نلاحظ ظهور الآتي :

ولا نستلزم من المتمم للمصفوفة الأصلية لاختلاف المعطيات .

GA Parameter = 250,1000,40000

Lambda = 1

Success percentage = 100

t=9 b=36 r=8 k=2

Sol =

Columns 1 through 36

```

111000100000001010100100000000000000010
10010000000000100000011001100000100001
0001101100001000000010000000000001100
1101000000101010100000010000100001000000
11000010001000000011000000100001000010101
00000000010000010100100100110011001000
110000010010000000000011011000000010
00100010100100100100100000000101000000
11001000100000010000010000000110000

```

6. الإستنتاجات

1. إن الخوارزمية الجينية بصفتها تقنية مقترحة حديثة لإنشاء مصفوفة الحدث لم تصميم القطاعات غير الكاملة المتزنة العشوائية تحقق الدقة في الأتجار والتقدير لم الوقت والجهد والمال المبذول، وهي ستكون أحد البدائل المتاحة للباحثين في اختيار الطريقة الملائمة لدراساتهم.
2. دائما وفق هذه الطريقة تصل إلى نسبة نجاح بإنشاء مصفوفة الحدث مئة بالمئة إذا مهما كان عدد المعالجات وعدد القطاعات (أي حجم المصفوفة).
3. إن هذه الطريقة تختلف عن الطرق السابقة بأنها تعطي النتيجة النهائية للبناء وتعطي لمستخدم هذه الطريقة الصورة الكاملة التي سيتوزع فيها المعالجات عبر القطاعات (مصفوفة الحدث) وفق شروط الاتزان للتصميم.
4. لقد تبين بأنه كلما كان توليد حجم المجتمع الأولي كبير كلما كان ظهور النتائج أقرب من القيمة المعطاة.

5. ان الخوارزميات الجينية هي أسلوب لحل المشكلات الرياضية والهندسية مبنية على محاكاة أسلوب الجينات لكائن الكائنات الحية. ويمتلك منها في تطوير البرامج وتطوير المعادلات الرياضية، وفي تحليل البيانات والشبكات العصبية، كذلك في استنباط البيانات وفي حقول التشفير، وبحوث العمليات وغيرها من المجالات الاخرى.
6. ان الخوارزمية الجينية لها مرونة في التعامل مع مقاييس الاصلحية وكذلك بتيسر الوصول للامثلية كذلك نستطيع ان نقدم تصاميم ذات تجانس متفوق وجديتها عشوائية.
7. تتوقف الخوارزمية الجينية في حالة الحصول على الحل النهائي اي عندما تكون نسبة نجاحه عالية جداً (100%)، او عندما تكون قريبة منه اي اكبر من (97%) ويمكن اعتماد التصميم الذي تحصل عليه من هذا الاخير مع اجراء بعض التعديلات المحدودة البسيطة يدوياً فنحصل على النتيجة (المصروفة) المرغوبة بما يقدم المستفيد؛ كما ورد في المتن في احدى النتائج التي تم التوصل لها.
8. لخوارزميات الجينية هي طريقة لحل مشكلات معقدة للوصول الى الحل الافضل او قريباً منه. إذن لدينا مشكلة لها عدد كبير جداً من الحلول أكثرها خسائفة وبعضها صحيح، وهناك دائماً الحل الأفضل والذي يصعب غالباً الوصول اليه.

7. النوصيات

1. نوصي باشاعة استخدام الخوارزمية الجينية حيث تعتبر تغييراً في الحركة الجديدة في علم الحاسبات ونظراً للعلاقة الوثيقة بين علم الحاسبات (الخوارزمية الجينية) وعلم الاحصاء في مجالات عديدة للتوصل الى حلول للمشاكل التي تبحث عن الامثلية في استخدام طرق الاساليب الاحصائية، وبالتالي فإن هذا يتطلب تطوير المنهج الدراسي وخصوصاً ما يتعلق بالبرامج واللغات الخاصة بالحاسوب. وعندها نوصي بعمل دورات في هذا المجال لطلبة قسم الاحصاء خاصة.
2. نغرض الوصول للنجاح بنسبة مائة بالمائة نوصي بتكرار عملية التنفيذ بعدد من المرات.
3. نوصي بمحاولة استخدام الخوارزمية لانشاء تصميم القطاعات غير الكاملة المتزايدة جزئياً (P.B.I.B.D.) وكذلك محاولة استخدامها مع التصميم الاخرى.

GA Par

Lambda

Success

t=9 h

Sol =

Columns 1 t

```
1 0 1 0 0 0 1
0 0 0 1 0 0 0
0 0 0 0 1 1 0
1 0 0 0 1 0 0
0 0 0 0 0 0 1
0 0 0 0 0 0 0
0 1 0 0 0 0 0
0 0 0 1 0 0 0
0 1 1 0 0 1 0
```

لة الحدث في
الزوال والتقليل في
تئين في اختيار

مئة بالمئة دائما

ة للبناء، اي
عاجات على

ر النتائج بشكل

8. المصانيع

1. حسين، علي ناصر. دراسة إحصائية في تحليل التباين لبعض تصميمات التجارب غير الكاملة المتزنة. رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية الإدارة والاقتصاد بجامعة بغداد (2002).
2. خوشابا، سهام دينا. تطبيقات الخوارزمية الوراثية في إنشاء تصميمات لقطاعات غير كاملة المتزنة. رسالة ماجستير في الاحصاء مقدمة إلى كلية الإدارة والاقتصاد بجامعة بغداد (2006).
3. فؤاد، ركان تطوان. استخدام الشبكات العصبية والخوارزميات الجينية في نظير الشفرات الكلاسيكية التعويضية البسيطة. رسالة للحصول على الدكتوراه في علم الحاسوب والالكترونية - معهد الدراسات العليا للحاسوب والمعلوماتية، (1998).
- Goldberg, David E. Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning. Addison-Wesley Publishing Company, Inc., (1989).
- http://ar.wikipedia.org/wiki/Genetic_algorithm
6. حسن، حسن عبد الهادي. تطبيق الخوارزمية الجينية في تنظيم نتائج العملية الصناعية في ورشة الإنتاج. رسالة دكتوراه كلية الإدارة والاقتصاد قسم إدارة الأعمال جامعة البصرة. (2005).
- Al-Juboori, Nihad Ahmed Salman. AI Controller for Air Traffic System. A dissertation submitted to the College of Engineering of Al-Nahrain University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctorate of philosophy in computer engineering, (March 2005).
- Gen, Mitsuo and Cheng Runwei. Genetic Algorithms and Engineering Optimization. John Wiley & Sons, Inc., (2000).
- <http://www.solver.com/gabasics.htm>
- http://www.wisegEEK.com/what-is-a-genetic-algorithm.htm?referrer=adwords_campaign=geneticalgorithm_ad=419281&content_kw=what%20is%20genetic%20algorithm&433192803
- <http://computer-news.ws/comp.ai.genetic/>
- Abady, Abdul Kareem Oglah. Stream Ciphers Analysis Using Genetic Techniques. A thesis submitted to the Institute of Higher Education for Computer and Information. M. Sc. degree in computer science, (September 2000).

البحوث الأصلية

طريقة مقترحة لإنشاء تصاميم القطاعات غير الكاملة المتزنة "BIBD"
بتوظيف الخوارزمية الجينية (الوراثية) "Genetic Algorithm, (GA)"

أ. كمال علوان خلف

قسم الإحصاء / كلية الإدارة والاقتصاد
جامعة بغداد

سهام دنخا خوشابا

1. المقدمة:

إن تصاميم القطاعات غير الكاملة المتزنة Balanced Incomplete Block Design (BIBD) تضم المعلمات، t : عدد المعالجات، b : عدد القطاعات، k : عدد الوحدات (القطع) التجريبية ضمن القطاع الواحد أو عدد المعالجات التي ستكون ضمن القطاع الواحد، r : عدد التكرار أو عدد مرات ظهور المعالجة الواحدة في القطاعات، وهذا يكون ($t > k$) بمعنى أن القطاع الواحد لا يستوعب جميع المعالجات وإن ($b > r$) أي أن المعالجة الواحدة لا تظهر في جميع القطاعات. و N : تمثل عدد القطع (الوحدات) التجريبية بجميع القطاعات وهي تحدد أيضاً من خلال ($tr = kb$)، ...، و λ : عدد مرات ظهور معالجتين سوية في قطاعات التجربة إذ أن $[\lambda(t-1) = r(k-1)]$ وأن قيمة λ تكون دائماً عدداً صحيحاً. إن BIBD طورت في مجال إنقاء وتحسين عملية تهجين النباتات بحيث يؤخذ بنظر الاعتبار جميع المقارنات حول زوج من المعالجات بشكل متساوي، وإن أي معالجة تظهر مرة واحدة في القطاع أو لا تظهر (أي تظهر إما مرة واحدة من المرات أو صفر من المرات) ومن هنا يمكن التعبير عن هذا التصميم ببناء مصفوفة تدعى بمصفوفة الحدث (Incidence Matrix) أو مصفوفة التصميم (Design Matrix) وهي المصفوفة التي تمثل توزيع المعالجات على القطاعات غير الكاملة لحالات مختلفة كثيرة ولقيم مختلفة من المعلمات والتي يرمز لها بالرمز M وإن عناصرها m_{ij} حيث

$$m_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{إذا ظهرت المعالجة } i \text{ في القطاع } j \\ 0 & \text{إذا لم تظهر المعالجة } i \text{ في القطاع } j \end{cases}$$

وفي هذه الحالة سيكون التصميم ثنائياً (Binary Design).

ان هذه التصميمات يتم انشاؤها او تكوينها بطرائق عدة تعتمد فيها عميقا لسميعة لدرج وتطبيقات في الرياضيات المتقدمة، (من هذه الطرق: 1. طريقة الاستبدال الخطي 2. طريقة الوتسمه المحدودة 3. طريقة فروق المجموعات 4. طريقة جزء القطعاع 5. طريقة المقطع 6. طريقة معدل التجميع 7. طريقة M)، ولازال التطريق مفتوحا للبحث والتجريب بطرائق جديدة اخرى لانشاء هذا النوع من التصميم. ومنها محاولتنا هذه في شرح طريق مقترحة لانشاء بتوظيفنا خطوات متتابعة تبدأ ما يسمى بتخوارزمية الجينية (وراثية). المعلوم ان عمر المجتمعات دائما محدود، وقواتين للمجتمع الجيني تحمل فقط صلت لما اذا كان حجم اي مجتمع كبيرا وانما كان عمر المجتمع محدودا فانه غالبا ما تكون جيد المعلومات الجينية غير مطومة، ومن الممكن تخمينها من المشاهدات المأخوذة بشكل عشوي Randomly من المجتمع او باستخدام تصميم التجارب بشكل خاص، وبصورة عامة لمعلومات الجينات فقط تكون غير معلومة وانما لمط الوراثة ايضا يكون غير مطوم، وفيما الحالات من الممكن عمل او وضع فرضيات، اي بناء بعض النماذج (الاحصائية) ومحاولة بدر البيانات التجريبية ملائمة (مطابقة) لهذه النماذج، التي يتم معها استخدام النظريات الاحصائية في عمليات التقدير (التخمين) واختيار الفرضيات بالاعتماد على كيفية جمع البيانات كاستخدام التصميم التجريبية التي تعكس مختلف اساليب تقنيات المعالجة.

وكما هو معلوم بالارتباط الوثيق بين العلوم الثلاثة الرياضيات والاحصاء والحاسبات نطلقنا من هذا الترابط الوثيق لاجراء طريقة حديثة لبناء تصميم القطاعات غير الكاملة انما فافترضنا تقديم طريقة امثلية بناء باستخدام تقنية جديدة تتركب التطورات التكنولوجية لها في البرمجة ولحالتها وتوجهنا نحو توظيف التخوارزمية الجينية باعتبارها احد افضل التقنيات الحديثة التي تقدم افضل الحلول لمشكلات الامثلية.

2. الخراف:

اقترح طريقة جديدة لبناء مصفوفة الحدث او لانشاء تصميم القطاعات غير الكاملة المقترحة بتوظيف التخوارزمية الجينية (الوراثية).

3. الخوارزمية الجينية (الوراثية):

هي إحدى طرق البحث المتقدمة والتي تعتمد على الاختيار الطبيعي (الانتخاب الطبيعي "Natural Selection") المعروف في علم الاحياء تقوم آلية الخوارزميات الجينية بدمج بين التوليد العشوائي للامداد والاعتماد على التقييم لهذه الامداد واختيار الحلول الافضل بالاعتماد على دالة التقييم (دالة الملائمة Fitness function). لتطبيق الخوارزمية الجينية اولاً نوجد التمثيل المناسب للمشكلة المدروسة وأشهر طرق التمثيل هي استخدام المتلاسل الثنائية (Binary) لتمثيل قيم المتغيرات التي نغير عن حل المسألة المعطاة، كما في الشكل رقم (1) ادناه:

1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

شكل رقم (1) تمثيل قيم المتغيرات على شكل سلسلة ثنائية

وبعد ذ
فالتجو
وليعين
تعتبر
الأحتم
بالتجيد
ate)

الكثير
معرف
هناك
البرن
السلو
نصاء

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

(6)

(7)

ويعد ذلك لأيد من طرق تسعالتها.

فالتوارزمية الجينية 1. تتعامل مع الرموز (code) لمجموعة من المعلمات (parameters) وليس مع المعلمات نفسها. 2. لا تبدأ البحث من نقطة واحدة وإنما من مجموعة من النقاط. 3. تعطى معلومات جيدة غير متحيزة وليس مشقة أو معرفة بشكل تقريبي. 4. تستخدم قوانين الاحتمالية وليس قوانين محددة.

فإن تختلف التوارزمية الجينية عن التوارزمية التقليدية أو الأعتيادية بأنها تبدأ بالبحث بعدد من الحالات (States) بينما في البحث التقليدي تبدأ بدالة ابتدائية (Initial State) واحدة فقط لا غير.

إن علم الحاسبات يتطرق عادة للتوارزمية التقليدية وهي خوارزميات تعتمد على تلقين الكمبيوتر خطوة خطوة ماذا عليه أن يفعل ليحل المشكلة. أي أنها خوارزميات تحليلية تفترض معرفة المبرمج مسبقاً طريقة حل المشكلة، ولكن في التوارزمية الجينية (الوراثية) لا يكون هناك تصور نظرياً حل المشكلة، كل ما نملكه هو الهدف الذي علينا الوصول له و يقوم البرنامج بتطوير لحل عبر توليد أجيال من الحلول وتكثيرها والانتخاب فيما بينها كما هو حال التطور البيولوجي. ولغرض الإحاطة في مسألة توظيف التوارزمية الجينية (الوراثية) لامتصاص تصاميم القطاعات غير الكاملة للمزنة قد تحتاج إلى تعريف لبعض المفاهيم الأساسية ومنها:

- (1) الكروموسوم Chromosome : وهو عبارة عن مفحة رمزي (String) على شكل Bit ثنائي (0,1). والكروموسوم يتكون من عدد من الجينات (Genes) وهو يمثل حل من الحلول الجزئية للمشكلة المعطاة.
- (2) المجتمع Population : عدد من الكروموسومات المطلوبة. وكيفية تنظيم التعداد داخل الكروموسوم.
- (3) المجتمع الإبتدائي Initial Population : مجموعة الكروموسومات يجرى توليدها عشوائياً، ويطلق على مجموعة الحلول الكلية تسمية فضاء البحث.
- (4) عملية Evaluation : عملية تخمين أو حساب مقياس الدقة أو مقدار الدقة لتقييم الكروموسومات بالاعتماد على دالة الملائمة (Fitness) وعلى أساسه تتوقف التوارزمية ويتوقف الحل عندما تصبح قيمة المقياس لكل كروموسوم أو لواحد من الكروموسومات مقاربة أو مطابقة للقيمة المثبتة أو المعرفة للمشكلة.
- (5) قيمة الأصلية Fitness Score : كل كروموسوم يحقق قيمة يطلق على هذه القيمة، قيمة الأصلية يتم حسابها من خلال تطبيق دالة على جميع الكروموسومات المكونة للمجتمع.
- (6) دالة الأصلية Fitness Function : هي الدالة التي تطبق على جميع الكروموسومات المكونة للمجتمع لإيجاد قيمة الأصلية.
- (7) الاختيار Selection (Reproduction) : اختيار عدد من الكروموسومات لتوليد الجيل التالي.

التالي و يتم الاختيار بناءً على قيم الملائمة (الأصلية) التي تم حسابها سابقاً. لغرض نقل الكروموسومات بعامل التزاوج (التعبير) "Crossover Operator" وعامل تطفرة "Mutation Operator" لغرض إنتاج الجيل الجديد الأفضل إلى الأجيال اللاحقة). يتم اختيارها كأباء Parents، ثم يطبق على الأبناء عملية الاختيار بعدة طرق.

البيضاء قوالب
نفسى 2. طريقة
طريقة نقاش
ت والتجدي عن
ن طرح طريقة
ية (الوراثية) من
ط صفات تقريبية
أ تكون جميع
ة بشكل عشوائي
رة عامة ليس
معلوم، وفي هذه
ومحاولة جعل
ويات الاحصائية
بيانات كما في

والحاسبات فقد
ير الكاملة الموزنة
تكنولوجيا الحديثة
أفضل التقنيات

ت غير كاملة

تخاب الطبيعي
الجينية على
يتم لهذه الحلول
(Fitness)
لهم طرق التمثيل
عن حل المشكلة

0	1	1
---	---	---

- (8) التعليل (Crossover): مزاجية أو خنط الحلول المتبقية (الحلول الاكثر كفاءة) في حلول جديدة وهذه تدخل تحت الفحص والتفتيح لمعرفة مدى كفاءتها واقتربها من الحل الامثل.
- (9) الطفرة التوراثية (Mutation Operator): في هذه المرحلة يجري تغيير الكروموسوم نفسه أو تغير قيمة أحد البتات (Bits) فقط من (0) إلى (1) أو العكس.
- (10) الجيل الجديد (المجتمع الجديد) New Generation: يمثل الحلول الجديدة رقم في الجيل الجديد نسخ متعددة من الكروموسومات الجيدة الموجودة في الجيل السابق.

بعد تمام الطفرة التوراثية يجب حساب مقياس الدقة مرة أخرى فإذا وجدنا الحل بديل العمل وفي حالة عدم وصولنا إلى الحل يتم إعادة عمل عينة جديدة من العينة السابقة (Reproduction) وأيضاً يقوم بحساب مقياس الدقة ومطابقته مع النتيجة في حل السابق الوصول إلى الحل تجري الدورة من جديد وهكذا ونشكل رقم (2) بين دورة حياة الخوارزمية الجينية البسيطة.

شكل رقم (2) دورة حياة الخوارزمية الجينية البسيطة

فيما يلي توضيح للهيكل الأساسي لخوارزمية الجينية :

1. توليد حشد من الأفراد عشوائياً .
 2. تقييم ملائمة كل فرد في الحشد .
 3. انتخاب الوالدين بالاعتماد على مدى ملائمتهم .
 4. تطبيق التصلب بين الأبوين لتشكيل الذرية .
 5. إدخال طفرات على الذرية .
 6. انتخاب حشد جديد من الأبناء والذرية .
 7. تكرار العملية من الخطوة رقم اثنين حتى الانتهاء .
- في كل دورة تشكل من مقياس التغير هل وصل الى الحل المطلوب فإذا لم يصل الى الحل المطلوب في الحل يؤخذ من جديد (Generation). بعد جميع الخطوات أعلاه تعيد خوارزمية الجينية دورتها الجينية ولغاية التوصل الى الحل الأمثل.

4. الطريقة المقترحة:

إن الهدف كما ذكرنا هو اقتراح طريقة جديدة لإنشاء مصفوفة الحدث أي إيجاد طريقة جديدة لا إنشاء تصميم القطاعات على الكامل المتزنة ، إذ يتم توزيع المعالجات على القطاعات فقط ظهور المعالجة في مصفوفة الحدث وفي قطاع معين نرسم له واحد (1) وإذا لم يظهر المعالجة في ذلك القطاع نرسم له صفر (0) ولتحقيق الموازنة في التصميم يجب توفر الشرطين التاليين سبق و أن تم ذكرهما في الفقرة المقدمة وهما:

$$N = t \cdot r = b \cdot k$$

$$r \cdot (t-1) = b \cdot (k-1)$$

إن الطريقة المقترحة مختلفة تماماً عن جميع الطرق والأساليب التي عملت لإنشاء هذا التصميم، إذ أنها تعتبر من أفضل التقنيات التي تتعامل مع مشكلات الأمثلة، إن فكرة الخوارزميات الجينية تكمن في توليد الجيل الأول (بعض الحلول) لمشكلة عشوائياً، ثم يتم فحص هذه الحلول ومقارنتها ببعض المعايير التي يضعها مصمم الخوارزمية، والخطوة التالية هي مزاجية أو خلط الحلول المتبقية (الحلول الأكثر كفاءة) لإنتاج حلول جديدة على غرار ما يحصل في الكائنات الحية وذلك بمزج مورثاتها (جيناتها) بحيث يحصل الكائن الجديد صفات هي عبارة عن مزيج من صفات والديه. الحلول الناتجة من التزاوج تدخل هي أيضاً تحت التقييم والتفحص لمعرفة مدى كفاءتها واقتربها من الحل الأمثل، فإن ثبتت كفاءة الحل الجديد فإنه يبقى وإلا يتم إهماله. وهكذا تتم عمليات التزاوج والانتقاء إلى أن تصل الحلول الناتجة إلى نسبة كفاءة أو لمبة خطأ ضئيلة أو الحل الأفضل. بعدها يتم إجراء عملية الطفرة لسم بعدها يجب إلغاء البرنامج إذا حصلنا على عدد ثابت من الأجيال والوصول إلى الحل. وأفضل الحلول فقط هي التي تبقى أما الحلول الأقل كفاءة فيتم إهمالها عملاً بالقاعدة البيولوجية القضاء للأصعب.

وكما نعلم أن الخوارزمية الجينية هي إحدى أساليب علم الذكاء الصناعي وأن علم الذكاء الصناعي عامة هو طريقة للتفكير (أي خوارزميات) بطريقة جعل الحاسوب يقوم بحل المشكلات، لذا فإن برامج وأنظمة الذكاء الصناعي يتم برمجتها بأي لغة من لغات البرمجة. إلا أنه توجد بعض لغات البرمجة المخصصة لكيفية برامج بما فيها من تسهيلات للمبرمج، حيث يقوم المبرمج بأعداد خطوات تشغيل البيانات وتقوم اللغة بعملية البحث.

ولقد تم اختيار لغة البرمجة (Matlab)، إحدى لغات البرمجة لكتابة البرنامج لهذا البحث لتكون لغة البرنامج التطبيقي لما لهذه اللغة من ميزات تتناسب مع المنهج الرياضي والاحصائي فيما لها قابلية في التعامل مع المتجهات والمصفوفات، حيث ستتم خلالها التعامل مع المتسلسلات كمتجه $(n \times 1)$ ومع تعدد المتجهات يمكن ربطهم بنظام $(n \times m)$. وقد تم كتابة الخوارزمية والمخططات الانسيابية لخارطة سير عمليات المصفوفة المحدثة، فقد تم بناء نظام يقوم بعملية إنشاء مصفوفة الحث لتكون "أداة تقادرات من المراجع" اما فكرة الحل تتمثل بمشاكل المشككة ككروموسومات، ولقد تم كتابة لغة الانسيابي رقم (1) في لانه الذي يبين تسلسل عمل الخوارزمية الجينية لانشاء نصيب

المخطط الانسيابي رقم (1) لتسلسل عمل الخوارزمية الجينية المقترحة لانشاء التصميم

ية لكثافة البرنامج الخاص
ت لتتناسب مع المتطلبات
المصغولة، حيث نستطيع من
ات يمكن ربطهم بمصفوفة
رطة سير عمليات بناء
تت يتكون هذا النظام من عدة
ت، ولقد تم كتابة المخطط
الجينية لانشاء التصميم.

i

ii

iii

و.

عندما ي

الرمز أ

العمودي

الـ "ess"

ness"

مصنوفة

التنفيذ

عليه، و

كذلك

الأصلية

1.

كذلك

5. النتائج والمناقشة:

عند تنفيذ البرنامج سوف تظهر شاشة الأدخل للمعلومات كما في الشكل (3)

شكل رقم (3) نافذة لإدخال المعلومات

نلاحظ أن هذه الشاشة تنقسم إلى قسمين هما:

1- معلمات المسألة "Problems parameters" أو معلمات التصميم الذي نود إنشاؤه (t, b, k, r) وتقع في الجانب الأيسر من الشاشة (الشاشة).

عندما تكون المعلمات غير مطابقة لشروط الفولان سوف تظهر رسالة كما في الشكل (4)

شكل رقم (4) نافذة أو رسالة تبين أن المعلمات غير صحيحة

2. المعلمات الخاصة بالخوارزمية الجينية "GA parameters" التي نود إدخالها وتقع في الجانب الأيمن من الشاشة و أن معلماتها هي:

- i. عدد الكروموسومات (المجتمع الكلي) الخاصة بعمامة "number of individuals" الذي سوف يتم انتقاؤه من كروموسومات الجيل الأول.
- ii. عدد كروموسومات الجيل الأول (الحالة الخاصة) "first generation individuals".
- iii. عدد الأجيال "number of generations".

وعند الضغط على مفتاح "run" سوف تظهر أولاً نافذة الانتظار "wait bar" وبعد ذلك عندما يصل شريط الانتظار إلى النهاية سوف تحصل على النتائج مع رسم بياني يبين في الرسم البياني أن المحور الأفقي يمثل عدد التوليدات "Generation number" والمحور العمودي يمثل نسبة العلامات "The fitness percentage" و إن المنحني يبين تطور الـ "fitness" بمرور الزمن أي بتقدم عدد الأجيال حتى تصل إلى الأعلى نسبة نجاح "Max-fitness" أما ما يميز هذا البرنامج أيضاً هو أنه في كل مرة نعمل "run"، نحصل على مصفوفة عناصرها موزعة بشكل جديد أي توزيع المعالجات على قطاعات بشكل مختلف عن التوزيع الذي سبقه، كما أنه عند تغيير المعامل الجينية المسجلة تختلف نسبة النجاح الذي نحصل عليه. ويستمر بالتوليد إلى أن تصل نسبة النجاح 100%.

كذلك تم حساب كامل المصفوفة للاستفادة منها في حالات معينة تكون كامل المصفوفة الأصلية فيها مطابقة لشروط الأثران.

1. التجربة الأولى:

كانت التجربة بالمعالم التالية كما في الجدول رقم (1):

Parameters			
t	b	k	r
4	6	2	3

جدول رقم (1)

وتم استخدام المعامل الجينية التالية كما في الجدول رقم (2):

number of individuals	First generation individuals	number of generation
1000	1000	1000

(3)

probi

i
b
k
r

الذي نود بناءه أو
في الشكل (4) أثناء

نمجة
نود إدخالها وتلق في

problem parameters		GA parameters	
4			
6		number of individuals	1000
2		first generation individuals	1000
3		number of generations	1000

another run

شکل رقم (۵)

نلاحظ ظهور ما يلي:

1. الحصول على الرسم البياني رقم (1) والذي يبين ان نسبة النجاح تساوي (100%) حيث المحور العمودي يمثل نسب النجاح والمحور الافقي يمثل عدد الاجيال.

الرسم البياني رقم (1)

2. قيمة λ .

$$\{\lambda = 1\}$$

3. المصفوفة التي تم تشكيلها حسب المدخلات (معالم التصميم) كما في الشكل (3.4) أثناء حيث يامعان النظر على الأعمدة نلاحظ ظهور ستة اعمدة اي قطاعات (b) وفي كل عمود عدد اثنين من القطع التجريبية (k) المتمثلة بعدد ظهور عدد اثنين من الوحدات في كل عمود. كذلك ظهور اربعة صفوف تعني اربعة معالجات (a) وان ظهور في كل صف ثلاث وحدات تعني تكرار كل معالجة (r) وكذلك تميز من الشكل (6) ان ظهور اي زوج من المعالجات معاً مساوية للواحد حيث ظهور المعالجة (a) مع المعالجة (b) مرة واحدة وهكذا لاي زوجين من المعالجات فلا نقدرنا للمعالجة (b) مثلاً مع (d) نجد انه يساوي الواحد وهكذا ... الخ.

ومن ملاحظة أعلاه يتبين أنه يمكن للمستخدم اختيار إحدى التصميمين إما التصميم الأصلي أو التصميم المكمل للتصميم الأصلي لانهما يمثلان المعلم نفسه التي تخص التجربة . وكذلك نلاحظ أن عملنا "another run" سوف تحصل على نتائج مختلفة كما في الشكل (8)؛ في الحقيقة إنها ليست نتائج مختلفة إنما يظهر فيها إعادة ترتيب تسلسل ظهور القطاعات ذات القطاع الثالث في الشكل (6) أصبح هنا في الشكل رقم (8) القطاع الأول وهكذا لياقي القطاعات . وهذا في حقيقة لا يؤثر على دقة نتائج التجربة .

- lambda
1
= success percentage
100
t=4 b=6 i=3 k=2
= sol
1 0 1 0 0 1
1 0 0 1 1 0
0 1 0 1 0 1
0 1 1 0 1 0

شكل رقم (8)

2- التجربة الثانية:

كانت التجربة بالمعلم الثانية كما في الجدول رقم (3,24) :

Parameters			
t	b	k	r
9	36	2	8

جدول رقم (4)

وتم استخدام المعلم الجينية التالية كما في الجدول رقم (5):

number of individuals	First generation individuals	number of generation
250	1000	40000

جدول رقم (5)

ن (7):

التصميم

$t_c =$

$b_c =$

$k_c =$

$r_c =$