloch) و (Walter pits) ، ورغم بساطته إلا أنه استطاع حساب بعض الدوال المنطقية التي يمكن للخلية الواحدة أن تقوم بتنفيذها. وتواصلت الأبحاث في هذا الشأن إلى أن تم إكتشاف أول شبكة عصبونية على شكلها الحالي من طرف كل من (Wisard Stonham et Wikie) سنة 1980، وسميت بشبكة Wisard ومنذ ذلك الحين وهي تستخدم في مجالات عدة من بينها المالية.

و عليه نطرح الاشكالية الجوهرية التالية: ما مدى فعالية النماذج الذكية " نماذج الشبكات العصبية الاصطناعية " في بناء و تطوير الأنظمة التنبؤية من أجل التسيير داخل المؤسسات ؟

حيث للإجابة على هذه الاشكالية سوف نطرح بعض التساؤلات الجزئية لهذه الدراسة كمايلي :

- كيف تساهم الأنظمة الذكية في بناء و تطوير نماذج التنبؤ من أجل التسيير ؟
- ما مدى كفاءة نماذج الشبكات العصبية في النمذجة و التنبؤ باعتبارها جزء من الأنظمة الذكية ؟
- ما مستقبل الأنظمة الذكية في استخدامها من أجل التسيير الفعال ؟

1. النماذج الذكية في مجال التسيير :

بدأ البحث في الأنظمة الخبيرة بانخفاض فائدة الميكانيزمات العامة التي كانت تعالج المشاكل العامة، و لهذا عجزت عن حل المشاكل في المجالات الخاصة، و بالتالي نقص الفعالية *efficacité* نظرا للاهتمام بالعمومية *généralité*. و قد بدأ Edward Feigenbaum في أوائل الستينات بالاهتمام بتقديم ميكانيزمات التفكير القائمة على الاستنتاج و الخبرة *Mécanisme de raisonnement et empirique*. و المشكل الذي واجهه هو كيفية وضع أحسن فرضية تعبر على مجموعة المعطيات المتوفرة. و قد أدت الرغبة في نمذجة هذا النوع من السلوك العلمي إلى ظهور مشروع Dendral لنفس الباحث سنة 1971، و الخاص بمجال الكيمياء، و هو أول نتيجة للبحث في الأنظمة الخبيرة في جامعة Stanford، مهمته تحليل و تحديد الهيكل الكيميائي للعناصر المدروسة. ضمّ المشروع متخصص في المعلوماتية، خبير في الكيمياء، و آخر في الطب، اعتبرت هذه الأعمال لعدة سنوات أحد مجالات الذكاء الصناعي "IA" لأنها لم تكن تيار سائد لبحث (لم تكن بارزة)، لهذا قام المهتمون بطرح المشكل الرئيسي من جديد و هو تمثيل و هيكلية المعارف بما أنهم لم يعالجوا فقط المشاكل البسيطة التي تحتوي على عدد محدود من الوسائط. بعد التقدم المعتبر الناتج عن البحث في ميكانيزمات التفكير للمجالات الخاصة، ظهر سنة 1974 بجامعة Stanford أول نظام خبير في مجال الطب مهمته التشخيص الطبي و توصيف الدواء، و Prospector في الجيولوجيا. (الجبوري، 1999)

1-1 النظم الخبيرة :

تعد من النظم المهمة في مجال الذكاء الاصطناعي، فهي نتاج العقل الإنساني أي مزج بين استخدام التقنية التي تستند على حقول عديدة كاهندسة والرياضيات، وكذلك تطبيقات عديدة في إدارة الأعمال. ولهذا النظم دور مهم في تقديم حلول للمشكلات الإدارية بالاستناد على المعرفة، حيث إن هذه النظم تميزت في أسلوب تنفيذ الأعمال من خلال تغيير طريقة تفكير الفرد في حل المشكلات، لذا فإن النظام الخبير يعد بمثابة نظام له قدرة عالية على إنتاج الأفكار المبدعة والحلول العملية للمشكلات الصعبة والمعقدة، فضلاً عن أنه نظام يستخدم لتوثيق المعرفة والخبرة الإنسانية، ودعم عمليات صنع القرارات شبه المهيكلية وغير المهيكلية. (الغرابي، 1972) (Bourbonnis, 2010). بدأ البحث في الأنظمة الخبيرة بانخفاض فائدة الميكانيزمات العامة التي كانت تعالج المشاكل العامة، و لهذا عجزت عن حل المشاكل في المجالات الخاصة، و بالتالي نقص الفعالية *efficacité* نظرا للاهتمام بالعمومية. *Généralité*. (Bonnet, Haton, & Truong, 1986).

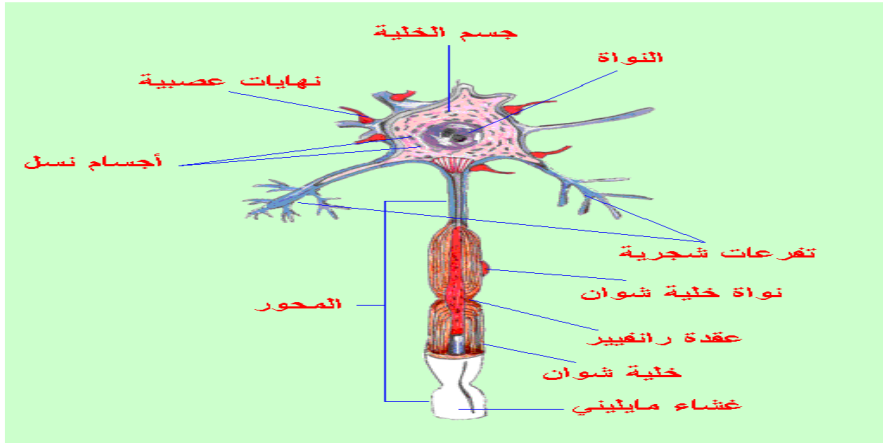
1-2 بعض الأنظمة الخبيرة في مجال التسيير (L. Lalle, 2002) ; (l allem, 2001)

- **ISIS**: هو نظام خبير مختص في تسيير و مراقبة الإنتاج في الورشة، باستعمال مراحل زمنية، ISIS يضع مخطط إنتاج و يشكل الترتيبات بالأخذ بعين الاعتبار القيود.
- **SESSY**: طور من طرف Philips سنة 1987، وضع تحت تصرف شبكة التوزيع، و هو نظام للصيانة الصناعية، و يسمح العبور بواسطة Minitel إلى قاعدة المعارف التقنية لتشخيص حالات العطل و القيام بالتصليحات. SESSY يمتلك قاعدة معارف تحتوي على حوالي 600 قاعدة.

- **B.I.Survey**: طور من طرف MVI Technicatome لمراقبة عمليات الإنتاج و خصوصا متابعة نشاط الآلات, كذلك يضع تشخيص بتقييم ظواهر و يتنبأ بدقة بوقت التصليح الذي يسمح من جهة بعدم القيام بالصيانة الوقائية, و من جهة أخرى التدخل قبل العطل لاستبعاد الصيانة التصحيحية.
 - **TRACOR**: هو نظام خبير لتسيير الإنتاج بمساعدة الحاسوب, و دوره يتمثل في الضبط الأمثل و تصحيح أخطاء الإنتاج, وهو مستعمل من طرف مجموعة Kaiserbetrg في المنتجات البلاستيكية, و طورته شركة Cognitec, يستعمل 223 قاعدة.
 - **Penelope**: نظام خبير لتخطيط فرق البناء, يوافق أو يساعد المهندسين في تحليل مخطط البناء, لديه ملف شامل لوضع برنامج Pert, يقوم أيضا بتقييم تطور المشروع و تقديم الحلول. Penelope مطور من طرف Cognitec.
 - **Finexpro**: هو نظام خبير للتحليل المالي, يحتوي على 450 قاعدة, موجهة لأصحاب البنوك, للخبراء في المحاسبة والمدبرين الماليين في المؤسسة, هدفه تحليل نشاط المؤسسة من الجانب المالي, يسمح بالحكم على مردوديتها, توازنها المالي, و يشير إلى المخاطر و يقترح مخططات العمل.
 - **Crédit Manager**: هو نظام خبير مختص في معالجة المعلومة المحاسبية, و قد فحص بنجاح ملايين المؤسسات و يمنح المساعدة لأصحاب البنوك لتقييم المؤسسات الصغيرة و المتوسطة التي تطلب قروض.
2. نموذج و منهجية الدراسة : في هذه المرحلة من المقال سوف نعرض أهم المفاهيم و المبادئ الأساسية في نماذج الشبكات العصبية باعتبارها شق مهم من النماذج الذكية التي أصبحت تستخدم في علم الادارة و التسيير .
- 1-2 المفاهيم الأساسية للشبكة العصبية الاصطناعية :

الشبكات العصبية الاصطناعية هي نظام ترابطي يتكون من وحدات المعالجة العصبية القادرة على العمل كذاكرة محلية مع إجراء عمليات المعالجة المختلفة التي تترابط مع بعضها البعض لتأخذ شكل هيكل محدد، و يتكون هيكل الشبكة البيولوجيا كما يلي (العباسي، 2002) :

الشكل رقم 01: هيكل الشبكة البيولوجيا



المصدر : العباسي، ع، " مقدمة في الشبكات العصبية "" ، معهد الدراسات و البحوث الاحصائية_القاهرة.

● **الطبقات : Layers** هي عبارة عن العدد الكلي لطبقات الشبكة العصبية ، و هي عبارة عن طبقات المدخلات و طبقات المخرجات مع ملاحظة أن عقد (Nodes) المدخلات تستخدم فقط لتوزيع الأوزان .

● **حجم الطبقة:** يحدد بحجم الذاكرة المحدد بالبرنامج الخاص بتشغيل الشبكة العصبية الاصطناعية

● **الدالة العصبية المستخدمة :** هي الدالة اللوجيستية التالية : $f(y) = \frac{1}{1 + e^{-x_i}}$

أ. **خصائص الشبكة العصبية الاصطناعية:** تتميز الشبكات العصبية الاصطناعية بمجموعة من الخصائص منها :

● تعتمد على أساس رياضي قوي

● تمثل إحدى تطبيقات تكنولوجيا التشغيل الذكي للمعلومات

● تقبل أي نوع من البيانات الكمية أو النوعية

● لها القدرة على تخزين المعرفة المكتسبة من خلال الحالات التي تم تشغيلها

● لها عدة تطبيقات في شتى الميادين

ب. **مكونات الشبكة العصبية الاصطناعية :** تتكون الشبكة العصبية الاصطناعية من مجموعة مركبة من عدة

عناصر معالجة يطلق عليها اسم (Neuron) و هذه العناصر لها القدرة على إجراء العمليات الحسابية من خلال

عدة خطوات:

○ معالجة البيانات تمر أولاً من خلال عناصر المعالجة البسيطة .

○ تمر الاشارات بين الأعصاب عبر خطوط الربط الناقلة ..

○ و من خطوط الربط الناقلة يتم إعطاء وزن معين لكل مدخل في الشبكة .

ب. **أنواع الشبكات العصبية الاصطناعية (الحسيني، 2010):**

تنظم الشبكة العصبية الاصطناعية بعدة طرق مختلفة منها :

● **الشبكات العصبية ذات التغذية الأمامية :** و هي الشبكات التي يخلو تركيبها من وجود حلقة مغلقة من

الترابطات بين الوحدات المكونة لها . و تعد هذه الشبكات من أكثر الشبكات استخداما حيث تتكون

الشبكة من هذا النوع من طبقتين على الأقل , كما تتواجد في كثير من الأحيان طبقات مخفية بين طبقات

المدخلات والمخرجات و تنتقل العمليات الحسابية في اتجاه واحد إلى الأمام من طبقة المدخلات إلى طبقة

المخرجات عبر الطبقات المخفية .

● **الشبكة العصبية ذات التغذية العكسية :** هي الشبكات التي تجد لمخرجاتها طريقا خلفيا مرة أخرى

لتصبح مدخلات لكي تعطي أفضل النتائج .

● **الشبكة العصبية ذات الترابط الذاتي :** و هي الشبكات التي تلعب كافة العناصر المكونة لها دورا نموذجيا

يتمثل في استقبال المدخلات و بث المخرجات في نفس الوقت .

ت. **مزايا وعيوب الشبكات العصبية الاصطناعية (Hoang, 2003) :** لنماذج الشبكات العصبية عدة

مزايا تجعل الباحث يعتمد عليها كما أنها لا تخلو من نقائص التي نجملها فيما يلي :

ت1. مزايا الشبكات العصبية الاصطناعية :

- **التعلم الذاتي:** تتمثل هذه الخاصية في إجراء يتم عن طريقه تقدير معاملات الشبكة من أجل أن تقوم الشبكة بالمهام الموكلة إليها بطريقة مثلى حيث تكون بذلك نظاما يتعلم بنفسه ويستنبط القوانين المناسبة التي تسمح بحل المشاكل و هناك نوعان من التعلم:
- **تعلم غير مراقب:** حيث تقوم الشبكة بتقييم المدخلات التي تعرض عليها إلى عدة أصناف تم اختيار معايير التقسيم لوحدها، وما على المستعمل إلا فرض عدد الأصناف التي يريد الحصول عليها.
- **تعلم مراقب:** في هذا النوع يقدم للشبكة مدخلات ويفرض عليها مخرجات يراد الحصول عليها حيث تعمل هذه الشبكة على الوصول إلى القيمة المثلى للأوزان التي تمكنها من حساب قيمة المخرجات المطلوبة وذلك بالاعتماد على تقنيات تقليل الخطأ وتستعمل هنا عيبتين الأولى للتعلم والثانية للإختبار .
- **اللاخطية:** تتمكن من إيجاد العلاقات غير الخطية بين المتغيرات وأخذها بعين الإعتبار في إعطاء النتائج.
- **السرعة في الاستعلام:** (50millis secondes câblé - 10 micro secondes على جهاز IBM pc).
- سهل الاستخدام ويوفر الجهد والوقت اللازمين للتحليل عكس الطرق الإحصائية الكلاسيكية حيث أنه لا يتطلب كفاءة في الرياضيات، الإعلام الآلي أو الإحصاء
- لا تؤثر قلة المعطيات كثيرا على نتائج التحليل العصبي.
- يتميز النموذج العصبي بقدرته على التكيف مع التطورات الحاصلة والظروف المحيطة الحالية التي بإمكانها أن تفقده فعاليته في التمييز مع مرور الزمن، وبالتالي فإن إصلاح الشبكة العصبونية ليس بالأمر الصعب. يكفي فقط إعادة إدخال قاعدة أمثلة جديدة للحصول على المعايير المميزة الجديدة لتعليم الشبكة.

ت2. عيوب الشبكات العصبية الاصطناعية :

- تحديد هندسة النموذج المثالية (عدد الطبقات الخفية، عدد العصبونات في الطبقة الخفية، الاتصال بين مختلف الطبقات) يمثل في الوقت الحالي مشكلا لم يعرف إلا حلولا جزئية.
- مشكل العلبه السوداء (boite noir) حيث أن الشبكة تكتشف بنفسها العلاقة بين المتغيرات ولا تبين كيفية استخراجها أو العناصر التي استخدمت لتفسير تلك المتغيرات، ولكن من الصعب على المستعمل أن يكتشف تلك العلاقات لأنها تبقى داخلية.
- كثرة التحويلات على المتغيرات (تحويل توزيعها إلى الطبيعي، إلى تحويل اللوغارتمي) الأمر الذي يتسبب في ابتعاد نتائج تلك المعالجة عن الأرقام الحقيقية لها.

3. النتائج التطبيقية للدراسة :

سوف نستعمل شبكة بيرسبترون متعددة الطبقات (MLP) و ذلك لكثرة استعمالها من طرف الباحثين في النمذجة و التنبؤ لمثل هذه السلاسل الزمنية و لمزاياها التنبؤية . حيث بحوزتنا ثمانية سلاسل زمنية سوف نحاول بناء لها شبكات عصبية تنبؤية .

1.3. عينة الدراسة: عينة الدراسة تتمثل في وكالات الشركات المستثمرة في خدمة الأنترنت : شركة اتصالات الجزائر " وكالة سعيدة _ وكالة مغنية " ، شركة موبيليس " وكالة مغنية _ وكالة سعيدة " ، شركة أوريدو " وكالة مغنية _ وكالة سعيدة " ، شركة جيزي " وكالة مغنية _ وكالة سعيدة " .

2.3. بناء الشبكات للسلاسل الزمنية محل الدراسة :

أ. **تحديد المدخلات:** بالنسبة لطبيعة المعطيات و البيانات التي بحوزتنا و التي تتمثل في المشاهدات لظاهرة اشتراكات الأنترنت لدى كل من وكالات المتعاملين في السوق الجزائرية محل الدراسة ، فإن طبيعة المدخلات في الشبكات التي سوف نقوم بتقديرها أو بناءها هو مدخل واحد (1) بالنسبة لكل شبكة والمتمثل في السلسلة الزمنية الممثلة لاشتراكات الأنترنت لدى كل وكالة محل الدراسة.

ب. **مرحلة التحليل:** في هذه المرحلة نقوم بتحليل الشبكات التي نريد تشكيها من خلال تقسيم المشاهدات إلى ثلاث مجموعات عمل كل واحدة لها دور في الشبكة . و فيما يلي نتائج تحليل الشبكات التي بحوزتنا:

ب1. تحليل شبكة اشتراكات الانترنت لدى المتعامل موبيليس وكالة مغنية : من خلال تجميع بيانات السلسلة الزمنية الممثلة لاشتراكات الأنترنت لدى موبيليس وكالة مغنية والتي تساوي 48 مشاهدة تم تجزئتها و بشكل عشوائي إلى ثلاث مجموعات أساسية تساعد في عملية بنائ الشبكة و التنبؤ ، حيث خصص 30 مشاهدة كمجموعة تدريب ، و 10 مشاهدة كمجموعة تأكيد ، و 8 مشاهدات كمجموعة اختبار. و الجدول التالي يوضح ذلك :

الجدول رقم 01: نتائج تحليل شبكة اشتراكات الانترنت لدى المتعامل موبيليس وكالة مغنية

AIMM		المجموعات
العدد	النسبة	
30	62,50%	مجموعة التدريب
10	20,83%	مجموعة التأكيد
08	16,67%	مجموعة الاختبار
48	100%	مجموع المشاهدات

المصدر : من إعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج Alyda NeuroIntelligence

ب2. تحليل شبكة اشتراكات الانترنت لدى المتعامل موبيليس وكالة سعيدة : من خلال تجميع بيانات السلسلة الزمنية الممثلة لاشتراكات الأنترنت لدى المتعامل موبيليس وكالة سعيدة و التي تساوي 48 مشاهدة تم تجزئتها و

بشكل عشوائي إلى ثلاث مجموعات أساسية تساعد في عملية بناء الشبكة و التنبؤ ، حيث خصص 29 مشاهدة كمجموعة تدريب ، و 11 مشاهدة كمجموعة تأكيد ، و 8 مشاهدات كمجموعة اختبار . و الجدول التالي يوضح ذلك :

الجدول رقم 02: نتائج تحليل شبكة اشتراكات الانترنت لدى المتعامل موبيليس وكالة سعيدة

AIMS		المجموعات
العدد	النسبة	
29	60,41%	مجموعة التدريب
11	22,91%	مجموعة التأكيد
08	16,68%	مجموعة الاختبار
48	%100	مجموع المشاهدات

المصدر : من إعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج Alyda NeuroIntelligence

ب3. تحليل شبكة اشتراكات الانترنت لدى المتعامل جيزي وكالة مغنية : من خلال تجميع بيانات السلسلة الزمنية الممثلة لاشتراكات الأنترنت لدى المتعامل جيزي وكالة مغنية و التي تساوي 48 مشاهدة تم تجزئتها و بشكل عشوائي إلى ثلاث مجموعات أساسية تساعد في عملية بناء الشبكة و التنبؤ ، حيث خصص 34 مشاهدة كمجموعة تدريب ، و 7 مشاهدة كمجموعة تأكيد ، و 7 مشاهدات كمجموعة اختبار . و الجدول التالي يوضح ذلك :

الجدول رقم 03: نتائج تحليل شبكة اشتراكات الانترنت لدى المتعامل جيزي وكالة مغنية

AIDM		المجموعات
العدد	النسبة	
34	70,84%	مجموعة التدريب
7	14,58%	مجموعة التأكيد
7	14,58%	مجموعة الاختبار
48	%100	مجموع المشاهدات

المصدر : من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Alyda NeuroIntelligence

ب4. تحليل شبكة اشتراكات الأنترنت لدى المتعامل جيزي وكالة سعيدة : من خلال تجميع بيانات السلسلة الزمنية الممثلة لاشتراكات الأنترنت لدى المتعامل جيزي وكالة سعيدة و التي تساوي 48 مشاهدة تم تجزئتها و بشكل عشوائي إلى ثلاث مجموعات أساسية تساعد في عملية بناء الشبكة و التنبؤ ، حيث خصص 29 مشاهدة كمجموعة تدريب ، و 10 مشاهدة كمجموعة تأكيد ، و 9 مشاهدات كمجموعة اختبار . و الجدول التالي يوضح ذلك :

الجدول رقم 04: نتائج تحليل شبكة اشتراكات الانترنت لدى المتعامل جيزي وكالة سعيدة

AIDS		المجموعات
العدد	النسبة	
29	60,42%	مجموعة التدريب
10	20,83%	مجموعة التأكيد
9	18,75%	مجموعة الاختبار
48	%100	مجموع المشاهدات

المصدر : من إعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج **Alyda NeuroIntelligence**

ب5. تحليل شبكة اشتراكات الانترنت لدى المتعامل أوريدو وكالة مغنية : من خلال تجميع بيانات السلسلة الزمنية الممثلة لاشتراكات الانترنت لدى المتعامل أوريدو وكالة مغنية و التي تساوي 36 مشاهدة تم تجزئتها و بشكل عشوائي إلى ثلاث مجموعات أساسية تساعد في عملية بناء الشبكة و التنبؤ ، حيث خصص 24 مشاهدة كمجموعة تدريب ، و 7 مشاهدة كمجموعة تأكيد ، و 5 مشاهدات كمجموعة اختبار . و الجدول التالي يوضح ذلك :

الجدول رقم 05: نتائج تحليل شبكة اشتراكات الانترنت لدى المتعامل أوريدو وكالة مغنية

AIOM		المجموعات
العدد	النسبة	
24	66,66%	مجموعة التدريب
7	19,44%	مجموعة التأكيد
5	13,89%	مجموعة الاختبار
36	%100	مجموع المشاهدات

المصدر : من إعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج **Alyda NeuroIntelligence**

ب6. تحليل شبكة اشتراكات الانترنت لدى المتعامل أوريدو وكالة سعيدة: من خلال تجميع بيانات السلسلة الزمنية الممثلة لاشتراكات الانترنت لدى المتعامل أوريدو وكالة سعيدة و التي تساوي 36 مشاهدة تم تجزئتها و بشكل عشوائي إلى ثلاث مجموعات أساسية تساعد في عملية بناء الشبكة و التنبؤ ، حيث خصص 20 مشاهدة كمجموعة تدريب ، و 9 مشاهدة كمجموعة تأكيد ، و 7 مشاهدات كمجموعة اختبار . و الجدول التالي يوضح ذلك :

الجدول رقم 06: نتائج تحليل شبكة اشتراكات الانترنت لدى المتعامل أوريدو وكالة سعيدة

AIOS		المجموعات
العدد	النسبة	
20	55,55%	مجموعة التدريب
9	25,00%	مجموعة التأكيد
7	19,45%	مجموعة الاختبار
36	100%	مجموع المشاهدات

المصدر : من إعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج **Alyda NeuroIntelligence**

ب7. تحليل شبكة اشتراكات الانترنت لدى المتعامل اتصالات الجزائر وكالة مغنية : من خلال تجميع بيانات السلسلة الزمنية الممثلة لاشتراكات الانترنت لدى المتعامل اتصالات الجزائر وكالة مغنية و التي تساوي 60 مشاهدة تم تجزئتها و بشكل عشوائي إلى ثلاث مجموعات أساسية تساعد في عملية بنائ الشبكة و التنبؤ ، حيث خصص 38 مشاهدة كمجموعة تدريب، و 12 مشاهدة كمجموعة تأكيد ، و 10 مشاهدات كمجموعة اختبار . و الجدول التالي يوضح ذلك :

الجدول رقم 07: نتائج تحليل شبكة اشتراكات الانترنت لدى المتعامل اتصالات الجزائر وكالة مغنية

AIATM		المجموعات
العدد	النسبة	
38	63,33%	مجموعة التدريب
12	20,00%	مجموعة التأكيد
10	16,67%	مجموعة الاختبار
60	100%	مجموع المشاهدات

المصدر : من إعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج **Alyda NeuroIntelligence**

ب8. تحليل شبكة اشتراكات الانترنت لدى المتعامل اتصالات الجزائر وكالة سعيدة: من خلال تجميع بيانات السلسلة الزمنية الممثلة لاشتراكات الانترنت لدى المتعامل اتصالات الجزائر وكالة سعيدة و التي تساوي 60 مشاهدة تم تجزئتها و بشكل عشوائي إلى ثلاث مجموعات أساسية تساعد في عملية بنائ الشبكة و التنبؤ ، حيث خصص 35 مشاهدة كمجموعة تدريب، و 15 مشاهدة كمجموعة تأكيد ، و 10 مشاهدات كمجموعة اختبار. و الجدول التالي يوضح ذلك :

الجدول رقم 08: نتائج تحليل شبكة اشتراكات الانترنت لدى المتعامل اتصالات الجزائر وكالة سعيدة

AIATS		المجموعات
العدد	النسبة	
35	58,33%	مجموعة التدريب
15	25,00%	مجموعة التأكيد
10	16,67%	مجموعة الاختبار
60	100%	مجموع المشاهدات

المصدر : من إعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج Alyda NeuroIntelligence

3.3 تقدير نماذج الشبكات العصبية :

في هذه المرحلة من البحث سوف يتم تقدير عدد من النماذج المرشحة لتمثيل السلاسل الزمنية محل الدراسة بعدها يتم المفاضلة بينها بالاعتماد على مجموعة من المعايير :
أ. تقدير معمارية شبكة المتعامل موبيليس وكالة مغنية : كما هو مبين في الجدول تم ترشيح شبكتين للتنبؤ باشتراكات الأنترنت لدى موبيليس وكالة مغنية.

الجدول رقم 09: نتائج تقدير معمارية شبكة المتعامل موبيليس وكالة مغنية

R-Squared	معيار AIC	Test-error	Training-error	النموذج المقدر
0,999	-603,00	0,000971	0,004431	MLP 1_3_1
0,988	-489,85	0,000966	0,001111	MLP 1_7_1

المصدر : من إعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج Alyda NeuroIntelligence

بالاعتماد على مجموعة من المعايير منها معيار AIC و تدنية الأخطاء نجد أن أفضل شبكة معمارية هي MLP 1_7_1 أي تتكون من ثلاث طبقات : طبقة المدخلات و بها عنصر معالجة واحد ، الطبقة المخفية و بها سبعة عناصر معالجة ، طبقة المخرجات و بها عنصر معالجة واحد .
ب. تقدير معمارية شبكة المتعامل موبيليس وكالة سعيدة : كما هو مبين في الجدول تم ترشيح 3 شبكات مختلفة للتنبؤ باشتراكات الأنترنت لدى موبيليس وكالة سعيدة .

الجدول رقم 10: نتائج تقدير معمارية شبكة المتعامل موبيليس وكالة سعيدة

R-Squared	معيار AIC	Test-error	Training-error	النموذج المقدر
0,990	-606,90	0,0003519	0,002222	MLP 1_1_1
0,970	-1012,02	0,0000121	0,001299	MLP 1_4_1
0,899	-1000,01	0,0007000	0,001312	MLP 1_7_1

المصدر : من إعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج Alyda NeuroIntelligence

بالاعتماد على مجموعة من المعايير منها معيار AIC و تدنية الأخطاء نجد أن أفضل شبكة معمارية هي MLP 1_4_1 أي تتكون من ثلاث طبقات : طبقة المدخلات و بها عنصر معالجة واحد ، الطبقة المخفية و بها اربعة عناصر معالجة ، طبقة المخرجات و بها عنصر معالجة واحد .

ت. تقدير معمارية شبكة المتعامل جيزي وكالة مغنية : كما هو مبين في الجدول تم ترشيح 5 شبكات مختلفة للتنبؤ باشتراكات الأنترنت لدى المتعامل جيزي وكالة مغنية .

الجدول رقم 11: نتائج تقدير معمارية شبكة المتعامل جيزي وكالة مغنية

النموذج المقدر	Training-error	Test-error	معيار AIC	R-Squared
MLP 1_2_1	0,00121212	0,000521	-120,09	0,999
MLP 1_5_1	0,00012111	0,000111	-444,92	0,999
MLP 1_7_1	0,00823445	0,000123	-310,00	0,987
MLP 1_8_1	0,00213450	0,000229	-253,09	0,898
MLP - 1_9_1	0,00600120	0,000211	-309,99	0,990

المصدر : من إعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج Alyda NeuroIntelligence

بالاعتماد على مجموعة من المعايير منها معيار AIC و تدنية الأخطاء نجد أن أفضل شبكة معمارية هي MLP 1_5_1 أي تتكون من ثلاث طبقات : طبقة المدخلات و بها عنصر معالجة واحد ، الطبقة المخفية و بها خمسة عناصر معالجة ، طبقة المخرجات و بها عنصر معالجة واحد .

ث. تقدير معمارية شبكة المتعامل جيزي وكالة سعيدة : كما هو مبين في الجدول تم ترشيح 3 شبكات مختلفة للتنبؤ باشتراكات الأنترنت لدى المتعامل جيزي وكالة سعيدة .

الجدول رقم 12: نتائج تقدير معمارية شبكة المتعامل جيزي وكالة سعيدة

النموذج المقدر	Training-error	Test-error	معيار AIC	R-Squared
MLP 1_1_1	0,00180	0,000010	-1201,03	0,999
MLP 1_7_1	0,00213	0,000312	-1129,00	0,999
MLP 1_9_1	0,00711	0,000231	-999,37	0,999

المصدر : من إعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج Alyda NeuroIntelligence

بالاعتماد على مجموعة من المعايير منها معيار AIC و تدنية الأخطاء نجد أن أفضل شبكة معمارية هي MLP 1_1_1 أي تتكون من ثلاث طبقات : طبقة المدخلات و بها عنصر معالجة واحد ، الطبقة المخفية و بها عنصر معالجة واحد ، طبقة المخرجات و بها عنصر معالجة واحد .

ج. تقدير معمارية شبكة المتعامل أوريدو وكالة مغنية : كما هو مبين في الجدول تم ترشيح شبكتين للتنبؤ باشتراكات الأنترنت لدى المتعامل أوريدو وكالة مغنية .

الجدول رقم 13: نتائج تقدير معمارية شبكة المتعامل أوريدو وكالة مغنية

R-Squared	معيار AIC	Test-error	Training-error	النموذج المقدر
0,999	-1213,54	0,000016	0,001298	MLP 1_2_1
0,999	-1108,00	0,000001	0,000120	MLP 1_9_1

المصدر : من إعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج Alyda NeuroIntelligence

بالاعتماد على مجموعة من المعايير منها معيار AIC و تدنية الأخطاء نجد أن أفضل شبكة معمارية هي MLP 1_9_1 أي تتكون من ثلاث طبقات : طبقة المدخلات و بها عنصر معالجة واحد ، الطبقة المخفية و بها تسعة عناصر معالجة ، طبقة المخرجات و بها عنصر معالجة واحد .

ح. تقدير معمارية شبكة المتعامل أوريدو وكالة سعيدة: كما هو مبين في الجدول تم ترشيح شبكتين للتنبؤ باشتراكات الأنترنت لدى المتعامل أوريدو وكالة سعيدة .

الجدول رقم 14: نتائج تقدير معمارية شبكة المتعامل أوريدو وكالة سعيدة

R-Squared	معيار AIC	Test-error	Training-error	النموذج المقدر
0,999	-901,76	0,0001212	0,000421	MLP 1_1_1
0,999	-1321,98	0,0001123	0,000100	MLP 1_3_1

المصدر : من إعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج Alyda NeuroIntelligence

بالاعتماد على مجموعة من المعايير منها معيار AIC و تدنية الأخطاء نجد أن أفضل شبكة معمارية هي MLP 1_3_1 أي تتكون من ثلاث طبقات : طبقة المدخلات و بها عنصر معالجة واحد ، الطبقة المخفية و بها خمسة عناصر معالجة ، طبقة المخرجات و بها عنصر معالجة واحد .

خ. تقدير معمارية شبكة المتعامل اتصالات الجزائر وكالة مغنية :

كما هو مبين في الجدول تم ترشيح 3 شبكات مختلفة للتنبؤ باشتراكات الأنترنت لدى المتعامل اتصالات الجزائر وكالة مغنية .

الجدول رقم 15: نتائج تقدير معمارية شبكة المتعامل اتصالات الجزائر وكالة مغنية

R-Squared	معيار AIC	Test-error	Training-error	النموذج المقدر
0,998	-113,16	0,000454	0,001221	MLP 1_3_1
0,999	-134,76	0,000444	0,001123	MLP 1_5_1
0,997	-138,09	0,000512	0,001111	MLP 1_7_1

المصدر : من إعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج Alyda NeuroIntelligence

بالاعتماد على مجموعة من المعايير منها معيار AIC و تدنية الأخطاء نجد أن أفضل شبكة معمارية هي MLP 1_5_1 أي تتكون من ثلاث طبقات : طبقة المدخلات و بها عنصر معالجة واحد ، الطبقة المخفية و بها خمسة عناصر معالجة ، طبقة المخرجات و بها عنصر معالجة واحد .

د. تقدير معمارية شبكة المتعامل اتصالات الجزائر وكالة سعيدة : كما هو مبين في الجدول تم ترشيح 4 شبكات مختلفة للتنبؤ باشتراكات الأنترنت لدى المتعامل اتصالات الجزائر وكالة سعيدة .

الجدول رقم 16: نتائج تقدير معمارية شبكة المتعامل اتصالات الجزائر وكالة سعيدة

النموذج المقدر	Training-error	Test-error	معيار AIC	R-Squared
MLP 1_2_1	0,003219	0,0007880	-257,54	0,949
MLP 1_6_1	0,002213	0,0001212	-341,90	0,999
MLP 1_7_1	0,007777	0,0005410	-333,98	0,912
MLP 1_8_1	0,003112	0,0005666	-120,02	0,987

المصدر : من إعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج Alyda NeuroIntelligence

بالاعتماد على مجموعة من المعايير منها معيار AIC و تدنية الأخطاء نجد أن أفضل شبكة معمارية هي MLP 1_6_1 أي تتكون من ثلاث طبقات : طبقة المدخلات و بها عنصر معالجة واحد ، الطبقة المخفية و بها ستة عناصر معالجة ، طبقة المخرجات و بها عنصر معالجة واحد .

4. النتائج :

بالاعتماد على معايير المفاضلة بين النماذج الذكية المقدرة تم التوصل إلى أن الشبكات المثالية للتقدير هي كمايلي : بالنسبة للمتعامل جيزي وكالة مغنية هو نموذج MLP 1_5_1 ، بالنسبة للمتعامل جيزي وكالة سعيدة هو نموذج MLP1_1_1 ، بالنسبة للمتعامل موبيليس وكالة مغنية هو نموذج MLP 1_7_1 ، بالنسبة للمتعامل موبيليس وكالة سعيدة هو نموذج MLP 1_4_1 ، بالنسبة للمتعامل أوريدو وكالة مغنية هو نموذج MLP 1_9_1 ، بالنسبة للمتعامل أوريدو وكالة سعيدة هو نموذج MLP 1_3_1 ، بالنسبة للمتعامل اتصالات الجزائر وكالة مغنية هو نموذج MLP 1_3_1 ، بالنسبة للمتعامل اتصالات الجزائر وكالة سعيدة هو نموذج MLP 1_6_1

5. مرحلة التنبؤ باستخدام نماذج الشبكات المثالية MLP التي تم بناءها :

في هذه المرحلة من البحث سوف يتم التنبؤ باشتراكات الأنترنت لدى وكالات المعاملين في السوق الجزائرية محل الدراسة و باستعمال الشبكات التي تم بنائها لكل وكالة ، و ذلك للفترة الممتدة من جانفي 2017 إلى غاية ديسمبر 2017 . و الجدول التالي بين نتائج التنبؤ :

الجدول رقم 17: نتائج التنبؤ باستخدام نماذج الشبكات المثالية MLP التي تم بناءها:

الاشهر	AIOS	AIOM	AIDS	AIDM	AIMS	AIMM	AIATS	AIATM
جانفي 2017	499,22	389,73	401,18	302,87	421,56	389,89	701,56	500,56
فيفري 2017	517,52	399,49	444,90	400,56	489,71	433,33	712,86	531,56
مارس 2017	555,79	434,91	465,12	452,98	499,99	459,10	753,98	537,09
أفريل 2017	570,12	480,01	500,92	498,09	511,45	500,66	782,09	540,67
ماي 2017	603,33	513,16	571,77	521,48	560,90	545,07	799,12	542,98
جوان 2017	621,75	532,59	590,00	589,67	577,71	580,80	800,66	556,90
جويلية 2017	671,00	627,91	611,98	617,88	593,33	596,99	823,16	570,88
أوت 2017	698,11	677,06	643,34	695,91	630,99	609,12	831,11	601,16
سبتمبر 2017	707,64	752,61	667,67	711,39	642,67	623,90	846,14	622,32
أكتوبر 2017	745,54	782,72	712,09	741,19	672,22	643,98	857,90	630,00
نوفمبر 2017	788,99	802,50	768,98	769,01	701,01	670,11	878,00	647,69
ديسمبر 2017	827,32	839,14	792,17	799,81	732,99	689,89	881,67	681,11

المصدر : من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Alyda NeuroIntelligence

من خلال نتائج التنبؤ التي تظهر في الجدول و على حسب معطيات المراكز التي تم التجريب عليها يبدو أن هذه النتائج قريبة نوعا ما من واقع الطلب على منتجاتها الخدمية المتمثلة في الأنترنت و بالتالي هنالك أساس علمي لاستعمال مثل هذه النماذج في التسيير و الإدارة .

الخاتمة :

يعد الذكاء و الفطنة الضمانة للارتقاء الى منصة التقدم و النجاح اعتمادا على قرارات استراتيجية ناجعة . و قد اجتهدت منظمات الاعمال إلى تسخير الحاسوب و الانترنت و عموما الشبكة العنكبوتية لصالح بلوغ أداء الأعمال و بالتالي فقد أصبح مجال ذكاء الاعمال المظلة التي تضم الادوات و المماريات و قواعد البيانات و مخازنها و إدارة الاداء و منهجيات التنقيب و الاستلام و الحزن , و يعتمد نشاط ذكاء الاعمال اليوم الى استخدام و توظيف القدرات الحاسوبية العالية و الشبكة العالمية للنهوض بأعمال المنظمات في وقت أصبحت بيئة الاعمال أكثر تعقيدا و ذات طبيعة متغيرة و متطورة باستمرار . كما تتطلب هذه القرارات المنوه عنها كما من البيانات و المعلومات. و بالتالي تعد تقنيات الشبكات العصبية و النظم الخبيرة من الاساليب الحديثة نسبيا في عملية التنبؤ من أجل التسيير الفعال و اتخاذ القرارات . و كنقاط أخيرة لهذا البحث يكن القول :

- استعمال الشبكات العصبية جد مهم في الوصول إلى نتائج قريبة من الواقع .
- النظم الخبيرة تزيد في فعالية اتخاذ القرارات بدلا من كفاءتها من خلال جمع البيانات و نماذج التحليل المعقدة.
- هناك فعالية لطرق الشبكات العصبية للسلاسل الزمنية في التنبؤ على نماذج السلاسل الزمنية العادية لأن جل السلاسل الزمنية تحتوي على العشوائية.

قائمة المراجع:

- الحسيني، الساعدي، (2010)، مقدمة في الشبكات العصبية الاصطناعية. ويكيوآس قسم الذكاء الصناعي، . جامعة الامام لصادق عليية السلام.
- العباسي، ع،(2002). " مقدمة في الشبكات العصبية ""، معهد الدراسات و البحوث الاحصائية،_العراق
- شلال ، الجبوري، (1999). " الاحصاء التطبيقي، دار الحكمة ، بغداد، العراق.
- سليم، الغراي، (1972)، " مبادئ الاحصاء الحديث " , مطبعة الزهراء،، بغداد العراق.
- Bonnet Allain ،Jean Paul Haton ،and Pean Michel Truong .(1986), Système expert vers le maîtrise technique . ; Paris :Inter éditions.
- Bourbonnis, R. (2010), " Econométrie manuelle et exercice corrigées ", Paris: 8ème édition Dunod.
- Hoang, E. H. (2003), évaluation Stratégique d'entreprise par Méthodes Neuronales. thèses : en vue de l'obtention du titre de docteur en sciences de gestion. Paris II, sciences de gestion, paris: de l'université panthéon. ASSAS.
- Lalle, L, (2001), les systèmes expert pour la gestion des entreprise. Bordj El Kiffan: ISCP.
- Lalle, L. (2002). Système d'informayion pour la gestion,, Bordj El Kiffan: ISCP.