

# Sustavi za praćenje i vođenje procesa

Branko Jeren i Predrag Pale

Fakultet elektrotehnike i računarstva  
Zavod za elektroničke sustave i obradbu signala

---

---

---

---

---

---

---

---

# ISDN

Integrated Services Digital Network

---

---

---

---

---

---

---

---

# Sadržaj predavanja

- što je ISDN
- razlozi nastajanja
- početni uvjeti za koncept
- arhitektura
- usluge koje pruža ISDN
- budućnost

---

---

---

---

---

---

---

---

## Što je ISDN ?

- Integrated Services Digital Network
- rekonstrukcija telefonskog sustava
- digitalna telefonija
- proširene usluge
- standardizaciju provodi ITU-T (CCITT)
- prve preporuke 1984.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Razlozi nastajanja

- potreba za out-of-band signalizacijom
- potreba za proširenim uslugama

---

---

---

---

---

---

---

---

## Signalizacija

- **stari sustav**
  - POTS (Plain Old Tepephone System)
  - analogni sustav
  - koristi in-band signalizaciju
  - problemi zloupotrebe i niže kvalitete usluge
- **novi sustav**
  - potpuno razdvajanje podataka od upravljanja
  - potrebna out-of-band signalizacija

---

---

---

---

---

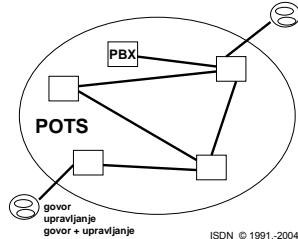
---

---

---

## In-band signalizacija

- i informacija (govor, modem) i signalizacija (upravljanje) prenose se u istom kanalu
- greške
- zloupotrebe



B. Jeren i P. Pale: Sustavi za praćenje i vođenje procesa

ISDN © 1991.-2004.

---

---

---

---

---

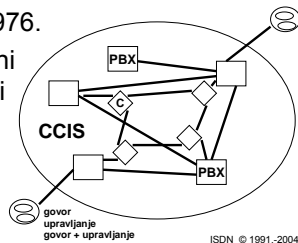
---

---

---

## Hibridni sustav

- stari telefonski sustav s odvojenim upravljanjem u računalnom sustavu
- CCIS - AT&T 1976.
- potpuno odvojeni prijenosni putevi
- dva sustava za održavanje



B. Jeren i P. Pale: Sustavi za praćenje i vođenje procesa

ISDN © 1991.-2004.

---

---

---

---

---

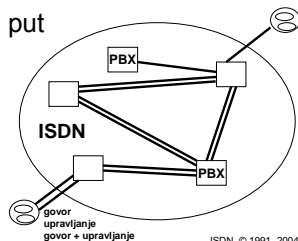
---

---

---

## Out-of-band signalizacija

- potpuno odvojeni informacijski i signalni kanali
- ali isti prijenosni put
- jedan sustav



B. Jeren i P. Pale: Sustavi za praćenje i vođenje procesa

ISDN © 1991.-2004.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Nove usluge

- nove usluge u telefoniji
  - preusmjerenje poziva
  - konferencijska veza
  - identifikacija pozivaoca
  - izravna veza
  - automatske usluge (buđenje, ...)
- prijenos slika (fax)
- prijenos digitalnih podataka
- videotex, e-mail
- telemetrija
- upravljanje

---

---

---

---

---

---

---

---

## Početni zahtjevi za koncept

- obveza korištenja postojeće "local-loop"
  - zbog velike investicije u izgradnju
  - do 2 Mbps na bakrenoj parici do 7 km
- nužnost postupne integracije u postojeći sustav
- međunarodna usuglašenost (standard)

---

---

---

---

---

---

---

---

## Arhitektura

- sve je digitalno
- Time Division Multiplex (TDM)
- osnovni kanal (B) za podatke od 64 kbps
- posebni (D) kanal za signalizaciju (16 ili 64 kbps)
- dizajn počinje od user-to-ISDN sučelja
  - "basic rate" (BRI) = 2B + D
  - "primary rate" (PRI) = 30B + D
- D kanal se sastoji od podkanala
  - S za signalizaciju
  - P za paketni prijenos
  - T za telemetriju

---

---

---

---

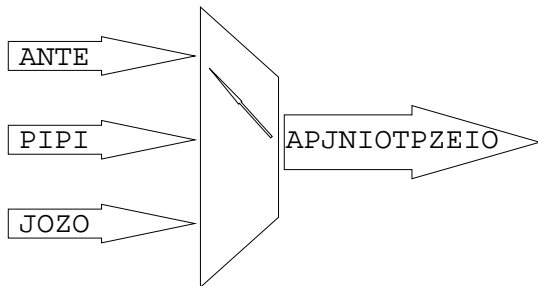
---

---

---

---

## Kako radi TDM



B. Jeren i P. Pale: Sustavi za praćenje i vođenje procesa

ISDN © 1991.-2004.

---

---

---

---

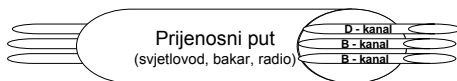
---

---

---

---

## Basic Rate Interface (BRI)



- namijenjen kućnom priključku
- 2 x B - kanal po 64 kbps
  - govor
  - podaci
- 1 x D - kanal od 16 kbps
  - signalizacija
- prijenosni put 144 kbps

B. Jeren i P. Pale: Sustavi za praćenje i vođenje procesa

ISDN © 1991.-2004.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Primary Rate Interface (PRI)



- namijenjen povezivanju telefonskih centrala
  - uključujući kućne, kod korisnika
- 30 x B - kanal po 64 kbps
- 1 x D - kanal od 64 kbps
- prijenosni put E1 (2048 kbps)

B. Jeren i P. Pale: Sustavi za praćenje i vođenje procesa

ISDN © 1991.-2004.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Usluge ISDN

- proširene usluge telefonije
- više informacijskih kanala na istoj parici
- telemetrija
- digitalni prijenos podataka
- slabo se koriste
  - paketni prijenos
  - telefaks
  - videotex

---

---

---

---

---

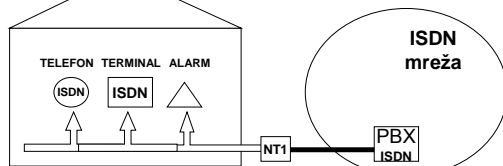
---

---

---

## Korištenje u kući

- Network Terminating Device (NT1) smješten je kod korisnika, ali pripada PTOu
- korisnik istovremeno može koristiti dva informacijska kanala



---

---

---

---

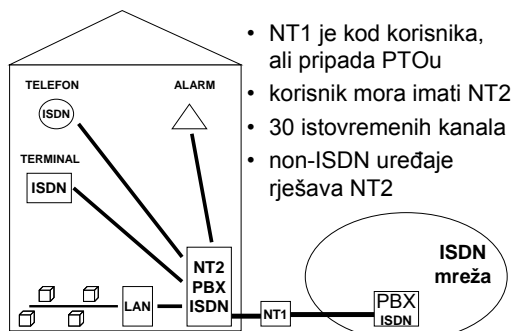
---

---

---

---

## Veliki korisnik



- NT1 je kod korisnika, ali pripada PTOu
- korisnik mora imati NT2
- 30 istovremenih kanala
- non-ISDN uređaje rješava NT2

---

---

---

---

---

---

---

---

## Nedostaci

- dug i spor proces standardizacije
- zastarjela tehnologija i specifikacija
  - 64 kbps je danas previše za govor
- nesposobnost praćenja suvremenih potreba
  - LAN, WAN
  - video

---

---

---

---

---

---

---

---

## Budućnost

- polagani rast u Europi
- veliki interes u USA
- B-ISDN
- brzo prodiranje svjetlovoda
- golemi poduhvat

---

---

---

---

---

---

---

---

## Sustavi za praćenje i vođenje procesa

### ISDN

---

---

---

---

---

---

---

---