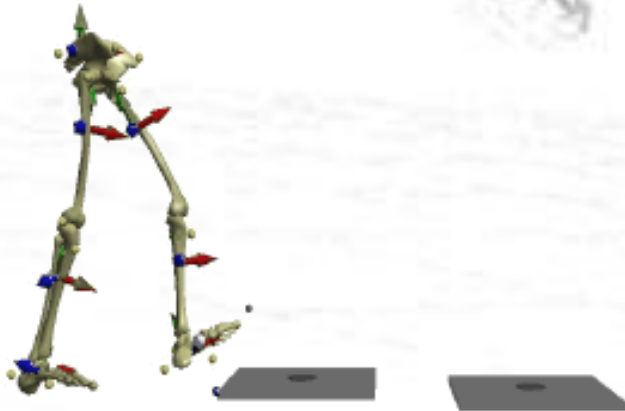


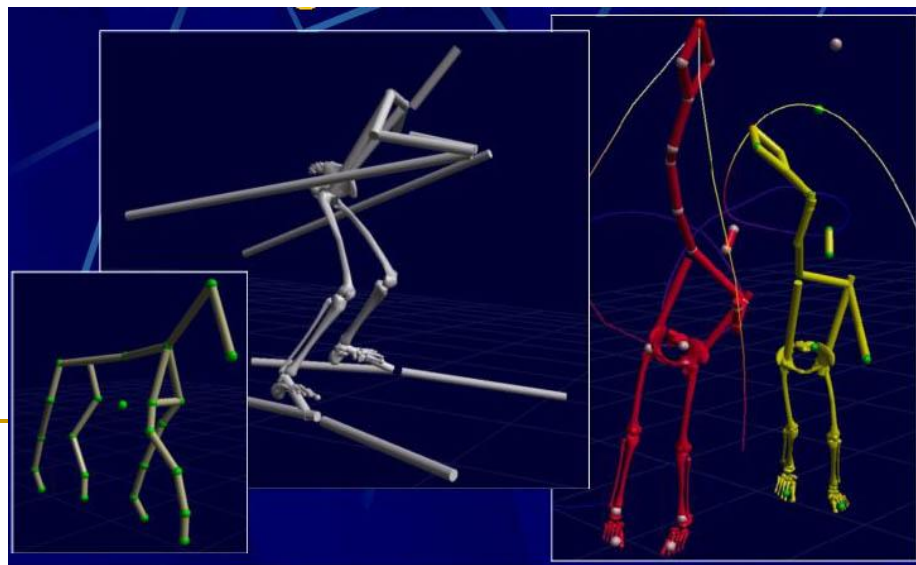
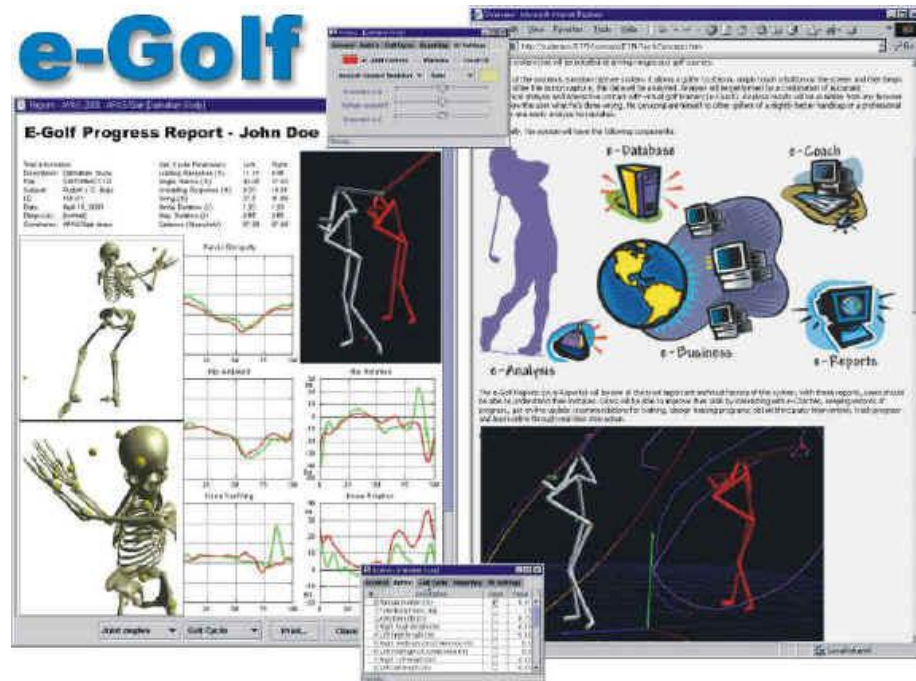
A 3D mozgáselemző rendszer és alkalmazásának lehetőségei



Dr. Béres Sándor PhD
egyetemi docens
MTE

A 3D mozgáselemzés

- A teljesítményfokozás talán leghatékonyabb legális, *kutatók, edzők, oktatók* által használt eszköze napjainkban a 3D azaz 3dimenziós mozgáselemző rendszerek.
- **A 3D mozgáselemzés lényege:** több videó kamera által egy időben felvett sport ill. egyéb mozgások digitalizálása a mozgásra jellemző biomechanikai paraméterek kinyerése céljából.

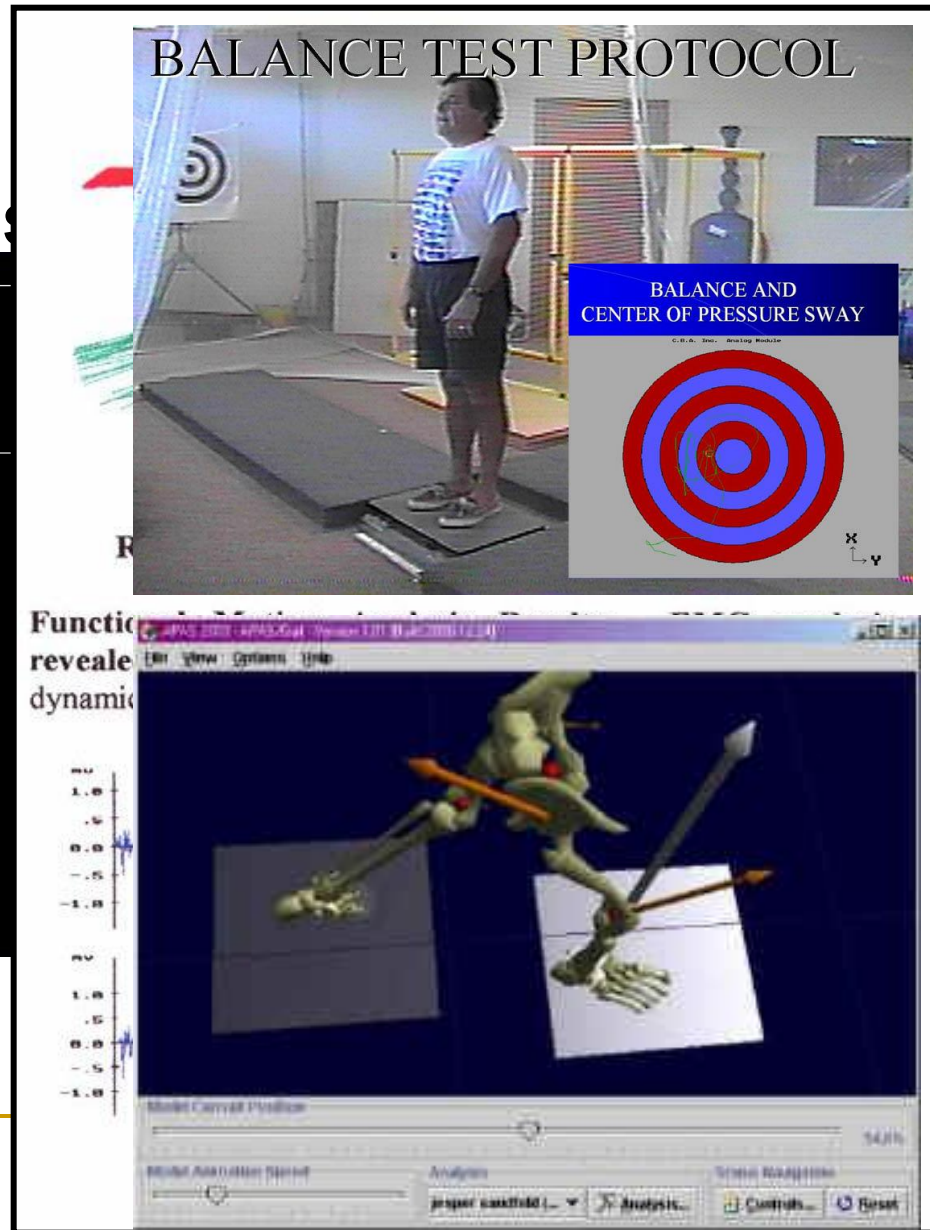


A mozgás elemzés fontossága



A 3D mozgáselemzés és más műszerek

- A mozgáselemzők fokozzák a különbségek kombinálhatóságát
- erőplatókkal
- EMG-vel
- pulzusmérő rendszerekkel

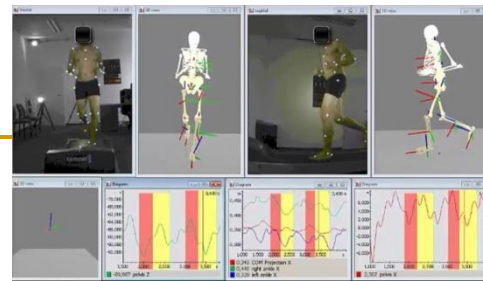
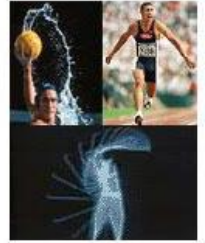


A 3D szoftverek

- APAS System
- Visual3D Professional™
- Vicon System
- PEEK Performance
- Kinovea
- Simi Motion
- Kinect 3D
- System sport



APAS
Performance
Analysis
System



Lightning Fast Movement Analysis
World premier at the 10th IAAF World Indoor Championships

Compare yourself to other athletes

Look for our consoles on several locations

SystemSport Ltd.

BUDPEST 2004
3-7 March

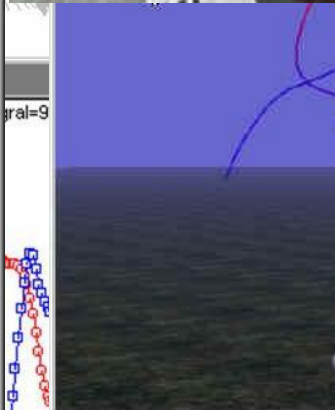
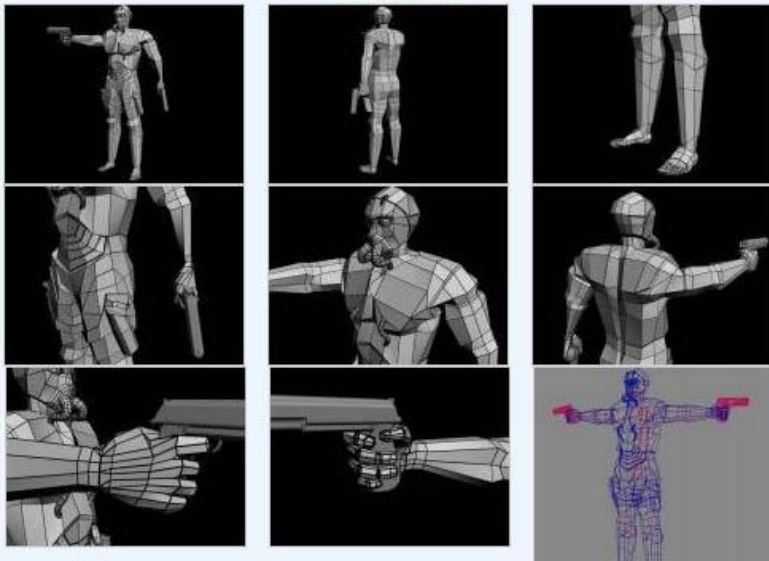
A person is shown standing next to a console, which displays a screen with a 3D model of a person in motion. The console is part of a larger system used for movement analysis.



zők

erőp
a, m
lemz

More Images:



FREE

ESS
STUDIO

A 3D mozgáselemzéssel kinyerhető adatok

A végeredmény tekintetében olyan biomechanikai, fizikai paraméterek közül válogathatunk, mint :

- a vizsgált test összes pontjának ill. a tömegközéppont 3D térbeli helyzete,
- sebessége,
- gyorsulása,
- gyorsulás változás,
- ízületi-, talajhoz, vagy szerekhez viszonyított szögek,
- szögsebességek,
- szöggyorsulások, szöggyorsulás változások
- erő,
- teljesítmény paraméterek.

A digitalizálás fázisai - felvétel

- A felvétel **megtervezése**.
- **Kamerák elhelyezése**.
 - Ideális esetben a felvenni kívánt mozgástól a lehető legtávolabb (min. 15m) kell felállítani a kamerákat, teleobjektívet használva a legkisebb torzítás érdekében.
 - Legalább 3db, egymástól 90 ill. a legnagyobb szögtartományban elhelyezett kamera. Az egyes nézetekben rejtett ízületek is valamelyik felvételi pozícióból láthatóak legyenek.
- Megfelelő **fényviszonyok** kialakítására. A nagy-sebességű kamerák nem tolerálják a gyenge fényviszonyokat.
- **Referencia keretek elhelyezése**. Felvétele.
- **Szinkronizált felvétel**.
- Szoftvermunka.



A digitalizálás fázisai - digitalizálás

- Az első lépésben a mozgást elemző személy meghatározza mely mozdulat elemzésére mely vágást alkalmazza (képkokától-képkockáig).
- A kiválasztott képkocka sorozatban minden képkockán külön kell dolgoznia. A kiválasztott testmodell alapján (Dempster 1955; Zaciorskij 1975; stb) sablont választva egy digitális szálkereszttel egyenként, sorrendben *megjelöli a sportoló ízületi pontjait*.
- Ezt megismétli az összes képkockán, mind a három nézetben. Ez az un. **digitalizálási** folyamat.
- **Automatikus digitalizálási** folyamat.

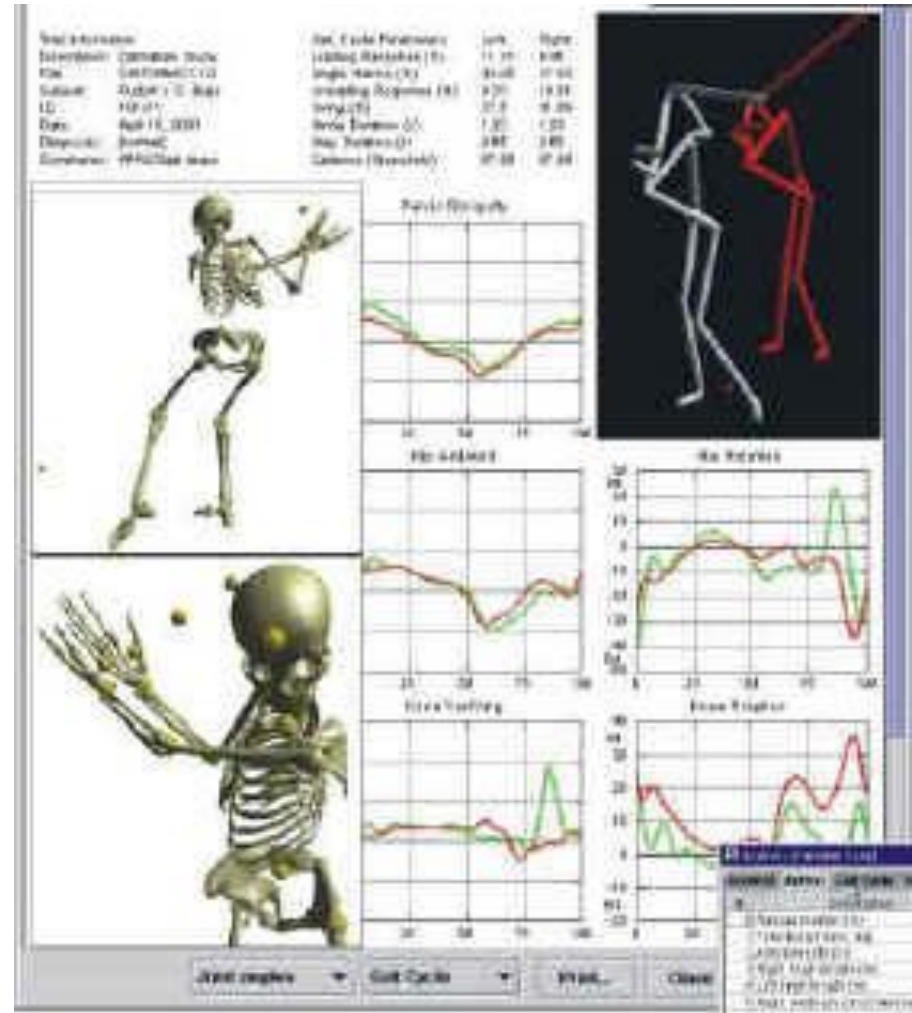


A digitalizálás fázisai – smooth, transform

- A **smooth** modullal (simítás) az esetleges a digitalizálás alatt elkövetett apróbb hibákat helyretétele különböző algoritmusokkal.
- A **transformation** modulban a rendszer összeveti a 3 kamera által készített digitalizált képkockákat és egy a felvételek előtt a mozgás helyszínére helyezett referencia kerethez viszonyítja a testpontokat, így transzformálva térbelivé az adott mozgást.

A digitalizálás fázisai – data- , graph- , render modul

- Az **data** modulban kérhetőek le az adatok.
- A **graph** modulban tekinthetők meg a grafikonok, testszegmens pályák stb.
- A **render** modulban a pálcikafigurára, csont, izom, ízületi pontok rajzoltathatóak.

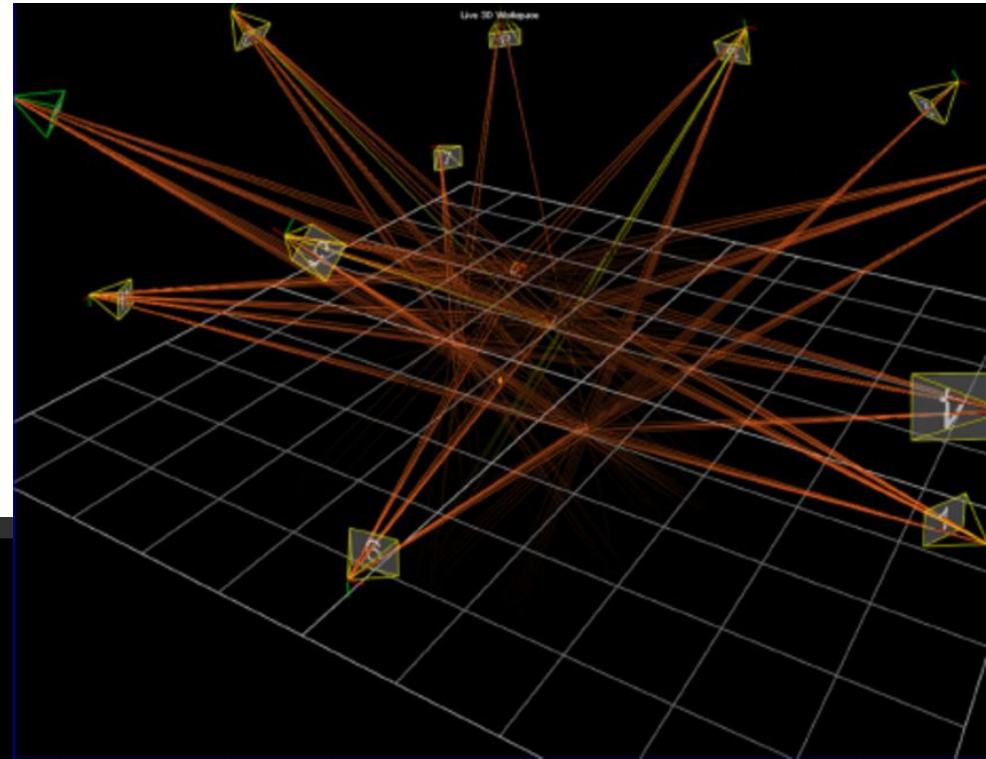
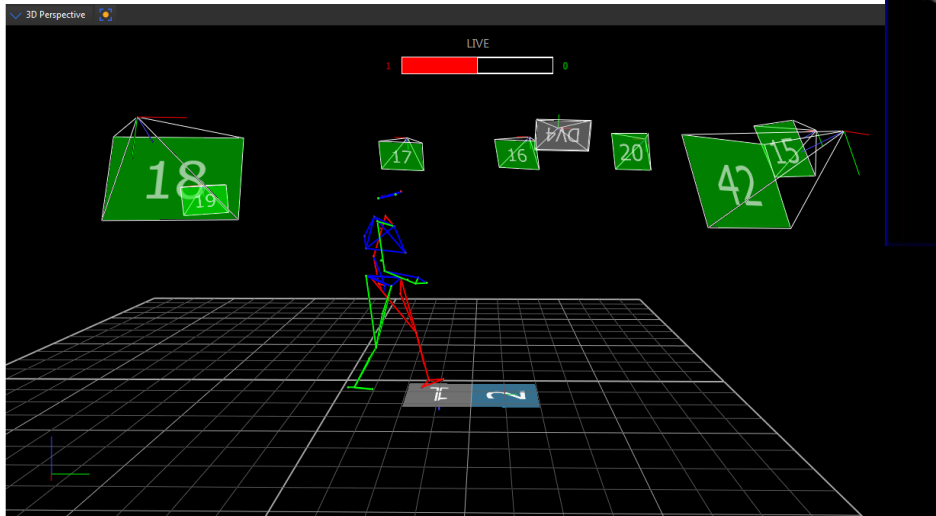


A mozgáselemző rendszerek intézeti hasznosítása

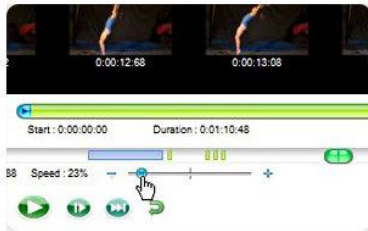
- A mozgáselemző rendszerek oktatásba való bevonása;
- Tudományos kutatások tervezése és kivitelezése;
- Szakdolgozatok, TDK dolgozatok;
- Szakcikkék és egyéb publikációk megjelentetése;
- Oktatási anyagok összeállítása;
- Rehabilitációs mozgáskutatás;
- Mozgáselemzés teljesítménynyfokozás célzattal edzéseken.

A legmagasabb szintű megoldások mozgáskoordináció, sporttechnika ellenőrzésre

- Vicon
- Simi Motion

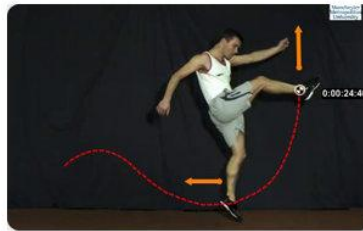


Ingyenes megoldások, gyors mozgáselemzésre

[FEATURES](#)[DOWNLOAD](#)[FORUM](#)[HELP](#)

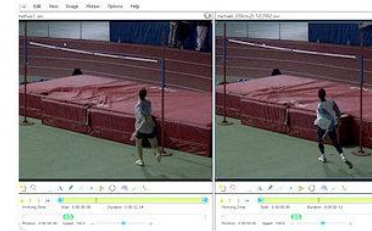
SIMPLE YET POWERFUL

We strive to build a software simple enough for use in classroom and powerful enough for olympic training.



OBSERVE AND ANNOTATE

Enrich the video by adding arrows, descriptions and other content to key positions.



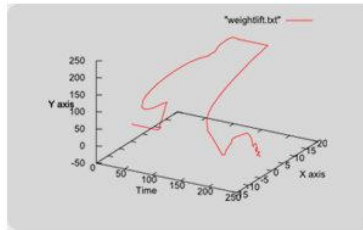
COMPARE

Observe two videos side by side and synchronize them on a common event.



MEASURE

Measure angles, distances and times manually or use semi-automated tracking to follow the trajectories of points on the video.



EXTEND

Export your analysis to spreadsheet formats for scientific study and further processing. Create custom tools to suit specific needs.



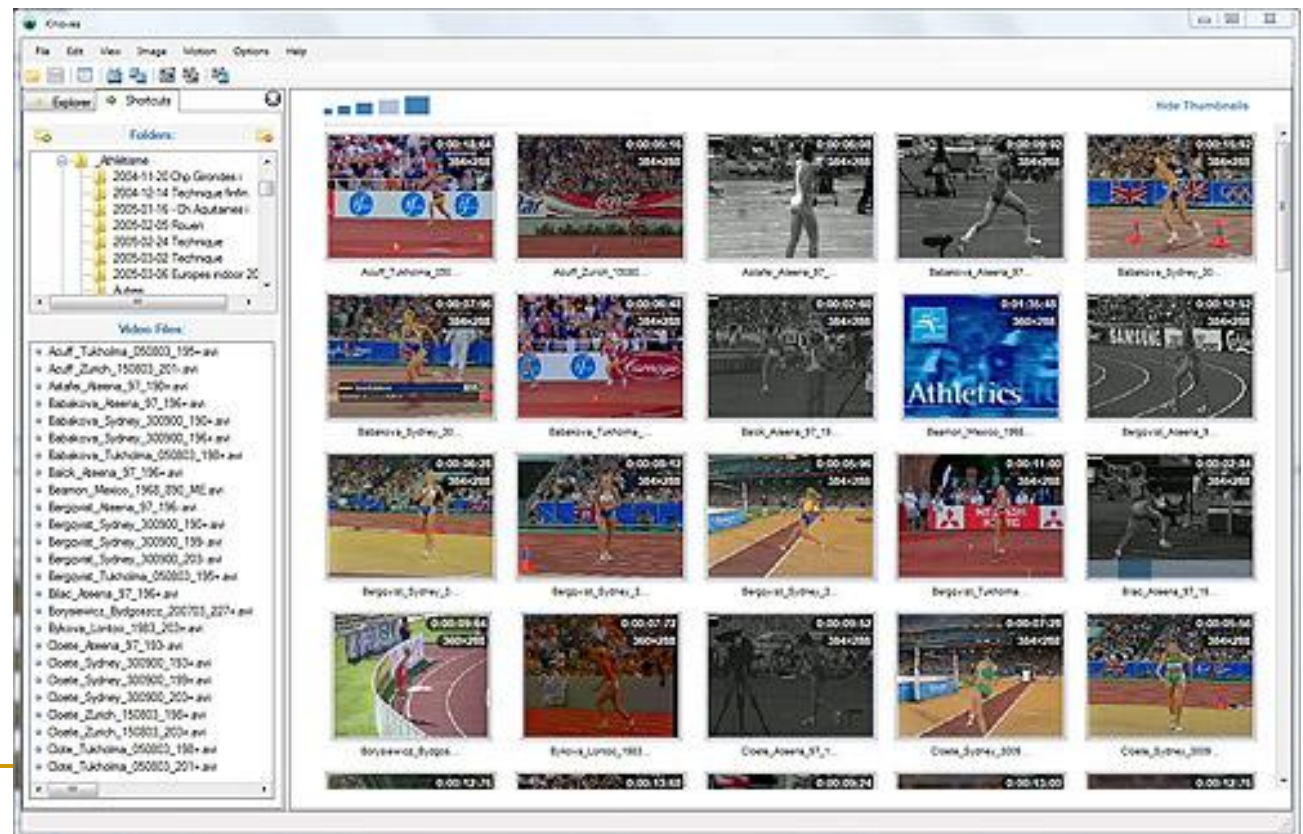
FRIENDS

Check out these cool projects:

- Chronojump-Boscossystem: tools to acquire, manage and analyze sport short time tests.
- Logomatch: video analysis for team sports.

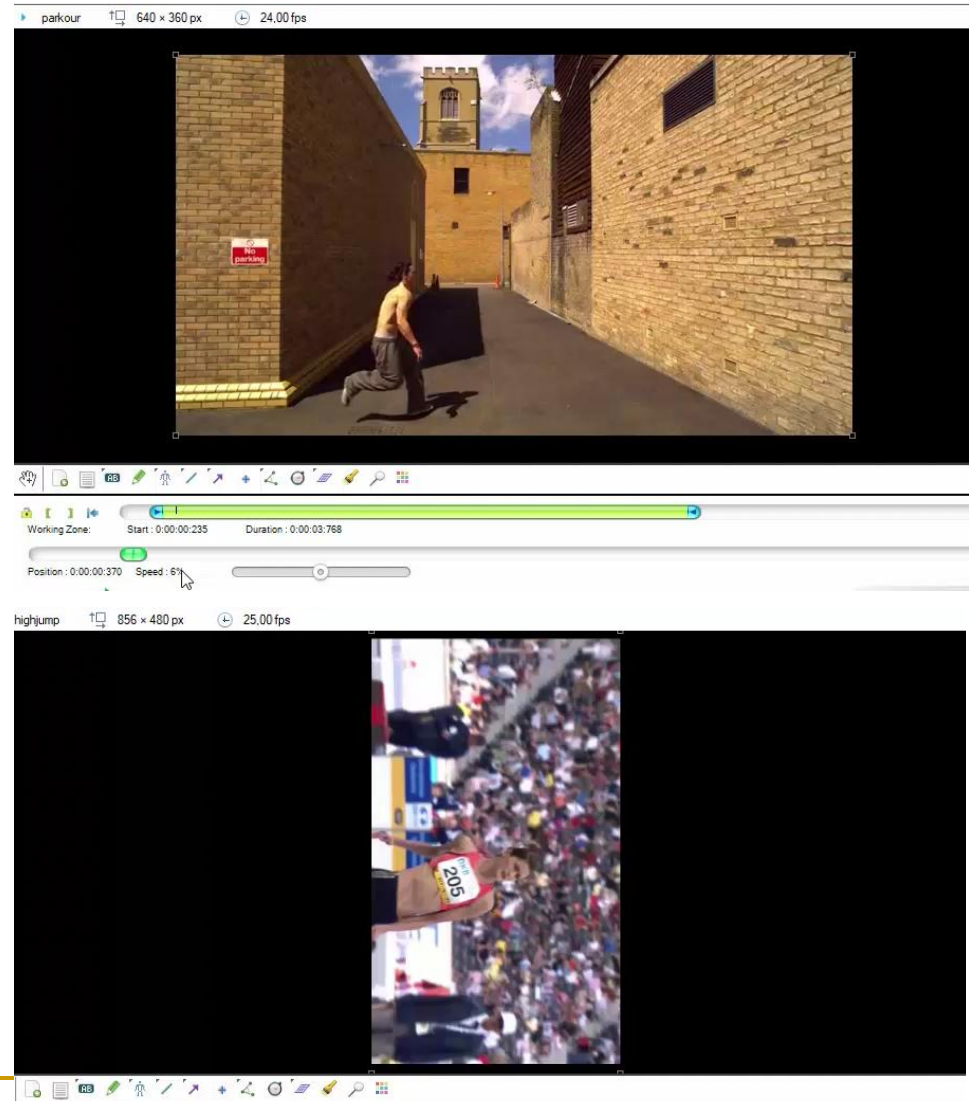
Kinovea tulajdonságai

- 2D mozgáselemző, 26 nyelvű videó rendező, szerkesztő, vágó, lassító szerkesztő program.



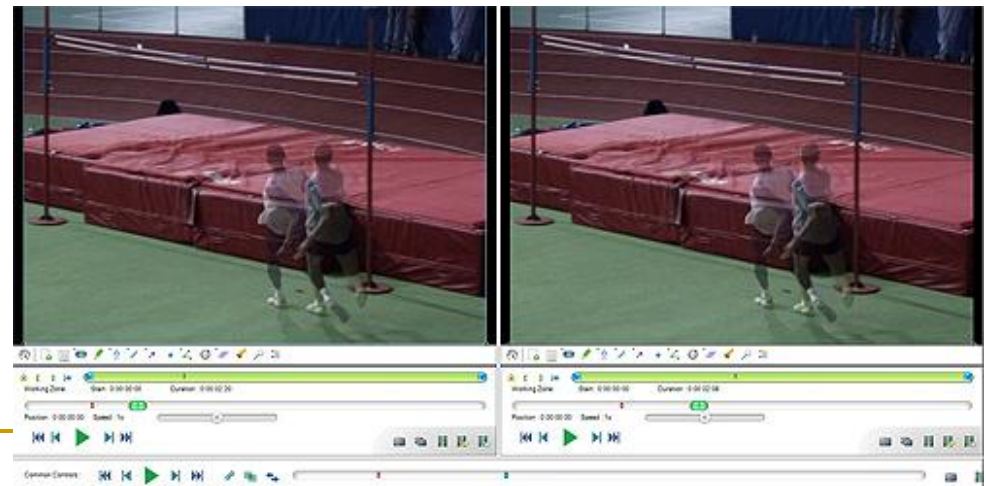
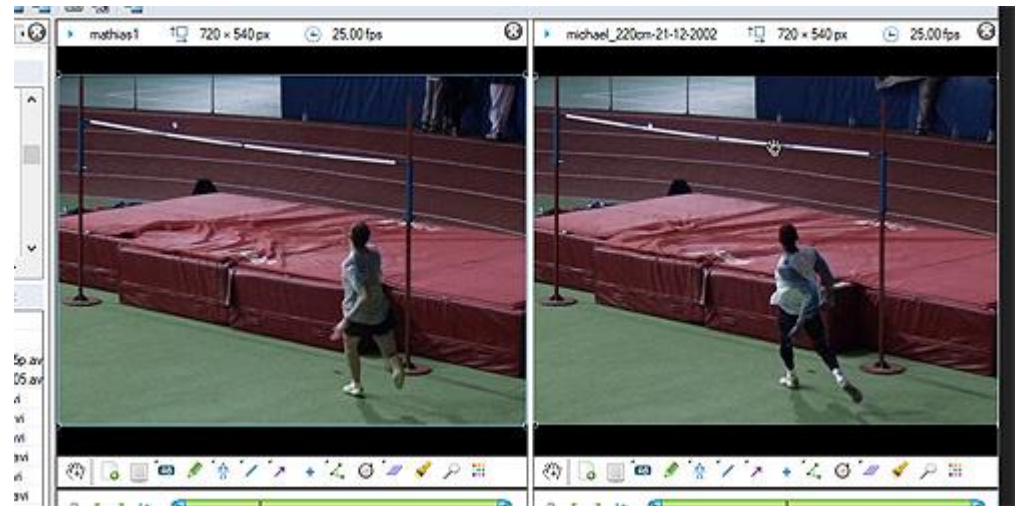
Kinovea tulajdonságai

- Különböző egységekben mutatott adatok – képkocka, századmásodperc, teljes eltelt idő, klasszikus time-code formátum.
- Eredetileg lassított felvétel visszalassítható, tovább lassítható.
- Létrehozható képátvitel
- Forgatás
- Nagyítás
- Tükrözés
- Deinterlace
- Képarány javítás, módosítás



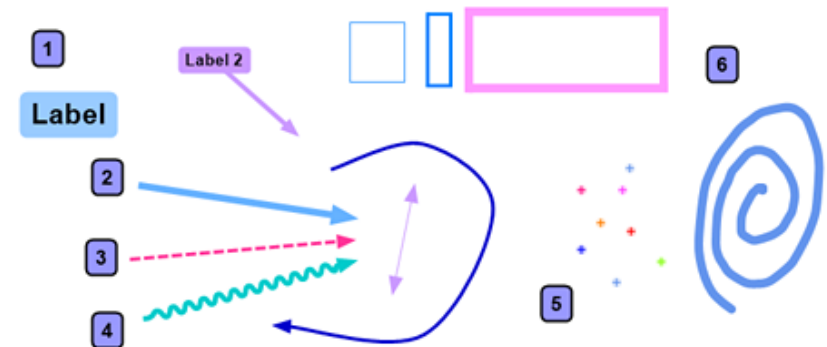
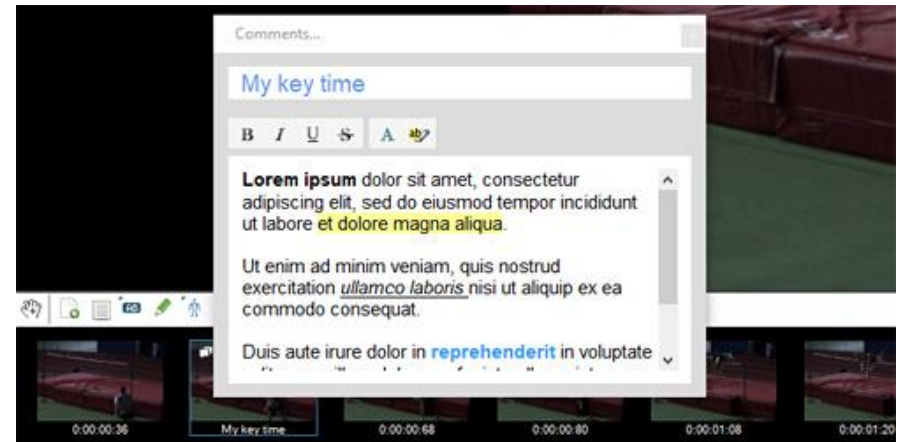
Összehasonlító elemzések

- Sportolók magukkal és társaikkal való összehasonlítása.
- Longitudinális és cross-sectional mozgás összehasonlítások.
- Egymásra vetített, vagy egymás melletti mozgások.



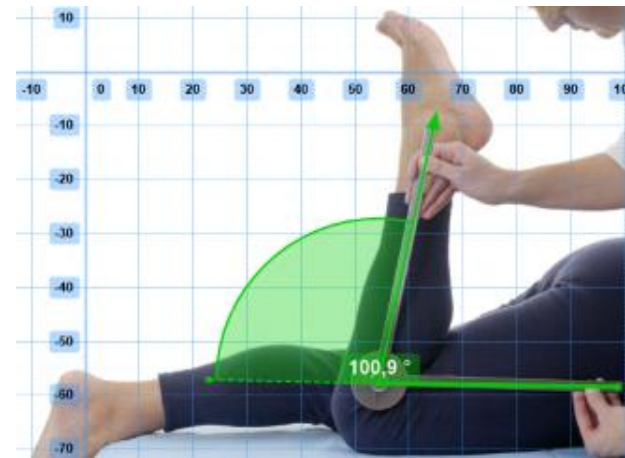
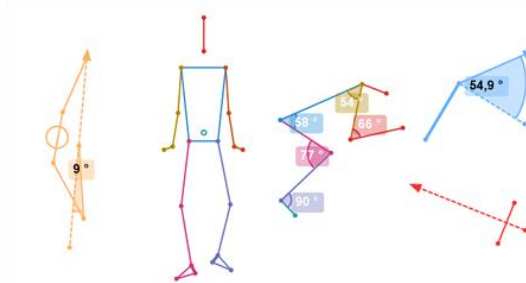
Mozgás vagy egyéb videó kommentek

- Kulcs képkockák kiválasztása és kommentje
- Címkézés, adatok megjelentetése, kiemelések
- Kisebb rajzok, ábrák beillesztése



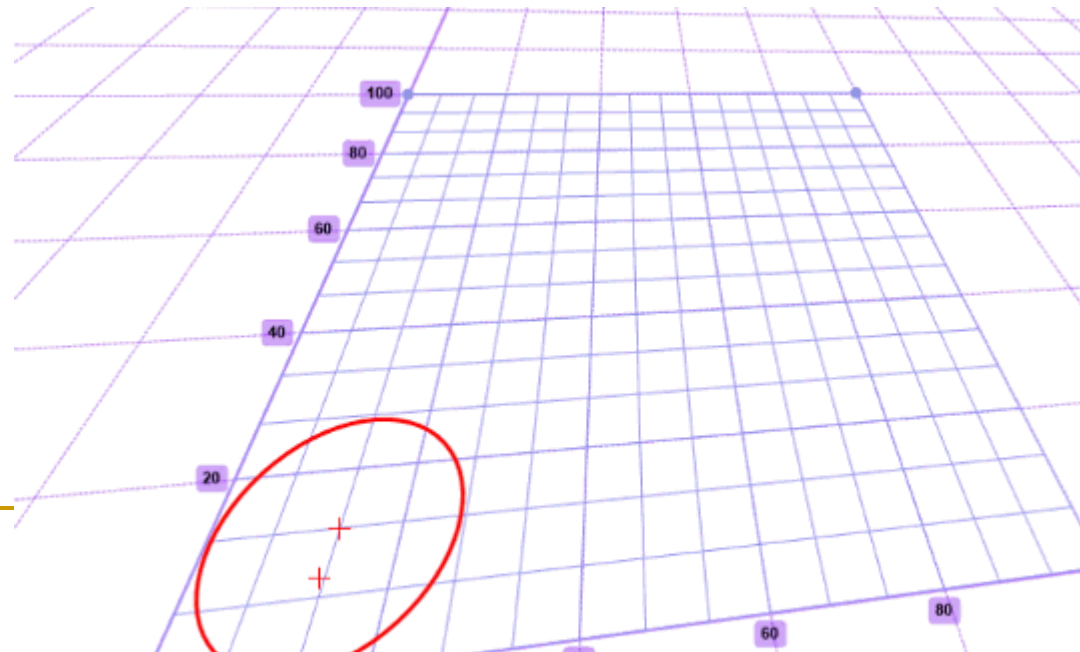
Magyarázó ábrák, mozgó kiemelések, részlet nagyítások

- Mozgások, mozdulatok, végtagok, sporteszközök követett highlite-ja, nagyítása
- Magyarázó célzatú beilleszthető, pálcika figurák, síkok, szögek, stb.



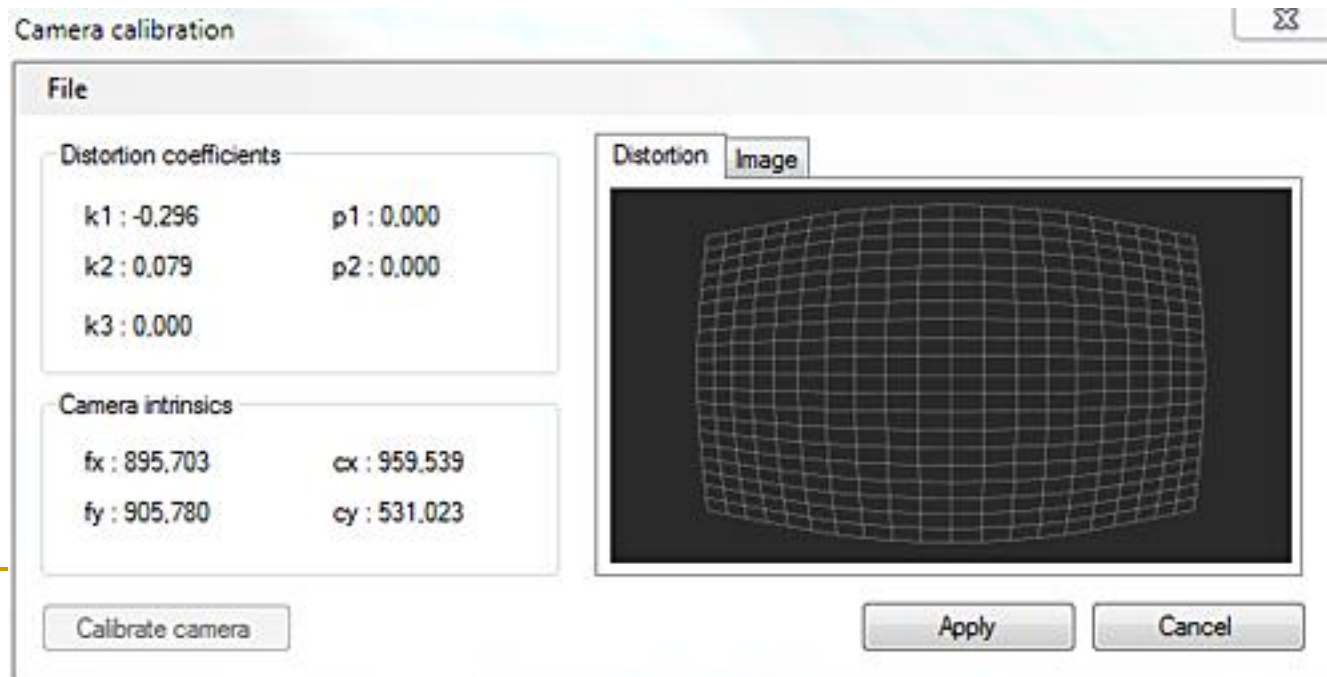
Mérési lehetőségek

- Eltelt idő mérése többszörösen is beilleszthető, különállóan indítható, akár ezredmásodperces stopperekkel
- Mérhető távolság, hosszúság, sebesség, szög, szögsebesség, gyorsulás, szöggyorsulás adatok
- Megnövelhető pontosság subpixel nagyítással és pontossággal.
- Térháló alapú, tengelyre fektethető, kalibráció, perspektivikus koordináta rendszer.



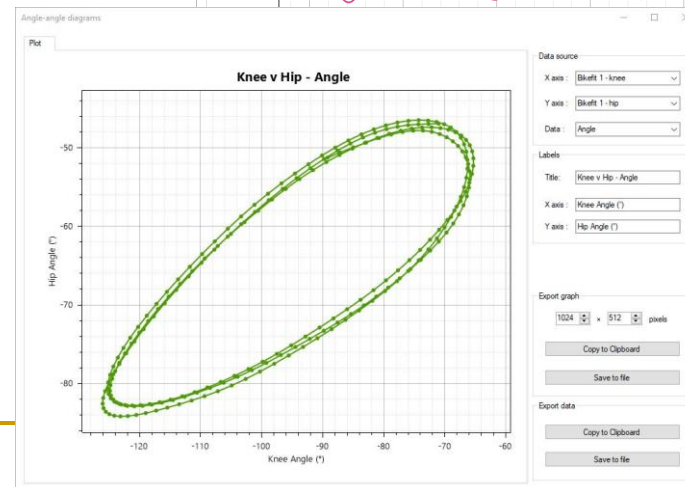
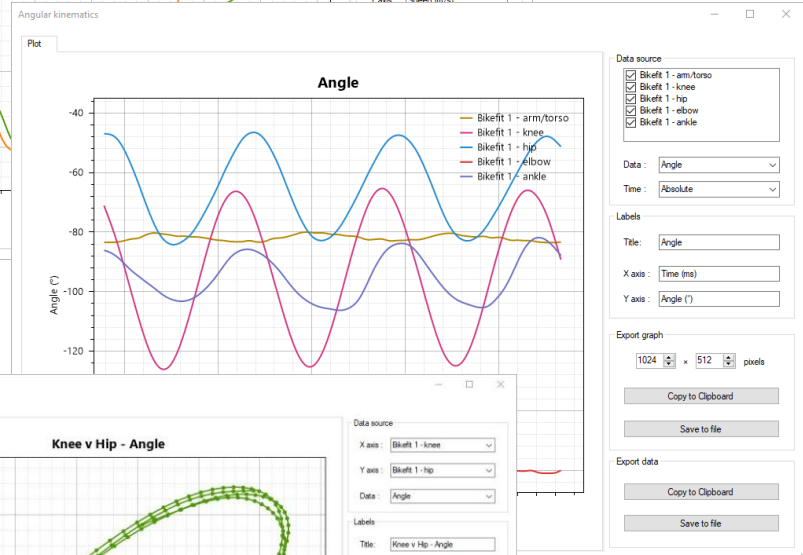
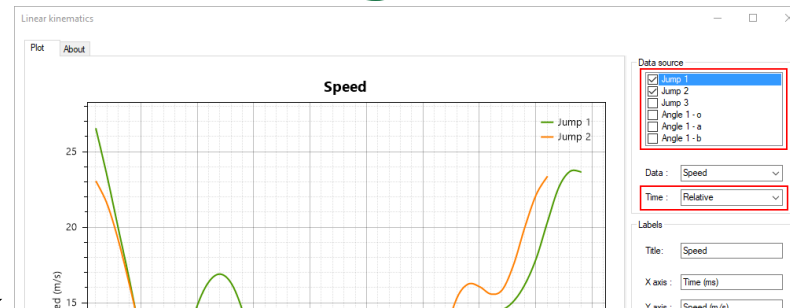
Torzítás korrekció

- Kamerák és lencserendszerek okozta torzítás korrekció lehetőség.
- Beállítási hibák, vagy kis terekben felvett nagyobb látószögű, vagy hibás felvételek korrekciója.



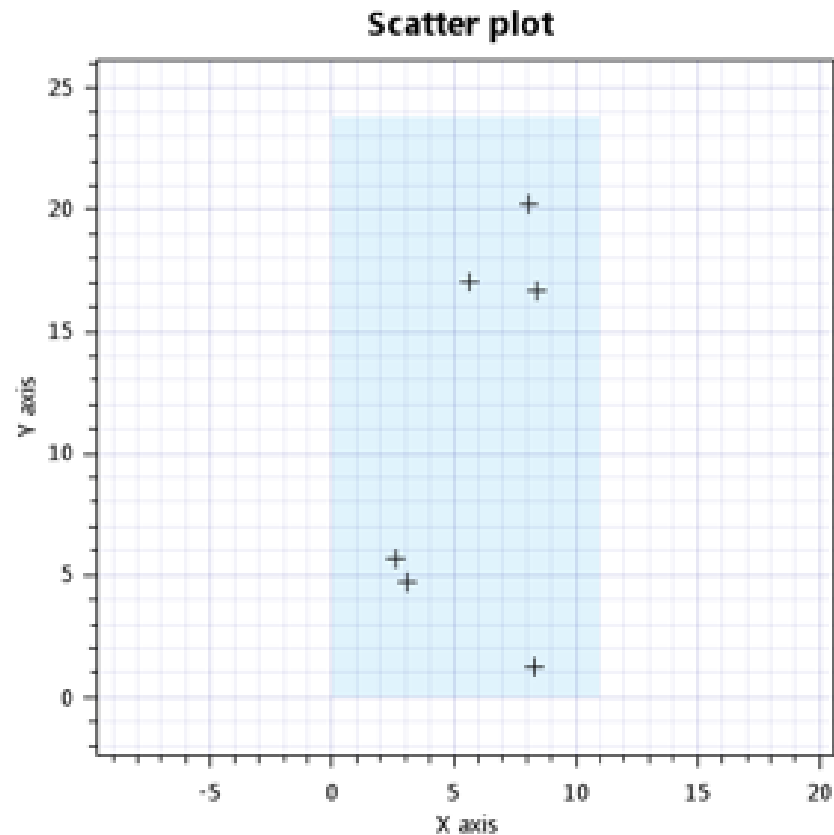
Kinematikai adatsorok, görbék

- Egy, vagy több pontos rendszer lineáris, kinematikai adatai, pályák, görbék és adatsor kinyeréssel.
- Egy, vagy több pontos rendszer anguláris kinematikai adatai, pályák, görbék és adatsor kinyeréssel.
- Ízületi dinamikai jegyek szögváltozás adatokból.
- Grafikus, vagy adatsor lekéréssel.



Pontkövetés

- A felvétel egyes pontjának automatikus követése, adatkinyeréssel.
- Több pontos rendszer fejlődésének követése.



Legújabb technológiák

- Kinect alakfelismerő rendszer a Microsoft-tól.
- Xbox játékokra fejlesztett speciális, mesterséges intelligencia alapú mozgásfelismerés.
- Fejlesztés alatt.



Köszönöm a figyelmet!
