

Standalone Track Editor and Observer for Anki Overdrive

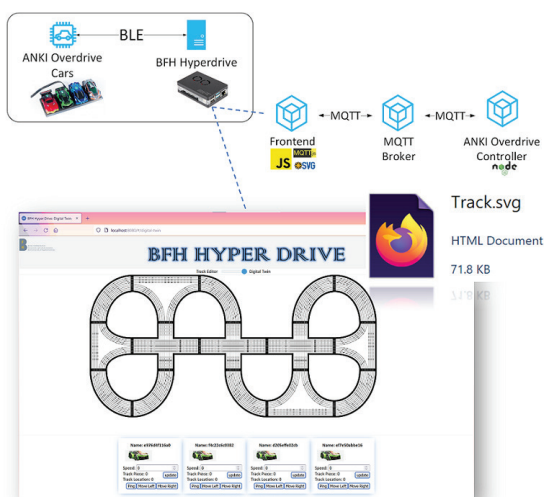
Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Distributed Systems and IoT
Betreuer: Prof. Dr. Reto Koenig
Experte: Thomas Jäggi (GIBB-Gewerblich Industrielle Berufsschule)

«BFH Hyperdrive» ist ein Standalone-System für das ursprüngliche Auto-Rennspiel «Anki Overdrive». Es eignet sich hervorragend als Basis-system für Anwendungsbereiche in der Forschung wie zum Beispiel Verkehrssimulationen oder in der Steuerungs- und Prozesskontrolle. Bei dieser Thesis wurde festgestellt, dass die skalierbare Vektorgrafik (SVG) mehr Vorteile als andere Grafik-Formate bringt und sich in Zukunft bei der Digitalisierung wahrscheinlich durchsetzen wird.

Ausgangslage

Das bestehende System für Anki Overdrive ermöglicht es mit dem Frontend «Track Editor» die Strecken zu kreieren und auf Papier auszudrucken. Die Fahrzeuge folgen autonom der gedruckten Spur und lesen gleichzeitig den Strichcode neben der Spur ab. Im Strichcode enthalten sind die Positionsangaben, welche die Fahrzeuge dem Frontend übermitteln. Anhand dieser Daten können digitale Zwillinge die Strecke und die darauf fahrenden Fahrzeuge visualisieren.

Bei der Analyse des bestehenden Systems zeigten sich zwei erhebliche Probleme. Zum einen müssen verteilte Anwendungen auf verschiedenen Computer und Servern mit Internet-Verbindung ausgeführt werden, was die Applikation unnötig komplex macht. Zum anderen werden die Streckenbilder im PNG-Format erzeugt. Die PNG-Bilder sind in der Qualität teilweise ungenügend und benötigen bei der Erstellung zudem massiv Rechenleistung, was die gesamte Applikation unnötig verlangsamt.



Ziele

Die Bachelorthesis hat daher zwei Hauptziele:

- Das Frontend wird weiterentwickelt, um die Streckenbilder im SVG-Format erzeugen zu können. Alle Funktionen werden komplett neu implementiert, damit diese direkt SVG verarbeiten können.
- Die Zusammenführung sämtlicher benötigten Anwendungen auf einem lokalen Standalone-System.



Mac Müller

Umsetzung und Technologien

Mit der Struktur von SVG wurde ausführlich experimentiert. Das Frontend wurde mit JavaScript ohne Hilfe eines Framework implementiert. Um die Benutzerfreundlichkeit zu erhöhen, wurde das Frontend als Single-Page-Webanwendung mit dem MVC-Pattern aufgebaut. Der bereits bestehende Node.JS Fahrzeugkontroller, welcher die Befehle an die Fahrzeuge via dem BLE-Protokoll übergibt, wurde ohne Anpassungen in das neue System übernommen. Die Kommunikation zwischen dem Fahrzeugkontroller und dem Frontend wird mittels MQTT-Protokolls über den lokalen MQTT-Broker vermittelt. Der MQTT-Broker wurde für das Frontend so konfiguriert, dass MQTT über Websocket erreichbar ist. Die Kollaborativ-Funktion der Systeme wurde mit Hilfe einer MQTT-Bridge realisiert.

Ergebnisse

Die Implementierung von SVG war sehr zeitaufwändig, da die Komplexität hoch ist. Heute kann der Track Editor die Streckenbilder mit SVG Format erzeugen. Im Gegensatz zu PNG ist die Dateigrösse um bis zu 40mal kleiner geworden. Dies zeigt sich nun auch in der Programmlaufzeit, welche um den Faktor 3 schneller geworden ist. Erstaunlich ist auch die Qualität der ausgedruckten Strecken. Die Animation der Digital Twins ist flüssig und präziser geworden. Das System ist nach dem Start des Computers sofort bereit. Optional kann es im Netzwerk mit weiteren «BFH Hyperdrive» kollaborativ arbeiten.