4-1: إستخدام برنامج الماتلاب في إيجاد النتائج

برنامج الماتلاب من أحد البرامج المهة في كثير من المجالات خصيصا مجال الهندسة له بيئة ملائمة لإدخال البيانات ومعالجة البيانات وإعطاء النتايج عبر شاشة النتائج ، في خاصية عمل حلاقات تكرارية التي تستخدم للحساب أكثر من مرة دون تشغيل البرنامج مرة أخرى وهذا ما نحتاجه لحساب الإتجاه الخلفي ، وخطي العرض والطول لنفس المعطيات مع تغير المسافة كل خمسة كيلومتر.

قيم معطاه:

جدول 1.4: يوضح مثال للقيم المعطاه

خط العرض	30 00 00
خط الطول	40 00 00
الإتجاه الامامي	70 00 00
المسافة	(0– 70) كل 5 كيلومتر

يتم إدخال هذه القيم بالتتالي عند تنفيذ البرنامج ، حيث يقوم البرنامج بطلب المستخدم إدخال هذه المعطيات واحدة تلي الاخرى الى النهاية ثم يقوم البرنامج بعرض النتائج حسب ما كان موجه عند كتابة البرنامج.

4-2 : خوارزمية إستخدام صيغة بوسنت في برنامج الماتلاب

إدخل كل من خط الطول والعرض والاتحاه الامامي عند النقطة الاولى (A)والمسافة ،الحور الاصغر والتفلطح .

حساب قيمة الإنبعاج وذلك من المحور الأصغر والتفلطح (e^2).

حساب نصف قطر الإنحناء الطولي (R) .

حساب نصف قطر الإنحناء العرضي(N) .

حساب مقدار التغير في خط العرض ($d\phi$) .

حساب قيمة خط العرض للنقطة الثانية (B) .

حساب مقدار التغير في خط الطول ($d\lambda$) .

حساب قيمة خط الطول للنقطة الثانية (B) .

حساب مقدار التغير في الإتجاه ($d\alpha$) .

حساب قيمة الإتجاه الخلفي (α_{BA}) .

المدخلات INPUT :

المحور الأصغر و التفلطح (a,f)

خط العرض للنقطة الاولى فلنقل ϕ_A بالدرجات والدقائق والثواني

خط الطول للنقطة الاولى فلنقل λ_A بالدرجات والدقائق والثواني

الإتجاه الامامي عند النقطة الاولى α_{AB} بالدرجات والدقائق والثواني

المعالجة processing :

$$e^2 = 1- (b^2/a^2)$$
$$R_A = a(1- e^2)/ (1- e^2\sin^2(\phi_A))^{1.5}$$
$$N_A = a/(1- e^2\sin^2(\phi_A))^{½}$$
$$d\phi = S\cos(\alpha_{AB})/ R_A$$
$$\phi_B = d\phi+ \phi_A$$
$$\phi_m = 0.5(\phi_B + \phi_A)$$
$$d\lambda = S \sin(\alpha) \sec(\phi_B)/N_m$$
$$\lambda_B = d\lambda + \lambda_A$$
$$d\alpha = d\lambda \sin(\phi_m).\sec(½ d\phi) 1 +(d\lambda^2/12) - (d\lambda^2/12).\sin^2(\phi_m).\sec^2(½ d\phi)$$
$$\alpha_{BA} = d\alpha +180 + \alpha_{AB}$$

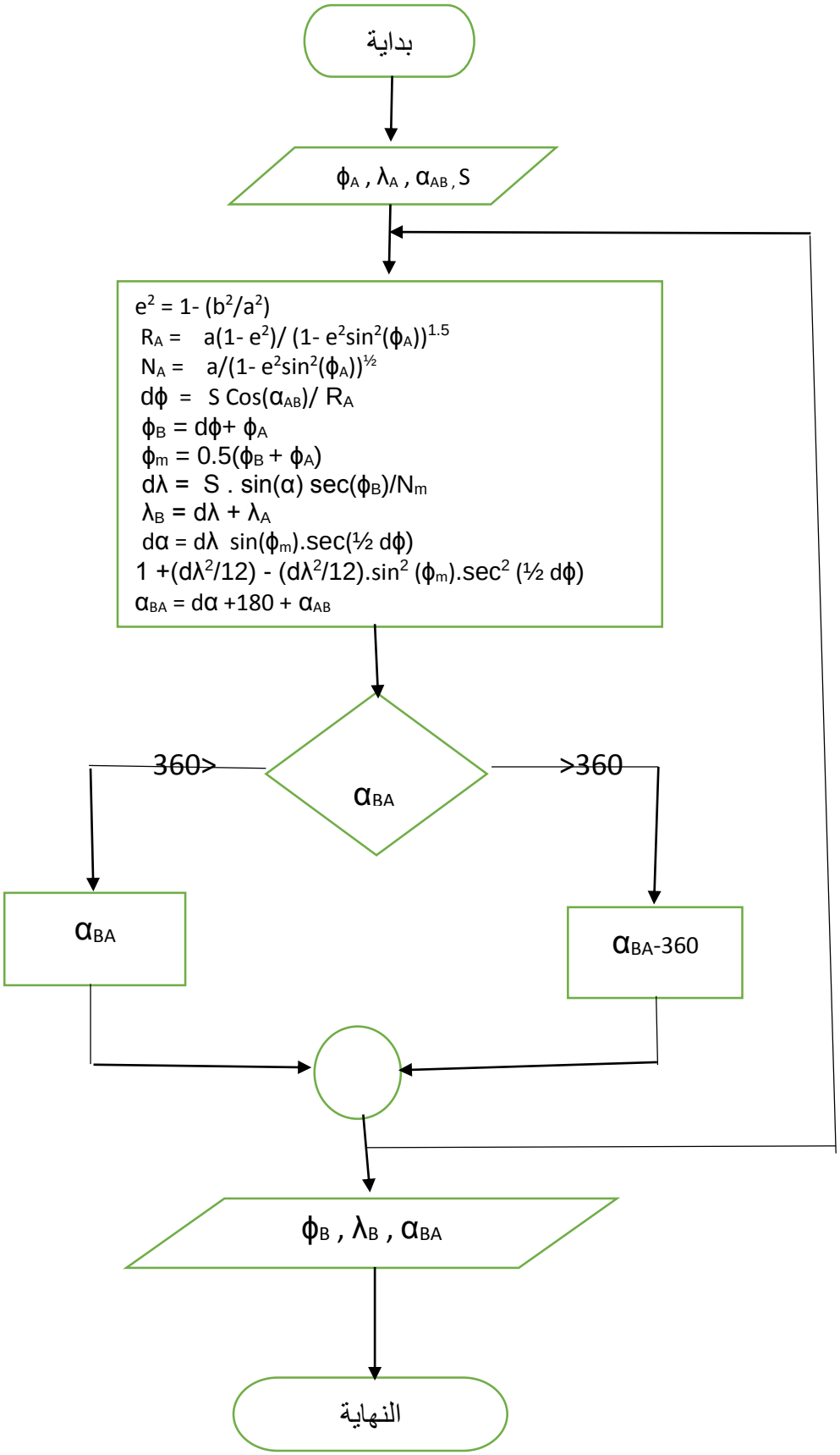
المخرجات output :

خط العرض للنقطة الثانية فلنقل ϕ_B بالدرجات والدقائق والثواني

خط الطول للنقطة الثانية فلنقل λ_B بالدرجات والدقائق والثواني

الإتجاه الامامي عند النقطة الثانية α_{BA} بالدرجات والدقائق والثواني

3-4 : مخطط يوضح يسرالعمل لصيغة بوسنت في برنامج الماتلاب



4-4 : خوارزمية إستخدام صيغة كلارك في برنامج الماتلاب

إدخل كل من خط الطول والعرض والإتحاه الأمامي عند النقطة الاولى (A)والمسافة ،الحور الاصغر والتفلطح .

حساب قيمة الإنبعاج وذلك من المحور الاصغر والتفلطح (e^2).

حساب نصف قطر الإنحناء الطولي (R) .

حساب نصف قطر الإنحناء العرضي(N) .

حساب خط العرض عند النقطة (C) .

حساب نصف قطر الإنحناء العرضي عند النقطة (C)وهو(Nc) .

حساب خط العرض المتوسط (ϕ_m).

حساب نصف قطر الإنحناء العرضي المتوسط (N_m) .

حساب نصف قطر الإنحناء الطولي التوسط (R_m)

حساب الزيادة الكروية للمثلث الكروي قائم الزاوية (Ɛ) بالثواني .

حساب المسافة ($CD=\eta$)الموضحة في الشكل (3.3)بالثواني.

حساب مقدار التغير في خط العرض ($d\phi$) بالثواني.

حساب قيمة خط العرض للنقطة الثانية (B) .

حساب مقدار التغير في خط الطول ($d\lambda$) بالثواني.

حساب قيمة خط الطول للنقطة الثانية (B) .

حساب مقدار التغير في الإتجاه ($d\alpha$) بالثواني.

حساب قيمة الإتجاه الخلفي (α_{BA}) .

المدخلات INPUT :

المحور الأصغر و التفلطح (a,f)

خط العرض للنقطة الاولى فلنقل ϕ_A بالدرجات والدقائق والثواني

خط الطول للنقطة الاولى فلنقل λ_A بالدرجات والدقائق والثواني

الإتجاه الامامي عند النقطة الاولى α_{AB} بالدرجات والدقائق والثواني

المعالجة processing :

$e^2 = 1- (b^2/a^2)$

$R_A = a(1- e^2)/ (1- e^2\sin^2(\phi_A))^{1.5}$

$N_A = a/(1- e^2\sin^2(\phi_A))^{½}$

$\phi c = \phi + S\cos(A)/R\sin(1'')$

$\phi_m = 0.5 (\phi + \phi c)$

$R_m = a(1- e^2)/ (1- e^2\sin^2(\phi_m))^{1.5}$

$N_m = a/(1- e^2\sin^2(\phi_m))^{½}$

$N_c = a/(1- e^2\sin^2(\phi_c))^{½}$

$\epsilon = S^2 \sin(\alpha_{BA}) \cos(\alpha_{BA}) /2 Rm Nm \sin(1'')$

$\eta = \epsilon \tan(\alpha_{BA})\tan(\phi c)$

$d\phi = \pm S\cos(\alpha_{BA} \pm 2\epsilon/3) / Rm \sin(1'')$

$\phi_B = d\phi + \phi_A$

$d\lambda = \pm (S \sin(\alpha_{BA} \pm \epsilon/3) / Nc \sin(1'')). \sec(\phi' + \eta/3)$

$\lambda_B = d\lambda + \lambda_A$

$d\alpha = \pm d\lambda \sin(\phi' + ⅔\eta) \pm \epsilon$

$\alpha_{BA} = 180 + d\alpha + \alpha_{AB}$

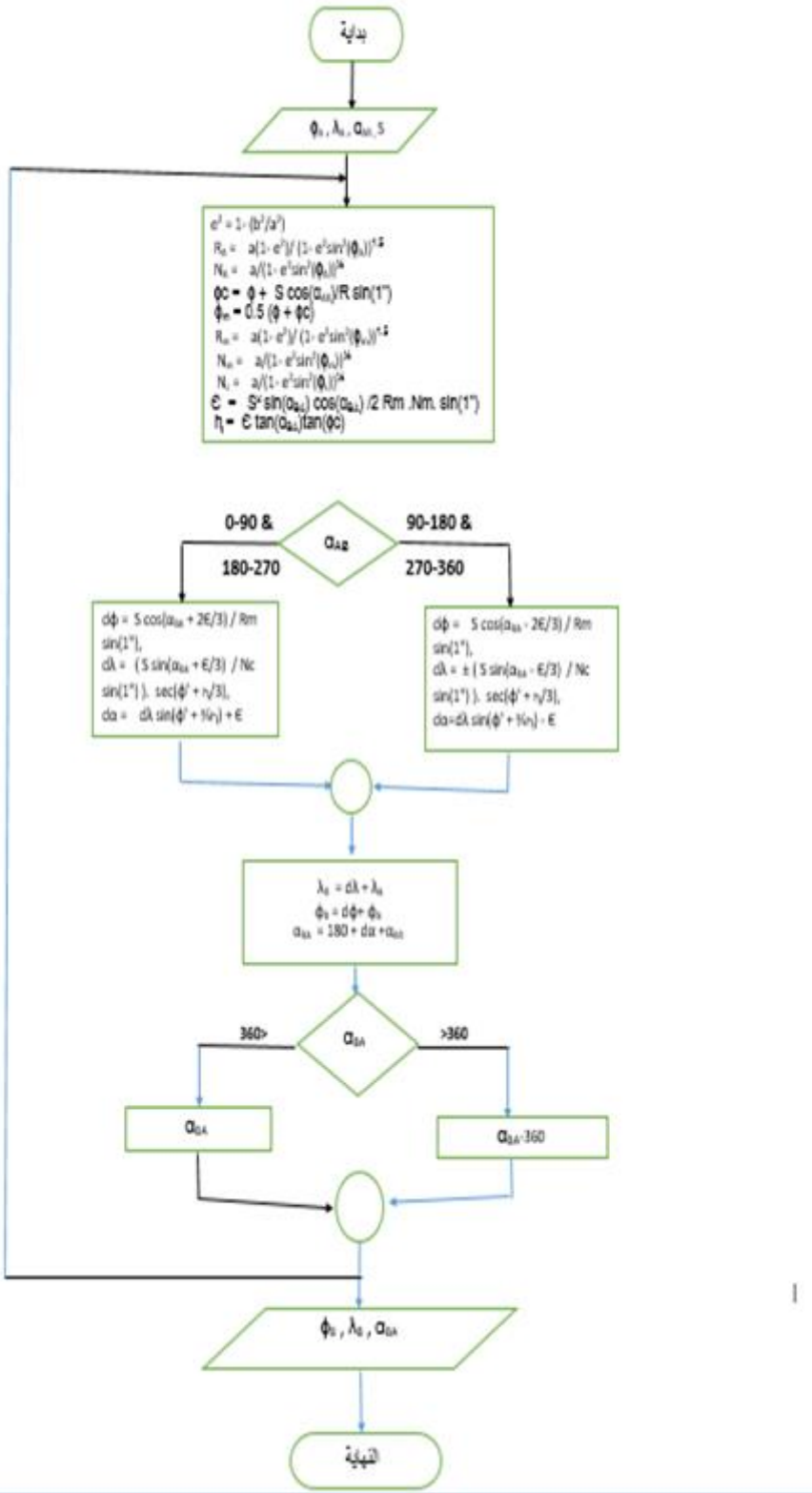
المخرجات output :

خط العرض للنقطة الثانية فلنقل ϕ_B بالدرجات والدقائق والثواني

خط الطول للنقطة الثانية فلنقل λ_B بالدرجات والدقائق والثواني

الإتجاه الامامي عند النقطة الثانية α_{BA} بالدرجات والدقائق والثواني

5-4 :مخطط يوضح سير العمل لصيغة كلارك في برنامج الماتلاب



6-4 : نتائج برنامج الماتلاب

1.4 : جدول يوضح نتائج الحسابات بصيغة بوسنت

المسافة بالكيلومتر	خط العرض عند بوسنت			خط الطول عند بوسنت			الإتجاه عند بوسنت		
	درجات	دقائق	ثواني	درجات	دقائق	ثواني	درجات	دقائق	ثواني
5	30	0	0.969392	40	0	3.060082	250	0	1.534492
10	30	0	1.938784	40	0	6.12018	250	0	3.095938
15	30	0	2.908176	40	0	9.180294	250	0	4.712598
20	30	0	3.877568	40	0	12.24043	250	0	6.415529
25	30	0	4.84696	40	0	15.30057	250	0	8.240347
30	30	0	5.816352	40	0	18.36074	250	0	10.2295
35	30	0	6.785744	40	0	21.42092	250	0	12.4354
40	30	0	7.755136	40	0	24.48112	250	0	14.92486
45	30	0	8.724528	40	0	27.54133	250	0	17.78576
50	30	0	9.69392	40	0	30.60156	250	0	21.13736
55	30	0	10.66331	40	0	33.66181	250	0	25.14693
60	30	0	11.6327	40	0	36.72207	250	0	30.05795
65	30	0	12.6021	40	0	39.78235	250	0	36.24029
70	30	0	13.57149	40	0	42.84265	250	0	44.28584

2.4 : جدول يوضح نتائج الحسابات بصيغة كلارك

المسافة بالكيلومتر	خط العرض عند كلارك			خط الطول عند كلارك			الإتجاه عند كلارك		
	درجات	دقائق	ثواني	درجات	دقائق	ثواني	درجات	دقائق	ثواني
5	30	0	2.37E-05	40	0	2.08E-08	250	0	0
10	30	0	4.74E-05	40	0	4.16E-08	250	0	0
15	30	0	7.10E-05	40	0	6.23E-08	250	0	0
20	30	0	9.46E-05	40	0	8.30E-08	250	0	0
25	30	0	0.000118	40	0	1.04E-07	250	0	0
30	30	0	0.000142	40	0	1.25E-07	250	0	0
35	30	0	0.000165	40	0	1.45E-07	250	0	0
40	30	0	0.000189	40	0	1.66E-07	250	0	0
45	30	0	0.000212	40	0	1.87E-07	250	0	0
50	30	0	0.000236	40	0	2.08E-07	250	0	0
55	30	0	0.000259	40	0	2.29E-07	250	0	0
60	30	0	0.000283	40	0	2.50E-07	250	0	0
65	30	0	0.000306	40	0	2.71E-07	250	0	0
70	30	0	0.00033	40	0	2.92E-07	250	0	0

3.4 : جدول يوضح نتائج الإختلاف في خط العرض بين نتائج صيغتي بوسنت وكلارك

المسافة بالكيلومتر	خط العرض عند بوسنت			خط العرض عند كلارك			الفرق بين بوسنت وكلارك في خط العرض		
	درجات	دقائق	ثواني	درجات	دقائق	ثواني	درجات	دقائق	ثواني
5	30	0	0.969392	30	0	2.37E-05	0	0	0.969368294
10	30	0	1.938784	30	0	4.74E-05	0	0	1.938736632
15	30	0	2.908176	30	0	7.10E-05	0	0	2.908105018
20	30	0	3.877568	30	0	9.46E-05	0	0	3.877473449
25	30	0	4.84696	30	0	0.000118	0	0	4.84684192
30	30	0	5.816352	30	0	0.000142	0	0	5.816210423
35	30	0	6.785744	30	0	0.000165	0	0	6.785578949
40	30	0	7.755136	30	0	0.000189	0	0	7.754947483
45	30	0	8.724528	30	0	0.000212	0	0	8.724316011
50	30	0	9.69392	30	0	0.000236	0	0	9.693684518
55	30	0	10.66331	30	0	0.000259	0	0	10.66305299
60	30	0	11.6327	30	0	0.000283	0	0	11.63242141
65	30	0	12.6021	30	0	0.000306	0	0	12.60178977
70	30	0	13.57149	30	0	0.00033	0	0	13.57115806

4.4 : جدول يوضح نتائج الإختلاف في خط الطول بين نتائج صيغتي بوسنت وكلارك

المسافة بالكيلومتر	خط الطول عند بوسنت			خط الطول عند كلارك			الفرق بين بوسنت وكلارك في خط الطول		
	درجات	دقائق	ثواني	درجات	دقائق	ثواني	درجات	دقائق	ثواني
5	40	0	3.060082	40	0	2.08E-08	0	0	3.060081556
10	40	0	6.12018	40	0	4.16E-08	0	0	6.120179678
15	40	0	9.180294	40	0	6.23E-08	0	0	9.180294365
20	40	0	12.24043	40	0	8.30E-08	0	0	12.24042562
25	40	0	15.30057	40	0	1.04E-07	0	0	15.30057344
30	40	0	18.36074	40	0	1.25E-07	0	0	18.36073782
35	40	0	21.42092	40	0	1.45E-07	0	0	21.42091878
40	40	0	24.48112	40	0	1.66E-07	0	0	24.4811163
45	40	0	27.54133	40	0	1.87E-07	0	0	27.54133039
50	40	0	30.60156	40	0	2.0794E-07	0	0	30.60156104
55	40	0	33.66181	40	0	2.29E-07	0	0	33.66180827
60	40	0	36.72207	40	0	2.50E-07	0	0	36.72207206
65	40	0	39.78235	40	0	2.71E-07	0	0	39.78235242
70	40	0	42.84265	40	0	2.92E-07	0	0	42.84264935

5.4 : جدول يوضح نتائج الإختلاف في الإتجاه الخلفي بين نتائج صيغتي بوسنت وكلارك

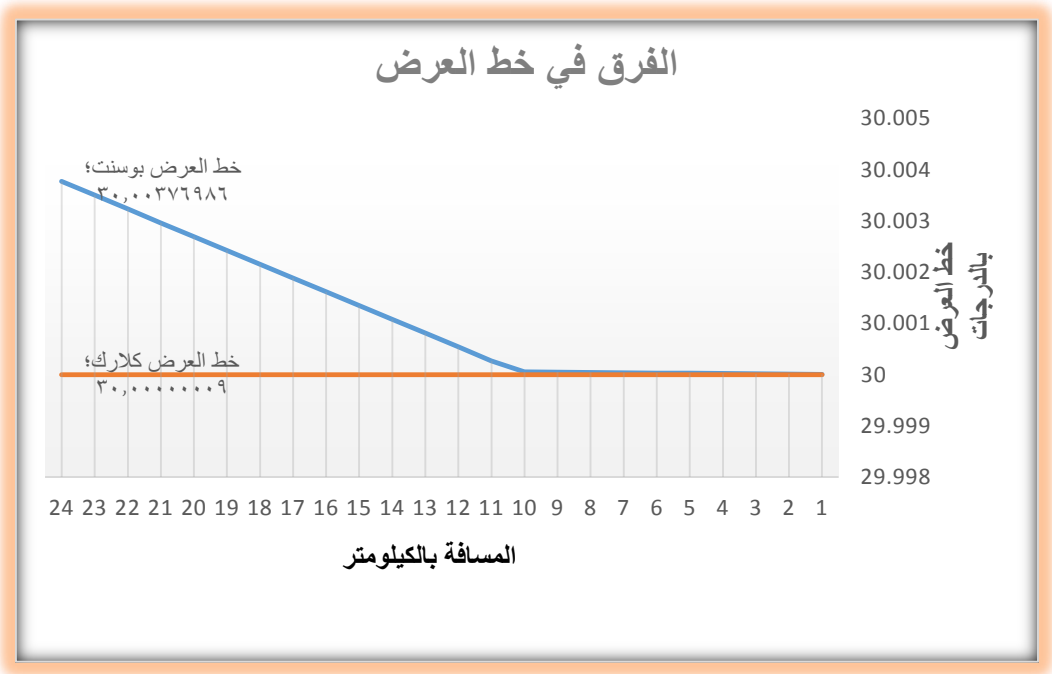
المسافة بالكيلومتر	الإتجاه الخلفي عند بوسنت			الإتجاه الخلفي عند كلارك			الفرق بين بوسنت وكلارك في الإتجاه الخلفي		
	درجات	دقائق	ثواني	درجات	دقائق	ثواني	درجات	دقائق	ثواني
5	250	0	1.53449234	250	0	0	0	0	1.534492341
10	250	0	3.09593772	250	0	0	0	0	3.095937716
15	250	0	4.71259782	250	0	0	0	0	4.712597823
20	250	0	6.41552927	250	0	0	0	0	6.415529266
25	250	0	8.24034697	250	0	0	0	0	8.240346973
30	250	0	10.2295029	250	0	0	0	0	10.22950288
35	250	0	12.4354015	250	0	0	0	0	12.43540152
40	250	0	14.9248607	250	0	0	0	0	14.92486067
45	250	0	17.7857616	250	0	0	0	0	17.78576164
50	250	0	21.1373593	250	0	0	0	0	21.13735926
55	250	0	25.1469345	250	0	0	0	0	25.1469345
60	250	0	30.057952	250	0	0	0	0	30.05795204
65	250	0	36.2402897	250	0	0	0	0	36.2402897
70	250	0	44.285843	250	0	0	0	0	44.28584302

7-4: نتائج برنامج الكسل

6.4 : جدول يوضح نتائج الإختلاف في خط العرض بين نتائج صيغتي بوسنت وكلارك بإستخدام أكسل

المسافة بالكيلومتر	خط العرض عند بوسنت			خط العرض عند كلارك			الفرق بين بوسنت وكلارك في خط العرض		
	درجات	دقائق	ثواني	درجات	دقائق	ثواني	درجات	دقائق	ثواني
5	30	0	0.969392	30	0	2.37E-05	0	0	0.969368294
10	30	0	1.938784	30	0	4.74E-05	0	0	1.938736632
15	30	0	2.908176	30	0	7.10E-05	0	0	2.908105018
20	30	0	3.877568	30	0	9.46E-05	0	0	3.877473449
25	30	0	4.84696	30	0	0.000118	0	0	4.84684192
30	30	0	5.816352	30	0	0.000142	0	0	5.816210423
35	30	0	6.785744	30	0	0.000165	0	0	6.785578949
40	30	0	7.755136	30	0	0.000189	0	0	7.754947483
45	30	0	8.724528	30	0	0.000212	0	0	8.724316011
50	30	0	9.69392	30	0	0.000236	0	0	9.693684518
55	30	0	10.66331	30	0	0.000259	0	0	10.66305299
60	30	0	11.6327	30	0	0.000283	0	0	11.63242141
65	30	0	12.6021	30	0	0.000306	0	0	12.60178977
70	30	0	13.57149	30	0	0.00033	0	0	13.57115806

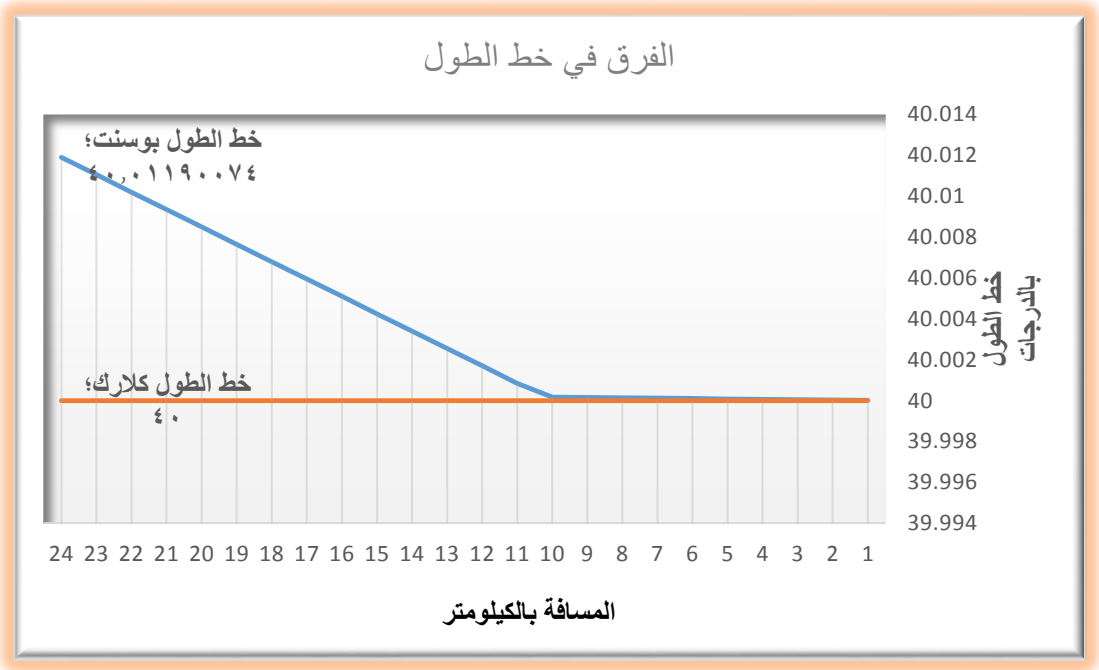
1.4: مخطط لتوضيح الفرق بين بوسنت وكلارك في خط العرض



7.4 : جدول يوضح نتائج الإختلاف في خط الطول بين نتائج صيغتي بوسنت وكلارك بإستخدام أكسل

المسافة بالكيلومتر	خط الطول عند بوسنت			خط الطول عند كلارك			الفرق بين بوسنت وكلارك في خط الطول		
	درجات	دقائق	ثواني	درجات	دقائق	ثواني	درجات	دقائق	ثواني
5	40	0	3.060082	40	0	2.08E-08	0	0	3.060081556
10	40	0	6.12018	40	0	4.16E-08	0	0	6.120179678
15	40	0	9.180294	40	0	6.23E-08	0	0	9.180294365
20	40	0	12.24043	40	0	8.30E-08	0	0	12.24042562
25	40	0	15.30057	40	0	1.04E-07	0	0	15.30057344
30	40	0	18.36074	40	0	1.25E-07	0	0	18.36073782
35	40	0	21.42092	40	0	1.45E-07	0	0	21.42091878
40	40	0	24.48112	40	0	1.66E-07	0	0	24.4811163
45	40	0	27.54133	40	0	1.87E-07	0	0	27.54133039
50	40	0	30.60156	40	0	2.0794E-07	0	0	30.60156104
55	40	0	33.66181	40	0	2.29E-07	0	0	33.66180827
60	40	0	36.72207	40	0	2.50E-07	0	0	36.72207206
65	40	0	39.78235	40	0	2.71E-07	0	0	39.78235242
70	40	0	42.84265	40	0	2.92E-07	0	0	42.84264935

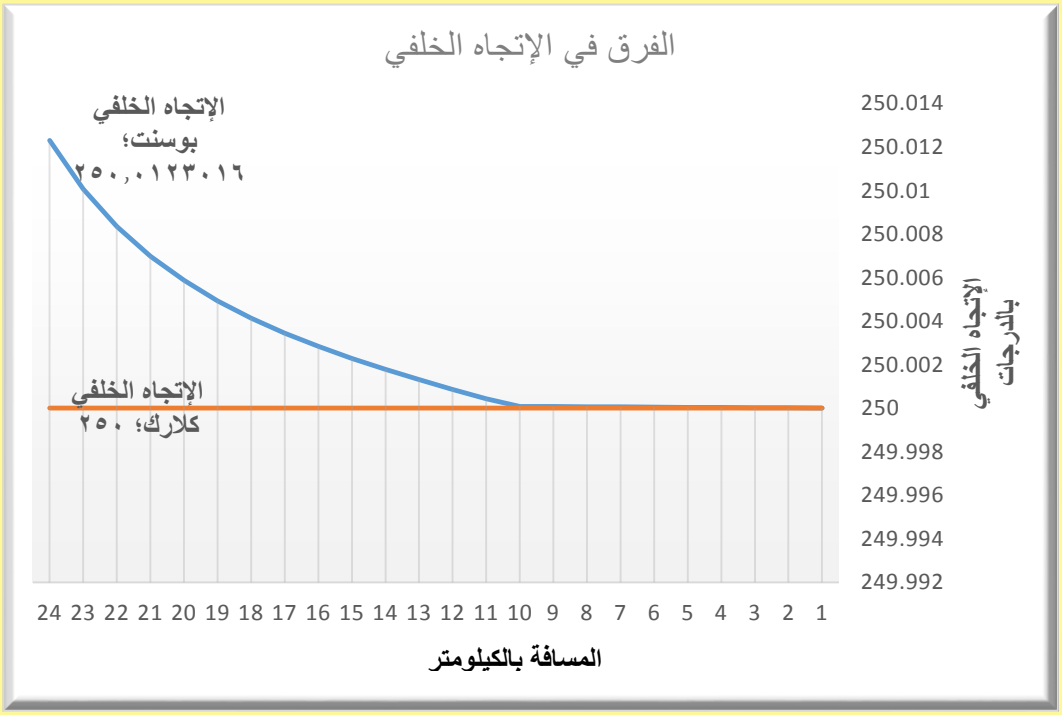
2.4: مخطط لتوضيح الفرق بين بوسنت وكلارك في خط الطول



8.4: جدول يوضح نتائج الإختلاف في الإتجاه الخلفي بين نتائج صيغتي بوسنت وكلارك بإستخدام أكسل

المسافة بالكيلومتر	الإتجاه الخلفي عند بوسنت			الإتجاه الخلفي عند كلارك			الفرق بين بوسنت وكلارك في الإتجاه الخلفي		
	درجات	دقائق	ثواني	درجات	دقائق	ثواني	درجات	دقائق	ثواني
5	250	0	1.53449234	250	0	0	0	0	1.534492341
10	250	0	3.09593772	250	0	0	0	0	3.095937716
15	250	0	4.71259782	250	0	0	0	0	4.712597823
20	250	0	6.41552927	250	0	0	0	0	6.415529266
25	250	0	8.24034697	250	0	0	0	0	8.240346973
30	250	0	10.2295029	250	0	0	0	0	10.22950288
35	250	0	12.4354015	250	0	0	0	0	12.43540152
40	250	0	14.9248607	250	0	0	0	0	14.92486067
45	250	0	17.7857616	250	0	0	0	0	17.78576164
50	250	0	21.1373593	250	0	0	0	0	21.13735926
55	250	0	25.1469345	250	0	0	0	0	25.1469345
60	250	0	30.057952	250	0	0	0	0	30.05795204
65	250	0	36.2402897	250	0	0	0	0	36.2402897
70	250	0	44.285843	250	0	0	0	0	44.28584302

3.4: مخطط لتوضيح الفرق بين بوسنت وكلارك في الإتجاه الخلفي



8-4: المناقشة

تم إيجاد النتائج بالرجوع إلى نقطة بداية بتثبيت كل من قيم خط الطول والعرض والإتجاه الأمامي وتغير المسافة كل 5 كيلومتر إلى 70 كيلومتر لملاحظة الفرق بين السطح الكروي (كلارك) والإلبسويد (بوسنت) . لوحظ أن الفرق يتزايد كلما كانت المسافة طويلة في المقابل نجد حجم التغير بسيط عندما تكون المسافة قصيرة ، ففي الجدول (3.4) الذي يوضح مقدار الفرق في خط العرض بالنسبة لكلارك وبوسنت نجد مقدار التغير يبدا من أقل من ثانية ويزيد بمقدار ما يقارب واحد ثانية وذلك عند تغير المسافة كل 5 كيلومتر وتصبح عند 70 كيلومتر 13.57 ثانية ، أما في الجدول (4.4) الذي يوضح الفرق في خط الطول نجد مقدار الفرق يبدا من 3 ثواني عندما تكون المسافة 5 كيلومتر ويزداد في حدود 3 ثواني إلى أن يصل الفرق حدود 42.8 ثانية ، وفي الجدول (5.4) الذي يوضح الفرق في الأتجاه نجد الفرق يبدا عند ما تكون المسافة 5 كيلومتر حوالي 105 ثانية ويزداد بنفس المقدار إلى أن يصل 44.2 ثانية عندما تكون المسافة 70 كيلومتر ، بنفس الطريقة نجد أن النتائج التي تم الحصول عليها ببرنامج الماتلاب هي نفس النتائج التي حصلنا عليها ببرنامج الكسل ، أيضا الفرق واضح في المخططات المرفقة لكل من خط الطول والعرض والإتجاه الخلفي.

وهذا يوضح إلى متي يتم إستخدام كل من صيغتي كلارك وبوسنت على حسب الدقة المطلوبة العمل بها مثل ما ذكر إذا كانت الدقة من الدرجة الثالثة فإن كلارك وبوسنت يفترقا عندما تكون المسافة أكبر من 20 كيلومتر.