

Mozgó alakzatok valósidejű 4D-s rekonstrukciója és megjelenítése

Hapák József
ELTE-IK I. PhD
2013



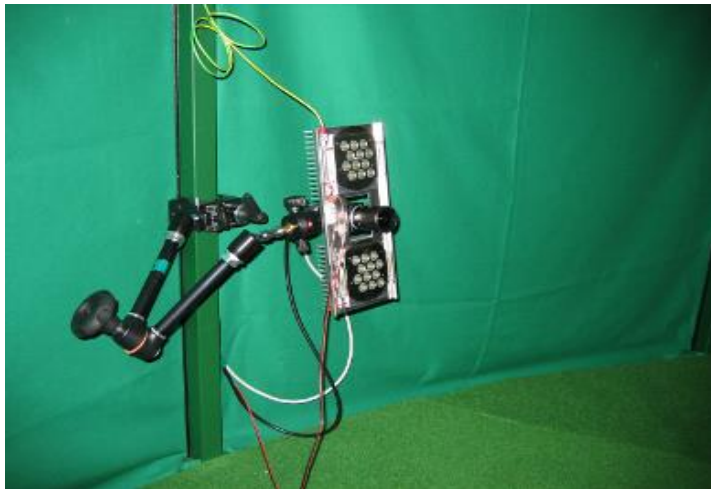
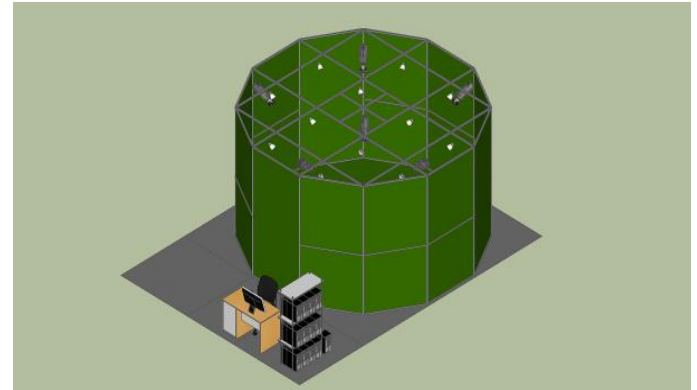
Tartalom

- A stúdió bemutatása
- A stúdió célja
- Felmerülő feladatok
- Valós idejű implementáció



A stúdió

- 12 oldalú fémváz
- 3 méter magas 5 méter átmérőjű
- 12+1 kamera
- 7 PC az adatok feldolgozásához



Stúdió célja

- Főleg kutatási fejlesztési célok
- Mérési adatok gyűjtése új eljárások kidolgozásához
- Többkamerás szinkronizált videó felvételek
- Nagymennyiségű beérkező adatmennyiség
($13 \times 25 \times 3 \times 1634 \times 1236 \approx 1,83 \text{ GB/s}$)



3D-s rekonstrukció

- Statikus vagy mozgó objektumokról, különböző szenzorok által nyert adatok alapján annak 3D-s modelljének előállítás
- Különböző szögből, pozícióból készült felvételek.
- Klasszikus Motion Capture-rel ellentétben geometria és textúrák előállítása
- Akár lobogó zászló, folyadék, füst rekontruálása



3D-s rekonstrukció

- Általánosan felmerülő feladatok, algoritmusok
 - Szegmentálás
 - Vizuális Burok (Visual Hull) algoritmus
 - Adatstruktúrák szűrése
 - Marching Cubes algoritmus
 - Textúrázás
- Ezek hatékony implementációja GPU segítségével



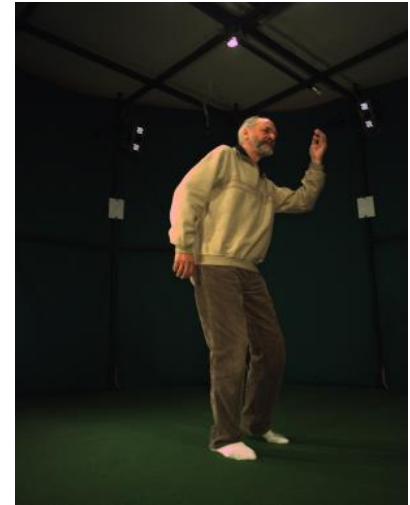
Adatok feldolgozása

- Adatok feldolgozása különböző szempont szerint
 - Mozgás követés
 - Finom részletek meghatározása
- Alapvetően offline módon, utólagos feldolgozással.
 - Minden részadat merevlemezre mentése
 - Sebességgel ellentétben a pontos eredmény a fontos



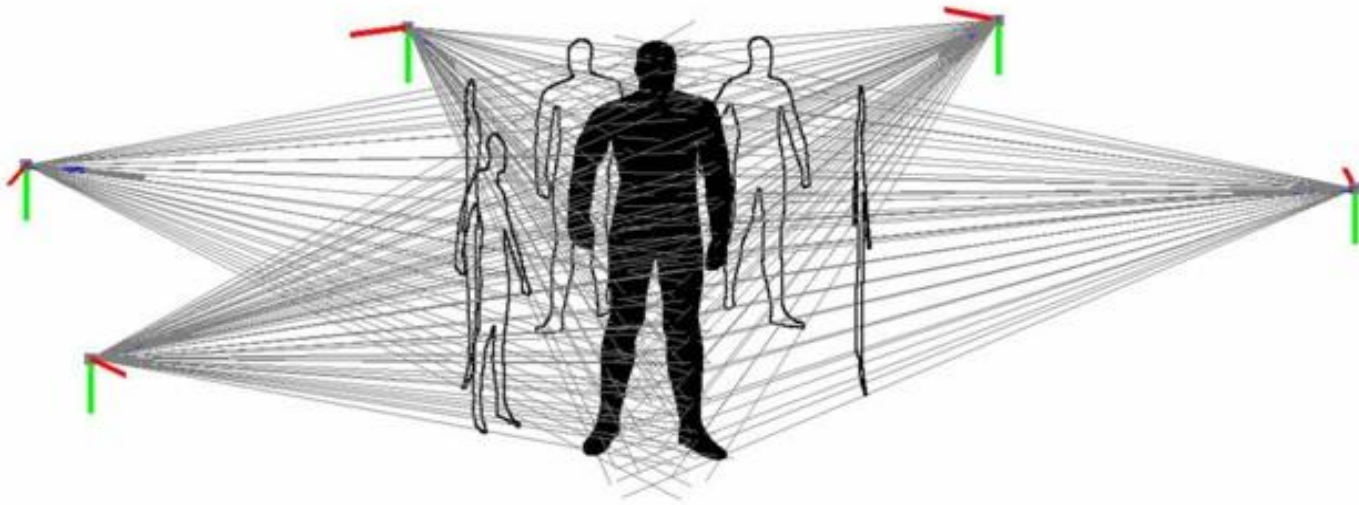
Szegmentálás

- Egy bejövő kép homogén összefüggő darabokra való felbontása.
- A módszer az elvárt eredmény és a rendelkezésre álló adatok esetében különböző
- Esetünkben előtér elválasztása a háttértől
 - Háttéralapú szegmentálás
- Feldolgozás általában pixelenkéntént történik, hatékonyan megvalósítható



Vizuális burok

- Térfogat modell előállítás
- A tér faragása „sziluett alapú gúláknak” mentén



Szűrések

- A mérések, feldolgozás során előállított 2D-s és 3D-s adatok finomítása
- Esetleges hibák, részletek eltüntetése, vagy éppen azok kiemelése
- Szűrők hatékony implementációja:
 - Futamszűrők
 - Szeparábilis szűrők

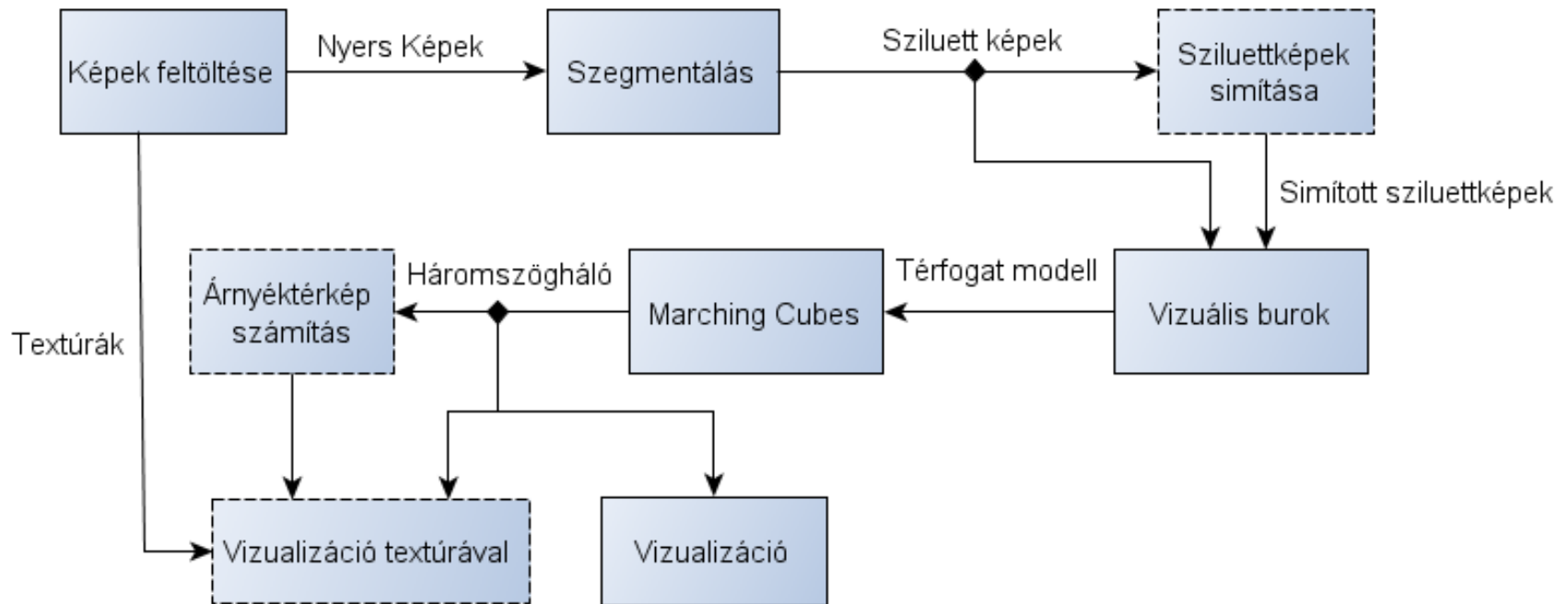


Valós idejű implementáció

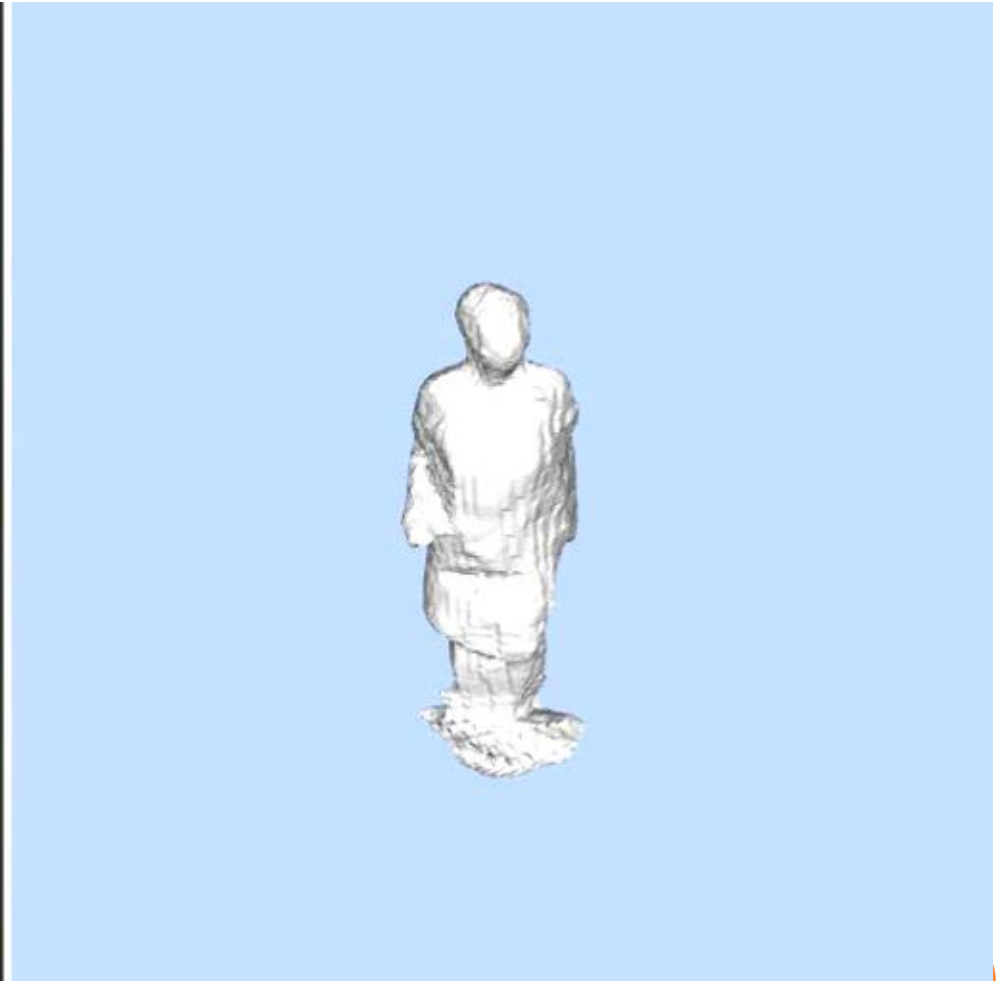
- Lehetséges-e egyáltalán?
 - Offline: Pontosság elsődleges, sebesség másodlagos
 - Realtime: Sebesség elsődleges, pontosság másodlagos
- Megoldandó problémák
 - A teljes rekonstrukció egy programba, futószalagba szervezése
 - Az algoritmusok sebességének megnövelése, új módszerek kidolgozása



Futószalag

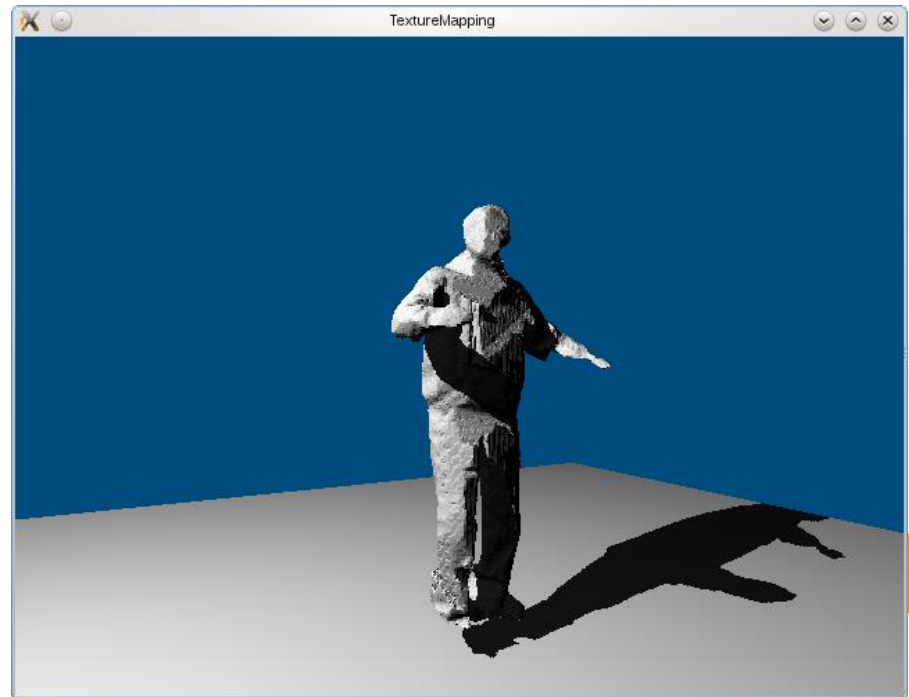


Eredmények



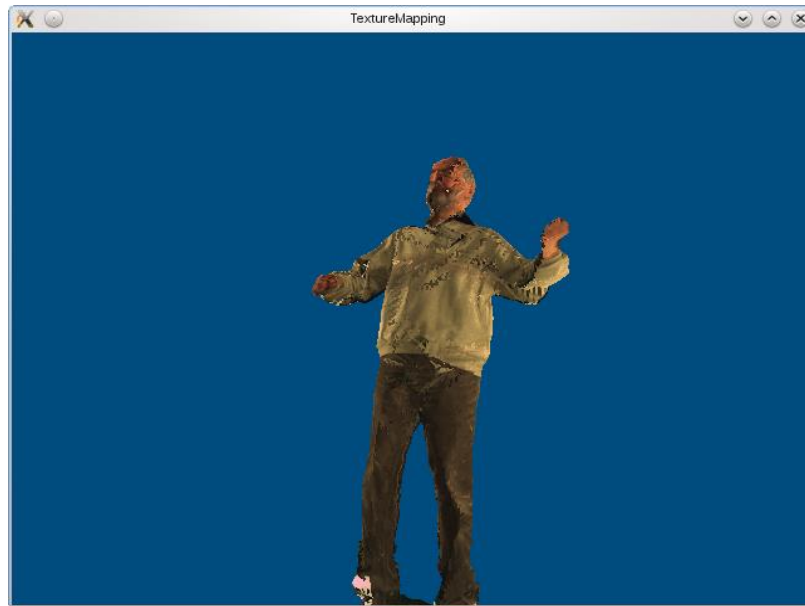
Textúrázás

- A rekonstruált geometria mintával való ellátása
 - Textúra atlasz előállítására nincs lehetőség
 - Közvetlenül a kamera képek alkalmazásával
- Takarások kezelése
 - Árnyéktérképek használata



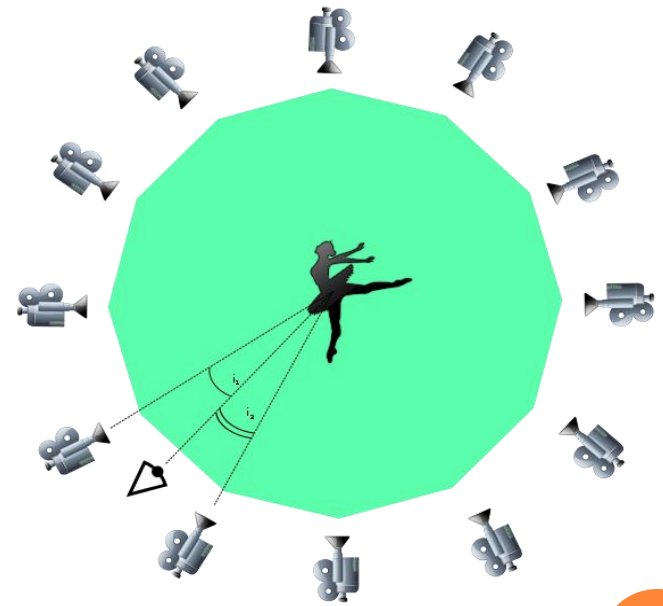
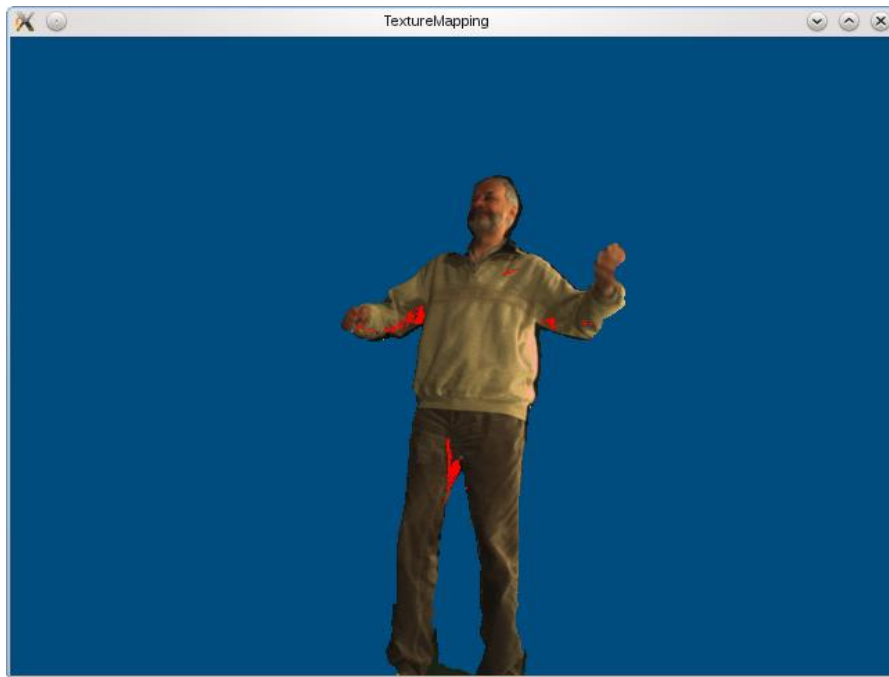
Textúrázás

- Az adott felületet „legközvetlenebbül” látó kamera
- Zajos kép az éles kameraváltások miatt



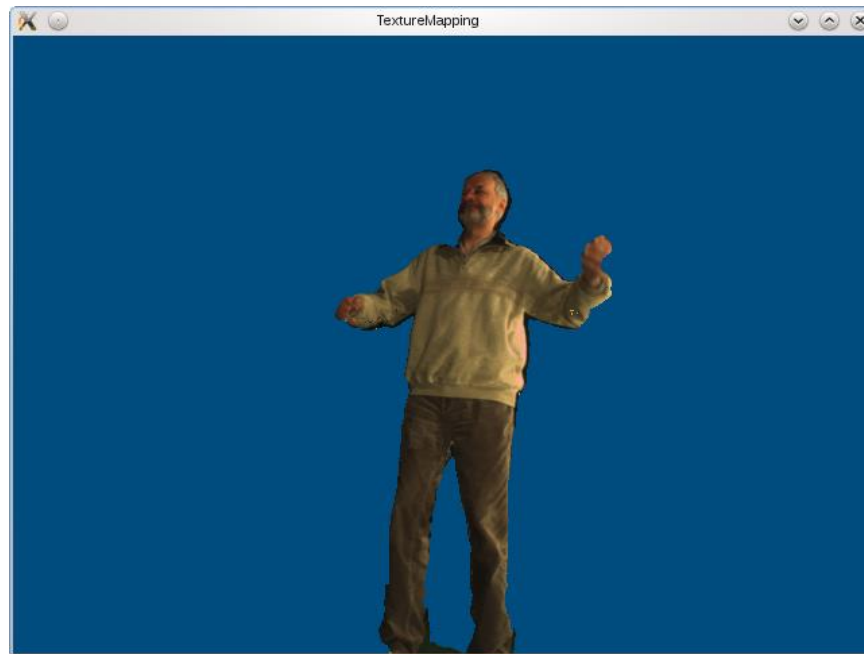
Textúrázás

- Nézőponthoz legközelebb eső kamera alkalmazása



Textúrázás

- Alapesetben a második módszer alkalmazása
- Ha sikertelen lenne akkor visszaváltunk az első módszerre



Eredmények



Köszönöm a figyelmet!

