استخدام نظام (DNA) الرياضي في نشر الدوال في متسلسلات

مهند سعد عبد كركوش

الخلاصة

ان نظام (DNA) الرياضي هو طريقة رياضية جديدة تمكننا من كتابة الدوال بصيغة متسلسلتين تمثل هذه المتسلسلتين الدالة من حيث الخواص الرياضية للدالة موضوع البحث حيث نستطيع بواسطة استقراء المتسلسلتين ان نميز فيما اذا كانت الدالة جذرية او متعددة حدود او كسرية او لوغارتمية الخ و ان كفاءة الطريقة الجديدة تتميز في امكانية نشر الدوال دون الحاجة الى مشتقة للدالة كما في طريقة (Taylor's series) (1) او الفروق في قيم الدالة كما في الاستكمال (Interpolation)(2) و امكانية كتابة الدالة بصيغة متسلسلتين في حين لا يمكن ان نصل الى هذه النتيجة باستخدام الطرق المتبعة حاليا

1- المقدمة

في صياغة معادلات نظام (DNA) الرياضي قمت باستخدام اللوغارتمات و حساب الغايات للدوال عندما تكون قيمة المتغير المستقل فيها قريبة من المالانهاية او الصفر . و قد اعتمدت مجموعة من المعادلات لكي اقوم بتحويل الدالة الى متسلسلتين كما في المثال التالي

```
Y=(3*x^(23/10)+x)^(2/5)
Y1=3^(2/5)*x^(23/25)+2/15*3^(2/5)/x^(19/50)-1/75*3^(2/5)/x^(42/25)     .5<x
Y2  x^(2/5)+6/5*x^(17/10)-27/25*x^3+216/125*x^(43/10)      -.5<x<.5
```

2- الهيكل العام للنظام المقترح

2-1 معادلات نظام (DNA) الرياضي

ان المعادلات التالية تعتبر الاساس التي يعتمد عليه نظام (DNA) الرياضي في استخراج المتسلسلات و هي كما يلي

$$K = \log(Y) / \log(X) = \ln(Y) / \ln(X) \text{......... .....}(1)$$

$$L = \lim_{x \to \infty} (K) \text{......... ....} (2)$$

$$P = K - L \text{......... ....}(3)$$

$$R = X^P \text{.......... ....}(4)$$

$$T = \lim_{x \to \infty} (R) \text{......... ....}(5)$$

$$Y_{new} = Y_{old} - TX^L \text{......... ....}(6)$$

$$YI = \sum TX^L \text{......... ....}(7)$$

و كمحصلة نهائية للمعادلات الستة اعلاه المعادلة رقم (7)
و المعادلات السبعة اعلاه تستخدم مرة اخرى و لكن عندما تكون X تقترب من الصفر حيث تكتب المعادلتين (2)
و (5) كما يلي

$$L = \lim_{x \to 0} (K) \text{......... ....} (2)$$

$$T = \lim_{x \to 0} (R) \text{......... ....} (5)$$

و يكون مجموع المعادلات من (1) الى (6) في المعادلة (8) كما يلي

$$YZ = \sum TX^{L} \text{..................} (8)$$

النظرية (1)

ان المتسلسلتين YZ,YI هما (DNA) الرياضي للدالة Y حيث يمكن اعتبار هاتين المتسلسلتين الشفرة الرياضية للدالة Y التي تمثل الصفات الرياضية للدالة

2-2 البرهان

نفرض ان

$$a = x^{K}$$

و من المعادلة (1)

$$K = \log(y) / \log(x) \text{..........} (1)$$

ينتج ان

$$a = x^{\log(y)/\log(x)}$$

نأخذ اللوغارتم للطرفين

$$\log(a) = (\log(y)/\log(x))\log(x)$$

$$\log(a) = \log(y)$$

$$a = y$$

و بما ان

$$a = x^{K}$$

فهذا يؤدي

$$y = x^{K}$$

و بالاعتماد على المعادلتين (2) و (3) ينتج التالي

$$L = \lim_{\substack{x \to \infty \\ or \\ x \to 0}} (K) \text{..............} (2)$$

$$P = K - L \text{..................} (3)$$

$$y = x^{L+P}$$
$$y = x^L x^P$$

من المعادلتين (4) و (5) نجد ان y تساوي

$$R = x^P ....(4)$$
$$T = \lim_{\substack{x \to \infty \\ or \\ x \to 0}} (R) ....(5)$$
$$y = Tx^L$$

و لكن لا يمكن اعتبار المعادلة اعلاه صحيحة دائما لان L هو غاية K و T هو غاية R حيث ان

$$y - Tx^L \neq 0$$

فالمعادلة اعلاه لا تساوي صفر دائما فاذا كان ناتج الفرق اعلاه يساوي المعادلة التالية

$$y - Tx^L = y_1$$

حيث ان قيمة y1 قيمة جديدة تطبق عليها المعادلات (1)(2)(3)(4)(5) لاستخراج L_1 و T_1 و من ثم نعيد عملية الطرح اعلاه كما يلي

$$y_1 - T_1 x^{L_1} = y_2$$

و من القيمة y_2 نجد باستخدام المعادلات (1)-(5) القيمتين T_2, L_2 و نضعها في المعادلة التالية كما يلي

$$y_2 - T_2 x^{L_2} = y_3$$

و نستمر حتى نصل الى المعادلة التالية

$$y_i - T_i x^{L_i} = y_{i+1}$$

فاذا ما كانت قيمة y_{i+1} صفر او تقترب من الصفر حيث يمكن اهمالها نقوم بجمع المعادلات التالية فينتج ما يلي

$$y - Tx^L = y_1$$
$$y_1 - T_1 x^{L_1} = y_2$$
$$y_2 - T_2 x^{L_2} = y_3$$
$$y_i - T_i x^{L_i} = y_{i+1}$$
$$y = \sum T_i x^{L_i}$$

حيث ان ناتج جمع المعادلات اعلاه يمثل في المعادلة الاخيرة

و هذا يعادل المعادلة (7) في معادلات نظام (DNA) الرياضي

$$y = \sum Tx^L ....(7)$$

و من المعادلة الاخيرة نستطيع ان نحصل على متسلسلتين و ذلك لان X تقترب من الصفر فنحصل على المتسلسلة

$$YZ = \sum Tx^L$$

و تقترب X من المالانهاية فنحصل على المتسلسلة التالية

$$YI = \sum Tx^L$$

حيث ان المتسلسلتين YZ, YI هما (DNA) الرياضي للدالة Y

3-2 معادلات نظام (DNA) الرياضي بصيغة التحليل العددي

اذا كان لدينا الجدول التالي لدالة و لتكن Y=f(X)

j	Xj	Y1j
1	X1	Y11
2	X2	Y12
3	X3	Y13
.	.	.
.	.	.
.	.	.

في الجدول اعلاه نقوم باستخدام معادلات نظام (DNA) الرياضي بطريقة التحليل العددي و كما يلي

1- Kij log(Yij)/log(Xj)= ln(Yij)/ln(Xj) ………………(9)
2- Li limit(Kij)   X→ (infinite or zero)   ……………………(10)
3- Pij Kij- Li ………………………………(11)
4- Rij Xj^ Pij ………………………………(12)
5- Ti=limit(Rij)   X→ (infinite or zero)   ……………………(13)
6- Yi+1,j=Yij-Ti*Xj^Li …………………………(14)
7- YI □Ti*X^ Li   …………………………(15)
8- YZ □Ti*X^ Li   …………………………(16)

نلاحظ ان المعادلات اعلاه تطبق مرتين مرة عندما X تقترب من الصفر و مرة عندما X تقترب من المالانهاية لهذا نحتاج لجدول اخر تكون فيه قيم X قريبة من الصفر على فرض ان الجدول اعلاه فيه قيم X قريبة من المالانهاية .

و المثال التالي يوضح طريقة استخدام معادلات نظام (DNA) الرياضي بطريقة التحليل العددي

مثال(1)

$$F(X) = (X + X^{1/2})^{1/2}$$

let Y1j=F(X)

j	Xj	Y1j
1	1e+4	(1e+4+1e+2)^.,5
2	1e+50	(1e+50+1e+25)^.5
3	1e+100	(1e+100+1e+50)^.5
4	1e+3000	(1e+3000+1e+1500)^.5

K1j= log(Y1j)/log(Xj)= ln(Yij)/ln(Xj) ……………..(9)

j	Xj	Y1j	K1j
1	1e+4	(1e+4+1e+2)^.,5	0.500540
2	1e+50	(1e+50+1e+25)^.5	.5
3	1e+100	(1e+100+1e+50)^.5	.5
4	1e+3000	(1e+3000+1e+1500)^.5	.5

L1=limit(Kij)=.5 …………………..(10)

j	Xj	Y1j	K1j	L1
1	1e+4	(1e+4+1e+2)^.,5	0.500540	.5
2	1e+50	(1e+50+1e+25)^.5	.5	.5
3	1e+100	(1e+100+1e+50)^.5	.5	.5
4	1e+3000	(1e+3000+1e+1500)^.5	.5	.5

P1j= K1j- L1 ……………………………..(11)

j	Xj	Y1j	K1j	L1	P1j
1	1e+4	(1e+4+1e+2)^.,5	0.500540	.5	.00054
2	1e+50	(1e+50+1e+25)^.5	.5	.5	0
3	1e+100	(1e+100+1e+50)^.5	.5	.5	0
4	1e+3000	(1e+3000+1e+1500)^.5	.5	.5	0

R1j=Xj^ P1j ……………………………..(12)

j	Xj	Y1j	K1j	L1	P1j	R1j
1	1e+4	(1e+4+1e+2)^.,5	0.500540	.5	.00054	1.0049
2	1e+50	(1e+50+1e+25)^.5	.5	.5	0	1
3	1e+100	(1e+100+1e+50)^.5	.5	.5	0	1
4	1e+3000	(1e+3000+1e+1500)^.5	.5	.5	0	1

T1=limit(R1j)=1 …………………..(13)

j	Xj	Y1j	K1j	L1	P1j	R1j	T1
1	1e+4	(1e+4+1e+2)^.,5	0.500540	.5	.00054	1.0049	1
2	1e+50	(1e+50+1e+25)^.5	.5	.5	0	1	1
3	1e+100	(1e+100+1e+50)^.5	.5	.5	0	1	1
4	1e+3000	(1e+3000+1e+1500)^.5	.5	.5	0	1	1

Y2,j=Y1j-T1*Xj^L1 ………………………(14)

j	Xj	Y2j
1	1e+4	(1e+4+1e+2)^.,5-1e+2
2	1e+50	(1e+50+1e+25)^.5-1e+25
3	1e+100	(1e+100+1e+50)^.5-1e+50
4	1e+3000	(1e+3000+1e+1500)^.5-1e+1500

و عند تطبيق المعادلات (15,14,13,12,11,10,9) على الجدول الاخير اكثر من مرة بنفس الاسلوب السابق نحصل على المتسلسلة التالية

$$YT = \sum_{i=1}^{n}(T_i * X^{L_i}) = X^{.5} + 0.5 - (1/8)X^{-.5} + ...(15)$$

نطبق الطريقة الجديدة عندما X تقترب من الصفر كما يلي

j	Xj	Y1j
1	1e-4	(1e-4+1e-2)^.,5
2	1e-50	(1e-50+1e-25)^.5
3	1e-100	(1e-100+1e-50)^.5
4	1e-3000	(1e-3000+1e-1500)^.5

K1j=log(Y1j)/log(Xj)=ln(Yij)/ln(Xj) ....(9)

j	Xj	Y1j	K1j
1	1e-4	(1e-4+1e-2)^.,5	0.2494
2	1e-50	(1e-50+1e-25)^.5	0.25
3	1e-100	(1e-100+1e-50)^.5	0.25
4	1e-3000	(1e-3000+1e-1500)^.5	0.25

L1=limit(Kij)=.25 ....(10)

j	Xj	Y1j	K1j	L1
1	1e-4	(1e-4+1e-2)^.,5	0.2494	.25
2	1e-50	(1e-50+1e-25)^.5	0.25	.25
3	1e-100	(1e-100+1e-50)^.5	0.25	.25
4	1e-3000	(1e-3000+1e-1500)^.5	0.25	.25

P1j=K1j- L1 ....(11)

j	Xj	Y1j	K1j	L1	P1j
1	1e-4	(1e-4+1e-2)^.,5	0.2494	.25	.0006
2	1e-50	(1e-50+1e-25)^.5	0.25	.25	0
3	1e-100	(1e-100+1e-50)^.5	0.25	.25	0
4	1e-3000	(1e-3000+1e-1500)^.5	0.25	.25	0

R1j=Xj^ P1j ....(12)

j	Xj	Y1j	K1j	L1	P1j	R1j
1	1e-4	(1e-4+1e-2)^.,5	0.2494	.25	.0006	1.005
2	1e-50	(1e-50+1e-25)^.5	0.25	.25	0	1
3	1e-100	(1e-100+1e-50)^.5	0.25	.25	0	1
4	1e-3000	(1e-3000+1e-1500)^.5	0.25	.25	0	1

T1=limit(R1j)=1 ....(13)

j	Xj	Y1j	K1j	L1	P1j	R1j	T1
1	1e-4	(1e-4+1e-2)^.,5	0.2494	.25	.0006	1.005	1
2	1e-50	(1e-50+1e-25)^.5	0.25	.25	0	1	1
3	1e-100	(1e-100+1e-50)^.5	0.25	.25	0	1	1
4	1e-3000	(1e-3000+1e-1500)^.5	0.25	.25	0	1	1

$$Y_{2j} = Y_{1j} - (T_1) X_j^{L_1} \text{..................}(14)$$

$$Y_{2j} = Y_{1j} - X_j^{.25}$$

j	Xj	Y2j
1	1e-4	(1e-4+1e-2)^.,5-0.1
2	1e-50	(1e-50+1e-25)^.5-1e-12.5
3	1e-100	(1e-100+1e-50)^.5-1e-25
4	1e-3000	(1e-3000+1e-1500)^.5-1e-750

و عند تطبيق المعادلات (16,14,13,12,11,10,9) على الجدول الاخير اكثر من مرة بنفس الاسلوب السابق نحصل على المتسلسلة التالية

$$YZ = \sum_{i=1}^{n} (T_i * X^{L_i}) = X^{.25} + .5X^{.75} - (X^{1.25})/8 + \text{.............}(16)$$

في هذا المثال يكون نظام (DNA) الرياضي للدالة x^.5+x)^.5) ممثل بالمتسلسلتين التاليتين

$$YT = \sum_{i=1}^{n} (T_i * X^{L_i}) = X^{.5} + 0.5 - (1/8)X^{-.5} + \text{..........} \quad \text{all x\textbackslash[-.5,.5]}$$

$$YZ = \sum_{i=1}^{n} (T_i * X^{L_i}) = X^{.25} + .5X^{.75} - (X^{1.25})/8 + \text{.............} \quad -.5<x<.5$$

4-2 استخدام برنامج MATLAB لحساب (DNA) الرياضي للدالة

نلاحظ صعوبة الحسابات في الجداول في المثال السابق من حيث قيم x القريبة من المالانهاية و القريبة من الصفر و الجهد و الوقت في الحساب لاستخراج المتسلسلتين التي تمثل (DNA) الرياضي للدالة لهذا فان البرنامج التالي الذي يطبق بلغة MATLAB يوفر لنا الدقة المطلوبة و الوقت في حساب (DNA) الرياضي للدوال

```
X=sym('x')
```

```
YI=0
Y=formula of function
For i=1:8,
K=log(Y)/log(x)
L=limit(K,x,inf,'left')
R=x^(K-L)
T=limit(R,x,inf,'left')
Y=Y-T*x^L
YI=YI+T*x^L
End
```

حيث يقوم البرنامج اعلاه بحساب المتسلسلة YI التي تمثل الدالة Y عندما تكون X تقترب من المالانهاية .

ولحساب المتسلسلة YZ التي تمثل الدالة Y عندما تكون X تقترب من الصفر فاننا نستخدم البرنامج التالي

```
X=sym('x')
YZ=0
Y=formula of function
For i=1:8,
K=log(Y)/log(x)
L=limit(K,x,0,'left')
R=x^(K-L)
T=limit(R,x,0,'left')
Y=Y-T*x^L
YZ=YZ+T*x^L
End
```

5-2 قراءة (DNA) الرياضي للدالة

في هذا الجزء من البحث نقوم باستنباط الخواص الرياضية للدالة من خلال المتسلسلتين التي تمثل (DNA) الرياضي للدالة

2-5-1 (DNA) الرياضي للدوال المتعددة الحدود

في الدوال المتعددة الحدود تكون المتسلسلتين التي تمثل لنا (DNA) الرياضي متساويتين و تساوي الدالة الاصلية

البرهان

نفرض ان الدالة تساوي

$$Y = b_1 X^{a_1} + b_2 X^{a_2} + \dots + b_n X^{a_n}$$

حيث ان $a_1 > a_2 > \dots > a_n$

نطبق معادلات (DNA) الرياضي على الدالة Y و كما يلي

حسب المعادلة (1)

$$K = \log(Y)/\log(X) = \ln(Y)/\ln(X) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

و لحساب L حسب المعادلة (2)

$$L = \lim_{x\to\infty}(K) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

لحساب الغاية للمعادلة اعلاه نطبق قاعدة هوبتال (3) في الغايات

$$\lim_{x\to\infty}(K)=\frac{Y'/Y}{1/X}$$

حيث ان Y' المشتقة الاولى للدالة Y

$$Y'=dY/dX=b_1a_1X^{a_1-1}+b_2a_2X^{a_2-1}+....+b_na_nX^{a_n-1}$$

و بتعويض مشتقة الدالة Y في معادلة حساب غاية K نحصل على

$$\lim_{x\to\infty}(K)=\frac{X(b_1a_1X^{a_1-1}+b_2a_2X^{a_2-1}+....+b_na_nX^{a_n-1})}{b_1X^{a_1}+b_2X^{a_2}+....+b_nX^{a_n}}$$

حيث نقوم بتبسيط الكسر اعلاه

$$\lim_{x\to\infty}(K)=\frac{b_1a_1X^{a_1}+b_2a_2X^{a_2}+....+b_na_nX^{a_n}}{b_1X^{a_1}+b_2X^{a_2}+....+b_nX^{a_n}}$$

نفرض ان

$$m_i=(b_ia_i)/b_1 \qquad i=1,2,.....,n$$

$$C_i=b_i/b_1 \qquad i=1,2,.....,n$$

$$\lim_{x\to\infty}(K)=\frac{b_1X^{a_1}(a_1+m_2X^{a_2-a_1}+....+m_nX^{a_n-a_1})}{b_1X^{a_1}(1+C_2X^{a_2-a_1}+....+C_nX^{a_n-a_1})}$$

$$\lim_{x\to\infty}(K)=\frac{a_1+m_2X^{a_2-a_1}+....+m_nX^{a_n-a_1}}{1+C_2X^{a_2-a_1}+....+C_nX^{a_n-a_1}}$$

و بما ان

$$a_1>a_2>....>a_n$$ حسب الفرض

فان هذا يؤدي

$$0>a_2-a_1>....>a_n-a_1$$

و من المتراجحة الاخيرة نجد ان

$$a_j-a_1<0 \qquad j=2,3,........,n$$

$$\lim_{x\to\infty}(K)=\frac{a_1+m_2X^{a_2-a_1}+....+m_nX^{a_n-a_1}}{1+C_2X^{a_2-a_1}+....+C_nX^{a_n-a_1}}$$

ففي الكسر اعلاه نلاحظ ان X يقترب من المالانهاية و انه مرفوع الى قوة سالبة مما يجعل الناتج النهائي قريب من الصفر باعتماد الحقيقة الرياضية (مقلوب المالانهاية يقترب من الصفر) و هذا يؤدي الى امكانية اهمال اي X مرفوعة الى a_j-a_1 حيث ان j=2,3,,...,n

و بتبسيط الكسر اعلاه ينتج

$$\lim_{x\to\infty}(K) = a_1$$

و بالاعتماد على المعادلة 10

Li=limit(Kij)   X→ (infinite or zero)   ....(10)

نلاحظ ان

$$L_1 = a_1$$

من المعادلة 11 نجد ان

$$P_{ij} = K_{ij} - L_i ....(11)$$

$$K_{ij} = L_i + P_{ij}$$

و بما ان

$$Y = X^K$$

$$Y = X^{(L+P)}$$

$$Y = (X^L)(X^P)$$

من المعادلتين 12 و 13 نحصل على

$$R_{ij} = X_j \wedge P_{ij} ....(12)$$

$$T_i = \text{limit}(R_{ij}) \qquad x \to (\text{infinite or zero})$$

$$Y = T_1 X^{L_1}$$

من البرهان $L_1 = a_1$

$$Y = T_1 X^{a_1}$$

و بما ان

$$Y = b_1 X^{a_1} + b_2 X^{a_2} + ... + b_n X^{a_n}$$

و بالتعويض عن Y و اجراء بعض الاختصارات

$$T_1 = b_1 + b_2 X^{a_2 - a_1} + ... + b_n X^{a_n - a_1}$$

و حسب المتراجحة التالية من البرهان

$$a_j - a_1 < 0 \qquad j = 2,3,4,...,n$$

باعتبار X تقترب من المالانهاية و انها مرفوعة الى قوة سالبة اي ان ناتج عملية الرفع صفر فينتج

$$T_1 = b_1$$

حسب المعادلة 14

$$Y_{i+1,j} = Y_{ij} - T_i * X \wedge L_i ....(14)$$

بالتعويض في المعادلة اعلاه ينتج التالي

$$Y_{2j} = Y_{1j} - T_1 * X \wedge L_1 \text{.................}(14)$$

و بالتعويض في المعادلة 14 باعتبار $Y = Y_{1j}$ ينتج ان Y_{2j} يساوي

$$Y_2 = b_2 X^{a_2} + ... + b_n X^{a_n}$$

و بنفس خطوات البرهان نثبت ان $L_i = a_i, T_i = b_i \quad i = 1,2,3,...,n$

و بالاعتماد على المعادلة 15

$$YI = \sum T_i * X \wedge L_i \text{.............}(15)$$

ينتج ان

$$YI = b_1 X^{a_1} + b_2 X^{a_2} + ... + b_n X^{a_n}$$

اما الجزء الثاني من البرهان فيكون عندما X تقترب من الصفر

$$K = \log(Y)/\log(X) = \ln(Y)/\ln(X) \text{.............}(1)$$

و لحساب L حسب المعادلة 2

$$L = \lim_{x \to 0}(K) \text{......... ....}(2)$$

ثم نطبق قاعدة هوبتال (3) لحساب غاية K عندما X تقترب من الصفر

$$\lim_{x \to 0}(K) = \frac{Y'/Y}{1/X}$$

و بما ان 'Y المشتقة الاولى للدالة Y

$$Y' = dY/dX = b_1 a_1 X^{a_1 - 1} + b_2 a_2 X^{a_2 - 1} + ... + b_n a_n X^{a_n - 1}$$

و بالتعويض ينتج التالي

$$\lim_{x \to 0}(K) = \frac{b_1 a_1 X^{a_1} + b_2 a_2 X^{a_2} + ... + b_n a_n X^{a_n}}{b_1 X^{a_1} + b_2 X^{a_2} + ... + b_n X^{a_n}}$$

نفرض ان

$$m_i = (b_i a_i)/b_n \quad i = 1,2,...,n$$

$$C_i = b_i / b_n \quad i = 1,2,...,n$$

$$\lim_{x \to 0}(K) = \frac{b_n X^{a_n}(m_1 X^{a_1 - a_n} + m_2 X^{a_2 - a_n} + ... + a_n)}{b_n X^{a_n}(C_1 X^{a_1 - a_n} + C_2 X^{a_2 - a_n} + ... + 1)}$$

$$\lim_{x \to 0}(K) = \frac{m_1 X^{a_1 - a_n} + m_2 X^{a_2 - a_n} + ... + a_n}{C_1 X^{a_1 - a_n} + C_2 X^{a_2 - a_n} + ... + 1}$$

و بما ان

$a_1 > a_2 > .... > a_n$ حسب الفرض

هذا يؤدي

$a_j - a_n > 0 \qquad j = 1,2,......., n-1$

في الكسر لحساب غاية K اعلاه نلاحظ ان X تقترب من الصفر و انه مرفوع الى قوة موجبة مما يجعل الناتج النهائي قريب من الصفر و هذا يؤدي الى امكانية اهمال اي X مرفوع الى $a_j - a_n$ حيث ان $j = 1,2,......., n-1$ و بتبسيط الكسر اعلاه ينتج

$$\lim_{x \to 0}(K) = a_n$$

و بالاعتماد على المعادلة 10

$$L_i = \text{limit}(K_{ij}) \qquad X \to (\text{infinite or zero}) ....(10)$$

نلاحظ ان

$$L_i = a_n$$

من المعادلة 11 نجد ان

$$P_{ij} = K_{ij} - L_i ....(11)$$

$$K_{ij} = L_i + P_{ij}$$

و بما ان

$$Y = X^{K}$$

$$Y = X^{(L+P)}$$

$$Y = (X^{L})(X^{P})$$

من المعادلتين 12 و 13 نحصل على

$$R_{ij} = X_j \wedge P_{ij} ....(12)$$

$$T_i = \text{limit}(R) \qquad X \to (\text{infinite or zero}) ....(13)$$

$$Y = T_1 X^{L_1}$$

و من البرهان $L_1 = a_n$

$$Y = T_1 X^{a_n}$$

بما ان

$$Y = b_1 X^{a_1} + b_2 X^{a_2} + ... + b_n X^{a_n}$$

و بالتعويض عن Y و اجراء بعض الاختصارات

$$T_1 = b_n + b_1 X^{a_1 - a_n} + ... + b_{n-1} X^{a_{n-1} - a_n}$$

و بما ان X تقترب من الصفر و انها مرفوعة لقوة موجبة حسب المتراجحة التالية

$$a_j - a_n > 0 \qquad j = 1,2,......., n-1$$

ينتج ما يلي

$$T_1 = b_n$$

و حسب المعادلة 14

$$Y_{i+1,j} = Y_{ij} - T_i * X_j \wedge L_i ....(14)$$

بالتعويض في المعادلة اعلاه ينتج التالي

$$Y_{2j} = Y_{1j} - T_1 * X_j \wedge L_1 ....(15)$$

و بالتعويض في المعادلة 14 باعتبار $Y = Y_{1j}$ ينتج ان Y_{2j} يساوي

$$Y_2 = b_1 X^{a_1} + b_2 X^{a_2} + ... + b_{n-1} X^{a_{n-1}}$$

و بنفس خطوات البرهان نثبت ان

$$L_i = a_i, T_i = b_i \qquad i = n, n-1, n-2, ..., 1$$

و بالاعتماد على المعادلة 16

$$YZ = \sum T_i * X_j \wedge L_i ....(16)$$

ينتج ان

$$YZ = b_n X^{a_n} + b_{n-1} X^{a_{n-1}} + ... + b_2 X^{a_2} + b_1 X^{a_1}$$

حيث نلاحظ ان

$$YI = YZ = Y$$

و هو المطلوب

3- كفاءة النظام المقترح

ان نظام (DNA) الرياضي كما نلاحظ مما تقدم هو عملية تحويل الدالة الى متسلسلتين تمثل الدالة من ناحية المواصفات الرياضية و يتميز هذا النظام عن ما هو موجود حاليا بالنقاط التالية

1- نتيجة تطبيق معادلات (DNA) الرياضي هو متسلسلتين في حين ان تطبيق الطرق المتبعة حاليا تكون نتيجتها متسلسلة واحدة كما في الاستكمال(Interpolation)(2)

2- امكانية الرجوع الى الصيغة الرياضية للدالة الاصلية موضوع البحث من خلال المتسلسلتين اللتان تمثلان (DNA) الرياضي لتلك الدالة كما لاحظنا ذلك في موضوع قراءة (DNA) الرياضي

3- عجز بعض الطرق الحالية في ايجاد متسلسلة لبعض الدوال مثل متسلسلة تايلور (Taylor's series)(1) في حين ان طريقة (DNA) الرياضي تمكننا من الحصول على متسلسلتين ففي المثال (1) في بداية البحث نجد ان الدالة Y تساوي المتسلسلتين التاليتين

$$YI = \sum_{i=1}^{n} (T_i * X^{L_i}) = X^{.5} + 0.5 - (1/8) X^{-.5} + ... \qquad \text{all } x \backslash [-.5, .5]$$

$$YZ = \sum_{i=1}^{n} (T_i * X^{L_i}) = X^{.25} + .5 X^{.75} - (X^{1.25})/8 + ... \qquad -.5 < x < .5$$

حيث ان

$$Y = (X + X^{1/2})^{1/2}$$

ففي الدالة Y اعلاه لا يمكن تطبيق متسلسلة تايلور (Taylor's series) (1) او متسلسلة ماكلورين (4) (Maclawrin's series)

ملاحظة

طريقة (DNA) الرياضي لا يمكن تطبيقها فيما اذا لم توجد غاية ل K في المعادلة 2 في معادلات (DNA) الرياضي

4- المقترحات و التوصيات

مما تقدم نلاحظ اننا امام نظام رياضي له مفاهيمه في تعريف الدوال و القوانين الرياضية حيث ان لكل دالة رياضية توجد متسلسلتان تحمل بين حدودها الصفات الرياضية لتلك الدالة حيث يمكن اعتبار تلك المتسلسلتين (DNA) الرياضي للدالة الرياضية و الذي يحمل الصفات الرياضية للدالة شانه في ذلك شان (DNA) الموجود في الكائنات الحية.

كما انني اقترح تطوير طريقة (DNA) الرياضي ليشمل الدوال التي تحتوي على اكثر من متغير مستقل كما في الدوال التالية

$$z = \sqrt{y^2 + x^2}$$

$$w = \left(zy + x\right)^{3/2}$$

$$t = \left(x^2 + yx + z^3\right)^{5/2}$$

بالرجوع الى موضوع قراءة (DNA) الرياضي نلاحظ امكانية الوصول الى الصيغة الرياضية للدالة Y اذا ما تساوى طرفي (DNA) الرياضي اي ان $YI = YZ$

لهذا اقترح المعادلة التالية لتمثل الحل العام ل(DNA) الرياضي و كما يلي

لتكن Φ دالة فاذا كان $\Phi(Y)$ و كانت المتسلسلتين التي تمثل (DNA) الرياضي للدالة $\Phi(Y)$ هما $\Phi I, \Phi Z$ و حيث ان المتسلسلتين متساويتين $\Phi I = \Phi Z$ فان قانون الدالة الاصلية Y هو

$$Y = \Phi^{-1}\left(\Phi I\right) = \Phi^{-1}\left(\Phi Z\right)$$

5- المصادر

1- شيد فرانسيس , ملخصات شوم نظريات و مسائل في التحليل العددي , 1981 , مؤسسة الاهرام

2-الالوسي د.احمد صالح , مقدمة في التحليل العددي , 1989 , وزارة التعليم العالي و البحث العلمي جامعة بغداد بيت الحكمة

3-فيجودسكي , المرجع في الرياضيات العالية , 1975 , دار مير للطباعة و النشر , الاتحاد السوفيتي – موسكو

4-القرماني د.احمد صادق , الميكانيكا النظرية الاستاتيكا و الديناميكا , 1984 , الدار العربية للموسوعات , بيروت – لبنان