

Lokomotion Motherfucker

Versuche terrestrische Lokomotion

Student: Vincent E. Focke

Leitung: Prof. Dr. A. Kesel

Betreuung: LB. Nils Owsianowski

Inhaltsverzeichnis

1	TODO	1
1.1	Geschw. und Beschl Linear und Winkel	1
1.2	Scilab	1
2	Checkliste Inhalt	2
3	Einleitung	3
4	Material und Methoden	4
4.1	Proband	4
4.2	Laufband	4
4.2.1	Versuchsaufbau	4
4.2.2	Datenaufbereitung	4
4.3	Laufstrecke	4
4.3.1	Versuchsaufbau	4
4.3.2	Datenauswertung	4
5	Ergebnisse	6
5.1	Laufband	6
5.2	Laufband (Fadenpendel)	6
5.3	Laufstrecke	6
5.4	Vergleich Laufband und Laufstrecke	6
6	Diskussion	7
7	Literatur	9

1 TODO

1.1 Geschw. und Beschl Linear und Winkel

- pur plotten
- angucken
- sinnvoll plotten

1.2 Scilab

- Einlesen Tabellen
 - Massenschwerpunkte bestimmen
 - Geschwindigkeiten und Beschleunigung (linear und winkel)
 - Daten glätten, gleitender Mittelwert
 - plotten
-
- Kalibrierung der Waage
 - Messdaten bereinigen (Drift und Nullmessung)
 - Messdaten in Kräfte umrechnen
(y-Richtung Waage = x-Richtung der Videos)
(z-Richtung Waage = y-Richtung der Videos)
 - Bestimmung des genauen Ortes der Bodenreaktionskraft
 - Berechnung der inversen Dynamik
 - Zeitliche Synchronisation der Datensätze (Startbild und Aufnahmefrequenz)

2 Checkliste Inhalt

Laufband

Vergleich mit Fadenpendel -> Eigenfrequenz

aufzubringende Energie bei versch. Geschw. mit Pendel vergleichen

Vergleich quantifizieren (z.B. 1 -10)

_____ Datenauswertung hierzu steht! _____

Laufband mit Laufstrecke

Unterschiede zwischen Laufen auf einem Fleck (Laufband) und tatsächlicher Ortsänderung(Laufstrecke)

sieht man Unterschied, wenn Kraft in x-Richtung aufgebracht wird?

Hypothese: Durch Vorbeugen bei Orständ. Aufbringen zusätzl. Energie

auf Laufband: Laufband stellt Energie bereit

Laufstrecke

Auswertung durch inverse Kinematik (Winter 2009)

Kräfte und Momente für alle Gelenke analysieren und interpretieren

Bedeutung der Daten hinsichtlich bionischer oder medizintechnischer Anwendungen

weitere Schlussfolgerungen (s. Winter) und mögliche weiterführende Berechnungen/Untersuchungen

Anwendung auf andere Fortbewegungssysteme/ mögl. Anwendungen

Robotik, 4/6/8 Beine

Exoskelette Programmierung für natürlich Unterstützung des Menschen

auf Fehlen der Statistik eingehen

kurz beschreiben, welche Daten notwendig wären, welche Verfahren geeignet wären

Weiterführende Literatur!!

3 Einleitung

In der Einleitung wird auf den Kern der Arbeit, unter Verwendung weiterführender Literatur, hingeführt. Es wird eine These aufgestellt, die innerhalb der Arbeit erörtert und diskutiert wird.

4 Material und Methoden

In dem Teil der Material & Methode wird ausschließlich die Vorgehensweise während der Datenerhebung und Auswertung beschrieben. Dazu gehören alle mathematischen Formeln, die genutzt wurden, um die Ergebnisse zu berechnen. Es werden sämtlich Werkzeuge beschrieben und Versuchsaufbauten rekonstruierbar dargestellt.

4.1 Proband

Der Proband, dessen Daten in den durchgeführten Laufversuchen aufgenommen wurden, ist männlich, 181 cm groß und wiegt 75 kg.

4.2 Laufband

4.2.1 Versuchsaufbau

Kern des Versuchsaufbaus für die Laufbandversuche ist ein Laufband

4.2.2 Datenaufbereitung

Gleichungen angeben

Daten filtern!

4.3 Laufstrecke

4.3.1 Versuchsaufbau

4.3.2 Datenauswertung

Gleichungen angeben

Kalibrierung

- Nullmessung zur Bestimmung des Waagendriffs
- Kalibrierungsmessung
- Bestimmung der Abhängigkeit zwischen Belastungskraft und Messdaten
- Reduktion des Waagendriffs
- Regressionsgleichung von Messdaten und Belastungskraft bestimmen

Datenaufnahme

- Kräfte zusammenfassen
- Waagendrift aus Rohdaten rausrechnen
- Mittels der Kalibrierungsgleichungen die Rohdaten in Kräfte umrechnen

Skalierung und Synchronisation!!

- Bei der Skalierung wird die Datenrate der Videorate angepasst (hier also nur jeder zweite Datensatz). Gegebenenfalls muss zwischen den Datensätzen interpoliert werden.
- Bei der Datensynchronisation findet ein Abgleich des Videomaterials und der Bodenreaktionskräfte statt

Digitalisierung des Videomaterials

- Skalieren der Videoaufnahme (ACHTUNG! Referenzbild mit Maßstab erforderlich?!?!?)
- Tracken von allen Gelenken
- Segmentschwerpunkte berechnen (Fuß, Unter- und Oberschenkel)

Datenberechnung KINEMATIK??

- Berechnung von linearen Geschwindigkeiten und Beschleunigungen
- Berechnung von Winkelgeschwindigkeiten und Winkelbeschleunigungen

Datenfilterung (gleitender Mittelwert)

- ACHTUNG! Je nach Anzahl von Stützstellen und Iterationen müssen Bilder vor und nach dem Schrittzzyklus in die Digitalisierung einbezogen werden. z.B. 3 Stützstellen und eine Iteration benötigt 1 Bild vorher und ein Bild nachher, um $i-1$ und $n+1$ zu berücksichtigen.

Kinetische Berechnungen (Wagenzentrum rausrechnen?)

Auf der Grundlage von David A. Winter werden:

- Kräfte und Momente in den Gelenken berechnet
- Berechnung mittels inverser Dynamik

5 Ergebnisse

5.1 Laufband

Hier werden nur die Ergebnisse, durch Graphen und Bilder aufgezeigt und deren Inhalt beschrieben. Es werden noch kein Rückschlüsse und Interpretationen gezogen.

Die Laufbandversuche werden in Tabelle 1 mit einem theoretischen Fadenpendel verglichen.

Tabelle 1: Hier könnte ihre Werbung stehen! Tel: 0800-LATEX-WERBUNG

Geschwindigkeit [$km \cdot h^{-1}$]	subjektive Einschätzung	berechnete Frequenz	Abweichung vom Fadenpendel [%]
1	total anstrengend	?	XX
2	joar	?	XX
3	wow	?	XX
4	woooow	?	XX
5	nääh	?	XX
6	miau	?	XX
7	muh	?	XX

5.2 Laufband (Fadenpendel)

5.3 Laufstrecke

5.4 Vergleich Laufband und Laufstrecke

Vergleich Laufstrecke und Laufband

Mithilfe von Winkelmessungen des Oberkörpers, Arme und Beine können die beiden Gangarten verglichen und analysiert werden

6 Diskussion

Mögliche Fehlerquellen:

- Markerklebung
- Hüftmarker auf Laufband besonders bei langsamen Geschwindigkeiten stark verdeckt
- keine statistik (n=1)

Erst in der Diskussion werden die Daten interpretiert und mit Ergebnissen aus der Literatur verglichen.

Fazit

Ausblick

7 Literatur

Das Literaturverzeichnis ist nach folgendem Schema zu gestalten: (siehe Skript)

Anhang