

# Digitalni radiodifuzni sistemi i tehnologije

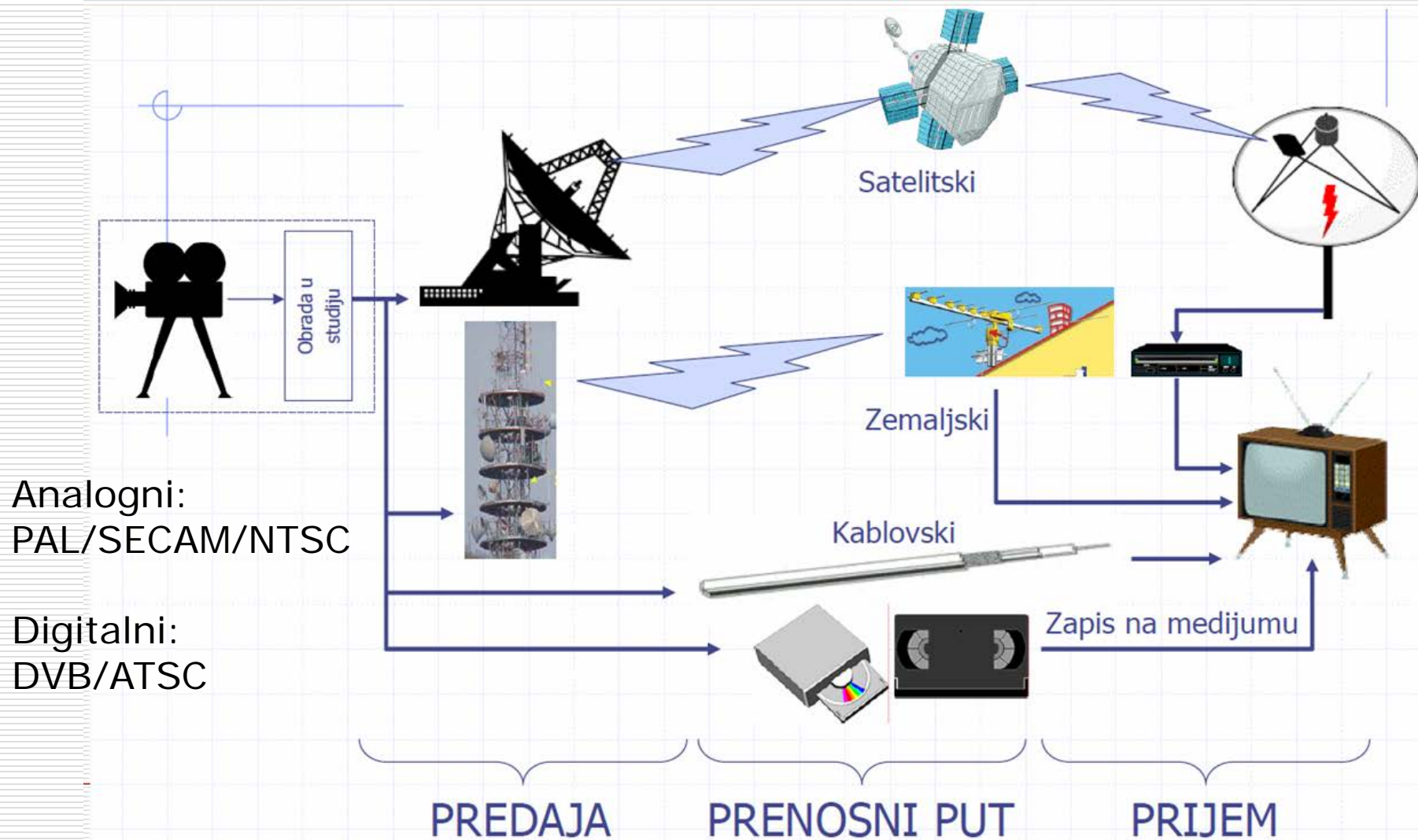
***Doc. dr Jugoslav Joković***

***[jugoslav.jokovic@gmail.com](mailto:jugoslav.jokovic@gmail.com)***

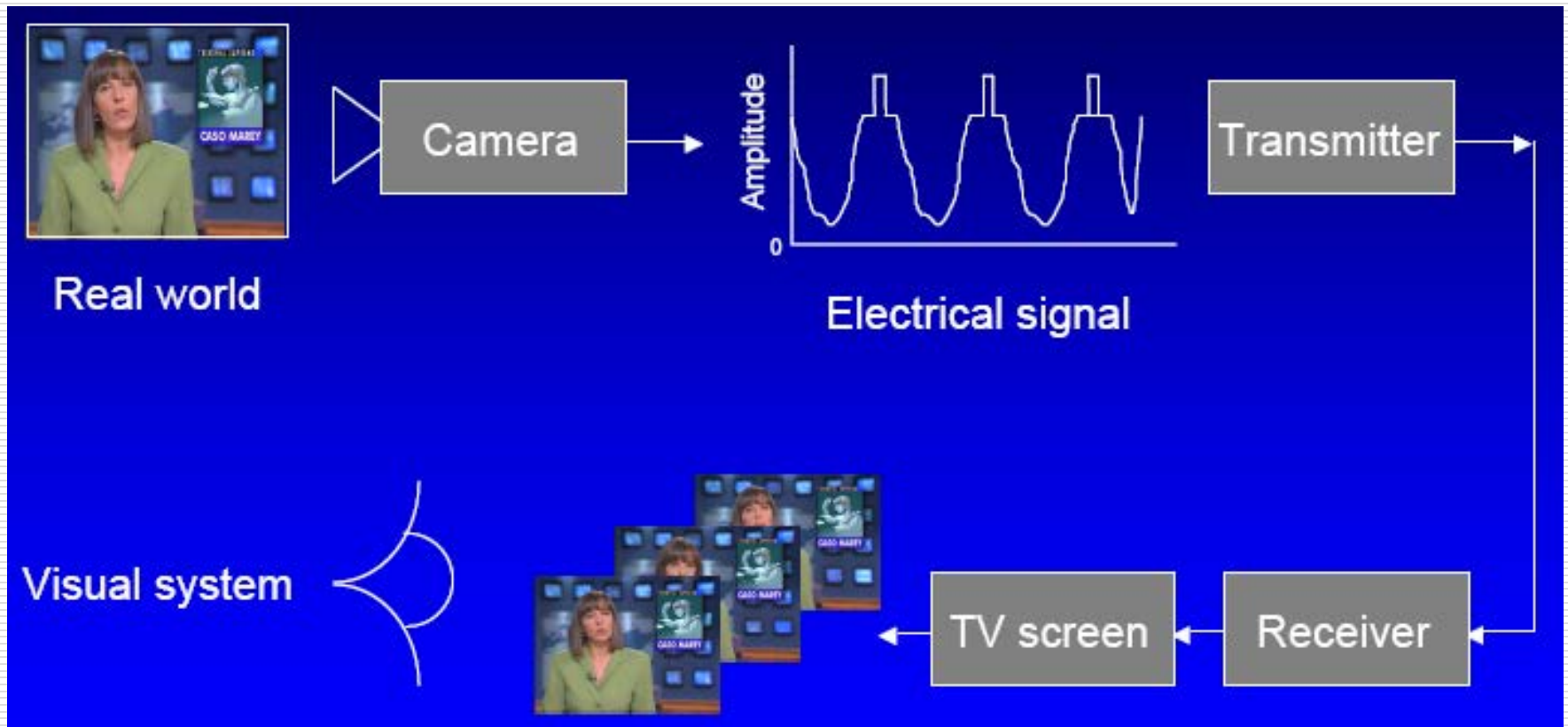
**Elektrotehnički fakultet Banja Luka**

***Banja Luka, 2017.***

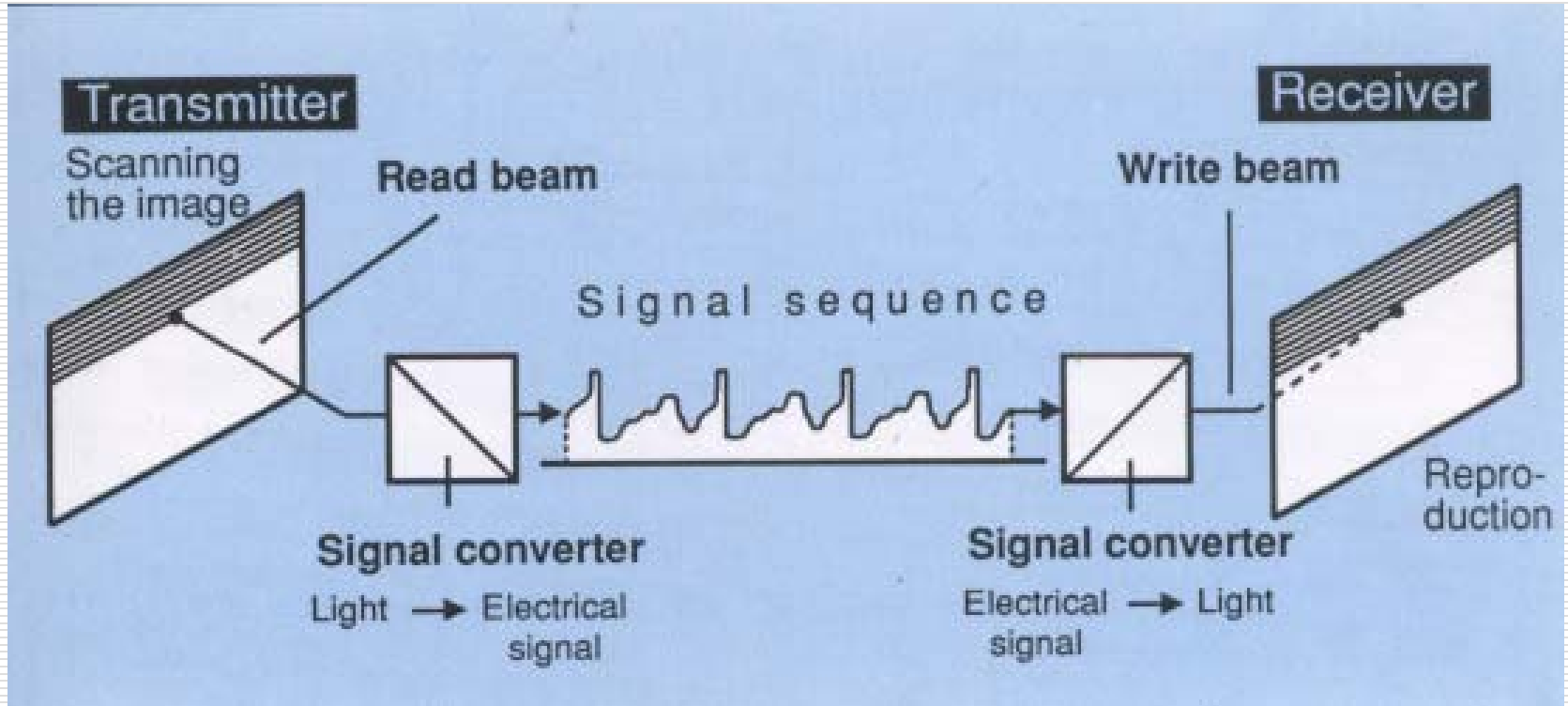
# TV sistem



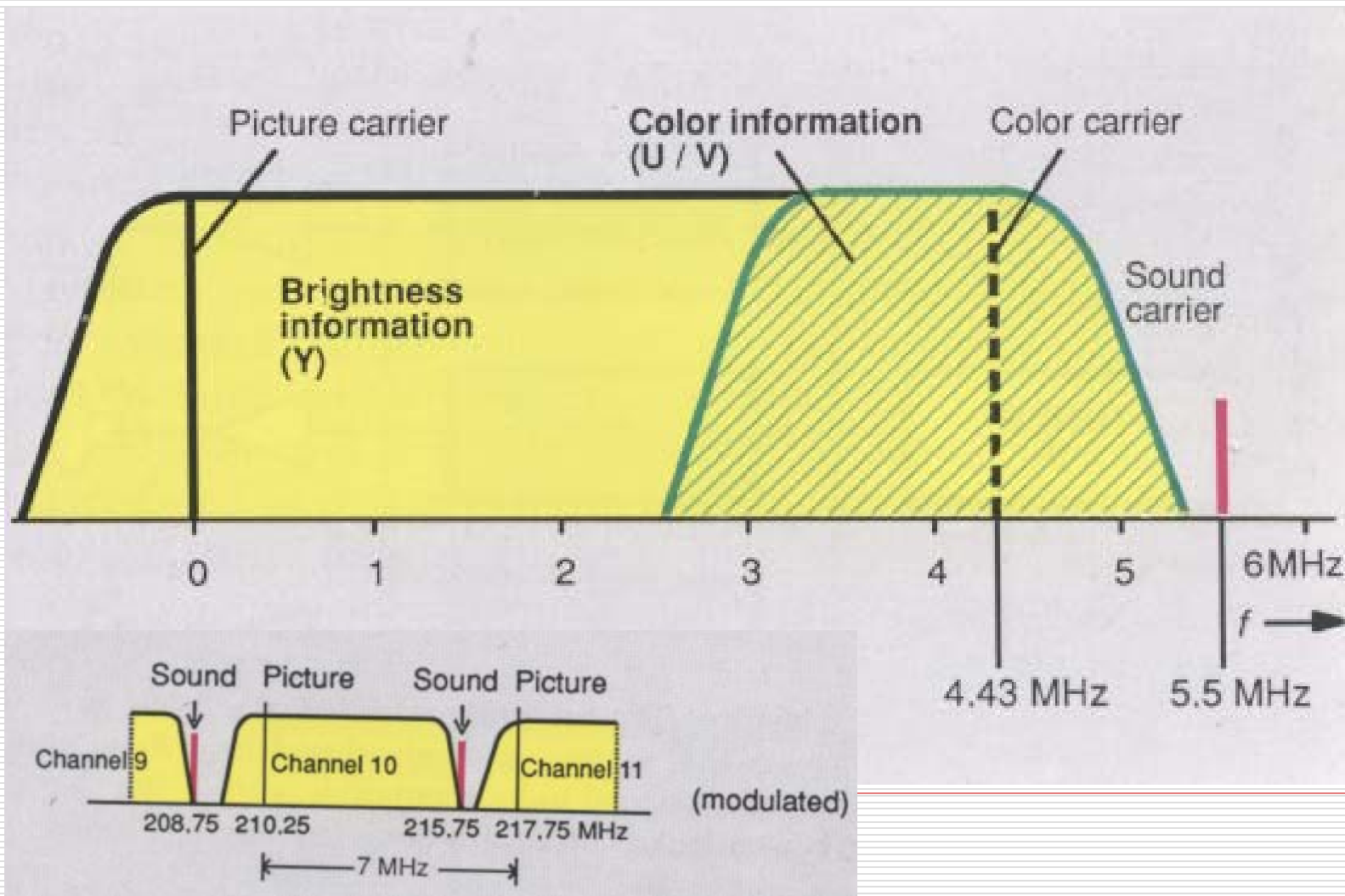
# Prenos TV slike



# Prenos TV slike



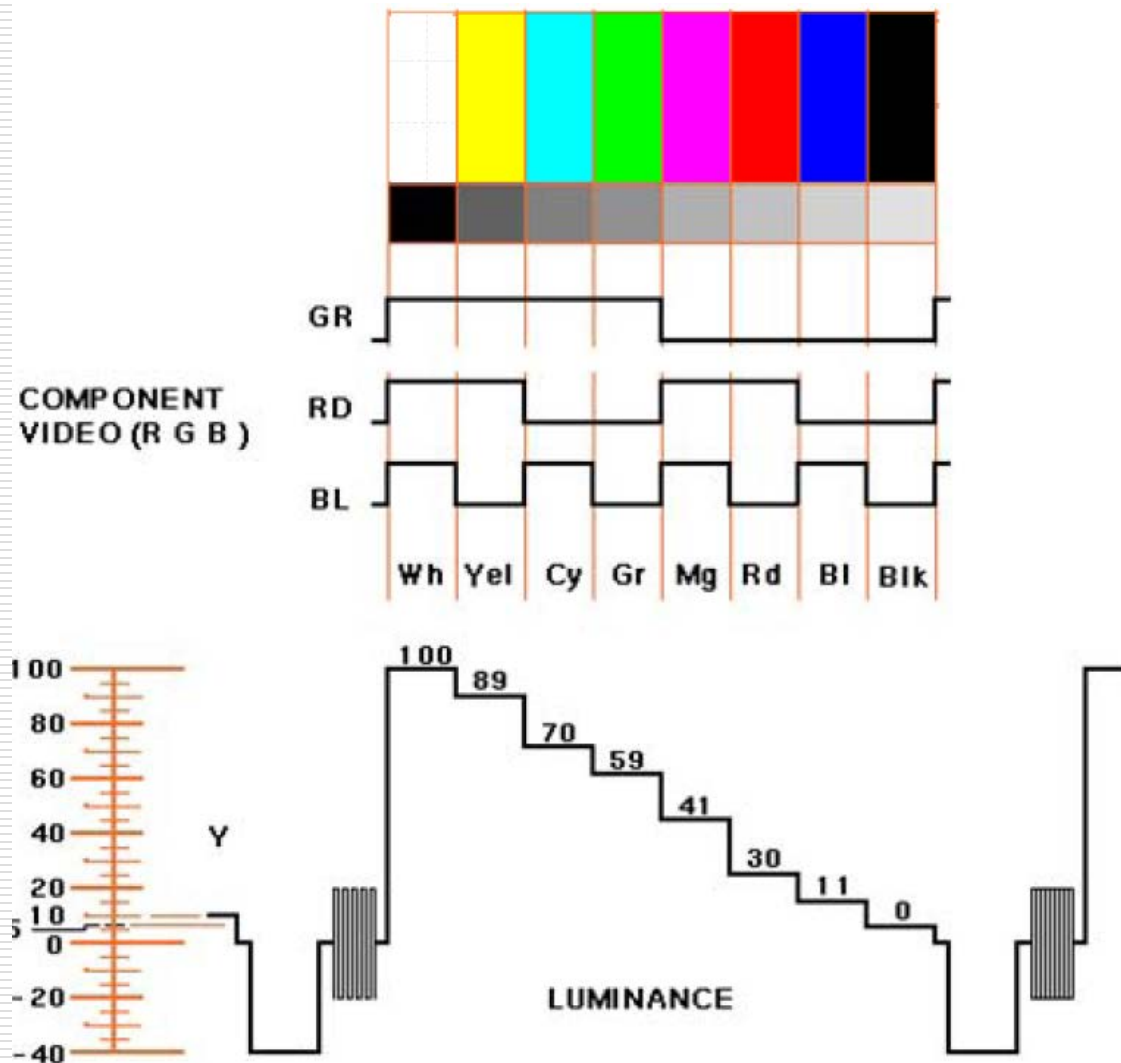
# Spektar TV signala



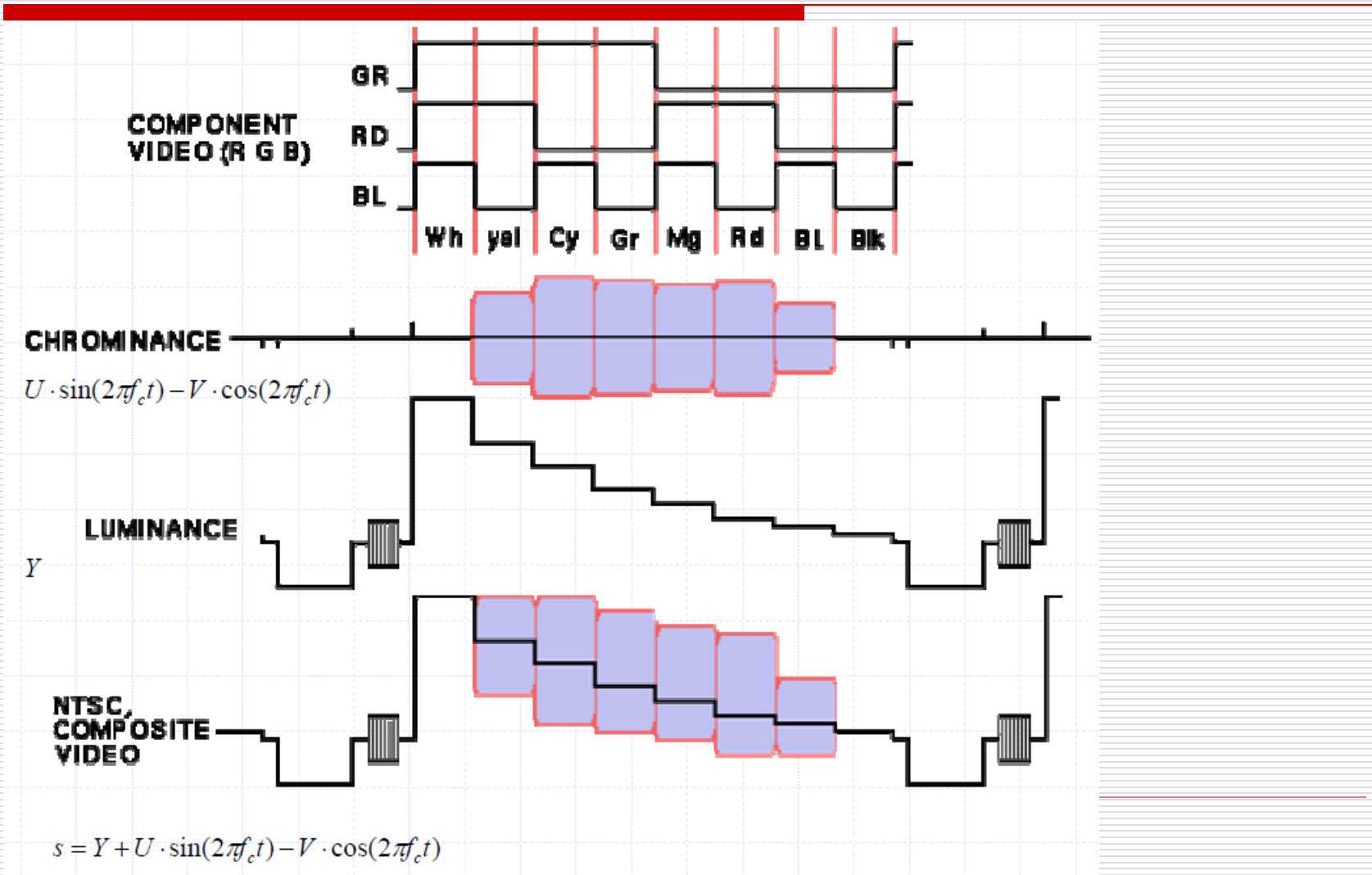
# Analogni TV sistemi

|                          | PAL      | SECAM    | NTSC     |
|--------------------------|----------|----------|----------|
| BROJ LINIJA              | 625      | 625      | 525      |
| VERTIKALNA FREKVENCIJA   | 50 Hz    | 50 Hz    | 60 Hz    |
| HORIZONTALNA FREKVENCIJA | 15625 Hz | 15625 Hz | 15750 Hz |
| ŠIRINA SPEKTRA           | 7 MHz    | 5 MHz    | 4.2 Mhz  |
| RASTOJANJE KANALA        | 7/8 MHz  | 8 MHz    | 6 MHz    |
| NOSILAC BOJE             | 4.43 MHz | 4.25 MHz | 3.58 MHz |
| NOSILAC ZVUKA            | 5.5 MHz  | 6.5 MHz  | 3.58 MHz |

# Televizija - osvetljaj



# Televizija – dodavanje boje





# Televizija – glavni pravci razvoja

---

- **Povećanje dimenzija i prelazak na tehnologije ravnih ekrana**
- **Povećanje rezolucije slike (HDTV)**
- **Primena multimedijalnih i internet tehnologija**
- **Pojava digitalne televizije**



# Digitalna televizija – prednosti

---

- **Digitalni prenos je binarno kodiran - kompresija**

- Redundansa - delovi slike i zvuka, ljudska čula
- analogni prenos - kontinuirani prenos svih elemenata
- digitalni prenos - prenose se samo promene.

*Kompresija - deset digitalnih kanala umesto jednog analognog!*

- **Bolji kvalitet slike/zvuka**

- ne mogu biti u prenosu ometani interferencijom
- slika i zvuk su isti kao i na izvoru emitovanja

*Veća oblast pokrivanja - pri jednako izračenoj efektivnoj snazi!*

- **Nove usluge**

- izbor jezika za titlovanje i audio kanala, interaktivni i multimedijalni sadržaji, pristup Internetu

*Konvergencija sa računarima i novi servisi: IPTV, video konf!*

---

# Digitalna televizija – nedostaci

---

- **Postojeća analogna TV infrastruktura se ne može koristiti.**
    - Analogni TV prijemnici se mogu koristiti samo kao video monitori i to uz upotrebu dodatnih DTV prijemnika.
  - **Digitalna TV slika - nedostaci usled primene kompresije i ograničenja propusnog opsega video signala:**
    - kvantizacioni šum, neodgovarajući ton boje, efekat posterizacije, *blocking* efekat i efekat magle.
  - **Menjanje kanala kod DTV je znatno sporije - "baferovanje"**
    - reprodukcija programa kasni u poređenju sa ATV
  - **Efekat digitalne litice:**
    - u slučaju lošeg prijema signala, kvalitet slike i zvuka se ne degradira postepeno, već prijem u potpunosti prestaje.
-

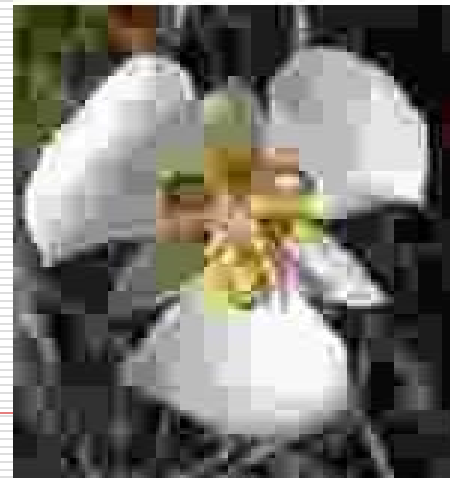
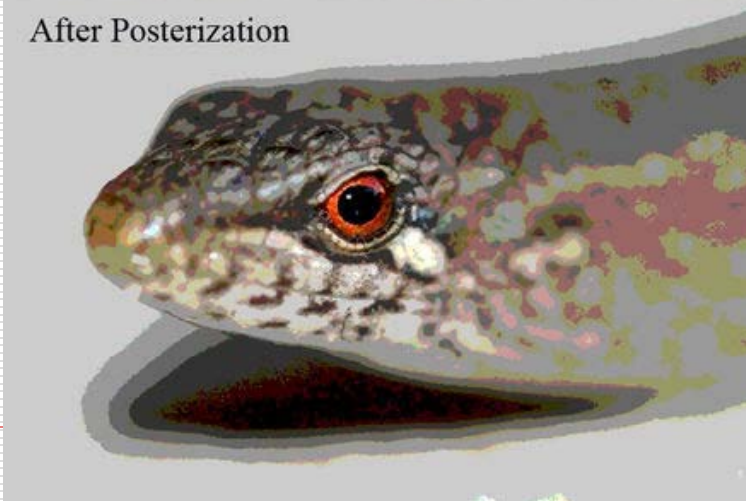
# Digitalna televizija – nedostaci

---

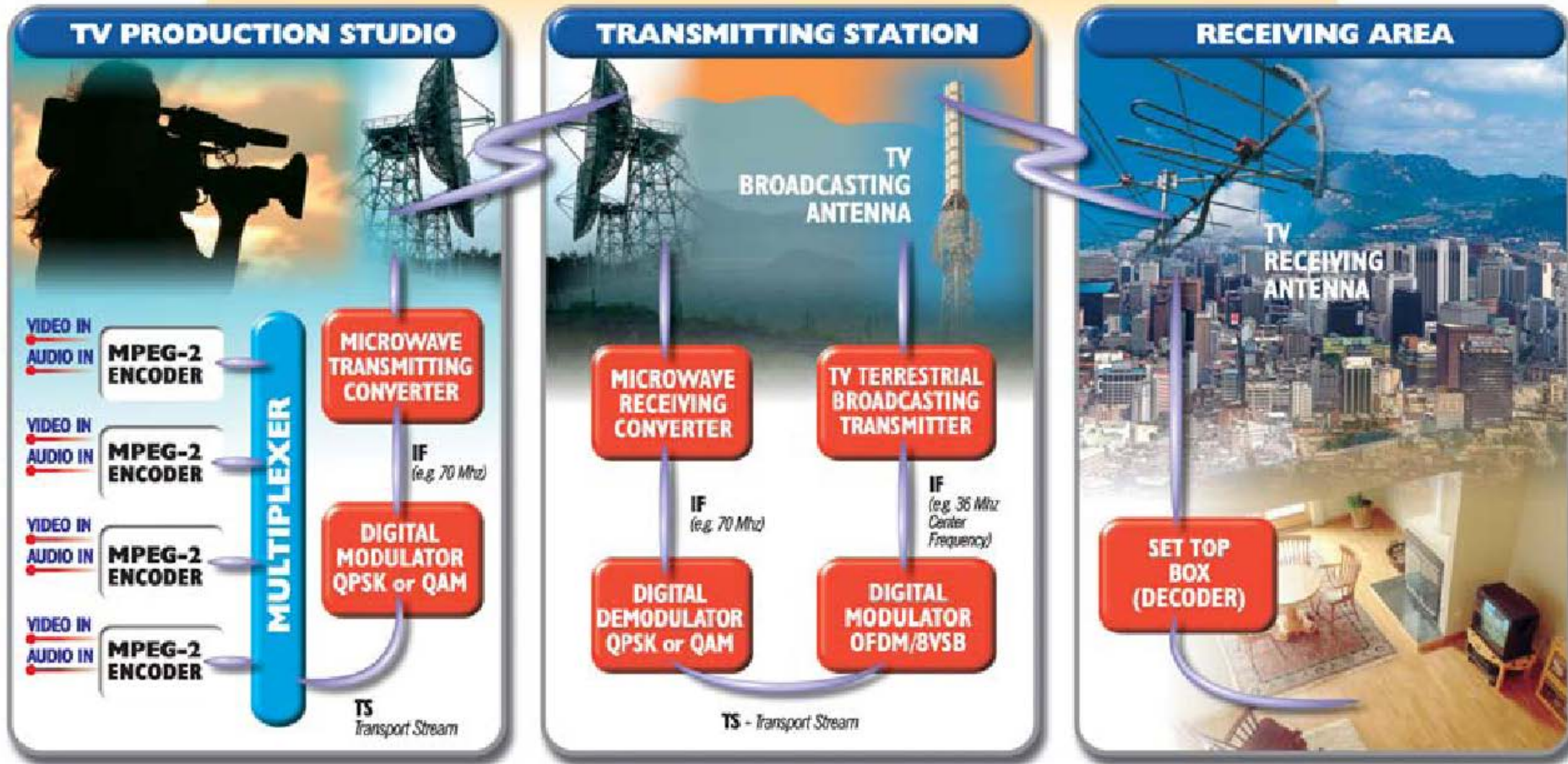
Before Posterization



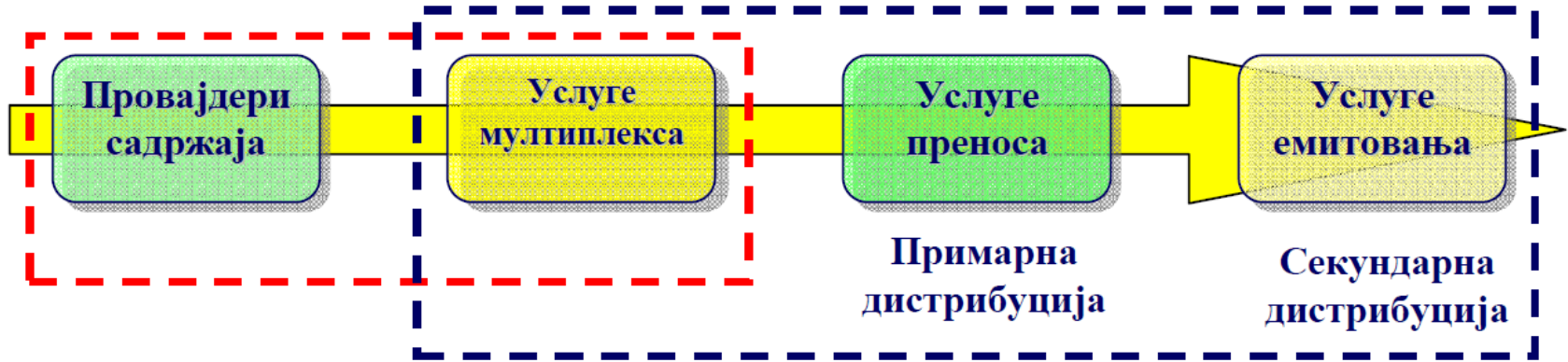
After Posterization



# DIGITAL TELEVISION BROADCASTING SYSTEM



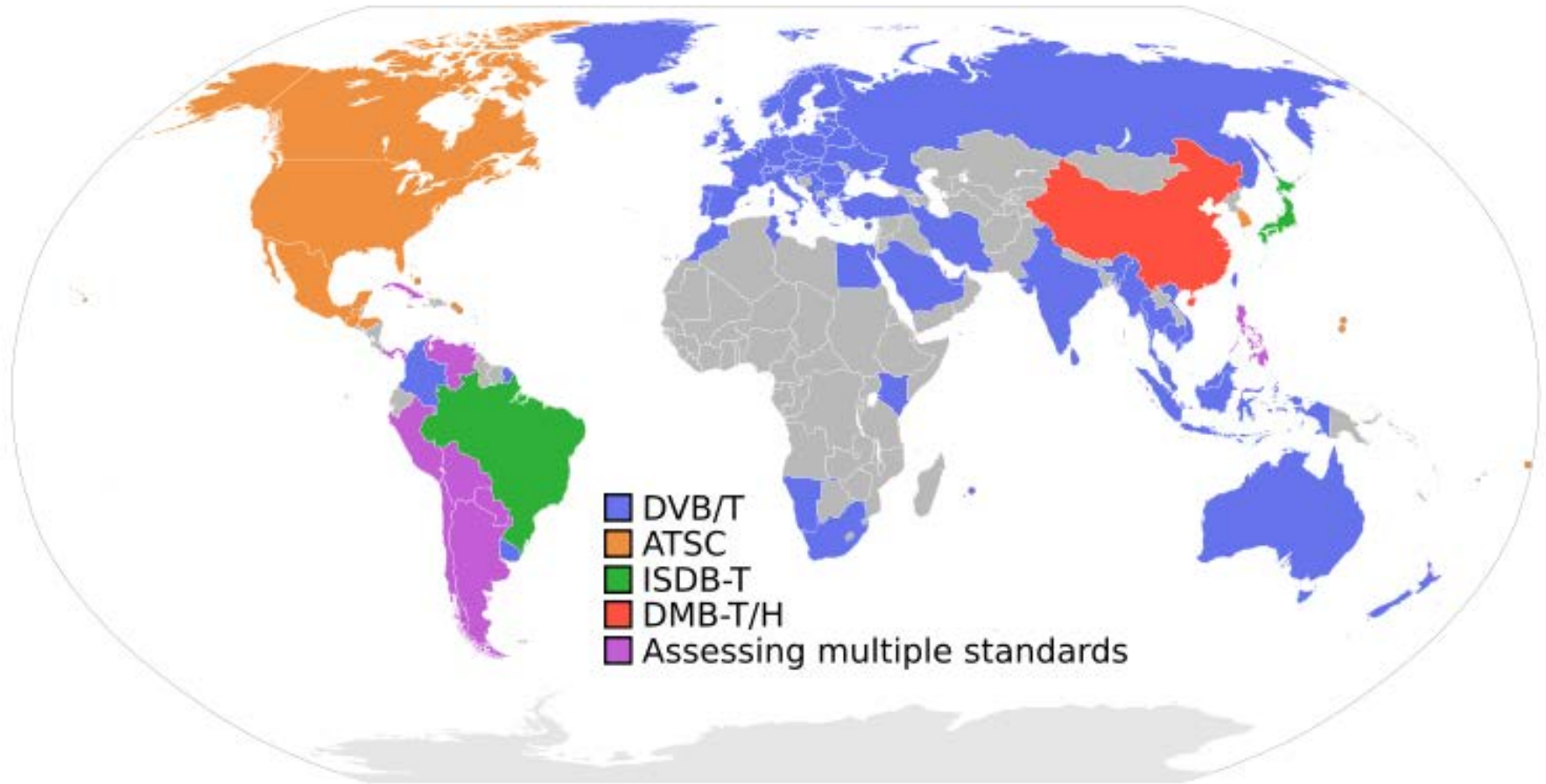
# Digitalna radiodifuzija



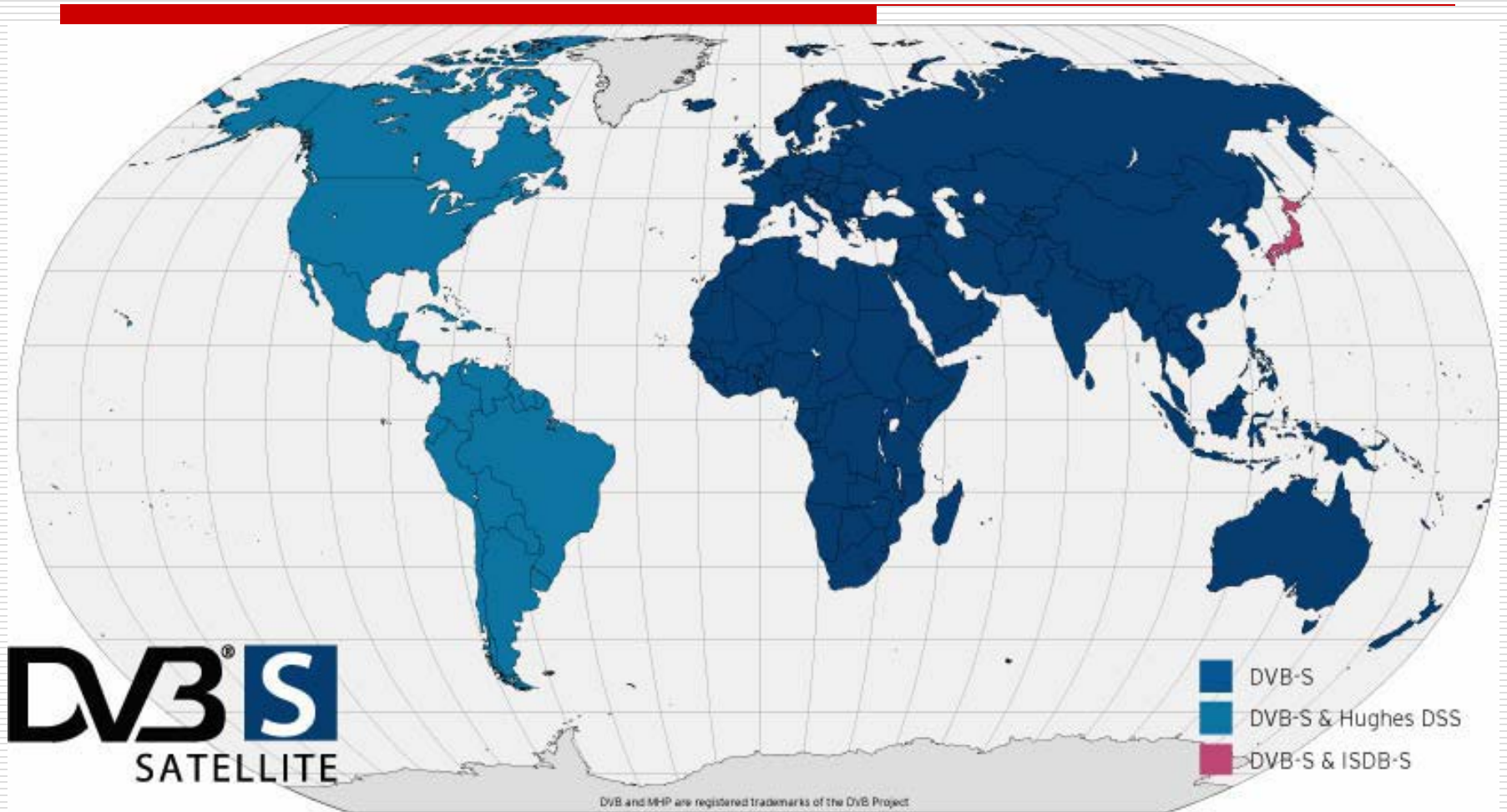
| 1993  | 1994  | 1995 | 1996  | 1997 | 2002 | 2003   | 2004 | 2005     | 2006 | 2007   | 2008   | 2009   | 2010 |
|-------|-------|------|-------|------|------|--|------|----------|------|--------|--------|--------|------|
| DVB-S |       |      |       |      |      | DVB-S2   |      |          |      |        |        |        |      |
|       | DVB-C |      |       |      |      |  |      | DVB-IPTV |      |        |        | DVB-C2 |      |
|       |       |      | DVB-T |      | MHP  |  |      |          |      |        |        |        |      |
|       |       |      |       |      |      | Развој мобилних дигиталних телевизијских/мултимедијалних стандарда |      |          |      |        |        |        |      |
|       |       |      |       |      |      | DVB-H  |      |          |      | DVB-SH |        |        |      |
|       |       |      |       |      |      |  |      |          |      |        | DVB-T2 |        |      |

# Digitalni standardi-zemaljska TV

---

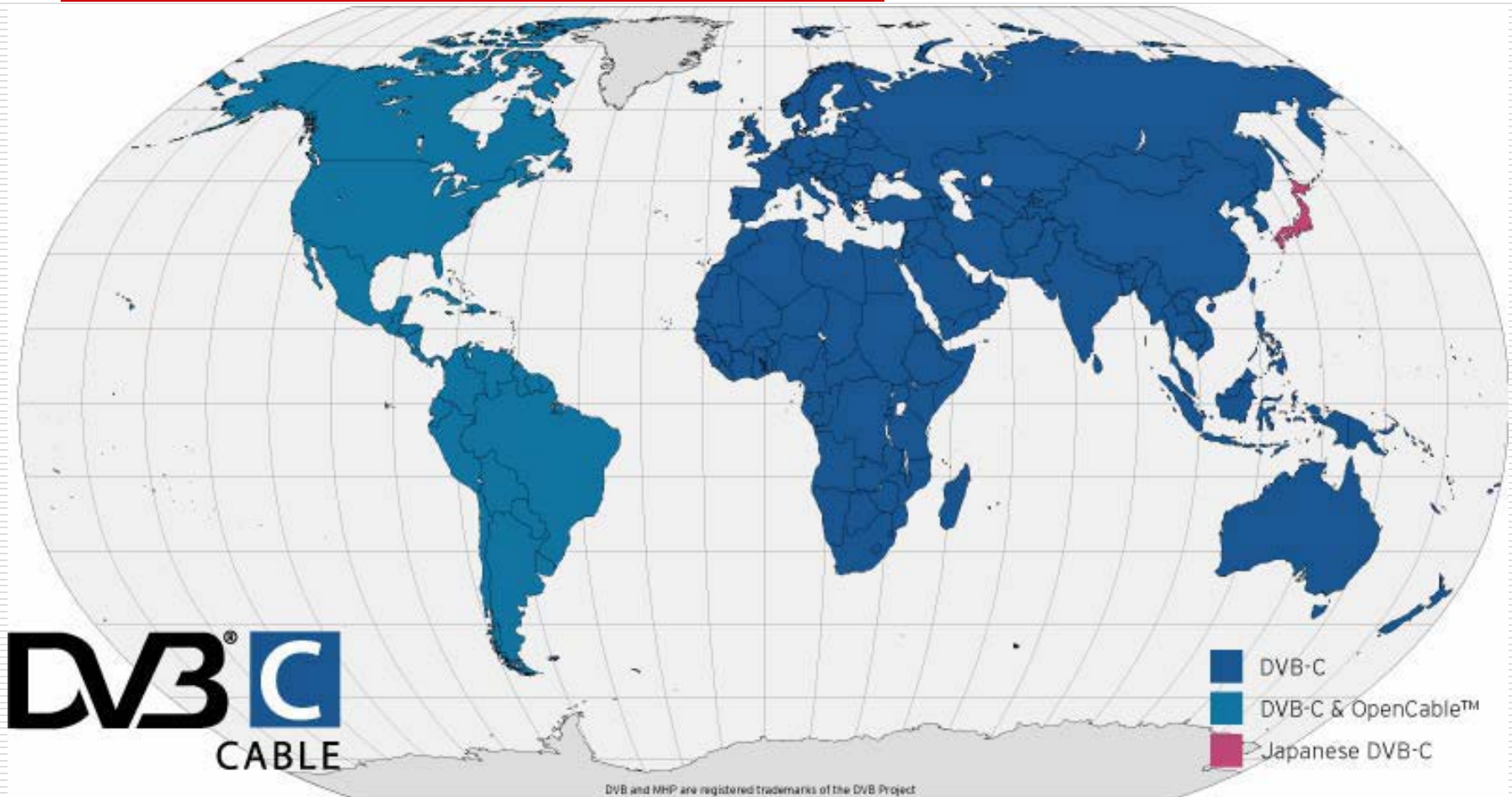


# Digitalni standardi-satelitska TV





# Digitalni standardi-kablovska TV



# Frekvencijski opsezi

---

| Opseg        | Граница [MHz] | Број канала у опсегу | Редни број првог канала | Редни број последњег канала | Ширина канала у [MHz] | Намена канала |
|--------------|---------------|----------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------|
| III (VHF)    | 174 - 230     | 8                    | 5.                      | 12.                         | 7                     | DVB-T&T-DAB   |
| IV i V (UHF) | 470 - 862     | 49                   | 21.                     | 69.                         | 8                     | DVB-T         |
| IV           | 470-582       | 14                   | 21.                     | 34                          | 8                     |               |
| V            | 582-862       | 35                   | 35.                     | 69.                         | 8                     |               |

---

# Digitalni TV sistem – elementi

---

- **STUDIJSKA PRODUKCIJA**

- **Izvorno kodovanje**

- MPEG 2 / H.264

- **Dodatni servisi**

- SI, TXT, Subtitle

- **Multipleksiranje**

- **DIGITALNI PRENOS**

- **Digitalni TV predajnik (DVB-T/T2, S/S2, C/C2, IPTV)**

- Kanalno kodovanje
- Modulacija

- **Digitalni TV prijemnik**

- **Middleware**

---