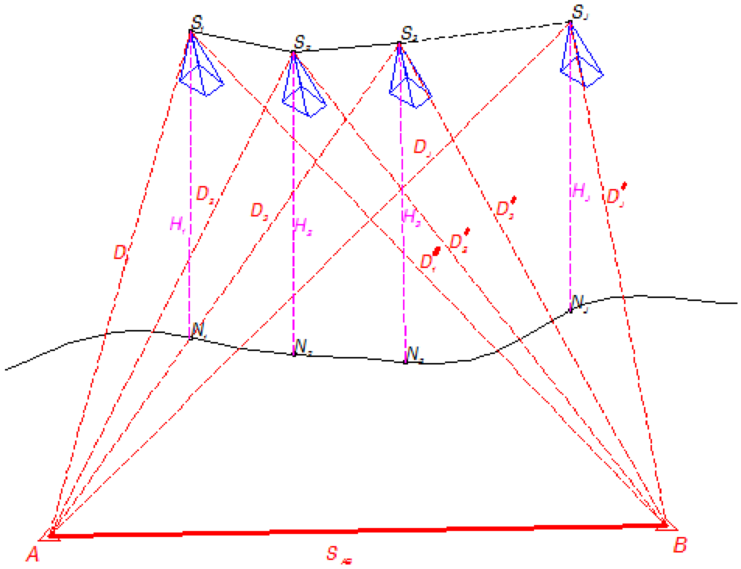
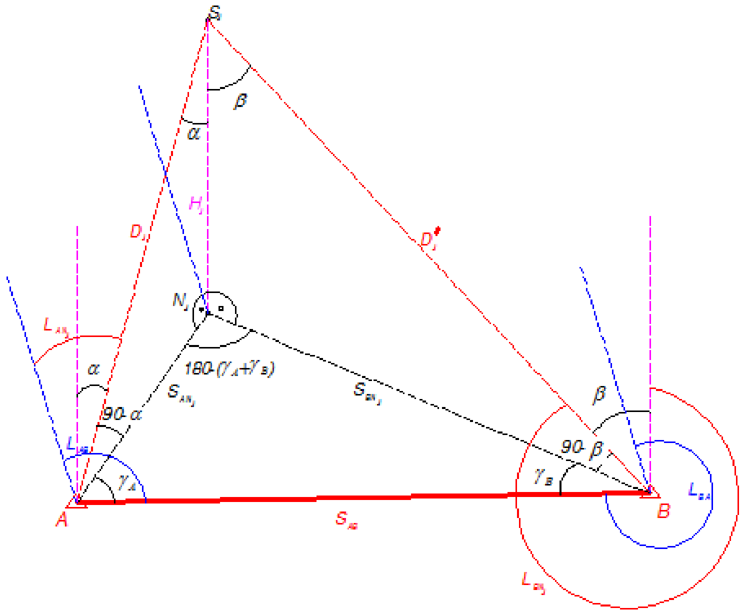
Методи за използване GPS измервания в аналитичните модели чрез трилатерация

Метода се състои в използване на две референтни станции A, B с известни координати до които при всяко позициониране от центъра S_J се измерват разстоянията $D_J, D_J^{/}$ и разстоянието до надирната точка $N-H_J$.



(фиг.73)

Определянето на координатите на центъра S_J се извършва съгласно описаната по-долу методика:



(фиг.74)

1) За $\Delta AN_J S_J$ прилагаме косинусовата теорема и изразяваме страната S_{AN_J}

$$S_{AN_J}{}^2 = D_J^2 + H_J^2 - 2D_J H_J \cos\alpha \qquad (225)$$

2) За $\Delta BN_J S_J$ прилагаме косинусовата теорема и изразяваме страната S_{BN_J}

$$S_{BN_J}{}^2 = D_J^{'\,2} + H_J^2 - 2D_J^{'} H_J \cos\beta \qquad (226)$$

3) Прилагайки последователно синусовата теорема за триъгълници $\Delta AN_J S_J$ и $\Delta BN_J S_J$ можем да изразим ъглите α и β както следва:

$$\frac{S_{AN_J}}{\sin\alpha} = \frac{H_J}{\cos\alpha} \Rightarrow \alpha = arctg\left(\frac{S_{AN_J}}{H_J}\right)$$

$$\frac{S_{BN_J}}{\sin\beta} = \frac{H_J}{\cos\beta} \Rightarrow \beta = arctg\left(\frac{S_{BN_J}}{H_J}\right) \qquad (227)$$

4) Тогава S_{AN_J} и S_{BN_J} ще определим от равенствата:

$$S_{AN_J}^2 = D_J^2 + H_J^2 - 2D_J H_J \cos\left(arctg\left(\frac{S_{AN_J}}{H_J}\right)\right)$$

$$S_{BN_J}^2 = D_J^{'\,2} + H_J^2 - 2D_J^{'} H_J \cos\left(arctg\left(\frac{S_{BN_J}}{H_J}\right)\right) \qquad (228)$$

5) В ΔABN_J можем да определим ъглите γ_A и γ_B като съставим система от две уравнения с две неизвестни и използване синусовата теорема за ΔABN_J.

$$\frac{S_{AB}}{\sin(\gamma_A + \lambda_B)} = \frac{S_{AN_J}}{\sin\gamma_B}$$

$$\frac{S_{AB}}{\sin(\gamma_A + \lambda_B)} = \frac{S_{BN_J}}{\sin\gamma_A}, \text{ където } S_{AB} = \sqrt{\left(X_B^2 - X_A^2\right) + \left(Y_B^2 - Y_A^2\right)} \qquad (229)$$

6) За координатите на надирната точка получаваме:

$$X_{N_J} = X_A + S_{AN_J}\cos(L_{AB} - \gamma_A) = X_B + S_{BN_J}\cos(L_{BA} + \gamma_B)$$

$$Y_{N_J} = Y_A + S_{AN_J}\sin(L_{AB} - \gamma_A) = Y_B + S_{BN_J}\sin(L_{BA} + \gamma_B) \qquad (230)$$

, където L_{AB} и L_{BA} са прав и обратен посочен ъгъл за страната S_{AB}

7) За координатите на центъра S_J получаваме:

$$X_{S_J} = X_A + D_J \cos L_{AN_J} = X_B + D_J^{'} \cos L_{BN_J}$$

$$Y_{S_J} = Y_A + D_J^{'} \sin L_{AN_J} = Y_B + D_J^{'} \sin L_{BN_J} \qquad (231)$$

, където :

$$L_{AN_J} = L_{AB} - \gamma_A - (90 - \alpha)$$

$$L_{BN_J} = L_{BA} + \gamma_B + (90 - \beta) \qquad (232)$$

L_{AN_J} и L_{BN_J} са посочни ъгли