

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



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

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

Historie

- 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.

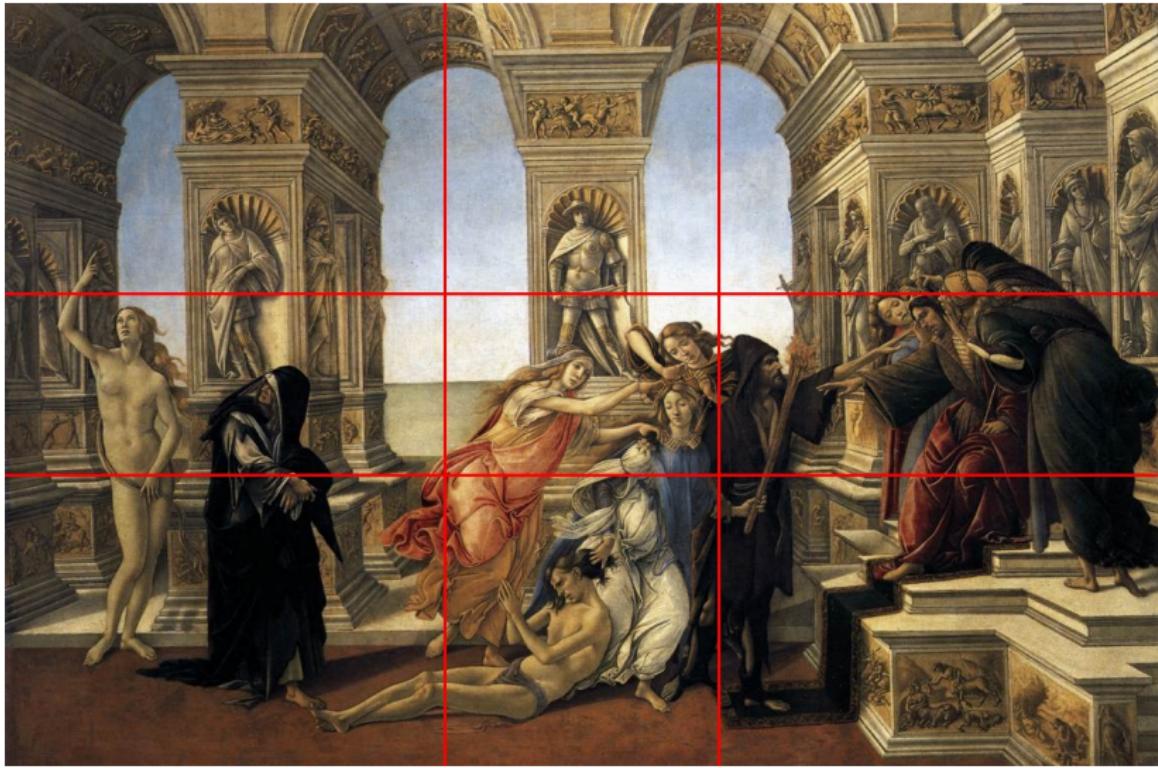
Spørgsmål

- 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?

Definition

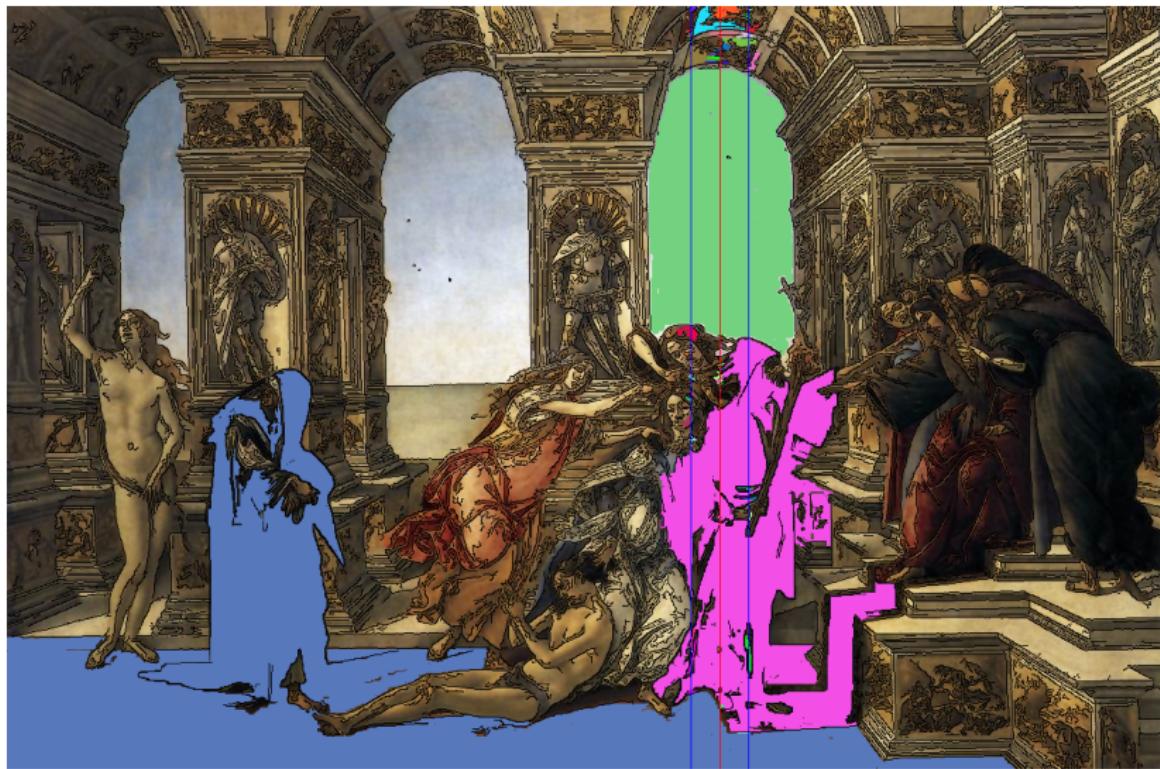
En **region** er en sammenhængende, ensfarvet gruppe pixels i et billede.

Definition

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

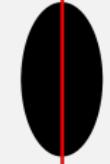
- have et areal større end en tærskelværdi, der sættes i forhold til billedets størrelse
- have en masse større end en tærskelværdi, der ligeledes, sættes i forhold til billedets størrelse,

Hvad er interessant?



Regioner i det gyldne snit

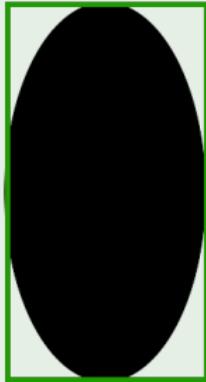
To forskellige måder, at betragte en region liggende i et snit på:

	Positiv	Negativ
Naiv		
Udvidet		

Repræsentation af regioner

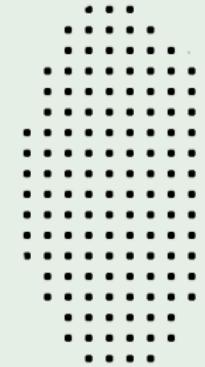
To måder at repræsentere regioner på.

Begrænsende rektangel



Bruges ved naiv
bedømmelse

Gitter



Bruges ved udvidet
bedømmelse

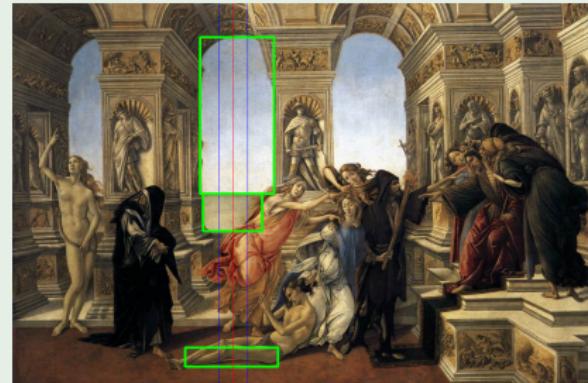
Bedømmelse i praksis

Resultat fra de to metoder.

Naiv



Udvidet



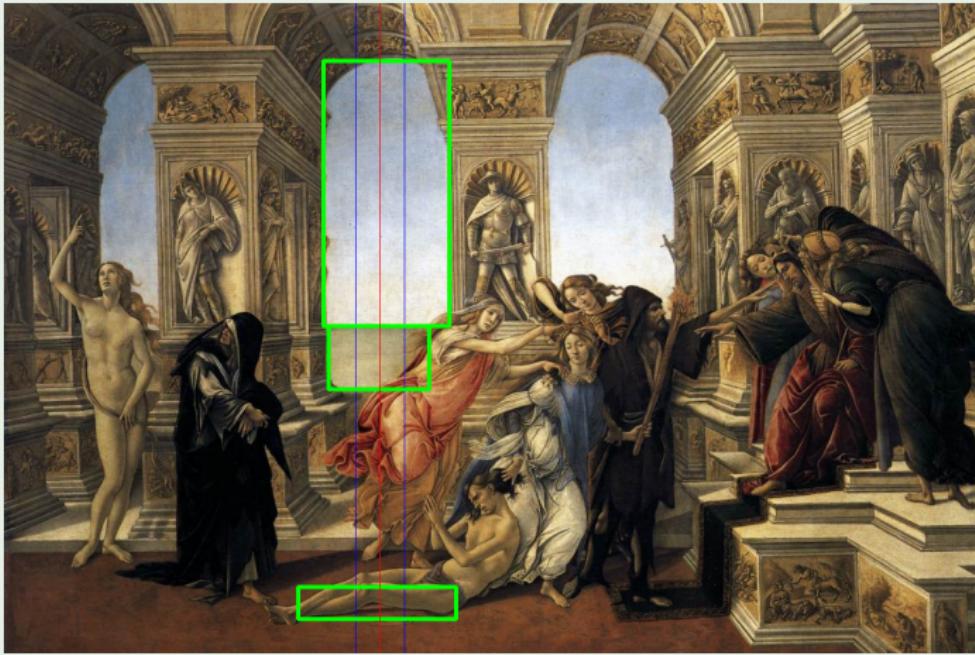
Bedømmelse i praksis

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.**

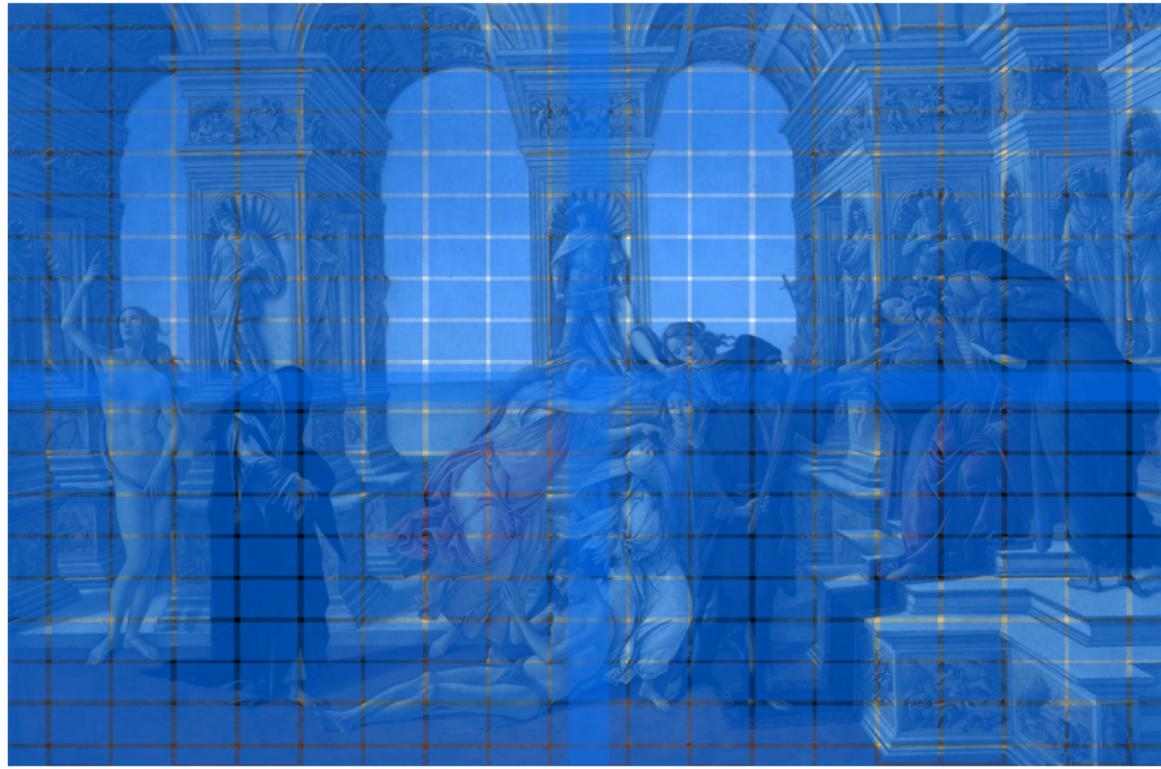
Det gyldne snit
oo

Det gyldne snit i malerkunsten
oooooo

Analyse på datasæt
o●oooo

Afslutning
oo

40 snit



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.

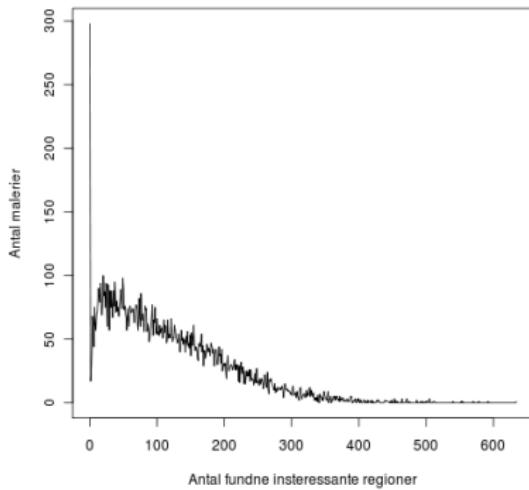
Resultat for hypotese 3

Afvist

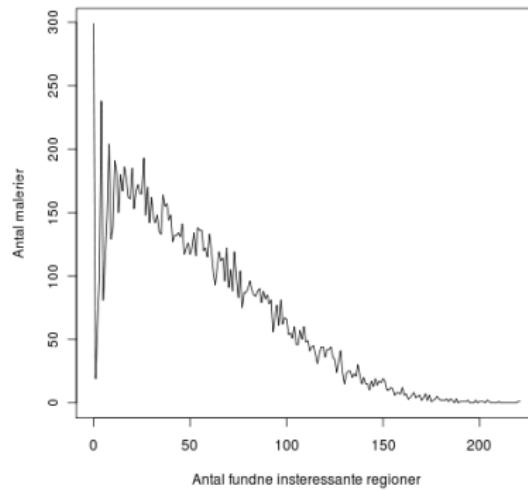
Kun 4 % af malerierne har et lærred opbygget efter det gyldne rektangel.

Troværdige resultater

Kan vi stole på resultaterne fra den naive analyse?



Fordeling af regioner med duplikater



Fordeling af regioner uden duplikater

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

Antallet af regioner i hvert af de fire gyldne snit, afgiver med 12,76 %.

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

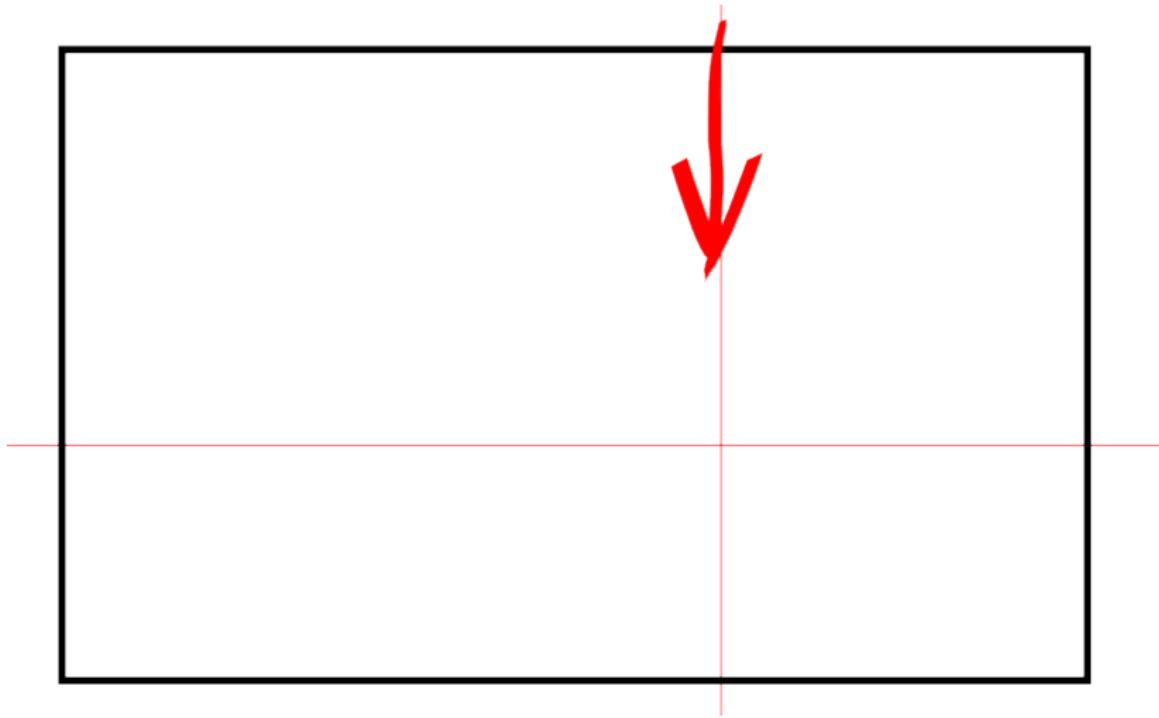
Analyse på datasæt
oooooo

Afslutning
o●

Tak

Spørgsmål

Udtrækning af regioner



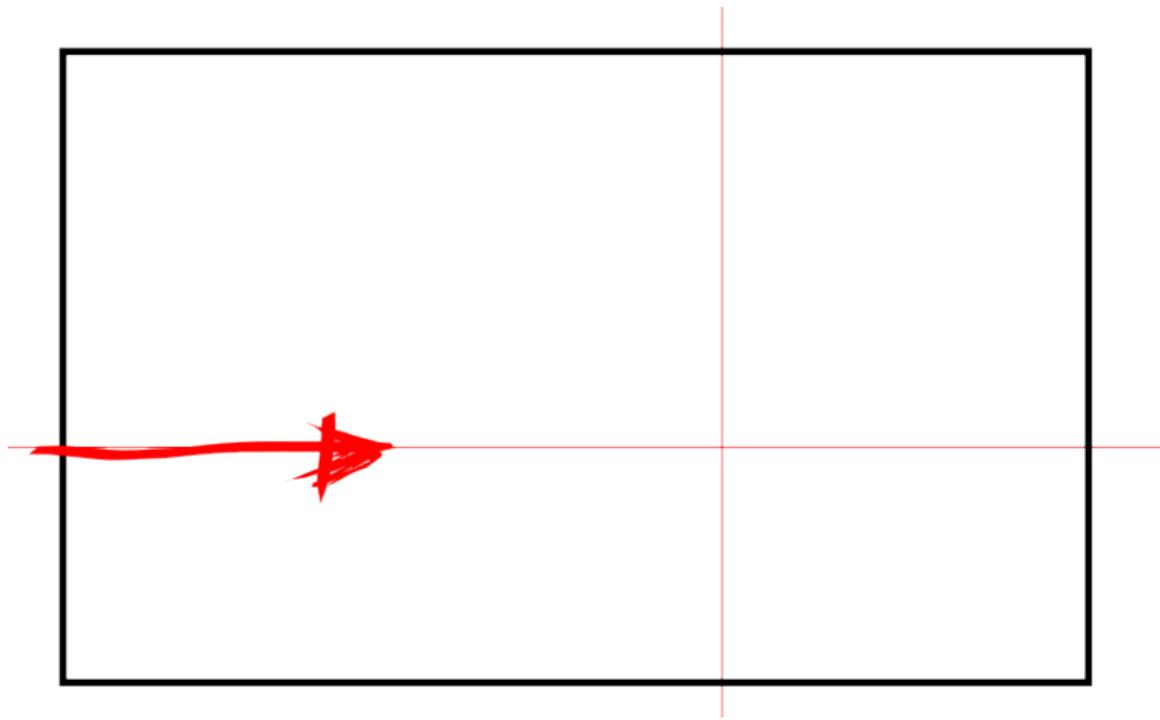
Det gyldne snit
oo

Det gyldne snit i malerkunsten
oooooo

Analyse på datasæt
oooooo

Afslutning
o●

Udtrækning af regioner



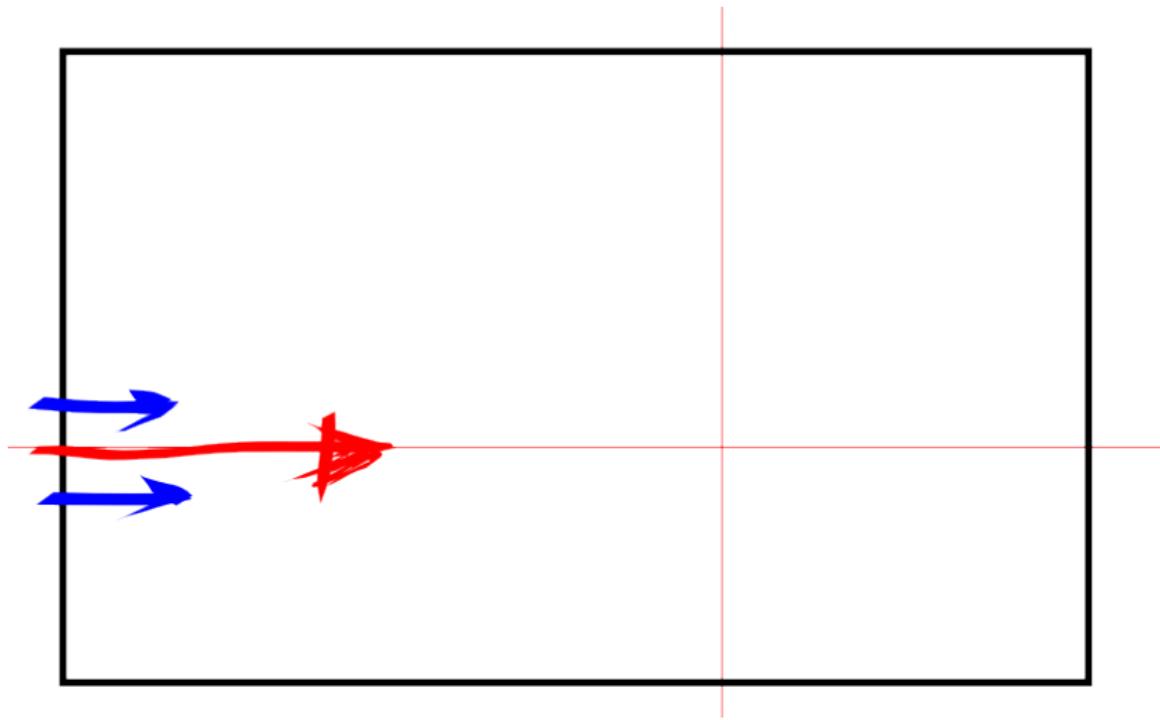
Det gyldne snit
oo

Det gyldne snit i malerkunsten
oooooo

Analyse på datasæt
oooooo

Afslutning
o●

Udtrækning af regioner

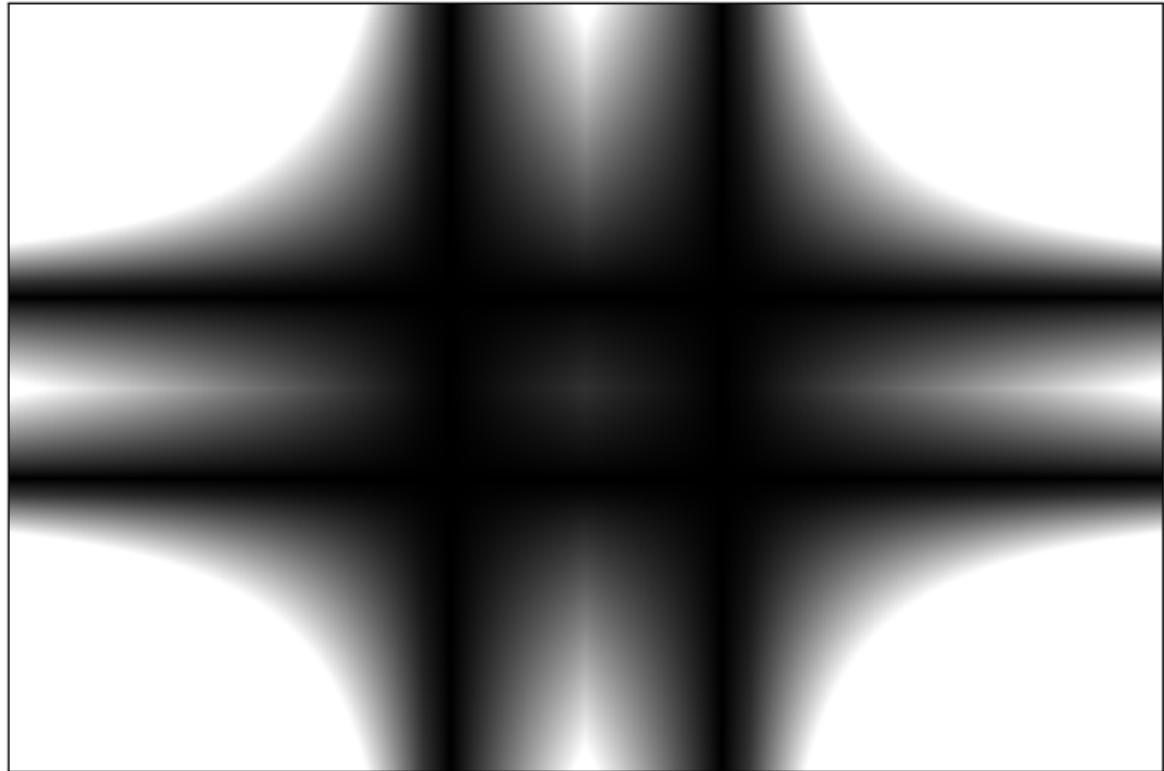


Det gyldne snit
oo

Det gyldne snit i malerkunsten
oooooo

Analyse på datasæt
oooooo

Afslutning
o●



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 (ingen duplikater)

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