

Event building analysis 2019

Оглавление

Оглавление	1
Введение	4
1. Анализ построения событий для 275 рана 1-го кластера: 07/08/19 (03:27) – 07/08/19 (15:41).....	8
1.1. Общая информация.....	8
1.2. Значения критериев качества (доля событий, непрошедших данный критерий качества) (информация из global.trigger.root).....	9
1.3. Рассмотрение критериев fCheckCC и fCheckLocTriggers.....	9
1.4. Секции с отсутствием мастерной записи в общих событии	12
1.4.1. Общая информация о пустых секциях.....	12
1.4.2. Пропуски подряд и единичные пропуски.....	12
1.5. Нахождение мастерных записей, которые не попали ни в одно общее событие.....	14
1.5.1. 0275.joint_table.root.....	14
1.5.2. Raw.events.[sdc].sorted.root.....	15
Вывод по 275-ому рану кластер 1.....	18
2. Анализ построения событий для 291 рана 2-го кластера: 07/08/19 (15:55) — 08/08/19 (04:10).....	19
2.1. Общая информация.....	19
2.2. Значения критериев качества (доля событий, непрошедших данный критерий качества) (информация из global.triggers.root).....	20
2.3. Рассмотрение критерия fCheckLocTriggers	20
2.4. Секции с отсутствием мастерной записи в общих событиях.....	23
2.4.1. Общая информация	23
2.4.2. Пропуски подряд и единичные пропуски.....	23
2.5. Мастерные записи, которые не вошли ни в одно общее событие.....	26
2.5.1. i0291.joint_table.root	26
2.5.2. Raw.events.[sdc].sorted.root.....	26
Вывод по 291 рану 2-го кластера	28
3. Анализ построения событий для 438 рана 3-го кластера 02/10/19 (04:22) — 02/10/19 (14:10).....	29
3.1. Общая информация.....	29

3.2. Значения критериев качества (доля событий, непрошедших данный критерий качества).....	30
3.3. Рассмотрение критерия fCheckLocTriggers.....	30
3.4. Секции с отсутствием мастерной записи в общих событиях.....	32
3.4.1. Общая информация	32
3.4.2. Пропуски подряд.....	32
3.5. Мастерные записи, которые не вошли ни в одно общее событие.....	47
3.5.1. i0438.joint_table.root	47
3.5.2 i0438.raw.events.[sdc].root.....	47
Вывод по 438 рану 3-го кластера	49
4. Анализ построения событий для 398 рана 4-го кластера 08/10/19 (14:47) — 09/10/19 (03:01).....	50
4.1. Общая информация.....	50
4.2. Значения критериев качества (доля событий, непрошедших данный критерий качества).....	51
4.3. Рассмотрение критерия fCheckLocTriggers.....	51
4.4. Пустые секции	53
4.4.1. Общая информация о пустых секциях.....	53
4.4.2. Пропуски подряд.....	53
4.5. Мастерные записи, которые не вошли ни в одно общее событие.....	54
4.5.1. i0398.joint_table.root	54
4.5.2 i0398.raw.events.[sdc].root.....	55
Вывод по 398 рану 4-го кластера	56
5. Анализ построения событий для 371 рана 5-го кластера 28/09/19 (02:08) — 28/09/19 (14:15).....	58
5.1. Общая информация.....	58
5.2. Значения критериев качества (доля событий, непрошедших данный критерий качества).....	59
5.3. Рассмотрение критерия fCheckLocTriggers.....	59
5.4. Пустые секции	61
5.4.1. Общая информация о пустых секциях.....	61
5.4.2. Пропуски подряд.....	61
5.5. Мастерные записи, которые не вошли ни в одно общее событие.....	63
5.5.1. i0398.joint_table.root	63
5.5.2. i0398.raw.events.[sdc].root.....	63

Вывод по 371 рану 5-го кластера	65
6. Проверка возможности сшития событий по счетчикам подтверждения	66
6.1. Проверка 1-го кластера 275 рана	66
6.2. Проверка 2-го кластера.....	69
6.3. Проверка 3-го кластера.....	69
6.4. Проверка 4-го кластера.....	70
6.5. Проверка 5-го кластера.....	71
6.6. Причины неправильных инкрементов счетчиков запросов и подтверждений.....	71
Вывод по возможности сшития событий по счетчикам подтверждения..	72
Вывод по работе	73

4. Разница в показаниях счетчиков подтверждения предыдущей мастерной записи и текущей.
5. Разница показателей счетчиков запросов предыдущей мастерной записи и текущей.
6. Разница по времени между предыдущей мастерной записью и текущей.
7. Разность разностей по времени между предыдущей и текущей мастерной записью в нс. Учитывается разбег таймеров для всех событий, кроме первых 100.
8. Значение текущего показателя счетчика подтверждений с начала рана.
9. Значение текущего показателя счетчика запросов с начала рана.
10. Значение таймера в секундах.
11. Значение таймера в наносекундах.
12. Локальные запросы:

12.1. Номер канала

12.2. Время на FADC, указанное в единицах отсчета.

12.3. Флаг преодоления L или H порог.

Локальные запросы вычислялись специальным алгоритмом, который по формам импульсов находил превышения L или H порогов в 4-х соседних отсчетах FADC в соседних каналах в 100 нс.

Во время генерации сигналов запроса, подтверждения и других этапов работы триггерной системы возможны сбои, которые необходимо отслеживать. Для проверки качества данных информации о глобальном триггере существуют следующие критерии качества, основанные на совокупности данных, описанных выше:

1. fZEROTrig – количество локальных триггеров на ЦК должно быть ненулевым. Если появляется ноль, критерий качества нарушается.
2. fCheckCC – наличие инкремента счетчика запроса на ЦМ должно соответствовать наличие сигнала на соответствующем канале ЦК.

0 – критерий не выполняется

-1 – недостаточно информации ввиду отсутствия записи с секции в событии

1 – критерий выполняется

3. fChecklnks - возрастание счетчиков запроса должно быть равно 1 либо 0, возрастание счетчиков подтверждения должно быть равно 1.

1 - критерий выполняется

0 – критерий не выполняется

4. fCheckLocTriggers – наличие инкремента сигнала запроса на ЦМ равного 1 должно соответствовать наличие локального триггера на данном ЦМ.

1 - критерий выполняется

0 - критерий не выполняется

5. fCheckTime – модуль разности по времени между последовательными событиями на ЦМ и на ЦК должен быть меньше 50 нс.

1 - критерий выполняется

0 - критерий не выполняется

- **i0***raw.events[sdc].sorted.root (либо просто i0***raw.events[sdc].root)** — файл с информацией с формами импульсов с определенной секции либо, если sdc = 190, файл с информацией с центра кластера, полученной при формировании триггерного события.
- **i0***.joint table.root** - файл с информацией о триггерных событиях в течении рана, получаемый в процессе сшивания информации с каждого из мастеров. В нем можно увидеть, какие из мастерных записей, содержащихся в i0***raw.events[sdc].root вошли либо не вошли в данные события.

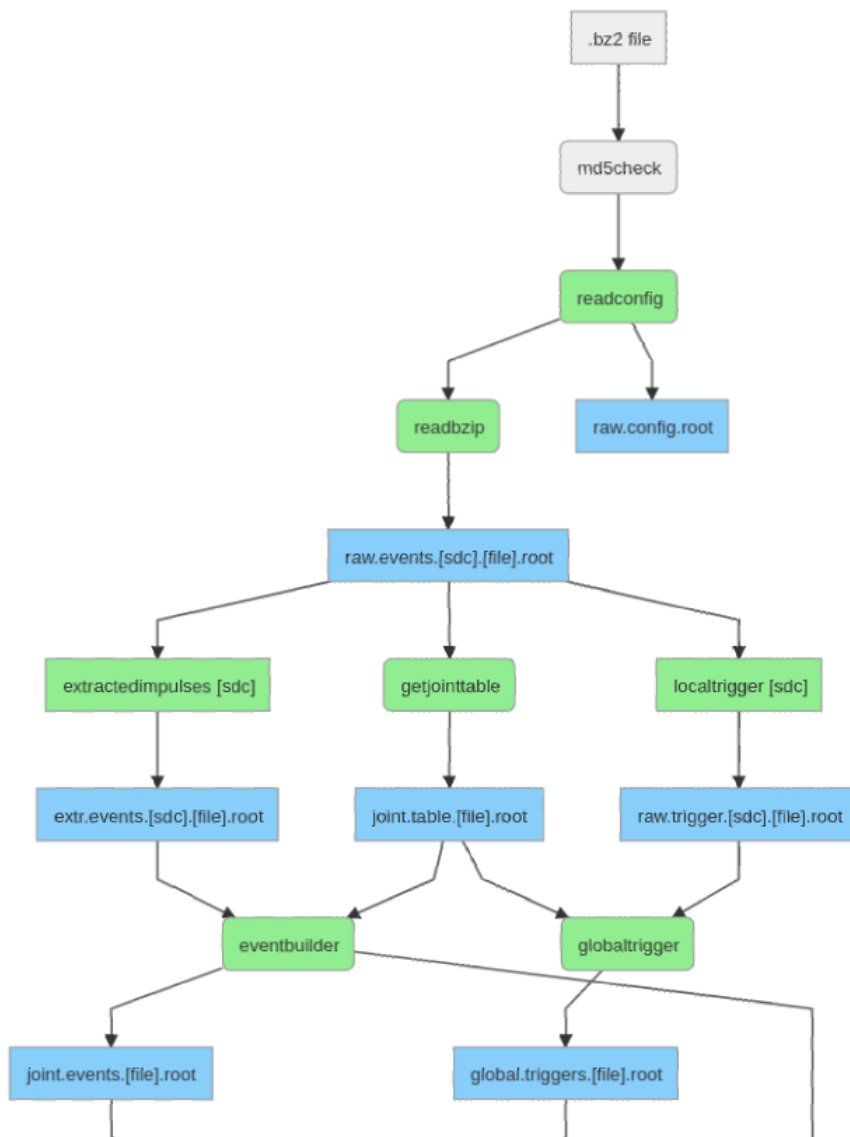


Рис. 2. Текущая файловая обработка

**1. Анализ построения событий для 275 рана 1-го кластера:
07/08/19 (03:27) – 07/08/19 (15:41)**

1.1. Общая информация

Количество событий в ране — 7 007 504.

Str 6 sec 2 (СМ 217); str 4 sec 3 (СМ 215) выключены.

Str 5 sec 1 ch 12; str 6 sec 3 ch 8-12 — нулевой темп счета.

ЦК	190
1	211
2	210
3	214
4	206
5	200
6	219
7	192
8	198
9	197
10	202
11	222
12	215
13	204
14	195
15	212
16	203
17	217
18	218
19	208
20	207
21	221
22	216
23	209
24	213

Табл. 1: Соответствие номеров и IP адресов секций для 1-го кластера

1.2. Значения критериев качества (доля событий, непрошедших данный критерий качества) (информация из global.trigger.root)

1. fZeroTrig != 1 : 43 events - 0.0006%
2. fCheckCC==0 : 3 534 623 events - 50 %
3. fCheckCC==-1: 100 events - 0.001%
4. fCheckIncs==0: 78 132 events - 1.1 %
5. fCheckLocTriggers ==0 : 106 645 events - 1.5 %
6. fCheckTimeRes ==0 : 30023 events - 0.4 %

1.3. Рассмотрение критериев fCheckCC и fCheckLocTriggers

1.3.1. Критерий fCheckCC говорит о том, что наличие сигнала на ЦМ должно соответствовать наличие сигнала на соответствующем канале ЦК. Однако на первом кластере каналы 4-5 выгорели при монтаже, поэтому нумерация стрингов сдвинулась, что привело к несоответствию наличию сигналов на ЦМ и на ЦК.

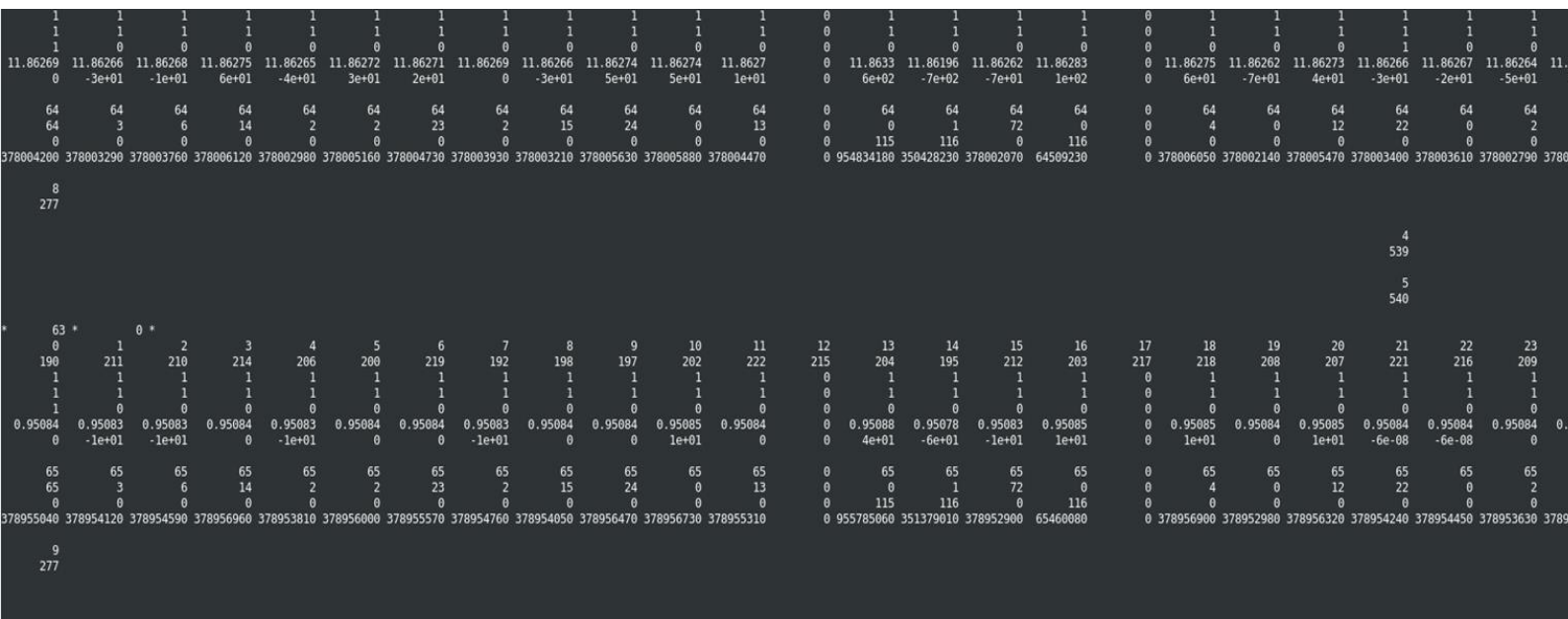


Рис. 1.1: Демонстрация сдвига нумерации стрингов на первом кластере

На рис. 1.1 сигналы появляются на 6-ой и 7-ой гирляндах (нумерация с 0), однако из-за сдвига нумерации на центре кластера события записываются в гирлянды с номерами 8 и 9. С исправлением порядка нумерации значение данного критерия составляет 0.02%.

1.3.2. fCheckLocTriggers отвечает за соответствие наличию локального триггера на данном ЦМ наличие инкремента сигнала запроса на ЦМ равного 1. В 1.5 % событий, непрошедших данный критерий качества:

доля секции 1: 0.00671203
 доля секции 2: 0.0201824
доля секции 3: 0.131945
 доля секции 4: 0.00492524
 доля секции 5: 0.0315234
доля секции 6: 0.146415
 доля секции 7: 0.00478637
 доля секции 8: 0.0212933
доля секции 9: 0.0956812
 доля секции 10: 0.00635097
 доля секции 11: 0.0268574
 доля секции 12: 0
 доля секции 13: 0.00407351
 доля секции 14: 0.0206638
доля секции 15: 0.104226
 доля секции 16: 0.00532333
 доля секции 17: 0
доля секции 18: 0.0330324
 доля секции 19: 0.00445309
 доля секции 20: 0.0162015
доля секции 21: 0.155895
 доля секции 22: 0.00438828
 доля секции 23: 0.024728
доля секции 24: 0.129945

Стоит отметить, что секции с наибольшими значениями с ip 214, 219, 197, 215, 212, 218, 221, 213 находятся в ВЕРХНЕЙ части кластера, что наводит на мысль о связи критерия fCheckLocTrg с темпами шумов.

Темпы счета шумов для данного рана (файл i0275.noiseRate, где «- 1» — темп счета 0 либо канал НЕ был отмечен, как хорошо или нормально работающий; желтым выделены секции с большими значениями критерия fCheckLocTrg):

24.459 16.684 17.566 17.226 21.097 17.960 26.506 15.268 15.507 18.188
 19.550 30.474 - 1 sec
 22.927 26.796 29.753 36.597 -1.000 41.356 52.143 64.783 69.810 -1.000 -
 1.000 -1.000 - 2 sec
 104.274 78.602 -1.000 -1.000 -1.000 105.581 -1.000 213.190 181.445 200.786
 188.092 203.481 — 3 sec

17.980 24.148 18.749 20.494 21.671 15.951 17.115 19.625 20.377 18.095

16.439 24.743 - **4 sec**

24.967 29.589 26.332 37.305 38.268 45.568 54.061 57.030 68.467 -1.000 -
1.000 -1.000 - **5 sec**

118.214 123.823 121.731 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 145.288 -1.000 -1.000 -
1.000 184.505 — **6 sec**

18.672 20.326 17.641 16.771 18.033 16.954 19.552 17.497 21.429 18.010

19.827 20.319 - **7 sec**

26.581 24.869 27.315 28.496 35.660 36.708 48.889 70.853 60.792 -1.000 -
1.000 89.041 — **8 sec**

-1.000 -1.000 129.050 144.781 147.457 172.795 192.989 159.280 -1.000 -
1.000 -1.000 -1.000 — **9 sec**

21.611 24.055 24.389 19.653 20.704 17.960 16.118 20.851 17.485 22.451

22.826 23.509 - **10 sec**

25.373 26.160 25.183 37.985 37.777 42.396 49.525 61.164 67.937 -1.000
94.540 88.841 — **11 sec**

-1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000
-1.000 — **12 sec**

24.704 21.492 19.214 17.086 20.531 20.487 17.897 16.238 18.591 17.010

22.907 -1.000 - **13 sec**

22.670 28.275 -1.000 34.609 45.397 46.484 53.192 59.733 73.140 102.904
87.884 107.223 — **14 sec**

-1.000 -1.000 132.493 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 173.117 -
1.000 179.498 - **15 sec**

19.665 25.642 20.895 20.367 18.271 19.446 19.113 19.742 18.332 21.122

19.137 20.683 - **16 sec**

-1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000
-1.000 - **17 sec**

108.728 120.927 127.735 167.370 145.321 -1.000 151.034 -1.000 -1.000 -
1.000 -1.000 -1.000 — **18 sec**

22.044 19.620 17.136 20.759 16.570 21.056 14.003 16.891 18.452 19.010

19.505 22.843 — **19 sec**

23.590 27.995 -1.000 30.712 43.437 45.335 52.837 62.625 70.064 65.472
87.153 93.044 — **20 sec**

107.997 160.154 157.347 -1.000 126.544 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 261.326
-1.000 250.273 — **21 sec**

25.586 19.154 18.799 18.886 19.808 20.163 17.982 17.192 16.776 21.138

19.954 20.414 - **22 sec**

24.766 21.926 25.716 30.677 46.051 -1.000 -1.000 -1.000 83.107 78.012
104.926 107.733 — **23 sec**

116.260 123.850 153.710 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 222.622 -
1.000 -1.000 — **24 sec**

Очевидно, что на выделенных секциях помимо больших значения темпов счета наблюдается большое количество «-1», что говорит о плохой работе каналов на данных секциях.

1.4. Секции с отсутствием мастерной записи в общих событии

1.4.1. Общая информация о пустых секциях

Str 6 sec 2 (CM 217), str 4 sec 3 (CM 215) были пустыми в течение всего рана.

Без str 6 sec 2 и str 4 sec 3 доля событий с пустыми секциями от общего числа событий: 0.02%.

Основной вклад вносят следующие секции:

Str 5 sec 1 (13) – 10%

str 5 sec 2 (14) – 10 %

str 5 sec 3 (15) – 28%

Str 7 sec 3 (21)– 18%

Str 8 sec 3 (24)– 18%

1.4.2. Пропуски подряд и единичные пропуски

В табл. 1.2 приведены количество и длительность пропусков подряд для каждой из секций. В ней указаны ВСЕ пропуски подряд в данном ране, кроме единичных пропусков. Единичные пропуски наблюдались только на 13, 14, 15 секциях (см. табл. 1.3.). Секции 13, 14, 15 лежат на одном стринге - на 5-ом. На остальных секциях единичных пропусков и пропусков подряд не наблюдалось.

Секция, №	Количество пропусков подряд	Длительность данных пропусков, sec
1	55	0
4	147	1
8	107	0
15	200	0

	169	1
	4	0
20	19	1
21	361	3
24	221	1
	142	1

Табл 1.2.: Количество и длительность пропусков подряд для 275 рана 1-го кластера

Секция, №	Количество единичных пропусков
13	200
14	200
15	200

Табл 1.3.: Количество единичных пропусков для 275-го рана 1-го кластера

Появление пропусков подряд по времени относительно друга друга:

1 sec – 55 раз подряд с 675 до 729 события →
8 sec – 107 раз подряд с 1555 до 1661 →
4 sec – 147 раз подряд с 14 915 до 15 061 →
15 sec – 200 раз подряд с 22 195 до 22 394 →
20 sec - 19 раз подряд с 22 395 до 22 413 →
24 sec - 221 раз подряд с 24 395 до 24 615 →
15 sec - 169 раз подряд с 24 755 до 24 923 →
15 sec – 4 раза подряд с 26 284 до 26 287 →
21 sec – 361 раз подряд с 374 176 до 374 536 →
24 sec – 142 раз подряд с 4 230 234 до 4 230 375.

Секции **13, 14, 15** «мигают» одновременно единичными пропусками с 28 005 до 6 963 025. Такой эффект одновременного появления пропусков в данном ране наблюдается только с 13, 14, 15 секциями.

1.5. Нахождение мастерных записей, которые не попали ни в одно общее событие

Для изучения потерь записей в первом кластере требуется рассмотреть файлы **i0275.joint_table.root** и файлы **i0275.raw.events[sdс].sorted.root**.

1.5.1. 0275.joint_table.root

Предварительно открыв данный файл в ROOT, выполним команды Marks→StartViewer() и tv_tree→Draw(«fIndexes», «fMasIndexes==2», «», 7 007 504, 0).

fMasIndexes (1-24) отвечает за номер мастера, fIndexes[] - массив изначальных порядковых номеров записей (тех порядковых номеров, которые присваивались записям в raw.events.[sdс].sorted.root).

Рассмотрим 210-ый мастер, у которого в global.triggers отсутствуют и пропуски подряд и единичные пропуски (см. 1.4.2). Получаем следующую картину:

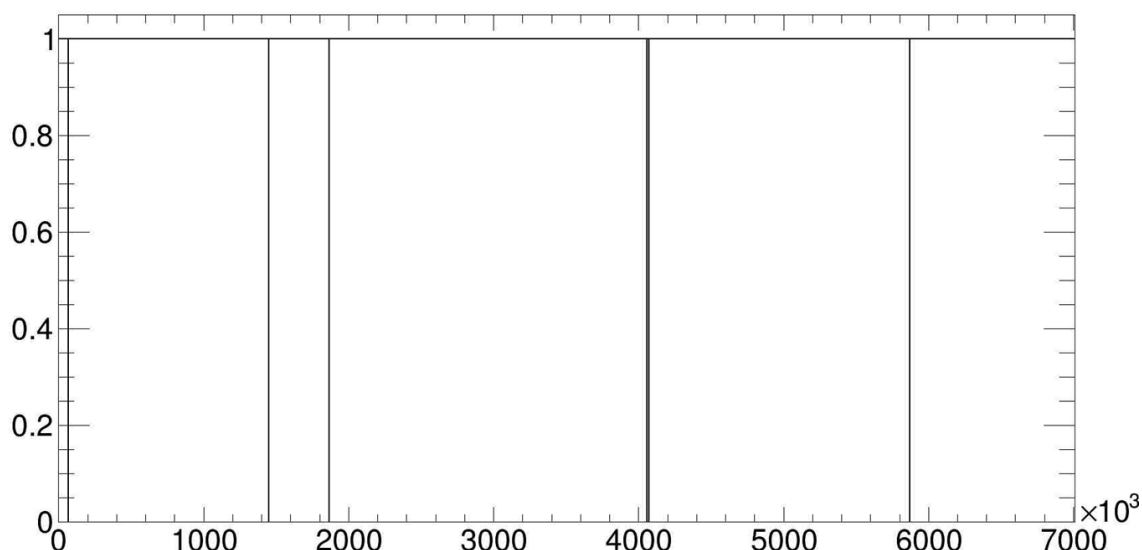


Рис. 1.2: Наличие мастерных записей из raw.events.210.sorted.root в общих событиях joint_table для 2-ого мастера 1-ого кластера в 275 ране

Рис 1.2. говорит о том, что в файле joint_table для второго мастера (210) отсутствуют первоначальные мастерные записи со следующими номерами:

66 155 — 66 253 (99)
1 450 694 — 1 451 136 (443)
1 865 657 — 1 865 990 (334)
4 057 471 — 4 057 715 (245)
4 073 196 — 4 073 216 (21)

5 870 857 — 5 871 105 (249)

Итого: 1391 пропуск

- Для мастеров, которые в global.triggers.root не имели пропусков (см. 1.4) , ситуация идентична 210 мастеру и по расположению «пустых мест» относительно других записей и по их количеству(кроме 200-го мастера).
- Для 200-го мастера отсутствует 71 479 событий (дополнительно появляется 1 пропуск примерно через каждые 100 событий). Причина данного явления состоит в том, что 200-ый мастер оказывается включенным в режим дублирования событий (по каким причинам он был включен, пока неизвестно).
- Для мастеров, имевших пропуски в global.triggers.root, количество «пустых мест» такое же, но их расположение отличается на несколько позиций, вследствие наличия других пропусков (кроме 13, 14, 15)

Например, расположение «пустых мест» для 1-й секции:

66 100 — 66 198 (99)

1 450 639 - 1 451 081 (443)

1 865 602 — 1 865 935 (334)

4 057 416 — 4 057 660 (245)

4 073 141 - 4 073 161 (21)

5 870 802 - 5 871 050 (249)

Итого: 1391 пропуск

- Для 13, 14, 15 количество пропусков 1390.

1.5.2. Raw.events.[sdc].sorted.root

1.5.2.1. В файле raw.events.[190] на 66 155, 1450 694, 1 865 657, 4 057 471, 4 073 196, 5 870 857 записях сбиваются счетчики запросов, подтверждения и таймеры времени. В файлах для остальных sdc в данных записях этого не наблюдается. Данные сбои можно увидеть и в global.triggers.root, однако, в данных записях сбои наблюдаются на каждом мастере:

0	1	2	3	4	5	6	7	8
190	211	210	214	206	200	219	192	198
1	1	1	1	1	1	1	1	1
101	100	100	100	100	100	100	100	100
100	0	0	18	0	2	20	0	1
568.2259	568.22452	568.22523	568.22881	568.22412	568.22739	568.22673	568.22548	568.22441
0	-6	4	2	1	6	-9	-5	4
67177	66255	66255	66255	66255	66255	66255	66255	66255
66255	267	1032	9951	192	2091	9669	210	1086
349	349	349	349	349	349	349	349	349
875937590	875093100	875526050	877722440	874830450	876843840	876444410	875684050	875020100
9								
276								
66155 *		0 *						

Рис. 1.3: Пример сбоя счетчиков на всех мастерах, которые наблюдаются в *global.triggers.root*

1.5.2.1. Для любого из sdc количество мастерных записей оказывается больше, чем количество записей на ЦК:

- 190 (ЦК) : 7 007 504
- 192 (7) : 7 008 895
- 195 (14) : 7 008 694
- 197 (9) : 7 008 895
- 198 (8) : 7 008 788
- 200 (5) : 7 078 983
- 202 (10) : 7 008 895
- 203 (16) : 7 008 895
- 204 (13) : 7 008 694
- 206 (4) : 7 008 748
- 207 (20) : 7 008 876
- 208 (19) : 7 008 895
- 209 (23) : 7 008 895
- 210 (2) : 7 008 895
- 211 (1) : 7 008 840
- 212 (15) : 7 008 321
- 213 (24) : 7 008 532
- 214 (3) : 7 008 895
- 216 (22) : 7 008 895
- 218 (18) : 7 008 895
- 219 (6) : 7 008 895
- 221 (21) : 7 008 534
- 222 (11) : 7 008 89

1.5.2.2 Глядя на полученные цифры, можно увидеть, что:

1. Для мастеров, которые не имели пропуски в **global.triggers** (кроме 200-го):

Если к количеству записей на ЦК прибавить 1391 (это то количество пропусков, которое наблюдается на данных мастерах в файле **joint_table** ([см. 1.5.1](#))), то мы получим цифру 7 008 895 - количество записей на этих мастерах в **raw.events** ([см. 1.5.2.1](#)). Данные мастера выделены желтым.

$$7\ 007\ 504 + 1391 = 7\ 008\ 895$$

Для 200-го аналогично, только прибавляем 71 479:

$$7\ 007\ 504 + 71\ 479 = 7\ 078\ 983$$

2. Для мастеров, которые в **global.triggers** имели пропуски:

Если к количеству записей на ЦК прибавить 1391 (для 13, 14, 15 — 1390) и отнять то количество пропусков, которое было на каждом мастере в **global.triggers** ([см. 1.4.2](#)), то мы получим количество записей на этом мастере в **raw.events.[sdc].sorted.root** ([см. 1.5.2.1](#)).

Проверим, соблюдается ли это для всех мастеров:

Для 1-го мастера:

$$7\ 007\ 504 + 1391 - 55 \text{ (число пропусков берем в 1.4.2)} = 7\ 008\ 840$$

Точно такое же число записей мы видим в файле **raw.events** для данного мастера (1.5.2.1).

Для 4-го мастера:

$$7\ 007\ 504 + 1391 - 147 = 7\ 008\ 748 \text{ (соблюдается)}$$

Для 8-го мастера:

$$7\ 007\ 504 + 1391 - 107 = 7\ 008\ 788 \text{ (соблюдается)}$$

Для 13-го мастера:

$$7\ 007\ 504 + 1391 - 200 = 7\ 008\ 694 \text{ (соблюдается)}$$

Для 14-го мастера:

$$7\ 007\ 504 + 1390 - 200 = 7\ 008\ 694 \text{ (соблюдается)}$$

Для 15-го мастера:

$$7\ 007\ 504 + 1390 - 200 - 169 - 4 - 200 = 7\ 008\ 321 \text{ (соблюдается)}$$

Для 20-го мастера:

$7\ 007\ 504 + 1390 \cdot 19 = 7\ 008\ 876$ (соблюдается)

Для 21-го мастера:

$7\ 007\ 504 + 1390 \cdot 361 = 7\ 008\ 534$ (соблюдается)

Для 24-го мастера:

$7\ 007\ 504 + 1390 \cdot 221 \cdot 142 = 7\ 008\ 532$ (соблюдается)

- Очевидно, что чем меньше разница между количеством записей на sdc и на ЦК, тем больше у данного sdc имеется пропусков в `global.triggers.root`.

Вывод по 275-ому рану кластер 1

- Было установлено неправильное значение критерия качества `fCheckCC` из-за сдвига нумерации гирлянд вследствие выгорания при монтаже каналов 4 и 5.
- Доля событий с пустыми секциями от общего числа событий — 0.02%.
- Единичные пропуски наблюдались только на 13, 14, 15 секциях, причем появлялись они одновременно друг с другом.
- Кроме перечисленных выше секций единичных пропусков не наблюдалось. Пропуски подряд наблюдались на 1, 4, 8, 15, 20, 21, 24 секциях, и появлялись они в разное время друг относительно друг друга.
- Установлено наличие секций, на которых пропусков не было обнаружено, - 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 22, 23.
- Количество мастерных записей на любом из sdc было больше, чем на ЦК.
- Количество мастерных записей на 200-м мастере оказывается значительно больше, чем на остальных мастерах. Причина: 200-ый мастер включен в режим дублирования событий.
- Была обнаружена зависимость между количеством мастерных записей на sdc в файлах `raw.events.[sdc].sorted.root` и количеством пропусков в `global.triggers.root`.

2. Анализ построения событий для 291 рана 2-го кластера: 07/08/19 (15:55) — 08/08/19 (04:10)

2.1. Общая информация

Количество событий в ране — 7 003 943.

Str 7 sec 1 ch 1-4; str 8 sec 1 ch 11,12 — нулевой темп счета

ЦК	190
1	195
2	196
3	201
4	192
5	193
6	194
7	213
8	205
9	214
10	203
11	200
12	209
13	216
14	206
15	211
16	207
17	210
18	212
19	197
20	199
21	198
22	202
23	204
24	20

Табл. 2.1: Соответствие номеров и IP адресов секций для 2-го кластера

2.2. Значения критериев качества (доля событий, непрошедших данный критерий качества) (информация из global.triggers.root)

1. fZeroTrig != 1: 1994 events - 0.03%
2. fCheckCC==0: 1103 events: - 0.016 %
3. fCheckCC==-1: 499 events - 0.007%
4. fCheckIncs==0: 67 029 events - 0.96%
5. fCheckLocTriggers ==0: 6985912 events - 99.7 %
6. fCheckTimeRes ==0: 5865 events - 0.08%

2.3. Рассмотрение критерия fCheckLocTriggers

В данном ране технически неправильно работал 197 мастер, показывая в каждом событии наличие локального триггера на 4 и 5 каналах в 100% событий. Наличие локального триггера сопровождалось инкрементом запроса только в 0.3% случаев, в остальных случаях 197 мастер был единственной причиной либо одной из причин непрохождения событием критерия fCheckLocTriggers.

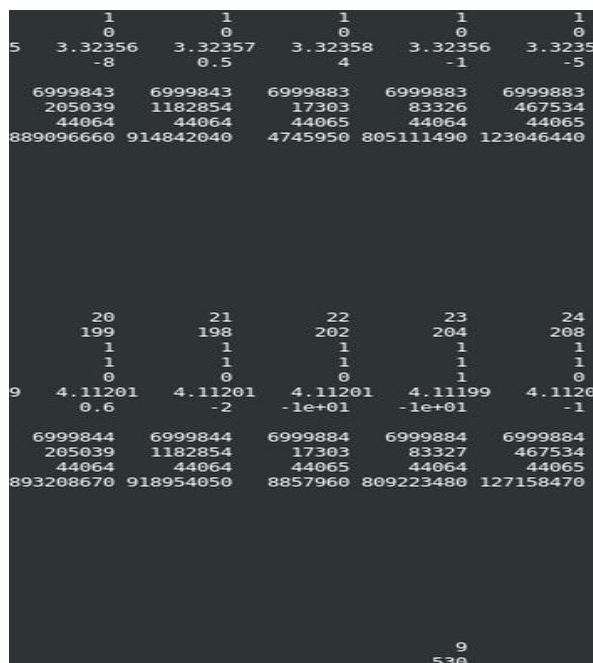


Рис. 2.1: Пример нарушения и ненарушения критерия fCheckLocTriggers на 19-й секции 2-го кластера в 291 ране

Исключив 197 мастер из расчетов критерия fCheckLocTriggers, получаем значение доли событий, непрошедших данный критерий качества, равное 1.5%, в котором:

- доля секции 1: 0.00344106
- доля секции 2: 0.0213746

доля секции 3: 0.0674738
 доля секции 4: 0.00446973
 доля секции 5: 0.0168047
доля секции 6: 0.104697
 доля секции 7: 0.00124716
 доля секции 8: 0.0134183
доля секции 9: 0.065107
 доля секции 10: 0.00462449
 доля секции 11: 0.0159308
доля секции 12: 0.0487392
 доля секции 13: 0.0148748
доля секции 14: 0.191079
 доля секции 15: 0.00350478
 доля секции 16: 0.0038325
 доля секции 17: 0.0207465
доля секции 18: 0.110596
 доля секции 20: 0.0328357
доля секции 21: 0.149786
 доля секции 22: 0.00303141
 доля секции 23: 0.0144288
доля секции 24: 0.0698043

Секции с наибольшими значениями доли событий, непрошедших данный критерий качества, располагаются в ВЕРХНЕЙ части кластера. Исключение: секция 14, расположенная в середине кластера.

Темпы счета шумов для данного рана (взяты у Рагислава, 0 — нулевой темп счета, информации по DQM пока нет, желтым выделены секции с большими значениями fCheckLocTrg):

21468.8	21777.1	19876.7	19062.1	18955.8	17478.3	18904.6	18767.3
18860.1	19671.1	21958.5	24234.7	- 1 sec			
25981.3	31493.6	32906.3	37948.4	49204.2	56225.5	83654.2	89043.9
92302.5	92628.4	96385.1	104126	— 2 sec			
119413	142187	154502	158588	145875	181211	194980	190638
246933	260189	260341	0	- 3 sec			
21198.3	20399.9	20054.8	17789.8	18406.9	17457.2	20979.2	22024.6
17220.8	18119.7	22739.9	25021.5	— 4 sec			

22909.3 25700.8 34646.9 42963.7 50123.1 56323.3 73217.2 74632.2
81197.5 101692 83975 107025 — **5 sec**

136404 134925 112927 160900 182807 192640 186881 207283
224143 242750 261260 246127 — **6 sec**

21463.8 21282.4 18986.8 19169.4 19160 18696.7 17901.1 17426.9
17883.1 19149.4 21677.2 21250.1 — **7 sec**

24334.9 23194.3 30537.4 39911.5 56254.6 56125.3 72808.3 84810.9
90899.7 87927.7 99598.5 113844 — **8 sec**

111733 140045 136048 166674 169228 175377 205410 226261
228049 227132 245310 285330 — **9 sec**

23751.4 23508 22610.6 18670.5 20890.2 18313.2 19460.2 18740.9
19160.2 23682 23375 25399.8 — **10 sec**

23751.5 23509 22610.7 18670.6 20890.3 18313.3 19460.3 18740.10
19160.3 23068 22761 25399.9 — **11 sec**

104046 114581 131080 142557 163570 186733 199273 228922
244445 221002 256067 270819 — **12 sec**

31801.8 32088.5 39880.9 36694.1 47064.9 52138.3 56788.6 86897.8
87228.9 94284.2 108943 95957.8 — **13 sec**

105434 129174 153959 154753 175234 184455 170653 236476
264779 269247 279316 268298 — **14 sec**

22949.7 20144.2 20918.3 20104.3 18051.7 16674.6 18844.1 18680
21417.7 22009.4 21269.4 27399 — **15 sec**

23915.2 20370.5 20282.2 19787.7 22639.7 20414.8 17625.2 21183.3
21850.5 20490.5 24031.7 31508.6 — **16 sec**

28597.5 33881.6 36210.1 48974 49245.8 60718.6 61578.5 74514.2
99668.5 109761 102388 113117 — **17 sec**

120852 114760 146144 158339 180931 178265 203279 239033
259299 273120 284797 273508 — **18 sec**

0 0 0 0 0 0 162.918 307.13 606.836 127.793 0 126.864 — **19 sec**
31416.5 29105.7 33169.2 35984.2 44603.1 51736.7 68080 95461.5

111947 86645.3 99209.3 117345 — **20 sec**
133661 134956 160609 157483 183859 176422 201074 258909

247416 276389 258193 294108 — **21 sec**

23629.1 19342.3 19345.8 21683.1 21858.8 16495.5 15821.5 18577.4
 16770.2 20330.3 0 0 —
22 sec
 21096.1 32071.8 0 37967.9 43255 57487.5 0 78890.6 101185
 97214.3 101000 95304 — **23 sec**
 125939 130799 130146 156694 176537 175865 196140 196085
 238809 244611 240471 265473 — **24 sec**

Из данных видно, что секции с наибольшими значениями доли событий, непрошедших данный критерий качества, обладают наибольшими значениями на них шумов.

2.4. Секции с отсутствием мастерной записи в общих событиях

2.4.1. Общая информация

Доля событий с пустыми секциями: 0.08 %. Основной вклад в это значение вносят следующие секции:

Str 3 sec 3 (9) – 8.3%
 Str 6 sec 3 (18) – 16%
 Str 6 sec 2 (17) – 7.6%

В отличие от остальных ранов на других кластерах в данном ране не наблюдалось секций, которые ни разу не оставались пустыми в течение рана. Еще одно отличие: наличие большого числа единичных пропусков.

2.4.2. Пропуски подряд и единичные пропуски

В табл. 2.2 приведены количество и длительность пропусков подряд для каждой из секций. В данной таблице указаны ВСЕ пропуски подряд в данном ране, кроме единичных пропусков. Секции, номера которых отсутствуют в табл. 2.2, имели только единичные пропуски (см. табл. 2.3).

Секция, №	Количество пропусков подряд	Длительность данных пропусков, sec
1	120	0

	289	2
2	321	2
	138	1
5	61	0
9	357	3
	38	1
	104	1
	86	1
	235	1
10	160	1
12	63	0
	71	0
	46	0
	130	1
13	46	0
	130	1
17	99	0
	256	1
	83	0
	269	2
18	117	0
	108	1
	409	2
	45	0
	447	3
	503	3
	317	2
19	19	0
23	257	1

Табл. 2.2: Количество и длительность пропусков подряд для 291 рана 2-го кластера.

Секция, №	Количество единичных пропусков
1	402
2	402
3	402
4	395
5	395
6	395
7	371
8	371
9	371
10	371
11	371
12	195
13	373
14	373
15	373
16	374
17	374
18	373
19	386
20	386
21	386
22	346
23	346
24	346

Табл. 2.3: Количество единичных пропусков для 291-го рана 2-го кластера

Появление пропусков подряд по времени относительно друга друга:

2 sec - 160 раз подряд с 715 по 874 →

К 2 sec присоединяется 10 sec - 40 раз подряд с 875 по 914 →

К 2 sec и 10 sec присоединяется 1 sec – 120 раз подряд с 915 по 1034 →

2 sec - 1035→

1 sec – 280 раз подряд с 1235 по 1514

Затем к 1 sec присоединяется 13 sec с 1515 по 1560→

16, 17, 18 sec – 1713 →
13 sec - 30 раз подряд с 2441 по 2570 →
7, 9, 16, 17, 18, 22, 23, 24 sec – 2888 →
18 sec - 117 раз подряд с 4957 по 5073 →
17 sec - 39 раз подряд с 5757 по 5795 →
К 17 sec присоединяется 28 sec с 5796 по 5855 60 раз.

...

Далее продолжается подобная картина, в которой пропуски подряд и единичные пропуски чередуются друг с другом. Наблюдаются пропуски одновременно сразу несколькими секциями.

2.5. Мастерные записи, которые не вошли ни в одно общее событие

2.5.1. i0291.joint_table.root

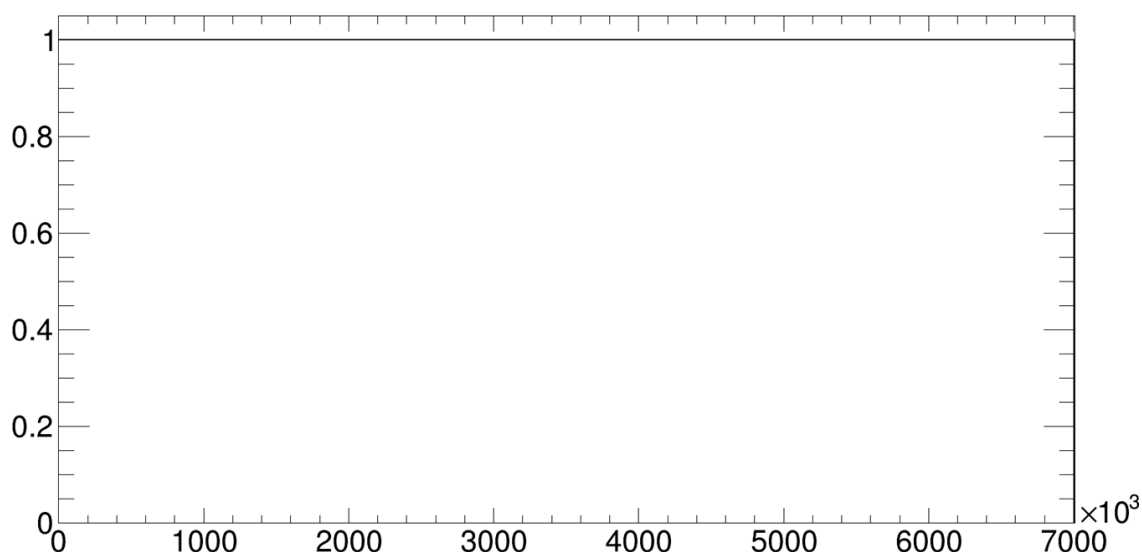


Рис. 2.2: Наличие мастерных записей из raw.events.195.sorted.root в общих событиях joint_table для 1-ого мастера 2-ого кластера в 275 ране

Аналогичная ситуация прослеживается на всех мастерах 2-го кластера в 291 ране. Следовательно, абсолютно все записи из raw.events.[sdc].sorted.root попали в i0291.joint_table.

2.5.2. Raw.events.[sdc].sorted.root

Количество мастерных записей на разных sdc:

190 (ЦК): 7 003 943

192 (4): 7 003 548

193 (5): 7 003 487

194 (6): 7 003 548
195 (1): 7 003 132
196 (2): 7 003 082
197 (19): 7 003 538
198 (21): 7 003 557
199 (20): 7 003 557
200 (11): 7 003 572
201 (3): 7 003 541
202 (22): 7 003 597
203 (10): 7 003 412
204 (23): 7 003 340
205 (8): 7 003 572
206 (14): 7 003 570
207 (16): 7 003 569
208 (24): 7 003 597
209 (12): 7 003 438
210 (17): 7 002 862
211 (15): 7 003 570
212 (18): 7 001 624
213 (7): 7 003 572
214 (9): 7 002 752
216 (13): 7 003 394

Глядя на данные, можно увидеть, что:

- Число мастерных записей на разных sdc, указанное в файлах raw.events.[sdc].sorted.root оказывается меньше, чем число записей на центре кластера в файле raw.events.[190].sorted.root
- Разница же между количеством событий на ЦК и на любом другом мастере оказывается равна количеству пропусков, обнаруженном на данном мастере в global.triggers.root.
- Следовательно, если от количества событий на ЦК вычесть число пропусков из global_triggers на любом мастере (см. 2.4.2), то мы получим количество мастерных записей на данном мастере.

Проверим это утверждение:

Для 1-ой секции: $7\ 003\ 943 - 120 - 289 - 402 = 7\ 003\ 132$ (соблюдается)
Для 2-ой секции: $7\ 003\ 943 - 321 - 138 - 402 = 7\ 003\ 082$ (соблюдается)
Для 3-ей секции: $7\ 003\ 943 - 402 = 7\ 003\ 541$ (соблюдается)
Для 4-ой секции: $7\ 003\ 943 - 395 = 7\ 003\ 548$ (соблюдается)
Для 5-ой секции: $7\ 003\ 943 - 61 - 395 = 7\ 003\ 487$ (соблюдается)
Для 6-ой секции: $7\ 003\ 943 - 395 = 7\ 003\ 548$ (соблюдается)

Для 7-ой секции: $7\ 003\ 943 - 371 = 7\ 003\ 572$ (соблюдается)
 Для 8-ой секции: $7\ 003\ 943 - 371 = 7\ 003\ 572$ (соблюдается)
 Для 9-ой секции: $7\ 003\ 943 - 357 - 38 - 104 - 86 - 235 - 371 = 7\ 002\ 752$
 (соблюдается)
 Для 10-ой секции: $7\ 003\ 943 - 160 - 371 = 7\ 003\ 412$ (соблюдается)
 Для 11-й секции: $7\ 003\ 943 - 371 = 7\ 003\ 572$ (соблюдается)
 Для 12-й секции: $7\ 003\ 943 - 63 - 71 - 46 - 130 - 195 = 7\ 003\ 438$
 (соблюдается)
 Для 13-й секции: $7\ 003\ 943 - 46 - 130 - 373 = 7\ 003\ 394$ (соблюдается)
 Для 14-й секции: $7\ 003\ 943 - 373 = 7\ 003\ 570$ (соблюдается)
 Для 15-ой секции: $7\ 003\ 943 - 373 = 7\ 003\ 570$ (соблюдается)
 Для 16-й секции: $7\ 003\ 943 - 374 = 7\ 003\ 569$ (соблюдается)
 Для 17-ой секции: $7\ 003\ 943 - 99 - 256 - 83 - 269 - 374 = 7\ 002\ 862$
 (соблюдается)
 Для 18-ой секции: $7\ 003\ 943 - 117 - 108 - 409 - 45 - 447 - 503 - 317 - 373 = 7\ 001\ 624$ (соблюдается)
 Для 19-ой секции: $7\ 003\ 943 - 19 - 386 = 7\ 003\ 538$ (соблюдается)
 Для 20-й секции: $7\ 003\ 943 - 386 = 7\ 003\ 557$ (соблюдается)
 Для 21-й секции: $7\ 003\ 943 - 386 = 7\ 003\ 557$ (соблюдается)
 Для 22-й секции: $7\ 003\ 943 - 346 = 7\ 003\ 597$ (соблюдается)
 Для 23-й секции: $7\ 003\ 943 - 257 - 346 = 7\ 003\ 340$ (соблюдается)
 Для 24-й секции: $7\ 003\ 943 - 346 = 7\ 003\ 597$ (соблюдается)

Вывод по 291 рану 2-го кластера

- Было установлено неправильное значение критерия качества `fCheckLocTriggers` из-за неправильной работы 197 мастера, генерировавшего локальный триггер на 4 и 5 каналах в 100% событий.
- Доля событий с пустыми секциями: 0.08 %
- Секции, на которых не было бы ни одного пропуска, не были обнаружены.
- Единичные пропуски присутствовали на каждой из секций.
- На половине секций были обнаружены пропуски подряд.
- В целом, картина пропусков была очень хаотична: пропуски подряд и единичные пропуски чередовались друг с другом на протяжении всего рана.
- Мастерных записей, которые не вошли ни в одно общее событие, обнаружено не было.
- Количество мастерных записей на любом `sdс` оказывается меньше, чем на ЦК, разница между количеством событий была равна количеству пропусков, обнаруженных на данном `sdс` в `global.triggers.root`.

3. Анализ построения событий для 438 рана 3-го кластера 02/10/19 (04:22) — 02/10/19 (14:10)

3.1. Общая информация

Количество событий в ране — 5 052 560.

Нулевые темпы счета отсутствуют.

ЦК	190
1	207
2	208
3	209
4	204
5	205
6	206
7	210
8	211
9	212
10	198
11	199
12	200
13	195
14	196
15	197
16	201
17	202
18	203
19	213
20	214
21	215
22	192
23	193
24	194

Табл. 3.1: Соответствие номеров и IP адресов секций для 3-го кластера

3.2. Значения критериев качества (доля событий, непрошедших данный критерий качества)

1. fZeroTrig != 1: 0 events - 0%
2. fCheckCC==0: events - 0.0009 %
3. fCheckCC==-1: 5372 events - 0.1 %
4. fCheckIncs==0: 54 661 events - 1%
5. fCheckLocTriggers ==0: 83 885 events - 1.7 %
6. fCheckTimeRes ==0 : 5865 events - 0.006 %

3.3. Рассмотрение критерия fCheckLocTriggers

1.7 % событий, непрошедших данный критерий качества, составляют:

доля секции 1: 0.0645184
доля секции 2: 0.0102792
доля секции 3: 0.0256687
доля секции 4: 0.140503
доля секции 5: 0.0125583
доля секции 6: 0.035995
доля секции 7: 0.0994208
доля секции 8: 0.00764776
доля секции 9: 0.0204645
доля секции 10: 0.104038
доля секции 11: 0.0117712
доля секции 12: 0.0279008
доля секции 13: 0.0504681
доля секции 14: 0.0106787
доля секции 15: 0.0166935
доля секции 16: 0.0673026
доля секции 17: 0.0134511
доля секции 18: 0.0361242
доля секции 19: 0.0871445
доля секции 20: 0.00812941
доля секции 21: 0.0216393
доля секции 22: 0.0876026
доля секции 23: 0.0103967
доля секции 24: 0.0296042

Максимальные значения долей событий, непрошедших критерий качества fCheckLocTrg, приходятся на НИЖНИЕ секции.

Темпы счета шумов для данного рана (взяты у Растислава, данных по DQM пока нет, желтым выделены секции с максимальными показаниями критерия fCheckLocTrg):

27166.7 31813.4 46747.3 45517.7 58896.4 97595.5 131262 156215 154943 122229
108454 89379.5 - **1 sec**

87059.4 68440.6 63729.2 67688.6 63171.7 61090.4 69067.9 64101.7 61858.1
73229.2 76087 81326.6 - **2 sec**

68431 77237.8 83484.9 81337.5 98604.4 108093 98820 112107 130802 139217
131405 124733 - **3 sec**

33265.5 40166.2 40515.9 42896.6 69963.6 121813 166859 191927 152208 115875
108190 92716.5 — **4 sec**

83401.1 75850.1 66834.2 75826.4 67203.2 55611.6 63052.7 66997.5 60524 78464.1
68179.7 92828 — **5 sec**

88700.3 89061.7 96105.2 83039.8 95668.6 98284.8 119428 108866 104062 133521
113992 141773 — **6 sec**

32407.3 30407.3 36430.3 66714.7 74452.9 110131 176575 165733 156885 120064
96188.7 84103.6 — **7 sec**

72856.6 72828.4 71495.2 60236.8 60679.1 58844.3 61320.4 49886.3 64986.5
61533.9 70007.6 76626.1 — **8 sec**

81323.5 85733.2 95100 91731.8 82930.8 97865.9 117505 94709.1 118328 111047
123658 125399 - **9 sec**

30134.3 28647.1 43858.5 45619.1 72502.9 118390 130794 156900 181172 139799
115075 88762.5 — **10 sec**

72084.3 80905.4 69994.6 72356 70554.9 58415.6 60872.2 60290.1 66990.5
66311.4 55300.2 87291 — **11 sec**

80069.4 85582.2 80575.1 101439 96390.8 109465 105028 107954 125012 112503
139267 141421 — **12 sec**

25707.5 31450.9 36356.4 49120.2 95705.4 112378 172394 155077 131977 107833
111908 82616.9 — **13 sec**

74283.7 68373 63051.4 68063.5 71119.5 59184.9 72458.7 60990.8 61599.6
65381.9 75372 74038 — **14 sec**

87314.9 82477.4 84189.2 81979.4 89669.8 91663.1 114111 107304 113617 121145
122598 141487 — **15 sec**

25210.2 31715.5 30465 42485.8 66421.5 110331 153667 159064 144457 121545
91064.5 83133.8 — **16 sec**

75602.9 72288 70749.1 68743.4 55310.8 65957.4 65650.3 62338.9 78572.5
61721.5 83304.4 82978 — **17 sec**

79827.6 88662.1 81922.6 85065.9 99071.7 102793 101934 105106 134439 122848

112524 145523 - 18 sec

33342.7 37777.4 36488.2 48258.9 66874.2 123693 140032 160311 141146 125489
103988 99015.6 — 19 sec

88692.7 66300.6 70007.9 60759 69429.5 56249.2 67125.4 62415.6 65823.7 67048
72636.6 83587.1 — 20 sec
83698.5 75367 87827,4 86216.1 92971.4 102482 107669 103857 118155 12992
132439 128532 — 21 sec

26885.9 30455.3 32600.8 47300.1 67858.9 117027 162824 146158
139350 150220 119570 91947.6 - 22 sec
77843.1 72358.9 69264.1 73518.3 63069 61589.3 61544.1 65899.4
60638.2 61101.4 73859 67665 — 23 sec
57925.3 86625.1 82341.8 90929.9 95323.4 45100.8 97831.8 64815.4
113659 126021 114450 141479 — 24 sec

Данные показывают, что темпы счета шумов на нижних секциях увеличились по сравнению с темпами счета в 275-ом и 291-ом ранах (275-ый ран 1-го кластера и 291-ый ран 2-го кластера проводились в августе, а 438-ой для 3-го кластера был проведен в октябре; также известно, что люминисцирующий слой осенью добирается до нижних секций), однако значения на нижних секциях остаются в большинстве случаев все еще меньше, чем на верхних секциях.

3.4. Секции с отсутствием мастерной записи в общих событиях

3.4.1. Общая информация

Доля пустых секций во всем ране: 1.4%. Из них 98% составляет Str 6 sec 1 (16).

3.4.2. Пропуски подряд

В табл. 3.2 приведены количество и длительность пропусков подряд для каждой из секций. В таблице указаны ВСЕ пропуски подряд, единичных пропусков в данном ране не наблюдалось. Секции, номера которых отсутствуют в табл. 3.2, пропусков не имели.

Секция, №	Количество пропусков подряд	Длительность данных пропусков, sec
1	5	0

	35	0
4	262	1
	18	0
7	22	0
	18	1
11	97	1
	258	2
	213	1
	32	0
12	302	2
	18	0
14	68	0
	12	0
16	43	0
	30	0
	85	0
	36	0
	315	3
	205	1
	74	1
	88	1
	119	0
	231	1
	80	1
	43	0
	12	0
	36	0
	110	0
	67	1
	14	0
	242	2
	93	0

	111	1
	140	1
	151	1
	169	1
	130	1
	35	1
	165	1
	147	1
	229	2
	15	1
	236	2
	15	0
	145	1
	265	1
	117	1
	18	1
	176	1
	11	1
	146	1
	165	1
	132	1
	209	1
	21	0
	43	0
	9	0
	779	5
	231	2
	111	1
	14	0
	132	1
	654	5
	253	2
	14	1

	131	1
	260	2
	220	1
	148	1
	47	0
	54	1
	196	1
	194	2
	52	1
	247	2
	71	1
	95	1
	235	2
	811	5
	215	2
	33	0
	108	0
	70	0
	182	2
	66	0
	334	2
	239	1
	245	1
	197	2
	267	2
	64	0
	32	0
	186	1
	318	2
	27	0
	189	1
	92	0
	277	2

	22	0
	163	1
	159	1
	284	2
	243	2
	133	1
	81	1
	5	0
	111	1
	233	2
	211	1
	343	2
	112	0
	252	2
	118	1
	145	1
	815	6
	47	0
	100	0
	194	1
	176	1
	298	1
	414	3
	106	1
	128	1
	132	1
	283	1
	255	2
	7	0
	301	2
	158	1
	38	1
	54	0

	198	1
	19	0
	160	1
	159	1
	247	1
	385	2
	103	1
	372	3
	123	1
	180	1
	284	2
	385	2
	94	1
	94	1
	236	1
	52	0
	22	0
	254	1
	465	3
	270	1
	86	0
	20	0
	154	1
	327	2
	83	0
	287	2
	278	2
	76	1
	145	1
	191	1
	213	1
	130	0
	158	0

	202	1
	251	1
	234	1
	61	0
	16	0
	85	1
	61	0
	285	2
	131	1
	293	2
	33	0
	302	2
	89	1
	281	2
	281	2
	85	0
	157	2
	109	1
	265	1
	302	2
	127	0
	393	3
	49	0
	270	2
	224	2
	169	1
	54	0
	74	1
	395	3
	183	1
	229	1
	293	2

	202	1
	809	5
	79	1
	84	0
	16	1
	35	0
	232	1
	74	0
	76	0
	313	2
	216	1
	31	0
	159	1
	182	1
	81	0
	291	2
	298	1
	368	3
	236	1
	172	1
	386	2
	344	2
	89	0
	261	2
	165	1
	127	0
	126	1
	306	2
	19	0
	95	1
	346	2
	94	1
	75	1

	221	2
	123	1
	8	0
	294	2
	187	1
	362	2
	202	1
	316	2
	111	0
	205	1
	124	1
	72	0
	168	1
	64	0
	264	1
	219	2
	178	1
	131	1
	144	1
	136	1
	298	2
	203	1
	25	0
	151	1
	68	1
	431	3
	100	1
	338	2
	199	1
	146	1
	300	2
	421	3
	26	0

	290	2
	52	0
	103	1
	318	1
	292	2
	280	2
	174	1
	320	1
	372	2
	1027	6
	409	3
	35	0
	123	1
	126	0
	241	1
	90	0
	378	2
	152	1
	217	1
	359	2
	17	0
	107	1
	270	2
	117	1
	108	0
	220	1
	369	2
	344	2
	116	1
	173	1
	148	1
	141	1
	119	0

	160	0
	8	0
	385	2
	109	0
	35	0
	163	1
	80	1
	383	2
	154	1
	39	1
	81	1
	345	2
	65	1
	3	0
	252	1
	6	0
	66	0
	192	1
	148	1
	155	1
	5	0
	157	1
	244	1
	197	1
	336	2
	343	2
	299	2
	79	1
	63	0
	157	1
	261	2
	259	2
	275	2

	7	0
	77	1
	269	1
	476	2
	154	1
	106	1
	288	2
	224	1
	83	1
	36	0
	97	0
	156	0
	160	1
	5	0
	145	1
	74	1
	72	1
	309	2
	344	2
	208	1
	283	2
	295	2
	368	2
	158	0
	165	1

	29	0
	275	1
	298	2
	138	1
	157	1
	100	1
	480	3
	15	0
	155	1
	158	1
	102	0
	213	1
	88	1
	24	0
	15	0
	250	1
	3	0
	166	1
	181	1
	278	1
	114	1
	321	2
	305	1

	96	0
	405	2
	342	2
	211	1
	40	0
	400	3
	454	3
	63	0
	102	1
	222	1
	7	0
	175	1
	168	1
	95	1
	9	0
	265	2
	439	2
	174	1
	303	2
	45	1
	297	1
	378	2
	30	1
21	26	0

	14	0
22	18	0
	22	1

Табл. 3.2: Количество и длительность пропусков подряд для 438 рана 3-го кластера.

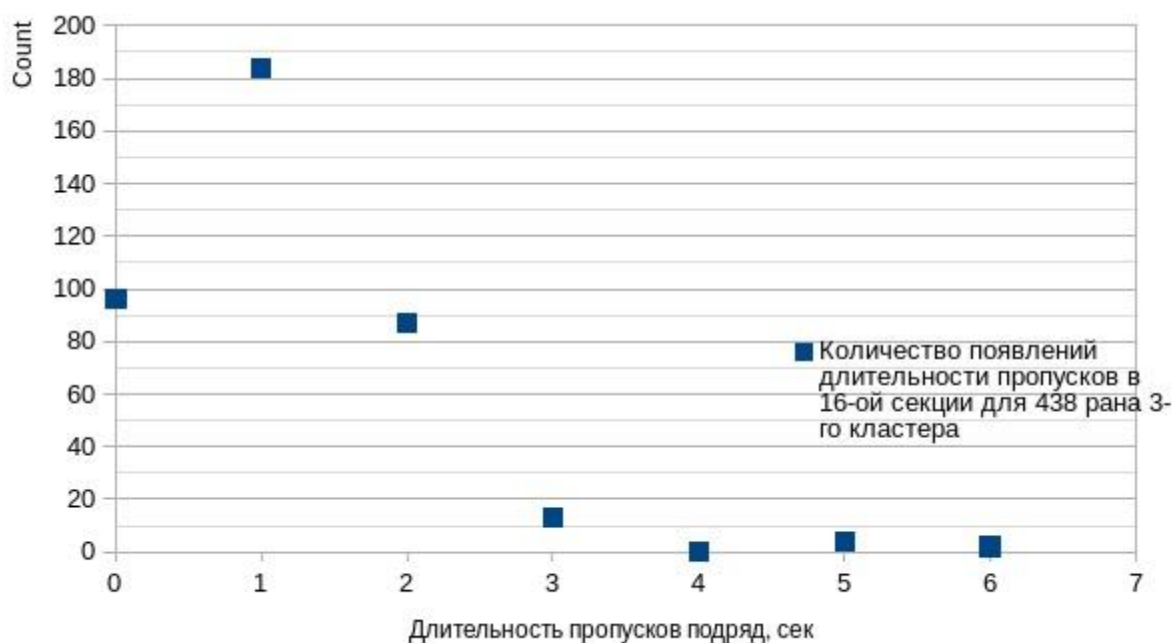


Рис. 3.1: Количество появлений длительности пропусков в 16-ой секции для 438 рана 3-го кластера

Появление пропусков подряд по времени относительно друг друга

21 sec – 26 раз подряд с 3115 по 3140 →
7 sec – 22 раза подряд с 268 555 по 268 576 →
22 sec – 18 раз подряд с 320 035 по 320 052 →
16 sec – 43 раз подряд с 376 875 по 376 917 →
11 sec – 97 раз подряд с 578 955 по 579 051 →
16 sec – 30 раз подряд с 783 838 по 783 867 →
16 sec – 85 раз подряд с 1 018 148 по 1 018 232 →
14 sec – 68 раз подряд с 1 079 715 по 1 079 782 →
далее «мигает» 16 секция →
1 sec — 5 раз подряд с 1 892 475 по 1 892 479 →
далее «мигает» 16 секция →
11 sec — 258 раз подряд с 2 132 732 по 2 132 989 →
далее «мигает» 16 секция →
11 sec — 213 раз подряд с 2 392 750 по 2 392 962 →

далее «мигает» 16 секция →
 12 sec — 302 раза подряд с 3 403 195 по 3 403 496 →
 далее «мигает» 16 секция →
 4 sec — 262 раза подряд с 3 536 755 по 3 537 016 →
 далее «мигает» 16 секция →
 1 sec — 3 раза подряд с 5 052 525 по → с 5 052 528 присоединяется 11 sec →
 с 5 052 538 присоединяется к 1 и 11 22 sec → с 5 052 542 присоединяется к 1,
 11, 22 4, 7, 12 → с 5 052 546 присоединяется 21 секция → с 5 052 548
 присоединяется 14 секция до конца рана.

Как видно из картины пропусков, начиная с 5 025 525 наблюдается эффект пропускания подряд сразу несколькими секциями.

3.5. Мастерные записи, которые не вошли ни в одно общее событие

3.5.1. i0438.joint_table.root

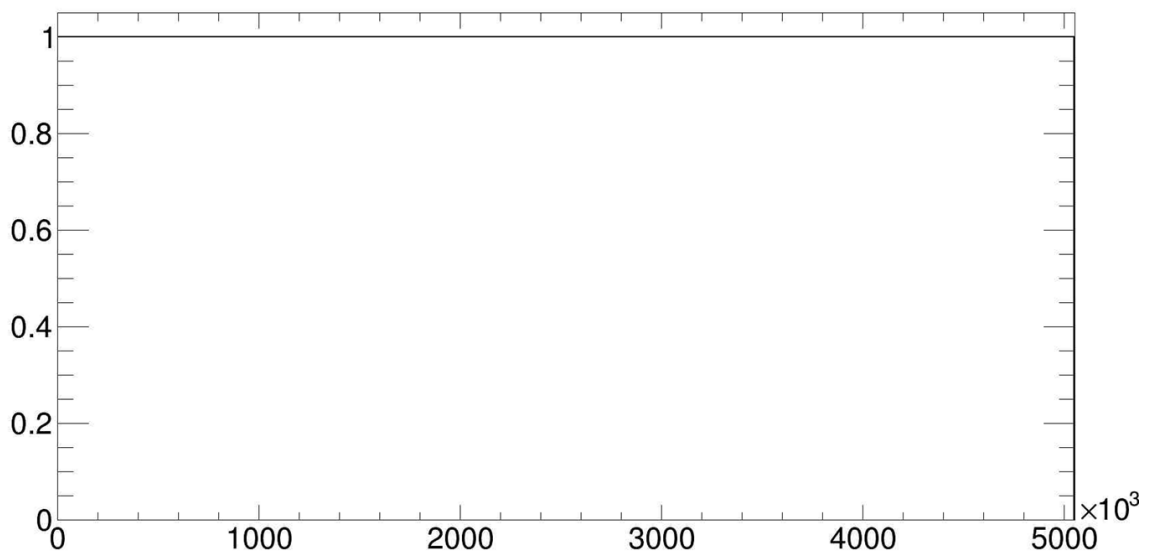


Рис. 3.2: Наличие мастерных записей из raw.events.207.sorted.root в общих событиях joint_table для 1-ого мастера 3-его кластера в 438 ране

Данная картина без пропусков, отличающаяся лишь разным количеством событий на sdc (см. 3.5.2.), наблюдается на всех мастерах. Следовательно, все мастерные записи из raw файлов присутствуют в joint_table.

3.5.2 i0438.raw.events.[sdc].root

Количество мастерных записей на разных sdc:

190 (ЦК) : 5052560

192 (22): 5052520

193 (23): 5052560

194 (24): 5052560

195 (13): 5052560

196 (14): 5052480

197 (15): 5052560

198 (10): 5052560

199 (11): 5051960

200 (12): 5052240

201 (16): 4982320

202 (17): 5052560

203 (18): 5052560

204 (4): 5052280

205 (5): 5052560

206 (6): 5052560

207 (1): 5052520

208 (2): 5052560

209 (3): 5052560

210 (7): 5052520

211 (8): 5052560

212 (9): 5052560

213 (19): 5052560

214 (20): 5052560

215 (21): 5052520

Число записей на разных sdc, указанное в файлах raw.events.[sdc].sorted.root оказывается либо меньше, чем число записей на центре кластера (файлы i0438.raw.events.[190].sorted.root и i0438.joint_table.root), а также чем число событий в global.triggers.root (данные записи выделены желтым), либо равно ему.

Проверим соблюдается ли на третьем кластере закономерность, увиденная на втором кластере, а именно:

- Разница между количеством событий на ЦК и на любом другом мастере должна равна количеству пропусков, обнаруженном на данном мастере в global.triggers.root.
- Если же число записей на sdc равно числу записей на ЦК, то пропуски на данном мастере в файле global.triggers.root должны отсутствовать.

- Тогда, если от количества событий на ЦК вычесть число пропусков из `global_triggers` на любом мастере (см. 3.4.2), то мы получим количество мастерных записей на данном мастере.

Для 1-ой: $5\ 052\ 560 - 5 - 35 = 5\ 052\ 520$ (соблюдается)

Для 4-ой: $5\ 052\ 560 - 262 - 18 = 5\ 052\ 280$ (соблюдается)

Для 7-ой: $5\ 052\ 560 - 22 - 18 = 5\ 052\ 520$ (соблюдается)

Для 11-й: $5\ 052\ 560 - 97 - 258 - 213 - 32 = 7\ 051\ 960$ (соблюдается)

Для 12-ой секции: $5\ 052\ 560 - 302 - 18 = 7\ 052\ 240$ (соблюдается)

Для 14-ой секции: $5\ 052\ 560 - 68 - 12 = 5\ 052\ 480$ (соблюдается)

Для 16-й секции: $5\ 052\ 560 - 70\ 244 = 4\ 982\ 316$ (не соблюдается, так как количество событий на 201 секции 4 982 320)

Для 21-ой секции: $5\ 052\ 560 - 26 - 14 = 5\ 052\ 520$ (соблюдается)

Для 22-ой секции: $5\ 052\ 560 - 18 - 22 = 5\ 052\ 520$ (соблюдается)

- Определенные для 2-го кластера закономерности соблюдаются и на 3-ем кластере, кроме 16-го мастера.
- Объяснения несоблюдения найденной закономерности для 16-го мастера пока не нашлось. Возможно, дело в технических неполадках на самой секции.

Вывод по 438 рану 3-го кластера

- Доля пустых секций во всем ране: 1.4%. Из них 98% составляет 16
- Единичных пропусков в ране не наблюдалось, только пропуски подряд.
- Секции, на которых не было обнаружено пропусков подряд: 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 23, 24.
- Шумы на нижних секциях довольно высоки, но в больш-ве случаев не больше, чем на верхних (не хватает информации из DQM)
- Число записей на любом `sdс` меньше, чем на ЦК.
- Разница между количеством пропусков на ЦК и на любом другом мастере равна количеству пропусков на данном мастере в `global.triggers.root`, кроме 16-ой секции.

4. Анализ построения событий для 398 рана 4-го кластера 08/10/19 (14:47) — 09/10/19 (03:01)

4.1. Общая информация

Количество событий в ране — 4 130 280.

Str 1 sec 1 ch 10-11; str 4 sec 1 ch 1-12; str 5 sec 3 ch 12 — нулевой темп счета

ЦК	190
1	192
2	193
3	194
4	195
5	196
6	197
7	198
8	199
9	200
10	201
11	202
12	203
13	204
14	205
15	206
16	207
17	208
18	209
19	210
20	211
21	212
22	213
23	214
24	215

Табл. 4.1: Соответствие номеров секций и IP адресов секций для 4-го кластера

4.2. Значения критериев качества (доля событий, непрошедших данный критерий качества)

1. fZeroTrig != 1: 0 events - 0 %
2. fCheckCC==0 : 408 events - 0.01 %
3. fCheckCC==-1: 208 events - 0.005 %
4. fCheckIncs==0: 28 193 events - 0.7 %
5. fCheckLocTriggers ==0: 51 284 events - 1.2 %
6. fCheckTimeRes ==0: 231 events - 0.006 %

4.3. Рассмотрение критерия fCheckLocTriggers

В 1.2% событий, непрошедших данный критерий качества:

доля секции 1: 0.0485257
доля секции 2: 0.0168245
доля секции 3: 0.0319112
доля секции 4: 0.0934039
доля секции 5: 0.0163662
доля секции 6: 0.0372202
доля секции 7: 0.102609
доля секции 8: 0.0147811
доля секции 9: 0.048984
доля секции 10: 0
доля секции 11: 0.0180658
доля секции 12: 0.0498816
доля секции 13: 0.0464823
доля секции 14: 0.0182759
доля секции 15: 0.032656
доля секции 16: 0.0740203
доля секции 17: 0.0207203
доля секции 18: 0.0593347
доля секции 19: 0.0774769
доля секции 20: 0.018104
доля секции 21: 0.0322168
доля секции 22: 0.101845
доля секции 23: 0.0142464
доля секции 24: 0.0260484

Наибольший вклад в значение данного критерия вносят НИЖНИЕ секции кластера.

Темпы счета шумов для данного рана (файл i0398.noiseRate, - 1 — темп счета 0 либо канал HE был отмечен, как хорошо или нормально работающий по DQM, желтым выделены секции, вносящие наибольший вклад в значение критерия fCheckLocTrg):

27.133 28.708 32.077 44.191 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000
-1.000 - 1 sec

55.967 56.258 52.513 51.830 51.281 50.714 49.695 -1.000 56.978 54.774
60.789 63.586 - 2 sec
56.890 60.270 63.678 -1.000 64.310 78.115 82.824 91.256 -1.000 103.858
112.159 -1.000 — 3 sec

25.894 27.120 35.491 44.396 63.684 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -
1.000 66.589 — 4 sec

54.372 53.616 54.139 55.397 47.816 -1.000 48.289 50.105 45.784 50.721
56.391 66.208 - 5 sec
57.751 63.884 65.765 75.249 83.729 78.008 94.491 95.157 95.025 -1.000
106.812 109.333 — 6 sec

27.609 29.179 28.044 48.881 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000
-1.000 — 7 sec

49.415 49.482 54.839 51.432 52.220 42.663 48.852 52.269 50.947 56.164
59.885 56.644 — 8 sec
51.761 53.249 73.652 -1.000 73.248 88.222 -1.000 -1.000 -1.000 105.523
115.833 -1.000 — 9 sec

-1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000
-1.000 — 10 sec

55.206 50.368 -1.000 49.293 49.782 -1.000 44.446 -1.000 51.388 61.560
55.349 60.580 — 11 sec
61.417 66.127 66.502 67.489 77.416 -1.000 85.133 85.340 85.872 -1.000
106.015 -1.000 — 12 sec

27.243 30.479 36.191 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 66.114 66.411
51.327 — 13 sec

56.161 55.702 -1.000 51.625 45.393 52.143 44.035 47.828 55.485 52.466
60.991 60.799 — 14 sec
61.813 74.238 66.965 68.726 81.004 86.371 -1.000 91.291 104.488 98.982
99.633 -1.000 — 15 sec

27.666 31.885 34.754 46.948 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000
64.088 58.475 — 16 sec

-1.000 55.654 55.145 51.761 51.611 46.794 47.931 52.692 56.370 52.408
53.768 64.926 — **17 sec**
71.326 -1.000 69.893 74.717 79.057 97.376 91.540 91.506 101.578 99.985 -
1.000 119.194 — **18 sec**

25.904 32.257 36.314 -1.000 59.565 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000
64.782 — **19 sec**

60.303 53.618 55.853 55.421 52.947 -1.000 48.365 50.816 51.077 59.810
56.215 49.490 — **20 sec**
-1.000 70.292 63.389 75.319 69.744 69.860 88.283 84.008 109.305 94.738
107.089 118.668 — **21 sec**

30.479 32.899 35.729 49.172 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000
61.941 — **22 sec**

59.655 47.322 50.424 43.847 43.664 44.545 55.342 44.414 55.132 49.864
50.507 59.892 — **23 sec**
68.766 67.065 73.499 67.791 70.861 75.145 94.218 91.367 93.397 91.883
122.956 123.620 — **24 sec**

Из данных следует вывод, что шумы на нижних секциях небольшие, однако секции характеризуются наличием большого количества «-1» на них, что говорит о плохой работе каналов, входящих в состав секций.

4.4. Пустые секции

4.4.1. Общая информация о пустых секциях

String 4 sec 1 (10) является пустой в течение всего рана. Без данной секции 0.08 % всех событий являются пустыми. Основной вклад в этот процент вносят следующие секции:

Str 2 sec 3 (6) - 26%

Str 3 sec 1 (7) - 25%

Str 7 sec 3 (21)- 25%

4.4.2. Пропуски подряд

В табл. 4.2. приведены количество и длительность пропусков подряд для каждой из секций. В таблице указаны ВСЕ пропуски подряд, единичных пропусков в данном рана не наблюдалось. Секции, номера которых отсутствуют в таблице 4.2, пропусков не имели.

Секция, №	Количество	Длительность данных
-----------	------------	---------------------

	пропусков подряд	пропусков, sec
6	882	9
7	824	9
13	138	2
17	366	4
21	851	9
24	271	3

Табл. 4.2: Количество и длительность пропусков подряд для 398 рана 4-го кластера.

Появление пропусков подряд по времени относительно друга друга:

7 sec - 824 раза подряд с 161195 до 162018 →
 21 sec – 851 раз подряд с 243715 до 244565 →
 6 sec – 882 раз подряд с 775395 до 776276 →
 24 sec – 271 раз подряд с 823195 до 823465 →
 17 sec – 366 раз подряд с 1037555 до 1037920 →
 13 sec – 138 раз подряд с 3892595 до 3892732 .

Пропускания подряд сразу несколькими секциями не наблюдалось.

4.5. Мастерные записи, которые не вошли ни в одно общее событие

4.5.1. i0398.joint_table.root

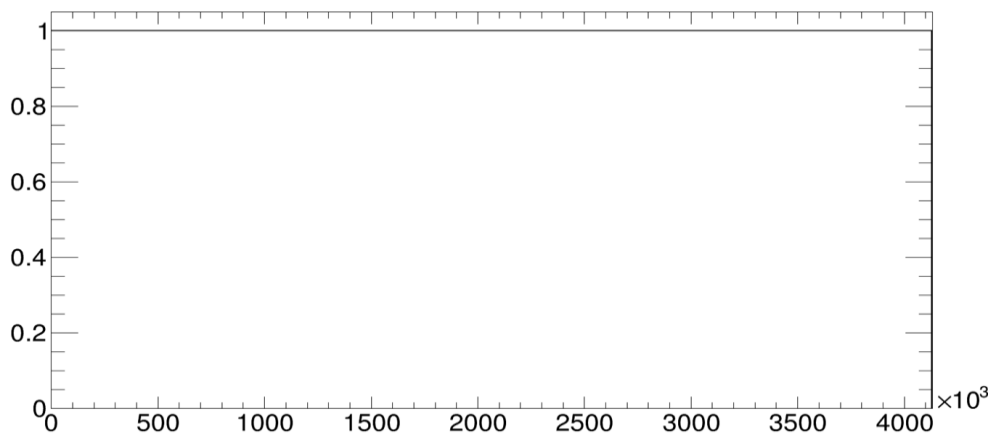


Рис. 4.1: Наличие мастерных записей из raw.events.192.sorted.root в общих событиях joint_table для 1-ого мастера 4-ого кластера в 398 ране

Остальные sdc показывают аналогичный результат, то есть отсутствие тех мастерных записей из i0398.raw.events.[sdc].sorted.root, которых нет в общих событиях joint_table.

4.5.2 i0398.raw.events.[sdc].root

Количество событий на разных sdc:

190 (ЦК) : 4130280

192 (1) : 4130280

193 (2): 4130280

194 (3): 4130280

195 (4): 4130280

196 (5): 4130280

197 (6): 4129400?

198 (7): 4130280?

199 (8): 4130280

200 (9): 4130280

202 (11): 4130280

203 (12): 4130280

204 (13): 4130160?

205 (14): 4130280

206 (15): 4130280

207 (16): 4130280

208 (17): 4129920?

209 (18): 4130280

210 (19): 4130280

211 (20): 4130280

212 (21): 4129440?

213 (22): 4130280

214 (23): 4130280

215 (24): 4130040?

Число записей на разных sdc, указанное в файлах raw.events.[sdc].sorted.root оказывается меньше, чем число записей на центре кластера (файлы i0398.raw.events.[190].sorted.root и i0398.joint_table.root, а также число записей в global.triggers.root) (такие sdc выделены желтым) либо равно ему. Проверим, соблюдается ли здесь закономерность, обнаруженная ранее на 2, 3 кластерах, а именно:

- Если от количества событий на ЦК вычесть число пропусков из global_triggers на любом мастере (см. 4.4.2), то мы должны получим количество мастерных записей на данном мастере.

- Если пропусков в `global.triggers.root` не было, то количество событий на ЦК должно быть равно количеству событий на `sdc`.

Для 6-ой секции: $4\ 130\ 280 - 882 = 4\ 129\ 398$ (должно быть 4129400, недостает 2-х событий)

Для 7-ой секции: $4\ 130\ 280 - 824 = 4\ 129\ 456$ (должно быть 4 130 280)

Для 13-ой секции: $4\ 130\ 280 - 138 = 4\ 130\ 142$ (должно быть 4130160, где еще 18?)

Для 17-ой секции: $4\ 130\ 280 - 366 = 4\ 129\ 914$ (должно быть 4129920, где еще 6?)

Для 21-ой секции: $4\ 130\ 280 - 851 = 4\ 129\ 429$ (должно быть 4129440, где еще 11?)

Для 24-ой секции: $4\ 130\ 280 - 271 = 4\ 130\ 009$ (должно быть 4130040, где еще 31?)

- На каждой из секций, имевших пропуски в `global.triggers`, по неизвестным пока причинам не соблюдается установленный для первых трех кластеров принцип зависимости количества пропусков на определенном мастере в `global triggers` от разницы между числом записей на ЦК и числом записей на этом мастере.
- Для `sdc`, не имевших пропуски в `global.triggers`, равенство нулю разницы между количеством событий на ЦК и мастере соблюдается для всех мастеров.

Вывод по 398 рану 4-го кластера

- Доля пустых секций во всем ране: 0.08%. 10 sec является пустой в течении всего рана.
- Единичных пропусков в данном ране не наблюдалось, только пропуски подряд.
- Секции, на которых не было обнаружено пропусков подряд: 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 22, 23, 24.
- В секциях, которые вносят основной вклад в значение критерия `fCheckLocTriggers`, темпы шумов небольшие, однако наблюдается много каналов, работающих плохо по DQM.
- Число мастерских записей на любом из `sdc` будет либо равно числу записей на ЦК, либо меньше. Установленный на предыдущих кластерах принцип зависимости количества пропусков на определенном мастере в `global triggers` от разницы между числом записей на ЦК и числом записей на этом мастере не соблюдается.

- **Принцип равенства нулю разницы между количеством событий на ЦК и на sdc для мастеров без пропусков соблюдается для всех мастеров.**

5. Анализ построения событий для 371 рана 5-го кластера 28/09/19 (02:08) — 28/09/19 (14:15)

5.1. Общая информация

Количество событий в ране — 7 693 920.

Start: 28.09.2019 2:08

Stop: 09.10.2019 14:15

Str 1 sec 3 ch 9 -10; str 5 sec 3 ch 12 ; str 8 sec 1 ch 1— нулевой темп счета; str 3 sec 3 ch 4 — околонулевой темп счета;

ЦК	190
1	192
2	193
3	194
4	195
5	196
6	197
7	198
8	199
9	200
10	201
11	202
12	203
13	204
14	205
15	206
16	207
17	208
18	209
19	210
20	211
21	212
22	213
23	214
24	215

Табл. 5.1: Соответствие номеров секций и IP адресов секций для 5-го кластера

5.2. Значения критериев качества (доля событий, непрошедших данный критерий качества)

1. fZeroTrig != 1: 0 events: 0 %
2. fCheckCC==0: 1483 events - 0.019 %
3. fCheckCC==-1: 115 events - 0.001 %
4. fCheckIncs==0: 100 933 events - 1.3 %
5. fCheckLocTriggers ==0: 153 562 events - 2 %
6. fCheckTimeRes ==0: 231 events - 0.006 %

5.3. Рассмотрение критерия fCheckLocTriggers

В 2% непрошедших критерий событиях:

доля секции 1: 0.104548
доля секции 2: 0.0087059
доля секции 3: 0.0139461
доля секции 4: 0.122254
доля секции 5: 0.0113132
доля секции 6: 0.0186738
доля секции 7: 0.108161
доля секции 8: 0.0104291
доля секции 9: 0.000454834
доля секции 10: 0.0975843
доля секции 11: 0.0118001
доля секции 12: 0.0217231
доля секции 13: 0.114061
доля секции 14: 0.0119154
доля секции 15: 0.0275655
доля секции 16: 0.0638881
доля секции 17: 0.0103523
доля секции 18: 0.0204355
доля секции 19: 0.0947015
доля секции 20: 0.0103971
доля секции 21: 0.0229979
доля секции 22: 0.0736446
доля секции 23: 0.00725812
доля секции 24: 0.0131902

Секции с максимальным значением доли событий, непрошедших данный критерий качества, находятся в НИЖНЕЙ ЧАСТИ детектора.

Темпы счета шумов для данного рана (файл i0371.noiseRate, - 1 — темп счета 0 либо канал НЕ был отмечен, как хорошо или нормально

работающий по DQM, желтым выделены секции с максимальным значением критерия fCheckLocTriggers):

23.529 27.709 33.258 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 — 1 sec

91.416 86.489 77.392 84.627 66.934 63.706 61.260 53.728 60.211 62.641
67.652 64.739 - 2 sec
74.296 75.154 77.527 -1.000 79.001 -1.000 -1.000 86.347 -1.000 -1.000
110.717 -1.000 - 3 sec

26.672 27.173 35.056 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 - 4 sec

89.521 79.165 74.388 -1.000 66.921 61.615 68.397 60.671 60.904 49.676
62.329 71.331 - 5 sec
71.347 73.517 72.910 86.409 65.786 87.495 89.372 -1.000 106.004 99.838
105.149 116.917 — 6 sec

27.504 28.992 36.019 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 - 7 sec

93.343 -1.000 71.073 64.603 62.169 62.623 64.248 67.370 57.436 57.891
70.056 -1.000 — 8 sec
-1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000
-1.000 — 9 sec

26.822 29.904 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 - 10 sec

96.875 79.235 69.154 69.189 67.619 58.613 57.728 61.351 64.331 71.694
73.253 66.863 - 11 sec
70.657 73.611 73.969 64.332 77.931 80.341 85.955 -1.000 111.236 96.321 -
1.000 111.097 - 12 sec

28.785 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 — 13 sec

80.159 89.419 73.978 64.708 63.523 61.225 55.133 61.867 63.127 66.031
69.372 71.835 — 14 sec
71.220 63.402 68.746 -1.000 70.461 95.011 90.388 -1.000 -1.000 -1.000
120.539 -1.000 - 15 sec

25.319 30.288 39.656 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 87.373 — 16 sec

97.669 -1.000 74.550 59.424 -1.000 59.945 58.109 65.509 66.809 62.126
68.819 68.816 — 17 sec

67.950 77.240 73.319 -1.000 83.469 -1.000 -1.000 98.520 100.089 -1.000
126.829 -1.000 — **18 sec**

27.387 27.241 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000
-1.000 - **19 sec**

77.108 72.879 -1.000 71.647 62.686 60.210 -1.000 59.071 60.303 63.772
61.759 -1.000 — **20 sec**

67.199 71.317 -1.000 73.549 -1.000 77.326 88.666 87.265 95.166 116.096
102.180 -1.000 — **21 sec**

-1.000 31.089 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000 -1.000
-1.000 — **22 sec**

-1.000 -1.000 71.787 59.623 71.360 61.332 66.469 71.316 59.623 60.581
62.905 60.490 — **23 sec**

71.350 72.277 69.829 77.153 73.033 77.227 95.527 82.772 93.977 93.559
107.368 111.586 — **24 sec**

Очевидно, что на выделенных секциях наблюдается большое количество «-1», что говорит о наличии плохо работающих каналов на них.

5.4. Пустые секции

5.4.1. Общая информация о пустых секциях

Доля пустых секций — 0.08%. Из них наибольший вклад вносят:

Str 5 sec 3 (15) - 16%

Str 5 sec 2 (14) – 9.9%

Str 8 sec 1 (22) — 10%

5.4.2. Пропуски подряд

В табл. 5.1 приведены количество и длительность пропусков подряд для каждой из секций. В таблице указаны ВСЕ пропуски подряд, единичных пропусков в данном ране не наблюдалось. Секции, номера которых отсутствуют в таблице, пропусков не имели.

Секция, №	Количество пропусков подряд	Длительность данных пропусков, sec
3	27	1

	13	0
5	40	1
	208	1
	32	0
10	108	1
	12	0
12	200	2
14	267	2
	8	0
15	644	5
18	1490	11
	30	0
21	178	1
	22	0
22	430	2
	10	0
24	148	1
	12	0

Табл. 5.2: Количество и длительность пропусков подряд для 371 рана 5-го кластера.

Появление пропусков подряд по времени относительно друга друга:

18 sec – 1490 раз подряд с 71 675 до 73 164 →

15 sec – 644 раз подряд с 108 835 до 109 478 →

14 sec – 125 раз подряд с 181 075 до 181 199 →

24 sec – 148 раз подряд с 288 115 до 288 262 →

21 sec – 178 раз подряд с 300 955 до 301 132 →

12 sec – 200 раз подряд с 377 235 до 377 434 →

5 sec – 40 раз подряд с 380 435 до 380 474 →

5 sec – 208 раз подряд с 383 955 до 384 162 →

10 sec – 108 раз подряд с 416 275 до 416 382 →

3 sec – 27 раз подряд с 568 595 до 568 621 →

14 sec – 267 раз подряд с 3 134 080 до 3 134 346 →

22 sec – 430 раз подряд с 5 922 675 до 5 923 104 →

5 sec – 32 раза подряд с 7 693 888 до 7 693 889 →

К 5 sec присоединяется 18 sec до 7 693 897 →

К 18 и 5 sec присоединяется 21 sec до 7 693 906 →
 К 18, 5, 21 sec присоединяется 3 до 7 693 907 →
 К 18, 5, 21, 3 sec присоединяется 10 и 24 до 7 693 909 →
 К 18, 5, 21, 3, 10, 24 sec присоединяется 22 до 7 693 911 →
 К 18, 5, 21, 3, 10, 24, 22 sec присоединяется 14 до конца рана.

К концу рана, начиная с 7 693 889, начинают появляться пропуски одновременно сразу несколькими секциями.

5.5. Мастерные записи, которые не вошли ни в одно общее событие

5.5.1. i0398.joint_table.root

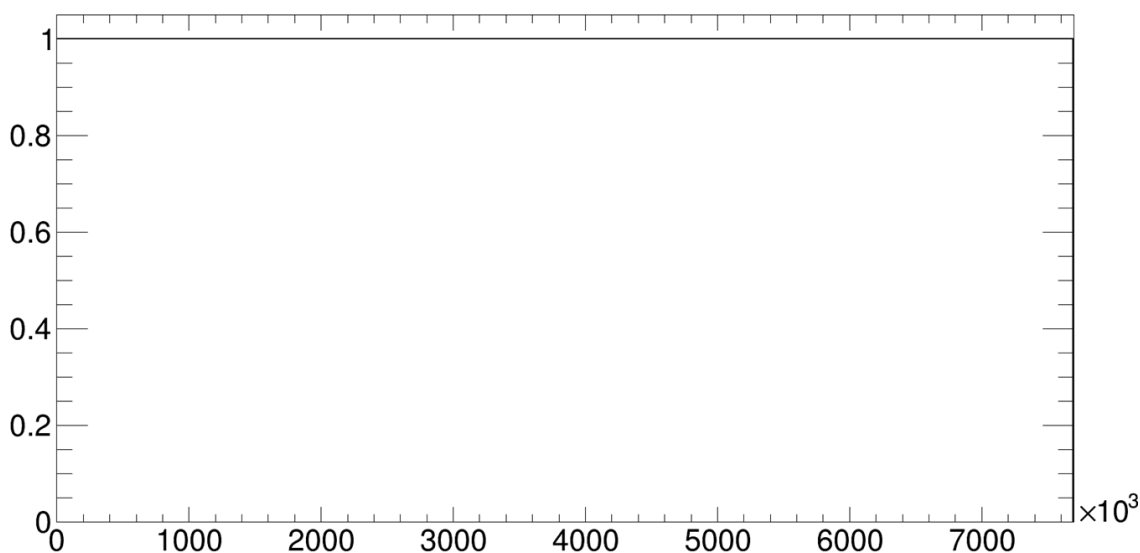


Рис. 5.1: Наличие мастерных записей из raw.events.192.sorted.root в общих событиях joint_table для 1-ого мастера 5-ого кластера в 371 ране

На других секциях картина получается аналогичной, то есть мастерных записей, не вошедших ни в одно общее событие, не наблюдалось.

5.5.2. i0398.raw.events.[sdc].root

Количество событий на разных sdc:

190 (ЦК): 7693920
 192(1): 7693920
 193 (2): 7693920
 194 (3): 7693880
 195 (4): 7693920
 196 (5): 7693640

197 (6): 7693920
198 (7): 7693920
199 (8): 7693920
200 (9): 7693920
201 (10): 7693800
202 (11): 7693920
203 (12): 7693720
204 (13): 7693920
205 (14): 7693520
206 (15): 7693280
207 (16): 7693920
208 (17): 7693920
209 (18): 7692400
210 (19): 7693920
211 (20): 7693920
212 (21): 7693920
213 (22): 7693480
214 (23): 7693920
215 (24): 7693760

Число записей на разных sdc, указанное в файлах raw.events.[sdc].sorted.root либо меньше, чем число записей на центре кластера (файлы i0371.raw.events.[190].sorted.root и i0371.joint_table.root), а также чем число записей в global.triggers.root (данные sdc выделены желтым), либо равно ему.

Проверим, соблюдается ли здесь закономерность, обнаруженная ранее на 2, 3 кластерах, а именно:

- Разница же между количеством событий на ЦК и на любом мастере должна быть равна количеству пропусков, обнаруженном на данном мастере в global.triggers.root и в i0371.joint_table.root.
- Если же число записей на sdc равно числу записей на ЦК, тогда пропуски на данном мастере должны отсутствовать.

Для 3-ей секции: $7\ 693\ 920 - 27 - 13 = 7\ 693\ 880$ (соблюдается)

Для 5-ой секции: $7\ 693\ 920 - 40 - 208 - 32 = 7\ 693\ 640$ (соблюдается)

Для 10-ой секции: $7\ 693\ 920 - 108 - 12 = 7\ 693\ 800$ (соблюдается)

Для 12-ой секции: $7\ 693\ 920 - 200 = 7\ 693\ 720$ (соблюдается)

Для 14-ой секции: $7\ 693\ 920 - 267 - 8 = 7\ 693\ 645$ (должно быть 7 693 520, не соблюдается)

Для 15-ой секции: $7\ 693\ 920 - 644 = 7\ 693\ 276$ (должно быть 7 693 280, не соблюдается)

Для 18-ой секции: $7\,693\,920 - 1490 - 30 = 7\,692\,400$ (соблюдается)

Для 21 секции: $7\,693\,920 - 178 - 22 = 7\,693\,720$ (на данном мастере не должно быть пропусков, то есть должно быть 7 693 920)

Для 22-ой секции: $7\,693\,920 - 440 = 7\,693\,480$ (соблюдается)

Для 24-ой секции: $7\,693\,920 - 148 - 12 = 7\,693\,760$ (соблюдается)

- Описанные выше закономерности соблюдаются для всех мастеров не имевших пропусков в `global.triggers.root`, кроме 21 секции.
- Для мастеров, имевших пропуски в `global.triggers.root`, закономерности соблюдаются на 8 из 10 мастерах.

Вывод по 371 рану 5-го кластера

- Доля пустых секций — 0.08%.
- Единичных пропусков в данном ране не наблюдалось.
- На секциях 1, 2, 4, 6-9, 11, 13, 16, 17,19, 20, 23 пропусков не было обнаружено.
- На секциях, которые вносят основной вклад в значение критерия `fCheckLocTrg`, наблюдается наличие большого количества «-1», что говорит о наличии плохо работающих каналов на них.
- Количество мастерных записей на любом мастере меньше либо равно количеству записей на ЦК.
- Разница между количеством пропусков на ЦК и на любом другом мастере равна количеству пропусков на данном мастере в `global.triggers.root` на 3-х из 24 мастеров.

6. Проверка возможности сшития событий по счетчикам подтверждения

Известно, что сшитые события получены с помощью сравнения времен секционных мастерных записей. Однако также известно, что более удобным и быстрым способом сшивки событий был бы способ сравнения их по счетчикам подтверждений (что было заложено в начале проекта, как основной способ).

Была поставлена задача: проверить на данных 2019 года возможно ли было сшить события по счетчикам подтверждения. Для этого использовалась файл global.triggers.root.

6.1. Проверка 1-го кластера 275 рана

- Случаи сбоя счетчиков подтверждения наблюдались на всех мастерах после ряда записей, обозначенных в [1.5.1](#):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
211	210	214	206	200	219	192	198	197	202	222
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.096	4.096	4.09603	4.09599	4.09602	4.09602	4.09601	4.096	4.09602	4.09604	4.09603
-0.09	-5	-1	-7	-0.7	4	3	0.8	-5	1e+01	2e+01
66155	66155	66155	66155	66155	66155	66155	66155	66155	66155	66155
267	1032	9933	192	2089	9649	210	1085	6321	256	1261
349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349
306868580	307300820	309493630	306606330	308616450	308217680	307458570	306795690	309031600	309272500	307957130
4 *	0 *									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
211	210	214	206	200	219	192	198	197	202	222
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0	0	18	0	2	20	0	1	15	0	1
568.22452	568.22523	568.22881	568.22412	568.22739	568.22673	568.22548	568.22441	568.22805	568.22845	568.22629
-6	4	2	1	6	-9	-5	4	1	2	-4
66255	66255	66255	66255	66255	66255	66255	66255	66255	66255	66255
267	1032	9951	192	2091	9669	210	1086	6336	256	1262
349	349	349	349	349	349	349	349	349	349	349
875093100	875526050	877722440	874830450	876843840	876444410	875684050	875020100	877259650	877500950	876183420

Рис. 6: Демонстрация сбоя счетчика подтверждений вследствие утери мастерных записей.

- Также наблюдались сбои счетчиков подтверждений после единовременных пропусков на 195, 204, 212 мастерах, принадлежавших одному стрингу:

10	11	12	13	14	15	16
202	222	215	204	195	212	203
1	1	0	0	0	0	1
1	1	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0
0.09926	0.09926	0	0	0	0	0.09927
-1e+01	-1e+01	0	0	0	0	-1
28006	28006	0	0	0	0	28006
105	527	0	0	0	0	75
148	148	0	0	0	0	264
315875950	315320770	0	0	0	0	3382860
10	11	12	13	14	15	16
202	222	215	204	195	212	203
1	1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1
0	0	0	0	0	1	0
2.38974	2.38974	0	2.48912	2.48884	2.48898	2.38975
-0.7	8	0	-7	-7	-6	-7
28007	28007	0	28006	28006	28006	28007
105	527	0	61	434	3260	75
148	148	0	263	264	148	264
318265690	317710510	0	901992780	280911980	316771040	5772610

Рис. 6.1: Первые отличия в показаниях счетчиков подтверждений на 13, 14, 15 секциях после первых единичных пропусков

- После пропусков подряд счетчики подтверждений не сбиваются, однако при этом нарушается критерий качества fCheckIncs, чтобы сохранить правильность показаний счетчика подтверждений (см. 6.6):

```

0      1      2      3
190    211    210    214
1      0      1      1
1      0      1      1
1      0      0      0
0.97844 0 0.97845 0.97845
0      0      1e+01 5

738    0      729    729
729    0      17     123
3      0      3      3
836386440 0 836381970 836405920 83

2
277

*
728 * 0 *
0      1      2      3
190    211    210    214
1      0      1      1
1      0      1      1
1      0      0      0
8.90921 0 8.9092 8.90926
0      0      0.4    5

739    0      730    730
730    0      17     123
3      0      3      3
845295650 0 845291170 845315180 84

2
277

*
729 * 0 *
0      1      2      3
190    211    210    214
1      1      1      1
1      56     1      1
1      1      0      0
2.48518 325.00376 2.48517 2.48519
0      3      -7     -3

740    731    731    731
731    6      17     123
3      3      3      3
847780830 847771570 847776340 847800370 84

```

Рис. 6.2: После 55 пропусков инкремент счетчика подтверждений увеличивается на 56 раз (55 + 1), тем самым сохраняя правильное значение счетчика подтверждений.

- Если взглянуть на распечатку последней записи общего события, очевидно, что значения на 8-ой строке, отвечающие за показания счетчиков подтверждения, отличающиеся от 7008895, наблюдаются только на 13, 14, 15 секциях.

- После 5 052 524 начинается пропуск событий на тех мастерах, в которых до этого встречались пропуски (кроме 16-го). Поэтому используем это событие для того чтобы сделать вывод по показаниям счетчиков:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
190	207	208	209	204	205	206	210	211	212	198	199	200	195	196	197	201	202	203	213	214	215	192	193	194
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.74712	2.74708999	2.74712	2.74712	2.74712	2.74712	2.74711	2.74711	2.74711	2.74711	2.74711	2.74710001	2.74711099	2.74809	2.7471	2.74711	2.7471	2.74713001	2.74711	2.74711	2.74712	2.74711	2.74711	2.74711	2.74711
0	-9	-0.6	-0.7	-3	-3	-4	-2	-1	-4	3	-1e+01	-7	2	-0.6	1	-3	-1	-6	5	-8	-3	2	1	6
5105361	5052525	5052525	5052525	5052525	5052525	5052525	5052525	5052525	5052525	5052525	5052525	5052525	5052525	5052525	5052525	5052525	5052525	5052525	5052525	5052525	5052525	5052525	5052525	5052525
5052525	333251	40711	115244	843632	55887	171071	554395	27352	89129	596600	49926	123625	255220	43983	68285	324249	57817	173264	463503	29830	95851	460647	38011	142943
35280	35279	35280	35280	35280	35280	35279	35279	35279	35279	35279	35279	35280	35292	35279	35279	35279	35280	35279	35280	35279	35280	35279	35279	35280
29213290	760017700	37474840	38567220	72240880	64213660	955013920	920864250	915692890	818402120	860102480	902182110	122633110	462077340	780392640	888135110	815651900	172753960	972008520	831013760	135143560	945061210	875945730	884032600	74267710
0																								
977																								
	2																							
	527																							
		3																						
		529																						
* 5052524 *	0 *																							

Рис. 6.5: 5 052 524 событие 438-го рана 3-го кластера

Видим, что показания счетчиков подтверждения на 8-ой строке одинаковы на всех мастерах.

6.4. Проверка 4-го кластера

- Единичных пропусков на 4-ом кластере в 398 ране не было, только пропуски подряд, поэтому сбоев в записях счетчиков подтверждений не наблюдалось, так как после пропусков подряд нарушается критерий fCheckIncs, который сохраняет корректные показания счетчиков подтверждений.
- Обратим внимание на последнюю запись:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
190	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30.07698	30.07696	30.07723	30.07713	30.07687	30.07727	30.07722	30.07701	30.07718	30.07695	0	30.07686	30.07715	30.07706	30.07709	30.0772	30.07712	30.07711	30.07728	30.07716	30.07688	30.07722	30.07714	30.07728	30.077
0	9	-3	0.9	9	5	-2	9	5	0.7	0	5	8	0.1	2	1e+01	8	6	6	7	0.2	7	3	1e+01	9
4157781	4130280	4130280	4130280	4130280	4130280	4130280	4130280	4130280	4130280	0	4130280	4130280	4130280	4130280	4130280	4130280	4130280	4130280	4130280	4130280	4130280	4130280	4130280	4130280
4130280	215973	45878	110881	464489	46021	126909	522463	41480	182743	0	59321	182870	208257	52780	110980	364517	64188	250448	381154	55826	106445	511733	33995	67895
44024	44024	44024	44024	44024	44024	44024	44024	44024	44024	0	44024	44024	44024	44024	44024	44024	44024	44024	44024	44024	44024	44024	44024	44024
609149120	564540690	976073530	823449970	434509390	24369940	960824940	636681570	891639070	560741000	0	424257690	84302660	723703520	76552410	914213270	801304690	788950670	37294690	860764980	460080190	945544790	835353520	30666990	621968990
0																								
277																								
		7																						
		513																						
			8																					
			508																					
4130279 *	0 *																							

Рис. 6.6: Последнее общее событие 398-го рана 4-го кластера

Видим, что показания счетчиков подтверждения одинаковы на всех мастерах.

6.5. Проверка 5-го кластера

- Единичных пропусков на 5-ом кластере в 371 ране не было, только пропуски подряд, поэтому сбоев в записях счетчиков подтверждений не наблюдалось, так как после пропусков подряд нарушается критерий fCheckIncs, который сохраняет корректные показания счетчиков подтверждений.
- Обратим внимание на ту запись, перед которой начинается поток пропусков до конца рана - 7 693 888 ([см. 5.4.2](#)):

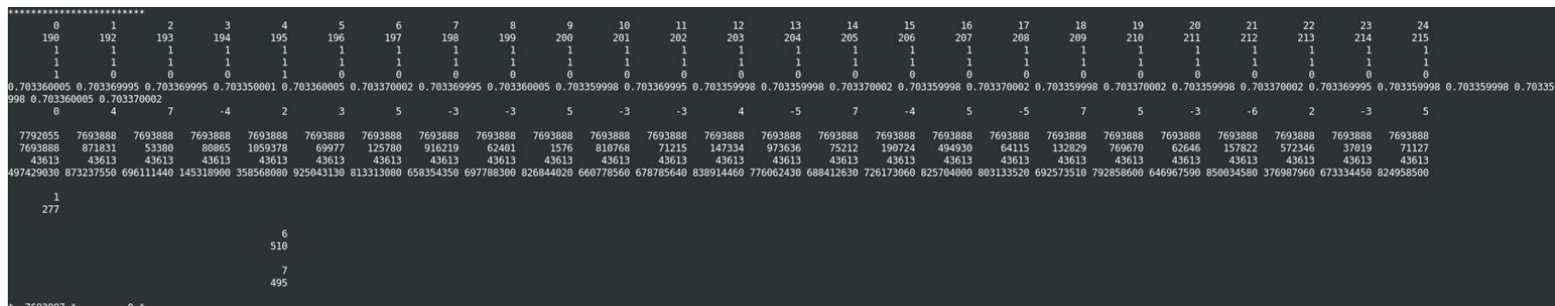


Рис. 6.7: 7 693 888 событие 371-го рана 5-го кластера

Показания счетчиков подтверждения одинаковы на всех мастерах.

6.6. Причины неправильных инкрементов счетчиков запросов и подтверждений

Для всех 5 кластеров наблюдаются следующие закономерности:

- Единичные пропуски не вызывают нарушения критерия fCheckIncs.
- Однако единичные пропуски могут вызывать запрос без локального триггера в следующем событии и, следовательно, вызывать нарушения fCheckLocTriggers.
- Все пропуски подряд вызывают нарушения fCheckIncs, так как инкременты счётчиков подтверждений (всегда) и счётчиков запросов (иногда) увеличиваются на большое число после таких пропусков.
- Сбой счётчиков запросов после пропусков подряд вызывает нарушение критерия fCheckLocTriggers.

Следовательно, все случаи нарушения fCheckIncs не на ЦК (кроме 1-го кластера, так как там нарушение данного критерия вызывает еще и отсутствие

определенных мастерных записей в общих событиях ([см. 1.4](#)) вызваны пропусками подряд.

Вывод по возможности сшития событий по счетчикам подтверждения

- На 1-ом кластере наблюдается сбой в показаниях счетчиков подтверждений из-за потери мастерных записей. Сбой не влияет на появление разных показаний счетчиков на разных мастерах, так как он заключается в инкрементировании на одинаковое число на всех мастерах.
 - На 1-ом и 2-ом кластерах наблюдаются сбои в показаниях счетчиков подтверждения после единичных пропусков сразу несколькими секциями.
 - На всех кластерах сбои счетчиков подтверждений после пропусков подряд не наблюдаются.
 - Так как на 3, 4, 5 кластерах в рассмотренных ранах были только пропуски подряд, сбои счетчиков подтверждений не наблюдались.
 - **Счетчики подтверждений дают возможность сшивать по ним, но только в тех ранах, где нет единичных пропусков, так как именно единичные пропуска сбивают запись счетчика подтверждений.**
-
- Все случаи нарушения fCheckIncs не на ЦК и некоторые случаи нарушения fCheckLocTriggers (кроме 1-го кластера) вызваны пропусками подряд.
 - Большинство случаев нарушений в показаниях счетчиков запросов наблюдается на ЦК и связано с отсутствием на них мертвого времени.

Вывод по работе

1. Пропуски (отсутствие мастерных записей секций в общих событиях)

1.1. На 1-ом кластере в 275 ране:

- Единичные пропуски наблюдались только на 13, 14, 15 секциях, причем одновременно на всех трех секциях. Данные секции лежат на одном стринге (на 5-ом);
- Пропуски подряд наблюдались неодновременно на 1, 4, 8, 15, 20, 21, 24 секциях длительностью от 0 до 3 сек;
- На остальных секциях не было ни одного пропуска в течение всего рана.

1.2. На 2-ом кластере в 291 ране:

- Единичные пропуски наблюдались на каждой из 24-х секций;
- Пропуски подряд наблюдались на 1, 2, 5, 9, 10, 12, 13, 17, 18, 19, 23 секциях длительностью от 0 до 3 сек;
- Секции, на которых не было ни одного пропуска в течение рана, отсутствовали;
- Пропуски подряд чередовались с единичными пропусками в течение всего рана;
- Пропуски одновременно сразу несколькими секциями наблюдались в течение всего рана.

1.3. На 3-ем кластере в 438 ране:

- Единичные пропуски отсутствовали;
- Пропуски подряд наблюдались на 1, 4, 7, 11, 12, 14, 16, 21, 22 секциях длительностью от 0 до 6 сек. 16 секция составляла 98% всех пропусков подряд;
- На остальных секциях не было ни одного пропуска в течение всего рана;
- Пропуски подряд одновременно сразу несколькими секциями присутствовали только под конец рана.

1.4. На 4-ом кластере в 398 ране:

- Единичные пропуски отсутствовали;
- Пропуски подряд наблюдались на 6, 7, 13, 17, 21, 24 секциях длительностью от 3 до 9 сек;
- На остальных секциях не было ни одного пропуска в течение всего рана;

- Пропуски подряд одновременно сразу несколькими секциями отсутствовали;

1.5. На 5-ом кластере в 371 ране:

- Единичные пропуски отсутствовали;
- Пропуски подряд наблюдались на 3, 5, 10, 1, 14, 15, 18, 21, 22, 24 длительностью от 0 до 11 сек;
- На остальных секциях не было ни одного пропуска в течение всего рана;
- Пропуски подряд одновременно сразу несколькими секциями присутствовали только под конец рана.

1.6. Зависимость появления единичных пропусков от сезона

Единичные пропуски были замечены в рассматриваемых ранах только на 1-ом и 2-ом кластерах. Это может быть связано с тем, что 275 и 291 раны 1-го и 2-го кластера соответственно проводились в конце лета, а 438, 398 и 371 раны – осенью ([см. Приложение 1](#))

1.7. Появление пропусков подряд к концу рана

На 3 и 5-ом кластерах к концу рана наблюдается «массовый» пропуск секций.

Например, пропуски в конце рана на 5-ом кластере в 371 ране:

5 sec– 32 раза подряд с 7 693 888 до 7 693 889 →
К 5 sec присоединяется 18 sec до 7 693 897 →
К 18 и 5 sec присоединяется 21 sec до 7 693 906 →
К 18, 5, 21 sec присоединяется 3 до 7 693 907→
К 18, 5, 21, 3 sec присоединяется 10 и 24 до 7 693 909 →
К 18, 5, 21, 3, 10, 24 sec присоединяется 22 до 7 693 911 →
К 18, 5, 21, 3, 10, 24, 22 sec присоединяется 14 до конца рана.

Это объясняется тем, что секции к концу рана останавливаются по отдельности: сначала одна, затем вторая и т.д.

Однако данное явление не наблюдается на 1-ом , 2-ом и 4-ом кластерах.

2. Мастерные записи, которые не вошли ни в одно общее событие:

- Явление пропажи событий на ЦК наблюдалось только на первом кластере.
- Количество пропущенных событий на ЦК (подряд по порядку появления): 99, 443, 334, 245, 21, 249. Итого: 1391
- Как это было обнаружено:
 - - количество записей на любом из SDC было больше, чем на ЦК;
 - - счетчики подтверждений и запросов сбиваются в местах начала пропусков записей
- На остальных кластерах явления пропажи событий на ЦК не наблюдалось, так как на них количество записей на SDC было либо меньше, чем на ЦК, либо столько же. Разница между количеством записей на мастере и на ЦК полностью определяла количество пропусков на данном мастере в `global.triggers.root` на 2-ом кластере; на 3-ем, кроме 16 мастера; на 4-ом на 18 из 24-х секций; на 5-ом на 3-х из 24-х мастеров.

3. Возможность сшития событий по сигналам подтверждения:

- Счетчики подтверждений дают возможность сшивать по ним, но только в тех ранах, где нет единичных пропусков, так как именно единичные пропуска сбивают запись счетчика подтверждений.
- На 1-ом и 2-ом кластерах в рассмотренных ранах счетчики подтверждений сбивались из-за единичных пропусков, на 3, 4, 5-ом кластерах единичных пропусков не наблюдалось, поэтому в показаниях счетчиков сбоев не было.

4. Нарушения критериев качества, конфигурация детектора:

- Были установлены причины больших значений критериев качества триггерной системы `fCheckCC` на 275 ране первого кластера и `fCheckLocTriggers` на 291 ране второго кластера 2019 года.
- Также было установлено, что в каждом из рассматриваемых ранов для всех 5 кластеров 2019 года значение критерия качества `fCheckLocTriggers` немного завышено. На 1-ом и 2-ом кластерах наибольший вклад в данные значения вносят верхние секции. На 3-ем, 4-ом и 5-ом кластерах наибольший вклад, однако, вносят нижние секции ([см. приложение 1](#)). Возможно, причина нарушения критерия состоит в размере триггерного окна, которое используется в программах определения триггерных совпадений (это будет проверено в дальнейшем).
- По конфигурации детектора в рассматриваемых ранах:

- Str 6 sec 2, str 4 sec 3 на 1-ом кластере в 275 ране остаются пустыми в течение всего рана;
- Наличие проблемной секции str 7 sec 1, каналы 4 и 5 которой генерируют наличие локального триггера в течение всего 291-го рана на 2-ом кластере;
- Наличие «мигающей» секции str 6 sec 1 в течение всего 438 рана на 3-ем кластере;
- Наличие пустой секции str 4 sec 1 на 4-ом кластере 398 рана.

- Установлено, что более чем 97% всех событий в 275 ране 1-го кластера, более 97.3% - в 291 ране 2-го кластера, более 97.2 % - в 438 ране 3-го кластера, более 98% - в 398 ране 4-го кластера, более 96.7 % в 371 ране 5-го кластера проходят все критерии качества

Приложение 1:

Номер рана и кластера	Дата записи рана	Значение fCheckLocTriggers	Положение секций, которые вносят наибольший вклад в критерий	Шумы/DQM на данных секциях
271 1 кластер	7.08.2019	1.5%	верхние	Темпы счета шумов выше, чем на средних и нижних секциях
291 2 кластер	7.08.2019-8.08.2019	1.5%	верхние	Темпы счета шумов выше, чем на средних и нижних секциях (нет информации по DQM)
438 3 кластер	2.10.2019	1.7%	нижние	Темпы счета повышены, но преимущественно ниже, чем на верхних

				секциях (нет информации по DQM)
398 4 кластер	8.10.2019	1.2%	нижние	По DQM очень много плохо работающих каналов
371 5 кластер	28.09.2019	2%	нижние	По DQM очень много плохо работающих каналов