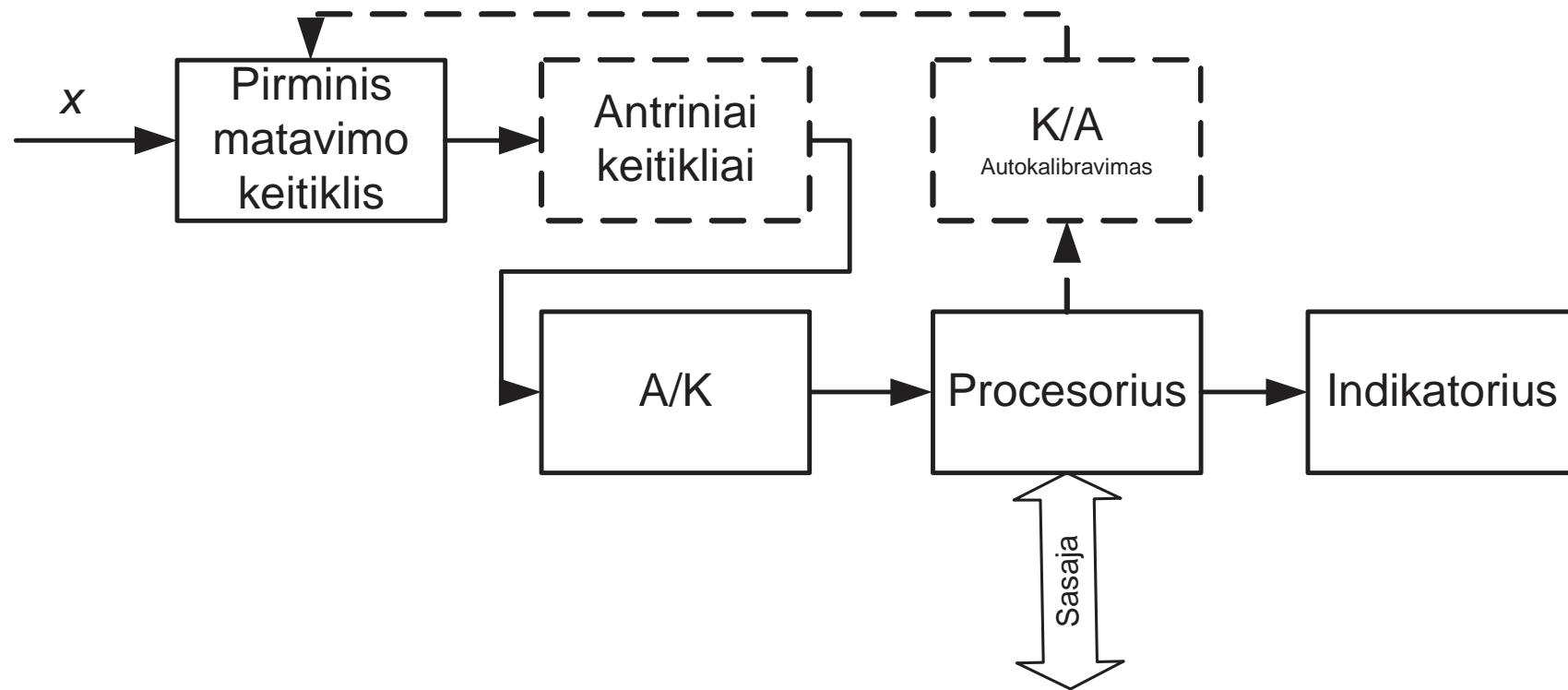


# Skaitmeniniai MP

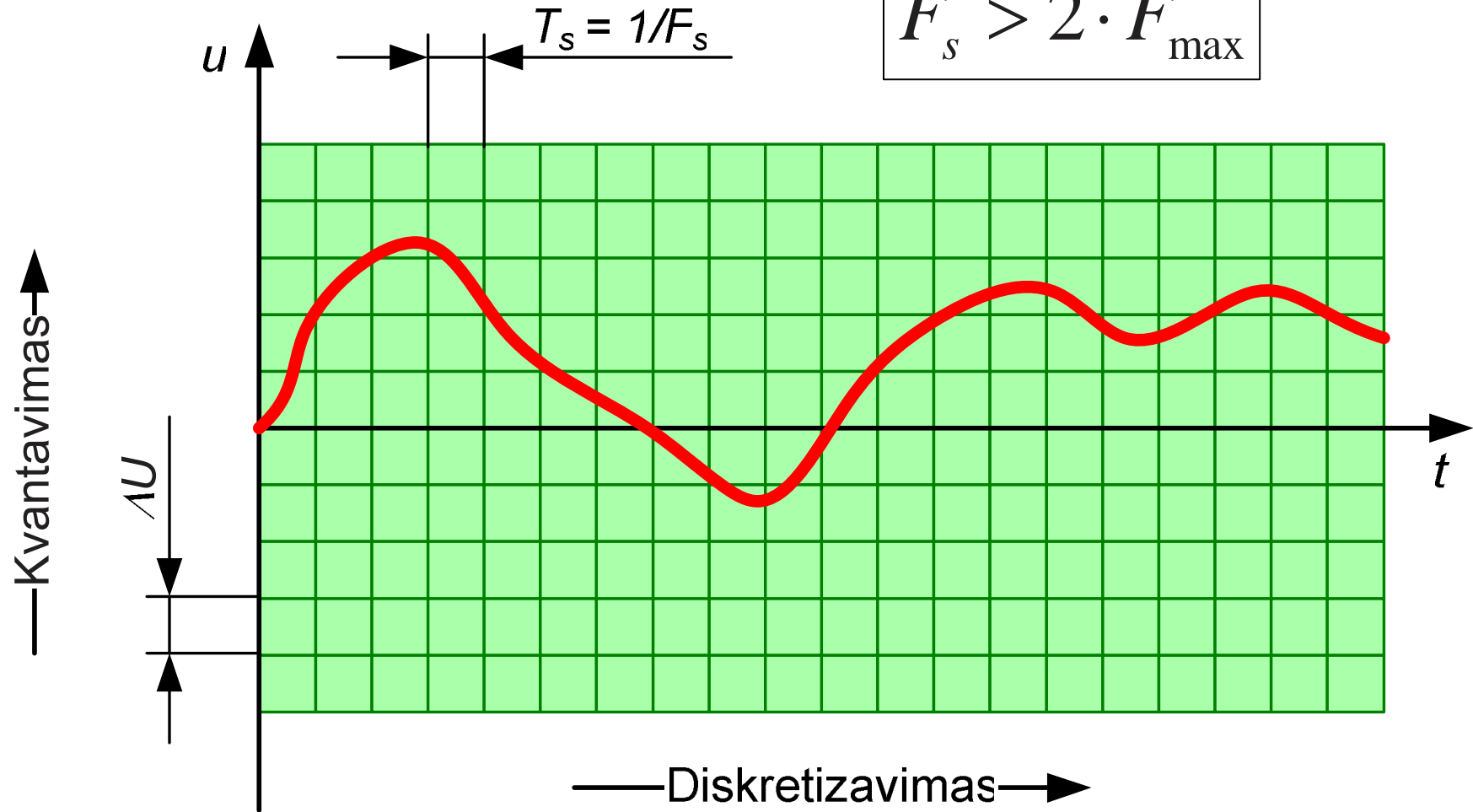
Struktūra, AKK, sąsajos

# Skaitmeninio MP struktūra



# Skaitmenizavimas

$$F_s > 2 \cdot F_{\max}$$



# AKK

Keitiklis analogas- kodas (A/K) keičia analoginę įtampą į N skilčių dvejetainį kodą. Pagrindiniai A/K parametrai yra:

- Skilčių skaičius N. Jis atspindi keitiklio įtampos matavimo skiriamąją gebą, kuri yra lygi  $1/2^N$  (8 skilčių keitikliui  $1/256$ )
- Maksimalus keitimo (diskretizavimo) dažnis  $F_s$  (reikia atminti, kad maksimalus įėjimo signalo dažnis neturėtų viršyti  $F_s/2$  (Naikvisto dažnis) ir su juo susijęs parametras- keitimo trukmė

# A/K keitiklių tipų palyginimas

A/K keitiklio tipas	Skilčių skaičius	Greitaveika	Pastabos (panaudojimo sritys)
Lygiagretus	1 - 8	Greičiausi iš visų A/K tipų (Fs iki X0 GHz)	Skaitmeninis signalų apdorojimas, video signalų apdorojimas, komunikacijos
Greičiausio priartėjimo	8 – 16	Vidutinė (greita)	L. plačiai naudojami keitikliai
Sigma-delta	10 – 24	Nuo lėtų (keletas Hz) iki audio dažnių (dešimtys kHz) (greitis priklauso nuo skiriamosios gebos)	Audio signalų apdorojimas, įvairūs matavimo prietaisai (pastaruoju metu keičia dvigubo integravimo A/K keitiklius)
Dvigubo integravimo	10 - 20	Lėti (naudojamas integravimas)	Skaitmeniniai matuokliai lėtai kintantiems signalams

# Matavimo prietaisuose naudojamos sąsajos

- **IEE-488** (HP-IB (Hewlett-Packard Instrument Bus), GPIB (General Purpose Interface Bus), KOP)- lygiagreti sąsaja (8 bitų), prie vienos sąsajos galima prijungti iki 15-os prietaisų.
  - Duomenų perdavimo greitis iki 1 MBaitų/s (praplėstas iki 8 MBaitų/s)
  - Maksimalus kabelio ilgis 20 m
  - Sukurtas 1960 m. Hewlett-Packard (HP)



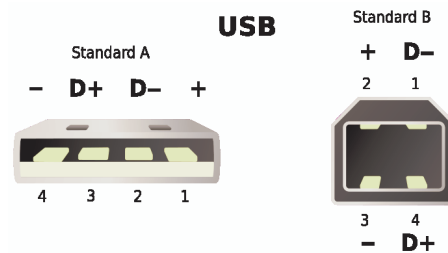
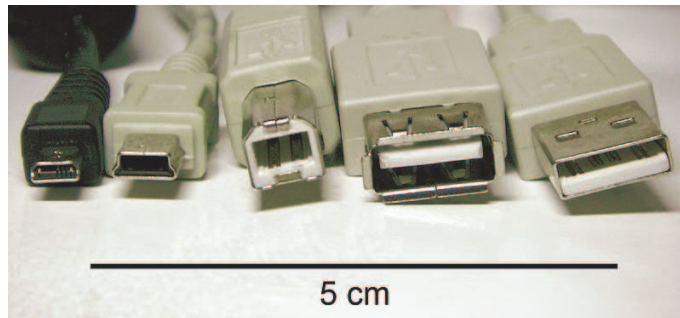
# Matavimo prietaisuose naudojamos sąsajos

- **RS-232** – nuosekli sąsaja, dažniausiai prie vieno kanalo galima prijungti tik vieną prietaisą
  - Duomenų perdavimo greitis iki 115,2 kb/s
  - Maksimalus kabelio ilgis 15 m
  - $\pm 10 \dots 12$  V įtampos lygiai, srovės ribojimas iki 10 mA



# Matavimo prietaisuose naudojamos sąsajos

- **USB (Universal Serial Bus)**– nuosekli sąsaja, dažniausiai prie vieno kanalo galima prijungti tik vieną prietaisą, tačiau galima naudoti USB šakotuvus (HUB)
  - Duomenų perdavimo greitis USB 1.1 – 12Mb/s, USB 2.0 480 Mb/s
  - Maksimalus kabelio ilgis USB 1.1 -3 m, USB 2.0 5 m
  - Galimas 5V iki 500 mA išorinių įrenginių maitinimas
  - sukurta 1996 m., Intel, Compaq, Microsoft, Digital, IBM, Northern Telecom, USB 2.0 – 2000 metais



USB šakotuvas (HUB)



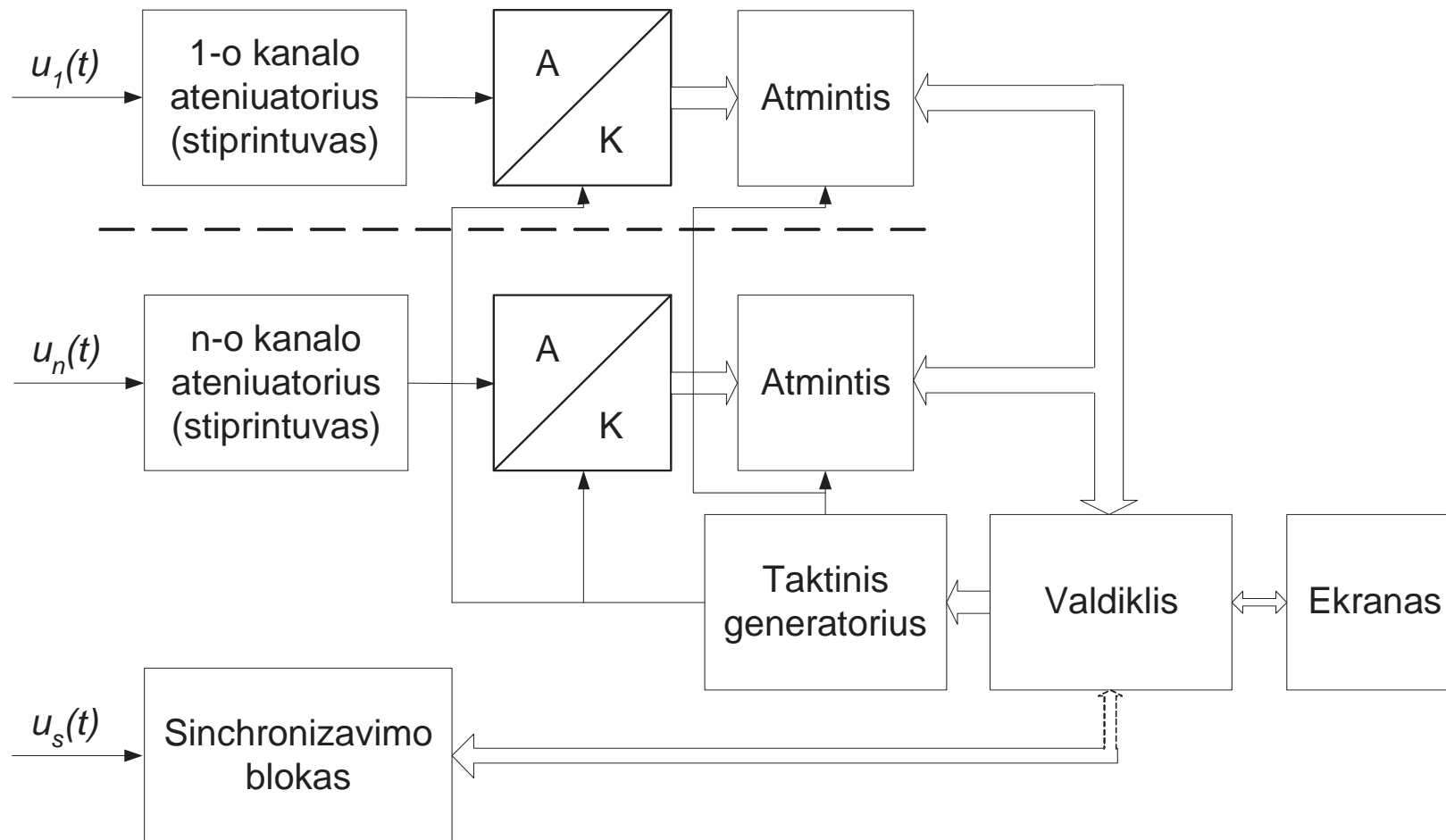
# Matavimo prietaisuose naudojamos sąsajos

- **Ethernet (IEEE 802)**– nuosekli diferencinė, 4 porų sąsaja, naudojami įvairūs protokolai (pvz. IP)
  - Duomenų perdavimo greitis nuo 10 Mb/s, 100 Mb/s, 1 Gb/s  
Maksimalus kabelio ilgis iki 100 m
  - sukurta 1975 m., Xerox PARC



Ethernet RJ45 kištukas

# Skaitmeninio osciloskopo struktūra



# Šiuolaikiniai skaitmeniniai osciloskopai



DSO81304B

Fmax iki 13 GHz

40 GSa/s

from US\$ 105,000