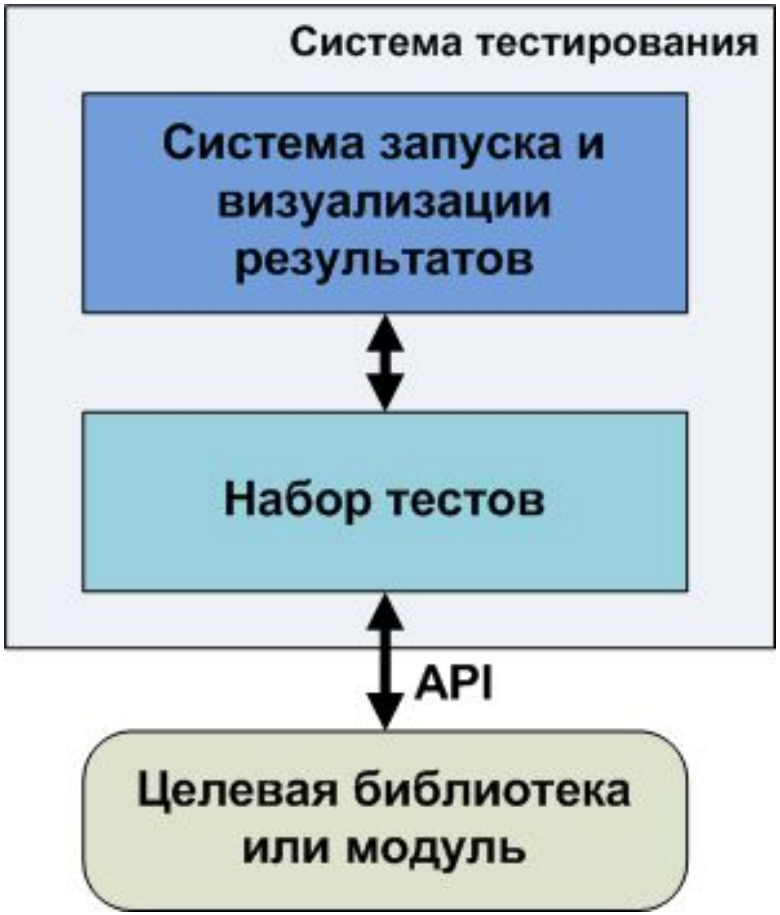
Автоматическая генерация базовых тестов для программных интерфейсов библиотек на основе заголовочных файлов

Владимир Рубанов,
Андрей Пономаренко

Институт системного программирования РАН

ISP RAS
LinuxTesting
.org

Тестируем библиотеки и модули



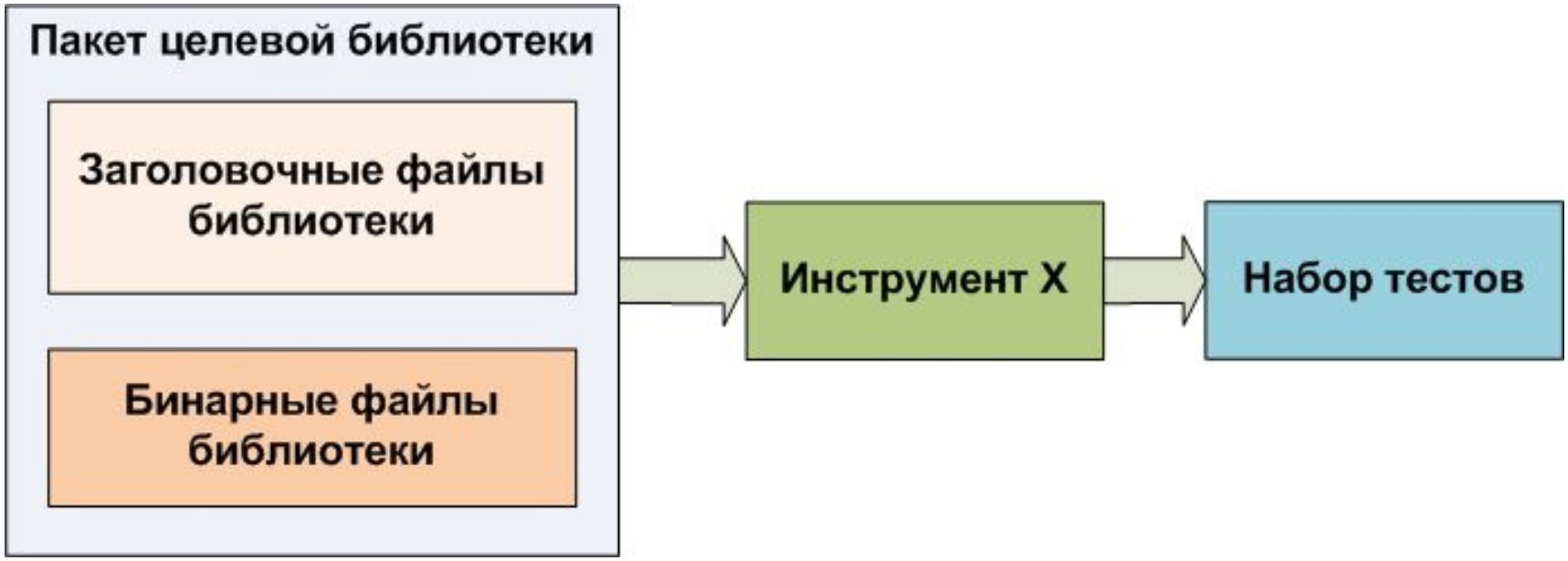
Какие тесты нужны?

1. **Глубокие тесты** – вызывают каждую целевую функцию и их цепочки сотни раз с различными параметрами и в различных внутренних состояниях целевой системы. Тщательно контролируется корректность результатов работы.
2. **Средние тесты** – вызывают целевые функции в нескольких основных сценариях использования. Контролируются основные результаты работы.
3. **Базовые тесты** – каждая функция вызывается хотя бы один раз с некоторым корректным набором параметров. Контролируется отсутствие грубых ошибок.

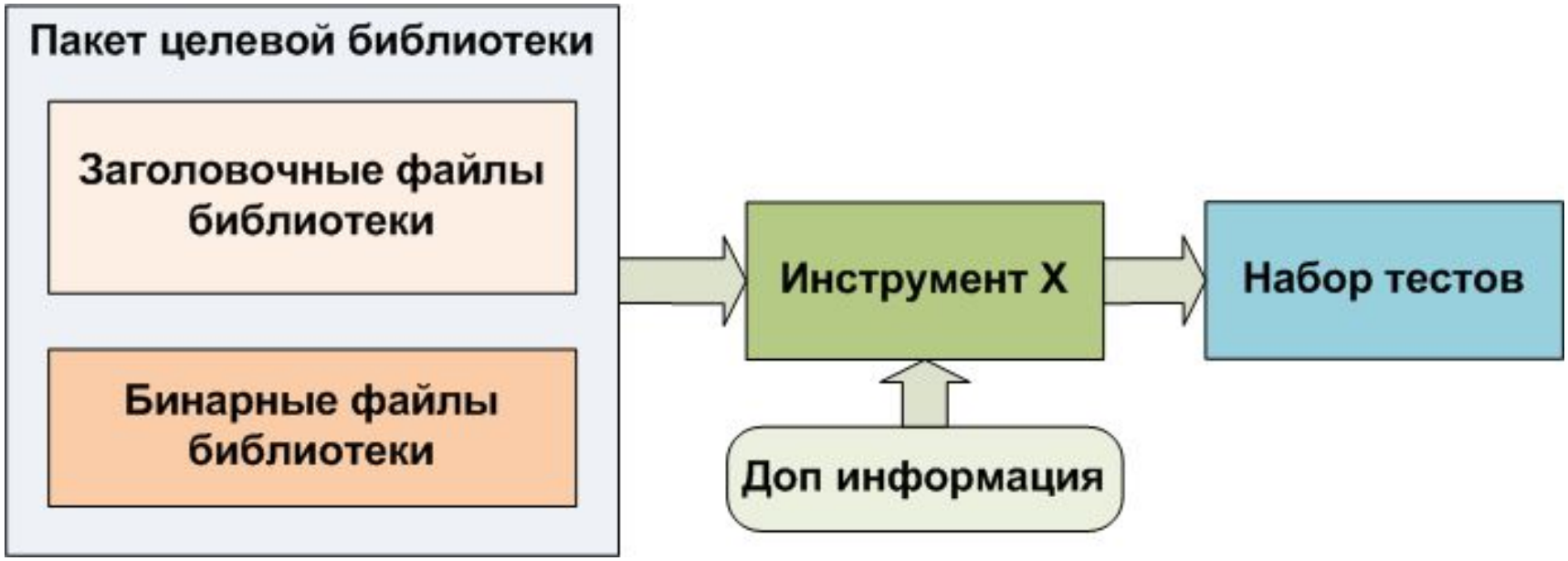
Технологии автоматизации: какой ценой?

1. **Глубокие тесты** – тяжеловесные технологии, например model based на основе конечных автоматов (UniTESK)
   - *Высокая* удельная стоимость разработки тестов в расчете на одну целевую функцию.
2. **Средние тесты** – классические unit тесты (CUnit, TET, T2C)
   - *Средняя* удельная стоимость разработки тестов в расчете на одну целевую функцию.
3. **Базовые тесты** – ?
   - Целесообразно при *низкой* стоимости создания тестов.

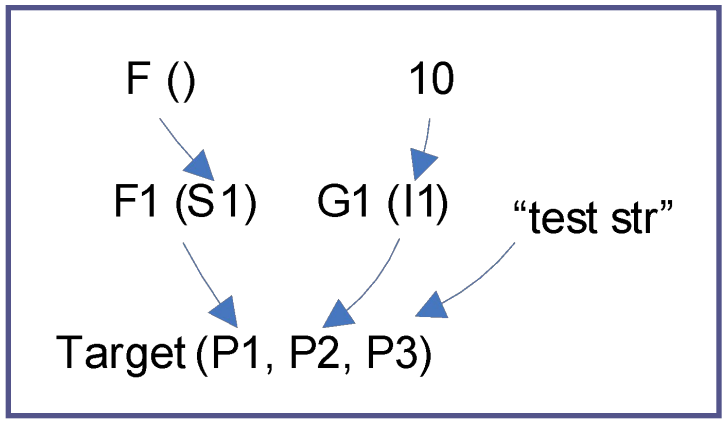
Базовая идея генерации базовых тестов



Базовая идея+



Построение цепочки инициализации



Дерево инициализации вызова

```
S1 = F ()
P1 = F1 (S1)
I1 = 10
P2 = G1 (I1)
P3 = “test string”
Res = Target (P1, P2, P3)
CHECK (Res != error)
```

Базовый тест

Дополнительная информация (опциональная)

- как правильно инициализировать библиотеку
- как получить корректное значение определенного типа данных
- каким должно быть корректное значение определенного параметра функции
- какие проверки можно сделать для возвращаемых значений определенного типа

Специальные конструкции в описании дополнительной информации

- **$(type)** – создание объекта данного типа

```
void create_QProxyModel(QProxyModel* Obj) {
  Obj->setSourceModel($(QItemModel*));
}
```

- **$[function]** – вызов данной функции с корректными параметрами

```
xmlListPtr create_filled_list() {
  xmlListPtr l = $[xmlListCreate];
  int num = 100;
  xmlListPushBack(l,&num);
  return l;
}
```

Характеристика технологии

- Даже без задания дополнительной информации получаются **вполне работоспособные тесты**, которые могут обнаруживать ошибки.
- Введение дополнительной информации позволяет **значительно повысить качество тестирования**, при этом такая информация **автоматически повторно используется** в сотнях и тысячах тестов.
- Получаемые тесты могут служить **готовой базой** для разработки более глубоких тестов.

Примеры использования (1)

- Официальные тестовые наборы Linux Foundation:
  - libxml2
  - Qt3
  - Qt4
  - ALSA
- Официальный тестовый набор rpm5
- Десятки upstream применений в качестве дополнительного шага контроля качества.

Примеры использования (2)

git index : freetype/freetype2.git

The FreeType 2 library

summary refs log tree commit diff about

author Werner Lemberg <wl@gnu.org> 2010-05-22 18:03:41 (GMT)
committer Werner Lemberg <wl@gnu.org> 2010-05-22 18:03:41 (GMT)
commit e30de299f28370ed5aa65755c6be69da58eefc72 (patch)
tree 35355e4d7b42156baea7a21037d50f4c4ca5753c
parent 09344385ee652cb8d133d35f07627c93e827f10d (diff)
download freetype2-e30de299f28370ed5aa65755c6be69da50eefc72.tar.gz

Fix various memory problems found by linuxtesting.org.

```
* src/base/ftgxval.c (FT_TrueTypeGX_Free, FT_ClassicKern_Free),
src/base/ftotval.c (FT_OpenType_Free), src/base/ftpfr.c
(ft_pfr_check): Check `face'.

* src/base/ftobjs.c (FT_Get_Charmap_Index): Check `charmap' and
`charmap->face'.
(FT_Render_Glyph): Check `slot->face'.
(FT_Get_SubGlyph_Info): Check `glyph->subglyphs'.

Improve APT documentation.
```

Примеры использования (3)

Распространение API Sanity Autotest

1. Лицензия GPL
2. Домашняя страница проекта:
   - http://ispras.linux-foundation.org/index.php/API_Sanity_Autotest
3. Принят в репозитории:
   - Alt Linux
   - Arch Linux
   - Debian
   - FreeBSD
   - ...

Ссылки

- API Sanity Autotest
  http://ispras.linux-foundation.org/index.php/API_Sanity_Autotest
- Центр верификации ОС Linux
  http://linuxtesting.org
- Институт системного программирования РАН
  http://ispras.ru

Докладчик

- Владимир Рубанов, к.ф.-м.н.,
  зав. сектором операционных систем ИСП РАН,
  руководитель Центра верификации ОС Linux
- vrub@ispras.ru