

# **Kolloquiumsvortrag zur Bachelorarbeit - Erklärbarkeit und Visualisierung von Graph Codes mittels generativer KI**

Bachelorarbeit an der Fernuniversität in Hagen

---

Jens Andress

December 19, 2023

Lehrgebiet Multimedia und Internetanwendungen

Einleitung

Stand der Wissenschaft und Technik

Modellierung

Implementierung

Evaluierung

Zusammenfassung

# Einleitung

---

## Allg. Thema

Präzise / Intuitive Erklärungen aus Graph Codes mittels gen. KI?

## Mehrwert für Benutzer

- Präzise / individ. Erklärungen
- Andere Erklärungsmodalitäten (Bild, Text, Audio, etc.)
- Überblick über Zusammenhänge zwischen Merkmalen
- Barrierefreiheit u. Zeitersparnis

## Problembereiche

### 1. Erklärbarkeit → FZ 1.

- Bestehende Verfahren statisch / mathematisch / primitiv
- Nur eine Ausgabemodalität: Text
- Keine passende Benutzungsschnittstelle für untersch. Anwendungsfälle, Anpassung von generierten Erklärungen

### 2. Integration → FZ 2.

- Keine Anbindung von Systemen gen. KI
- ident. Merkmale in GC's können nicht als Eingabe für gen. KI verwendet werden

## Allg. Ziele

- Bestehende Konzepte zur Erklärung durch gen. KI ablösen
- Bessere Erklärungen u. andere Formen von Erklärungen

# **Stand der Wissenschaft und Technik**

---

## FZ 1.1/O Erklärbarkeit von MMIR mittels gen. KI

- Grundleg. Technol.: GMAF, MMFG, GC's
- Grundleg. Begriffsl. zu gen. KI
- Aktuelle Systeme / Überblick zu gen. KI

## Erkenntnisse / Entscheidungen

- **OH 1.1:** Einsatz von gen. KI zur Erklärbarkeit
- Auswahl von Systemen gen. KI: GPT-x u. Dall-E (OpenAI)
- **OH 1.2:** Sinnvoller Einsatz von gen. KI mit geeigneter Benutzungsschnittstelle

## FZ 2.1/O Integration generativer KI in das GMAF

Integrationsmöglichkeiten von GC's u. Systemen gen. KI

### Erkenntnisse / Entscheidungen

- Übersicht über Komponenten im GMAF.
- **OH 2.1** Transformieren von GC's Merkmalen
- Übersicht über Endpunkte der OpenAI API
- **OH 2.2:** Integration gen. KI



# Modellierung

---

## FZ 1.2/TB Erklärbarkeit von MMIR mittels gen. KI

- Erklärbarkeit **durch** gen. KI
- Anwendungsfälle
- Wireframe für Benutzungsschnittstelle
- Mechanismen
- UML-Sequenzdiagramme

## Erkenntnisse / Entscheidungen

- Modell für Benutzungsschnittstelle
- An Anwendungsfällen beteiligte Komponenten
- Abläufe u. Interaktion zwischen Komponenten
- Behandlung von **OH 1.1/2**

## FZ 2.2/TB Integration generativer KI in das GMAF

- Transformation von GC's
- Einbindung von Systemen gen. KI

## Erkenntnisse / Entscheidungen

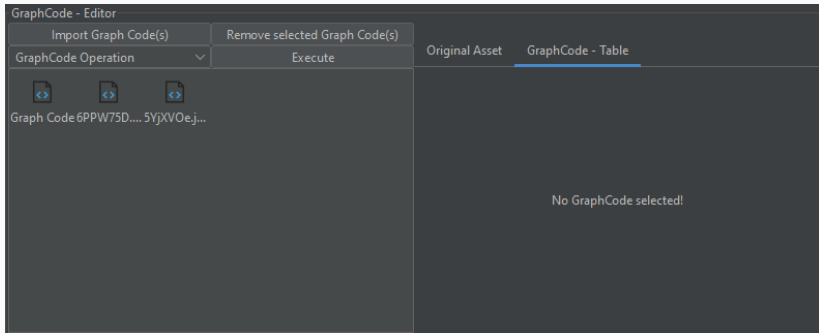
- Konzepte zur Transformation von GC's
- Konzepte zur Integration von Systemen gen. KI
- Behandlung von **OH 2.1/2**

# Implementierung

---

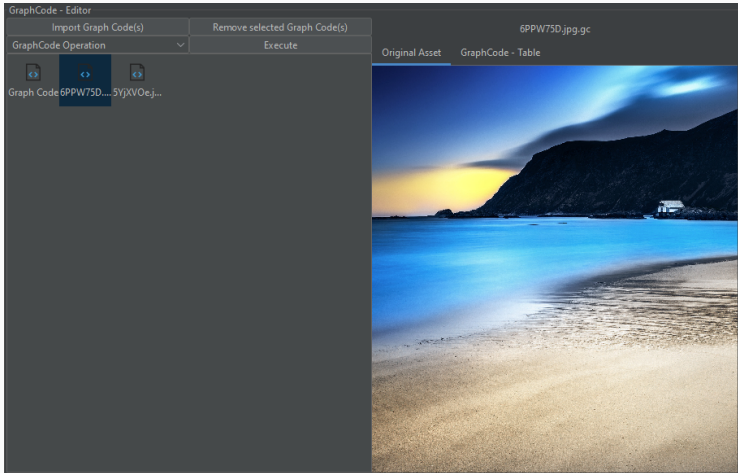
Die folgenden Abbildungen zeigen Screenshots der entwickelten prototypischen Proof-of-Concept Implementierung.

# Implementierung - Screenshots



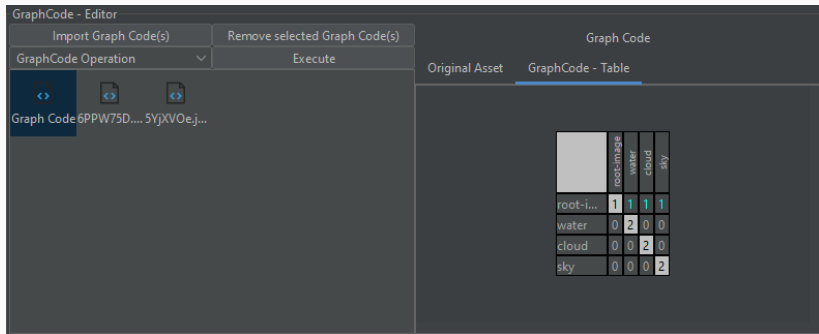
**Figure 1:** Kein Graph Code ausgewählt.

# Implementierung - Screenshots



**Figure 2:** Graph Code ausgewählt, Darstellung der originalen Datei.

# Implementierung - Screenshots



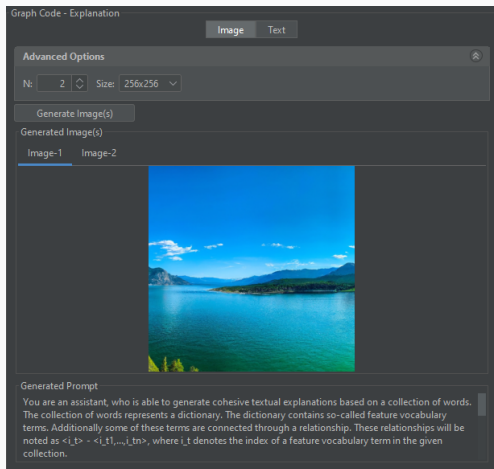
The screenshot displays the GraphCode Editor interface. On the left, a list of Graph Codes is shown, with the first one, 'Graph Code 6PPW75D.... 5YjXVOe.j...', selected. The right panel shows the 'Graph Code' tab, which contains a table representing the selected Graph Code. The table has four columns labeled 'root-image', 'water', 'cloud', and 'sky'. The rows represent the assets: 'root-i...', 'water', 'cloud', and 'sky'. The values in the table are as follows:

	root-image	water	cloud	sky
root-i...	1	1	1	1
water	0	2	0	0
cloud	0	0	2	0
sky	0	0	0	2

**Figure 3:** Graph Code ausgewählt, tabellarische Darstellung des Graph Codes.

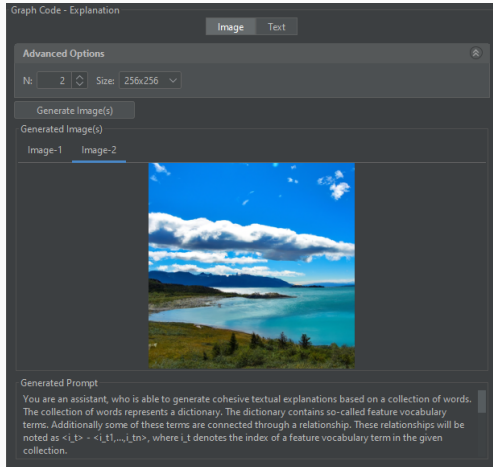


# Implementierung - Screenshots



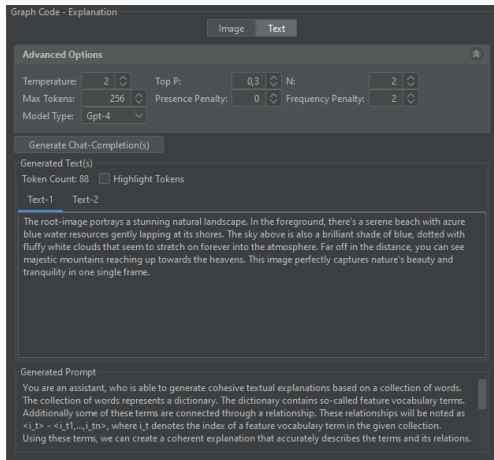
**Figure 4:** Erstes Bild zu ausgewähltem Graph Code generiert.

# Implementierung - Screenshots



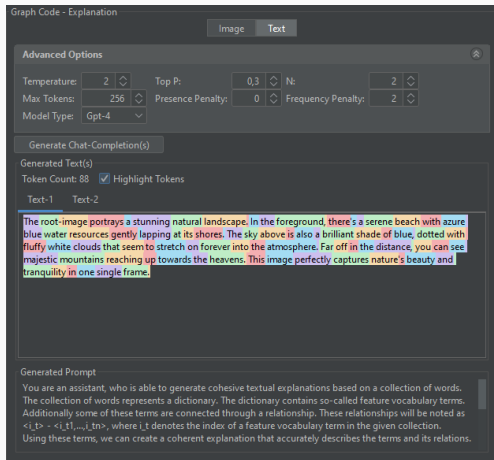
**Figure 5:** Zweites Bild zu ausgewähltem Graph Code generiert.

# Implementierung - Screenshots



**Figure 6:** Erster Text zu ausgewähltem Graph Code generiert.

# Implementierung - Screenshots



**Figure 7:** Hervorheben von Tokens beim ersten generierten Text.

# Implementierung - Screenshots



**Figure 8:** Zweiter Text zu ausgewähltem Graph Code generiert.

# Evaluierung

---

## FZ 1.4/E Erklärbarkeit von MMIR mittels gen. KI

- Durchführung von **Exp. 1 - Interaktion mit GC's**
- Auswertung des Experiments

## Erkenntnisse / Anpassungen

- Kleinere Mängel entdeckt u. behoben

## FZ 2.4/E Integration generativer KI in das GMAF

- Durchführung von **Exp. 2 - Erstellen einer Erklärung**
- Auswertung des Experiments

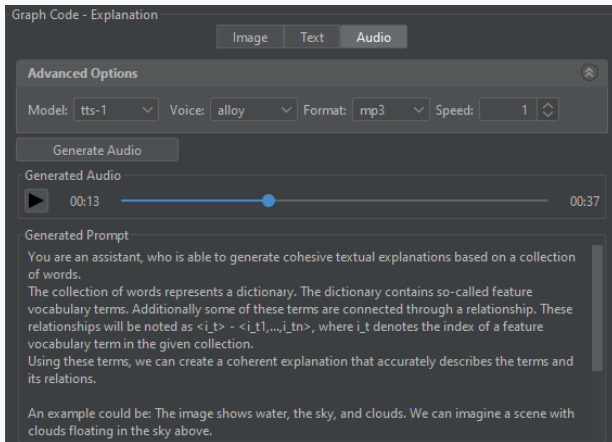
## Erkenntnisse / Anpassungen

- Layouts für Erklärungen angepasst
- Benutzungsschnittstelle für Erklärungen erweitert (n: Tabs)
- Visuelle Rückmeldung zum Status einer Anfrage



## Weitere Anpassungen

- Gegenüberstellung der orig. Datei zum GC
- Hervorheben von Tokens
- Sichern von generierten Erklärungen in einem Ordner
- Neue Modelle GPT-4 u. Dall-E 3, sowie TTS (Text To Speech)
- Neue Benutzungsschnittstelle für TTS



**Figure 9:** Neue Benutzungsschnittstelle für TTS zum Generieren von auditiven Erklärungen.

# Zusammenfassung

---

## **Eine Herausforderung ist...**

- Gen. KI (komplexere) Aufgaben mittels Instruktionen zu vermitteln

## **Stolpersteine**

Keine Stolpersteine während der Bearbeitung der Arbeit erfahren

## Arbeitsergebnisse / ziele

- Anwendung löst bestehende Verfahren durch gen KI ab
- Anwendung ermöglicht durch Integration gen KI andere Ausgabemodalitäten
- Anwendung ermöglicht das Generieren ähnlicher MMIR Inhalte