

إدارة قواعد البيانات العلائقية للنباتات العشبية باستخدام الشبكات العصبية والمنطق المضبب

انهار خير الدين محمد / سهير عبد داؤد

عمر مؤيد عبد الله

كلية الإدارة والاقتصاد

كلية علوم الحاسبات والرياضيات

جامعة الموصل

القبول

الاستلام

09/05/2007

06/03/2007

ABSTRACT

The research aim is to design a system that help the user which want agriculture some of types of plantago with adequate way without losing in effort, Time & money through designing of general computer database about this plantago & understanding its behavior and sensitivity to light and temperature by connecting database with fuzzy logic, so number from fuzzy logical bases are shaping to know the growth ratio for the seeds of a number from the kinds of the planted plantago, the membership functions connecting within the every one of its variables.

We connect Backpropagation Neural Network with Fuzzy Logic to appoint the Type (classifying) of Plantago which growths .

The database is designed by using (Microsoft Access) and is programmed by using Visual Basic Ver. 6 and works With Windows Me.

الخلاصة

يهدف البحث إلى تصميم نظام يساعد المستفيد الذي يريد زراعة عدد من أنواع النباتات العشبية بطريقة مثلى من دون خسارة في الجهد والوقت وال مال من خلال تصميم قاعدة بيانات حاسوبية عامة عن هذه النباتات ، وفهم سلوكهم وحساسيتهم لعاملي الضوء والحرارة عن طريق ربط قاعدة البيانات هذه مع المنطق المضبب حيث صيغت مجموعة من القواعد المنطقية المضببة لمعرفة نسبة الإنبات /النمو لبذور عدد من أنواع النباتات العشبية المزروعة مع الدوال العضوية المرتبطة بكل من متغيراتها .

تم ربط شبكة الانتشار العكسي مع المنطق المضبب لتحديد نوع (تصنيف) النباتات العشبية النابتة .

تم تصميم قاعدة البيانات باستخدام (Microsoft Access) ، وتم برمجة النظام باستخدام لغة فيجوال بيسك بإصداره السادس ويعمل هذا النظام على حاسبات تعمل تحت بيئة نظام التشغيل ويندوز Me .

المقدمة

يعد الجنين داخل البذرة نباتاً صغيراً متوقف النمو ، ولكنه حي في حالة تنفس بطيء ، والجنين في هذا الوضع إما أن يكون في حالة سكون (Dormancy) أو في حالة ما بعد النضج ، إذ هما حالتان يمر بهما كثير من أنواع البذور ، والحالة الثانية هذه تمر بها البذور بعد فصلها من النبات الأم ، فلا تستطيع الإنبات إلا بعد مرورها بفترة ما بعد النضج لرفع حيويتها وتسمى البذور النابتة بعد فترة النضج . وحتى يحدث الإنبات في البذور الساكنة ، لا بد أن ينشط الجنين وهذا النشاط يتطلب تعريض البذور لظروف ملائمة لحدوث هذه العملية متمثلة في تجهيزها بكمية كافية من الماء والحرارة الملائمة والأوكسجين فضلاً عن الضوء في كثير من أنواع البذور . تختلف الحاجة إلى هذه الظروف بحسب نوع النبات وتتحدد بالظروف السائدة في أثناء عملية تكوين البذور وبخاصة بالعوامل الوراثية وعليه فقد تم اعتماد فكرة تقديم دراسات كاملة عن كيفية إنبات / نمو عدد من أنواع النباتات العشبية ليستفيد منها المستفيد الذي يريد زراعة عدد من هذه النباتات وليس لديه خبرة أو تصور عن درجة الحرارة المثلى و كمية الضوء اللازم لإنبات / نمو هكذا نوع من النباتات عن طريق تصميم نظام متكامل وهذا النظام تم تصميمه بالاعتماد على المنطق المضرب وقاعدة البيانات والشبكات العصبية.

أهداف البحث

- 1- بناء قاعدة بيانات حاسوبية عامة عن النباتات .
- 2- تصميم نظام متكامل يتضمن دراسة كاملة عن كيفية إنبات عدد من أنواع النباتات العشبية تحت تأثير عاملي الحرارة والضوء عن طريق ربط قاعدة البيانات مع المنطق المضرب .
- 3- استخدام شبكة الانتشار العكسي في التصنيف بدقة عالية وبأقل خطأ ممكن .

1- قاعدة البيانات العلائقية (Relational Database)

نشأ نموذج قواعد البيانات العلائقية في حدود عام 1970 حيث اقترح هذا النموذج من قبل

[2] E.F.Codd .

تقوم قواعد البيانات العلائقية بتمثيل البيانات والعلاقات بينها من خلال الجداول التي تحتوي على عدد من الأعمدة التي لها أسماء أحادية مع ربط البيانات الموجودة في الجداول باستخدام العلاقات ولذلك سميت قواعد البيانات العلائقية . [6]

والهدف الأساسي من ربط الجداول هو منع تكرار البيانات والحد من مساحات التخزين

الضائعة والرفع من كفاءة قاعدة البيانات . [10]

2- الأسس الرياضية والمنطقية لنموذج المنطق المضيب

يرتكز المنطق المضيب إلى مبدأ معالجة العتبة غير الجلية **Unclear Threshold** من متغيرات الواقع لإنتاج استدلال جازم **Crisp inference** من التشويش الذي تعاني منه هذه المتغيرات [7].

تعتمد آلية الاستدلال المضيب **Fuzzy Inference** كمنهج رياضي ومنطقي لتفسير قيم المتغيرات المدخلة إلى أي نظام طبيعي من خلال توظيف سلسلة متوازية من القواعد المنطقية / الرياضية الحاكمة وتحديد قيم المخرجات المناظرة لها [8]. تتألف القواعد المنطقية من الصيغة العامة:

IF X IS A AND Y IS B

THEN H.....(1)

تمثل الثوابت **A** و **B** قيما منطقية تم تعريفها بواسطة المجموعة المضيبية **Fuzzy Set** للمتغيرات **X** و **Y** التي تمثل الصيغة الشاملة للمتغيرات التي استهدفتها الدراسة . يطلق على الشرط الأول من القاعدة أو العبارة المنطقية اصطلاح ركن البيان المنطقي **Premise** ، بينما يطلق على الشرط الثاني منها نتيجة المقايسة المنطقية **Consequent** . تتضمن آلية تفسير القواعد المنطقية التي يتم توظيفها في نموذج المنطق المضيب محورين أساسيين (الأول) : ويشمل تقييم مطابقة الحدود المنطقية المستخدمة مع المدخلات قيد الدراسة بعد اعتماد مبدأ التضبيب (**Fuzzification**) و(الثاني) : تطبيق النتائج المستحصلة من عملية المطابقة في إصدار النتيجة [9].

3- الشبكة العصبية الاصطناعية (**Artificial Neural Network**)

عبارة عن نظام لمعالجة البيانات بشكل يحاكي ويشابه الطريقة التي تقوم بها الشبكات العصبية الطبيعية للإنسان أو الكائن الحي (أي النظام العصبي البشري).

الفائدة من بناء الشبكة العصبية الاصطناعية منها :-

1- معالجة الإشارة : مثل الإشارات للدوائر الإلكترونية

2- التحكم .

3- التعرف على الأنماط .مثل الكتابة اليدوية أو الصور أو بصمة اليد أو التوقيع .

4- التعرف على الأصوات .

5- عمليات التصنيف إلى عدد من الفئات .

3-1 شبكة الانتشار العكسي (Backpropagation)

هي إحدى أهم أنواع الشبكات العصبونية التي تؤمن نقل المعلومات بالانتشار العكسي للاتجاه الأصلي لقدم المعلومات .
تعتبر هذه الشبكة أمامية التغذية **Feed Forward** حيث تنتقل بها ال معلومات وفق الاتجاه الرسمي من الطبقة الأمامية إلى النهائية إلا أنها تؤمن أيضا نقلا عكسيا يتم به نقل الخطأ المرتكب (الفارق بين القيمة الناتجة والقيمة المنتظرة) في التعليم المراقب بالاتجاه العكسي من الطبقة النهائية إلى الأمامية ، وهذه الخاصية هي ما يجعلها أساسية وذات أهمية خاصة في التعليم المراقب . [1]
تعتمد شبكة الانتشار العكسي (B.P) في خوارزمتها على القاعدة المعروفة باسم الانحدار التدريجي لمربع معدل الأوزان . إن تدرج الخطأ وأوزان الشبكة يعطي الاتجاه الذي يتزايد فيه الخطأ بأسرع ما يمكن . وهدف الشبكة هو تقليل كلفة دالة إيجاد مربع الخطأ ولكل المجموعة المدربة .

4- تأثيرات عاملي الضوء والحرارة على إنبات البذور المزروعة

4-1 الضوء

يعد الضوء عاملا بيئيا مهما في تحديد الإنبات ، حيث أن الحساسية للضوء لكثير من أنواع البذور لها علاقة بإنباتها في بيئاتها الطبيعية حيث أن البذور التي تستجيب للإنبات عند توفر الضوء الذي يساعد على إنباتها تسمى البذور ذات الميل الإيجابي للإضاءة ، بينما هناك قسم من البذور يتأخر أو يمتنع إنباتها بالضوء وتسمى بالبذور ذات الميل السلبي للإضاءة وعلى ضوء ذلك تم صياغة دالة العضوية **Light.Case** لتحديد حالة الضوء ، وكما مبين بالجدول (1).

جدول (1) المستويات المقترحة لحالة الضوء

المستويات المقترحة لحالة الضوء			المتغيرات
عالي	خافت	ظلام	الضوء

4-2 الحرارة

درجة الحرارة تلعب دورا كبيرا في تحديد معدل الإنبات وعليه تم صياغة دالة العضوية **Weather.Temperature** لتحديد درجة الحرارة وكما مبين بالجدول (2).

جدول (2) المستويات المقترحة لدرجات الحرارة

المستويات المقترحة لدرجة الحرارة			المتغيرات
مرتفعة	معتدلة	واطئة	درجة الحرارة

3-4 الضوء والحرارة

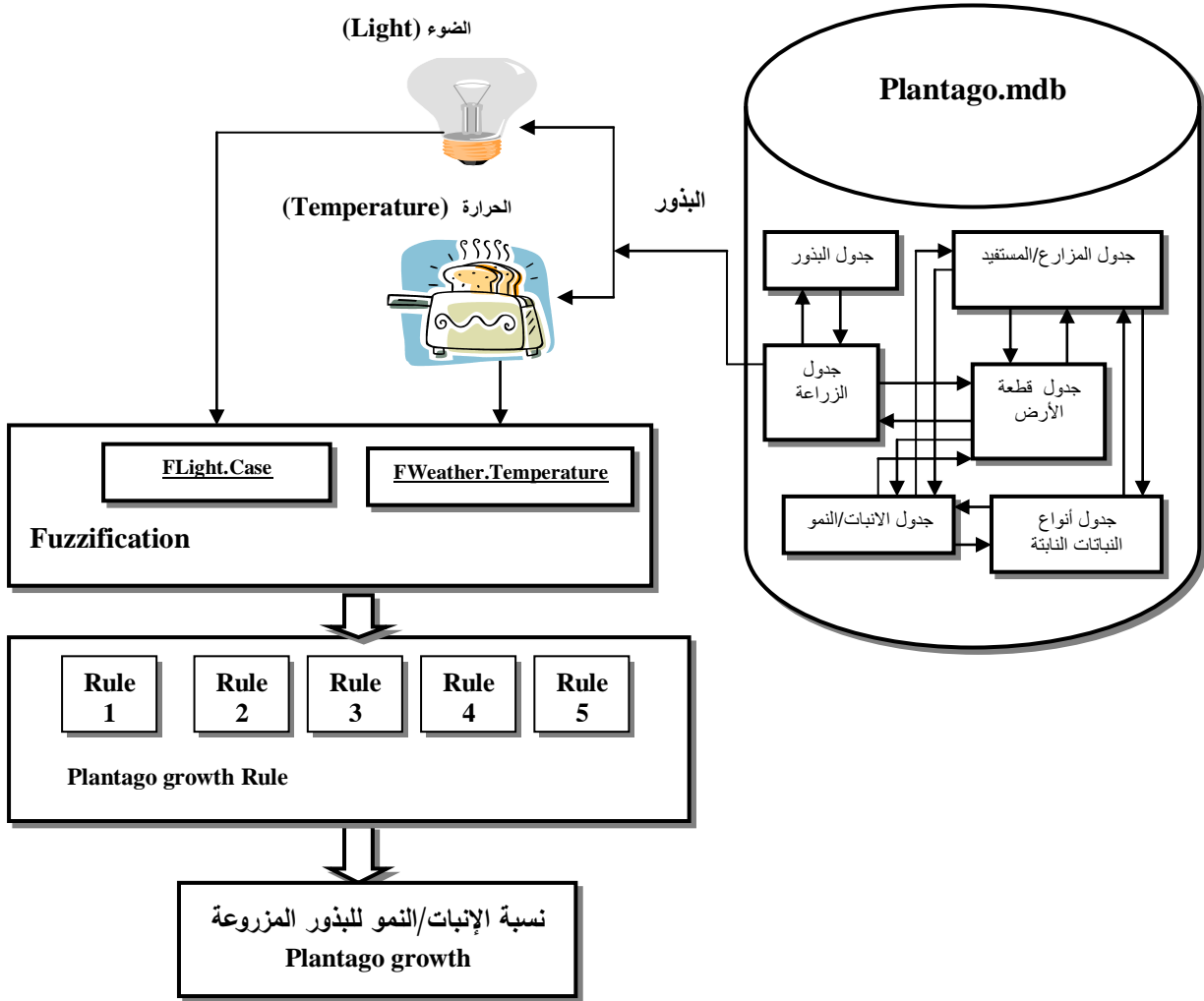
يوجد ترابط وتداخل بين تأثيري عاملي الضوء ودرجات الحرارة ف ي إنبات البذور حيث أن لدرجات الحرارة المختلفة تأثير على إنبات بذور عدد من أنواع النباتات العشبية ، وكذلك تأثير حالات الضوء المختلفة في نسبة الإنبات وعليه تم صياغة دالة العضوية Plantago.growth وكما موضحة في الجدول (3) .

جدول (3) المستويات المقترحة لنسبة الإنبات/النمو

المستويات المقترحة لنسبة الإنبات/النمو لعدد من أنواع النباتات العشبية			المتغيرات
مرتفعة	جيدة	منخفضة	نسبة الإنبات/النمو

5- تطبيق نموذج المنطق المضرب

الشكل (1) يوضح خطوات التضييب



شكل (1) خطوات عملية التصبيب

تم صياغة (5 قواعد) عضوية لنسبة الإنبات / النمو وكما موضحة في الجدول (4) .
جدول (4) القواعد المنطقية المضببة لنسبة الإنبات / النمو للبذور المزروعة

Rule#	القواعد المنطقية المضببة (Rules)
1	If Light.Case is High and Weather.Temperature is High Then Plantago.growth is High
2	If Light.Case is High and Weather.Temperature is moderate Then Plantago.growth is Good
3	If Light.Case is High and Weather.Temperature is Low Then Plantago.growth is Good
4	If Light.Case is Dark and Weather.Temperature is Low Then Plantago.growth is Low
5	If Light.Case is Low and Weather.Temperature is Low Then Plantago.growth is Low

6-قاعدة البيانات

تم استخدام *Microsoft Access* لتخزين قاعدة البيانات باعتباره واحد من البرامج المهمة لذلك الغرض . ولقد سميت القاعدة بـ (*plantago.mdb*) .
وتم تقسيم هذه القاعدة في *Access* إلى مجموعة من (الجدول) وذلك لغرض توزيع المهام بين الجداول وتجنب الإرباك الذي سيحصل من عمليات البحث والتحديث على قاعدة البيانات فيما لو تم استعمال جدول واحد فقط وكل جدول له هيكل معين (*structure*) وغير محدد الحجم وتم استخدام العديد من المفاتيح والعلاقات لربط العديد من الجداول مع بعضها .

7-مكونات النظام

يتم النقر المزدوج على أيقونة النظام فتظهر الواجهة الرئيسية الآتية :-



شكل (2) الشاشة الرئيسية للنظام

تتكون الواجهة الرئيسية من الوحدات التالية :-

1 وحدة البيانات

تغطي هذه الوحدة عملية الإدخال للمعلومات المطلوبة والموزعة على عدد من الشاشات ، واحدة من هذه الشاشات موضحة في الشكل (3) ، مع إمكانية الانتقال بين مواقع البيانات في الشاشة الواحدة ، أو التحول بين الشاشات المختلفة بمرونة تامة بهدف تحديث البيانات أو إدخال معلومات جديدة .

شكل (3) شاشة إدخال المعلومات الخاصة بالنباتات

2- وحدة تحديد نسبة الإنبات / النمو لبذور النباتات العشبية

يتم في هذه الوحدة برمجة خطوات التضييب الموضحة في الشكل (1) ، النتائج التي تصدرها هذه الوحدة موضحة في الشكل (4) .



شكل (4) شاشة نتائج التضييب

3- وحدة تحديد نوع النبات العشبي النبات (التصنيف)

تم استخدام شبكة عصبية اصطناعية ذات الانتشار عكسي للخطأ (*Backpropagation*) *Neural Network*) ، وقد تم الاستفادة من النتائج التي تم التوصل إليها من خلال تطبيق المنطق المضطرب في الوحدة السابقة ، حيث تم تدريب مجموعة م مختلفة من الشبكات ووجد أن أنسب شبكة هي التي تتكون من (3) وحدات إدخال تمثل (الحرارة ، الضوء ، نسبة الإنبات / النمو) و (2) عقد مخفية (*Hidden Layer*) للطبقة المخفية ، و (5) وحدات إخراج (*Output Layer*) تمثل :-

<u>1-</u> <i>Eragrostis Pilosa</i>	(1 0 0 0 0)
<u>2-</u> <i>Phalaris minor</i>	(0 1 0 0 0)
<u>3-</u> <i>Zoega leptaurea</i>	(0 0 1 0 0)
<u>4-</u> <i>Plantago lanceolata</i>	(0 0 0 1 0)
<u>5-</u> <i>Filago spathulata</i>	(0 0 0 0 1)

وبالتطبيق على عدد أنماط (*pattern*) قدرها (103) مشاهدة يومية ، (70) منها للتدريب ، و (33) من المشاهدات هي للاختبار والتي تمثل أنواع النباتات العشبية حسب متغيرات (الضوء ، الحرارة ، نسبة الإنبات / النمو) ، وبعد عدة محاولات تدريب وكما موضحة في الجدول (5) تم التوصل إلى أن افضل نسبة للتعلم هي (0,1) وبنسبة خطأ هي (0,019237) وعدد خطوات تدريب هي (1320) ، ثم تم اختبار عمل الشبكة المتدربة باستخدام مجموعة من الأنماط (*Patterns*) حيث تم تمييز جميع الأنماط والتعرف عليها .

جدول (5) محاولات التدريب

نسبة التعلم	عدد الدورات	خطأ الشبكة	نسبة القبول	نسبة التدريب
0,1	1320	0,019237	100	100
0,2	460	0,101821	100	100
0,3	357	0,071673	100	100
0,4	313	0,049988	100	100

4- وحدة الإحصائيات

تقوم هذه الوحدة بإصدار العديد من الإحصائيات منها :-

1. النسبة المئوية للإنبات/النمو البطيء لبذور النباتات العشبية المبدورة .
2. النسبة المئوية للإنبات/النمو الجيد لبذور النباتات العشبية المبدورة .
3. النسبة المئوية للإنبات/النمو المرتفع لبذور النباتات العشبية المبدورة .

4. النسبة المئوية لأنواع النباتات العشبية النابتة لكل مستفيد.
5. النسبة المئوية لكل نوع من أنواع بذور النباتات العشبية الرابطة الحساسة للضوء .
6. النسبة المئوية لكل نوع من أنواع بذور النباتات العشبية النابتة المتأثرة بتغيرات درجات الحرارة .
7. النسبة المئوية لكل نوع من أنواع بذور النباتات العشبية النابتة المتأثرة بتغيرات درجات الحرارة والضوء معا.


5-وحدة استعلام وتقرير

- هناك العديد من الاستعلامات والتقارير التي تصدرها هذه الوحدة منها :-
- استعلام وتقرير عن أنواع النباتات العشبية النابتة لكل مستفيد / مزارع ، وكما في الشكل (5) .
 - استعلام وتقرير عن أنواع النباتات العشبية النابتة بتاريخ معين .
 - استعلام وتقرير عن أنواع النباتات العشبية النابتة تحت تأثير درجات الحرارة المختلفة.
 - استعلام وتقرير عن أنواع النباتات العشبية النابتة تحت تأثير الحرارة والضوء معا .
 - استعلام وتقرير عن أنواع النباتات العشبية النابتة الحساسة للضوء .
 - استعلام وتقرير عن نسبة الإنبات / النمو للبذور المزروعة لكل مستفيد . كما في الشكل (6) .

اسم مالك الأرض	الجنس	العمر	أعنوان	النبات العشبي النابت	المصطلح بالانكليزي
أحمد محمد جاسم خلف	ذكر	55	موصل/الزهور	شعير الغار	phalaris minor

شكل (5) تقرير عن النبات العشبي النابت لأحد المستفيدين

رقم المستفيد	1
اسم المستفيد / المزارع	أحمد محمد جاسم خلف
رقم قطعة الأرض	1
الضوء	عالي
درجة الحرارة	معتدلة
نسبة الانبات / النمو للنباتات العشبية المبدورة	جيدة



الشكل (6) تقرير عن نسبة الإنبات/النمو للبذور المزروعة لأحد المزارعين

الاستنتاجات

1. تختلف بذور النباتات العشبية في مدى استيعابها للإنبات في الضوء والظلام ، وان الضوء في اغلب الأنواع يكون مشجعا لعملية الإنبات .
2. هناك ترابط فسيولوجيا بين تأثيري كل من الحرارة والضوء في الإنبات ، وان أيا منهما لا يكون عاملا مطلقا في تحديد الإنبات ، وإنما يتداخل كل من العاملين مع الآخر في تأثيرهما على الإنبات ، ويمكن أن يكون هذا التداخل إيجابيا يسهم في زيادة نسبة الإنبات أو سلبيا يسهم في انخفاضها .
3. أظهرت المعالجة الحاسوبية لمدخلات النظام من خلال سلسلة القواعد المعتمدة لكل متغير من متغيراتها ، إمكانية استثمار النموذج في تحديد نسبة الإنبات/النمو لبذور النباتات العشبية المبدورة.
4. استخدام قواعد البيانات العلائقية يضمن عدم الوقوع في أخطاء الإضافة والحذف والتعديل .
5. تم اختبار عمل الشبكة العصبية الاصطناعية في تمييز الأنماط حيث استطاعت تمييز جميع الأنماط التي تم تدريب الشبكة عليها في مرحلة التدريب .

التوصيات

1. يمكن تطوير العمل باتجاهات مختلفة وفي العديد من التطبيقات الزراعية .
2. توسيع قاعدة البيانات لتشمل أنواع أخرى من النباتات .

المصادر

• المصادر العربية

- 1 ويكيبيديا- الموسوعة الحرة (2005)، " شبكات عصبونية أمامية التغذية خلفية النقل " ، ص 1 .

• المصادر الأجنبية

- 2- Atzeni P. and Antonellis V.(1993), " Relational Database Theory " , Benjamin / Cummings .
- 3- Christopher ,D.(2000) , " Succesful Projects In Visual Basic " , payne-Gallway Publishing.
- 4- F,Keller(2000), " Clustering – connectionist and statistical language processing " , Journal of Machine Learning Research (JMLR).
- 5- Hertz,J.,Krogh,A., and Palmer, R. (1991), " Introduction to the theory of neural computation " , Addison-Wesley .
- 6- Jeff G. (2006), " Conjecture Corporation What is a Relational Database ? " , SAMS , United States of America .
- 7- Kartalopouls, S.V. (1996), " Understanding Neural Network & Fuzzy Logic " , 1stEdition,IEEE Press, NewYork , P: 121
- 8- Klir, G.J. (1997), " From Classical Mathematics to Fuzzy Mathematics: Emergence of a New Paradigm for Theoretical Science, In Fuzzy Logic in Chemistry " , Edited by Dennis H.Rouvray, Academic Press, USA, P: 37.
- 9- Math works Inc.(1999), " Fuzzy Logic Toolbox " , For MATLAB Release 12,Electronic Online Reference .
- 10- Manley S. (2001), " Storing RDF in a relational Database " , Reg.Developer .