Human-Computer Interaction
ICG ToDo Liste Übung 6, WiSe 2020/21

Aufgabe 0 (Vorbereitung)

In dieser Übung soll nun die Anwendung der letzten Wochen interaktiv gestaltet werden, nutzen Sie daher als Basis für diese Übung Ihr Projekt von letzter Woche.

- **Aufgabe:**
  - Falls noch nicht geschehen, laden Sie die Bibliothek glMatrix aus Moodle herunter und fügen Sie diese in Ihr Projekt ein.
- **Tipps:**
  - Achten Sie darauf die Bibliothek dem restlichen JavaScript Code bekannt zumachen, in dem Sie diese in die Index.html einbinden.
  - Die Dokumentation für glMatrix ist unter http://glmatrix.net/docs/ zu finden.

Aufgabe 1 (Wiederholung)

- **Aufgabe:**
  - Falls noch nicht geschehen, setzen Sie die View-Matrix aus dem Vertexshader vom Anwendungsprogramm aus.
- **Wichtige Funktionen:**

```
gl.getUniformLocation(...);
gl.uniformMatrix[1234][fi][v](...);
```

Aufgabe 2

- **Aufgabe:**
  - Schreiben Sie mit Hilfe von `requestAnimationFrame` eine Renderschleife, welche die Objekte kontinuierlich rendert.
- **Tipps:**
  - Sie können `requestAnimationFrame` eine Funktion wie folgt übergeben:

```
let start;

...

function render(timestamp) {
    if (start === undefined)
        start = timestamp;
    }

    const elapsed = timestamp - start;

    // render here!
    ...
}

function main() {
    // init here
    ...

    window.requestAnimationFrame(render);
}
```

Aufgabe 3

- **Aufgabe:**
  - Die vorgegebene View-Matrix soll nun durch eine Matrix ersetzt werden, welche die Kamera um die Insel rotiert. Hierzu soll zur Berechnung der View-Matrix soll die Funktion `mat4.lookAt(out, eye, center, up)` verwendet werden. Weiter sollen die Kamerakoordinaten abhängig von der Zeit verschoben werden um eine Rotation zu erhalten.
  - Nutzen Sie für die Kamera den Koordinatenvektor

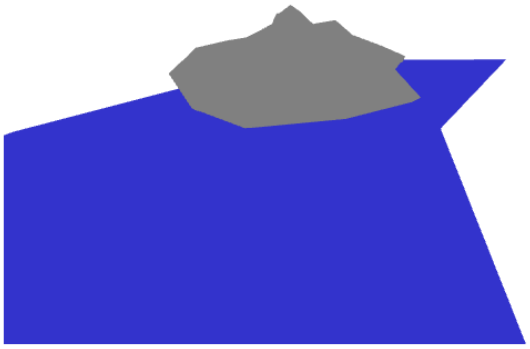
    $$p = (3 \cdot sin(0.01 \cdot \text{time}),\ 1,\ 3 \cdot cos(0.01 \cdot \text{time}))^\intercal$$

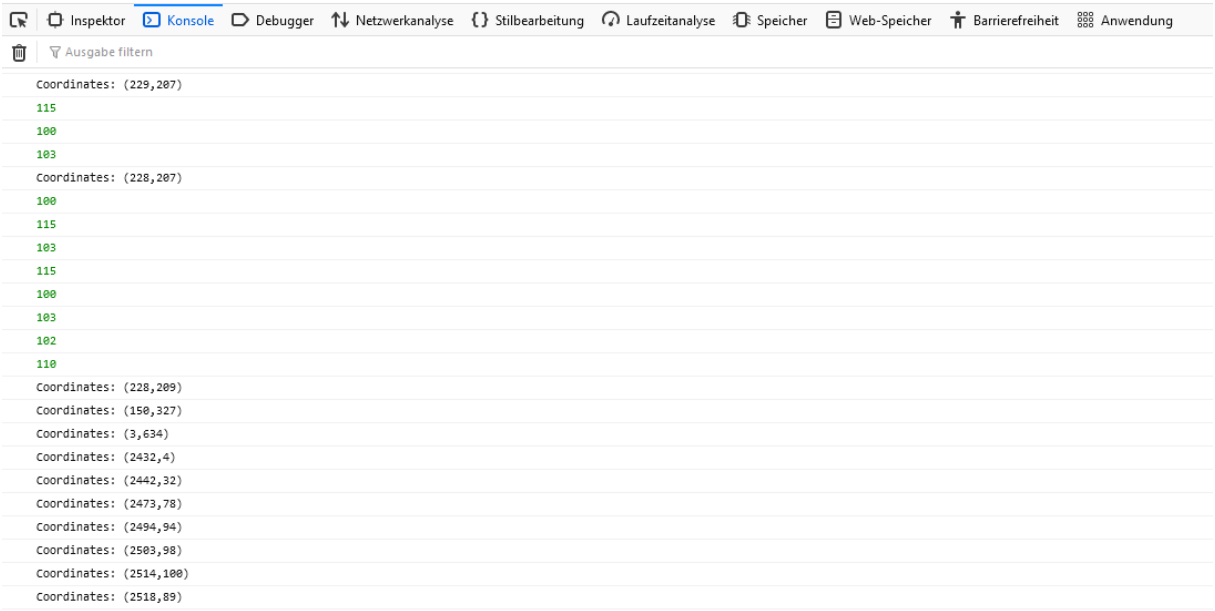
    als neue Position.
- **Tipps:**
  - Da das Konzept der Projektionsmatrizen noch nicht behandelt wurde, können Sie folgenden Programmcode als Startpunkt für die Aufgabe verwenden.

```
...
let modelViewProjection;
let modelMatrix;
let viewMatrix;
let projectionMatrix;

function main() {
    ...

    viewMatrix = mat4.create();
    projectionMatrix = mat4.create();
    modelViewProjection = mat4.create();

    mat4.perspective(projectionMatrix, 90.0, 1.0, 0.0001, 1000.0)
}

function render(timestamp) {
    if (lastTimestamp == undefined) {
        lastTimestamp = timestamp;
    }

    const elapsed = timestamp - lastTimestamp;

    // Code zur rotation hier!
    // Schreiben Sie Ihr Ergebniss dann in die Variable viewMatrix

    mat4.multiply(modelViewProjection, projectionMatrix, viewMatrix)

    viewLoc = gl.getUniformLocation(program, "viewMatrix");
    gl.uniformMatrix4fv(viewLoc, false, modelViewProjection);

    // Ab hier rendern
    ...
}
```

  - Überlegen Sie sich, welchen einzelnen Parameter Sie bei `mat4.lookAt(out, eye, center, up)` verändern müssen.
  - Denken Sie auch daran, dass die Geschwindigkeit der Rotation abhängig von der Zeit ist um zu schnelle Rotationen zu vermeiden.

Aufgabe 4





- **Aufgabe:**
  - Schreiben Sie nun eine Funktion, welche die Mouse-Events abfängt und in die Konsole ausgibt. Implementieren Sie danach eine weitere Funktion, welche den Keycode der auf der Tastatur gedrückten Taste ausgibt.
- **Tipps:**
  - Nutzen Sie für die Aufgabe die JavaScript Events 'keypress' und 'mousemove'.
  - Um diese dem Browser bekannt zu machen nutzten Sie die Funktion window.addEventListener(...).

Aufgabe 5

- **Aufgabe:**
  - Kombinieren Sie nun Aufgabe 3 und Aufgabe 4 um die Rotation abhängig von der horizontalen Mausbewegung des Benutzers zu machen.
- **Tipps:**
  - Passen Sie mit den in Aufgabe 4 ausgelesenen Werten den LookAt Vektor der Kamera an.

Aufgabe 6 (Optional)

- Fügen Sie weitere Bewegungsmöglichkeiten, wie Beispielweise eine Vorwärtsbewegung der Kamera durch drücken einer Taste oder das Zoomen mit Hilfe des Mausrades ein.