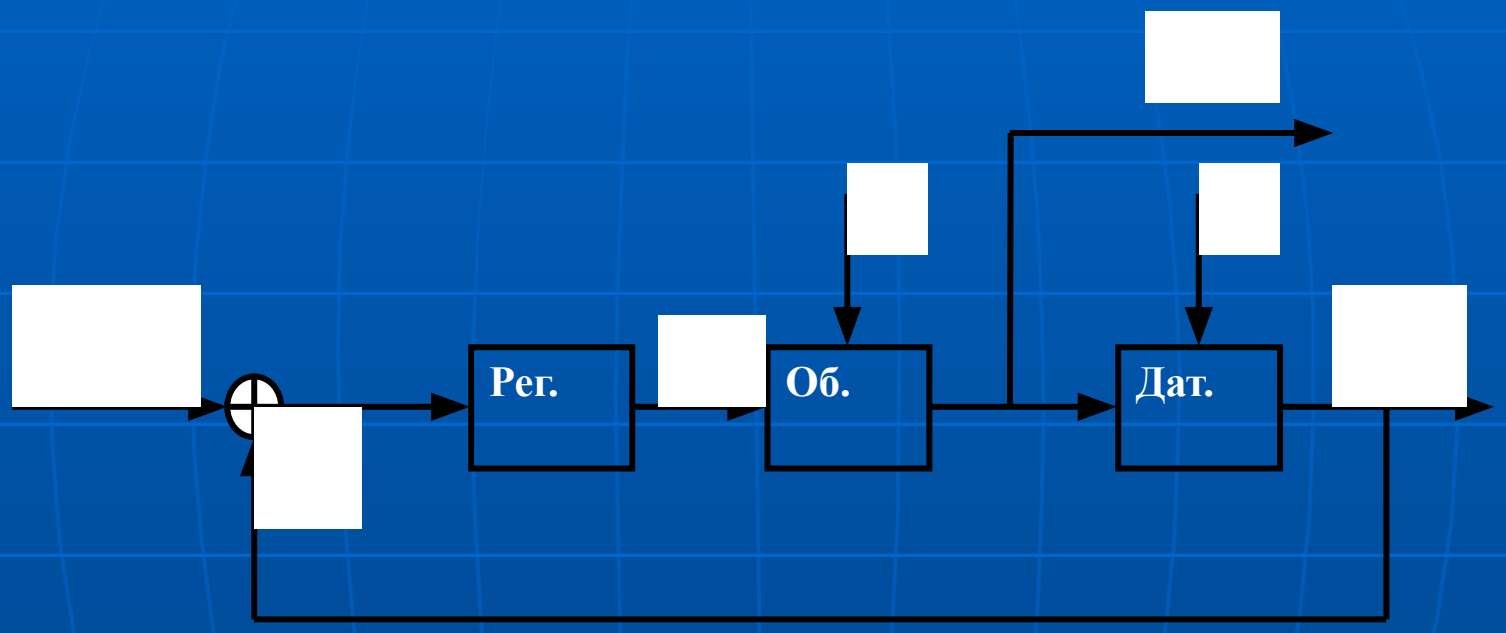
Система видеоуправления

Докладчики: Николаева М.В.
Сидоров С.М.

Кафедра УиИТС, МГИЭМ (Московского Государственного Института Электроники и Математики)

Система автоматического управления пространственным движением



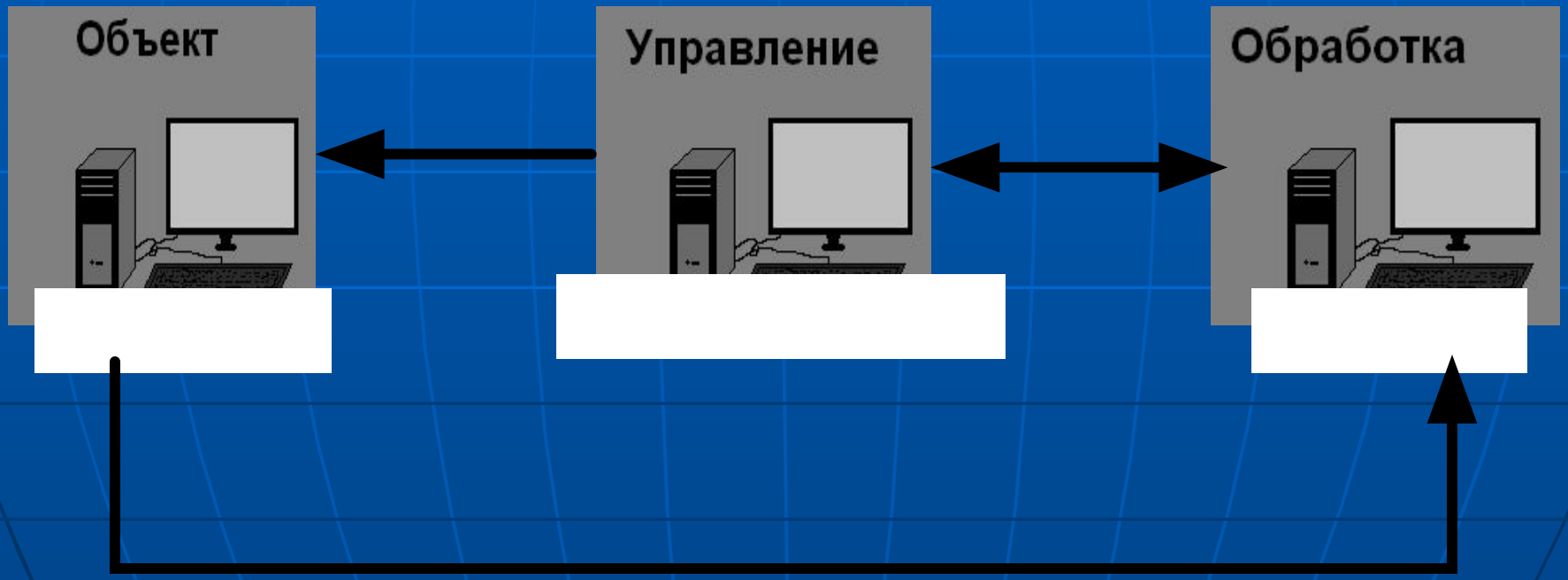
Основные задачи

- *Видеозахват*
- *Предварительная обработка изображения*
- *Вычисление координат*
- *Управление*
- *3D модель объекта*

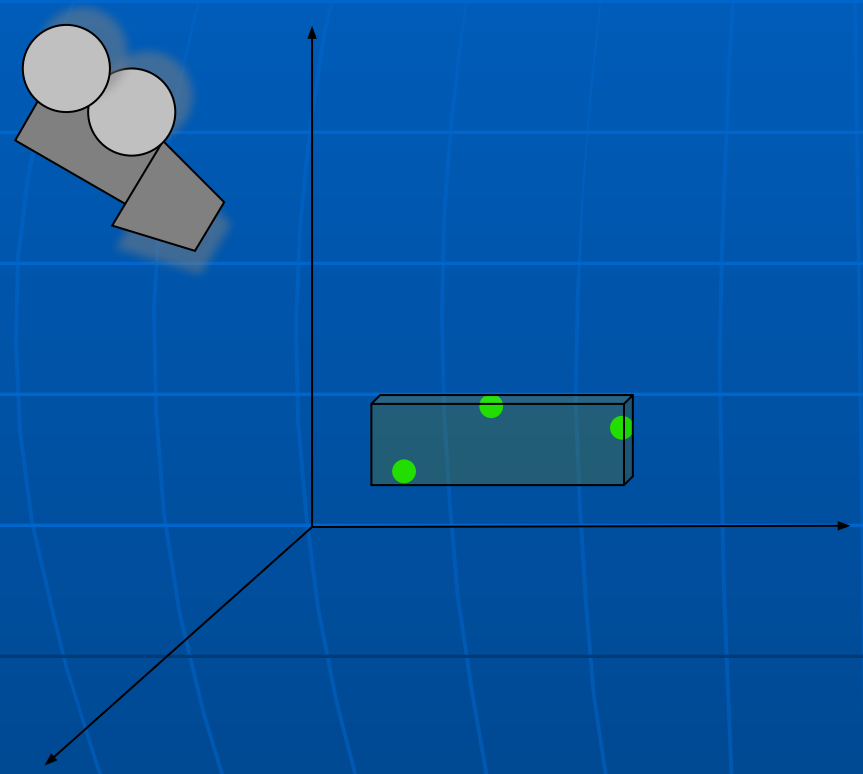
Использование стандартного API Windows без обращения к низкоуровнему программированию

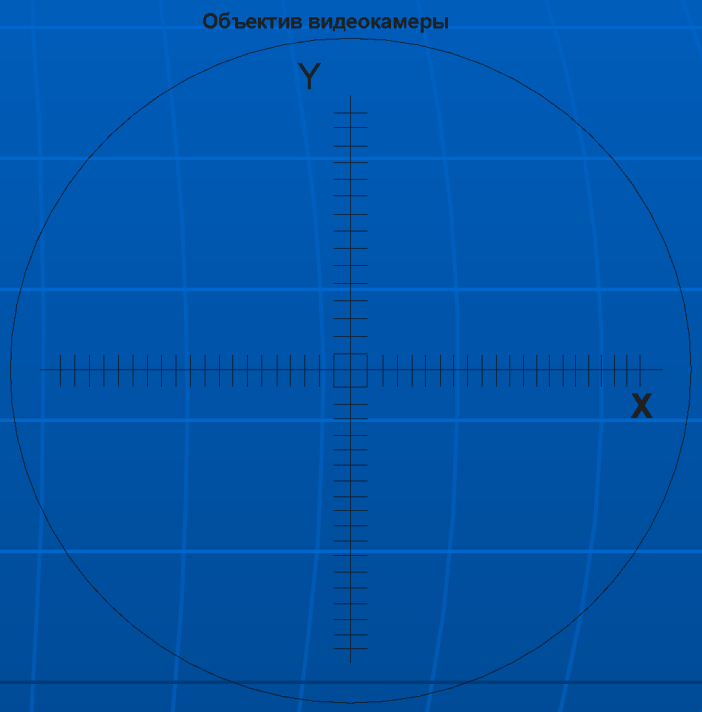
Особенности программной реализации

- Клиент-сервер



Видеозахват

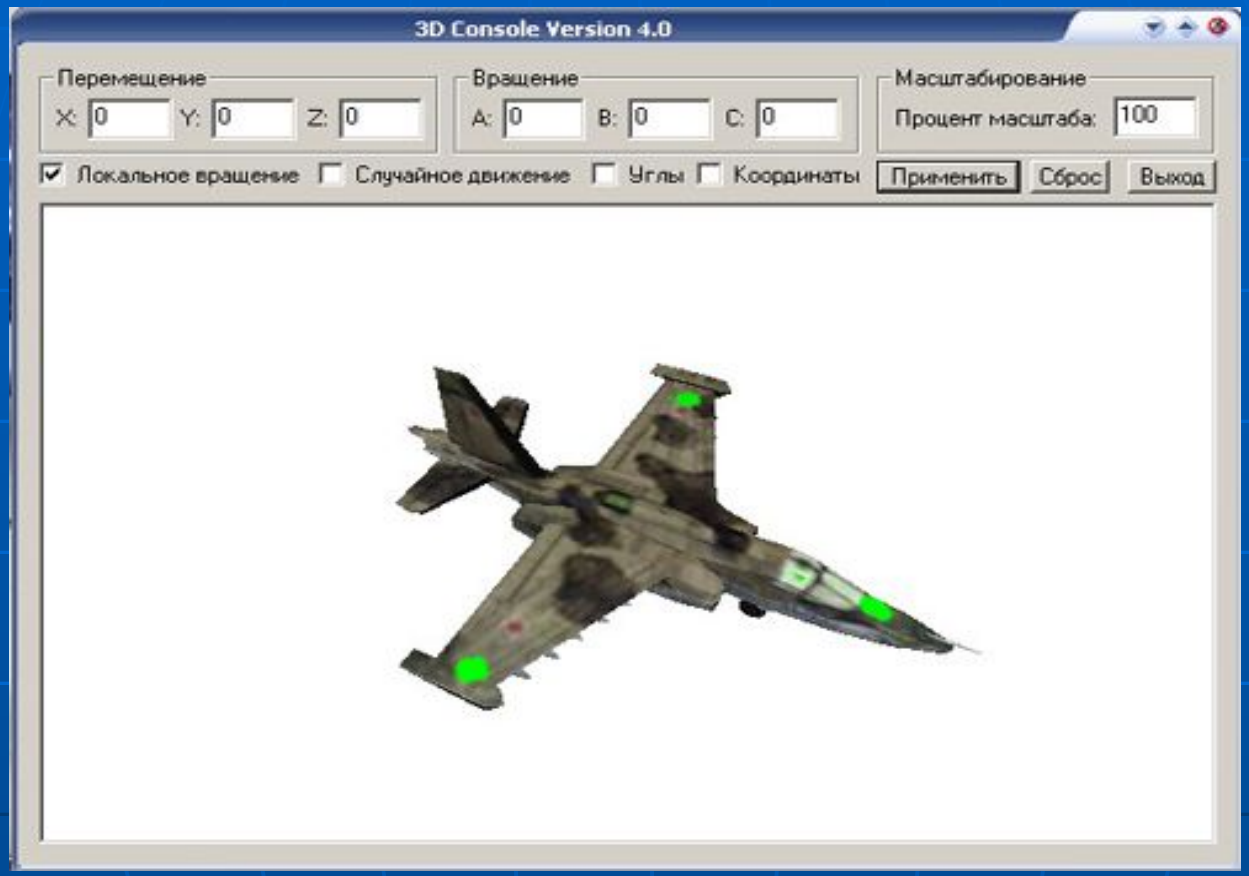




Алгоритм определения координат

- Возможности наблюдения и управление объектом без применения сложной датчиковой техники.

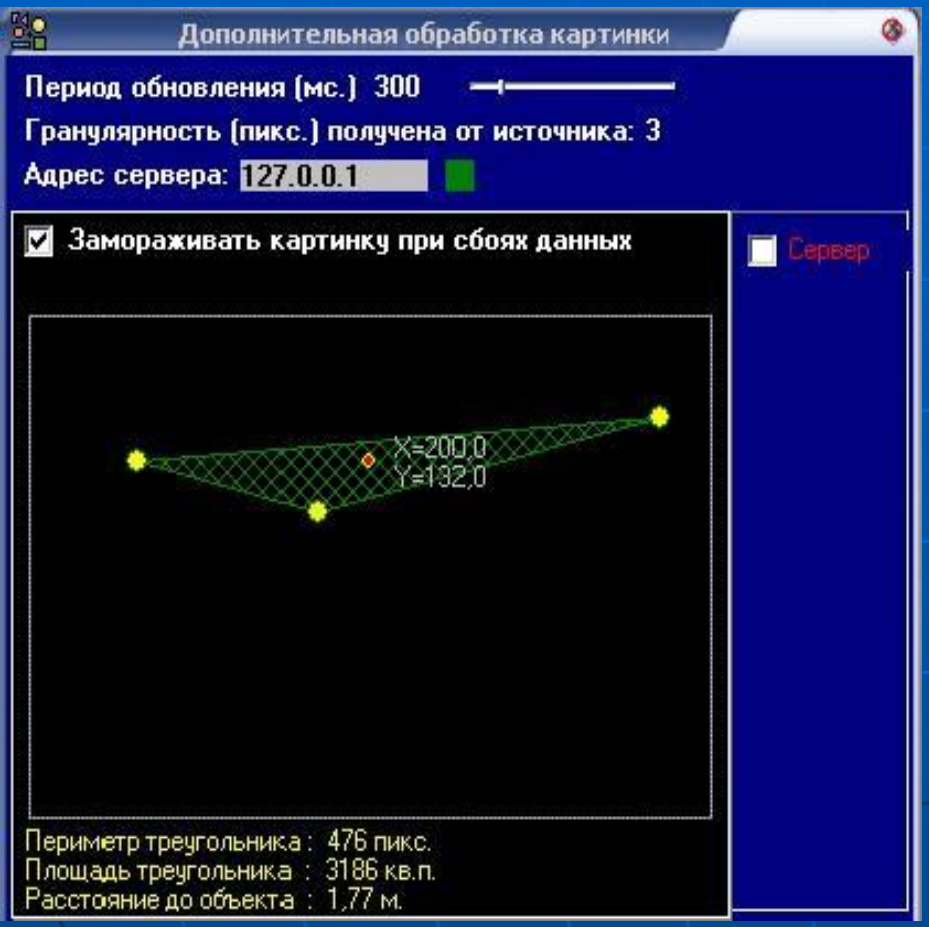
3D модель объекта



$$m\ddot{x} = -\alpha\dot{x} - \beta x + F + Ksi$$

$$J\ddot{\theta} = -\varphi\dot{\theta} - \delta\theta + M + Psi$$

Управление



- Вычисление координат объекта в трехмерном пространстве.
- Управление объектом.

u(k)=u(k-1) + (Кп+ Кд/Т)е(к) - (Кп - КиТ - Кд/Т)е(к-1)

Преобразования

- Углы поворота по трем осям
- Удаление-приближение объекта к камере

$$P(\alpha)=\begin{bmatrix}1 & 0 & 0\\ 0 & \cos(\alpha) & \sin(\alpha)\\ 0 & -\sin(\alpha) & \cos(\alpha)\end{bmatrix}$$

$$P(\beta)=\begin{bmatrix}\cos(\beta) & 0 & -\sin(\beta)\\ 0 & 1 & 0\\ \sin(\beta) & 0 & \cos(\beta)\end{bmatrix}$$

$$P(\gamma)=\begin{bmatrix}\cos(\gamma) & \sin(\gamma) & 0\\ -\sin(\gamma) & \cos(\gamma) & 0\\ 0 & 0 & 1\end{bmatrix}$$

$$P(l)=\begin{bmatrix}1/(1+l) & 0 & 0\\ 0 & 1/(1+l) & 0\\ 0 & 0 & 1\end{bmatrix}$$

$$P \rightarrow \begin{bmatrix} \frac{1}{(l+1)}\cdot\cos(\gamma)\cdot\cos(\beta) & \frac{1}{(l+1)}\cdot\sin(\gamma)\cdot\cos(\alpha)+\frac{1}{(l+1)}\cdot\cos(\gamma)\cdot\sin(\beta)\cdot\sin(\alpha) & \frac{1}{(l+1)}\cdot\sin(\gamma)\cdot\sin(\alpha)-\frac{1}{(l+1)}\cdot\cos(\gamma)\cdot\sin(\beta)\cdot\cos(\alpha) \\ \frac{-1}{(l+1)}\cdot\sin(\gamma)\cdot\cos(\beta) & \frac{1}{(l+1)}\cdot\cos(\gamma)\cdot\cos(\alpha)-\frac{1}{(l+1)}\cdot\sin(\gamma)\cdot\sin(\beta)\cdot\sin(\alpha) & \frac{1}{(l+1)}\cdot\cos(\gamma)\cdot\sin(\alpha)+\frac{1}{(l+1)}\cdot\sin(\gamma)\cdot\sin(\beta)\cdot\cos(\alpha) \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

P- это произведение матриц:

P(l)*P(γ)*P(β)*P(α),

где α,β,γ,l значения положения в настоящий момент (k-момент).

$$\begin{pmatrix} x11(k) & x12(k) & x13(k) \\ y11(k) & y12(k) & y13(k) \end{pmatrix} = (P)*\begin{pmatrix} x11(k-1) & x12(k-1) & x13(k-1) \\ y11(k-1) & y12(k-1) & y13(k-1) \\ l11(k-1) & l12(k-1) & l13(k-1) \end{pmatrix}$$