



ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΑΝΘΡΩΠΟΥ-ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

ΜΑΘΗΜΑ 9^ο
Εικονική – Επαυξημένη – Μικτή
Πραγματικότητα
(VR-AR-MR)

Παναγιώτης Τσανάκας
Γιώργος Σιόλας
Μάριος Κόνιαρης
Γεώργιος Αλεξανδρίδης

7ο ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΧΟΛΗΣ ΗΜΜΥ, ΡΟΗ Υ

2024-25

Virtual Reality

Εικονική Πραγματικότητα
(VR)

Augmented Reality

Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR)

Mixed Reality

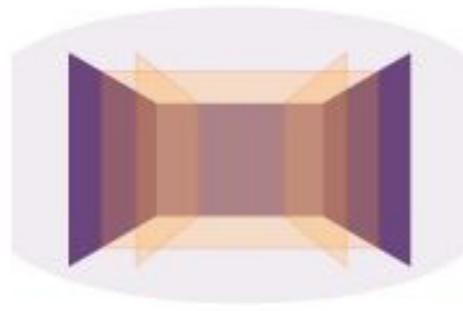
Μικτή Πραγματικότητα (MR)



Photo Source: medium.com

VIRTUAL REALITY (VR)

Fully artificial environment



Full immersion in virtual environment



AUGMENTED REALITY (AR)

Virtual objects overlaid on real-world environment



The real world enhanced with digital objects

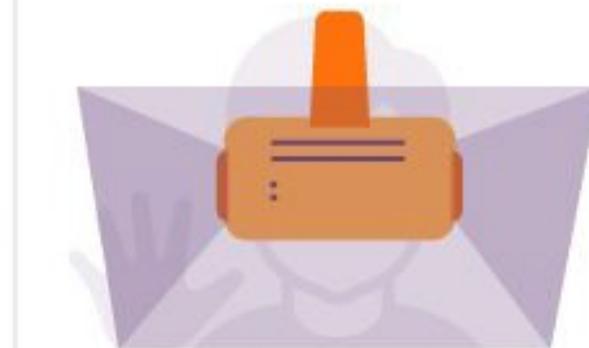


MIXED REALITY (MR)

Virtual environment combined with real world



Interact with both the real world and the virtual environment





Virtual Reality Εικονική Πραγματικότητα (VR)

Εικονική πραγματικότητα είναι η προσομοίωση ενός πραγματικού ή φανταστικού περιβάλλοντος από έναν υπολογιστή.

Περιλαμβάνει:

- Στερεοφωνικά οπτικά συστήματα, που παράγονται από υπολογιστή και **περιβάλλουν** τον χρήστη, αντικαθιστώντας το περιβάλλον του πραγματικού κόσμου γύρω τους.
- Το περιεχόμενο καταναλώνεται και βιώνεται μέσω της **οπτικής γωνίας**.
- Η αλληλεπίδραση χρηστών σε πραγματικό χρόνο, εντός του εικονικού περιβάλλοντος
- είναι δυνατή:
 - μέσω λεπτομερών **αλληλεπιδράσεων**,
 - ή απλώς όταν ο χρήστης **μετακινείται στο χώρο**.



Augmented Reality Επαυξημένη Πραγματικότητα

Επαυξημένη πραγματικότητα είναι ο μεσαίος χώρος, μεταξύ:

- της πλήρους **συνθετικής** απεικόνισης ενός περιβάλλοντος
- και του αμιγώς **πραγματικού** κόσμου,

Επιτρέποντας πληροφορίες στο **οπτικό φάσμα** του χρήστη σε πραγματικό χρόνο, όπου και αν βρίσκεται, ειδικά με τη χρήση **φορητών συσκευών**.

(Kipper και Rampola - <https://www.elsevier.com/books/augmented-reality/kipper/978-1-59749-733-6>)

- Συνδυάζει τις **πραγματικές** με τις **εικονικές** πληροφορίες
- Είναι **διαδραστική**, σε **πραγματικό** χρόνο
- Λειτουργεί σε περιβάλλον **γραφικών**



Mixed Reality Μικτή Πραγματικότητα (MR)

Η **Μικτή Πραγματικότητα (MR)** είναι η συγχώνευση **πραγματικών** και **εικονικών** κόσμων

για την παραγωγή νέων περιβαλλόντων και οπτικοποιήσεων,

όπου

- τα **φυσικά** και τα **ψηφιακά** αντικείμενα

συνυπάρχουν ΚΑΙ αλληλεπιδρούν σε πραγματικό χρόνο.

Είναι ένα **υβρίδιο** της πραγματικότητας και της εικονικής πραγματικότητας, που περιλαμβάνει τόσο την επαυξημένη πραγματικότητα όσο και την επαυξημένη εικονικότητα(augmented virtuality) μέσω της **εμβυθιστικής** τεχνολογίας (immersive technology)

Extended Reality Εκτεταμένη Πραγματικότητα (XR)

Η **Εκτεταμένη Πραγματικότητα** είναι ένας όρος-ομπρέλα

Αφορά στις τεχνολογίες που ενισχύουν τις **αισθήσεις** μας,

- παρέχοντας **συμπληρωματικές** πληροφορίες για τον πραγματικό κόσμο
- ή δημιουργώντας εντελώς **εξωπραγματικούς**, προσομοιωμένους κόσμους.

Περιλαμβάνει τεχνολογίες:

- Εικονικής Πραγματικότητας (VR),
- Αυξημένης Πραγματικότητας (AR)
- και Μικτής Πραγματικότητας (MR).

Εικονική Πραγματικότητα: Ιστορική Εξέλιξη

Σημαντικοί Σταθμοί

Introducing . . .

sensorama

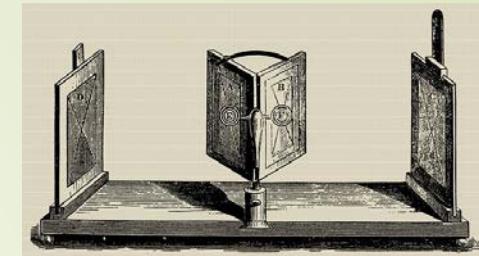
The Revolutionary Motion Picture System
that takes you into another world
with

- 3-D
- WIDE VISION
- MOTION
- COLOR
- STEREO-SOUND
- AROMAS
- WIND
- VIBRATIONS

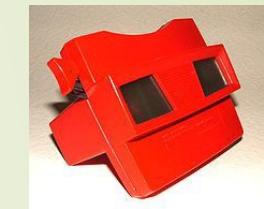


SENSORAMA, INC., 855 GALLOWAY ST., PACIFIC PALISADES, CALIF. 90272
TEL. (213) 459-2162

1838: Το πρώτο στερεοσκόπιο εφευρέθηκε, χρησιμοποιώντας διπλούς καθρέφτες για την προβολή μιας μόνο εικόνας.



1939: View-Master, κατοχυρωμένο με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας.



1962: Sensorama (Morton Heilig) μηχάνημα πολυτροπικής τεχνολογίας Θεωρείται ως ένα από τα πρώτα συστήματα VR

.....

2007: Google Street View, κατοχυρωμένη με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας δωδεκαεδρική διάταξη κάμερας σε κινούμενο αυτοκίνητο και με την τεχνολογία Immersive Media.
(2001-2006 Stanford CityBlock Project)



2010: Stereoscopic 3D mode for Street View(Google)



2012: Oculus Rift, (Palmer Luckey)



2014: Το Facebook αγόρασε την εταιρεία Oculus VR (\$2 billion).

Εικονική Πραγματικότητα: Ιστορική Εξέλιξη



2014: → *Project Morpheus*, (VR headset for PS4), Sony.

→ *Cardboard*, Google.

→ *Samsung Gear VR*, ένα headset που χρησιμοποιεί ως viewer το Samsung Galaxy Mobile.

2015: → VR εφαρμογές διατίθενται στο ευρύ κοινό

(Κυλιόμενο καράβι VR της Wall Street Journal που ακολούθησε τα σκαμπανεβάσματα του Χρηματιστηρίου της Nasdaq).

→ *Εταιρεία Gloveone*: Κατασκευή γαντιών που επιτρέπουν στους χρήστες να αισθάνονται και να αλληλεπιδρούν με εικονικά αντικείμενα.

2016: Εκατοντάδες εταιρείες αναπτύσσουν προϊόντα VR.

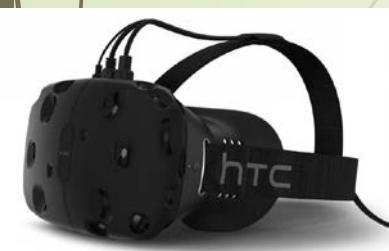
→ Headset VR με ήχο binaural (κατεύθυνση και προέλευση) αλλά λίγες απτικές διεπαφές (αφή και κινήσεις)

→ Η HTC κυκλοφόρησε το HTC VIVE SteamVR*

* Ακουστικό VR με 2 οθόνες (μία για κάθε μάτι) ανάλυσης 1200x1080, refresh rate 90Hz, gyrosensor, accelerometer και αισθητήρα laser, που εντοπίζει την θέση της κεφαλής σε όλους τους άξονες με ακρίβεια 1/10 της μοίρας, SteamVR base stations για εντοπισμό θέση σε απόσταση 10 τ.μ., VR controllers χειρός



Εικονική Πραγματικότητα: Ιστορική Εξέλιξη



2016: The Void (a franchise of mixed reality entertainment attractions)

2017: Πολλές εταιρείες αναπτύσσουν τα δικά τους headset VR, (HTC, Google, Apple, Amazon, Microsoft, Sony, Samsung κ.λπ.)

- Η Sony αναπτύσσει μια τεχνολογία εντοπισμού θέσης στο VIVE της HTC για το PlayStation 4.

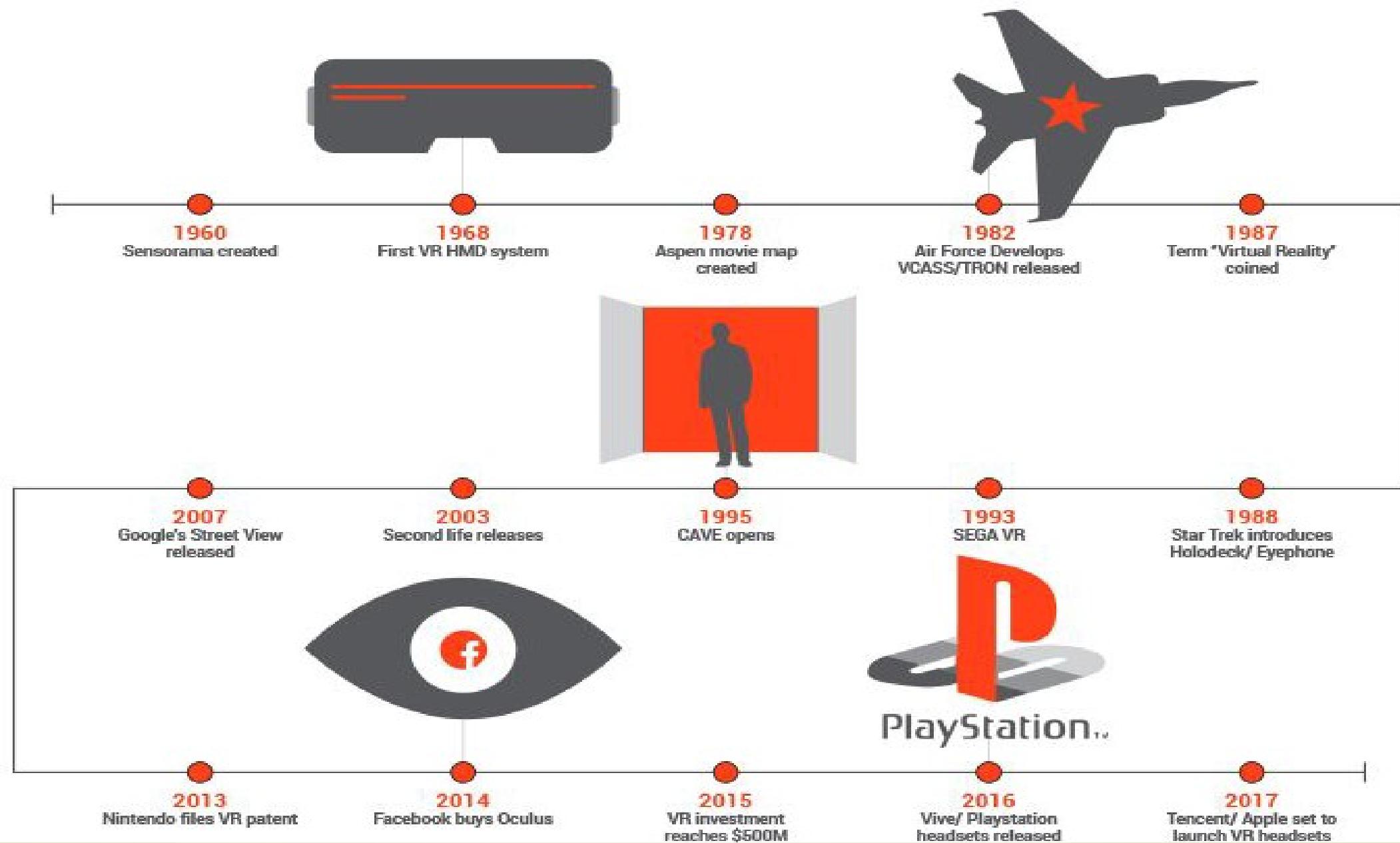
2018: Στο Facebook's annual F8 developer conference, η Oculus παρουσίασε ένα νέο πρωτότυπο ακουστικών, το Half Dome (ακουστικό με οπτικό πεδίο 140o)

Magic Leap <https://www.magicleap.com/>

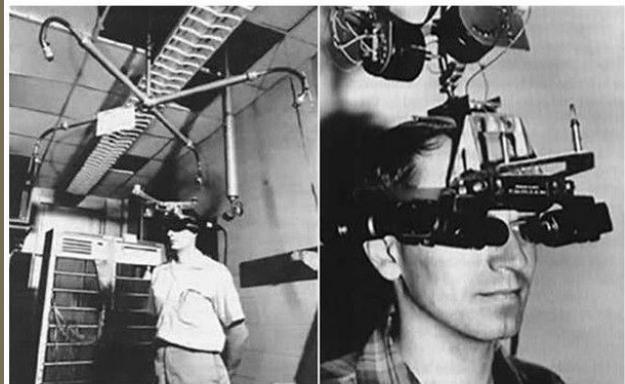
2020: Η αγορά καταναλωτικής εικονικής πραγματικότητας παγκοσμίως έφτασε τα 2,6 δισεκατομμύρια δολάρια μέχρι το τέλος του 2020.

- Η ζήτηση για αυτόνομες συσκευές VR αυξήθηκε πάνω από **16 φορές** μεταξύ 2018 και 2022.
- Το 70% των καταναλωτών που διαθέτουν ακουστικά VR έχουν αγοράσει και παιχνίδι VR

→The History of Virtual Reality



Επαυξημένη Πραγματικότητα: Ιστορική Εξέλιξη



1968: 1^o σύστημα οπτικής απεικόνισης, Harvard

Ivan Sutherland (ονομάστηκε "πατέρας των γραφικών ηλεκτρονικών υπολογιστών")

- πρώιμα συστήματα προσομοιωσεων για αεροπορικές, στρατιωτικές και βιομηχανικές χρήσεις
- δημιουργήθηκαν από university labs, companies, national agencies

2008: Η πρώτη εμπορική αίτηση για AR πατέντα (για τυπωμένο έντυπο περιοδικών ενός μοντέλου BMW Mini, το οποίο, όταν κρατιόταν μπροστά από την κάμερα ενός υπολογιστή, εμφανιζόταν επίσης στην οθόνη και μπορούσε να το μετακινήσει κάποιος κινώντας το χαρτί (δείκτης φυσικής παρακολούθησης)).

2011: Disney, Times Square

2013: Coca-Cola & WWF

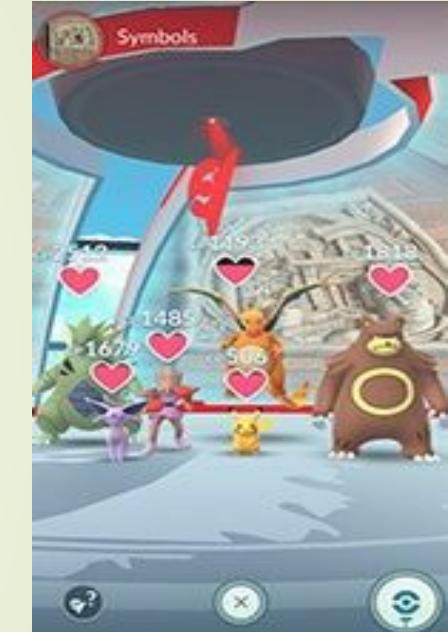
2014: Pepsi London, Bus shelter



Επαυξημένη Πραγματικότητα: Ιστορική Εξέλιξη



- ▶ 2010: [Apple watch](#) Προσομοίωση των ψηφιακών προϊόντων, ώστε να αλληλεπιδρούν με τις κινήσεις στον πραγματικό κόσμο σε πραγματικό χρόνο
- ▶ Καθρέφτες AR: [Holition](#), [ModiFace](#) (personalizing make-up),
 - ▶ Total Immersion, Εταιρείες μακιγιάζ, οπτικών, ρούχων
- ▶ 2013: [Google Glass](#) ([VIDEO](#))
- ▶ 2015: [Microsoft HoloLens](#)
- ▶ 2016: [Pokémon Go](#) (Niantic & Pokémon Company) για συσκευές iOS και Android χρησιμοποιεί την τοποθεσία των παικτών και δίνει τη δυνατότητα στους παίκτες να πιάνουν, να μονομαχούν και να προπονούν εικονικά πλάσματα.
- ▶ 2019: [TomTom](#) Adaptive cruise control
- ▶ 2023: [12 Augmented Reality Trends in 2023](#)



Διεπαφή AR εξαιρετικά χαμηλής τριβής

- Χρήση ΗΜΓ με βάση τον καρπό
 - Χρησιμοποιεί ηλεκτρικά σήματα που ταξιδεύουν από το νωτιαίο μυελό στο χέρι,
 - Ελέγχει τις λειτουργίες μιας συσκευής που βασίζεται στην **αποκωδικοποίηση βιοσήματος** στον καρπό
 - Ανιχνεύει την κίνηση των δακτύλων μόλις ενός χιλιοστού. (μπορεί ακόμη και να εντοπίσει την **πρόθεση** να κουνήσετε ένα δάχτυλο)
- Χρήση της τεχνητής νοημοσύνης
 - Δημιουργία μιας **διεπαφής** που μπορεί να προσαρμοστεί σε ένα άτομο, με βάση μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης, που μπορούν να βγάλουν **συμπεράσματα** σχετικά με το ποιες πληροφορίες μπορεί να χρειάζεστε, με βάση την κατανόηση του ατόμου και του περιβάλλοντος, και αυτό μπορεί να παρουσιάσει ένα σύνολο πραγματικών επιλογών.

Στόχος: Να έχει ο χρήστης τον έλεγχο της εμπειρίας, ακόμα και όταν τα πράγματα συμβαίνουν αυτόματα.

Ανάπτυξη εφαρμογής VR

Unity: Πλατφόρμα 3D ανάπτυξης VR εφαρμογών

Εξοικείωση με το Unity Unity και

Extended Reality Unity, AR, VR

Unity+Google Cloud → Connected games

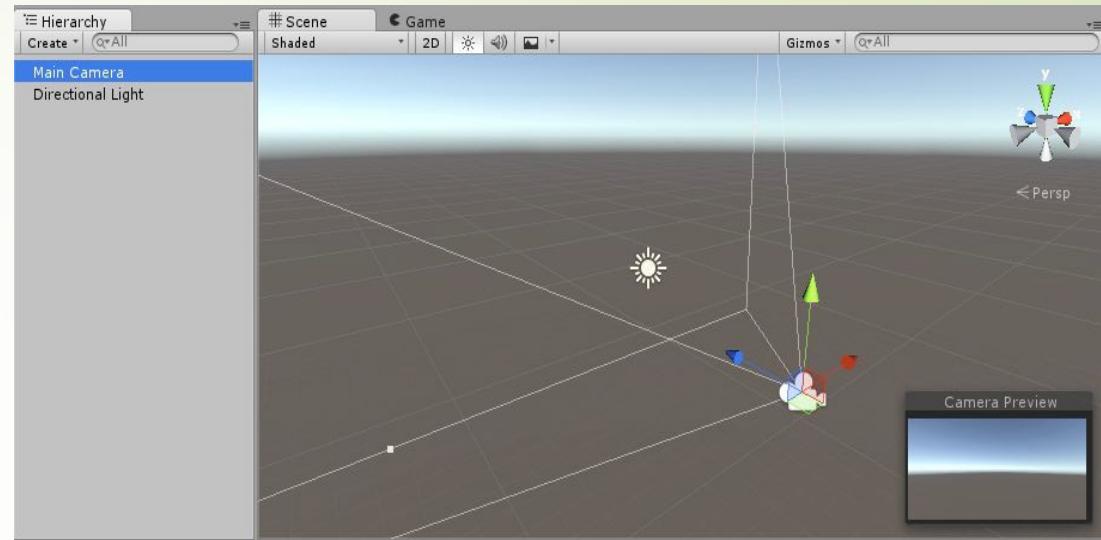
Google VR

Google Cardboard SDK Ανοιχτού κώδικα για VR εφαρμογές σε Android και iOS.

Η Unity εξαγοράζει το στούντιο του Άρχοντα των Δαχτυλιδιών

Metaverse

Road to the Metaverse | Unity



Ανάπτυξη AR εφαρμογής

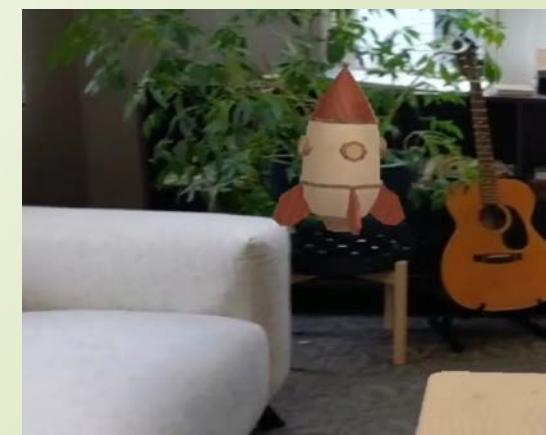
Google ARCore: πλατφόρμα με απλά & ισχυρά εργαλεία για εμπειρίες AR στο Android.

Εργαλεία κατανόησης περιβάλλοντος:

- ◆ Ανίχνευση οριζοντίων και καθέτων επιφανειών
- ◆ Ανίχνευση κίνησης
- ◆ Συνάφεια με χρήση σημασιολογικής γνώσης
- ◆ ARCore's Light Estimation API για φωτορεαλισμό των ψηφιακών αντικειμένων
- ◆ ARCore Elements, σετ από AR UI components για user testing
- ◆ Cloud Anchors API, δυνατότητα παράλληλης χρήσης (Multi-user)
- ◆ Παρακολούθηση 468 σημείων προσώπου και απεικόνιση 3D, χωρίς χρήση αισθητήρα βάθους

Τι προσφέρει η πλατφόρμα **ARCore**

- Περιβάλλον σχεδιασμού
- Δημιουργία και χειρισμός εικονικών αντικειμένων
- Δημιουργία διεπαφής χρήστη





Ανάπτυξη AR εφαρμογής

Apple ARKit

Παραγωγή AR εφαρμογών με ενσωμάτωση **κάμερας** και λειτουργιών κίνησης της “έξυπνης” συσκευής.

- Θέση και **προσανατολισμός** ενδιαφέροντος για το φυσικό περιβάλλον.
- Προσθήκη οπτικών **εφέ**
- **Εντοπισμός** επιφανειών, εικόνων, αντικειμένων, ατόμων και προσώπων, και προσαρμογή ενεργειών σε αντικείμενα
- Προβολή ενός **μοντέλου** ή **σκηνής** που ο χρήστης μπορεί να μετακινήσει, να κλιμακώσει και να μοιραστεί με άλλους.
- Τοποθέτηση του εικονικού περιεχομένου σε πραγματικές επιφάνειες και δυνατότητα του χρήστη να αλληλεπιδρά με το εικονικό περιεχόμενο, χρησιμοποιώντας **χειρονομίες**.
- Εντοπισμός **προσώπων** και κίνησης **σώματος**
- Αντιστοίχιση εικονικού περιεχομένου και ζωτικότητας εκφράσεων **προσώπου** και κινήσεων **σώματος** σε πραγματικό χρόνο
- Δημιουργία εφέ που προσδίδουν **ρεαλιστικές** αντιλήψεις
- Επικοινωνία με άλλες συσκευές για **κοινή** εμπειρία AR.
- Εμφάνιση πληροφοριών πάνω σε **πραγματικά** και **εικονικά** αντικείμενα.

Ανάπτυξη AR εφαρμογής

Vuforia Engine: πλατφόρμα λογισμικού για τη δημιουργία εφαρμογών Augmented Reality.

Οι προγραμματιστές μπορούν να προσθέσουν λειτουργικότητα όρασης σε οποιαδήποτε εφαρμογή Αναγνωρίζει εικόνες και αντικείμενα και αλληλεπιδρά με χώρους στον πραγματικό κόσμο.

Η πλατφόρμα υποστηρίζει την ανάπτυξη εφαρμογών AR για συσκευές Android, iOS και UWP*.

Unity & vuforia building AR experience

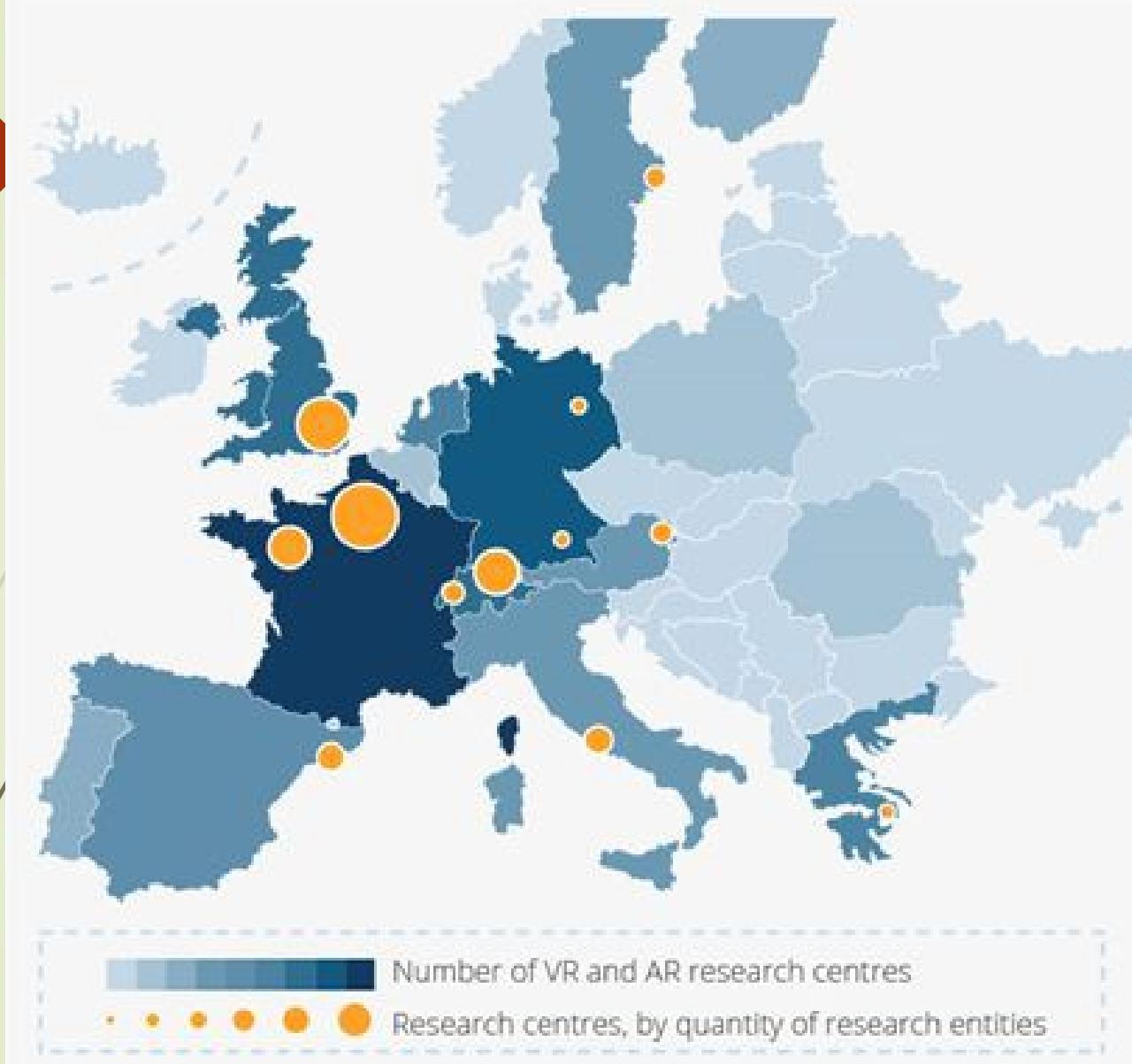
*Universal Windows Platform (UWP) [Windows 10](#) API για εφαρμογές που λειτουργούν ταυτόχρονα σε [Windows 10 Mobile](#), [Xbox One](#) and [HoloLens](#). Υποστηρίζει [Windows](#) app development με χρήση [C++](#), [C#](#), [VB.NET](#), [XAML](#), [F#](#) and [JavaScript](#).

Project: Mixed and Augmented Reality Studio (MARS)

Νέο σύνολο εργαλείων Unity που έχει σχεδιαστεί ειδικά για καλύτερες χωρικές εμπειρίες και παιχνίδια που μπορούν να τρέξουν οπουδήποτε στον κόσμο.

Διαθέτει δύο βασικά μέρη: μια επέκταση Unity και συνοδευτικές εφαρμογές για τηλέφωνα και οθόνες AR (HMD – Head-Mounted Display).

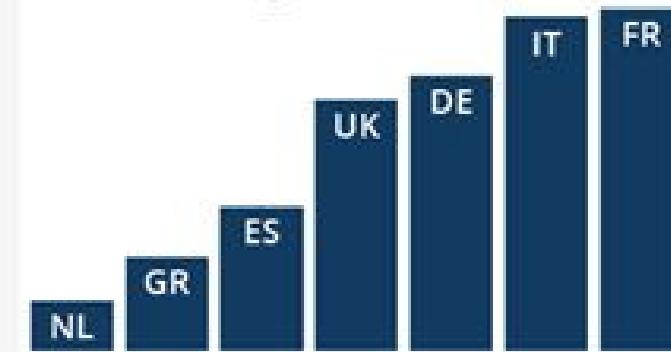
VR & AR RESEARCH



Countries with the most EU-funded research projects



Countries that receive the most research funding from the EU



Source: Ecorys VR database, analysis of CORDIS database

- <https://www.vi-mm.eu/2018/08/21/europe-on-track-to-become-global-vr-leader/>
- <https://xra.org/europe-on-track-to-become-global-vr-leader/>

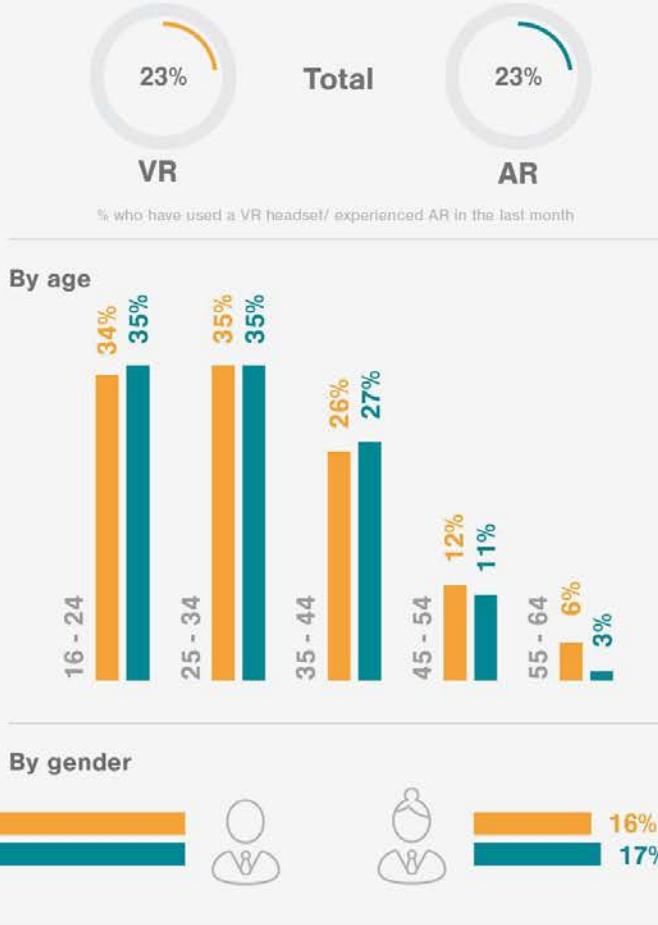
AR AND VR



Maturing technology: 2020 and beyond

Maturing technology: 2020 and beyond

Engagement with Virtual Reality Vs Augmented reality



Sources: GlobalWebIndex October 2018

interquestgroup.com/brands/interquest

54%

Sales of VR and AR headsets will increase by 54% in 2019 compared to 2018.

1bn

Users of VR/AR headsets could reach 100 million by 2021 and grow to 1 billion users by 2028.

63%

63% of consumers are interested in using VR to preview products, holidays, hotels...

77

77% of VR headset owners say they are interested in interacting socially with other people in VR.

90

By 2028, AR games are predicted to make up more than 90% of 5G AR revenues.

21.7%

The global automotive head-up display (HUD) market is expected to experience a 21.74% CAGR during 2019-2027.

Εφαρμογές AR-VR

Βαριά Βιομηχανία

Το VR επιτρέπει στους μηχανικούς και στους σχεδιαστές να πειραματιστούν εύκολα με την εμφάνιση και την κατασκευή ενός οχήματος/μηχανήματος κλπ., πριν θέσουν σε λειτουργία ακριβό πρωτότυπο. (BMW, Jaguar, Land Rover, Airbus,...)



Υγειονομική περίθαλψη

Χρήση εικονικών μοντέλων για προετοιμασία σε πραγματικές συνθήκες.

Θεραπεία για θέματα ψυχικής υγείας (ιδιαίτερα αποτελεσματική στη θεραπεία της διαταραχής μετατραυματικού στρες και άγχους).

Λιανικό Εμπόριο

Τεχνολογία σάρωσης σώματος και προσώπου και δοκιμή προϊόντων στον εικονικό κόσμο (eBay και Myer ξεκίνησαν το πρώτο πολυκατάστημα εικονικής πραγματικότητας στον κόσμο) vRetail για ενίσχυση και βελτίωση της εμπειρίας αγορών.

Τουρισμός

Εικονικές περιηγήσεις σε ξενοδοχεία, εστιατόρια και τουριστικά αξιοθέατα.
(Google Expeditions προσιτός τουρισμός για όλους).

Εφαρμογές AR-VR/1

Αρχιτεκτονική

Οι αρχιτέκτονες σχεδιάζουν και πειραματίζονται με τη δουλειά τους.

Οι ιδιοκτήτες κατοικιών, μπορούν να βιώσουν το χώρο **πριν** κατασκευαστούν και να κάνουν **αλλαγές** σε πραγματικό χρόνο

Εξοικονόμηση χρόνου/χρήματος από τον πελάτη και τον αρχιτέκτονα

Αυξανόμενη **ικανοποίηση** κατά την ολοκλήρωση του έργου [irisvr](#)



Εφαρμογές AR-VR/2

Εκπαίδευση

Συνδυασμός εφαρμογών VR με Web VR και ενσωμάτωση σε LMS.

Εκπαίδευση πιο προσιτή, και αυξάνει τα επίπεδα διατήρησης της μάθησης.

Εκμάθηση με βιωματικό τρόπο (περιήγησεις, εξερευνήσεις μικρόκοσμων και μακρόκοσμων)

Η [ImmersiveVREducation](#) δημιουργεί ένα χώρο VR αίθουσα / αίθουσα συσκέψεων με το προϊόν 'Engage', όπου οι άνθρωποι μπορούν να μάθουν από καθηγητές σε όλο τον κόσμο.



Εφαρμογές AR-VR/3

Προσλήψεις

Εικονικά περιβάλλοντα που αντικαθιστούν τις ημέρες αξιολόγησης και τις συνεντεύξεις

Έξοικονομούν χρόνο και πόρους τόσο για τον εργοδότη όσο και για τον δυνητικό εργαζόμενο.



Εφαρμογές AR-VR/4

Ψυχαγωγία

360 ταινίες ([JauntVR](#)) και ενισχύει τη συναισθηματική σχέση με τους χαρακτήρες. (Η Disney Movies VR, για παράδειγμα, οδηγεί τον χρήστη σε εκδηλώσεις με κόκκινο χαλί).

Μπορεί να βελτιώσει το περιεχόμενο των μέσων ενημέρωσης.

Το [Flipside](#) είναι ο πιο γρήγορος τρόπος για δημιουργία βίντεο που μπορούν να προβληθούν μέσω παραδοσιακών καναλιών όπως το YouTube, με παράλληλη δημιουργία VR περιεχομένου.

Θέατρο: Διαδραστικές θεατρικές παράστασεις (όπως New York Show Sleep No More)

Μουσεία: Βρετανικό Μουσείο ([DRAKE'S SECRET](#))

Γκαλερί Tretyakov → χρήση εφαρμογή VR για να δώσει τη δυνατότητα στο ευρύ κοινό να δημιουργήσει πίνακες με τον τρόπο του διάσημου καλλιτέχνη και στη συνέχεια να τις μοιραστεί με τα κοινωνικά μέσα.

Μουσικές συναυλίες ([Imagine Dragons](#), [U2](#), Björk)

Ο Paul McCartney κυκλοφόρησε μια καταγραφή συναυλιών 360 μοιρών μέσω μιας εφαρμογής εικονικής πραγματικότητας που συνδέεται με το φθηνό ακουστικό Google Cardboard.

Δημιουργία έργων τέχνης ([Tiltbrush](#)) και εικονικά 3D μοντέλα και γλυπτά ([MasterpieceVR](#)).

Εφαρμογές AR-VR/5

Αθλητισμός

Παρακολούθηση ζωντανών αθλητισμών ([NextVR](#), [LiveLikeVR](#)). Ιδανικό για άτομα που δεν μπορούν να ταξιδέψουν στο χώρο ή δεν μπορούν να αγοράσουν εισιτήρια. Η BT Sport εξέδωσε τον τελικό του [UEFA Champions League σε VR 360](#) βαθμών μέσω του YouTube και της εφαρμογής BT VR, δωρεάν.

Εκδηλώσεις και συνέδρια

Καθίσταται δυνατή η εικονική συμμετοχή στο συνέδριο.

Εκδηλώσεις για συλλογικές εμπειρίες μεταξύ των προσωπικών ακροατηρίων.

(Στο [Mobile World Congress 2016](#), όταν οι συμμετέχοντες στο συνέδριο φόρεσαν ακουστικά VR καθώς παρακολούθησαν την ανακοίνωση των νέων smartphone Samsung S7 και S7).

Κοινωνικά Δίκτυα

Υπάρχουν αρκετοί παίκτες που ήδη δημιουργούν κοινωνικές κοινότητες στον χώρο της VR, όπως το High Fidelity, το vTime, το AltspaceVR, το Oculus Rooms and Parties και το VRChat.



Εφαρμογές AR-VR/6



Φιλανθρωπία

Οι άνθρωποι είναι πιο πιθανό να μετακινηθούν σε δράση όταν βυθιστούν σε μια κατάσταση στην οποία διαφορετικά δεν θα μπορούσαν να συνδεθούν ή να έρθουν κοντά στην εμπειρία. Unicef, 2015, «Σύννεφα πάνω από τη Συρία»

Μάρκετινγκ

Εταιρείες (Coca-Cola VR στην Πολωνία)

Εικονικές περιηγήσεις πανεπιστημίων (Πρίνστον, Γέιλ, Κολούμπια)

Ειδήσεις και δημοσιογραφία

Ειδήσεις και ντοκιμαντέρ σε VR. (New York Times VR)

Εφαρμογές AR-VR/7

[How #AR can transform a simple train ticket into a transportation guide](#)

[Google AR Home](#) [Google VR Home](#)

[Microsoft HoloLens](#) [Google Earth VR](#)

[Google Maps With Augmented Reality\(AR\)](#)

[Experience 3D & augmented reality in Search - Android - Google Search Help](#)

AR-VR-MR-XR : Αρθρα, κώδικας για υλοποίηση

[Parham Aarabi \(Modiface\): Intelligent Augmented Reality - The Coming AR+AI Revolution](#)

[What's Next For AR - Augmented](#)

[Reality in 2020 AR classes 2020](#)

[VR python Quick Start](#)

[VR Headsets & Equipment](#)

[A WordPress plugin with a block to display web-based augmented reality.](#)

Metaverse: μετασύνδεση



[Welcome to Meta | Meta](#)

→ [Reality Labs](#)

→ [Inside Facebook Reality Labs: The Next Era of Human-Computer Interaction](#)

→ [Tech@Facebook - Human-Computer Interaction at the Wrist](#)

→ [Spark AR Learn - Getting Started](#)

→ [Meta - Facebook Connect 2021](#)

AR interface will need to be proactive rather than reactive.