

استخدام الخوارزمية الجينية لتحديد معمارية شبكة انسياب الخطأ خلفا المعدلة بمعامل تعلم متكيف لتمييز بعض الفونيمات العربية

صبا عبد الواحد صدام

قسم علوم الحاسبات، كلية العلوم، جامعة البصرة

ISSN-1817-2695

((الاستلام 2007/12/30، القبول 2008/3/24))

الملخص

يهدف العمل في هذا البحث الى تحديد افضل معمارية شبكة عصبية باستخدام الخوارزمية الجينية لتمييز بعض الفونيمات العربية . تضمن العمل ثلاث مراحل اساسية , شملت الاولى والثانية معالجة الاشارات الصوتية المسجلة من خلال اجراء الحسابات اللازمة لتحديد افضل المواقع التي يمكن اختيارها لتقطيع السلسلة الطويلة من العينات واستخلاص قيم طيف الترددات التي تحتويها الاشارة الصوتية , وضمت ايضا كل المعالجات التي نفذت على قيم طيف الترددات الناتج من استخدام طريقة فورير من اختيار وترتيب وتقييس القيم المميزة لكل اطار Frame صوتي مستخدم . اما المرحلة الثالثة فقد تضمنت استخدام الشبكة العصبية ذات الانسياب الخلفي المعدلة بمعامل تعلم متكيف والمحددة معماريتها باستخدام الخوارزمية الجينية كتميز لتمييز مجموعة الانماط التي تمثل كل منها صفة مميزة من صفات الفونيمات العربية المتكونة منها الاشارة الصوتية المسجلة . سجلت الاشارات الصوتية باستخدام برنامج 5 Sound forge وطبق العمل بتصميم وتطبيق برامج بواسطة كل من Matlab 6.5 و turbo pascal 7 وكانت نسبة دقة التمييز التي تم الحصول عليها هي 80% .

الكلمات المفتاحية :- الشبكات العصبية , الخوارزمية الجينية , القاطع الصفري, تحويلات فورير السريعة .

المقدمة

بأستخدام معامل التعلم المتكيف Gradient Descent Adaptive learning rate وهي من خوارزميات التدريب السريعة جدا والتي تكون حساسة جدا تجاه التهيئة الصحيحة لمعامل التعلم والذي يكون متغير خلال عملية التدريب [1,2] , وبصورة عامة يتكون أي نموذج شبكة عصبية من ثلاث طبقات رئيسية تنتظم على شكل (طبقة ادخال, طبقة مخبئة و طبقة اخراج) .

تتكون كل طبقة من وحدات معالجة يعتمد عددها على التطبيق المستخدم هذا بالنسبة للطبقتين الاولى والثالثة , اما بالنسبة للخلايا في الطبقة المخبئة فان عددها يختلف باختلاف المسألة المطبقة. و لكون ايجاد المعمارية المناسبة لاي مسألة يتطلب اجراء عدة تجارب حتى يتم الحصول على الانسب فعليه تم استخدام الخوارزمية الجينية Genetic algorithm (GA) لايجاد افضل عدد مناسب للخلايا في الطبقة المخبئة اضافة إلى ايجاد القيم الابتدائية المناسبة لكل من معامل التعلم ومقدار الزيادة والنقصان له. الخوارزمية الجينية (GA) [3] عبارة عن خوارزمية بحث حالها كحال جميع خوارزميات البحث التقليدية , تعمل على

شهد عصر الشبكات العصبية الاصطناعية تطورا واضحا" وسريعا" اذ اصبحت مجال التطبيق لاكثر من موضوع بحث لما امتازت به من خصائص , خلال هذا التطور السريع ظهرت العديد من نماذج الشبكات العصبية الاصطناعية والتي تميزت في تباينها في خوارزميات تعلمها فضلا عن تباينها في نبولوجية توزيع عناصرها , وان احد اهم التطورات التي طرأت في هذا المجال هو التوصل الى قانون التعلم لتعديل الاوزان الخاص بشبكات التغذية الامامية المتعددة الطبقات ومن بين هذه النماذج هي شبكة انسياب الخطا خلفا التي طورت في الثمانينات واثبتت كفاءتها وقوتها في تطبيق العديد من المسائل الصعبة التي تاتي نسبتها بـ 89% من مجمل المسائل , لكنها عانت من مشاكل التقارب حيث تنجز هذه الطريقة التعلم باستخدام معدل التغير التناقصي الحاد في فراغ الاوزان ويمكن اصطيادها الى نهاية صفرى محلية . من اهم العوامل التي تؤثر على التقارب هو معامل التعلم , لذا تم التوصل الى صيغة مطورة من هذه الخوارزمية باستخدام معامل تعلم متكيف وتدعى بـ Train GDA back propagation انسياب الخطا خلفا المعدلة

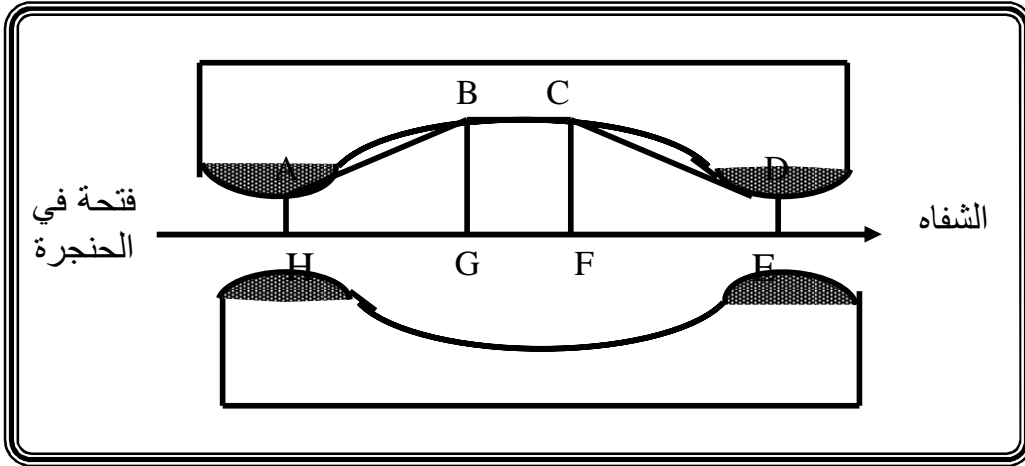
التسجيل على تردد العينات Sampling Frequency الذي يساوي 22.05 kHz ووضوحية تمثيل الإشارة 8 bit مع تسجيل أحادي Mono و خزن هذه المقاطع الصوتية في ملفات من نوع WAV . في البند الثاني من البحث تمت معالجة الإشارة الصوتية المسجلة لاستخلاص اهم الصفات المميزة للفونيمات المتكونة منها , اما البند الثالث فقد تضمن تحديد المعمارية للشبكة العصبية المستخدمة كميزر وتوضيح خطوات خوارزمية التدريب المستخدمة وخطوات عمل الخوارزمية الجينية ونتائج التمييز .

مجموعة من الحلول الابتدائية بهدف الحصول على افضلها وتقوم باعطاء قيمة معينة لكل حل تعبر عن مقدار كفاءته , وتختلف هذه الخوارزمية عن باقي خوارزميات البحث التقليدية في كونها تقوم بتمثيل المجموعة التي تعمل عليها في صيغتها الخاصة (المسماة بالجينية) وتتفرد بخاصية التطور (Evolutionary) وكذلك امكانية استبدال الحلول ضمن المجتمع التي تعمل عليه بحلول اخرى اكثر كفاءة غير موجودة اصلا فيه. يستند البحث على مسألة تمييز بعض الفونيمات العربية المنطوقة بصوت اكثر من شخص وبمختلف الاعداد وبمقاطع صوتية متكونة من فونيمين او ثلاث مسجلة باستخدام برنامج التسجيل الصوتي Sound forge 5.0 وضبط مواصفات

2 . مرحلة تحليل وتقطيع الإشارة الصوتية :

يعود للتغير الكبير الذي يحصل في شكل القناة الصوتية عند الانتهاء من نطق فونيم والتهيؤ لنطق فونيم آخر, وقد لوحظ ان هذه القناة تتخذ شكلا ثابتا تقريبا خلال مرحلة معينة يطلق عليها منطقة الاستقرار وخلال فترة طولها يعتمد على الفترة اللازمة لتصويت ذلك الفونيم , اما ما قبل وبعد تلك الفترة فان شكل القناة يتغير بشكل كبير نسبيا واستنادا الى ما كان ينطق قبل او ما سينطق بعد ذلك الفونيم وكما يوضحه الشكل (1) ادناه [5].

المعروف ان الموجة الصوتية تصنف ضمن الموجات اللادورية Non-periodic عندما يتعامل معها من خلال فترات زمنية طويلة نوعا ما حيث يكون من الصعب تحليل مثل هذا النوع من الموجات الا اذا حولت الى موجات دورية Periodic wave ويتم ذلك عن طريق تجزعتها الى مقاطع بفترات زمنية صغيرة تبدو وكأنها موجات دورية منتظمة [4] . إن تردد الإشارة الصوتية يزداد أو يقل بشكل واضح و مميز في مناطق النطق المحصورة بين نطق فونيمين متاليين والسبب في ذلك



الشكل (1) شكل المجرى الصوتي

2-1 تقطيع الإشارة الصوتية:

التغير الكبير اللحظي (زيادة او نقصان) الحاصل في تردد إشارة الصوت عند تلك المناطق [5] . ايسط طرائق التقطيع المعروفة والأكثر وثوقا المستخدمة من الكثير من العلماء و

ان عملية تقطيع الإشارة الصوتية المتصلة إلى مقاطع صوتية ذات طول اصغر من خلال تحديد مواقع معينة ضمن سلسلة العينات الناتجة من مرحلة تسجيل الصوت مباشرة تعتمد على

الباحثين هي قطع الاشارة للصفر (Zero Crossing) [1]. طريق معرفة عدد المرات التي تقطع إشارة أي فونيم محور التكتيك المستخدم لتطبيق هذه الطريقة في عملنا يكون عن الصفر وحسب الخوارزمية الآتية :-

- 1 . اخذ القيم الرقمية التي تمثل الصوت المسجل وتجزئته إلى مقاطع صغيرة كل مقطع عبارة عن 128 نقطة وإكمال أخر مقطع اقل من 128 نقطة بالأصفار ليكون مساويا للمقاطع الأخرى (128 نقطة تمثل طول الإطار المعتمد في طريقة تحويلات فوريير السريعة FFT التي ستستخدم فيما بعد في حساب طيف الترددات لتلك الإشارة).
- 2 . حساب عدد المرات التي تتغير فيها إشارة قيمة العينة من موجب إلى سالب وبالعكس وقسمة الناتج الأخير على (2) وخزنه في مصفوفة .
- 3 . تطبيق خوارزمية تحويلات فوريير السريعة على 128 نقطة المأخوذة (لا ستوضح مخرجات هذه الخوارزمية لاحقا) .
- 4 . تكرار الخطوات السابقة لحين الوصول إلى نهاية الملف .
- 5 . حساب الفرق بين ناتج أي مرحلة والمرحلة التي سبقتها واخذ القيمة المطلقة له وخزن الناتج في المصفوفة .
- 6 . البحث في المصفوفة في المصفوفة الناتجة من الخطوة السابقة عن اكبر الفروقات بصورة متتالية على أن يحقق الشروط الآتية :-
أ . أن يكون اكبر من القيمة الحالية وقيمته اكبر من 10 .
ب . الفرق بين تسلسله وتسلسل القيمة الكبرى السابقة اكبر من 5 .

القيم وتسلسلاتها في المصفوفة Max_Cros حيث تمثل هذه القيم الحد الفاصل بين فونيم و آخر .

علما أن أول قيمة في الفروقات تعد هي أول اكبر فرق ويتم البحث من القيمة التي تليه . وعند تحقق هذه الشروط تحفظ

2-2 تحليل الإشارة الصوتية :

4. من أعلاه يمكن توليد ثلاث مجاميع من القيم والتي هي :

المجموعة الأولى تمثل قسوة (سعة) كل تردد (تنتج مباشرة من تحويلات فوريير السريعة) .
المجموعة الثانية تمثل قيمة كل تردد (وحسب المعادلة رقم 2 أعلاه) .

المجموعة الثالثة فتمثل تسلسل ظهور ذلك التردد الناتج من تحويلات فوريير .
ترتب المجاميع الثلاثة أعلاه تنازليا على أساس قوة كل تردد .

5. اختيار أول ثلاث قيم فقط في كل من المجموعة الثانية والثالثة وإعادة كتابة الإطار ليكنون من هذه القيم فقط وخزنها في ملف والتي ستستخدم كمدخلات في المرحلة اللاحقة .

6. الاستمرار بالخطوات من الخطوة رقم 2 ولغاية الخطوة رقم 5 إلى أن ينتهي الملف الذي يمثل الصوت المسجل .

7. من مصفوفة Max_Cros التي تمثل مخرجات المرحلة الأولى نأخذ التسلسل الذي ظهرت فيه اكبر الفروقات اذا

في هذه المرحلة أجرينا الخطوات الآتية :

1. أخذنا كل 128 نقطة وطبقنا عليها طريقة تحويلات فوريير السريعة للفترة الزمنية القصيرة Short Time Fast Fourier Transform وهي إحدى الطرائق الأكثر شيوعا في مجال تحليل الموجات الدورية ، حيث يكون ناتج هذه الطريقة وكما هو معروف قيم تمثل قوة طيف الترددات لإشارة الصوت الأصلية أطلقنا مصطلح الإطار Frame على القيم الناتجة من كل مرحلة تطبيق .

2. تحسب القيمة التي تمثل مقدار الزيادة في التردد لكل نقطة (Freq. step) من نقاط فوريير وكما يأتي :

$$Freq . step = \frac{Sampling Freq .}{FFT . Point s} \dots\dots (1)$$

3. لكل إطار من أطر فوريير نحسب التردد عند كل نقطة (Freq) وكما يأتي :

$$Freq = Point Seq . * Freq . Step \dots\dots(2)$$

المجموعات بعضها عن البعض الآخر فمثلا مجموعة قيم الترددات بين 172 ولغاية 10000 أما المجموعة الثانية فقد تكون ضمن المدى من 1-64 وعليه كان لا بد من تقسيم هذه القيم لكي يكون لها نفس القوة والتأثير في الحسابات الأخرى دون أن يؤثر كل منها في الآخر ، لذا استخدمت عوامل تقسيم معينة لكل مجموعة من المجاميع أعلاه (1/10000 للمجموعة الأولى و 1/64 للمجموعة الثانية)

يمثل هذا التسلسل رقم الإطار الناتج من تحويلات فورير السريعة . بعد ذلك نقوم بتحديد عنوان هذه الأطار في الملف الذي حصلنا عليه في الخطوة رقم 5 ، ثم الوصول إلى الأطار المطلوبة و خزنها في ملف اخر والذي سيستخدم في المراحل اللاحقة . عند انتهاء الخطوات السابقة سيكون ترتيب البيانات في الملف الناتج من مرحلة تحويلات فورير السريعة كما في الملحق أ (الذي يوضح تنفيذ الخطوات السابقة على المقطع الصوتي "سا") . ومن خلال متابعة النتائج المعروضة في الملحق نلاحظ وجود اختلاف كبير بقيم

3. مرحلة التمييز:

3-1 معمارية الشبكة وخوارزمية التعلم

والشكل (2) يوضح جزء من بيانات ملف التدريب ممثلة بـ 6 مدخلات و 3 مخرجات .

10508.2	6373.8	7924.2	61	37	46	0	0	1
5684.8	5857.0	6718.4	33	34	39	0	0	1
5857.0	6029.3	6546.1	34	35	38	0	0	1
5857.0	6029.3	6201.6	34	35	36	0	0	1
6201.6	10508.2	8268.8	36	61	48	0	0	1
1033.6	861.3	1205.9	6	5	7	0	1	1
1033.6	344.5	861.3	6	2	5	0	1	1
1033.6	1205.9	689.1	6	7	4	0	1	1
1033.6	861.3	1205.9	6	5	7	0	1	1
1205.9	1550.4	1033.6	7	9	6	0	1	1
344.5	1378.1	861.3	2	8	5	0	1	1

الشكل رقم (2) : جزء من ملف بيانات التدريب

جانب مقدار الزيادة والنقصان المستخدم في خوارزمية التدريب (Traingda) التي لها الخطوات الآتية [6,2] :

في هذه المسألة استخدمنا شبكة انسياب الخطا خلفا ذات ثلاث طبقات مرتبة كالآتي:-

• **طبقة الإدخال** عدد الخلايا فيها 6 والذي يمثل اطار واحد من مخرجات المرحلة السابقة .

• **طبقة الإخراج** وعدد الخلايا فيها 3 وممثل بشفرة الارقام بالتمثيل الثنائي لوجود خمس فونيمات ،

• **الطبقة المخبئة** فسيتم تحديد عدد خلاياها باستخدام الخوارزمية الجينية الوارد خطواتها لاحقاً والتي سيتم فيها ايضا تحديد القيم الابتدائية لمعامل التعلم إلى

1 . حساب كل من الإخراج الابتدائي والخطأ الابتدائي للشبكة .

2 . حساب الاوزان الجديدة new weights و biases باستخدام معامل التعلم الحالي Lr لكل دورة .

3 . حساب الإخراج الجديد new_output والخطأ new_error .

4 . التعديل الحاصل في الاوزان والعتبة يحدث اعتمادا على الشروط الآتية :-

إذا كان $(new_error - old_error) > 1.04$ فان

القيم الجديدة للاوزان و biases تهمل

تعديل قيمة معامل التعلم بضربه بمقدار النقصان له (Lr_dec)

وفي حالة عدم تحقق الشرط اعلاه

تحديث الاوزان و الـ baies

وإذا كان $old_error < new_error$ فان معامل التعلم يضرب بمقدار الزيادة له Lr_inc

2-3 الخوارزمية الجينية

1. التهيئة Initialization [7,3]

في هذه المرحلة يتم توليد المجتمع عشوائيا والذي له حجم افتراضي 16 وكل فرد (كروموسوم) يتكون من اربع جينات تمثل الاتي :-

الجين	الاستخدام	النوع	المدى
الجين الاول	عدد الخلايا في الطبقة المخبنة	عدد صحيح	من 6 الى 16
الجين الثاني	معامل التعلم	عدد حقيقي	من 0 الى 1
الجين الثالث	مقدار زيادة معامل التعلم	عدد حقيقي	من 1.01 الى 1.5
الجين الرابع	مقدار نقصان معامل التعلم	عدد حقيقي	من 0.1 الى 0.9

2. التقييم Evaluation [7,3]

في هذه المرحلة يتم تقييم كل فرد من افراد المجتمع وذلك بحساب دالة الصلاحية (Fitness) له حسب المعادلة الاتية :

$$Fitness = Prf - Hidden_No / \max \text{ of } Hidden \dots (3)$$

حيث Prf تمثل مقدار الخطا الناتج من تطبيق الشبكة العصبية المقترحة على مسالة التطبيق

3. الانتقاء Selection [8,7,2]

الاختيار عملية مهمة في هذا البحث حيث سيتم استخدام تقنيتي الاختيار هما (Ranking و Tournament) حيث سيتم اولا ترتيب افراد المجتمع وتجزئتهم الى جزئين نخبة (Finest) و عام (Normal) ويحدد حجم كل جزء كالاتي :-

$$Finest_size = \text{round}(\text{Population_size} / 3) \dots (4)$$

$$Normal_size = \text{population_size} - Finest_size \dots (5)$$

بعدها يتم استخدام تقنية Tournament لاختيار الابوين لغرض التزاوج . وعليه , سيتم اختيار ثلاثة افراد بصورة عشوائية من جزء النخبة و الافضل بينهم سيتم اختياره كأب اول بينما سيتم اختيار الاب الثاني عشوائيا من مجموعة الافراد المتبقية من جزء النخبة .

4. عامل التزاوج Crossover [9,8,7]

لكل دورة جينية , الفردين المختارين سيتم تزاوجهما باستخدام التزاوج المنتظم (UX) لانتاج فرد جديد باحتمالية تزاوج (pc=0.8) .

5. عامل الطفرة Mutation [9,8,7]

كل جين في الكروموسوم الناتج من التزاوج سوف يطفر باضافة قيمة تولد عشوائيا في المدى (-2 , +2) للجين الاول و (-0.2 , +0.2) للجين الثاني و (-0.005 , +0.005) للجين الثالث و (-0.02 , +0.02) للجين الرابع . هذه الطفرة سوف تنشط فقط اذا كانت القيمة الجديدة للجين في المدى الصحيح له.

6. الاستبدال Replacement [9,8]

بعد احتساب تقييم الفرد الجديد المنتج من التزاوج والطفرة , الفرد المختار الذي له اسوء انجازية سيستبدل بالفرد الجديد تحت بعض الشروط وهي , اختيار ثلاثة افراد بصورة عشوائية من جزء العام في المجتمع ومن ثم اختيار الاسوء منها ليتم استبداله بالفرد الجديد اذا كان تقييم الفرد الجديد افضل من تقييم الفرد المختار .

7. شروط التوقف stop condition

تكرر الخطوات 3-6 الى ان يتحقق احد شروط التوقف والتمثل بالشرطين الاتيين :

1. وصول عدد الدورات الجينية الى اقصى عدد وفي هذا

العمل هو 20 دورة

2 . بقاء افراد جزء النخبة من المجتمع دون تغيير لبعض

الدورات والمحدد في هذا العمل ب 5 دورات .

بعد تنفيذ الخوارزمية الجينية والمتضمنة تنفيذ الشبكة العصبية

كانت نتائج التنفيذ على المسالة المقترحة عشرة مرات والمبينة

في جدول رقم (1) كالاتي لافضل فردين من كل تنفيذ :-

Run	Hidd_No	Lr_Rate	Lr_inc	Lr_dec	Perform.	Fitness	
1	1	7	0.7421	1.2165	0.2192	0.0074	0.4741
	2	7	0.6969	1.1120	0.2084	0.2250	0.4892
2	1	6	0.2520	1.3710	0.6928	0.0146	0.4146
	2	8	0.8773	1.0303	0.5184	0.0108	0.5442
3	1	7	0.9855	1.3345	0.2877	0.0074	0.4740
	2	7	0.5401	1.1929	0.6199	0.0099	0.4766
4	1	6	0.9768	1.1378	0.5275	0.1250	0.4125
	2	7	0.5379	1.2399	0.3771	0.1000	0.4767
5	1	6	0.9532	1.3079	0.1518	0.0082	0.4082
	2	6	0.3144	1.442	0.7464	0.0124	0.4124
6	1	6	0.1539	1.3027	0.1380	0.0071	0.4071
	2	6	0.1474	1.2074	0.3761	0.0239	0.4239
7	1	6	0.7392	1.3789	0.7857	0.0274	0.4274
	2	7	0.1013	1.0272	0.5601	0.0089	0.4756
8	1	6	0.7049	1.1351	0.7310	0.0330	0.4330
	2	9	0.2664	1.1729	0.2577	0.0070	0.6070
9	1	7	0.2997	1.4921	0.1980	0.0097	0.4763
	2	7	0.6732	1.3512	0.8741	0.0184	0.4850
10	1	7	0.9047	1.4024	0.3194	0.0086	0.4753
	2	9	0.2148	1.0349	0.3027	0.0072	0.6072

الجدول رقم (1) : يبين نتائج تنفيذ الخوارزمية الجينية

ومن خلال متابعة الجدول اعلاه كانت افضل معمارية للشبكة هي التنفيذ رقم (6-1)

3-3 نتائج تمييز الشبكة العصبية :

الصحيحة, والجدول رقم (2- أ) بين نسب تمييز الشبكة العصبية بمعماريتها الناتجة من المراحل السابقة للمقاطع الصوتية المسجلة اما الجدول (2- ب) يبين نسب تمييز كل حرف .

طبقت مسالة التمييز على مجموعة من المقاطع الصوتية المتكونة من فونيمين او ثلاثة مرتبة على شكل (صحيح - علة) او (صحيح - علة - صحيح), كل مقطع من هذه المقاطع سجل ثلاث مرات من قبل اكثر من شخص ومن كلا الجنسين , وللصعوبة المعروفة في امكانية فصل اكبر عدد من الحروف العربية للتقارب الموجود فيها من حيث (مناطق النطق , تصنيف حسب المخارج ,.. الخ)[5,4,1] استطاعت الخوارزمية تمييز احرف العلة الثلاثة الطويلة اضافة الى

البعض

من
الاحرف

ت	الفونيم	نسبة التمييز
1	السين	%95
2	الشين	%90

الجدول رقم (2- ب) : نسب تمييز كل فونيم

4	الواو	%85
5	الياء	%90

ت	المقطع المسجل	نسبة التمييز
1	سا	%95
2	سان	%90
3	شا	%90

الجدول رقم (2- ا) : نسب تمييز المقاطع الصوتية المسجلة

6	سسا	%80
7	شيش	%80
8	شسان	%75
9	سيس	%90
10	شوشو	%85
11	سوسو	%85
12	ششي	%70
13	سوشش	%75
14	شوشش	%80

الملحق أ :

نتائج تنفيذ المرحلة الاولى والثانية على المقطع الصوتي " سا "

رقم الإطار	الترددات			المواقع			الفرق المطلق
1	10508.2	10680.5	10335.9	61	62	60	42
2	10508.2	10852.7	6029.3	61	63	35	0
3	10508.2	6373.8	7924.2	61	37	46	1
4	5684.8	5512.5	10508.2	33	32	61	7
5	5684.8	5857.0	6718.4	33	34	39	3
6	5684.8	5857.0	10508.2	33	34	61	0
7	5857.0	6029.3	6546.1	34	35	38	1
8	5857.0	10508.2	1894.9	34	61	11	0
9	5857.0	6029.3	6201.6	34	35	36	0
10	6029.3	10508.2	5684.8	35	61	33	2
11	6201.6	10508.2	8268.8	36	61	48	1
12	5684.8	5168.0	5512.5	33	30	32	2
13	516.8	344.5	10508.2	3	2	61	10
14	689.1	344.5	516.8	4	2	3	16
15	689.1	344.5	861.3	4	2	5	1
16	689.1	861.3	344.5	4	5	2	2
17	689.1	861.3	344.5	4	5	2	9
18	861.3	689.1	2067.2	5	4	12	9
19	861.3	689.1	516.8	5	4	3	2
20	861.3	689.1	1033.6	5	4	6	3
21	861.3	689.1	1033.6	5	4	6	2
22	861.3	1033.6	1205.9	5	6	7	2
23	861.3	1033.6	689.1	5	6	4	3
24	1033.6	861.3	689.1	6	5	4	2
25	1033.6	861.3	1205.9	6	5	7	1
26	1033.6	861.3	1205.9	6	5	7	2
27	1033.6	344.5	861.3	6	2	5	4
28	1033.6	1205.9	516.8	6	7	3	3
29	1033.6	1205.9	689.1	6	7	4	1
30	1033.6	1205.9	516.8	6	7	3	2
31	1033.6	861.3	1205.9	6	5	7	2
32	1033.6	1205.9	861.3	6	7	5	2
33	1205.9	1550.4	1033.6	7	9	6	0
34	1205.9	1550.4	344.5	7	9	2	0
35	344.5	1378.1	861.3	2	8	5	4
36	344.5	516.8	1033.6	2	3	6	4
37	344.5	516.8	10508.2	2	3	61	2
38	344.5	10508.2	516.8	2	61	3	9
39	344.5	10508.2	1378.1	2	61	8	1
40	10508.2	344.5	11025.0	61	2	64	17
41	10508.2	10680.5	10852.7	61	62	63	8
42	10508.2	10680.5	10335.9	61	62	60	3

References المصادر

1. Saba A. Saddam Al-Abodey , " Arabic Phonemes_Recognition using Back Propagation Neural Network", Ms. Thesis, Univ., collage science, computer dept, 2002.
2. Sarah B Aziz, " Image Filtering based on soft computing techniques", Ph. D.Thesis, Univ., collage science, computer dept, 2006.
3. Gotshall and rylander , "Optimal population size and the Genetic Algorithm",,, School of engineering university of Portland,U.S.A, 2003.
4. Esra'a Jassim Al-Rahmani, "Automatic Speech Recognition System Design to Recognize Arabic Speech Signal", Ph. D. Thesis, Univ., collage science, computer dept, 2003.
5. Mohammed Jwar Khami, " Filter bank based Arabic speech analysis and recognition system", Ph. D. Thesis, Univ. of Basrah, collage science, computer dept, 2000.
6. H. Demuth, and M. Beale, Neural Network Toolbox, User's Guide, version 4, for use with Matlab, Massachussts: The math works Inc., 1998.
7. D. Goldberg, "Genetic Algorithms in search, optimization, and machine learning", Addison_Wesley, 1989.
8. D. Beasley, D. Bull, and R. Martin, "An Overview of Genetic Algorithms: Part1 and 2, Fundamentals", University Computing, 15(2), pp-58-69, 1993.
9. S. Burhaneddin, "Genetic Algorithms", Department of industrial Engineering, Bilkent university, 06533, Ankara, Turkey, 2000.

Using Genetic Algorithm To Determine The Architecture for Adaptive Neural Network To Recognize Some Of Arabic Phonemes

Saba Abdul W. Alabodey

Computer science , College of Science , University Of Basrah

Abstract:

The aim of this paper is to determine the best architecture of neural network by using the genetic algorithm to recognize some of Arabic phonetics.

In this paper the recorded speech signal has been processed through two stages. The first stage contains the required calculations of the best locations, while in the second stage the frequencies values and different manipulation have been calculated such as sorting, scaling and selecting three frequencies value to represent each phoneme.

In the third stage the genetic algorithm will be used to determine the architecture of neural network to recognize the Arabic phonemes. The sound signals are recorded by using sound forge 5 , and work done by using Matlab 6.5 and turbopascal7 . As a result the recognition percentage is more than 80% .

Keywords :- Neural Network , Genetic Algorithm , Zero-crossing , Fast Fourier Transform