

Мастер рад

Примена неуронских поља зрачења у рендеровању

Коста Грујчић

Универзитет у Београду, Математички факултет

27. јун 2023.



Основни појмови

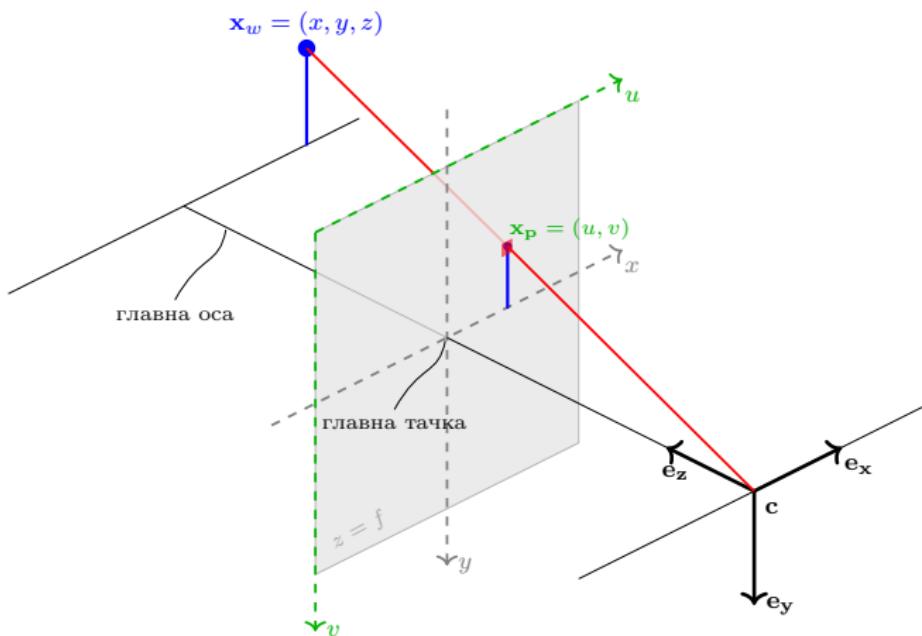
Дефиниција

Рендеровање је поступак којим се од тродимензионе сцене добија слика.

Дефиниција

Поље је пресликавање $F : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m$.

Тачкасти модел камере

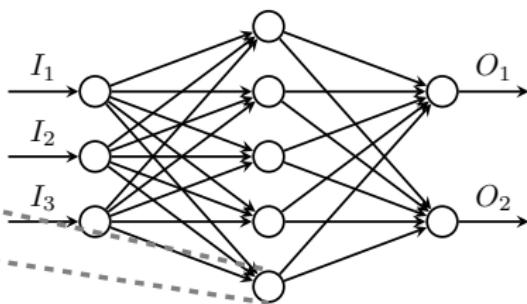
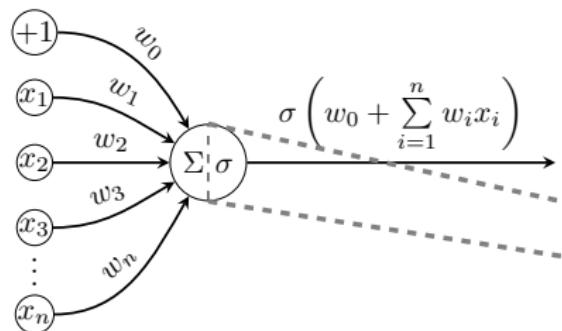


Запреминско рендеровање

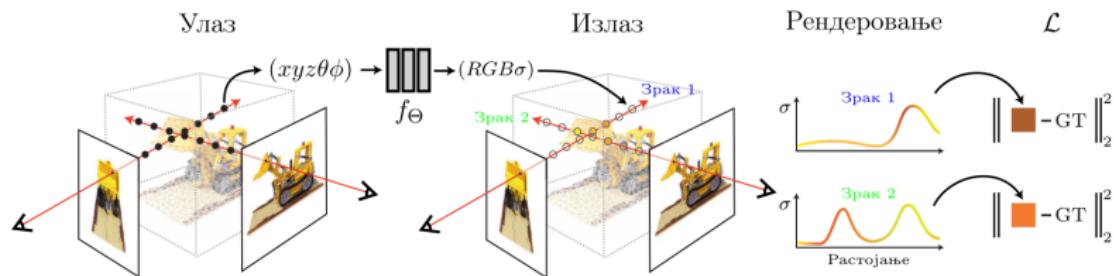
$$C(\Pi_{\mathbf{r}_{\mathbf{c}, \mathbf{d}}}) = \int_{t_n}^{t_f} T(t) \sigma(\mathbf{r}_{\mathbf{c}, \mathbf{d}}(t)) C(\mathbf{r}_{\mathbf{c}, \mathbf{d}}(t)) dt,$$

где је $\Pi_{\mathbf{r}_{\mathbf{c}, \mathbf{d}}}$ тачка пресека светлосног зрака и равни слике, а C поље које сваку тачку пресликова у њену RGB боју, а $T(t) = \exp\left(-\int_{t_n}^t \sigma(\mathbf{r}_{\mathbf{c}, \mathbf{d}}(s)) ds\right)$ акумулирана пропусност зрака.

Невронске мреже



NeRF

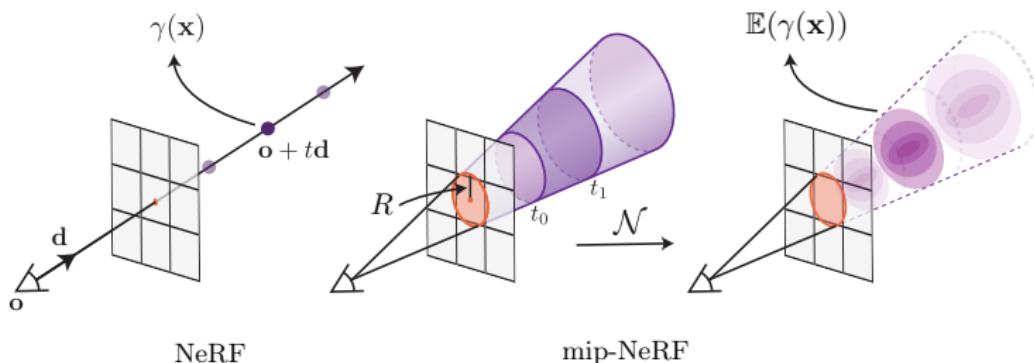


Фуријеизација

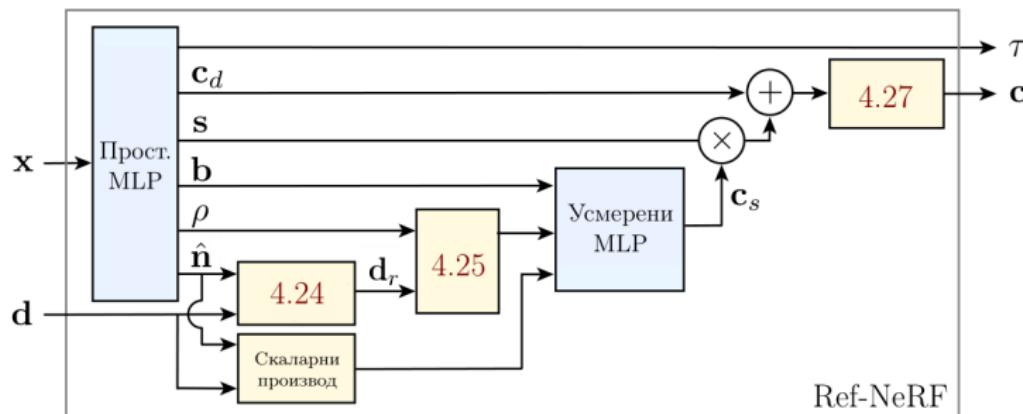
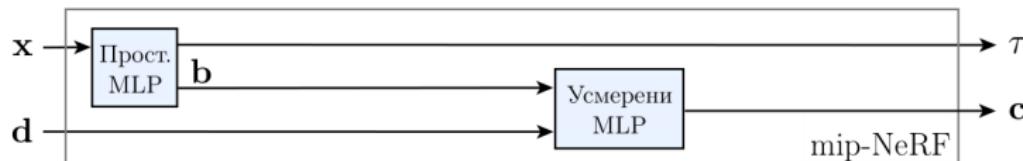
Неуронску мрежу F_Θ можемо видети као композицију $F'_\Theta \circ \gamma$ где се γ не обучава. У овом случају је $\gamma : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^{2D}$ и то конкретно

$$\gamma(x) = (\sin(2^0 \pi x), \cos(2^0 \pi x), \dots, \sin(2^{D-1} \pi x), \cos(2^{D-1} \pi x)).$$

mip-NeRF



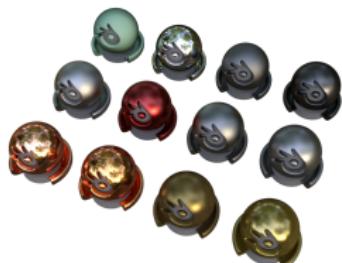
Ref-NeRF



Подаци

- Референтни скупови података
- Синтетички

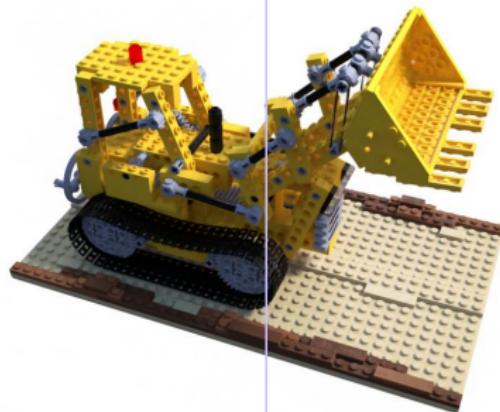
Скупови података



Трошак обуčавања

модел	време обуčавања (у сатима)	број параметара
NeRF	120	1200000
mip-NeRF	127	612000
Ref-NeRF	135	1100000

Поређење



Слика: NeRF | mip-NeRF

Поређење



Слика: mip-NeRF | Ref-NeRF



Слика: GT и Ref-NeRF

Закључак

- Квалитетни рендери
- Интерполяција погледа
- Обучавање дуго траје
- Подржава само једну сцену

Даљи рад

- Хијерархијски приступи
 - InstantNGP (2022)
 - ZipNeRF (2023)
- Квантизација?