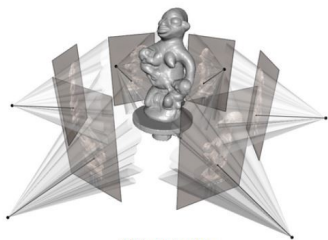
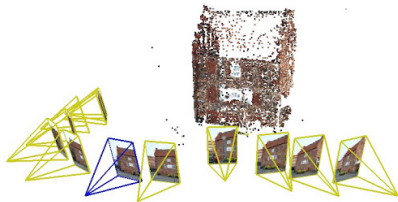
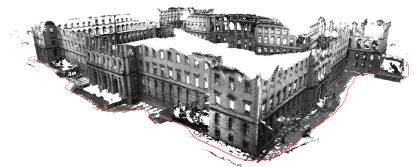
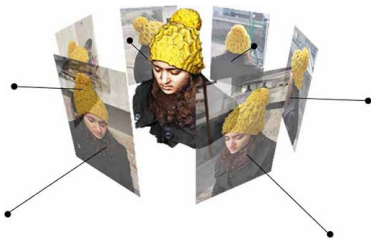


Prostorová rekonstrukce scény z fotografií

3D model z fotografií – ilustrace

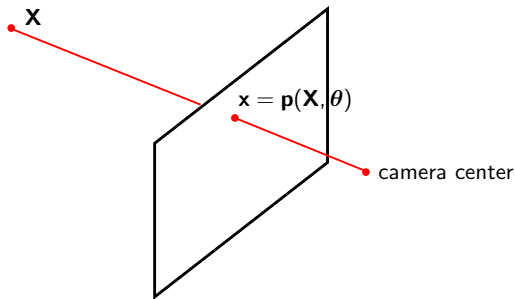


3D Reconstruction



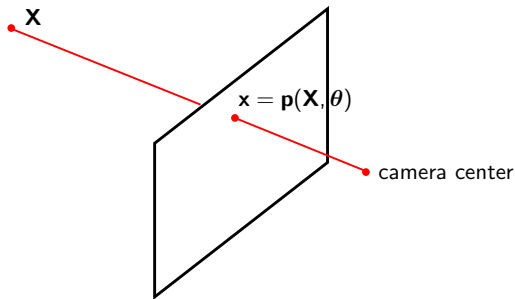
(Images taken from various sources on www)

Model kamery



- $\mathbf{X} \in \mathbb{R}^3$ je bod ve scéně
- θ jsou parametry kamery (střed, natočení, ohnisková vzdálenost, ...)
- $\mathbf{x} \in \mathbb{R}^2$ je obraz bodu \mathbf{X} v kameře

Model kamery



- $\mathbf{X} \in \mathbb{R}^3$ je bod ve scéně
- θ jsou parametry kamery (střed, natočení, ohnisková vzdálenost, ...)
- $\mathbf{x} \in \mathbb{R}^2$ je obraz bodu \mathbf{X} v kameře

Tvar $\mathbf{x} = \mathbf{p}(\mathbf{X}, \theta)$ pro perspektivní kamery bez radiálního zkreslení:

$$\mathbf{x} = \pi(\mathbf{K}\mathbf{R}(\mathbf{X} - \mathbf{t})) \quad \text{kde} \quad \pi(x, y, z) = (x/z, y/z)$$

kde $\theta = (\mathbf{R}, \mathbf{t}, \mathbf{K})$ s podmínkou, že \mathbf{R} je rotační matice.

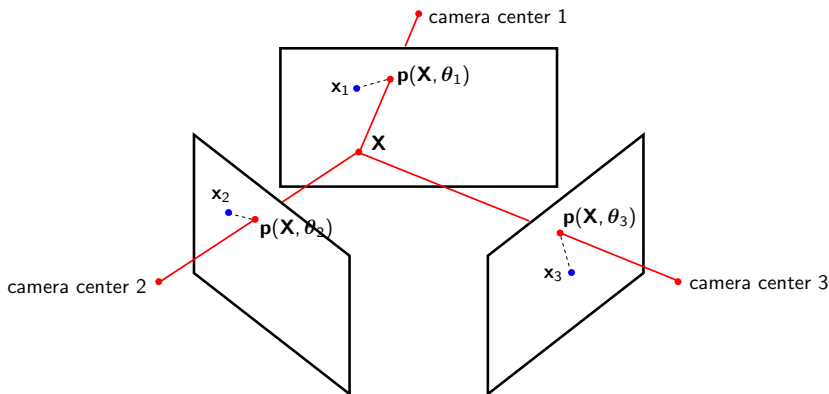
Rekonstrukce jednoho bodu

Úloha:

Známe: obrazy $\mathbf{x}_1, \dots, \mathbf{x}_m$ bodu \mathbf{X} v kamerách, parametry kamer $\theta_1, \dots, \theta_m$.

Odhadni bod \mathbf{X} .

- Najdi počáteční odhad bodu \mathbf{X} vhodnou lineární metodou.
- Upřesni odhad \mathbf{X} minimalizací funkce
$$\sum_{i=1}^m \|\mathbf{p}(\mathbf{X}, \theta_i) - \mathbf{x}_i\|^2.$$



Úloha:

Známe: obrazy \mathbf{x}_{ij} bodů \mathbf{X}_j v kamerách θ_i (kde $i = 1, \dots, m, j = 1, \dots, n$).

Odhadni body $\mathbf{X}_1, \dots, \mathbf{X}_n$ a parametry $\theta_1, \dots, \theta_m$.

- Najdi počáteční odhad $\mathbf{X}_1, \dots, \mathbf{X}_n$ a $\theta_1, \dots, \theta_m$ vhodnou lineární metodou.
- Upřesni odhad minimalizací funkce

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \|\mathbf{p}(\mathbf{X}_j, \theta_i) - \mathbf{x}_{ij}\|^2$$

Tento krok je známý jako **bundle adjustment**.