

Specyfikacja projektu LabVIEW

Myjnia samochodowa

Adrian Grochowski

Michał Kopyciok

Michał Noworyta

Jakub Gritner

Automatyka i Robotyka

Laboratorium Oprogramowania Systemów Pomiarowych

1.04.2021r.

Wstęp

W ramach projektu stworzono sterownik automatycznej myjni samochodowej z użyciem oprogramowania LabVIEW symulujący system jej sterowania w ramach zaliczenia zajęć laboratoryjnych z przedmiotu Oprogramowanie Systemów Pomiarowych. Sam projekt oraz specyfikacja były rozwijane i utworzone przez sekcję studentów z kierunku Automatyka i Robotyka wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej w składzie: Adrian Grochowski, Michał Noworyta, Michał Kopyciok oraz Jakub Gritner. Materiałem źródłowym do realizacji myjni jest przykładowe zadanie na egzamin Certified LabVIEW Developer. W etapie tworzenia bazowano na fragmentach z jednego z przykładowych rozwiązań problemu dostępnym w sieci.

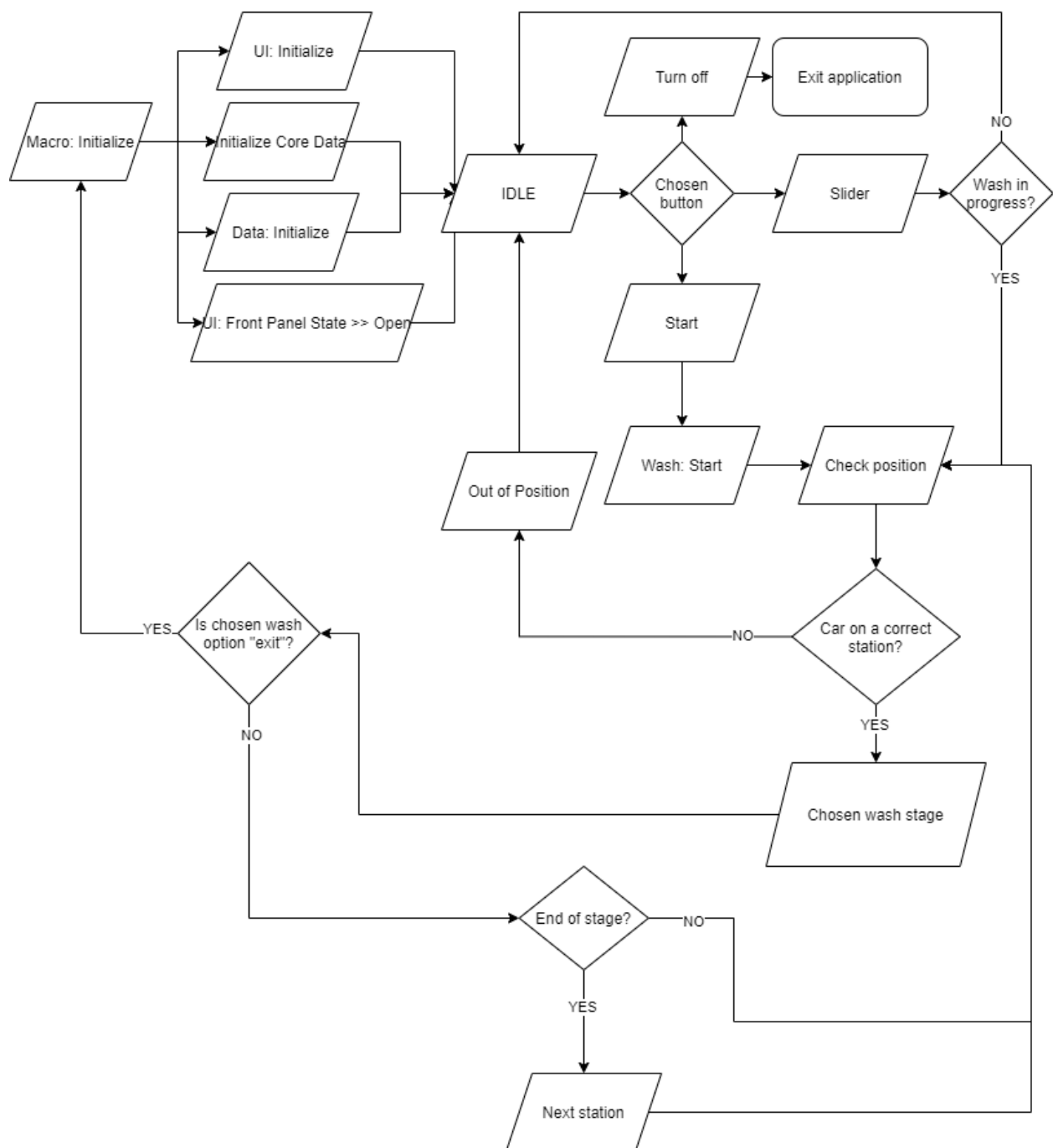
Cel

Celem naszego projektu było stworzenie systemu sterowania myjnią samochodową w oparciu o JKI State Machine. Myjnia ma zawierać 4 różne stacje, a na każdej z nich mają być realizowane inne etapy mycia. Przykładowo na stacji drugiej możemy skorzystać z mycia niskim i wysokim ciśnieniem oraz wstępnego namaczania pojazdu. Dodatkowo dla każdego etapu obliczany jest zadany czas, po czym następuje sygnalizacja nakazująca przejazd samochodu do kolejnej stacji. Klient ma możliwość wyboru konkretnych etapów mycia.

Przegląd systemu

Bazą szablonoową dla projektu jest JKI State Machine, która została rozbudowana i zmodyfikowana do potrzeb naszej realizacji. Myjnia została wykonana bez użycia żadnego dodatkowego sprzętu zewnętrznego. W szablonie cały kod programu znajduje się wewnątrz pętli While, a wszystkie stany zostały w niej dodawane według odpowiedniej kolejności w strukturze Case. Podstawowe zdarzenia w programie zadeklarowane są w Event Structure. W programie używano systemu kolejkowania konkretnych etapów mycia pojazdu w celu poprawnego następowania ich po sobie, a także SubVI - timera obliczającego zadany czas trwania tego etapu, który wyświetlany jest na panelu użytkownika. Podczas wykonywania danego trybu mycia w programie aktualizowane są stany odpowiednich kontrolerek sygnalizujących. Ważnym zaimplementowanym elementem działania programu jest suwak bieżącej pozycji pojazdu, który umożliwia sprawdzenie jego położenia oraz przesunięcie go na kolejną stację.

Poniżej przedstawiono schemat blokowy przepływu komunikacyjnego informacji pomiędzy stanami w programie.



System

Projekt został stworzony na systemie operacyjnym Windows 10 oraz na wersji LabVIEW 2020 (32-bit). Głównym narzędziem, na którym bazuje rozwiązanie jest szablon JKI State Machine. Dodatkowo w programie wykorzystywane są SubVI z jednego z przykładowych rozwiązań problemu dostępnym w internecie.

Interfejs użytkownika

Interfejs użytkownika zawiera 8 dostępnych opcji mycia z czego jedna, tj. mycie w wysokim ciśnieniu jest uruchamiana zawsze niezależnie od wyboru innych opcji. Po prawej stronie u góry mamy dużą kontrolkę sygnalizującą czy myjnia jest obecnie dostępna, tzn. czy jakiś pojazd jest obecnie myty czy też nie. Poniżej są także kontrolki sygnalizujące obecny etap mycia oraz konieczność przejechania na kolejną pozycję. (Vehicle Out of Position). Niżej pokazany jest także czas obecnie wykonywanego etapu. Dwa przyciski start i turn off załączają i wyłączają myjnię. Na samym dole jest suwak, który symuluje obecną pozycję samochodu na myjni.

Wash Options

Under Body Wash

Bug Remover

Pre-Soak

High Pressure Wash

Low Pressure Wash

Spot Free Rinse

Tire Shine Foam

Air Dry

Wash Entry

Wash Vacant

Car Wash Indicators

- ☒ Under Body Wash > Station 1
- ☒ Bug Remover > Station 1
- ☒ Pre-Soak > Station 2
- ☒ High Pressure Wash > Station 2
- ☒ Low Pressure Wash > Station 2
- ☒ Spot Free Rinse > Station 2
- ☒ Tire Shine Foam > Station 3
- ☒ Air Dry > Station 3
- ☒ Vehicle Out of Position

Elapsed Time

0,00

Start

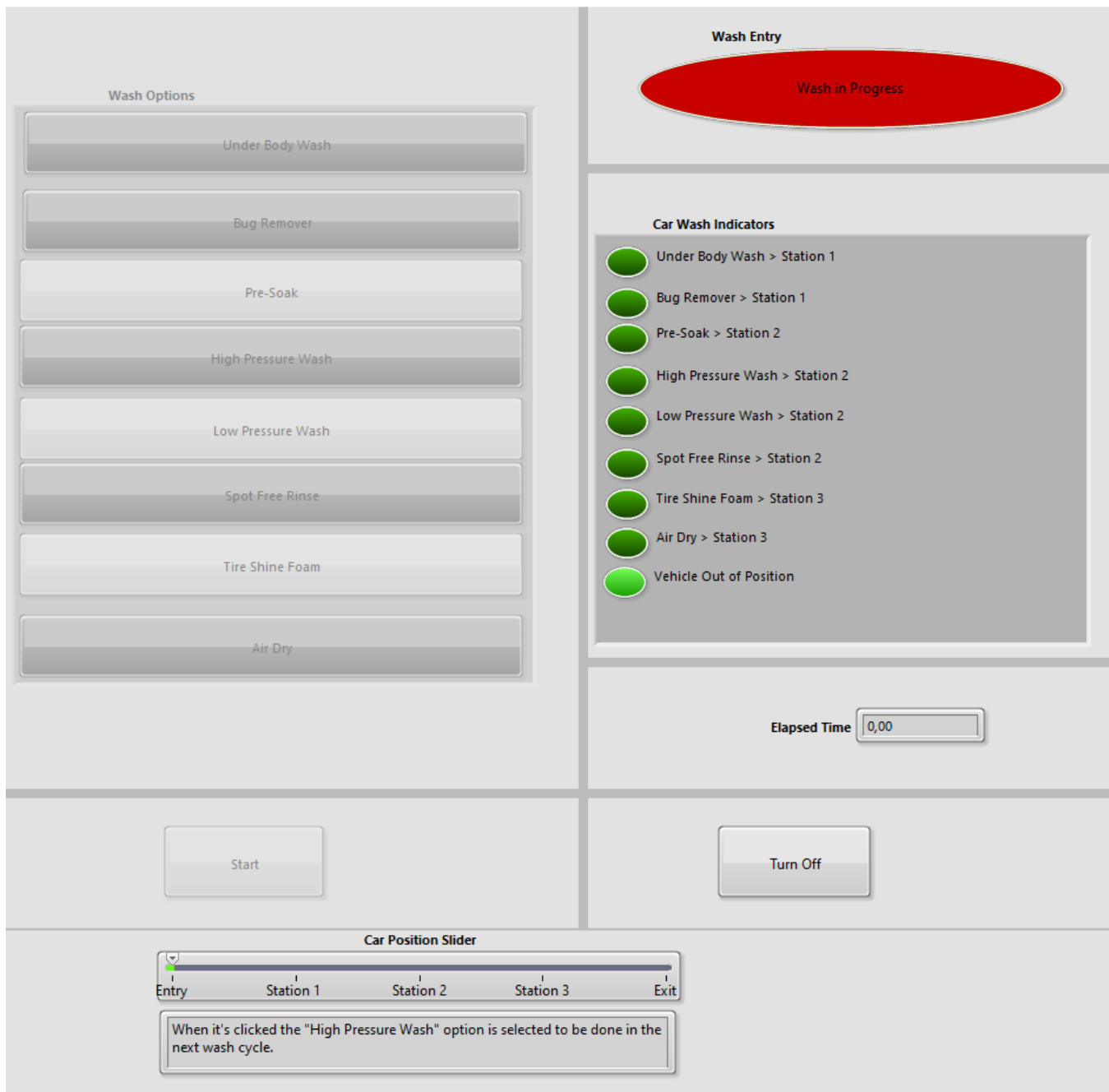
Turn Off

Car Position Slider

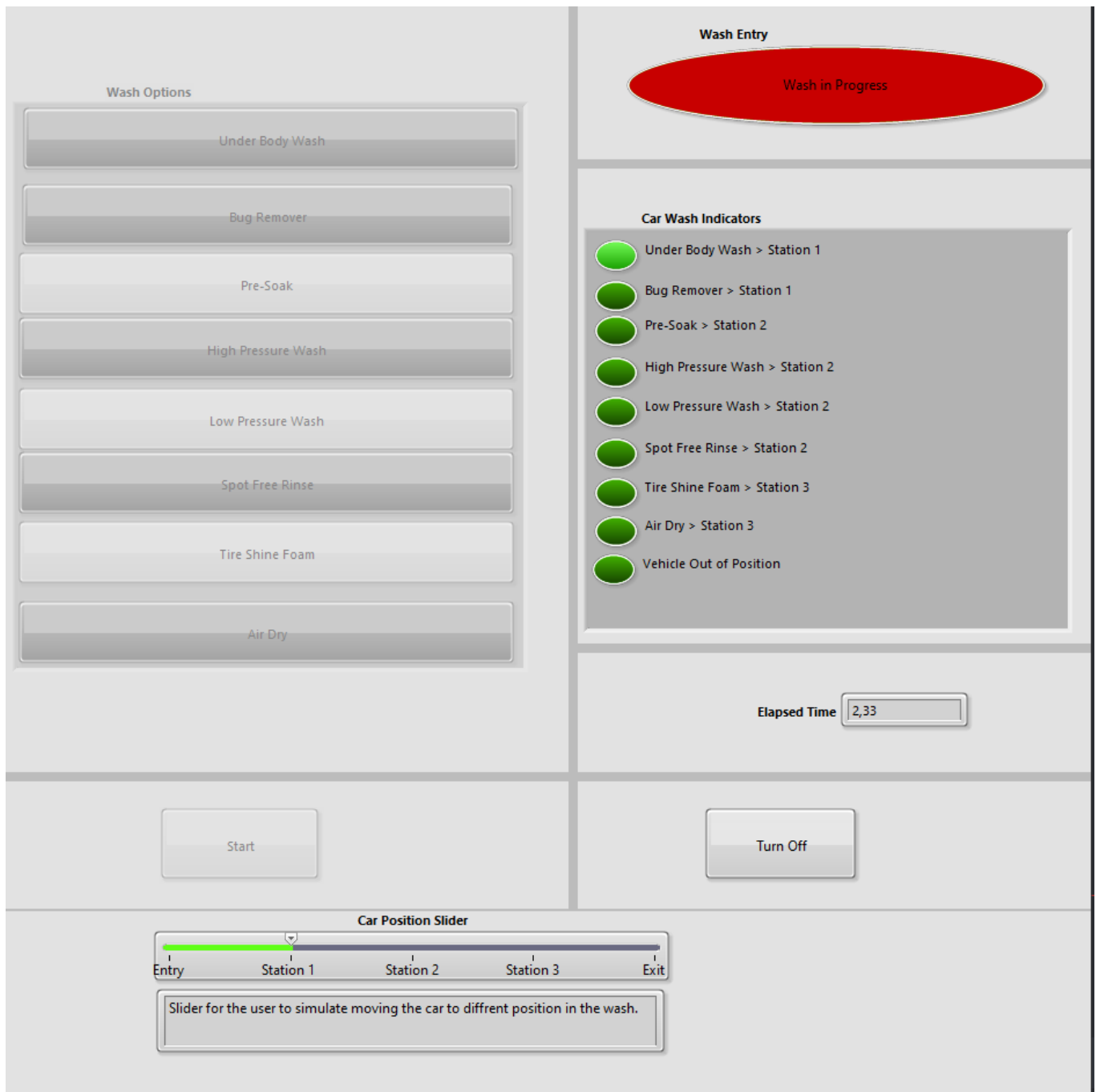
Entry Station 1 Station 2 Station 3 Exit

Testy programu

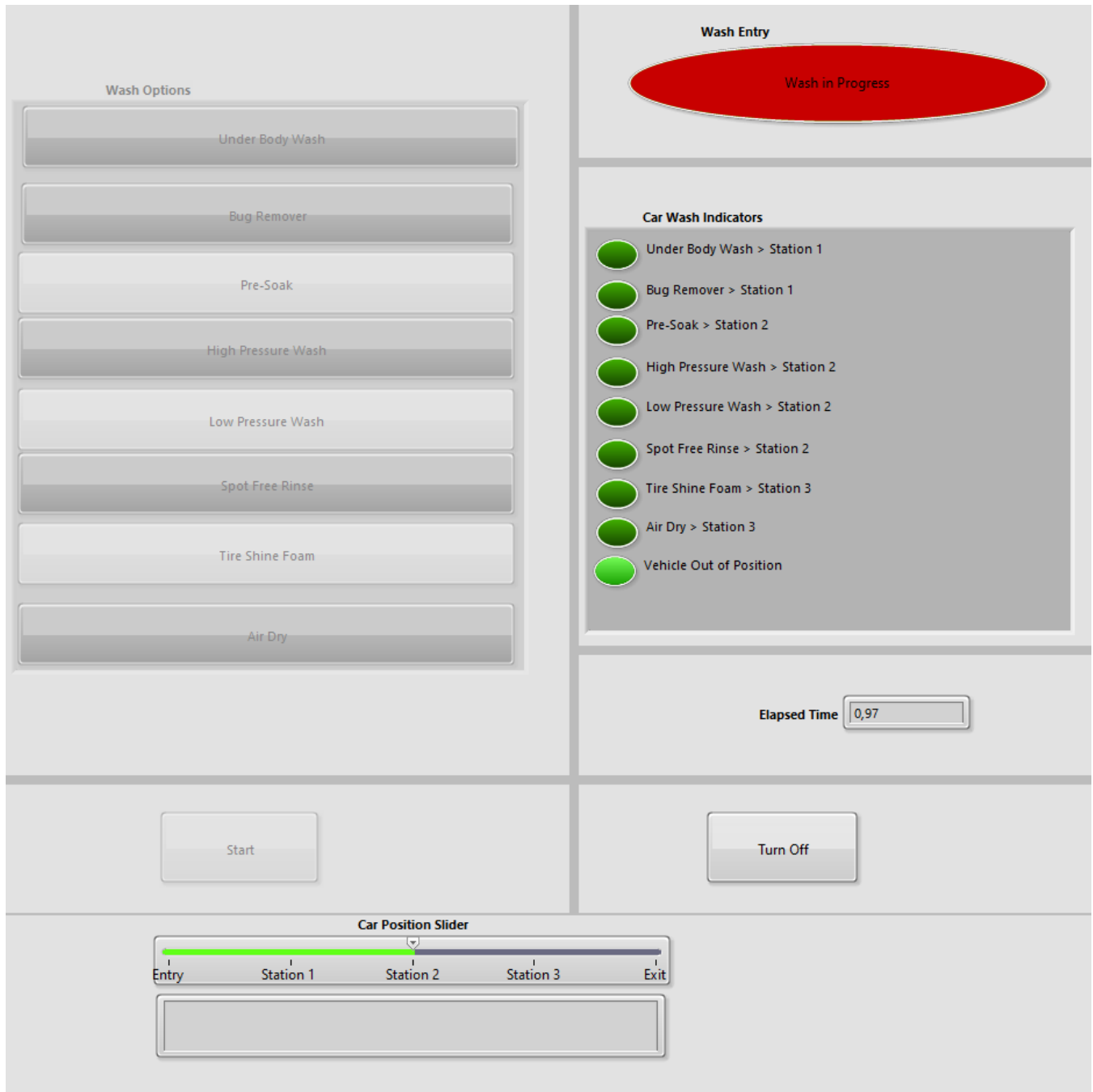
- 1 Przypadek użycia - Panel użytkownika po naciśnięciu kilku z dostępnych opcji mycia samochodu i kliknięciu przycisku Start. Wash Entry LED zmienił się na kolor czerwony oznaczającą że myjnia jest w trakcie pracy.



- 2 Przypadek użycia - Po przesunięciu suwaka Car Position Slider z Wejścia na Stację 1, program zaczął wykonywać pierwszą wybraną opcję mycia - Under Body Wash. Widoczna zmiana na suwaku i w kontrolce Elapsed Time odmierzającej czas jaki samochód spędził na danej opcji mycia.



- 3 Przypadek użycia - Podczas realizacji opcji mycia Under Body Wash użytkownik zmienił położenie suwaka Car Position Slider ze Stacji 1 do Stacji 2. Program został wstrzymany, czas odmierzający czas wykonywania danej opcji mycia został zatrzymany i zapaliła się dioda Out of Position.



Dodatek: subVI

W projekcie użyto trzech zewnętrznych subVI, autorstwa Steve T., NSTec Albuquerque.:

- Positon_Checker.vi
- Timing_FGV.vi
- Wash_Stages_FGV.vi

oraz jednego dodatkowego z szablonu Finite Measurements:

- Set Enable State on Multiple Controls.vi