

CLD-Übung 11: Sequenzieren von Schritten nach dem Erzeuger/Verbraucher-Entwurfsmuster auf Grundlage von CSV-Daten

Ziel

Entwickeln eines VIs zum Sequenzieren von Schritten nach dem Erzeuger/Verbraucher-Entwurfsmuster auf Grundlage des vorgegebenen Frontpanels (Abbildung 1). Nutzen Sie für diese Übung das VI `CLD 6 CSV file utility.vi` aus der *CLD-Übung 6*.

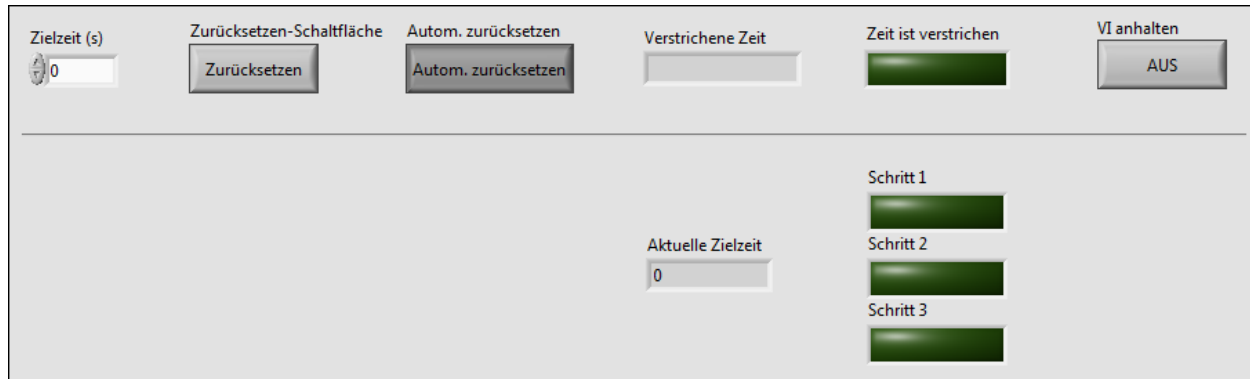


Abbildung 1. Frontpanel der Anwendung

Allgemeine Arbeitsweise

Das VI führt drei Schritte nacheinander aus und entnimmt die dafür benötigten Schrittzeiten und booleschen Konstanten aus der Datei `CLD 11 CSV File.csv`. Der Timer verwendet die unter „Zielzeit (s)“ angegebene Timer-Zeit für jeden Schritt und wechselt nach dem Messen der vorgegebenen Zeitspanne zum jeweils nächsten Schritt. Die **Schritt**-LEDs werden anhand der booleschen Werte für den Schritt ein- oder ausgeschaltet. Das VI soll über Funktionen verfügen, um den Timer manuell und automatisch zurückzusetzen. Das Element **Zielzeit (s)** überschreibt die Schrittdauerkonstanten, wenn die Zielzeit ein positiver Wert ungleich null ist. Die Anwendung fährt erst mit dem nächsten Schritt fort, wenn die LED **Zeit ist verstrichen** auf EIN wechselt und **Autom. zurücksetzen** in EIN-Stellung ist.

Terminologie der Anwendung

Datei

Die für diese Übung verwendete Datei heißt `CLD 11 CSV File.csv`. Die CSV-Datei enthält drei Datenzeilen, von denen jede aus einem Wert für die Schrittdauer und drei booleschen Werten besteht. Die booleschen Werte (EIN/AUS) dieser Übung entsprechen den Schritten in der Schrittfolge.

Zurücksetzen

Beim Betätigen der Schaltfläche **Zurücksetzen** soll der Timer auf Null zurückspringen und beim selben Schritt verbleiben.

Verstrichene Zeit

Dieses Anzeigeelement soll fortlaufend die jeweils verstrichene Zeit in Sekunden anzeigen.

Schritt

Die **Schritt**-LEDs werden je nach den aus der Datei geladenen Werten ein- oder ausgeschaltet und zeigen so den aktuellen Schritt an.

Aktuelle Zielzeit

Gibt die Zeit für den aktuellen Schritt in Sekunden an. Das Element ist nicht mit dem Element **Zielzeit (s)** zu verwechseln.

Die Schrittdauer für jeden Schritt lautet wie folgt (Angaben werden aus der Datei geladen):

Schritt	Schrittdauer
1	5 s
2	4 s
3	3 s

Tabelle 1. Schrittdauer-Tabelle

Zielzeit

Gibt den Timer-Wert (die gewünschte Zeit) in Sekunden an. Wenn dieser Wert positiv ist, werden die Schrittdauer-Einstellungen durch die **Zielzeit** überschrieben. Solange dieser Wert null oder negativ ist, arbeitet der Timer mit den Einstellungen in Tabelle 1. Die **Aktuelle Zielzeit** wird auf dem Frontpanel angezeigt.

Zeit ist verstrichen

Soll beim Erreichen des Timer-Werts auf EIN wechseln. Solange die Zeit noch nicht verstrichen ist, soll die Anzeige auf AUS verbleiben.

Autom. zurücksetzen

Der Standardwert der Schaltfläche **Autom. zurücksetzen** lautet EIN. Wenn sich die Schaltfläche **Autom. zurücksetzen** in EIN-Stellung befindet, fährt das VI mit dem nächsten Schritt fort und der Timer beginnt erneut mit der Zeitmessung.

Wenn sich die Schaltfläche **Autom. zurücksetzen** in AUS-Stellung befindet und die Zeit verstrichen ist, soll der Timer mit der Zeitmessung fortfahren. Die LED **Zeit ist verstrichen** soll in diesem Fall eingeschaltet bleiben und das VI soll nicht zum nächsten Schritt wechseln.

VI anhalten

Stoppt die Anwendung während der aktuellen Zeitmessung.

Initialisierung

Die Anwendung soll entsprechend Abbildung 1 mit den folgenden Einstellungen der Frontpanel-Bedien- und -Anzeigeelemente starten:

- **Zielzeit:** 0 Sekunden
- **Autom. zurücksetzen:** EIN
- **Zurücksetzen:** AUS
- **Schritt:** Alle AUS

Arbeitsweise

VI-Ausführung

Das VI beginnt nach seinem Start mit der Zeitmessung und zeigt die **Verstrichene Zeit** an. Die anfängliche Zielzeit ist der Wert des ersten Schritts in der Schrittdauer-Tabelle. Das VI durchläuft die Schritte der Reihe nach mit der angegebenen Verweildauer.

Bei Erreichen der **Zielzeit** (s) soll die LED **Zeit ist verstrichen** auf EIN wechseln.

Wenn sich **Autom. Zurücksetzen** in EIN-Stellung befindet:

- wechselt die LED **Zeit ist verstrichen** auf EIN
- fährt das VI mit dem nächsten Schritt fort
- ändern sich die **Schritt**-LEDs
- muss der Timer auf null zurückgesetzt werden und erneut hochzählen
- wechselt die LED **Zeit ist verstrichen** auf AUS

Wenn sich **Autom. Zurücksetzen** in AUS-Stellung befindet:

- wechselt die LED **Zeit ist verstrichen** auf EIN
- wechselt das VI nicht zum nächsten Schritt
- fährt der Timer mit der Aufwärtszählung fort

Autom. zurücksetzen

Die Anwendung muss bei Betätigung der Schaltfläche **Autom. zurücksetzen** sofort reagieren.

- Wenn sich **Zeit ist verstrichen** im AUS-Zustand befindet, soll die Anwendung unabhängig von der Stellung von **Autom. zurücksetzen** ihre Ausführung fortsetzen.
- Wenn **Autom. zurücksetzen** auf EIN wechselt, während sich **Zeit ist abgelaufen** in EIN-Stellung befindet, soll das VI zum nächsten Schritt wechseln und der Timer erneut mit der Zeitmessung beginnen.
- Wenn **Autom. zurücksetzen** auf AUS geschaltet wird, während **Zeit ist abgelaufen** im EIN-Zustand ist, soll der Timer weiter hochzählen und die LED **Zeit ist abgelaufen** weiter leuchten.

Zurücksetzen

Beim Betätigen der Schaltfläche **Zurücksetzen** soll die Zählung wieder bei null beginnen. Mit **Zurücksetzen** wechselt das VI jedoch nicht zum nächsten Schritt.

Festlegen der Zielzeit

Beim Ändern von **Zielzeit (s)** in einen positiven Wert soll die Schrittdauer sofort durch diesen Wert ersetzt werden.

Beim Ändern der **Zielzeit (s)** von einem positiven Wert in null oder eine negative Zahl stellt sich der Timer sofort auf die Zielzeitkonstante des aktuellen Schritts ein.