

4 Kinematická analýza - MoCap



Optické systémy snímání pohybu

Snímání pohybu pomocí několika synchronizovaných kamer snímajících pohyb z několika různých úhlů

Máme 2 typy těchto systémů:

- 1. S využitím markerů
 - - Aktivní markery
 - - Aktivní markery s časovou modulací
 - - Pasivní markery
 - - Polopasivní markery
- 2. Bez markerů (markerless motion capture systems)

Neoptické systémy snímání pohybu (Non-optical Motion Capture Systems)

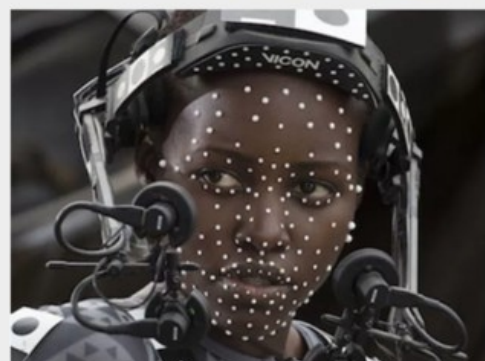
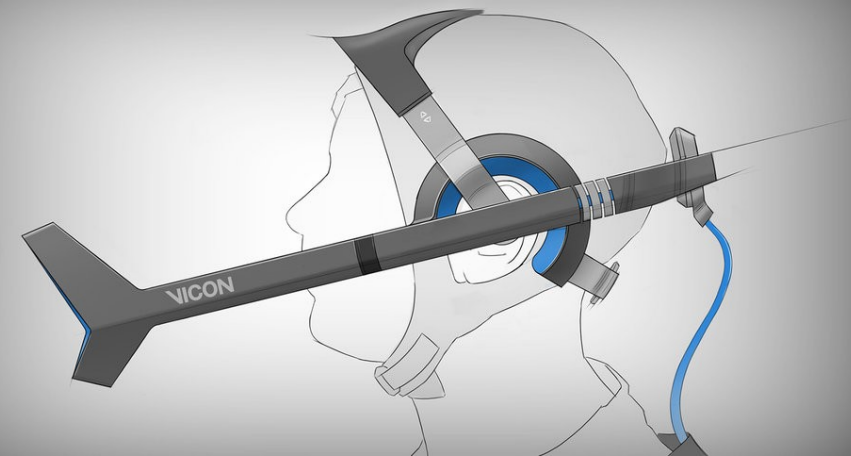
- Neoptické systémy snímání pohybu se dělí podle typu senzorů. Can be both wired and wireless
- Existují 3 typy těchto snímačů:
 - - inerciální snímače pohybu (akcelerometry, gyroskopy)
 - - mechanické snímače pohybu
 - - magnetické snímače.



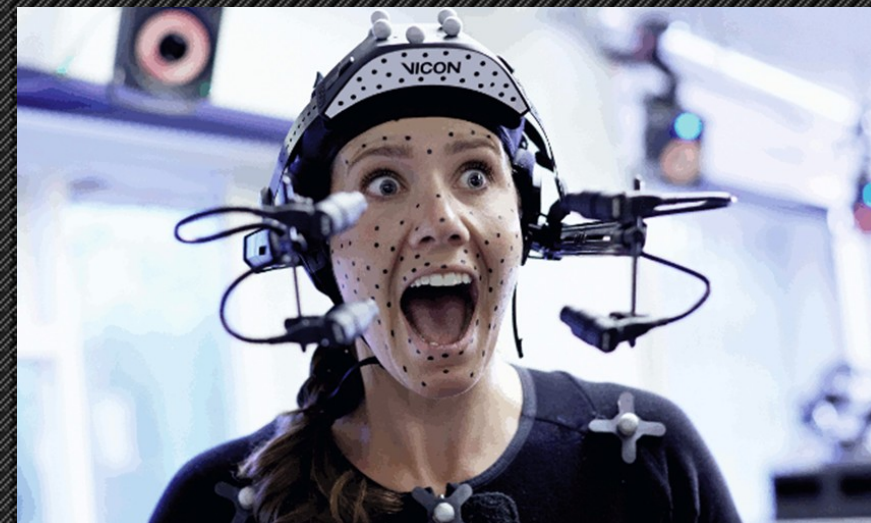
Pasivní markery

- Pasivní optické systémy používají značky potažené retroreflexním materiálem, které odrážejí světlo generované v blízkosti objektivu kamery. Práh fotoaparátu lze nastavit tak, aby byly vzorkovány pouze jasné reflexní značky, bez ohledu na kůži a látku.
- Na rozdíl od aktivních značkovacích systémů a magnetických systémů nevyžadují pasivní systémy, aby uživatel nosil dráty nebo elektronické vybavení. Stovky gumových kuliček jsou připevněny reflexní páskou. Markery jsou obvykle připevněny přímo na kůži nebo pomocí suchého zipu připevněny k účinkujícímu, který má na sobě celotělový oblek určený speciálně pro snímání pohybu.

Sledování pohybu obličeje



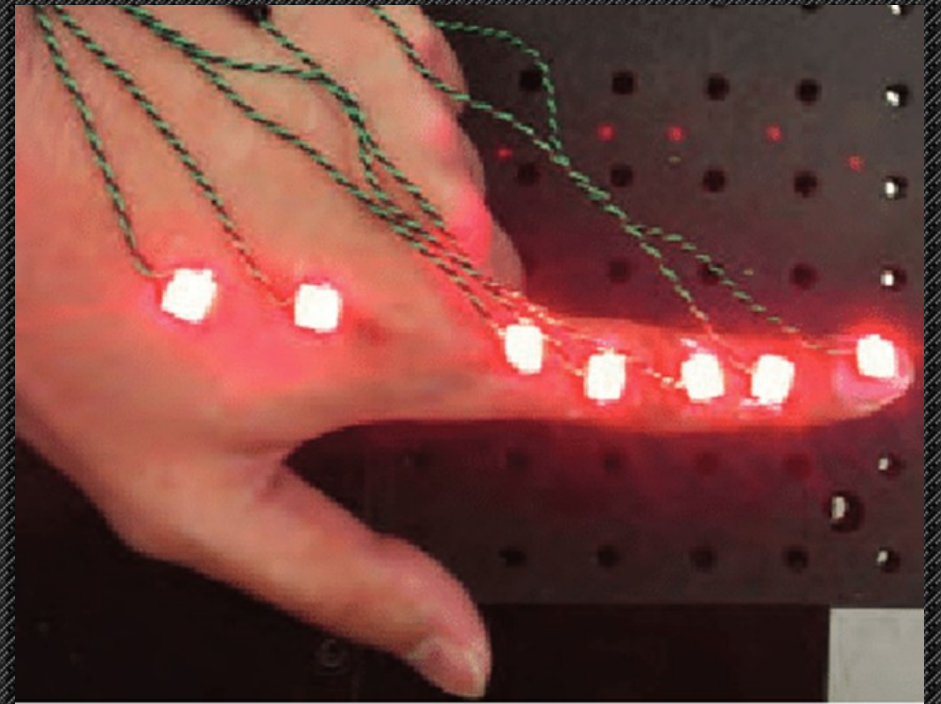
- Vicon Curventa - facial capture
<https://www.curventa.com/vicon-cara>



Aktivní markery

- Aktivní značky jsou samy o sobě zdrojem světla. Zpravidla se jedná o LED diody, které vyzařují elektromagnetické pole, které je detekováno v reálném čase = namísto odražení světla, které je generováno zvenčí, jsou značky samy napájeny tak, aby vyzařovaly vlastní světlo - infračervené světlo vyzařované LED diodami.
- + zvětšení vzdálenosti a objemu pro zachycení
- + vysoké rozlišení měření (často až 0,1 mm v rámci kalibrovaného objemu)
- - velký počet vodičů (problém s omezením pohybu)

• https://www.researchgate.net/figure/We-attached-seven-active-markers-on-a-subjects-index-finger-and-a-motion-capture-system_fig4_260165634



Aktivní markery



- <https://www.youtube.com/watch?v=GJNXS3MqSxQ>

Systemy snímání pohybu bez značek

Tato technika pro nepřetržité snímání pohybu nevyžaduje speciální senzory ani speciální oblek. Je založena na technologiích počítačového vidění a rozpoznávání vzorů. Silueta člověka je zkoumána několika kamerami z různých úhlů. Někdy není potřeba speciální vybavení, osvětlení ani prostor. Vyhodnocení probíhá buď ručně na osobním počítači (např. Kinovea) nebo pomocí sofistikovaného systému (např. Fujitsu).

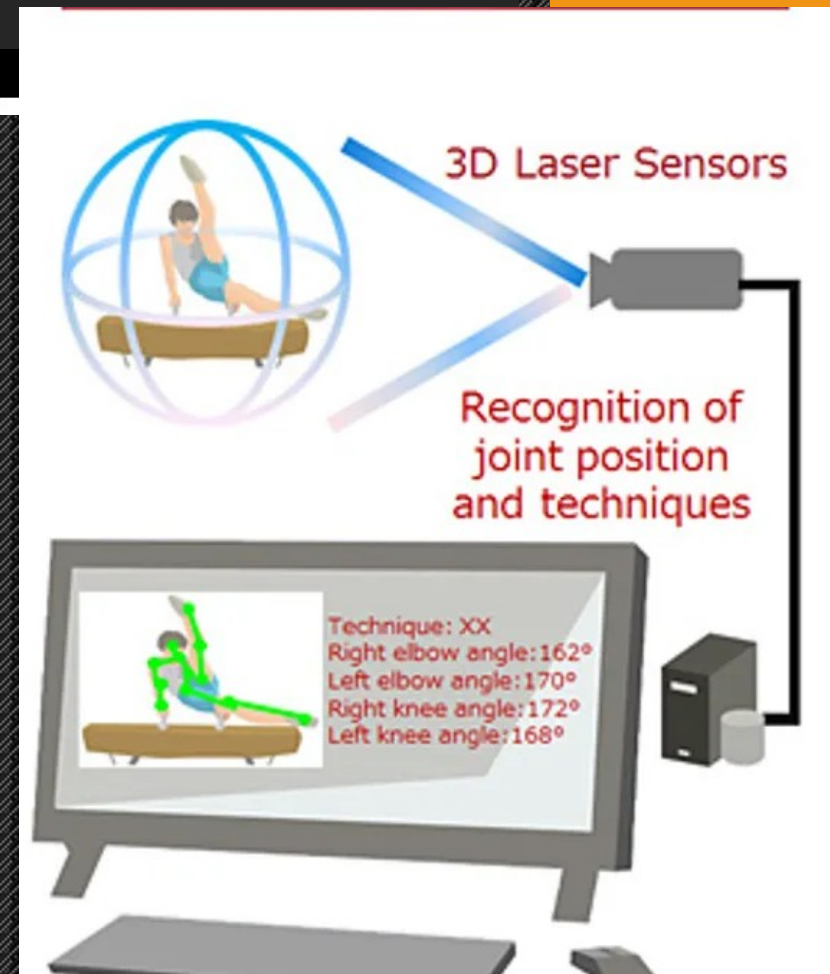
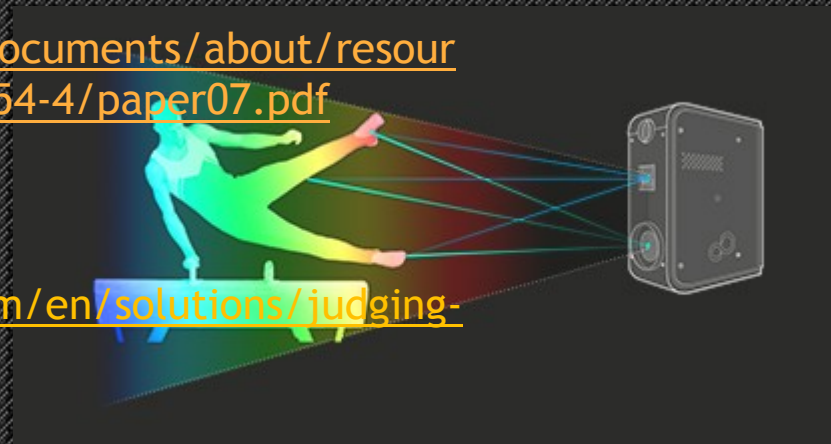
3D Sensing Technology for Real-Time Quantification of Athletes' Movements (PDF)

<https://www.fujitsu.com/global/documents/about/resources/publications/fstj/archives/vol54-4/paper07.pdf>

Fujitsu WEB:

Judging Support System

<https://sports-topics.jp.fujitsu.com/en/solutions/judging-support-system/>



FUJITSU GYMNASTICS



Gymnastics × 3D Sensing Technology

(Japan Gymnastics Association - Fujitsu Joint Research Project)

Copyright©2017 JAPAN GYMNASTICS ASSOCIATION

Aiko Sugihara

FUJITSU GYMNASTICS



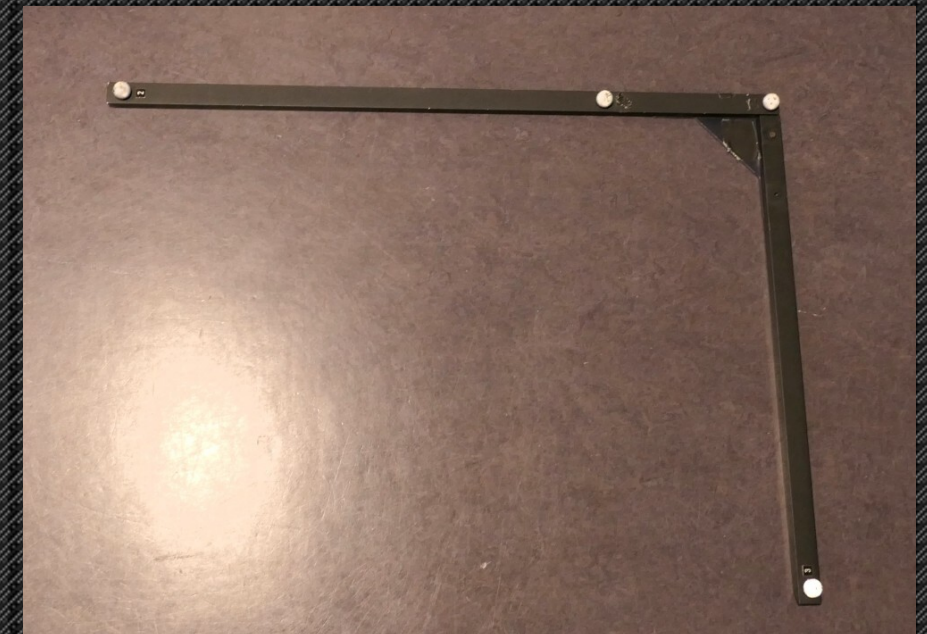
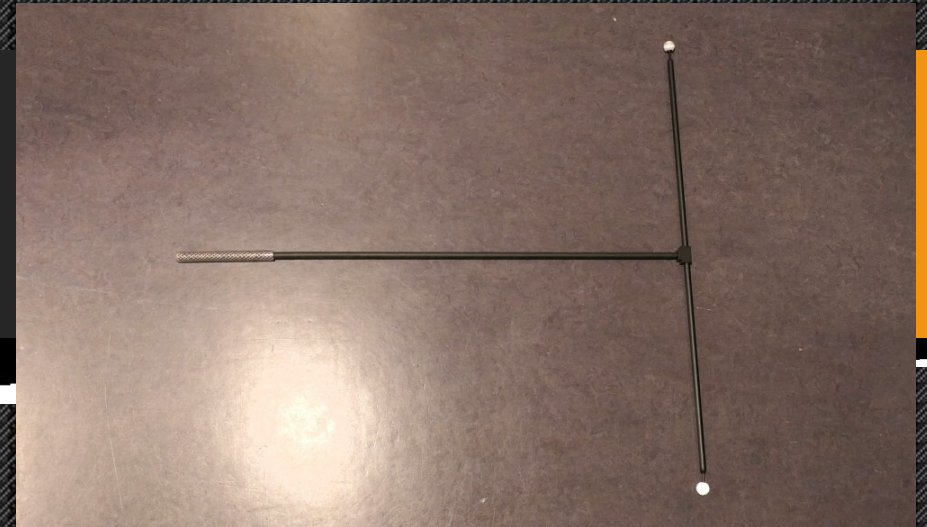
Prostorová kalibrace

Prostorová kalibrace je

vytvořit relativní 3D referenci pro každou kameru, aby každá kamera měla svou vlastní referenci ve 3D prostoru vzhledem k ostatním kamerám.

- Poté se použije proces zvaný triangulace ke stanovení polohy značek vzhledem ke každé kameře. Tímto způsobem může systém vypočítat polohu a orientaci kamer vůči sobě navzájem a míru přítomného zkreslení obrazu.

• <https://www.futurelearn.com/info/courses/motion-capture-course/0/steps/272019>



Prostorová kalibrace



Značky systémů pro snímání pohybu (MoCap)

OptiTrack

QUALISYS

 **simi**
reality motion systems



OPTITRACK

<https://optitrack.com/>

- Virtual Production
- Movement Sciences
- Virtual Reality
- Animation
- Robotics

Virtual Production



Ultra precise camera tracking for next-gen filmmaking.

Movement Sciences



Flexible, easy-to-use human movement analysis tools.

Virtual Reality



Low latency, wide area VR tracking for CAVEs and HMDs.

Robotics



6DoF tracking for drones, ground & industrial robotics.

Animation



The preferred mocap toolset for film, games, and education.

Qualisys (Sweden)

CLINICAL



Functional Assessment

Assessment of various activities and tasks



Gait

Clinical gait & gait research



Equine lameness

Clinical lameness detection (QHorser)

SPORTS



Baseball

Pitching & hitting analysis



Cycling

Full-body cycling analysis



Golf

Full swing & putting analysis



Running

Full-body running analysis



Swimming

Capturing motion in water

RESEARCH



Animal biomechanics

Analyze animal movement



Human biomechanics & sports research

Analyze human movement



MRI

Tracking movements inside an MRI scanner



Sound & Motion

Performance motion capture

3RD PARTY INTEGRATIONS



EMG

Measure muscle activity



Eye trackers

Combine eye tracking & motion data



Force plates

Complete your analysis with kinetics



IMUs

Record data from IMU sensors



Instrumented Treadmills

Capture forces with high-end treadmills

Vicon (UK)

LIFE SCIENCES

Analyze movement for sports, biomechanics, research and more

VIRTUAL PRODUCTION

Unmatched, production proven tracking, used by the industry's brightest stars

ENGINEERING

Capture motion in the most precise and exacting environments

VIRTUAL REALITY

Turn content into unforgettable and immersive VR experiences

SOFTWARE

NEXUS

Our renowned software developed specifically for the life sciences community. With Vicon you don't get a one-size-fits-all approach, we tailor our products to your unique needs.

LEGENDARY PERFORMANCE



SIMI MOTION (Germany)

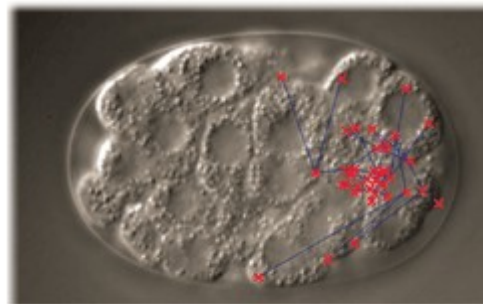
Medicine



Sport



Cell Research



Industry



Animation



VICON



<https://www.youtube.com/watch?v=N7HSZ-Dpnb0&t=3s>