

VR Glossary

3D Audio

360 degree sound for VRH. Sounds are played through headphones so that they come out of matching the VR world directions.

Accommodation

Change in the focal length of the eye`s lens by ciliary muscle control. This corresponds to a variation of the lens optical power. For young adults, the amount of change achievable is 10D (diopters), but it decreases to less than 1D for adults over 50 years old.

Cambiamento della lunghezza focale delle lenti degli occhi ottenuto con il controllo dei muscoli ciliari. Corrisponde a variare la potenza ottica delle lenti. Nei giovani adulti tale variazione ammonta a 10D (diottrie), ma si riduce a 1D dopo i 50 anni di età.

AR (Augmented Reality)

Is the integration of digital information with the user's environment in real time. Unlike VR, which creates a totally artificial environment, AR uses the existing environment and overlays additional information on top of it. AR apps are written in special 3D programs that allow the developer to tie animation or contextual digital information to an AR "marker" detected in image or video material of the real world.

La realtà aumentata, o AR (Augmented Reality) è l'integrazione in tempo reale di informazioni digitali contestuali all'ambiente circostante. Diversamente dalla VR, che ricrea un ambiente completamente virtuale, AR utilizza l'ambiente esistente sovrapponendovi informazioni aggiuntive. Le applicazioni utilizzano a questo scopo delle funzioni 3D che attivano animazioni grafiche o informazioni testuali in corrispondenza di specifici "marker" identificati in immagini o riprese video del mondo reale.

Aspect Ratio

Ratio of width to height of the FOV.

Rapporto tra FOV orizzontale e FOV verticale, o tra risoluzione orizzontale e risoluzione verticale del display.

Avatar

The term is derived from Sanskrit and relates to a "mental traveller" in Indian fairy tales. The avatar is the graphical representative of the user's persona in

the virtual world.

Il termine deriva dal sanscrito, dove indicava un viaggiatore immaginario. L'avatar è la rappresentazione grafica del sé nel mondo virtuale.

Binaural

Reproducing a different sound to each ear for the purpose of sound-sources mapping in 3D space.

Si riferisce alla presentazione di suoni differenti ai due orecchi, con la funzione di mappare la sorgente del suono nello spazio tridimensionale.

Binocular

Displaying a different image to each eye for the purpose of depth perception by stereographic viewing. The retinal images differ, but not by a simple lateral offset, in fact the eyes can rotate to converge when fixating on an object.

Si riferisce alla presentazione di immagini differenti ai due occhi, per permettere la percezione della profondità mediante visione stereoscopica. Le immagini retiniche dei due occhi differiscono, ma non per una semplice traslazione, infatti gli occhi possono ruotare per convergere quando fissano un oggetto.

Cave

A little room where the user sits. The virtual world is projected on the walls and ceiling of the room to give the illusion of immersion.

E' una piccola camera occupata dall'utente. Il mondo virtuale viene proiettato, o comunque visualizzato, sulle pareti e sul soffitto della camera per procurare l'illusione di immersione.

Chaperone System

Security sytem developed by Valve that recognizes the user's environment by means of a VRH integrated camera and warns the user if he gets too close to objects, animals or walls. The risk of collision with objects in the real world is thereby significantly reduced.

Letteralmente "accompagnatore", lo Chaperone è un sistema di sicurezza sviluppato da Valve che scansiona l'ambiente esterno attraverso una camera integrata nel VRH e avvisa l'utente se questi si avvicina troppo a oggetti, animali o pareti. Il rischio di collisione risulta in tal modo significativamente ridotto.

Co-ordinates

A set of data values that determine the location of a point in a space. The

number of co-ordinates corresponds to the dimensionality of the space.

Insieme di valori numerici che definiscono la posizione di un punto in uno spazio. Il numero delle coordinate corrisponde alla dimensionalità dello spazio.

○ **Culling**

Stopping objects from being rendered if they cannot be seen. For example, we don't want to render another room if a door is closed and it cannot be seen (Occlusion Culling). Culling can significantly increase the rendering system's performance

Evitare di renderizzare oggetti che non possono essere visti dall'utente. Per esempio, è inutile renderizzare un'altra stanza se la porta che vi conduce è chiusa (Occlusion Culling). Il Culling è una delle ottimizzazioni che possono aumentare significativamente le performance dell'elaborazione grafica.

○ **Eye Tracking**

Monitoring the orientation and movement of the user's eye through various tracking devices.

Tracciamento dell'occhio

Attività del monitoraggio della orientazione e del movimento dell'occhio dell'utente tramite opportuni dispositivi di tracking.

○ **FOV (Field of View)**

The angle in degrees of the visual field, or the scope of the perceivable world observed at any given time. Since a human's two eyes have overlapping 140 degree FOV, binocular or total FOV is roughly 180 degrees in most people. A feeling of immersion arises when the FOV is greater than roughly 60 to 90 degrees.

Il campo visivo, o FOV (Field Of View) è l'apertura del settore angolare entro cui cadono gli stimoli percepibili con la vista. Nell'uomo il FOV dei due occhi è di circa 140°, ma questi si sovrappongono nella zona binoculare per circa 60°. Il campo visivo ha una componente orizzontale e una in verticale, si tratta infatti di un cono solido. Per assicurare il senso di presenza, un sistema VR deve garantire un FOV binoculare di almeno 60°

○ **Foveated Rendering**

Rendering with greater LOD (Level Of Detail) only the portion of the virtual world around the user's fixation point.

In fact the eye can detect sharp only in the middle of the focal point. Outer regions of the visual field are reproduced at a lower resolution to save processing power. The fixation point is obtained by Eye Tracking.

Rendering foveale

Rendering con maggiore LOD (Level Of Detail) solo della parte del mondo virtuale attorno al punto di fissazione. Infatti l'occhio ha una maggiore acuità visiva nell'intorno del punto focale. Le regioni più esterne del campo visivo vengono riprodotte con un minore LOD per risparmiare risorse di calcolo. Il punto di fissazione è ottenuto mediante tecniche di tracciamento dell'occhio.

○ FR (Frame Rate)

A frame is a single still image, which is then combined in a rapid slideshow with other still images, each one slightly different, to achieve the illusion of natural motion. The frame rate is how many of these images are displayed in one second. FR is measured in FPS (Frames Per Second). The FR is typically used as a gaming benchmark for measuring the performance of hardware, drivers, games and APIs like Vulkan and DirectX.

For VR headset at least 75 FPS is recommended.

Un frame è una singola immagine che viene combinata in rapida successione con altre immagini, ognuna leggermente differente dall'altra, in maniera da ottenere l'illusione del movimento. Il Frame Rate (FR) esprime quante immagini sono visualizzate in 1 secondo. Si misura in FPS (Frames Per Second). Il FR viene utilizzato come benchmark delle piattaforme di videogiochi per misurare le prestazioni dell'hardware, dei drivers, dei giochi stessi e delle APIs. Il minimo FR raccomandato nella VR è di 75 FPS.

○ Gesture

Hand motion that can be interpreted as a sign, signal, or symbol.

Movimento della mano che può essere interpretato come un segno, un segnale o un simbolo.

○ Haptic Interface

Physical actuator or electro-mechanical transducer used to provide users with a sense of touch at the skin level, or a force feedback information from muscles and joints

Attuator fisico o trasduttore elettro-meccanico utilizzato per dare una sensazione tattile all'utente, a livello cutaneo, o una reazione di forza muscolare o articolare.

○ Head Tracking

Monitoring the position and orientation of the user's head through various tracking devices.

Tracciamento della testa

Attività del monitoraggio della posizione della orientazione della testa dell'utente tramite opportuni dispositivi di tracking (Trackers).

○ **Head-Related Transfer Function (HRTF)**

A mathematical transformation of sound spectrum that modifies the amplitude and phase of acoustic signals to take into account the shape effects of the listener's head and ears

Trasformazione matematica dello spettro sonoro che modifica l'ampiezza e la fase dei segnali acustici in modo da simulare gli effetti della forma della testa e degli orecchi dell'utente.

○ **HDM (Head Mounted Display)**

A set of goggles or a helmet with tiny monitors in front of each eye to generate images seen by the wearer as three-dimensional. Often the HMD is combined with a head tracker so that the images displayed in the HMD change as the head moves

Una coppia di lenti montati su un casco con sottili monitor davanti a ciascun occhio per generare le immagini viste dall'utente come se fossero tridimensionali. Spesso l'HMD integra un Head Tracker, in maniera che le immagini cambiano mentre la testa si muove.

○ **Horoapter**

The loci of points passing through the fixation point and projecting on corresponding retinal points. The horoapter is a surface the point of which are seen as single and on the same depth (zeroed binocular disparity).

Oroptero

Il luogo dei punti passante per il punto di fissazione e che stimolano punti corrispondenti della retina. L'oroptero è quindi una superficie i cui punti appaiono singoli e alla stessa distanza (disparità binoculare nulla).

○ **Immersion**

The observer's emotional reaction to the virtual world as being part of it. Process of identification with the Avatar.

La sensazione dell'utente di essere non semplicemente osservatore, ma parte della realtà virtuale. Processo di identificazione con l'Avatar.

○ **Interaural Amplitude**

Differences between a person's two ears in the intensity of a sound, typically due to the location of the sound.

Differenza di intensità del suono percepito dai due orecchi, specificamente quando questa è dovuta alla localizzazione della sorgente.

○ **Interaural Time**

Differences between a person's two ears in the phase of a sound, typically due to the location of the sound.

Differenza di fase del suono percepito dai due orecchi, specificamente quando questa è dovuta alla localizzazione della sorgente.

○ **Inverse Kinematics**

Refers to the use of the kinematics equations of a animated character (or of a robot) to determine the joint parameters that provide a desired position of the end-effector, for example an arm picking a up a part. The reverse process is known as Forward kinematics.

Uso delle equazioni cinematiche di un personaggio animato (o di un robot) per determinare i parametri di giunto che producono una posizione desiderata dell'effettore, per esempio un braccio meccanico che afferra un oggetto. Il processo inverso è noto come cinematica diretta (Forward Kinematics).

○ **Joystick**

An input device that consists of a short lever gripped with one hand to be moved from side to side or towards and away from the person. Frequently it is used to navigate in a virtual space.

Periferica di ingresso che consiste di una leva mossa da una mano in senso laterale, in avanti o all'indietro rispetto all'utente. Spesso viene utilizzato per navigare in uno spazio virtuale.

○ **Latency**

Time lag (in ms) between user motion and tracker system response.

More specifically, the time lapse between VRH movement and the corrected view of the display is an example of VR latency that can cause motion sickness in some users. Toleration levels of latency vary between individuals.

According to a Valve engineer, the ideal latency would be 7-15 ms.

Differimento temporale (espresso in ms) tra il movimento dell'utente e la risposta del sistema di Tracking.

In particolare, il ritardo tra la fine del movimento del VRH e la visione corretta e stabile dell'immagine sul display è una latenza VR che può provocare malessere da movimento in alcuni utenti. I livelli di tolleranza alla latenza variano da individuo a individuo. Secondo quanto affermato da un ingegnere di Valve, la latenza ideale dovrebbe essere 7-15 ms.

○ **Leap Motion Controller**

It could be considered a touchless mouse. The sensor has three IR LEDs and two monochromatic IR camera that track the hand and finger motions, with sub-millimetric accuracy, within a roughly hemispherical area, to a distance of about 1 m. Reflective data, sampled at 200 FPS, are then sent through a USB interface to the host computer and there processed by the secret Leap Motion algorithm.

The smaller observation area and higher resolution of the device differentiates the product from the Kinect, which is more suitable for whole-body tracking in a space the size of a living room.

Mounted onto a VRH, the Leap Motion is widely used for hand tracking in VR.

Può essere considerato il mouse senza contatto. Il sensore contiene tre LED e due camere a infrarossi che rilevano i movimenti della mano e delle dita, con una accuratezza submillimetrica, fino a circa 1 m all'interno di un'area approssimativamente emisferica. I dati di riflettività, campionati a 200 FPS, sono trasmessi via USB al computer host e qui elaborati da un algoritmo di cui non si conoscono i dettagli.

L'area di osservazione contenuta e l'elevata risoluzione differenziano il prodotto dal Kinect, quest'ultimo più adatto al tracking dell'intero corpo all'interno di una stanza.

Montato su un VRH, il Leap Motion controller è ampiamente utilizzato per il tracciamento dei gesti nella VR.

○ **LOD (Level Of Detail)**

Reducing the number of triangles rendered for an object as its distance from the user's point of view increases. LOD optimisation will reduce the load on the hardware and improve rendering performance.

Riduzione del numero di triangoli renderizzati per un oggetto all'aumentare della distanza dal punto di vista dell'osservatore, della sua velocità o posizione nel FOV. L'ottimizzazione LOD può aumentare significativamente le performance dell'elaborazione grafica.

○ **MR (Mixed Reality)**

The combination of real and the virtual world in order to create a new kind of environments and visualizations, where physical and rendered objects coexist and interact in real time with each other. A mix of AR and VR.

Combinazione di elementi del mondo reale e del mondo virtuale allo scopo di creare nuovi tipi di ambienti e visualizzazioni, dove gli oggetti fisici e renderizzati coesistono e interagiscono in tempo reale. Mescolanza di AR e VR.

○ **Model**

A computer-generated simulation of something real.

Simulazione di un oggetto reale generata dal computer.

○ **Motion Parallax**

A depth cue that results from our motion. As we move, objects that are closer to us move farther across our field of view than do objects that are in the distance

Indizio di profondità derivante dal movimento dell'osservatore. Nel muoverci, il movimento apparente di un oggetto fermo è maggiore se l'oggetto è vicino, minore se è lontano.

○ **Objects**

Discrete 3D shapes within the virtual world that a user can interact with

Entità discrete 3D con cui l'utente può interagire all'interno del mondo virtuale.

○ **Occlusion**

Hiding an object or a portion of an object from sight by interposition of other objects.

Nascondere un oggetto o una sua porzione dalla vista per interposizione di altri oggetti.

○ **Omidirectional Treadmill**

Input peripheral which allows the Avatar to walk and run. The device detects the walking or running movements of the user and transfer them to the VWG.

Treadmill omnidirezionale

Periferica di input che consente all'Avatar di camminare e correre. Il dispositivo rileva i movimenti dell'utente nell'atto di camminare o correre e li trasferisce al VWG.

○ **Persistence**

A subjective measure of motion blur. Toleration levels of persistence, measured in milliseconds, vary between individuals. The Simple Law of Persistence is: "1 ms of persistence = 1 pixel of motion blur during 1000 pixel/second motion."

Misura soggettiva del Motion blur, effetto visivo in cui l'occhio, inseguendo un oggetto in movimento sul display, lo percepisce meno definito, o sfocato. Il livello tollerato di persistenza, espresso in millisecondi, varia da individuo a individuo. Una legge semplice afferma che 1 ms di persistenza corrisponde grossomodo a 1 pixel di sfocamento per un oggetto che si sposta di 1000 pixel in 1 s.

Per accorgersi dell'effetto della persistenza in un sistema VR è sufficiente

girare la testa (yaw) mantenendo lo sguardo fisso su un oggetto che è fermo nella scena. Nel fare ciò l'oggetto dovrà muoversi sul display. Ma i singoli pixel che formano, diciamo, il bordo dell'oggetto, cambieranno la loro luminanza solo ad ogni cambio di frame. Il risultato è che nella durata di un frame il punto di fissazione dell'utente continua a muoversi mentre l'immagine è ferma.

Pitch

The lateral axis, also known as transverse axis passes through an object from left side to right side (wingtip to wingtip for an airplane). Rotation about this axis is called pitch

Ampiezza di rotazione rispetto all'asse laterale (o asse trasversale).

Pixel

The smallest element of a display that can be adjusted in intensity.

Il più piccolo elemento di un display di cui può essere variata l'intensità luminosa.

Pixelation

The discrete elements of a bitmap image become visible by displaying the image at a large size

Percezione visiva dei singoli pixel di una immagine bitmap.

Polygon

A 2D display element that consists of an area enclosed by a set of straight segments.

Elemento grafico 2D che consiste di un'area delimitata da un insieme di segmenti.

Presence

A feeling of being immersed in an environment, able to interact with object there. A defining characteristic of a VR system.

Senso di essere immersi all'interno di un ambiente, di poter interagire con gli oggetti in esso presenti. E' una caratteristica distintiva di un sistema VR.

Proprioception

The sense of relative position of neighbouring parts of the body and strength of effort being employed in movement. This sense is mediated by proprioceptors located in muscles, tendons and joints.

Senso della posizione relativa di segmenti vicini del corpo e dell'intensità dello sforzo applicato nell'eseguire un movimento. Questo senso è mediato da propriocettori specifici presenti nei muscoli, nei tendini e nelle articolazioni.

☐ **RR (Refresh Rate)**

Is the number of times per second a display can redraw the entire screen. Do not confuse this with the Frame Rate.

RR is not FR, however, when you're actually playing a game, the display's RR does effectively limit the FR – if you have an 80 Hz display and your computer is capable of outputting 120 FPS, your screen will still only be able to show 80 different images per second. Common display refresh rates include 120 Hz, 60 Hz and 30 Hz.

An insufficient RR causes flickering effect.

E' il numero di volte che l'immagine viene riprodotta su uno schermo nell'arco di 1 s. Non bisogna confondere il RR con il FR (Frame Rate), anche se il RR di un display pone un limite al FR. Infatti, un display avente RR = 80 Hz collegato a un computer capace di generare 120 FPS, mostrerà al più 80 differenti immagini in 1 s.

Tipici valori di RR per i display più comuni sono 30 Hz, 60 Hz, 120 Hz, 240 Hz.

☐ **Resolution**

Usually the number of pixels in a VR display.

Indica il numero di pixel del display VR.

☐ **Roll**

The longitudinal axis passes through the object from nose to tail. Rotation about this axis is called roll

Angular displacement about the longitudinal axis.

Ampiezza di rotazione rispetto all'asse antero-posteriore (o longitudinale).

☐ **Room Scale VR**

A virtual reality setup that allows a free in a certain area of a room to move. Usually there is a Room Scale VR setup on a PC, a VR glasses, sensors which detect the space and motion controllers.

☐ **Play (or action) Area**

Sets the real boundaries of the VR system. The user's movements during the VR experience happen within this area. We distinguish Room Scale VR from static (standing or seated) setups.

Area di gioco (o di azione)

Definisce il perimetro reale del sistema VR. I movimenti dell'utente durante l'esperienza VR sono confinati all'interno di questa area. Distinguiamo la configurazione Room Scale VR dalla configurazione statica (seduto o in piedi).

SDE (Screen Door Effect)

The pixel contours of a bitmap image become visible by displaying the image at a large size. This is commonly noticed in an image produced by a digital LCD projector.

Percezione visiva dei contorni dei singoli pixel di una immagine bitmap. Ciò si nota particolarmente con le immagini prodotte da un proiettore LCD digitale.

Shared Worlds

Virtual environments that are shared by multiple participants.

Ambienti virtuali condivisi da molteplici utenti.

Sickness

Various disturbances, ranging in degree from a feeling of unpleasantness, disorientation, and headaches to extreme nausea, caused by various aspects of a VR system.

The Motion Sickness is specifically related to the perceptual mismatch between the visual and non-visual cues of self-movements and balance.

The Simulator Sickness is a subset of Motion Sickness that is typically experienced by pilots who undergo training for extended periods of time in flight simulators.

According to the Sensory Conflict theory, when the visual perception of self-motion is not corroborated by inertial forces transmitted through the vestibular system, the motion sickness is likely to occur.

Another theory identifies postural instability as the determinant of motion sickness. This theory holds that situations producing sickness are denoted by their unfamiliarity to the situation that leads to an inability to maintain postural control and this lack of control causes sickness until the subjects adapts.

Diverse tipologie di disturbo causati dai sistemi VR, che vanno da un leggero senso di fastidio, disorientamento e mal di testa, fino alla vera e propria nausea. La Motion Sickness è specificamente legata alla sensazione di non corrispondenza tra gli indizi visivi e non visivi del movimento del corpo e dell'equilibrio.

La Simulator Sickness è una particolare Motion Sickness provata dai piloti dopo avere trascorso molto tempo nei simulatori di volo.

Six Degrees of Freedom (6DOF)

Ability to move in three spatial directions and orient about three axes passing through the center of the body. Thus the location and orientation are specified by six coordinates.

Capacità di traslazione di un corpo nelle tre direzioni dello spazio, e di rotazione attorno a tre assi passanti per il centro del corpo stesso. La configurazione del corpo a un dato istante è pertanto specificata mediante 6 coordinate.

☐ **Stereopsis**

Binocular vision of images with different views by the two eyes to distinguish depth.

Visione binoculare di un oggetto. Integrazione nervosa delle immagini ricevute dai due occhi per discriminare la profondità della scena.

☐ **Telemanipulation**

Robotic control of distant objects.

Manipolazione e controllo robotico di oggetti a distanza.

☐ **Teleoperator**

Person doing telemanipulation.

La persona che effettua la telemanipolazione o il telecontrollo.

☐ **Telepresence**

Remote control with adequate sensory data to give the illusion of being at that remote location.

Controllo da remoto con un feedback sensoriale sufficiente a creare nell'operatore l'illusione di trovarsi effettivamente nel luogo remoto.

☐ **Tracker**

A device that provides numeric coordinates to identify the current position and/or orientation of an object or user in real space.

Dispositivo che fornisce le coordinate numeriche della posizione e orientazione istantanee di un oggetto o dell'utente stesso nello spazio reale.

☐ **Vection**

Illusion of self-motion when no movement is taking place.

Illusione percettiva del proprio movimento in assenza di movimento.

○ **Virtual Desktop**

An application that lets you use your computer in VR. You can browse the web, watch movies, Netflix or even play games on a giant virtual screen

Applicazione che consente all'utente di utilizzare il computer all'interno del mondo virtuale. E' possibile in tal modo navigare su internet, guardare un video o video-giocare su uno schermo gigante 2D virtuale.

○ **Virtual MIS**

Use of computer models and specialized interaction devices that mimic surgical tools to allow medical personnel to practice minimally invasive surgery (MIS) procedures.

Uso di modelli computerizzati e di dispositivi specializzati che simulano strumenti chirurgici, permettendo a personale medico di praticare interventi chirurgici minimamente invasivi (MIS, Minimally Invasive Surgery).

○ **VR (Virtual Reality)**

A computer system used to create an artificial world in which the user has the impression of being in that world with the ability to navigate through the world and manipulate objects in the world.

Sistema computerizzato capace di creare un mondo virtuale in grado di indurre in un organismo comportamenti finalizzati, in maniera che l'organismo vive l'esperienza virtuale come autentica e reale.

○ **Virtual World**

Whole virtual environment or universe presented to the user's eyes within a VR system.

To produce, or render, a new frame of the Virtual World the VWG works to determine the actions of the AI, the physics, positions, and textures of the objects in the scene.

Ambiente virtuale o universo presentato all'utente visivamente mediante un sistema VR.

Per produrre (render) un nuovo frame del mondo virtuale il VWG (Virtual World Generator) deve calcolare l'effetto delle azioni causate dalla AI (Artificial Intelligence) e dalla fisica, le posizioni e le textures degli oggetti presenti nella scena.

○ **VWG (Virtual World Generator)**

The render engine in charge of generating the Virtual World.

La macchina che genera il mondo virtuale.

☐ **Voxel**

A cubic volume pixel for quantizing 3D space.

Un volumetto cubico di quantizzazione dello spazio tridimensionale. E' l'analogo 3D del pixel dello spazio 2D.

☐ **Yaw**

The vertical axis passes the object from top to bottom. Rotation about this axis is called yaw.

Ampiezza di rotazione rispetto all'asse verticale.