

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Югорский государственный университет
Институт цифровой экономики

Отчет
к проекту Е “Модель дорожное движение”

Руководитель, Семенов С.П.
Исполнитель, Свита А.Н. группа 11916

г. Ханты-Мансийск
2022 г.

Оглавление

Концептуальная модель реального процесса	3
Формализация.....	4
Компьютерная модель.....	6
Планирования эксперимента.....	8
Заключение	14
Список литературы.....	15

Концептуальная модель реального процесса

Описание: Данный проект демонстрирует возможности Библиотеки дорожного движения пакета AnyLogic создавать модели дорожного движения автомобилей на перекрёстках городских улиц. Обычно модели дорожного трафика создаются для анализа и сравнения различных вариантов организации движения (как в нашем случае с регулировкой светофоров), моделирования проектируемых развязок и дорог с целью выявления узких мест, проверки целесообразности увеличения или уменьшения количества полос на определённом отрезке существующей дорожной сети и т.д.

Проблема: Предлагается создать модель, взяв за основу показанный ниже спутниковый снимок фрагмента городских улиц. Снимок ориентирован так, что север расположен вверху. Рассматривается перекрёсток улиц Чехова (направление восток – запад) и улицы Калинина (север-юг). Обе улицы - с двусторонним движением, и имеют по две полосы для движения в каждом направлении. На обочине Чехова_восток справа имеется автобусная остановка, а на обочине Чехова_запад справа - парковку на 20 мест

Цель моделирования: Оценка эффективности функционирования дорожного движение на перекрестке улица Чехова.

Задача:

1. Время движение машин
2. Время машин около светофора
3. Средняя скорость машин
4. Количество машин за час

Формализация

В данной модели используется снимок с спутника перекрестка улица Чехова где у нас используется все четыре дорожное северная, южная, западная и восточная которые имеют определенную вероятность поворота у перекрестка на другую дорогу



Рисунок 1 – Улица Чехова.

Таблица 1. Входные данные эксперимента

Обозначение	Сокращение	Полное название	Название
x1	iA	intensityOfArrival	Интенсивность прибытия машин в единицу времени (количество/час)
x2	Sp	Speed	Скорость машин (км/ч)
x3	Op	Opportunity	Возможность поворотов на перекрестке
x4	TLPD	TrafficLightPhaseDuration	Длительности фаз светофора(в секундах)

Таблица 2. Выходные данные эксперимента

Обозначение	Сокращение	Полное название	Название	Значение
y1	CiS	CarsInSystem	Количество машин в системе	
y2	StC	StopsCountPerCar	Время, которое машина находится без движения (в минутах)	
y3	aS	AverageSpeed	Средняя скорость автомобиля (в км/ч)	
y4	aTiS	AverageTimeInSystem	Среднее время нахождения в системе	

Компьютерная модель.



CarSource (carSourceS, carSourceE, carSourceN, carSourceW) - Создает автомобили и пытается поместить их в указанное место дорожной сети (на указанную дорогу или парковку).

CarDispose (CarDispose) - Удаляет машины из модели. Удалять автомобили нужно именно с помощью блока CarDispose, а не блоков Sink или Exit.

CarMoveTo (CarMoveToS, CarMoveToW, CarMoveToE, CarMoveToN) - Блок, который управляет движением автомобиля. Автомобиль может ехать, только когда он находится в блоке CarMoveTo. Автомобиль пытается рассчитать путь от своего текущего места до указанного места назначения, когда поступает в блок CarMoveTo. В качестве места назначения могут выступать: дорога, парковка, автобусная остановка или стоп-линия. Если от текущего местоположения автомобиля к указанному месту нет пути, автомобиль покидает блок через порт outWayNotFound.

Дорога (roadS, roadE, roadW, roadN) - Визуально задает дорогу. Дорога может содержать как прямые, так и изогнутые сегменты. С помощью дорог и перекрестков вы рисуете дорожные сети для моделей дорожного движения. Направление движения (правостороннее или левостороннее) и внешний вид

дороги задаются в свойствах всей дорожной сети. **Delay** (x6, ATM) - Задерживает агентов на заданный период времени. Время задержки вычисляется динамически, может быть случайным, зависит от текущего агента или от каких-то других условий. Это время может, в частности, вычисляться как длина фигуры, заданной в качестве фигуры анимации этого объекта, поделенной на "скорость" агента.

Перекресток - Визуально задает перекресток. С помощью дорог и перекрестков вы рисуете дорожные сети для моделей дорожного движения. Чтобы сделать перекресток регулируемым, используйте блок TrafficLight. Стрелки, соединяющие концы полос - это соединители полос, разрешающие направления движения для полос на перекрестке.

Планирования эксперимента

Первый эксперимент:

Провести простой эксперимент в соответствии с назначенным вариантом из таблицы.

1. Подсчитать значения выходных данных $Y=(y_1, \dots, y_4)$.
2. Построить гистограмму распределения времени пребывания в системе.

Второй эксперимент:

Проведите изменение параметра x_1 в диапазоне $x_{1S}:h_1:x_{1F}$, где x_{1S} – начальное значение параметра, h_1 – шаг, с которым происходит изменения параметра, x_{1F} – конечное значение параметра. Для каждого из экспериментов постройте график и проанализируйте, как изменение параметра x_1 влияет на среднее нахождение времени агентов в системе? Оставить остальные входные из задания 1.

Третий эксперимент:

Вариант 11: изменить вероятности поворотов на перекрестке, чтобы уменьшить среднее время нахождения агента в системе на 20%;

Эксперимент 1:

Обозначение	Название	Значения				
x_1	Интенсивность прибытия машин в единицу времени (количество/час)	N-1000 S-1050 E-1100 W-0				
x_2	Скорость машин (км/ч)	60				
x_3	Возможность поворотов на перекрестке		N	S	E	W
		N	0	1	1	0
		S	1	0	1	0

		E	1	1	0	0
		W	0	0	0	0
x4	Длительности фаз светофора(в секундах)	24/3/15/5				

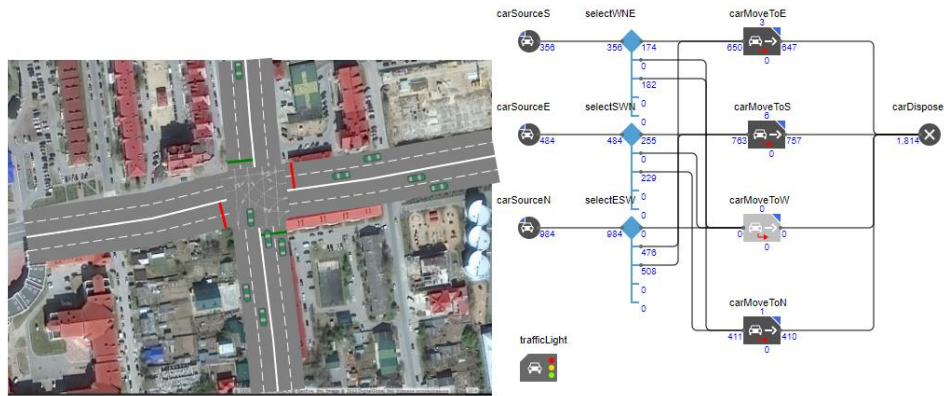


Рисунок 2 – Схема и карта

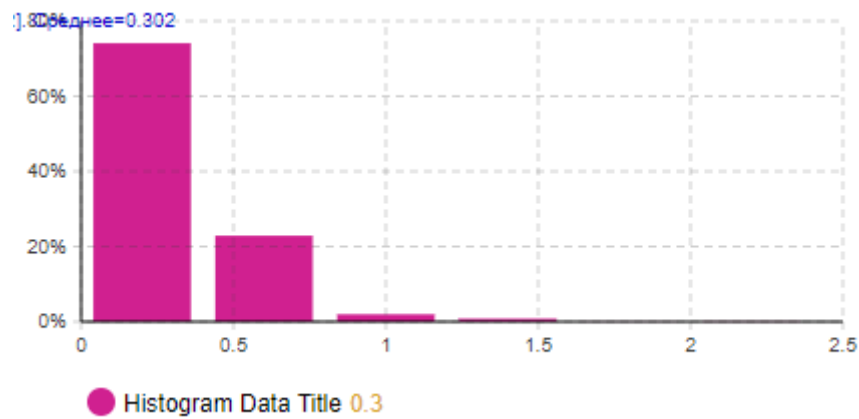


Рисунок 3 – Время пребывания машин в системе

Обозначение	Название	Значение
y1	Количество машин в системе	1824
y2	Время, которое машина находится без движения (в минутах)	0,2
y3	Средняя скорость автомобиля (в км/ч)	26
y4	Среднее время нахождения в системе	0,302

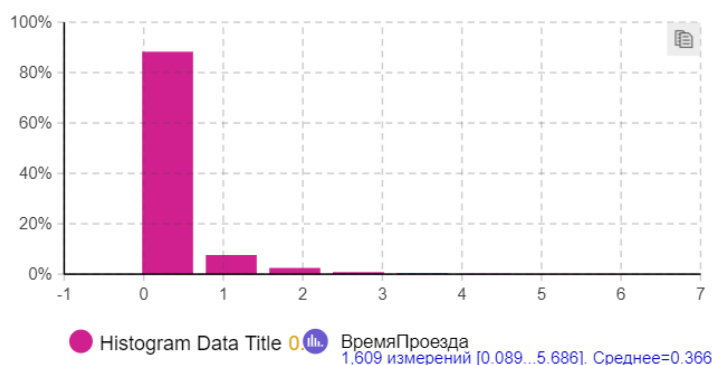
Вывод:

Был проведен анализ того сколько в среднем находятся машины в данной системе и также сделали ситуацию, когда Западная дорога находится на ремонте или не доступная.

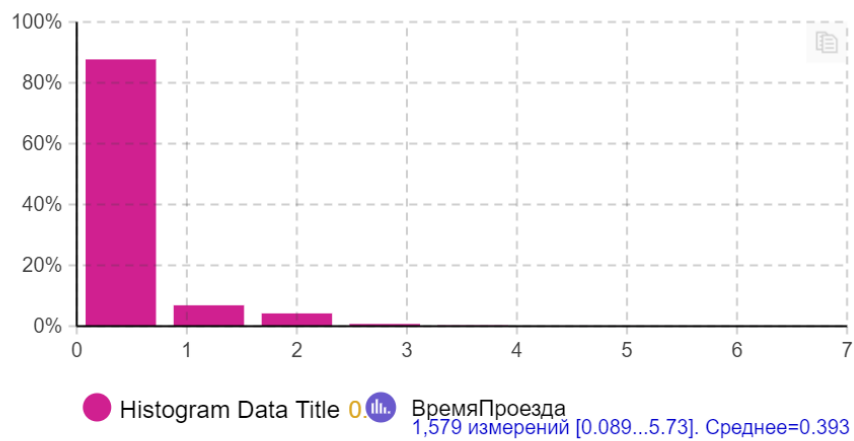
Эксперимент 2:

Обозначение	Название	Значения				
x1	Интенсивность прибытия машин в единицу времени (количество/час)	N-2000:100:2400 S-2000:100:2400 E-2000:100:2400 W-2000:100:2400				
x2	Скорость машин (км/ч)	60				
x3	Возможность поворотов на перекрестке		N	S	E	W
		N	0	1	1	0
		S	1	0	1	0
		E	1	1	0	0
		W	0	0	0	0
x4	Длительности фаз светофора(в секундах)	24/3/15/5				

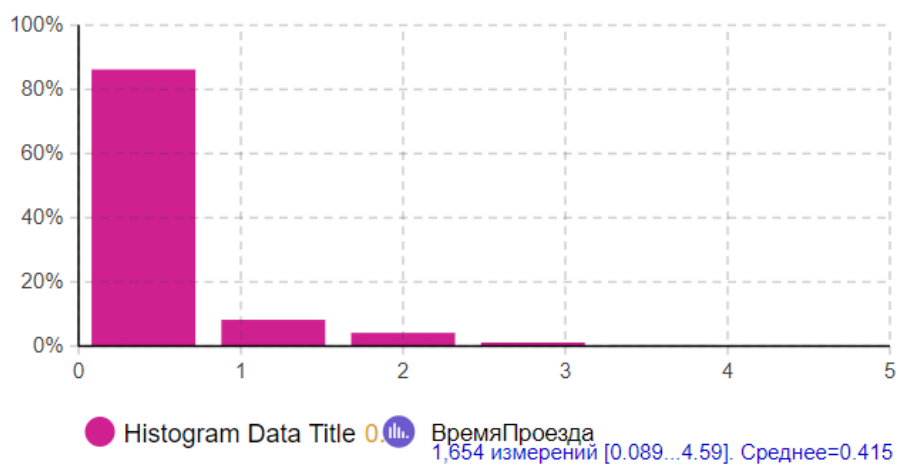
X1 интенсивность равно 2000:



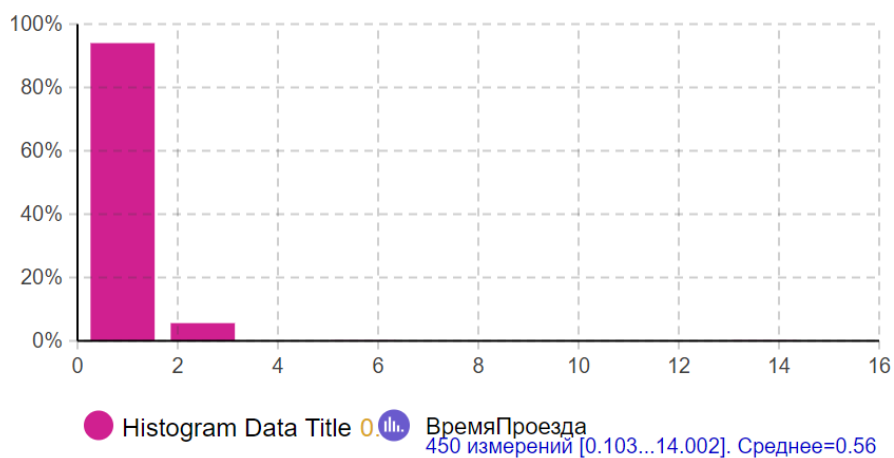
X1 интенсивность равно 2100:



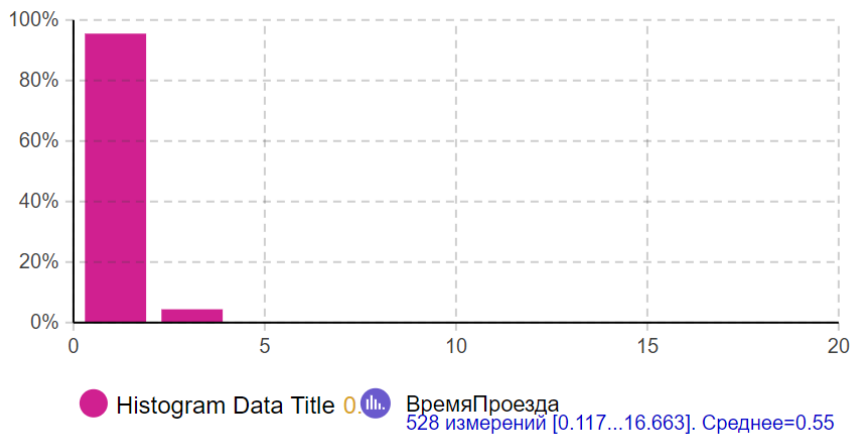
X1 интенсивность равно 2200:



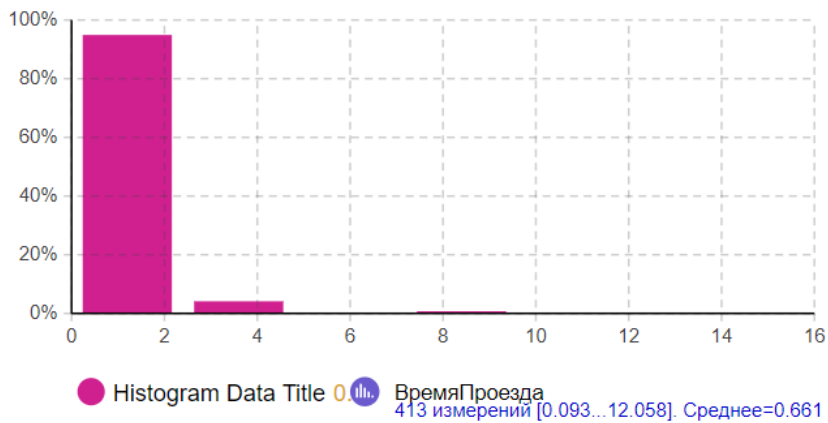
X1 интенсивность равно 2300:



X1 интенсивность равно 2400:



X1 интенсивность равно 2500:



Вывод: При увеличении интенсивности прибытие машин увеличивается средняя нахождение в системе и также увеличивается возможность аварий.

Эксперимент 3:

Вариант 11: изменить вероятности поворотов на перекрестке, чтобы уменьшить среднее время нахождения агента в системе на 20%;

Вероятность повторов х3		N	S	E	W		N	S	E	W		N	S	E	W		N	S	E	W
	N	0	1	1	0	N	0	0	0	0	N	0	1	0	0	N	0	1	0	0
	S	1	0	1	0			.	.					.				1		
	E	1	1	0	0			5	5					3					1	
	W	0	0	0	0											S	0	0	0	0
																	.			
																1				

		<table><tr><td>S</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td>.</td><td></td><td>.</td><td></td></tr><tr><td></td><td>5</td><td></td><td>5</td><td></td></tr></table>	S	0	0	0	0		.		.			5		5		<table><tr><td>S</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>.</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td></td></tr></table>	S	1	0	0	0				.					3		<table><tr><td>S</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>.</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td></td></tr></table>	S	1	0	0	0				.					1		<table><tr><td>E</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td>.</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	E	0	0	0	0		.					1			
S	0	0	0	0																																																													
	.		.																																																														
	5		5																																																														
S	1	0	0	0																																																													
			.																																																														
			3																																																														
S	1	0	0	0																																																													
			.																																																														
			1																																																														
E	0	0	0	0																																																													
	.																																																																
	1																																																																
		<table><tr><td>E</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td>.</td><td>.</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>5</td><td>5</td><td></td><td></td></tr></table>	E	0	0	0	0		.	.				5	5			<table><tr><td>E</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>.</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>3</td><td></td><td></td></tr></table>	E	1	0	0	0			.					3			<table><tr><td>E</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td>.</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td></td></tr></table>	E	1	0	0	0			.					1			<table><tr><td>W</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	W	0	0	0	0										
E	0	0	0	0																																																													
	.	.																																																															
	5	5																																																															
E	1	0	0	0																																																													
		.																																																															
		3																																																															
E	1	0	0	0																																																													
		.																																																															
		1																																																															
W	0	0	0	0																																																													
		<table><tr><td>W</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	W	0	0	0	0	<table><tr><td>W</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	W	0	0	0	0	<table><tr><td>W</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table>	W	0	0	0	0																																														
W	0	0	0	0																																																													
W	0	0	0	0																																																													
W	0	0	0	0																																																													
Сре дне е нах ож ден ия аге нто в в сис тем е	0.302	0.345	0.312	0.298	0.28																																																												

Вывод: в данном эксперименте получилось получить среднее нахождение в системе 28,8% чтобы получить 20% нужно уменьшать ближе к нулю все возможные повороты.

Заключение

В модели проанализировано время нахождения агентов в системе их зависимость от интенсивности и вероятности поворотов на перекрестке.

Список литературы

1. <https://eluniver.ugrasu.ru/course/view.php?id=1689>
2. <https://help.anylogic.ru/index.jsp?nav=%2F0>
3. https://studopedia.net/11_23663_shag--dobavlenie-statistiki.html