

Инерциальный измерительный модуль

Акселерометр X

Акселерометр Y

Акселерометр Z

ДУС X

ДУС Y

ДУС Z

Пересчет ускорений в навигационную систему координат

C_B^{LL}

(Матрица направляющих косинусов)

C_B^{LL}

Вычисление линейных и угловых скоростей

$V_E = \Sigma(f_E - aEk)\Delta T$

$V_N = \Sigma(f_N - aNk)\Delta T$

$R_\varphi = \frac{R_e (1 - e^2)}{(1 - e^2 \sin^2 \varphi)^{3/2}}$

$R_\lambda = \frac{R_e}{(1 - e^2 \sin^2 \varphi)^{1/2}}$

$\omega_\varphi = -\frac{V_N}{R_\varphi + h}$

$\omega_N = \frac{V_E}{R_\lambda + h} + U \cos \varphi$

$\omega_{\lambda\varphi} = \frac{V_E}{R_\lambda + h} \operatorname{tg} \varphi + U \sin \varphi$

Расчет навигационных параметров

$\varphi = \varphi_0 + \Sigma \frac{V_N}{R_\varphi + h} \Delta T$

$\lambda = \lambda_0 + \Sigma \frac{V_E}{R_\lambda + h \cos \varphi} \Delta T$

$aEk = \omega_{\lambda\varphi} * V_N + U * \sin(\varphi) * V_N$

$aNk = \omega_{\lambda\varphi} * V_E - U * \cos(\varphi) * V_E$

Уравнение Пуассона

$C_B^{LL} * \Delta T = \begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} & C_{13} \\ C_{21} & C_{22} & C_{23} \\ C_{31} & C_{32} & C_{33} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 0 & -\omega_z^B & \omega_y^B \\ \omega_z^B & 0 & -\omega_x^B \\ -\omega_y^B & \omega_x^B & 0 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 & -\omega_{\lambda\varphi} & \omega_N \\ \omega_{\lambda\varphi} & 0 & -\omega_E \\ -\omega_N & \omega_E & 0 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} & C_{13} \\ C_{21} & C_{22} & C_{23} \\ C_{31} & C_{32} & C_{33} \end{bmatrix}$

$\vartheta = \operatorname{arctg} \frac{C_{32}}{C_{31}}$ $\vartheta \in [-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}]$

$\gamma = \operatorname{arctg} \frac{C_{21}}{C_{22}}$ $\gamma \in [-\pi; \pi]$

$H = \operatorname{arctg} \frac{C_{12}}{C_{22}}$ $H \in [0; 2\pi]$

$C_0 = \sqrt{C_{31}^2 + C_{33}^2}$ $C_B^{LL} = \begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} & C_{13} \\ C_{21} & C_{22} & C_{23} \\ C_{31} & C_{32} & C_{33} \end{bmatrix}$

$C_{PL}^{LL} * C_B^{PL} = C_{B_O}^{LL}$

C_{PL}^{LL}

$C_{11} = \cos \gamma \cos H + \sin \theta \sin \gamma \sin H;$

$C_{12} = \cos \gamma \sin H + \sin \theta \sin \gamma \cos H;$

$C_{13} = \cos \theta \sin \gamma;$

$C_{21} = \cos \theta \sin H;$

$C_{22} = \cos \theta \cos H;$

$C_{23} = \sin \theta;$

$C_{31} = \sin \gamma \cos H - \sin \theta \cos \gamma \sin H;$

$C_{32} = \sin \gamma \sin H - \sin \theta \cos \gamma \cos H;$

$C_{33} = \cos \theta \cos \gamma;$

C_B^{PL}

$F_E = F_N$

F_{Up}

A_{11}

$-A_{12}$

A_{13}

A_{21}

A_{22}

$-A_{23}$

$-A_{31}$

A_{32}

A_{33}