

# **Moderne tehnike interakcije s 3D objektima**

**Diplomski projekt**

**Prof. dr. sc. Željka Mihajlović**

Matejka Ivančić  
Damjan Križaić  
Janko Sladović  
Andrija Stepić  
Marko Vrljičak

# Projektni zadatak

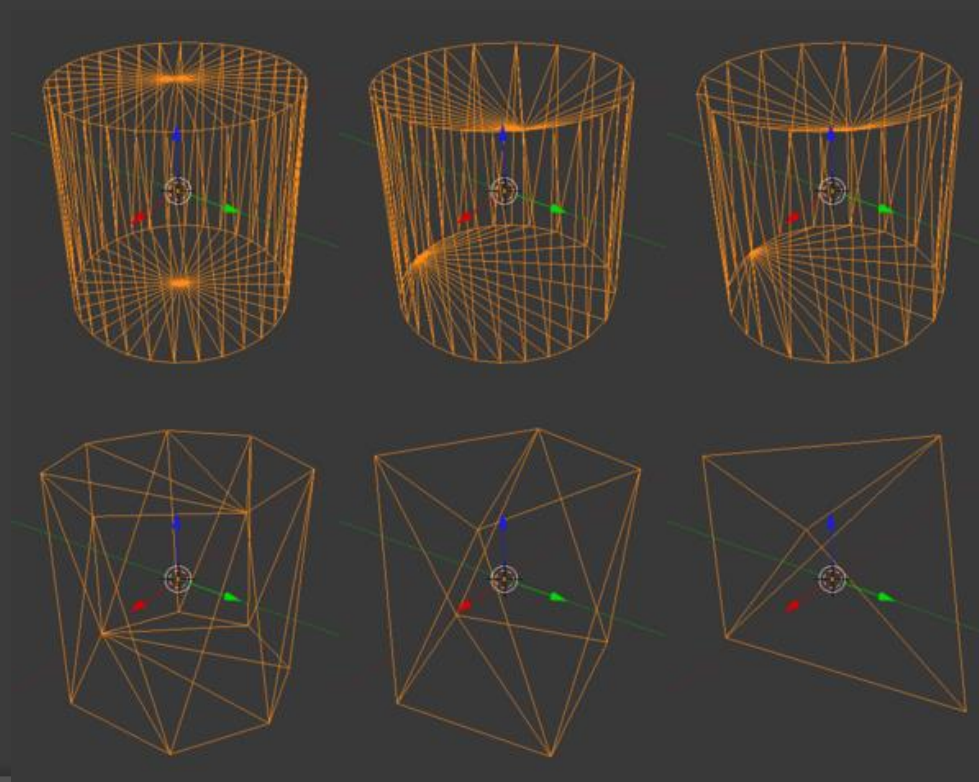
- Stvoriti interaktivne aplikacije za servisiranje raznih uređaja
- Suradnja sa tvrtkom AVL: Micro Soot senzor
- Proučiti nove tehnologije proširene stvarnosti i interakcije sa računalom
- Napravljeno:
  - Microsoft Kinect, XNA Game Studio 4
- Korišteno:
  - Okruženje: Unity i WebGL
  - Windows 8 touchscreen laptop
  - Leap Motion
  - Glasovne naredbe

# Unity

- Razvojno okruženje za izradu računalnih igara i drugog interaktivnog sadržaja
- Preko 2 milijuna registriranih developera
  - Blizzard, Disney, EA, Microsoft, NASA, Ubisoft ...
- Besplatna i komercijalna verzija
- Asset store - besplatni i profesionalni resursi, prodaja
- Mogućnost razvoja za 10 platformi sa istim kodom
  - Android, BlackBerry 10, iOS, Linux, OS X, PS3, Wii U, Windows, Windows Phone 8, Xbox 360
- Razvoj aplikacija za najnovije uređaje
  - Kinect, Leap Motion, Oculus Rift ...

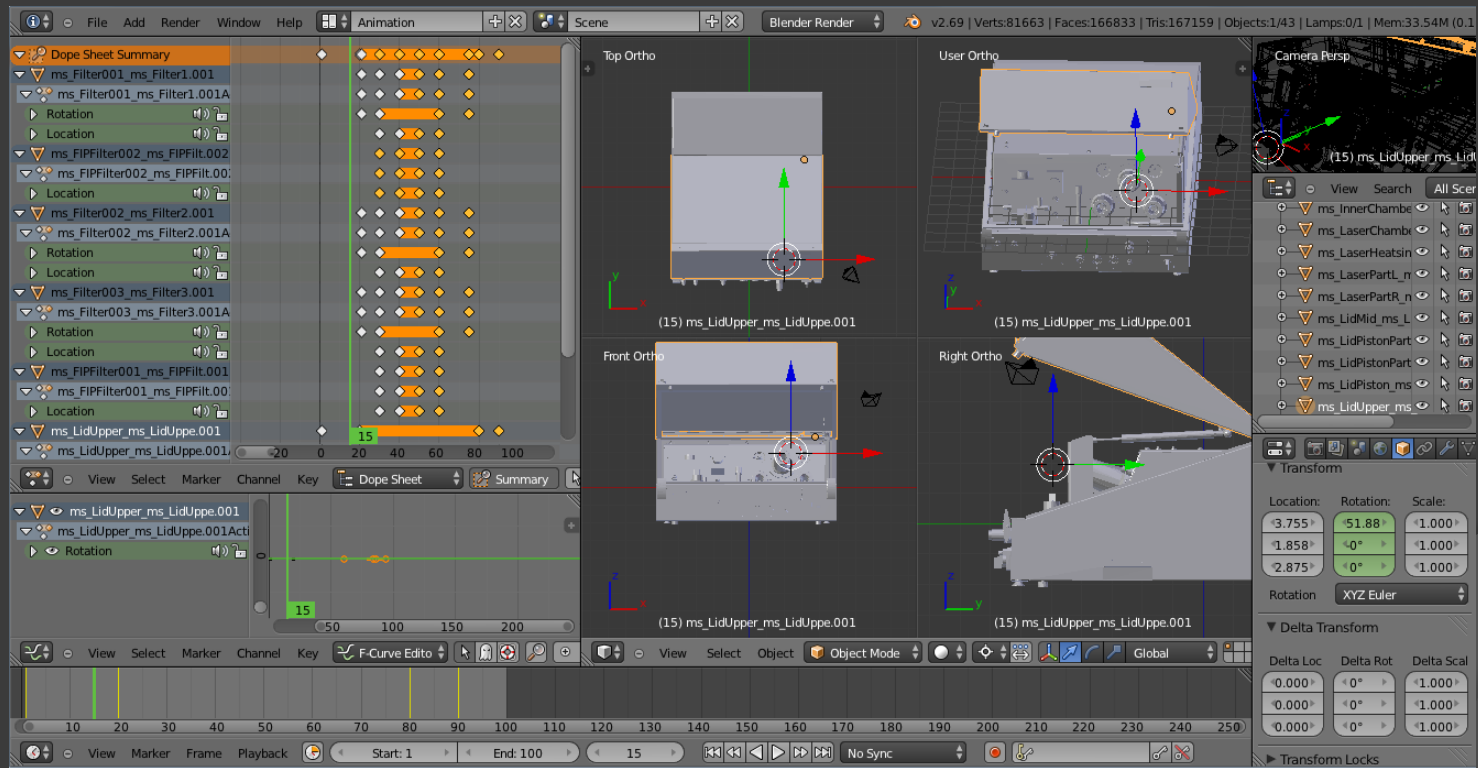
# Priprema modela

- Izvorni model je „pretežak”
- pojednostavljen decimacijom, ručnim modeliranjem



# Priprema modela

- Animacija modela prema scenariju upotrebe u Blenderu
- Mapiranje transformacija na vremensku traku



# Priprema modela

- Animacija sa .fbx modelom se prebacuje u Unity projekt
- Animacija se rastavlja po ključnim točkama (okvirima) u jednostavne akcije – isječke
- Isječci se po potrebi pokreću skriptom

Clips	Start	End
TurnOff	0.0	15.0
OpenSides	15.0	23.0
OpenBigHatch	23.0	45.0
Unscrew	45.0	60.0
OpenSmallHatch	60.0	80.0
TakeLens1Out	80.0	110.0
WipeLens1	110.0	125.0
PutLens1In	125.0	155.0
TakeLens2Out	155.0	185.0
WipeLens2	185.0	200.0
PutLens2In	200.0	235.0

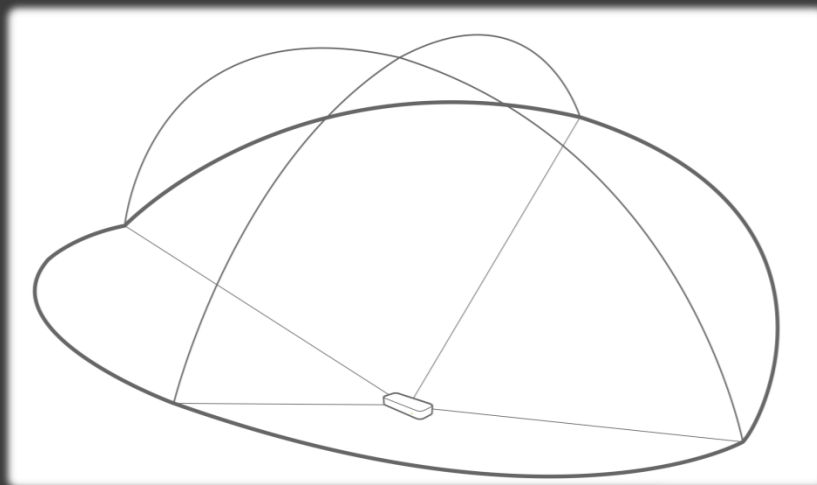


# Leap Motion

- Uređaj za detekciju položaja i pokreta prstiju ruke
- Prednosti:
  - niska cijena (500kn)
  - malene dimenzije (0.5 x 1.2 x 3 inča)
  - jednostavan API za integraciju (C++, C#, Java, JavaScript, Python)
  - infracrveni senzor - radi u mraku
  - brza i kvalitetna detekcija pokreta (samo na Intel i7)
  - preciznost do 0.01mm
  - skalabilne performanse
- Uvjeti za rad: instaliran API i Leap spojen na računalo
- Može li u potpunosti zamijeniti tipkovnicu i miš?

# Kako Leap radi?

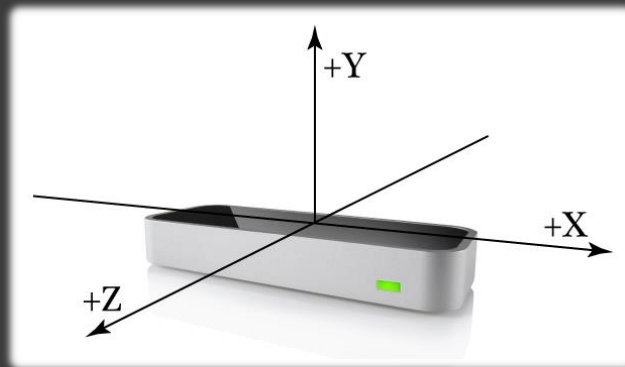
- Sadrži 2 infracrvene (u nastavku IR) kamere i 3 RGB LEDice
- LEDice emitiraju IR u „polukuglu” promjera do 1 metra
- Skenira taj prostor tražeći refleksije IR zraka
- Slike kamera se kombiniraju u 3D točke
- točke se analiziraju i pretvaraju u podatke dostupne u API-ju





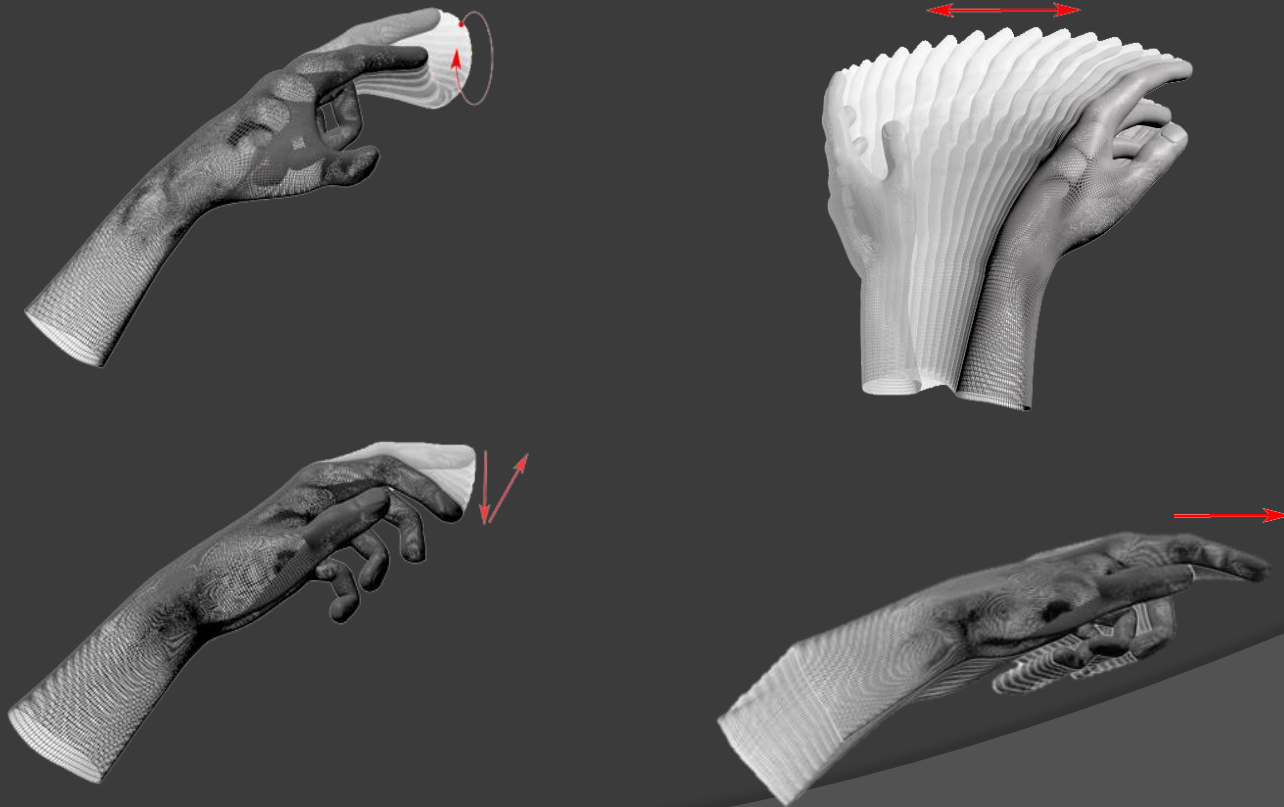
# Leap API

- Desni koordinatni sustav, centar na uređaju
- struktura *Frame* – novi podaci do 300 puta u sekundi
  - *Hands* – tri strukture podataka položaja ruke
    - lijeva, desna ruka, treća ruka za neispravne objekte
  - *Pointables* – „pokazivači“ - svi prsti i slični objekti
  - *Fingers* – 10 struktura
  - *Gestures* – kolekcija prepoznatih ugrađenih gesti



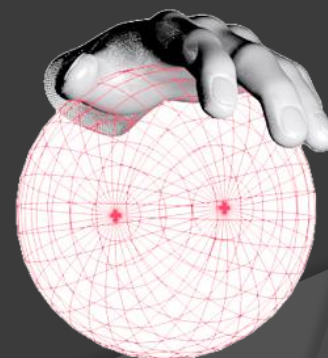
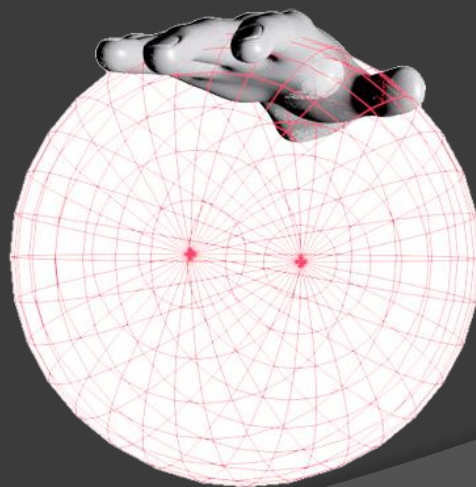
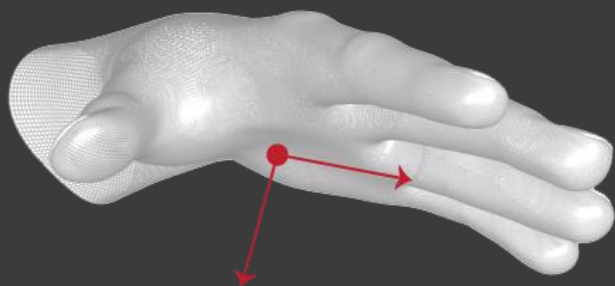
# Ugrađene geste

- 4 geste: *circle*, *swipe*, *key tap* i *screen tap*



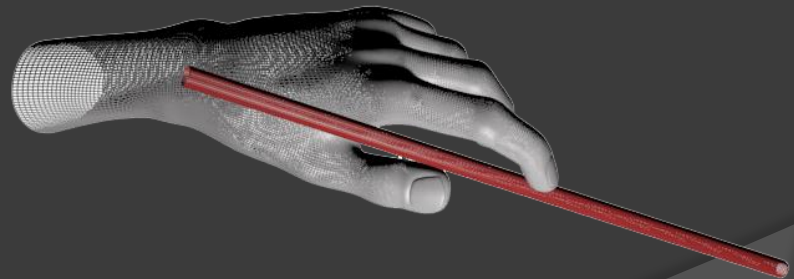
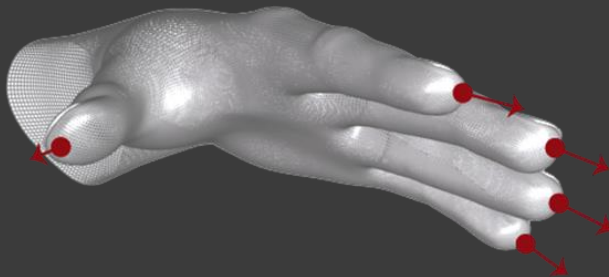
# Hand struktura

- *Palm Position, Velocity, Normal* – podaci dlana mjereni u mm od uređaja
- *Direction* – vektor od dlana prema prstima
- *Sphere Center i Radius* – podaci kugle koja stane u ruku



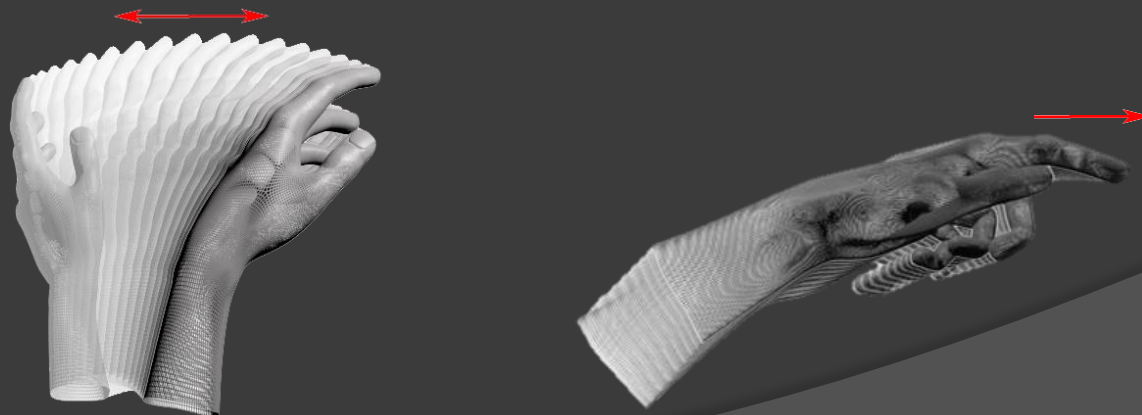
# *Pointable* struktura

- *Length, Width* – podaci vidljivog dijela objekta
- *Direction* – vektor od baze do vrha objekta
- *Tip Position i Velocity* – položaj i brzina vrha objekta – podaci dlana mjereni u mm od uređaja

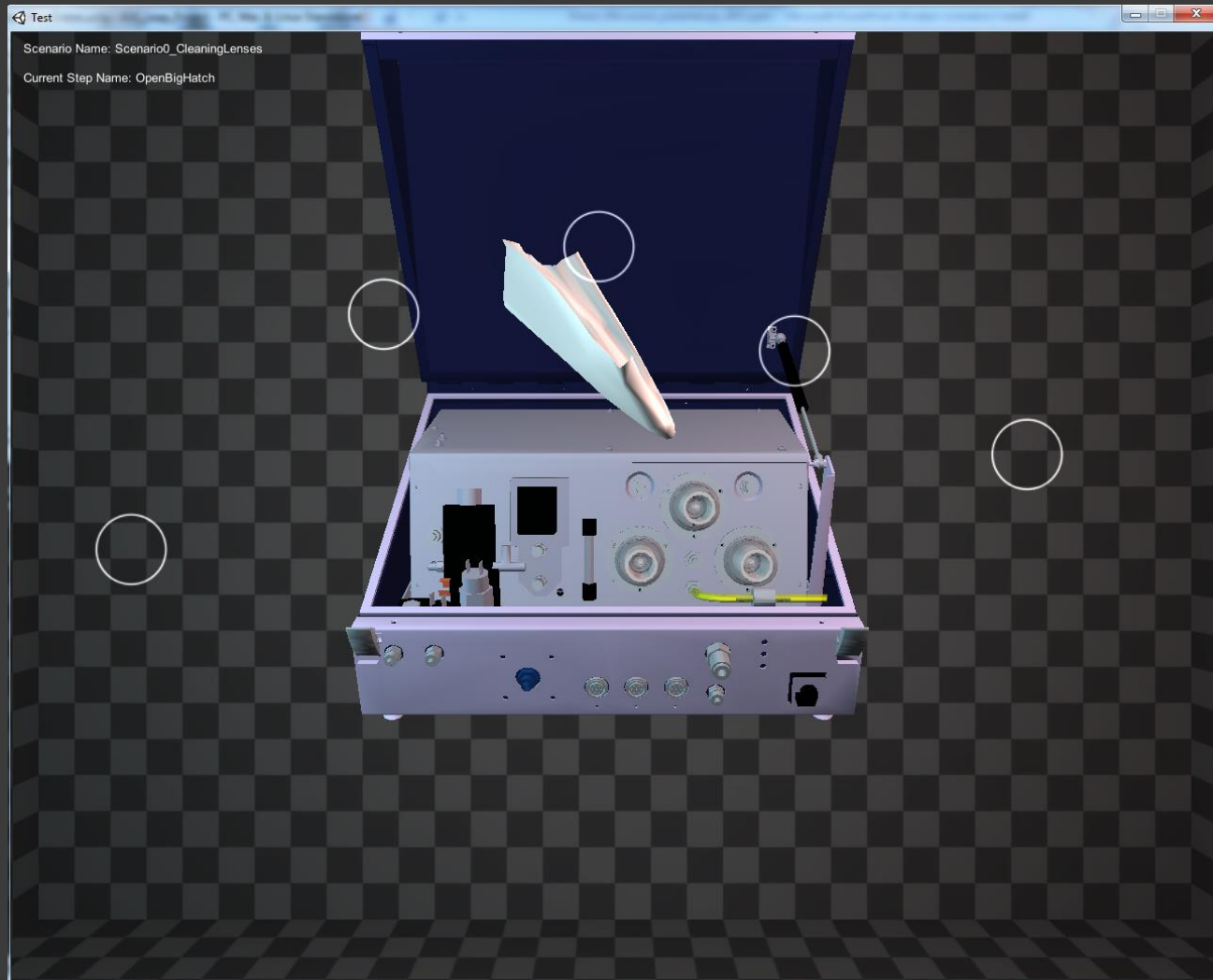


# Ostvarene geste

- Podaci:
  - Broj prepoznatih prstiju
  - Brzina vrhova prstiju
  - Promjena položaja prstiju kroz vrijeme
  - 2 smjera kretanja u svakoj od 3 glavne osi
- GUI gumbi i klizači – aktivacija po z osi



# Rezultat



# Leap zaključak

- Potrebno je naviknuti se na Leap
- Novi uređaj – nedostatak dokumentacije i primjera
- Konverzija pravog prostora u Unity scenu
- Stapanje bliskih prstiju u jedan
- Problematične ugrađene gesture
- Prezahtjevan za prosječno računalo
- API otvoren za vlastite implementacije gesti

# Windows 8 touchscreen

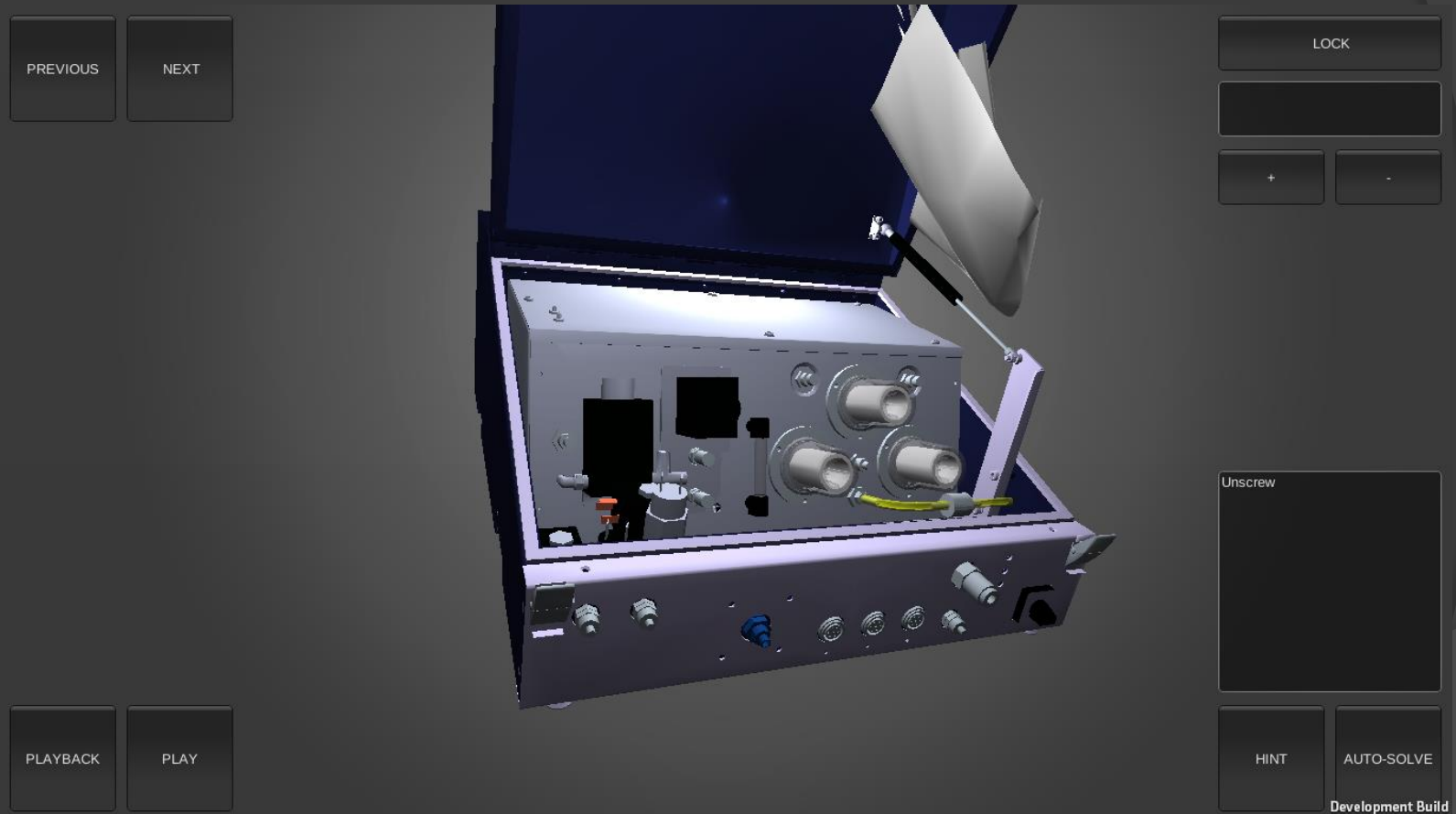
- Windows 8 store
  - provjera aplikacija
  - jedini način distribucije
  - Aplikacije:
    - Touchscreen naredbe, multitouch potpora
    - Samo fullscreen način rada
  - Windows Live račun
  - Razvoj na Windows 8 i Visual Studio 2012
  - Preporučeno Windows 8.1 i Visual Studio 2013



# Windows 8 touchscreen

- Predloženi jezici:
  - Javascript i HTML/CSS, C#, Visual Basic, C++ i XAML, C++ i DirectX
- Korišteno:
  - C# i Unity (v. 4.3.2)
- Problemi:
  - Unity trenutno ne podržava multitouch
  - Postoji komercijalni paket za multitouch – loše kritike
- Visual Studio za kompajliranje aplikacije

# Windows 8 touchscreen



# Glasovne naredbe - Web

- JavaScript Web Speech API
- Objekt *webkitSpeechRecognition* komunicira sa API-jem
- Nedostaci:
  - Potreban Chrome 25+ i stalni pristup Internetu
  - Nepreciznost osnovnog postupka
  - Velika osjetljivost na šum iz okoline
- Prednosti:
  - Podržavanje brojnih jezika
  - Algoritmi za bolje prepoznavanje

# Glasovne naredbe - Web



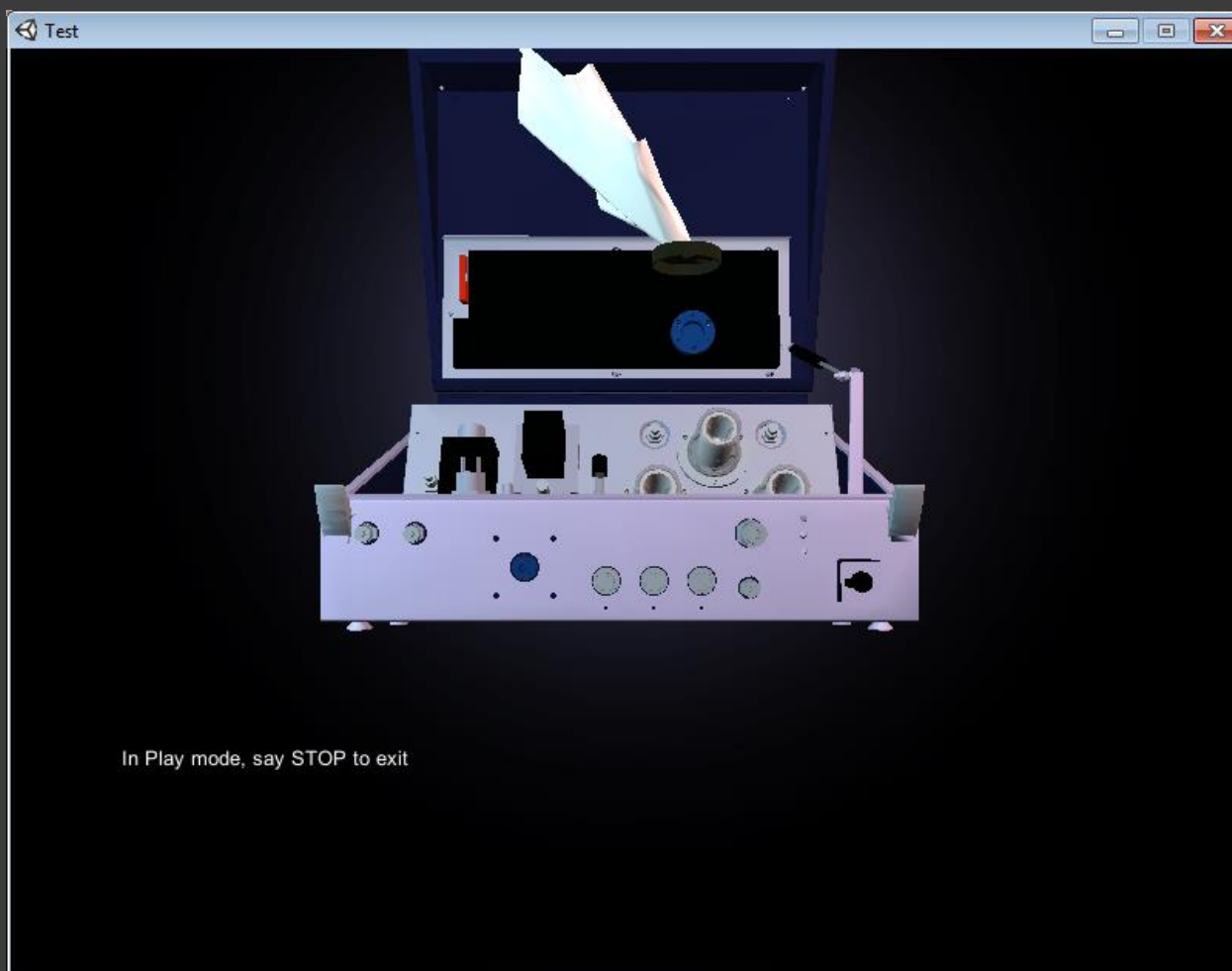
# Glasovne naredbe - Unity

- Unity *AudioSource* komponenta – prima ulaz sa mikrofona
- Unity nema ugrađen *Speech To Text*
- Analiza glasnoće, tona glasa – teško više od 2 stanja
- FFT (*Fast Fourier Transform*)
  - Potrebna vlastita analiza frekvencija
  - Korisno kod jednoličnih zvukova (nota)
  - Neprecizno u govoru zbog razlike glasova

# Glasovne naredbe - Unity

- Rješenje – vanjsko prepoznavanje govora
- *MS Speech Recognition*
  - Pokretanje servera za prepoznavanje govora
  - Mrežno slanje rezultata u Unity
  - Definiranje riječi za prepoznavanje i praga točnosti
- Prednosti:
  - Prenosivost Unity3D aplikacije
  - Jednostavno proširivanje gramatike
- Nedostaci:
  - Server mora biti na Windows OS-u i prepoznaje samo jezik te instalacije OS-a

# Glasovne naredbe - Unity



Hvala na pažnji

Pitanja?



# Zahvale

Hvala Darianu Škarici iz tvrtke Divit za posudbu  
3 Leap Motion uređaja

Hvala AVL-u i Toniju Benussiju na posudbi  
Windows 8 touchscreen laptopa