# Анализ предметной области

По группе последовательных снимков водной местности с объектом требуется определить следующие параметры объектов: скорость, траектория (в gps-координатах), размеры объекта. Определить число объектов, которые удалось проанализировать.

**Входные данные**: Группа последовательных снимков

**Выходные данные**: Скорость, ускорение, траектория, размер объекта|

сообщение о невозможности анализа (несоответствие снимков друг другу).

**Задачи**: автоматизировать анализ снимков и расчёты характеристик объектов, в случае обнаружения последних. В случае ошибок выводить информативные сообщения об ошибках.

# 1. Вербальное представление:

Проводится анализ снимков и их разбор на составляющие объекты. Затем эти объекты представляются с помощью геометрических фигур, которые, в свою очередь, представляются как отрезки - размерные величины.

Скорость, ускорение, размеры объекта (максимальные длина, ширина, высота) - числа.

Траектория - кривая.

Число объектов - сколько единиц объектов удалось найти на снимках.

# 2. Используемые величины:

размерные:

**ускорение** - измеряется в метрах в секунду в квадрате (м/с2)

**длина** - измеряются в метрах (м)

**ширина** - измеряются в метрах

**высота** - измеряются в метрах

**градус** – измеряется в градусах

**год –** измеряется в годах

**месяц** – измеряется в месяцах

**день** – измеряется в днях

**час** – измеряется в часах

**минута** - измеряется в минутах

**секунда** – измеряется в секундах

скалярные:

**математические символы** – набор математических операций, арабских цифр, включающий переменную «х», необходимых для выражения формулы скорости.

конечные множества:

**множество объектов** – все объекты, которые были обнаружены на снимках

отображения:

**число объектов** - измеряется в единицах, т.е. принимает значение на множестве натуральных чисел

**координата x** - вещественное число

**координата y** - вещественное число

структурные величины:

**отрезок** - измеряется с помощью **координат конца** и **начала отрезка**

**объект** - **размеры, скорость, траектория**

**координаты начала отрезка** - **координата x** и **координата y**

**координаты конца отрезка** - **координата x** и **координата y**

**угол** – измеряется в **градусах**, **минутах** и **секундах**

**снимок –** имеет **файл с изображением**, **год**, **месяц**, **час**, **минуту** и **секунду** своего создания

конечные последовательности:

**траектория** - множество из последовательности отрезков

**последовательность снимков** – множество снимков, расположенных в определённом порядке: дата предыдущего снимка должна быть раньше времени следующего снимка

**формула скорости** – последовательность математических символов

нестандартные величины

**скорость** – **формула скорости**, которая включает математические операции сложения, умножения, вычитания, деления, арабские цифры и символ «x», измеряется в метрах в секунду (

**файл с изображением** – внешний файл, загружаемый в программу пользователем.

# 3. Используемая онтология:

размерные:

**ускорение** - объём понятия: подмножество вещественных положительных чисел

**длина** - объём понятия: подмножество вещественных положительных чисел

**ширина** - объём понятия: подмножество вещественных положительных чисел

**высота** - объём понятия: подмножество вещественных положительных чисел

**градус** – объём понятия: подмножество целых положительных чисел

**год** – объём понятия: подмножество целых положительных чисел

**месяц** - объём понятия: подмножество целых положительных чисел

**день** - объём понятия: подмножество целых положительных чисел

**час** - объём понятия: подмножество целых положительных чисел

**минута** – объём понятия: подмножество целых положительных чисел

**секунда** – объём понятия: подмножество целых положительных чисел

скалярные:

**математические символы** – объём понятия: набор математических символов

конечные множества:

**множество объектов** – объём понятия: множество **объектов**

отображения:

**число объектов** - объём понятия: подмножество множества целых неотрицательных чисел

**координата x** - объём понятия: подмножество вещественных неотрицательных чисел

**координата y** - объём понятия: подмножество вещественных неотрицательных чисел

структурные величины:

**отрезок** - объём понятия: совокупность атрибутов **координаты начала отрезка** и **координаты конца отрезка**

**объект** - объём понятия: совокупность атрибутов - **скорость, ускорение, длина, ширина, высота**

**координаты начала отрезка** - объём понятия: совокупность атрибутов "**координата x**" и "**координата y**"

**координаты конца отрезка** - объём понятия: совокупность атрибутов " **координата x**" и "**координата y**"

**снимок** – объём понятия: совокупность атрибутов **год**, **месяц**, **час**, **минута** и **секунда**

конечные последовательности:

**траектория** - объём понятия: упорядоченная последовательность **отрезков**

**последовательность снимков** – объём понятия: упорядоченная последовательность **снимков**

**формула скорости** – объём понятия: упорядоченная последовательность математических символов

нестандартные величины

**скорость** - объём понятия: совокупность элементов **формулы скорости,** имеющая размерность (

# 4. Модель онтологии на ЯПЛ:

размерные:

сорт **длина**: **объект** -> R [0, 10000]

сорт **ширина**: **объект** -> R [0, 10000]

сорт **высота**: **объект** -> R [0, 10000]

сорт **градус**: I[0, 359]

сорт **год: снимок ->** [2011, 3000]

сорт **месяц: снимок -**> [1, 12]

сорт **день: снимок** -> [1, 31]

сорт **час: снимок** -> [0, 23]

сорт **минута**: **снимок**-> I[0, 59] и **объект**-> I[0, 59]с2

сорт **секунда**: **снимок**-> I[0, 59] и **объект**-> I[0, 59]

скалярные:

сорт **математические символы**: **формула скорости** -> {+, -, /, \*, ^, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, x}

конечные множества:

сорт множество объектов: {}N

отображения:

сорт **число объектов**: совокупность объектов -> I [0, 255]

сорт **координата x**: начало отрезка -> R [0, 180]

сорт **координата x**: конец отрезка -> R [0, 180]

сорт **координата y**: начало отрезка -> R [0, 180]

сорт **координата y**: конец отрезка -> R [0, 180]

структурные величины:

**координаты начала отрезка** **≡** **координата x** U **координата y**

**координаты конца отрезка** **≡** **координата x** U **координата y**

**отрезок** **≡** **координаты начала отрезка** U **координаты конца отрезка**

**объект** **≡** **скорость** U **ускорение** U **длина** U **ширина** U **высота**

**снимок ≡** **год U** **месяц U день U час U** **минута** U **секунда**

сорт **скорость**: **формула скорости U**

конечные последовательности:

**траектория ≡** seq(**отрезок**)

**последовательность снимков** **≡** seq(**снимок**)

**формула скорости ≡** seq(математический символ)

# Концептуализация

Чтобы определить **тип** объекта, происходит сопоставление параметров найденного на снимках объекта с параметрами объектов из базы данных. Если совпадений нет, то объекту присваивается тип «иной объект».

Каждый **снимок** имеет уникальную комбинацию **год**, **месяц**, **день**, **час**, **минуту** и **секунду** своего создания.

Для определения **ускорения** должно быть не меньше 3-х **снимков**.

Траектория состоит из таких отрезков, что из любого отрезка можно попасть в другой отрезок путём сопоставления начал и концов отрезков.

# Система знаний

**Ускорение** – есть первая производная от **скорости** по времени.

# Модель системы знаний

# Обоснование процесса обезразмеривания

# Постановка прикладной задачи

1. Проанализировать снимки и выделить на них объекты.
2. Определить число объектов.
3. Определить приблизительные размеры объектов.
4. Определить скорость каждого объекта.
5. Определить траекторию каждого объекта.
6. Определить GPS-координаты каждого объекта.

# Математическая постановка задачи

Входные данные:

1. Группа снимков с уникальными датами съёмки.
2. GPS-координаты камеры, с которой производилась съёмка.
3. Угол наклона камеры относительно горизонта.

Выходные данные:

1. Количество объектов.
2. Размеры объектов.
3. Скорости объектов.
4. Вероятные траектории объектов.
5. GPS-координаты каждого объекта.

# Алгоритм

1. Логически расположить **снимки** в порядке возрастания их дат. Передать снимки в процедуру *анализа снимков*.
2. Вывести **число объектов**, полученное из процедуры *анализа снимков*.
3. Вызвать процедуру *анализа скорости объекта* для каждого **объекта** (которые были получены в процедуре анализа снимков), передав в неё результаты процедуры *анализа снимков*. Вывести результат.
4. Для каждого **объекта** вызвать *процедуру определения траектории*.
5. Для каждого **объекта** вызвать процедуру *определения GPS-координат*, передав в неё GPS-**координаты** **камеры**, её **угол** наклона относительно горизонта и результаты процедуры *анализа снимков*.