

# Grundlagen der Medieninformatik 1

Digitalisierung  
T08 - 03.11.2021



# Kahoot!

<https://kahoot.it/>

# Übung 1

- Abgabe bis 7.11 20:00 Uhr auf StudIP



Übungen Wintersemester 2021



## Übung 1: Gestaltgesetze

EINZELAUFGABE, 5 Punkte, Abgabe 07.11.21, 20:00 in Stud.IP

### » GUI für den perfekten Garten:

5 P

- » Du sollst das grafische Layout eines Menüs einer fiktiven Spieleapp zum Bauen eines eigenen Gartens entwerfen
- » Das Menü dient dazu folgende Funktionen zu aktivieren werden:
- » Tulpen pflanzen, Rosen pflanzen, Gießen, Boden erhöhen, Grass pflanzen, Sonnenblumen pflanzen, Sand legen, Platten legen, Bodendecker pflanzen, Pflanzen entfernen, Orchideen pflanzen und Boden erniedrigen.
- » Durch Klicken ins Menü können Werkzeuge aktiviert oder durch Ziehen Pflanzen gepflanzt werden
- » Das Menü soll grob quadratisches Format haben.
- » Die einzelne Aktionen sollen Logos haben, die durchaus skizzenhaft sein können.
- » Nutze die Gestaltgesetze aus, damit das Menü seine Funktion möglichst prägnant widerspiegelt.
- » Erkläre, wo Du Gestaltgesetze berücksichtigst mit Verweis auf das jeweilige Gesetz.
- » Alle 5 Gesetze sollen in dem Menü vorkommen
- » 1 Punkt je sinnvoll und begründet eingesetztem Gesetz
- » Tipp: Die Begründung für das Gesetz der Prägnanz ist mehr eine Zusammenfassung des Layouts

# Abgaben

- Abgaben kommen jeweils in den Ordner unter “Abgabe” welcher dem aktuellen Übungsblatt entspricht
- Folgende Details werden auf jeder Abgabe angegeben:
  - Vor- und Nachname
  - Tutor\*in Name
  - Tutorium #
  - Blatt Nummer
- Dateiname ist immer: mi1\_uebung#\_nachname
- Akzeptierte Formate: PDF und ZIP

Grundlagen der Medieninformatik I  
Tutor\*in: Leonard Haddad  
Tutorium: T08

WiSe 2021/22  
Bearbeiter\*in:

Übungsblatt 1

---

mi1\_uebung1\_haddad.pdf

# Digitalisierung

- Welche Vor- und Nachteile hat die Digitalisierung von Daten?
- **Vorteile:**
  - Symbole können sehr flexibel, gespeichert, übermittelt und verarbeitet werden (von Computern)
  - diese Vorgänge sind fehlerfrei
  - verschiedene Größen werden mit der selben Technik gespeichert, übermittelt, verarbeitet
- **Nachteile:**
  - Digitalisierung ist fehleranfällig
  - Benötigt zusätzlichen Aufwand

# Binärsystem

- Üblicherweise benutzt man im Alltag das Dezimalsystem (Basis 10). Hierbei werden Zahlen durch die Ziffern 0-9 repräsentiert. Der Wert einer gegebenen Zahl 2021 wird folgendermaßen ausgerechnet (achtung:  $x^0 = 1$ ):
$$1 * 10^0 + 2 * 10^1 + 0 * 10^2 + 2 * 10^3 = 1 * 1 + 2 * 10 + 0 + 2 * 1000$$
- E.g. von rechts nach links wird der Wert der Ziffer immer um das Zehnfache größer
- Beim Binärsystem ähnlich, der Wert wird aber immer um das Zweifache größer. E.g. gegeben die Zahl 101100 (die Rechnung beginnt mit der rechten Null):
$$0 * 2^0 + 0 * 2^1 + 1 * 2^2 + 1 * 2^3 + 0 * 2^4 + 1 * 2^5 = 0+0+4+8+0+32 = 44$$

# Binärsystem

Wie Zahl von Dezimal ins Binärsystem bringen?

- Immer weiter durch Zwei teilen, bis nur noch Null übrig bleibt
- Beispiel: Gegeben die Zahl 256, was ist die dazurige Zahl im Binärsystem?
- $256_{10} = 100000000_2$  Ablauf:

Rechnung	= Ergebnis	Rest
256 / 2	128	0
128 / 2	64	0
64 / 2	32	0
32 / 2	16	0
16 / 2	8	0
8 / 2	4	0
4 / 2	2	0
2 / 2	1	0
1 / 2	0	1

# Binärsystem

Einige Binärzahlen und ihre Dezimal-Werte

Binär	Dezimal
1	1
10	2
11	3
100	4
101	5
110	6
111	7
1000	8
1111	15

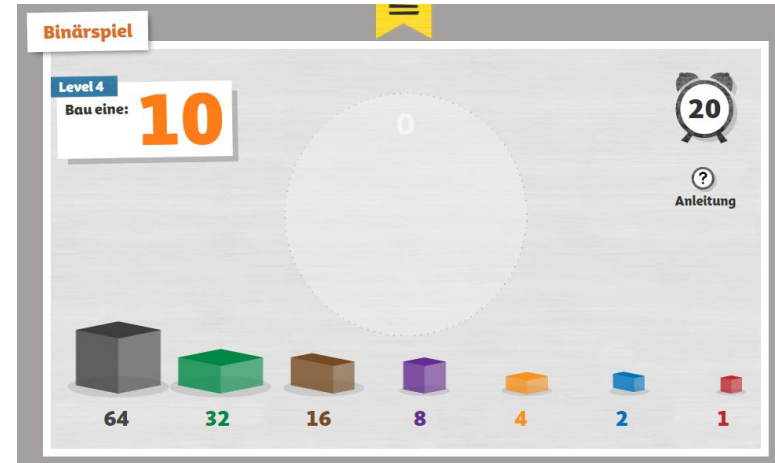


# Binärsystem



- Was ist die größte Zahl die mit n-Bit dargestellt werden kann?
  - $2^n - 1$
- Wie viele Zahlen können durch n-Bit dargestellt werden?
  - $2^n$
- Grund dafür: Null (0) ist auch eine Zahl dieser Menge. n-Bit erlauben das erstellen aller Zahlen 0 bis  $2^n - 1$ , und somit gibt es insgesamt  $2^n$  darstellbare Zahlen ( $2^n - 1 + 1 = 2^n$ )
- Beispiel: Wie viele Bit benötige ich für einen Wertebereich 0 bis k? (k+1 Werte insgesamt)
  - Es muss gelten  $k + 1 \leq 2^n$  wobei n die Anzahl der benötigten Bit ist
- Angenommen der Wertebereich 0 bis 8, so werden 4 Bit benötigt.

# Binärsystem

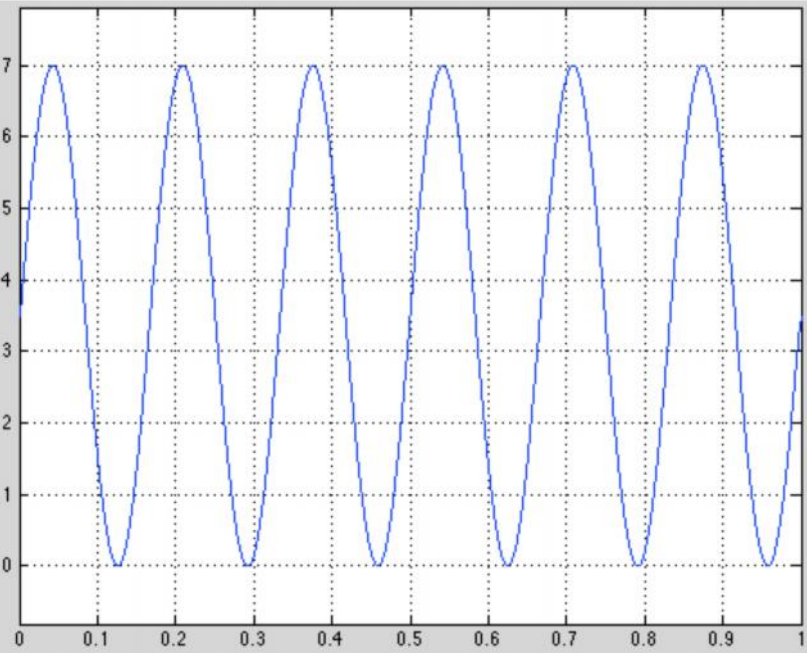
- Mehr zum Thema Binärsystem:
  - Sendung mit der Maus: <https://www.wdrmaus.de/extras/mausthemen/digitalisierung/index.php5>
  - Techquickie: <https://www.youtube.com/watch?v=LpuPe81bc2w>



# Digitalisierung

- Was versteht man unter Sampling/Quantisierung?
  - **Sampling**  wie oft wird abgetastet?
  - **Quantisierung**  wie genau wird abgetastet?
- Ist die Abtastrate zu gering (oder die Quantisierung zu groß), tritt **Aliasing** auf
  - Laut dem Nyquist-Theorem sollte mindestens mehr als doppelt so oft gesampelt werden wie die Frequenz des Signals ist
  - D.h. hat das Signal eine Frequenz von 2 Hz (2 wiederholungen die Sekunde), so muss es per Sekunde mindestens 5 mal abgetastet werden

# Arbeitsblatt



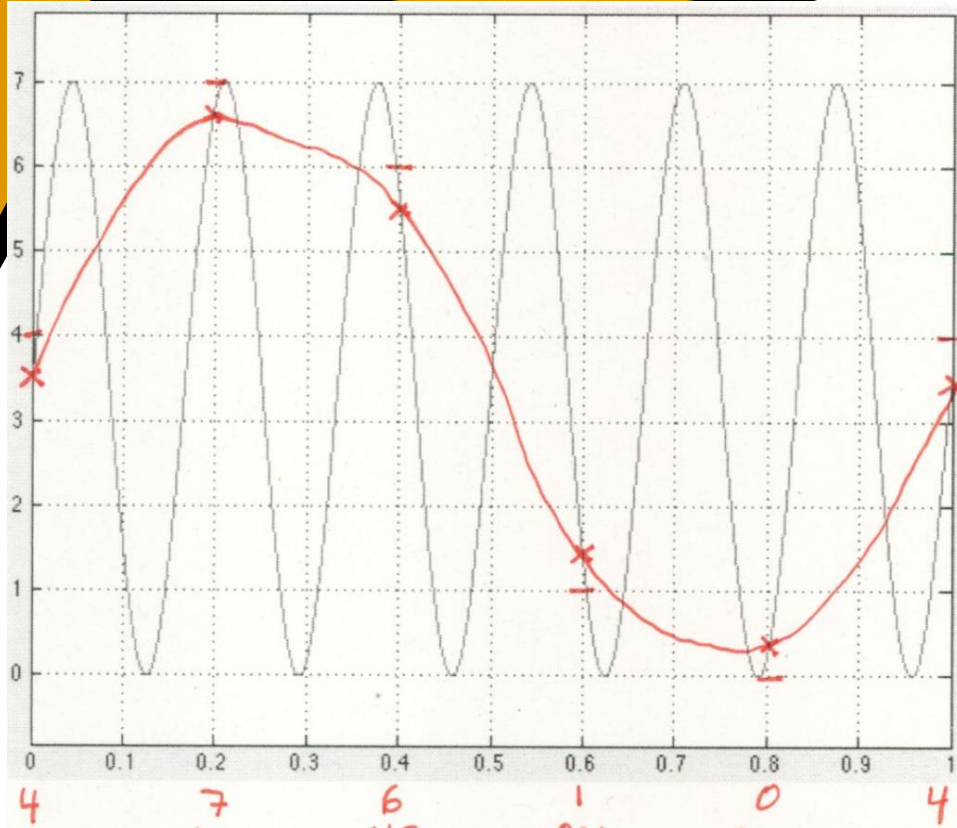
**Aufgabe 1:** Unten siehst Du als Graph dargestellt ein Signal. Auf der X-Achse ist die Zeit in Sekunden angegeben, die Einheit der Y-Achse ist willkürlich. Digitalisiere dieses Signal mit einer Sampling-Rate von 5 Hz, einer Quantisierung von 1 und einem sinnvollen Wertebereich! Zeichne zuerst die Samples als Kreuze in den Graphen, quantisiere dann und schreibe die Punkte und Dezimalzahlen explizit hin!

Welches Problem entdeckst Du? Was hätte man anders machen sollen?

**Aufgabe 2:** Eine sehr einfache Webcam hat eine Auflösung von 320\*240 Pixeln bei 15 Bildern die Sekunde und 256 Graustufenwerten (wir haben Farbe noch nicht diskutiert und ignorieren sie deshalb für den Moment). Welche Datenrate erzeugt die Kamera? Könnte man sie über eine alte USB 1 Schnittstelle anschließen, die 12MBit/s übertragen kann? Was könnte man tun, um eine höhere Bildqualität noch über dieselbe Schnittstelle zu übertragen?


**Aufgabe 3:** Wir wollen das Wachstum einer Bohne über die Zeit messen. Dazu haben wir eine spezielle 2m lange Pflanzenstange an der die Bohne wächst und die misst auf welcher Höhe die Bohne sie berührt. Schlage sinnvolle Zahlen für Samplerate, Wertebereich und Quantisierung dafür vor.

# Lösung - Aufgabe 1



- 5 Hz = 5 Mal pro Sekunde.
- Wertebereich 0 bis 7,  
Quantisierung 1 (keine Kommazahlen)
- Da die Abtastrate zu gering ist  
entsteht Aliasing.
- Das Signal hat eine Frequenz von 6 Hz.  
Um Aliasing zu vermeiden müsste man  
mit mehr als 12 Hz sampeln.

# Lösung - Aufgabe 2

- Die Schnittstelle hat eine Übertragungsgeschwindigkeit von 12 MBit/s
- Für 256 Graustufenwerte benötigen wir  $256 \leq 2^n$   8 Bit ( $256 \leq 2^8 = 256$ )
- Unsere Kamera hat eine Übertragungsgeschwindigkeit von:
  - Höhe x Breite x FPS x Bitanzahl für Graustufen =  $320 * 240 * 15 * 8 = 9,216,000 \text{ Bit/s} = 9.216 \text{ MBit/s}$
- Eine höhere Bildqualität würde komprimierung erfordern!

# Lösung - Aufgabe 3

- Eine Bohne wird ungefähr in 5 Monten 2m hoch
- Also c.a. 13mm pro Tag oder 0.55mm/Stunde
- Gute Samplingrate wäre somit 1 mal je 2 Stunden
- Quantisierung von 1mm, Wertebereich 0-2000mm

# Bonusaufgabe

## (Klausurrelevant)

- Aliasende Räder
- “Nehme an, du seist eine Kamerafrau/ein Kameramann höchster Güte und sollst ein fahrendes Automobil filmen.
- Da es sich um eine große Blockbuster-Kinoproduktion handelt, filmst du mit 24 Bildern pro Sekunde.
- Die Reifen des Autos besitzen jeweils 5 Speichen. Falsches Auto hat eine 205/55R15“-Bereifung.
- Nutze [http://opel-speedster-club.de/faq/nur\\_reifenrechner.htm](http://opel-speedster-club.de/faq/nur_reifenrechner.htm) um daraus den Umfang des Reifens zu berechnen. Wie schnell darf das gefilmte Auto maximal werden, ohne dass Aliasing-Effekte auftreten?”



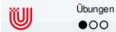
# Bonusaufgabe

## Lösung

- 205/55R15"-Bereifung haben einen Abrollumfang von  $190.5\text{cm} = 1.905\text{m}$
- Die Reifen verfügen über jeweils 5 Speichen, der Abstand zwischen je zwei Speichen ist somit  $1.905 / 5 = 0.381\text{m}$
- Damit Zuschauer noch erkennen können, in welche Richtung sich der Reifen dreht, müssen auf der Strecke zwischen zwei Spalten mindestens zwei Fotos gemacht werden. Pro Frame darf sich der Reifen also um maximal  $0.381 / 2 = 0.1905\text{m}$  bewegen
- Die Geschwindigkeit ist somit  $0.1905 * 24 \text{ Hz} = 4.572\text{m/s}$  oder  $16.4592 \text{ km/h}$
- Das Auto darf also maximal  $16 \text{ km/h}$  fahren um Aliasing zu verhindern

# Übung 2

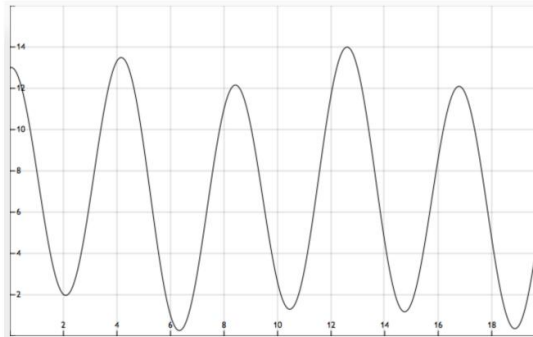
- Abgabe bis 14.11 20:00 Uhr auf StudIP



Übungen  
●○○

## Übung 2: Digitalisierung

Einzelaufgabe, 10 Punkte, Abgabe 14.11.21, 20:00 Uhr in Stud.IP



**1. Signal digitalisieren:** Die Aufgabe ist es, obiges Signal angemessen zu digitalisieren:

- » Betrachte das Signal und wähle eine sinnvolle Samplingrate (mit Begründung). Die X-Achse ist Zeit in Sekunden, die Y-Achse hat willkürliche Einheiten. 1 P
- » Markiere die gesampleten Werte in der Grafik 1 P
- » Wähle eine sinnvolle Quantisierung und einen sinnvollen Wertebereich (mit Begründung) 1 P
- » Quantisiere die gesampleten Werte und stelle das Ergebnis als Folge von Dezimalzahlen dar 1 P



# **Das Wars!**

Bis nächste Woche!