

УДК 517

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕКТОРОВ В КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГРАХ

Пермитин С.В., студент группы ХОб-181, 1 курс
Чередниченко А.В., к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический
университет имени Т.Ф.Горбачёва
г. Кемерово

Вектор – величина, имеющая как размер, так и направление. Вектор в точке двухмерного пространства представляют двумя числами, которые обозначают длину и направление. Две точки геометрически можно построить в виде отрезка, имеющего размер и направление. В играх векторы используют для обозначения направления, скорости, местоположения объекта.

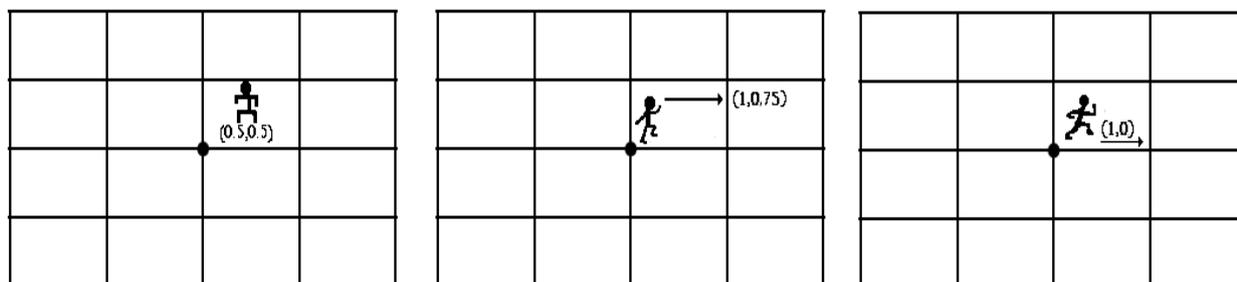


Рис.1. Вектор местоположения, вектор направления и вектор скорости

В зависимости от контекста вектор принимает различный смысл. Например, на рисунке 1 мы видим три модели человека, но на каждой плоскости вектор определяется по-разному: на плоскости 1 вектор местоположения (или радиус-вектор) определяет, на каком расстоянии от центра находится модель; на плоскости 2 вектор направления указывает направо; на плоскости 3 вектор скорости показывает, что за 1 единицу времени модель пробегает 1 условную единицу вправо, и 0 единиц вверх. Цель этой работы – узнать, где и как используются векторы в компьютерных играх.

Одним из действий над векторами является сложение векторов. В компьютерных играх оно используется для нахождения нового местоположения и скорости. К примеру, модель человека из точки $(0,0)$ движется со скоростью $(1,2)$ к точке $(2,3)$ с ускорением $(0,-1)$, так как на него действует сила притяжения (рис.2)

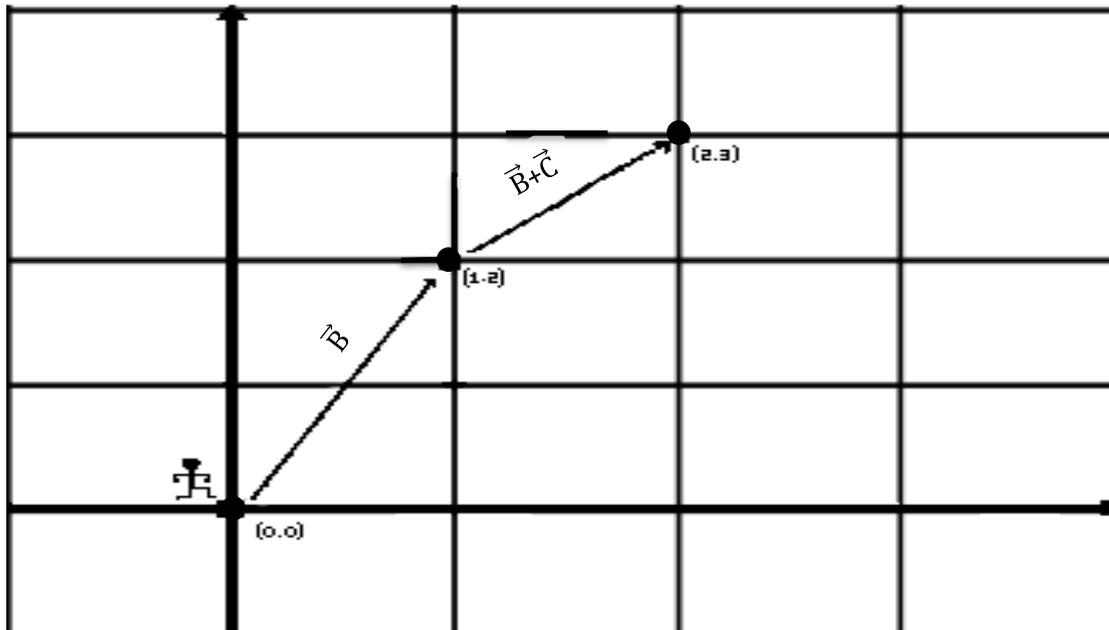


Рис.2 . Схема движения макета человека

Так как игра состоит из кадров, а для любого кадра мы должны сложить скорость с местоположением и ускорение со скоростью, можно составить формулу:

$$1 \text{ frame} = \vec{A} + \vec{B}; \vec{B} + \vec{C};$$

Где $frame$ – кадр, \vec{A} – радиус-вектор, \vec{B} – вектор скорости, \vec{C} – вектор ускорения. По окончании первого кадра новое местоположение модели будет равно $(0,0) + (1,2) = (1,2)$, а его новая скорость $(1,2) + (0,-1) = (1,1)$. По окончании второго кадра новое местоположение модели будет $(1,2) + (1,1) = (2,3)$, а новая скорость $(1,1) + (0,-1) = (1,0)$. Значит, модель достигает нужной точки за два кадра.

Еще одно действие над векторами – вычитание – аналогично используют для нахождения расстояния и скорости. В качестве примера дан рисунок 3, на котором изображено две модели человека, играющих в мяч. Чтобы вычислить расстояние, пройденное мячом от М1 (модель №1) к М2 (модель №2), надо вычесть координаты М1 из координат М2:

$$\vec{S} = \vec{B} - \vec{A}$$

$$\vec{S} = \vec{B} - \vec{A},$$

Где \vec{S} – расстояние, пройденное мячом; \vec{A} и \vec{B} – координаты М1 и М2. Следовательно, расстояние, которое прошел мяч, будет равно $(3,2) - (1,2) = (2,0)$.

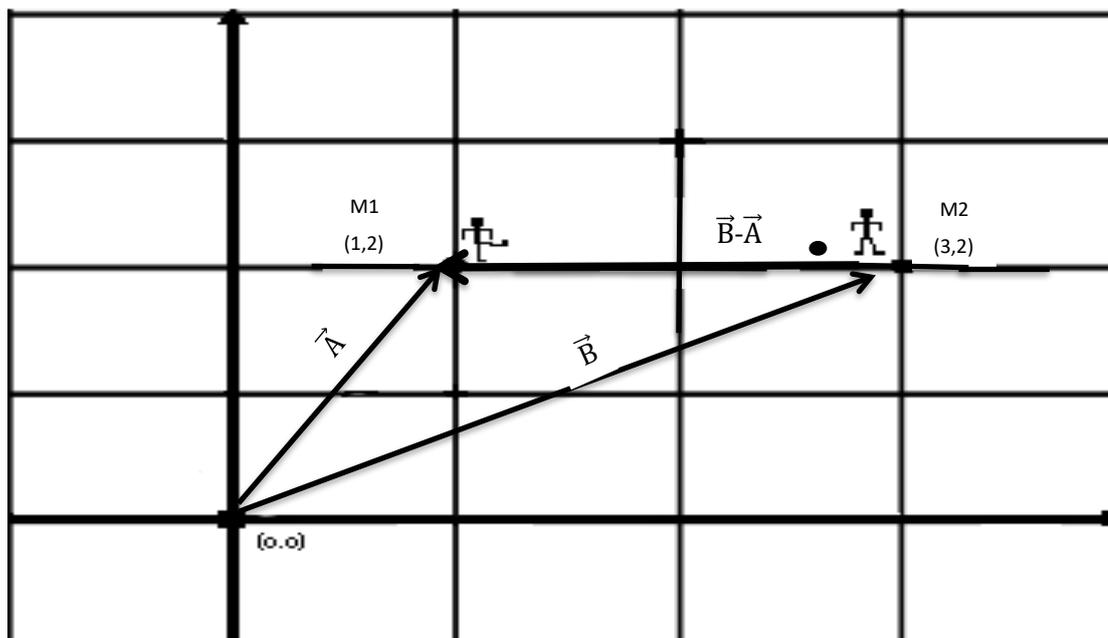


Рис. 3. Схема движения мяча

Векторы также используют в моделировании сложных фигур и моделей. Например, на рисунке 4 представлены макеты голов, состоящих из некоторого количества векторов. Если игра даст команду макету, лицо изменит свою форму, тем самым изменит длины векторов. Это помогает создателям игр делать анимации речи и эмоций. Чем больше таких макетов, тем сложнее сделать игру, так как надо учесть все изменения, решить большое количество примеров, сложить и вычесть тысячи векторов.

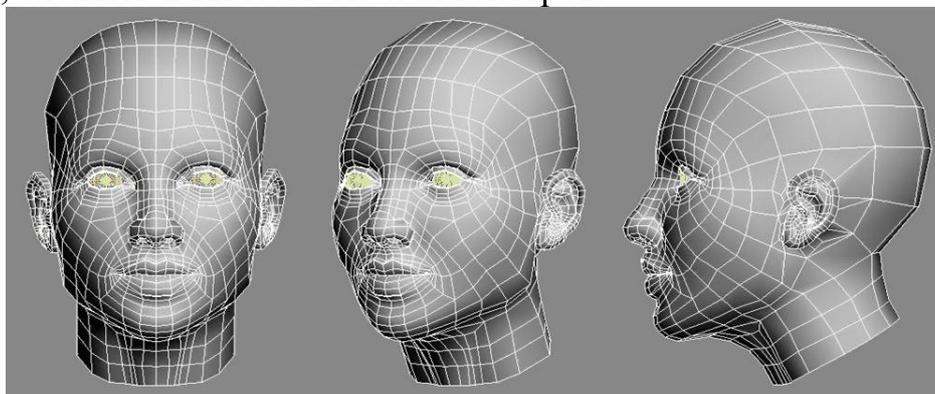


Рис. 4. Макет головы человека

Список литературы:

1. Использование векторов в экономике/ В.Б. Светличная, Т.А. Матвеева, С.А. Зотова, М.А.Телегина // Студенческий научный форум – 2017: докл. IX междунар. студенч. электрон. науч. конф. РАЕ. - Москва, 2017.
2. Математическая модель в расчётах траектории движения искусственного спутника Земли / И.А. Иванушкин, Т.А. Матвеева, В.Б. Светличная, С.А. Зотова // Студенческий научный форум – 2017: докл. IX междунар. студенч. электрон. науч. конф. / РАЕ. - Москва, 2017.