

Detektion af det gyldne snit i digitaliserede malerier

DIKU Bachelorprojekt 2009 – 2010

Ulrik Bonde, Kasper Steenstrup og Morten Thorlund

Ulrik Bonde

Vinter 2010

Division in Extreme and Mean Ratios



$$\varphi = \frac{A}{C} = \frac{A}{B-C}$$

$$\varphi = \frac{\varphi + 1}{\varphi}$$

Milestene

- Kendt af Euklid ca. 300 f. Kr. som *DEMR*.
- Luca Pacioli kaldte det for *De Divina Proportione* i 1509.
- Navngivet *der Goldener Schnitt* af Martin Ohm i 1835.

Hvor findes det gyldne snit?

Generelle hypoteser

Det gyldne snit er:

- at finde i naturen.
- specielt æstetisk tiltalende.
- anvendt i arkitektur.
- brugt i kompositionen af mange malerier.

Hvor findes det gyldne snit?

Generelle hypoteser

Det gyldne snit er:

- at finde i naturen.
- specielt æstetisk tiltalende.
- anvendt i arkitektur.
- brugt i kompositionen af mange malerier.

Vi vil gerne undersøge, om der findes noget *interessant* i det gyldne snit i malerier.

Findes det gyldne snit i malerkunsten?

At undersøge om der findes noget interessant i det gyldne snit, rejser nogle vigtige spørgsmål.

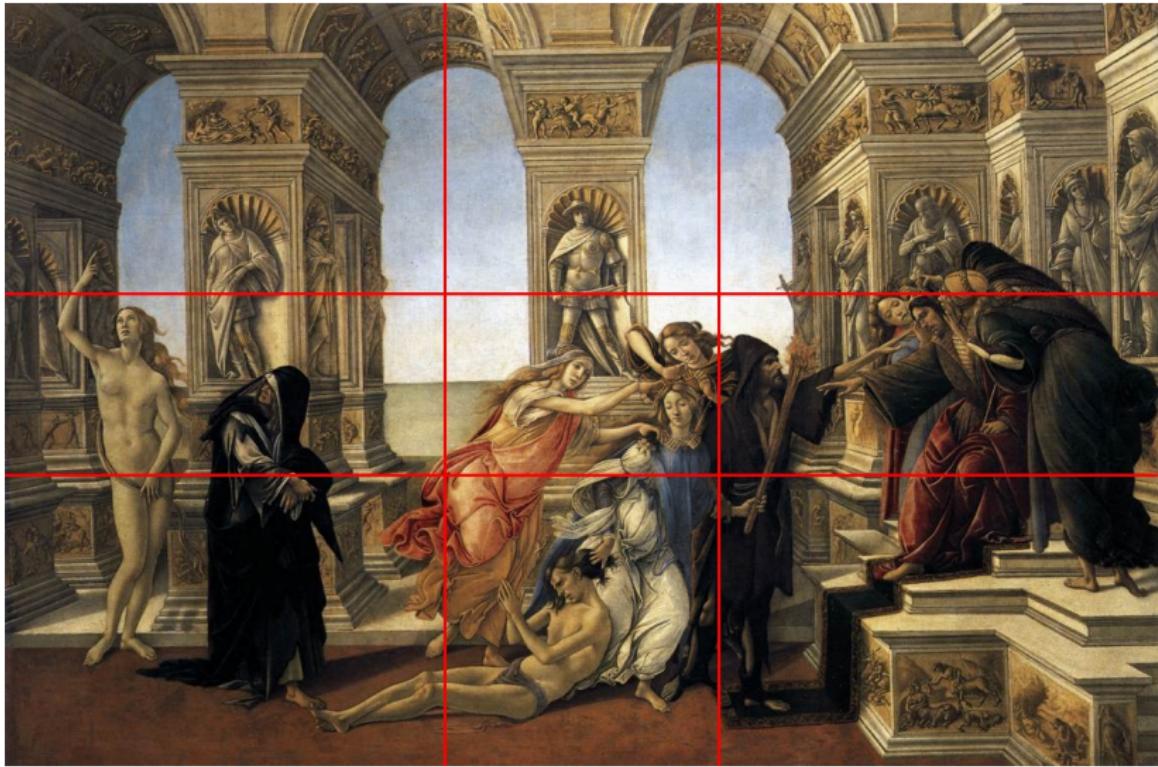
Spørgsmål

- Hvor *er* det gyldne snit i et maleri?
- Hvad er *interessant* i maleriet?
- Hvornår *findes* noget i det gyldne snit?

Det gyldne snit i et maleri



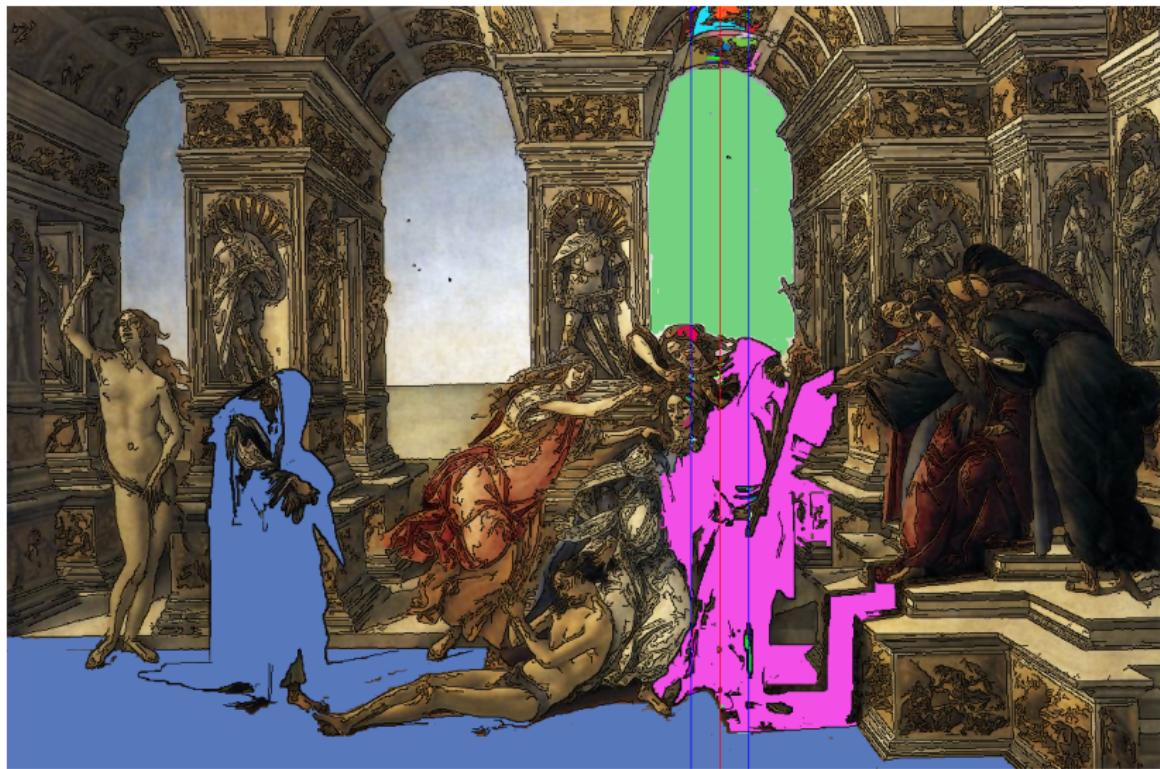
Det gyldne snit i et maleri



Hvad er interessant?



Hvad er interessant?



Hvad er interessant?

Definition

En **region** er en sammenhængende, ensfarvet gruppe pixels i et billede.

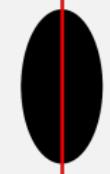
Definition

For at en region kan betegnes som **interessant**, skal den

- have et areal større end en tærskelværdi, der sættes i forhold til billedets størrelse
- have en masse større end en tærskelværdi, der ligeledes, sættes i forhold til billedets størrelse,

Regioner i det gyldne snit

To forskellige måder, at betragte en region liggende i et snit på:

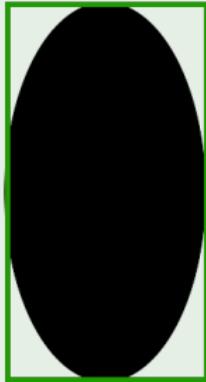
	Positiv	Negativ
Naiv		
Udvidet		

Binær klassifikation: En interessant region enten **ligger** eller **ligger ikke** i snittet.

Repræsentation af regioner

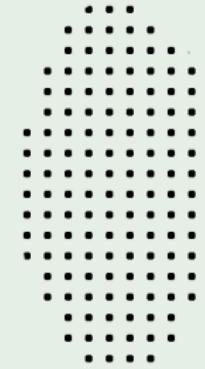
To måder at repræsentere regioner på.

Begrænsende rektangel



Bruges ved naiv
bedømmelse

Gitter



Bruges ved udvidet
bedømmelse

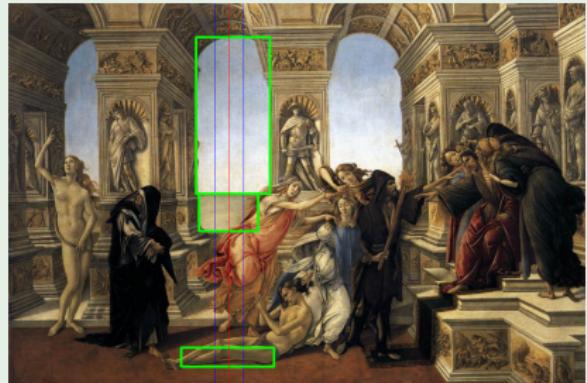
Bedømmelse i praksis

Resultat fra de to metoder.

Naiv



Udvidet



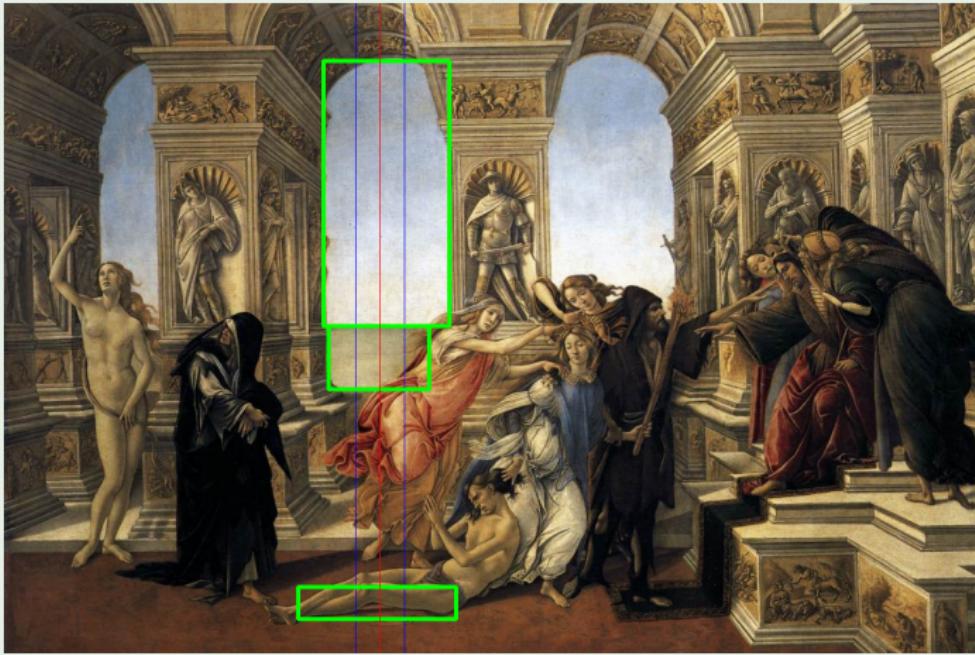
Bedømmelse i praksis

Naiv



Bedømmelse i praksis

Udvidet



Kørsler – 40 snit undersøges

Naiv kørsel

- Kørt på 17.364 malerier.
- 14.375 brugbare resultater.
- **Har duplikater af regioner.**

Udvidet kørsel

- Ingen duplikater.
- Kørt på 608 malerier.
- **524 brugbare resultater.**

Hypoteser

Hypotese 1

Mere end **50%** af de analyserede malerier, har én eller flere interessante regioner i det gyldne snit.

Hypotese 2

Antallet af interessante regioner, fundet i hvert af de fire snit tilknyttet snitrationen Φ , afviger ikke mere end **10%** fra hinanden.

Hypotese 3

Mere end **en tredjedel** malerierne har et lærred, hvis dimensioner er lig $\varphi \pm 2,4\%$.

Resultater fra analyser

Resultat for hypotese 1

Ikke afvist

87,02 – 91,43 % af malerierne har mindst én region i det gyldne snit.

Resultat for hypotese 2

Afvist

Antallet af regioner i hvert af de fire gyldne snit, afgiver med 11,8 og 23,2 % for hhv. naiv og udvidet kørsel.

Resultat for hypotese 3

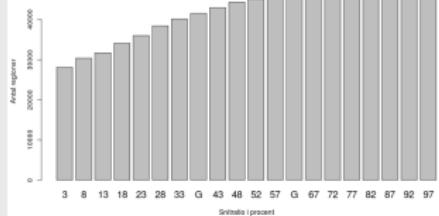
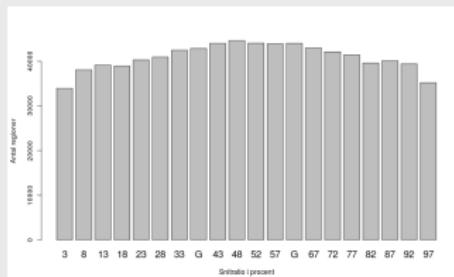
Afvist

Kun 4 % af malerierne har et lærred opbygget efter det gyldne rektangel.

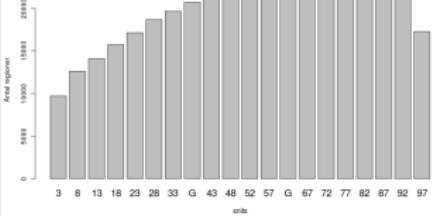
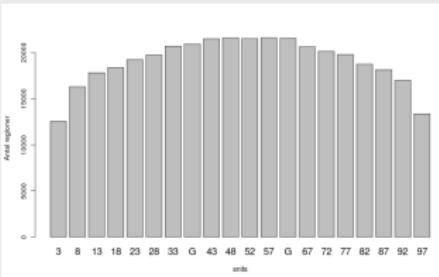
Troværdige resultater?

Kan vi stole på resultaterne fra den naive analyse?

Bug



Fix



Troværdige resultater?

Vurdering

- Omkring en halvering i antal.
- Tendenserne viser samme mønster.
- Tendenserne er mere klare.

Nye resultater

Nyt resultat for hypotese 1

Ikke afvist

91,51 % af malerierne har mindst én region i det gyldne snit.

Nyt resultat for hypotese 2

Afvist

Maksimal afvigelse i antallet af regioner, i de fire gyldne snit, er 12,76 %.

De nye resultater ændrer ikke på vores konklusioner.

Fortolkning

Hvad har vi set?

- Kunstnere foretrækker ikke at bruge et lærred med dimensioner som det gyldne rektangel.
- Det gyldne snit bruges ikke mere end andre snit. Specielt findes flere regioner i midten af maleriet.
- Antallet af regioner i det gyldne snit afhænger af kultur og stilperiode.
- Nogle gyldne snit foretrækkes frem for andre.

Mulige forbedringer

- Bedre udtrækning af regioner.
- Mere målrettet definition på interessante regioner.
- Omkostning for regioner.

Fortolkning

Hvad har vi set?

- Kunstnere foretrækker ikke at bruge et lærred med dimensioner som det gyldne rektangel.
- Det gyldne snit bruges ikke mere end andre snit. Specielt findes flere regioner i midten af maleriet.
- Antallet af regioner i det gyldne snit afhænger af kultur og stilperiode.
- Nogle gyldne snit foretrækkes frem for andre.

Mulige forbedringer

- Bedre udtrækning af regioner.
- Mere målrettet definition på interessante regioner.
- Omkostning for regioner.

Fortolkning

Hvad har vi set?

- Kunstnere foretrækker ikke at bruge et lærred med dimensioner som det gyldne rektangel.
- Det gyldne snit bruges ikke mere end andre snit. Specielt findes flere regioner i midten af maleriet.
- Antallet af regioner i det gyldne snit afhænger af kultur og stilperiode.
- Nogle gyldne snit foretrækkes frem for andre.

Mulige forbedringer

- Bedre udtrækning af regioner.
- Mere målrettet definition på interessante regioner.
- Omkostning for regioner.

Fortolkning

Hvad har vi set?

- Kunstnere foretrækker ikke at bruge et lærred med dimensioner som det gyldne rektangel.
- Det gyldne snit bruges ikke mere end andre snit. Specielt findes flere regioner i midten af maleriet.
- Antallet af regioner i det gyldne snit afhænger af kultur og stilperiode.
- Nogle gyldne snit foretrækkes frem for andre.

Mulige forbedringer

- Bedre udtrækning af regioner.
- Mere målrettet definition på interessante regioner.
- Omkostning for regioner.

Det gyldne snit
oo

Det gyldne snit i malerkunsten
oooooo

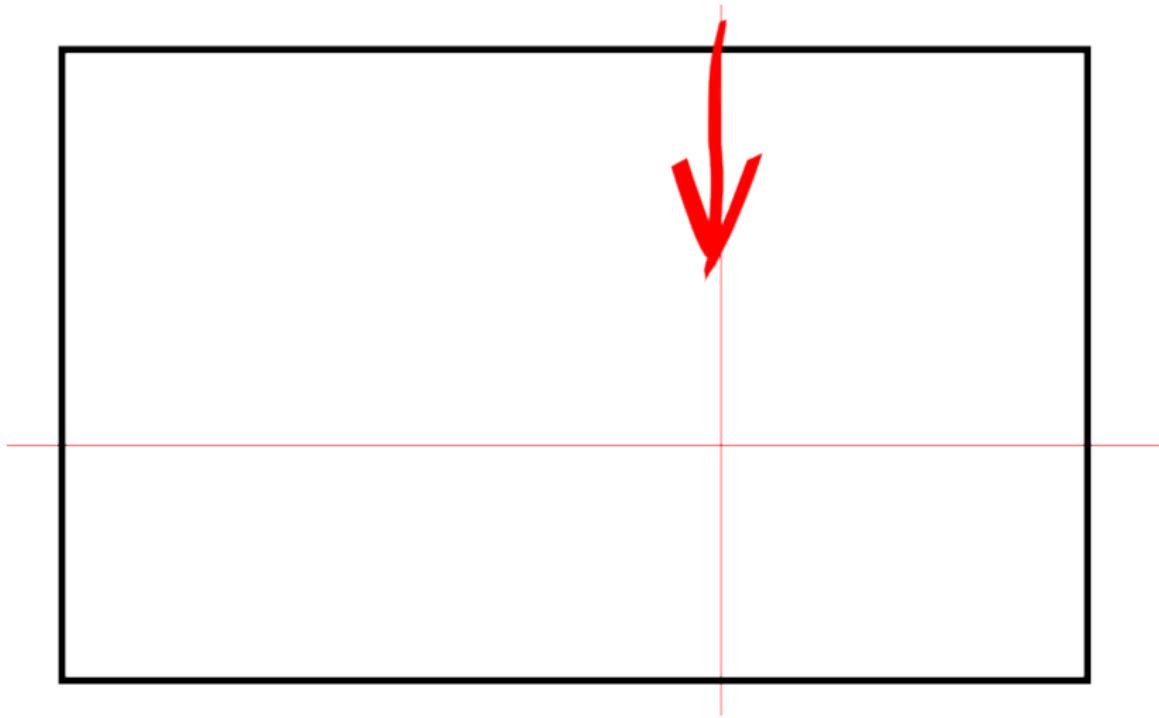
Analyse på datasæt
ooooo

Afslutning
o●

Tak

Spørgsmål

Udtrækning af regioner



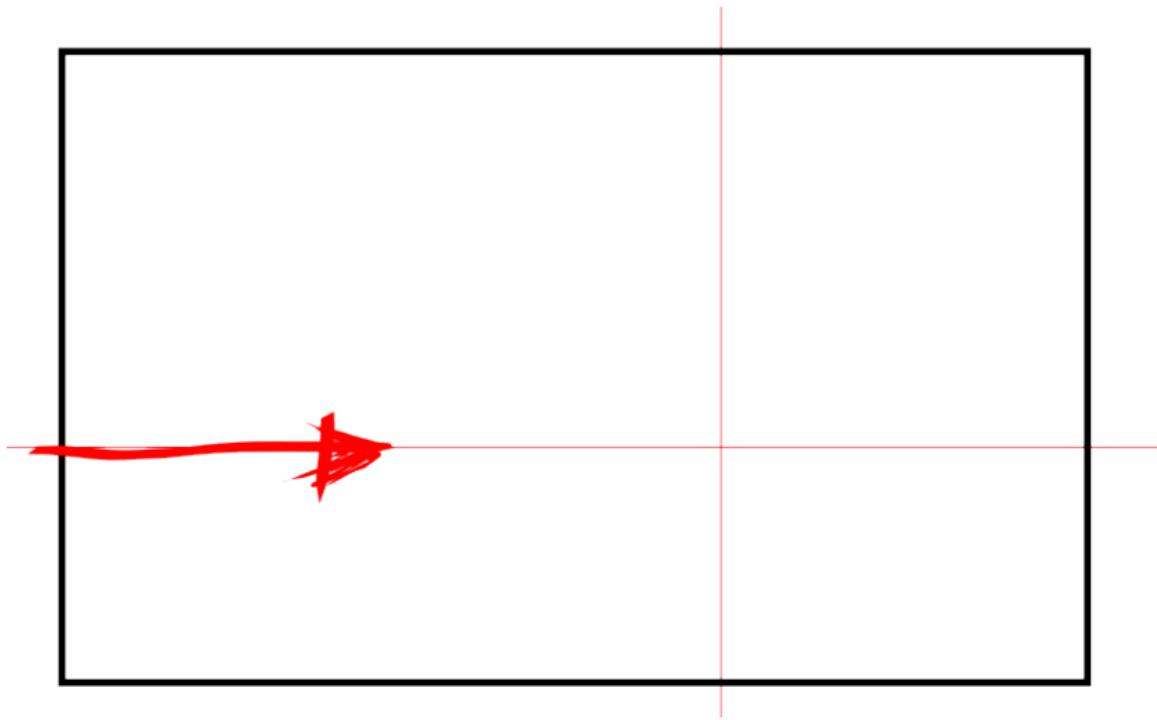
Det gyldne snit
oo

Det gyldne snit i malerkunsten
oooooo

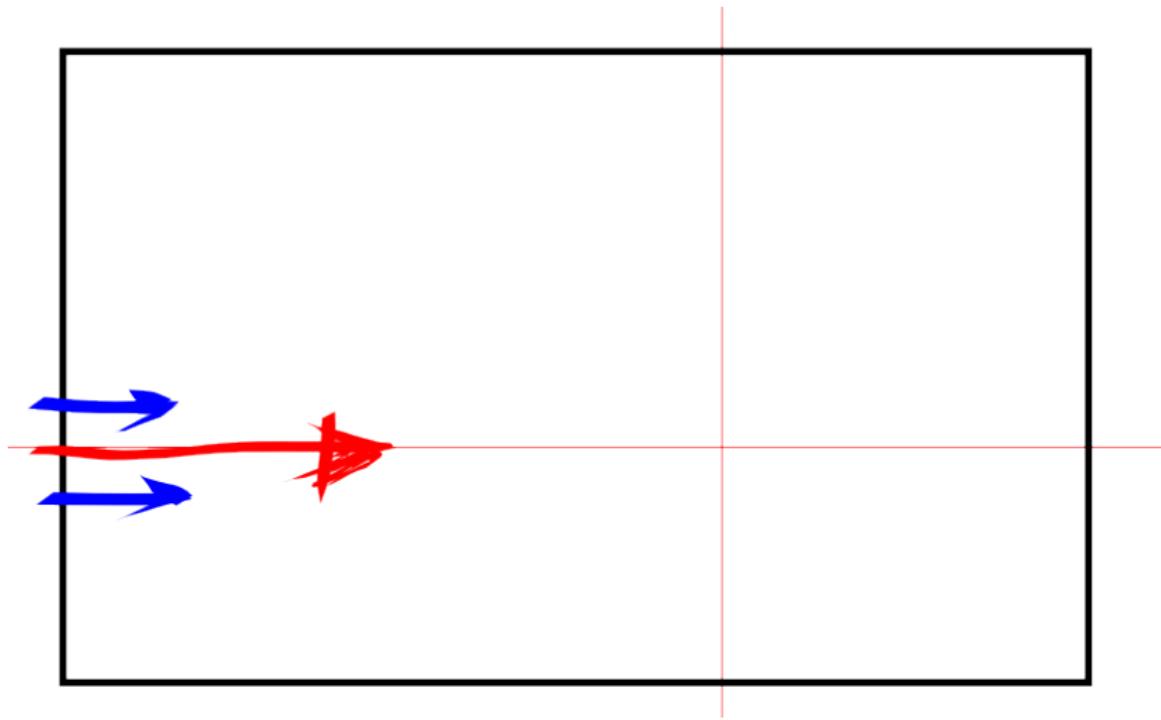
Analyse på datasæt
ooooo

Afslutning
o●

Udtrækning af regioner



Udtrækning af regioner

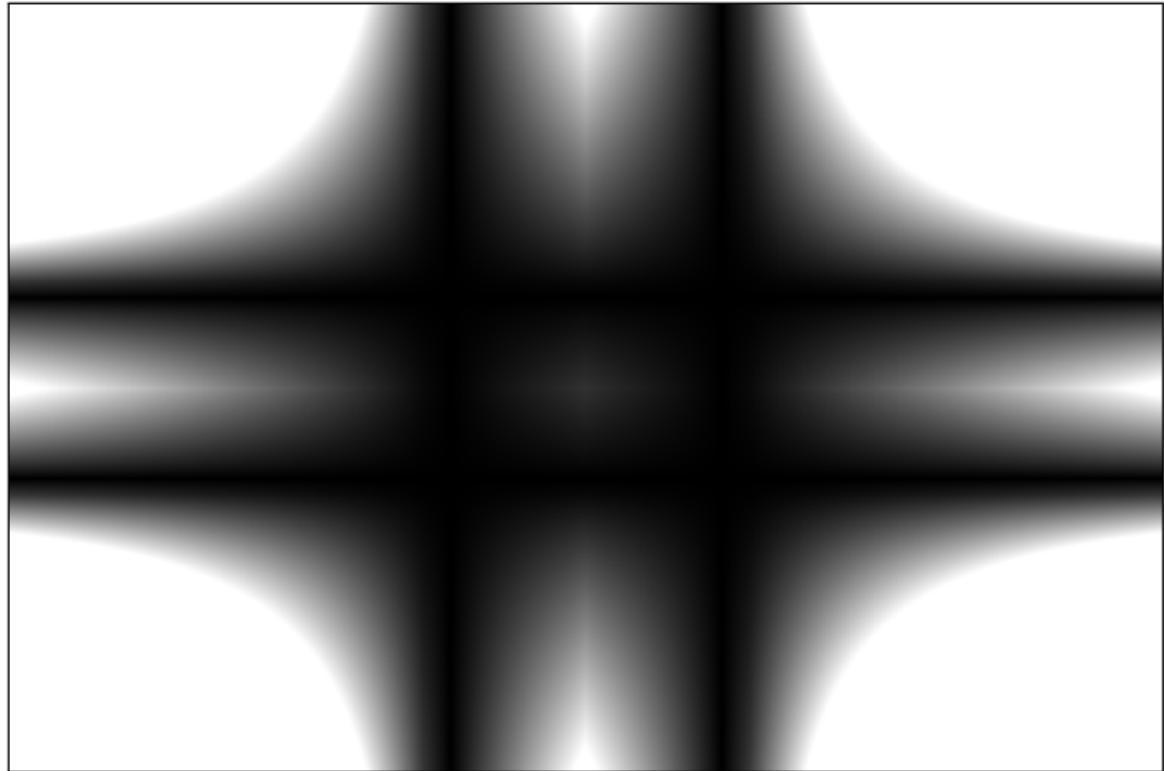


Det gyldne snit
oo

Det gyldne snit i malerkunsten
oooooo

Analyse på datasæt
ooooo

Afslutning
○●



Datasæt

- Primært renæssancemalerier af italienske kunstnere.
 - Malerier kan være forkert beskåret eller opdelt.

Regioner i de gyldne snit

Naiv med duplikater

Regioner i GS 0	42.884
+ Regioner i GS 1	44.042
+ Regioner i GS 2	46.432
+ Regioner i GS 3	41.547
Alle GS	168.650

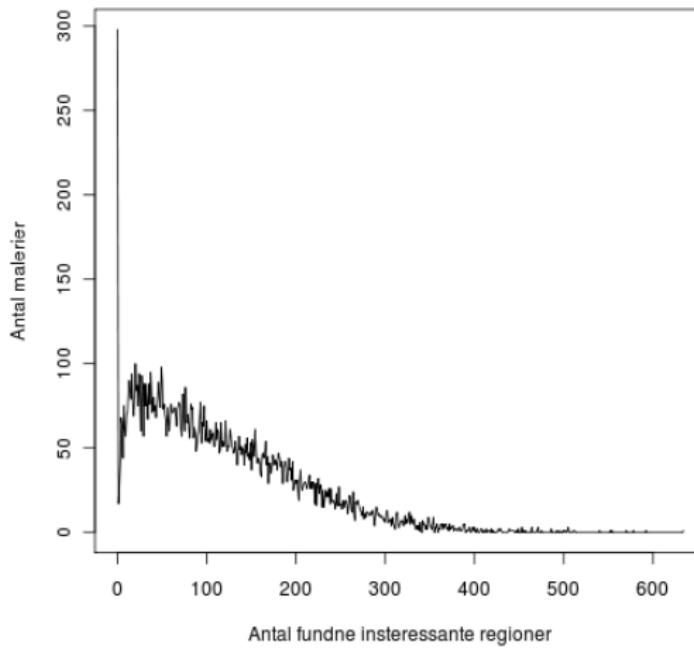
Naiv uden duplikater

Regioner i GS 0	20.946
+ Regioner i GS 1	21.576
+ Regioner i GS 2	23.357
+ Regioner i GS 3	20.713
Alle GS	86.592

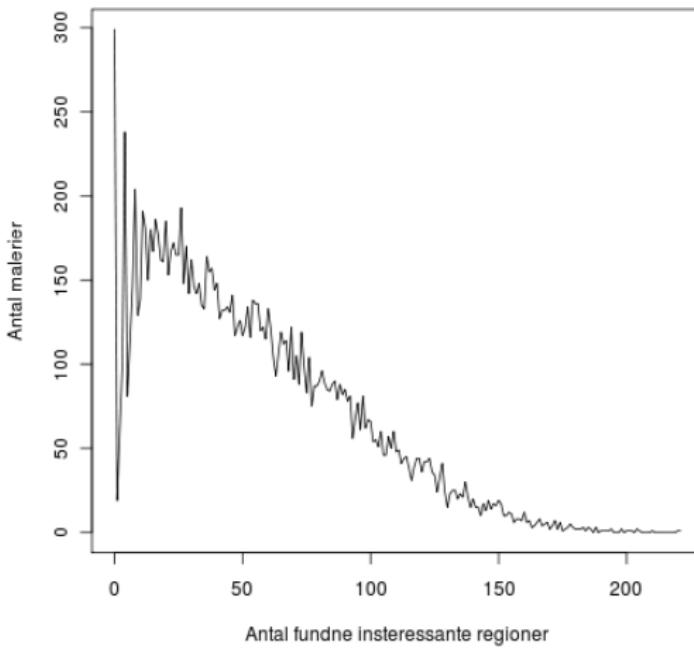
Udvidet

Regioner i GS 0	405
+ Regioner i GS 1	421
+ Regioner i GS 2	499
+ Regioner i GS 3	492
Alle GS	1.817

Antal billeder mod antal regioner – Bug



Antal billeder mod antal regioner – Fix



Det gyldne snit
oo

Det gyldne snit i malerkunsten
oooooo

Analyse på datasæt
oooo

Afslutning
o●

40 snit i maleriet

