



XR-teknologia ja Metaverse 8.11. klo 9-12 | ZOOM

Metaverse ja XR

@ristolinturi, tulevaisuudentutkija



Virtuaalitodellisuuden käsitteitä – XR on kattotermi kaikille!

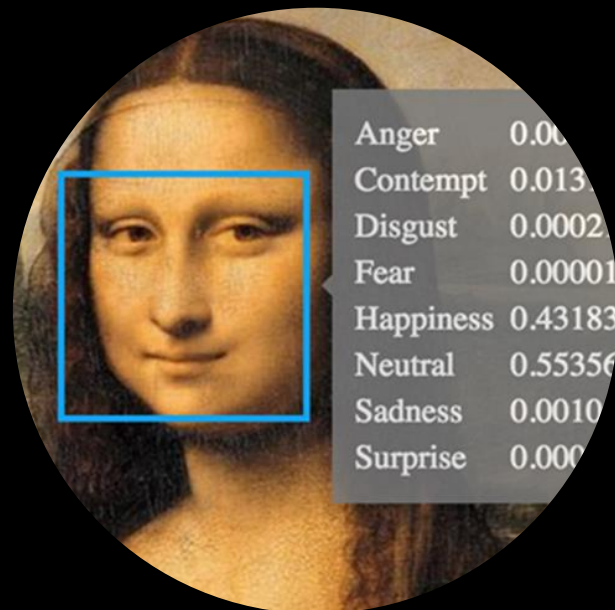
- VR-maailma on immersiivisin AV-keinoin esitetty todellinen tai kuvitteellinen ympäristö
 - 90-luvun esimerkkinä Virtuaalinen Helsinki, nykyesimerkkinä Avatar tai Google Earth
- Todelliseen maailmaan voidaan lisätä virtuaalisia objekteja ja virtuaaliseen maailmaan todellisia objekteja mallien ja havaintodatan mukaan. Tästä yhdistelmästä puhutaan lisättynä todellisuutena – Mixed Reality
- Laajennettu todellisuus on se lisätyn todellisuuden osa, jossa pääasiassa nähdään todellisuus ja siihen on lisätty tietoa tai hahmoja älylaseilla tai AR-laseilla
- Virtuaalimaailmoissa on toistaiseksi pääosin kuljettu kuvaruudun ja kännykän välityksellä, mutta virtuaalilasit (VR) ja laajennetun todellisuuden lasit (AR) yleistyvät
 - älylasit AR-lasit ja VR-lasit erottuvat teknisesti toisistaan, MR-lasit ovat yleiskäsite AR- ja VR-laseille, mutta yhä useammin nimike sille erityiselle VR-lasien ryhmälle, joka yhdistää kameranäkymän VR-näkymään





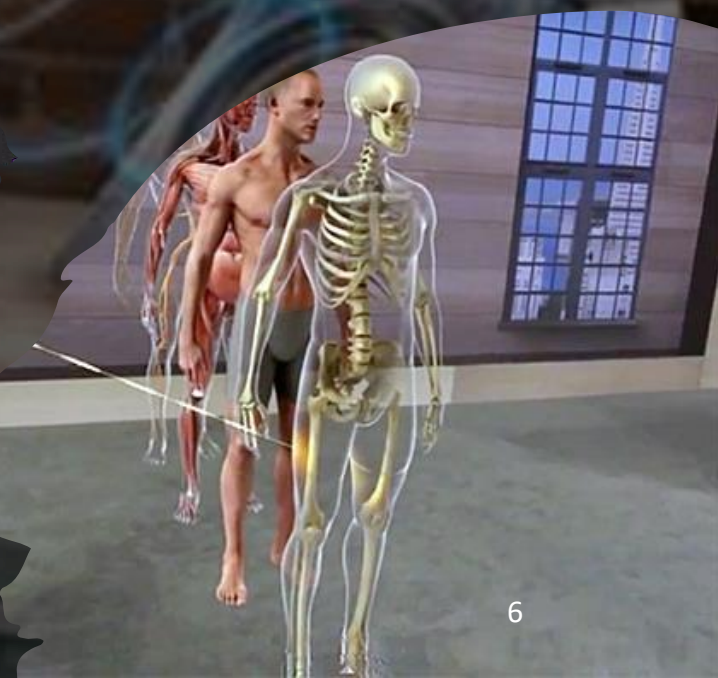
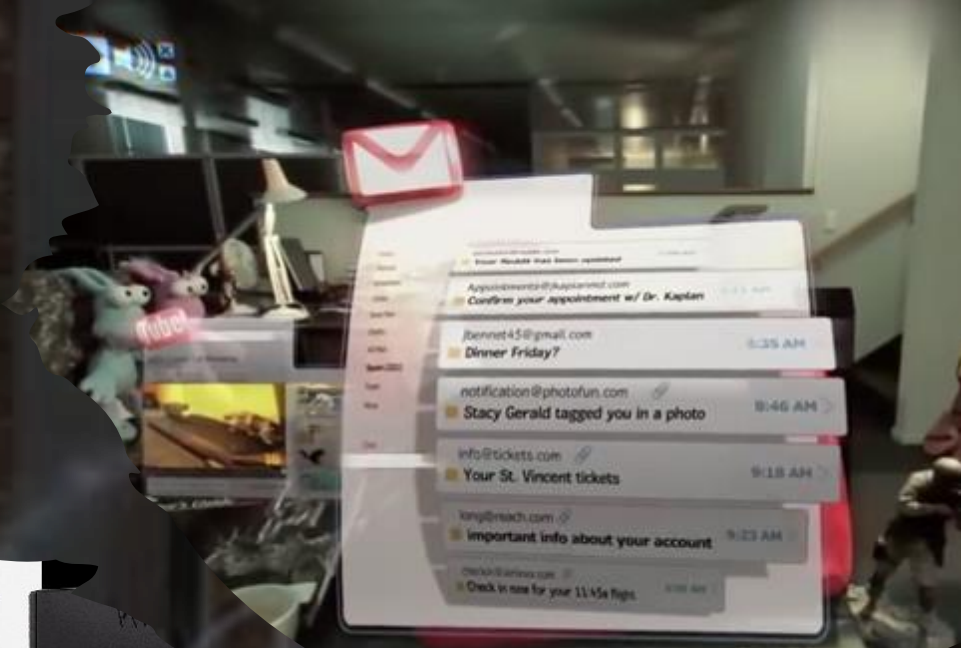
Osaamisen tasaus tukiälyn keinoin

Monimutkaistuminen tekee kaiken mahdollisesti tarpeellisen osaamisesta mahdotonta. Osaaminen ja tieto hankitaan itse tilanteessa internetin, tekoälyn, mittalaitteiden ja etäneuvojen avulla.

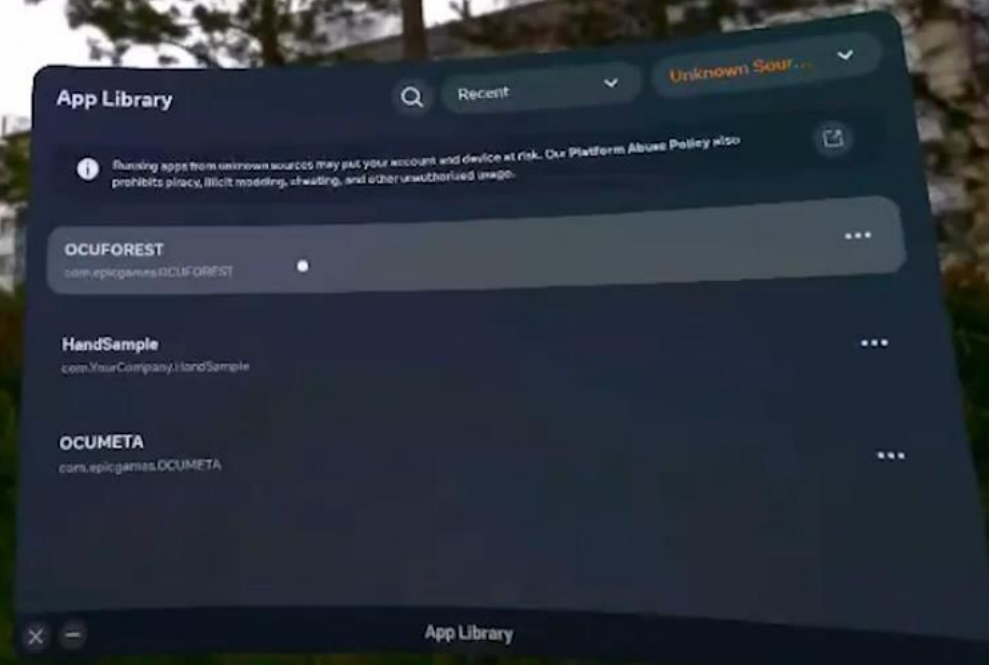


AR-lasit ja (augmented) laajennettu todellisuus

- Lasit tunnistavat ympäristön ja yhdistävät siihen tietokantojen tiedot ja ohjeet.
 - Voimme vaikkapa nähdä ääniaallot, metallien väsymisen, aineiden koostumukset, laitteiden käyttötiedot, säädöt ym. niitä katsoessamme.
- Kisälli voi saada eteensä mestarin ohjeet kädestä pitäen ja mestari eteensä kisällin näkökentän – seniori on aina olan takana!



MR-testi, QuestPro & Unreal Engine, by Netfreak





Varjo XR-3 kykenee silmän tarkkuuteen

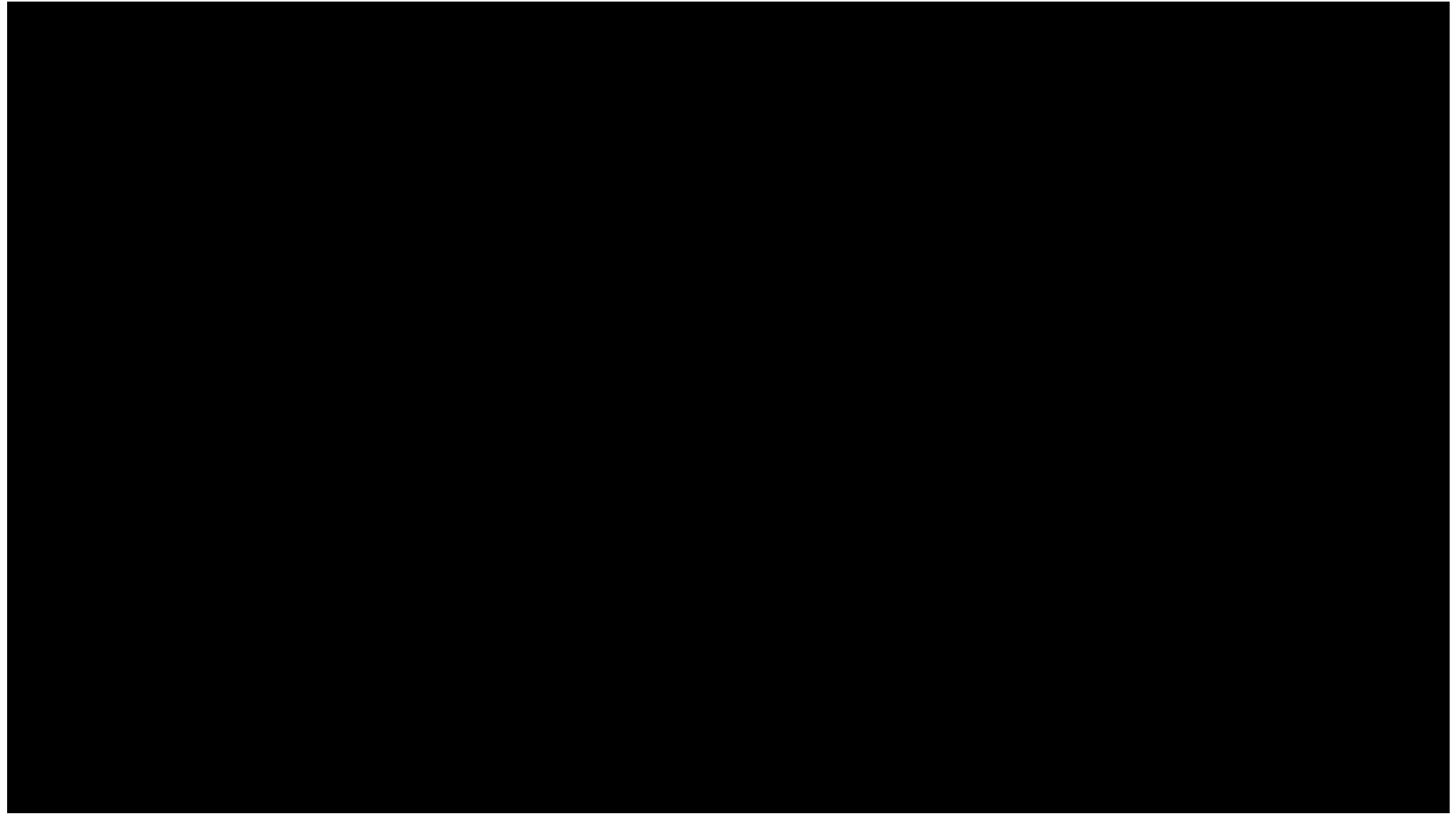
Metan uusi Quest Pro tarkkailee myös silmän kohdistusta ja lisäksi kasvojen ilmeitä kyeten välittämään nämä sovelluksille (mm. avattarelle).



Kuvitelkaa itsenne kulkemaan taidemuseooni,
johon valitsin kiinnostavimmat Dalle2-työni!



Opiskelu VR-
lasien ja
datahanskojen
kanssa



Toimistokohtaamisten
virtuaalitalit, MS Mesh,
Meta Workrooms, Glue
Altspace ja moni muu!



Opetusharjoitustila Glue-ympäristössä

Glue Customer Showcase: Duodecim



Customer Showcase: Duodecim

Pause (k)

0:03 / 2:42 • Introduction >



<https://smy.fi/en/artikkeli/virtual-reality-to-boost-forest-management>

The user of the Forestry App can harvest the trees by pressing the buttons of the game controllers. The application calculates the revenue that the logging would bring. Photo: Anna Kauppi

VR-laseilla metsään

- Neuvottelut
- Suunnittelu
- Harjoittelu

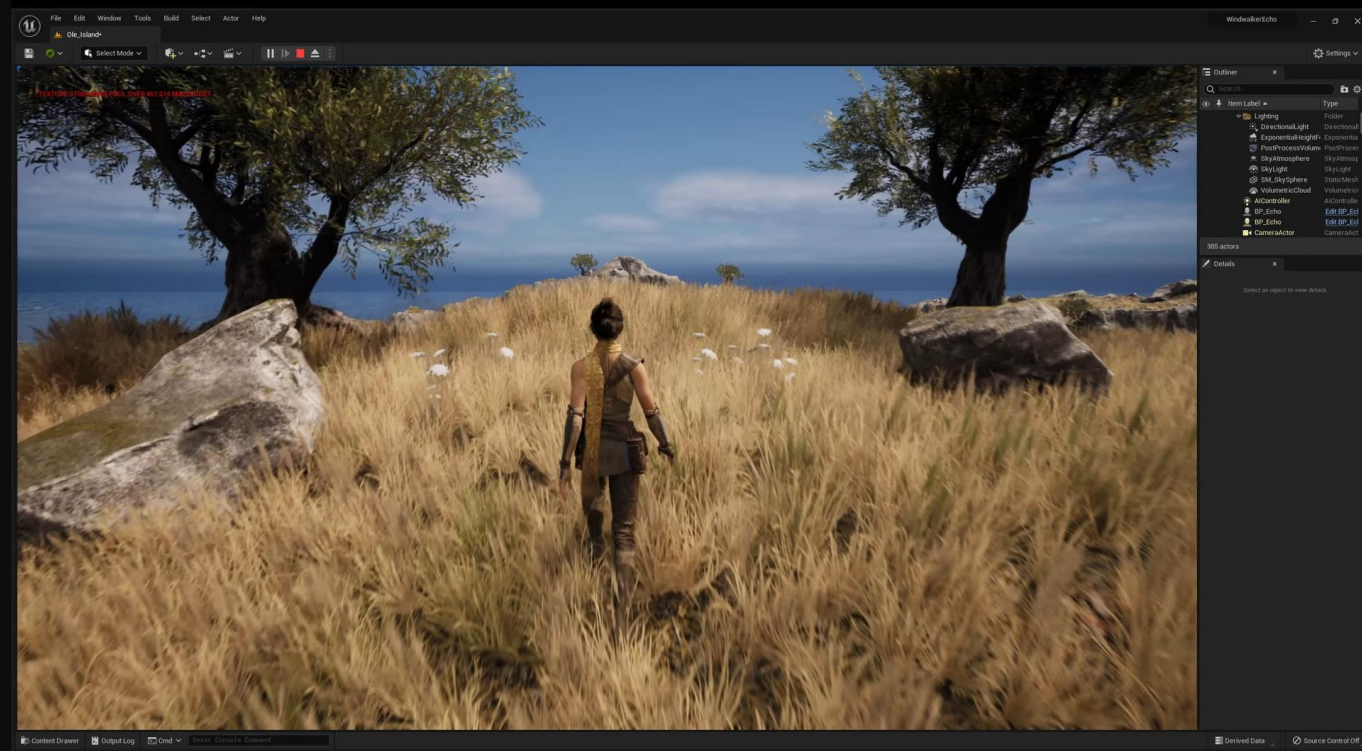
3D –Unreal Engine 4 malli <https://www.artstation.com/artwork/8Z65w>



Monet pelaajat suosivat ns. 3rd person view –näkökenttään ruudulla VR-lasien sijaan. 3 syytä:

- Lasien resoluutio ei ole tarkka koko näkökenttään laajennettuna
- Lasien laskentateho ei ole riittävä, tarvitaan PC, jossa on riittävä GPU
- Ihmisen psykologia tuottaa peilineuronien avulla tunteen kiipeämisestä, iskuista yms., jos samaistumiskohteen näkee

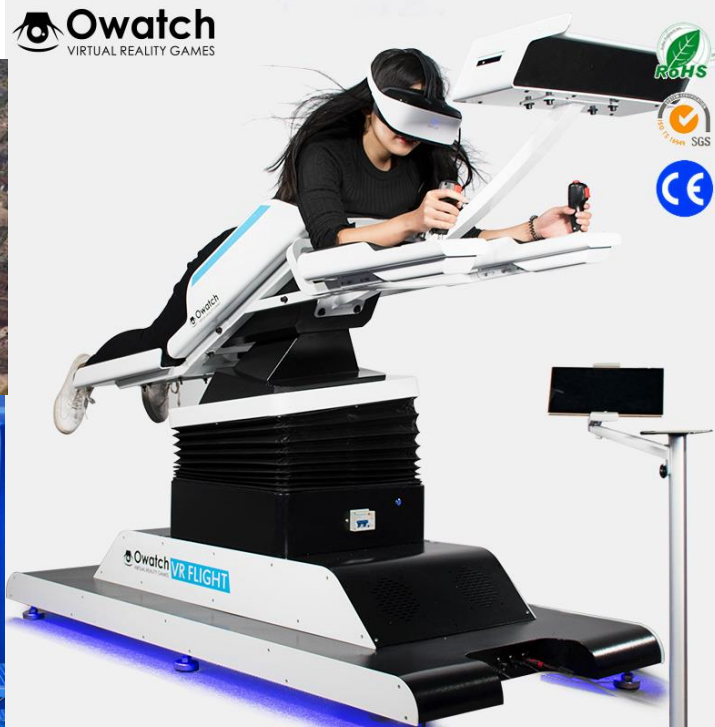
Syyt eivät relevantteja useimmissa asiantuntijasovelluksissa



VR-kunto/pelisali

Virtuaalimaailmassa liikkumiseen, VR-turismiin, VR-urheiluun ja VR-peleihin sopivasti kalustettuja tai tyhjiä pehmustettuja tiloja

- Laitteistot elämyksellisiä
- VR-kuntoilu, VR-matkailu





Digitaaliset kaksoset

Mittaus ja mallinnus sekä virtuaaliharjoittelu tulevat yhä tärkeämmäksi kaikilla aloilla, koska AI ja simulointi tekevät helpoksi kaikenlaiset virtuaaliset kokeilut ja kokemusten hankinnan ilman kallista tavaraa.



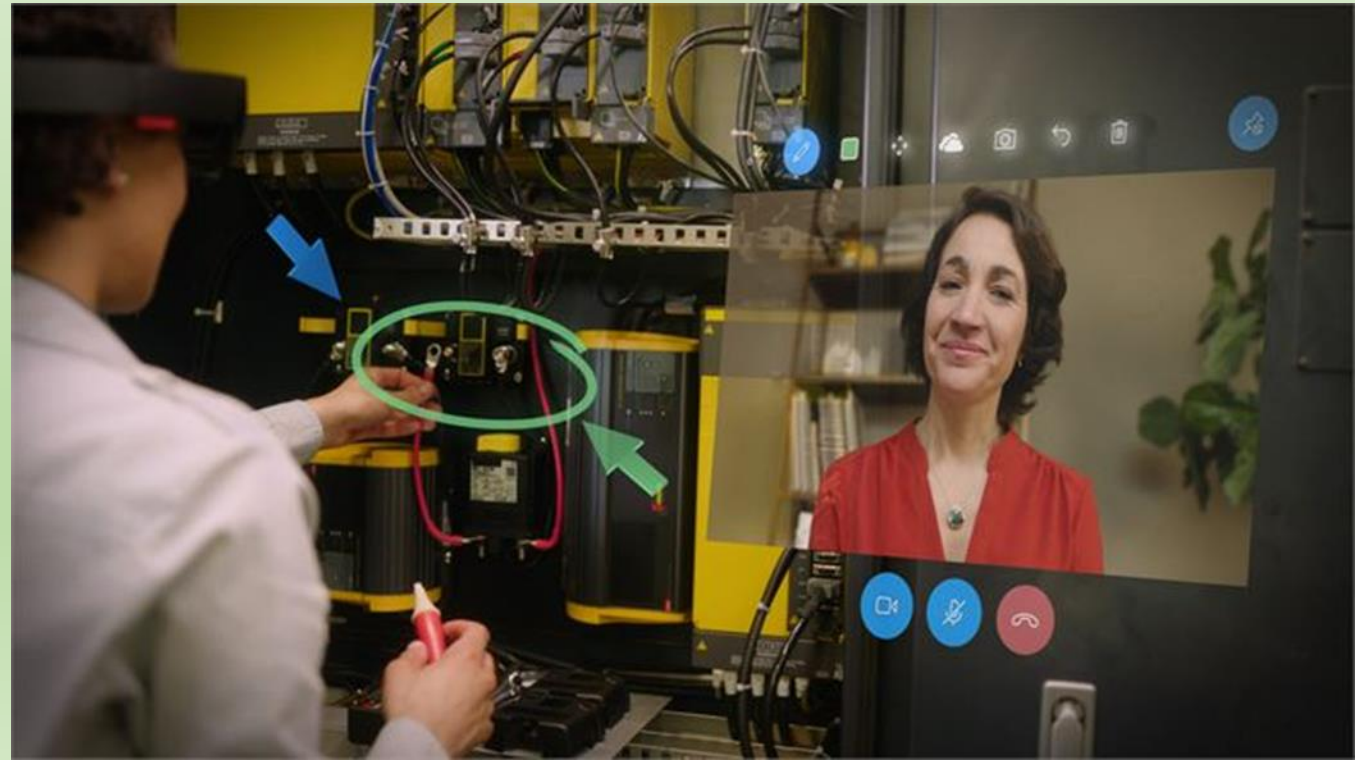
Huollon ja asennuksen VR/AR-etäneuvonta

Nykytila:

- Puhelimella voi lähettää kuvan, mutta toimintamalli on kankea eikä asiantuntija voi luontevasti huoltohenkilölle näyttää, mitä tarkoittaa
- Nykyisissä menetelmissä ei synny arkistoa huoltotoimista

Tuleva tarve ja käytäntö:

- Huoltotarpeet monimutkaistuvat jatkuvasti, etäneuvontaa tarvitaan
 - Matka-ajat vähenevät
 - Onnistumisprosentti kasvaa
 - Keskeytykset lyhenevät
- VR/AR-etähuolto ratkaisee monet ongelmat kätevästi!
- Kuvassa MS Remote Assist



Tekoäly oppii ajamaan tuottamalla VR-maailman

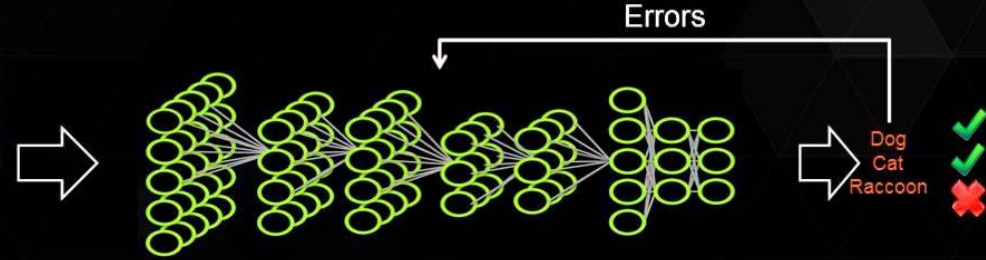
- Tekoäly opetetaan ajamaan sensoritiedon avulla – tekoäly katsoo malliksi muiden ajosuoritteita ja pyrkii hahmottamaan.
 - Tunnistaa ympäristöstä ajoradan, ihmiset, eläimet, ajoneuvot, liikennemerkkit, luomalla luokitellun VR-maailman
 - Tunnistusta autetaan kuin lasta
- Tekoälylle näytetään miljoonia kilometrejä tallennettua sensoridataa ja miljardeja kilometrejä simulaatiota

Sensoridataa kertyy 40Gbit/s autoa kohden!

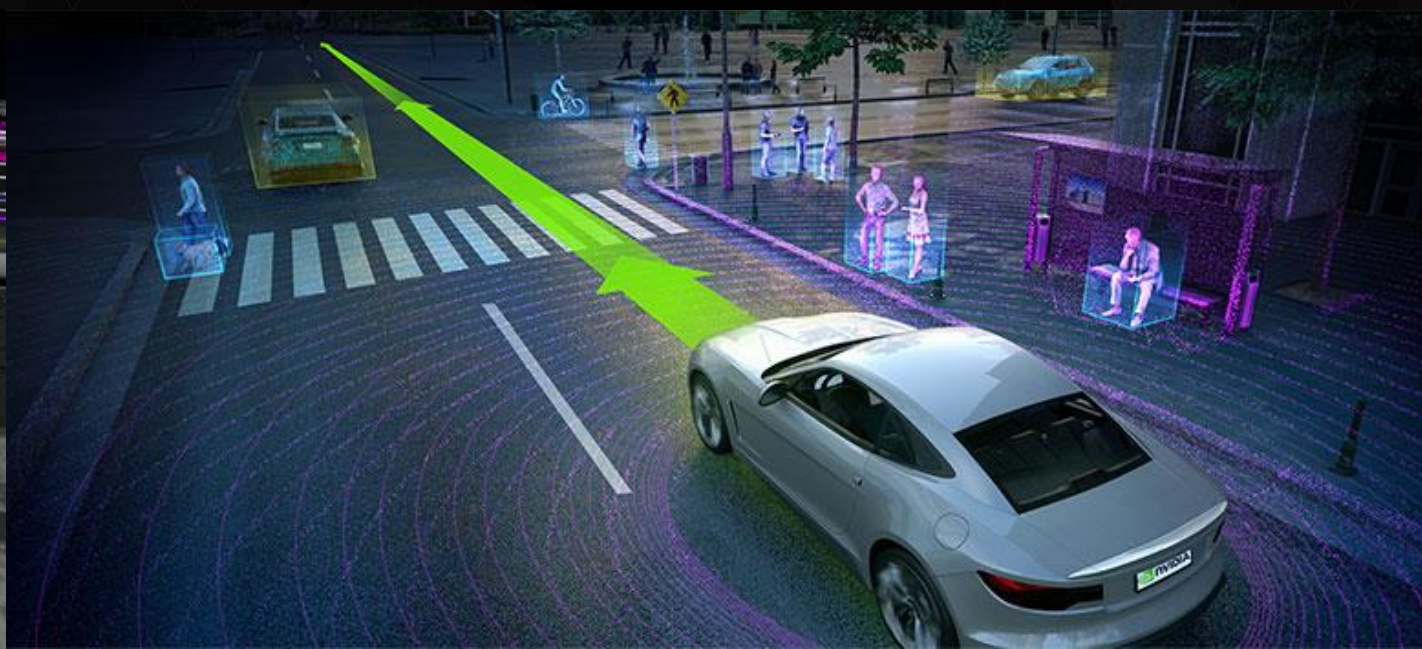
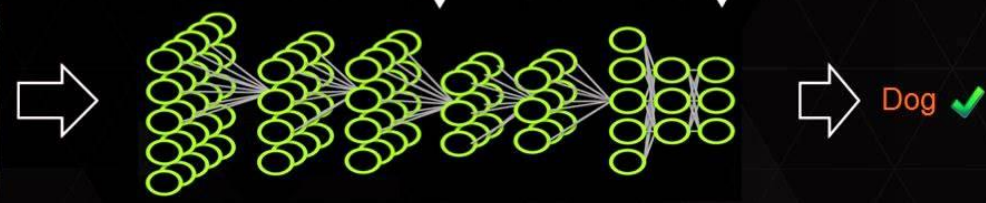
<https://blogs.nvidia.com/blog/2018/07/20/intern-expands-horizons-deep-learning-institute/>

DEEP LEARNING APPROACH

Train:



Deploy:



Syntyykö sisältöjä pelien lisäksi

- Ympäristöä helppo skännätä
- Koko maapallo sisä- ja ulkotiloineen muuttumassa yhä reaaliaikaisemmaksi ja tarkemmaksi digitaaliseksi kaksoseksi



PC versus tietoliikenne

- Uusin koneeni – 70 TFlops, 112GB Ram, (2*RTX3090, Intel i9 12Gen, RoG Z690 Extreme)
- Massamuisti 4TB SSD, siirtonopeus 7GB/s
- PCIE 5.0, 16-bit -siirrossa väylän nopeus 64GB/s
- 2*Thunderbolt 4, 2*40Gbps, Ethernet, 10Gbps
 - (Huomaa laskiessasi, että tavu **B = 8*b**...ittä)
- Tietoliikenteen nopeudella 1Gbps
 - *Keskusmuistin täyttö veisi täydellä nopeudella lähes 20 minuuttia! (massamuistista alle 20 sek.)*
 - *Massamuistin täyttäminen veisi puoli vuorokautta ja tyypillisellä 100Mbps nopeudella viikon!*

Kaistaa tarvitaan lisää!



Virtuaalimaailman laitteet ja ohjelmistot



MeerkatDemo

File Edit Window Help

Save Current Source Control Omniverse Modes Content Marketplace Settings Megascans Blueprints Cinematics Build Play Stop Eject

Recently P

Basic
Lights
Cinematic
Visual Effe
Geometry
Volumes
All Classes

Content Browser

Add/Import Save All Content

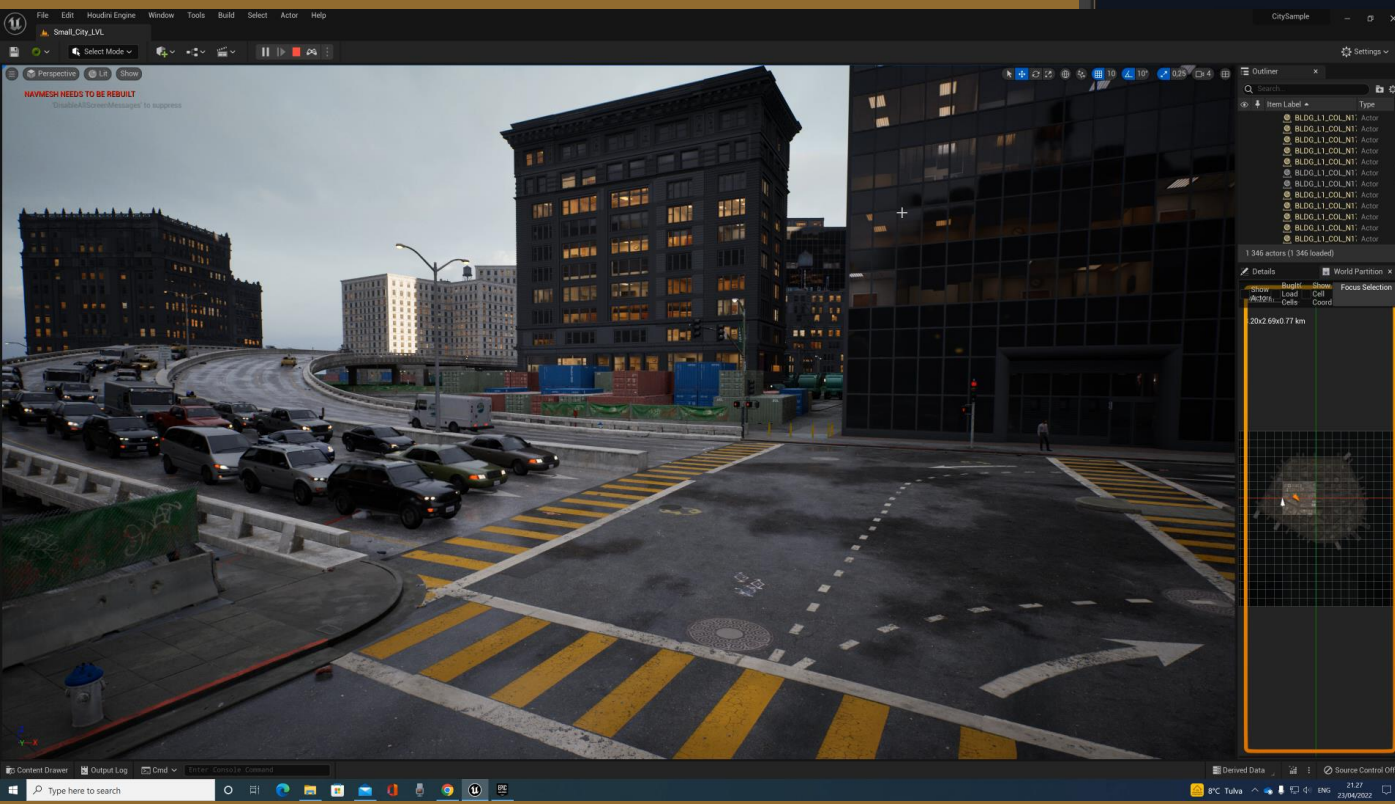
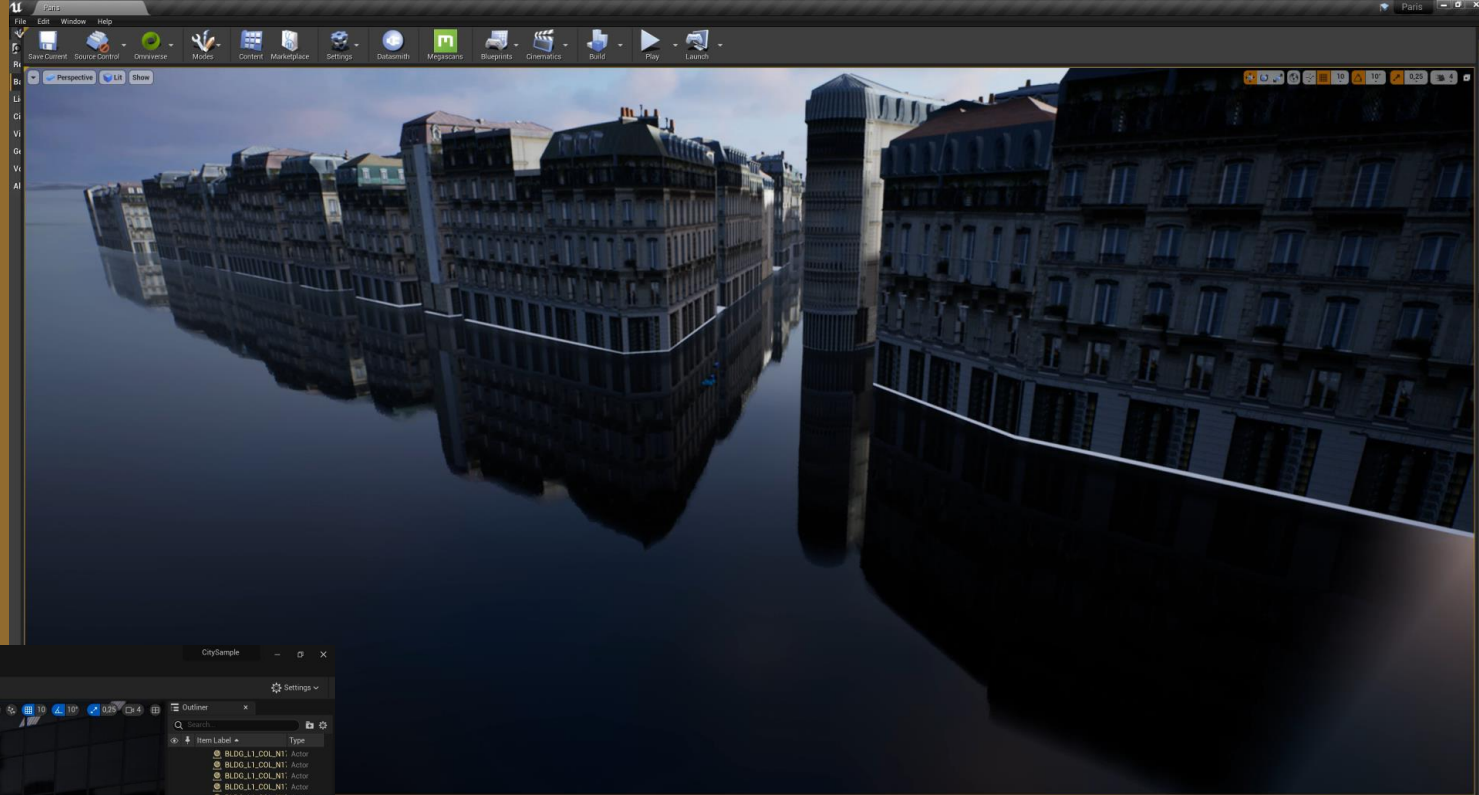
Filters Search Content

Type here to search

6°C Selkeää 21.07 21/09/2021

Kaupunkien reaaliaikaiset digitaaliset kaksoiset

Matrix City

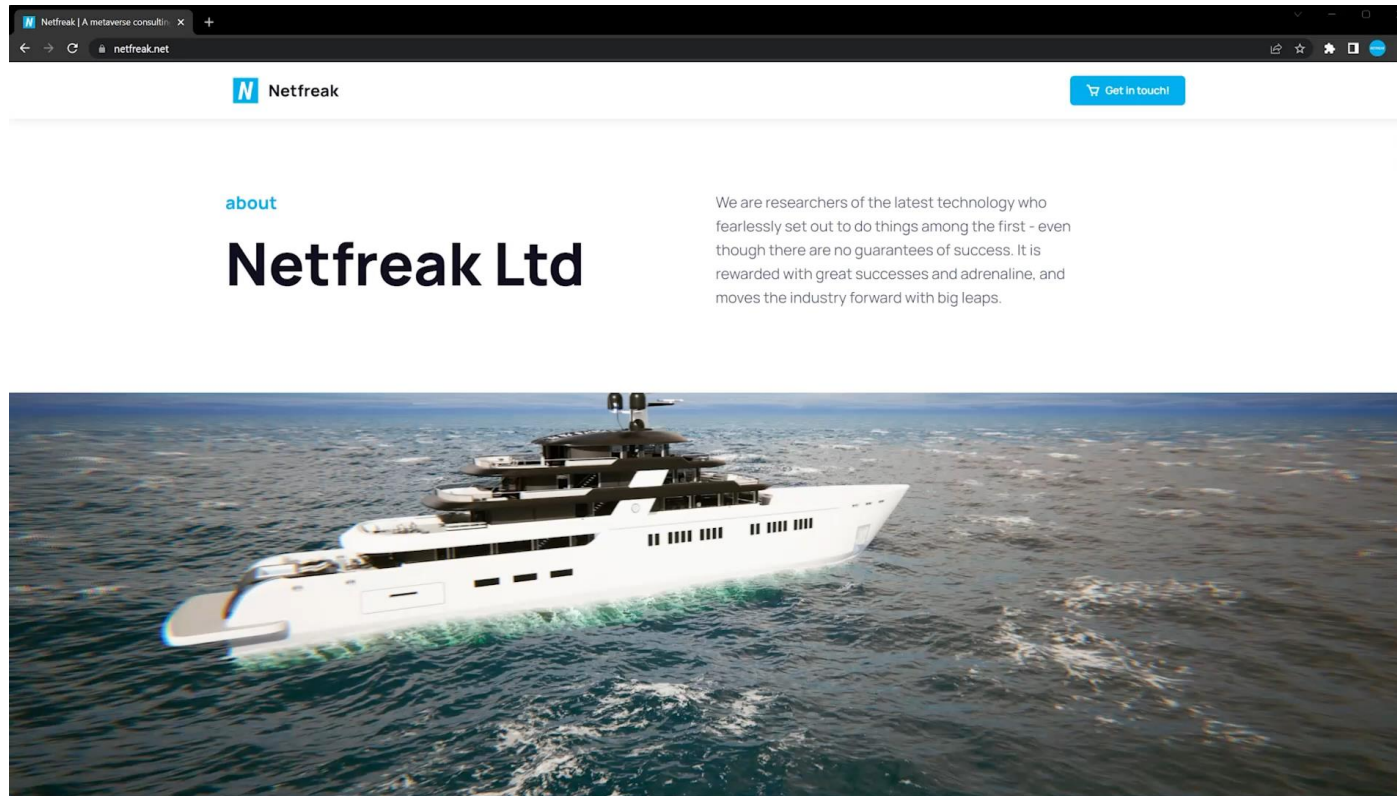


Pariisi

Paikkatiedot – Pariisi ESRIn (markkinajohtajan ArcGIS -tietokannasta). Kiinteät, dynaamiset, kuvitellut – kaikki kerroksina samassa mallissa.

Katseltavissa sekä AR-laseilla fyysisessä paikassa että VR-laseilla etänä. Virtuaalimaailmaan sijoitettu näkyy fyysisessä maailmassa (kuten Pokemonit)

Streaming VR – valmis ympäristö selaimella! Päätelaite kevyt, ei raskasta prosessointia



- Esim. Unreal Engine Pixel Streaming –plugin – asennus palvelimeen, ei mitään asennusta käyttäjäkoneeseen!
- Omniverse streaming client vaatii kevyen asennuksen myös päätelaitteeseen
- Omniverse Cloud sataan maahan paikallisesti latenssin laskemiseksi!

Sisätilamallit, CAD



Animaatio



- Animaatiosovellukset, mm. Blender, iClone8
- Mocap-puvut, tässä Rokoko (liiketunnistus)
- Animointi videon perusteella (hahmontunnistus)
- Animointi tekoälyn ja mm. peliohjainten avulla



Motion LIVE

Gear List		
Gear	Connection	Actors
Facial		
LIVE FACE	192.168.10.43:99C	1
Body		
Hand		

Character List				
Character	Face	Body	Hand	
CC3_Base_Plus(0)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
oldman	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
oldMan2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CC3_Base_Plus	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AI	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Previewing.....
Press Space key to Stop

Character : CC3_Base_Plus
Data : LIVE FACE

Mapping :

Set Zero Pose

Record Audio for Viseme Track
Mikrolon (Marantz Empire Mic)

Auto-Blink : None

Mask **Strength** Smooth

Global 100

Brow 132

Eyelid 100

Eye ball 100

Cheek 100

Mouth 60

Jaw 60

Head Rotate



Realtime

Timeline



055 43060 43065 43070 43075 43080 43085 43090 43095 43100 43105 43110 43115 43120 43125 43130 43135 43140

- Switcher
- Plane(21)
- Collect Clip
- Transform
- Animation
- Animation Layer
- Video

NVIDIA BROADCAST

MICROPHONE SPEAKERS **CAMERA BETA**

CAMERA SOURCE

FHD Webcam

1920 x 1080 @ 30FPS

EFFECTS

Background replacement

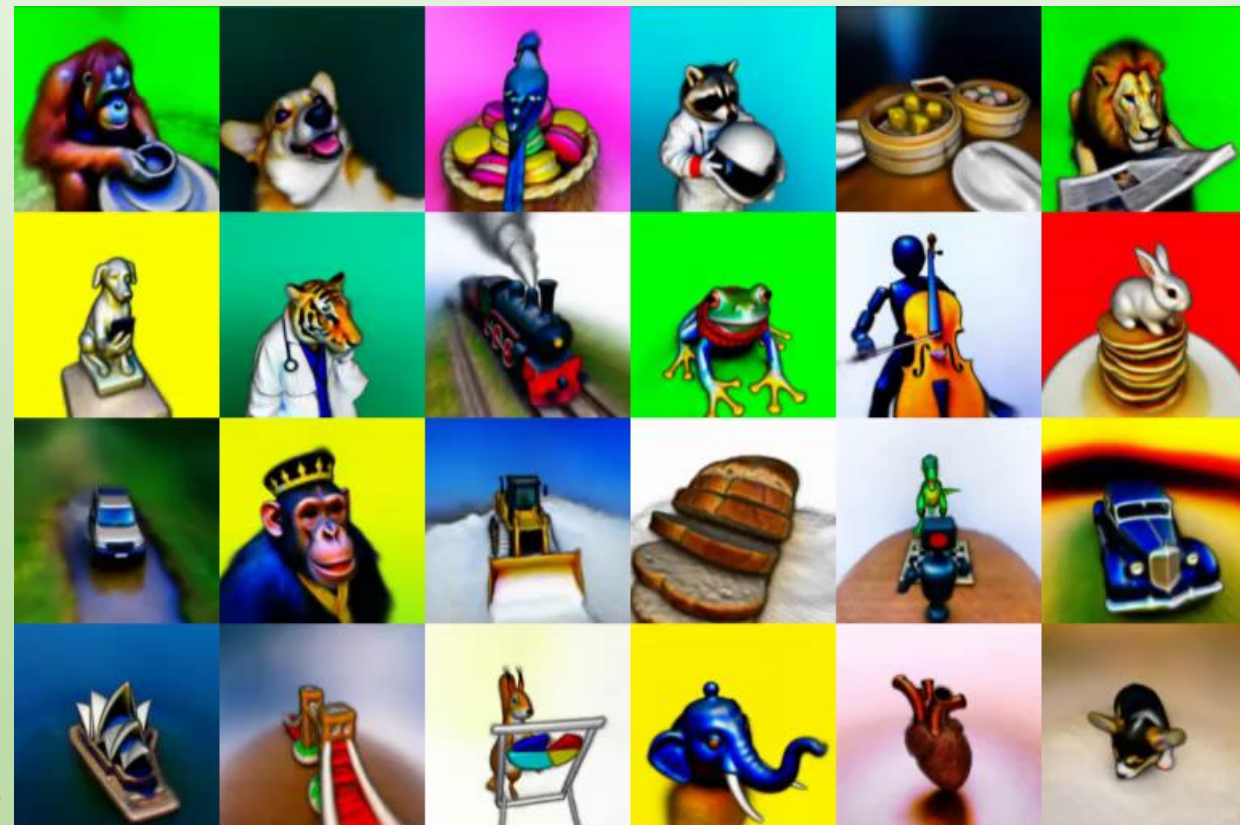
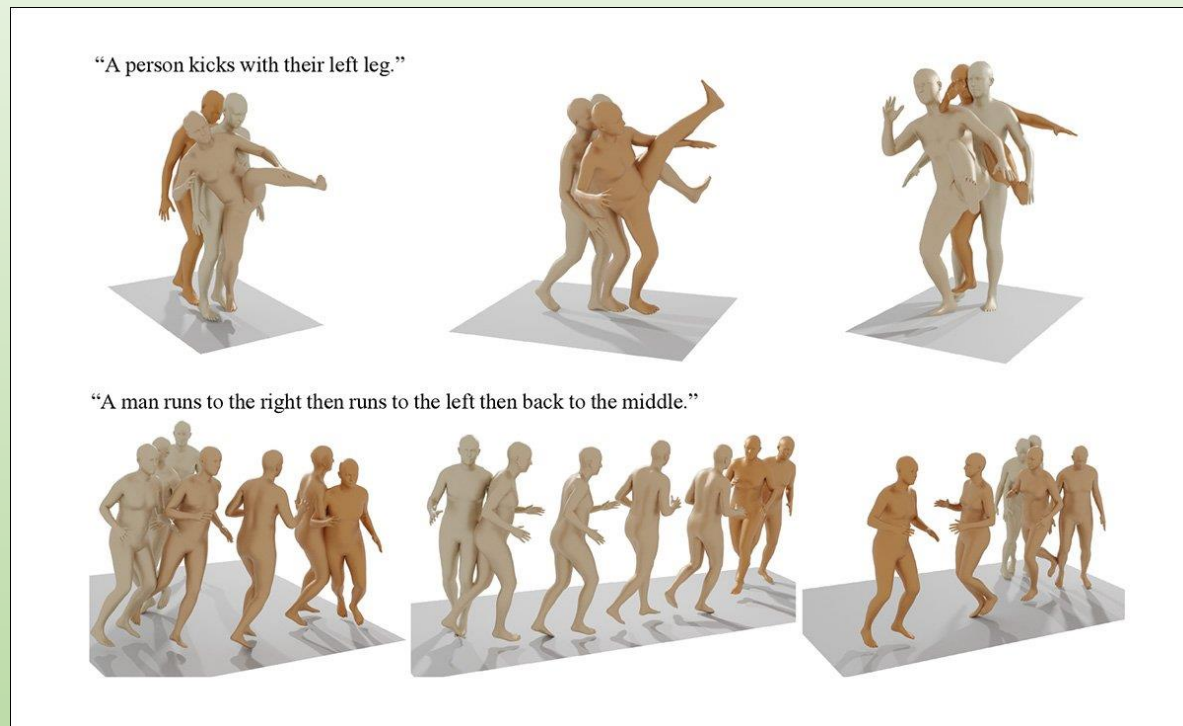
FHD Webcam background.png

Performance

Quality

ADD EFFECT

Text 2 Art, Text2Speech, Text to 3D, Text to Motion

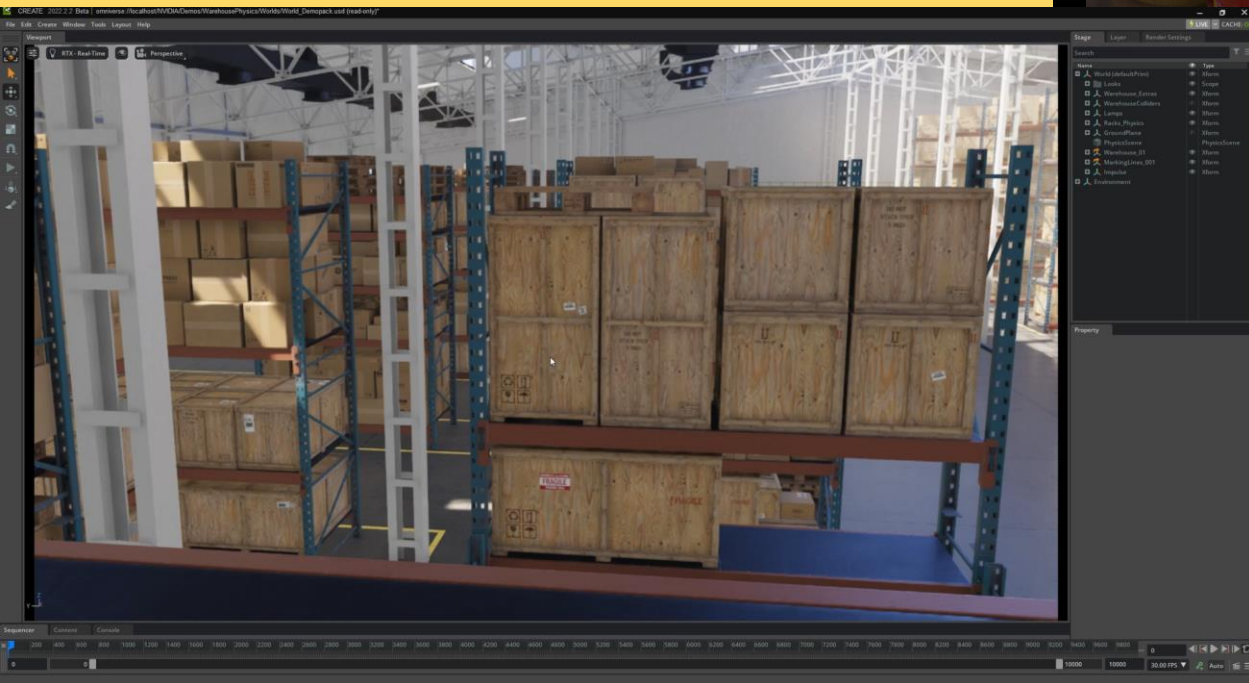


Examples of **MDM** (literally) in action. Darker colors indicate later frames in the sequence being depicted. Source: <https://arxiv.org/pdf/2209.14916.pdf>

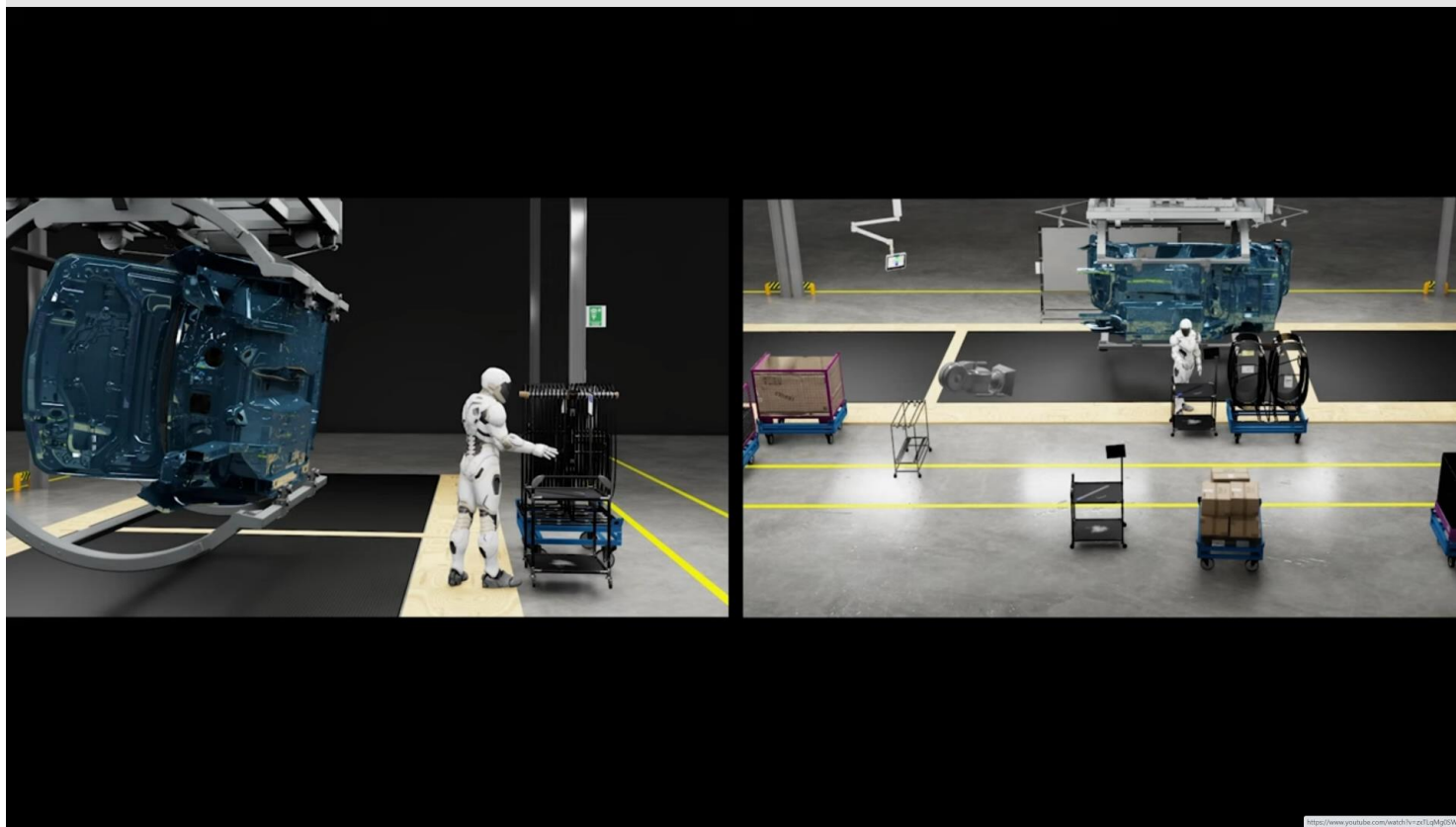
<https://dreamfusion3d.github.io/>

Simulointi Marbles

Warehouse



Nvidia Omniverse tukee
fysikaalista simulointia,
kaappaus reaaliajassa
ruudulta!

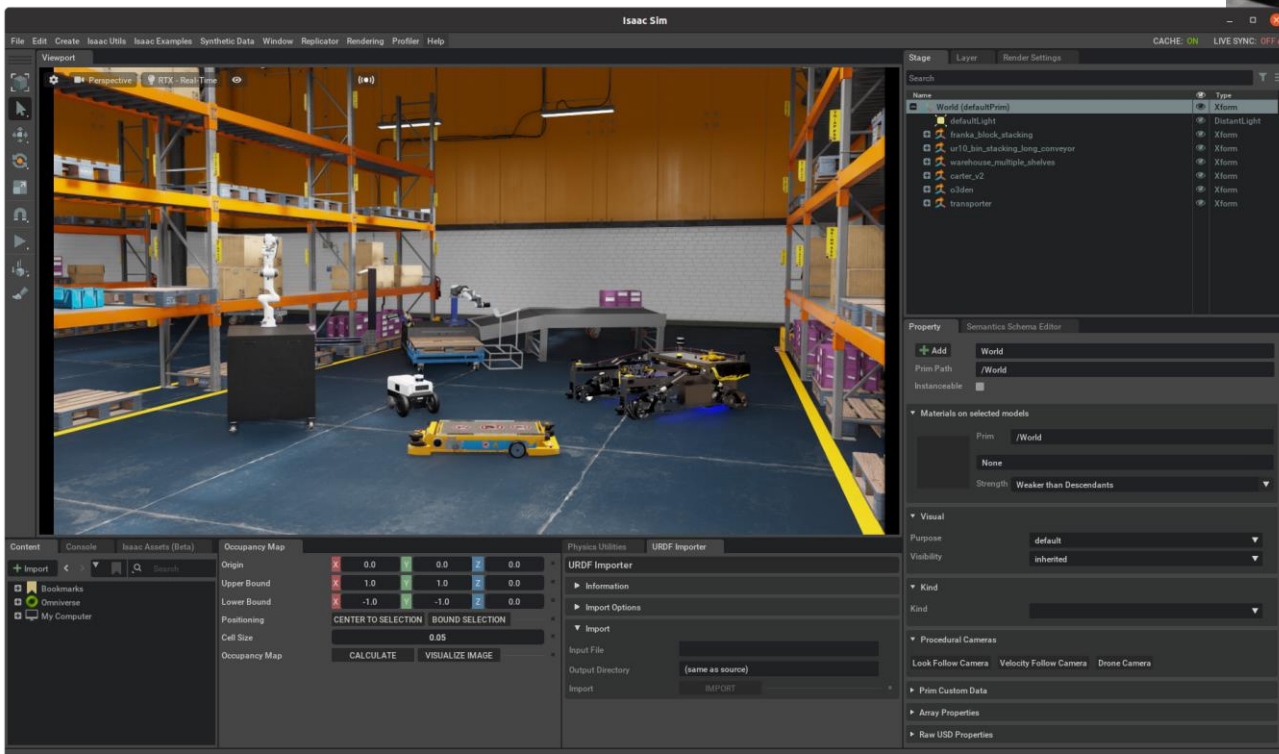
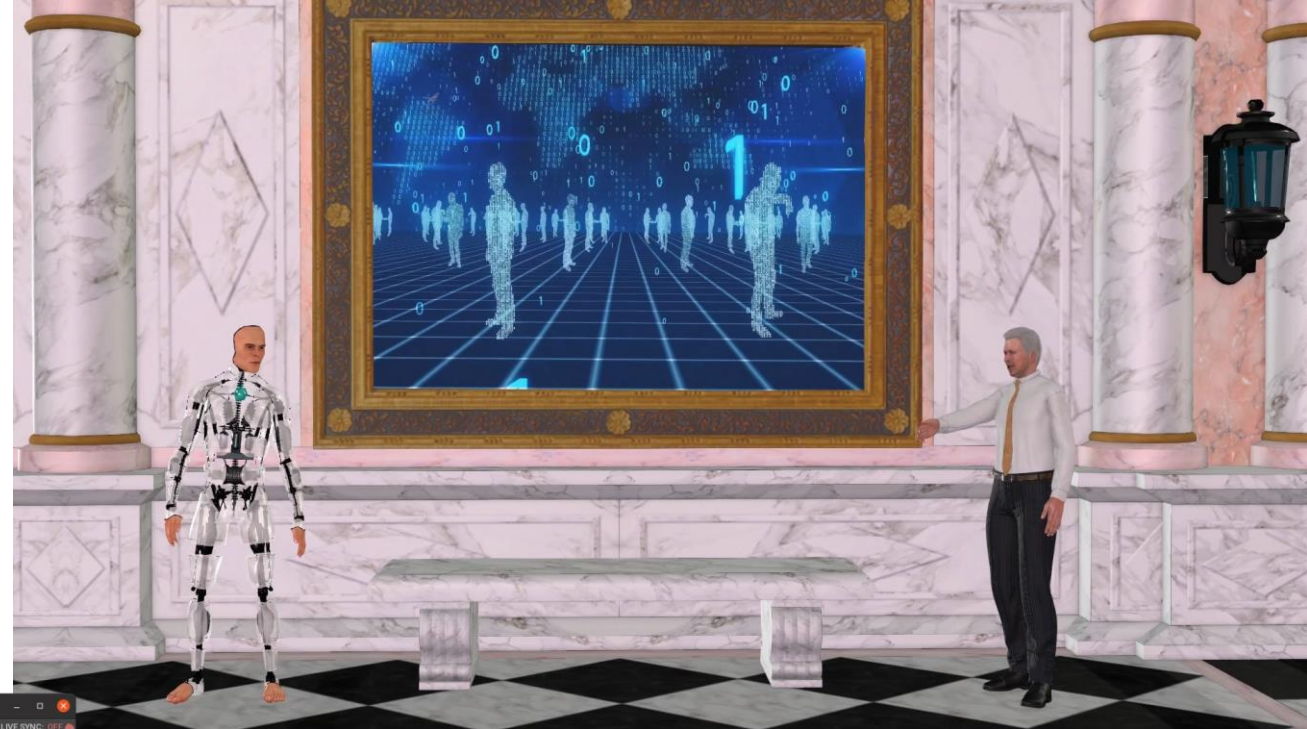


Metaverse ja BMW:n tehtaän digitaalinen kaksonen

- Metaversen kriittiset vaatimukset – persistenssi ja alustojen ristiintoimivuus
- BMW on toteuttanut autotehtaistaan digitaaliset kaksoet siten, että CATIA:n ja muiden CAD-sovellusten mallien lisäksi myös työntekijät työvaiheineen on mallinnettu.
- Mallintajat ja animoijat työskentelevät eri välinein, mutta kokonaisuus näkyy reaaliajassa Omniversessä, jonka pluginit välittävät mallinnustyökalujen tuottamat muutokset ja kokonaiskuvan kehittäjille.

Metaverse robottien ja AI:n oppiympäristönä

Esim. Omniverse Isaac SIM



Jos robotista on tehty digitaalinen kaksonen, jota tekoäly ohjaa fyysisessä simulaatiossa, se oppii erehdyksen kautta rikkomatta mitään fyysistä.

Tekoälyn opittua ohjaamaan digitaalista kaksosta, saa se ohjata fyysistä robottia.



Metaverse

STANDARDS FORUM™

Standards Cooperation for an Open
and Inclusive Metaverse

metaverse-standards.org | [@Metaverse_Forum](https://twitter.com/Metaverse_Forum)

June 2022 - 37 Founding Organizations



September 2022 - Over 1800 Members and Counting!

Wide diversity of organizations, including...

SDOs

Khronos, W3C, Open Geospatial Consortium, IEEE, OMI, ASWF, Spatial Web Foundation, VRM Consortium, XRSI, OMG, Open AR Cloud ...

Platforms

Meta, Microsoft, Sony, Google, Baidu, Huawei, General Motors, RedHat, Siemens, Tencent, Mozilla, Paramount ...

Tools and Engines

Epic, ESRI, Unity, Adobe, Autodesk, Otoy, Maxon, Cesium, Blackshark.ai, Croquet, Lamina1, Niantic, Ready Player Me, DGG, Manticore ...

XR

HTC, Magic Leap, Nreal, Panasonic, Tobii, zSpace ...

Hardware

NVIDIA, Intel, AMD, HP, Acer, Dell, Qualcomm, Samsung, MediaTek, Oppo, Lenovo, ZTE, LG ...

Wireless and Networking

China Telecom, Deutsche Telekom, T-Mobile, Verizon, Telefónica, Juniper, Comcast ...

3D Commerce

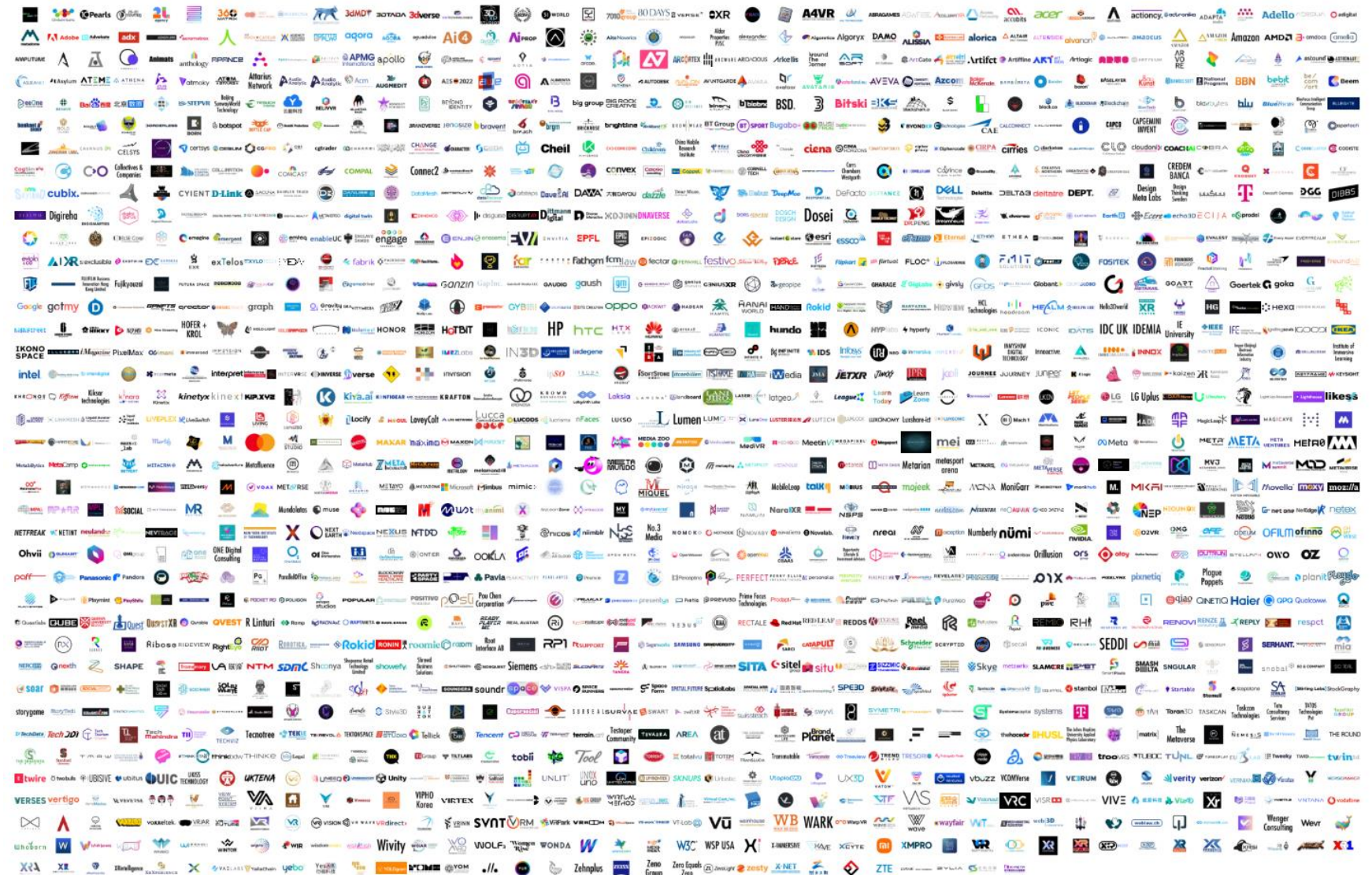
Alibaba, Alvanon, Avataar, CLO, Browzwear, IKEA, VNTANA, Metaverse Fashion Council, Target, Wayfair ...

Universities and Institutes

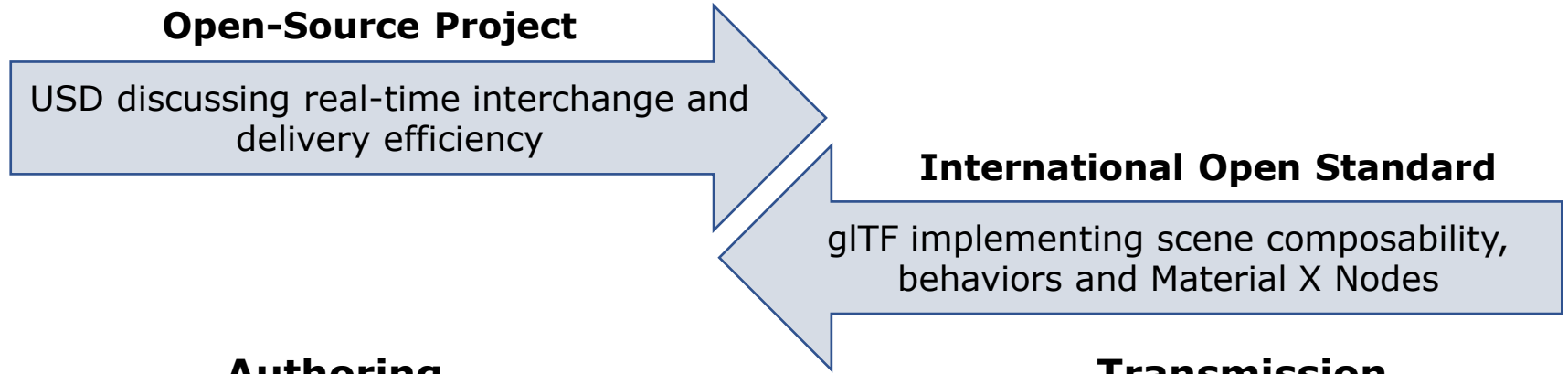
Stanford, John Hopkins, Yale (XRP), Queens University Belfast, University Salford, New York Institute Technology, APMG ...

Advocacy

XRSI, AREA, XR Verses Association, VRAR Association, XR Guild, Web3 Marketing Association, International Virtual Reality Healthcare, Swiss Institute for Disruptive Innovation, IOT Consortium, RIAA ...



Example of Possible Coordination and Cooperation



Authoring



Composable Scene Graph
Node-based Materials
Multi-user Synchronization



Interchange

Transmission



Optimized Asset Size
Minimized Unpacking Effort
GPU Runtime Friendly



Optimize



The Forum enables cooperative discussions between multiple organizations to build consensus on a joint path forward based on technical merit for the good of the industry

Example Asset Interoperability Testbed Project

- Goals
 - Confirm asset behaviours and attributes satisfy use cases
 - Test publishing and transmission pipeline
 - Exercise interoperable behaviours in multiple runtimes
- All engine and platform vendors invited to participate
- Cooperative shared open-source and assets



USD-based tools

Author assets and publish into glTF



Web-based Configurator

Material variants



Runtime Demos

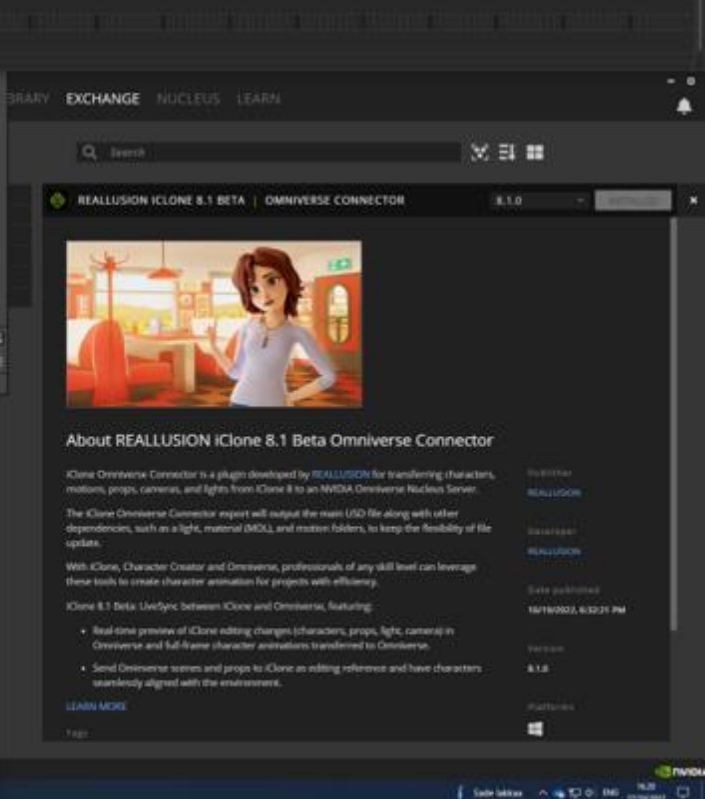
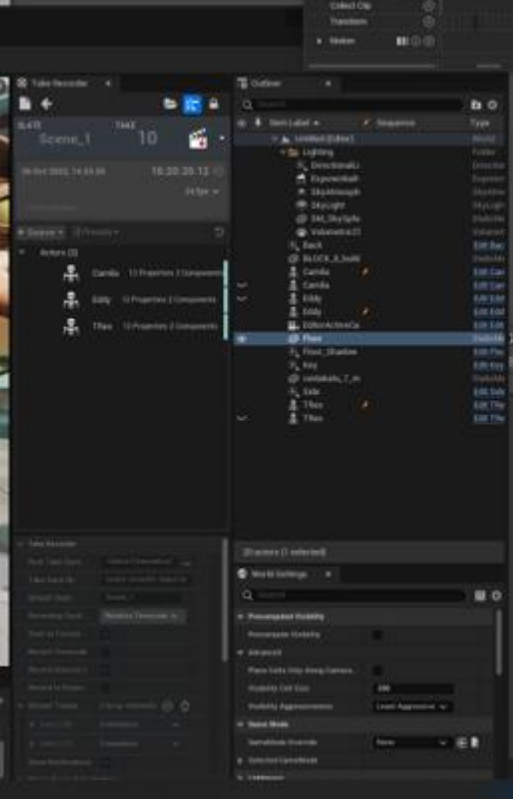
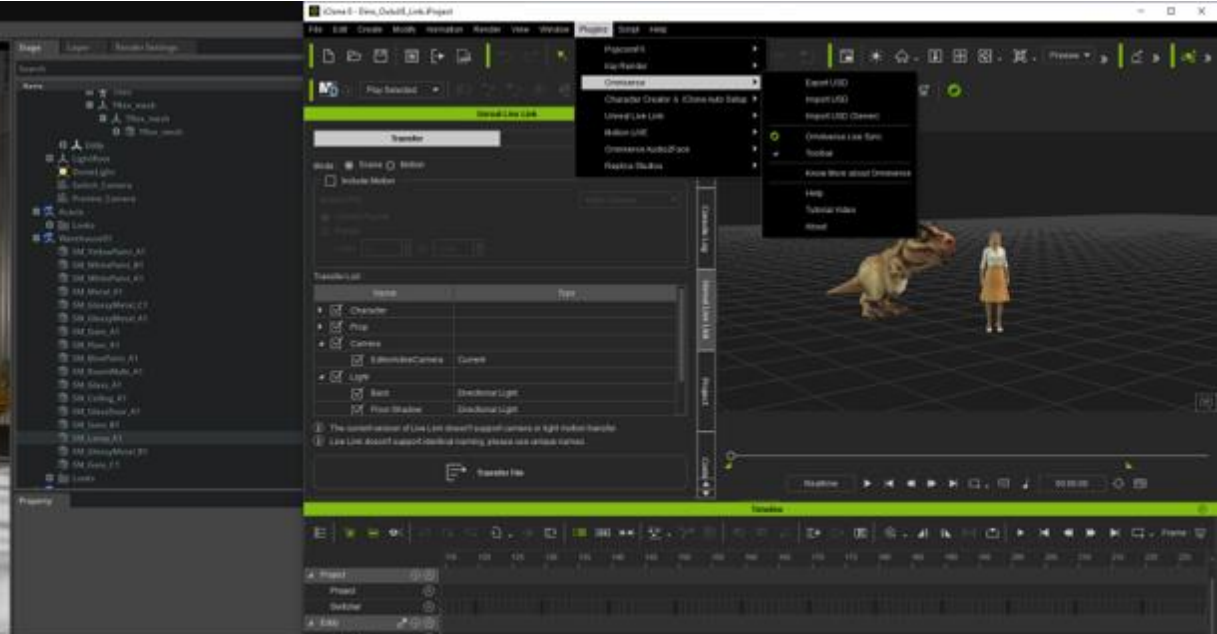
Open door, start engine
Drive course with physics simulation



Tools create assets using open standards



Run time engines ingest and process assets



Replica Studios 276,381.45s

DuduChiaLady / Avatar

#	Character	Style	Script	Status
1	D. Dino	Default	And this is what you call the city of Oulu my dear Grubby?	Done
2	G. Grubby	Confident	Don't deer talk to me like that. What I got was I earned some people. Several blocks of Oulu, but all the houses were separate. I just set up two of them to give us shade.	Done
3	L. Lady	Lighthearted	Please boys. I think this is enough to make the point. And I bet they gave you a map, but let us find something to eat.	Done
4	D. Dino	Default	Yes - lets, otherwise I must eat you too!	Done

0:31 / 0:31

Unlinked

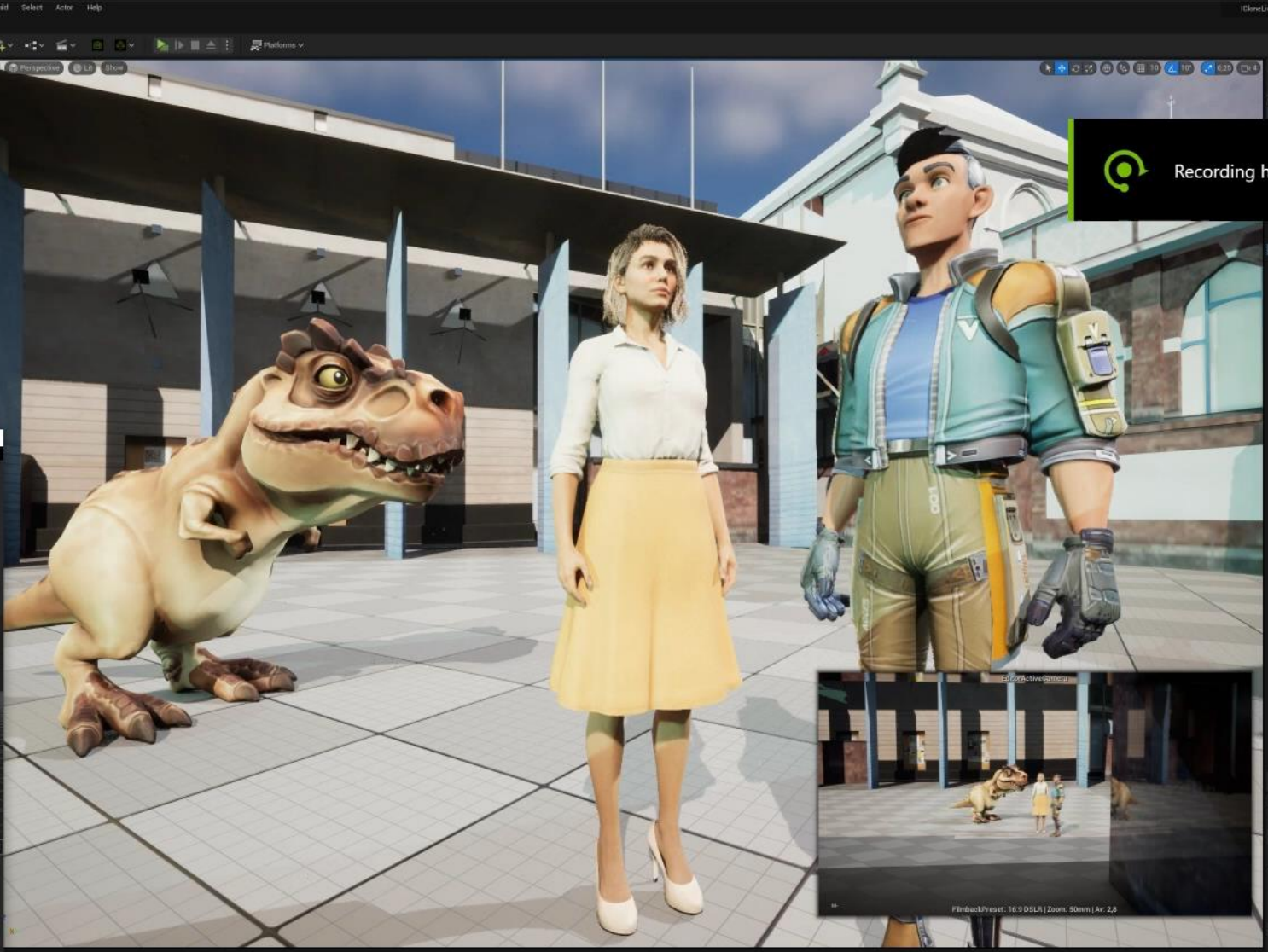
Select Mode

Place Actors

Search Classes

BASIC

- Actor
- Character
- Pawn
- Pivot Light
- Player Start
- Trigger Box
- Trigger Sphere



Clone B - Dino_DuMIE_Link.Project*

File Edit Create Modify Animation Bender View Window Bugs Script Help

Modify

Moiooe

Which Actor should receive voice from Replica Studios?

TRax

Select Actor

Camia is ready to receive voice

Warning: Project is too short to load all files for Auto Animation. Please set Project Settings > Total Frames to be larger than the exported audio.

Replica Studios
Bring your avatars to life with next-generation AI vocal performances. Download and create a Replica Studios account to get started.

Download Getting Started Guide

Timeline

00:01:06

Project Switcher Collect Clip Transform Motion

All > Content > RLContent > Eddy >

Search Eddy

106 items

- Eddy_Btn
- Materials
- Motion
- Textures
- Boots_Pbr
- Boots_Pbr_Diffuse
- Boots_Pbr_Normal
- Cyber_Leaps_Pbr
- Cyber_Leaps_Pbr_Diffuse
- Cyber_Leaps_Pbr_Normal

Settings

Outliner

Search

Item Label Type

Unlinked (6.0.0) World

Camera Eddy Edit Can Edit Edit

EditorActiveCam Edit Edit

Floor Floor Edit Floor

Floor_Shadow Edit Floor

Key Edit Key

Lambert_7_m Edit Floor

Side Edit Side

Thea Edit Thea

TF actors (1 selected)

World Settings

Precomputed Visibility

Precompute Vis.

Advanced

Place Cells Only

Visibility Cell Size 200

Visibility Approx. Level 4

Base Mode

Generate Dns. Force

Selected GameMts

Lightmass

Wank

Enable World Co.

Use Cleric Side

Kill Z -1040750

Advanced

Enable Large Wo.

Enable World Bo.

Maximize BSPS.

Navigation Syst. One

Kill Damage Ty. 1 1 1

Default Color Sp.

Physics

Generate World G.

Source on Core of Off

11°C Pivista 14:40 26/10/2022



Kiitos!

