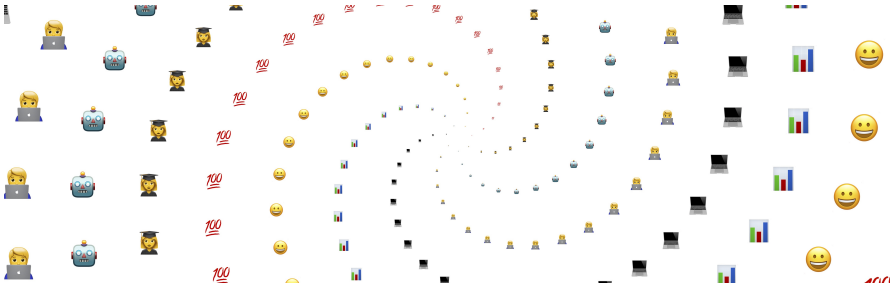
Datenintegrität

Fehler automatisch erkennen und korrigieren

Cyril Blum

Fachschaft Informatik
Kantonsschule im Lee



Rückblick: letztes Mal

- Beim Übertragen von Daten können Fehler auftreten
- Ziel: erkennen, wann eine Nachricht fehlerhaft ist
- Idee: jede Bitfolge steht für eine Nachricht

Nachricht	Codewort
Rot	000
Blau	011
Grün	101

Wie viele Fehler erkennt diese Codierung?



Rückblick: letztes Mal

- Beim Übertragen von Daten können Fehler auftreten
- Ziel: erkennen, wann eine Nachricht fehlerhaft ist
- Idee: jede Bitfolge steht für eine Nachricht

Nachricht	**Codewort**
`Rot`	`000`
`Blau`	`011`
`Grün`	`101`

1 Bitfehler (z.B. `000` $\rightarrow$ `001`, **ungültig!**)



Rückblick: letztes Mal

- Beim Übertragen von Daten können Fehler auftreten
- Ziel: erkennen, wann eine Nachricht fehlerhaft ist
- Idee: jede Bitfolge steht für eine Nachricht

Nachricht	**Codewort**
`Rot`	`000`
`Blau`	`011`
`Grün`	`101`

Was ist der **Abstand** dieser Codierung?



FreeFlower

Rückblick: letztes Mal

- Beim Übertragen von Daten können Fehler auftreten
- Ziel: erkennen, wann eine Nachricht fehlerhaft ist
- Idee: jede Bitfolge steht für eine Nachricht

Nachricht	**Codewort**
`Rot`	`000`
`Blau`	`011`
`Grün`	`101`

Der **Abstand einer Codierung** ist die minimale Distanz zwischen zwei Codewörtern (in diesem Fall 2).



Wichtige Erkenntnis

Eine Codierung ist k-fehlererkennend, wenn die Codierung mindestens den Mindest-Abstand $k + 1$ hat.



Wichtige Erkenntnis

Eine Codierung ist k-fehlererkennend, wenn die Codierung mindestens den Mindest-Abstand $k+1$ hat.

Z.B.: Die Codierung 000, 011 und 101 hat den kleinsten Abstand 2, also ist die Codierung 1-fehlererkennend.



Aufgabe

Finden Sie für die drei Nachrichten **Rot**, **Blau** und **Grün** eine Codierung aus Bitfolgen der Länge 5, die **1-fehlerkorrigierend** ist.
Das bedeutet, wenn ein Fehler vorkommt, weiss man nicht nur, dass die Nachricht fehlerhaft ist, sondern man kann das ursprüngliche Codewort aus der fehlerbehafteten Bitfolge eindeutig rekonstruieren. Was können Sie über den Abstand einer solchen Codierung sagen?

Farbe	**Codierung**
Rot	00000
Grün	
Blau	

FreeFlower

Mögliche Lösung

Farbe	Codierung
Rot	00000
Grün	00111
Blau	11100



1-fehlerkorrigierende Codierungen

- Ziel: Nicht nur Fehler erkennen, sondern auch **automatisch korrigieren**
- Eine Codierung ist **1-fehlerkorrigierend**, wenn sie jeden einzelnen Bitfehler beheben kann
- **Voraussetzung:** Der Abstand der Codierung ist mindestens 3

Eine Codierung ist k-fehlerkorrigierend, wenn der Mindestabstand mindestens $2k + 1$ beträgt.



Auftrag

Skript „Datenintegrität“

- 1.13, 1.15
- Challenge: 1.14

(erst nach den Aufgaben)

