****

**Kauno technologijos universitetas**

Informatikos fakultetas

**Pirmo laboratorinio darbo ataskaita**

1LD individuali užduotis

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **Aistis Jakutonis**  Studentas | (parašas) (data) |
|  |  |
| **Dalius Makackas**  **Andrius Kriščiūnas**  **Tadas Kraujalis**  **Vidmantas Rimavičius**  Dėstytojai | (parašas) (data) |
|  |  |

**Kaunas, 2025**

Turinys

[1. Skirtingos paveikslėlio generavimo realizacijos 3](#_Toc191995444)

[1.1. Realizacija, kai paveikslėlio matmenys yra nekeičiami, o nurodomas skirtingas rekursijos gylis 3](#_Toc191995445)

[1.2. Realizacija, kai paveikslėlio matmenys kinta, o rekursijos gylis lieka pastovus 6](#_Toc191995446)

[2. Eksperimentiškai nustatyta priklausomybė pavaizduota grafikais 9](#_Toc191995447)

[2.1. Laiko priklausomybė nuo rekursijos gylio 9](#_Toc191995448)

[2.2. Laiko priklausomybė nuo paveikslėlio matmenų 10](#_Toc191995449)

[2.3. Veiksmų skaičiaus priklausomybė nuo rekursijos gylio 10](#_Toc191995450)

[2.4. Veiksmų skaičiaus priklausomybė nuo paveikslėlio matmenų 11](#_Toc191995451)

[3. Analitinis įvertinimas procedūrų, kurios generuoja paveikslėlius, pagal veiksmų skaičių ir laiką 13](#_Toc191995452)

[3.1. Sudaromos ir išsprendžiamos rekurentinės lygtys 13](#_Toc191995453)

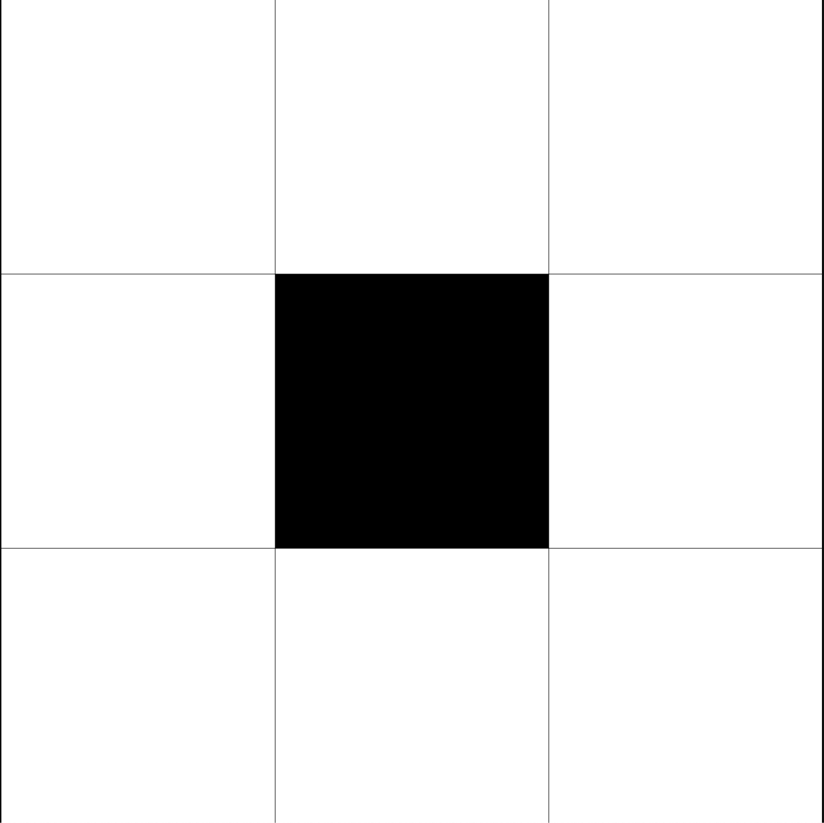
[3.2. Rezultatų palyginimas su eksperimentiškai gautais rezultatais 13](#_Toc191995454)

[4. Išvados 14](#_Toc191995455)

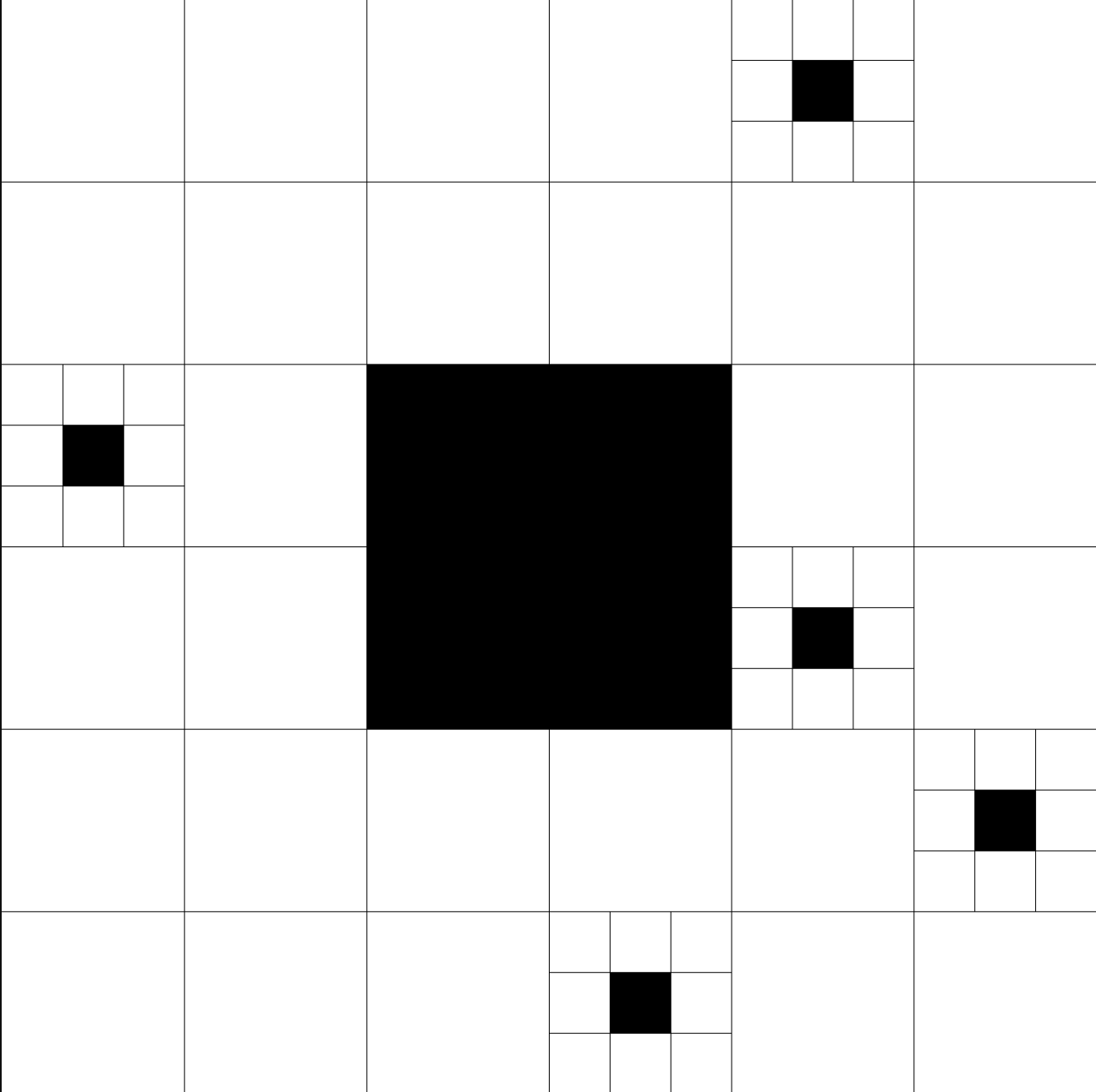
# Skirtingos paveikslėlio generavimo realizacijos

## Realizacija, kai paveikslėlio matmenys yra nekeičiami, o nurodomas skirtingas rekursijos gylis

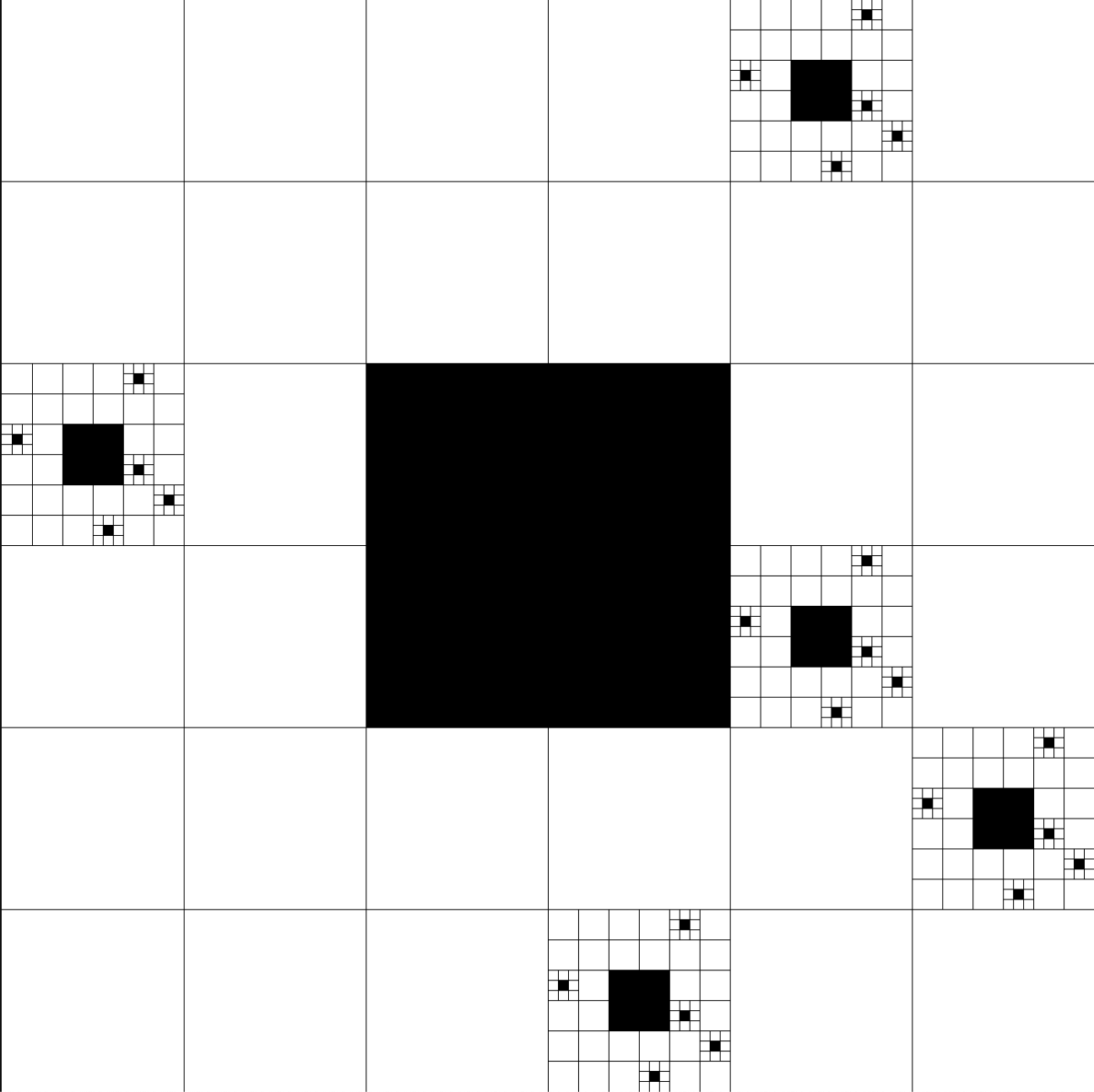
Šiam variantui paveikslėlio matmenys buvo pasirinkti tokie: 1296x1296. O rekursijos gyliai buvo pasirinkti šie: 0; 1; 2; 3; 4; 12.



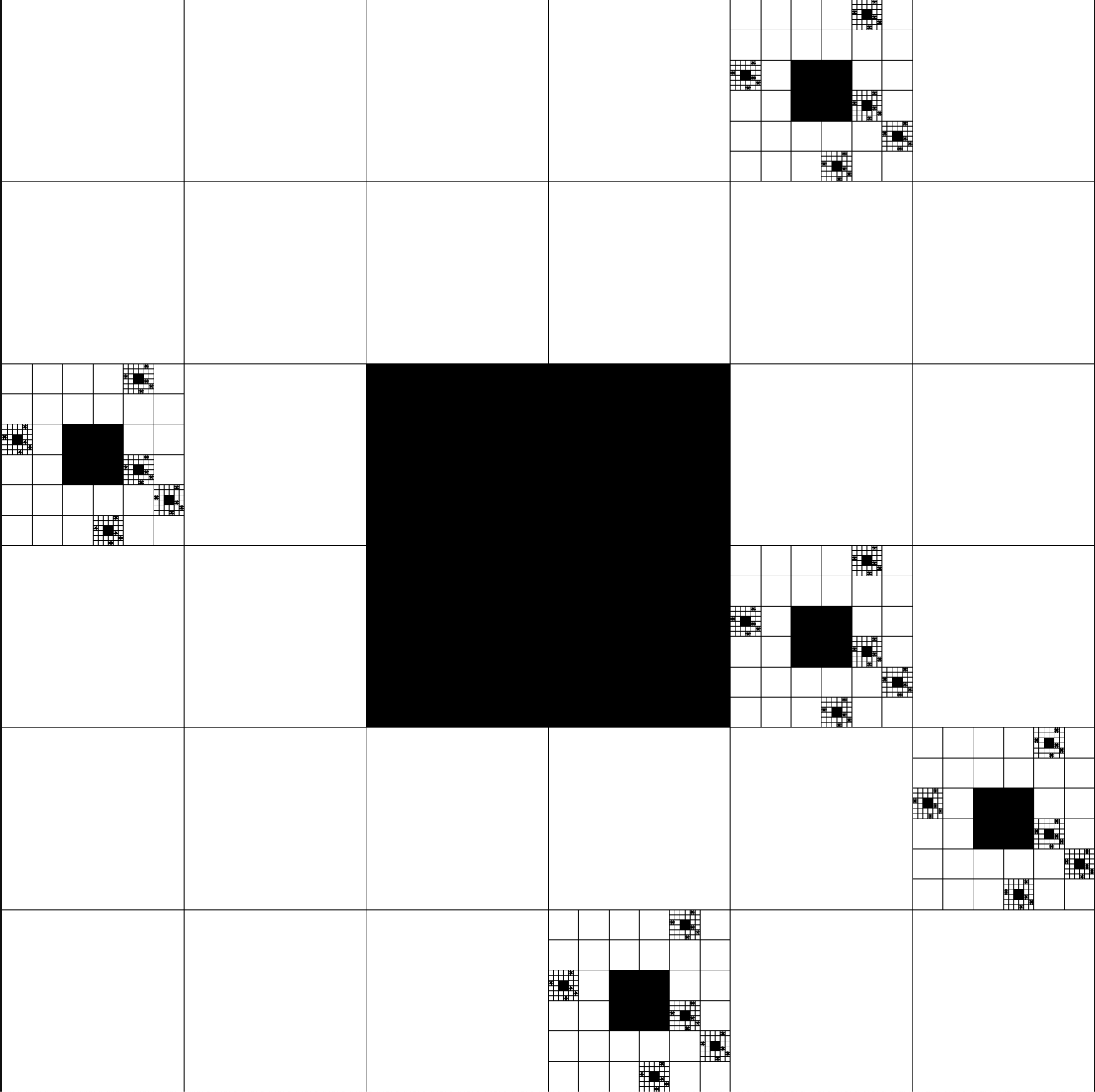
1 pav. Rekursijos gylis lygus 0



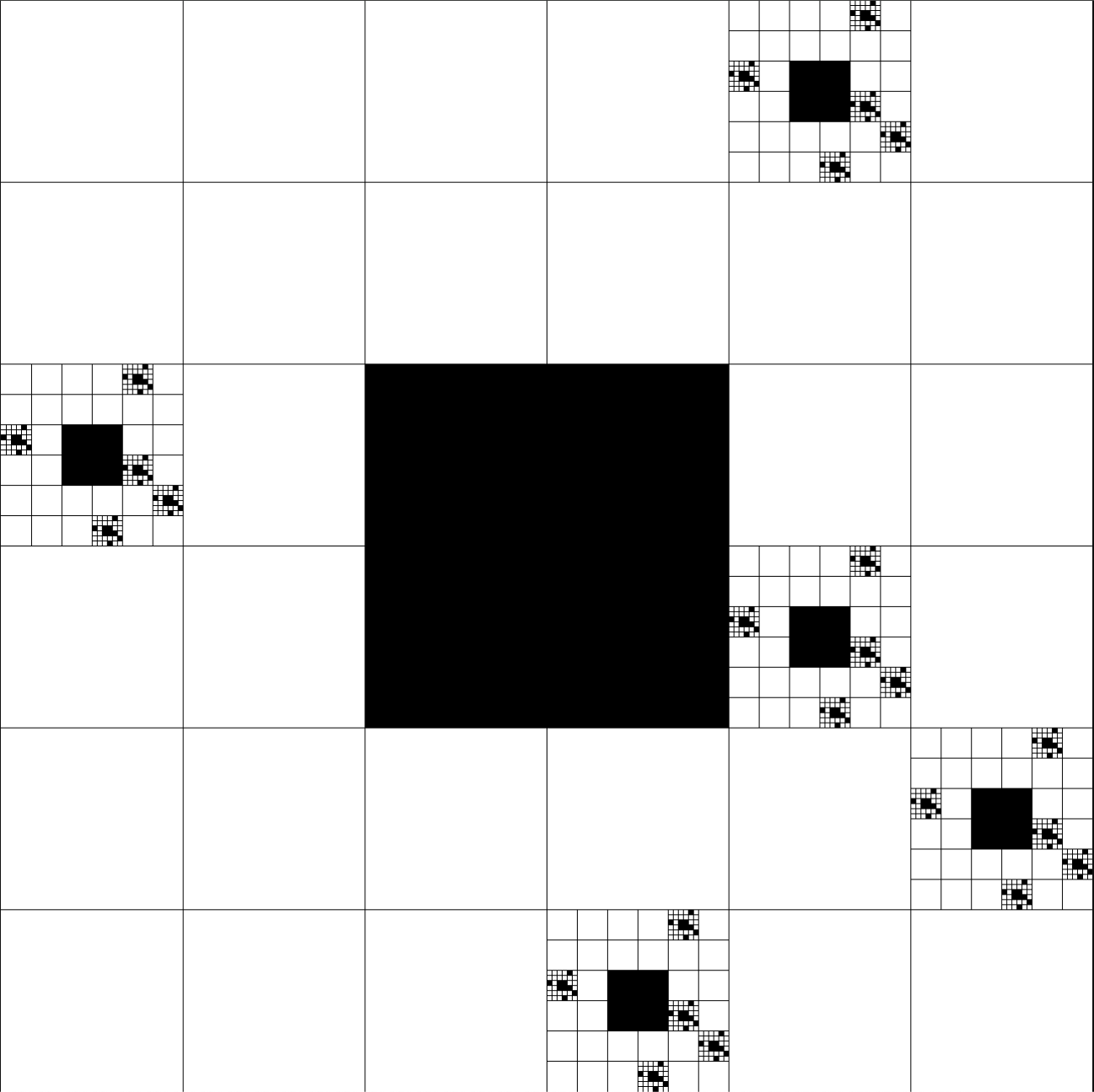
2 pav. Rekursijos gylis lygus 1



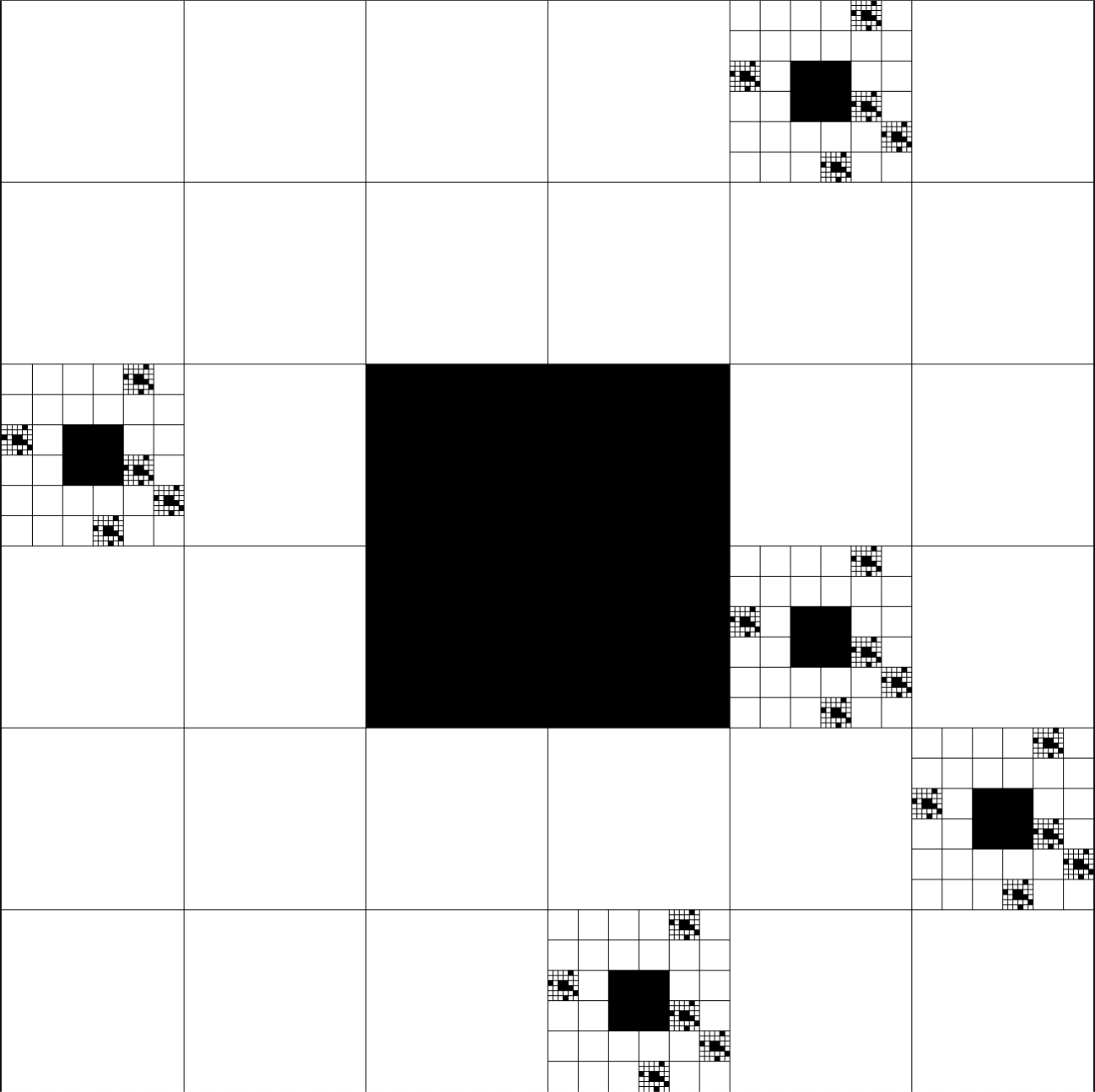
3 pav. Rekursijos gylis lygus 2



4 pav. Rekursijos gylis lygus 3



5 pav. Rekursijos gylis lygus 4

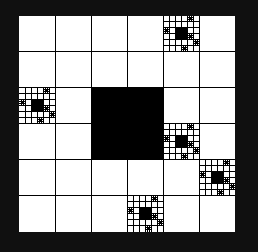


6 pav. Rekursijos gylis lygus 12

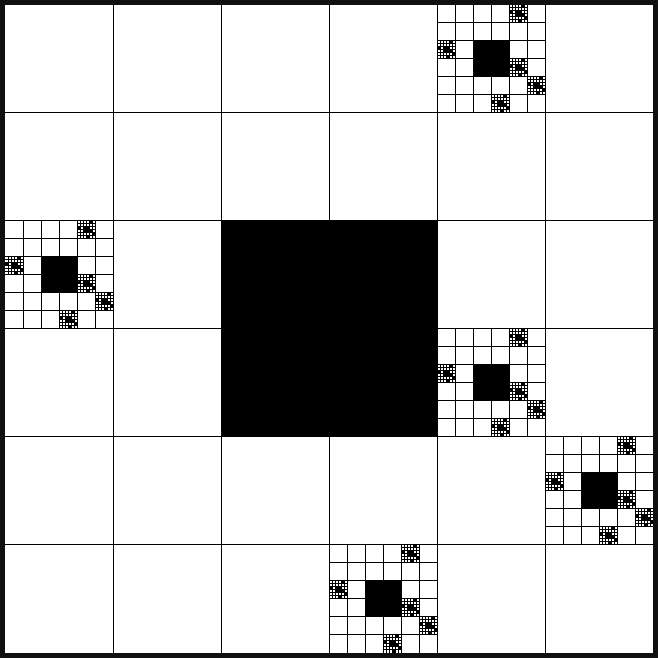
## Realizacija, kai paveikslėlio matmenys kinta, o rekursijos gylis lieka pastovus

Čia bus vykdoma rekursija tol kol nebebus įmanoma jos vykdyti.

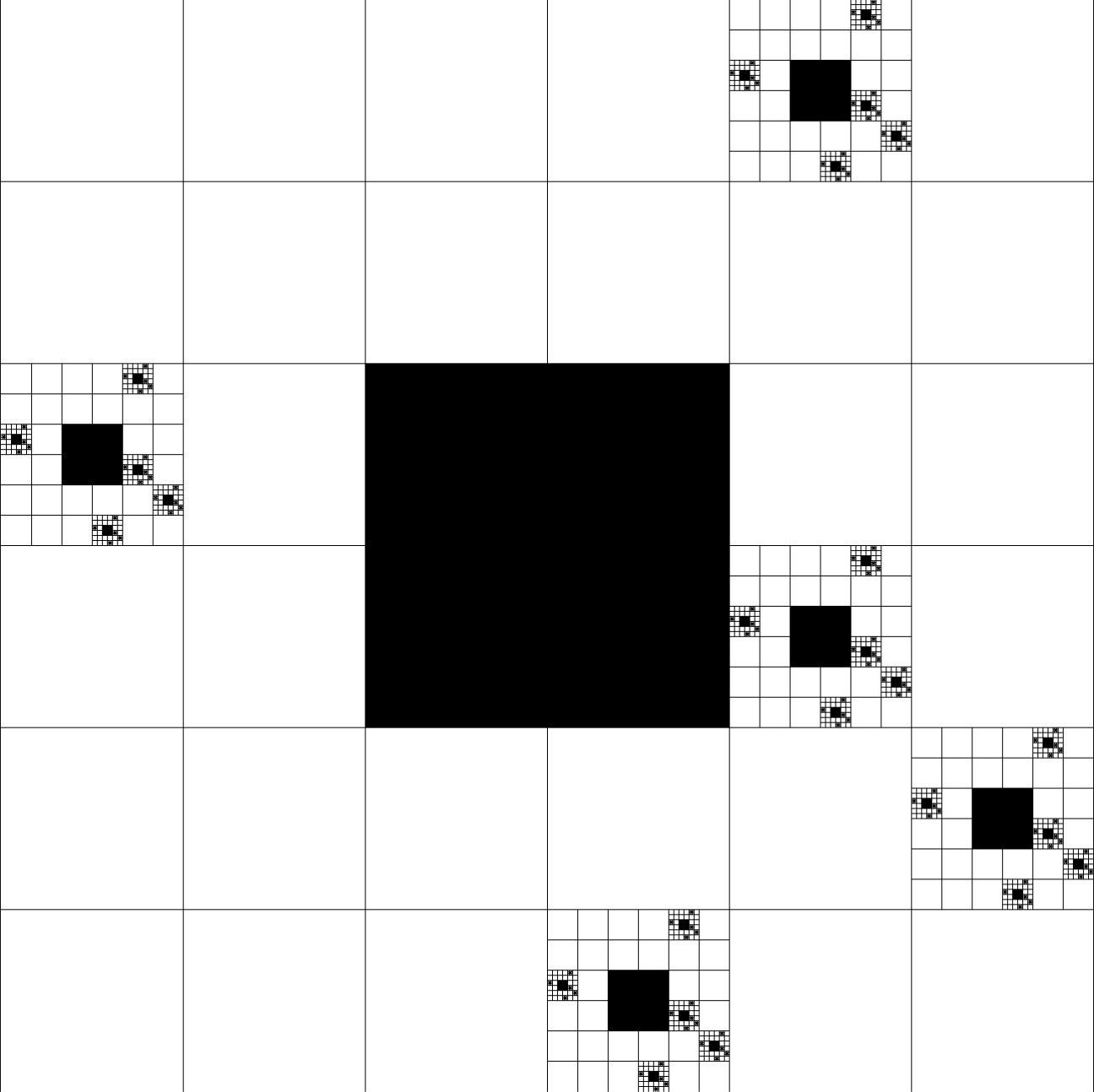
Šiuo atveju buvo nustatyta, kad rekursijos gylis bus 15. O paveikslėlio matmenys kis taip: 216x216; 648x648; 1296x1296; 7776x7776.



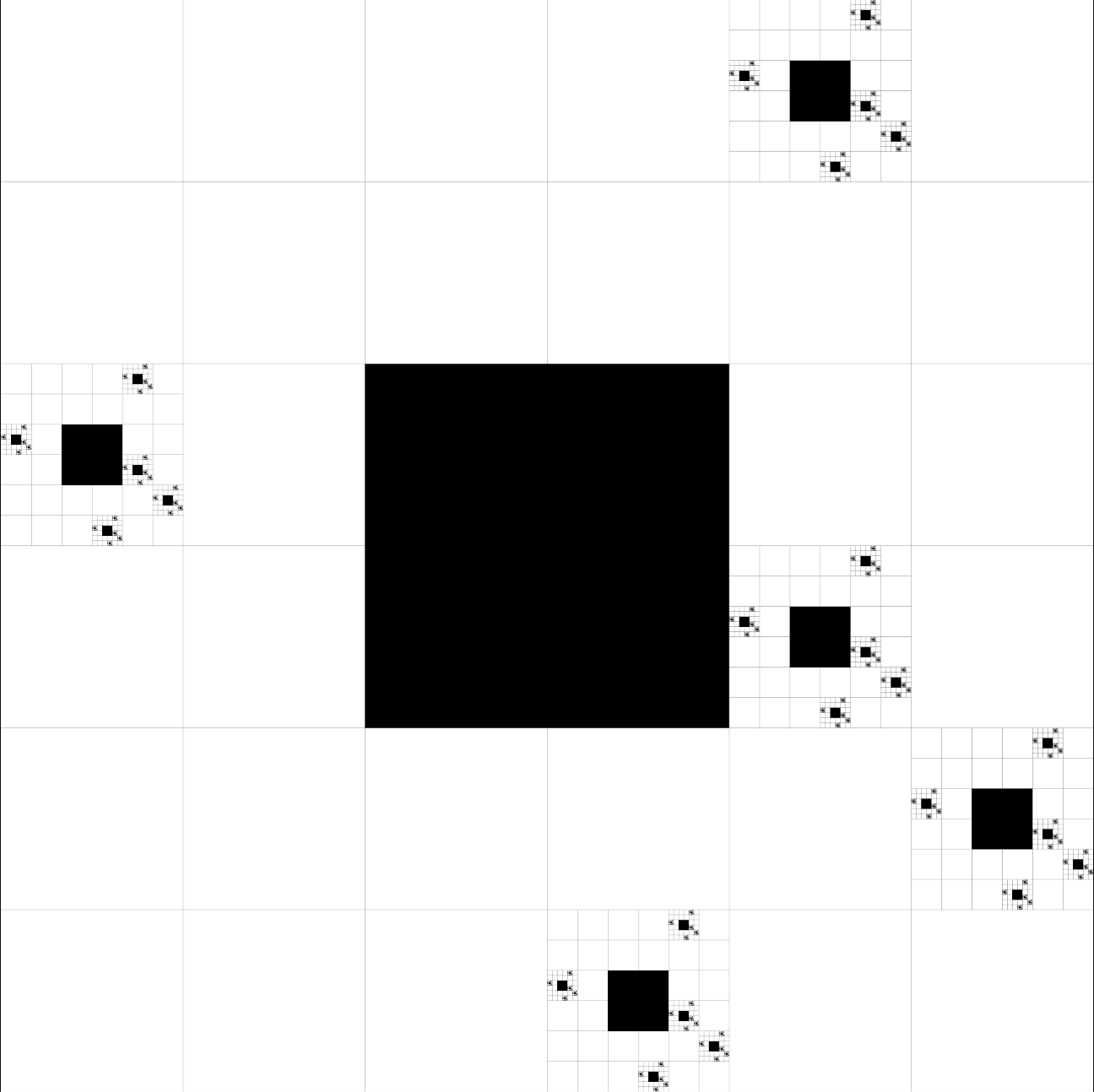
7 pav. Paveikslėlio matmenys lygūs 216x216



8 pav. Paveikslėlio matmenys lygūs 648x648



9 pav. Paveikslėlio matmenys lygūs 1296x1296



10 pav. Paveikslėlio matmenys lygūs 7776x7776

# Eksperimentiškai nustatyta priklausomybė pavaizduota grafikais

## Laiko priklausomybė nuo rekursijos gylio

Paveikslėlio matmenys išlieka tokie patys (1296x1296). Kintant rekursijos gyliui kinta ir laikas. Šią priklausomybę atvaizduojame grafiku.

1 lentelė Laiko priklausomybės nuo rekursijos gylio grafiko duomenys

|  |  |
| --- | --- |
| Recursion depth, number | Time, ms |
| 0 | 14 |
| 1 | 15 |
| 2 | 15 |
| 4 | 16 |
| 8 | 25 |
| 12 | 6864 |

1 grafikas Laiko priklausomybė nuo rekursijos gylio

Iš duomenų matosi, kad didėjant rekursijos gyliui laikas taip pat didėja.

## Laiko priklausomybė nuo paveikslėlio matmenų

Paveikslėlio matmenys kinta, o paveikslėlis yra rekursyviai piešiamas iki tol kol nebėra, kur piešti.

2 lentelė Laiko priklausomybės nuo paveikslėlio matmenų grafiko duomenys

|  |  |
| --- | --- |
| Image resolution, pixels | Time, ms |
| 36 | 3 |
| 216 | 3 |
| 648 | 5 |
| 1296 | 14 |
| 3888 | 108 |
| 7776 | 421 |
| 23328 | 3738 |

2 grafikas Laiko priklausomybė nuo paveikslėlio matmenų

Iš grafiko galime matyti, kad didėjant paveikslėlio matmenims didėja ir laiko sąnaudos.

## Veiksmų skaičiaus priklausomybė nuo rekursijos gylio

Paveikslėlio matmenys nekinta (1296x1296), o rekursijos gylis yra keičiamas, tuo metu keičiasi ir atliekamas veiksmų skaičius.

3 lentelė Veiksmų skaičiaus priklausomybės nuo rekursijos gylio grafiko duomenys

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Recursion depth, number | Action count, number | Action count in thousands |
| 0 | 10272565 | 10272 |
| 1 | 10311041 | 10311 |
| 2 | 10325521 | 10325 |
| 4 | 10356671 | 10356 |
| 8 | 20110421 | 20110 |
| 12 | 1818893125 | 1818893 |

3 grafikas Veiksmų skaičiaus priklausomybė nuo rekursijos gylio

Grafika parodo, kad didėjant rekursijos gyliui didėja ir veiksmų skaičius.

## Veiksmų skaičiaus priklausomybė nuo paveikslėlio matmenų

Paveikslėlio rekursijos gylis lieka pastovus (3), o jo matmenys kinta. Stebėsime kaip pasikeis veiksmų skaičius kintant paveikslėlio matmenims.

4 lentelė Veiksmų skaičiaus priklausomybės nuo paveikslėlio matmenų grafiko duomenys

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Image resolution, pixels | Action count, number | Action count in thousands |
| 36 | 8651 | 8 |
| 216 | 291751 | 291 |
| 648 | 2596569 | 2596 |
| 1296 | 10337171 | 10337 |
| 3888 | 92771279 | 92771 |
| 7776 | 370837541 | 370837 |
| 23328 | 3336083789 | 3336083 |

4 grafikas Veiksmų skaičiaus priklausomybė nuo paveikslėlio matmenų

# Analitinis įvertinimas procedūrų, kurios generuoja paveikslėlius, pagal veiksmų skaičių ir laiką

## Sudaromos ir išsprendžiamos rekurentinės lygtys

## Rezultatų palyginimas su eksperimentiškai gautais rezultatais

# Išvados

Apibendrinant galiu teigti, kad

# Priedai

## Programos kodas