

Motion Capture

Adrianna Bielak
adrianna.bielak.lodz@gmail.com

Zagadnienia

1. Zarys historyczny.
2. Zastosowanie.
3. Systemy, urządzenia, oprogramowanie.
4. Przykłady.
5. Mocap w domu.
6. Bibliografia.
7. Pytania.

Zarys historyczny

1671

Athanasius Kircher

Pierwszy projektor filmowy



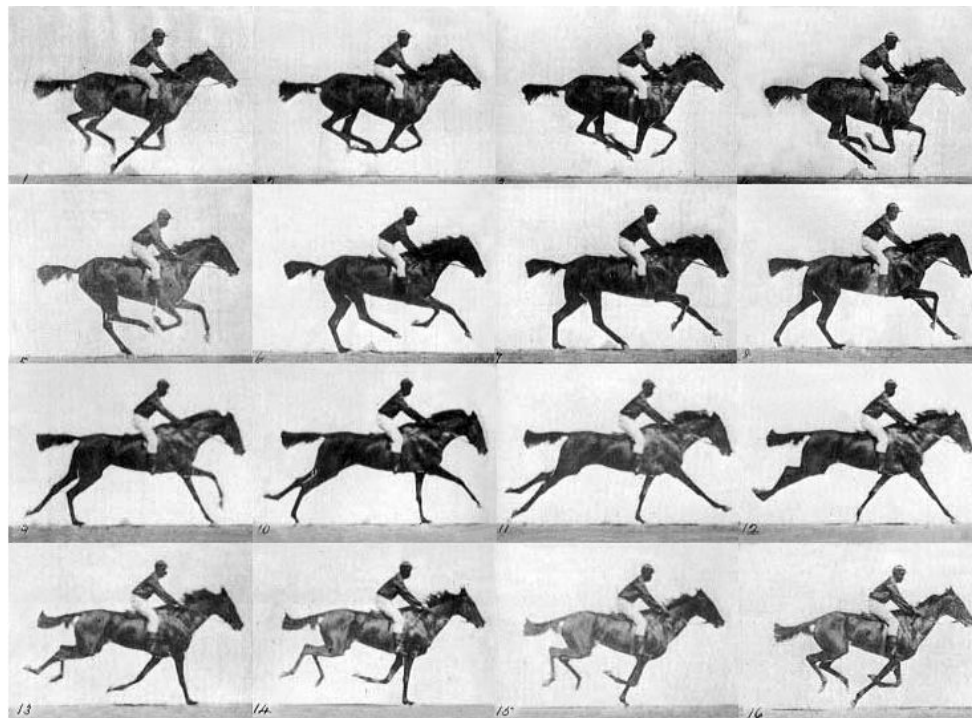
Soczewka + światło

Zarys historyczny

1878

Eadard Muybridge

Etienne-Jules Marey



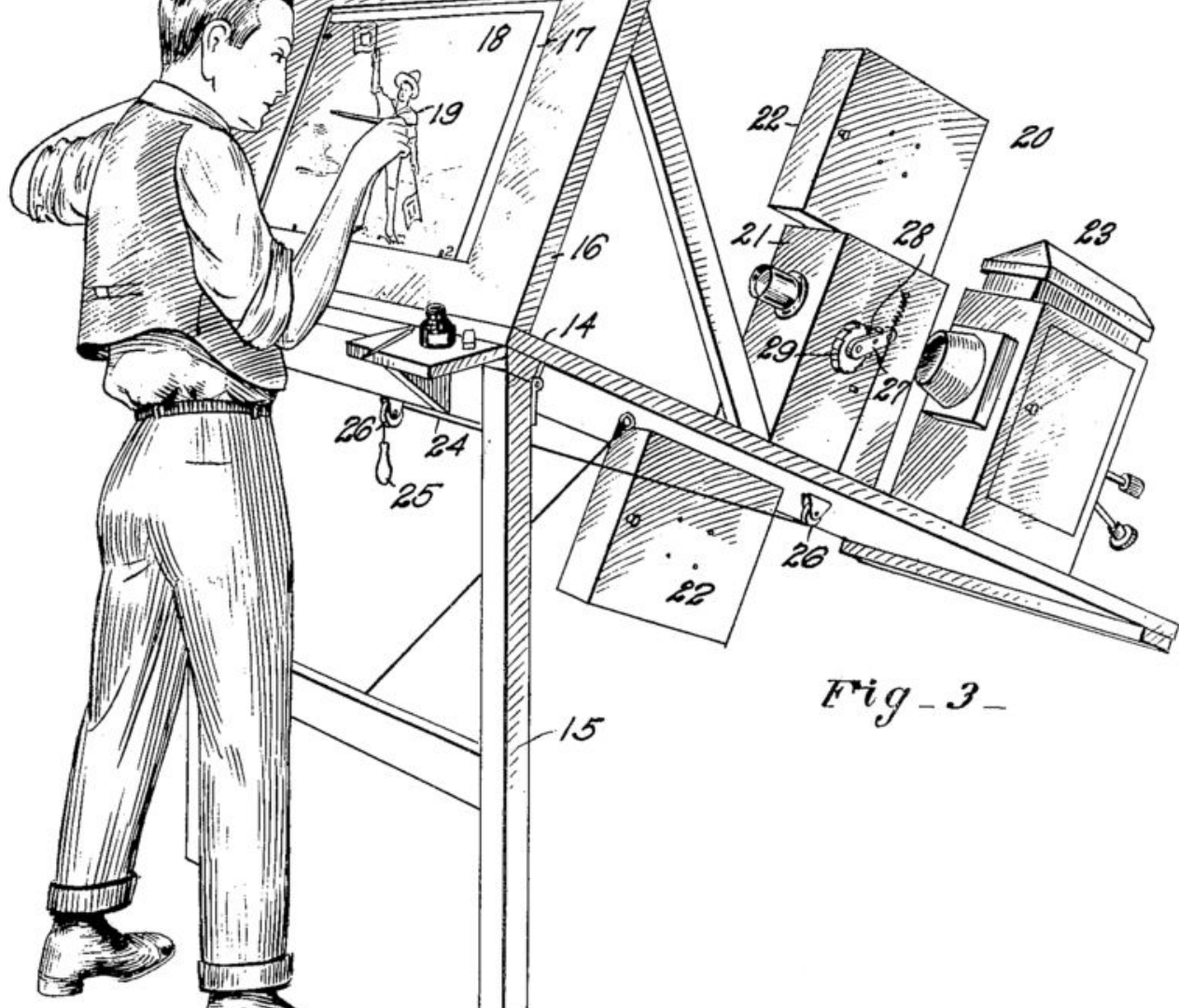
Zoopraksiskop, fotorewolwer

Zarys historyczny

1915

Max Fleisher

Rotoskop



Zarys historyczny

1915

Max Fleisher

Rotoskop



<https://www.youtube.com/watch?v=jyjuxSMK228>

Zarys historyczny

1933

“Królewna Śnieżka”

Rozkwit rotoskopii



Zarys historyczny

~1970

“Królowna Śnieżka”

Rozkwit rotoskopii



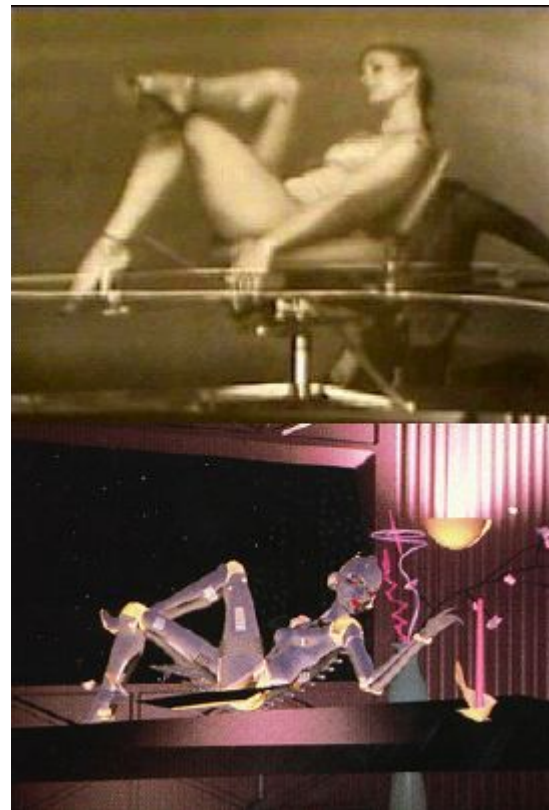
Zarys historyczny

1984

“Brilliance”

Zleceniodawca: Firma
National Canned Food
Information

Wykonawca: Anel and
Associates



<https://www.youtube.com/watch?v=hl2lhtBl2E>
https://www.youtube.com/watch?v=HZY5_ZzRdbk

Zarys historyczny

1984

“Brilliance”

Zlecniodawca: Firma
National Canned Food
Information

Wykonawca: Anel and
Associates

18 markerów

technika optycznego przechwytywania ruchu

symultaniczne filmowanie z kilku miejsc

30 sec = ponad miesiąc pracy

Zarys historyczny

1989

“Prince of Persia”

Jordan Mechner



Rotoskop, aktor - brat

<https://www.youtube.com/watch?v=vd4asipbuqA>

<https://www.youtube.com/watch?v=2l6zn-bDYqE>

Zarys historyczny

2009

Avatar



<https://www.youtube.com/watch?v=1wK1lxx-UmM>

Zarys historyczny

2012

Hobbit



<https://www.youtube.com/watch?v=oqKhVMk8v1k>

Zarys historyczny

2015

Wiedźmin 3

CD Projekt RED



https://www.youtube.com/watch?v=_IYYnIL8tqY

Zarys historyczny

2016

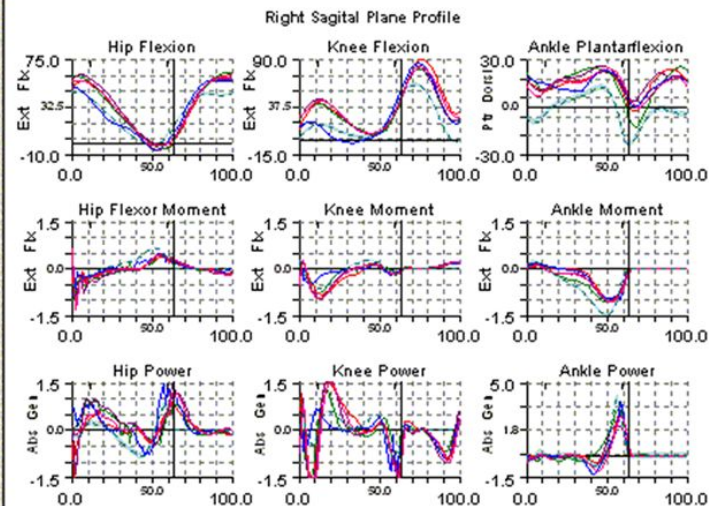
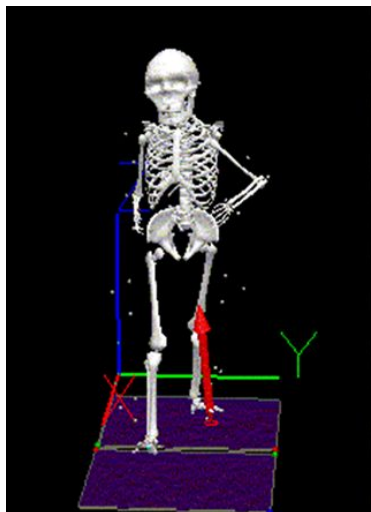
Electronic Arts

Największe studio mocapu



Zastosowanie

Medycyna



https://www.youtube.com/watch?v=hRy_Pdgfr04

Zastosowanie

Rozrywka



https://www.youtube.com/watch?v=fd_9qwpzVBQ



Zastosowanie

Militaria

?



Zastosowanie

Militaria

Organic Motion

<http://www.organicmotion.com/live/>

Systemy, oprogramowanie

Systemy optyczne pasywne

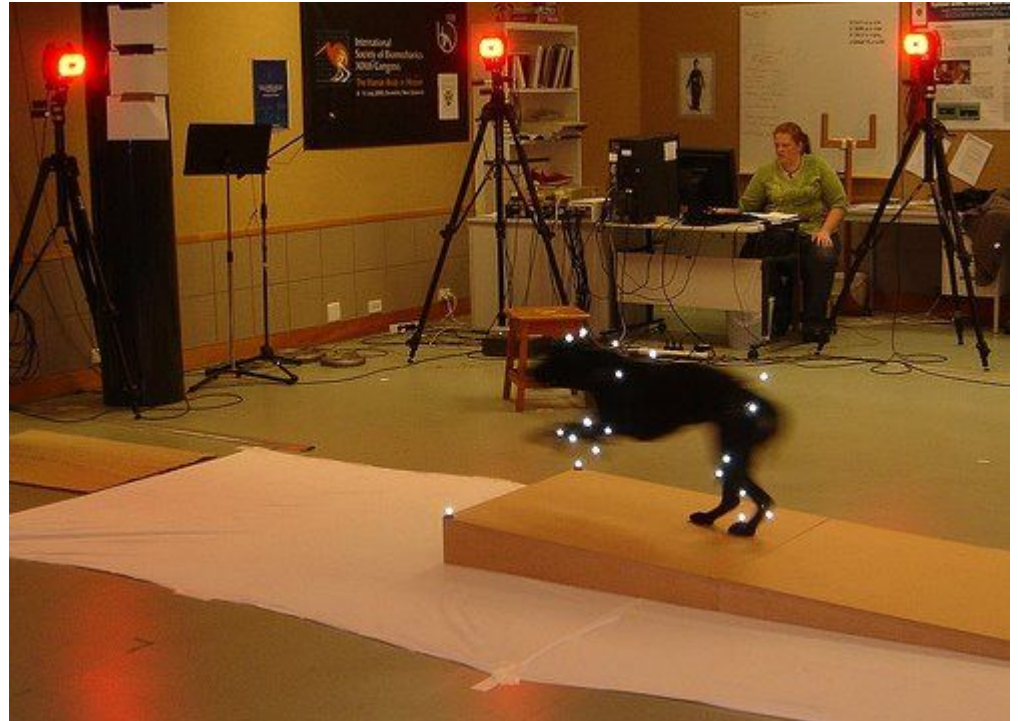
odblaskowe wskaźniki

kamery emitujące światło podczerwone

Vicon, Ariel, Peak Performance, Expert Vision

Systemy, oprogramowanie

Systemy optyczne pasywne



https://www.youtube.com/watch?v=qq_A-mdBNvM

Systemy, oprogramowanie

Systemy optyczne aktywne

Markery = źródło światła
możliwy bezprzewodowy transfer danych
trzy metody identyfikacji markera

Selspot, Watsmart, Optitrak

https://www.youtube.com/watch?v=qq_A-mdBNvM

Systemy, oprogramowanie

Systemy magnetyczne

kilkanaście magnetycznych czujników
zwrócone dane - współrzędne 3D
brak czułości na okluzję
spore zakłócenia
kilku aktorów na raz

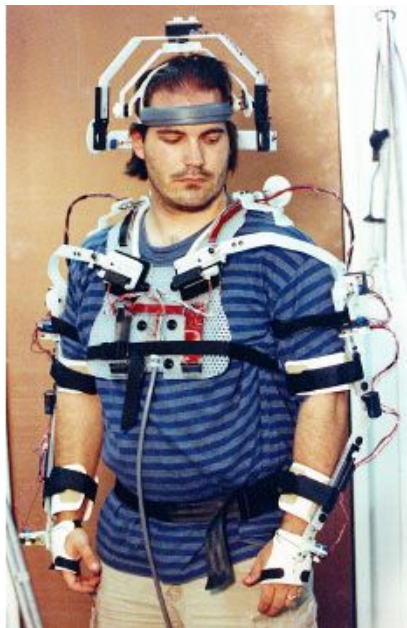
https://www.youtube.com/watch?v=a_GLnU7-4dk

Systemy, oprogramowanie

Systemy akustyczne

Systemy mechaniczne

Systemy protetyczne



Systemy, oprogramowanie

Blade Motion Capture

Systemy mechaniczne

Systemy protetyczne

Blade Motion Capture, Optitrak

<https://www.optitrack.com/software/compare/>

Systemy, oprogramowanie

Co wybrać

Nazwa	Zalety	Wady
Vicon	Wysoka dokładność danych.	wysoka cena, brak mobilności, czasochłonna kalibracja.
Kinect v2	Tani (w porównaniu z innymi oferowanymi urządzeniami przechwytyjącymi ruch), przenośny, mała ilość markerów oraz brak tworzenia dedykowanych badaniu ustawień (co przyspiesza czas badań),	niedokładny pomiar danych, niedokładnie odwzorowanie szkieletu badanej osoby, szkielet niezgody z biomechaniką ciała człowieka.
AMTI Force Plates	Wysoka dokładność, przechwytywanie wszystkich danych związanych z siłą reakcji podłoża, wysoka częstotliwość tj.2400 Hz,	bardzo drogi system, brak mobilności.
Wii Balance Board	Stosunkowo tani (ok. 100 dolarów), przenośny, powszechnie dostępny,	niska dokładność, odczyt danych tylko wektorowych związanych z siłą reakcji podłoża.

Tab. 3.1. Tabela prezentująca wady oraz zalety najbardziej rozpowszechnionych systemów urządzeń wykorzystywanych przy badaniach biomechaniki stawu kolanowego [12].

Systemy, oprogramowanie

Moduły peryferyjne

- platformy takie jak AMTI, Kistler, Bertec, BTS,
- zestawy EMG w tym BTW, Noraxon,
- bieżnie rehabilitacyjne,
- systemy rejestracji nagrań video jak np. BTS Vixta [14].

Systemy, oprogramowanie

Obliczenia

- narzędzia oferowane przez Motion Labs Systems (większość z nich w darmowej wersji demo umożliwia korzystanie z programu tylko z wykorzystaniem dostarczonych przez producenta przykładowych plików, wersja pełna z licencją oferuje pełne spectrum zastosowania funkcjonalności programu, które dedykowane są analizie biomechanicznej) [23],
- wtyczki do Matlaba [22] umożliwiające odczyt danych z formatów wspomnianych na wstępie tego rozdziału plików (głównie .c3d) z zaimplementowanymi funkcjami umożliwiającymi szybsze obliczenia biomechaniczne (np. C3D MATLAB access),
- open sourceowe biblioteki kompatybilne z popularnymi programami do analizy matematycznej, takimi jak Matlab, Octave (np. Biomechanical Toolkit: Open source framework to visualize and process biomechanical data)[24],
- oprogramowanie dostarczane przez producenta danego systemu przechwytyjącego ruch jak np. wcześniej wspomniany System BTS Smart.

Systemy, oprogramowanie

Formaty

.C3D

.FBX

.CAMARC

.GCD/DST

.Dataq

.Vicon ADC

.BHC

.....

Systemy, oprogramowanie

Parametry techniczne

Kamery

Vicon T40s - wysoka rozdzielczością, 515 f/s,
Bonita 720c Video - rozdzielczość: 1280 x 720, 120Hz,
Vicon T20 - 300 Hz



Mocap w domu

Co wybrać, jak żyć?

Mocap w domu

Console Features Compared

	PlayStation Move	Nintendo Wii	Microsoft Kinect
Motion Tracking			
Positional tracking	Yes	No	Limited
Rotational tracking	Yes	Limited (w/o Wii Motion Plus) Yes (w/ Wii Motion Plus)	Limited
Gesture detection	Yes	Limited (w/o Wii Motion Plus) Yes (w/ Wii Motion Plus)	Yes
Pointer capability	Yes	Limited	Limited
Motion Controller			
Buttons	Yes	Yes	N/A
Gives Feedback	Yes. Vibration feedback and color-changing sphere.	Yes. Vibration and audio feedback.	N/A
Built-in Rechargeable Batteries	Yes	No	N/A
Camera			
Camera	Yes	No	Yes
Augmented Reality	Yes	No	Yes
Image capture	Yes	No	Yes
Head tracking	Yes	No	Yes
Microphones	Yes (On Camera)	No	Yes (On Camera)
Voice Recognition	Yes	No	Yes
Secondary Controller			
Secondary controller	Yes	Yes	N/A
Built-in Rechargeable Battery	Yes	N/A	N/A
Wireless	Yes	No	N/A
Games			
Resolution	HD with up to 1080p support	SD with up to 480p support	HD with up to 1080p support
Disc Format	Blu-ray™ (up to 50GB capacity)	DVD	DVD

Bibliografia

1. „DynamoLab”, <http://dynamolab.umed.pl/>
2. „Technomex”, <http://technomex.pl/>
3. „BTS Smart DX” – oficjalny opis,
<http://biegamyzsercem.pl/attachments/article/27/BTS%20SMART%20DX%20PL.pdf.pdf>
4. Bejing Deanwell Technology, <http://www.deanwell.com.cn/a/solutions/motion/smart-dx>
5. “SimTK”, <https://simtk.org/projects/opensim>
6. Kohler E.R., Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Master of Science in the Graduate School of The Ohio State University, https://etd.ohiolink.edu/rws_etd/document/get/osu1338344185/inline, 2012
7. “Sanitas Centrum Medyczne”, <https://cmsanitas.pl/>
8. Prociów P., „Identyfikacja Sygnałów EMG”,
http://sequoia.ict.pwr.wroc.pl/~witold/aiarr/2006_projekty/miopotencjaly/, 2006
9. Pięciak T., Pawłowski R., „Wizualizacja Ruchu Człowieka (Motion Capture), Inżynierowie Dla Biologii i Medycyny: kwartalnik wykładowców i studentów inżynierii biomedycznej, 2009
10. „C3D.ORG The biomechanics standards”, <https://c3d.org/>
11. “Motion Labs Systems”, https://www.motion-labs.com/index_software.html/
12. “ResearchGate”,
https://www.researchgate.net/publication/260011031_Biomechanical_ToolKit_Open-source_Framework_To_visualize_and_process_biomechanical_data
13. Sun Y., Wei S., Zhong Y., Fu W., Li L., Liu Y., “How Joint Torques Affect Hamstring Injury Risk in Sprinting Swing – Stance Transition”, Med Sci Sports Exerc., <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24911288>, 2015
14. Chen Y.-j., Powers Ch. M., “The Dynamic Quadriceps angle: a comparison of persons with and without patellofemoral pain.”, Musculoskeletal Biomechanics Research Laboratory, Division of Biokinesiology and Physical Therapy, University of Southern California, Los Angeles, CA, 2008
15. Pszczoła P., “Motion Capture postaci dla potrzeb gier”, Instytut Informatyki PŁ, 2015,



Pytania

Dziękuję za uwagę :)