

Physikalische Schülerversuche auf der Basis von Raspberry Pi

Aufzeichnung, Visualisierung und Auswertung der gleichförmigen Bewegungen eines Messwagens mit Antrieb mit dem VL53L0X-Sensor und Messwerterfassungssystem PhyPiDAQ

Rejestracja, wizualizacja i ocena jednolitych ruchów wózka pomiarowego z napędem z czujnikiem VL53L0X i systemem akwizycji danych PhyPiDAQ

Ziel des Versuchs:

Aufzeichnung, Visualisierung und Auswertung gleichförmiger Bewegung eines Messwagens mit Antrieb auf einer waagerechten Fahrbahn mit dem VL53L0X-Sensor und Messwerterfassungssystem PhyPiDAQ;

Cel eksperymentu:

Rejestracja, wizualizacja i ocena równomiernego ruchu wózka pomiarowego z napędem na poziomym torze przy użyciu czujnika VL53L0X i systemu akwizycji danych PhyPiDAQ;

Konkrete Ziele:

- Fahrzeiten und Wegstrecken eines Messwagens mit Antrieb auf einer waagerechten Fahrbahn: Untersucht wird eine vorwärts, gestoppte und rückwärts Bewegung; Das Ergebnis soll wie in der Abb.1 aussehen.
- Momentane Aufnahme der Zeit-Entfernung-Funktion im Diagramm-Fenster der PhyPiDAQ-Software
- .daq-Konfiguration des Versuchs
- .yaml-Konfiguration des VL53L0X-Distanzmessensors
- Datei mit Rohdaten gespeichert in .csv-Format
- Datei mit erarbeiteten Messdaten in Excel oder LibreOffice (direkt auf dem Raspberry Pi) für weitere physikalischen Untersuchungen;
-

Konkretnie cele:

- Czasy i odległości przejazdu wózka pomiarowego z napędem po torze poziomym: Badany jest ruch do przodu, zatrzymany i do tyłu; wynik powinien wyglądać jak na rys. 1.
- Bieżący zapis funkcji czas-odległość w oknie wykresu oprogramowania PhyPiDAQ
- Konfiguracja .daq eksperymentu
- Konfiguracja .yaml czujnika pomiaru odległości VL53L0X
- Plik z surowymi danymi zapisanymi w formacie .csv
- Plik z danymi pomiarowymi w formacie Excel lub LibreOffice (bezpośrednio na Raspberry Pi) do dalszych analiz fizycznych;

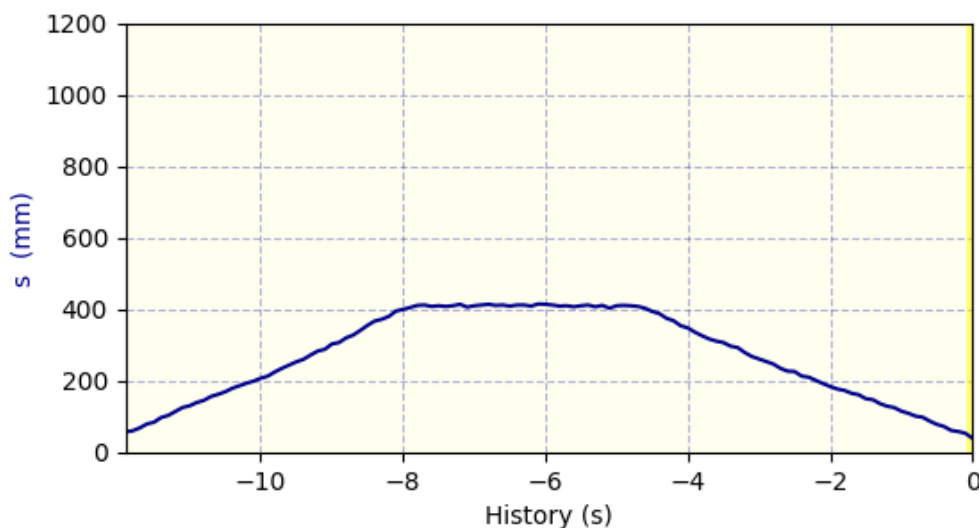


Abb1. Visualisierung der gleichförmigen Bewegung im Messfenster der PhyPiDAQ-Software

Rys1. Wizualizacja ruchu jednostajnego w oknie pomiarowym oprogramowania PhyPiDAQ

Aufbau des Versuchs

Struktura eksperymentu

I.1 Entwerfen Sie die Experimentieranordnung des Versuchs mit den notwendigen Bauteilen für die Durchführung und Messwerterfassung basiert auf dem Raspberry Pi und auf dem VL53L0X-Distanzsensor; Machen Sie ein Bild ihrer eigenen Experimentieranordnung und fügen Sie dieses Bild hier ein.

I.1 Zaprojektuj konfigurację eksperymentalną eksperymentu z niezbędnymi komponentami do wdrożenia i gromadzenia danych w oparciu o Raspberry Pi i czujnik odległości VL53L0X; zrób zdjęcie własnej konfiguracji eksperymentalnej i wstaw to zdjęcie tutaj.

I.2 Besprechen Sie mit Ihrem Partner die Beschaltung und die Pinbelegung des VL53L0X-Distanzsensor. Klären Sie die Beschaltung und die Pinbelegung des VL53L0X-Distanzsensor hier.

I.2 Omów z partnerem okablowanie i przypisanie pinów czujnika odległości VL53L0X. Wyjaśnij tutaj okablowanie i przypisanie pinów czujnika odległości VL53L0X.

I.3 Überlegen und klären Sie, wie man das Breadboard mit dem Entfernungssensor befestigen soll, damit der Laser-Strahl senkrecht auf dem Reflektor des Wagens fällt. Machen Sie ein Bild ihrer Anordnung und fügen Sie dieses hier ein.

I.3 Zastanów się i wyjaśnij, jak przymocować płytkę prototypową z czujnikiem odległości, aby wiązka lasera padała pionowo na reflektor wózka. Zrób zdjęcie swojego układu i wstaw je tutaj.

Nachdem die Experimentieranordnung vollständig fertig ist, muss man den Versuch in PhyPiDAQ- Messwerterfassungssystem konfigurieren.

Po zakończeniu konfiguracji eksperymentu należy go skonfigurować w systemie akwizycji danych PhyPiDAQ.

II.1 Beschreiben Sie die Merkmale der .daq- Konfiguration des Versuchs, und die .yaml- Konfiguration des Sensors. Dabei dokumentieren Sie auch mit screenshot-Bilder alle vorgenommenen Schritte für eine erfolgreiche Konfiguration. Bei Ihren Beschreibungen gehen Sie durch die folgenden Schritte durch:

II.1 **Opisz charakterystykę konfiguracji .daq eksperymentu i konfiguracji .yaml czujnika. Udokumentuj również za pomocą zrzutów ekranu wszystkie kroki podjęte w celu pomyślnej konfiguracji. W swoich opisach wykonaj następujące kroki:**

II.2 Wie werden die Befehle zum Aufzeichne, Visualisieren und Speichern der Messdaten im Hauptmenü des PhyPiDAQ-Fensters aktiviert und ergänzt?

II.2 **W jaki sposób polecenia rejestracji, wizualizacji i zapisu danych pomiarowych są aktywowane i uzupełniane w menu głównym okna PhyPiDAQ?**

II.3 Wie wird die .yaml-Konfiguration des VL53L0X-Distanzmesssensor hochgeladen? Welche Merkmale soll man bei diesem Sensor eingeben?

II.3 **Jak załadować konfigurację yaml czujnika pomiaru odległości VL53L0X? Jakie funkcje należy wprowadzić dla tego czujnika?**

II.4 Was bewirkt der Befehl ChanLimits, ChanLabels, ChanUnits, im Messfenster des PhyPiDAQ-Messwerterfassungssystem?

II.4 **Co robi polecenie ChanLimits, ChanLabels, ChanUnits w oknie pomiarowym systemu akwizycji danych PhyPiDAQ?**

II.5 Wie werden die physikalischen Größen mit ihren Maßeinheiten in die .daq- Konfiguration des Versuchs eingegeben?

II.5 **W jaki sposób wielkości fizyczne i ich jednostki miary są wprowadzane do konfiguracji .daq eksperymentu?**

II.6 Mit welchen Befehlen lassen sich die Messdaten in .csv-Format für weitere Auswertungen speichern?

II.6 **Których poleceń można użyć do zapisania danych pomiarowych w formacie .csv w celu dalszej analizy?**

II.7 Wo befindet sich meine Datei mit den entsprechenden Konfigurationen und Messwerten?

II.7 **Gdzie mogę znaleźć plik z odpowiednimi konfiguracjami i zmierzonymi wartościami?**

**Ist die Konfiguration des Versuchs fertig, kann man die erste Messung beginnen.
 Po zakończeniu konfiguracji eksperymentu można rozpocząć pierwszy pomiar.**

Aus dem im Messfenster der PhyPiDAQ-Software visualisierten Zeit-Weg-Diagramm, kann man relevante Informationen ermitteln, wie z.B. die Position des Körpers zu einem bestimmten Zeitpunkt, den zurückgelegten Weg in einem bestimmten Zeitintervall durch Differenzenbildung, Richtung der Bewegung, Schnelligkeit und Geschwindigkeit.

Wykres czas-odległość wizualizowany w oknie pomiarowym oprogramowania PhyPiDAQ może być wykorzystany do określenia istotnych informacji, takich jak pozycja ciała w określonym punkcie w czasie, odległość przebyta w określonym przedziale czasu poprzez obliczenie różnic, kierunek ruchu, prędkość i prędkość.

III.1 Stellen Sie den Messwagen mit Antrieb auf unterschiedliche Stufe der Geschwindigkeit ein. Zeichnen Sie diese gleichförmigen Bewegungen auf und speichern Sie die Zeit-Weg-Diagramme mit dem SaveGraph-Knopf im Messfenster der Software. Die entstandenen Bilder fügen Sie hier ein. Beschreiben und vergleichen Sie diese Diagramme. Formulieren Sie Schlussfolgerungen zu den Werten der Geschwindigkeiten.

III.1 Ustaw wózek pomiarowy z napędem na różne poziomy prędkości. Zarejestruj te równomierne ruchy i zapisz wykresy czasowo-odległościowe za pomocą przycisku SaveGraph w oknie pomiarowym oprogramowania. Wstaw uzyskane obrazy tutaj. Opisz i porównaj te wykresy. Sformułuj wnioski dotyczące wartości prędkości.

III.2 Berechnen Sie die Geschwindigkeitswerte auf der Basis dieser Diagramme. Beschreiben Sie die Methode zur Bestimmung der Geschwindigkeit.

III.2 Oblicz wartości prędkości na podstawie tych wykresów. Opisz metodę zastosowaną do określenia prędkości.

III.3 Wiederholen Sie die Messungen für eine kombinierte Bewegung, welche aus einer vorwärts-, zwischenstopp- und Rückwärtsbewegung besteht.

III.3 Powtórz pomiary dla połączonego ruchu składającego się z ruchu do przodu, zatrzymania pośredniego i ruchu do tyłu.

III.4 Tragen Sie die aus dem Diagramm errechneten Werte der Geschwindigkeit in die folgende Wertetabelle ein:

III.4 Wprowadź wartości prędkości obliczone na podstawie wykresu do poniższej tabeli wartości:

Wertetabelle zu den Werten der Geschwindigkeiten

Bezeichnung des Diagramms	V_1 in m/s Bewegung vorwärts	Zeit t in Sekunden des Zwischenstopps	V_2 in m/s Bewegung rückwärts
1.Diagramm			
2.Diagramm			
3.Diagramm			

Nazwa wykresu	V_1 in m/s Ruch do przodu	Czas t w sekundach zatrzymania pośredniego	V_2 in m/s Ruch do tyłu
1. Schemat			
2. Schemat			
3. Schemat			

PhyPiDAQ-Software ermöglicht die Speicherung der Messdaten in .csv-Format

Oprogramowanie PhyPiDAQ umożliwia zapisywanie danych pomiarowych w formacie .csv.

IV. 1 Beschreiben Sie, wie die Befehle in .daq-Konfiguration des Versuchs, wie z.B. DataFile: testfile.csv, für die Speicherung der Messdaten in der Ausgabedatei im CSV-Format eingestellt werden sollen.

IV.1 Opisz, w jaki sposób należy ustawić polecenia w konfiguracji .daq testu, takie jak DataFile: testfile.csv, w celu zapisania danych pomiarowych w pliku wyjściowym w formacie CSV.

IV. 2 Öffnen Sie die .csv-Datei mit den Messdaten in LibreOffice auf. Ergänzen Sie die Spalte der Zeit ausgehend vom Wert des logging-Intervalls, den Sie in die .daq-Konfiguration in Abhängigkeit von der Schnelligkeit der Messung eingetragen haben.

IV.2 Otwórz plik .csv z danymi pomiarowymi w LibreOffice. Uzupełnij kolumnę czasu w oparciu o wartość interwału rejestrowania wprowadzoną w konfiguracji .daq w zależności od prędkości pomiaru.

IV.3 Stellen Sie die Messdaten mithilfe des Streudiagramms grafisch dar.

IV.3 Wyświetl dane pomiarowe w formie graficznej za pomocą wykresu rozrzutu.

IV.4 Bestimmen Sie die Werte der Geschwindigkeit mithilfe der Regressionsgerade auf das entsprechende Intervall der Bewegung. Tragen Sie die ermittelten Werte in die oben gegebene Wertetabelle ein.

IV.4 Wyznacz wartości prędkości za pomocą linii regresji na odpowiednim przedziale ruchu. Wpisz wyznaczone wartości do tabeli wartości podanej powyżej.