

DTMF

Giovanni Utzeri, Raffael Colonnello

The Road So Far



- **Idee:** Über Ton Symbole anhand des DTMF Standard senden und erkennen.
- Übertragung via Schallwellen
- **Output:** Laptop-Lautsprecher
- **Input:** Mikrofon (problematisch)

	1209 Hz	1336 Hz	1477 Hz	1633 Hz
697 Hz	1 ⓘ	2 ⓘ	3 ⓘ	A ⓘ
770 Hz	4 ⓘ	5 ⓘ	6 ⓘ	B ⓘ
852 Hz	7 ⓘ	8 ⓘ	9 ⓘ	C ⓘ
941 Hz	* ⓘ	0 ⓘ	# ⓘ	D ⓘ



Wie?

- **Codierung:** DTMF Standard für die Symbole
- **Decodierung:** Extrahieren der Ton-Paare mittels
Cooley-Tukey-**Fast-Fourier-Transformation** (selbst implementiert)
- C++
- **Library** für Audio: PortAudio

Today: Ergebnisse

- **Signalverarbeitung durch FFT:**
nur partiell erreicht
- **Umsetzung eines funktionierenden Prototyps:**
Aufnahme und Wiedergabe von Ton via Mikrofon und Tonausgabe einer Telefonnummer war erfolgreich
- **Verbesserung durch Messreihen** (Experimente, Kalibrierung, Fehleranalyse):
“079 Häi sie gsäid, Tüüüt tüüüt hei sie gsäid”
- **Kombination von Prototypen** für finale Implementierung:
Nicht perfekt aber für das Demo Video hat es gereicht

Gruppeninterne Arbeitsteilung

- **Giovanni:** Soundbibliothek mit dem Protokoll kompatibel machen, Echtzeitverarbeitung und Input-Handling im Terminal, Zusammenschliessung der Prototypen in den “main.cpp” code.
- **Raffael:** Protokoll-Implementierung: V.21, V.8bis, G.168 Funktionen in C++, Frequenzdetektion(DTMF und Fourier), debugging des “main.cpp” codes und Feinschliff der finalen Codebase.
- **Zusammen:** Berichtserstellung(noch Work-In.Progress), Dokumentierung des Codes und Debugging der Hardware Probleme in symbiose zwischen, Gio: Experimentelles Denken und Raffael: Debugging und verstehen was Gio. nicht versteht um zusammen Probleme zu lösen.

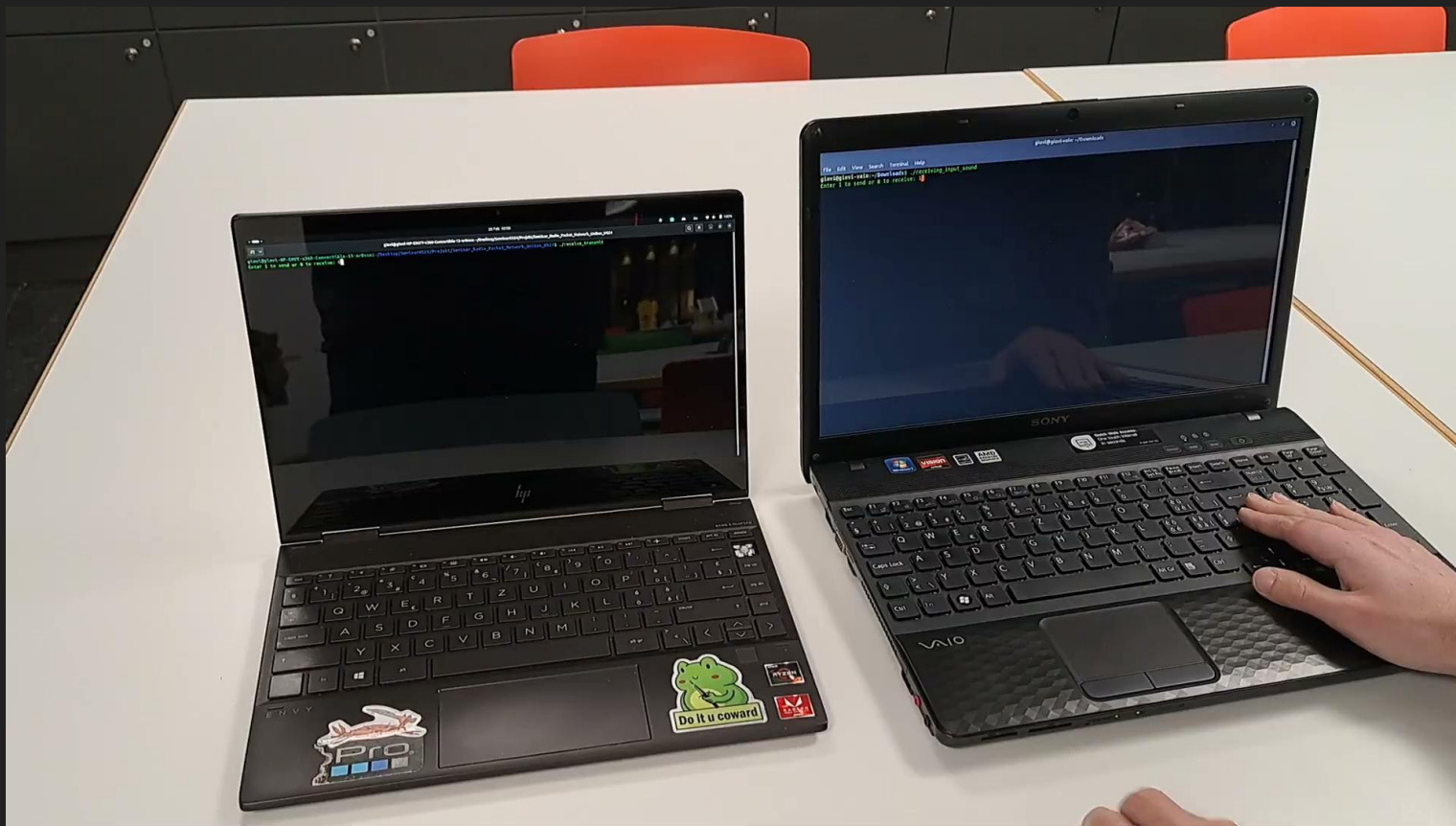
Probleme in Summary

- Libraries sind mühsam
- Hardware-Probleme von Anfang bis Ende
- Computer-Audioeingabe und -Ausgabe ist nicht das Wahre für Datenübertragung, zumindest bei uns nicht mit C++, Portaudio und den Laptops.
- Heute: Schlafmangel, aber nicht so schlimm :D
- Abgabe Report und Codebase folgt noch

Was haben wir neues gelernt?

- Anpassung von Bibliotheken für spezifische Nutzung
- Pointer-Arithmetik & Codeverständnis aufgefrischt und angewendet
- Hardware-und Sampling-Rate-Probleme: Und andere Albträume
- Modem und DTMF Standards
- Echounterdrückung und Frequenzinterferenzen
- Zeitliche Einschränkungen

Video-Demo



Ende

F: Fin

I: Fine

E: The End