

## Реалізація алгоритмів мовою C++

Відомі алгоритми	<pre>float InvSqrt1(float x){ float halfnumber = 0.5f*x; int i = *(int*)&amp;x; i = 0x5f3759df - (i &gt;&gt; 1); x = *(float*)&amp;i; x = x*(1.5f - halfnumber*x*x); x = x*(1.5f - halfnumber*x*x); return x;}</pre>	<pre>float InvSqrt2(float x){ float halfnumber = 0.5f*x; int i = *(int*)&amp;x; i = 0x5f376908 - (i &gt;&gt; 1); x = *(float*)&amp;i; x = x*(1.5008789f - halfnumber*x*x); x = x*(1.5000006f - halfnumber*x*x); return x;}</pre>
Розроблені алгоритми	<pre>float InvSqrt3(float x){ int i = *(int*)&amp;x; i = 0x5f5fff8 - (i &gt;&gt; 1); float y = *(float*)&amp;i; y = 0.248884737f*y*(4.778488636f - x*y*y); float c = x*y; c = fmaf(y, -c, 1.00000065f); y = fmaf(y, 0.5f*c, y); return y;}</pre>	<pre>float InvSqrt4(float x){ int i = *(int*)&amp;x; i = 0x5f5fff8 - (i &gt;&gt; 1); float y = *(float*)&amp;i; y = 0.248884737f*y*(4.778488636f - x*y*y); float c = x*y; float r = fmaf(y, -c, 1.0f); c = fmaf(0.375f, r, 0.5f); r = r*c; y = fmaf(y, r, y); return y;}</pre>

**Висновок:** Вище розглянуті модифікації алгоритмів InvSqrt1 та InvSqrt2 дають можливість на порядок зменшити похибку обчислень при відносно малій кількості додаткових операцій множення, а отже при незначній втраті швидкодії. Алгоритми InvSqrt3 та InvSqrt4 працюють вдвічі швидше ніж стандартна функція pow і при апаратній реалізації функції fmaf спостерігається значне підвищення швидкодії.

**О. Ворончук**

*Науковий керівник – д.т.н., професор Г. І. Клим*

## СПЕЦІАЛІЗОВАНА СИСТЕМА ВИЗНАЧЕННЯ ПОЛОЖЕННЯ ТІЛА ЛЮДИНИ У ВІРТУАЛЬНІЙ РЕАЛЬНОСТІ

Перші прототипи шоломів віртуальної реальності появились ще в 60-х роках минулого сторіччя, але назвати їх повноцінним комерційним рішенням досить важко. З розвитком технологій реалізація таких пристроїв стає все легшою, а самі шоломи користуються попитом та набувають масовості. Протягом останнього десятиріччя у віртуальній

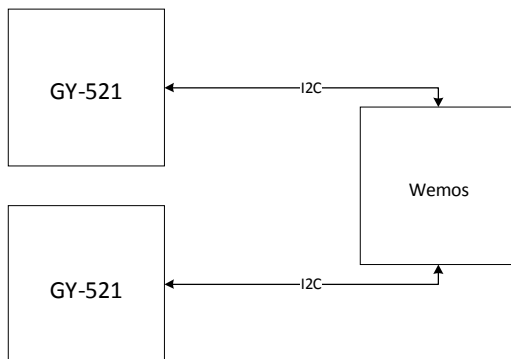
реальності відбувається революція, щороку виробники випускають покращенні версії шоломів, поступово відмовляючись від проводів, надаючи перевагу автономним рішенням. Розробники, у свою чергу, збільшують кількість додатків, що дозволяють отримати досвід у віртуальній реальності.

Але все ще залишається проблема високої вартості комплексних рішень та обмежена функціональність їх дешевших аналогів.

Зважаючи на все вище сказане, пропонується спроектувати безпроводну систему для визначення положення тіла людини у віртуальній реальності. Тобто потрібно спроектувати систему, яка буде проводити виміри положення тіла у реальному світі, обробляти ці дані та проектувати у віртуальний світ. Основна цифрова частина системи буде представлена мікроконтролером ESP8266, який буде зчитувати показники із двох зовнішніх гіроскопів, перетворювати ці дані у кватерніони та передавати їх у такому вигляді по безпроводному каналу зв'язку.

Система має бути автономною, тому буде під'єднана до портативного джерела постійного струму. З'єднання із шоломом віртуальної реальності буде відбуватися по стандарту IEEE 802.11 за допомогою вбудованого адаптеру в мікроконтролер.

Для вирішення завдання проектування системи потрібно використати платформу Wemos, яка базується на мікроконтролері ESP8266. До мікроконтролера за допомогою інтерфейсу I2C потрібно під'єднати два цифрових модуля GY-521, які базуються на гіроскопі MPU6050 і акселерометрі ADXL345, що в теорії дозволяє отримати дачачам шість ступенів вільності. Використовуючи ці дані, мікроконтролер формує кватерніон, який описує поворот частини тіла з приєднаним дачачем у просторі (рисунок 1).



*Рис. 1. Структурна схема з'єднання основних компонентів модуля визначення положення частини тіла в просторі*

Усі дані, зібрані за допомогою модулів визначення положення частин тіла людини, будуть передані на шолом віртуальної реальності за допомогою безпроводного інтерфейсу, реалізованого за стандартом IEEE 802.11. На шоломі буде запущений додаток, який опрацює ці дані і відобразить представлення положення тіла людини у віртуальному світі.

**Висновок:** концепцією запропоновано розробку спеціалізованої системи визначення положення тіла людини у віртуальній реальності.

**К. Гордій**

*Науковий керівник – д.т.н., проф. Р. В. Кочан*

### **РОЗРОБКА ЛАЗЕРНОГО ГРАВЕРА З ЧИСЛОВИМ ПРОГРАМНИМ КЕРУВАННЯМ**

*Актуальність.* Станом на 2019 рік різноманітні технології, які ще років 5 назад могли дозволити собі тільки великі підприємства, стають доступними для широких мас. Поява на ринку таких технологій як 3D друк та Фрезерувальні верстаки малих габаритів пов'язана з наявністю попиту на них, з доступністю таких технологій заснування своєї справи для більшості людей стає більш реальним. Також частину попиту складають люди які готові придбати такого роду пристрої не в комерційних цілях а для саморозвитку та знайомства з тою чи іншою технологією. Але все ж більшу частину попиту складає малий бізнес. Викликано це тим що в час коли все випускається серійно і в великих об'ємах, самовираження та індивідуальність особи зберегти стає все складніше. Тому потреба в предметах ручної роботи досить сильно виражена, особливо це проявляється в електронних гаджетах та певних особистих речах. Наприклад гравіювання корпусу годинника майстром надає власнику відчуття неповторності та індивідуальності, але вартість послуг майстра іноді може навіть перевищувати вартість самого пристрою. Як наслідок вищесказаного виникає ланцюжок попиту пропозиції. Споживачі потребують індивідуальності та неповторності, підприємці зважаючи на вимоги споживачі очікують доступних та простих пристроїв для виготовлення чи перетворення різноманітних речей, технології розвиваються для створення таких пристроїв та їх інтеграції на ринок.

*Загальна ідея.* 3D друк набув широкої популярності, одною з причин успішності стала простота у використанні, обслуговуванні та налаштуванні. Лазерна різка та гравіювання давно використовуються у промисловості, але у більшості випадків використовують газовий лазер великої потужності та систему дзеркал для фокусування