

## تقرير استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية في تطبيقات الاتصالات

الدكتور المهندس ستار بدر سدخان/ كلية العلوم / جامعة بابل  
السيدة ورود حسن البياتي/ كلية العلوم / الجامعة المستنصرية  
السيد محمد عزيز عبد الحسن/ كلية العلوم / الجامعة المستنصرية

### الخلاصة

يعتبر الذكاء الصناعي من الحقول المهمة في العلم هذا اليوم وله العديد من التقنيات المهمة مثل الشبكات العصبية الاصطناعية Artificial Neural Network (A.N.N) والتي استثمرت المتوفرة حول الجهاز العصبي البيولوجي لدى الإنسان [1]. ان توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في خدمة البشر هو الهدف الذي يسعى اليه الباحثون والمطورون لتلك التقانات. وطالما ان نظم الاتصالات تعتبر اليوم المحرك الاساسي للثورة المعلوماتية فقد شهدت الجوانب التطبيقية للاتصالات استخداما متعددا لهذه التقنيات ومن ابرز هذه التطبيقات.

(1) منظومة السيطرة على الخطأ في عملية نقل البيانات.

(2) البدالات الالكترونية الرقمية الحديثة

(3) معالجة الإشارة

(4) منظومة التشفير

(5) صهر البيانات

(6) وغيرها من التطبيقات الأخرى..

يقدم هذا البحث دراسة تحليلية تقويمية لسمات الشبكة العصبية الاصطناعية والتي ساعدت على تطبيقها في المجالات المختلفة

للأوجه المختلفة لأنظمة الاتصالات.

### 1. المقدمة

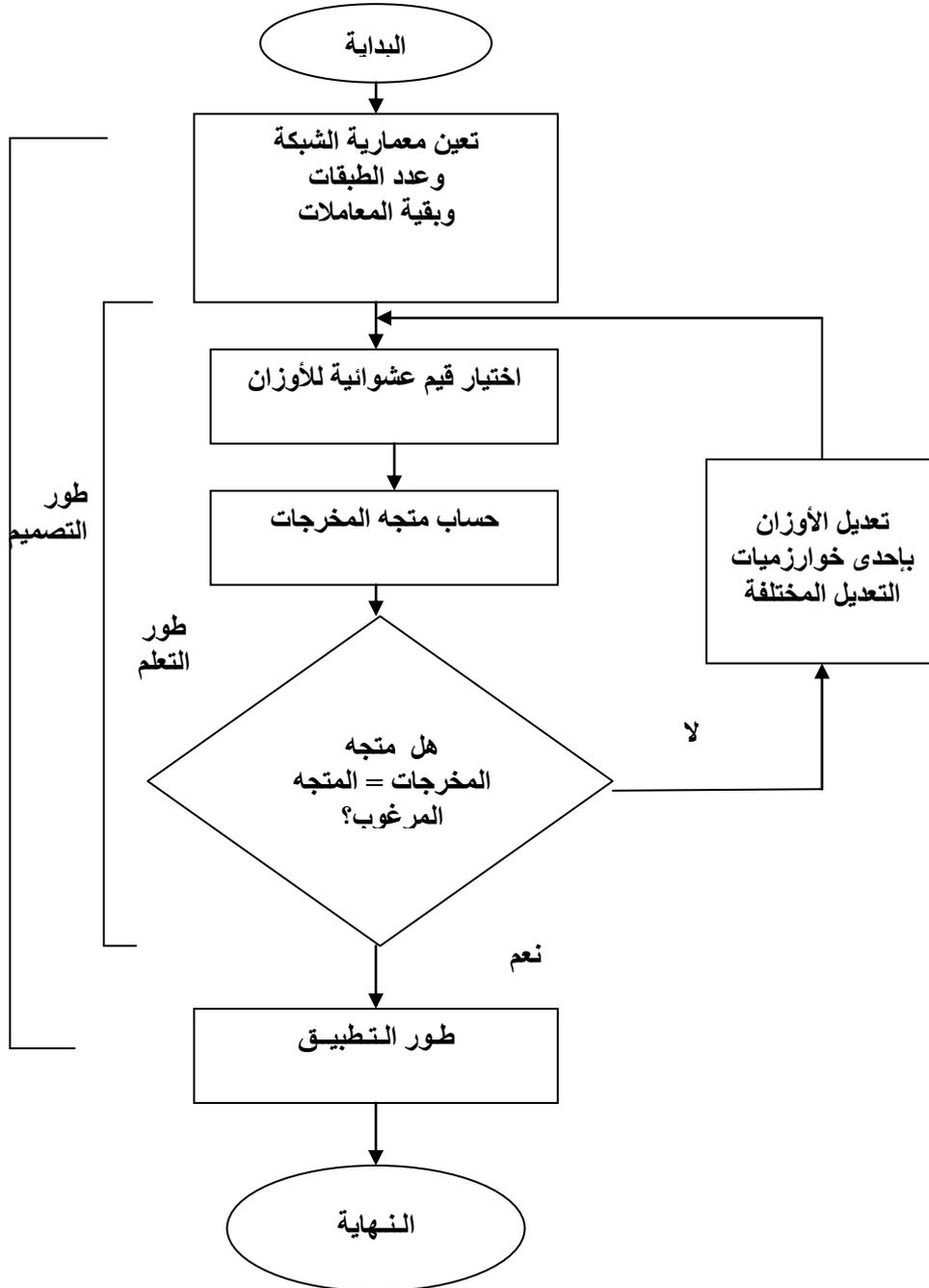
تعتبر الشبكات العصبية الاصطناعية (A.N.N) Artificial Neural Network نظام معالجة معلومات، يتألف من عدد كبير من عناصر المعالجة التي تدعى عقد (neuron) وان الميزة الرئيسية للشبكات العصبية الاصطناعية هي المعالجة المتزامنة والمتوازية والموزعة إضافة إلى ديناميكيتها و لاختطيتها والارتباطات العامة لعناصر المعالجة والتعلم المتكيف والتنظيم الذاتي وسرعة الحساب كل ذلك جعلها مفيدة جداً لتطبيقات الاتصالات. وبصورة عامة تمر الشبكات العصبية الاصطناعية A.N.N بطورين هما طور التصميم و طور التطبيق وكما موضح في الشكل رقم (1).

إن طور التصميم ليس بالطور السهل والمباشر بل يتم عبر مراحل من المحاولة والخطأ وصولاً إلى التصميم المطلوب الذي يحقق الهدف من الشبكة وتتضمن عملية التصميم الجوانب الآتية .

- ترتيب العقد في الطبقات
- تحديد نوعية الارتباط بين عقد الطبقات المختلفة إضافة إلى تحديد نوعية ارتباط العقد ضمن الطبقة مع بعضها.
- تحديد الطريقة التي سيتم بها استلام المدخلات وحساب الناتج.
- تحديد الأوزان عن طريق ما يسمى بعملية التعلم باستخدام مجاميع من بيانات التدريب.
- تحديد قيم المعاملات الأخرى. (معامل التعلم, معامل التعجيل, متغيرات دالة الطاقة)

ينفذ طور التعلم مرة واحدة فقط ويتضمن حسابات كثيرة ويتم فيه تثبيت معاملات الشبكة بينما يكون طور التطبيق خالي من الحسابات

وينفذ لأي عدد من المرات [3]. لقد شهدت الجوانب التطبيقية للاتصالات استخدامات متعددة لهذه التقنيات ومن ابرز هذه التطبيقات:



شكل رقم (1) يوضح الأطوار التي تمر بها الشبكات العصبية الاصطناعية

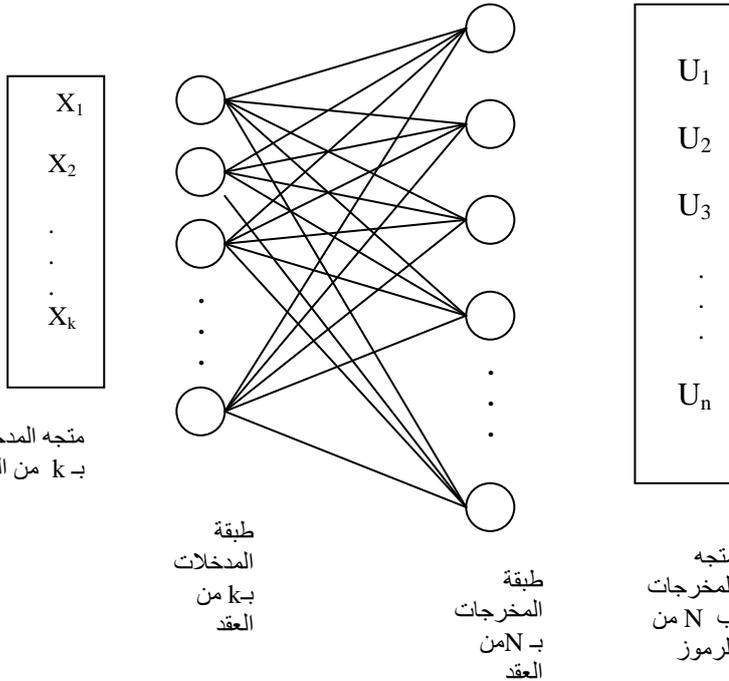
## 2. تطبيقات الشبكات العصبية في أنظمة الاتصالات: 1.2 منظومة السيطرة على الخطأ في عملية نقل البيانات:

من المتعارف عليه في أنظمة الاتصالات إن تطبيق إستراتيجيات التصحيح والسيطرة على الأخطاء Error Control Coding (ECC) تساعد في الحصول على تحسين واضح في أداء أنظمة الاتصالات الرقمية.

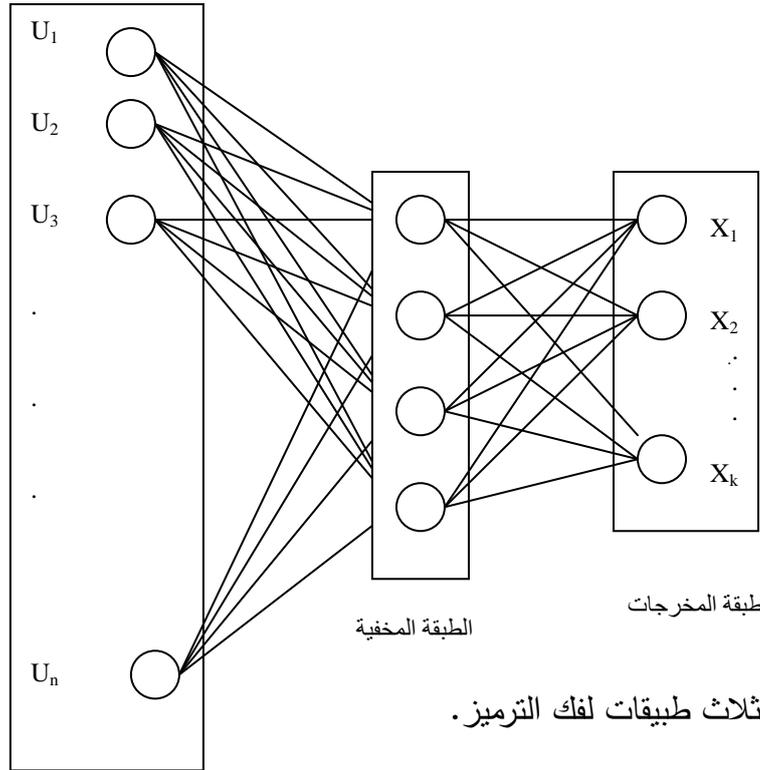
تعتبر عملية اختيار طريقة الترميز الملائمة من المهام المعقدة في هذا المجال . في عام 1993 طبق العالم (Bahagava) طريقة A.N.N المرتبطة بقاعدة معرفة لتعمل على اختيار امثل ترميز [2]. إن الطريقة المقترحة لا تستخدم A.N.N مدربة بنماذج معينة فقط بل يتم تدريب الشبكة أيضا اعتماداً على قوانين معرفة knowledge rule وذلك لتوسيع قدراتها على الاستنتاج وبهذا وفرت A.N.N حلاً لمشكلة اختيار امثل ترميز.

تم توسيع العمل في هذا الجانب ليشمل بناء A.N.N لإنجاز عملية الترميز التي ينظر لها على إنها عملية مطابقة أنماط خاصة بالحالات المختلفة للبيانات داخل الرمز. طُبق المبدأ أعلاه في أنظمة الترميز المقطعي الخطي عام 2000 باستخدام شبكة مدركة متعددة الطبقات [7] ويوضح الشكل (2) معمارية هذه الشبكة.

أ) جزء المرز



أ - شبكة مدركة ذات طبقة واحدة للترميز



(ب) جزء فك الترميز

(ب) شبكة مدركة بثلاث طبقات لفك الترميز.

طبقة المدخلات

الشكل رقم (2) معمارية (أ) شبكة عصبية مدركة لانجاز عملية الترميز والمقطعي الخطي

و(ب) عملية فك الترميز وتصحيح الخطأ ان وجد

إن الرسائل التي تحتوي على كلمات الترميز المسموح بها .

الطريقة المقترحة من قبل (Bahargava) اعتمدت في عملها (عام 1993) على توظيف الشبكة العصبية في مسألة اتخاذ القرار فقط لاختيار نوع معين أنظمة الترميز من عدد من الأنواع الخاضعة للاستخدام. بينما وظف البحث في عام 2000 وظفت N.N. لإجراء عملية الترميز وفك الرموز .

و يعتبر هذا العمل خطوة أولى واعدة في طريق استثمار هذه التقانة في تنفيذ مرمزات تعتمد على معمارية ال N.N. , كما ويمكن توسيع استخدام هذه التقانة وذلك باستخدام معمارية أخرى للشبكة و كذلك يمكن تطبيق معمارية هذه الشبكة على نوع اخر من المرمزات.

## 2.2 البدالات الإلكترونية الرقمية الحديثة

### 1.2.2 الشبكات العصبية الاصطناعية في التبديل A.N.N. :

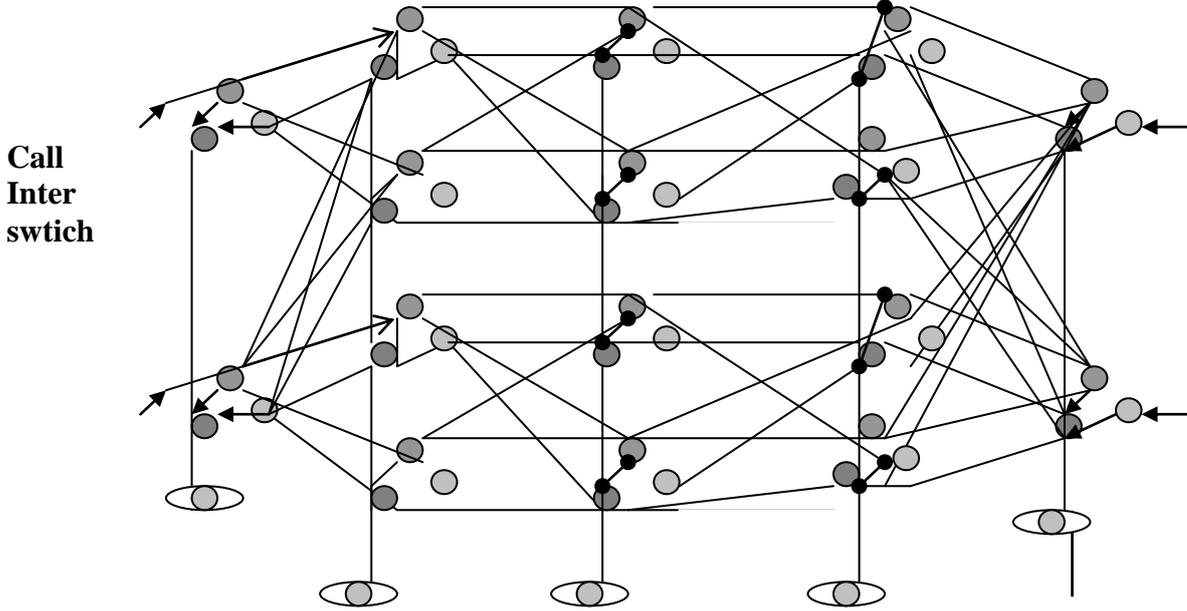
أوضح timothy في عام 1988 أن المعمارية ذات الارتباطات الكثيرة لشبكات التبديل تكون مشابهة إلى معمارية الشبكات العصبية ولذلك اقترح الباحث إمكانية تطبيق للشبكات العصبية في البدالات والتي من خلالها أوضح إمكانية حل الشبكة العصبية لمشكلة التبديل الكفاءة optimal switching و أوضح الباحث إمكانية استخدام تاخيرات زمنية غير منتظمة في الشبكة العصبية للحصول على فوائد حسابية . تم اختيار مشكلتين في شبكات التبديل حيث تم إثبات كيفية استخدام الصفة المتوازنة للشبكات العصبية لحل هاتين المشكلتين وهما كالآتي:

المشكلة الأولى: البدالة القابلة لاعادة التبديل ثلاثية المراحل:

في مثل هذه البدالة يعاد مسار النداءات المحددة مسبقاً قبل تأسيس اتصال جديد. لقد تم تحديد حلا لهذه المشكلة باستخدام الشبكات العصبية ويمتلك هذا الحل تعقيداً (بدلالة عدد العقد والروابط) بالنسبة للشبكة، بنفس درجة تعقيد البدالة (بدلالة عدد نقاط التقاطع). وبافتراض ثوابت زمنية غير منتظمة في عقد الشبكة تم إثبات بان التأخيرات الزمنية المتلاحقة يمكن أن تستخدم لفائدة الحسابات وبذلك أصبحت التأخيرات الزمنية جزءاً مكملاً لتصميم الشبكة [6].

**المشكلة الثانية:** البدالات الكبيرة متعددة المراحل ب  $N$  من المداخل و  $M$  من المخارج:

في هذه البدالة تعتبر عملية تحديد وجود مسار حساب المسلك عملية تستغرق وقت طويل عند استخدام الحاسبة التقليدية، ولحل هذه المشكلة تم وصف معمارية  $A.N.N$  مكافئة لشبكة البدالة والتي يمكن أن تحل هذه المشكلة بدلالة زمن برتبة  $M$  وتعقيد الشبكة يكون برتبة  $M*N$  و بوضوح الشكل (3) معمارية الشبكة المستخدمة للمشككتين.



شكل رقم (3) يوضح شبكة عصبية لاجراء عملية التبديل

Winer take all circuit between Path neuron so that only one path neuron can turn on in each stage.

**التقويم وحل المشكلتين :**

لقد كان العنصر المهم في حل المشكلتين هو دائرة الفائز يأخذ كل شيء (Winner Take All) WTA حيث كانت هذه الدائرة هي الوسيلة الأساسية لإيصال المعلومات للتغذية الخلفية على العقد بينما يوجد هناك أنواع أخرى من التغذية الخلفية في حل المشكلة الأولى فأن التغذية الخلفية قد صممت لتكون صغيرة بدرجة كافية لتؤثر فقط على منافسات دائرة WTA ولا تؤثر على الخلايا العصبية مباشرة.

**2.2.2 الشبكات العصبية الاصطناعية في إيجاد المسلك للمسار الاتصالي****: A.N.N. for Routing Communication Traffic**

في عام 1988 تم عرض مقدمة لاستخدام خوارزمية حساب الشبكات العصبية لحساب مسار المرور الأمثل لشبكات الاتصالات. تتطلب مسألة المسار اختيار طرائق متعددة الوصلات للمرور من عقدة إلى عقدة لاختزال الخسائر والتي تمثل بدلالة التأخير المتوقع أو بدالة أخرى للمرور . تم تنفيذ طريقة الاختزال باستخدام A.N.N لخوارزمية رجل المبيعات المتجول .

**3.2.2 التطبيقات في البدالات الإلكترونية واختيار المسار:**

ابتدأ هذا التوجه في مطلع التسعينات [6] حيث تم اقتراح معمارية شبكة عصبية نوع هوفيلد لتنفيذ السيطرة في الزمن الحقيقي Real Time لبدالة نوع القضيب المتقاطع Cross Bar على حزم التبديل switching packet بأقصى نفاذية وتم اشتقاق أداء الشبكة ووقت المعالجة من المحاكاة العددية للشبكة العصبية .

وقد أقتُرحت طريقة للحصول على معالم العناصر الإلكترونية و أوزان الشبكة بصورة مثلى وتم تنفيذها من خلال المحاكاة الحاسوبية لدائرة من نوع VLSI من خلال استخدام مسيطر شبكي عصبي نوع (4×4) وتم توسيع سعة بدالة القضيب المتقاطع (cross bar) من خلال محاكاة مسيطر التبديل لحجم (8 × 8) وقد تمت مناقشة أداء حسابات الشبكة وعلاقتها بالضوضاء الإلكترونية وعدم التجانس في مكونات الشبكة.

**4.2.2 شبكة التراسل الغير متزامن (ATM)****1.4.2.2 أساسيات تكنولوجيا التراسل الغير متزامن:**

الفكرة الأساسية خلف هذه التكنولوجيا هي إرسال مختلف أنواع المعلومات في حزمة ذات حجم صغير ثابت تدعى خلية (cell) يكون طولها 53 بايت , 5 منها مخصصة كدليل header و الجزء الباقي 48 بايت مخصص للمعلومات وكما موضح بالشكل رقم (4).

48 بايت	5 بايت
بيانات المشترك user data	الدليل header

شكل رقم (4) خلية شبكة أل ATM

### 2.4.2.2 أسباب اختيار تكنولوجيا ATM :

- (1) يعتبر التبديل الخلوي مرناً بدرجة كبيرة ، ويمكن أن يتعامل بسهولة مع البيانات ذات معدل السرعة الثابتة (صوت ، إشارة ، فيديو) والبيانات ذات معدل السرعة المتغير (البيانات).
- (2) في السرعة العالية جداً (كيكابيت/ثانية) فإن التبديل الرقمي للخلايا يكون من استخدام تقنيات التضاعف التقليدي وبلاخص استخدام الألياف الضوئية .
- (3) يوفر التبديل الخلوي خدمة توزيع البث التلفزيوني والإذاعي بينما لا يوفر التبديل الدائري ذلك .
- يكون تنظيم شبكة ال ATM شبيه بتنظيم شبكات ال WAN التقليدية . والخصائص الآتية لـ A.N.N جعلتها مفضلة لحالات ال ATM .
- (1) القدرة على حل المسائل غير الرسمية مثل السيطرة على معالم الاستخدام Usage Parameter Control (UPC) السيطرة على سماحية الارتباط (CAC) Connection Admission Control ، السيطرة على معالم الشبكة Network Parameter Control (NPC) .
- (2) الحل السريع لمسائل الأمثلة المعقدة ، مثل مشكلة المسار الديناميكي Dynamic Routing ، السيطرة على التبديلات switch control packet ، وجدولة الحزم في المتتابعات scheduling in queues و الخ.
- (3) قدرات التعلم الهائلة .
- (4) الدرجة العالية من التوازي الذي يمكن الحسابات السريعة الضرورية لنماذج أدوات ال ATM .

### 3.4.2.2 التطبيقات

لقد تم تطوير طرائق ال A .N.N لحل المسائل التالية [10] :

أ) ATM switch capacity optimization by using full connection A.N.N.

ب) ATM switch capacity optimization by using multilayer A.N.N.

بالنسبة للحالة الأولى وهي استخدام شبكة عصبية مرتبطة كلياً في مبدلات ال ATM للحصول على سعة مثالية وتم عمل حزمة برمجية لغرض التحقيق من نتائج النموذج وتم التوصل إلى ما يلي:

(1) انتجت الخوارزمية نتائج جيدة لمختلف الأرقام المدخلة من متتابعات المدخلات ، وعلى أية حال فإن النتائج كانت Data Worse القيم المتوسطة لمتتابعات المدخلات .

(2) العدد الكبير من مصفوفات الطوابير أدت إلى نمذجة فترات متكررة طويلة وقد زادت الفرق بين الأعداد القليلة والكبيرة من خطوات النمو ، الحقائق المتأخرة عقدت تطبيقات الخطوات الحقيقية لهذه الخوارزمية لمبدلات ال ATM الكبيرة .

أما بالنسبة للحالة الثانية ، التحسين أو الأمثلية باستخدام A.N.N متعددة الطبقات ، فإن هذه الطريقة مازالت في مرحلة التطبيق التحليلي فالحزمة البرمجية لم يتم تطويرها بعد.

ج) Proposal for H.W Level Implementation of neural Method for ATM switch

السيطرة على المرور هي إحدى أهم الأجزاء في تكنولوجيا ال ATM ، وقد تحل مشكلة تحسين المرور باستخدام شبكة عصبية تتدرب بالوقت الحقيقي وطرائق الشبكات المعطاة أدناه توضح هذه الفكرة [9] :

### اولاً: Quality of service control via modeling table method

تفرض هذه الطريقة أن كل البيانات سواء كانت بنوعية خدمة " جيدة" أم "سيئة" تخزن في الذاكرة كجدول . وهذا الجدول يمكن أن يكون الأساس في تدريب الشبكة .

### ثانياً: Canal Selection using Reinforcement learning

إحدى أهم أجزاء ال broad band ISDN هي اختيار القناة ، حيث أن نداء الهاتف (أو طابور الربط والذي تكون سرعته ومدة حياته غير معروفة) يجب أن يسند (يُحل) إلى إحدى القنوات ولذا يجب تعظيم السعة الكلية لكل القنوات لفترة زمنية كبيرة ، الطريقة المختارة

لذلك يجب أن تعكس كل التغيرات في سريان الطابور والتنبؤ بالطوابير المستقبلية ، إن هكذا مهمة تكون مثالية لطريقة التدريب للشبكات العصبية المسماة reinforcement learning (RL) وهنا ستكون للشبكة العصبية القدرة على أن تقرب الدوال المتعددة المعاملات المستعملة ، وبعد كل عملية تقريب يتم تقييم حالة المحيط فإذا التفاعل أو التأثير إيجابي فان نتائج التقريب تخزن لاستخدامها مستقبلا .

### ثالثا: CAM-Based circuits & ATM switch network

في أطروحة الدكتوراه بجامعة TRONTO في قسم الدراسات العليا لهندسة الإلكترونيات والحاسبات ركز الباحث Kenneth James Schultz عام 1996 على بناء Full-custom VLSI اعتماداً على CAM (Content addressable memory) بمعمارية جديدة بثلاثة مكونات لنماذج النقل المتزامن لشبكة ال ATM هي جدول الانتقال ، ذاكرة التبديل المشتركة ، تبديل مساحة ذاكرة الإدخال space switch input buffer .

إن جدول الانتقال هو جدول ضروري لتبديل ال port المدخلة حيث يتم البحث فيه عن VP/VCI . يمكن تطبيق هذا الجدول بكفاءة باستخدام CAM للسيطرة على الوصول للذاكرة المشتركة وقد أدت هذه الطريقة إلى تحسين النفاذية throughput. لقد تم تعزيز هذه الخلاصة من خلال البحث ( XX ) المقدم من قبل شارما Sharma الذي توصل إلى أن ال CAM تعزز أداء شبكة ال ATM . كما وتم تصميم شبكة B-ISDN مع ATM للسيطرة على المرور لتحقيق متطلبات شبكة الاتصالات الحديثة وتستطيع معالجة عدد كبير من المستخدمين ومختلف تطبيقات المرور بضمنها الصوت والصورة والبيانات ، يتم تدريب الشبكة العصبية هنا لتعمل على شبكات ATM with B-ISDN بصورة كفوءة بدلاً من الطرق الرياضية الصعبة والغير أكيدة ، حيث يتم تدريب الشبكة على دوال تتعلق بمعاملات المرور للمدخلات وتنتج الشبكة أدائها عن طريق تدريبها على مجموعة مناسبة من معاملات المرور وتنتج ( Service كمخرجات ) .

### 2.3 التشفير

تم استخدام A.N.N في مهاجمة Stream cipher system حيث استخدمت هذه لكسر شفرة هكذا أنظمة خطية . استخدمت في هذا التطبيق شبكة متعددة الطبقات ذات طبقة مخفية واحدة واستخدمت خوارزمية البث الخلفي لتدريب الشبكة [ 11 ] .

### 2.4 معالجة الإشارة

استخدمت ال A.N.N في مختلف تطبيقات معالجة الإشارة ومنها :

معالجة أنظمة sonar array processor: أن أكثر مشاكل اكتشاف ما تحت سطح الماء تكون مشابهة لمشاكل تمييز الكلام وتكون فكرتها في استخدام ال N.N كمصنف لمجال التردد لمصفوفة ال caustic وتكون هكذا شبكات Appeal . والفكرة هنا تكون في بناء N.N معدلة حسب مخرجات إشارة ال sonar array وستعدل الشبكة نفسها إلى شروط محلية بيئية لكي تستطيع تحديد متى يتم تغير ال triggered بوجود مستوى سطح البحر باستخدام مجال تصنيف معقد .

معدل البيانات العالي high data rate تنتج البحوث في مجال المسح وتعقب الأهداف نحو متحسسات ذات حزم ترددية عالية High-speed bandwidth والتي تكون إما رادار أو رادار الكترولوضوي أو متحسسات عالية التوزيع وصهر البيانات القادمة من عدة متحسسات ، إن هذه البيانات تحتاج أن تعالج بالوقت الحقيقي. تتضمن التقنيات الذكية الخاصة بجمع المعلومات :

(ت) جمع المعلومات الإلكتروني electronic information gathering

(ث) المسح الالكترولوضوي.

(ج) المتحسسات عالية الحزم .

(ح) radar & infrared sensor.

إن المشكلة مع هذه المتحسسات هي أنها ممكن أن تنتج عدد كبير من البيانات حيث يستطيع المحللون أن يقيموا من

10-1% . في اغلب حالات السلم فان هكذا معدل تحليل يكون كافي ولكن في حالة الحرب عندما نحاول أن نبقي مقتفين آثار الموجودين فأن وقت المعالجة للمعلومات يصبح حرج والبيانات المجردة تصبح عديمة الفائدة ، إن الحلول المتوفرة لهكذا مشاكل تتضمن كتابة أنظمة خبيرة تعتمد على خوارزميات الذكاء الاصطناعي ولكنها تستغرق وقت لكتابة هكذا برامج للمتחסسات . وكانت الدلائل والتخمينات تشير إلى أنه في عام 1995 سيكون هناك نظام خبير وظيفي قادر على معالجة 20% من بيانات المتחסسات في الوقت الحقيقي.

وبعد ظهور هذا النظام ونتيجة للتطورات في مجال الصناعة الإلكترونية

وظهور المعالجات المستخدمة لمبدأ A.N.N فيمكن اعتبار N.N الطريقة المثلى لكسر حاجز المحدودية لهكذا تطبيقات.

إن تطبيقات ال N.N في مجال المسوحات أو صهر البيانات تعتمد على

اخذ حجم مقطع Frame معين ومعدل مقطع Frame Rate للبيانات المحسوسة ثم يتم اختيار نوع من أنواع الشبكات .

## 2 . 4 صهر البيانات

هناك اعتبارات مهمة في استخدام ال N.N في صهر المعلومات القادمة من عدة متחסسات ، إن هذه المتחסسات والتي تلتقط عدة صور للشكل الواحد ( Passive Infrared Image, Laser Intensity Image , laser Range Image ) تنتج كلها بصورة مترامنة يتم معالجتها ب N.N . إن هكذا مهام للصهر لا تتطلب مشكلة اكتشاف وتعريف صورة كل متحسس منفرداً فقط بل بعدها يجب تكامل المعلومات الناتجة منها .

أما في مجال متابعة الأهداف وصهر البيانات ، فقد تم اقتراح عام 1993 إدخال ال N.N في تهيئة مرشح كالمان الاعتيادي (حيث يعتبر مرشح كالمان من الكتل الرئيسية لاغلب خوارزميات تعقب الأهداف ) حيث وفرت N.N قدرات التكيف التي يحتاجها المرشح وبالتالي فأن الخطأ الذي يتم تجميعه لمرشح كالمان سيقبل وهذا سيؤدي الى تحسين ال ( MTT(Multi Target Tracking Data) . وقد بينت نتائج المحاكاة نجاح هذه الطريقة علماً أنه لم يتم اجراء مقارنة مع أي عمل سابق حيث اعتبر هذا العمل هو الاول من نوعه في هذا المجال.

ان استخدام ال N.N في اعطاء النصيحة Strategic surprise Adevisor للبيانات القادمة من عدة متחסسات والتي تكتشف الاهداف الاستراتيجية المتغيرة المواقع وتحت مستوى سطح البحر .

كما ان لل N.N قابلية صهر البيانات القادمة من متחסسات متعددة القدرات والتي قد تحاول الوصول الى استنتاجات باستخدام رادار ليزري شامل millimeter wave radar و Passive infrared Laser اضافة الى بيانات الستلايت.

## 3 . الاستنتاجات

1) إن استخدام ال N.N في عملية الترميز زاد من كفاءة أجهزة التراسل الحديثة نتيجة لسرعة إنجاز عملية الترميز / فك الترميز ، وهذا أدى إلى ظهور معالجات تستخدم N.N في أجهزة الإرسال والاستقبال . كما و تبين من البحوث والمقارنات كفاءة شبكات ال MLP(Multilayer Perceptron ) نسبة إلى شبكة الهوفييلد من ناحية تصحيح أكثر من نموذج خطأ بدون زيادة تعقيد الشبكة ، في حين للحصول على نفس الأداء في شبكة الهوفييلد فيجب تعقيد دالة الطاقة الخاصة بها .

2) وجد انه من ابرز أنواع الشبكات العصبية المستخدمة لمعالجة الإشارة هي الأنواع التالية [ 4 ] .

أ) الشبكة العصبية من نوع هوفييلد ذات الزمن المتقطع .

ب) الشبكة العصبية من نوع هوفييلد ذات الزمن المستمر .

ج) الشبكة العصبية الخلوية .

خ) الشبكة العصبية المدركة متعددة الطبقات .

ع) الشبكة العصبية ذات التنظيم الذات.ي

ف) شبكة دالة الأساس الإشعاعية .

ق) الشبكة العصبية ذات المرتبة العليا.

ه) الشبكات العصبية العشوائية.

(3) استخدمت ANN في مجالات البدالات الالكترونية الرقمية الحديثة بصورة كفوءة وطبقت على دوائر الكترونية تعمل بمعمارية الشبكة العصبية الاصطناعية. وقد اثبتت الشبكات العصبية كفاءتها وسرعة تنفيذها لعملية ايجاد المسلك للمسار الاتصالي.

(4) استخدمت في مجال السيطرة على حزم التبديل ونفذت هكذا شبكات على VLSIC وبدا تم الحصول على اكفاً تبديل وبسرعة جيدة جداً. كما وتم بناء حزم برمجية لمحاكاة الشبكات نوع ATM وتم اشتقاق اداء هذه الحزم من المحاكاة الحاسوبية لمبدلات ATM.

(5) ان مسألة تنفيذ الشبكات العصبية في الجانب المادي ضمن شرائح الكترونية صغيرة الحجم وقليلة الكلفة يؤدي الى اختزال في كلفة الاجهزة وتقليل استهلاك القدرة داخل هذه الاجهزة وبالتالي صغر حجمها.

بصورة عامة فإن الشبكات العصبية اثبتت كفاءتها في الميادين الواردة الذكر. وذلك لما لها من جوانب ايجابية مكنتها من النجاح نذكر منها:  
1) الدقة في اعطاء النتائج.

(2) عدم استهلاكها لمساحات كبيرة من الذاكرة لان الذاكرة لاتقاس بوحدتة البايت وانما تقاس بعدد التوصيلات البينية لعقد الشبكة .

(3) مرونتها لانها لاتحتاج الى هيكل محدد من البيانات كما هو في الحواسيب الرقمية .

(4) لاتحتاج الى صياغة ايعازات.

(5) تتعامل مع المعلومات الناقصة والمنطق المضرب وتعطي اجابة موزونة .

(6) لا تتوقف الشبكة عند تلف احدى خلاياها ولها القابلية على تقادي الخطأ.

(7) امكانية متابعة الخطأ بسهولة لان المعالجة في الشبكات تتم بشكل متوازي وآتي.

#### اما الجوانب السلبية للشبكات العصبية فندرجها بما يلي:

1) الوقت اللازم لتدريب الشبكة على النموذج المطلوب ففي بعض الحالات نضطر الى ترك الحاسبة تعمل لفترة طويلة .

2) يفتقر النموذج الحالي للشبكات العصبية الى الاطار الرياضي والنظري المتكامل الذي يصلح ان يكون قاعدة نظرية رصينة يمكن ان تنطلق منها البحوث والدراسات.

3) تحتاج الشبكات الى المعالجات المتوازية وزيادة سرعتها ، فأغلب تطبيقات الشبكات العصبية تعتمد على تمثيل الخلايا العصبية بواسطة البرمجيات واستخدام الحواسيب الرقمية التقليدية في بناء التطبيقات العصبية وهذا يشكل عبئاً كبيراً وتحديداً لامكانيات الشبكة التي تحتاج الى سرعة عالية .

#### 4. المقترحات

1) لخلق مجال رحب لتوظيف تقانة ANN في مسألة التشفير يتطلب هذا ان يتم اختيار هذه الشبكات المختلفة الانواع على انواع مختلفة من طرق التشفير. اي عدم التوقف على نوع واحد من الشبكات . كما ويمكن تطبيق تقنية خوارزمية الجينية مع N.N في هذا الجانب مما يزيد في كفاءة الشبكات من جهة ويعزز تطبيقها في جوانب ايجاد المفاتيح او بناء خوارزميات التشفير بدلا من اقتصارها على التقييم.

2) التوسع في تطبيق تقانة ANN في مجال السيطرة على اخطاء القناة وذلك باختبار الانواع المختلفة من الشبكات العصبية على طرائق الترميز المتعددة.

3) ان الاستنتاجات اعلاه تتطلب توظيف الجانب البرمجي في الجهات التصنيعية في المصانع من اجل استثمار هذه التقانات في بناء دوائر من هذا النوع.

4) التاكيد على الجامعات في تبني مثل هذه التوجهات سواء كان على مستوى دراسات الكورسات او على مستوى البحوث في الماجستير والدكتوراه.

(5) التأكيد على بناء القواعد المادية للمختبرات التي تتضمن اجهزة ومعدات وبرامجيات ومحطات تطوير خاصة بالتعامل مع هذا الموضوع.

## **REFERENCES**

- [1] –Abhijit S. Pandey, Robert B. Macy, “Pattern Recognition with N.N. in C++”, 1995, Library of cataloging in publication data.
- [2]-Charlie Qug Yang, Vijay K. Bharagava, “Optimum Selection of Error Control Coding using Neural Networks”, IEEE Transaction on Aerospace & Electronic Systems, October 1993, Vol. 29, No. 4.
- [3]- Daniel Klerfors, professor: Dr. Terry L. Huston. “Artificial Neural Networks”, November 1998, An individual project within MisB-420-0.
- [4]- IEEE Communication Magazine, “Defense Applications of N.N.”, Dr. Jasper, C. Lupo, November 1989.
- [5]- J. Y. Mudock, A. A. Huusseiny, E. , “Improvement on Speech Recognition & Synthesis for Disabled individuals using Fuzzy N.N.”, IEEE international Conference on N.N., San Diego, CA 1988.
- [6] Timothy X. Brown ,”Neural Network for Switching”, IEEE communication Magazine, November,1989.
- [7]- Wurood H. Al-Bayaty, “Design & Implementation of A.N.N. in Linear Block Code”, Thesis, Babylon University, 2000.
- [8] Terry P. Troudet & Stephen M.Walters,” Neural Network Architecture for crossbar switch control”, IEEE transaction on circuits and systems ,VOL.38, NO.4,january,1991.
- [9]”A ...comparative survey of techniques for controlling addresses in shared memory based ATM switch”,[http://www .actapress.com/journals](http://www.actapress.com/journals).
- [10] [http://www .actapress.com](http://www.actapress.com)
- [11] Nada M. AL-slamy,”Attacking stream cipher system using neural network”,technology university, august,1996.

### **Abstract**

Artificial Intellagent is an important field of science Nowadays, it has many important techniques as Artificial neural Network (A.N.N.) which used the information available about human brain[1].

The researchers in this field aimed at employed this AI Techniques to serve humanity.

Communication systems play an important rule in the information revolution, where the application part of the communications system used such techniques in

- 1) Error control system in Data transfer.
- 2) Digital Switching System
- 3) Signal Processing
- 4) Cipher System
- 5) Data function
- 6) Other applications.