

08 Benutzeroberfläche (UI) und UX

Nodges setzt auf ein minimalistisches, funktionales Overlay-Interface, das die 3D-Visualisierung nicht verdeckt, sondern ergänzt.

08.1 UI-Architektur (**UIManager**)

Die UI ist strikt vom 3D-Rendering getrennt. Während Three.js in einem `<canvas>` Element im Hintergrund läuft, liegt die Benutzeroberfläche als HTML/CSS-Layer darüber (`z-index`).

Trennung von Belangen

- **Canvas:** Zuständig für die 3D-Welt.
- **DOM Overlay:** Zuständig für Texte, Buttons, Listen und Formulare. Diese Trennung garantiert, dass UI-Interaktionen (wie Scrollen in einer Liste) performant sind und nicht die Framerate der 3D-Engine beeinflussen, und umgekehrt.

Manager-Verantwortung

Der **UIManager** ist die Brücke zwischen Logik und Darstellung. Er abonniert den **StateManager** und manipuliert das DOM entsprechend:

- `state.selectedObject` ändert sich -> **UIManager** füllt und öffnet das Info-Panel.
- `state.isLoading` ist true -> **UIManager** zeigt den Lade-Spinner.

08.2 Komponenten im Detail

Die Benutzeroberfläche besteht aus modularen Panels.

Info-Panel (Rechts)

Das wichtigste Werkzeug für die Datenanalyse.

- **Dynamischer Content:** Wenn ein Knoten ausgewählt wird, generiert das Panel automatisch eine Tabelle mit allen verfügbaren Attributen (ID, Typ, Metadaten).
- **Kontext-Sensitiv:** Zeigt unterschiedliche Daten für Knoten und Kanten.
- **Persistent:** Bleibt geöffnet, damit Benutzer Daten vergleichen können, kann aber eingeklappt werden.

File-Browser (Links)

Ermöglicht das Laden verschiedener Datensätze.

- **Dateiliste:** Listet JSON-Dateien aus dem `/data` Verzeichnis.
- **Drag & Drop:** (Geplant) Benutzer können eigene Dateien direkt in das Fenster ziehen.

Settings & Controls (lil-gui)

Für technische Einstellungen, die oft während der Entwicklung oder Analyse angepasst werden müssen, wird die Bibliothek **lil-gui** verwendet.

- **Layout-Parameter:** Feder-Stärke, Gravitation, Iterationen.
- **Visuelle Einstellungen:** Glow-Intensität, Kantendicke, Farbschemata.
- **Debug-Tools:** Anzeigen von Hit-Boxen oder Performance-Metriken.

08.3 Visuelles Feedback im UI

Gutes UX bedeutet, den Benutzer nie im Unklaren über den Systemzustand zu lassen.

Lade-Indikatoren

Da das Parsen grosser JSON-Dateien und das Berechnen des Layouts Zeit beanspruchen kann, wird ein prominenter Lade-Indikator angezeigt, der den aktuellen Fortschritt widerspiegelt (z.B. "Loading Geometry...", "Calculating Layout...").

Fehler-Meldungen

Nodges fängt Fehler (z.B. fehlerhaftes JSON) ab und zeigt sie in gut lesbaren "Toast"-Benachrichtigungen oder modalen Fenstern an, anstatt Fehlermeldungen nur in der Browser-Konsole zu verstecken. Dies macht die Anwendung auch für Nicht-Entwickler bedienbar.

Ende Kapitel 08