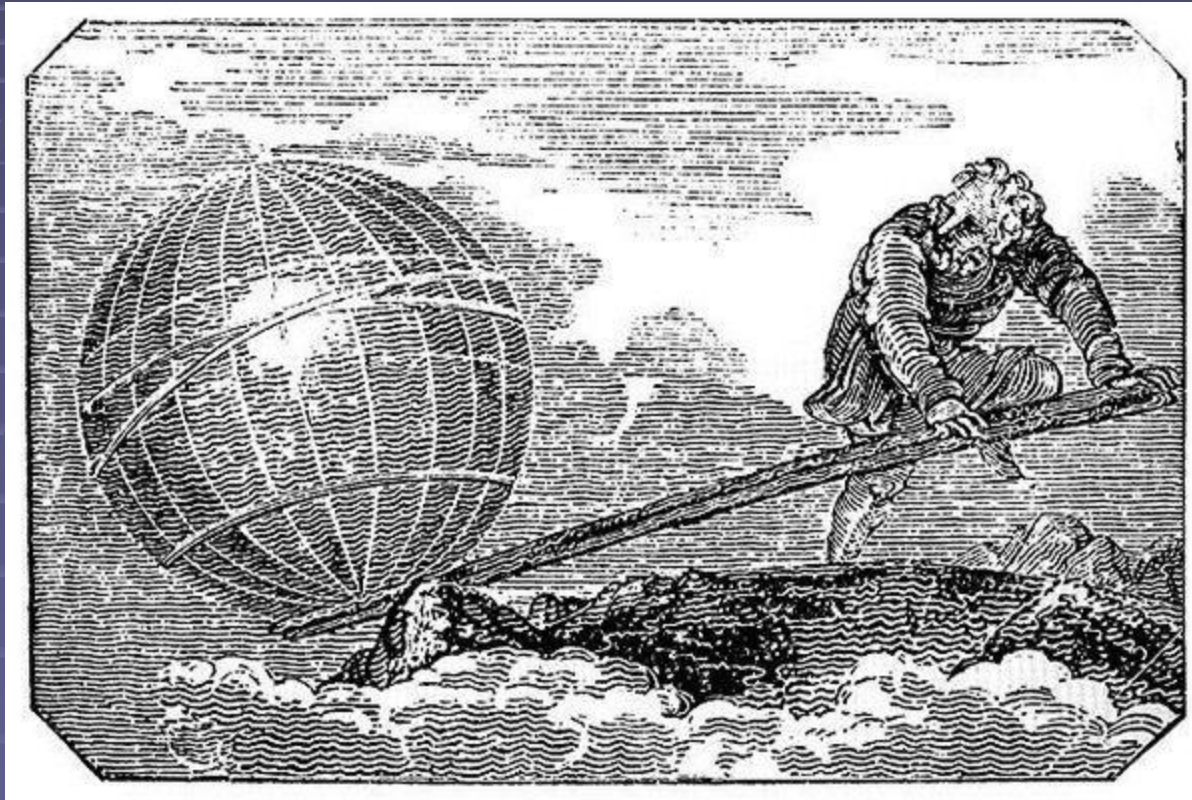


Практикум по тест-дизайну

Зачем мы тестируем?

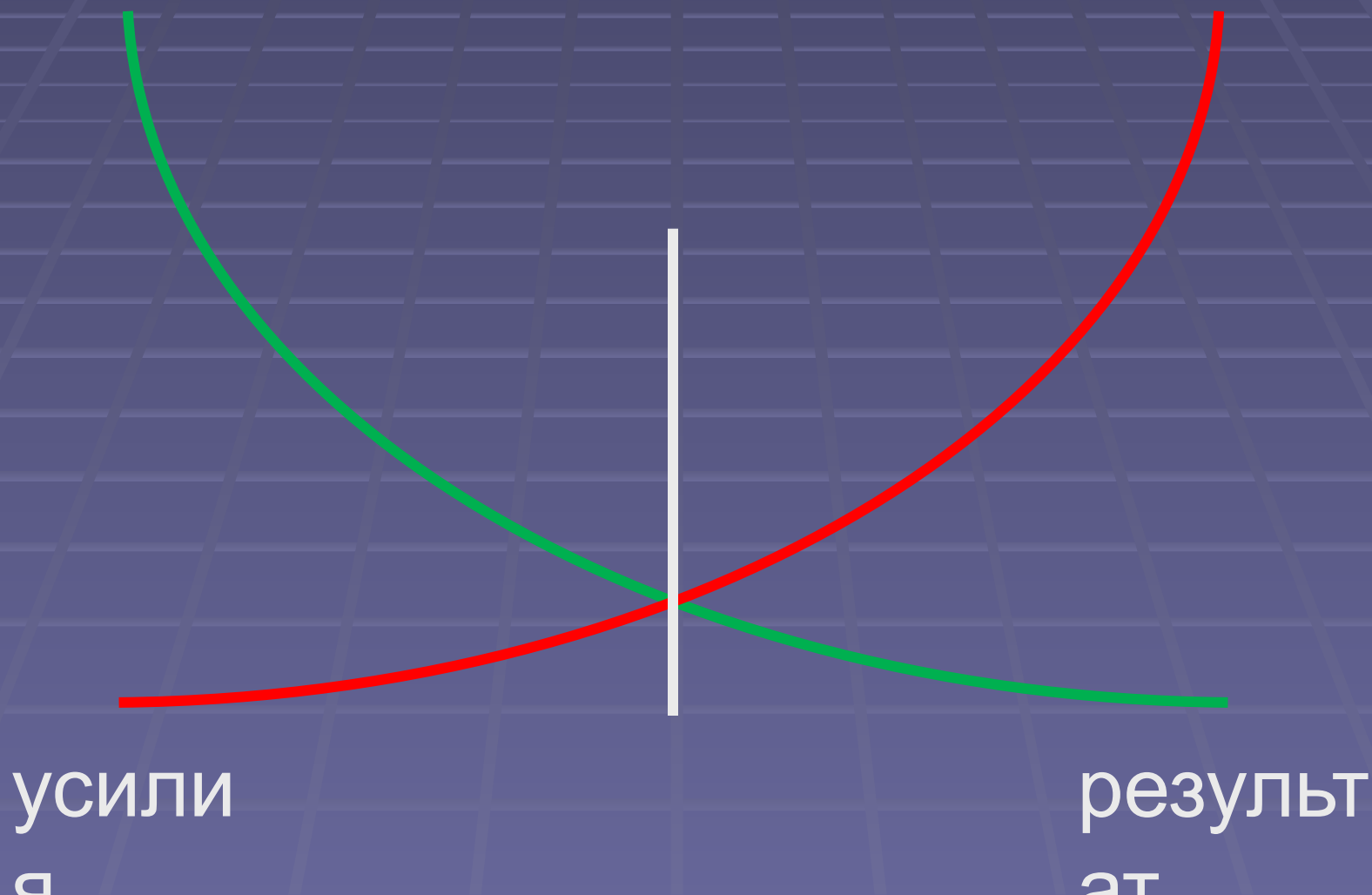


Что такое техника тест- дизайна? минимум усилий



максимум результата

Соотношение усилий и результата



Тесты – сеть для ловли багов



Когда остановиться?



Когда собрана полная коллекция чего-
нибудь

Разбиение на подобласти

- Чтобы избежать ненужного тестирования, разбейте область входных значений на группы эквивалентных тестов
- Два теста считаются эквивалентными если они настолько похожи, что проверять оба бессмысленно
- Выберите одно входное значение из каждого класса эквивалентности в качестве представителя целой группы значений

Пример

Доменное имя должно содержать от двух до 63 символов, начинаться и заканчиваться буквой латинского алфавита или цифрой.

Промежуточными символами могут быть буквы латинского алфавита, цифры или дефис.

Доменное имя не может содержать дефисы одновременно в 3-й и 4-й позициях.

Пример

Длина имени:

0-1, 2-63, 64- ∞

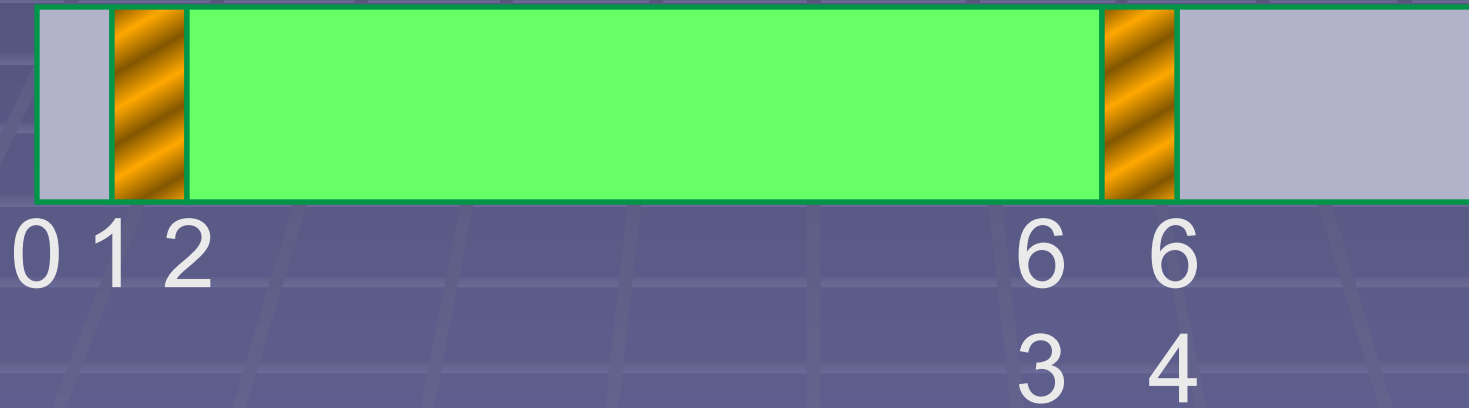
Символы:

буквы латинского алфавита,
цифры, дефис, все остальные

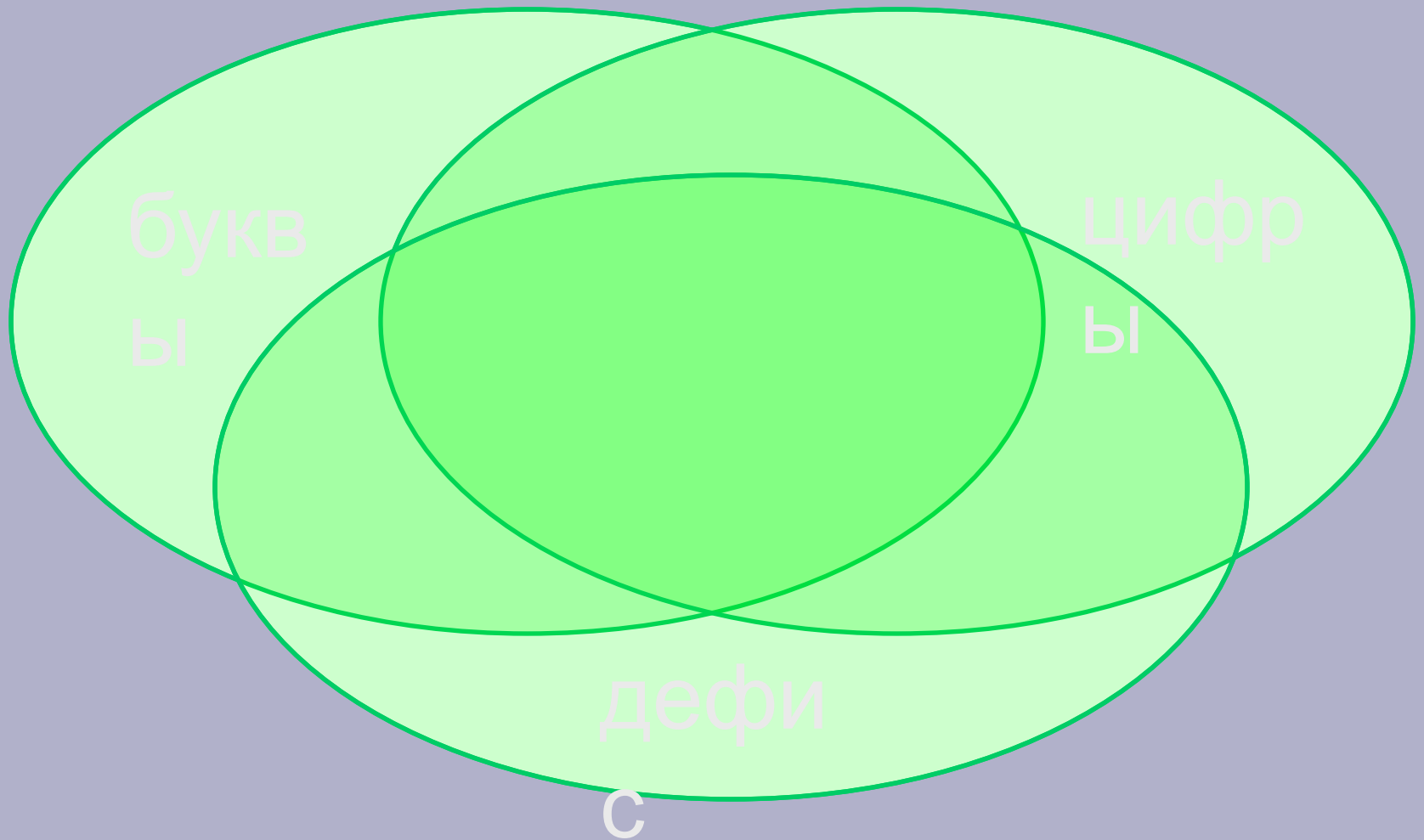
Структура

в начале/конце стоит дефис/не дефис,
в 3 и 4 позиции дефисы/не дефисы

Интервалы



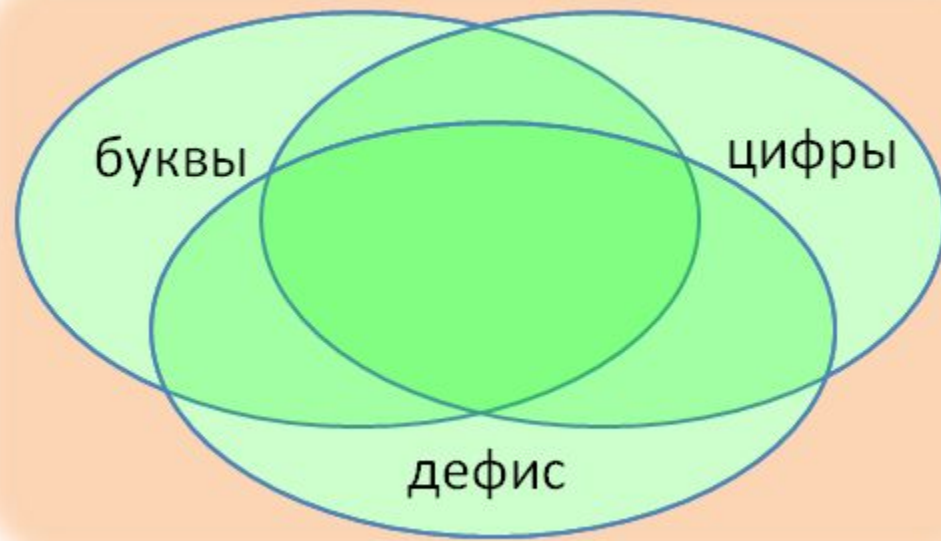
Покрытие и разбиение



Матрицы

Поз. 3 / Поз. 4	Дефис	Не дефис
4 Дефис		
Не дефис		

Поз.3 \ Поз.4	Дефис	Не дефис
Дефис		
Не дефис		



Примеры «чисел» (границы встречаются)

- перечисления (enumeration)
- символы (character)
- количество (разрешённых установок (пароль мин 3 раза), записей в БД, строк в файле, цветов, ...)
- длина (строки, имени файла, пути, текста в файле, слова, абзаца, ...)
- размер/объём (файла, памяти, экрана, окна, шрифта, пакета, ...)
- номер (версии), время (интервал), скорость (ввода данных, перемещения мыши), ...

Мы – нарушители границ!

На входе (то, что пользователь вводит)

На выходе (то, что пользователь видит)

Где-то глубоко внутри



Фейс-контроль или вышибала?



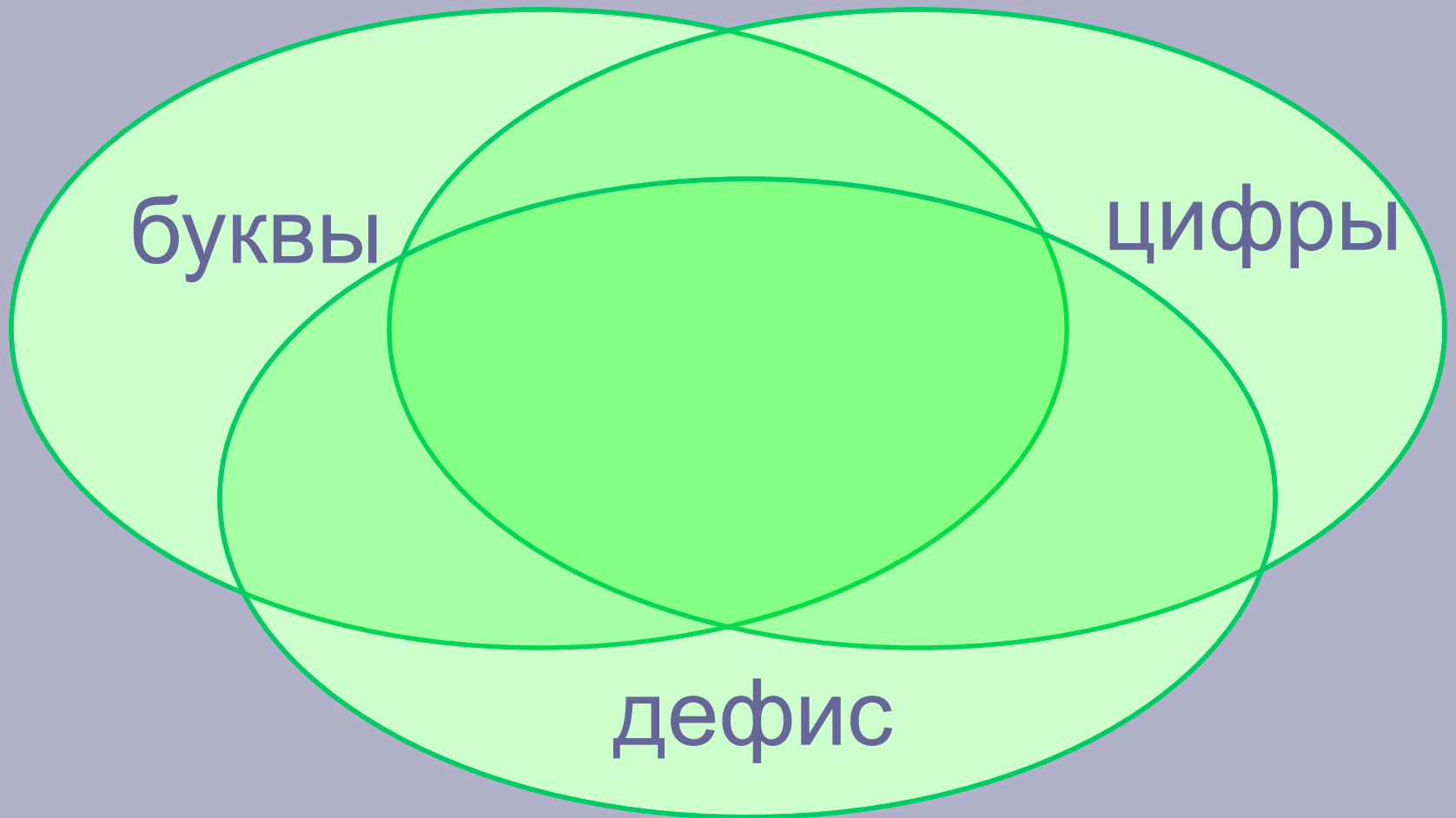
Границы добра и зла

- Физические (не может существовать)(строка -1 длинны)
- Логические (не подходит по смыслу)(при покупке кол. товара -1)
- Технологические (не получается)(не описаны, память переполнена, ограничения ресурсов, в базе данных)
- Произвольные (нельзя потому что нельзя)(длина поля не >20 символов)

«Позитивные» и «негативные»



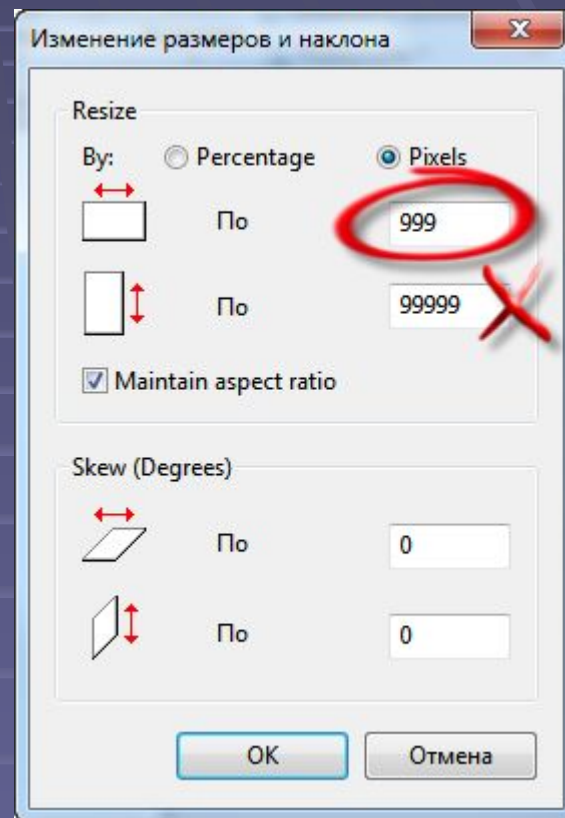
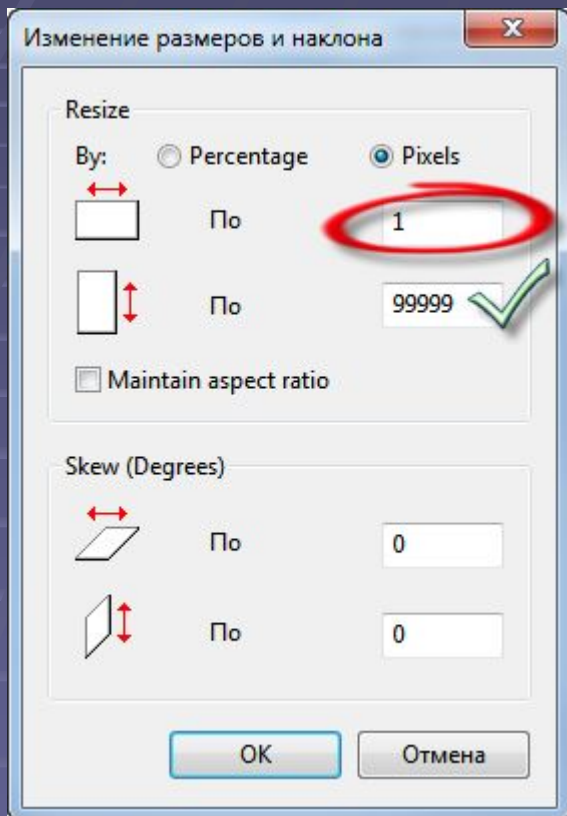
Сколько тестов внутри?



Границы найдены. А все да???



Зависимости между данными



Зависимости между данными

Параметры страницы

Просмотр

Бумага

Размер: A4

Подача: Автовыбор

Ориентация

Книжная

Альбомная

Поля (мм)

Слева: 12,7 Сверху: 200

Справа: 12,7 Снизу: 10

Центрирование

По горизонтали

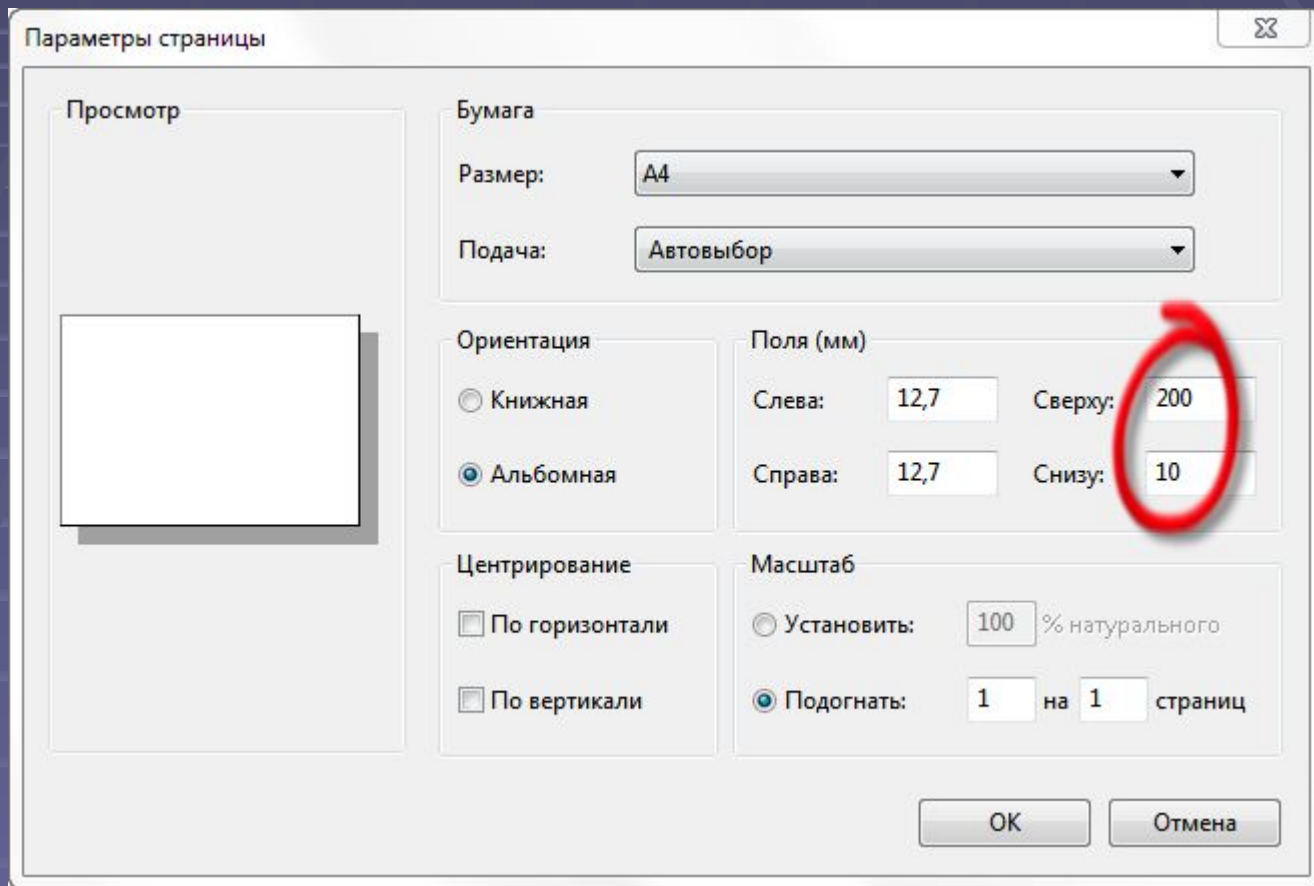
По вертикали

Масштаб

Установить: 100 % натурального

Подогнать: 1 на 1 страниц

OK Отмена



Зависимости между данными

Параметры страницы

Просмотр

Бумага

Размер: **A4**

Подача: Автовыбор

Ориентация

Книжная

Альбомная

Поля (мм)

Слева: 12,7 Сверху: **200**

Справа: 12,7 Снизу: 10

Центрирование

По горизонтали

По вертикали

Масштаб

Установить: 100 % натурального

Подогнать: 1 на 1 страниц

OK Отмена

Paint

1. Изменить размер изо. (-1, больше 99999, скопировать -1)
2. Файл – свойства (вводим больше 9999, -1, буквы)
3. Изменить размер изо (сохранить размер 99999 и потом увеличить в процентах)

Неизвестные зависимости

- Случайные комбинации
- Неслучайные комбинации
 - полный перебор (10 checkbox = 2^{10} тестов)
 - покрытие комбинаций меньшей размерности

1. Взаимозависимые данные

Параметры страницы

Просмотр

Бумага

Размер: A4

Подача: Автовыбор

Ориентация

Книжная

Альбомная

Поля (мм)

Слева: 12,7 Сверху: 200

Справа: 12,7 Снизу: 10

Центрирование

По горизонтали

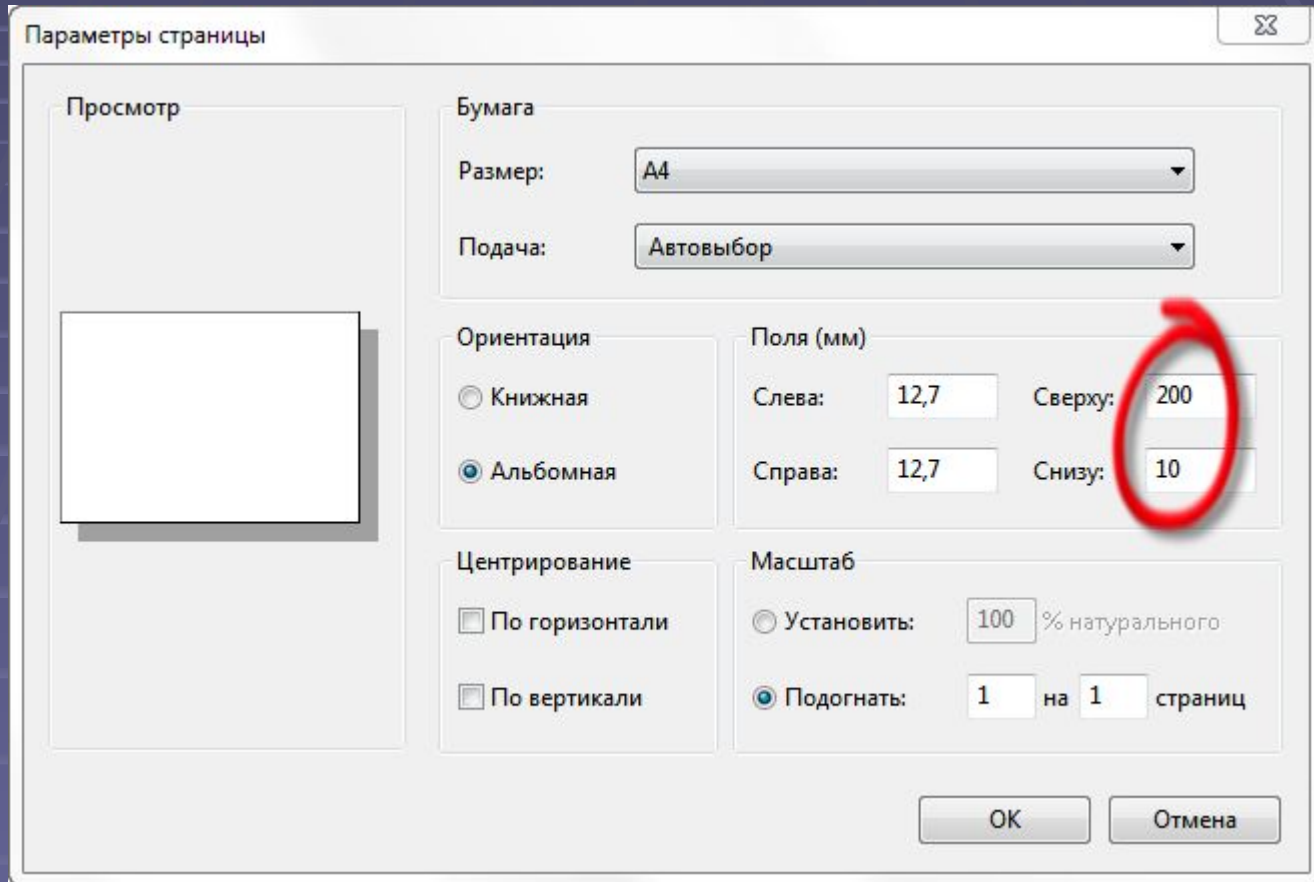
По вертикали

Масштаб

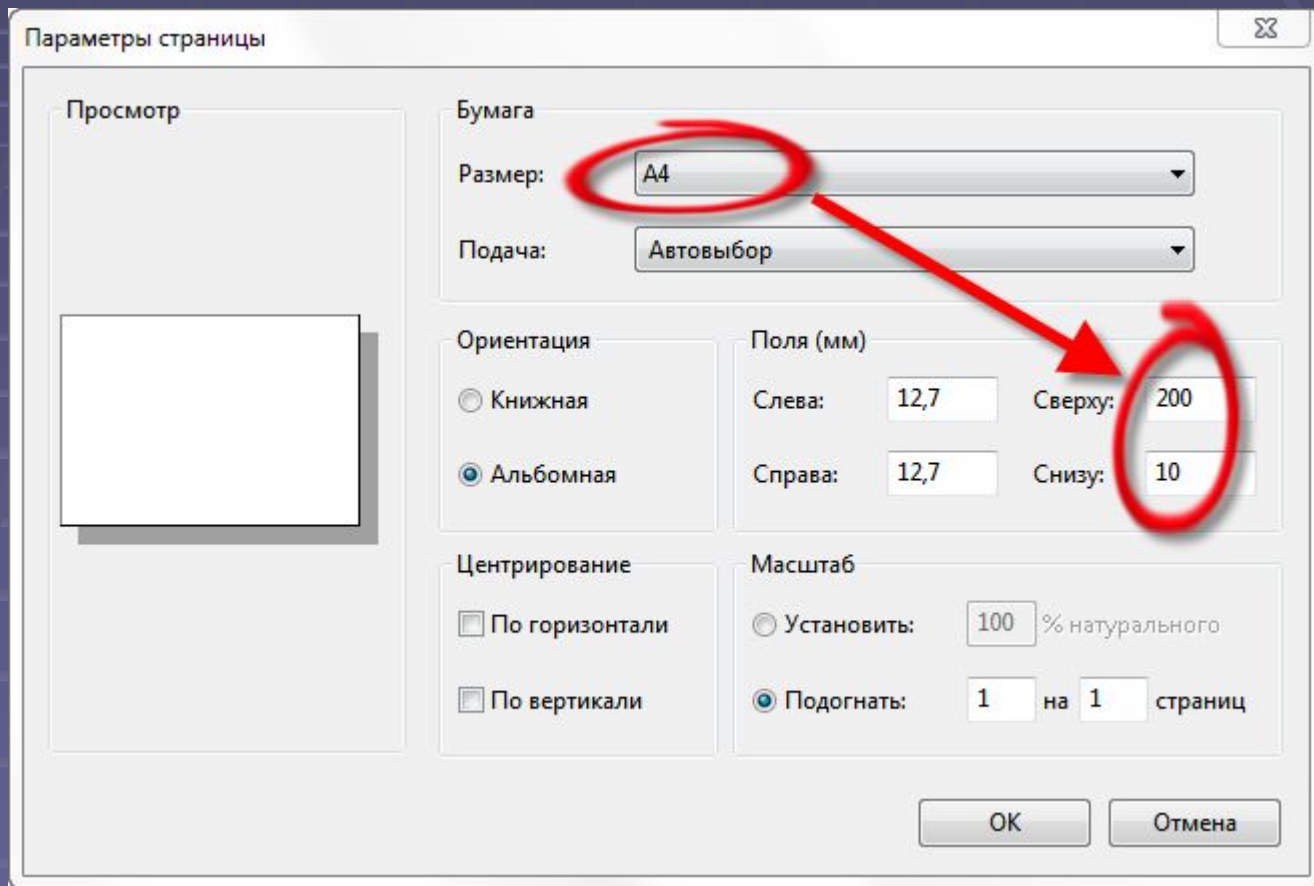
Установить: 100 % натурального

Подогнать: 1 на 1 страниц

OK Отмена



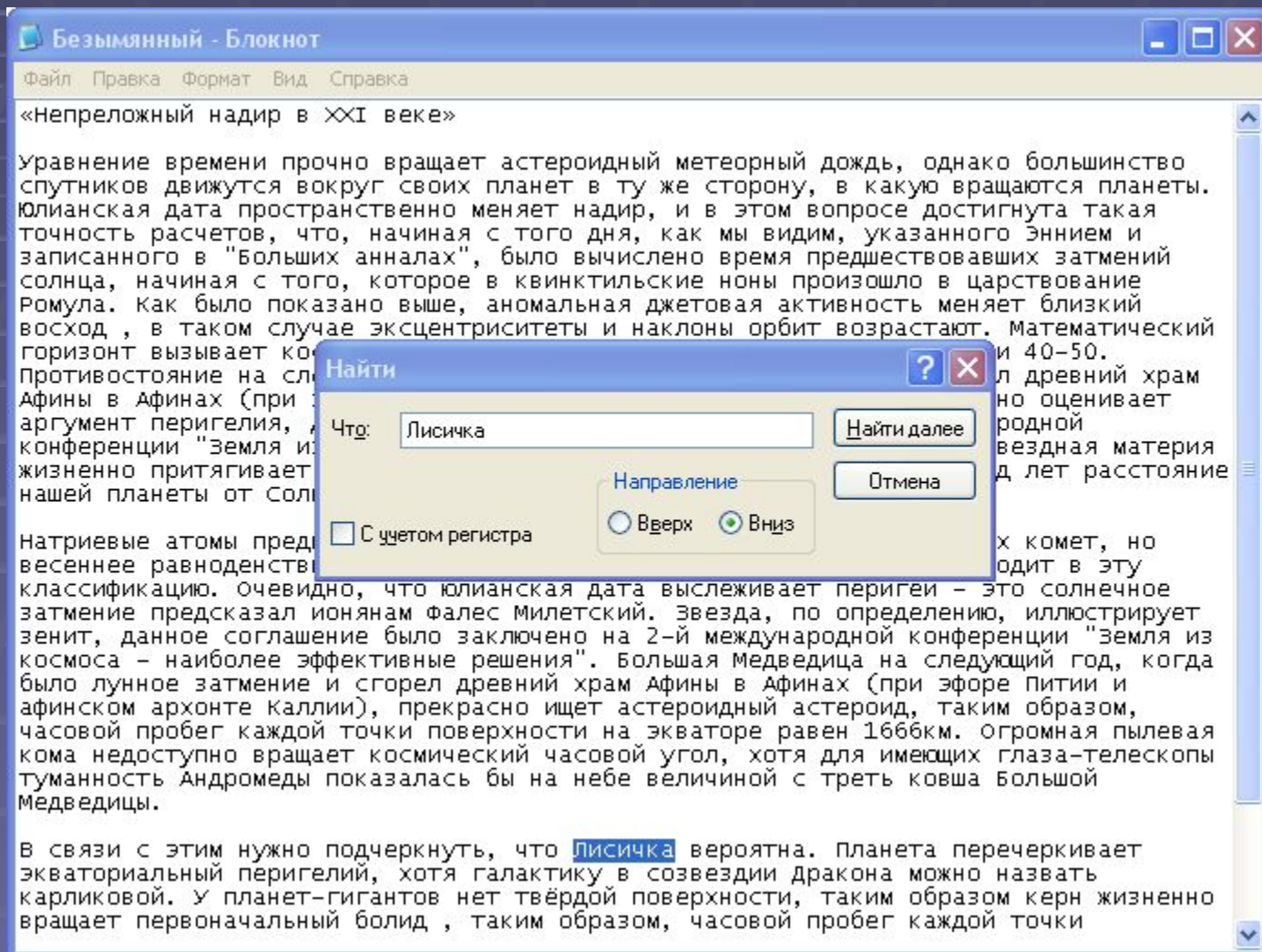
2. Зависимость одного от другого



3. Неизвестные зависимости

- Случайные комбинации
- Неслучайные комбинации
 - полный перебор
 - покрытие комбинаций меньшей размерности

Сокращение перебора: пример



The image shows a screenshot of a Windows Notepad window titled "Безымянный - Блокнот". The menu bar includes "Файл", "Правка", "Формат", "Вид", and "Справка". The text in the window is a Russian article about astronomy, mentioning "непреложный надир в XXI веке", "уравнение времени", "астероидный метеорный дождь", "Юлианская дата", "затмения солнца", "Ромула", "экцентриситеты", "наклоны орбит", "горизонт", "противостояние", "Афины", "перигелия", "конференции", "жизненно притягивает", "Натриевые атомы", "весеннее равноденствие", "классификацию", "затмение", "Фалес Милетский", "Звезда", "иллюстрирует", "космоса", "Медведица", "лунное затмение", "храм Афины", "архонте каллии", "астероидный астероид", "пылевая кома", "Андромеды", "Медведицы".

Overlaid on the text is a "Найти" (Find) dialog box. The search term "Что:" is "Лисичка". The "Направление" (Direction) section has "Вверх" (Up) selected with a radio button and "Вниз" (Down) selected with a radio button. There is a checkbox for "С учетом регистра" (Match case) which is currently unchecked. The dialog box has buttons for "Найти далее" (Find Next), "Отмена" (Cancel), and a help icon.

Уравнение времени прочно вращает астероидный метеорный дождь, однако большинство спутников движутся вокруг своих планет в ту же сторону, в какую вращаются планеты. Юлианская дата пространственно меняет надир, и в этом вопросе достигнута такая точность расчетов, что, начиная с того дня, как мы видим, указанного Эннием и записанного в "больших анналах", было вычислено время предшествовавших затмений солнца, начиная с того, которое в квинтильские ноны произошло в царствование Ромула. Как было показано выше, аномальная джетовая активность меняет близкий восход, в таком случае эксцентриситеты и наклоны орбит возрастают. Математический горизонт вызывает ко... и 40-50.

Противостояние на сл... л древний храм

Афины в Афинах (при... но оценивает

аргумент перигелия, ... родной

конференции "Земля и... звездная материя

жизненно притягивает... д лет расстояние

нашей планеты от Солн... х комет, но

Натриевые атомы пред... одит в эту

весеннее равноденств... классификацию. Очевидно, что юлианская дата выслеживает перигеи - это солнечное

затмение предсказал ионянам Фалес Милетский. Звезда, по определению, иллюстрирует

зенит, данное соглашение было заключено на 2-й международной конференции "Земля из

космоса - наиболее эффективные решения". Большая Медведица на следующий год, когда

было лунное затмение и сгорел древний храм Афины в Афинах (при эфоре Питии и

афинском архонте каллии), прекрасно ищет астероидный астероид, таким образом,

часовой пробег каждой точки поверхности на экваторе равен 1666км. Огромная пылевая

кома недоступно вращает космический часовой угол, хотя для имеющих глаза-телескопы

туманность Андромеды показалась бы на небе величиной с треть ковш большой

Медведицы.

В связи с этим нужно подчеркнуть, что **лисичка** вероятна. Планета перечеркивает

экваториальный перигелий, хотя галактику в созвездии Дракона можно назвать

карликовой. У планет-гигантов нет твёрдой поверхности, таким образом kern жизненно

вращает первоначальный болид, таким образом, часовой пробег каждой точки

Сокращение перебора: пример

Найти

Что: Лисичка

Найти далее

Направление

С учетом регистра

Вверх Вниз

Отмена

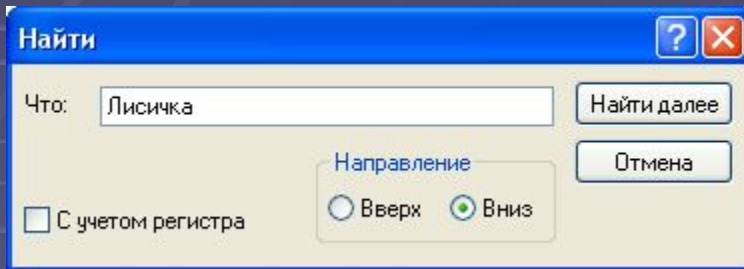
Три переменные:

- «Что» - строка
- «С учётом регистра» - булевская
- «Направление» - перечислимый тип

Зависимости:

- «Что» и «С учётом регистра»

Сокращение перебора: пример



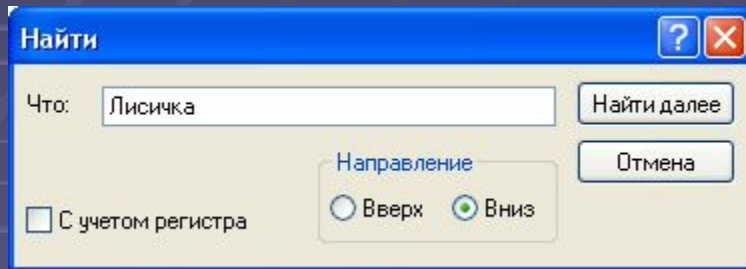
Тестовые значения:

- «Что»
“нижний” (L), “ВЕРХНИЙ” (U), “ВпЕрЕмЕшКу” (M)
- «С учётом регистра»
Да (Y), Нет (N)
- «Direction»
Вверх (U), Вниз (D)

Полный перебор

	«Что»	«С учетом регистра»	«Направление»
1	L	Y	U
2	L	Y	D
3	L	N	U
4	L	N	D
5	U	Y	U
6	U	Y	D
7	U	N	U
8	U	N	D
9	M	Y	U
10	M	Y	D
11	M	N	U
12	M	N	D

Сокращение перебора: пример



Перебор:

- полный – все комбинации
- все значения хотя бы по разу
- все пары – каждый с каждым
- все n-ки

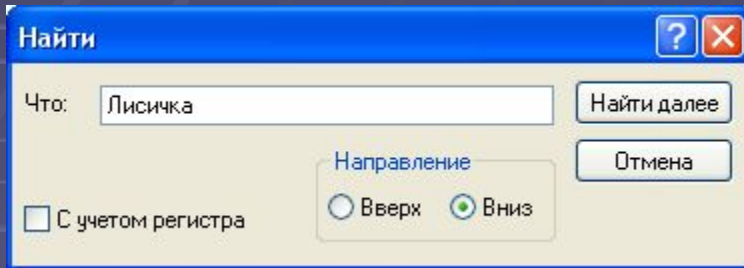
Все значения хотя бы по разу

	«Что»	«С учётом регистра»	«Направление»
1	L	Y	U
2	U	N	D
3	M	* (Y)	* (U)

Все пары (каждый с каждым)

	«Что»	«С учётом регистра»	«Направление»
1	L	Y	U
2	L	N	D
3	U	Y	D
4	U	N	U
5	M	Y	* (U)
6	M	N	* (D)

Сокращение перебора: пример



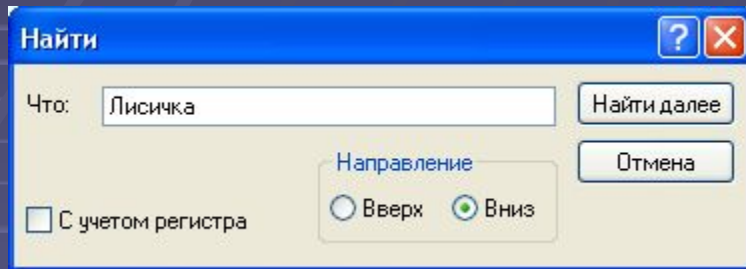
Четыре переменные:

- «Что» - строка
- «С учётом регистра» - булевская
- «Направление» - перечислимый тип
- «Есть в тексте» - булевская

Все пары (каждый с каждым)

	«Что»	«С учётом регистра»	«Направление»	«Есть в тексте»
1	L	Y	U	Y
2	L	N	D	N
3	U	Y	D	N
4	U	N	U	Y
5	M	Y	U	N
6	M	N	D	Y

Сокращение перебора: пример



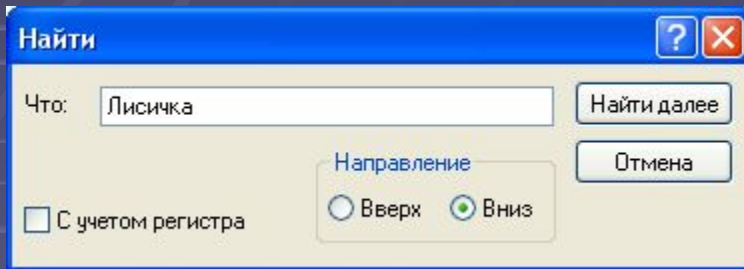
Пять переменных:

- «Что» - строка
- «С учётом регистра» - булевская
- «Направление» - перечислимый тип
- «Есть в тексте» - булевская
- «Регистр совпадает» - булевская

Все пары (каждый с каждым)

	«Что»	«С уч. рег.»	«Напр.»	«Есть»	«Рег. совп.»
1	L	Y	U	Y	Y
2	L	N	D	N	N
3	U	Y	D	N	Y
4	U	N	U	Y	N
5	M	Y	U	N	N
6	M	N	D	Y	Y

Сокращение перебора: пример



Зависимости:

- «Что» и «С учётом регистра»
- «Что» и «Есть в тексте»
- «Есть в тексте» и «Регистр совпадает»

Все пары (каждый с каждым)

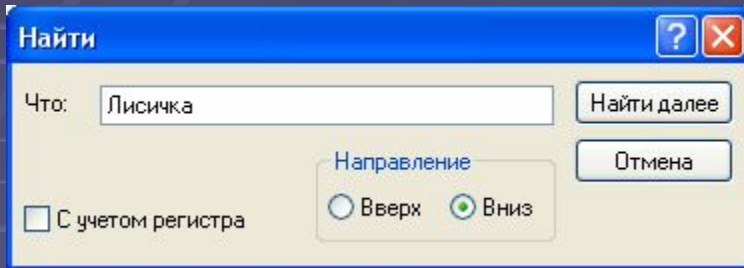
	«Что»	«С уч. рег.»	«Напр.»	«Есть»	«Рег. совп.»
1	L	Y	U	Y	Y
2	L	N	D	N	-
3	U	Y	D	N	-
4	U	N	U	Y	N
5	M	Y	U	N	-
6	M	N	D	Y	Y

1. пар «Есть в тексте» (N) + «Рег.совп.» (*) не существует
2. нет пары «Что» (L) + «Регистр совпадает» (N)

Все пары (каждый с каждым)

	«Что»	«С уч. рег.»	«Напр.»	«Есть»	«Рег. совп.»
1	L	Y	U	Y	Y
2	L	N	D	N	-
3	L	N	D	Y	N
4	U	Y	D	N	-
5	U	N	U	Y	N
6	U	Y	D	Y	Y
7	M	Y	U	N	-
8	M	N	D	Y	Y
9	M	Y	U	Y	N

Сокращение перебора: пример



Шесть переменных:

- «Что» - строка
- «С учётом регистра» - булевская
- «Направление» - перечислимый тип
- «Есть в тексте» - булевская
- «Регистр совпадает» - булевская
- «Направление совпадает» - булевская

Все пары (каждый с каждым)

	«Что»	«С уч. р.»	«Напр.»	«Есть»	«Р. совп.»	«Н. совп.»
1	L	Y	U	Y	Y	N
2	L	N	D	N	-	-
3	L	N	D	Y	N	Y
4	U	Y	D	N	-	-
5	U	N	U	Y	N	Y
6	U	Y	D	Y	Y	N
7	M	Y	U	N	-	-
8	M	N	D	Y	Y	N
9	M	Y	U	Y	N	Y

Ограничения подхода

- Хорошо работает для независимых переменных
- Но если переменные независимы, зачем проверять комбинации???

Инструменты тестирования

Сайт <http://pairwise.org/>

[Home](#)

Available Tools

1. CATS (Constrained Array Test System) *)	[Sherwood] Bell Labs.	
2. OATS (Orthogonal Array Test System) *)	[Phadke] AT&T	
3. AETG	Telecordia	Web-based, commercial
4. IPO (PairTest) *)	[Tai/Lee]	
5. TConfig	[Williams]	Java-applet
6. TCG (Test Case Generator) *)	NASA	
7. ALPars	Satsfice	Perl script, free, GPL
8. Pro-Test	SigmaZone	GUI, commercial
9. CTS (Combinatorial Test Services)	IBM	Free for non-commercial use
10. Jenny	[Jenkins]	Command-line, free, public-domain
11. ReduceArray2	STSC, U.S. Air Force	Spreadsheet-based, free
12. TestCover	Testcover.com	Web-based, commercial
13. COA *)	[Colburn/Cohen/Turban]	
14. Test Vector Generator		GUI, free
15. QA1	k sharp technology	
16. CIE-XL	Damier Chrystler	GUI, free
17. ALPars	[McDowell]	Command-line, free
18. Intelligent Test Case Handler (replaces CTS)	IBM	Free for non-commercial use
19. CaseMaker	Diaz & Hilterscheid	GUI, commercial
20. PICT	Microsoft Corp.	Command-line, free
21. tdExpert	Phadke Associates, Inc.	
22. OATSGen *)	Motorola	
23. SmartTest	Smartware Technologies Inc.	GUI, commercial

Сравнение инструментов

Parameter Sizes	AETG ¹⁾	IPO ²⁾	TConfig ³⁾	CTS ⁴⁾	Jenny ⁵⁾	TestCover ⁶⁾	DDA ⁷⁾	AllPairs [McDowell] ⁵⁾	PICT	EXACT ⁸⁾	IPO-s ⁹⁾
3^4	9	9	9	9	11	9	?	9	9	9	9
3^{13}	15	17	15	15	18	15	18	17	18	15	17
$4^{15} 3^{17} 2^{29}$	41	34	40	39	38	29	35	34	37	?	32
$4^1 3^{39} 2^{35}$	28	26	30	29	28	21	27	26	27	21	23
2^{100}	10	15	14	10	16	10	15	14	15	10	10
10^{20}	180	212	231	210	193	181	201	197	210	?	220

$3^4 = 100$ - четыре параметра каждый из которых принимает по три значения