

التنبؤ باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية

دراسة مقارنة بين الانحدار الخطي و الشبكات العصبية

Predicting using the artificial neural networks

Comparative study between linear regression and neural networks

أ.حميدان عبد الرزاق

أ.حميدان ربيع

جامعة العربي التبسي - تبسة -

جامعة العربي التبسي - تبسة -

Abderrazake.hamidane12@gmail.com

hamidane.rabie@gmail.com

تاريخ القبول 2018/05/22

تاريخ الإستلام 2018/02/08

Abstract:

Artificial neural networks are one of the most important areas of artificial intelligence, reflecting an important development of human thought. However, the evolution of these methods has evolved in a noticeable way, just as their use gives good results compared to other methods. Here, we will use artificial neural networks as a means of predicting and comparing it with the simple linear regression method, and by using SPSS as well as by data entry and weight training.

As it will be by the research to prove the use of the artificial neural network optimization model in the simulation, which is really important as a tool of operational research tools.

Résumé:

Les réseaux de neurones artificiels sont l'un des domaines les plus importants de l'intelligence artificielle, ce qui reflète un développement important de la pensée humaine. Cependant, l'évolution de ces méthodes a évolué de manière notée, de même que leur utilisation donne des bons résultats par rapport à d'autres méthodes. Ici, nous utiliserons des réseaux de neurones artificiels comme moyen de prédire et la comparer avec la méthode de régression linéaire simple, et par l'utilisation de SPSS ainsi que par la saisie de données et la formation de poids.

Comme ce sera par la recherche prouver l'utilisation du modèle d'optimisation des réseaux de neurones artificiels dans la simulation, ce qui est réellement important comme outil d'outils de recherche opérationnelle.

Mots clés: Méthode de régression linéaire simple, Réseaux de neurones artificiels, Prédiction, algorithmes d'apprentissage.

1. Introduction

Problématique

Les établissements de santé souffrent du manque d'utilisation de méthodes scientifiques rigoureuses pour prévoir les risques pour la santé Ainsi que la meilleure estimation des besoins en médicaments, fournitures médicales, etc.

Selon les normes de l'OMS, il mesure le développement sanitaire du pays en réduisant le nombre de décès Les enfants ont besoin de soins de santé spéciaux. Des études ultérieures sont donc nécessaires pour savoir combien L'existence de ces indicateurs et l'ampleur de leur progression afin d'élaborer des plans futurs et d'élever le niveau de santé et où qu'ils soient Celles-ci sont plus proches de la réalité, les résultats et les plans très précis et utiles.

Objectif et motivation:

L'objectif de ce travail se focalise dans les points suivants:

1. Développer une méthode optimale pour prédire la mortalité infantile dans l'hôpital de chéria wilaya de Tébessa.
2. Démontrer l'utilité des réseaux de neurones artificiels dans la prédiction en comparaison avec la méthode de régression linéaire simple.
3. Reconnaissance de l'utilisation des outils technologiques modernes et des méthodes statistiques pour la prévision et la formation de réseaux de neurones artificiels et la simulation.

2. Les réseaux de neurone artificiel

2.1. Introduction

Les réseaux neuronaux constituent l'outil de prédilection dans de nombreuses applications prédictives d'exploration de données en raison de leurs puissances, souplesse et convivialité. Les réseaux neuronaux prédictifs sont particulièrement utiles dans les applications où le processus sous-jacent est complexe, comme dans les cas suivants :

- ❖ Prévision le nombre de décès des nourrissons dans les hôpitaux,
- ❖ Prévision de la demande des consommateurs pour rationaliser les coûts de production et de livraison.
- ❖ Prévision de la probabilité de réponse à un publipostage pour déterminer les ménages d'une liste de mailing auxquels envoyer une offre.
- ❖ Evaluation d'un demandeur pour déterminer le risque de prolonger son crédit.
- ❖ Détection des opérations frauduleuses dans une base de données de déclarations de sinistre.

Les réseaux neuronaux utilisés dans les applications prédictives, tels que les réseaux de type perceptron multistrates (MLP, Multilayer Perceptron) et fonction à base radiale (RBF, Radial Basis Function), sont supervisés, en ce sens que les résultats prévus par le modèle peuvent être comparés aux valeurs connues des variables cible. L'option

Réseaux neuronaux vous permet d'ajuster les réseaux MLP et RBF et d'enregistrer les modèles obtenus à des fins d'évaluation.

2.2. Qu'est-ce qu'un réseau neuronal ?

Le terme réseau neuronal s'applique à une famille de modèles vaguement apparentée, caractérisée par un grand espace de paramètres et une structure flexible, inspirée des études sur le fonctionnement du cerveau. Au fur et à mesure que la famille s'est agrandie, la plupart des nouveaux modèles ont été conçus pour des applications non biologiques, bien que la majeure partie de la terminologie associée reflète leur origine.

Les définitions spécifiques des réseaux neuronaux sont aussi variées que les domaines dans lesquels elles sont employées. Alors qu'aucune définition ne couvre exactement l'ensemble de la famille de modèles, pour l'instant, examinons la description suivante (Haykin, 1998) :

Un réseau neuronal est un processeur massivement distribué en parallèle qui a une propension naturelle à stocker des connaissances empiriques et à les rendre disponibles en vue d'une utilisation. Il ressemble au cerveau sur deux aspects :

- ❖ La connaissance est acquise par le réseau à travers un processus d'apprentissage.
- ❖ Les connexions entre les neurones, connues sous le nom de pondérations synaptiques, servent à stocker les connaissances.

Pour obtenir des détails sur la raison pour laquelle cette définition est peut-être trop restrictive, reportez-vous à (Ripley, 1996)

Pour différencier les réseaux neuronaux des méthodes statistiques traditionnelles à l'aide de cette définition, ce qui n'est pas explicite est tout aussi important que le texte de la définition lui-même. Par exemple, le modèle de régression linéaire traditionnel peut acquérir des connaissances via la méthode des moindres carrés et stocker cette connaissance dans les coefficients de régression.

En ce sens, il s'agit d'un réseau neuronal. En réalité, vous pouvez avancer que la régression linéaire est un cas particulier de certains réseaux neuronaux. Toutefois, la régression linéaire a une structure de modèle stricte et un ensemble d'hypothèses qui sont imposés avant d'acquérir des connaissances de ces données.

En revanche, la définition ci-dessus crée des contraintes minimales pour la structure du modèle et les hypothèses. Par conséquent, un réseau neuronal peut se rapprocher d'un grand nombre de modèles statistiques sans que vous deviez imaginer à l'avance certaines relations entre les variables dépendantes et indépendantes. En fait, la forme de la relation est déterminée pendant le processus d'apprentissage. Si une relation linéaire entre les variables dépendantes et indépendantes est adaptée, les résultats du réseau neuronal devraient se rapprocher étroitement de ceux du modèle de régression linéaire. Si une relation non linéaire est plus adaptée, le réseau neuronal se rapproche automatiquement de la structure du modèle « correcte ».

L'inconvénient de cette flexibilité est que les pondérations synaptiques d'un réseau neuronal ne sont pas facilement interprétables. Par conséquent, si vous essayez d'expliquer un processus sous-jacent qui crée des relations entre les variables dépendantes et indépendantes, il serait préférable d'utiliser un modèle statistique plus

traditionnel. Toutefois, s'il n'est pas important de pouvoir interpréter le modèle, vous pouvez souvent obtenir plus rapidement des résultats du modèle satisfaisants en utilisant un réseau neuronal.

2.3. Caractéristiques des réseaux de neurones artificiels

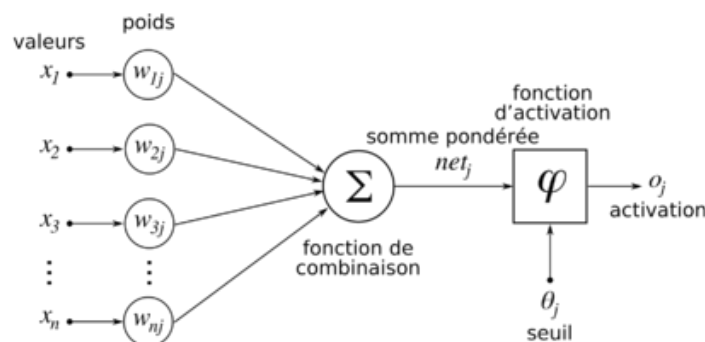
Les réseaux de neurones artificiels présentent les caractéristiques suivantes:

1. Possibilité de déduire du sens de données complexes ou inexactes.
2. Capacité à apprendre à effectuer des tâches basées sur des données grâce à une formation ou une première expérience.
3. Il peut créer sa propre organisation et représenter les données qu'il reçoit pendant le processus d'apprentissage.
4. Les calculs de réseaux de neurones artificiels peuvent être effectués en parallèle (Paquet, 1997).

2.4. Composants de réseaux de neurones artificiels

Les êtres humains ont aussi des unités d'entrée connectées au monde extérieur, aux cinq sens. Ainsi que des réseaux de neurones a des entrées dans lesquelles les unités de traitement sont effectuées les valeurs sont déterminées par la réaction à chaque entrée du réseau. Unités L'entrée est une couche appelée la couche d'entrée et les unités de traitement sont la couche de traitement, qui est la sortie. Les résultats du réseau sont appelés la couche de sortie. Chacune de ces couches a une couche d'interconnexion Ce qui lie chaque couche à la couche suivante dans laquelle l'angle de chaque interconnexion est ajusté. Il contient La grille est sur une seule couche d'unités d'entrée, mais elle peut contenir plus d'une couche de couches Traitement. Comme suit: (Coulibaly, 1999)

Figure 1. Composants de réseaux de neurones artificiels



Source: (Coulibaly, 1999).

Nous remarquons que le neurone se compose de:

- ❖ Les entrées $X_1, X_2, X_3, \dots, X_{n-1}, X_n$.
- ❖ Les poids $W_1, W_2, W_3, \dots, W_{n-1}, W_n$ Le poids exprime la forte corrélation entre l'élément précédent et l'élément suivant.
- ❖ Elément de traitement.
- ❖ Les sorties X_j .

2.5. Formulation mathématique du neurone

Les opérations mathématiques représentées par l'équation suivante

$$Y_k = f(\sum W_{jk} X_j + BK) \dots \dots \dots (1)$$

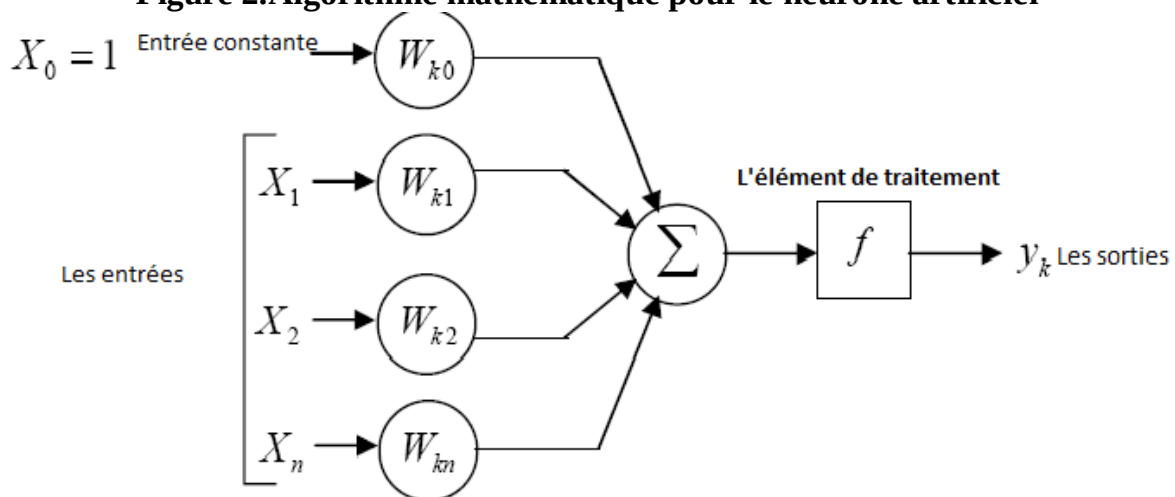
Où:

Les entrées sont : $X_1, X_2, \dots, X_j$.

Les poids sont : $W_1, W_2, \dots, W_j$ pour le neurone k

$\sum W_{jk} X_j + B_k$ où W_0 pour l'entrée X_0 Le modèle devrait être le suivant :(Schmitt, 2001)

Figure 2. Algorithme mathématique pour le neurone artificiel



Source: (Schmitt, 2001).

2.6. Algorithme de formation et d'apprentissage de réseau de neurones

Une des caractéristiques les plus importantes des réseaux de neurones qui les distinguent des autres systèmes d'intelligence artificielle est qu'ils s'entraînent en fournissant un ensemble de données d'entraînement au réseau afin que les valeurs puissent être modifiées. Comme les réseaux de neurones ne programment pas, ils apprennent et les informations primaires sont la base de l'apprentissage du réseau. Il est donc nécessaire de mettre à jour les cours pendant la phase de formation.

Pour cette mise à jour, différents algorithmes sont utilisés par type de réseau, le plus important étant l'algorithme de propagation inverse (Torres, 1997).

2.7. Types de réseaux de neurones artificiels

- ❖ Perceptron multicouche
- ❖ Réseau de neurones récurrents
- ❖ cartes de Kohonen

2.8. Méthode de traitement de l'information

Ils forment l'étendue de chaque connexion entre un neurone et une valeur associée à une valeur appelée poids. L'importance de la corrélation entre ces deux éléments. Les neurones multiplient chaque valeur d'entrée des neurones de couche précédente, soit en communiquant avec ces neurones, puis en multipliant tous les produits de multiplication, Résultat d'une conversion qui varie selon le type de neurone, la sortie de la séquence de conversion est la sortie du neurone qui est transférée aux neurones de la couche suivante (Torres, 1997)..

2.9. L'utilisation de réseaux de neurones artificiels dans la prédiction

En supposant qu'il existe une série chronologique contenant des observations $(X_1, X_2, X_3, \dots, X_{n-1}, X_n)$ et prédit les valeurs futures de la variable X_{n+1}, X_{n+2} , c'est-à-dire les valeurs de recherche, et que la série est définie comme l'existence d'un nombre réel appelé P dimension et que la fonction f soit: $t > p$

$$X(t) = f(x_{t-1}, x_{t-2}, \dots, x_{t-p}) \dots \dots \dots (2)$$

La prévision consiste donc en N des valeurs pour une série temporelle donnée.

Et ensuite calculer la fonction logistique $Y_t = \frac{1}{1+e^{-y}}$ utilisée dans la conversion des données au linéaire (Paquet, 1997).

2.10. La régression linéaire simple

Dans le cas *particulier* où l'on a pu mettre en évidence l'existence d'une *relation linéaire significative* entre deux caractères quantitatifs continus X et Y, on peut chercher à formaliser la relation moyenne qui unit ces deux variables à l'aide d'une des trois équations suivantes : (Rousson, 2013)

- ❖ $a.X + b.Y + c = 0$: équation de la droite moyenne liant les caractères X et Y
- ❖ $Y = a.X + b$: droite de régression de Y en fonction de X
- ❖ $X = a.Y + b$: droite de régression de X en fonction de Y

3. Cas pratique

3.1. Introduction

L'utilisation des réseaux de neurones pour les systèmes de reconnaissance ou de prévision a connu une tendance croissante. Les réseaux de neurones artificiels sont des systèmes qui peuvent être appris à travers des exemples, des réseaux de neurones artificiels. Système de traitement de l'information doté de caractéristiques de performance spécifiques simulant les réseaux de neurones. En d'autres termes, les réseaux de neurones artificiels sont une simulation de la manière dont l'esprit humain exécute une tâche, un processeur massivement distribué constitué de simples unités de traitement, qui stocke des informations opérationnelles pour les rendre accessibles à l'utilisateur en contrôlant les poids.

3.2. Source des données

Dans notre travail nous avons obtenu les données de service pédiatre de l'hôpital de chérai wilaya de Tébessa

3.3. Description des données

Les données incluent le nombre de décès des nourrissons et pour tous les mois de 2017, ainsi que pour les dix premiers mois de 2018, comme suit:

Moi	Nombre de Décès pour 2017	Nombre de décès pour 2018
Janvier	102	97
Février	112	77
Mars	92	80
Avril	75	100
Mai	84	64
Juin	120	84
Juillet	130	94
Aout	90	101
Septembre	43	45
Octobre	72	66
Novembre	83	-
Décembre	100	-

3.4. La prédiction on utilisant la régression linéaire simple

Après avoir examiné les deux séries chronologiques pour l'année 2017 et 2018 et trouvé les paramètres de régression à l'aide de méthodes statistiques régression linéaire et l'utilisation du programme IBM SPSS nous avons Obtenu le suivant:

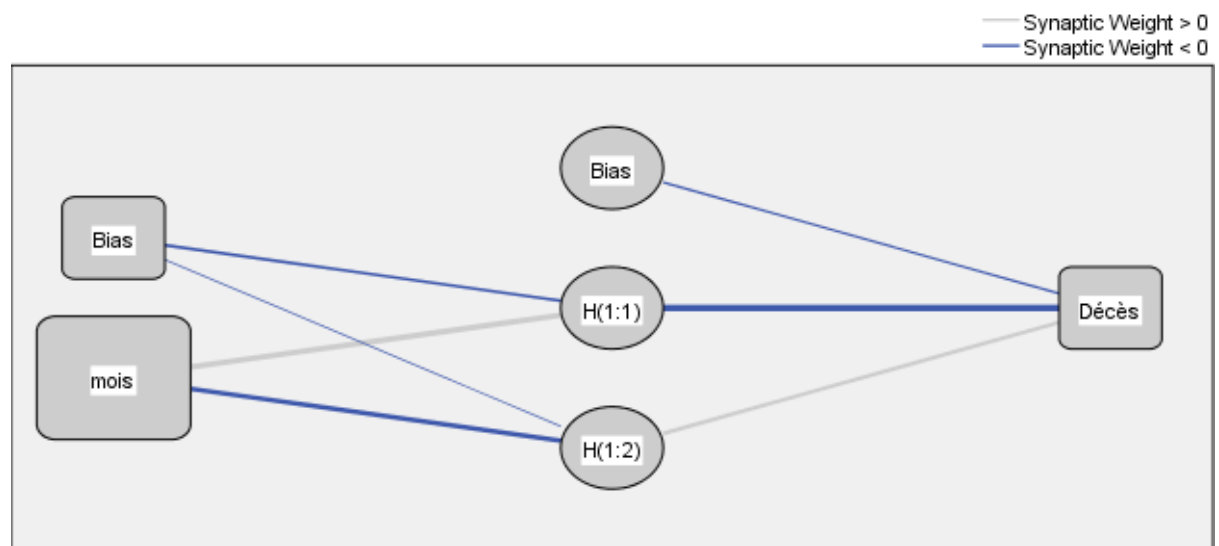
Le modèle général de prédiction est: $Y = -1,3 X + 101,77$

Les valeurs prévisionnelles pour dix mois de l'année 2018 sont les suivantes:

Moi	Nombre de décès pour 2018
Janvier	85
Février	84
Mars	82
Avril	81
Mai	80
Juin	78
Juillet	77
Aout	76
Septembre	74
Octobre	73

3.5. La prédiction on utilisant les réseaux de neurones

Nous avons utilisés les réseaux de neurones qui ce trouve dans le programme IBM SPSS, avec 22 entrées qui représentent des variables (valeur des 22 mois des deux années 2017 et 2018) et 9 sorties qui représentent les valeurs des deux derniers mois pour l'années 2018 et les 7 premiers mois de l'années 2019. La figure suivante représente le Schéma de réseau de neurone utilisé.



Hidden layer activation function: Hyperbolic tangent

Output layer activation function: Identity

Figure 3. Schéma de réseau

Les valeurs prévisionnelles pour dix mois de l'année 2018 sont les suivantes:

Moi	Nombre de décès pour 2018
Janvier	87
Février	86
Mars	84
Avril	82
Mai	81
Juin	79
Juillet	77
Aout	76
Septembre	75
Octobre	74

3.6. Comparaison entre les deux méthodes (réseaux de neurones et régression linéaire simple)

Moi	Nombre de décès réel pour 2018	prévisionnelle	
		Régression linéaire	Réseau de neurones
Janvier	97	85	87
Février	77	84	86
Mars	80	82	84
Avril	100	81	82
Mai	64	80	81
Juin	84	78	79
Juillet	94	77	77
Aout	101	76	76
Septembre	45	74	75
Octobre	66	73	74
Total	807	790	801
Variance	0	17	6

Selon le tableau ci-dessus, nous notons que le modèle de réseau de neurones artificiels est optimal en prévision où la valeur de la variance est 06 Du total.

4. Conclusions et perspectives

4.1. Conclusions

1. Les réseaux de neurones artificiels sont plus précis et plus efficaces pour prévoir que les méthodes statistiques traditionnelles: ils ont atteint un taux de précision élevé tout en maintenant leur prévisibilité optimale pour les longues chaînes de temps, qui n'ont pas d'effet apparent de saisonnalité ou d'auto-corrélation mais dépendent de la précision.

2. L'utilisation du modèle de réseau neuronal pour la prévision et l'établissement de plans à long et à court terme est plus rapide et précise dans les données que dans les méthodes statistiques traditionnelles.
3. En appliquant à la fois les modèles statistiques traditionnels et les réseaux de neurones artificiels, nous constatons que les réseaux de neurones ont été caractérisés par des méthodes statistiques utilisant une méthode consistant à ne pas compter sur la linéarité des données.
4. Le réseau neurones perceptron (MLP) est l'un des meilleurs types de réseaux utilisés pour la prédiction.

4.2. Perspectives

1. Toute personne qui envisage une perspective future doit utiliser les réseaux de neurones et les analyser à l'aide des méthodes statistiques les plus récentes pour en tirer le meilleur parti, car les réseaux sont rapides et précis.
2. Considérez la méthodologie des réseaux de neurones dans leur dépendance à la non-linéarité, leurs performances sont meilleures que celles des modèles traditionnels et il a également été constaté que les réseaux de neurones peuvent être utilisés avec succès pour la prévision de longues séries chronologiques mensuelles non saisonnières ou auto-corrélées.
3. Nous recommandons aux statisticiens de la santé d'utiliser des concepts technologiques modernes pour prédire, estimer et mettre à jour leurs informations sur ces méthodes, car ils sont importants pour les services de santé fournis à la communauté.

La bibliographie:

Haykin, S. 1998. Neural Networks: A Comprehensive Foundation, 2nd éd. New York: Macmillan College Publishing.

Ripley, B. D. 1996. Pattern Recognition and Neural Networks. Cambridge: Cambridge University Press.

Paquet, P. (1997). L'utilisation des réseaux de neurones artificiels en finance. Document de recherche, (1997-1).

Coulibaly, P., Anctil, F., & Bobée, B. (1999). Prévion hydrologique par réseaux de neurones artificiels: état de l'art. Canadian Journal of civil engineering, 26(3), 293-304.

Schmitt, A., Le Blanc, B., Corsini, M. M., Lafond, C., & Bruzek, J. (2001). Les réseaux de neurones artificiels. Un outil de traitement de données prometteur pour l'anthropologie. Bulletins et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris, (13 (1-2)).

Torres Moreno, J. M. (1997). Apprentissage et généralisation par des réseaux de neurones: étude des nouveaux algorithmes constructifs (Doctoral dissertation, Grenoble INPG).

Rousson, V. (2013). Régression linéaire simple. In Statistique appliquée aux sciences de la vie (pp. 187-217). Springer, Paris.

Everson , H . 1994, Using Artificial Neural Networks In Educational Research : some comparisons with statistical Models. Paper Presented At The Annual Meeting At The National Council On Measurement In Education . New Orleans, LA.

Hair, J. F., Jr., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). Multivariate data analysis. (7th Edition). Upper Saddle River: Prentice Hall.

Johnson, R. A. and Wichern, W., (1996), Applied Multivariate Statistical Analysis (4th), New York: Patrice-Hell international.

Mustafa, M. M., El-Refae, G.A. 2003 , Forecasting The Suez Canal Traffic : A Neural Network Anndysis, Arab Journal of Administrative Sciences . Kuwait University. 10 (3) : 387- 409 .

SPSS (2012). SPSS BASE 21.0 User's Guide. Chicago, IL: SPSS Inc.

Wu, S & Lu, R . 1993, Combining Artificial Neural Networks & Statistics for Stock – Market Forecasting . New Orleans, LA.