## 07. Kinematika, inverz kienamtika, Szimulált robotkar programozása csukló-, és munkatérben

## Ismétlés

## 3D transzformációk

+Y A

+Z Axis

+X Axis

Right-Hand Rule

Pozíció: 3 elemű offszet vektor

- · Orientáció: 3 x 3 rotációs matrix
  - további orientáció reprezentációk: Euler-szögek, RPY, angle axis, quaternion
- Helyzet (pose): 4 × 4 transzformációs mártrix
- · Koordináta rendszer (frame): null pont, 3 tengely, 3 bázis vektor, jobbkéz-szabály
- · Homogén transzformációk: rotáció és transzláció együtt
  - pl. \(\mathbf{R}\) rotáció és \(\mathbf{v}\) transzláció esetén:

 $$$ \left[ \mathbf{T} = \left[ \mathbf{R} & \mathbf{0} & 1 \right] = \left[ \mathbf{T} = \left[ \mathbf{T}, 1, 2 & r_{1,2} & r_{1,3} & v_x \right] = \left[ \mathbf{T}, 1, 2 & r_{1,2} & r_{1,3} & v_x \right] = \left[ \mathbf{T}, 1, 2 & r_{1,2} & r_{1,3} & v_x \right] = \left[ \mathbf{T}, 1, 2 & r_{1,3} & v_x \right]$ 

## · Homogén koordináták:

- Vektor: 0-val egészítjük ki, \(\mathbf{a\_H}=\left[\matrix{\mathbf{a} \\ 0}\right]=\left[\matrix{a\_x \\ a\_y \\ a\_z \\ 0}\right]\)
- Pont: 1-gyel egészítjük ki, \(\mathbf{p\_H}=\left[\matrix{\mathbf{p} \\ 1\right]=\left[\matrix{p\_x \\ p\_y \\ p\_z \\ 1\right]\)