

Алексей Лапин

Игра в логику

Это нам, как два байта переслать.
Антопольский А.Б.

Вот и пришло время учить дочку решать логические задачи. Толчок дали задания школьной олимпиады, но хотелось добиться не умения решать именно эти задачи, а понимания всей системы.

Итак, начинаем. Я взял лист бумаги и попробовал нарисовать задачу так, что бы было понятно, как она устроена, как решать и составлять такие задачи. Сначала получалось очень хорошо и понятно, но оказалось, что это только мне понятно. Я начал всё снова, получилось понятно не только мне, но скучно. Тогда я взял чистый лист и нарисовал вот что:

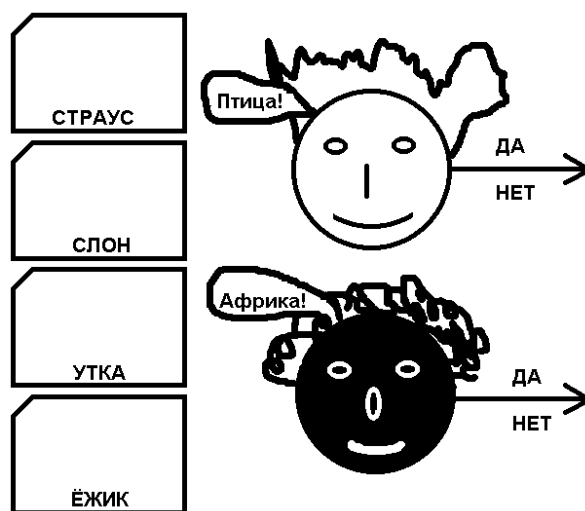


Рис. 1. [Расположен на откидной крышке. Она откидывается влево и открывает рисунок. Картинки с животными вложены в кармашки, их можно вынуть.]

Здесь мы видим двух девочек. Они рассматривают картинки с разными животными. Девочки умеют говорить «да» и «нет».

Первая говорит «да», когда видит птицу.

Вторая говорит «да», когда видит африканское животное¹.

Когда первая девочка видит страуса ,	она говорит «да».
Когда первая девочка видит слона ,	она говорит «нет».
Когда первая девочка видит утку ,	она говорит «да».
Когда первая девочка видит ёжика ,	она говорит «нет».

Когда вторая девочка видит страуса ,	она говорит «да».
Когда вторая девочка видит слона ,	она говорит «да».
Когда вторая девочка видит утку ,	она говорит «нет».
Когда первая девочка видит ёжика ,	она говорит «нет».

Эти таблицы, похожие на стихи (некоторые взрослые называют их **таблицами истинности**) показывают все возможные варианты поведения девочек. В них записано всё, что они говорят во всех случаях нашей игры.

После того, как мы «показали» обеим девочкам все четыре картинки², и всё это подробно разобрали, я взял другой лист, приложил его справа к первому и нарисовал продолжение рисунка.

¹ Вот мы и ввели понятие двоичного датчика.

² Назовём их контрольными примерами или входными данными.

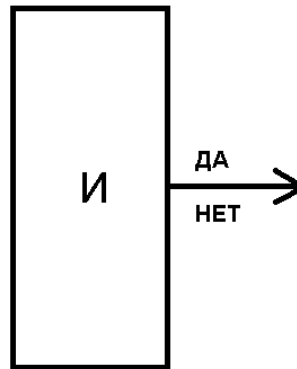
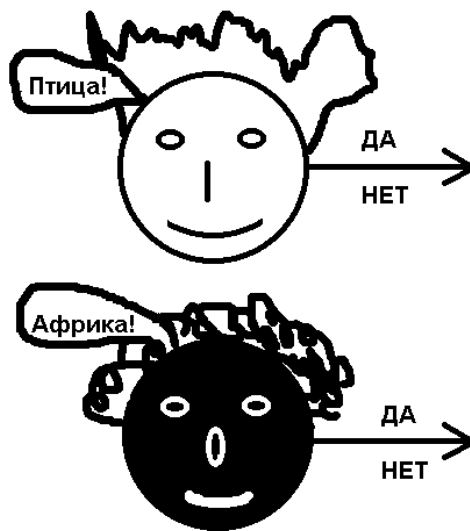
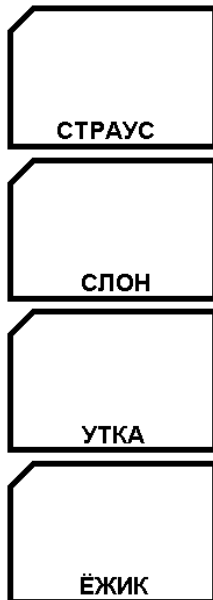


Рис. 1. [Читатель видит его на откидной крышке.]

Рис. 2. [Расположен на следующем листе. Второй рисунок стыкуется с первым, когда этот лист переворачивается.]

У девочек есть одноклассник по имени **И**.
 Когда и первая и вторая девочки говорят «да», он тоже говорит «да».
 Когда хотя бы одна из девочек говорит «нет», он говорит «нет»³.

Когда девочки видят страуса ,	обе говорят «да».	Он говорит «да».
Когда девочки видят слона ,	только вторая говорит «да».	Он говорит «нет».
Когда девочки видят утку ,	только первая говорит «да».	Он говорит «нет».
Когда девочки видят ёжика ,	обе говорят «нет».	Он говорит «нет».

После двух столь семимильных шагов в познании, уже очень хочется применить полученные знания.

Самая первая логическая задача

Две уже знакомых нам девочки рассматривали уже знакомые нам картинки. Первая решила взять себе все картинки с птицами, вторая с африканскими животными. Но не тут то было. Оказалось, что бывают картинки, которые хотят взять обе девочки. Покажите эти картинки! Одноклассник **И** в задаче не замечен, но он знает ответ, а вы знаете?⁴

Как! Вы не знаете, тогда найти его поможет весёлая игра, похожая на лабиринт. Она называется **алгоритм**. Смотрите на следующий рисунок.

³ Такой одноклассник называется логическим элементом «и».

⁴ Конечно это страус.

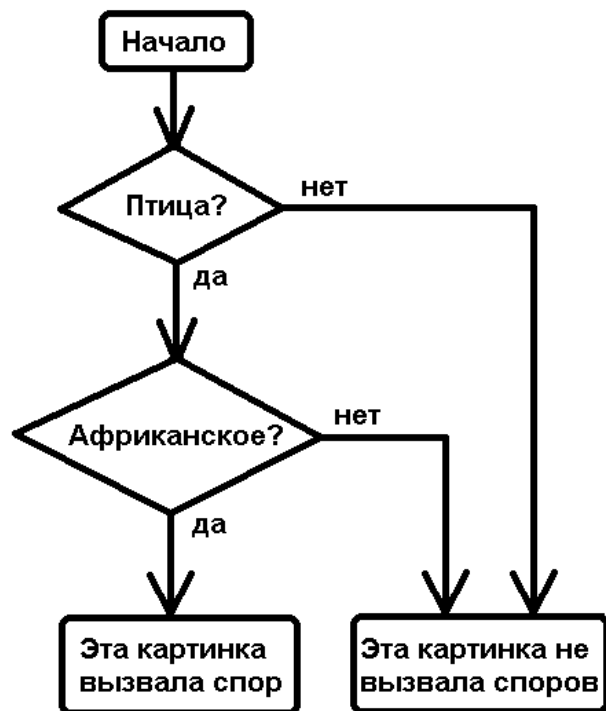


Рис. 3. [Занимает большую часть разворота, остаётся только немного места для пояснений.]

Играть можно одному, а можно с товарищами. Понадобится одна фишка (она привязана к концу ленточки – закладки) и картинки с животными от первого рисунка, а кубик не нужен.

Игрок берёт одну картинку с животным.

Ставит фишку на **«начало»**.

Каждый ход - переход на следующее поле по стрелке.

Второй игрок начинает играть только после того, как первый дошёл до конца и передал ему фишку.

Ромбик с вопросом называется **ветвление**. Из него есть не одна, а две стрелки. Около каждой написан ответ на вопрос.

Когда фишка попадает на **ветвление**, надо ответить на вопрос, глядя на свою картинку, и перейти по той стрелке, где написан правильный ответ.

Дойдя до одного из концевых полей, убедись, что в нём написано истинное утверждение.

Можешь передавать фишку товарищу или играть снова с другой картинкой.

Использовали все 4 картинки – тогда ответ на задачу у вас в руках.

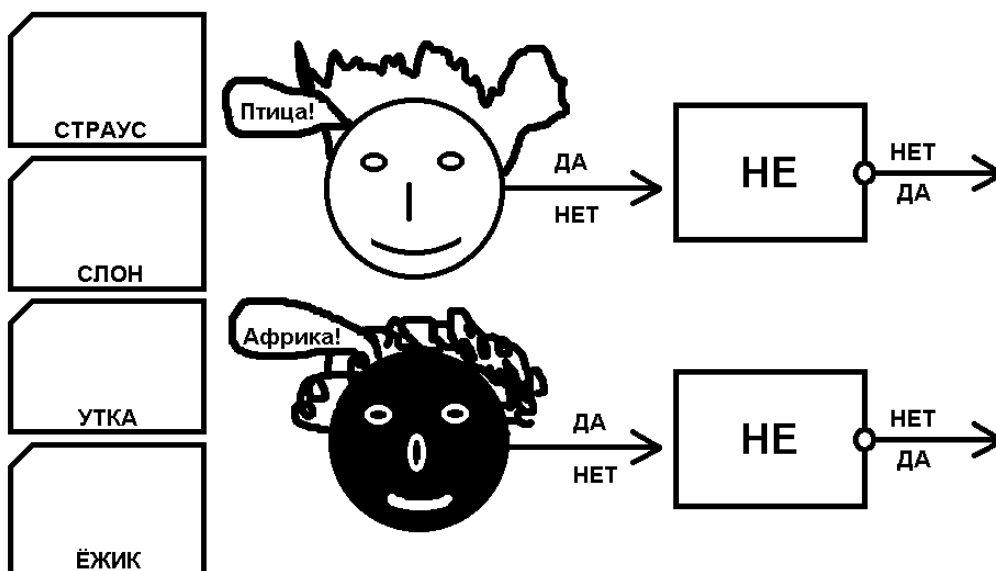


Рис. 1. [Читатель видит его на откидной крышке.]

Рис. 4. [Расположен так же, как и рис. 2.]

Я снова приложил к первому рисунку чистый листок и нарисовал новое продолжение.

У каждой из девочек есть упрямый брат по имени **Не**. Когда девочка говорит «да», брат говорит «нет», и наоборот⁵. Вот что получается:

Когда первая девочка видит страуса ,	она говорит «да».	Её брат говорит «нет».
Когда первая девочка видит слона ,	она говорит «нет».	Её брат говорит «да».
Когда первая девочка видит утку ,	она говорит «да».	Её брат говорит «нет».
Когда первая девочка видит ёжика ,	она говорит «нет».	Её брат говорит «да».
Когда вторая девочка видит страуса ,	она говорит «да».	Её брат говорит «нет».
Когда вторая девочка видит слона ,	она говорит «да».	Её брат говорит «нет».
Когда вторая девочка видит утку ,	она говорит «нет».	Её брат говорит «да».
Когда вторая девочка видит ёжика ,	она говорит «нет».	Её брат говорит «да».

Вот какие разные бывают дети. Родители знают, как с ними порой не просто.

⁵ Такой упрямый братик называется логическим элементом «не».

Теперь можно и самому придумать весёлую логическую задачу и задать её друзьям или взрослым. Для этого нам потребуются таблицы истинности. Для начала возьмём вторую девочку, которая любит всё африканское и её упрямого брата.

Когда вторая девочка видит страуса ,	она говорит «да».	Её брат говорит «нет».
Когда вторая девочка видит слона ,	она говорит «да».	Её брат говорит «нет».
Когда вторая девочка видит утку ,	она говорит «нет».	Её брат говорит «да».
Когда вторая девочка видит ёжика ,	она говорит «нет».	Её брат говорит «да».

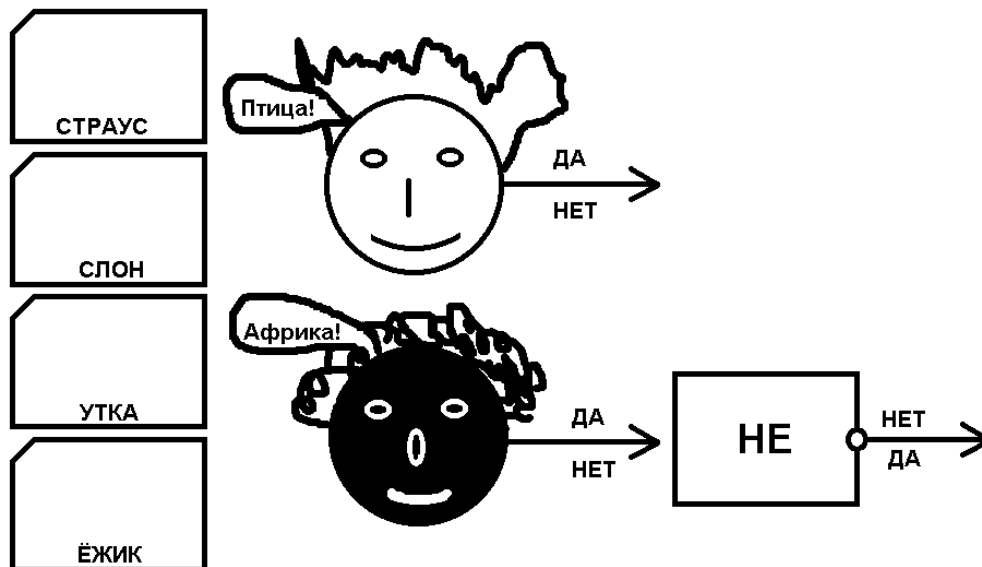


Рис. 1. [Читатель видит его на откидной крышке.]

Рис. 5. [Стыкуется с нижней частью рис. 1.]

Для составления задачи надо описать всю ситуацию, но скрыть одну единственную подробность, которую и должен будет назвать решающий. Например, можно скрыть картинку. Тогда получится такая задача:

Девочка очень любила всё африканское, она рассматривала картинки с животными и тихо приговаривала: «Да, это животное африканское» или «Нет, это не африканское».

У неё был очень упрямый брат. Когда девочка говорила «да», он кричал «нет», и наоборот, когда девочка говорила «нет», он кричал «да».

Вопрос: какие картинки рассматривала девочка, когда её брат кричал «да».

Варианты ответов: слон, страус, ёжик, утка⁶.

Решать задачу проще всего, глядя на таблицу истинности. Там уже написаны правильные ответы. Их надо только выбрать.

Глядя на рисунок решить задачу труднее. Нужно «показать» девочке каждую картинку, представить, что она на неё скажет и что ответит упрямый брат. Каждый ответ брата надо сравнить с условием задачи и решить, подходит ли именно эта картинка для ответа.

Потренировавшись, можно решать логические задачи в уме. Для этого нужен не только тренированный быстрый ум, но и отличное понимание ситуации. Тогда можно удивлять окружающих своей проницательностью, как это делал знаменитый сыщик Шерлок Холмс.

А пока давайте познакомимся с ещё одной очень логичной личностью.

⁶ Правильные ответы: ёжик и утка.

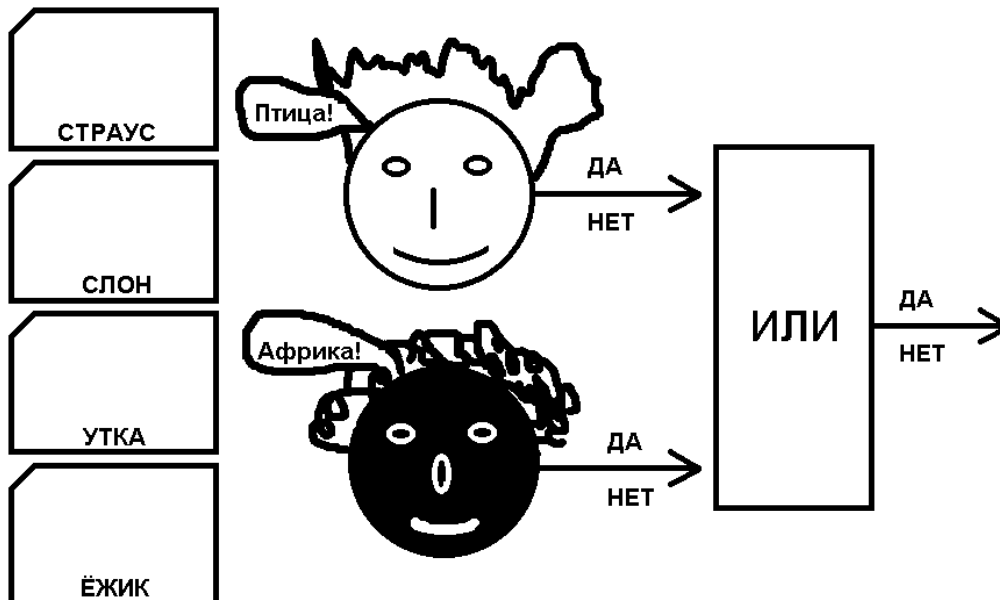


Рис. 1. [Читатель видит его на откидной крышке.]

Рис. 6. [Расположен аналогично рис. 2.]

У девочек есть подружка по имени **Или**.
 Когда хотя бы одна из девочек говорит «да», она тоже говорит «да».
 Она говорит «нет» только тогда, когда обе девочки говорят «нет»⁷.

Когда девочки видят страуса ,	обе говорят «да».	Она говорит «да».
Когда девочки видят слона ,	только вторая говорит «да».	Она говорит «да».
Когда девочки видят утку ,	только первая говорит «да».	Она говорит «да».
Когда девочки видят ёжика ,	обе говорят «нет».	Она говорит «нет».

Однажды с ними случилась такая история: девочки рассматривали свои любимые картинки с животными и приговаривали «да» или «нет». Их подружка **Или** слушала и брала себе те картинки, которые понравились хотя бы одной из девочек.

Я надеюсь, вы уже догадались, что она взяла три картинки: страуса, слона и утку, а не взяла только одну: ёжика.

Помните, перед самой первой логической задачей я рисовал почти такой же рисунок, как к этой. Только вместо подружки **Или** там был одноклассник **И**.

В тот раз подошла всего одна картинка, которую захотели взять обе девочки. Привередливый **И** всегда выбирает очень строго по всем свойствам, а беспечной **Или** достаточно соблюдения хотя бы одного условия. Она отбирает не строго, берёт с запасом.

Однажды девочки решили выбрать свою самую любимую картинку, вставить её в рамочку и повесить на стену. Рамочка у них только одна и в неё умещается только одна картинка.

Как Вы думаете, кого им надо позвать на помощь: своих братьев **Не**, одноклассника **И** или подружку **Или**?⁸

В другой раз девочки собирались в гости.
 Они решили взять с собой любимые картинки, что бы показать друзьям.
 Кто им поможет в этот раз?⁹

Если вы уже решили эту задачу, можете смело переворачивать страницу и поиграть в алгоритм, составленный по ней.

⁷ Самые сообразительные уже догадались, что ещё её можно назвать логическим элементом «или».

⁸ Конечно придирчивого **И**.

⁹ Запасливая подружка **Или**.

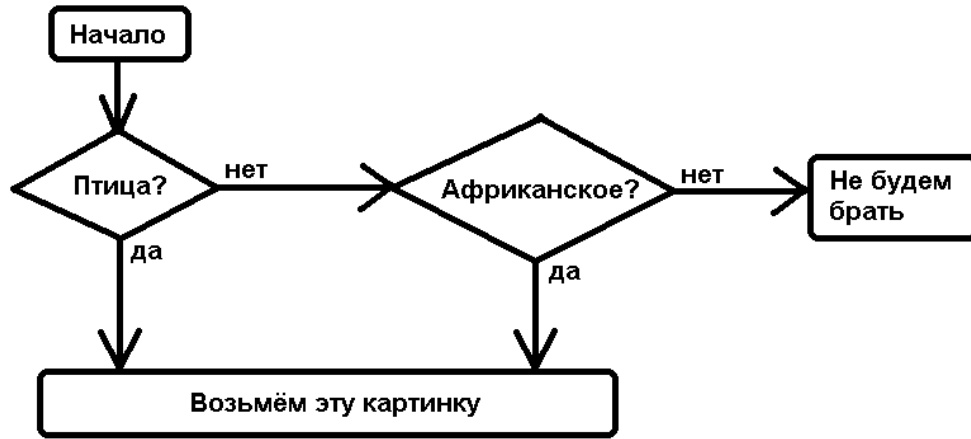


Рис. 7.

Правила игры такие же, как в прошлый раз.

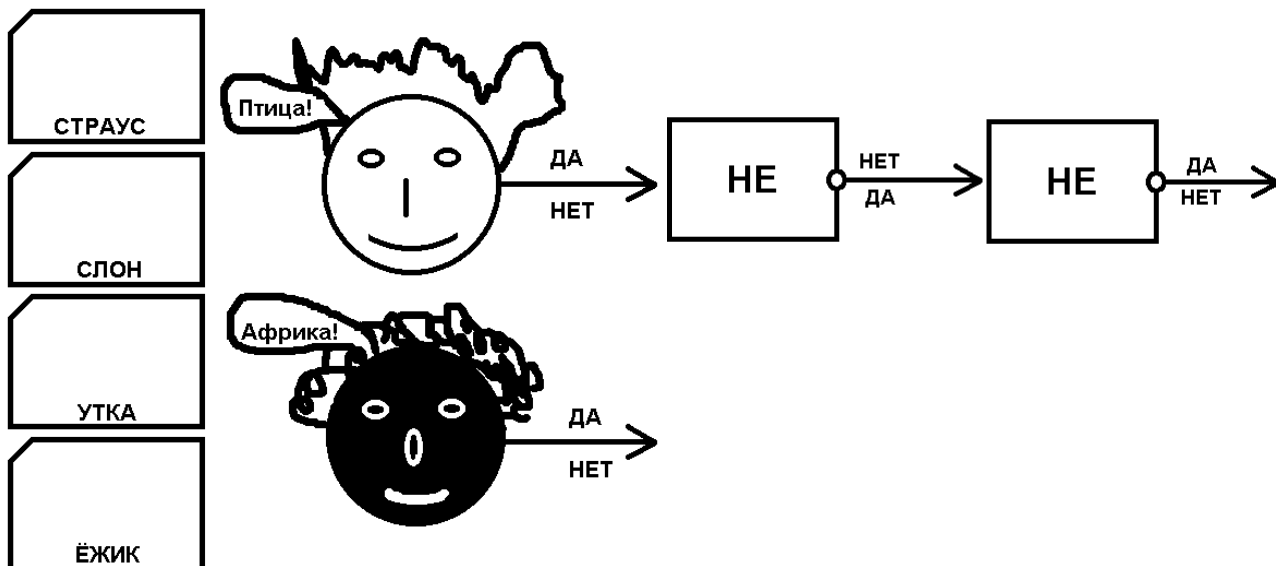


Рис. 1. [Читатель видит его на откидной крышке.]

Рис. 8. [Стыкуется с верхней частью рис. 1.]

Наверно вы подумали, что упрямые братья совсем не на что полезное не годны, только и умеют, что кричать и то всё наоборот. Но это совсем не так, любого упрямого братика можно пристроить к полезному делу, надо только использовать их упрямство.

Попробуем обеих братьев **Не** поставить рядом. Пусть девочка говорит одному из них «да» или «нет», как она это делает обычно. **Первый брат Не** будет говорить всё наоборот. **Второй брат Не** будет слушать первого и тоже говорить всё наоборот.

Девочка: **страус** это **птица**
 Девочка: **слон** это **не птица**
 Девочка: **утка** это **птица**
 Девочка: **ёжик** это **не птица**

Первый Не: **страус** это **не птица**
 Первый Не: **слон** это **птица**
 Первый Не: **утка** это **не птица**
 Первый Не: **ёжик** это **птица**

Второй Не: **страус** это **птица**
 Второй Не: **слон** это **не птица**
 Второй Не: **утка** это **птица**
 Второй Не: **ёжик** это **не птица**

Получается, что два раза наоборот – это снова чистая правда.

Вообще все они любили собраться вместе, что бы поиграть с картинками и словами «да» и «нет».

Один раз сели они в кружёчек и решили: «Давайте сегодня найдём среди картинок не птицу из Африки.»

Вторая девочка сразу нашла всех африканских животных. Их получилось два: **страус и слон**.

Придирчивый **И** обещал выбрать из них то, что надо.

Но кто найдёт картинки с «**Не птицами**»?

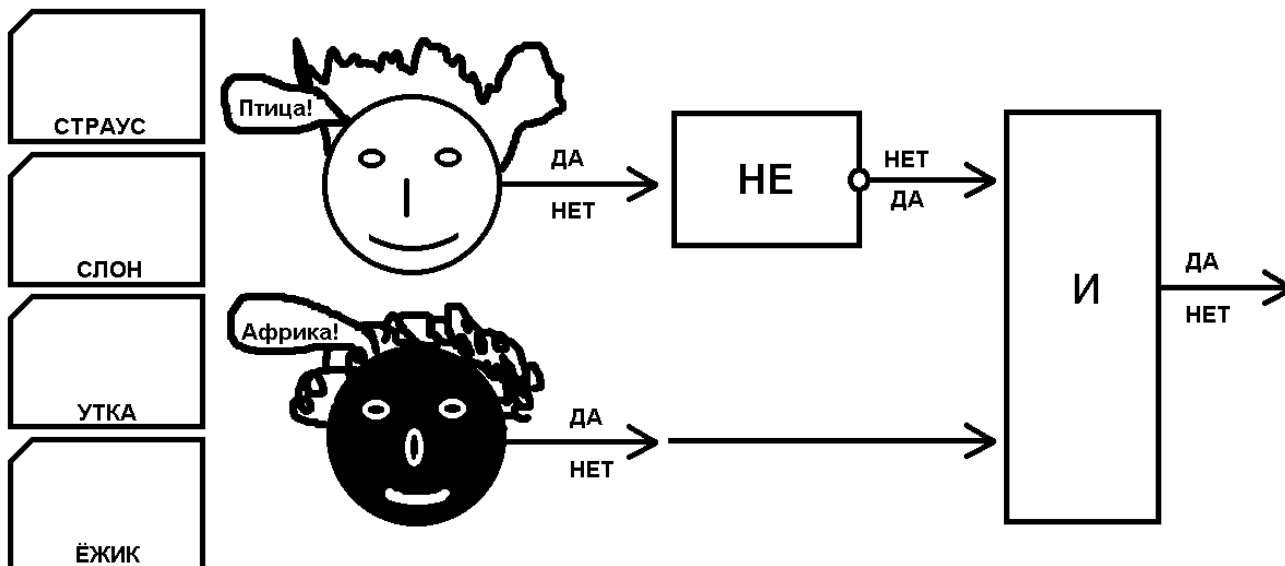


Рис. 1. [Читатель видит его на откидной крышке.]

Рис. 9. [Стыкуется с рис. 1.]

Первая девочка нашла картинки с птицами: **страус и слон**.

Не делает всё наоборот. Вместо птиц – звери: **слон и ёжик**. Вот они – «не птицы!»

Вторая девочка нашла африканских животных: **страуса и слона**.

И выбирает то, что выбрали и **Не** и **вторая девочка**. Что он выбрал: **слона**, не птицу из Африки!

Может быть, кто-то скажет, что вся книжка не про логику, а про каких-то девченок с картинками. Это не совсем так. Герои и героини моей книжки помогают юным, а заодно и взрослым читателям разобраться в непростых вопросах, играя. Можете сказать им всем «До свидания!» и закрыть первый рисунок. Книжка вовсе не про них. Переверните страницу и убедитесь в этом¹⁰.

¹⁰ Вот тут мы и проверим, насколько у читателей развито абстрактное мышление.

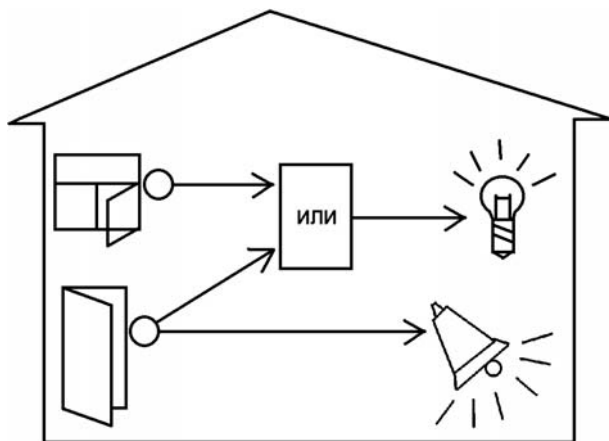


Рис. 10.

В этом доме вовсе не живут ни знакомые нам девочки, ни их упрямые братья, ни их одноклассник И, ни, даже их подруга Или. Кто здесь живёт? Это совсем не важно. Важно другое: они решили устроить в своём доме сигнализацию. Это такая штука, которая предупреждает хозяина, что кто-то пытается залезть в его дом.

Тогда хозяин дома решил, что когда открывается окно, должна загораться специальная лампочка, а когда открывается дверь, должна не только лампочка загораться, но и звенеть звонок.

Не секрет, что на дворе уже двадцать первый век и чтобы всё это сделать, вовсе не надо размахивать волшебной палочкой, вырывать волосы из бороды и произносить заклинания¹¹.

Вот и наш новый герой просто пошёл в магазин электротоваров и купил моток электрических проводов, лампочку и звонок.

Ещё ему обязательно нужны какие-то штуки, которые будут чувствовать открытие двери и окна. Они называются датчиками¹² и выглядят, как кнопки, на которые нажимает дверь (или окно) при закрывании. Открой дверцу холодильника, внутри загорится свет и, скорее всего ты увидишь датчик. Нажми на кнопку – свет погаснет. Отпусти – опять загорится. Съешь что-нибудь, чтобы получше всё это запомнить и возвращайся к книжке.

Со звонком всё очень просто – надо только соединить его проводами с датчиком и подключить к розетке или батарейкам.

С лампочкой всё немного сложнее. Она должна загораться при открывании двери или окна. Наверно вы уже догадались, что здесь не обойтись без Или. Только теперь это не девочка а специальный приборчик, но может называться реле, а может по другому, но делает он то же, что наша старая знакомая Или – включает лампочку если получает сигнал хотя бы от одного из датчиков.

Всё поняли? Тогда давайте поиграем в хозяина дома. Перелистывайте по одной страничке маленькой книжечки! Если на страничке вопрос, сначала ответьте на него, а потом читайте правильный ответ на следующей страничке.

[Маленькая книжечка прикреплена прямо к этой странице. Текст написан по одному абзацу на каждой её странице.]

Вот хозяин сидит в своём кресле. Вдруг загорелась лампочка сигнализации. Что случилось?

Это кошка прыгнула со двора на подоконник, открыла лапой окно и пошла на кухню подкрепиться.

Хозяин дома успокоился, снова сел в своё любимое кресло и уже раскрыл свежую газету, но тут снова загорелась лампочка и зазвенел звонок. Куда ему теперь бежать?

Он выбежал в прихожую как раз во время. Пришла из магазина жена с тяжёлыми сумками. Надо ей помочь. И снова он устроился в кресле, но тут зазвенел звонок, хотя лампочка не загорелась. Что же случилось?

Что то сломалось. Если всё нормально такого быть не может. Надо идти чинить сигнализацию, а может лучше её просто выключить?

[Конец маленькой книжечки.]

¹¹ Можно вызвать пару дюжих молодцов, но это не наш метод.

¹² По-английски датчик называется «sensor», от слова «чувствовать». Русское название происходит от словосочетания «давать знать».

Теперь подведём итоги

Мы научились трём действиям: **и**, **или**, **не**. Это такие же действия, как сложение, вычитание, умножение, деление, только не арифметические, а логические.

Мы научились выбирать предметы по их **признакам**. Это очень важно, ведь логические действия производятся над этими признаками.

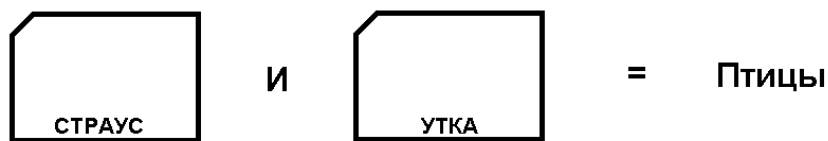


Рис. 11.

Мы познакомились с **алгоритмами**. Зачем нужны алгоритмы в жизни? С их помощью можно показать, как, и в какой последовательности делать самые разнообразные вещи (от приготовления яичницы до решения уравнений). Вам нравится компьютер? Что бы научиться писать для него программы надо обязательно хорошо разбираться в алгоритмах.

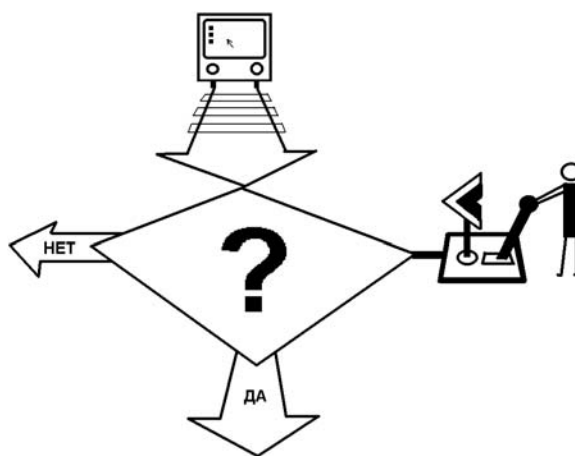


Рис. 12.

Книга ищет издателя и художника!

Связаться с автором можно по электронной почте A-LAPIN@NAROD.RU