(L) METAQDOHI

Анализ результатов опроса

Денис Усалёв, usalev@gmail.com

Задача

- анализируем результаты опроса клиентов
- выделяем наиболее важные технические показатели качества связи
- передаем техническому отделу

План

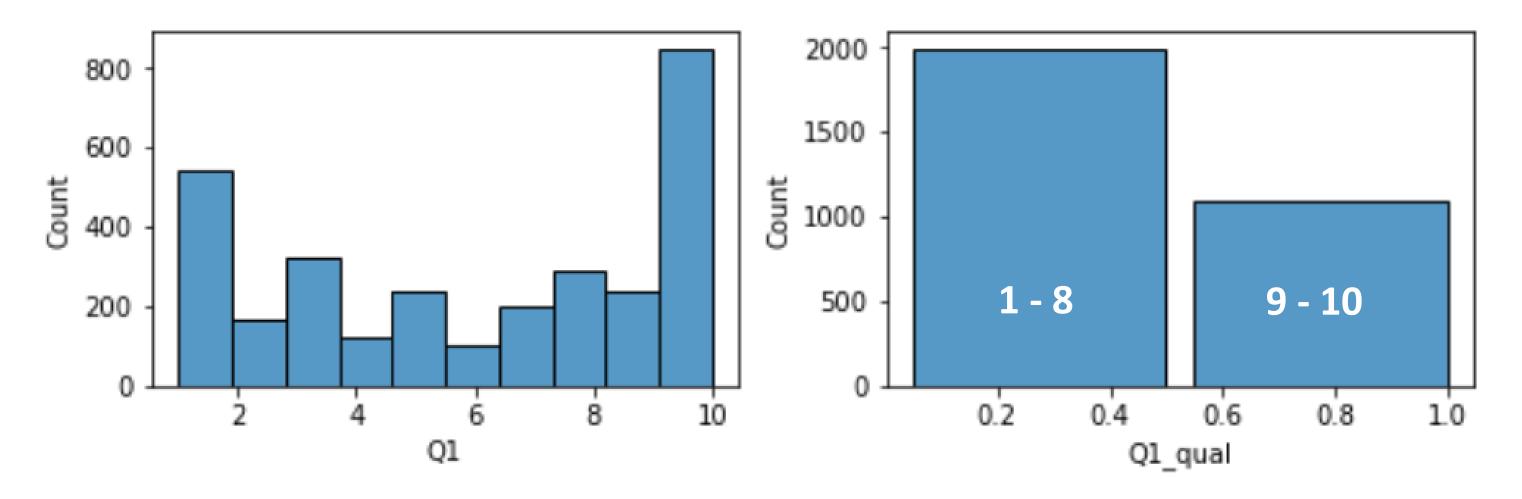
- 1. Проверяем достоверность опроса.
- 2. Проверяем, можно ли классифицировать клиентов по группам.
- 3. Ранжируем технические показатели по влиянию на мнение клиентов.

«Оцените, насколько в целом вы удовлетворены качеством связи ... от 10 до 1».

«...оптимальных результатов по надежности, достоверности и уровню различимости можно достичь пятью-семью категориями...»*

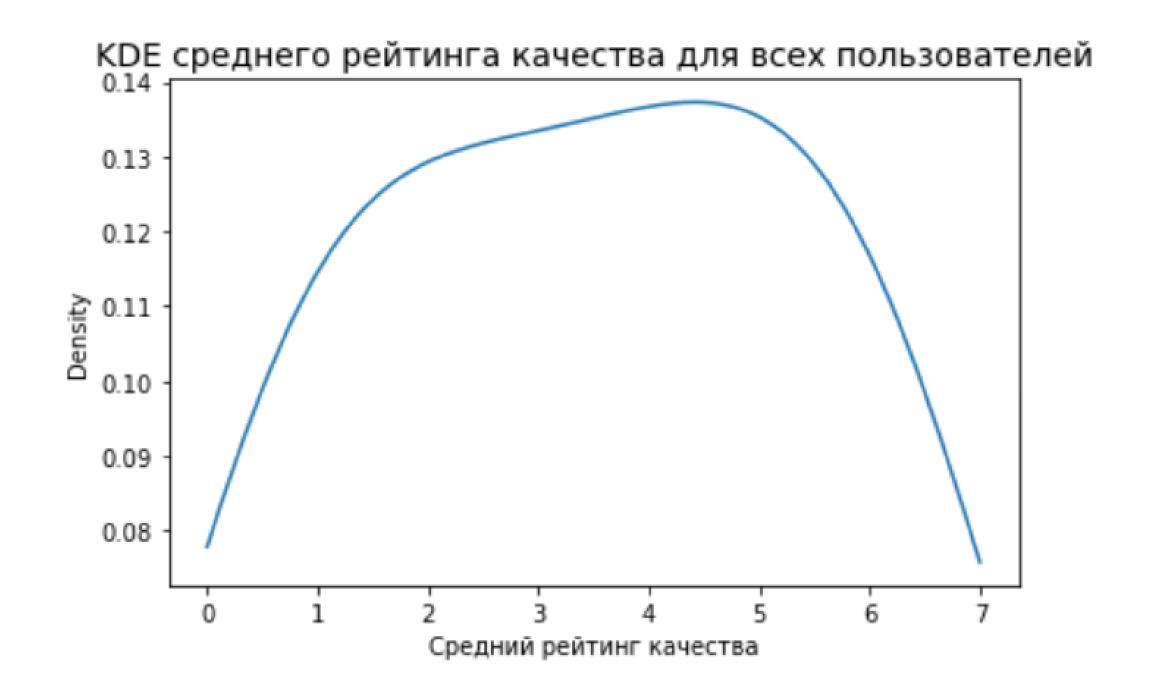
^{*&}quot;...an optimal measurement – in terms of reliability, validity, and degree of differentiation – could be achieved with five to seven categories..."

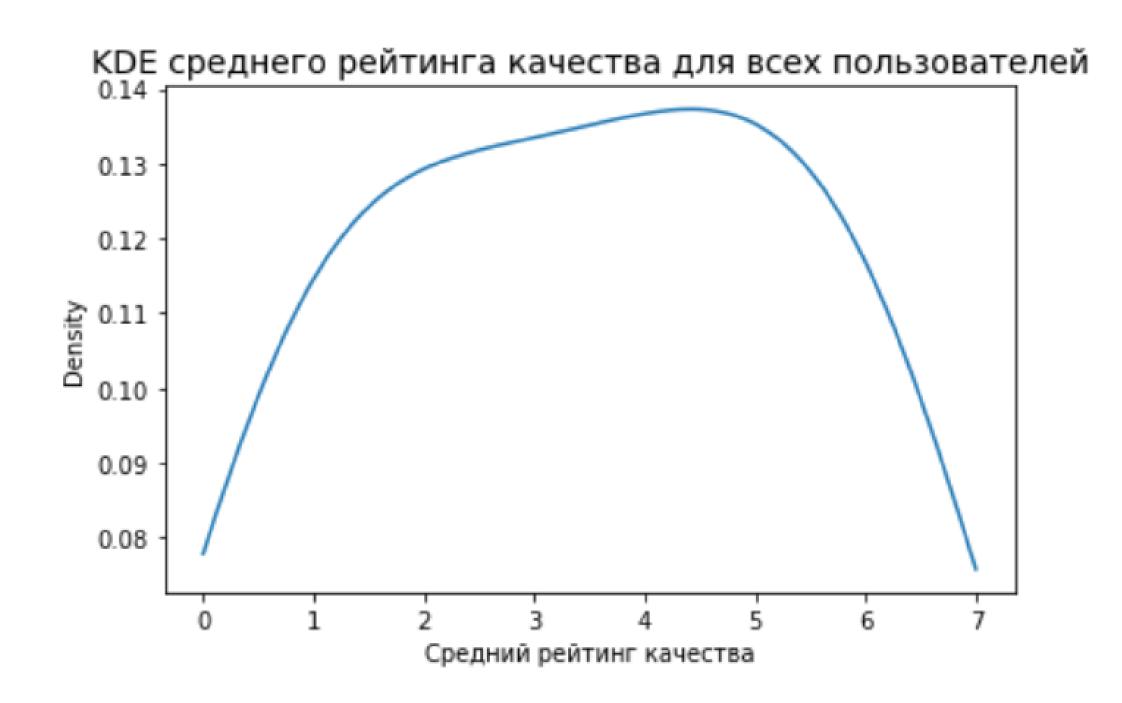
Распределение ответов на вопрос 1: шкала от 1 до 10 и шкала "доволен - не доволен"



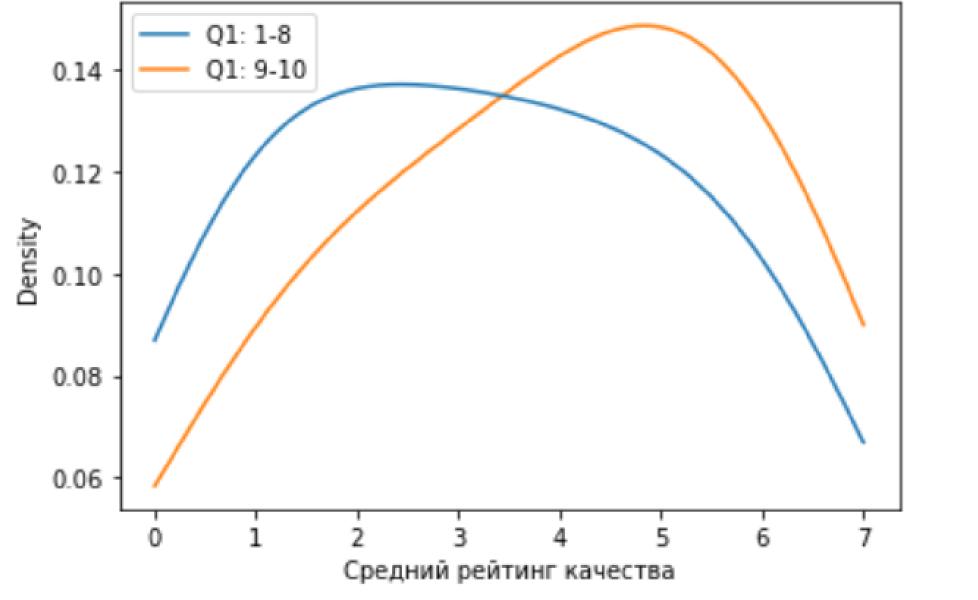
Средний рейтинг пользователей по техническим показателям

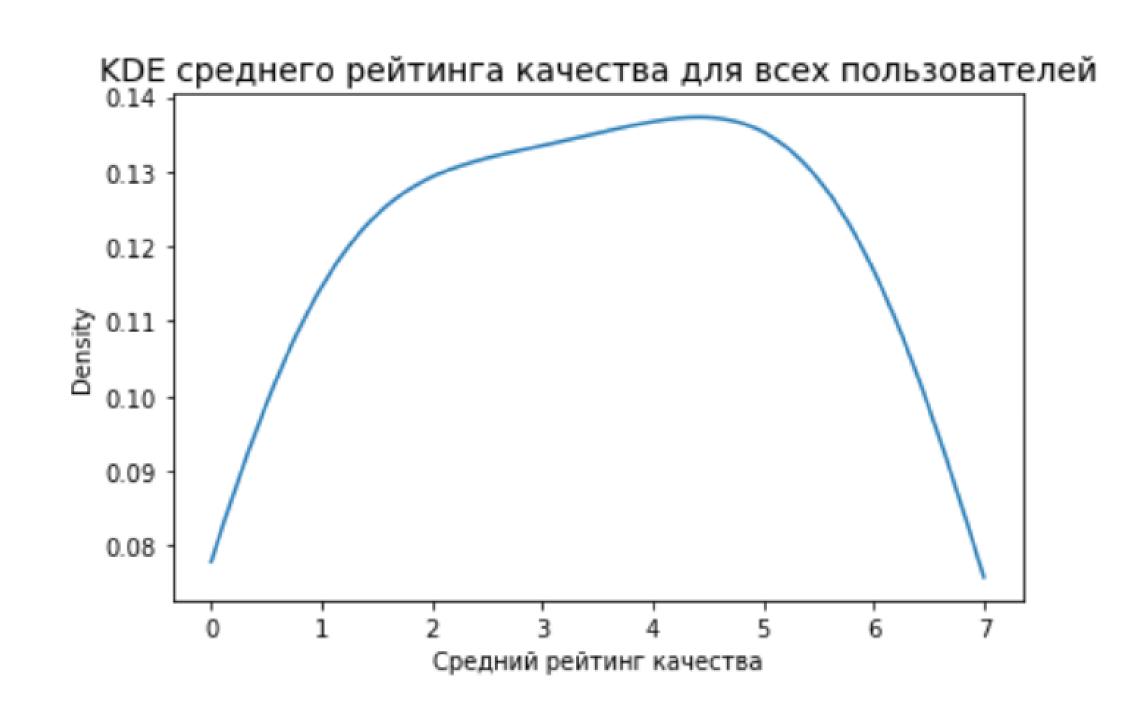
	Downlink Throughput(Kbps)_log	Uplink Throughput(Kbps)_log	Downlink TCP Retransmission Rate(%)_log	Video Streaming Download Throughput(Kbps)_log	Video Streaming xKB Start Delay(ms)_log	Web Page Download Throughput(Kbps)_log	Web Average TCP RTT(ms)_log	Numeric_log_sum_ratings
user_id								
1	5.886465	4.460838	1.368639	7.527875	7.744570	6.915545	4.418841	1
2	8.014184	6.019031	0.239017	6.503494	7.640123	5.542674	6.052089	3
3	6.673247	3.532226	0.582216	6.984346	8.758884	6.283854	6.184149	0
4	7.859788	5.786529	-0.223144	8.861323	8.076515	7.107442	3.931826	5
5	6.595248	5.409590	0.139762	8.422966	7.477038	7.756435	4.219508	5
6	7.205554	5.167810	0.076961	8.423544	7.666690	7.369966	6.311735	3
7	6.082835	4.398392	0.683097	7.438172	8.348301	6.752329	5.393628	0
8	8.139934	5.102546	0.048790	9.726390	6.966967	8.018744	4.477337	7
9	7.488288	5.604956	-0.174353	8.825034	7.090077	7.515900	4.882802	6
10	6.414164	4.405010	1.410987	7.183689	8.116716	6,960490	5.105945	0



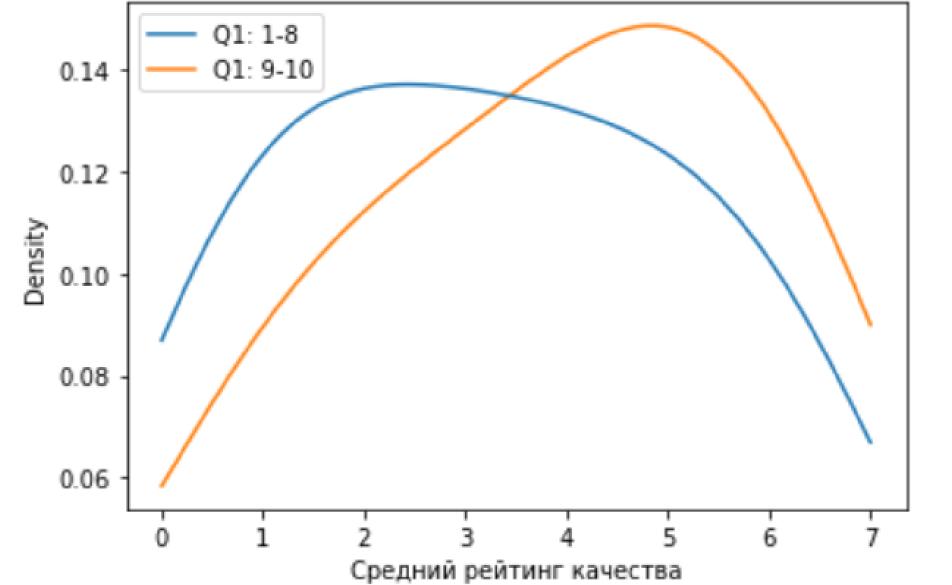


KDE среднего рейтинга качества для разных пользователей





KDE среднего рейтинга качества для разных пользователей



Т-статистика: 7.4708

P-value: 1.0327e-13

Вывод: на уровне p=0.05 можно утверждать, что разница между качеством связи для «довольных» и «недовольных» клиентов существует.

Значит, опросу доверяем.

План

1. Проверяем достоверность опроса



- 2. Проверяем, можно ли классифицировать клиентов по группам.
- 3. Ранжируем технические показатели по влиянию на мнение клиентов.

Группа	Признак	На что может влиять
«Офисники»	Мало трафика	Более чувствительны к задержкам, менее чувствительны к скорости
«Потребители»	Много трафика	Менее чувствительны к задержкам страниц, более чувствительны к скорости видео и общей скорости

Skillbox

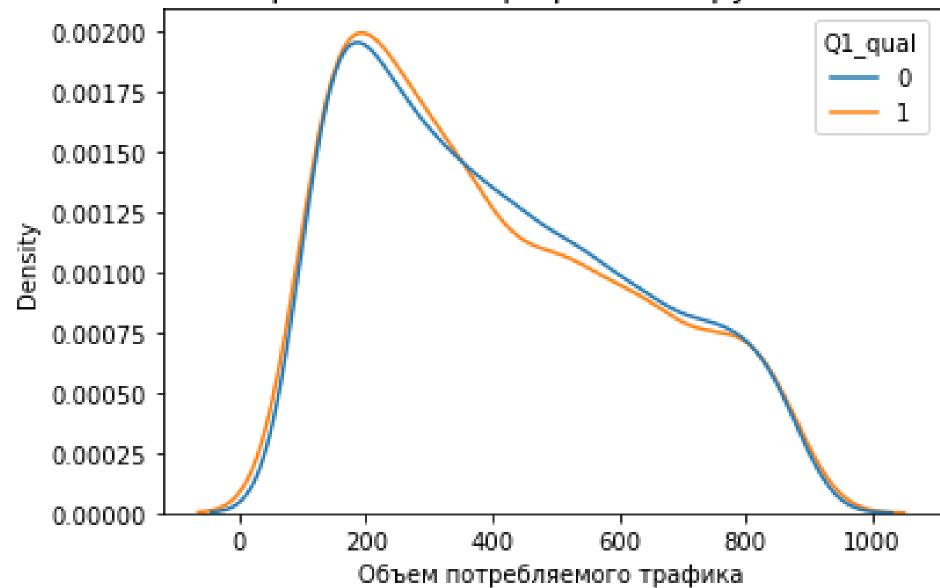
Skillbox

Skillbox

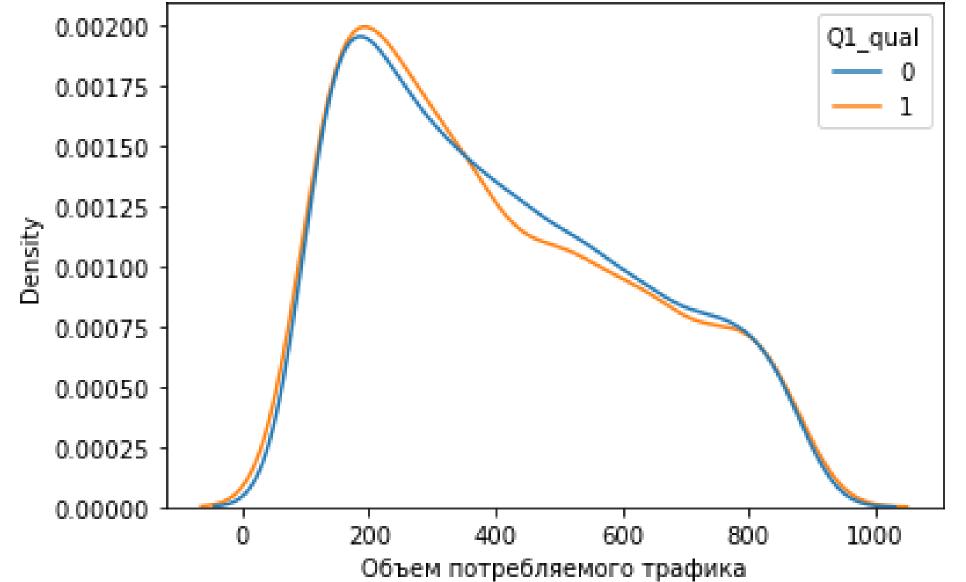
Skillbox

Классификация клиентов

KDE объема потребляемого трафика по группам пользователей

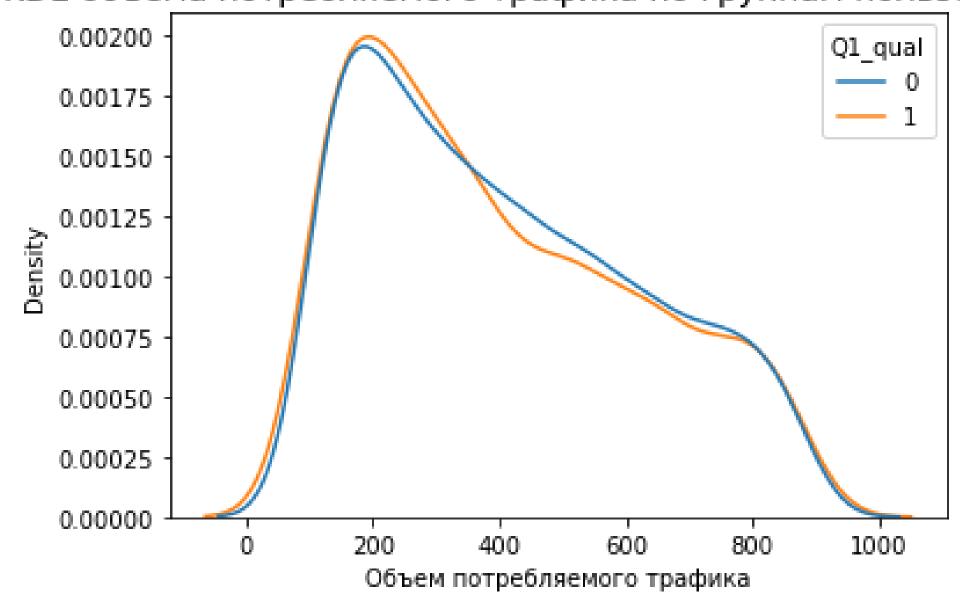


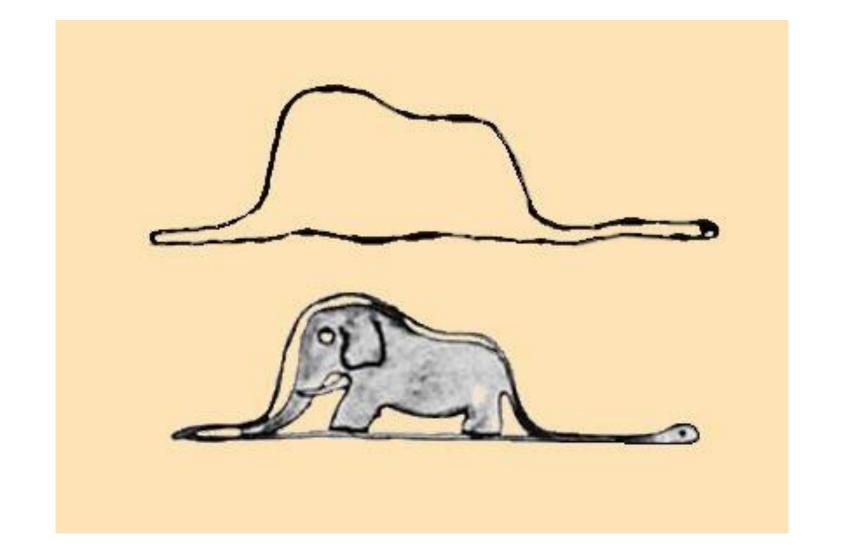




Распределение... Экзюпери?

KDE объема потребляемого трафика по группам пользователей





Распределение... Экзюпери?

Бутстрэп!

Бутстрэп!

Skillbox

Skillbox

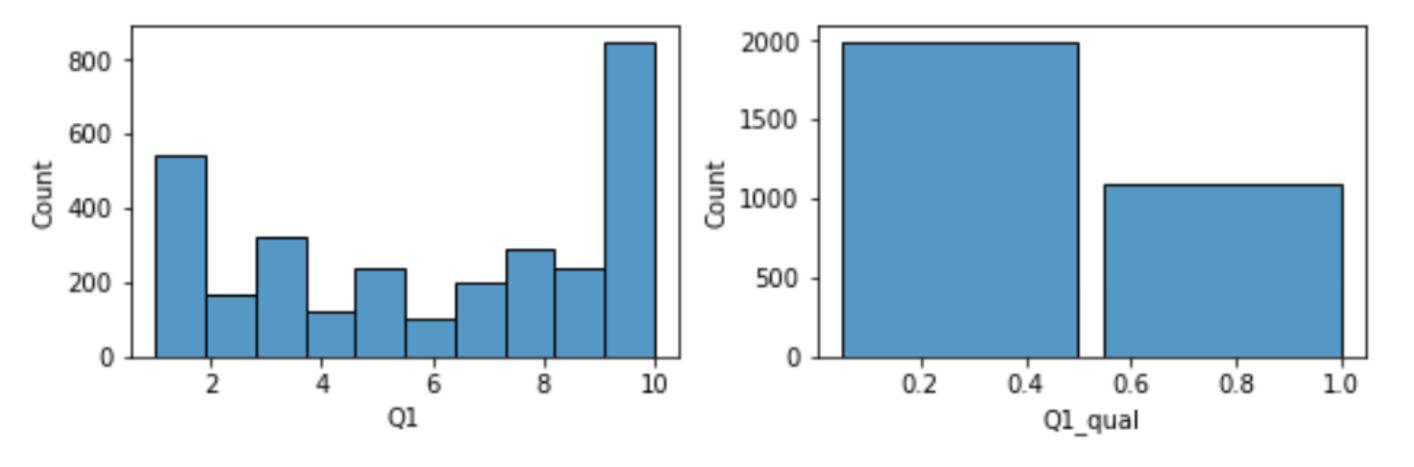
Skillbox

Skillbox

Классификация клиентов

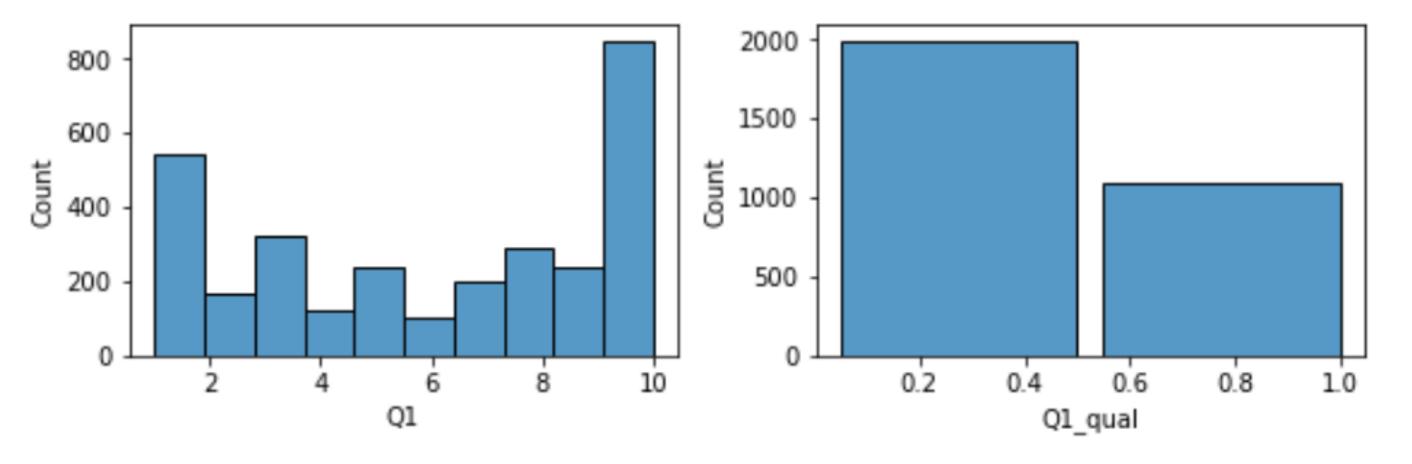
Бутстрэп!

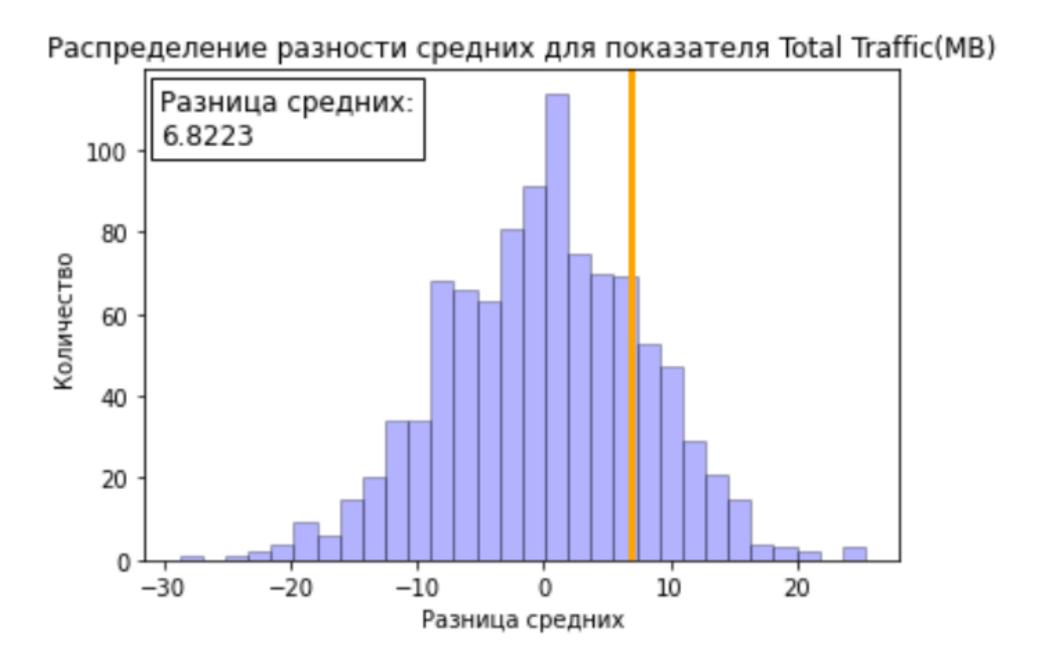
Распределение ответов на вопрос 1: шкала от 1 до 10 и шкала "доволен - не доволен"



Бутстрэп! Тест перестановок (Permutation test)

Распределение ответов на вопрос 1: шкала от 1 до 10 и шкала "доволен - не доволен"





P-value: 0.1906

Вывод: на уровне р=0.05 нельзя утверждать, что есть разница между двумя группами клиентов.

Значит, группы не выделяем, и анализируем всех клиентов вместе.

План

1. Проверяем достоверность опроса

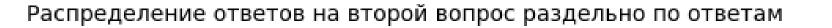


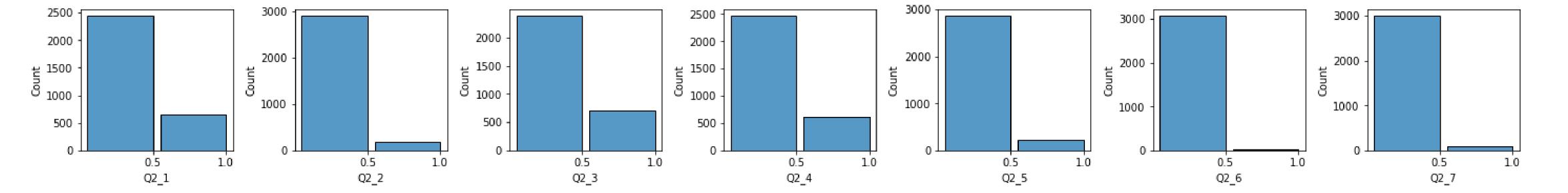
2. Проверлем, можно ли классифицировать клиентов по группам.



3. Ранжируем технические показатели по влиянию на мнение клиентов.

Вопрос 2.



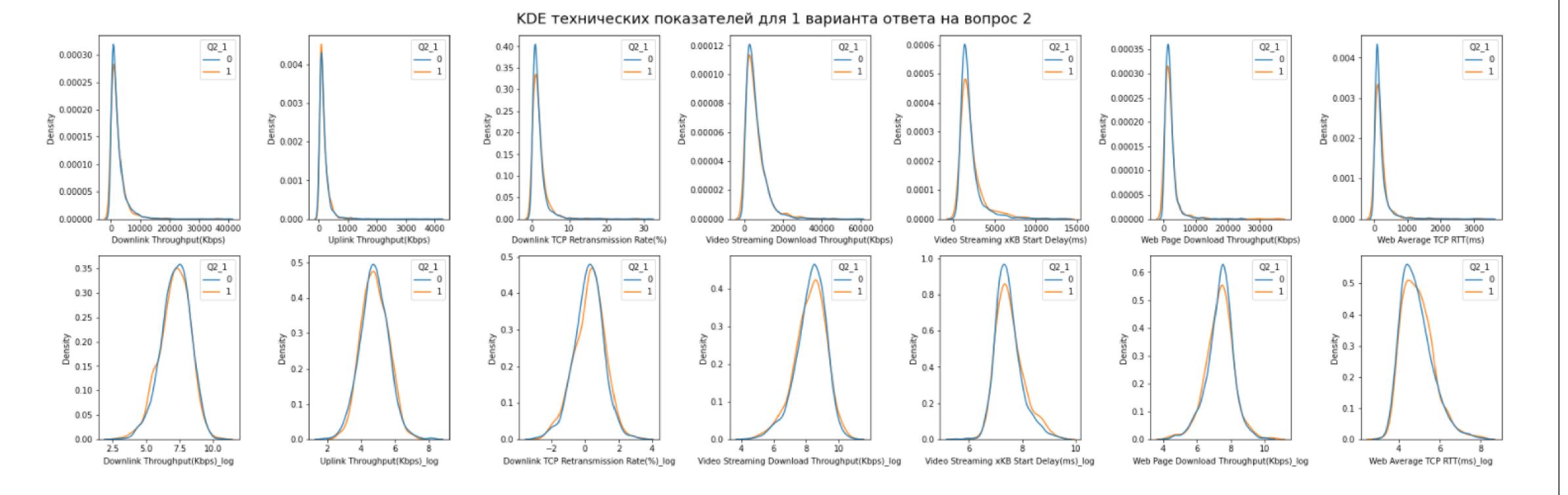


Вопрос 2.



Ответы:

- 1 «Недозвоны, обрывы при звонках»
- 3 «Плохое качество связи в зданиях, торговых центрах и т.п.»
- 4 «Медленный мобильный интернет»



Проверяем с помощью Т-статистики и теста перестановок.

Далее – отсортируем получившиеся значения и получим «рейтинг» показателей.

	TStat_1	Perm_1	TStat_3	Perm_3	TStat_4	Perm_4
Downlink Throughput(Kbps)	1.525852	1.610761	3.336713	3.855747	6.181303	8.528406
Uplink Throughput(Kbps)	0.786350	0.865349	1.431089	0.221474	3.670957	4.286719
Downlink TCP Retransmission Rate(%)	1.371709	1.391106	2.784856	2.698719	4.896505	6.193230
Video Streaming Download Throughput(Kbps)	0.980087	1.104042	2.716436	2.511114	8.309741	12.666128
Video Streaming xKB Start Delay(ms)	2.986266	3.931715	2.532177	2.941129	6.734507	9.649971
Web Page Download Throughput(Kbps)	0.873287	0.962229	1.462464	0.339965	7.352525	11.287653
Web Average TCP RTT(ms)	2.071471	1.636066	1.613357	1.364206	7.476324	12.613815

	TStat_1	Perm_1	TStat_3	Perm_3	TStat_4	P	erm_4
Downlink Throughput(Kbps)	1.525852	1.610761	3.336713	3.855747	6.181303	8.5	28406
Uplink Throughput(Kbps)	0.786350	0.865349	1.431089	0.221474	3.670957	4.2	86719
Downlink TCP Retransmission Rate(%)	1.371709	1.391106	2.784856	2.698719	4.896505	6.1	93230
Video Streaming Download Throughput(Kbps)	0.980087	1.104042	2.716436	2.511114	8.309741	12.6	66128
Video Streaming xKB Start Delay(ms)	2.986266	3.931715	2.532177	2.941129	6.734507	9.6	49971
Web Page Download Throughput(Kbps)	0.873287	0.962229	1.462464	0.339965	7.352525	11.2	87653
Web Average TCP RTT(ms)	2.071471	1.636066	1.613357	1.364206	7.476324	12.6	13815
	TStat_1	Perm_1	TStat_3 P	erm_3 TS	tat_4 Per	m_4	Total
Downlink Throughput(Kbps)				erm_3 TS			Total 31
Downlink Throughput(Kbps) Uplink Throughput(Kbps)	5		7				
	5	6	7				31
Uplink Throughput(Kbps)	5	6	7	7	3	3	31 6
Uplink Throughput(Kbps) Downlink TCP Retransmission Rate(%)	5 1 4	6 1 4	7 1 6	7 1 5	3 1 2	3	31 6 23
Uplink Throughput(Kbps) Downlink TCP Retransmission Rate(%) Video Streaming Download Throughput(Kbps)	5 1 4	6 1 4 3	7 1 6	7 1 5	3 1 2 7	3 1 2	31 6 23 29

Video Streaming xKB Start Delay(ms)	32
Downlink Throughput(Kbps)	31
Video Streaming Download Throughput(Kbps)	29
Web Average TCP RTT(ms)	29
Downlink TCP Retransmission Rate(%)	23
Web Page Download Throughput(Kbps)	18
Uplink Throughput(Kbps)	6

Video Streaming xKB Start Delay(ms)	32
Downlink Throughput(Kbps)	31
Video Streaming Download Throughput(Kbps)	29
Web Average TCP RTT(ms)	29
Downlink TCP Retransmission Rate(%)	23
Web Page Download Throughput(Kbps)	18
Uplink Throughput(Kbps)	6

X

План

1. Проверяем достоверность опроса.



2. Проверлем, можно ли классифицировать клиентов по группам.



3. Ранжируем технические показатели по влиянию на мнение клиентов.



(b) METAQDOH

Анализ результатов опроса

Денис Усалёв, usalev@gmail.com github.com/dulti