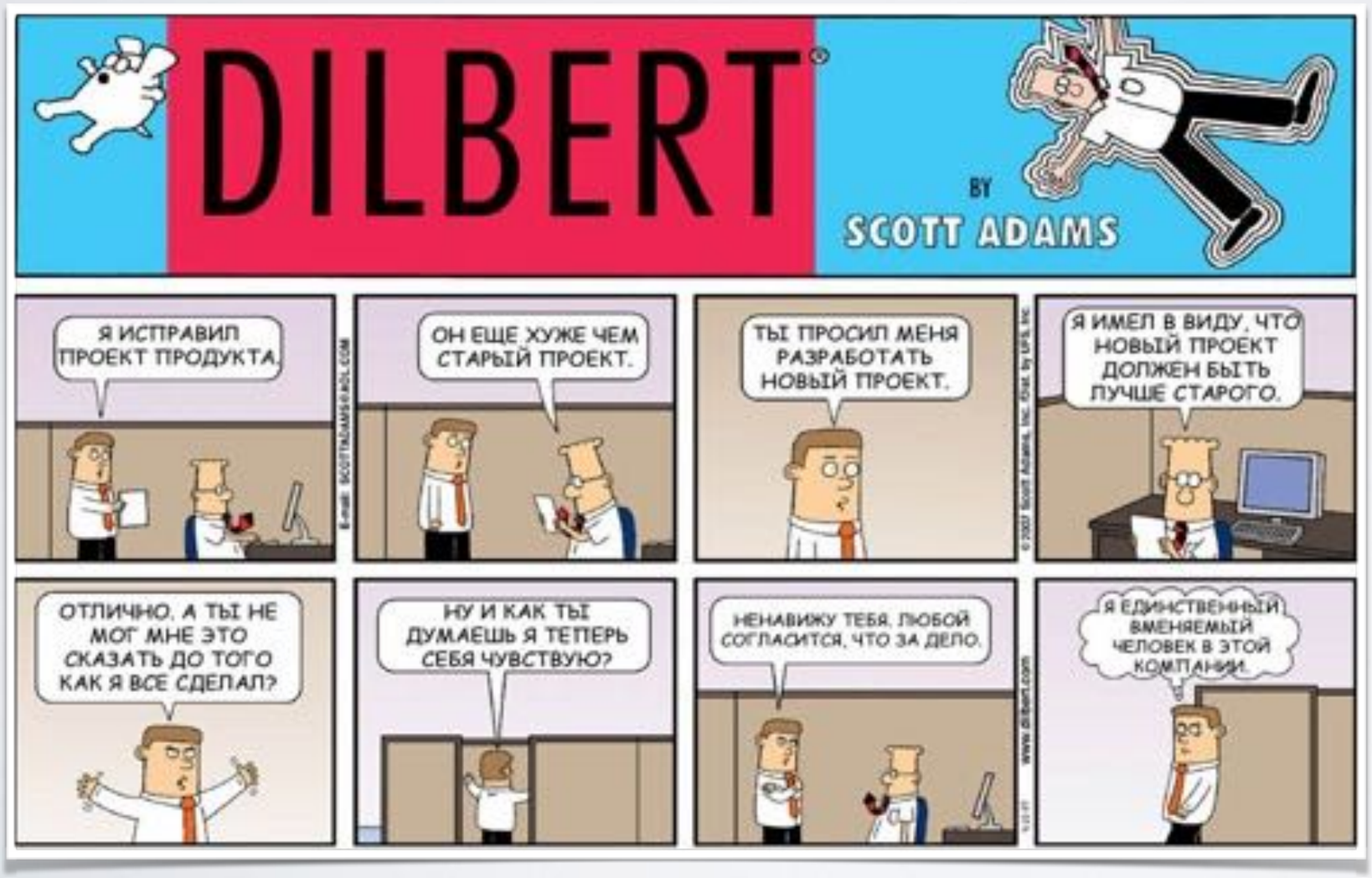
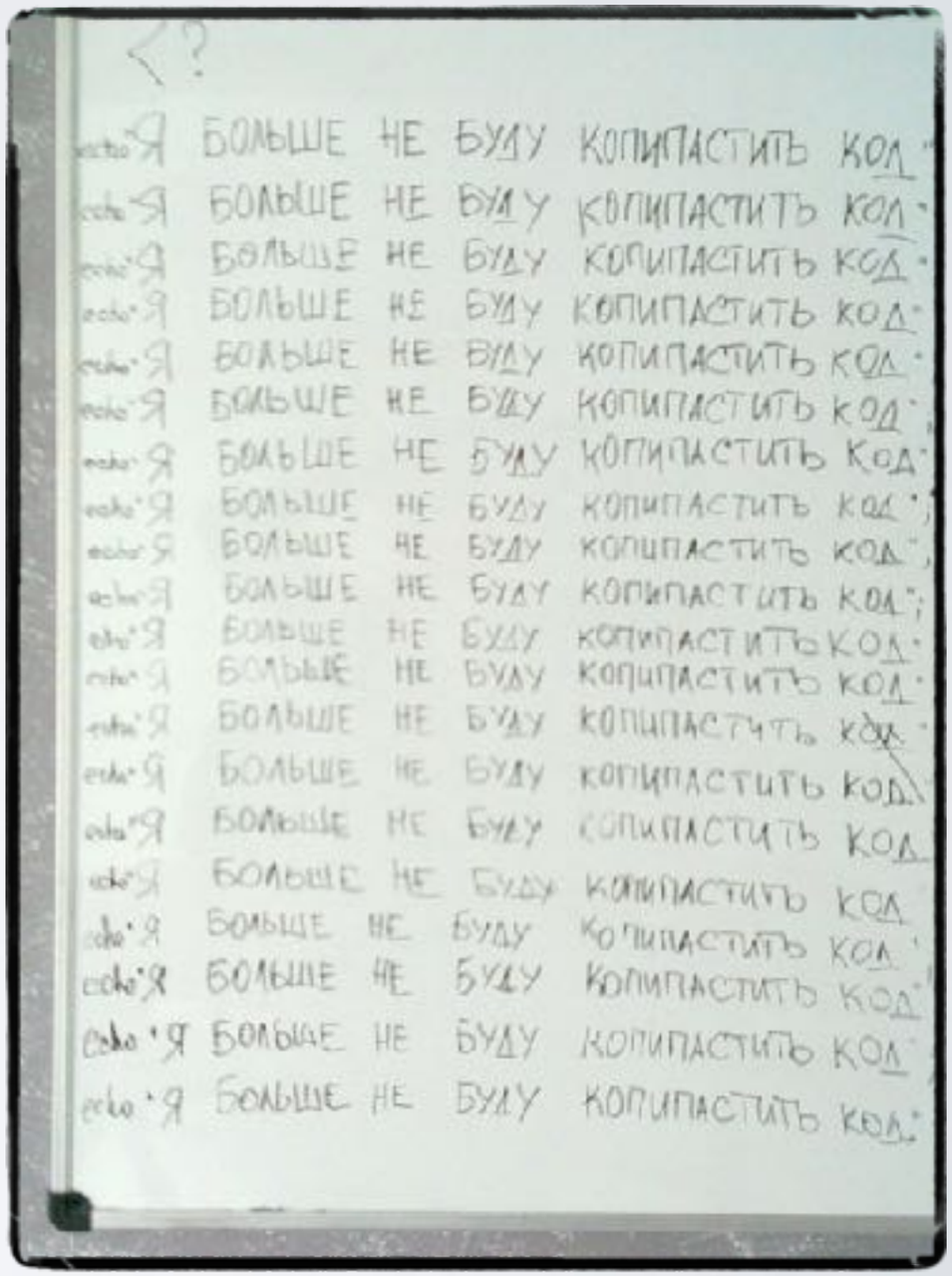
ОСНОВЫ ПРОГРАММНОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ



Лекция № 13
28 ноября 2016 г.

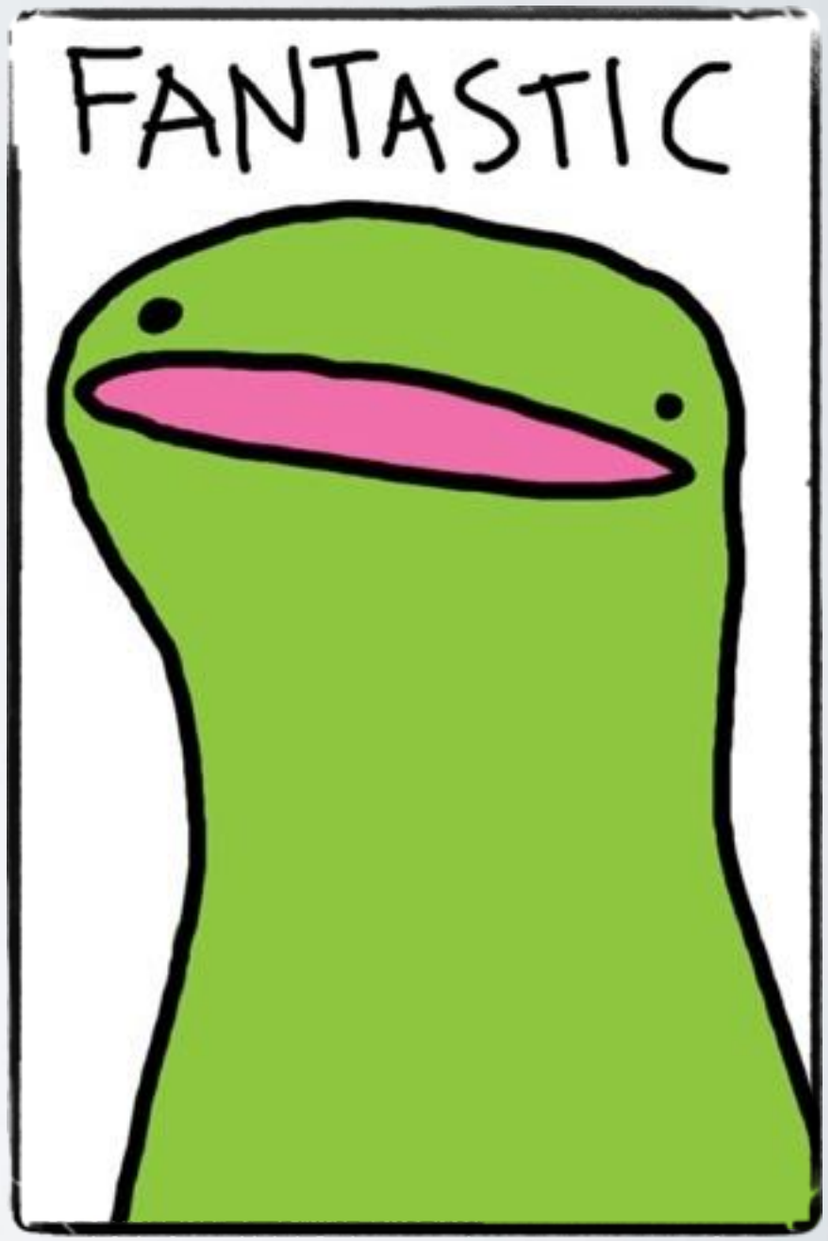
ПЛАН НА СЕГОДНЯ

- Что такое хороший проект?
- Отладка.
- Интерфейс пользователя.
- Документирование.
- Тестирование.
- Deja Vu.
- Формальности.
- Советы, хорошие и не очень.



ХОРОШИЙ ПРОЕКТ

- Функциональность (решение заявленной задачи).
- Отсутствие ошибок, устойчивость.
- Понятный интерфейс, наличие документации.
- Качество кода:
  - Функции и модули.
  - Отсутствие copy-paste.
  - Отступы и т. д.
- Наличие тестов.



ОТЛАДКА

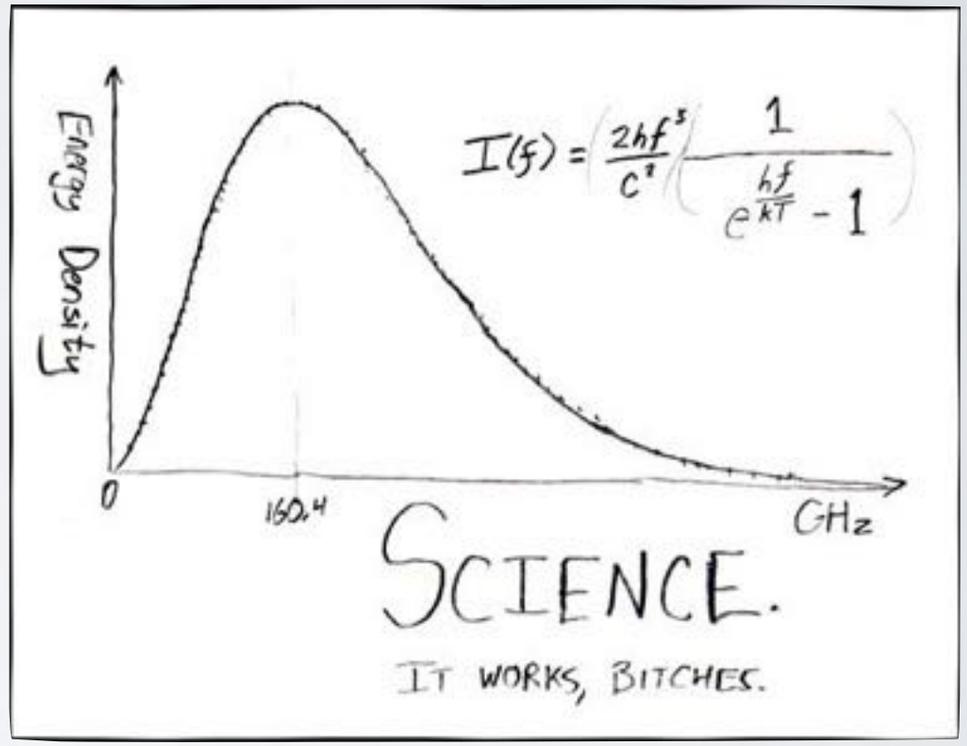
Эксперимент. Профессиональных программистов попросили отладить программу с 12 дефектами.

	Трое лучших	Трое худших
Среднее время отладки (мин)	5	14,1
Среднее число не обнаруж. дефектов	0,7	1,7
Среднее число новых дефектов	3	7,7

Самый лучший: нашел всё, ничего не поломал.
Самый худший: не нашел 4, внес 11 новых дефектов.

НАУЧНЫЙ МЕТОД ОТЛАДКИ (!)

- Стабилизация ошибки.
- Определение источника ошибки.
  - Сбор данных, приводящих к дефекту.
  - Анализ собранных данных, формулирование гипотезы.
  - Как можно подтвердить или опровергнуть гипотезу?
  - Подтверждение или опровержение.
- Исправление дефекта.
- Тестирование исправления.
- Поиск и устранение похожих ошибок.

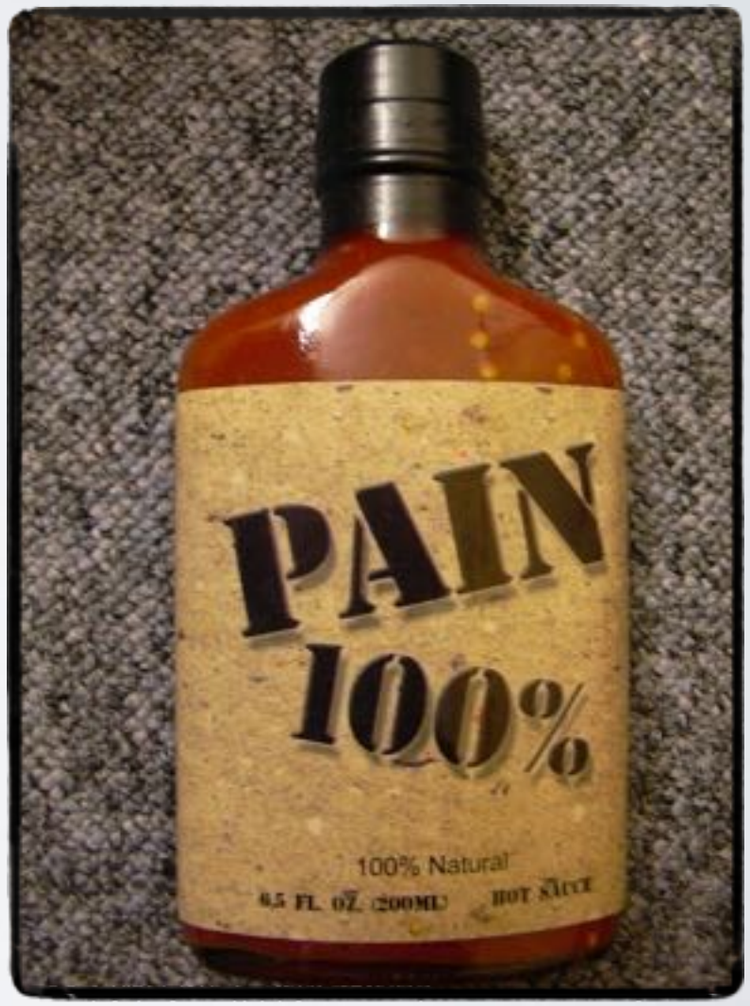


СТАБИЛИЗАЦИЯ ОШИБКИ

- **Задача**: построить самый простой тест, который будет проявлять ошибки в 100% случаев.

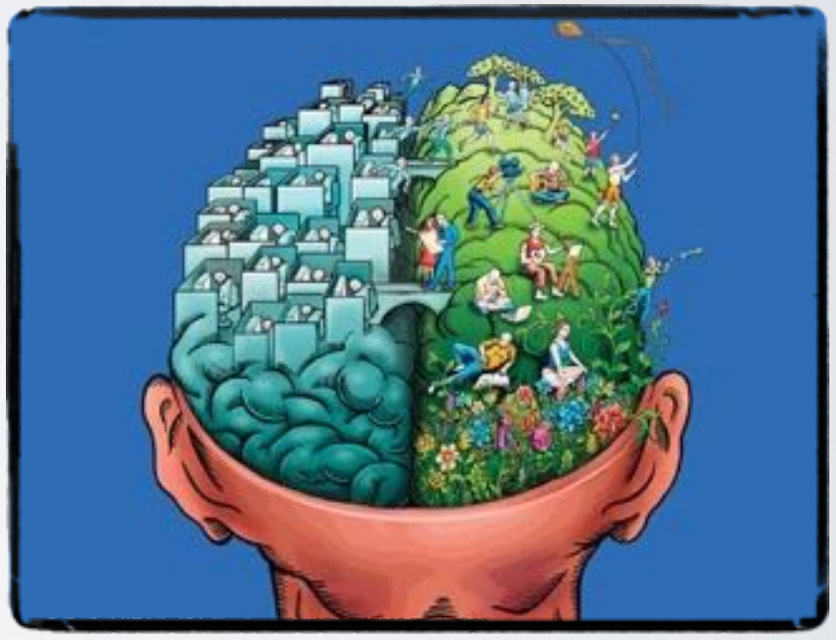
- Минимальный размер структуры данных.

- Желательно отказаться от ввода данных пользователем.



ГИПОТЕЗЫ

- Сбор данных и формулирование гипотезы:
  - Отладочная печать.
  - УчасткиКодаКоторыеМенялисьСовсемНедавно!
- Частые проблемы в C:
  - «Плюс один» и «минус один» (индексы и размеры массивов).
  - Ошибки выделения и освобождения памяти.
- Проверка гипотез.
  - Найти другой тест, который не должен падать.



УСТОЙЧИВОСТЬ

- **Аксиома**. Входным данным нельзя доверять.
- **Следствие.** Данные нужно проверять и либо заменять некорректные значения корректными, либо сигнализировать об ошибке.
- Чем проще программа, тем она, как правило, устойчивее.
- Выбор правильного типа данных: **unsigned** для неотрицательных чисел.

ИНТЕРФЕЙС МОДУЛЯ (БИБЛИОТЕКИ)

- Вопросы, на которые ответ должен быть ясен:
  - Кто создает и освобождает структуру данных?
  - Как возвращаются ошибки?
- Самый простой способ ответить на вопросы: поместить в документацию небольшой пример.

ИНТЕРФЕЙС КОМАНДНОЙ СТРОКИ

- Программа, запущенная без аргументов (или с ключами -h, --help, /?), выдает справку: «я такая-то программа, меня запускать так-то».
- Использование кода возврата из main() для сигнализирования об ошибках и результатах.
- Текстовые сообщения об ошибках на разные случаи.

ПРИМЕР СПРАВКИ (ZIP)

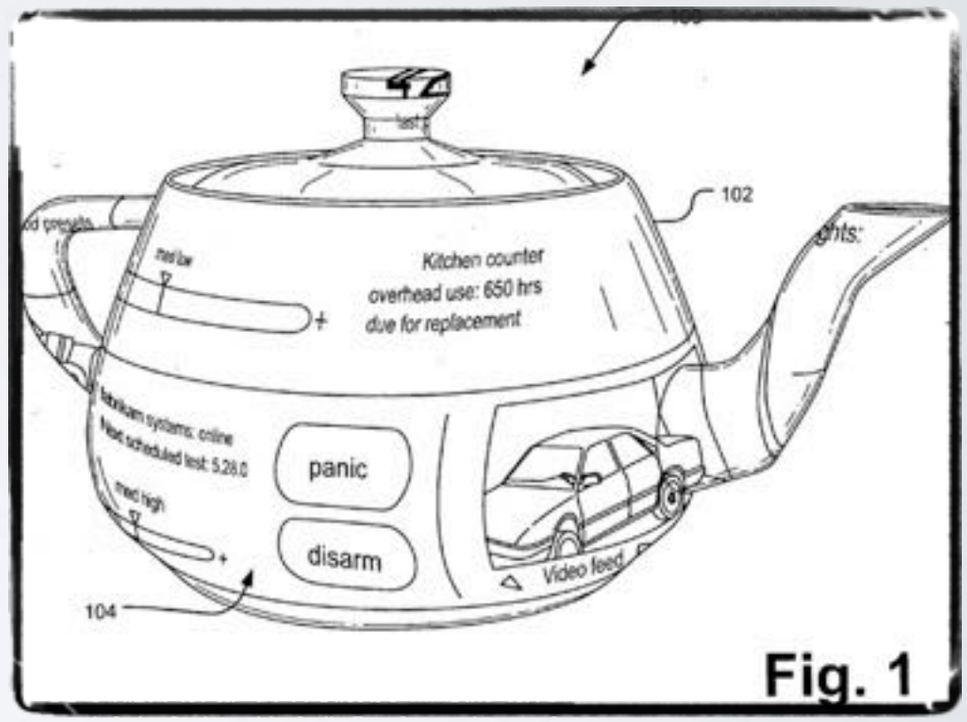
```
$ zip
Copyright (c) 1990-2008 Info-ZIP - Type 'zip "-L"' for software license.
Zip 3.0 (July 5th 2008). Usage:
zip [-options] [-b path] [-t mmddyyyy] [-n suffixes] [zipfile list] [-xi list]
  The default action is to add or replace zipfile entries from list, which
  can include the special name - to compress standard input.
  If zipfile and list are omitted, zip compresses stdin to stdout.
  -f   freshen: only changed files  -u   update: only changed or new files
  -d   delete entries in zipfile    -m   move into zipfile (delete OS files)
  -r   recurse into directories     -j   junk (don't record) directory names
  -0   store only                   -l   convert LF to CR LF (-ll CR LF to LF)
  -1   compress faster              -9   compress better
  -q   quiet operation              -v   verbose operation/print version info
  -c   add one-line comments        -z   add zipfile comment
  -@   read names from stdin        -o   make zipfile as old as latest entry
  -x   exclude the following names  -i   include only the following names
  -F   fix zipfile (-FF try harder) -D   do not add directory entries
  -A   adjust self-extracting exe   -J   junk zipfile prefix (unzipsfx)
  -T   test zipfile integrity       -X   eXclude eXtra file attributes
  -y   store symbolic links as the link instead of the referenced file
  -e   encrypt                      -n   don't compress these suffixes
  -h2  show more help
```

ПРИМЕР ВЫВОДА ZIP И UNZIP

```
$ zip src *.c *.h
  adding: assoc_list.c (deflated 68%)
  adding: phonebook.c (deflated 62%)
  adding: reader.c (deflated 67%)
  adding: assoc_list.h (deflated 57%)
  adding: reader.h (deflated 39%)
$ unzip -t src.zip
Archive:  src.zip
    testing: assoc_list.c                     OK
    testing: phonebook.c                      OK
    testing: reader.c                         OK
    testing: assoc_list.h                     OK
    testing: reader.h                         OK
No errors detected in compressed data of src.zip.
$ unzip -t notfound.zip
unzip:  cannot find or open notfound.zip, notfound.zip.zip or
notfound.zip.ZIP.
```

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС

- Должно быть понятно, как выйти из программы!



- Подтверждение деструктивных операций.
- **Диалоговый режим:** приглашения ко вводу.
- **Консольный интерфейс:** меню, справка по горячим клавишам.
- Самостоятельная документация.

ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ

- **Аксиома.** Ваша программа – на Земле не первая.
- **Следствие.** Пользователь, скорее всего, уже имеет опыт взаимодействия с другими программами.
- **Следствие.** Если ваша программа ведет себя так же, как уже известная, пользователь сразу сможет с ней работать, ничего не читая.
- Главные вопросы, на которые отвечает документация:
  - «Что это? На что это похоже из того, что я уже знаю?»
  - «Какие здесь особенности?»

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ДОКУМЕНТАЦИИ

- Файл README (что это, зачем нужно и на что похоже).
- Инструкция для пользователя (детальное описание функций и режимов работы).
- Инструкция для разработчиков (внутреннее устройство, модули, соглашения, используемые алгоритмы и т.п.)

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ

- **Аксиома.** Все не протестируешь.

- **Следствие**. Тестировать нужно там, где появление ошибок наиболее вероятно и где ошибки будут наиболее критичны.

- «Бизнес-логика» vs. «Интерфейс».

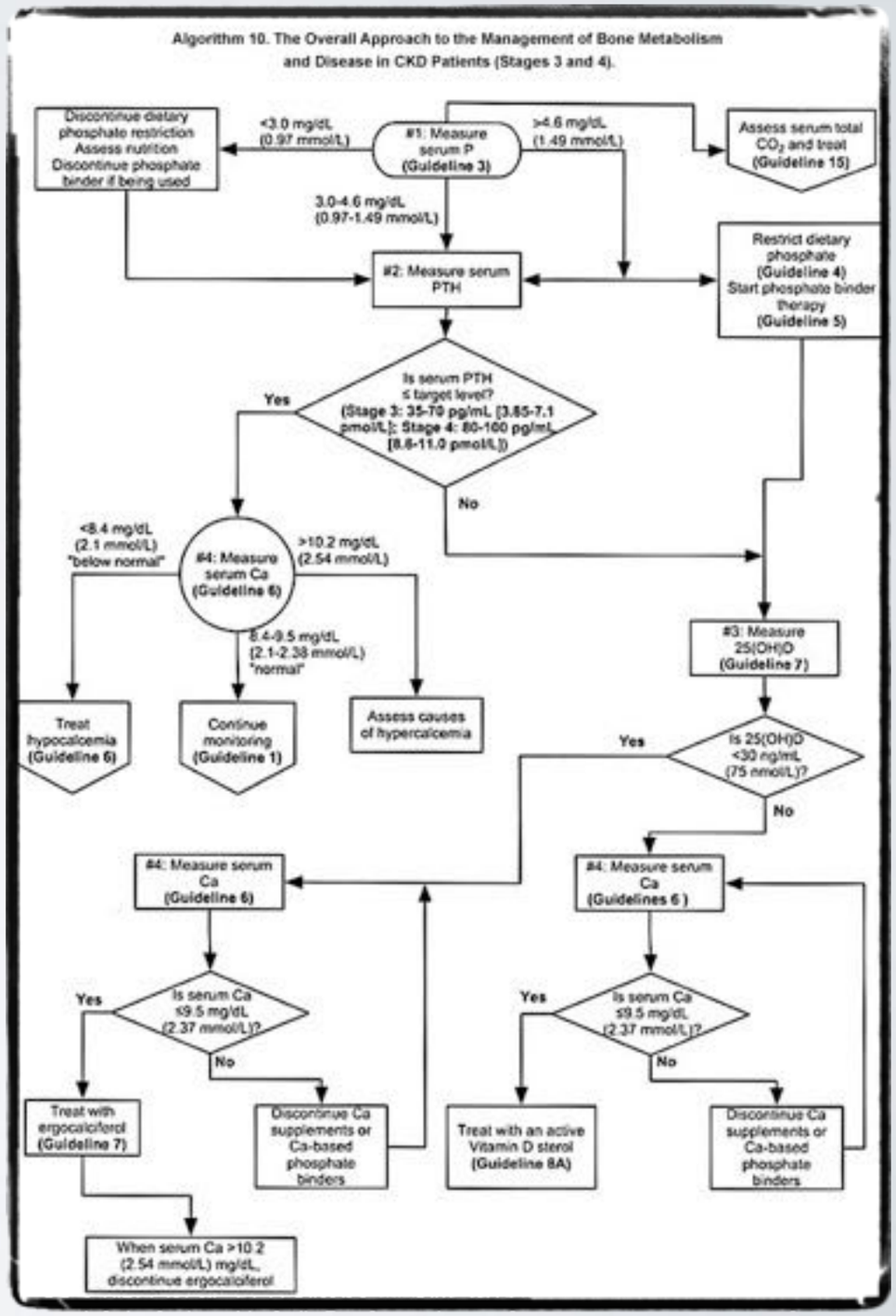
СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

ДАННЫЕ

- Машинное представление.
- Примитивные, составные и сложные типы данных.
- Абстрактные типы данных (стеки, очереди, списки, деревья, хеш-таблицы).

АЛГОРИТМЫ И ЗАДАЧИ

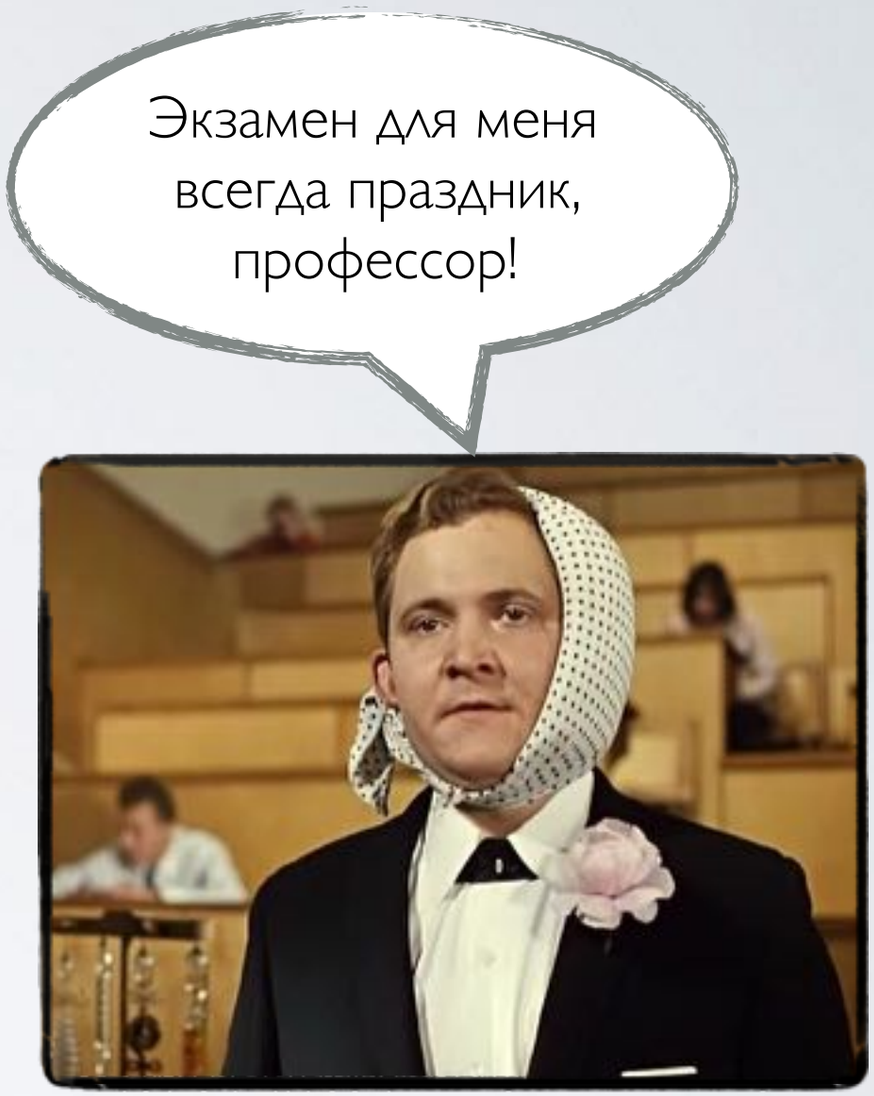
- Принцип «разделяй и властвуй».
- Алгоритмы сортировки.
- Алгоритмы поиска (в массиве, в строке).
- Алгоритмы архивации.
- Задача трансляции.



ИНСТРУМЕНТЫ

- Языки и парадигмы программирования.
- Язык C.
- Модули.
- Способы отладки и тестирования программ.

ДИФ. ЗАЧЕТ



- 26 декабря, понедельник, 14:15.

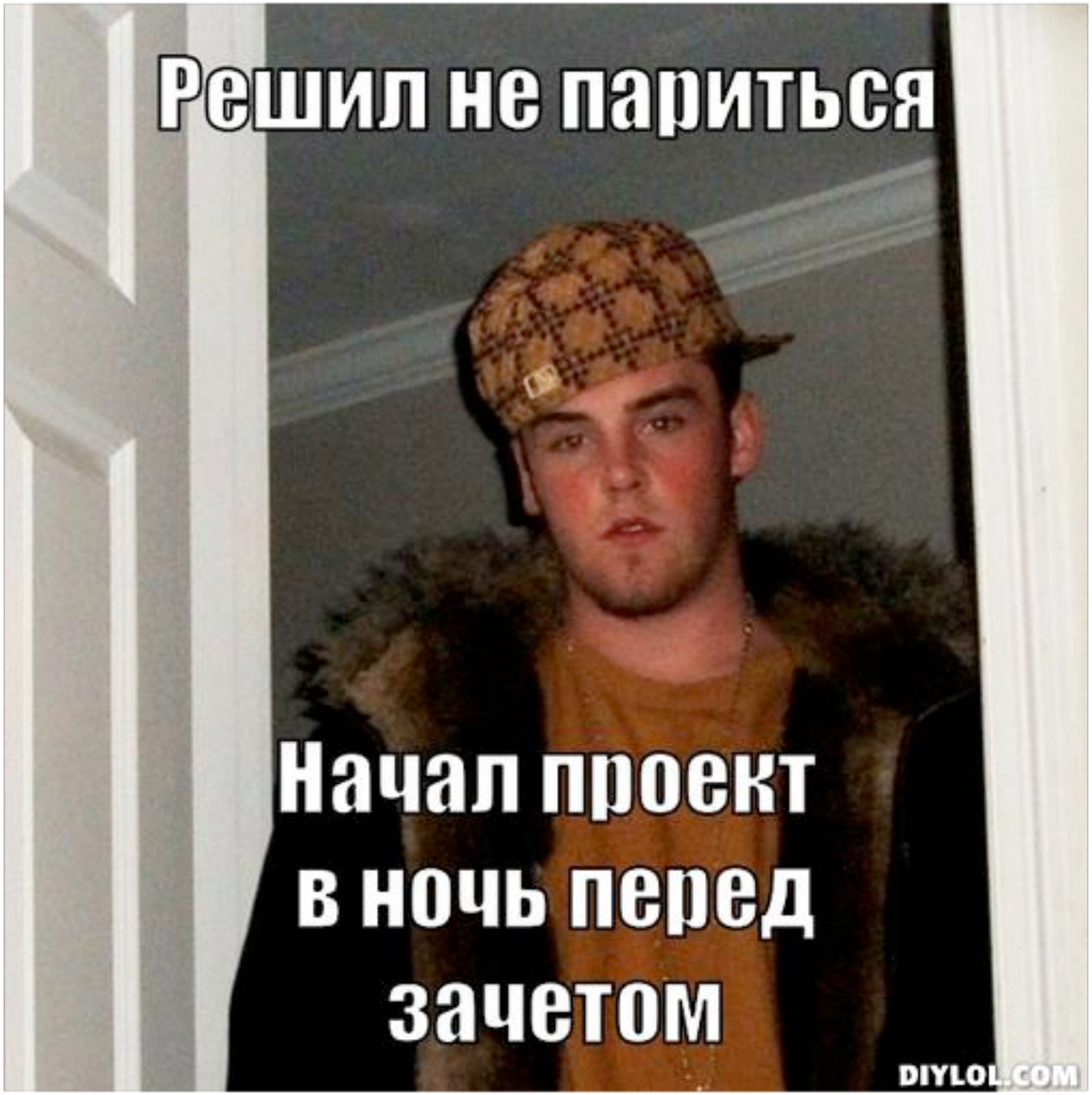
- Теоретическая часть: два вопроса по билетам (учитываются «плюс-баллы»).
  - Методичка: bit.ly/1jNb0ac.

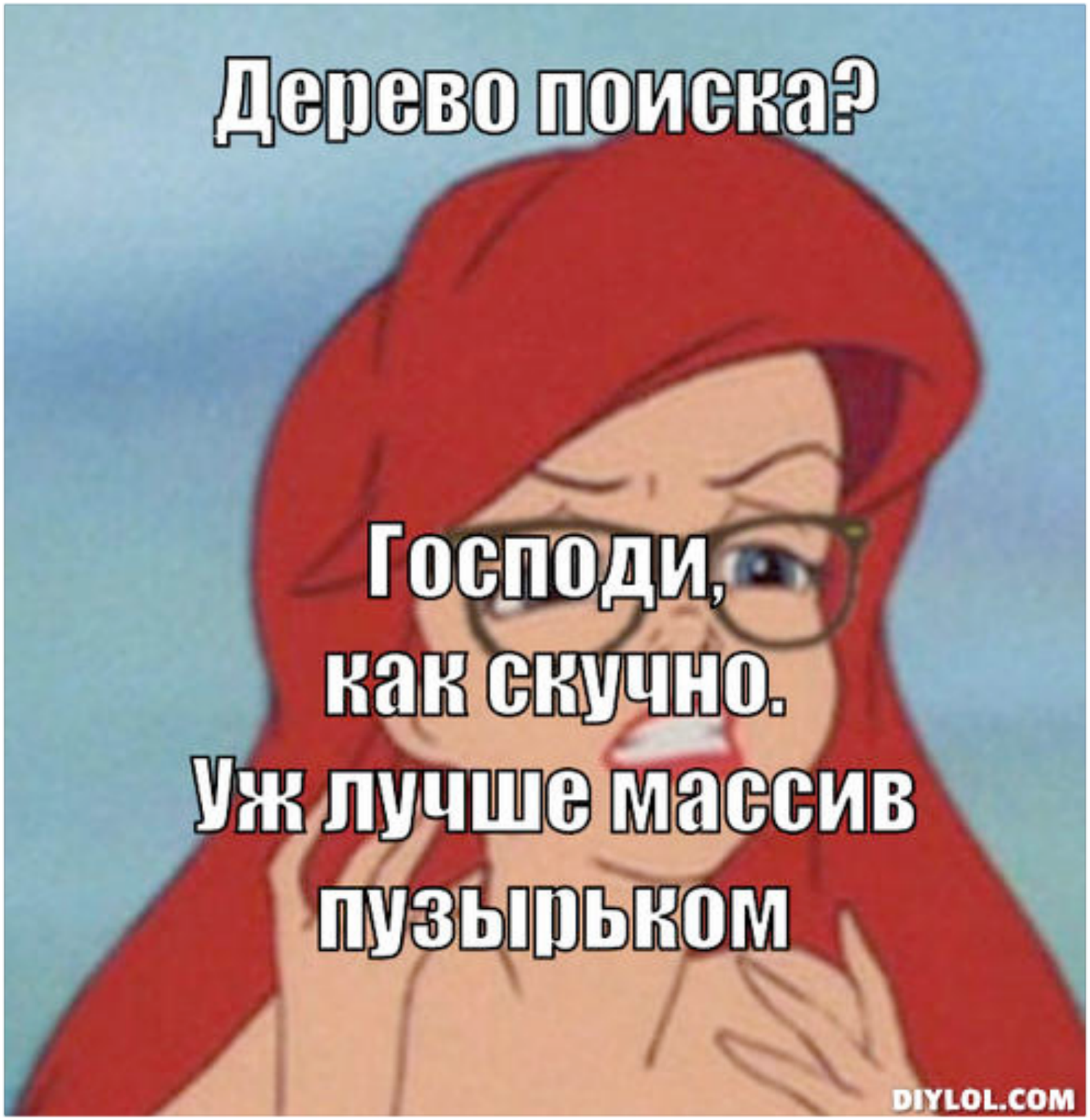
- Практическая часть: ваш проект.

НЕСКОЛЬКО ПЛОХИХ СОВЕТОВ


Выкинул ASSERT'ы
Программа заработала!
DIYLOL.COM

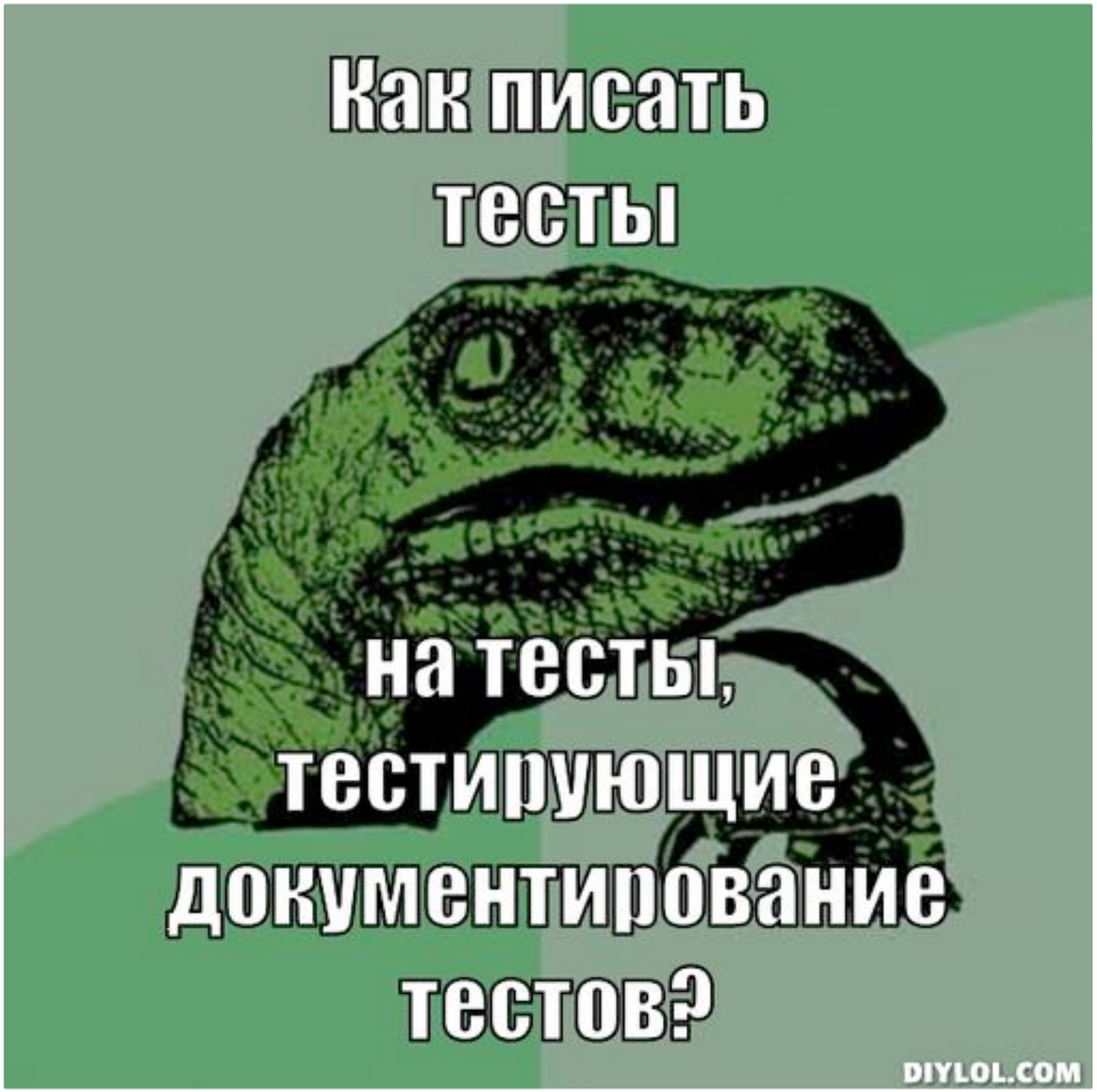

Решай 100000
задач по 2
балла
Получай пятерку!
DIYLOL.COM


Решил не париться
Начал проект
в ночь перед
зачетом
DIYLOL.COM


Дерево поиска?
Господи,
как скучно.
Уж лучше массив
пузырьком
DIYLOL.COM


Оформлять
код?
Оставим это
для перфокарт
DIYLOL.COM


Не надо
документации
Лучше лежать
и смеяться
DIYLOL.COM


Как писать
тесты
на тесты,
тестирующие
документирование
тестов?
DIYLOL.COM

КОНЕЦ ПОСЛЕДНЕЙ ЛЕКЦИИ