

Как писать bug database.

На данном этапе база данных известных ошибок представляет собой xml-файл, созданный в соответствии со схемой, расположенной по этому адресу: <http://unitesk.com/bugdb/bugDB.xsd>

База состоит из списка багов, каждый из которых имеет:

- Строковой идентификатор. Он не должен быть пустой строкой. Запрещается наличие двух багов с одним и тем же идентификатором.
- Один или более паттернов, по которым ищется соответствие с ошибками из трассы
- Тело описания бага, в котором может находиться произвольный xml-текст.

Каждый паттерн имеет:

- Обязательный атрибут `origin` (см. раздел *Происхождение ошибки*)
- Опциональный идентификатор языка, на котором пишется текст паттерна.
- Текст паттерна.

Сейчас в качестве языка написания паттернов поддерживается только JavaScript.

JavaScript usage rules & hints.

Текст паттерна это:

- Выражение.
В этом случае результатом вычисления паттерна будет результат вычисления этого выражения. Тип JavaScript выражения – аналог `boolean` или `java.lang.Boolean`.
- Набор `statement`-ов.
В этом случае результатом выражения является значение специальной JS переменной `result`. Тип данных, присвоенных в эту переменную должен быть такой же (см. выше).

Результат вычисления паттерна трактуется в соответствии с семантикой JavaScript:

- Значения `0`, `NaN`, `null`, `""` (пустая строка), `undefined` эквивалентны `false` – ошибка не соответствует данному паттерну.
- Остальные значения эквивалентны `true` – ошибка соответствует данному паттерну

Доступ к атрибутам модели ошибки трассы делается через идентификатор их имени, без какой-либо квалификации. Например: `info.endsWith(...)`.

Так же в тексте паттерна определены стандартные JavaScript объекты и классы (`Number`, `RegExp` и т.д.).

С точки зрения правил разрешения имён текст паттерна можно рассматривать аналогично Java-тексту некоторой функции (или выражения внутри функции) класса модели ошибок трассы. То есть помимо атрибутов без квалификации объектом доступны методы и константы класса модели ошибки. Например, в выражении «`kind == POSTCONDITION_FAILED`»

- `kind` является атрибутом ошибки,
- а `POSTCONDITION_FAILED` – константой класса модели ошибки.

Общее правило обращения с атрибутами и вообще написания паттерна таково: **писать почти как на Java 2.**

Сравнение с Java

Аналогично Java:

- Всё case sensitive!
- Если в некотором java объекте есть доступный метод, его можно вызвать. При этом можно передать в качестве параметра JS-объект подходящего типа.
- Доступ к элементам list-ов и map-ов через стандартные функции get из Java API.
- Доступ к элементам массива через [].
- В JS есть константа null.

Отличия от Java:

- Доступ к атрибуту attr объекта obj пишется не через getter (obj.getAttr()), а как к полю – obj.attr .
- В тексте паттерна **не надо** делать различие между примитивными типами Java и их обёртками из java.lang(java.lang.Integer и int, например).
Как следствие атрибуты типа java.lang.Boolean можно использовать в логических выражениях JS напрямую.
- Исключение из вышесказанного: если в JavaScript вызывается Java-метод с декларированным -параметром типа boolean, а передаётся java.lang.Boolean, то будет ошибка. Пример:
Java:
boolean getB(){ ... }
boolean negate(boolean v){ ... }
JavaScript:
negate(b)
Это “странность” спецификации связки JavaScript и Java.
Workaround стандартный: negate(b.booleanValue())
- **Не надо** приводить результаты выражений. Например для списка строк сработает вот это: stringList.get(0).startsWith(“abc”);
- Переменные объявляются без типа, но с ключевым словом var. Пример: var parameter =
- В контексте паттерна **не доступны** имена из Java пакета java.lang(про пакеты см. ниже).

Особенности нашей трактовки JavaScript

В целях большего контроля за корректностью текстов паттернов были устранены некоторые вольности, допустимые JavaScript, а именно:

- Доступ к неизвестному атрибуту Java-объекта ссылочного типа приводит к ошибке вычисления паттерна, а не к undefined в качестве результата выражения
- Аналогичное поведение и в случае установки несуществующего атрибута.

Именно поэтому, если хочется сохранить в скрипте какое-нибудь значение, следует использовать явную декларацию переменной через конструкцию var.

Для примитивных типов описанные выше ограничения наложить не удалось: так что kind.X даст в результате undefined, - будьте внимательны.

Декларация переменной, имя которой совпадает с именем атрибута ошибки, приведёт к установке его значения, а не к появлению новой переменной, перекрывающей этот атрибут.

Так как интерпретатор JavaScript написан на Java, то нельзя получать доступ к /устанавливать значения элементов массива по индексам большим стандартного Java-овского значения length.

Small hints

Как всё это работает: при обращении из скрипта к java-объекту он «конвертируется» в java script аналог. Соответственно, при передачи в java-метод скриптового объекта происходит обратное «преобразование». Правила преобразования в полноте своей неизвестны, но вполне можно руководствоваться common sense.

Если хочется использовать какие-то классы из Java патетков, то обращение к java-классу делается так через имя Packages и полное имя класса: `Packages.java.util.regex.Matcher`.

Пример использования доступа к пакетам и классам для трассировки вычисления несрабатывающего паттерна:

1. переписать паттерн из вида выражения в вид набора statement-ов (не забывая присваивать в конце в переменную result).
2. написать в начале паттерна: `var out = Packages.java.lang.System.out;`
3. пользоваться `out.println(<результаты промежуточных вычислений >);`

В JavaScript объекты Java-классов пока предлагается не создавать, - могут быть тонкости.

JavaScript конструкции `for ... in ...` не работает для коллекций. Только для массивов.

Если что, можно смотреть на документацию и тексты о JavaScript-е вообще, а так же на документацию по движку: <http://www.mozilla.org/rhino/doc.html> . Там есть пара tutorial-ов, можно посмотреть бегло.

Пример

Трасса

```
<model_operation_start trace="1" kind="stimulus" package="util.search"
  signature="void insque_spec( struct ThreadId context, struct VoidTPtr element, struct
VoidTPtr pred )"
  refid="1" />
<model_value trace="1" kind="argument" type="struct ThreadId"
  name="context">
  <![CDATA[struct { 0, 1404, 3086919360 }]]>
</model_value>
<model_value trace="1" kind="argument" type="struct VoidTPtr"
  name="element">
  <![CDATA[struct { 0, 1404, 135634344 }]]>
</model_value>
<model_value trace="1" kind="argument" type="struct VoidTPtr"
  name="pred">
  <![CDATA[struct { 0, 0, 0 }]]>
</model_value>
<oracle_start trace="1" package="util.search"
  signature="void insque_spec( struct ThreadId context, struct VoidTPtr element, struct
VoidTPtr pred )" />
<precondition_end trace="1" />
<coverage_element trace="1" coverage="C" id="1" />
<exception trace="1" internal="false">
  <where></where>
  <info>
    <![CDATA[Mediator failed]]>
  </info>
</exception>
<info trace="1">
```

```

    <![CDATA[Segmentation fault: Invalid memory address '(nil)']]>
</info>
<oracle_end trace="1" />
<model_operation_end trace="1" />

```

База ошибок:

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<bugDB name="myBase"
  xmlns="http://unitesk.com/bugdb"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://unitesk.com/bugdb/bugDB.xsd"
>
  <bug id="BUG_1">
    <pattern origin="util.search.insque_spec">
      <![CDATA[
        kind == MEDIATOR_FAILED
        && info.endsWith( "Segmentation fault: Invalid memory address \'(nil)\'" )
        &&      modelOperation.signature
        == "util.search.search.void insque_spec( struct ThreadId context, struct VoidTPtr
element, struct VoidTPtr pred )"
        &&      modelOperation.getParameterValue( "pred" )
        == "struct { 0, 0, 0 }"
        && getCoveredElement( "C" ) == 1
      ]]>
    </pattern>
    <body> .... </body>
  </bug>
</bugDB>

```

Описание модели ошибки

Info

Сообщение, сопровождающее ошибку.

Трасса

```

<exception trace="1" internal="false">
  <where></where>
  <info><![CDATA[Postcondition failed]]></info>
</exception>
<info trace="1"><![CDATA[Requirement failed: {pthread_attr_setstacksize.04.01} error not
met because its predicate (pattr==(void *)0)) is false while error code EINVAL is set ;
]]></info>

```

Извлечение атрибута

```

info ==
"Postcondition failed
Requirement failed: {pthread_attr_setstacksize.04.01} error not met because its predicate
(pattr==(void *)0)) is false while error code EINVAL is set ; "

```

Kind

Kind – атрибут, вычисляемый на основе атрибута Info.

Для CTeSK определяется следующее соответствие между значением атрибута Kind и шаблоном атрибута Info.

Info pattern	Kind	Comment
Postcondition failed	POSTCONDITION_FAILED	

Serialization failed	SERIALIZATION_FAILED	
Scenario function failed	SCENARIO_FUNCTION_FAILED	М.б. назвать как-нибудь по другому для унификации с javaTesK
Mediator failed	MEDIATOR_FAILED	
Invariant failed	INVARIANT_FAILED	
Precondition failed	PRECONDITION_FAILED	
Incorrect set of interactions	INCORRECT_SET_OF_INTERACTIONS	
No back arc	UNCONNECTED_GRAPH	dfsm only
Deterministic path to the incompletely tested states not found	UNCONNECTED_GRAPH	ndfsm only
Nondeterministic behavior	NONDETERMINISTIC_GRAPH	dfsm only
Scenario initialization failed	SCENARIO_INITIALIZATION_FAILED	
is_stationary field should be initialized if deferred reactions are enabled	INVALID_SCENARIO	
save_model_state field should be initialized if deferred reactions are enabled	INVALID_SCENARIO	
restore_model_state field should be initialized if deferred reactions are enabled	INVALID_SCENARIO	
Non-deterministic serialization	NONDETERMINISTIC_MODEL	
Series has been finished in a nonstationary state	NONSTATIONARY_STATE	Interim only
Если атрибут internal="true"	INTERNAL_ERROR	
Structural failure	STRUCTURAL_FAILURE	
Если kind неизвестен	UNKNOWN_KIND	

Извлечение атрибута

kind == **POSTCONDITION_FAILED**

Для трассы из описания атрибута Info значением атрибута Kind будет **POSTCONDITION_FAILED**

Exception (Optional)

Stacktrace исключения, вызвавшего ошибку.

Атрибут определен, если ошибка порождена исключением. Для CTesK всегда не определен.

Трасса

```
<exception trace="1" internal="false">
  <where>example.ExampleSpecification.throwUnexpectedException( int )</where>
  <info>Unexpected exception in implementation</info>
  <backtrace><![CDATA[java.lang.NullPointerException
  at example.Example.throwException(Example.java:31)
  at
example.ObjectMediator_ExampleMediator._ts_implementation_throwUnexpectedException(Unknown
Source)
  at example.ObjectModel_ExampleSpecification.throwUnexpectedException(Unknown Source)
  at example.Oracle_ExampleSpecification.throwUnexpectedException(Unknown Source)
  at example.ObjectModel_ExampleSpecification.throwUnexpectedException(Unknown Source)
  at example.ScenarioDriver_ExampleScenario._ts_call_throwUnexpectedException(Unknown
Source)
  at example.ScenarioDriver_ExampleScenario.call(Unknown Source)
  at jatva.lang.TestEngine.perform_call(TestEngine.java:183)
  at
jatva.engines.DeterministicFSMWithReset_TestEngine.irun(DeterministicFSMWithReset_TestEngin
e.java:133)
  at jatva.lang.TestingModel.run(TestingModel.java:221)
]]></backtrace>
</exception>
```

Извлечение атрибута

```
exception ==
"java.lang.NullPointerException
  at example.Example.throwException(Example.java:31)
  at
example.ObjectMediator_ExampleMediator._ts_implementation_throwUnexpectedException(Unknown
Source)
  at example.ObjectModel_ExampleSpecification.throwUnexpectedException(Unknown Source)
  at example.Oracle_ExampleSpecification.throwUnexpectedException(Unknown Source)
  at example.ObjectModel_ExampleSpecification.throwUnexpectedException(Unknown Source)
  at example.ScenarioDriver_ExampleScenario._ts_call_throwUnexpectedException(Unknown Source)
  at example.ScenarioDriver_ExampleScenario.call(Unknown Source)
  at jatva.lang.TestEngine.perform_call(TestEngine.java:183)
  at
jatva.engines.DeterministicFSMWithReset_TestEngine.irun(DeterministicFSMWithReset_TestEngine.j
ava:133)
  at jatva.lang.TestingModel.run(TestingModel.java:221)"
```

в случае если атрибут не определен, exception == null

Scenario (optional)

Название сценария.

Атрибут определен, если ошибка произошла в сценарии. Сейчас и далее вложенность рассматривается рекурсивно, так если ошибка произошла внутри состояния, находящегося внутри сценария, то считается, что ошибка так же произошла и в сценарии.

Трасса

```
<scenario_start trace="1" name="attr_scenario" time="1159825239000" host="dolgopa"
os="Linux 2.6.13-15-default"/>
...
<exception trace="1" internal="false">
```

Извлечение атрибута

```
scenarioName == "attr_scenario"
```

Если атрибут не определен, scenarioName == null.

State (optional)

Имя состояния.

Атрибут определен, если ошибка произошла внутри состояния.

Трасса

```
<state trace="1" id="0"/>
<scenario_value trace="1" kind="state" type="" name=""><![CDATA[NULL]]></scenario_value>
...
<exception trace="1" internal="false">
```

Извлечение атрибута

```
stateName == "NULL"
```

если атрибут не определен, stateName == null.

Transition; scenario method (optional)

Имя вызванного сценарного метода.

Атрибут определен, если ошибка произошла внутри перехода.

Трасса

```
<transition_start trace="1" id="0"/>
<scenario_value trace="1" kind="scenario method" type="" name=""><![CDATA[exec_scen]]></scenario_value>
...
<exception trace="1" internal="false">
```

Извлечение атрибута

```
transitionName == "exec_scen"
```

если атрибут неопределен, transitionName == null

Transition; iteration variables (optional)

Итерационные переменные и их значения.

Трасса

```
<transition_start trace="1" id="0"/>
  <scenario_value trace="1" kind="scenario method" type="" name=""><![CDATA[exec_scen]]></scenario_value>
  <scenario_value trace="1" kind="iteration variable" type="int" name="i"><![CDATA[0]]></scenario_value>
  <scenario_value trace="1" kind="iteration variable" type="int" name="j"><![CDATA[1]]></scenario_value>
  <scenario_value trace="1" kind="iteration variable" type="int" name="k"><![CDATA[1]]></scenario_value>
  <scenario_value trace="1" kind="iteration variable" type="int" name="l"><![CDATA[1]]></scenario_value>
  ...
  <exception trace="1" internal="false">
```

Извлечение атрибута

```
transitionIterationVariables ==
```

Список итерационных переменных List { 'i', 'j', 'k', 'l' }

```
getTransitionIterationVariableValue('j') == '1'  
getTransitionIterationVariableValue('q') == null
```

в случае если ошибка произошла вне перехода transitionIterationVariables == null

Invariant (Optional)

Сигнатура нарушенного инварианта.

Атрибут определен, если ошибка вызвана нарушением инварианта.

Трасса

```
<invariant_start trace="0" signature="Project4.Specification1.i"  
id="Project4.Specification1@1"/>  
  <exception trace="0" internal="false">  
    <where><![CDATA[class=Project4.Specification1  
invariant=i  
]]></where>  
    <info>Invariant violation</info>  
  </exception>  
<invariant_end trace="0"/>
```

Извлечение атрибута

```
violatedInvariantSignature == "Project4.Specification1.i"
```

если атрибут не определен, violatedInvariantSignature

Model operation; signature (optional)

Сигнатура модельного вызова.

Атрибут определен, если ошибка произошла внутри модельной операции.

Трасса

```
<model_operation_start trace="1" kind="stimulus" package="fs.meta" signature="int  
__lxstat_spec( struct ThreadId context, CString *path, FileStatus *buff, ErrorCode  
*errno )"/>  
...  
  <exception trace="1" internal="false">
```

Извлечение атрибута

```
modelOperation.signature ==  
"int __lxstat_spec( struct ThreadId context, CString *path, FileStatus *buff, ErrorCode *errno  
)"
```

если атрибут не определен, modelOperation == null

Model operation; name (optional)

Короткое имя модельной операции.

Атрибут определен, если ошибка произошла внутри модельной операции.

Трасса

```
<model_operation_start trace="1" kind="stimulus" package="fs.meta" signature="int  
__lxstat_spec( struct ThreadId context, CString *path, FileStatus *buff, ErrorCode  
*errno )"/>  
...  
  <exception trace="1" internal="false">
```

Извлечение атрибута

```
modelOperation.name == "__lxstat_spec"
```

Model operation; package (optional)

Пакет (подсистема) модельной операции.

Атрибут определен, если ошибка произошла внутри модельной операции.

Трасса

```
<model_operation_start trace="1" kind="stimulus" package="fs.meta" signature="int
__lxstat_spec( struct ThreadId context, CString *path, FileStatus *buff, ErrorCode
*errno )"/>
...
<exception trace="1" internal="false">
```

Извлечение атрибута

```
modelOperation["package"] == "fs.meta"
```

Model operation; model (optional)

Модельный объект, класс или функция.

Трасса

```
<model_object trace="0" id="1dff3a2">jatva.examples.pqueue.PQueueMediator@1dff3a2:{ items =
jatva.examples.pqueue.List@171bbc9:{ _size = 0, _head = null }, priorities =
jatva.examples.pqueue.List@1fec64:{ _size = 0, _head = null } }</model_object>
<model_operation_start trace="0" kind="stimulus" signature="public boolean
jatva.examples.pqueue.QueueSpecification.isEmpty()"/>
...
<exception trace="1" internal="false">
```

Извлечение атрибута

```
modelOperation.targetKind ==
```

Значение выбирается из перечисления (modelOperation.OBJECT | modelOperation.CLASS | modelOperation.FUNCTION | modelOperation.UNKNOWN_TARGET)

```
modelOperation.OBJECT
```

```
modelOperation.target
```

```
=
```

```
"jatva.examples.pqueue.PQueueMediator@1dff3a2:{ items = jatva.examples.pqueue.List@171bbc9:
{ _size = 0, _head = null }, priorities = jatva.examples.pqueue.List@1fec64:{ _size = 0,
_head = null } }"
```

если ошибка произошла вне модельной операции, modelOperation == null

если в трассе нет информации о модели, modelOperation.target == null и

```
modelOperation.targetKind = modelOperation.UNKNOWN_TARGET
```

Model operation; parameters values (optional)

Параметры вызова модельной операции и их значения.

Трасса

```
<model_operation_start trace="1" kind="stimulus" package="io.term" signature="int
getlogin_r_spec( struct ThreadId context, CString *name, unsigned long long namesize )"
refid="2"/>
  <model_value trace="1" kind="argument" type="struct ThreadId" name="context"><!
[CDATA[struct { 0, 13560, 3084523200 }]]></model_value>
  <model_value trace="1" kind="argument" type="CString *" name="@name"><!
[CDATA[]]></model_value>
  <model_value trace="1" kind="argument" type="unsigned long long" name="namesize"><!
[CDATA[1024]]></model_value>
  ...
  <exception trace="1" internal="false">
  ...
  <model_value trace="1" kind="argument" type="CString *" name="name"><!
[CDATA[]]></model_value>
  <model_value trace="1" kind="result" type="int"><![CDATA[25]]></model_value>
<model_operation_end trace="1"/>
```

Извлечение атрибута

modelOperation.parameters==

список имен параметров вызова модельной операции List {"context ", "@name ", "namesize", "name"}

modelOperation.getParameterValue("unknown parameter") == null

если ошибка произошла вне модельной операции, modelOperation == null

Model operation; result (Optional)

Значение, которое вернула модельная операция.

Атрибут определен, если ошибка произошла внутри модельной операции и модельная операция вернула значение. Не может быть определен одновременно с "model operation; exception".

Трасса

```
<model_operation_start trace="1" kind="stimulus" package="io.term" signature="int
getlogin_r_spec( struct ThreadId context, CString *name, unsigned long long namesize )"
refid="2"/>
  <model_value trace="1" kind="argument" type="struct ThreadId" name="context"><!
[CDATA[struct { 0, 13560, 3084523200 }]]></model_value>
  <model_value trace="1" kind="argument" type="CString *" name="@name"><!
[CDATA[]]></model_value>
  <model_value trace="1" kind="argument" type="unsigned long long" name="namesize"><!
[CDATA[1024]]></model_value>
  ...
  <exception trace="1" internal="false">
  ...
  <model_value trace="1" kind="argument" type="CString *" name="name"><!
[CDATA[]]></model_value>
  <model_value trace="1" kind="result" type="int"><![CDATA[25]]></model_value>
<model_operation_end trace="1"/>
```

Извлечение атрибута

modelOperation.returnValue == "25"

если ошибка произошла вне модельной операции, modelOperation == null

если атрибут не определен, modelOperation.returnValue == null

Model operation; exception (optional)

Исключение сгенерированное модельной операцией.

Атрибут определен, если ошибка произошла внутри модельной операции и модельная операция сгенерировала исключение. ?Неопределен для CTesK? Не может быть определен одновременно с “model operation; result”.

Trace

```
<model_operation_start trace="1"
signature="example.ExampleSpecification.throwExpectedException( int )"/>
...
  <exception trace="1" internal="false">
...
  <model_value trace="1" kind="exception" type="java.lang.NullPointerException"
value="java.lang.NullPointerException"/>
</oracle_end trace="1"/>
```

Извлечение атрибута

```
modelOperation.exception == "java.lang.NullPointerException"
```

если ошибка произошла вне модельной операции, modelOperation == null
если атрибут неопределен, modelOperation.exception == null

Covered elements (Optional)

Название определенных критериев покрытия и покрытых элементов.

Атрибут определен, если ошибка произошла внутри модельной операции и для модельной операции имеется информация о структуре покрытия.

Трасса

```
  <model_operation_start trace="1" kind="stimulus" package="io.term" signature="int
getlogin_r_spec( struct ThreadId context, CString *name, unsigned long long namesize )"
refid="2"/>
...
  <oracle_start trace="1" package="io.term" signature="int getlogin_r_spec( struct
ThreadId context, CString *name, unsigned long long namesize )"/>
    <coverage_structure trace="1">
      <coverage id="C">
        <element id="0" name="A"/>
        <element id="1" name="B"/>
        ...
      </coverage>
      <coverage id="C2">
        ...
      </coverage>
    </coverage_structure>
...
    <coverage_element trace="1" coverage="C" id="1"/>
...
    <exception trace="1" internal="false">
```

Извлечение атрибута

```
coverages == { "C", "C2" }
```

Список (List) названий элементов покрытия

```
getCoveredElementId("C") == 1
```

```
getCoveredElementId("C2") == -1
```

```
getCoveredElementId("absent coverage") == -1
```

```
getCoveredElementName("C") == "B"
getCoveredElementName("C2") == null
getCoveredElementName("absent coverage") == null
```

если атрибут не определен, coverages == null

Preformulas & postformulas (Optional)

Prime формулы и их пре (до вызова реализации) и пост (после вызова реализации) значения

Трасса

```
<model_operation_start trace="0" kind="stimulus" signature="public boolean
jatva.examples.pqueue.QueueSpecification.isEmpty()"/>
  <oracle_start trace="0" signature="public boolean
jatva.examples.pqueue.QueueSpecification.isEmpty()"/>
    <coverage_structure trace="0">
      <formulae>
        <formula id="0">items.isEmpty()/</formula>
        <formula id="1">isEmpty</formula>
      </formulae>
      ...
    </coverage_structure>
    ...
    <prime_formula trace="0" id="1" value="true"/>
    <precondition_end trace="0"/>
    <branch trace="0" name="Single"/>
    ...
    <prime_formula trace="0" id="0" value="false"/>
    ...
    <oracle_end trace="0"/>
    <model_value trace="0" kind="result" type="boolean" value="true"/>
  </model_operation_end trace="0"/>
```

Извлечение атрибута

`primeFormulae` ==

Список List имеющих формул { "items.isEmpty()", "isEmpty" }

`getPrimeFormulaPreValue("items.isEmpty()")` == true (Boolean.TRUE)

`getPrimeFormulaPreValue("isEmpty")` == null

`getPrimeFormulaPostValue("items.isEmpty()")` == null

`getPrimeFormulaPostValue("isEmpty")` == false (Boolean.FALSE)

если ошибка произошла вне модельной операции или отсутствует информация о prime формулах,
`primeFormulae` == null

Marks (Optional)

Определение марок, покрытых до вызова реализации (сброса информации о покрытом элементе).
В тестах CTESK не используется.

Атрибут определен, если ошибка произошла внутри модельной операции.

Трасса

```
<model_operation_start trace="1" kind="stimulus" package="io.term" signature="CString
*getlogin_spec( struct ThreadId context, ErrorCode *errno )" refid="1"/>
```

```
...
<mark trace="1" name="getlogin.01"/>
...
<coverage_element trace="1" coverage="C" id="1"/>
...
<exception trace="1" internal="false">
```

Извлечение атрибута

```
markCovered("getlogin.01") == true (Boolean.TRUE)
markCovered("getlogin.5678") == false (Boolean.FALSE)
```

Postmarks (Optional)

Список марок, покрытых после вызова реализации (сброса информации о покрытом элементе).
Список не пуст, если в трассе присутствует информация о покрытых марках.

Атрибут определен, если ошибка произошла внутри модельной операции.

Трасса

```
<model_operation_start trace="1" kind="stimulus" package="io.term" signature="CString
*getlogin_spec( struct ThreadId context, ErrorCode *errno )" refid="1"/>
...
<coverage_element trace="1" coverage="C" id="1"/>
...
<mark trace="1" name="getlogin.04"/>
...
<exception trace="1" internal="false">
```

Извлечение атрибута

```
coveredPostmarks ==
Список List покрытых postmarks { "getlogin.04" }
Если атрибут неопределен, coveredPostmarks == null

postMarkCovered("getlogin.04") == true (Boolean.TRUE)
postMarkCovered("getlogin.5678") == false (Boolean.FALSE)
```

Violated requirements

Проверка, нарушено ли заданное требование.

Трасса

```
<exception trace="1" internal="false">
  <where></where>
  <property name="req_id.mkdir.12.01" value="mkdir.12.01"/>
  <property name="req_id.mkdir.12.02" value="mkdir.12.02"/>
  <info><![CDATA[Requirement failed: {mkdir.12.01;mkdir.12.02} Function returned
EOK while EACCES was expected by condition isEACCES_dir_mkrm(context, pre_fs,
abspath)!=False_Bool3]]></info>
</exception>
```

Извлечение атрибута

```
isRequirementFailed("mkdir.12.01") == true
isRequirementFailed("unknown_req") == false
```

Примечание: Генератор отчётов поддерживает и старый формат трассы (со списком нарушенных требований в тексте `<info>`), и новый (с соответствующими `<property>`), поэтому функция `isRequirementFailed()` возвращает `true`, если имя соответствующего требования встречается хотя бы в одном из этих мест.

Implementation signature, Implementation object, Implementation parameters, Implementation exception (Optional)

То же что и для модельной операции, но в контексте реализационной операции. Для CTeSK не определены.

Извлечение атрибута пока не реализовано

Custom tags

Таблица дополнительных атрибутов ошибки

Трасса

```
<exception trace="0" internal="false">
  <info>Postcondition violation</info>
  <property name="object" value="jatva.examples.pqueue.PQueueMediator@1dff3a2"/>
  <property name="method" value="public void
  jatva.examples.pqueue.PQueueSpecification.enq(java.lang.Object)"/>
</exception>
```

Извлечение атрибута

```
properties ==
список List имен custom свойств { "object", "method"}

getPropertyValue("object") == jatva.examples.pqueue.PQueueMediator@1dff3a2
getPropertyValue("unknown property") == null
```

Набор модельных вызовов (Optional, only for kind SERIALIZATION_FAILED)

Атрибут определен, если ошибка имеет `SERIALIZATION_FAILED` kind.

Набор модельных вызовов, для которых не удалось успешно построить сериализацию.

Трасса

```
<model_operation_start trace="1" kind="stimulus" package="process.process"
signature="void
...
<model_operation_end trace="1"/>
<model_operation_start trace="1" kind="reaction" package="process.process"
signature="ExecReturnType *execNewProcess_return( void )" refid="2"/>
...
<model_operation_end trace="1"/>
<serialization_start trace="1"/>
```

```
...
<serialization_end trace="1"/>
<exception trace="1" internal="false">
  <where></where>
  <info><![CDATA[Serialization failed]]></info>
</exception>
```

Извлечение атрибута

modelOperationSeries ==

список List вызванных модельных методов; доступ к модельным методам аналогичен доступу к модельному методу ошибки, например, если modelOperation – элемент списка, то получить его сигнатуру можно обратившись к атрибуту modelOperation.signature

Если атрибут не определен, modelOperationSeries == null

Набор промежуточных (interim) ошибок (Optional, only for kind SERIALIZATION_FAILED)

Атрибут определен, если ошибка имеет SERIALIZATION_FAILED kind.

Набор промежуточных ошибок.

Трасса

```
<model_operation_start trace="1" kind="stimulus" package="process.process" signature="void"
...
<model_operation_end trace="1"/>
<serialization_start trace="1"/>
...
<oracle_start trace="1" package="process.process" signature="ExecReturnType
*execNewProcess_return( void )" ref="2"/>
...
  <exception trace="1" internal="false" interim="true">
    <where></where>
    <info><![CDATA[Postcondition failed]]></info>
  </exception>
  <info trace="1"> <![CDATA[Requirement failed: {execl.32} The environment shall be
taken from the environ in the calling process]]></info>
...
<serialization_end trace="1"/>
<exception trace="1" internal="false">
  <where></where>
  <info><![CDATA[Serialization failed]]></info>
</exception>
```

Извлечение атрибута

interimFailures ==

список List промежуточных ошибок, доступ к каждой из них аналогичен доступу к ошибке описанному выше, промежуточные ошибки не могут иметь kind == SERIALIZATION_FAILED

Если атрибут не определен, interimFailures == null

Происхождение ошибки

Специальный атрибут, позволяющий предварительно (до вычисления pattern'ов в Bug Knowledge Base) сопоставить ряд известных bug'ов из Knowledge Base текущей ошибке.

Данный атрибут представляет собой список строк и для CTestK вычисляется следующим образом.

1. Если modelOperation != null, то origins == список List из одной строки <подсистема_модельного_метода>.<имя_модельного_метода>, если подсистема отсутствует, то используется специальное обозначение "~default package~". Например, если ошибка

произошла в модельном методе main из подсистемы main, то атрибут будет равен {"main.main"}

2. Иначе, если interimFailures != null, то origins == список List из атрибутов interimFailure.origins.get(0) для каждой ошибки из списка interimFailures. Например если к ошибке относятся две промежуточные (interim) failure с origins { "main.main" } и { "main.f" }, то атрибут будет равен {"main.main", "main.f"}
3. Иначе, если modelOperationSeries != null, то origins == список из строк, каждая из которых вычисляется на основании соответствующего элемента списка modelOperationSeries и имеет следующий вид <подсистема_модельного_метода>.<имя_модельного_метода>, если подсистема отсутствует, то используется специальное обозначение "~default package~". Например, если ошибка относится к нарушению серии, в которой были вызваны два модельных метода: main без подсистемы и f без подсистемы, то значение атрибута будет равным {"~default package~.main", "~default package~.f"}
4. Иначе, origins == { UNKNOWN_ORIGIN }

Информация об окружении

В трассе помимо событий, произошедших во время выполнения теста, также присутствует информация о системном окружении, в котором запускался тест.

Эта информация выводится в трассу в самом её начале, сразу же после старта трассировки. По умолчанию CTEsk сбрасывает следующие свойства окружения:

Трасса

```
<environment trace="1" name="Host" value="lfdev-power64.linux-foundation.org"/>
<environment trace="1" name="Operating System" value="Linux 2.6.18-5-powerpc64"/>
<environment trace="1" name="Product Build" value="20071002"/>
<environment trace="1" name="Product Name" value="CTesK"/>
<environment trace="1" name="Product Version" value="2.4.0.209"/>
```

Извлечение атрибута

Каждый failure имеет атрибут env. У всех failure из одного тестового потока значение этого атрибута и его содержимое совпадают.

```
env.getProperty( "Operating System" ).indexOf( "powerpc64" ) != -1
```

Сброс дополнительной информации об окружении

Сбросить дополнительную информацию об окружении можно при помощи функции void setTraceUserEnv(const char *name, const char *value). Её нужно вызывать в самом начале функции main. Например:

```
setTraceUserEnv( "distribution", "debian" );
```