OLEKUMUDEL

Lineaarse, mittestatsionaarnse, pidevaja süsteemi olekumudel

$$\frac{dX(t)}{dt} = A(t)X(t) + B(t)U(t)$$

$$Y(t) = C(t)X(t) + D(t)U(t)$$

A(n×n) -	olekumaatriks
B(n×r) -	sisendmaatriks
C(m×n) -	väljundmaatriks
D(m×r) -	otse(edasi)sidemaatriks

Lineaarse, statsionaarse, diskreetaja süsteemi olekumudel

$$X(k+1) = A_d X(k) + B_d U(k)$$

$$Y(k) = CX(k) + DU(k)$$

Olekumudeli näide 1
Antenni mudel

Antenni keerab mootor (juhtsignaal sisendpinge [V]), nurga anduri järgi saab leida ka nurga muutumise kiirus[rad/s].
θ - antenni nurk [rad],
$\dot{\theta}$- antenni nurga muutumise kiirus,
J - kõikide keerlevate osade inertsmoment [kg m^2],
B_s - igasuguste sumbumiste summaarne koefitsient [kg m^2/s]
M - mootori poolt arendatav moment [kg m^2/s^2], $M = \mathbf{k} \cdot U(t)$,
$U(t)$ - mootori sisendpinge [V],

Pöördliikumist kirjeldav pöördemomentide tasakaaluvõrrand (diferentsiaalvõrrandina):

$$J \cdot \ddot{\theta}(t) + B_s \cdot \dot{\theta}(t) = M(t)$$

Sellest võrrandist saab tuletada olekumudeli valides X_1-ks θ ja X_2-ks $\dot{\theta}$

Antenni mudeli kirjeldus olekumudelina

Üldkujul maatriksesituses:

$$\frac{dX(t)}{dt} = A \cdot X(t) + B \cdot U(t)$$

$$Y(t) = C \cdot X(t) + D \cdot U(t)$$

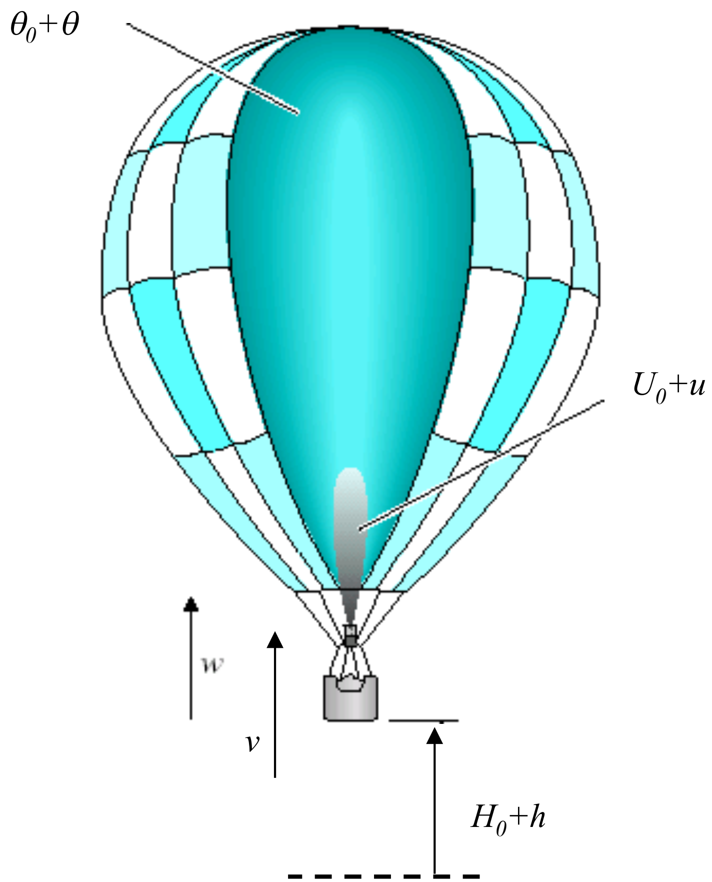
Valides olekumudelis X_1-ks θ ja X_2-ks $\dot{\theta}$, saame:

$$X(t) = \begin{bmatrix} X_1(t) \\ X_2(t) \end{bmatrix},$$

$$\dot{X}(t) = \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & -B_s / J \end{bmatrix}}_{A} X(t) + \underbrace{\begin{bmatrix} 0 \\ k / J \end{bmatrix}}_{B} U(t)$$

J=10, Bs=46, k=7.78

Olekumudeli näide 2
Õhupalli mudel



Olekuvõrrandid:

$$
\begin{cases}
\dot{\theta} &= -\dfrac{1}{\tau_1}\theta + u \\[2ex]
\dot{v} &= -\dfrac{1}{\tau_2}v + \sigma\theta + \dfrac{1}{\tau_2}w \\[2ex]
\dot{h} &= v
\end{cases}
$$

Olekuvõrrandi <u>karakteristlik polünoom</u> *det(sE-A);*

Karakteristliku võrrandi $det(sE-A)=0$ juured on A <u>omaväärused.</u>

Ülekandemaatriks $H(s) = C(sE - A)^{-1} B$