

## ЛОГИЧЕСКИЙ ДЕТЕКТИВ

*Мержанова Анастасия Антоновна*

### ДЕЛО №3. КТО УКРАЛ СВИТОК?

Итак, дорогие читатели, мы хотим познакомить вас с очередным детективным сюжетом, который, как Вы могли уже догадаться, можно разгадать не только «в лоб» (без помощи компьютерных технологий и математической логики), но и обращаясь к математическому аппарату. И, не нарушая наших традиций, мы расскажем вам, каким же путём следовать, чтобы вор был разоблачён с помощью математики.

#### ИСТОРИЯ

Из музея исчез древний и очень ценный свиток. На следующий день состоялось расследование.

В последнее время музей посещали всего несколько ребят из младшей школы, расположенной неподалёку: Гриша, Миша, Эля и Вова – забрал свиток кто-то из них. Никто из ребят не признаётся, поэтому начнём расследование!

Всем известно, что Эля ходит в музей каждый день и в тот день была тоже, а Вова заходит в музей только после занятий по физкультуре, которые проходят по чётным дням недели, поэтому в музее его всегда видят с мешком для спортивной формы. Гриша и Миша враждуют друг с другом из-за Эли, поэтому в музей до сегодняшнего дня приходили только в разные дни, то есть Гриша никогда не посещал музей, когда там был Миша, а Миша никогда не посещал музей, когда там был Гриша. При этом каждый из них обязательно появляется в музее, когда там есть Эля. Пару дней назад Миша и Гриша подрались из-за неё, и последние два раза в музей с ней ходил победитель. Известно, что победитель вышел из драки с меньшим уроном для внешнего вида. То есть, если Миша победитель и Эля была в музее в день продажи, то Миша был в музее, если Гриша победитель и Эля была в музее в день продажи, то Гриша был в музее.

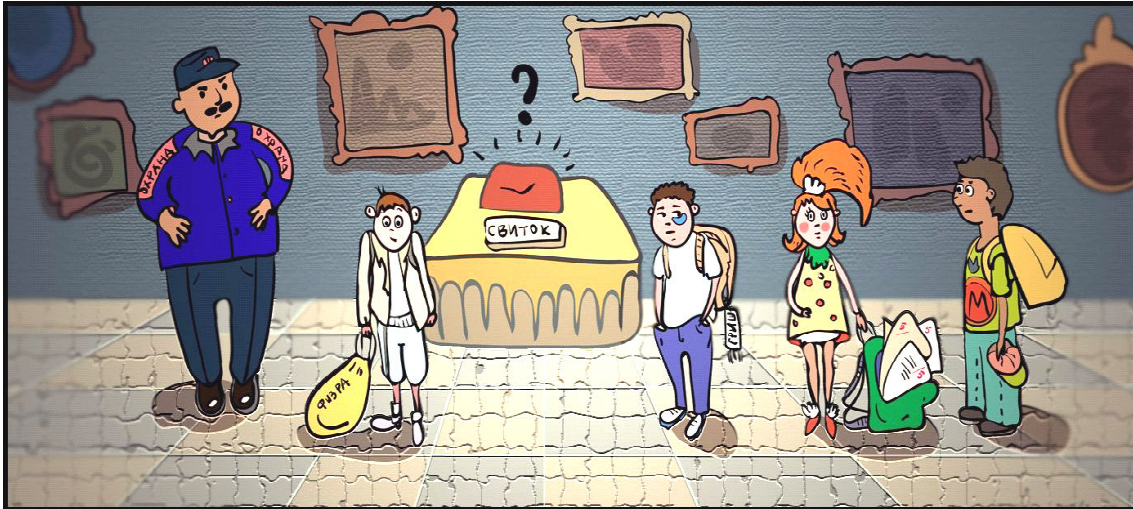
После опроса одноклассников и работников музея удалось собрать некоторую информацию об участниках этого происшествия. Вам нужно отвергнуть ложную и подтвердить правильную, так чтобы ответ однозначно указал на виновника:

– «Вова был вчера в музее (охранник говорит, что в день пропажи в музее он видел мальчика с мешком)».

– «Также одноклассники считают, что Эля не брала свиток, потому что она хорошая девочка».

– «Однако кое-кто утверждает, что Эля плохо учится, да и вообще она плохая девочка».

– «Если Эля была в музее в день пропажи и Гриша победил Мишу, то в пропаже свитка замешан Гриша или Эля».



– «Если же Эля была в музее в день пропажи и при этом Миша победил Гришу, то в пропаже свитка замешан Миша или Эля».

– «В схватке Гриша победил Мишу (об этом кто-то сообщил по секрету)».

У кого же этот ценный и древний экспонат?

Хотим напомнить вам, дорогие читатели, что на сайте электронного детектива (<http://edetective.ipo.spb.ru/>) представлена иллюстрация, история на естественном языке, формализованный язык математической логики и история, переведённая на этот язык. Вам нужно выбрать все необходимые для расследования части истории на формализованном языке, найти те из них, что не соответствуют приложенному изображению, и взять под отрицание (для этого нужно щёлкнуть на область изображения, на которой вы нашли несоответствие, а после сделать щелчок по выражению, которое не соответствует данной части изображения).

### РАССЛЕДУЕМ «ВРУЧНУЮ»

Ну что ж, давайте начнём расследование!

Сперва изучим формализованное условие задачи:

G – Гриша забрал свиток;

M – Миша забрал свиток;

E – Эля забрала свиток;

V – Вова забрал свиток;

Mv – Вова был в музее в день пропажи;

Mg – Гриша был в музее в день пропажи;

Mm – Миша был в музее в день пропажи;

Me – Эля была в музее в день пропажи;

X – Эля учится плохо, да и вообще плохая девочка;

Gm – Гриша победил Мишу;

Далее обратим внимание на логические формулы, соответствующие частям текста, из которых можно вынести необходимую для расследования информацию (здесь восклицательный знак (!) обозначает логическую операцию НЕ, амперсанд (&) соответствует логической операции И, знак вертикальной черты (|) обозначает ИЛИ, а импликация, которая связана с высказыванием типа «ЕСЛИ А, ТО В» обозначается привычным образом – стрелкой ( $\Rightarrow$ )).

Ниже приведена таблица соответствия:

Табл. 1

Свидетельские показания (часть из них опровергается уликами на картинке)	Логические выражения
В последнее время музей посещали всего несколько ребят из младшей школы, расположенной неподалёку: Гриша, Миша, Эля и Вова - забрал свиток кто-то из них.	$((V   E)   (G   M))$
Всем известно, что Эля ходит в музей каждый день и в тот день была тоже.	$Me$
Гриша никогда не посещал музей, когда там был Миша.	$(Mm \Rightarrow !Mg)$
Миша никогда не посещал музей, когда там был Гриша.	$(Mg \Rightarrow !Mm)$
Если Миша победитель и Эля была в музее в день продажи, то Миша был в музее.	$(!Gm \Rightarrow (Me \Rightarrow Mm))$
Если Гриша победитель и Эля была в музее в день продажи, то Гриша был в музее.	$(Gm \Rightarrow (Me \Rightarrow Mg))$
Вова был вчера в музее (охранник говорит, что в день пропажи в музее он видел мальчика с мешком).	$Mv$
Вова был вчера в музее (охранник говорит, что в день пропажи в музее он видел мальчика с мешком).	$(!X \Rightarrow !E)$
Однако кое-кто утверждает, что Эля плохо учится, да и вообще она плохая девочка.	$X$
Если Эля была в музее в день пропажи и Гриша победил Мишу, то в пропаже свитка замешан Гриша или Эля.	$((Me \& Gm) \Rightarrow (E   G))$
Если же Эля была в музее в день пропажи и при этом Миша победил Гришу, то в пропаже свитка замешан Миша или Эля.	$((Me \& !Gm) \Rightarrow (E   M))$
В схватке Гриша победил Мишу (об этом кто-то сообщил по секрету).	$Gm$
Данное выражение не соответствует определённой части текста, но является обоснованным (Ведь нельзя забрать свиток, не находясь при этом там, где он хранился).	$(!Mm \Rightarrow !M)$
Данное выражение не соответствует определённой части текста, но является обоснованным (Ведь нельзя забрать свиток, не находясь при этом там, где он хранился).	$(!Mv \Rightarrow !V)$
Данное выражение не соответствует определённой части текста, но является обоснованным (Ведь нельзя забрать свиток, не находясь при этом там, где он хранился).	$(!Mg \Rightarrow !G)$
Данное выражение не соответствует определённой части текста, но является обоснованным (Ведь нельзя забрать свиток, не находясь при этом там, где он хранился).	$(!Me \Rightarrow !E)$

### Использование улик с картинки

Давайте проверим, всё ли на картинке соответствует собранной в истории информации. Немного сосредоточившись, сразу можно заметить три ясных несоответствия. Сейчас мы обсудим, что же это за расхождения и каким образом с ними нужно обойтись.

Во-первых, вспомним фразу: «Вова заходит в музей только после занятий по физкультуре, которые проходят по чётным дням недели, поэтому в музее его всегда видят с мешком для спортивной формы». И утверждение: «Вова был вчера в музее (охранник говорит, что в день пропажи в музее он видел мальчика с мешком)». Взглянув на картинку, видим Вову стоящим с мешком спортивной формы. Это говорит о том, что сегодня чётный день, а ограбление произошло днём ранее, когда в музее его не было. Это явное несоответствие, следовательно, утверждение  $Mv$  берётся под отрицание:  $(!Mv)$  так как Вова не был в музее в день пропажи.

Во-вторых, обратим внимание на утверждение: «Однако кое-кто утверждает, что Эля плохо учится, да и вообще она плохая девочка». И глядя на картинку, заметим, что из её рюкзака видно работы с «пятёрками». Именно поэтому X– берётся под отрицание: (!X) так как Эля не плохая девочка и хорошо учится.

И, в-третьих, проанализируем часть текста, где речь идёт о Мише и Грише: «Пару дней назад Миша и Гриша подрались из-за неё, и последние два раза в музей с ней ходил победитель. Известно, что победитель вышел из драки с меньшим уроном для внешнего вида». И утверждение: «В схватке Гриша победил Мишу (об этом кто-то сообщил по секрету)». Глядя на картинку, заметим, что с меньшим уроном из драки вышел Миша, поскольку, у Гриши под глазом красуется фингал, в то время как Миша невредим. Поэтому Gm– берётся под отрицание: (!Gm) так как Гриша не побеждал Мишу.

Мы опровергли три логических выражения, используя улики на картинке, остальные выражения переносятся на следующий этап нашего расследования без изменений.

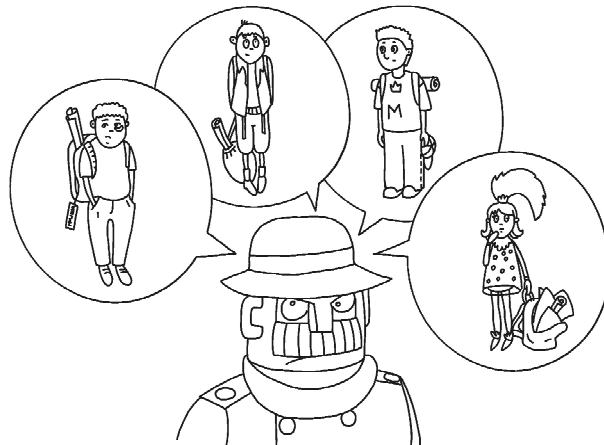
### Логический вывод

Итак, мы переходим к самой важной части расследования. Мы получили набор логических выражений, из которых нужно получить разгадку. Ясно, что для получения достоверной разгадки нужно доказать виновность одного из подозреваемых и невиновность остальных. И для этого мы воспользуемся методом резолюций.

В этой статье мы не будем перебирать все возможные ситуации (всего их 4, по количеству подозреваемых), а приведём доказательство единственно верной комбинации:

Получившийся набор логических выражений, разбитый на элементарные дизъюнкты:

- 1) (!Mv)
- 2) (!X)
- 3) (!Gm)
- 4) Me
- 5) VvEvGvM
- 6) !Mgv!Mm
- 7) !Mmv!Mg
- 8) !Gmv!MevMg
- 9) Gmv!MevMm
- 10) !Mev!GmvEvG
- 11) !MevGmvEvM
- 12) Mmv!M
- 13) Mvv!V
- 14) Mgv!G
- 15) Mev!E
- 16) Xv!E



Теперь перейдём непосредственно к доказательству:

Сделаем предположение 1: «Виновен не Гриша» (От противного: G)

- 17) G
- 18) Тогда из 14 и 17 получим Mg
- 19) Потом из 6 и 18 получим !Mm
- 20) Далее из 9 и 19 получим Gmv!Me
- 21) Следующим шагом из 3 и 20 получим !Me
- 22) Наконец, из 4 и 21 получим ложь, значит, !G

Далее предположение 2: «Виновна не Эля» (От противного: E)

- 23) E
- 24) Тогда из 23 и 16 получим X
- 25) Далее из 2 и 24 получим ложь, значит, !E

Переходим к предположению 3: «Виновен не Вова» (От противного: В)

26) В

27) Тогда из 13 и 26 получим  $M \vee$

28) После из 1 и 27 получим ложь, значит,  $\neg V$

И, наконец, предположение 4: «Виновен Миша» (От противного:  $\neg M$ )

29)  $\neg M$

30) Тогда из 2 и 16 получим  $\neg E$

31) Далее из 11 и 30 получим  $\neg M \vee G \vee M$

32) После из 31 и 29 получим  $\neg M \vee G$

33) Далее из 32 и 3 получим  $\neg M$

34) Наконец, из 33 и 4 получим ложь, значит, виновник – Миша.

Итак, мы нашли виновника, прибегнув к помощи математической логики! Теперь, если вы ещё не справились с заданием вместе с Электронным Детективом, не теряйте времени и проверьте, считает ли Электронный детектив, что виновен именно Миша!



Наши авторы, 2014.

Our authors, 2014.

*Мержанова Анастасия Антоновна,  
студентка 2 курса факультета  
компьютерных технологий и  
информатики СПбГЭТУ «ЛЭТИ».*

