Класс кватернионов

Кватернионы — это математическое расширение комплексных чисел, которое можно использовать для представления вращений в трехмерном пространстве. Кватернион можно представить как:

q=w+xi+yj+zk

Где:

w — действительная часть,

x,y,z — компоненты векторной части (мнимые части),

i,j,k — три мнимые единицы.

Для реализации класса кватернионов вам понадобятся следующие методы:

* Инициализация кватернионов.
* Методы сложения, вычитания, умножения и деления кватернионов.
* Метод расчета длины (величины).
* Сопряженный метод.
* Метод расчета обратного.

**Сложить кватернионы: сложить соответствующие кватернионы (в соответствии с их компонентами):**

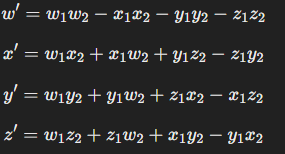
q1​+q2​=(w1​+w2​,x1​+x2​,y1​+y2​,z1​+z2​)

Вычитание кватернионов: вычитание каждого компонента двух кватернионов.:

q1​−q2​=(w1​−w2​,x1​−x2​,y1​−y2​,z1​−z2​)

Умножение кватернионов: Умножение кватернионов следует правилу умножения кватернионов.:

q1​∗q2​=(w1​w2​−x1​x2​−y1​y2​−z1​z2​,w1​x2​+x1​w2​+y1​z2​−z1​y2​,w1​y2​−x1​z2​+y1​w2​+z1​x2​,w1​z2​+x1​y2​−y1​x2​+z1​w2​)



Деление кватернионов: Деление кватернионов требует умножения на обратную величину второго кватерниона.:

Ảnh có chứa Phông chữ, văn bản, thuật in máy, số

Mô tả được tạo tự động

Повороты пространства через кватернионы:

Кватернионы широко используются для представления вращений в трехмерном пространстве, поскольку они позволяют избежать таких проблем, как блокировка карданного подвеса при использовании матриц или углов Эйлера.

Вращающийся кватернион можно представить следующим образом:

Ảnh có chứa Phông chữ, Đồ họa, màu đen, đen và trắng

Mô tả được tạo tự động

Где:

* θ — угол поворота,
* (x,y,z) — единичный вектор оси вращения.

Процесс вращения пространства:

* Чтобы повернуть вектор v=(vx,vy,vz) мы преобразуем его в кватернион вида vq=(0,vx,vy,vz)
* Затем поверните этот вектор, умножив кватернион вращения q на вектор кватерниона 𝑣𝑞 и обратный вектор q.

Поворот осуществляется следующим образом: Ảnh có chứa Phông chữ, thuật in máy, chữ viết tay, thiết kế

Mô tả được tạo tự động

Где:

V’q — вектор после поворота.