

МЕТОДИ І ТЕХНОЛОГІЇ ПОЗИЦІОНУВАННЯ ДЛЯ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

Токаренко М.Я., Кравчук С. О.

Інститут телекомунікаційних систем КПІ ім. І. Сікорського, Україна

E-mail: matvey.tokarenko@gmail.com

METHODS AND TECHNOLOGIES OF POSITION TRACKING FOR VIRTUAL REALITY

This paper will contain the basic methods of virtual reality tracking and analysis of some models in purpose to find the best ideas and solutions

Незважаючи на те, що такому поняттю як віртуальна реальність вже більше 50 років, такі технології було абсолютно не вигідно розвивати у зв'язку з високими цінами на персональні ЕВМ та їх непристосованістю до роботи із 3D графікою. Все почало поступово змінюватися, коли у 2014 році на ринок вийшов перший масовий VR шолом Oculus Rift. З тих пір цей ринок невпинно зростає, оскільки електроніка стає дедалі масовою, а графіка - все кращою.

Звісно, така суміш технічних засобів накладає свої обмеження на реалізацію потенційної задачі. Одна з найголовніших хвороб VR шоломів – коректне і швидке позиціонування відносно реального простору. Із зростанням можливостей персональних комп'ютерів зростають і примхи користувачів щодо якості контенту. Це доволі молода галузь, тому єдиних стандартів в ній не існує, а кожна компанія, що займається розробкою VR систем не прагне ділитися своїми напрацюваннями із потенційними конкурентами.

Метою даної роботи є дослідження основних методів позиціонування VR систем у просторі, безпосередній аналіз існуючих комерційних VR шоломів та виокремлення основних моментів, що можуть сприяти подальшому розвитку таких систем.

Базовими методами є акустичні, радіочастотні, магнітні, оптичні, та інерційні. Будь який гібридний метод є лише певною комбінацією вищезазначених методів. Людське сприйняття пред'являє високі вимоги до точності (~ 1 мм) і затримок (<20 мс) в ВР обладнанні. Розглянемо базові принципи, на яких побудовані перераховані вище методи.:

Акустичні методи використовують ультразвукові хвилі для виміру положення і орієнтації цільового об'єкта. Для визначення положення об'єкта

вимірюється час прольоту звукової хвилі від передавача до приймачів або різниця фаз синусоїдальної звукової хвилі при прийому-передачі. Акустичні трекери, як правило, мають низьку швидкість оновлення, викликану низькою швидкістю звуку в повітрі. радіочастотні методи

Методів заснованих на радіочастотах безліч. Багато в чому за принципами визначення положення вони схожі з акустичними методами відстеження (відмінність лише в природі хвилі

Магнітний трекинг заснований на вимірюванні інтенсивності магнітного поля в різних напрямках. Як правило, в таких системах є базова станція, яка генерує змінне або постійне магнітне поле. Так як сила магнітного поля зменшується зі збільшенням відстані між точкою вимірювання і базовою станцією, можна визначити місце розташування контролера. Якщо точка вимірювання обертається, розподіл магнітного поля змінюється за різними осях, що дозволяє визначити орієнтацію.

Оптичні методи являють собою сукупність алгоритмів комп'ютерного зору і відстежують пристрої, в ролі яких виступають камери видимого або інфрачервоного діапазону, стерео-камери і камери глибини.

Залежно від вибору системи відліку виділяють два підходи для відстеження положення:

Outside-in підхід має на увазі присутність нерухомого зовнішнього спостерігача (камера), що визначає положення рухомого об'єкту по характерних точках. Використовується в Oculus Rift (Constellation), PSVR, OSVR і безлічі Motion Capture систем.

Inside-out підхід передбачає наявність на об'єкті, що рухається оптичного сенсора, завдяки якому можливо відслідковувати рух щодо нерухомих точок в навколишньому просторі. Використовується в Microsoft HoloLens, Project Tango (SLAM), SteamVR Lighthouse (гібридний варіант, тому що є базові станції).

Література

1. Choi, SangSu, Kiwook Jung, and Sang Do Noh (2015). "Virtual reality applications in manufacturing industries: Past research, present findings, and future directions". Concurrent Engineering. 1063293X14568814.
2. Кармадонов В.Ю. "Методы отслеживания положения в виртуальной реальности" Журнал 'Academy' 2019.
3. The Complete Guide to Virtual Reality and the VR Industry. 'The Guardian' 2016.