

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
INFORMATIKOS FAKULTETAS

Modulio P170B328 „Lygiagretusis programavimas“

Inžinerinio projekto ataskaita

Dėstytojas

Lekt. Barisas Dominykas

Doc. Vasiljevas Mindaugas

Studentas

Rokas Puzonas IF-1/1

KAUNAS, 2023

Užduotis

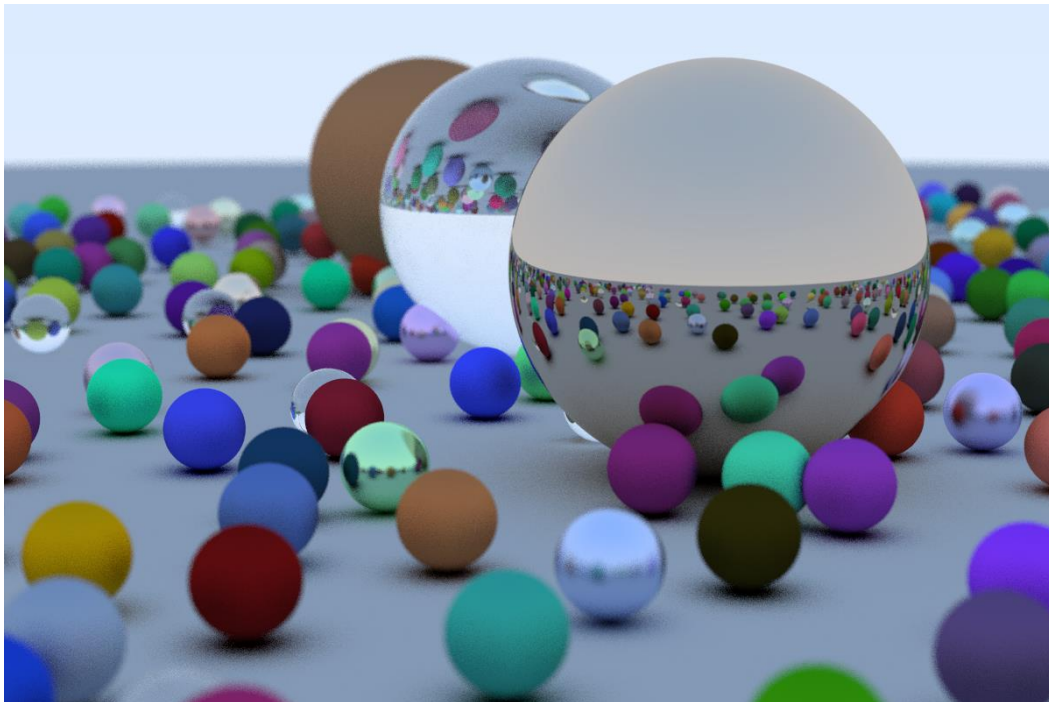
Išlygegretinti spindulių sekimo (raytracing) programą ir pažiūrėti iki kiek kartų pagrėtėja programa lyginant su nelygrečia implementacija. Bus naudojama CUDA technologiją šiame projekte kadangi kiekvienas pikselis yra nepriklausomas prie šalia jo esančio pikselio ir kiekvienas pikselis atlieką tą pačią funkciją.

Testavimas is paleidimas

Paleidimo instrukcijos:

1. Parsisiūsti projektą ir išsiarchytuoti
2. Atsidaryti aplanką per terminalą. Taip, kad būtumėte tame pačiame aplankale kaip „Makefile“
3. Paleisti komanda „make out.ppm“
4. Programa turėtų sugeneruoti naują nuotrauką vardu „out.ppm“

Kad pasitikrinti ar programa gerai suveikė, reikia pažiūrėti ar sugeneruota nuotraka atrodo panašiai į šitą nuotrauką.



Nuotrauka 1. Pavyzdinė sugeneruota nuotrauka

Vykdymo laiko tyrimas

Naudotas GPU: NVIDIA GeForce 1660 SUPER

Visi laiko matavimai lentelė yra vidurkiai iš 5 paleidimų.

Rezolucija	Bloko dydis	Spindulių kiekis pikseliui	Papildomų objektų kiekis	Maksimalus kiekis atspindžių	Generavimo trukmė (s)
300x300	8x8	50	200	50	0.0085
600x600	24x24	50	200	50	1.81483
600x600	4x4	50	200	50	2.12857
600x600	16x16	50	200	50	2.4912
1200x800	24x24	50	484	50	13.8859
1000x1000	24x24	100	300	50	14.7335
1000x1000	26x26	100	300	50	17.4273
1000x1000	4x4	100	300	50	19.0303
1000x1000	16x16	100	300	50	23.2295
1000x1000	20x20	100	300	50	23.6136
1000x1000	12x12	100	300	50	27.5289
1000x1000	29x29	100	300	50	28.6761
1000x1000	8x8	100	300	50	33.2001
1000x1000	2x2	100	300	50	55.2398
2400x1200	16x16	100	500	50	124.928

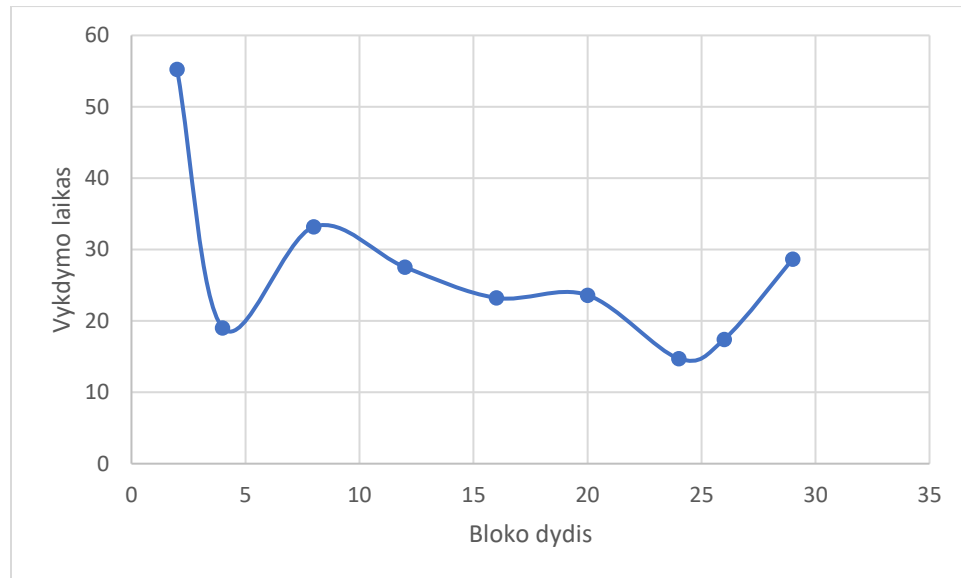
Iš visų rezultatų išsiskiria tiktais 2 blokų dydžiai kurie yra optimaliausi, tai yra 4x4 ir 24x24.

Spėjimas kodėl 4x4 yra optimalus, nes yra išskirtas ypatingas atvejus. Vaizdo plokštės kūrėjai suteikė daugiau dėmesiu šitam bloko didžiui, nes jisai toks mažas, kad dauguma vaizdo plokščių tokį dydį palaikys. O jeigu dauguma tai palaiko, tai dauguma programinės įrangos naudos tokį dydį kaip saugų variant kai nežino kokio galingumo yra vaizdo plokštė. Šį spėjimą reikėtų ištestuotą ant skirtingų vaizdo plokščių.

Paiškinti 24x24 yra paprasčiau, nes šis dydis yra arti maksimalaus bloko dydžio galima šitai vaizdo plokščiai. Bandant naudoti 30x30 su mano programa, vaizdo plokštė atsisako dirbti sakydama, kad neužtenka resursų.

Palyginimui 1200x800 rezoliucijos rezultatas buvo atkartotas nuotraukos generavimas be CUDA lygiagretinimo, jisai užtruko 1961.57 sekundes (apytiksliai 32min 41s). Greičio skirtumas skiriasi tarp 13.8859 ir 1961.57 yra ~141 kartai.

Padarant grafiką iš visų 1000x1000 rezoliucijos rezultatų galima matyti, kad yra geriau naudoti kuo didesnį bloko dydį, bet ne didžiausią.



Išvada

Apibendrinus pavyko atlikti užduotį, įvertinti kiek kartų pagreintėja programa naudojant CUDA lygiagretinimą. Lyginant lygiagretintą ir nelygiagretintą programą, grečio yra ~141 karto skirtumas. Išsiaiškinta, kad su didesniais blokų dydžiais programa geriau veikia, išskyrus su 4x4 bloko išimtimi. Mano nuomene naudoti CUDA tokiai programai kurti buvo labai geras pasirinkimas, nes programa yra apie nuotraukos pikselių apskaičiavimą. O vaizdo plokštės specializuotos tokiems darbams daryti.

Literatūra

- Ray Tracing in One Weekend - <https://raytracing.github.io/books/RayTracingInOneWeekend.html>

- CUDA dokumentacija - <https://docs.nvidia.com/cuda/cuda-c-programming-guide/index.html>