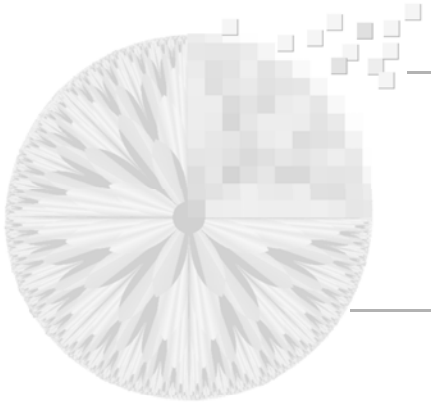
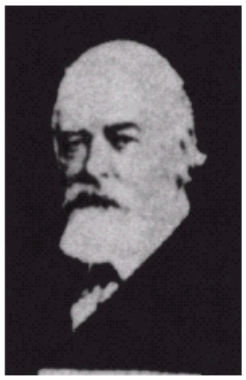


# UVOD U DIGITALNU OBRADU SLIKE

## POGLAVLJE 1

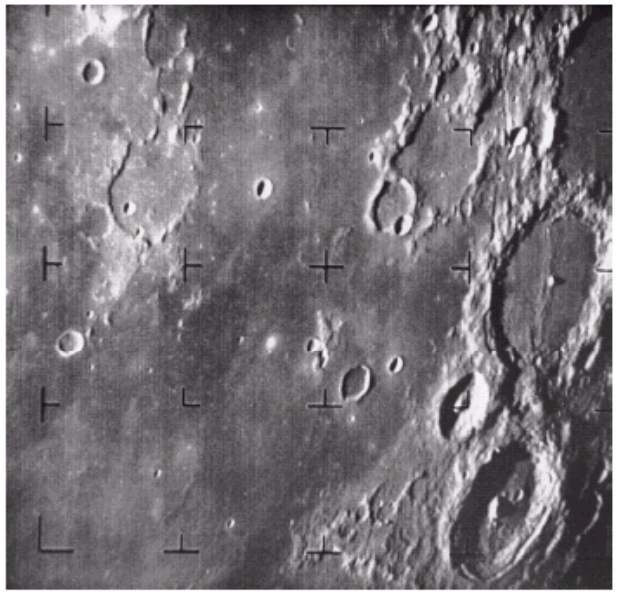
# PRVI KORACI

- Prve primene u novinskoj industriji
- Slika prenesena 1921. rekonstruisana je štampanjem posebnih karaktera – polutonova
- Fotografski postupak 1922. omogućio je 5 nivoa sivog
- Do 1929. razvijene su metode sa 15 nivoa sivog



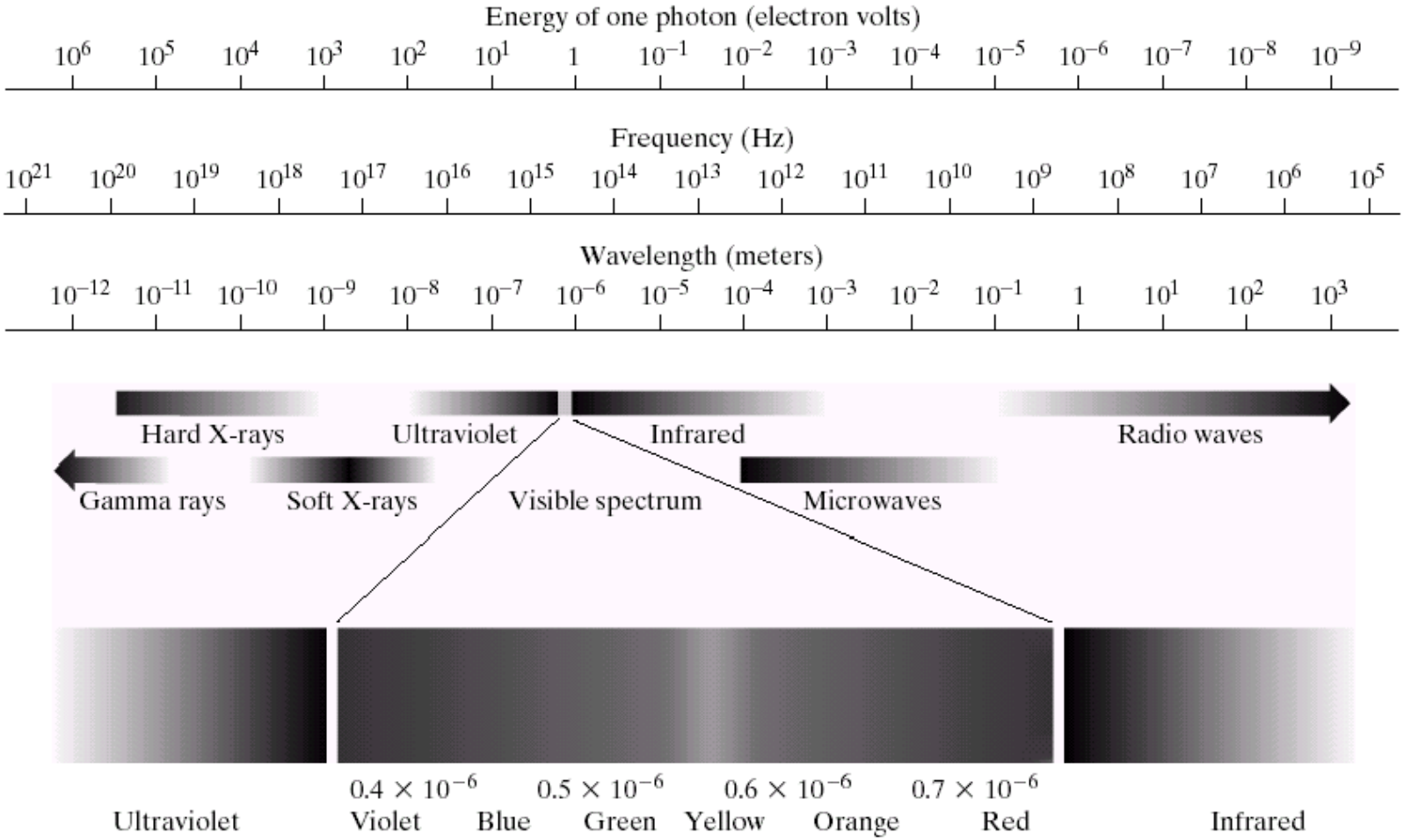
# PRVI KORACI

- Prava digitalna obrada slike počinje sa pojavom dovoljno snažnih računara (~1960.)
- Prve slike na kojima je izvedena digitalna obrada nastale su u okviru kosmičkih programa
- Početkom 70-tih počinje primena u medicini
- Do danas, digitalna obrada slike našla je primenu u gotovo svim poljima



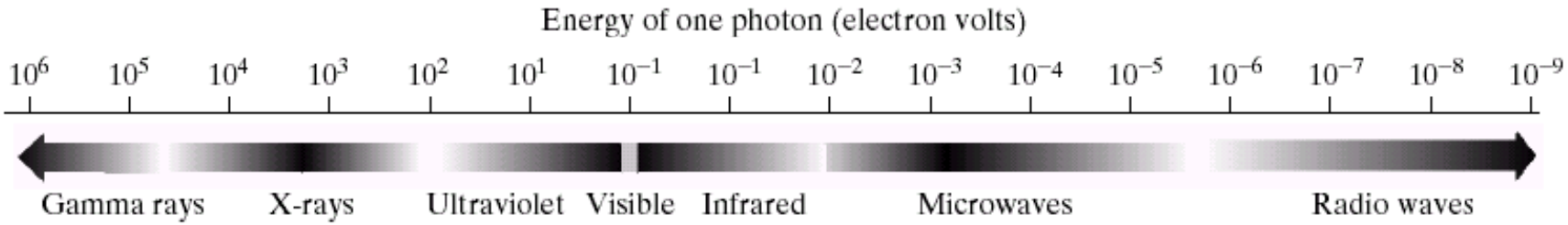
- Sliku meseca načinila je TV kamerom američka sonda *Ranger7* 31. jula 1964. godine, a potom su na njoj vršene popravke digitalnim tehnikama

# IZVORI



# IZVORI

- Najčešće i najpoznatije su slike koje nastaju elektromagnetskim zračenjem




- Slike se mogu dobiti i od drugih izvora:
  - Akustički
  - Ultrazvučni
  - Elektronski (mikroskop)

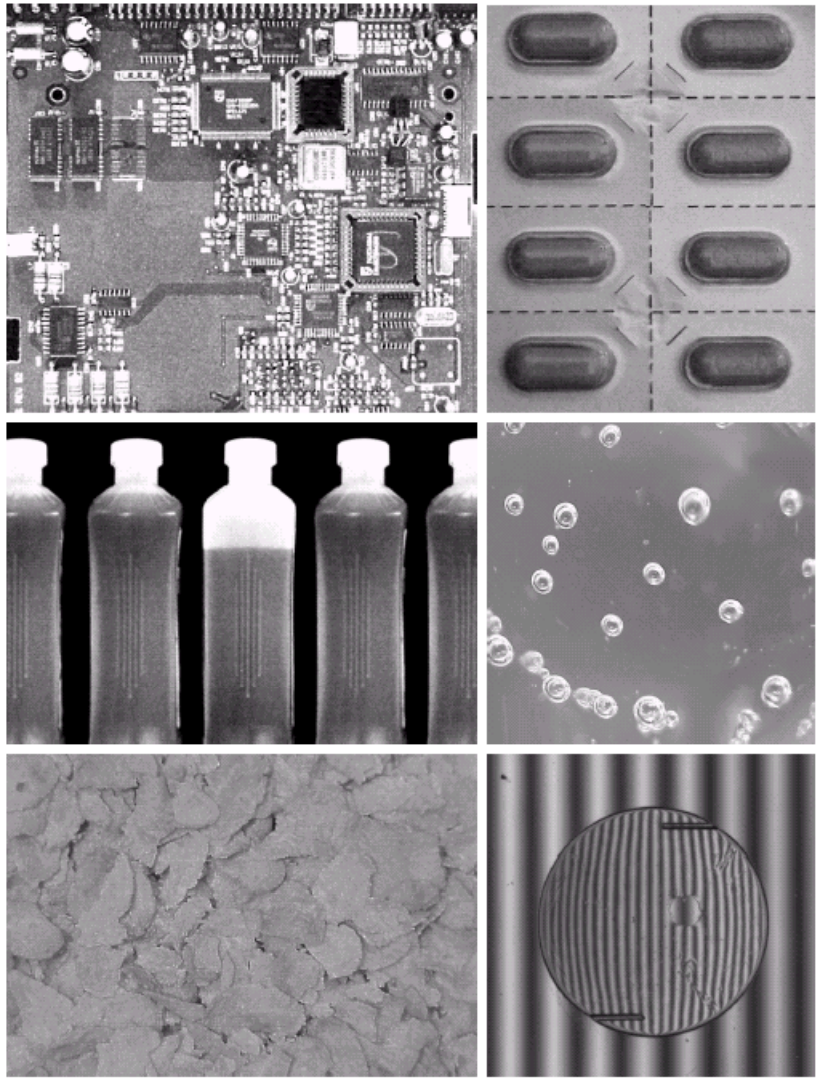
# VIDLJIVI SPEKTAR

- Prirodne slike
  - Nastaju digitalizacijom fotografija ili snimanjem digitalnim uređajem
  - Mogu biti i pokretne - film

- Čitav niz zadataka u digitalnoj obradi ovih slika
  - Restauracija
  - Poboljšanje
  - Kompresija
  - Kriptovanje
  - Zaštita *(Watermark)*

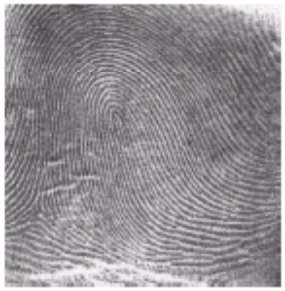
# VIDLJIVI SPEKTAR

- Inspekcija u industriji
  - Snimak štampane ploče kontrolera CD-ROM uređaja
  - Farmaceutski proizvodi (pilule i bočice)
  - Prisustvo vazdušnih džepova u proizvodima od plastike
  - Prehrambena industrija
  - Deformiteti u optici – sočiva



# VIDLJIVI SPEKTAR

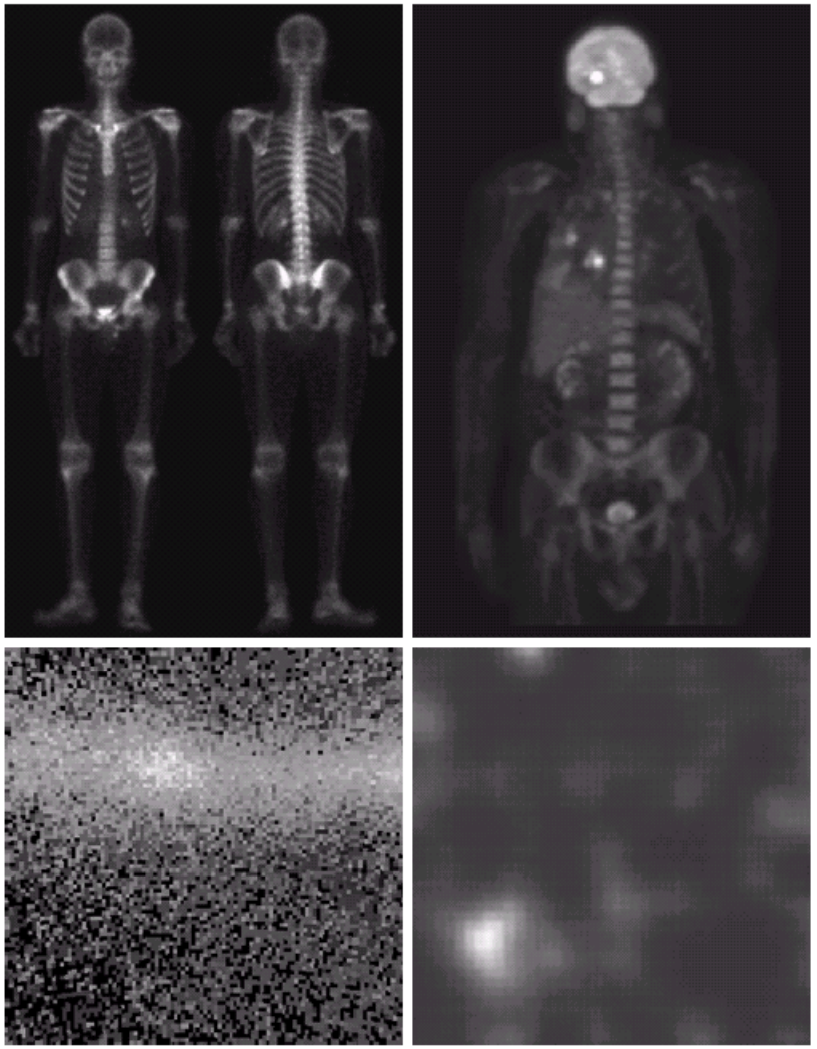
- Sprovođenje zakona
  - Otisci prstiju
  - Novčanice (automatsko brojanje, otkrivanje falsifikata, praćenje novčanica)
  - Registarske tablice





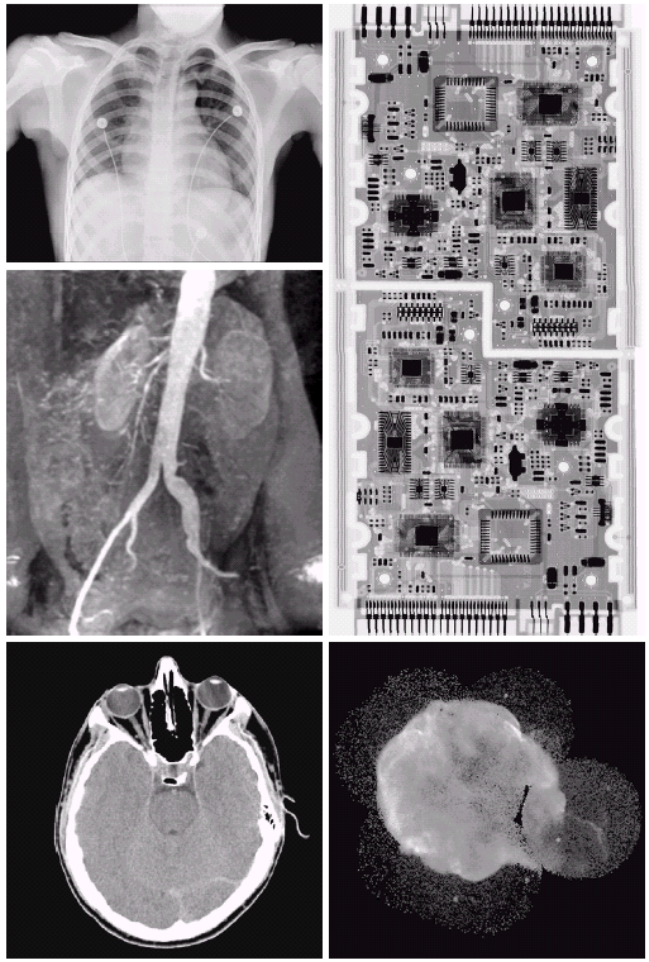
# SLIKE GAMA ZRAČENJA

- **Gama-zraci** se koriste za generisanje slika u različitim oblastima
  - Snimanje skeleta (radioaktivni izotop emituje gama-zrake)
  - PET (Positron Emission Tomography)
  - Zračenje iz kosmosa (Cygnus Loop u gama spektru)
  - Zračenje u nuklearnim reaktorima



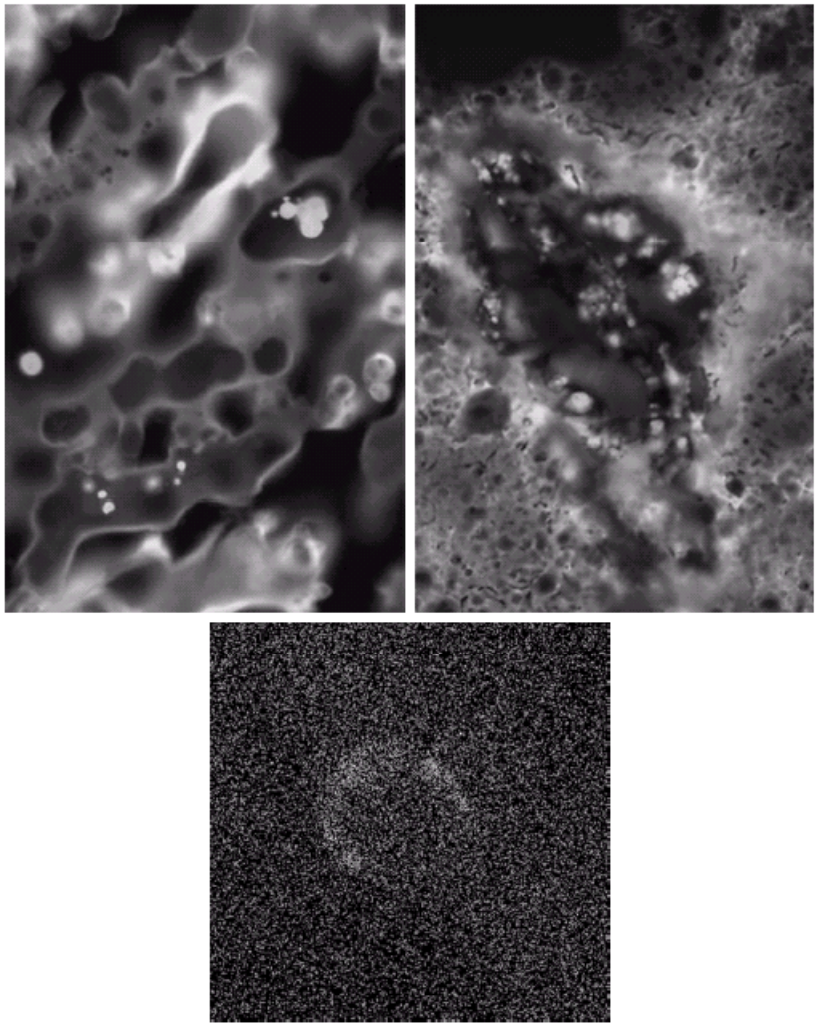
# RENTGENSKE SLIKE

- **X-zraci** se koriste za generisanje slika u medicini, ali i u industriji i astronomiji
  - Rentgenski snimak grudnog koša
  - Angiografija (snimanje krvnih sudova)
  - CT (kompjuterska tomografija)
  - Snimanje štampane ploče elektronske komponente
  - Zračenje iz kosmosa (Cygnus Loop u X-spektru)
- Slike nastaju skeniranjem snimka ili direktnim zračenjem



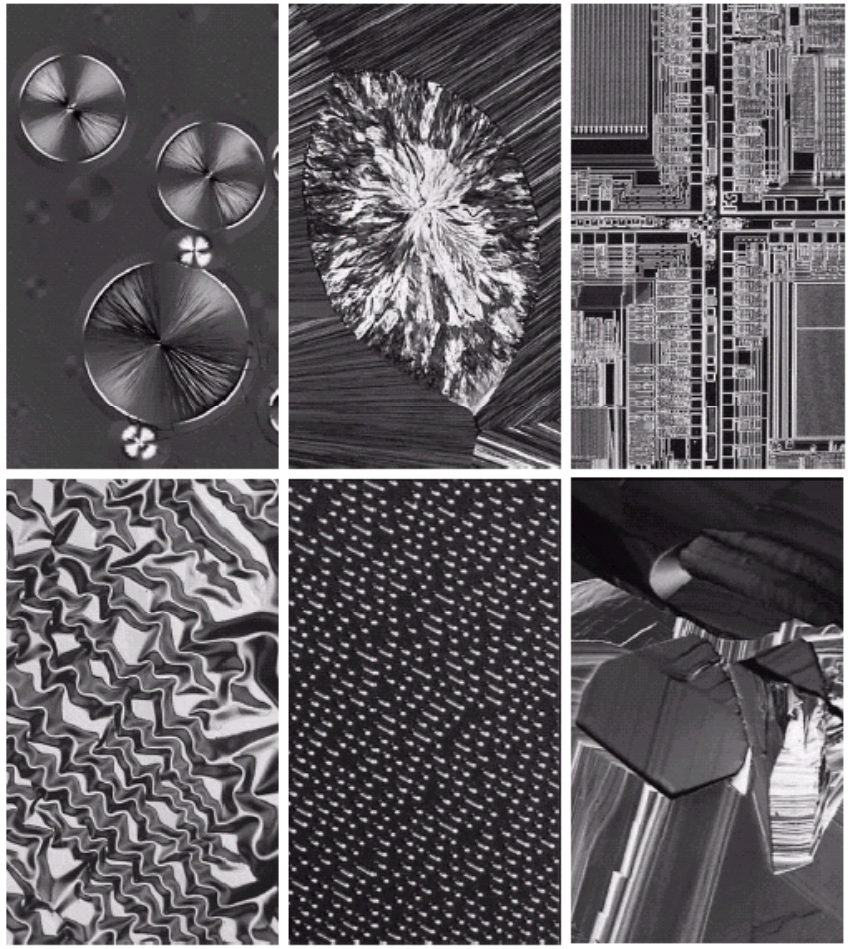
# UV SLIKE

- Snimanje u ultraljubičastom spektru
  - Litografija, Industrijska inspekcija, Mikroskopija, Laseri, Biologija, Astronomija
- Fluorescentni materijali emituju svetlost usled UV zračenja
  - Mikroskopski snimak zdravog (levo) i obolelog kukuruza (desno)
  - UV zračenje iz kosmosa (Cygnus Loop u UV spektru)



# MIKROSKOPSKE SLIKE

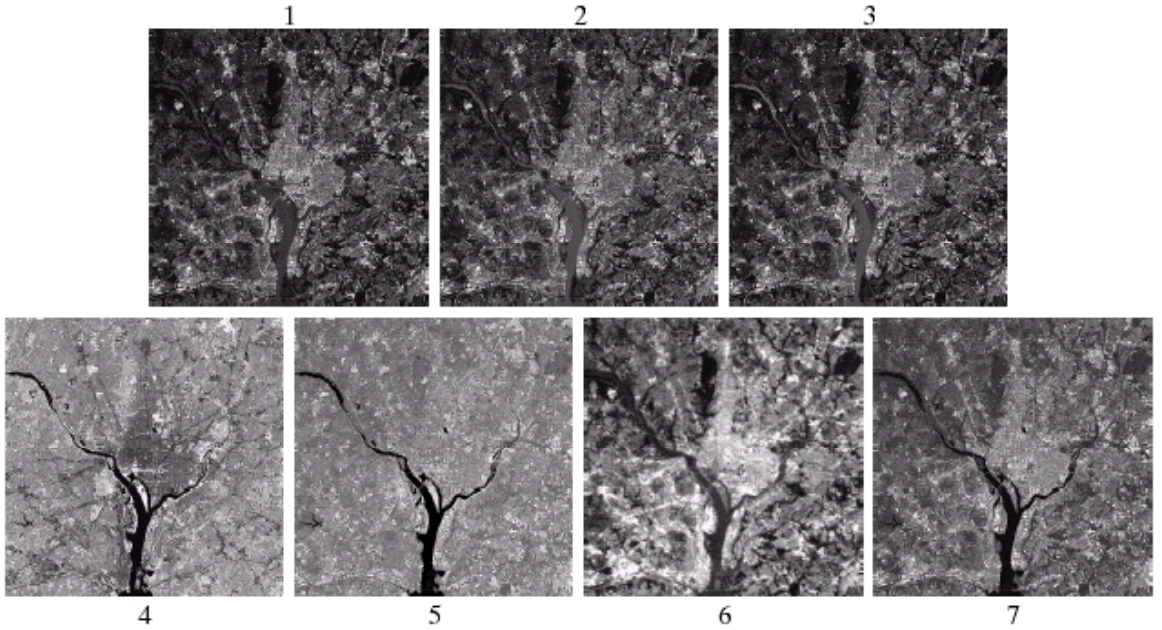
- Mikroskopija
  - Taxol (anti kancerogeni agens) 250x
  - Holesterol 40x
  - Mikroprocesor 60x
  - Nikl-oksid 600x
  - Audio CD 1750x
  - Organski superprovodnik 450x



# SATELITSKE SLIKE

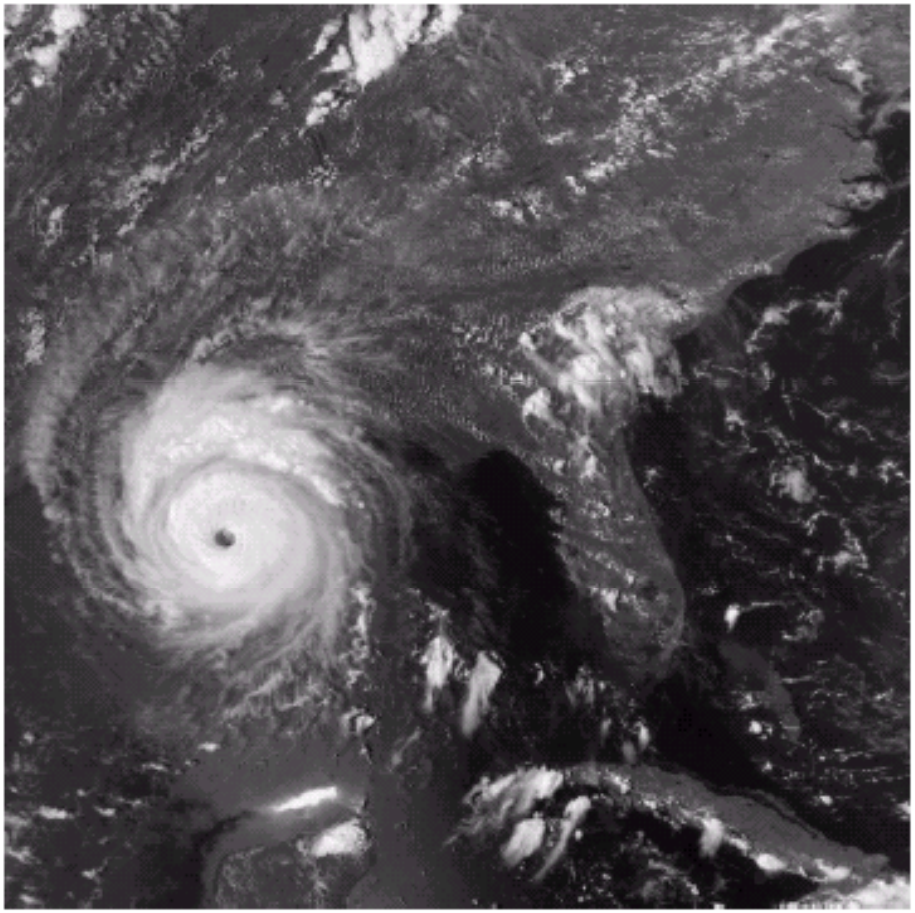
- Satelitska snimanja zemlje
  - Snimci iste regije u različitim delovima EM spektra otkrivaju različite stvari od značaja

| Band No. | Name | Wavelength (μm) | Characteristics and Uses |
|---|---|---|---|
| 1 | Visible blue | 0.45–0.52 | Maximum water penetration |
| 2 | Visible green | 0.52–0.60 | Good for measuring plant vigor |
| 3 | Visible red | 0.63–0.69 | Vegetation discrimination |
| 4 | Near infrared | 0.76–0.90 | Biomass and shoreline mapping |
| 5 | Middle infrared | 1.55–1.75 | Moisture content of soil and vegetation |
| 6 | Thermal infrared | 10.4–12.5 | Soil moisture; thermal mapping |
| 7 | Middle infrared | 2.08–2.35 | Mineral mapping |

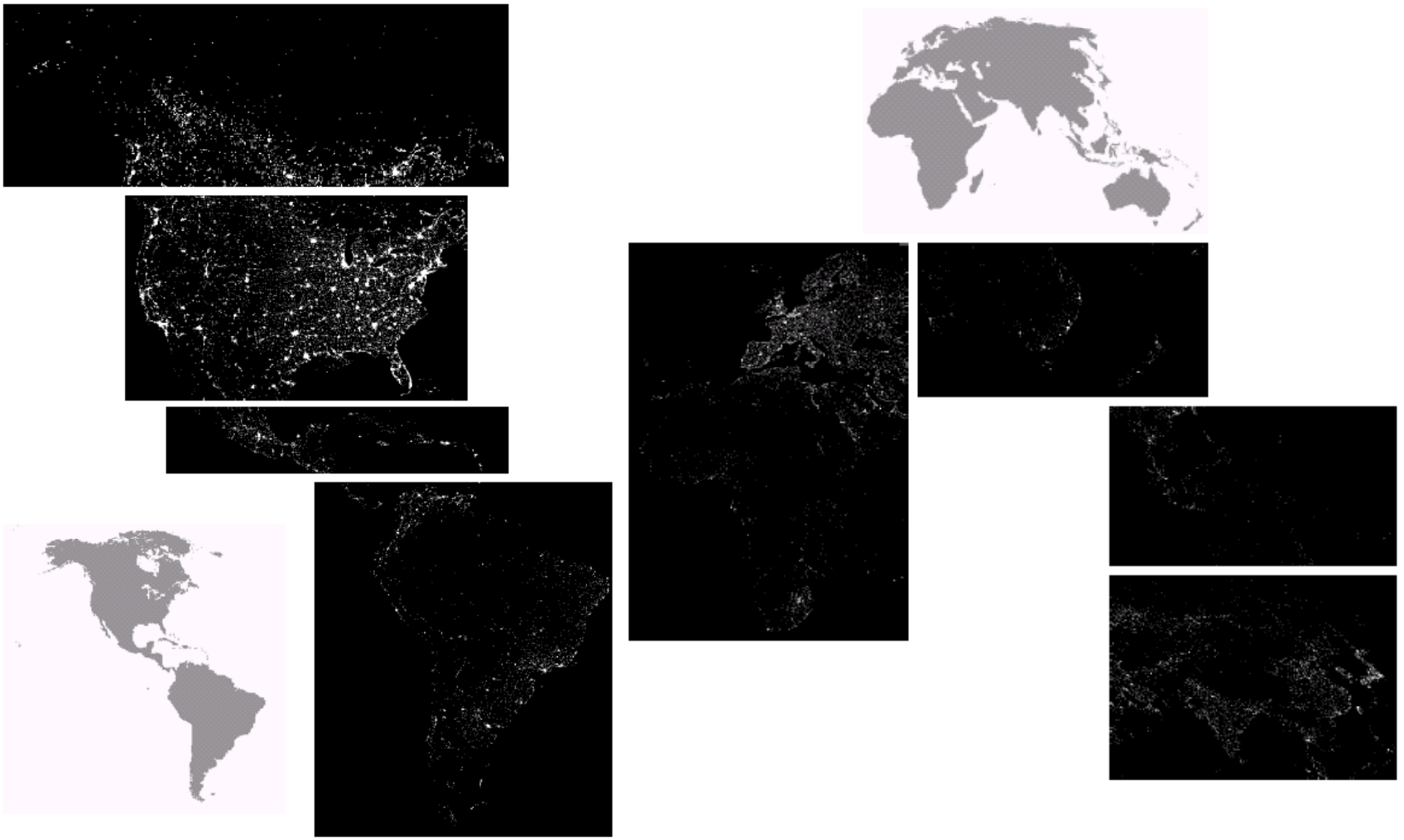


# SATELITSKE SLIKE

- Meteorologija
  - Multispektralni snimak uragana *Andrew*

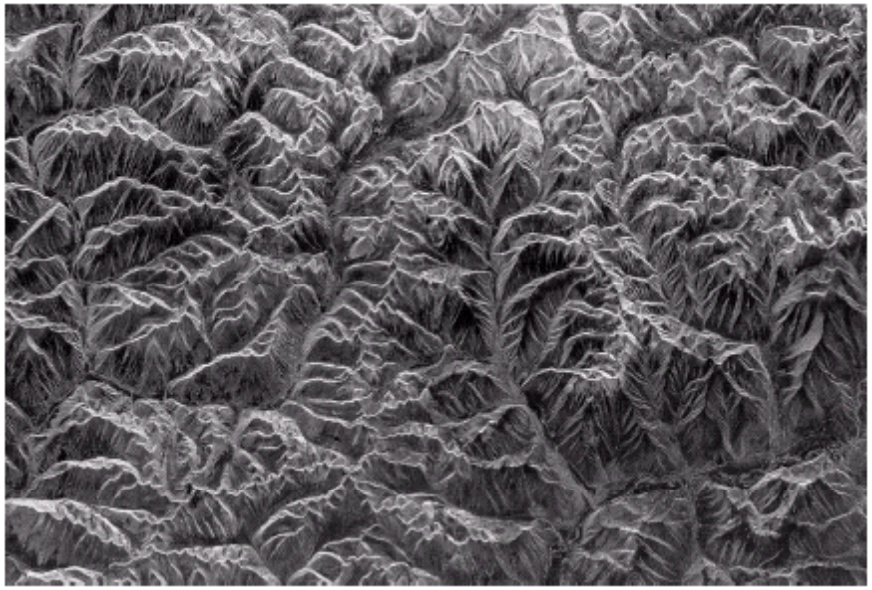


# INFRACRVENE SLIKE



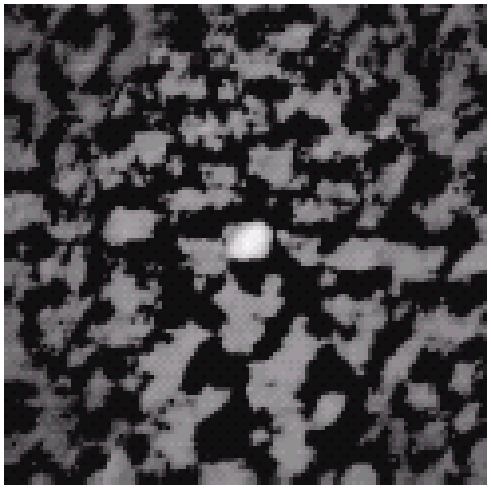
# MIKROTALASNE SLIKE

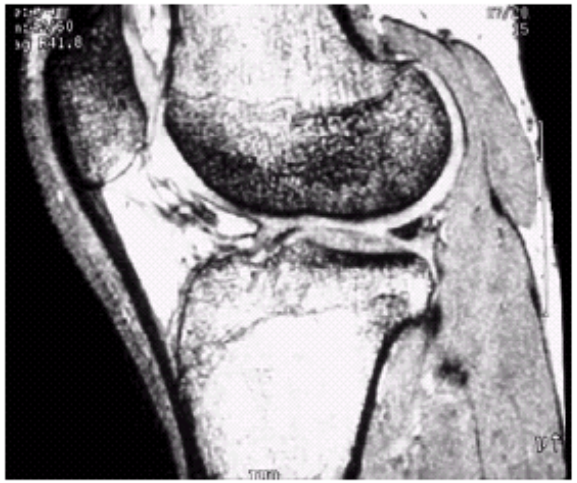
- Radarske slike
- Mogu se načiniti u gotovo svim uslovima
  - Kroz oblake, vegetaciju, led, suvi pesak...
- Objekat se "osvetljava" mikrotalasnim snopom, a slika se dobija procesiranjem energije reflektovane na antenu
  - Snimak regije na Tibetu



# RADIOTALASNE SLIKE

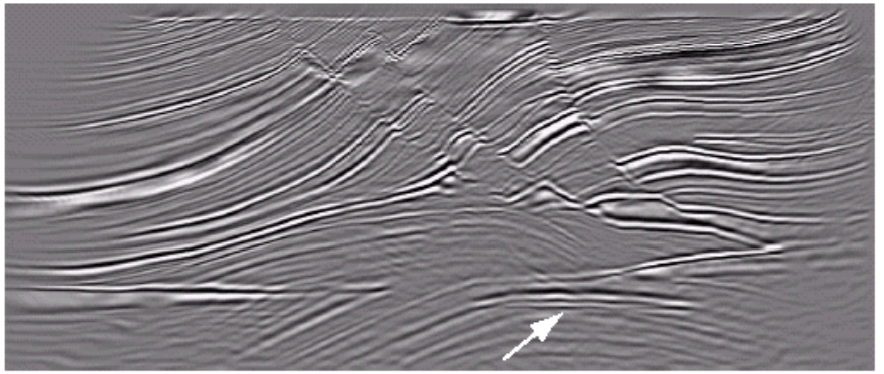
- Snimanje u radio opsegu
- Primene u medicini i astronomiji
- MRI – magnetska rezonancija
  - Snažni magnet emituje impulse radio talasa, a svaki deo tkiva ih reflektuje na različiti način
  - Primeri: *Pulsar*, MRI snimci kolena i kičme

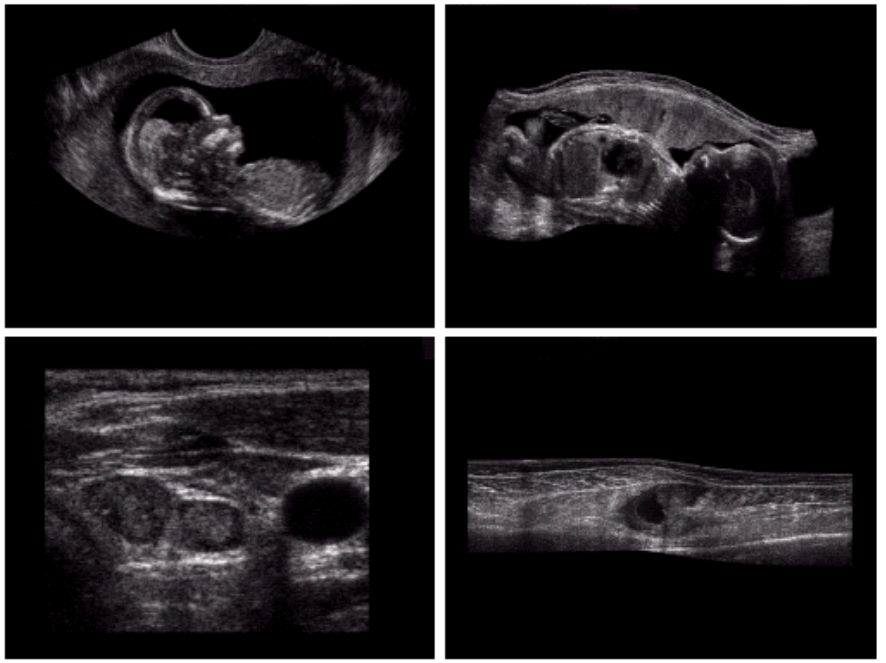




# ULTRAZVUČNE SLIKE

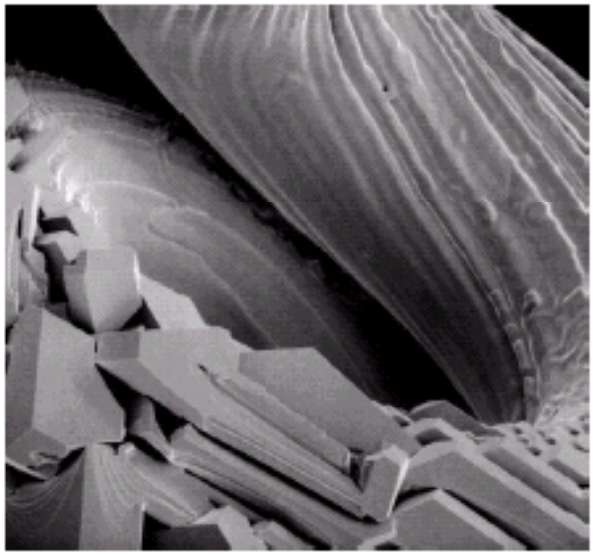
- Zvuk se emituje i na osnovu refleksije se kreira slika
- Primene u geologiji, industriji i medicini
  - Ultrazvučna ispitivanja tla na niskim učestanostima <100Hz (strelica označava regiju sa naftom i/ili gasom)
  - Medicinske slike u opsegu visokih učestanosti 1-5MHz (novorođenče, tiroida, mišićno tkivo)

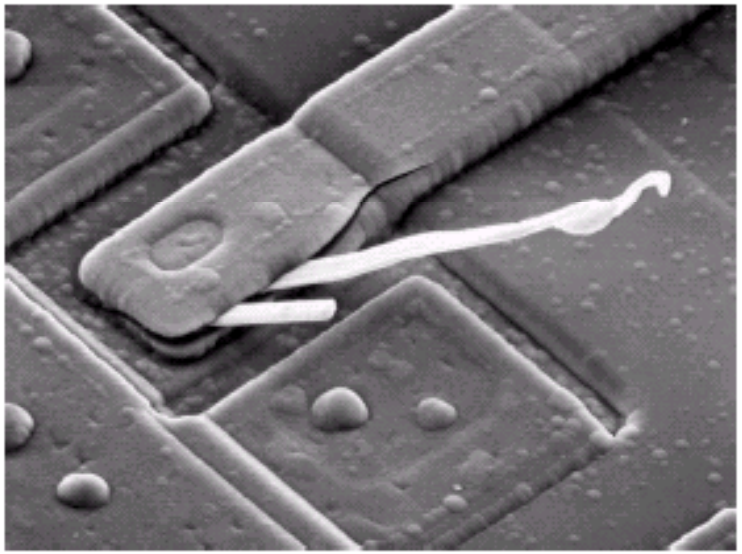




# ELEKTRONSKA MIKROSKOPIJA

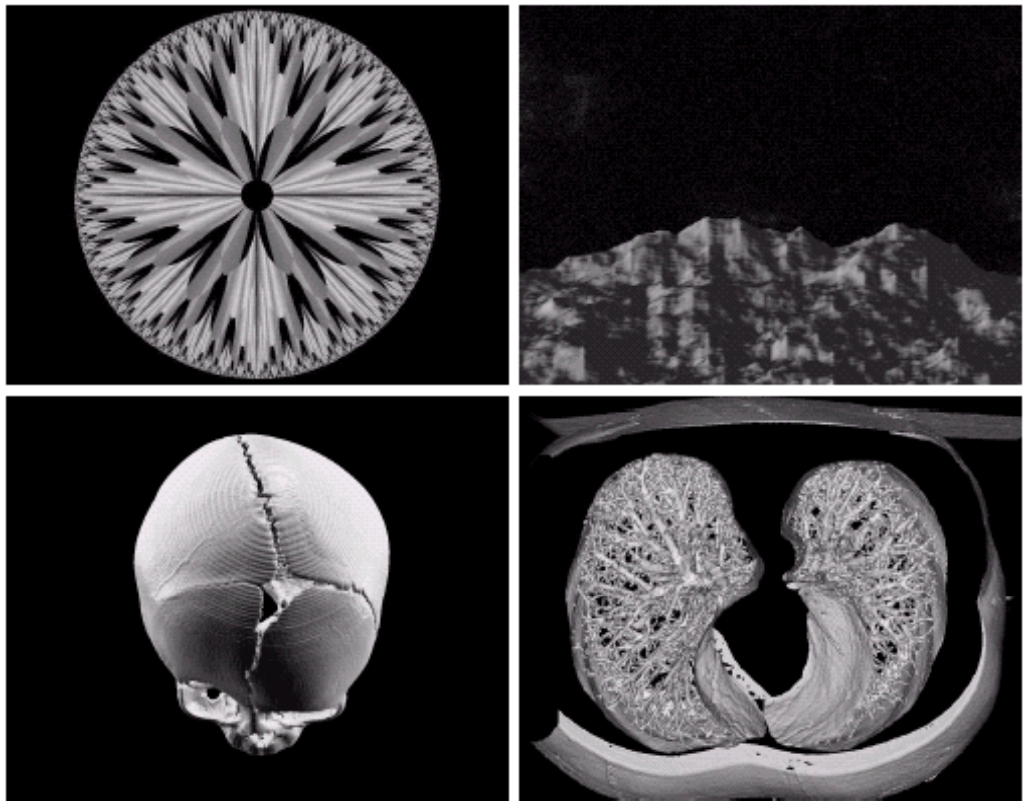
- Umesto svetlosnog emituje se snop elektrona
- Uvećanje optičkog mikroskopa ~1,000x
- Uvećanje elektronskog mikroskopa ~10,000x
  - Pregrejana vlakna tungstena
  - Integralno kolo oštećeno usled pregrevanja (2,500x)



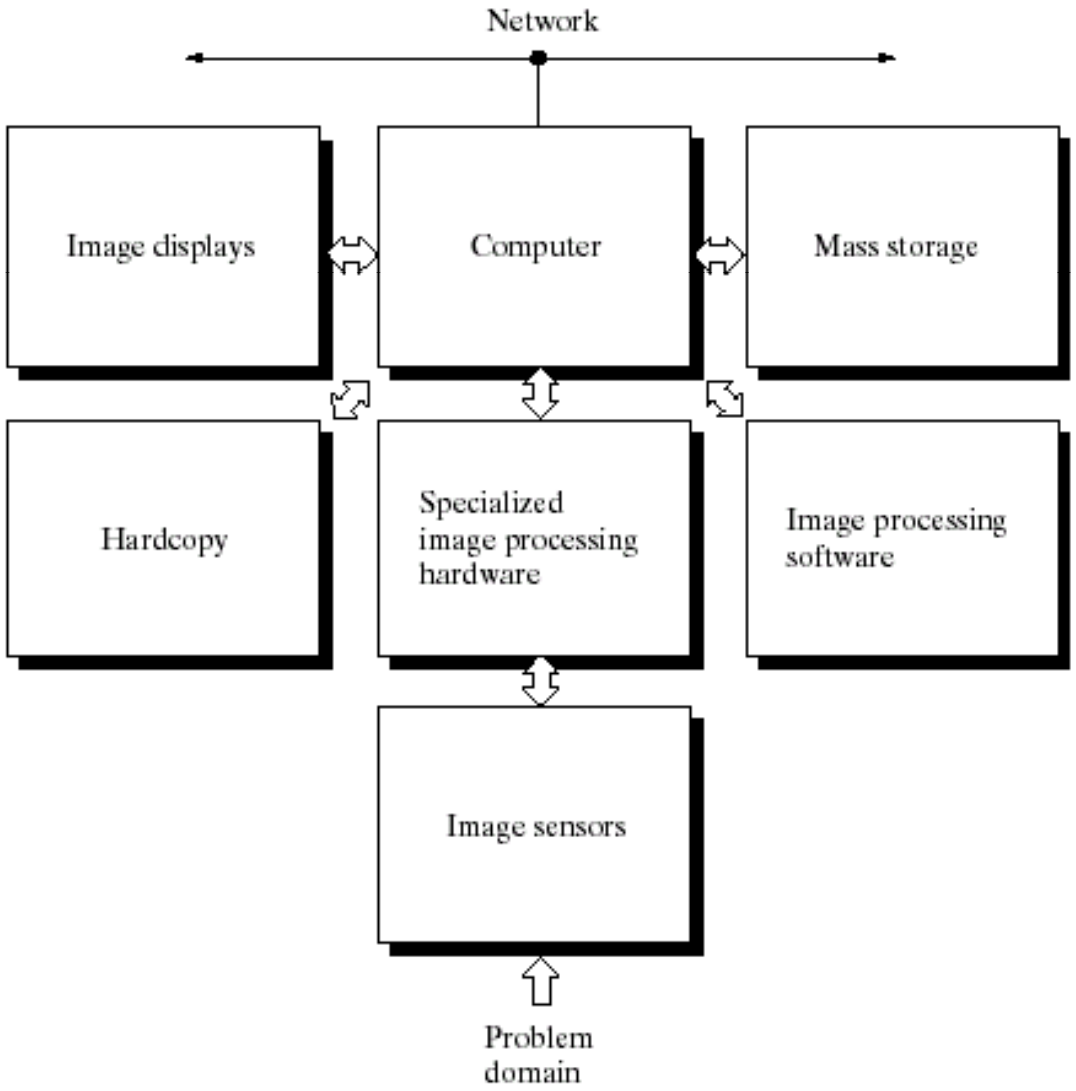


# RAČUNARSKI GENERISANE SLIKE

- Fraktali
  - Generišu se iterativnim ponavljanjem osnovnog uzorka
- Vizuelizacija
  - Računarski 3-D modeli objekata



# SISTEM ZA OBRADU SLIKE



# ELEMENTI OBRADE SLIKE