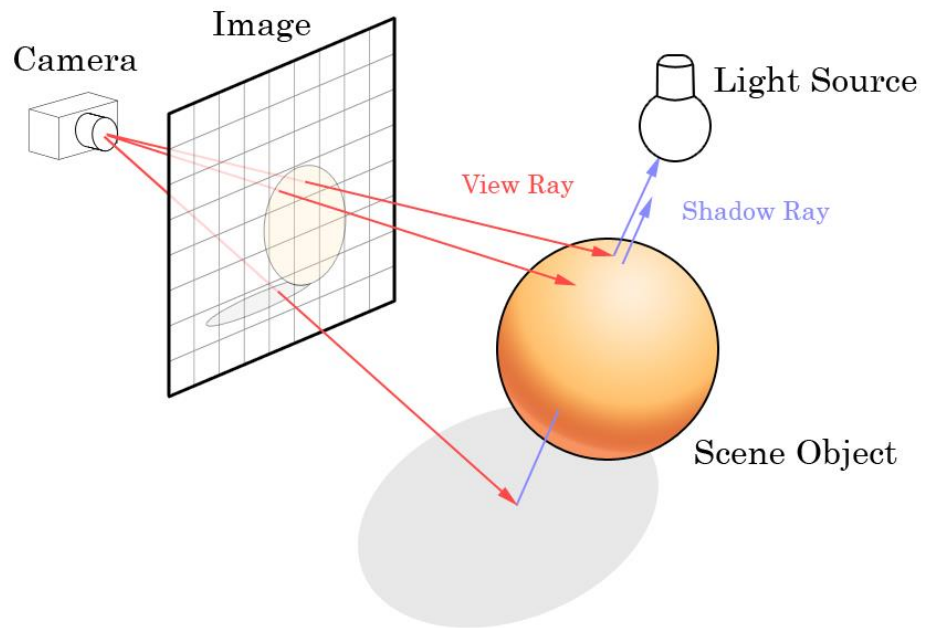


RAY CASTING

Grafické systémy, vizualizácia a multimédiá

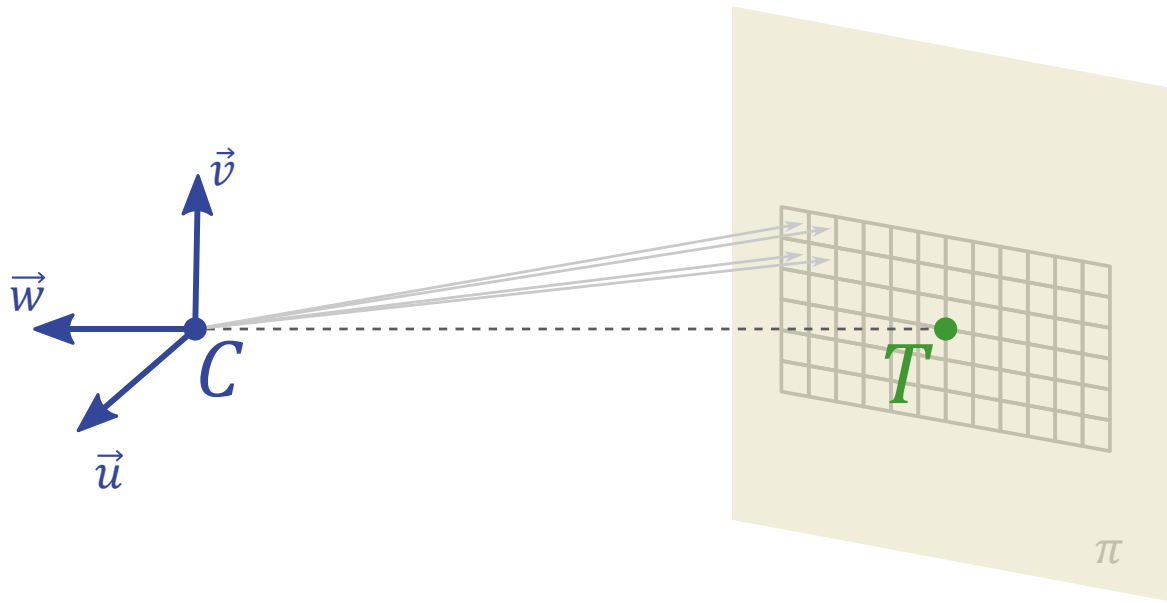
Marcel Makovník,
KAG, FMFI UK

Motivácia



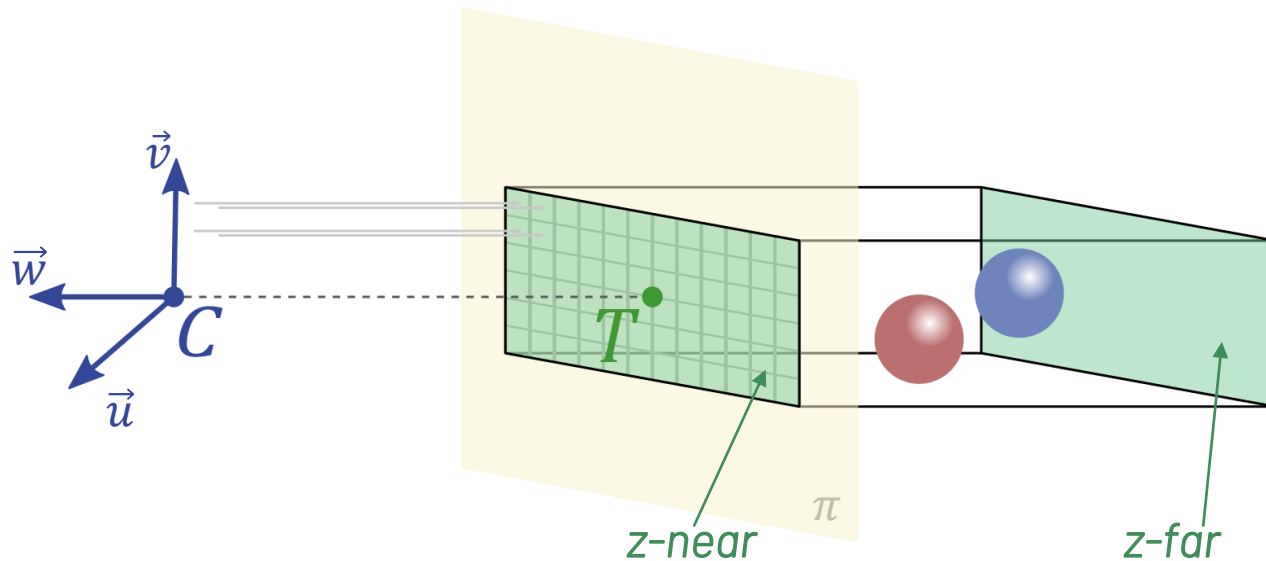
- Už vieme nájsť prienik lúča a objektu
- Ako nastavíme kameru?
- Čo so svetelnými zdrojmi?

Nastavenie kamery



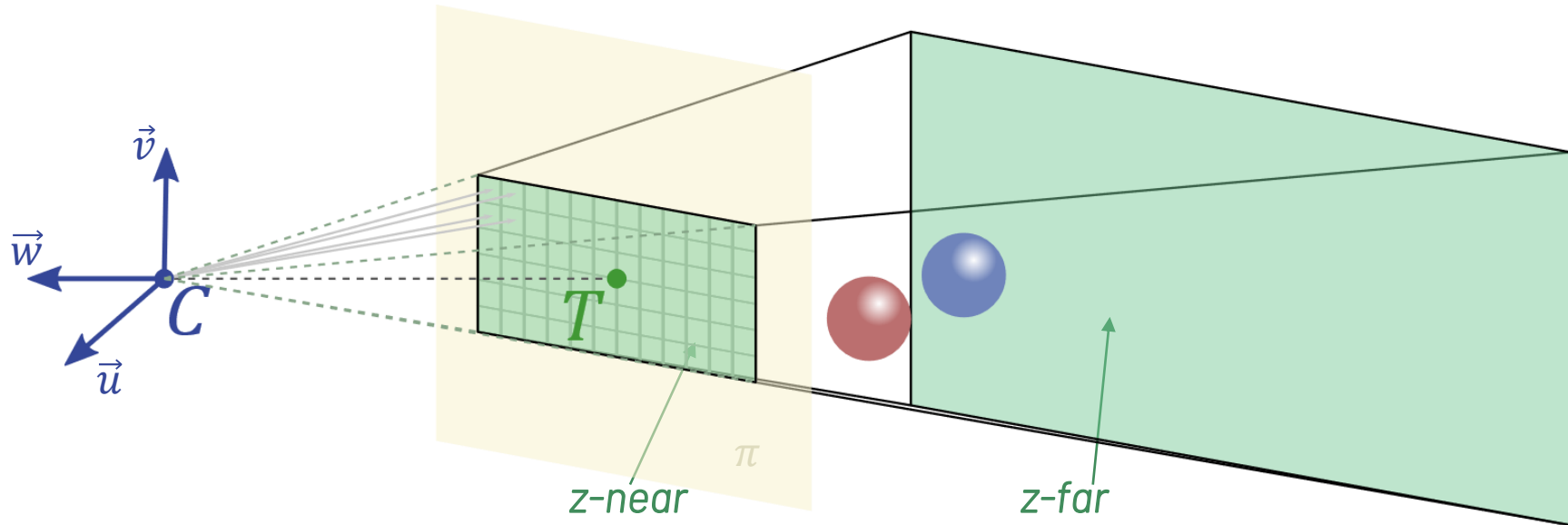
- Kamera stojí na pozícii C a pozerá sa do bodu T .
- Potom smerový vektor kamery \vec{w} je určený pomocou $\frac{\vec{C}-T}{|\vec{C}-T|}$.
- Vektor \vec{w} je zároveň normálovým vektorom priemetne π .
- Ďalej pre kameru je definovaný tzv. vektor „hore“ \vec{h} , ktorý je zvyčajne kolmý na vektor $\vec{C}-T$ a zvyčajne je to vektor \vec{e}_3 .
- Ďalšie vektory kamery:
 - $\vec{u} = \frac{\vec{h} \times \vec{w}}{|\vec{h} \times \vec{w}|}$, $\vec{v} = \vec{w} \times \vec{u}$

Pohľadový objem – rovnobežné premietanie



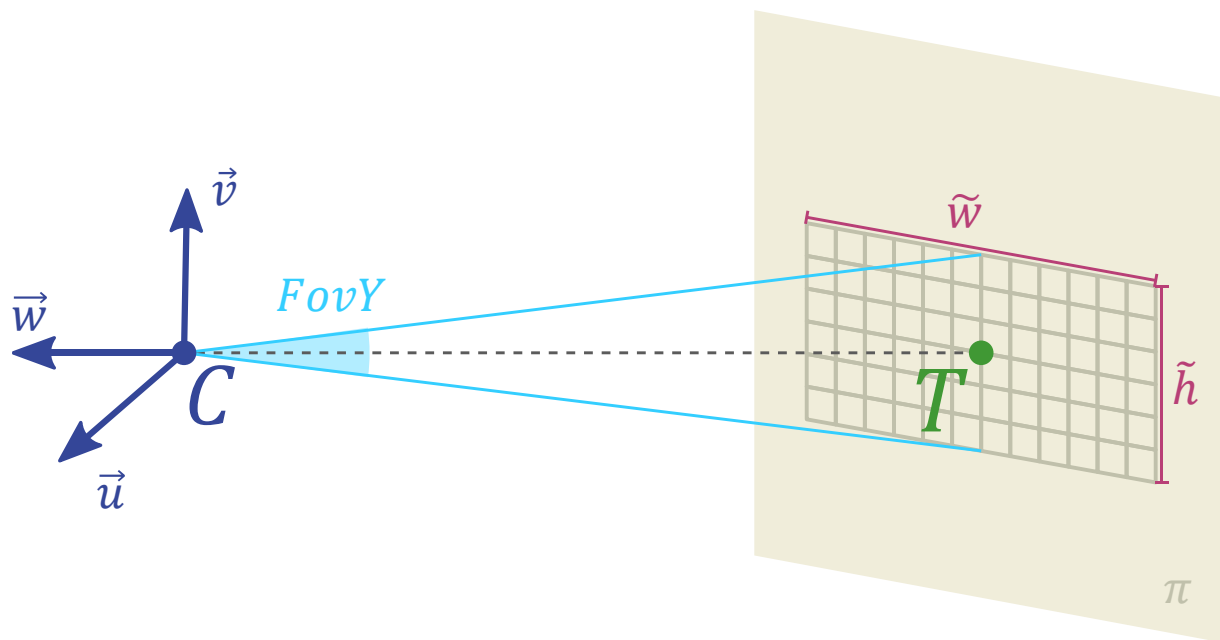
- Smerový vektor každého lúča je kolmý na priemetňu
 - Keďže nechceme zobrazovať objekty, ktoré sú príliš blízko alebo príliš ďaleko, potrebujeme určiť prednú a zadnú orezávaciu rovinu $z\text{-near}$, resp. $z\text{-far}$
 - Rovina $z\text{-near}$ je zvyčajne totožná z priemetňou
-
- Pohľadový objem je potom kváder, ktorého podstava v rovine $z\text{-near}$ je daná pomerom strán vykresľovacieho okna a záberom kamery

Pohľadový objem – stredové premietanie



- Smerový vektor každého lúča daný polohou kamery a polohou vykresleného bodu v priemetni
- Pohľadový objem je potom zrezaný ihlan, ktorého podstava v rovine $z\text{-near}$ je daná pomerom strán vykreslovacieho okna a záberom kamery
- Podobne funguje aj ľudské videnie – je realistickejšie ako rovnobežné premietanie

Záber kamery a pomer strán okna

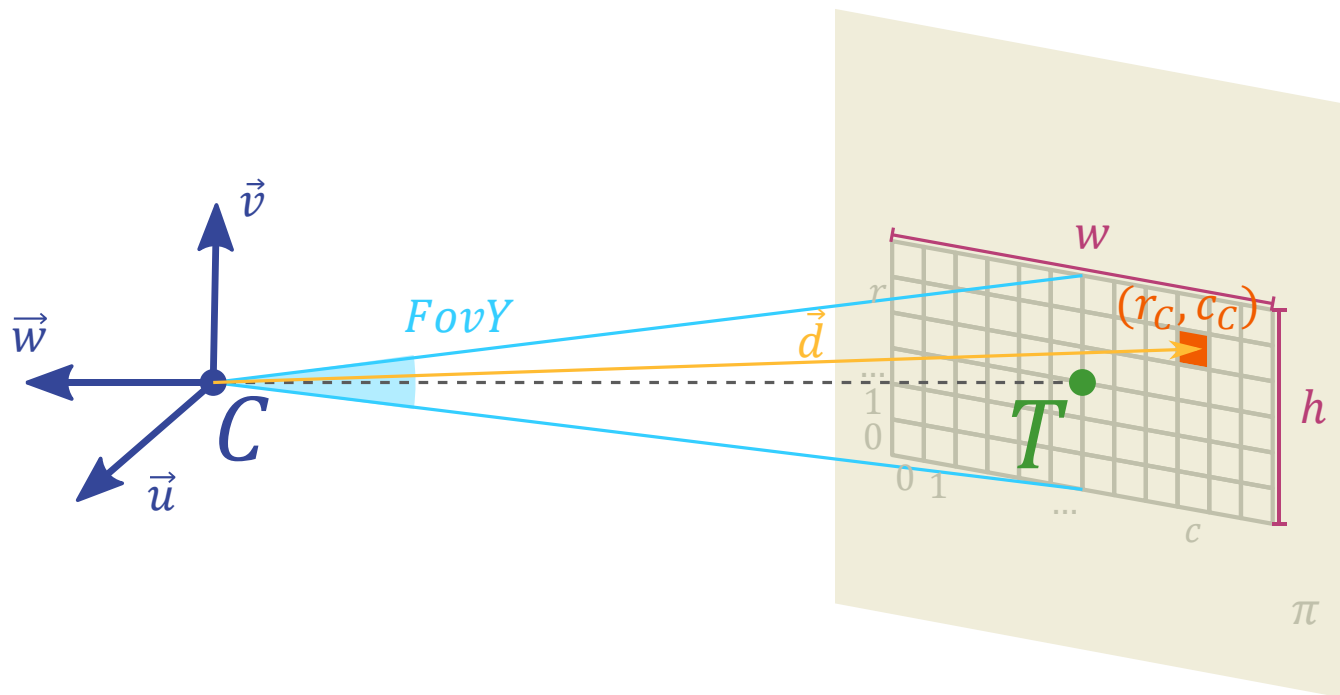


- Kamera sa pozerá vždy do stredu okna.
- **Záber kamery** (*field of view*) $FovY$ je uhol, ktorý kamera zachytáva v zvislom smere (y).
- **Pomer strán okna** (*aspect ratio*) je pomer šírky \tilde{w} a výšky \tilde{h} vykresľovaného okna (daného v pixeloch), t.j.

$$asp = \frac{\tilde{w}}{\tilde{h}}$$

- Z týchto údajov už vieme zistiť polohu okna v rámci priemetne

Začiatočné parametre okna



- Šírka okna w a výška okna h v súradnicovom systéme kamery:
 - $h = 2 \tan \frac{FovY}{2}$
 - $w = h \text{ asp}$
- r -tý riadok r_c a c -ty stĺpec c_c v kamerových súradniciach:
 - $r_c = h \frac{r}{\tilde{h}} - \frac{h}{2}$
 - $c_c = w \frac{c}{\tilde{w}} - \frac{w}{2}$
- Smerový vektor vyslaného lúča:
 - $\vec{d} = c_c \vec{u} + r_c \vec{v} - \vec{w}$

Lambertovský odraz

- Osvetlenie ideálne difúzných telies (také v skutočnosti neexistujú)
- Jednoduchý výpočet intenzity na základe uhla dopadu:

