

# Napredna računalniška grafika - Poročilo prve naloge - Gaussian splatting

Ana Polancec

March 2024

## 1 Uvod

Poročilo predstavlja opis implementacije danih nalog v okviru prve samostojne naloge pri predmetu Napredna računalniška grafika. Vsak korak implementacije Gaussian splatting je opisan in opremljen s slikami. Koda projekta je dostopna v Github repozitoriju na povezavi.

## 2 Implementacija

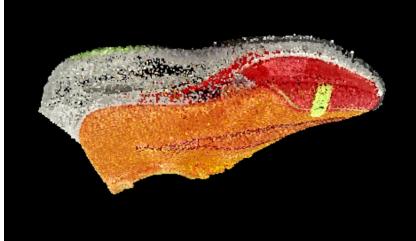
Naloga je implementirana v jeziku JavaScript. Pri implementaciji je bila uporabljena Three.js, ki je medbrskalniška knjižnica JavaScript in vmesnik za programiranje aplikacij, ki se uporablja za ustvarjanje in prikaz animirane 3D računalniške grafike v spletnem brskalniku z uporabo WebGL [1]. Implementacija zajema prve štiri podnaloge (Tasks 3.1 - 3.4). Za prikaz napredka so uporabljene datoteke `nike.splat`, `train.splat` ter `plush.splat`, kjer gre za podatke o skeniranih točkah na tekaškem čevlju, postoji pa tudi prikaz vlaka in plišastemu zajčku na saneh.

### 2.1 Uvoz in shranjevanje podatkov

Podatki o splatih so prebrani iz binarne datoteke, kjer so zapisani podatki o lokaciji, velikosti, barvi in rotaciji splata. Podatki so shranjeni v seznam splatov.

### 2.2 Osnovne transformacije in prikaz točk

Implementacija prikazuje točke s pomočjo knjižnice Three.js, kjer je določena scena in v njo dodana kamera. Pozicija kamere je oddaljena od koordinatnega izhodišča po z osi. Pri prikazu različnih datotek je uporabljena različna pozicija kamere. Koordinate točk so prebrane iz seznama in dodane v oblak točk (point cloud), ki ga tvori množica objektov points iz knjižnice Three.js. Oblak točk je lahko obravnavan kot enoten objekt, nad katerim je moč izvesti osnovne transformacije (Slika ??) - postavitev v izhodišče koordinatnega sistema, skaliranje do ustrezone velikosti ter rotacija za želen pogled (npr. za  $2 * \pi/3$  pri tekaškem čevlju). Oblak točk v veliki meri olajša in pohitri izris ter manipulacijo točk.



(a) Pred transformacijami



(b) Po transformacijah

Figure 1: Uporaba osnovnih transformacij - translacija

### 2.3 Skaliranje glede na parspektivo

Splati, ki so kamri bližje, morajo biti večji. To v implementaciji velja, kot razvidno iz Slike 2, ki predstavlja del prikaza datoteke train.splat, kjer je razlika med velikostjo splatov v največji meri razvidna.

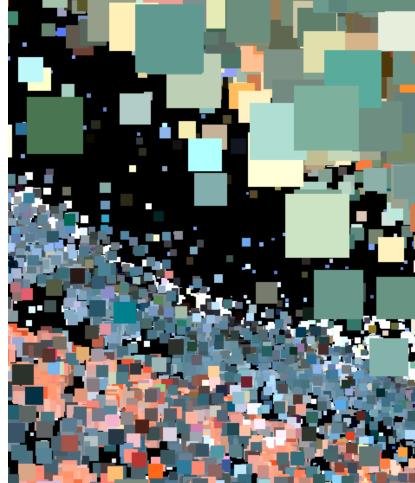


Figure 2: Velikost splatov je odvisna od oddaljenosti od kamere.

Tekom tega koraka implementacije je vpeljan tudi parameter  $s$ , s katerim uporabnik lahko prilagaja velikost splatov. Uporabnik velikost splatov upravlja preko drsnika, prikazanega na ekranu. Drsnik je primarno nastavljen na vrednost "1.0", zajema pa razpon vrednosti med "0.1" in "3.0", s korakom "0.05". Sliki 3 prikazujeta datoteko nike.splat, kjer je na levi velikost splatov minimalna, na desni pa maksimalna. Sliki 4 pa enako prikazujeta za datoteko train.splat. Splat je tako prikazan kot kvadrat s stranico  $a = 2 * s/z$ , kjer je  $z$  oddaljenost od kamere,  $s$  pa novo vpeljan parameter, ki ga določi uporabnik.

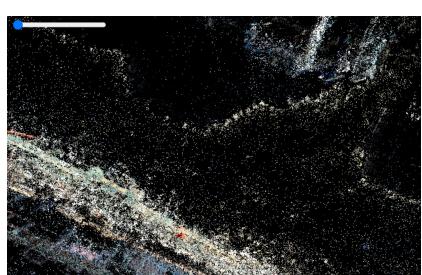


(a) Parameter  $s = 0.1$



(b) Parameter  $s = 3.0$

Figure 3: Različne velikosti splatov za primer tekaškega čevlja



(a) Parameter  $s = 0.1$



(b) Parameter  $s = 3.0$

Figure 4: Različne velikosti splatov za primer modela vlaka

## 2.4 Zlivanje barv v pravilnem vrstnem redu

Za pravilno izrisovanje splatov jih je potrebno risati v pravilnem vrstnem redu. Kasneje narisan splat namreč ”preriše” splat, ki je bil že narisan na istem mestu. Splate želimo urediti v vrstnem redu glede na oddaljenost od kamere. Najprej bodo izrisani najbolj oddaljeni. V tem koraku prav tako začnemo upoštevati ”alfa” lastnost splatov. S pomočjo le-te je barva posameznega piksla na ekranu ustrezna splatom, ki ta piksel pokrivajo. Alpha zlivanje je implementirano s pomočjo custom blending materiala iz knjižnice three.js.

## 2.5 ”Gaussian falloff”

Gaussian splatting je implementiran s pomočju izračuna razdalje od centra splata do posamezne točke. Vrednost sigma uporabnik lahko spremeni z drsnikom.

## 2.6 Delovanje implementacije

Implementacija je bila testirana s tremi datotekami. V Tabeli 1 so razvidni rezultati prikaza vseh treh datotek pri različnih vrednostih parametra  $s$ .

	nike.splat	train.splat	plush.splat
$s = 0.1$			
$s = 1.5$			
$s = 3.0$			

Table 1: Prikaz pri različnih vrednostih s parametra

## References

- [1] Wikipedia. *Three.js*. [Online]. Available: <https://en.wikipedia.org/wiki/Three.js> [Accessed: 2024-03-16].