

Leap Motion Detection of Hand Gestures Abschlusspräsentation

Alexander Krichewski
Matrikelnummer: 702236
Mark A. Linßer
Matrikelnummer: 692161
SS 2015

1. Betreuer: Prof. Dr. rer. nat. Matthias Rätsch
2. Betreuer: Felix Ostertag

20.05.2015



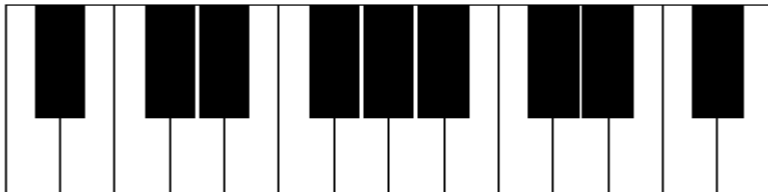
Gliederung

- Aufgabenstellung
- Leap Motion
- Support Vector Machine
- Projekt Demo
- Further Work



Virtuelles Musikinstrument mit Hilfe der Leap Motion realisieren

- Daten einlesen und auswerten mit Matlab
- Einarbeitung in Support Vector Machine
- Algorithmus-Entwicklung
 - Klassifizierung der Finger mit der LibSVM Bibliothek
- Implementierung des Algorithmus zum Piano spielen

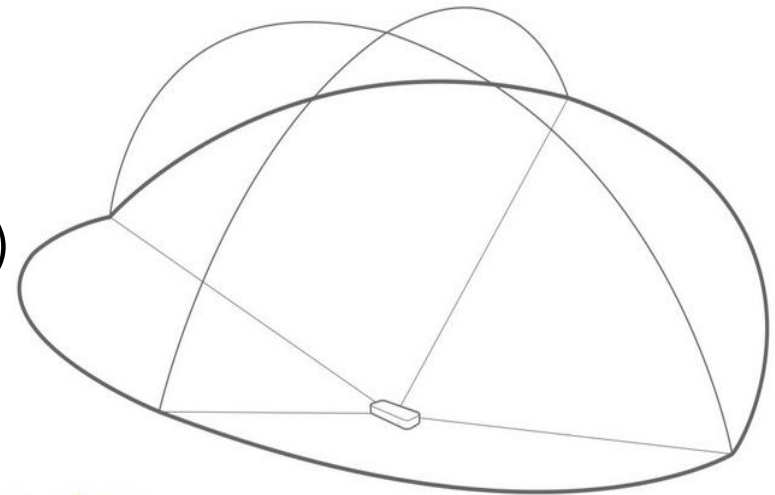


Evolution der Leap Motion

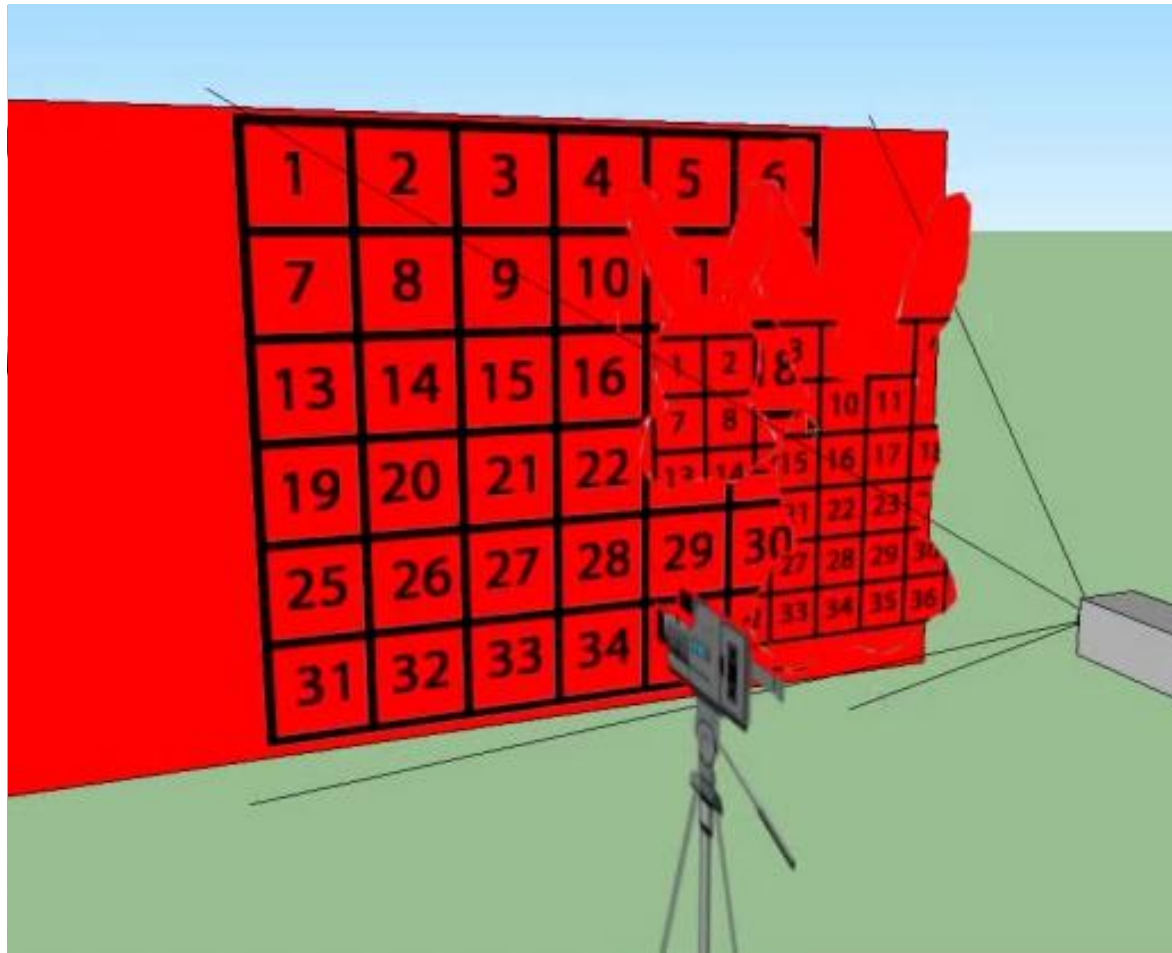


Hardware:

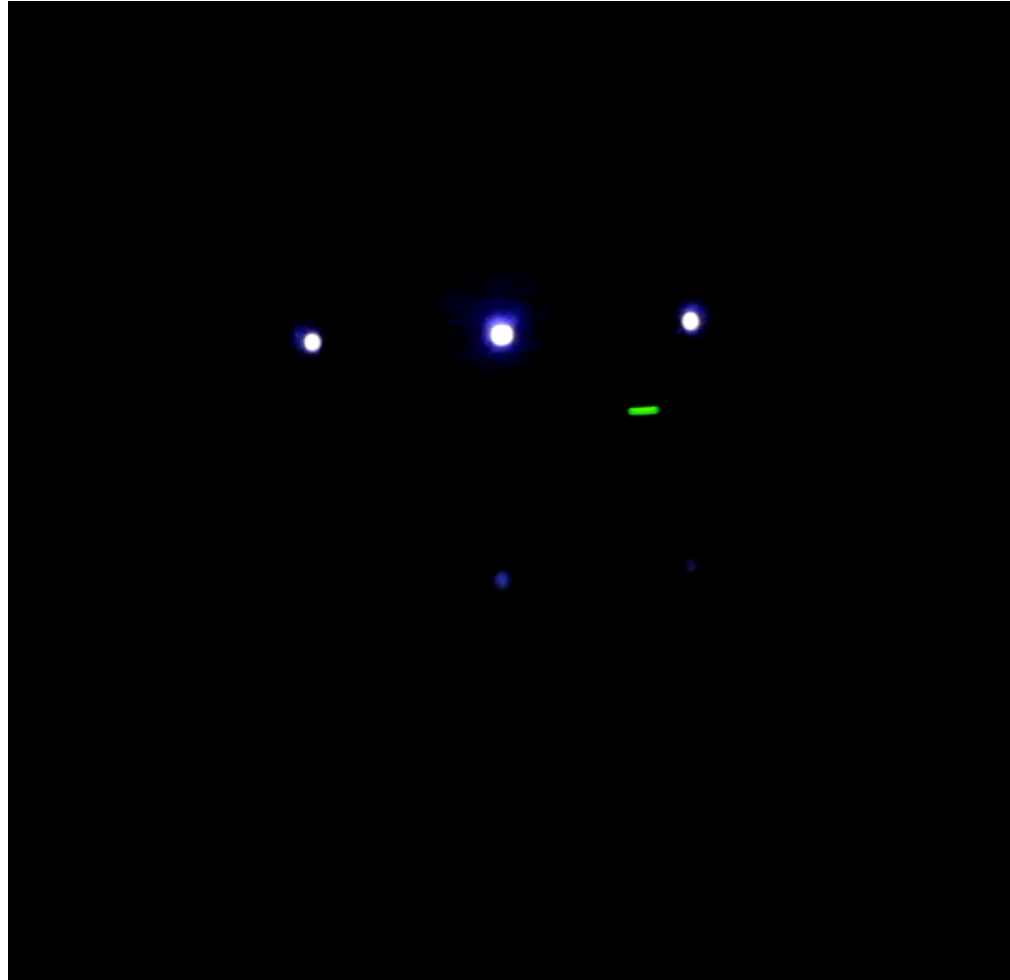
- 2 Infrarot Kameras
- 3 Infrarot LEDs (850 nm)
 - Strukturiertes Licht
- Arbeitsbereich 60 cm (150°, 120°)
- Datenübertragung über USB
- Datenverarbeitung findet auf auf Rechner statt



Wie kann man Tiefe erkennen?

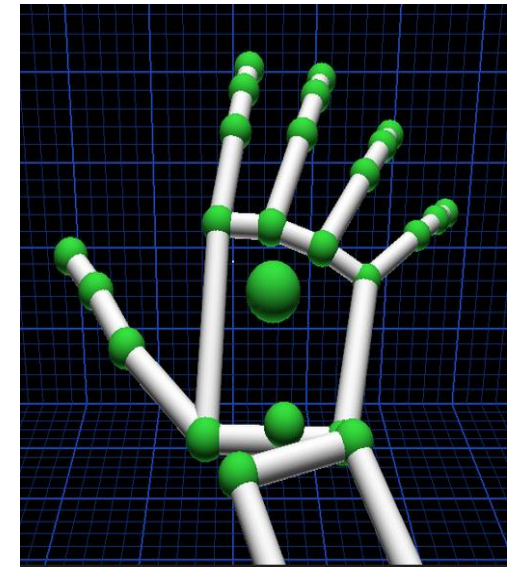


Leap Motion



Software:

- Leap Motion SDK for Windows
- MatLab
 - MatLeap zum einlesen der Daten
 - LIBSVM zum klassifizieren
 - Auswerten der Daten

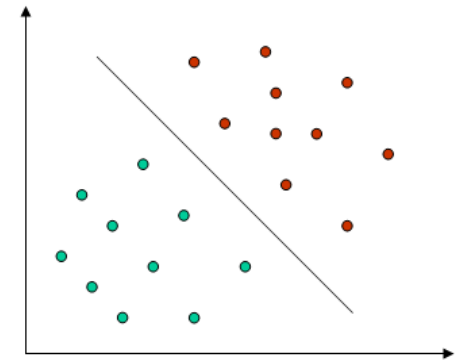


id	position	velocity	direction	is_extended	is_finger	length	width
1160	[-38.7363 157.6656 63.4468]	[3.0836 5.8352 -8.1984]	[0.5808 -0.2997 -0.7569]	0	1	44.7370	17.3827
1161	[-35.1093 181.8273 4.5395]	[-11.2110 -7.9503 -7.9263]	[0.6722 -0.2337 -0.7025]	1	1	50.4808	16.6040
1162	[-52.8171 171.6265 -18.0324]	[-5.9053 4.9096 -6.5324]	[0.5505 -0.1758 -0.8161]	1	1	57.5188	16.3073
1163	[-80.8791 151.7472 -22.2848]	[-7.8695 1.9492 -7.2772]	[0.3707 -0.2435 -0.8963]	1	1	55.3058	15.5175
1164	[-114.5644 148.2991 -11.457...]	[1.9374 -7.3020 -1.2178]	[0.0756 -0.0896 -0.9931]	1	1	43.3588	13.7838
1170	[3.2991 142.6584 59.0502]	[-0.4801 20.1616 32.2258]	[-0.4453 -0.4311 -0.7847]	0	1	52.1164	20.2500
1171	[-3.9005 166.6891 -4.0592]	[3.2550 -3.1577 15.5441]	[-0.5143 -0.4183 -0.7486]	1	1	58.8075	19.3428
1172	[28.7851 158.5691 -26.4132]	[-3.8285 -14.1373 17.9600]	[-0.3487 -0.3905 -0.8520]	1	1	67.0064	18.9972
1173	[61.6317 148.4014 -23.9928]	[-2.0932 -5.9239 11.7291]	[-0.2192 -0.3945 -0.8924]	1	1	64.4285	18.0770
1174	[93.2492 129.9777 0.4973]	[-8.9377 4.0788 9.9916]	[-0.0709 -0.5391 -0.8393]	1	1	50.5107	16.0574

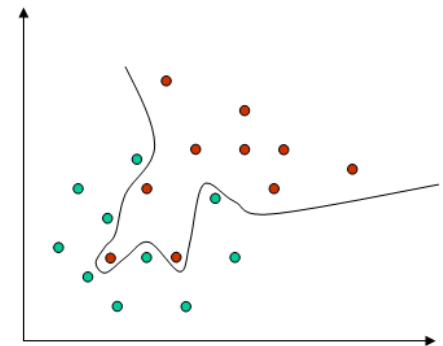
Support Vector Machine

Funktionsweise:

- Trainingsobjekte werden benötigt
- Einpassen einer Hyperebene
 - Dient als Trennfläche
 - Teilt Trainingsobjekte in zwei Klassen
 - Maximum margin
- Nicht linear Trennbare Trainingsobjekte
 - Hyperebene kann nicht verbogen werden
 - Überführung in höherdimensionalen Raum
 - Sehr rechen intensiv
 - Abhilfe durch Kernel-Trick



linear trennbar

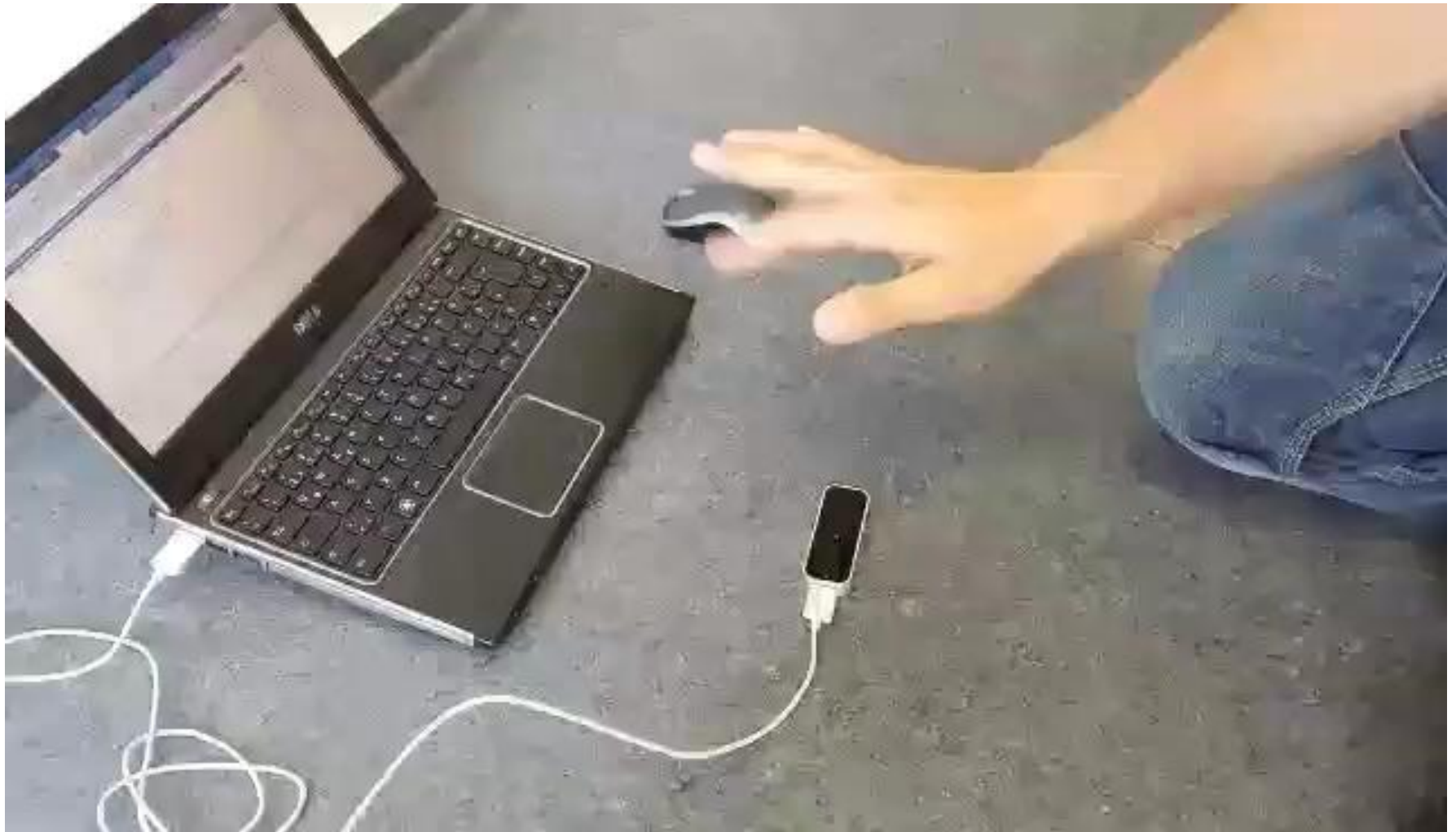


nicht linear trennbar

Projekt Demo



Projekt Demo



- Parallelisierung der Abläufe
- Ausrichtung der Hand berücksichtigen
- Erweiterung auf zwei Hände und zehn Finger
- Verwendung mit Leonie
 - UDP-Client programmieren zur Kommunikation
 - Compilieren zur Ausführung unter Linux

Quellen:

http://rfwalter.net/klaviatr.htm/	Folie 3
http://www.notebookcheck.net/Review-Leap-Motion-Motion-Control-Technology.98821.0.html	Folie 4
http://blog.leapmotion.com/hardware-to-software-how-does-the-leap-motion-controller-work/	Folie 5
https://learn.sparkfun.com/tutorials/leap-motion-teardown	Folie 5
https://www.youtube.com/watch?v=uq9SEJxZiUg	Folie 6
https://developer.leapmotion.com/getting-started	Folie 8
https://de.wikipedia.org/wiki/Support_Vector_Machine	Folie 9

Fragen?

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

