

Tutorium zu Computer-Engineering im WS19

Termin 4

Jakob Otto

HAW Hamburg

3. November 2019

- Praktikum

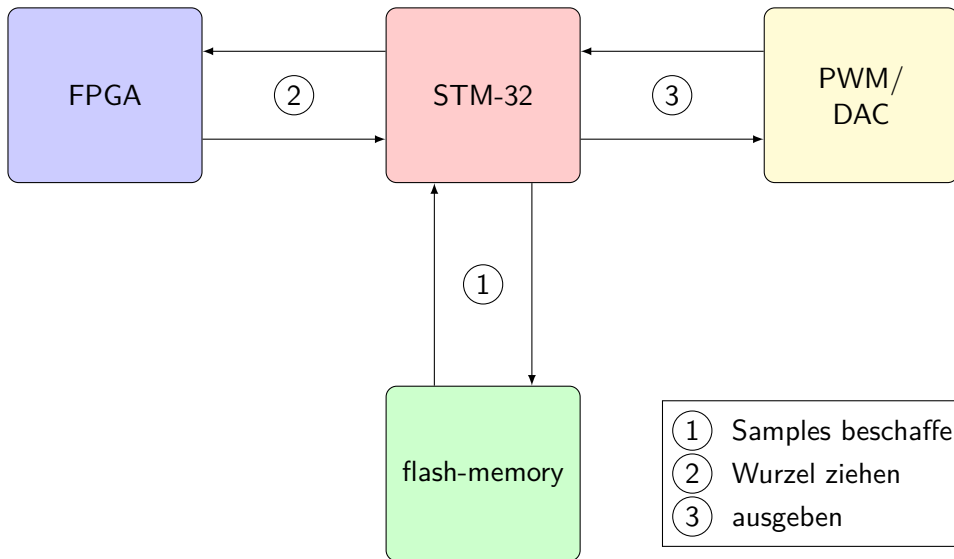
- ▶ Was ist zu tun?
- ▶ Was braucht ihr?
- ▶ Beispielcode
- ▶ Tipps



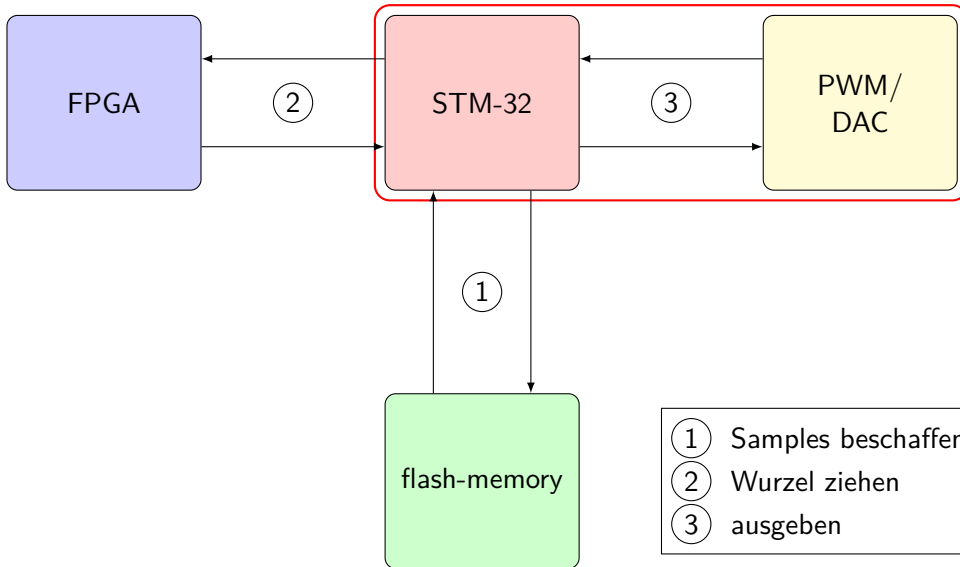
Ablauf

- ➊ Trial-Subtraction Algorithmus
 - ▶ effizientes Wurzelziehen aus Samples
- ➋ DAC spielereien
 - ▶ Ausgabe von Sound lernen
- ➌ Flash-speicher lesen/schreiben
 - ▶ Samples lesen lernen
- ➍ Alles zusammensetzen
 - ▶ Kommunikation zwischen FPGA/STM-32
 - ▶ Ausgabe übr PWM
 - ▶ Musik abspielen

Ausblick (II)



Ausblick (III)



- ① Samples beschaffen
- ② Wurzel ziehen
- ③ ausgeben

Aufgabenzettel

Praktikum (I)

Was ist das Ziel?

- DAC verstehen!
- Sinus/Sägezahnsignale ausgeben
- verschiedene Frequenzen darstellen
- verschiedene Amplituden darstellen

Schäfers Beispielcode

Was Passiert da?

Zwei verschiedene Handlungsstränge!

① Hauptroutine

- ▶ Pollt buttons
- ▶ Füllt das fifo mit samples
- ▶ Die main halt

② ISR

- ▶ Wird durch Interrupts ausgelöst
- ▶ Schreibt nächstes sample in DAC-Register

Praktikum (II)

Samples?

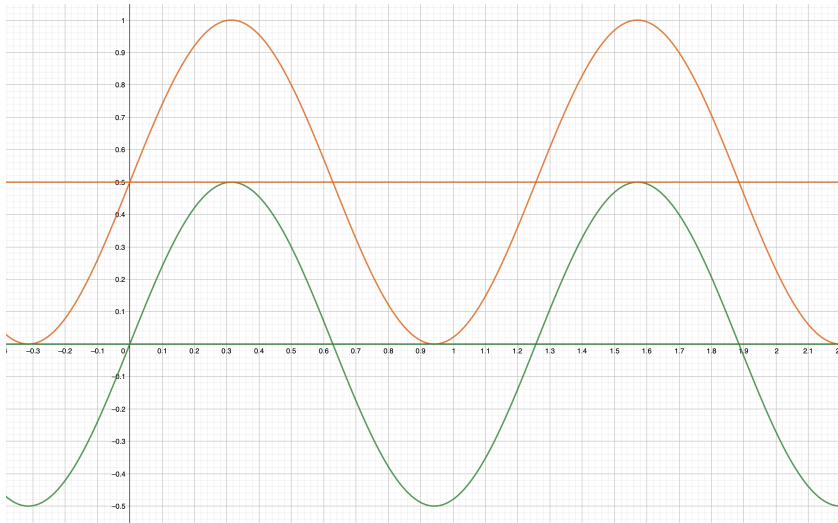
Für die Lookup-tables braucht ihr Samples.

- volle Periode des Signals berechnen
- Samples in einem Array hard-coden
- Am besten ohne Offset speichern → Signal sollte um 0-pkt laufen.
- erst beim nutzen geeignet umformen.

Q-Format

Denkt an die Darstellung der samples im Q-Format

Praktikum (III)



Darstellung Verschiedener Amplituden

- Samples z.B. in $+1/-1$ Bereich generieren
- Beim nutzen dann geeignet verarbeiten

```
// darstellung +1V/-1V
fifo[index] = samples[sampleIndex] + offset;
// Darstellung +0.5V/-0.5V
fifo[index] = (samples[sampleIndex] >> 1) + offset;
```

Berechnungsbeispiel

Berechnung der Schrittweite

Zum Darstellen verschiedener Frequenzen benötigt ihr verschiedene Schrittweiten.

- kleine Schrittweite → kleine Frequenz
- große Schrittweite → große Frequenz

Berechnung:

$$\Delta_{freq} = (((ANZ_SAMPLES) * FREQ) << frac) / TIMER_FREQ)$$

frac = fractional Anteil des Q-Formats

Schrittweite \rightarrow Q-Format?!

Für höchste Genauigkeit Q-Format nutzen!

Schrittweite → Q-Format?!

Für höchste Genauigkeit Q-Format nutzen!

Bei 360 samples brauchen wir 9 Integer-bits → $2^9 = 512$

Qu9.23 ist also sinnvolles Format