

Обзор средств разработки интерфейсов XR-приложений

Часть 1. WebXR

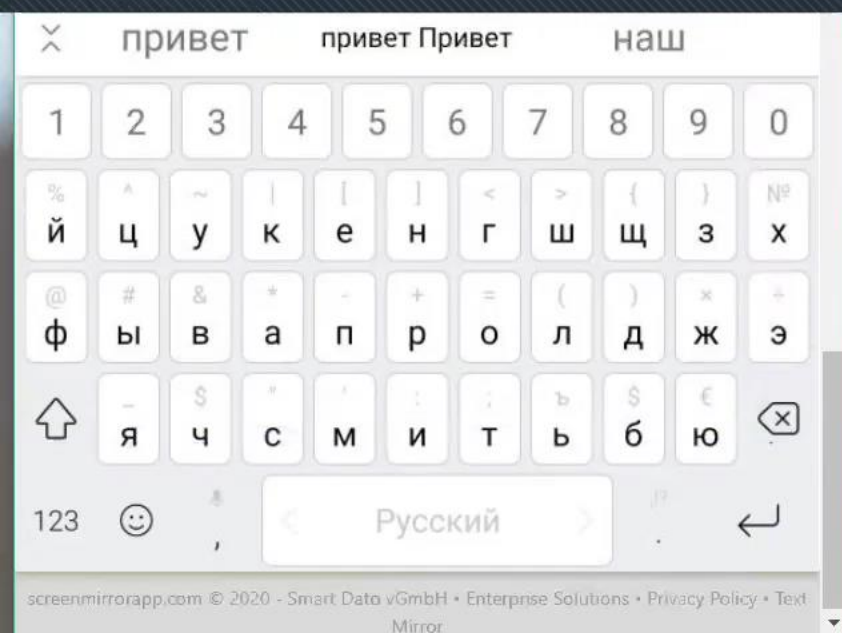
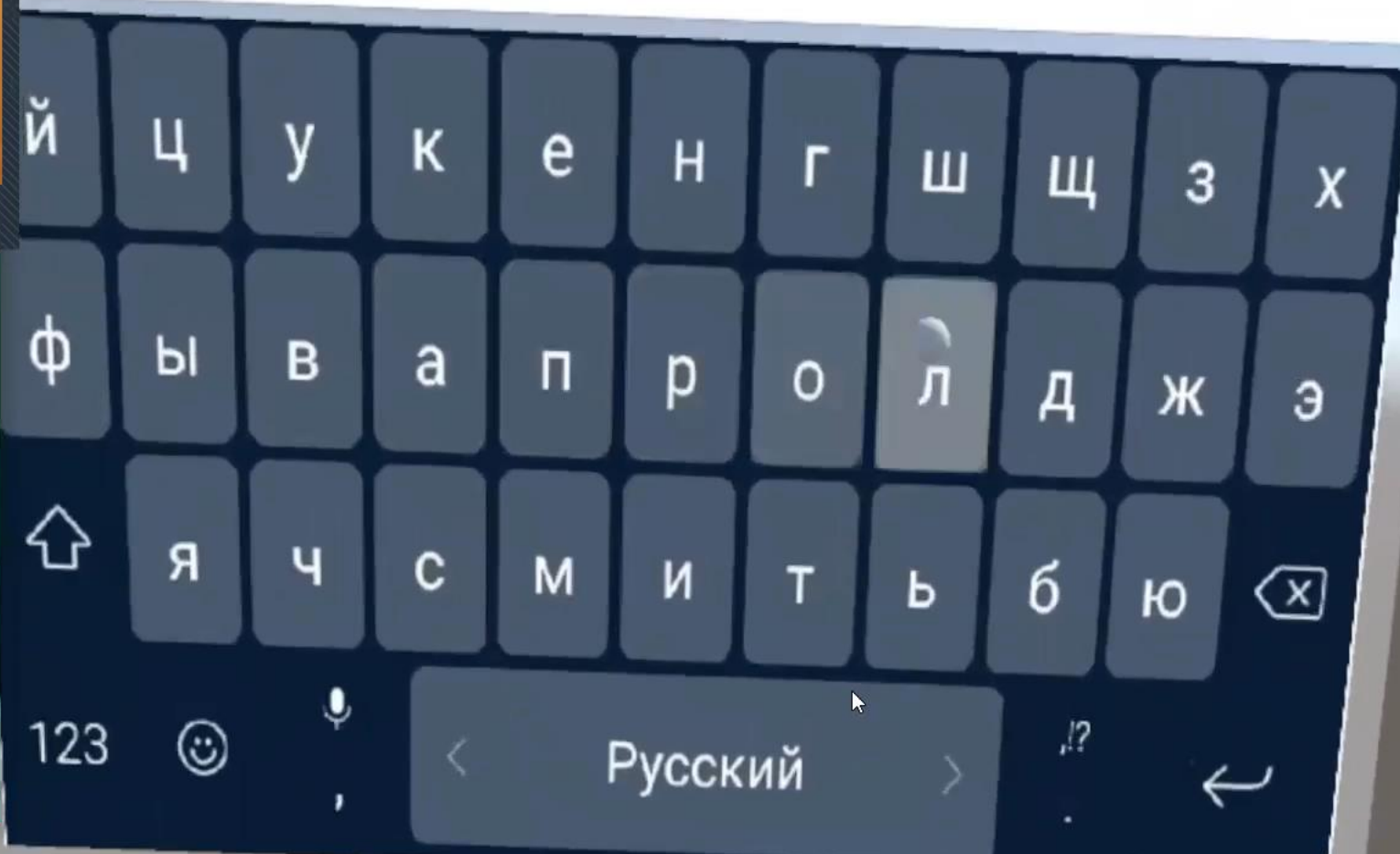
Павел Манахов, к.т.н.



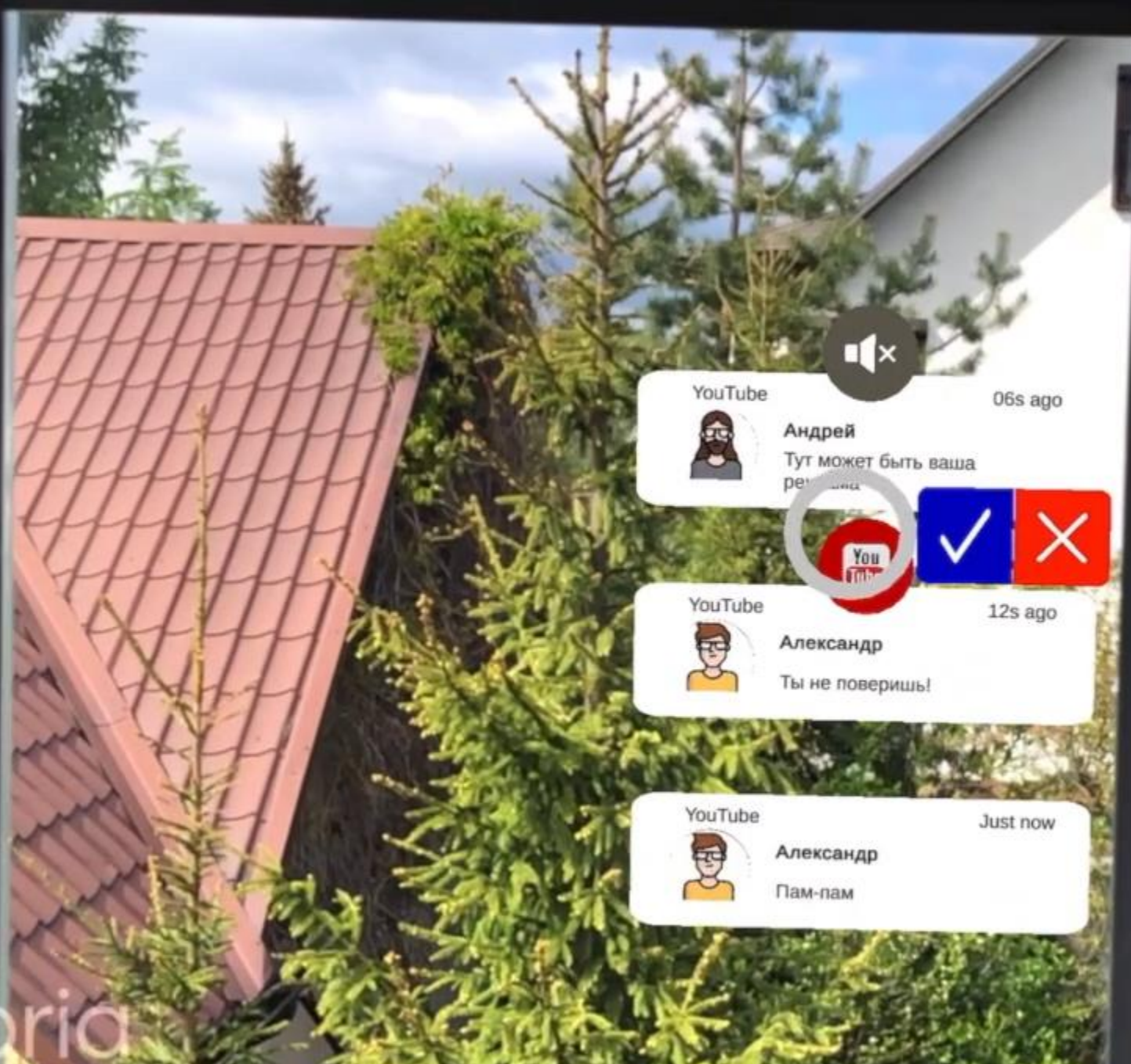
NATIONAL RESEARCH
UNIVERSITY



est message







YouTube

06s ago



Андрей
Тут может быть ваша
реклама



YouTube

12s ago



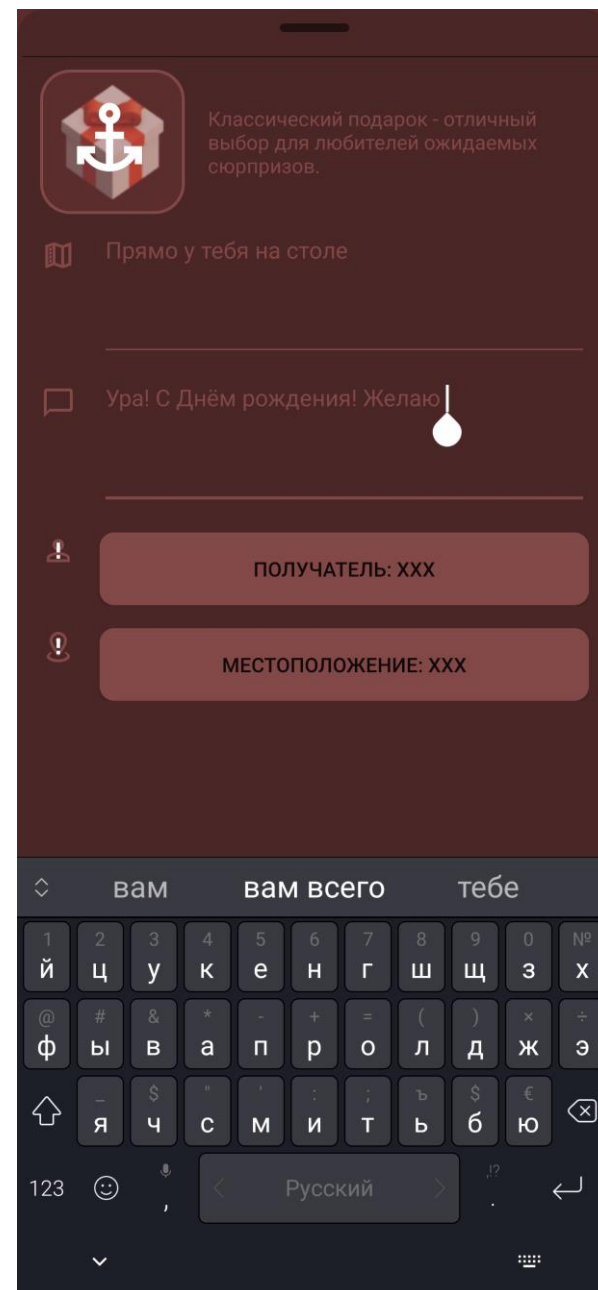
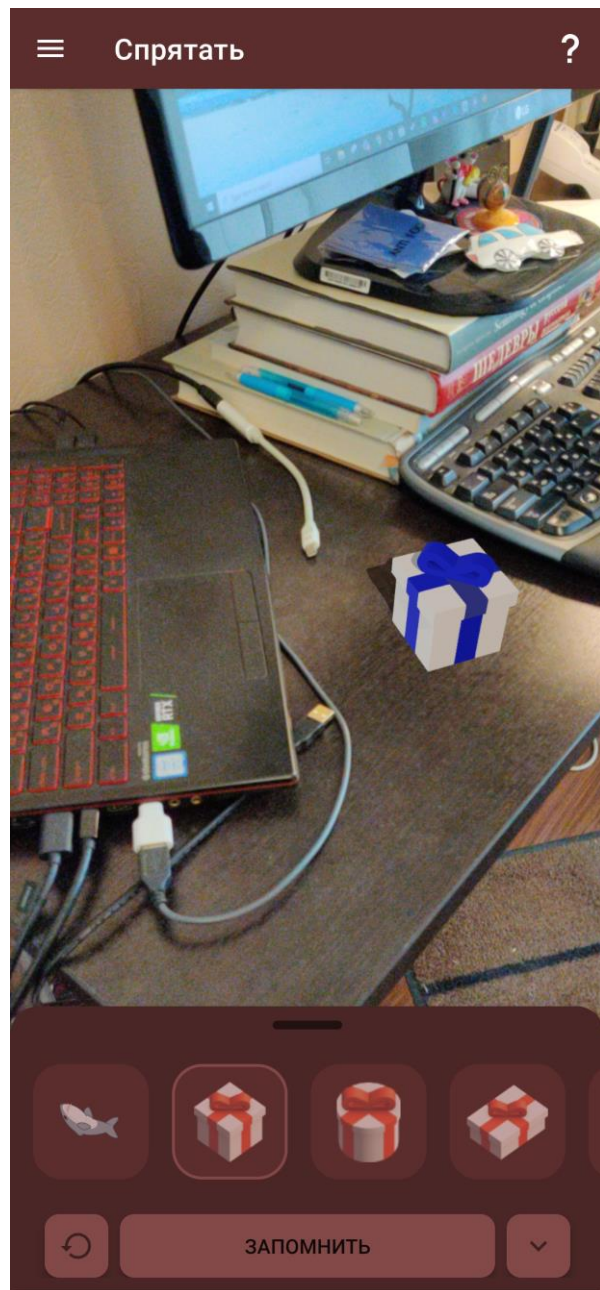
Александр
Ты не согласишься!

YouTube

Just now



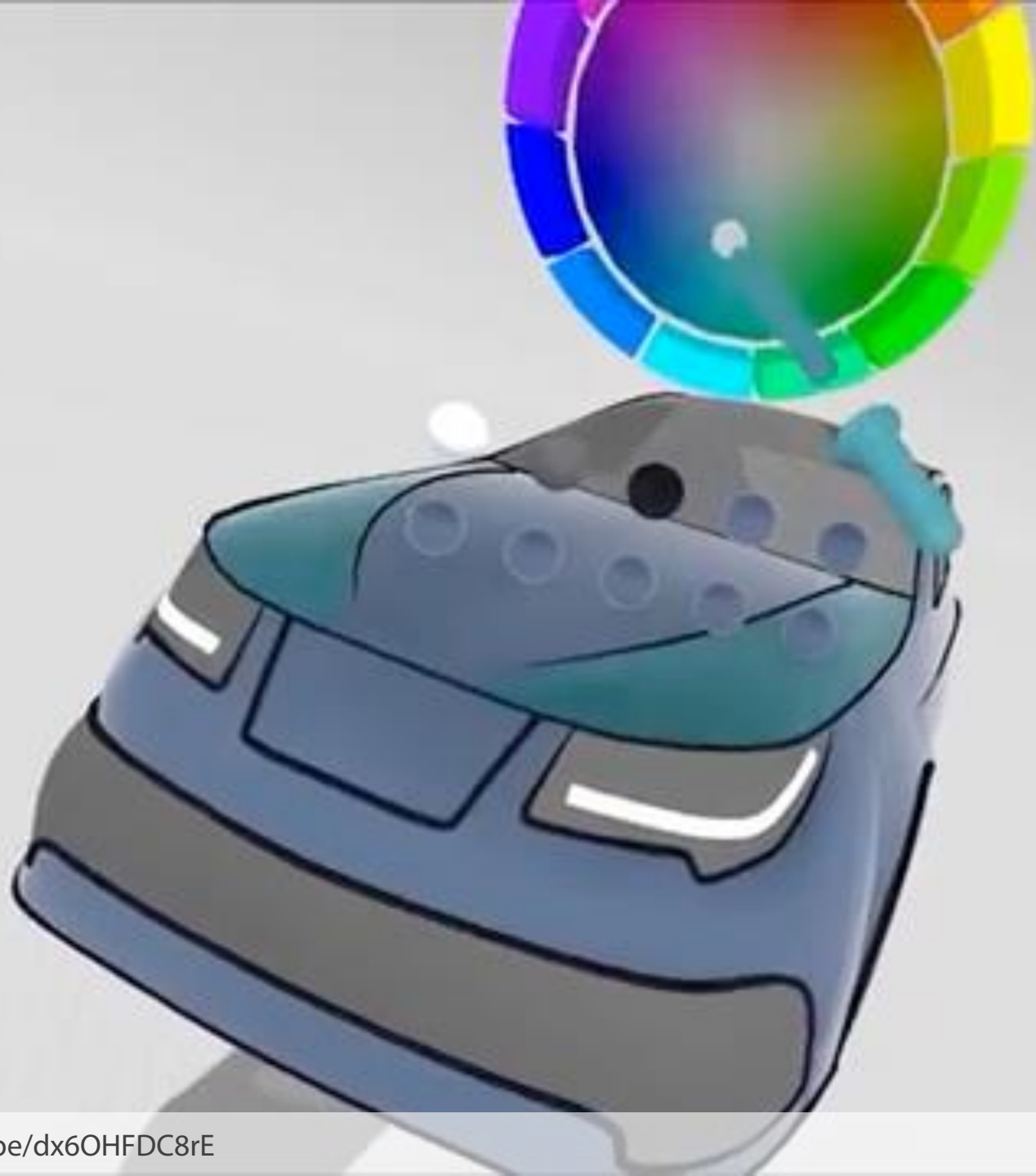
Александр
Пам-пам



Что подразумевается под 3D-интерфейсами?

Version: 1.4.8275

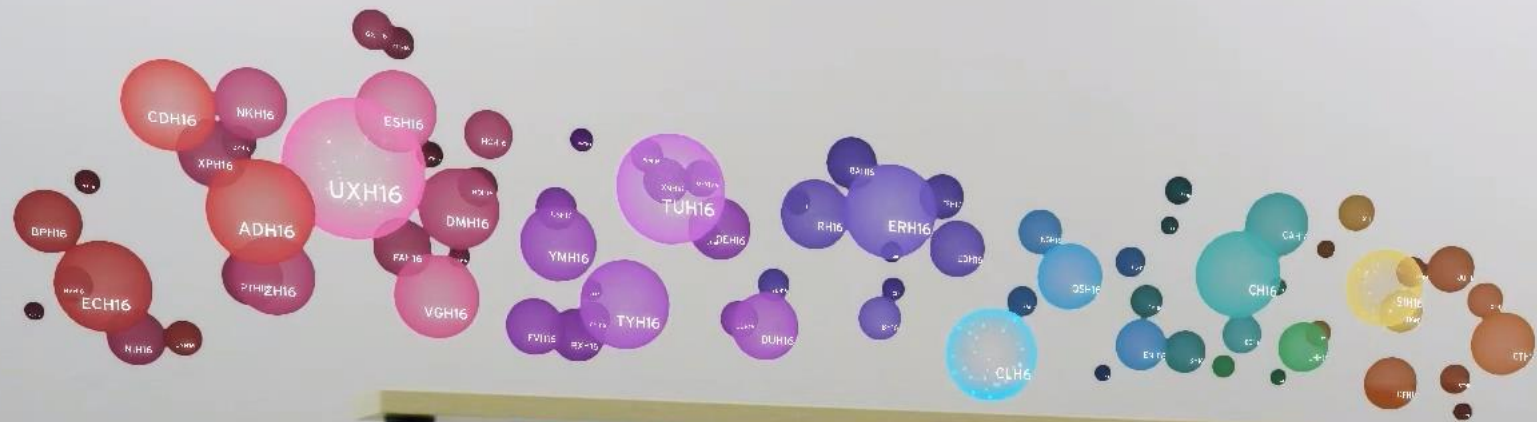








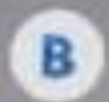
Слева направо: 1. Microsoft / tinyurl.com/y5739ark 2. nReal / tinyurl.com/ydxrlh



8ninth

8ninth / vimeo.com/160826201

citi



All models

- ☐ Structural
- ☐ Architectural
- ☐ WaterPipes
- ☒ Ductwork
- ☐ Electrical
- ☐ FirePrevention
- ☐ Pipe
- ☐ Gas
- ☐ WasteVentilation



most admired...
with his magnificent color and
beautiful voice. But when the very
first winter arrives, can Crow make
the personal sacrifices needed to
save his friends?

← Exit to Browse

3:53 / 20:40



WebXR Device API

W3C Working Draft, 10 October 2019



w3.org/TR/webxr/

This version:

<https://www.w3.org/TR/2019/WD-webxr-20191010/>

Latest published version:

<https://www.w3.org/TR/webxr/>

Editor's Draft:

<https://immersive-web.github.io/webxr/>

Previous Versions:

<https://www.w3.org/TR/2019/WD-webxr-20190521/>

Issue Tracking:

[GitHub](#)

Editors:

[Brandon Jones](#) (Google)

[Nell Waliczek](#) (Amazon [Microsoft until 2018])

Participate:

[File an issue](#) ([open issues](#))

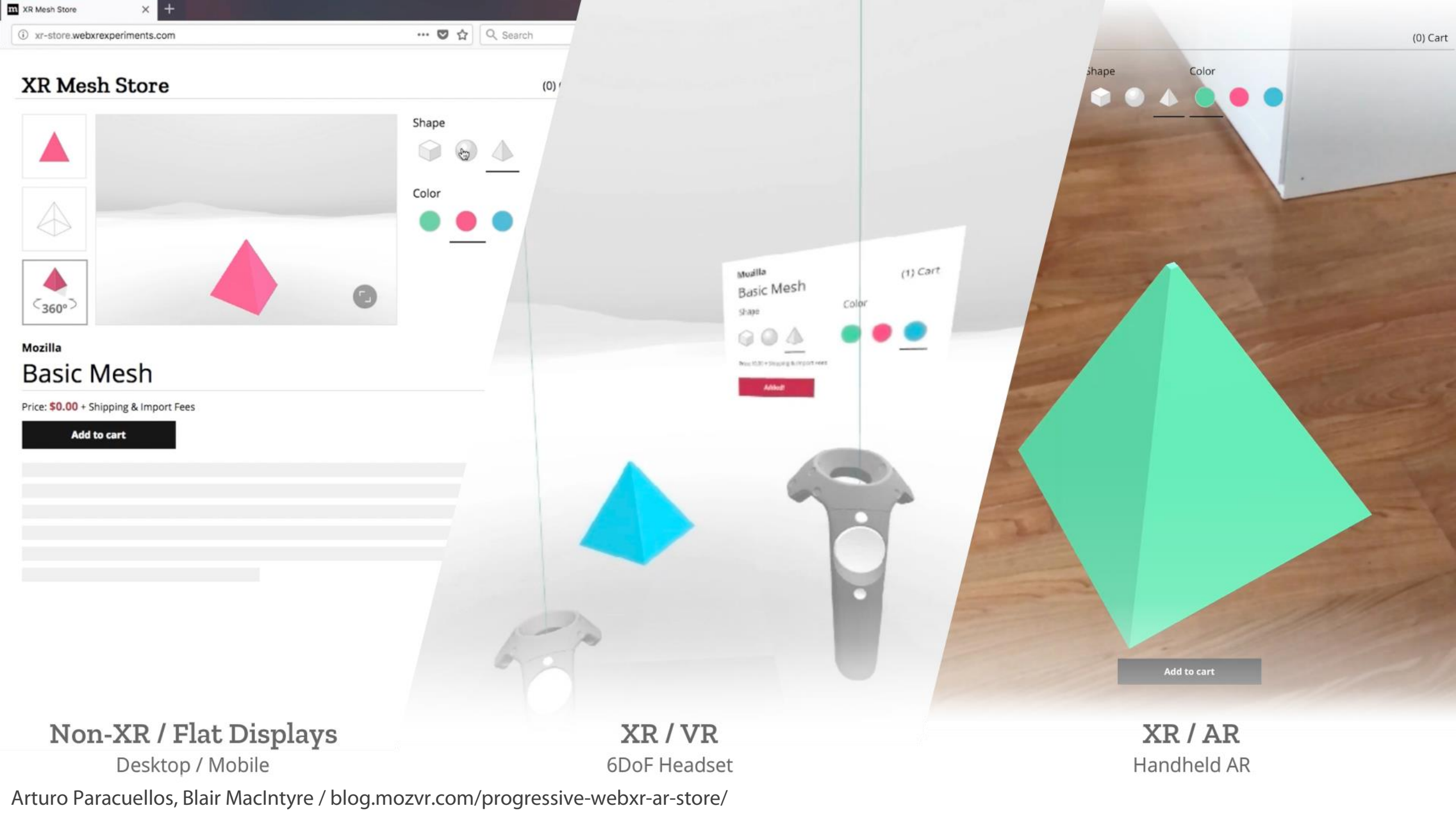
[Mailing list archive](#)

[W3C's #immersive-web IRC](#)

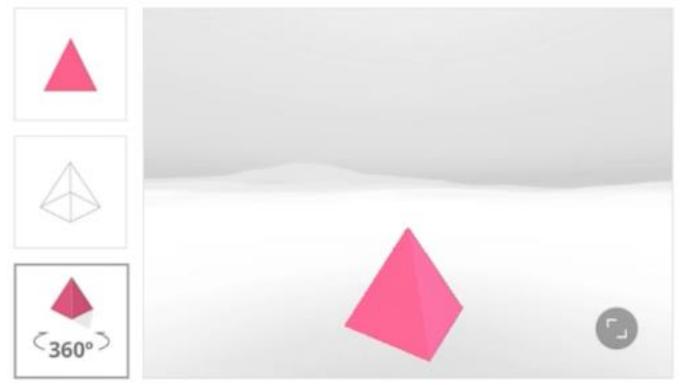
Copyright © 2019 W3C® (MIT, ERCIM, Keio, Beihang). W3C [liability](#), [trademark](#) and [permissive document license](#) rules apply.

Abstract

This specification describes support for accessing virtual reality (VR) and augmented reality (AR) devices, including sensors and head-mounted displays, on the Web.



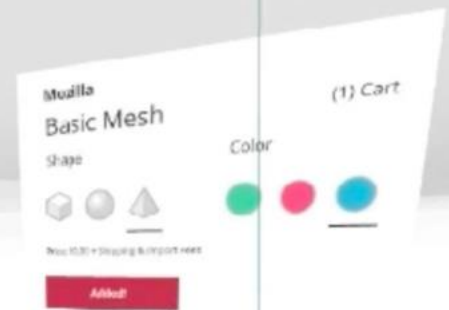
XR Mesh Store



Mozilla Basic Mesh

Price: ~~\$0.00~~ + Shipping & Import Fees

Add to cart



Non-XR / Flat Displays

Desktop / Mobile

XR / VR

6DoF Headset

XR / AR

Handheld AR

Где работает WebXR

Виртуальная реальность (VR)

- VR-шлемы, подключаемые к ПК (Vive, Rift, Index и др.), через Chrome/Edge 81+ и Firefox 55+ с WebXR Polyfill
- Автономные VR-шлемах (Quest, шлемы от Pico и др.) через Firefox Reality
- Кардборды (только Android) через Chrome 81+ и Samsung Internet 11.2+

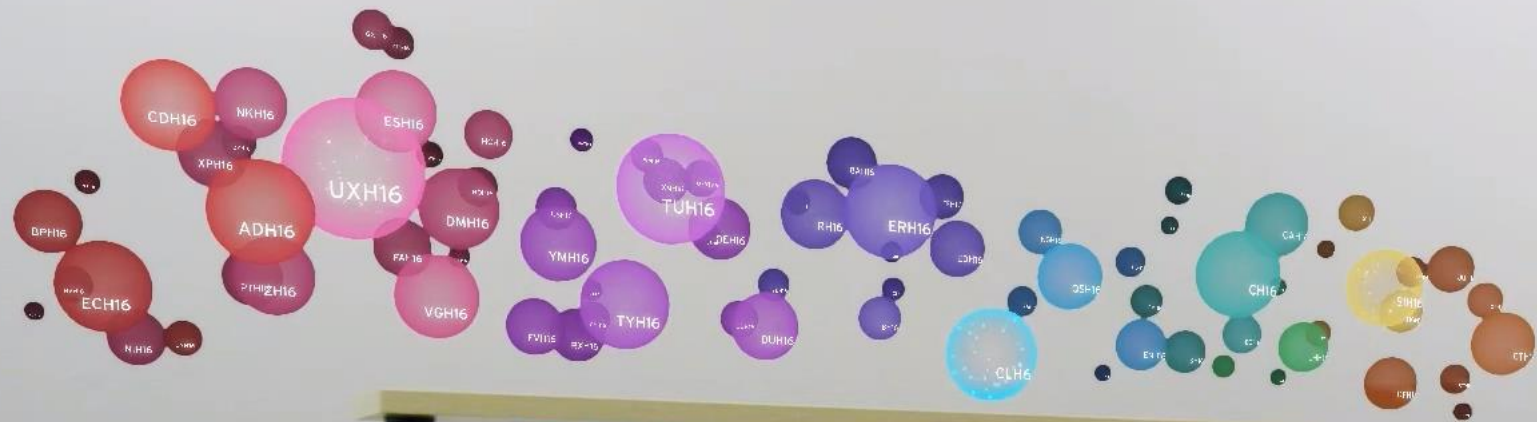
Дополненная реальность (AR)

- Мобильные устройства на Android через Chrome 81+ и Samsung Internet 11.2+
- Мобильные устройства на iOS через WebXR Viewer от Mozilla
- HoloLens 2 через Firefox Reality
- Nreal Light через Nebula 3D
- Magic Leap 1 через Helio

О чем говорим в этой части

- AR-возможности WebXR
- Средства для реализации 3D-интерфейсов
- Вспомогательные инструменты разработки

AR-возможности WebXR



8ninth

8ninth / vimeo.com/160826201

citi



WebXR поддерживает

Функции *на пути* к Candidate Recommendation:

- Отслеживание локальной позиции устройства (WebXR Device API & Augmented Reality Module)
- Определение feature points и поверхностей (WebXR Hit Test & Anchors Modules)



Joe Medley / web.dev/ar-hit-test/

WebXR возможно будет поддерживать

Функции на этапе инкубации*:

- 3D-реконструкция и окклюзия (Real World Geometry)
- Определение глобальной позиции (Geo-Alignment)
- Отслеживание кистей рук (Hands Input)
- Отслеживание изображений (Computer Vision for XR)

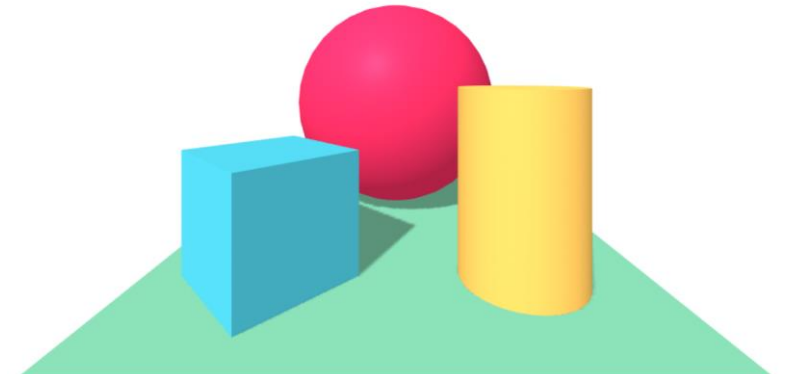
* Подробнее см. github.com/immersive-web



Средства для реализации 3D-интерфейсов

Пример кода A-Frame

```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html>
3   <head>
4     <meta charset="utf-8">
5     <title>Hello, WebVR! • A-Frame</title>
6     <meta name="description" content="Hello, WebVR! • A-Frame">
7     <script src="https://aframe.io/releases/1.0.4/aframe.min.js"></script>
8   </head>
9   <body>
10    <a-scene background="color: #FFFFFF">
11      <a-box position="-1 0.5 -3" rotation="0 45 0" color="#4CC3D9" shadow></a-box>
12      <a-sphere position="0 1.25 -5" radius="1.25" color="#EF2D5E" shadow></a-sphere>
13      <a-cylinder position="1 0.75 -3" radius="0.5" height="1.5" color="#FFC65D" shadow></a-cylinder>
14      <a-plane position="0 0 -4" rotation="-90 0 0" width="4" height="4" color="#7BC8A4" shadow></a-plane>
15    </a-scene>
16  </body>
17 </html>
```



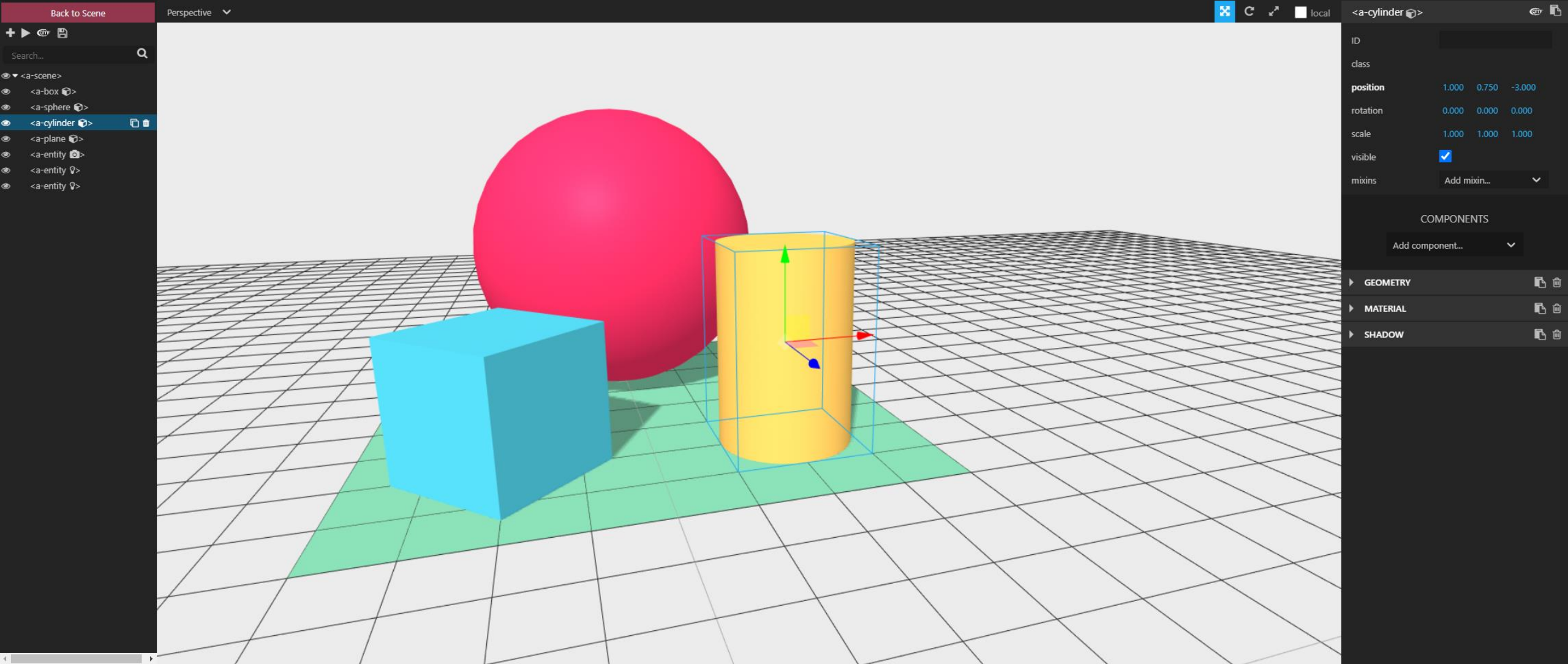
Средства реализации поддерживающие WebXR

Фреймворки

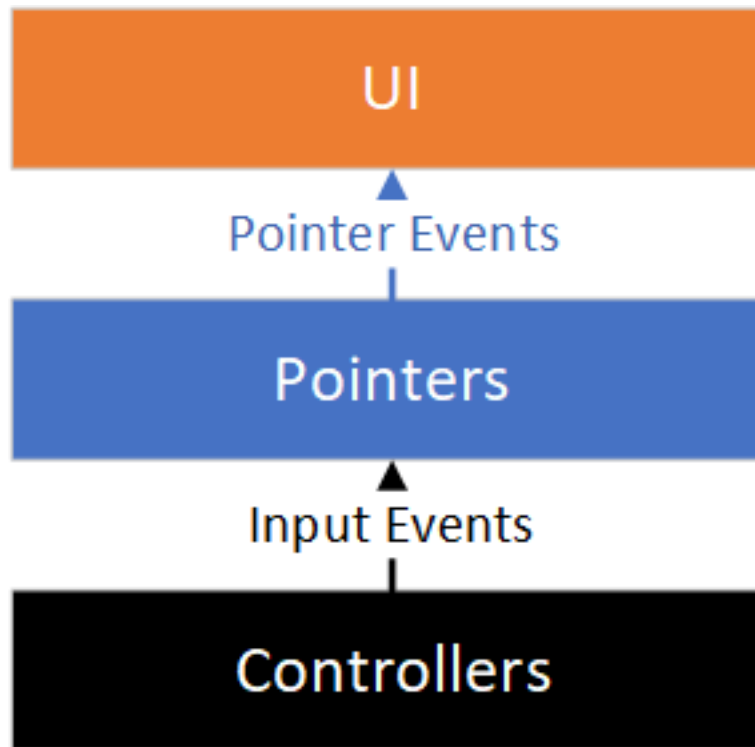
- A-Frame
- Play Canvas

Библиотеки

- THREE.js
- Babylon.js



Устройства, техники, элементы управления...



A-Frame: устройства ввода и модели взаимодействия

Поддерживаются «из коробки»:

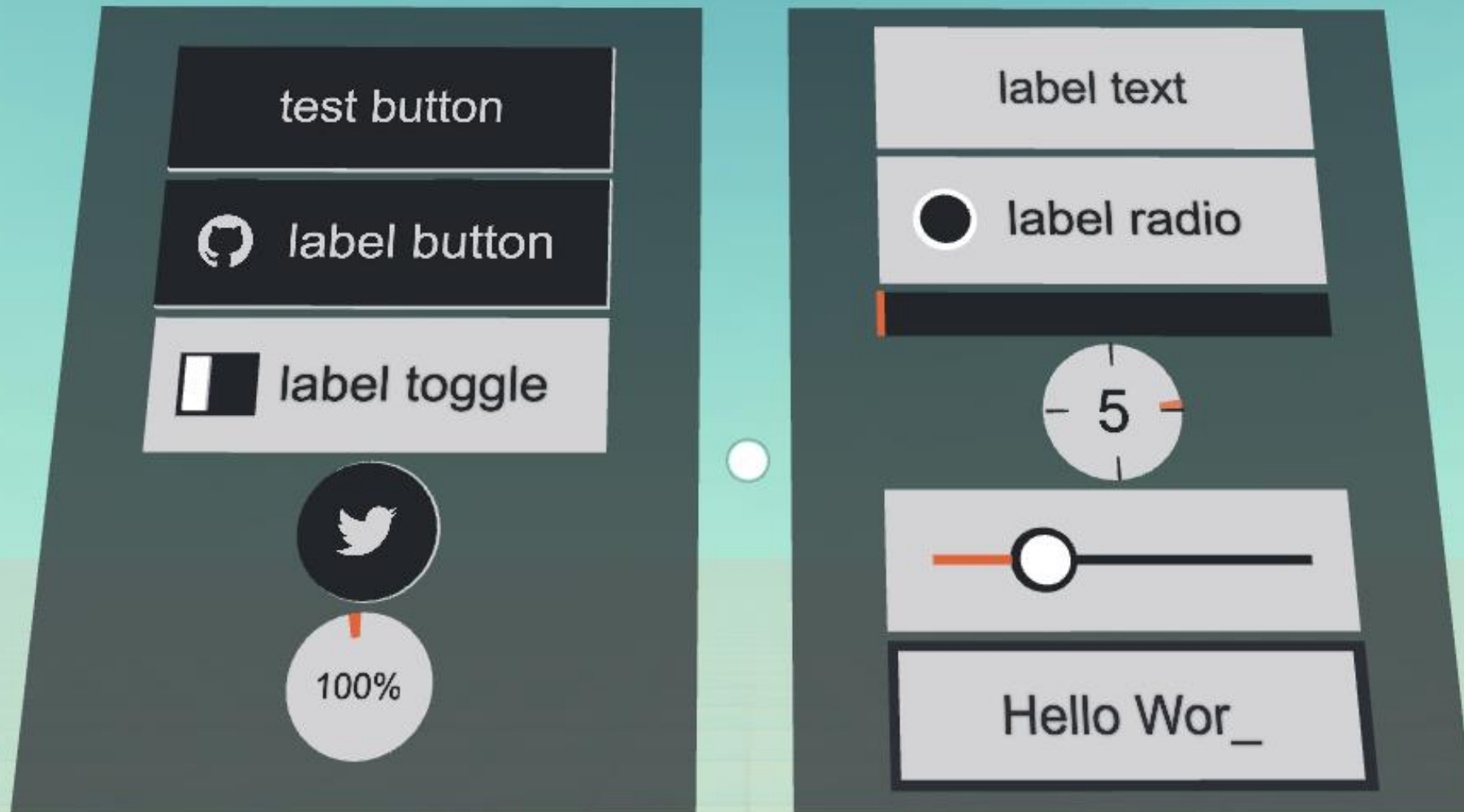
- Gaze-based Interactions (по таймеру, по событию)
- Различные VR-контроллеры (3DoF, 6DoF)
- Лазерная указка
- Super-hands

Есть и другие компоненты, разработанные сообществом:

<https://tinyurl.com/y3x3ak4y>

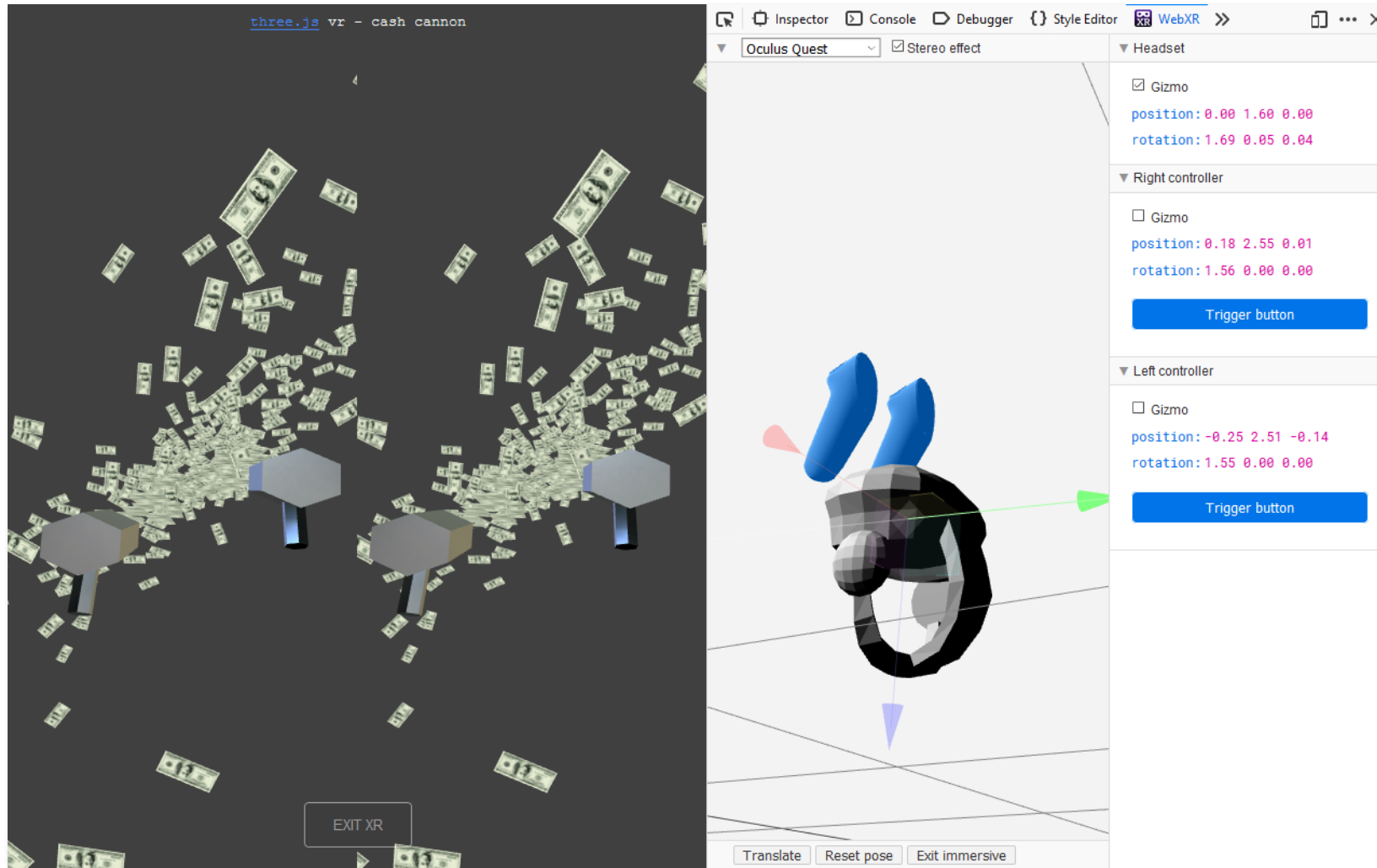
UI Kits для A-Frame

- aframe-gui github.com/rdub80/aframe-gui
- AFRAME Material Collection github.com/the-expanse/aframe-material-collection



Вспомогательные инструменты разработки

WebXR Emulator Extension



Takahiro Aoyagi, Fernando Serrano / blog.mozvr.com/webxr-emulator-extension/

Другие AR-библиотеки для веба

- **8th Wall Web (\$\$)** 8thwall.com
Веб-фреймворки: A-Frame, BabylonJS, three.js
- **AR.js 3** ar-js-org.github.io/AR.js-Docs/
Веб-фреймворки: A-Frame, three.js



apps.8thwall.com



Что почитать

1. **About WebXR**
immersiveweb.dev
2. **A-Frame: Introduction**
aframe.io/docs/1.0.0/introduction/
3. **Play Canvas: Using WebXR in PlayCanvas**
developer.playcanvas.com/en/user-manual/xr/using-webxr/
4. **THREE.js: How to create VR content**
threejs.org/docs/#manual/en/introduction/How-to-create-VR-content
5. **Babylon.js: Introduction to WebXR**
doc.babylonjs.com/how_to/introduction_to_webxr
6. **Positioning virtual objects in real-world views**
web.dev/ar-hit-test/
7. **Progressive WebXR**
blog.mozvr.com/progressive-webxr-ar-store/

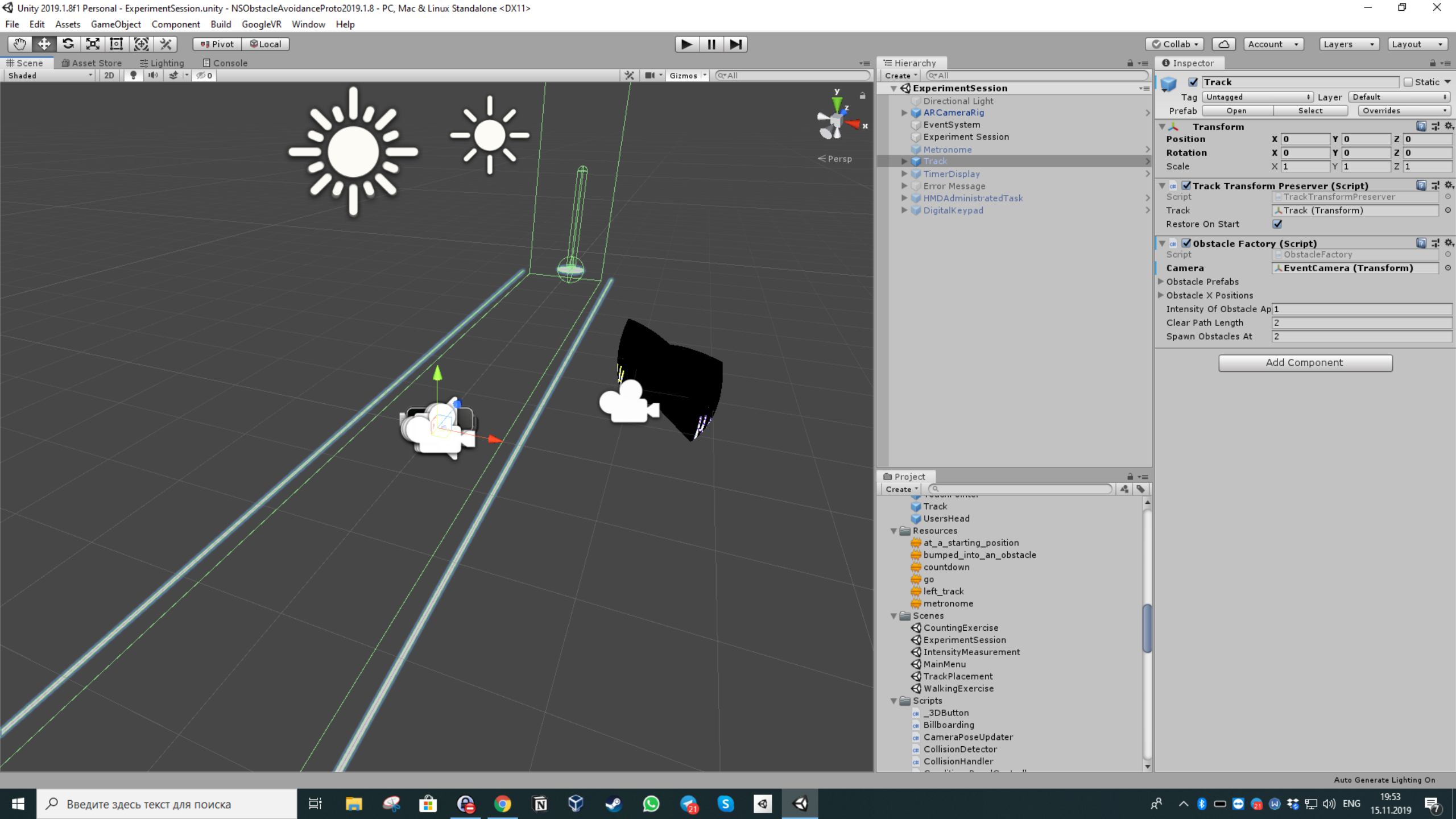
Обзор средств разработки интерфейсов XR-приложений

Часть 2. Unity

Павел Манахов, к.т.н.



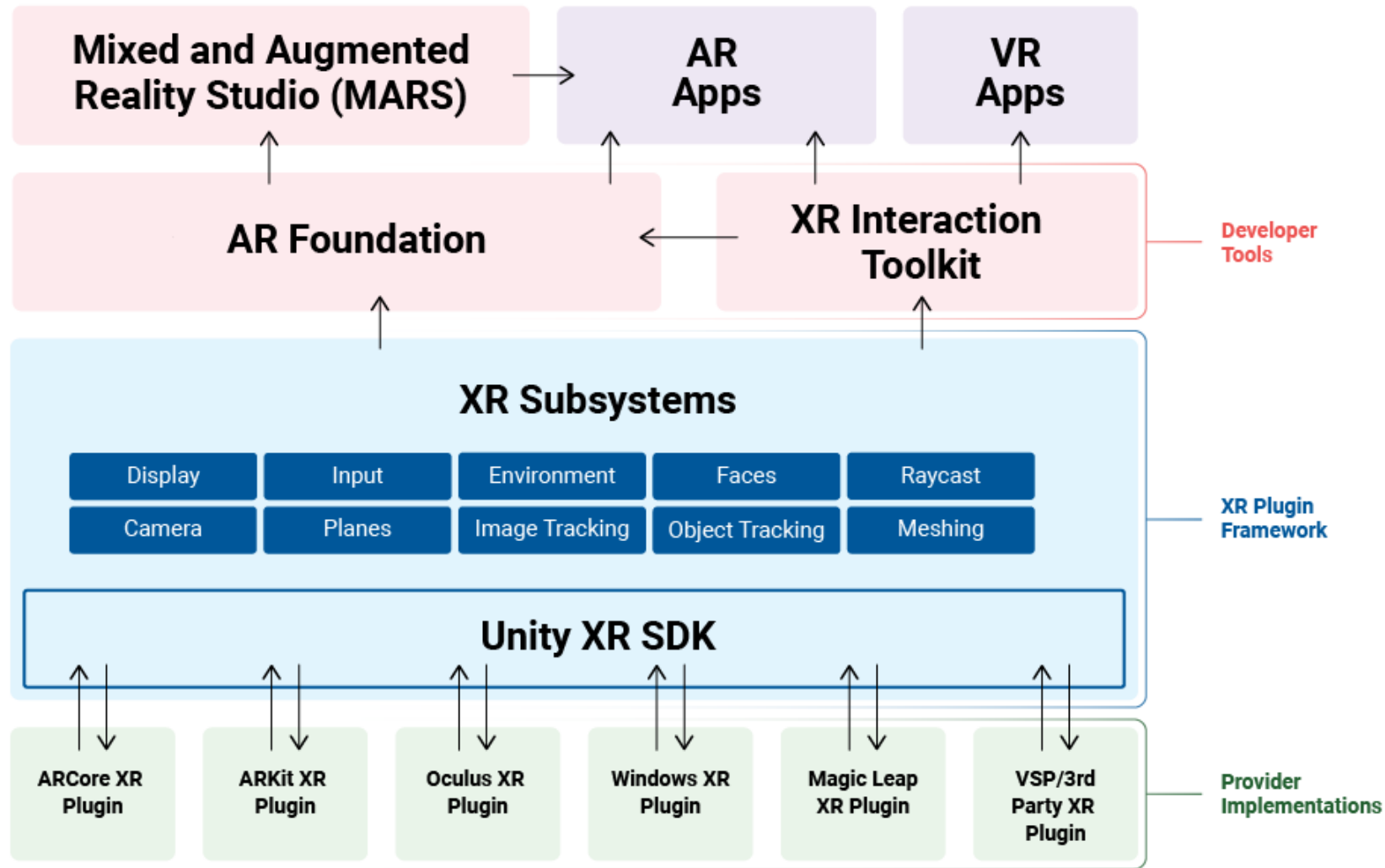
NATIONAL RESEARCH
UNIVERSITY







Unity XR



О чем говорим в этой части

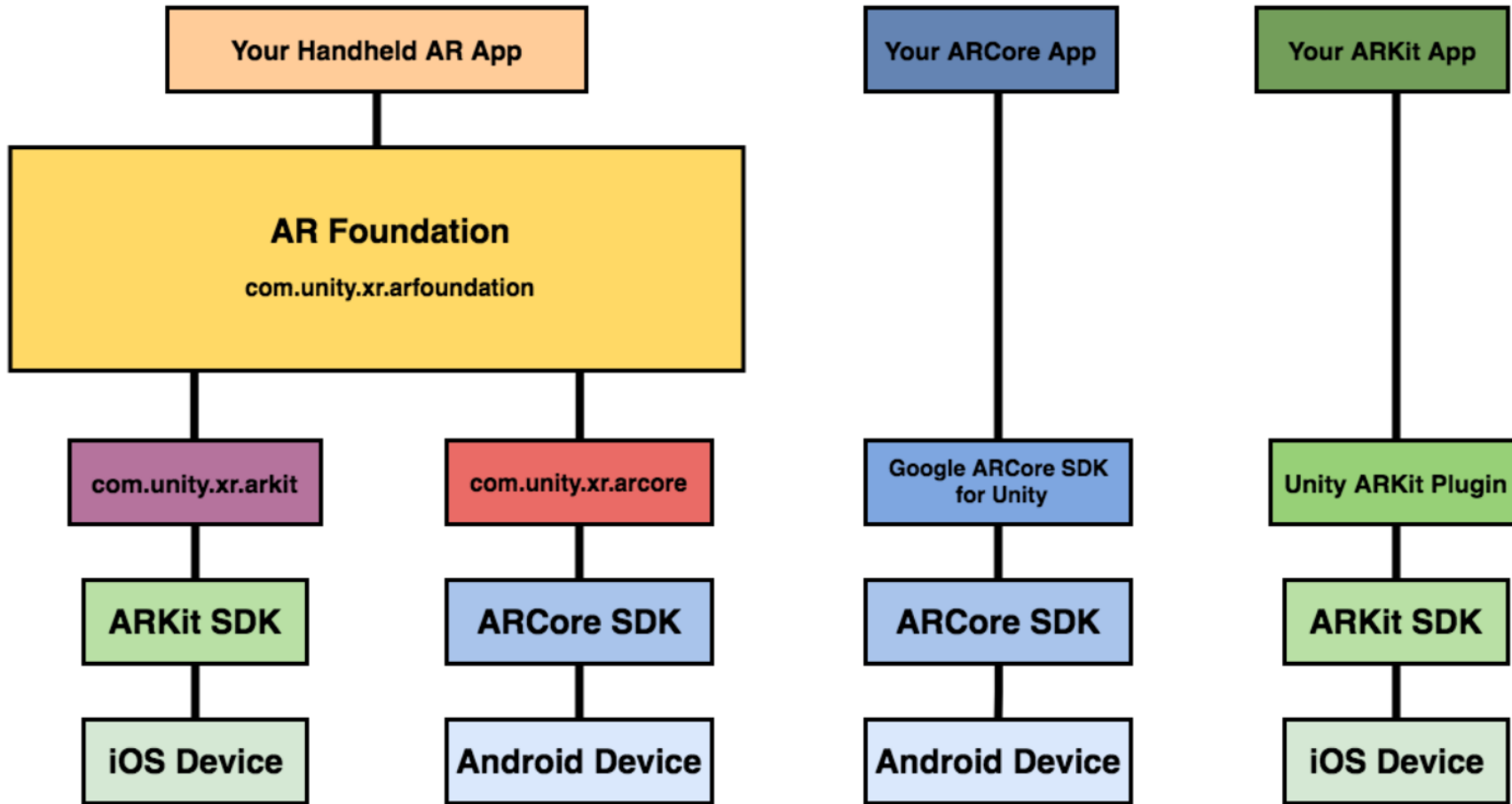
- AR-библиотеки и их возможности
- Средства для реализации 3D-интерфейсов
- Вспомогательные инструменты разработки

AR-библиотеки и их возможности

Возможности по отслеживанию

AR-библиотеки с Unity-плагинами	Локальная позиция устройства	Поверхности	Объекты	Изображения/маркеры	Положение тела человека	Персистентность	Мульти-пользовательское взаимодействие	3D-реконструкция и окклюзия	Глобальная позиция устройства
ARCore Android	+	+		+		+-	+	+	
ARKit iOS	+	+	+	+	+	+	+	+	+-
Vuforia	+	+-	+	+		+-			
Wikitude	+	+	+	+		+	+		
Kudan	+			+					
MAXST	+	+	+	+					
8th Wall XR	+	+		+					
VoidAR	+			+					

Unity AR Foundation





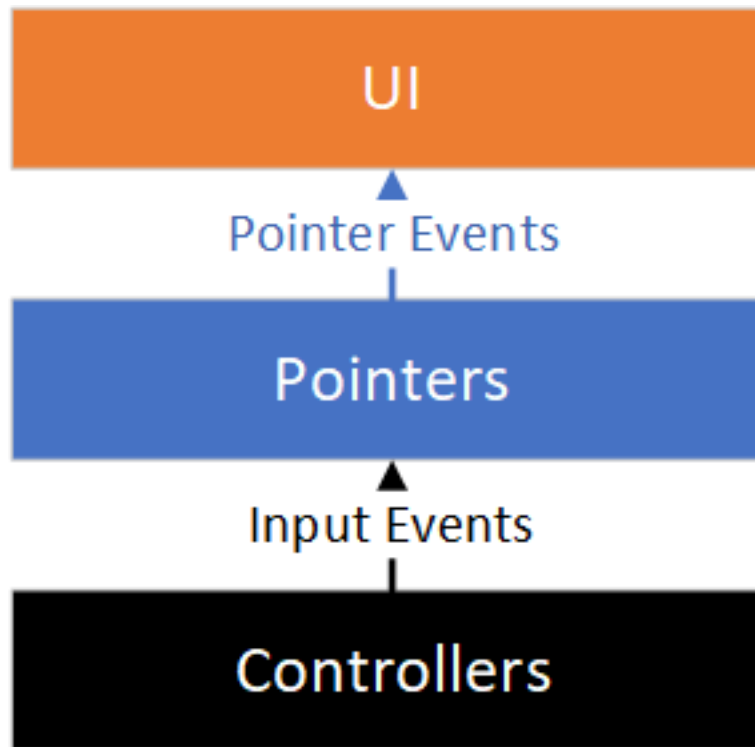
Слева направо: 1. Microsoft / tinyurl.com/y5739ark 2. Magic Leap, Inc. / tinyurl.com/uahodcc

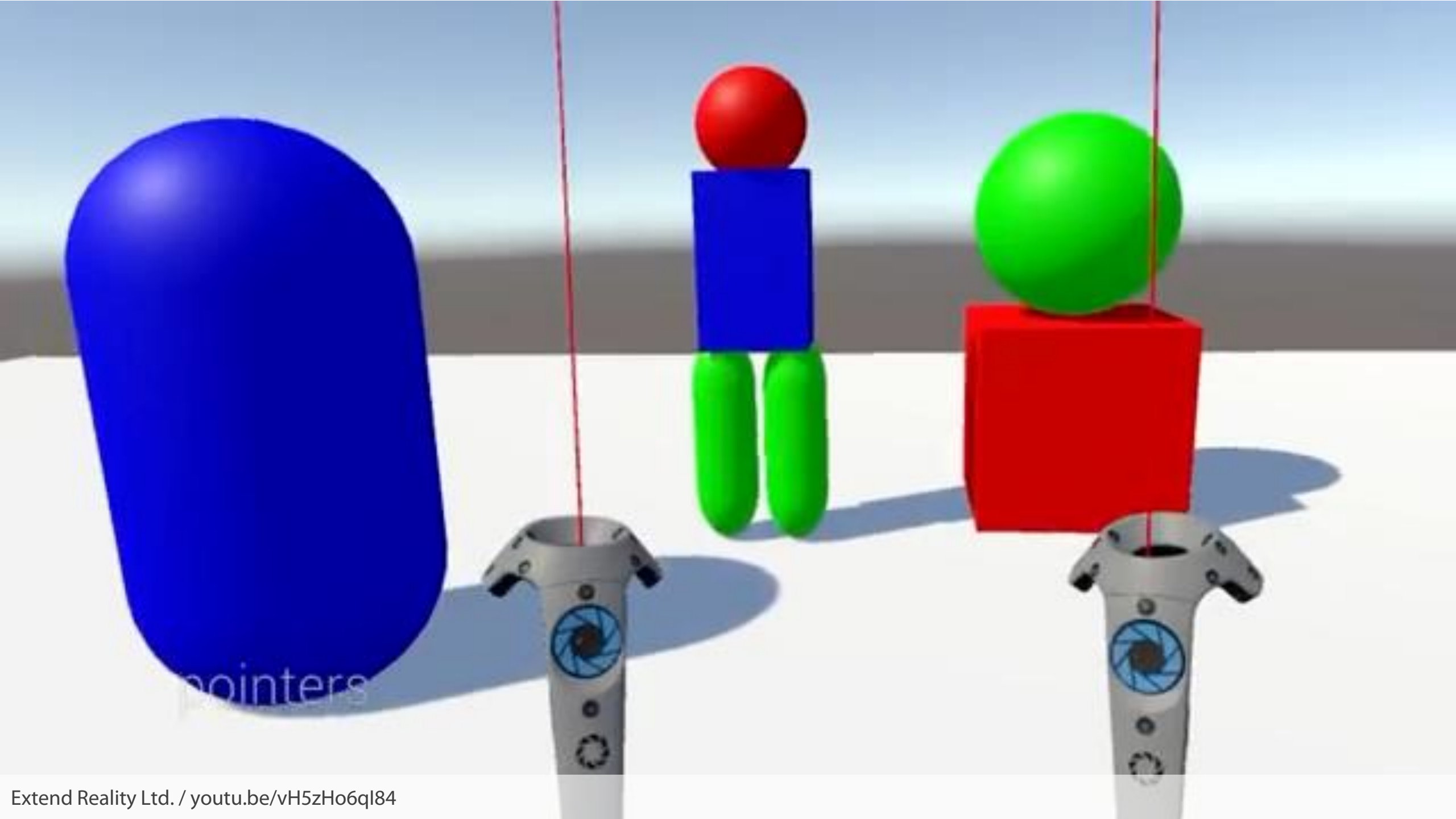
AR Foundation поддерживает

- Отслеживание локальной позиции устройства (Android, iOS, Magic Leap, HoloLens)
- Определение feature points и поверхностей (Android, iOS, Magic Leap)
- 3D-реконструкция и окклюзия (Android, iOS, Magic Leap, HoloLens)
- Персистентность и мульти-пользовательское взаимодействие (iOS)
- Отслеживание изображений (Android, iOS, Magic Leap)
- Отслеживание объектов (iOS)
- Отслеживание положения тела человека (iOS)

Средства для реализации 3D-интерфейсов

Устройства, техники, элементы управления...





pointers

Библиотеки для реализации UI

- **VRTK** github.com/ExtendRealityLtd/VRTK
Платформы: Steam VR, Oculus VR, Immersive WMR, Daydream
- **MRTK-Unity** github.com/Microsoft/MixedRealityToolkit-Unity
Платформы: OpenVR, Immersive WMR, HoloLens 1|2, Android, iOS
- **Unity UI** docs.unity3d.com/Manual/UISystem.html
Платформы: все, которые поддерживают Unity
- **XR Integration Toolkit** tinyurl.com/y5nbzon8
Платформы: все, которые поддерживают Unity
- **Leap Motion Interaction Engine** developer.leapmotion.com/unity/
Платформы: Leap Motion (встроен в VRgineers XTAL, Pimax 5K Plus, 8K)



MRTK

MIXED REALITY
TOOLKIT

<http://aka.ms/MRTK>



Input



Interactable Object
& Receiver



Bounding Box
& App Bar



Two Hand
Manipulation



Object
Collection



Solver
System



Voice
Command



Spatial
Understanding

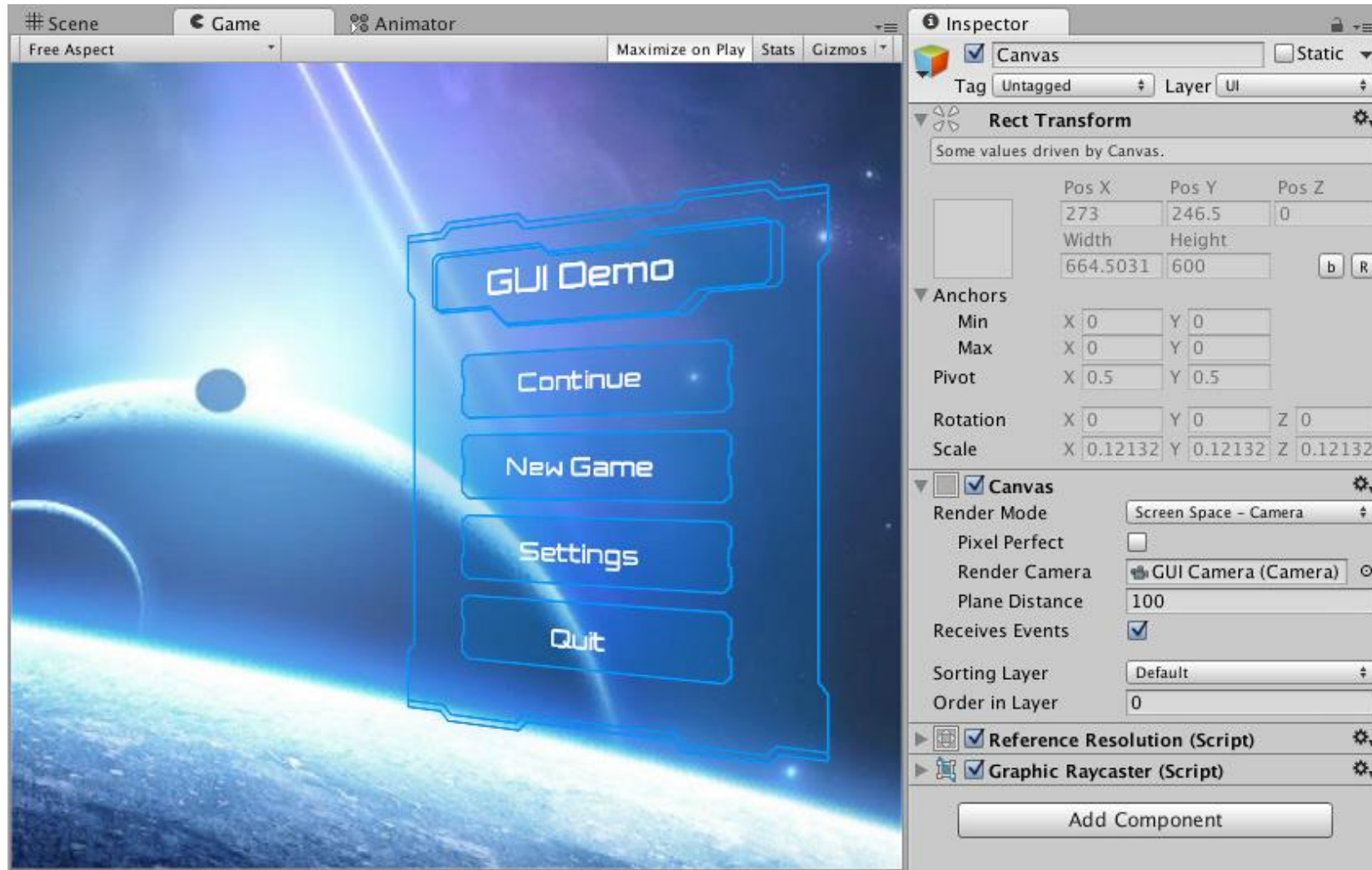


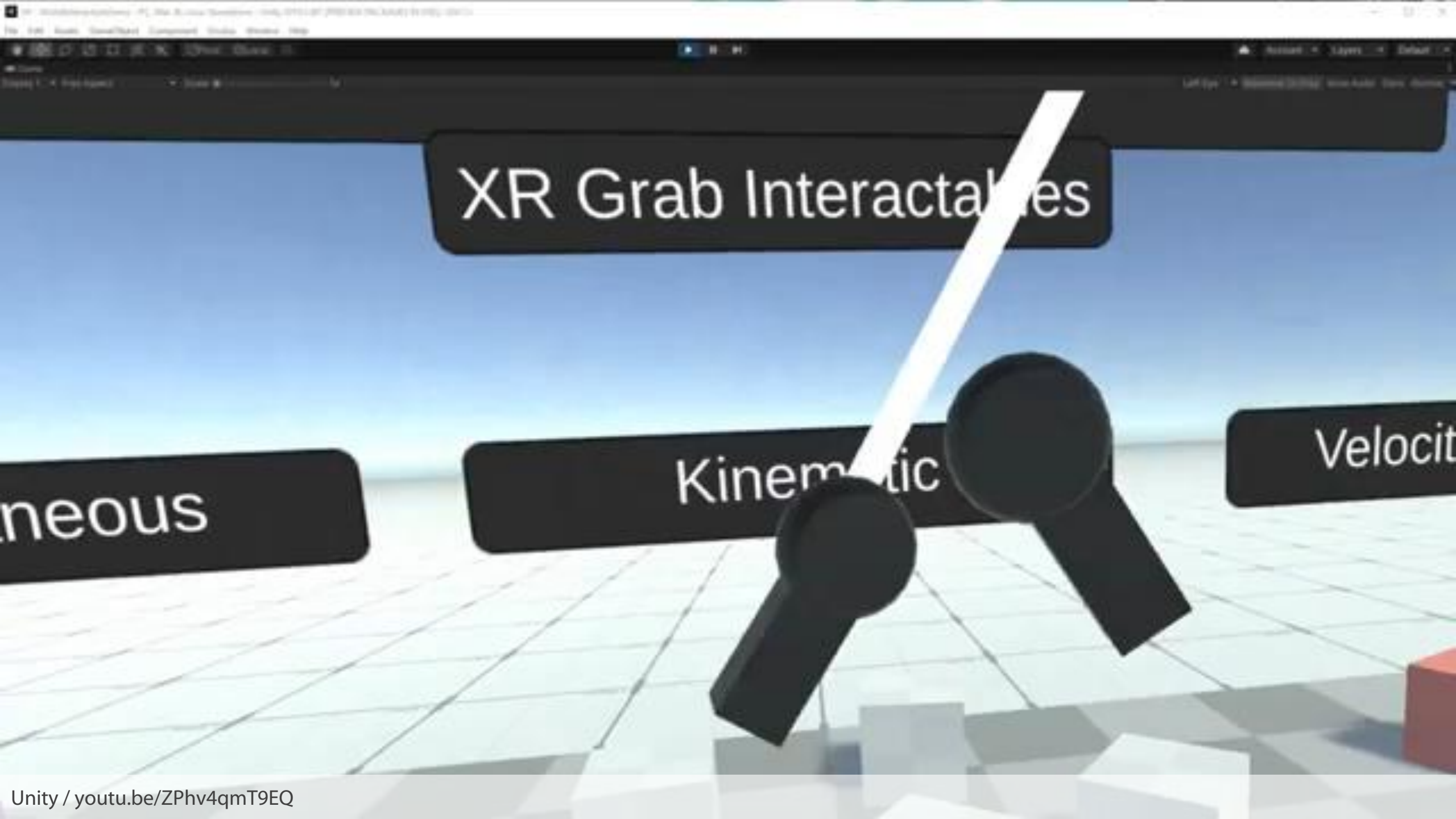
Attach to
Controller



MRTK
Standard Shader

Unity User Interface





XR Grab Interactables

Kinematic

Velocity

neous



Библиотеки для реализации UI

- **VRTK** github.com/ExtendRealityLtd/VRTK
Платформы: Steam VR, Oculus VR, Immersive WMR, Daydream
- **MRTK-Unity** github.com/Microsoft/MixedRealityToolkit-Unity
Платформы: OpenVR, Immersive WMR, HoloLens 1|2, Android, iOS
- **Unity UI** docs.unity3d.com/Manual/UISystem.html
Платформы: все, которые поддерживают Unity
- **XR Integration Toolkit** tinyurl.com/y5nbzon8
Платформы: все, которые поддерживают Unity
- **Leap Motion Interaction Engine** developer.leapmotion.com/unity/
Платформы: Leap Motion (встроен в VRgineers XTAL, Pimax 5K Plus, 8K)

Прочие библиотеки (\$\$)

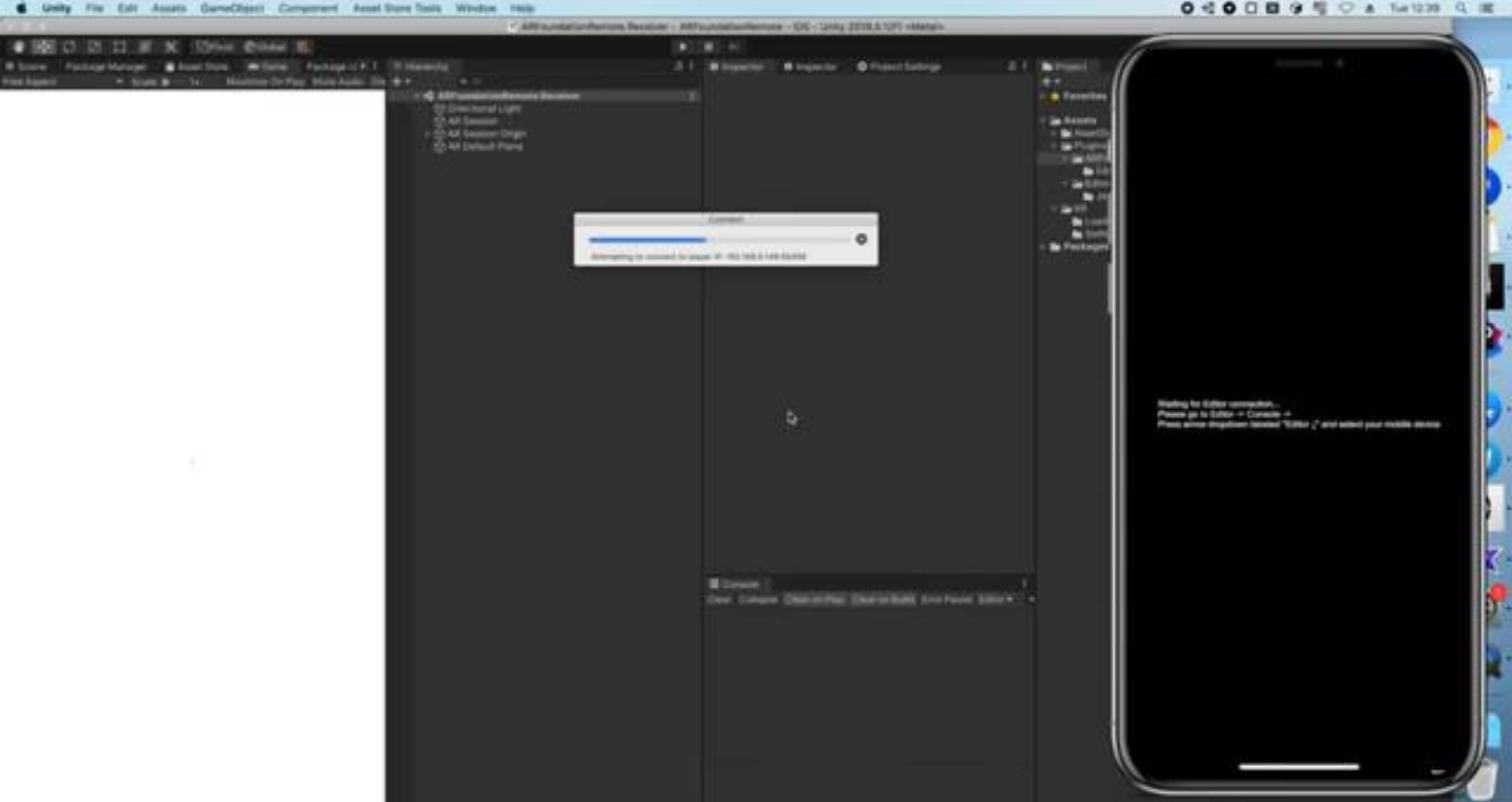
1. VR Interaction Framework

<https://tinyurl.com/y4ybqf6h>

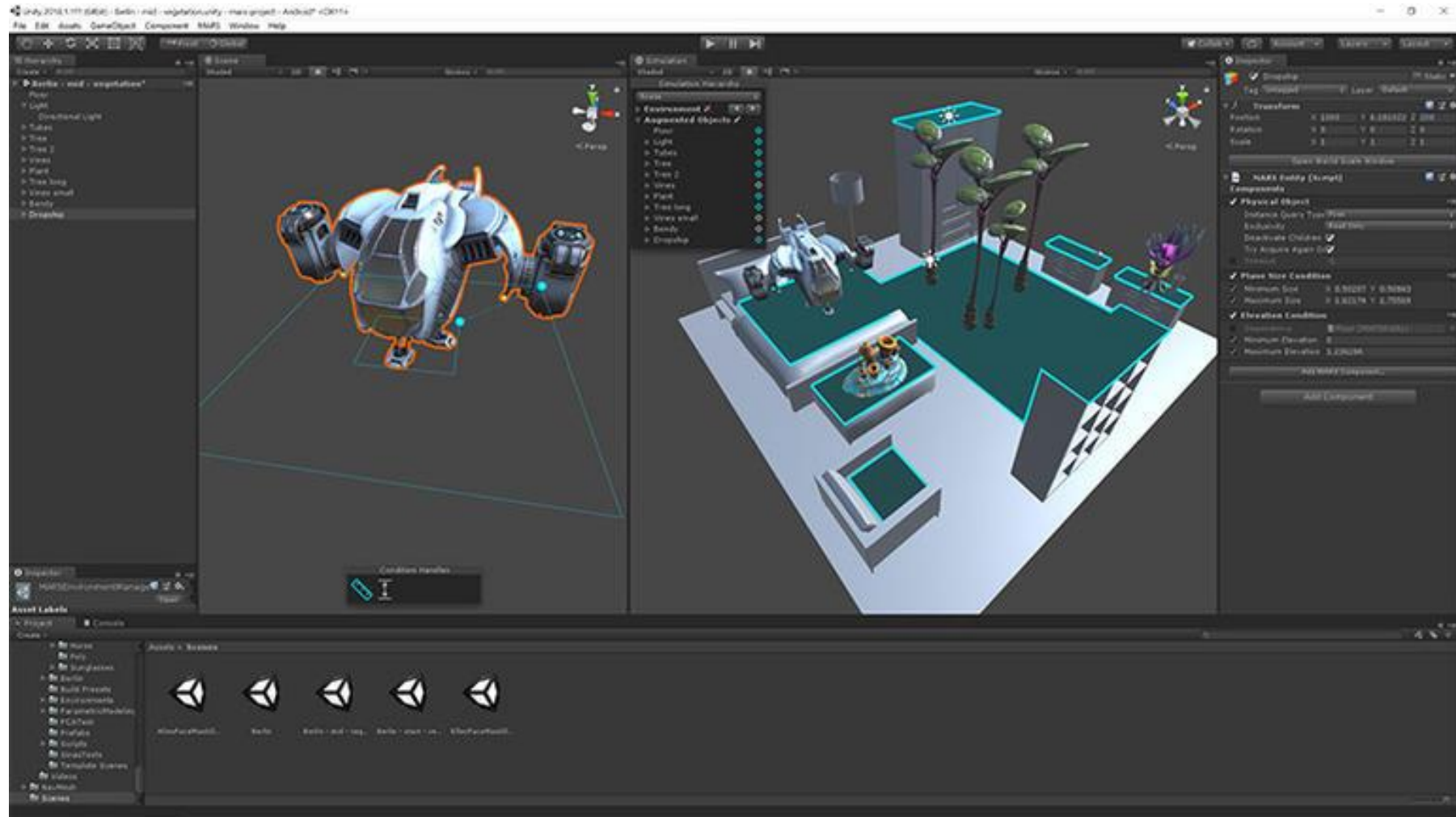
2. Interhaptics Interaction Builder

interhaptics.com/view/Modules

Вспомогательные инструменты разработки



Unity MARS (\$\$)





MANOMOTION
VERSION 0.0.0

SPS: 30

Processing time: 18 ms

Top Left: $X_i 0.16$ $Y_i 0.61$

Height: 0.42

Depth
Estimation

0.83

Width: 0.45



Спасибо за внимание!

Павел Манахов, к.т.н.
pmanakhov@hse.ru



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ