

Vision Guided Robots (VGR)

aneb robotika s obrazovou navigací

Ing. Naďa Havlíčková

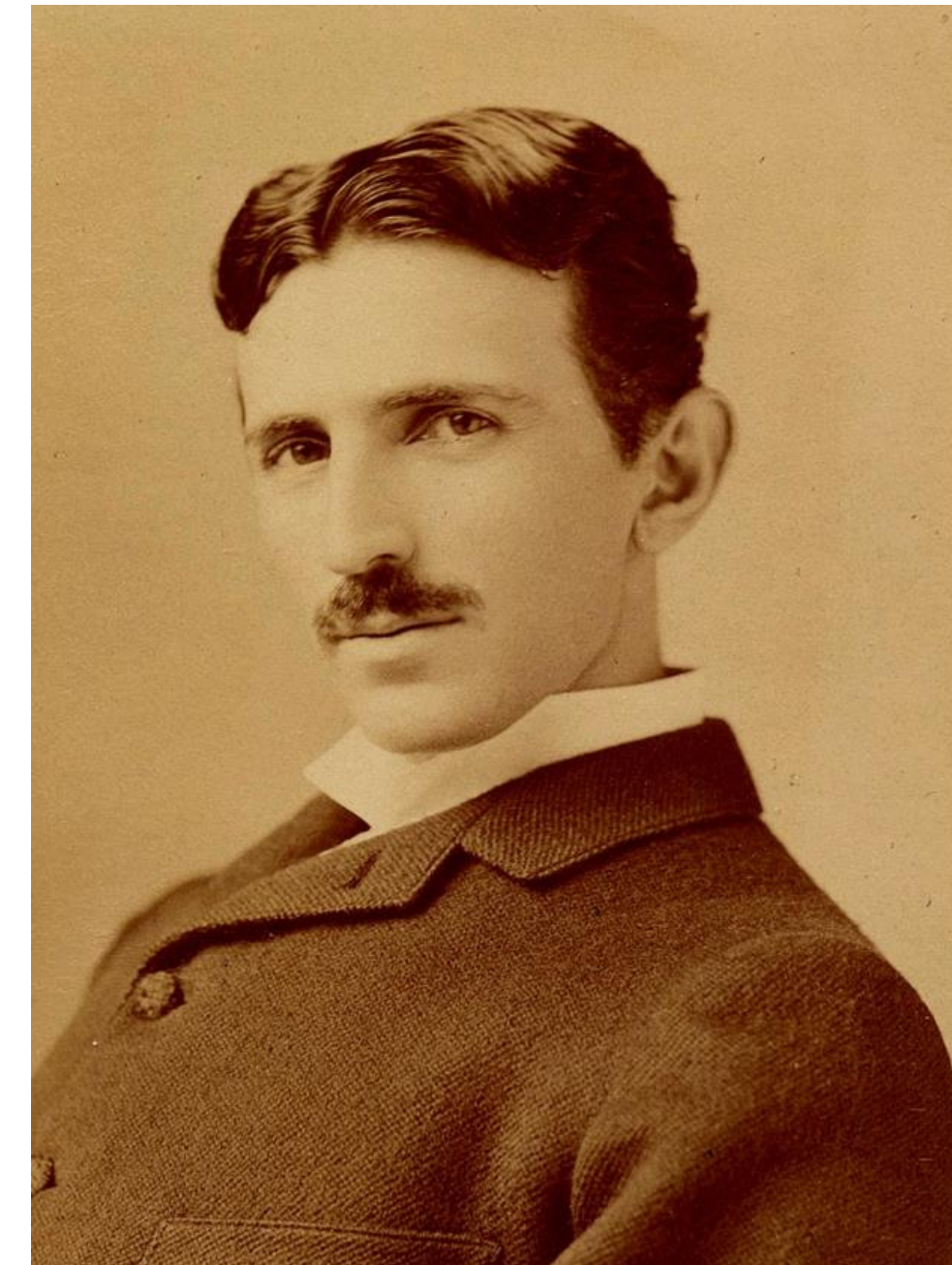


■ Čí citát to je ?

- *“In the twenty-first century, the robot will take the place which slave labor occupied in ancient civilization.”*

Nikola Tesla (1856 – 1943)

- *“In the twenty-first century, the robot will take the place which slave labor occupied in ancient civilization.”*



Čím se zabýváme



- **Prodej kamerových komponent**

- kamery, objektivy, osvětlovače, filtry a další HW i SW pro Vision

- **Machine Vision**

- vizuální inspekce, optická měření, monitorace výrobního procesu

- **Robot Vision**

New!

- univerzální, flexibilní a adaptibilní úlohy průmyslové automatizace





■ Současný stav a motivace

- Zvyšující se produkce a kvalitativní nároky ve výrobním průmyslu

→ **automatizace výrobního procesu**

- produktivita
- kvalita
- úspory
- přesnost
- opakovatelnost
- eliminace chyb



Kdy použít *Vision Guided Robot (VGR)*

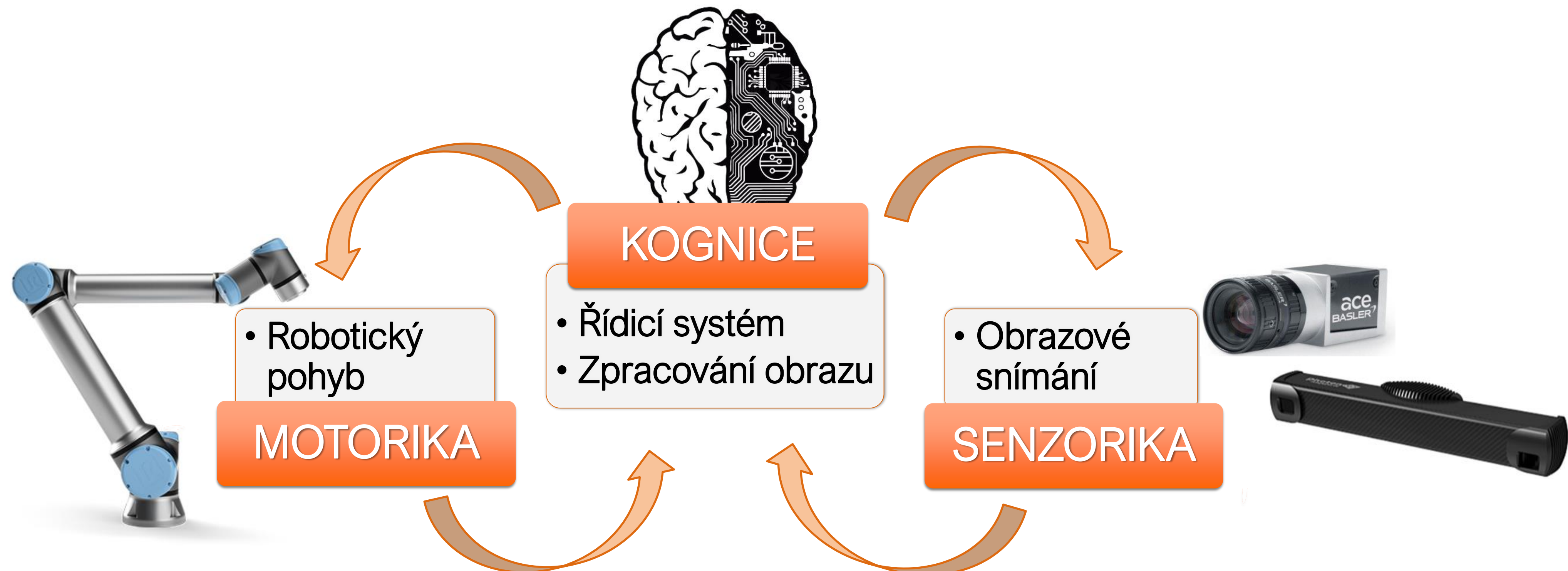
- Pokud chci
 - komplexně **manipulovat** či **pracovat** s předměty variabilní polohy
 - **kvalitativně** a **kvantitativně hodnotit** předměty
 - variabilní polohy,
 - komplexních tvarů vyžadující více pohledů a
 - rozměrné,

kde fixace nebo znásobení počtu senzorů či aktuátorů nedávají smysl či jsou nevýhodné

„Dejte robotovi zrak a rozšíříte rozsah jeho možností.“

■ Vision Guided Robot (VGR)

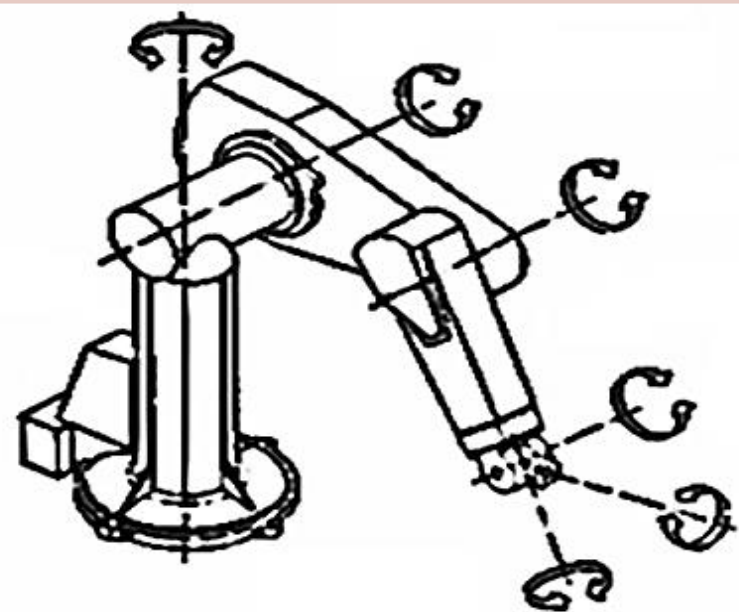
- kybernetický přístup se zpětnovazební regulací



Jak vybrat správný VGR

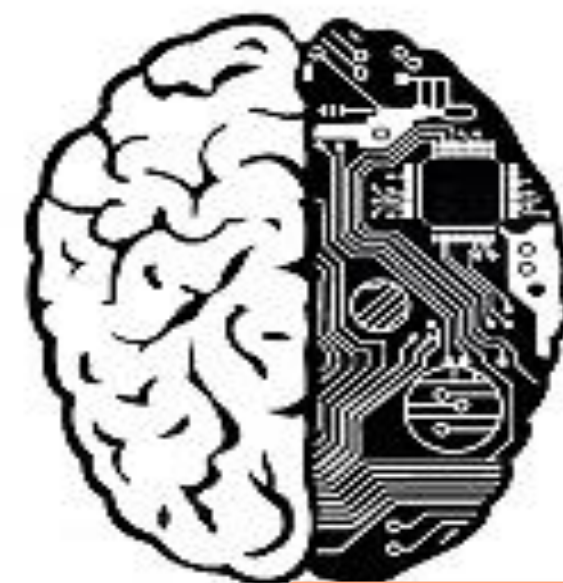
VS. „SMART“ ???

KOMPLEXNÍ UNIVERZÁLNÍ SYSTÉM



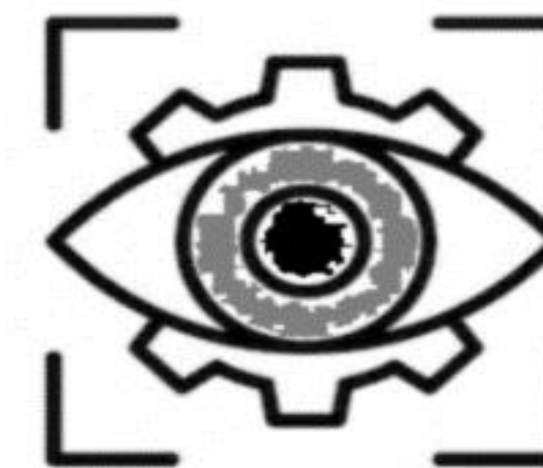
MOTORIKA

- pracovní prostor
- typ pohybu
- přesnost
- opakovatelnost
- rychlost a zatížení
- bezpečnost



KOGNICE

- komplexnost řízení
- flexibilita
- spolehlivost
- rozhraní
- zpracování obrazu
- kalibrace

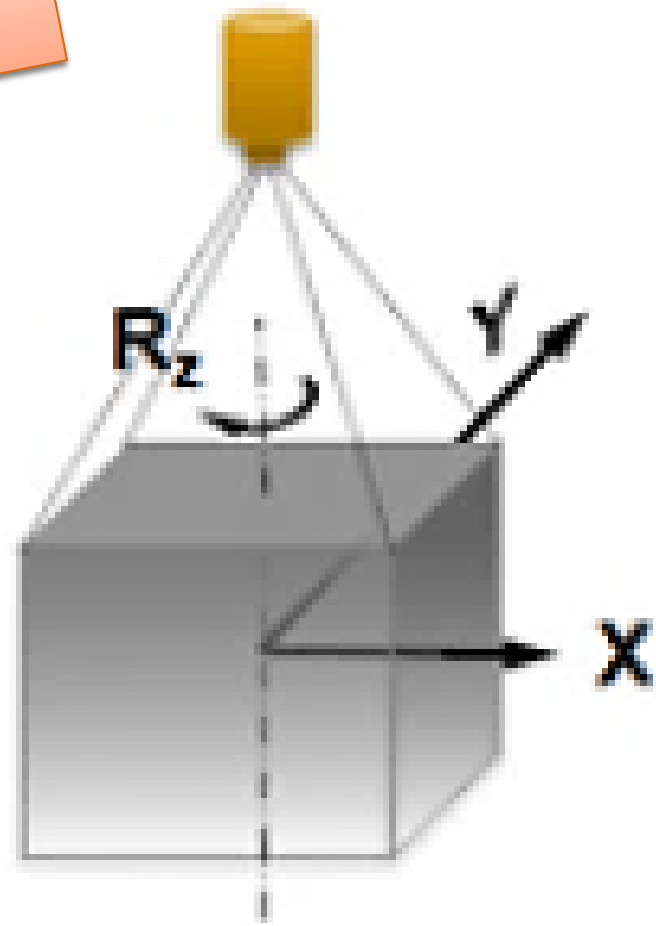


SENZORIKA

- rozlišení
- spektrum
- osvětlení
- rychlost snímání
- stacionární/pohybující
- 2D / 2½D / 3D

Kolik dimenzí obrazu snímat

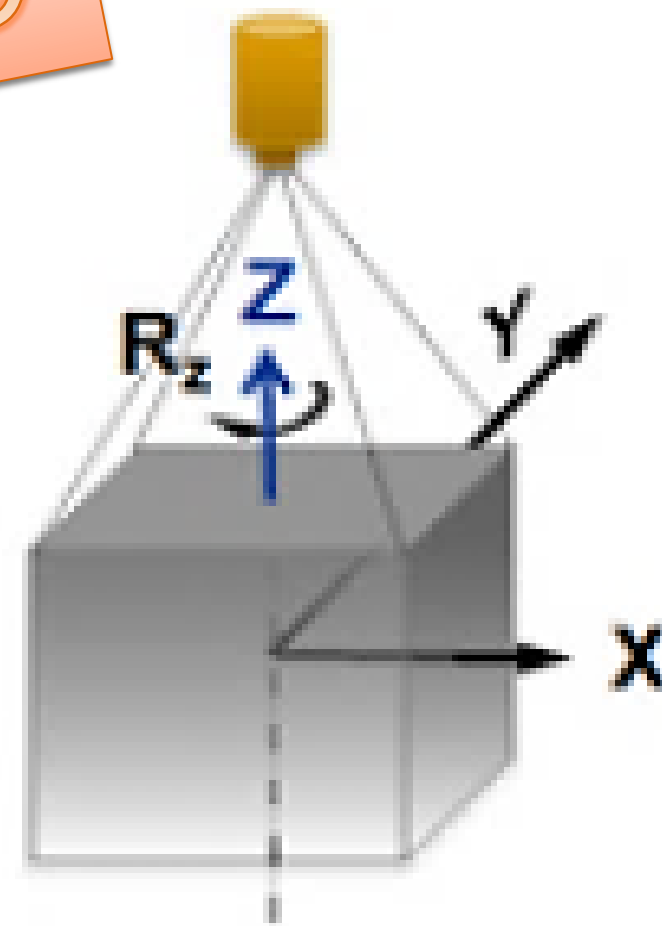
2D



- plošná analýza /
lokalizace objektů
na pevné podložce
(bez náklonu objektu)

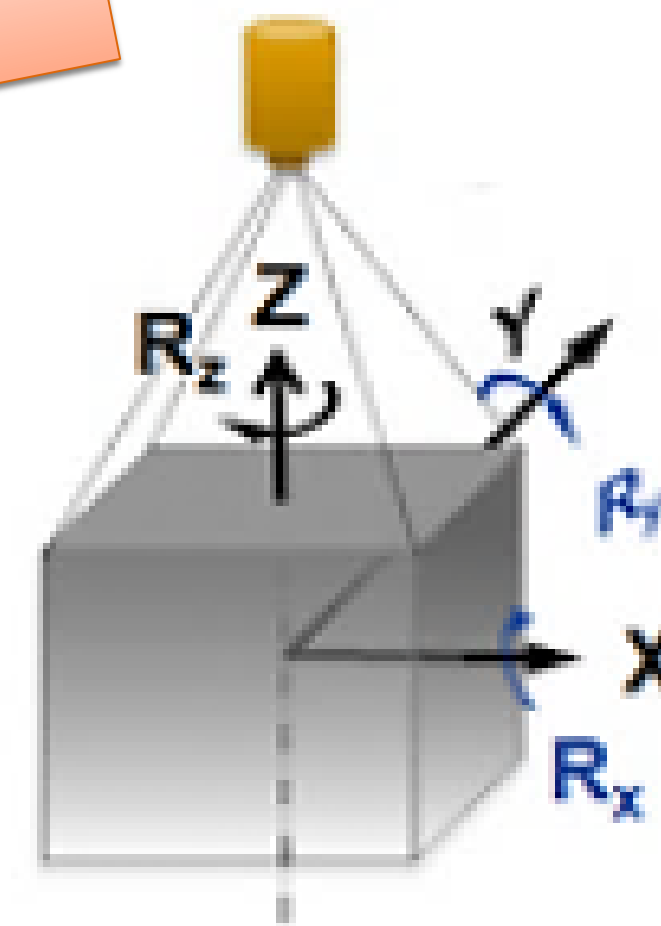
KEEP IT SIMPLE
IF POSSIBLE

2½D



- plošná analýza /
lokalizace objektů
různé vzdálenosti
(bez náklonu objektu)

3D



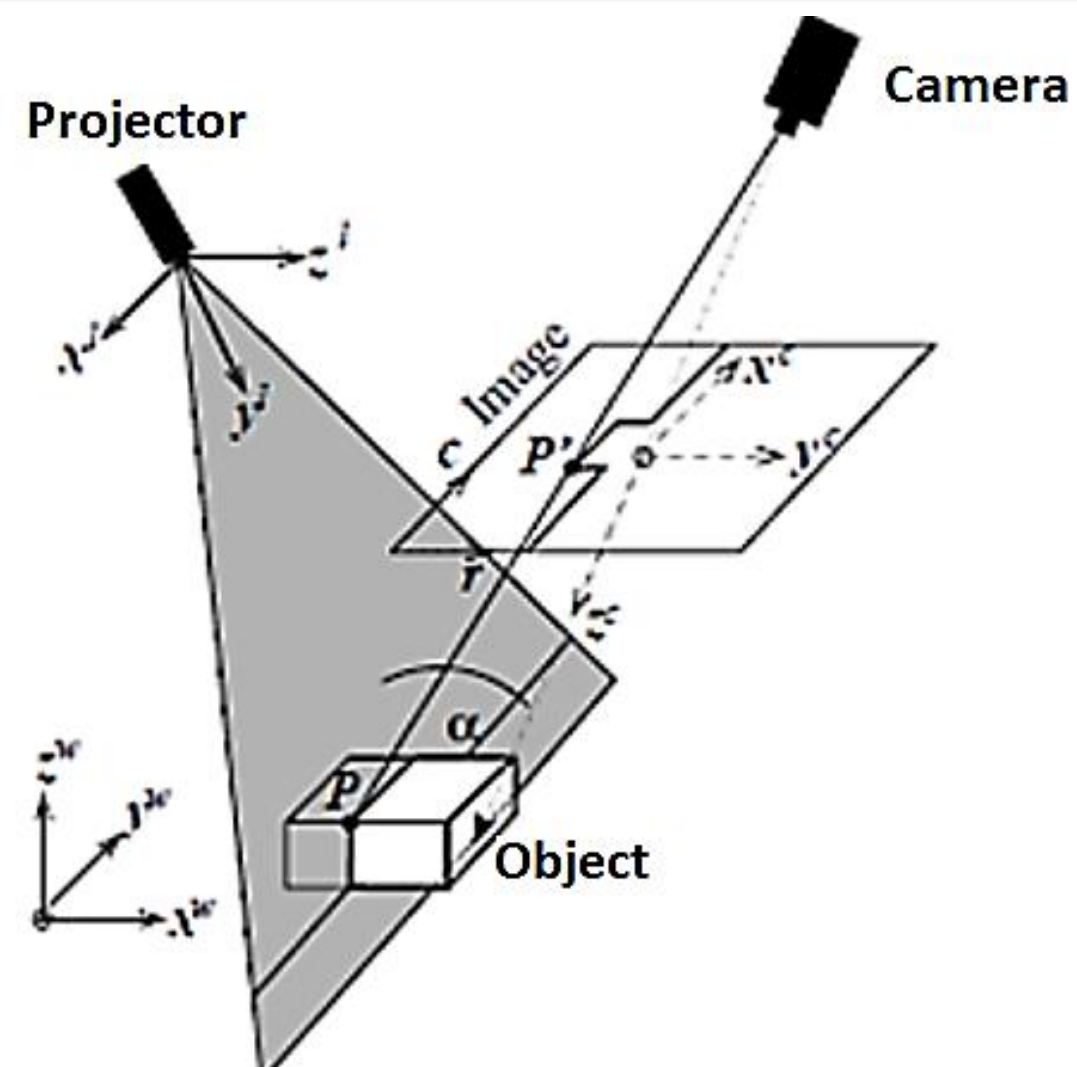
- analýza / lokalizace
objektů s
6 stupni volnosti
- prostorová analýza
/ 3D rekonstrukce
plastických objektů

Příklady metod 3D snímání

Triangulační metody

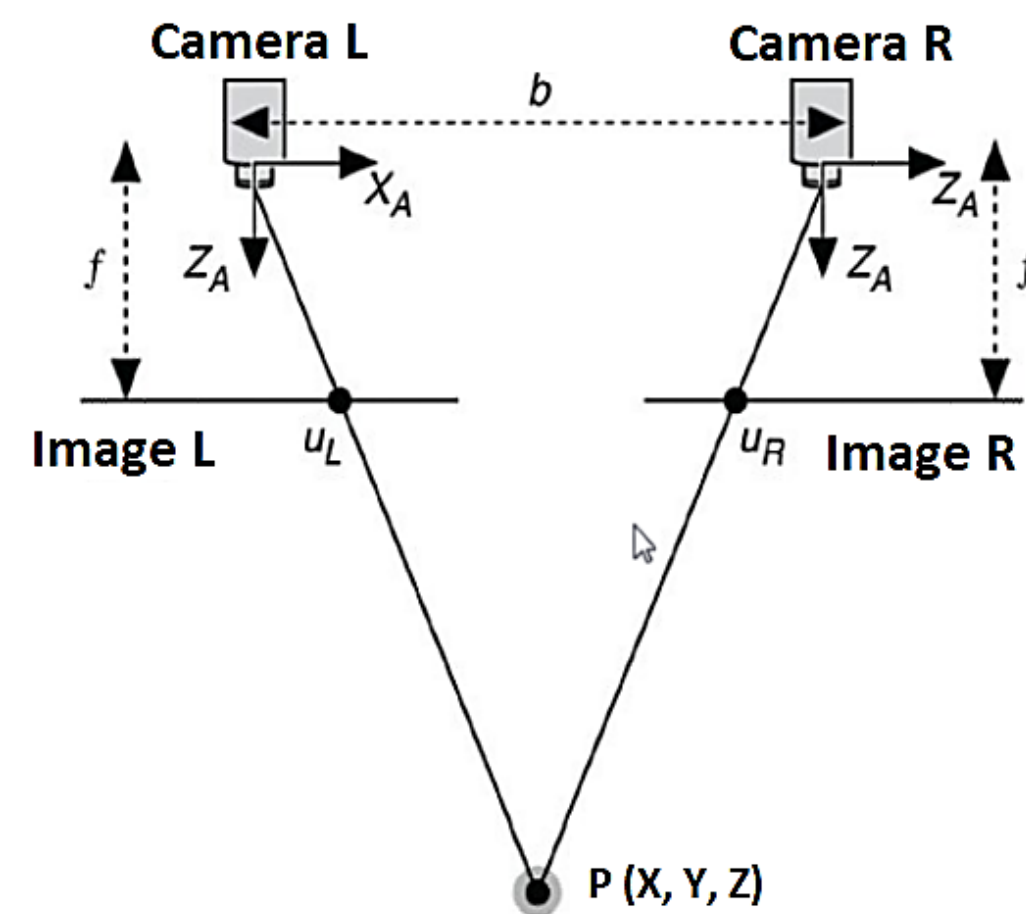
Aktivní

Triangulace
laserovým svazkem /
strukturovaným světlem



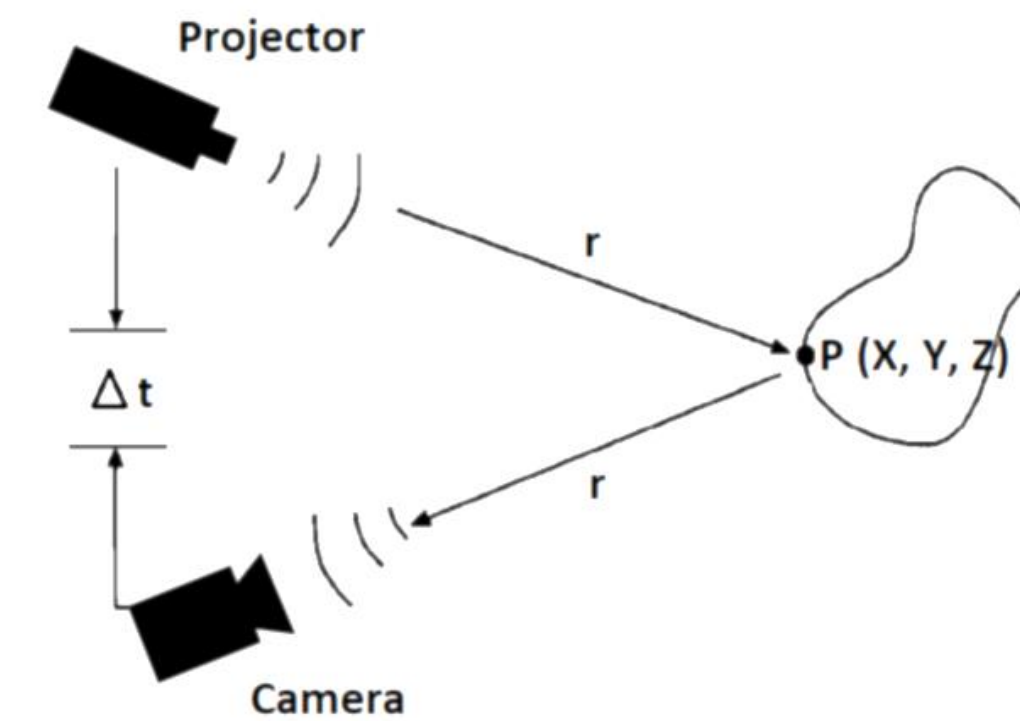
Pasivní

Stereo Vize



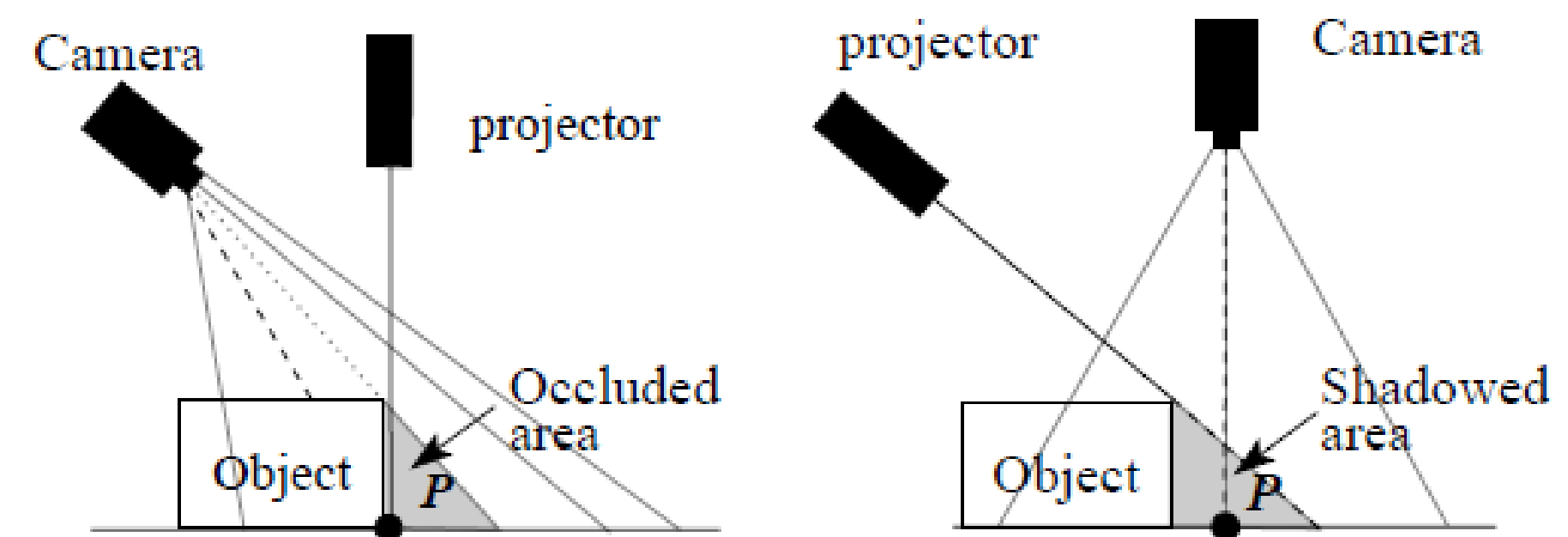
Měření doby letu světla

Time of Flight



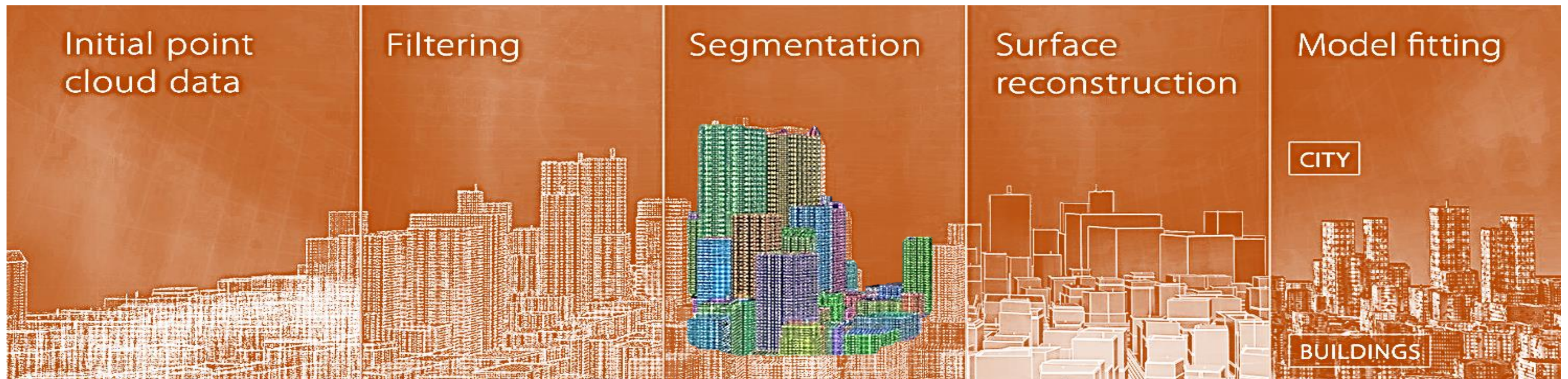
Úskalí 3D snímání

- Triangulační stíny
- Snímání pohyblivé scény
- Rozlišení
- Odrazivost snímaného materiálu
- Zpracování dat



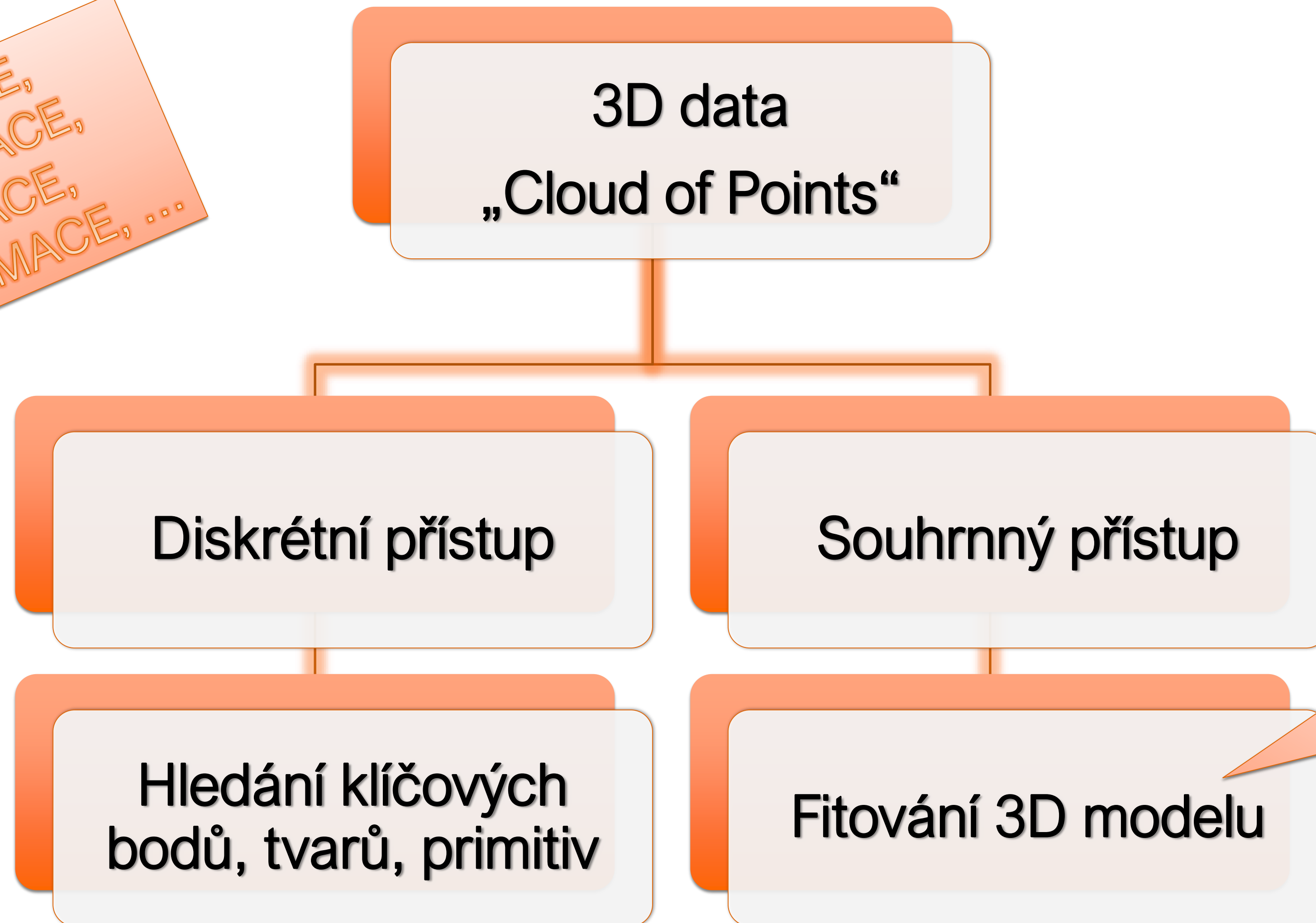
Úlohy zpracování 3D obrazu

- **Rozpoznání polohy** známých objektů
- **Kvalitativní nebo kvantitativní inspekce** objektů
(měření rozměrů, hledání tvarových či texturních vad, ...)
- **3D rekonstrukce** objektů



Metody zpracování 3D obrazu

+ FILTERACE,
SEGMENTACE,
KALIBRACE,
TRANSFORMACE, ...



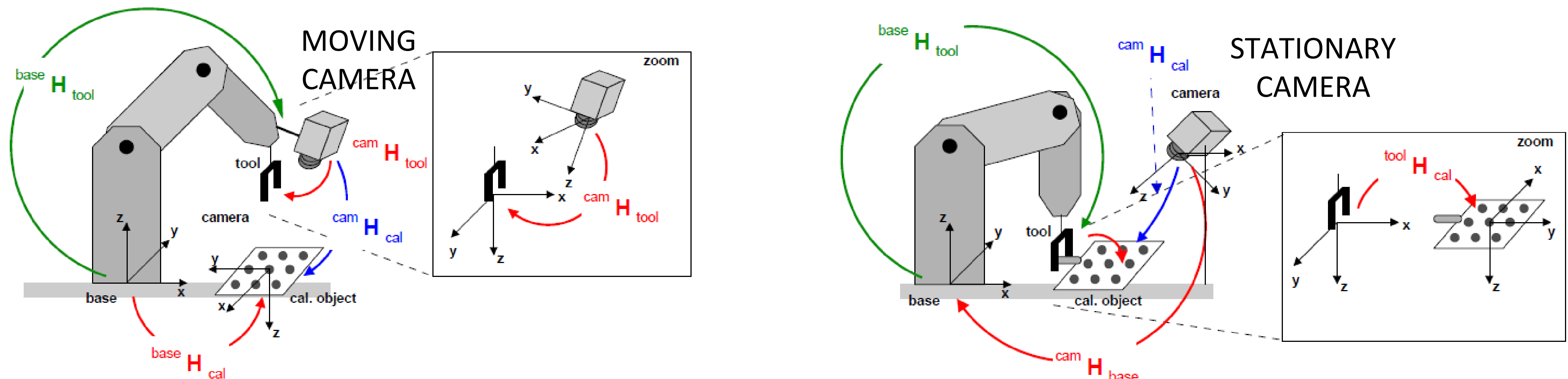
Podmínky:

- Existence modelu
- Podobnost modelu s daty

Kalibrace VGR

- Geometrické relace **koordinačních systémů** KAMERA – ROBOT
 - ➔ **transformace** polohy kamerou snímaného objektu do koordinačního systému robotu!

$$\begin{pmatrix} p^{C_1} \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} x_{C_2}^{C_1} & y_{C_2}^{C_1} & z_{C_2}^{C_1} & o_{C_2}^{C_1} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{pmatrix} p^{C_2} \\ 1 \end{pmatrix}$$





Závěr

- Robotika s obrazovou navigací má velký **potenciál** v průmyslové automatizaci.
- Každá úloha má svá specifika. Vhodnou metodiku a koncepci systému je vhodné důkladně **promyslet**.

CONTACT US :)

Děkuji za pozornost