

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université 20 août 1955-Skikda



Réf : D012121003D

Faculté de Technologie
Département de Génie Electrique
Laboratoire d'Electronique Skikda

THÈSE

En vue de l'obtention du diplôme de

Doctorat LMD

Domaine : **Science et Technologie**

Filière / **Electronique**

Spécialité : **Traitement du signal génie biomédical**

Présentée par

Boukari Nassim

Thème :

Traitement et classification des signaux Electroencephalographiques pour des sujets épileptiques

Soutenue publiquement le :

Devant le jury composé de :

Mr.Ouchtati Salim	Prof	Président	Université 20Aout 1955- Skikda
Mr.DjemiliRafik	Prof	Rapporteur	Université 20Aout 1955- Skikda
Mr.BelmeguenaiAissa	Prof	Examineur	Université 20Aout 1955- Skikda
Mr.Lashab Mohamed	Prof	Examineur	Université Oum El Bouaghi
Mr.Bourouba Hocine	MCA	Examineur	Université 08 mai 1945 Guelma- Skikda

Année universitaire : 2020

Résumé

Dans notre thèse, le traitement et la classification des signaux électroencéphalographiques (EEG) a été illustré, cela à travers les réseaux de neurones comme étant des bons classificateurs. L'ensemble de base de données est trouvable dans l'université de Bonn : contient les signaux normaux (ensembles : A, B) et avant la crise d'épilepsie (ensembles : C, D), et pendant la maladie (ensemble E). Avant les opérations de simulation, un prétraitement est fait pour l'ensemble de données (échantillonnage, décomposition en fenêtres chevauchées, etc), ensuite, la paramétrisation des signaux EEG est effectuée par les coefficients autorégressifs (qui présentent un grand avantage dans ce domaine), dans une première étape appelée extraction des paramètres. Pour la seconde étape, c'est celle de la classification, les réseaux de neurones sont présentés comme étant des classificateurs performants : le perceptron multicouche et le réseau de neurone à fonction de base radiale, ainsi que le réseau de neurone probabiliste dont chacun possède une architecture et des caractéristiques très intéressantes afin d'améliorer la performance de la classification. Dans la sortie, trois classes sont définies, pour la contribution initiale (ADE, ACE, BDE, BCE), avec des taux de classification très énormes, dont le meilleur est à 97.76%, ce qui est très efficace pour le diagnostic des signaux EEG épileptiques. En outre, d'autres contributions seront abordées dans la thèse, avec différentes combinaisons de paramétrisation, ainsi de classificateurs, pour des sorties de trois classes et deux classes.

Mots clés :

l'électroencéphalographie, la paramétrisation, les coefficients autorégressifs, la classification, Les réseaux de neurone, les méthodes combinées.

ملخص

في أطروحتنا ، تم توضيح ومعالجة إشارات تخطيط كهربية الدماغ (EEG) ، من خلال الشبكات العصبية كمصنفات جيدة ، ويمكن الاطلاع على قاعدة البيانات بأكملها في جامعة بون: إشارات عادية (مجموعات: A ، B) وقبل نوبة الصرع (مجموعات: C ، D) ، وأثناء المرض (المجموعة E). قبل عمليات المحاكاة ، تتم المعالجة المسبقة لمجموعة البيانات (أخذ العينات ، والتحليل في النوافذ المتداخلة ، وما إلى ذلك) ، ثم يتم تنفيذ المعلمات من إشارات EEG من قبل معاملات الانحدار التلقائي (والتي لها ميزة فريدة في هذا المجال) ، في خطوة أولى تسمى استخراج المعلمات. بالنسبة للمرحلة الثانية ، يتم تصنيف الشبكات العصبية كمصنفات أداء: الإدراك الحسي متعدد الطبقات وشبكة الخلايا العصبية بوظيفة الأساس الشعاعي ، بالإضافة إلى شبكة الخلايا العصبية الاحتمالية ، ولكل منها الهندسة المعمارية وميزات مثيرة للاهتمام للغاية لتعزيز أداء التصنيف. في الخروج ، يتم تعريف ثلاثة فصول للمساهمة الأولية (ADE ، ACE ، BDE ، ECB) ، مع معدلات تصنيف كبيرة للغاية ، وأفضلها عند 97.76 ٪ ، وهو فعال جدا لتشخيص إشارات الصرع EEG. سيتم تناولها في الأطروحة ، مع مجموعات مختلفة من parametrisation ، والمصنفات ، لمخرجات من ثلاثة فصول وفئتين.

Abstract

In our thesis, the treatment and classification of electroencephalographic (EEG) signals has been illustrated, through neural networks as good classifiers. The entire database can be found in the University of Bonn: contains the normal signals (sets: A, B) and before the epileptic seizure (sets: C, D), and during the disease (set E). Before the simulation operations, preprocessing is done for the dataset (sampling, decomposition in overlapping windows, etc.), then the Parameterization of the EEG signals is performed by the autoregressive coefficients (which have a great advantage in this field), in a first step called feature extraction. For the second stage, it is that of classification, neural networks are presented as performing classifiers: the multilayer preceptor and the network of the radial base function neuron, as well as the network of the probabilistic neuron, each one has his architecture and characteristics which are very interesting for improving the performance of the classification. In the output, Three classes are defined. For the initial contribution (ADE, ACE, BDE, ECB), with very high classification rates, where the best is at 97.76%, which is very effective for the diagnosis of EEG epileptic signals. Other works are addressed in this thesis, with different combinations of parameterization, and classifiers, for the outputs of three classes and two classes.

Keywords:

Electroencephalography, Parameterization, Autoregressive coefficients, Classification, Neural networks, Combined methods.