

3. Нейросети — это просто (Часть 7): Адаптивные методы оптимизации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mql5.com/ru/articles/8598#para24/> – Дата доступа 11.05.2024

УДК 004.932

ВИРТУАЛЬНЫЕ ТУРЫ: МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

Живоглод Н.А., Павловский Н. С., Романко С. Ю.

Научный руководитель – Бадак Б.А., старший преподаватель кафедры «Высшая математика»

Актуальность данной работы заключается в том, что изучение математической модели виртуальных туров может существенно упростить их создание, а также повысить их качество.

Целью научного исследования является создание математической модели виртуального тура

Для достижения поставленной цели нами были выработаны следующие математические методы:

I. Анализ и оценка расчета погрешности

В ходе работы был использован штатив и iPhone 13. Угол падения и угол отражения света при фотосъемке с использованием камеры iPhone или любой другой камеры подчиняются закону отражения. Согласно этому закону, угол падения (θ_1) равен углу отражения (θ_2).

θ_1 - угол между падающим лучом и нормалью к поверхности в точке падения, а θ_2 - угол между отраженным лучом и той же нормалью.

При съемке панорамы с использованием штатива возможно смещение головки штатива в горизонтальной плоскости. Это может привести к небольшому съезду при стыке панорамных кадров. Для оценки этого смещения можно использовать следующую формулу:

$$x = fdL$$

где:

(x) - смещение

(d) - расстояние от головки штатива до стыка панорамных кадров (в миллиметрах),

(f) - фокусное расстояние объектива (в миллиметрах),

(L) - длина панорамы (в миллиметрах).

II. Алгоритм обхода всех точек интересов по кратчайшему пути

В работе используется Гамильтонов цикл для обхода всех точек интересов по кратчайшему пути ($1 \Rightarrow 2 \Rightarrow 3 \Rightarrow 4 \Rightarrow 5 \Rightarrow 1$).

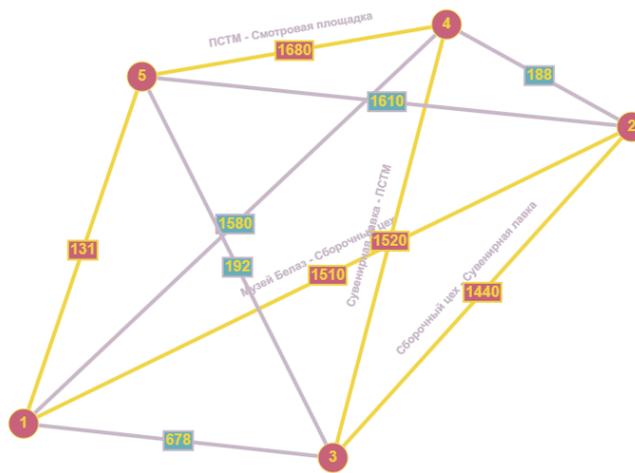


Рис.1. Гамильтонов цикл

III. Алгоритм разработки виртуального тура для БЕЛАЗа



Рис.2. Алгоритм разработки виртуального 3D-тура БЕЛАЗ

IV. Аналитическая геометрия

При работе с панорамными снимками, использование аналитической геометрии позволяет эффективно управлять трехмерными векторами и матрицами, а также применять различные преобразования, такие как перевод, вращение и масштабирование [1]. Это обеспечивает точную настройку координатных систем и прогнозирование их поведения.

Кроме того, знание сферических и цилиндрических координат позволяет более точно рассчитывать углы для позиционирования камеры и объектов съемки. В результате, можно добиться идеального совмещения панорамных снимков, не допуская смещения на заданное количество миллиметров, которое может возникнуть, если головка штатива повреждена в горизонтальной плоскости.

V. Математический анализ

1. Интегралы для плавных переходов и анимации

Интегралы в математическом анализе используются для нахождения площадей под кривыми, объемов тел, а также для решения задач о скорости и ускорении.

В контексте анимации интегралы могут помочь создать плавные переходы между состояниями объектов. Например, при анимации движения объекта можно использовать интегралы для плавного изменения его координат.

2. Градиентный спуск

Градиентный спуск — это метод оптимизации, который используется для нахождения минимума (или максимума) функции. Он основан на векторе частных производных (градиенте) функции.

В контексте анимации градиентный спуск может помочь оптимизировать параметры анимации (например, скорость движения объекта), чтобы достичь наилучшего результата.

3. Векторное исчисление для расчета градиентов и норм поверхности

Векторное исчисление включает в себя понятия векторов, производных и интегралов в многомерных пространствах.

Градиент функции — это вектор, указывающий направление наибольшего возрастания функции. Он используется в градиентном спуске.

Нормаль к поверхности — это вектор, перпендикулярный к поверхности в данной точке. Он может быть использован для расчета освещения в анимации.

В ходе работы была рассмотрена математическая модель виртуального тура. Для обхода всех точек интересов по кратчайшему пути применяется Гамильтонов цикл. При работе с панорамными снимками, использование аналитической геометрии позволяет эффективно управлять трехмерными векторами и матрицами, а также применять различные преобразования, такие как перевод, вращение и масштабирование. При создании панорамных снимков активно применяются элементы математического анализа, такие как: интегрирование (плавные переходы и анимации), градиентный спуск (оптимизация параметров анимации) и векторное исчисление (расчет градиентов и норм поверхностей).

Литература

1. Пекарь, С. А. Математическая модель интеллектуального поведения 3D-объекта / С. А. Пекарь, В. В. Смелов // Труды БГТУ. Сер. 3, Физико-математические науки и информатика. - Минск: БГТУ, 2018. - № 1 (206). - С. 78-81. - Библиогр.: 7 назв.