

Počítačové zobrazování fraktálních množin

A. Šťastná

J. Bednář

M. Olbrich

J. Krásenský

V. Chloubová

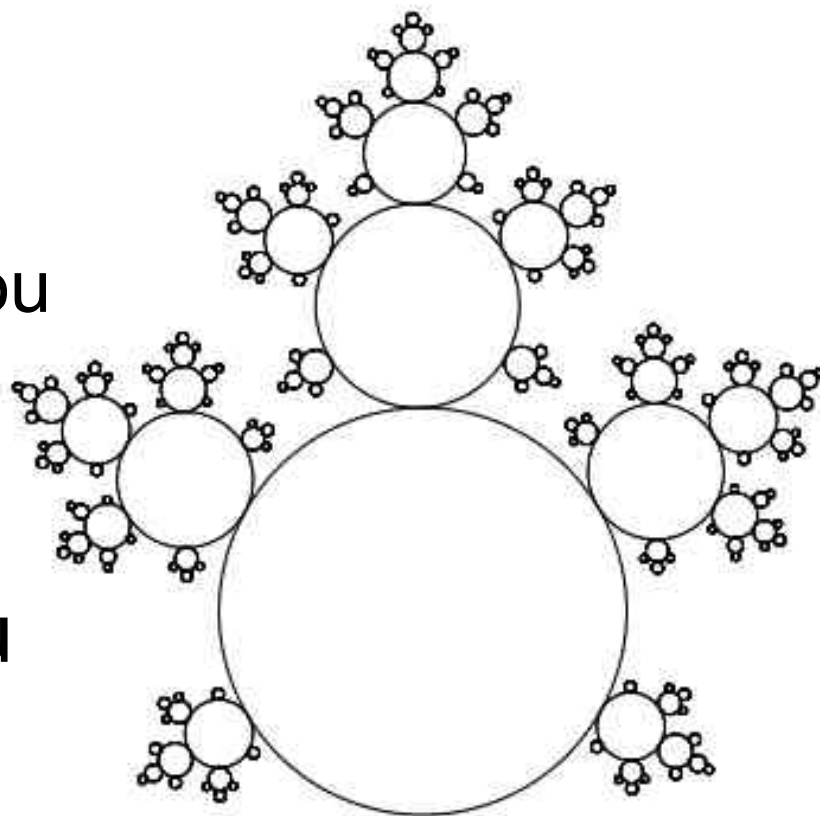


Obsah prezentace

- Obecné znaky fraktálů
- Typy fraktálů
 - Jednoduché fraktály
 - Komplexní fraktály
- Obarvovací algoritmy
- Videá

Obecné znaky fraktálů

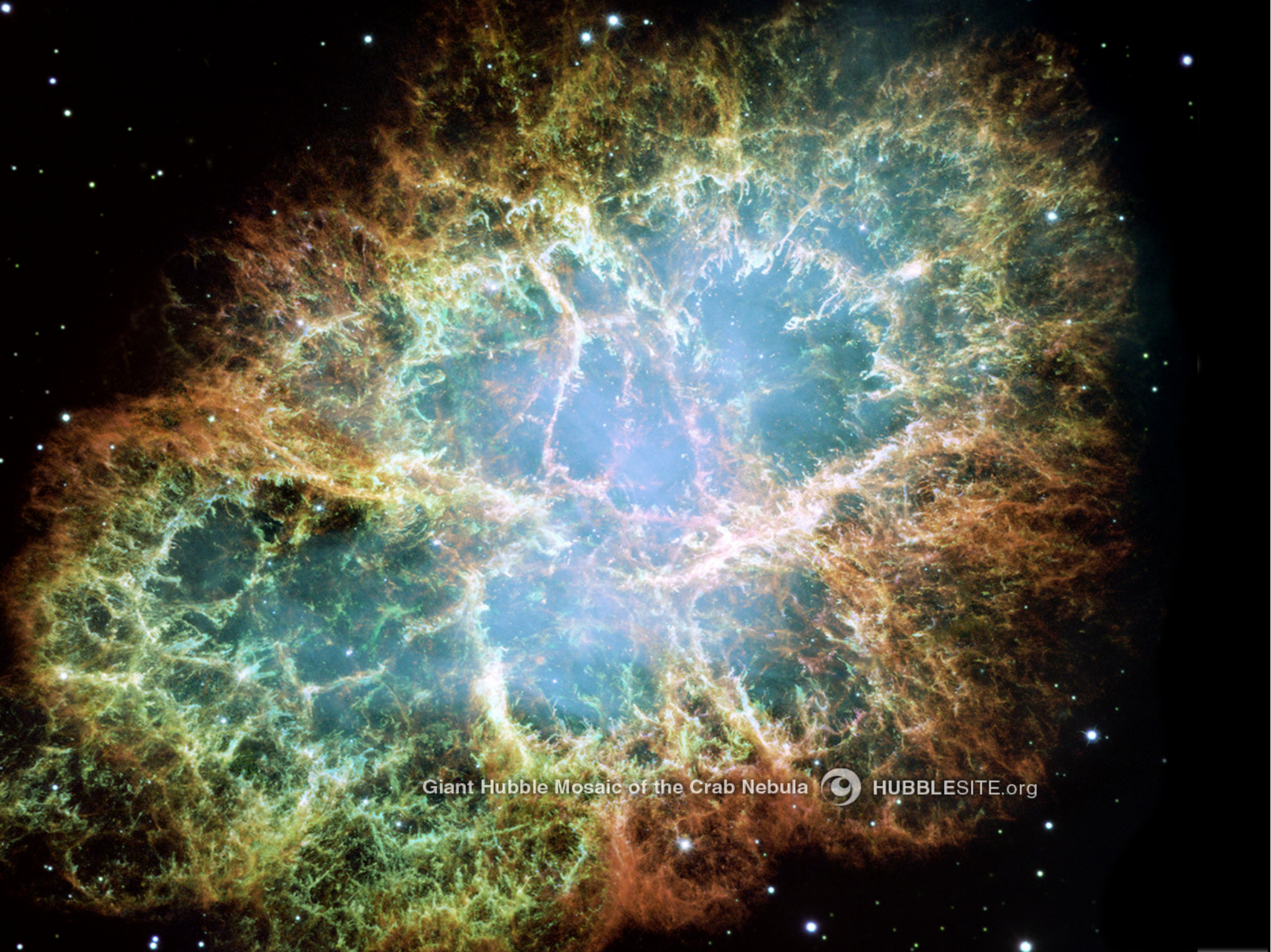
- Soběpodobnost
- Fraktální dimenze
 - Není shodná s topologickou
 - Určuje členitost objektu
 - Není celé číslo
- Na pomezí řádu a chaosu



Příklady

- Sněhové vločky
- Pobřeží, řečiště
- Povrch mozku





Giant Hubble Mosaic of the Crab Nebula  HUBBLESITE.org

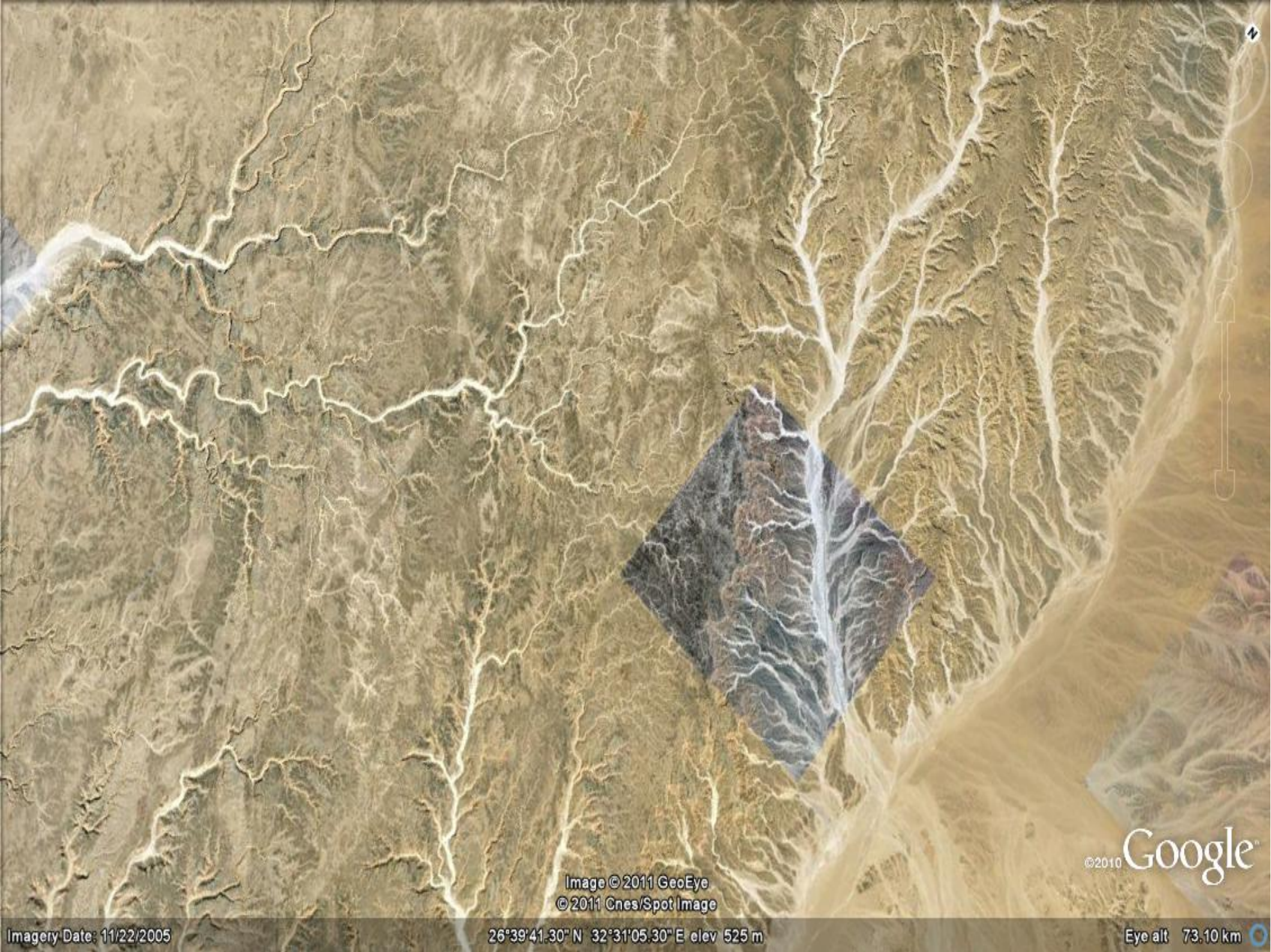


Image © 2011 GeoEye
© 2011 Cnes/Spot Image

©2010 Google

Imagery Date: 11/22/2005

26°39'41.30" N 32°31'05.30" E elev 525 m

Eye alt 73.10 km

Soběpodobnost

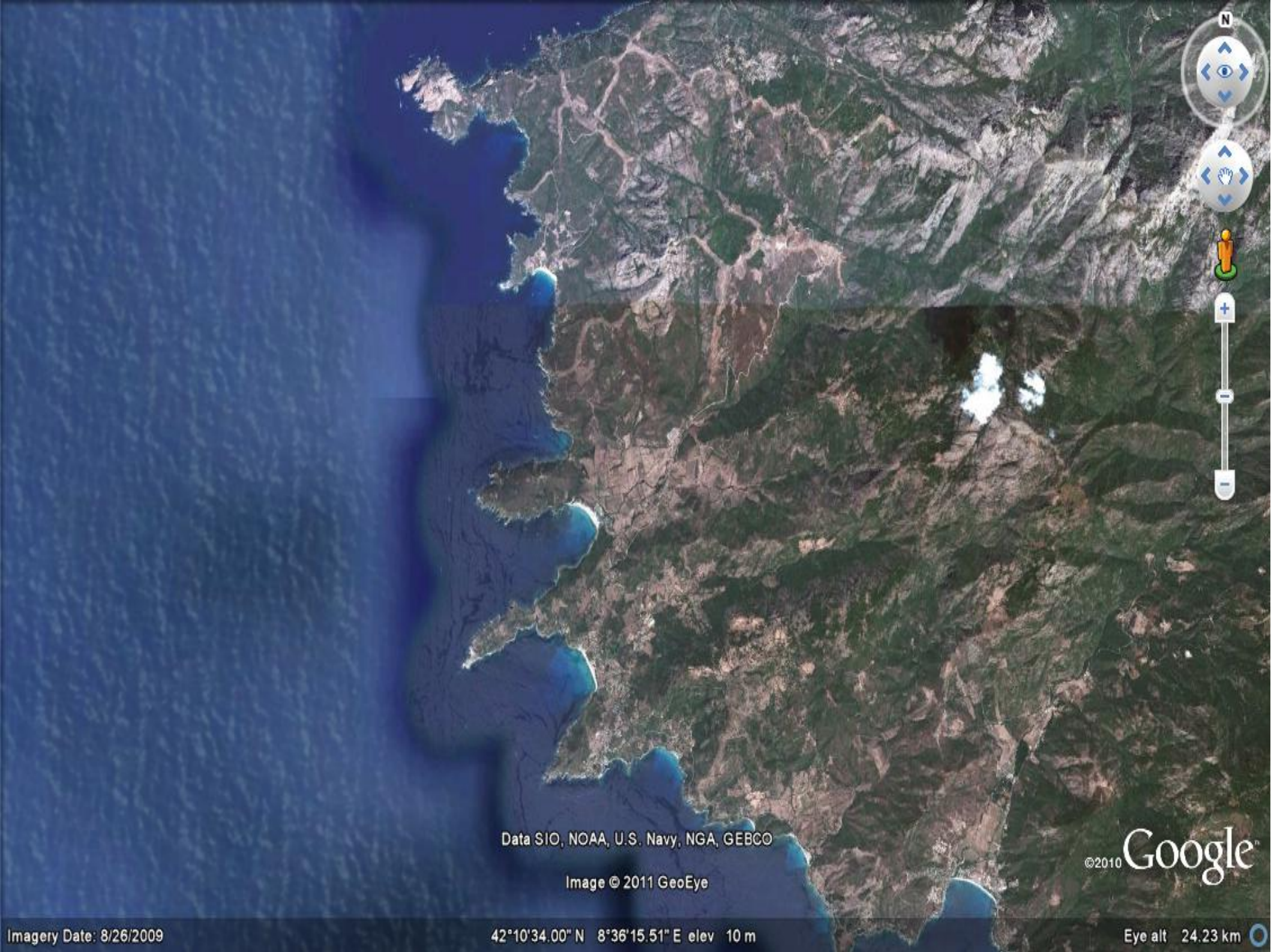


Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
Image © 2011 IGN-France
Image © 2011 GeoEye

©2010 Google

42°15'36.11" N 8°30'36.55" E elev -328 m

Eye alt 137.47 km



Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

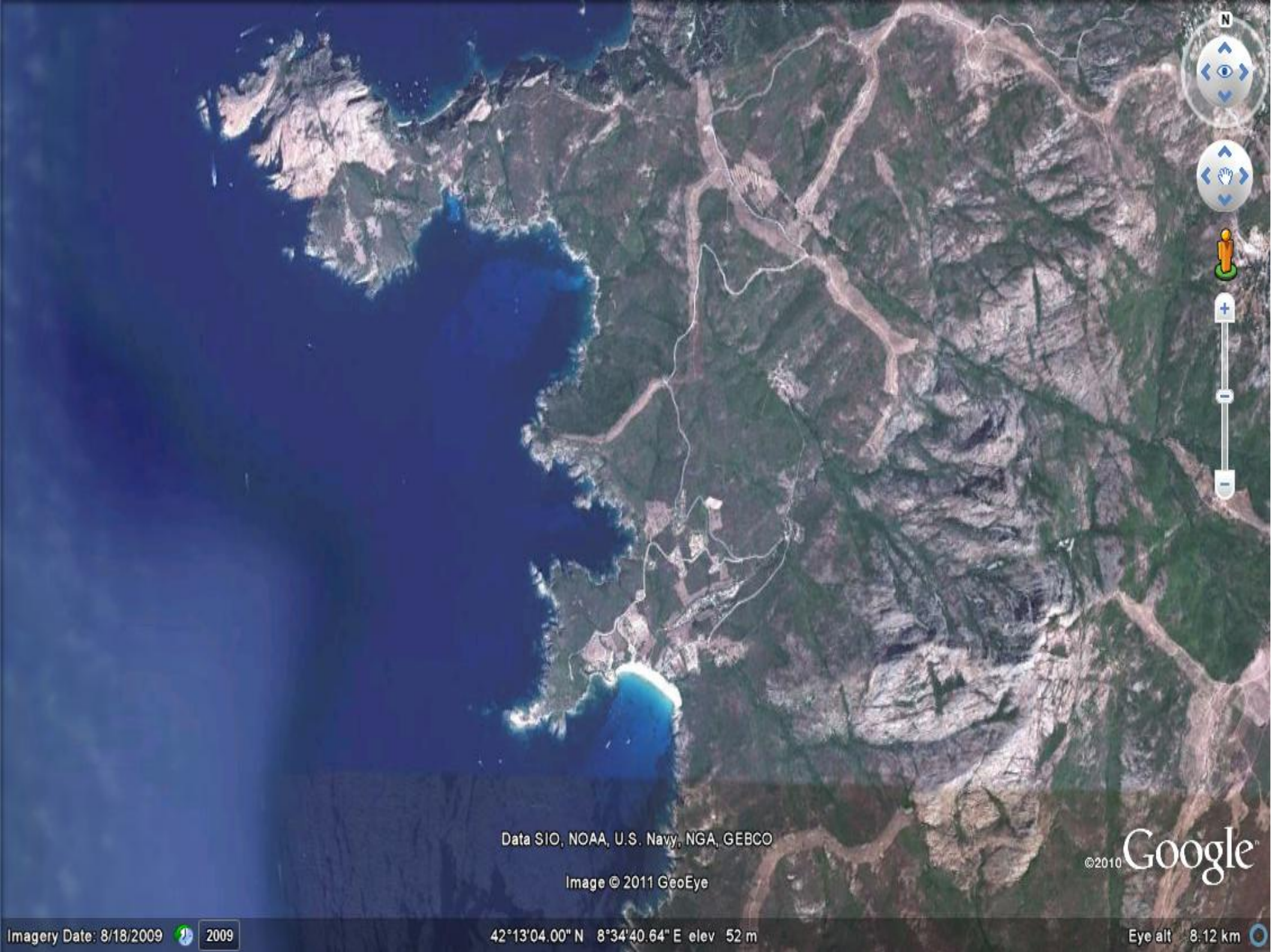
Image © 2011 GeoEye

©2010 Google

Imagery Date: 8/26/2009

42°10'34.00" N 8°36'15.51" E elev 10 m

Eye alt 24.23 km



Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

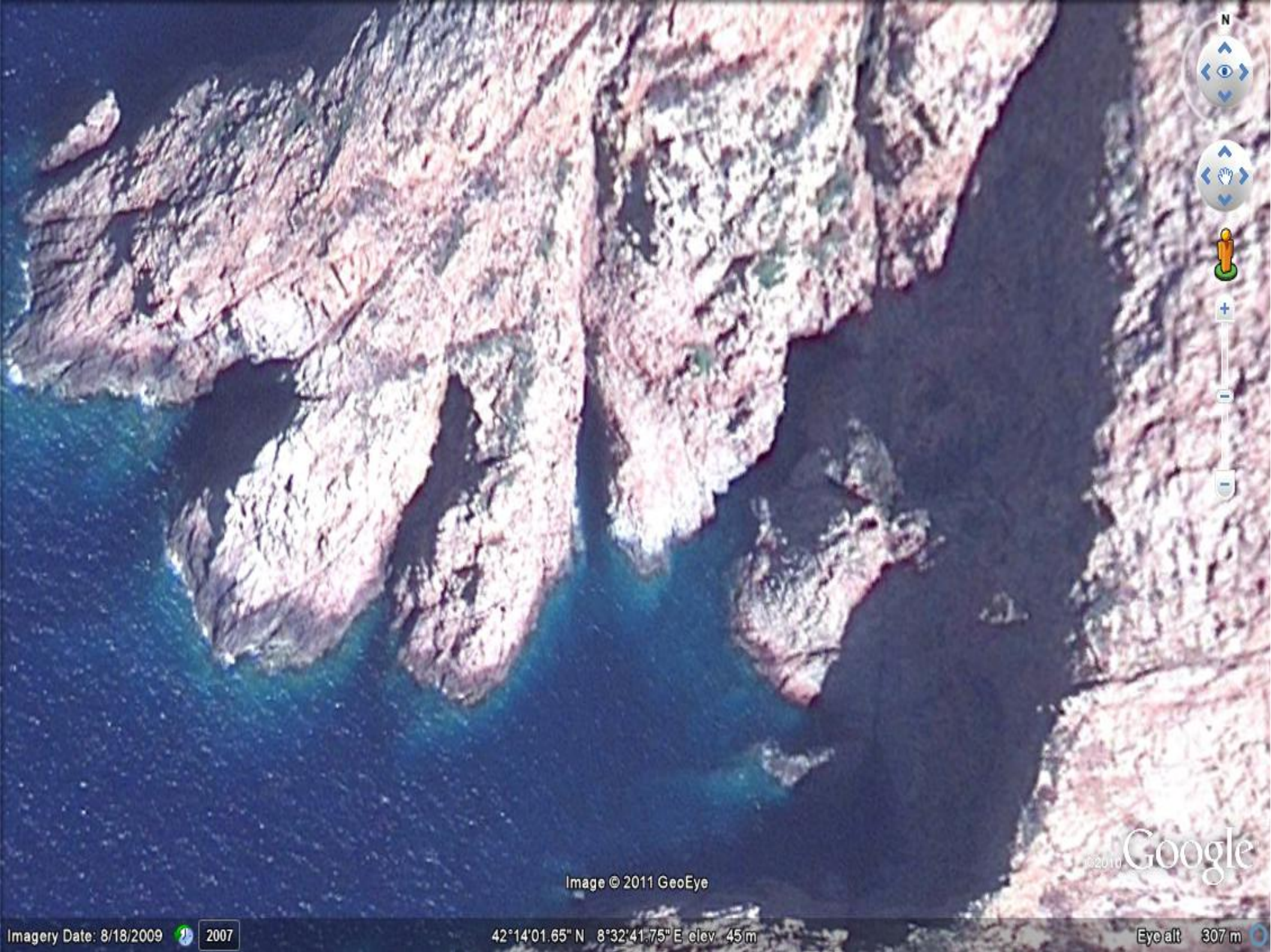
Image © 2011 GeoEye

©2010 Google

Imagery Date: 8/18/2009  2009


42°13'04.00" N 8°34'40.64" E elev 52 m

Eye alt 8.12 km 




©2010 Google

Image © 2011 GeoEye

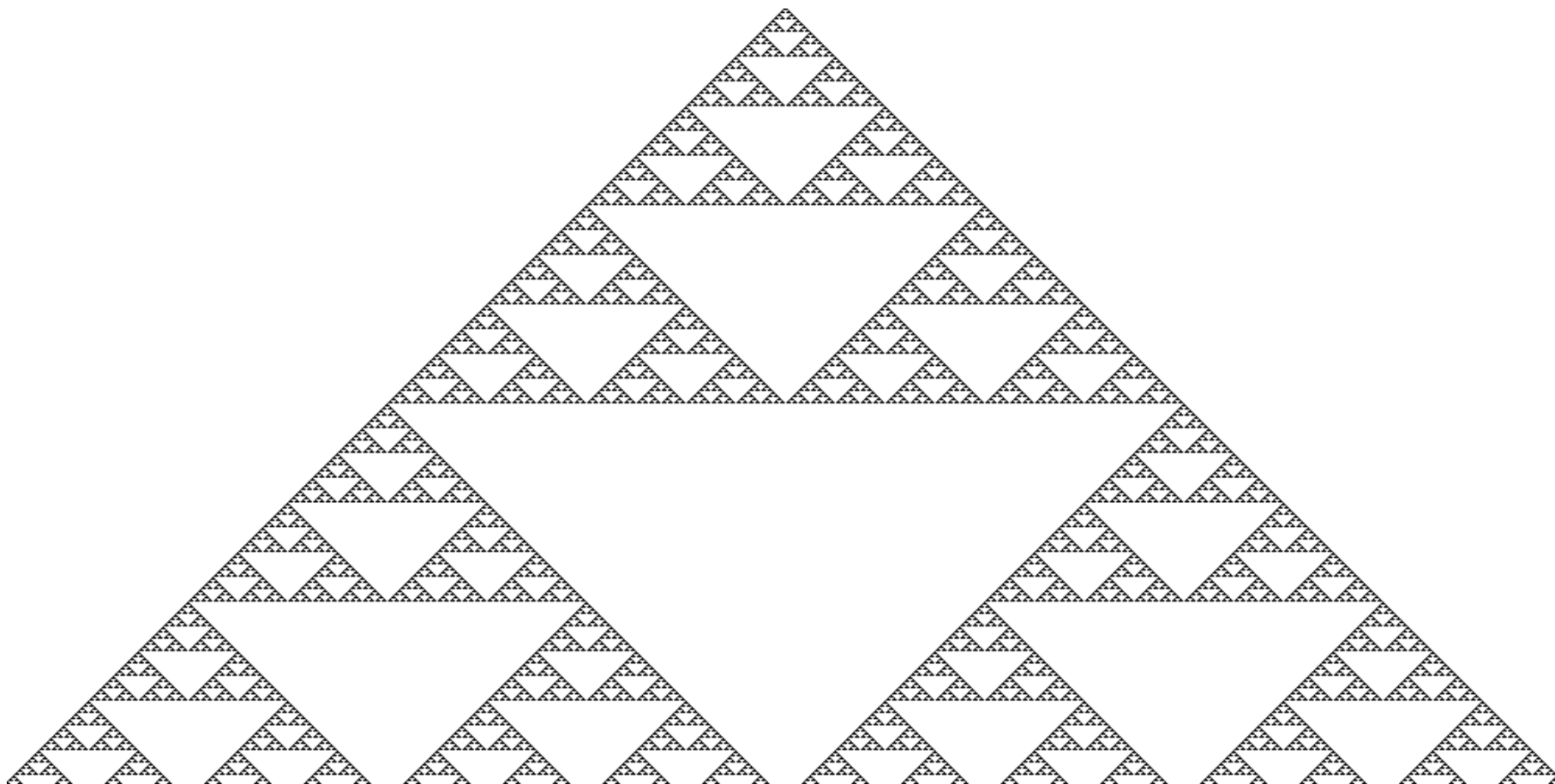
Imagery Date: 8/18/2009  2007

42°14'01.65" N 8°32'41.75" E elev 45m

Eye alt 307 m 

Jednoduché fraktály

- Kochova křivka
- Sierpinskeho trojúhelník



Typy komplexních fraktálů

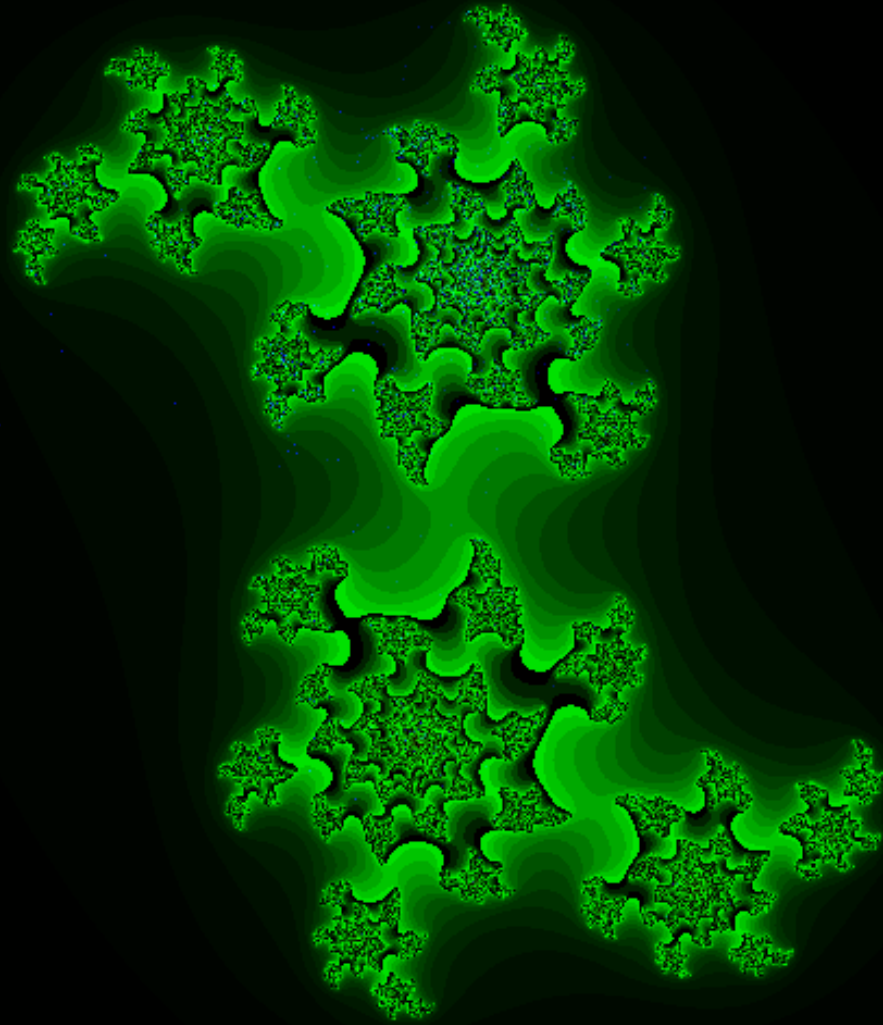
- Mandelbrotova množina

$$z_{n+1} = z_n^2 + c$$



Typy komplexních fraktálů

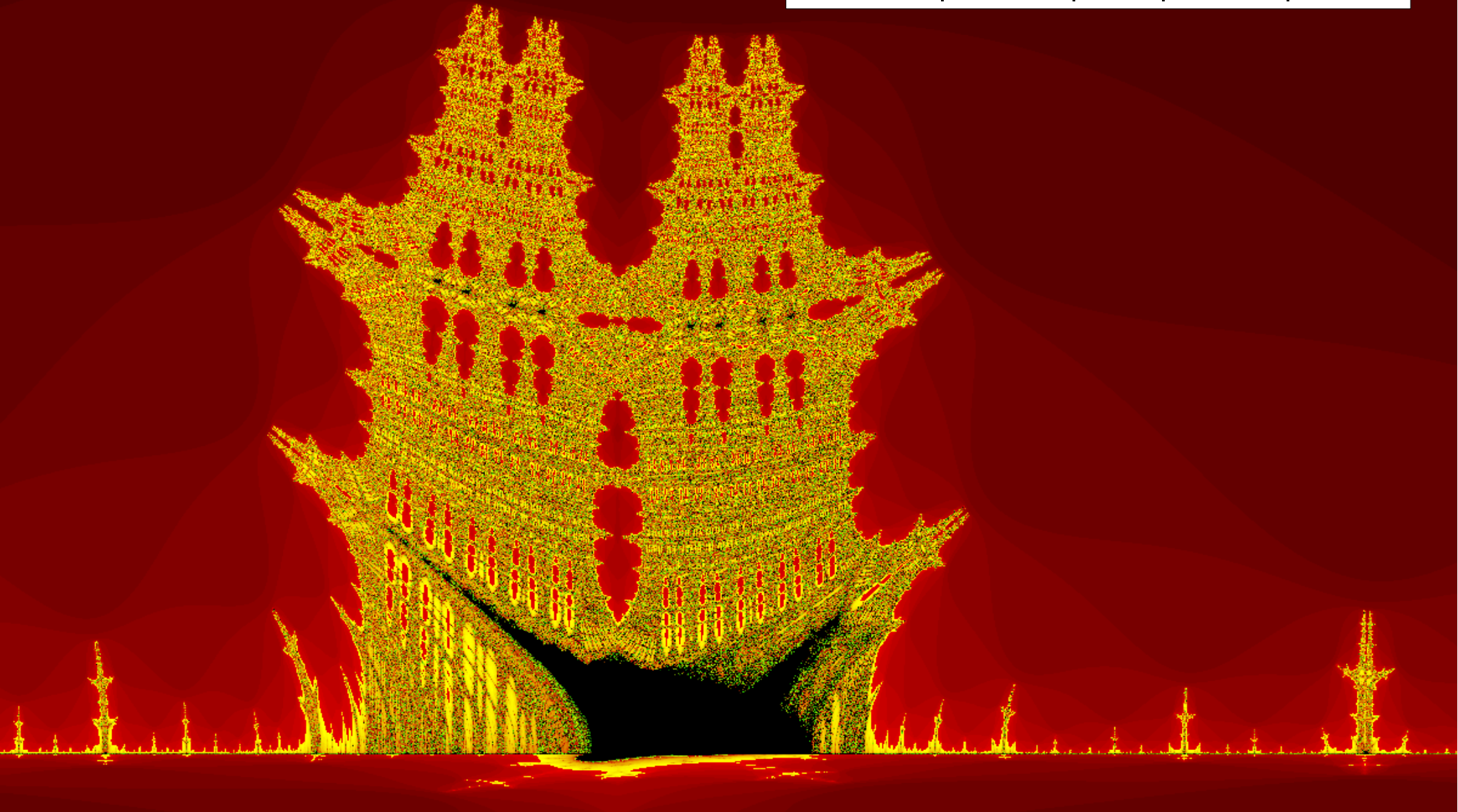
- Juliovy množiny



Typy komplexních fraktálů

- Burning ship

$$z_{n+1} = (|\Re(z_n)| + i * |\Im(z_n)|)^2 + c$$



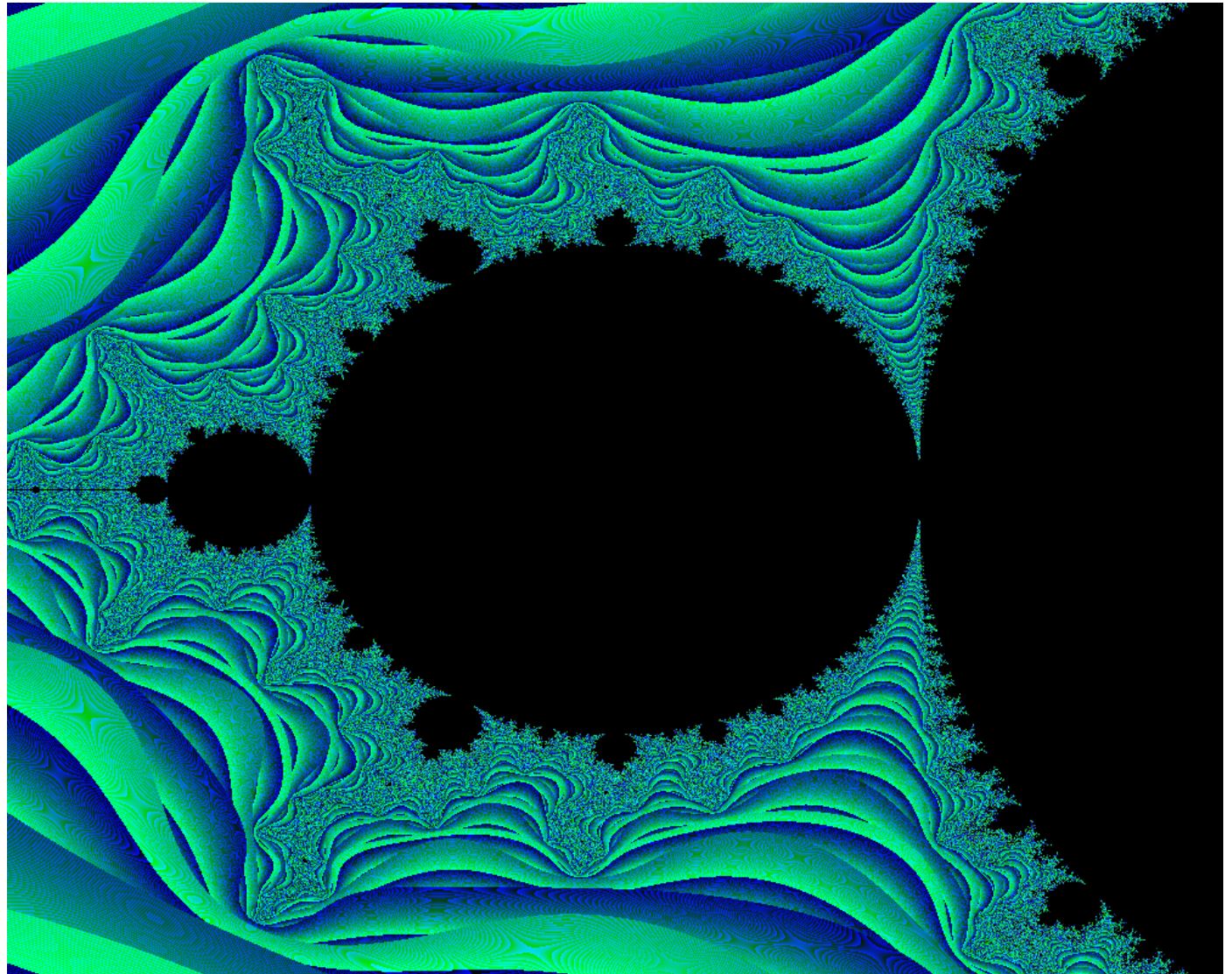
Obarvovací algoritmy

- Obarvení
všech bodů
uvnitř
množiny
černou
barvou



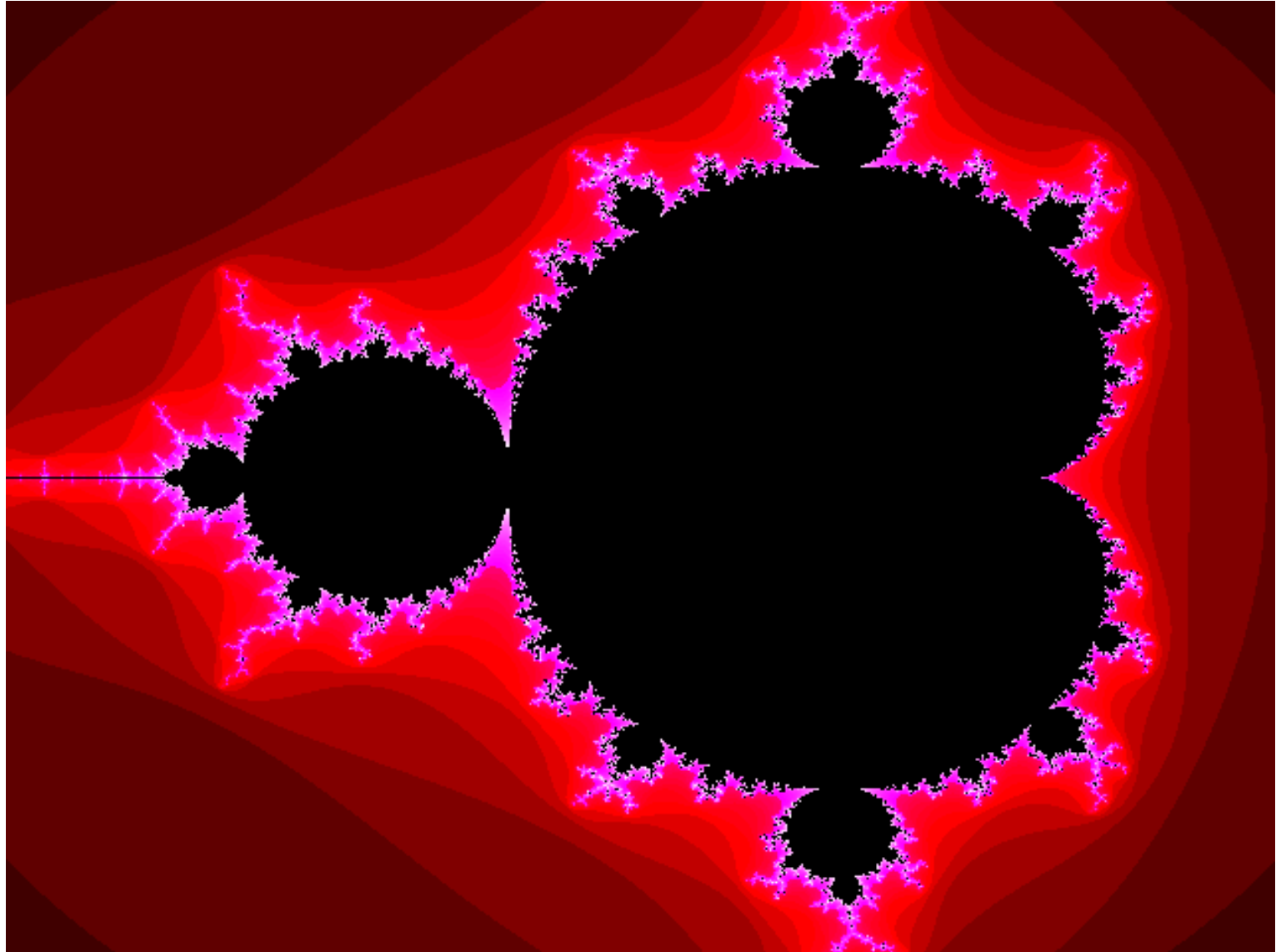
Obarvovací algoritmy

- Obarvení s využitím odmocniny z polohy posledního bodu



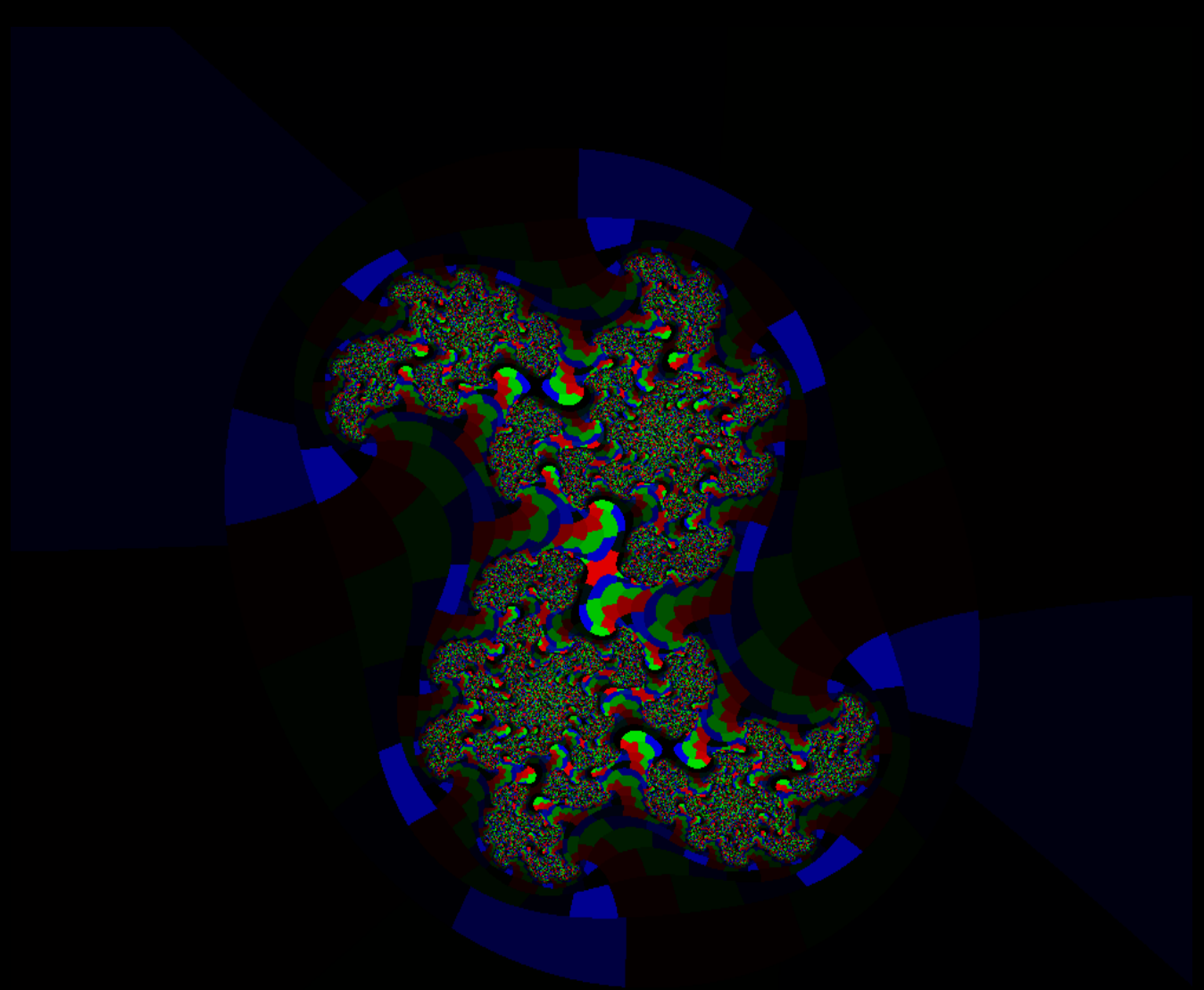
Obarvovací algoritmy

- Využití palety barev



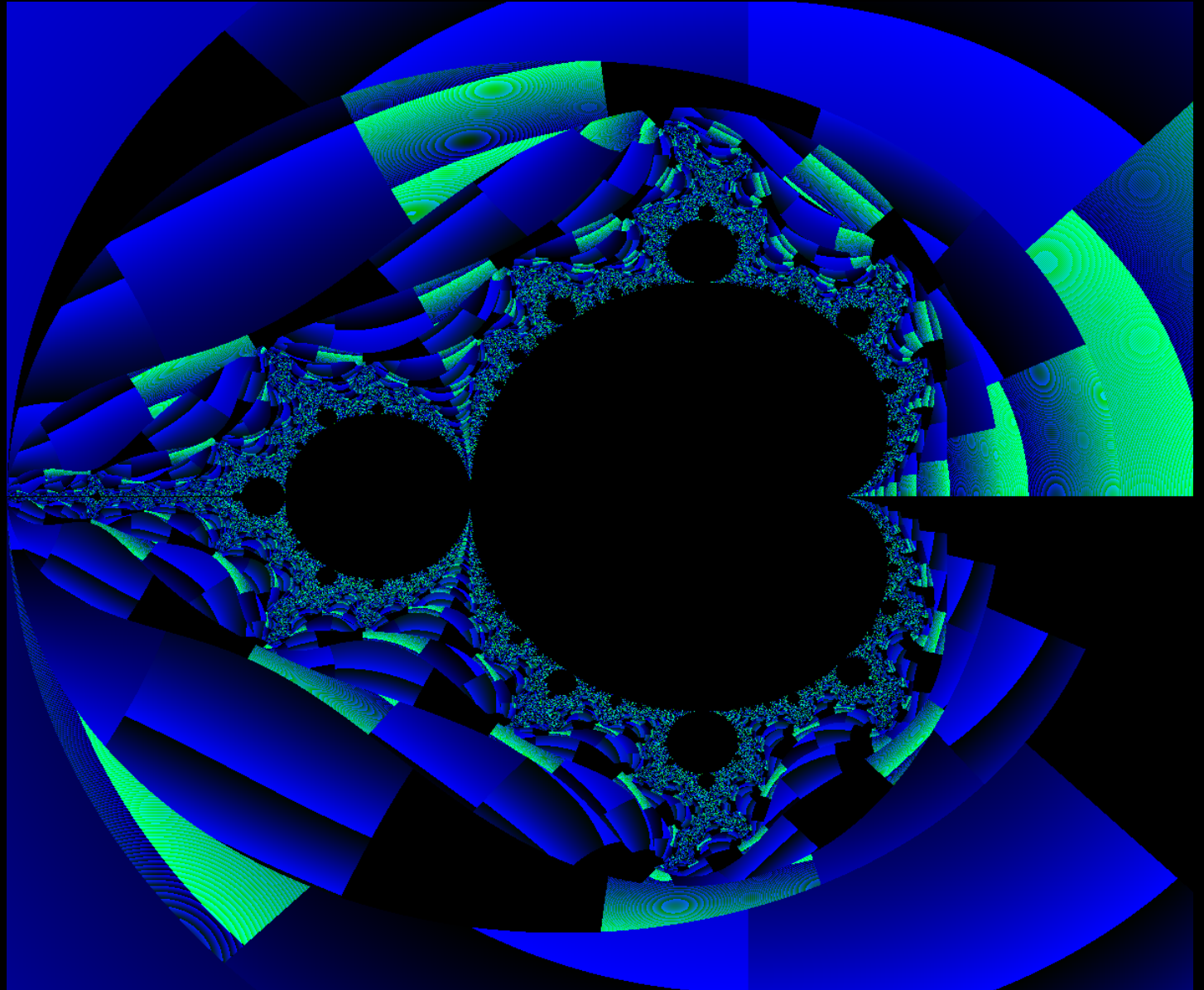
Obarvovací algoritmy

- Obarvování podle kvadrantu posledního bodu posloupnosti



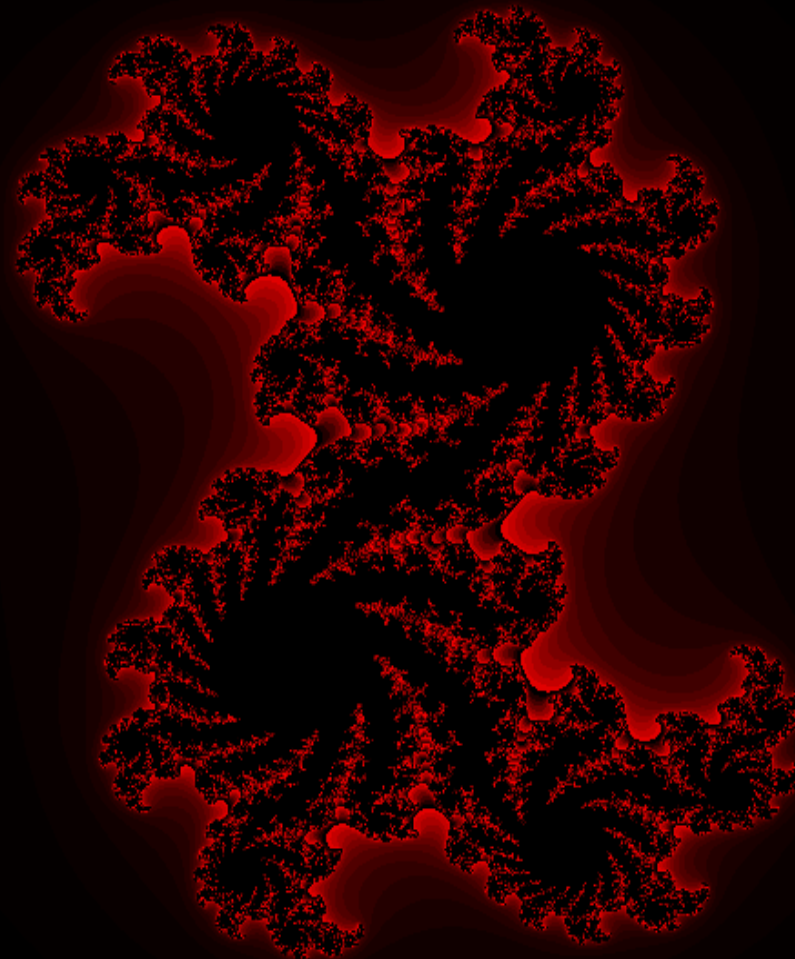
Obarvovací algoritmy

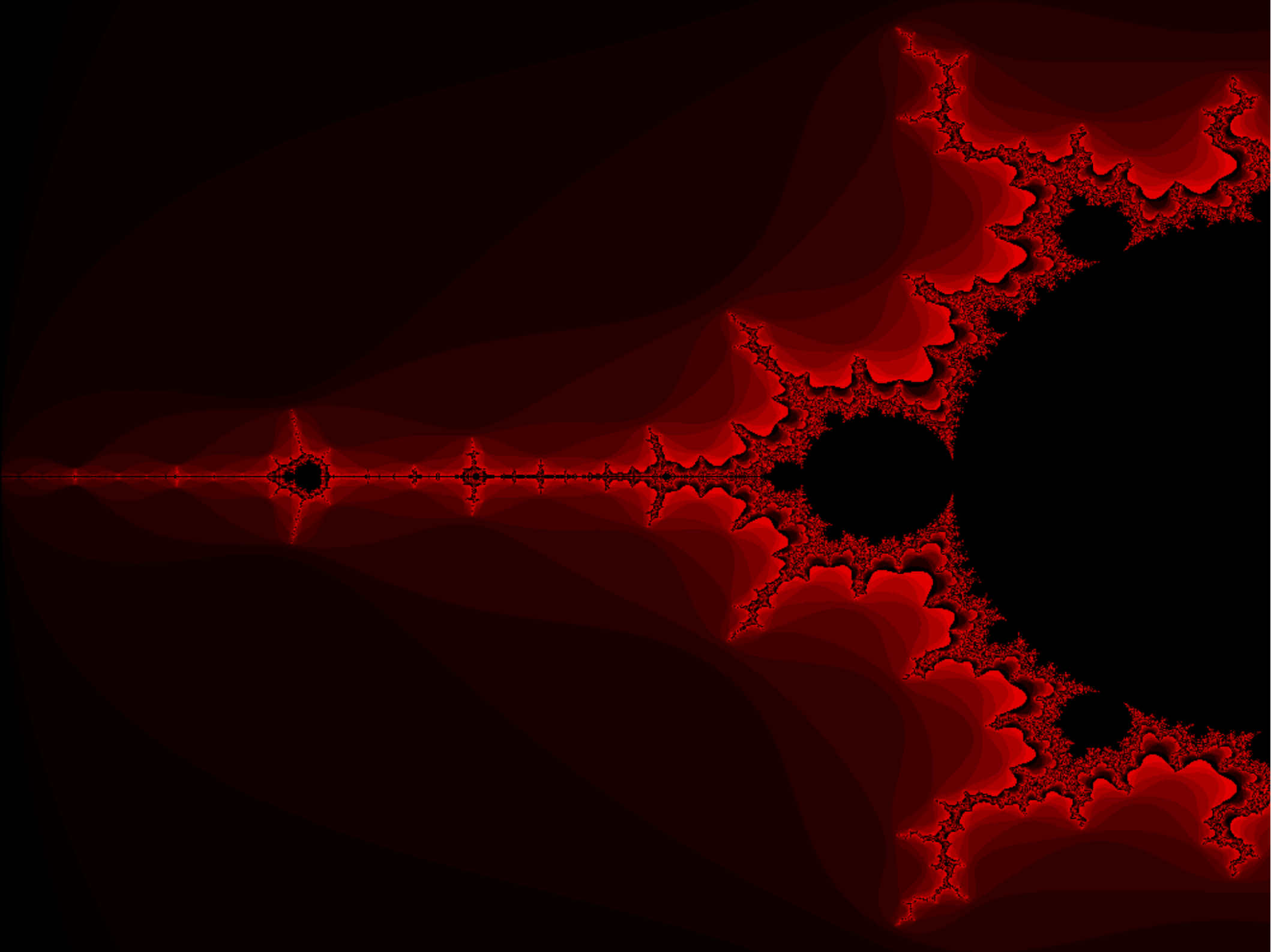
- Metoda únikových úhlů



Obarvovací algoritmy

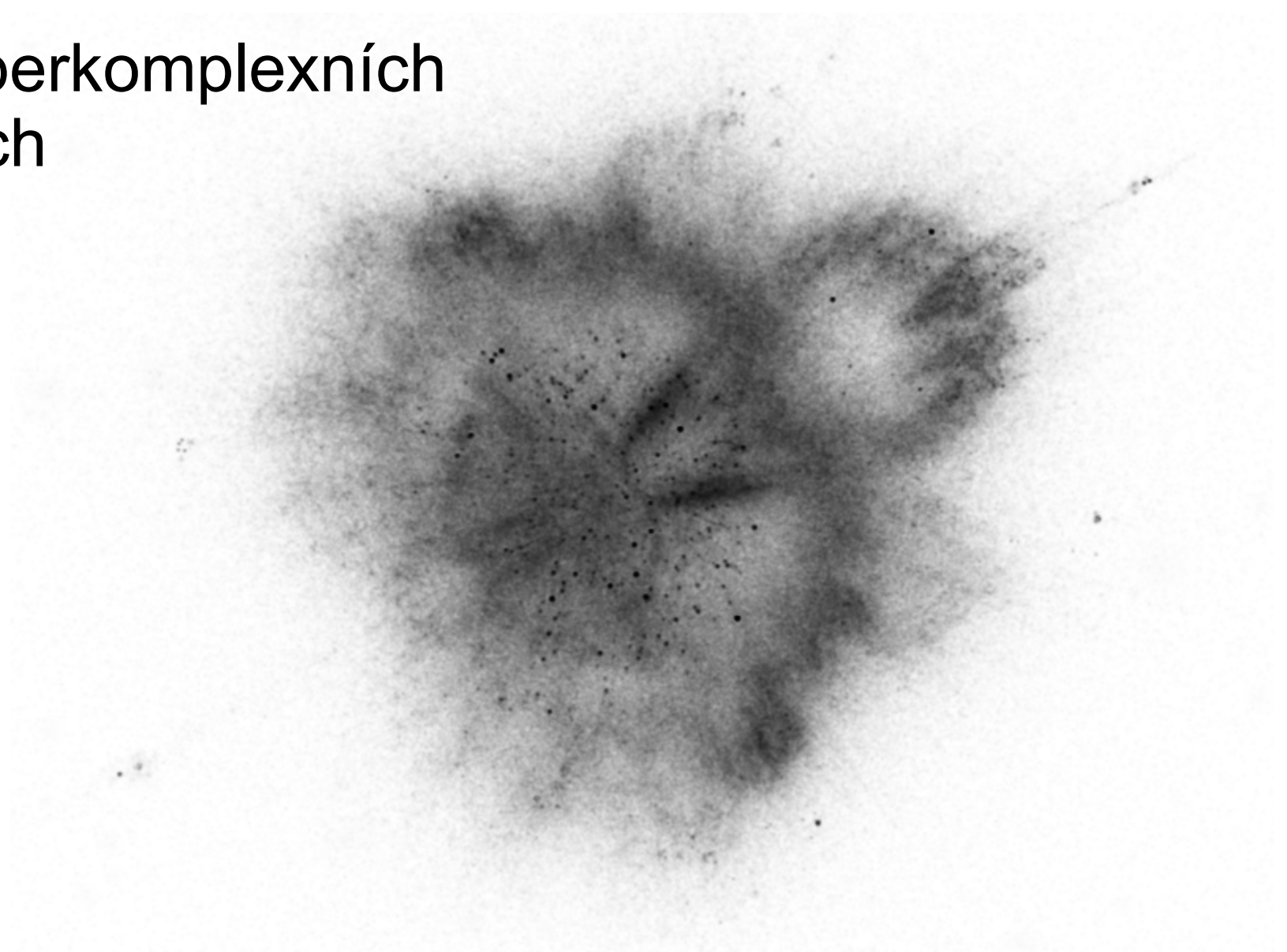
- Barva pomocí druhé mocniny počtu iterací





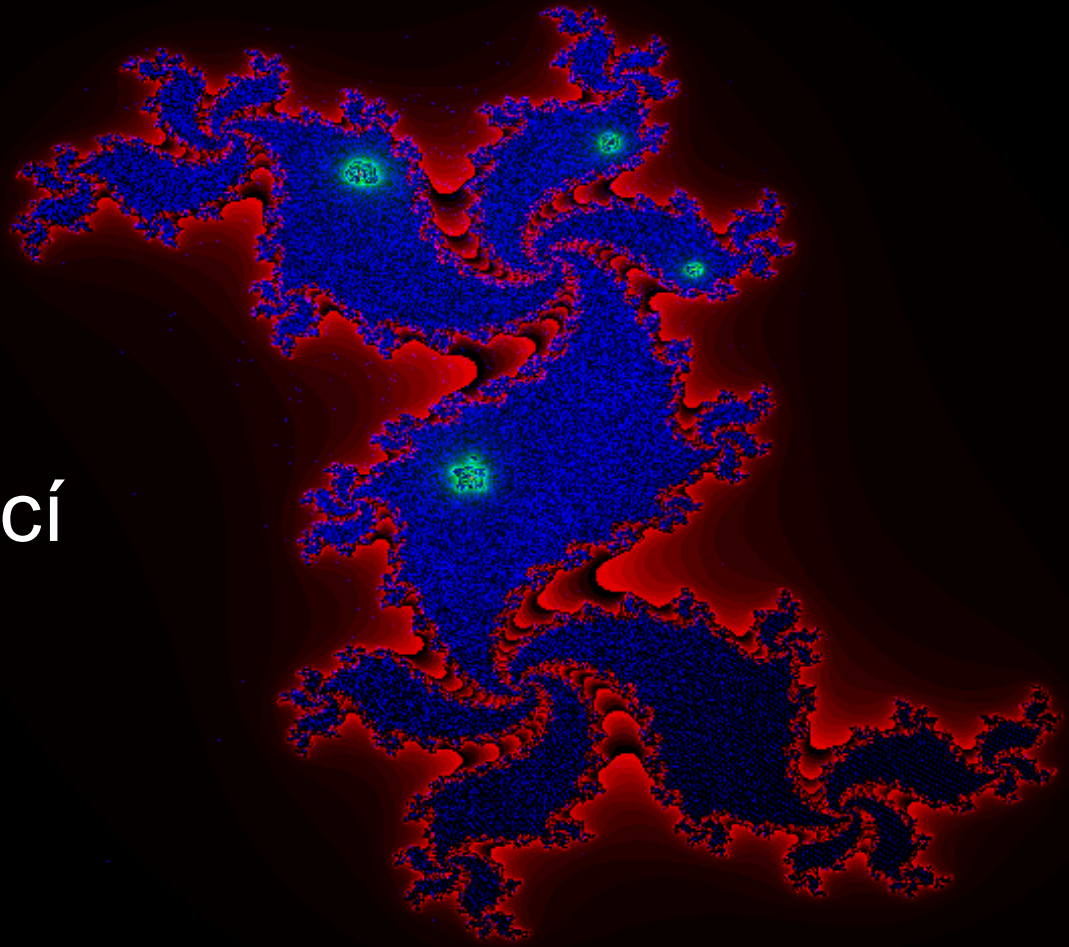
Metoda buddhabrot

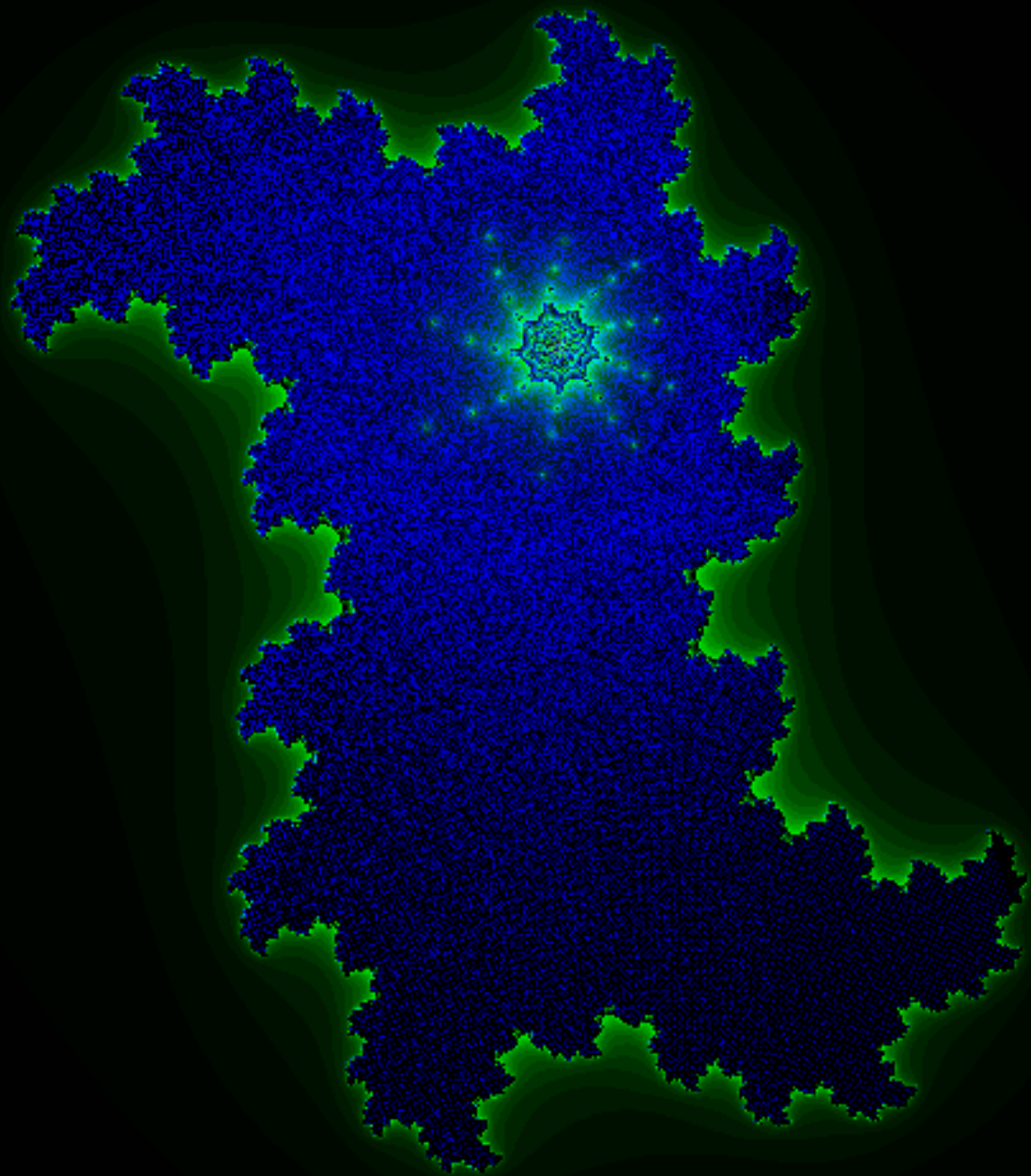
- V hyperkomplexních číslech



Obarvovací algoritmy

- Zvýraznění iteračních posloupností (podobně jako u buddhabrota) a zobrazení pomocí druhé mocniny iterací





Zdroje

<http://hubblesite.org>

- Google Earth