

Ethernet alapú adatátvitel egykártyás számítógépeken

Bálint Áron
Dr. Orosz György



Méréstechnika és
Információs Rendszerek
Tanszék

Feladat

- Ethernet alapú, kétirányú adatátvitel egykártyás számítógépek között
- Adatok forrása és célja az eszközök saját hangkártyája
- Szinkronizációs lehetőségek vizsgálata eszközön belül és eszközök között

Bevezetés

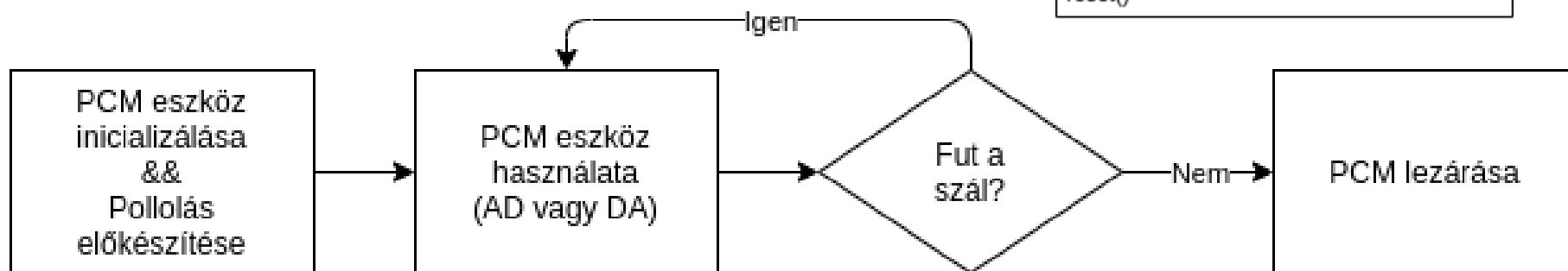
- Raspberry Pi eszközökkel tesztelve
 - Architektúra specifikus dolgok nélkül
 - ALSA Linux driverekre támaszkodik
- Többszálú, testreszabható felépítés
 - Konfigurációs fájlal leírható
 - Szálak/modulok kikapcsolhatóak
 - AD, DA, küldés, fogadás
 - Hangkártya paraméterek
 - mintavételezés, keretek, csatornák...
 - Kommunikáció paramétereit
 - Multicast IP és port
 - Köztes feldolgozás

Hangkártya kezelése

- Paraméterezése fájlból
 - SBC és hangkártyafüggő
- Életciklus:
 - Init
 - Setup
 - Capture/Playback
 - Close

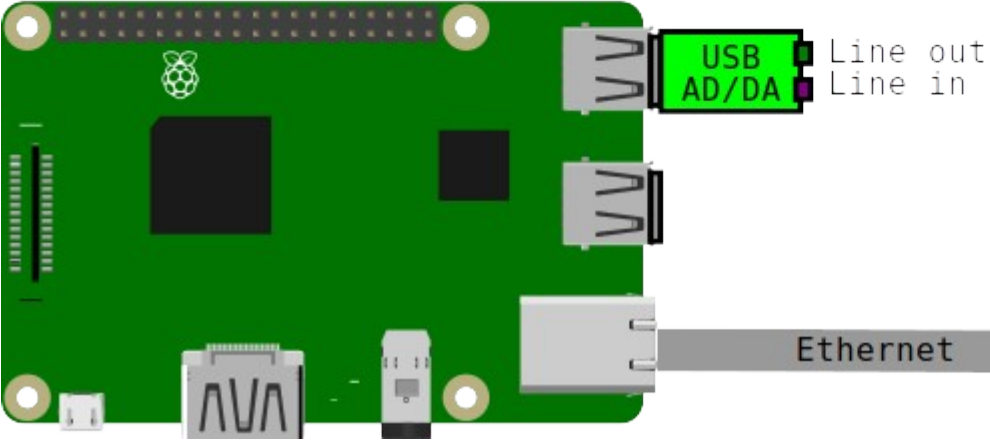
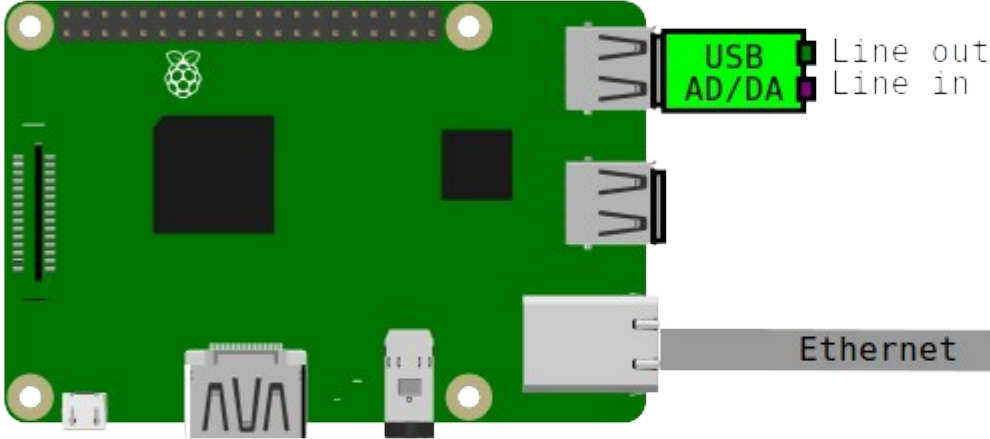
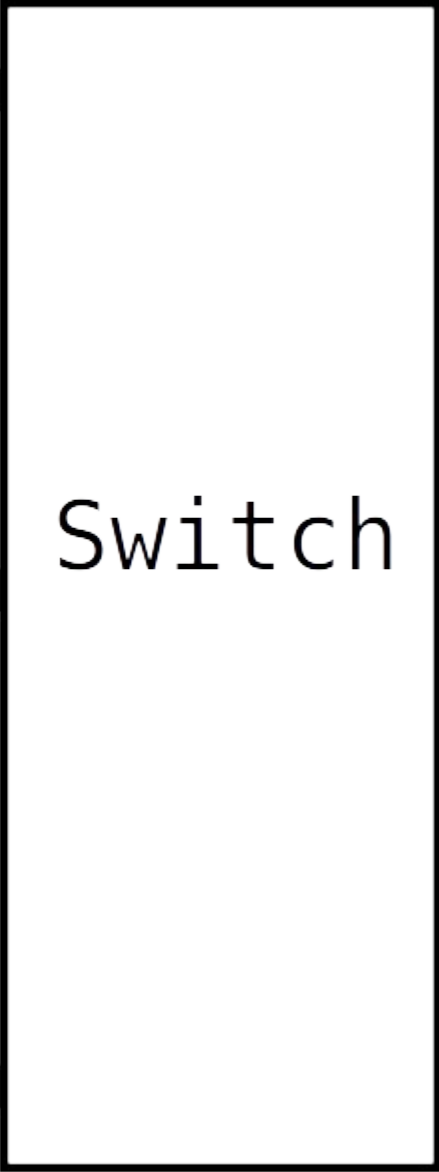
```
struct PCMDevice
{
    pcm: alsa::PCM
    pcm_io: Option<alsa::pcm::IO<'static, u16>>
    frequency: u32
    channels: u32
    poll_fd: libc::poll_fd
    pcm_count: usize
    frames: u32
    max_frames: u32
    buffer: Vec<u16>
}

configure(alsa::pcm::Access)
setup_poll()
poll()
reset()
```



Host
Ethernet

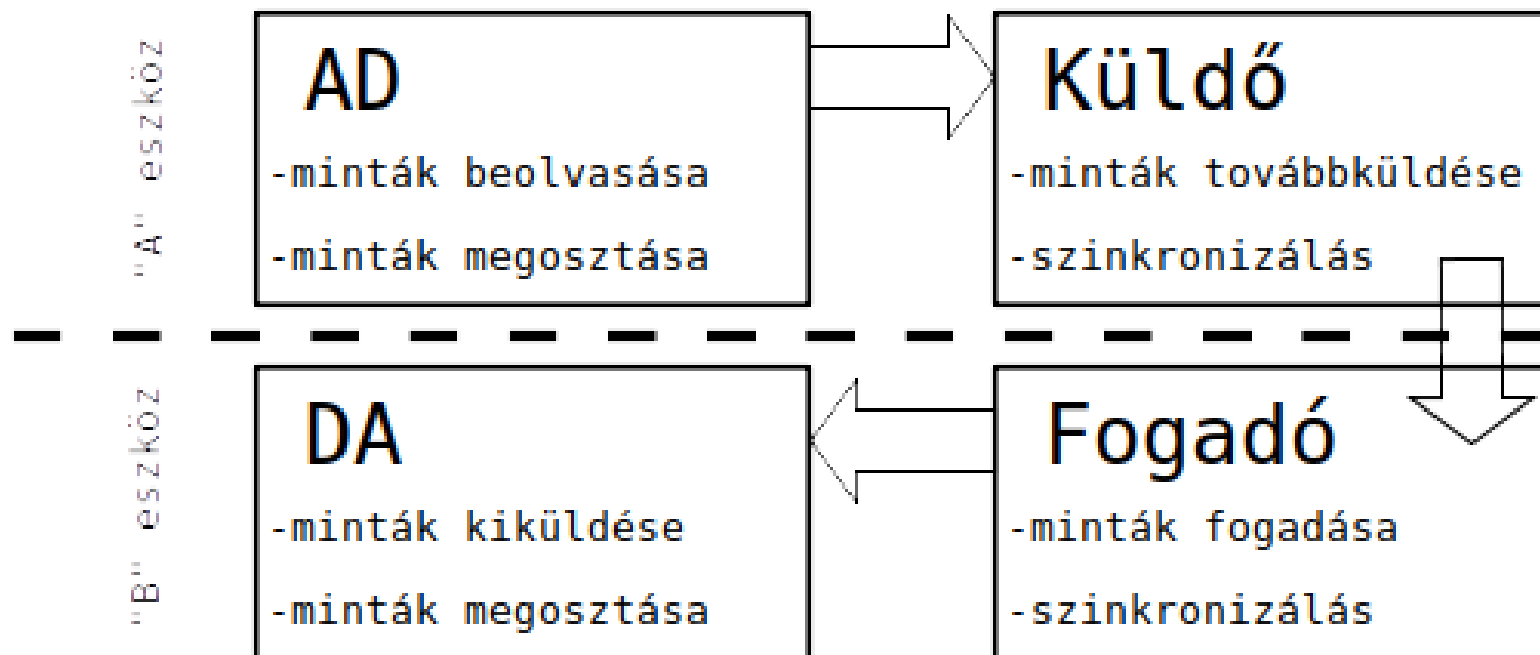
Ethernet



Raspberry Pi kép forrása: *Fritzing* nevű program

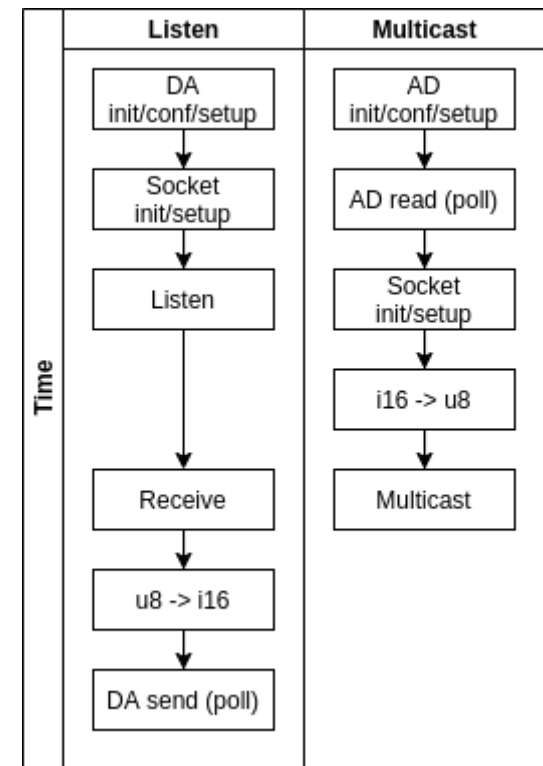
Kommunikáció eszközön belül

- „Hangkártya – Ethernet” szálak közötti szinkronizáció
 - Várakozással
 - Várakozás nélkül

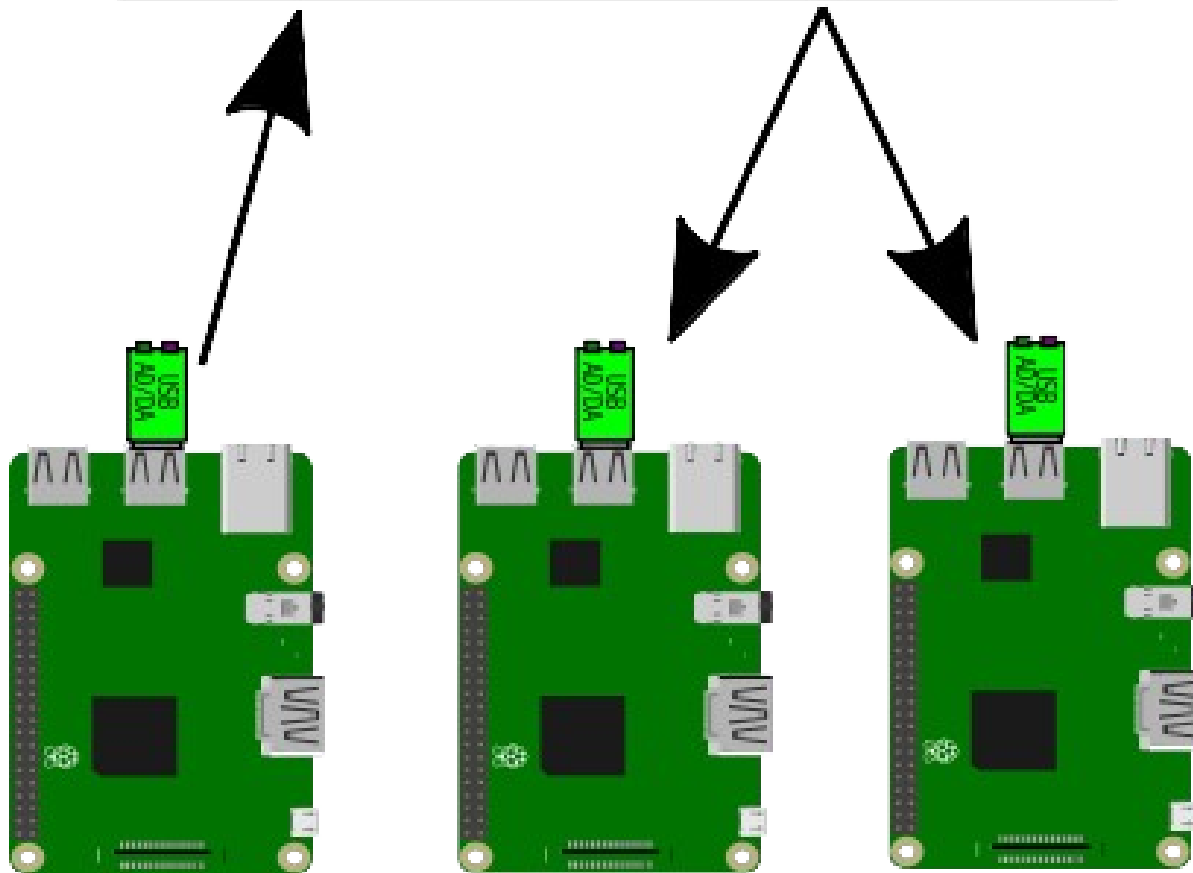


Eszközök között

- Adatátvitel UDP segítségével
 - Adat konvertálás: 8 és 16 bites adatok
 - Unit és integrációs tesztek
 - Könnyen cserélhető
- Multicast küldés és fogadás
 - Tetszőleges eszköz küldhet tetszőleges címre és fogadhat tetszőleges címről
 - Tetszőleges multicast cím*
 - Unit és integrációs tesztek



Kiszolgáló



Raspberry Pi kép forrása: *Fritzing* nevű program

Szinkronizáció

- „Mérési mód”

- Időzítések és eltérések mérésére
- Periodikus adatküldés (beállítható)
- Csomagokba kódolt rendszer idők
 - Állítható felbontás (ns, us, ms)

System time [ns]



8 bit packets, 16 bit samples

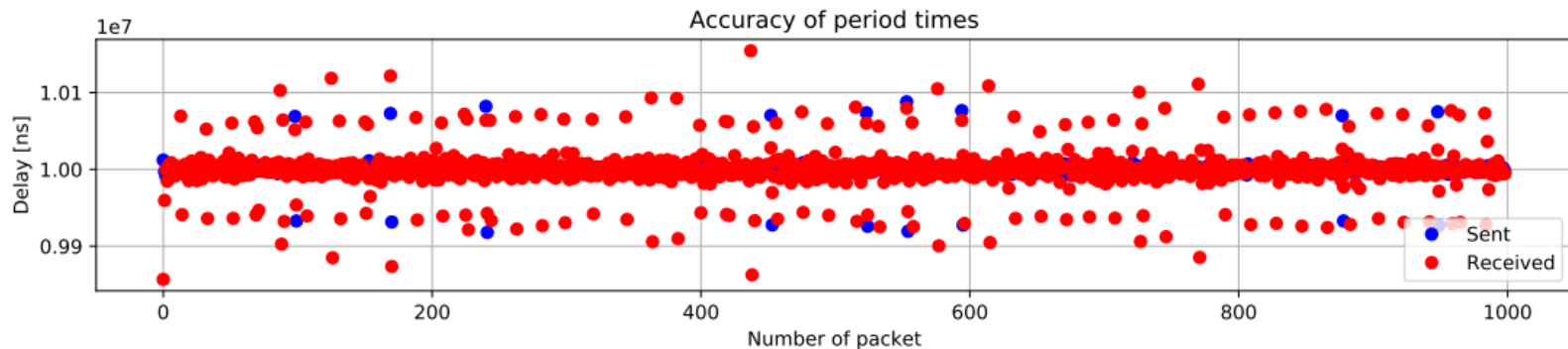
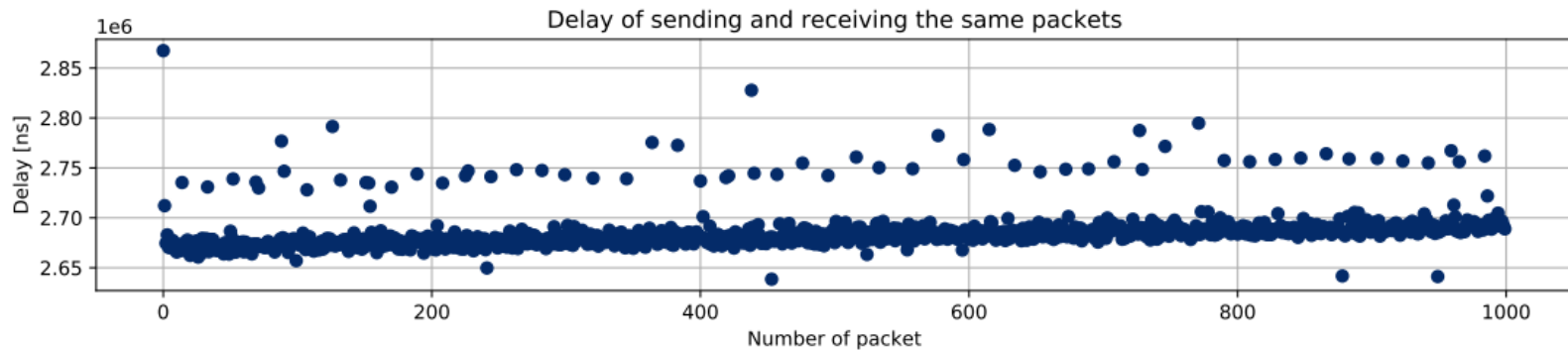


...



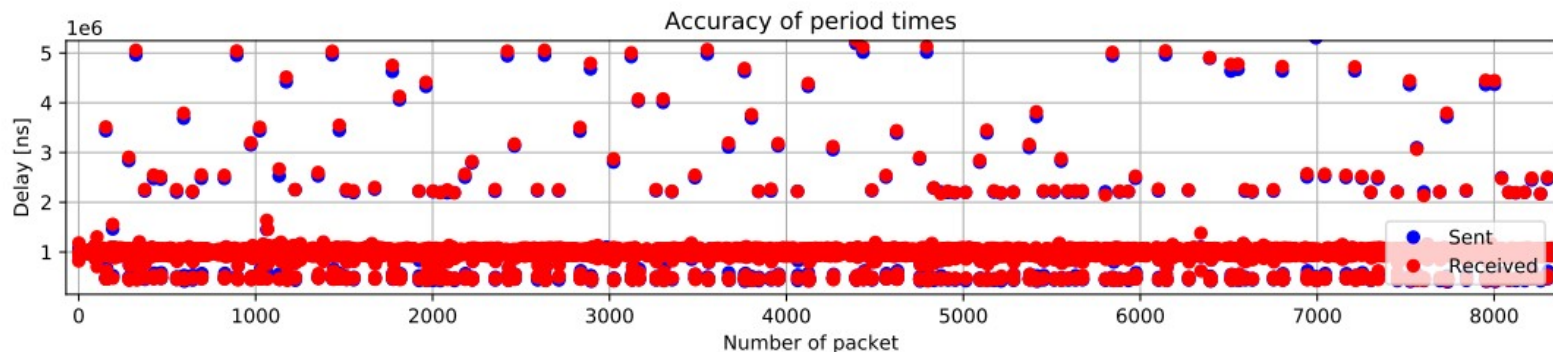
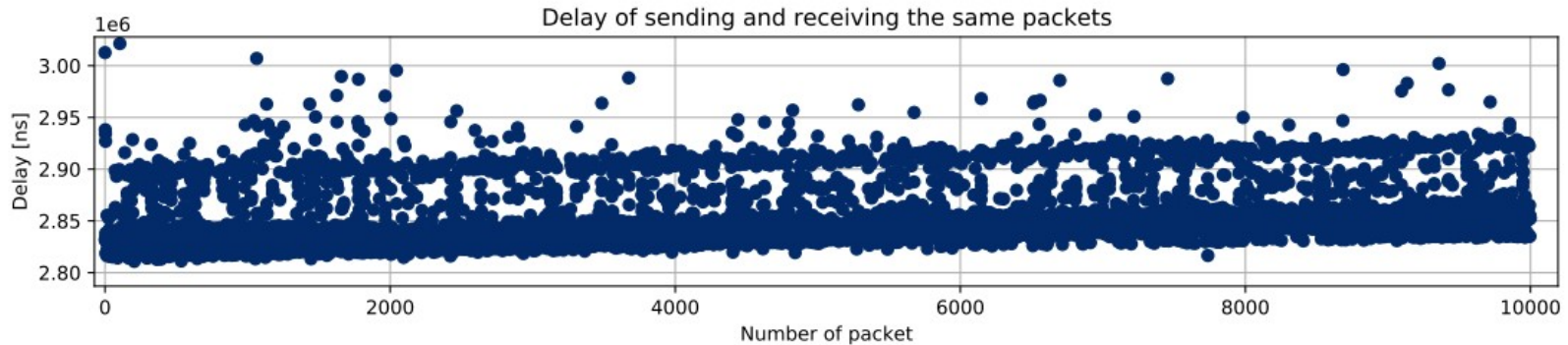
Néhány eredmény (1)

- 4s várakozás, 1000 mérés, 10ms T



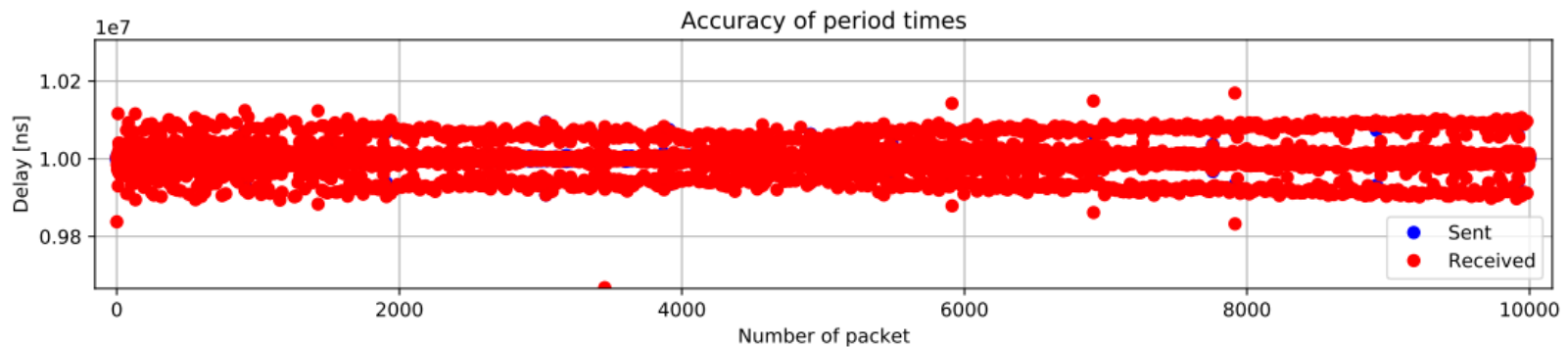
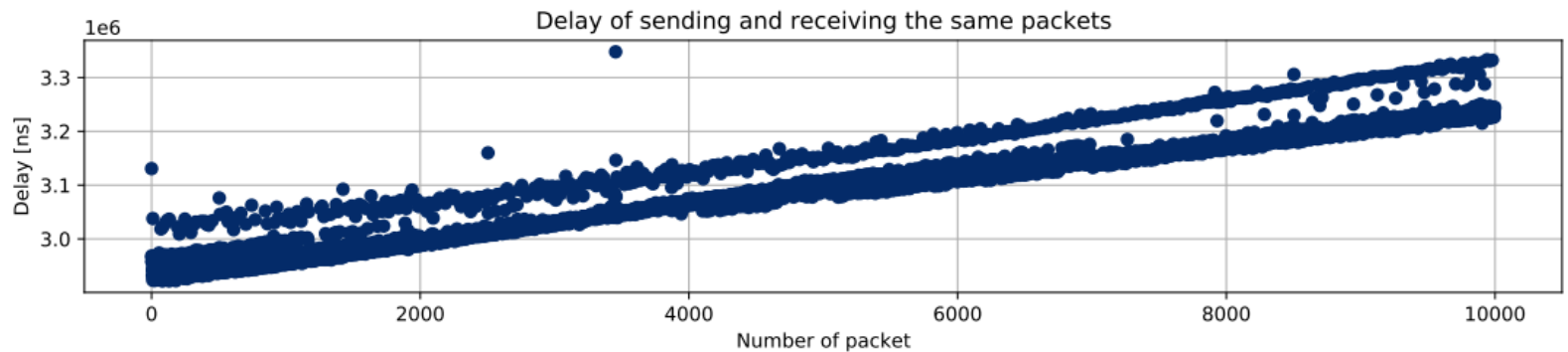
Néhány eredmény (2)

- 4s várakozás, 10000 mérés, 1ms T



Néhány eredmény (3)

- 4s várakozás, 10000 mérés, 10ms T



Összefoglalás és kitekintés

- Paraméterezett programkeret
 - UDP alapú adatátvitel eszközök között
 - Adatok gyűjtése hangkártyából
 - Szinkronizáció vizsgálata
-
- Szinkronizáció eszközök között
 - TCP és UDP összehasonlítása
 - Köztes jelfeldolgozás
 - Skálázhatóság tesztelése