

About **TTCN-3**

ETSI 协议和测试能力中心



TTCN-3 教程

www.testingtech.com.cn

TTCN-3是什么？

- ❑ Testing and Test Control Notation Version 3
- ❑ 国际化测试语言
 - 由ETSI 技术委员会开发
(Methods for Testing and Specification)
- ❑ 一个已经应用在标准和工业界超过15年的程序语言
 - 专门为黑盒和认证测试设计的语言
 - TTCN-3由ETSI领导的来自工业界，研究机构和学术界测试专家不断发展和维护
- ❑ 适用于各种应用领域和测试类型的测试技术
 - 由于TTCN-3的广泛适用性，TTCN-3知识对于雇员和雇主都是有价值的。
 - 显著减少用在测试培训和测试维护的费用
 - 已在大型、复杂的工业测试中得到验证，比如3G、LTE网络元素



TTCN-3 标准

(free download at <http://www.ttcn-3.org/Specifications.htm>)

- ❑ ES 201 873-1 (Z.140)
 - TTCN-3 Core Language
- ❑ ES 201 873-2 (Z.141)
 - TTCN-3 Tabular Presentation Format (TFT)
- ❑ ES 201 873-3 (Z.142)
 - TTCN-3 Graphical Presentation Format (GFT)
- ❑ ES 201 873-4 (Z.143)
 - TTCN-3 Operational Semantics
- ❑ ES 201 873-5
 - TTCN-3 Runtime Interface (TRI)
- ❑ ES 201 873-6
 - TTCN-3 Control Interfaces (TCI)
- ❑ ES 201 873-7 and onwards (under development)
 - Using ASN.1, XML, IDL, C/C++ with TTCN-3

是什么让TTCN-3 不同 ...

□ 从传统的程序语言或者脚本语言？

- 丰富的类型系统，包括对本地列表类型和子类型的支持
- 强大的内置匹配机制
- **Snapshot semantics, i.e., well defined handling of port and timeout queues during their access**
- 判定 (**verdicts**) 的概念，以及判定解决机制
- 支持并发测试行为的定义
- 支持计时器
- 允许运行时的测试配置
- 专注在被测试的实现上

□ 从测试工具或供应商专有测试语言？

- 不依赖于特定的应用程序或它的界面
- 不依赖于特定的测试执行环境，编译器或者操作系统
- **TTCN-3脚本单独是不可执行的，需要编译器/解释器，适配以及编解码实现**

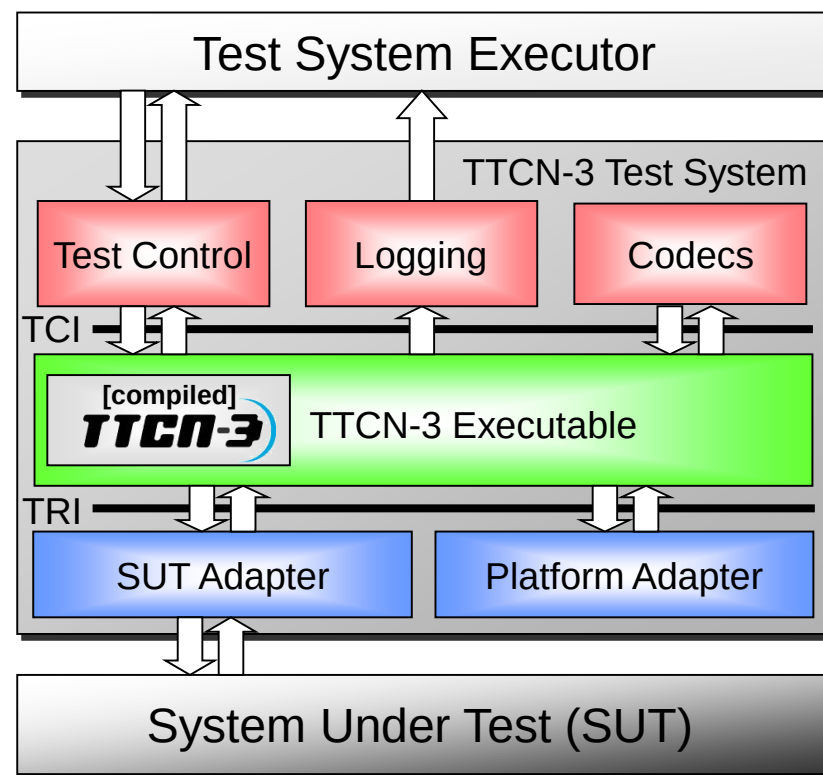
TTCN-3和TTCN-2是如何关联的

- **TTCN-3在TTCN-2基础上构建，但是显著扩展了TTCN-2不具有的功能**
 - 核心语言看起来和感觉上像是普通编程语言：更容易学习
 - 不再使用协议的具体术语如PCO, ASP, PDU等
 - 不同的表现形式：文本，图表，图形 ...
 - 完全动态测试配置
 - 支持同步通信
 - 支持分布式系统的测试
 - 标准的测试系统接口 (TRI & TCI)
 - 改进的文本字符串匹配：正则表达式
 - 与ASN.1, XML, IDL更好的协调
 - 扩展机制整合其它类型系统如, XML, ASN.1, C, ...

TTCN-3测试系统概述

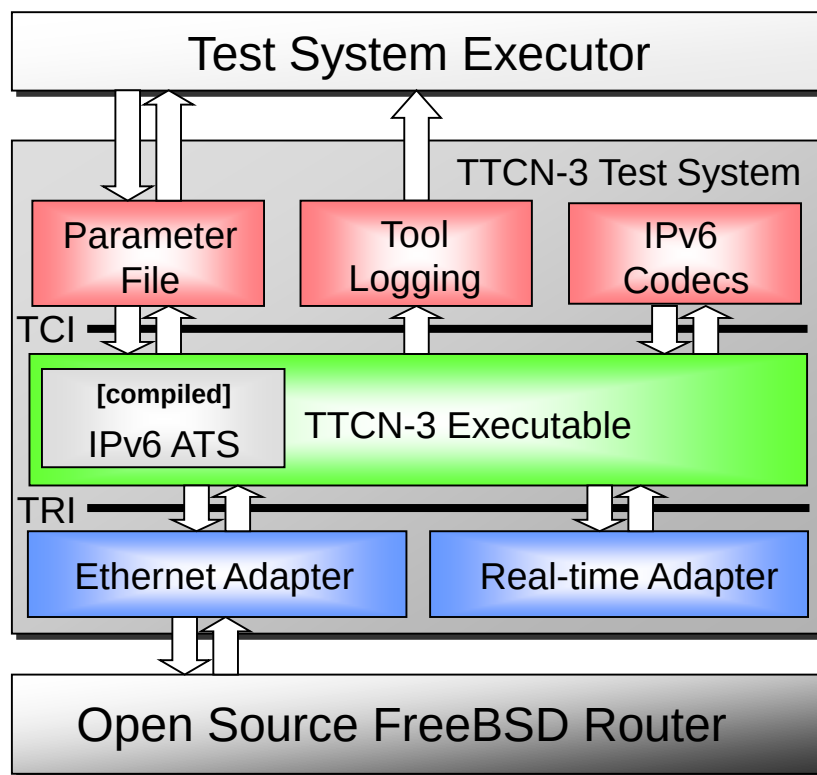
- ❑ **TTCN-3**定义测试，但是需要一个测试系统执行测试
- ❑ **TRI** 和 **TCI** 标准定义测试系统架构
 - **TTCN-3** 工具要求必须支持内部接口
 - 允许测试平台在不同的测试工具和待测系统重复使用
- ❑ **测试系统需要**
 - 一个 **TTCN-3 tool** = **TTCN-3**编译器和执行环境
 - **A test platform for a specific device under test**

Note: Tools come with default Test Control & Logging
 ( S +  S)



TCI = TTCN-3 Control Interface
 TRI = TTCN-3 Runtime Interface

TTCN-3测试系统实例: IPv6测试系统



TTCN-3的好处

- ❑ TTCN-3是很容易学会的
 - 外观和感觉和普通编程语言类似
- ❑ 明确的测试定义和测试执行
 - 良好定义的语法，静态-和操作语义
 - 允许完全自动化的测试执行
- ❑ 现成可用的工具和测试系统
- ❑ 既可用于定义标准化的测试，也可用于专有产品特性的测试
- ❑ 灵活的测试技术
 - 测试系统和需求灵活无限制的匹配
 - 扩展性 – 允许测试系统随着时间推移增长

TTCN-3成功故事

□ 在ETSI

- 用在开发任何新的一致性测试套，比如：SIP (VoIP), IPv6 (Core, Mobility, Security), HiperMAN / WiMax, 3GPP IP Multimedia Subsystem, ...

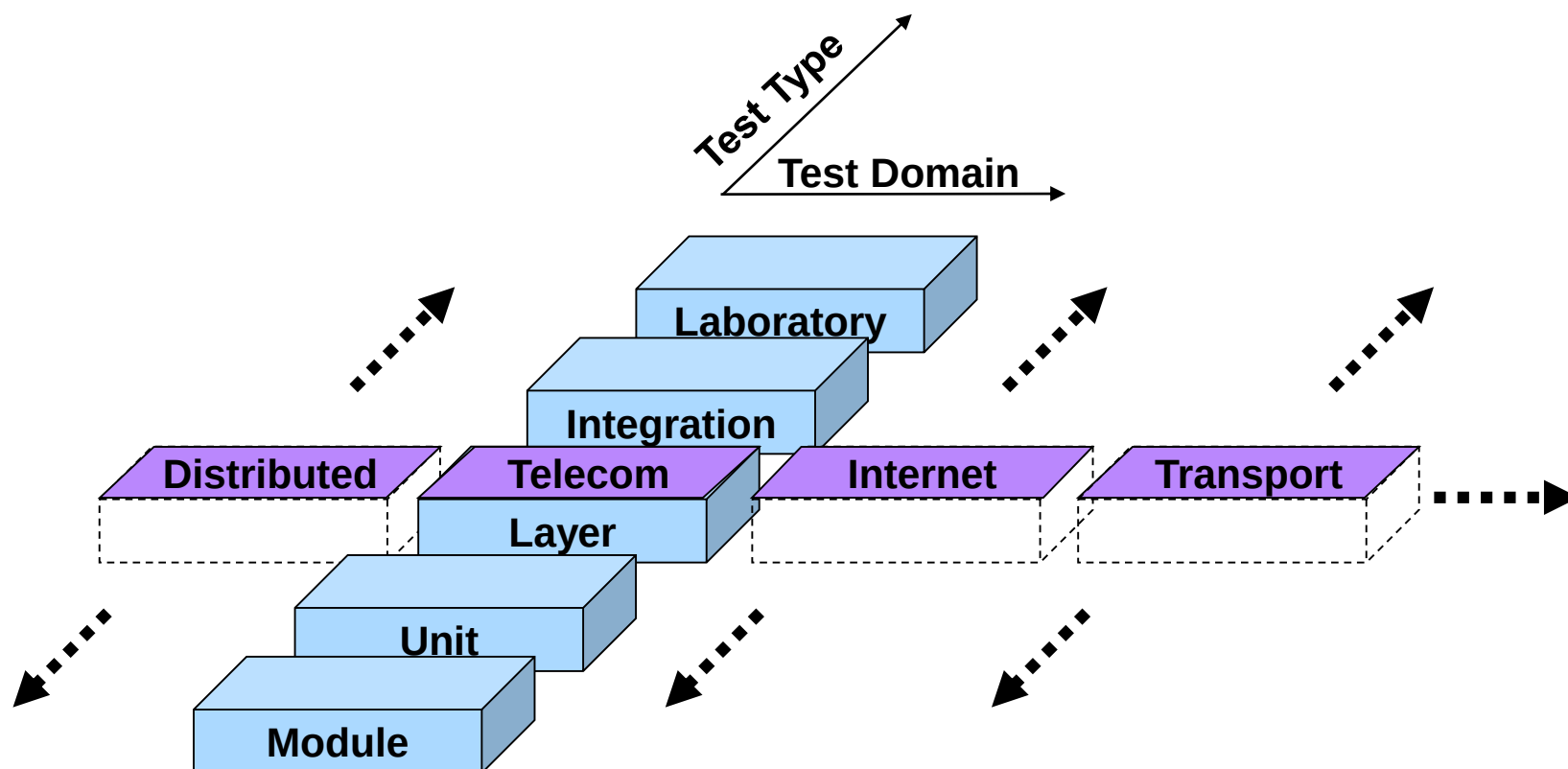
□ 在工业界

- 应用在各种应用领域，如：电信, 汽车, 金融, ...
- 爱立信在2006年的TTCN-3用户大会报告1000个活动 licenses
- Nokia experiences captured in IEEE Software 23(4) 2006
- Motorola报告测试效率提高一倍

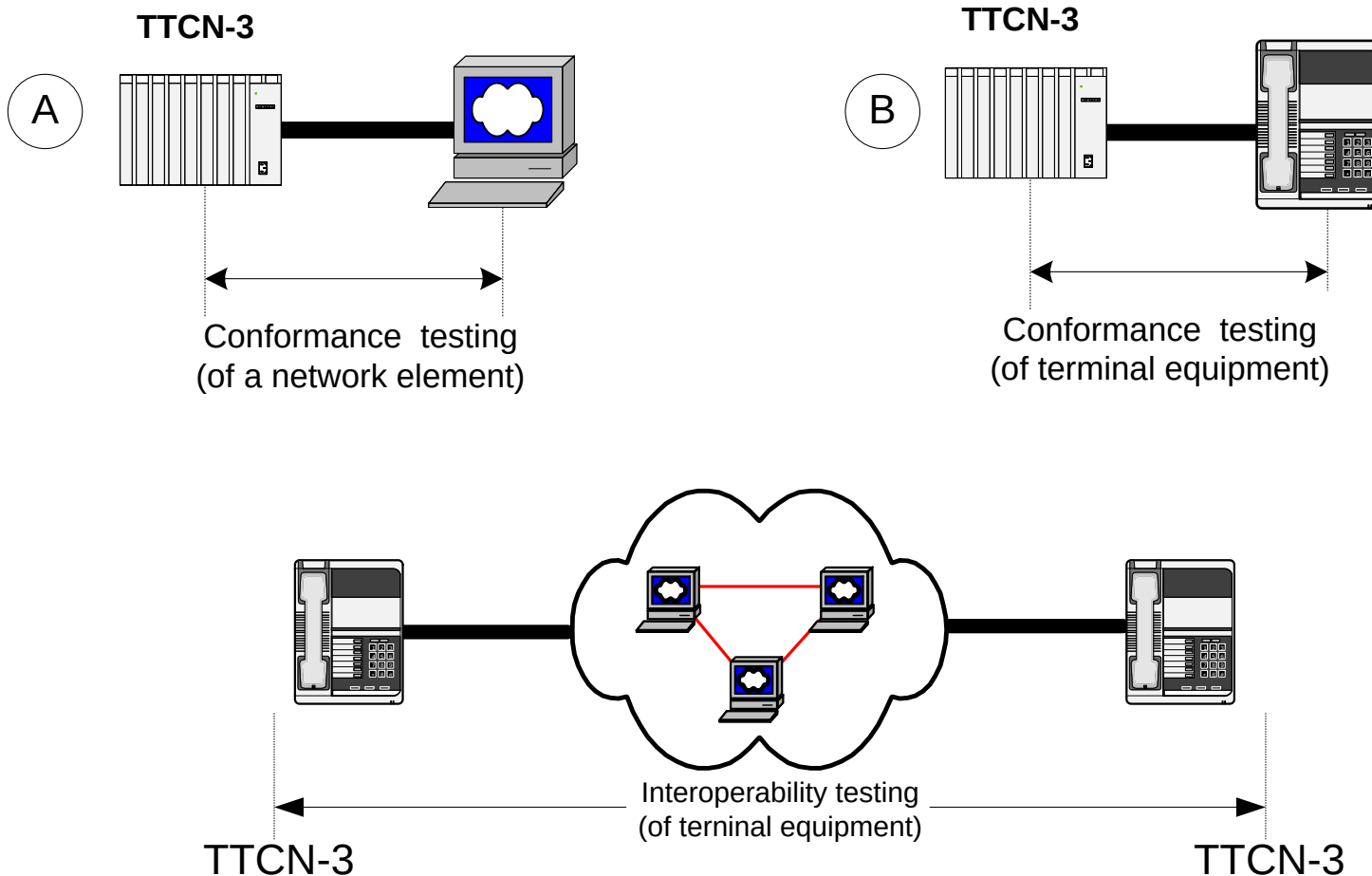
□ 也应用于欧洲以外的市场

- Strong community in China

TTCN-3应用扩展



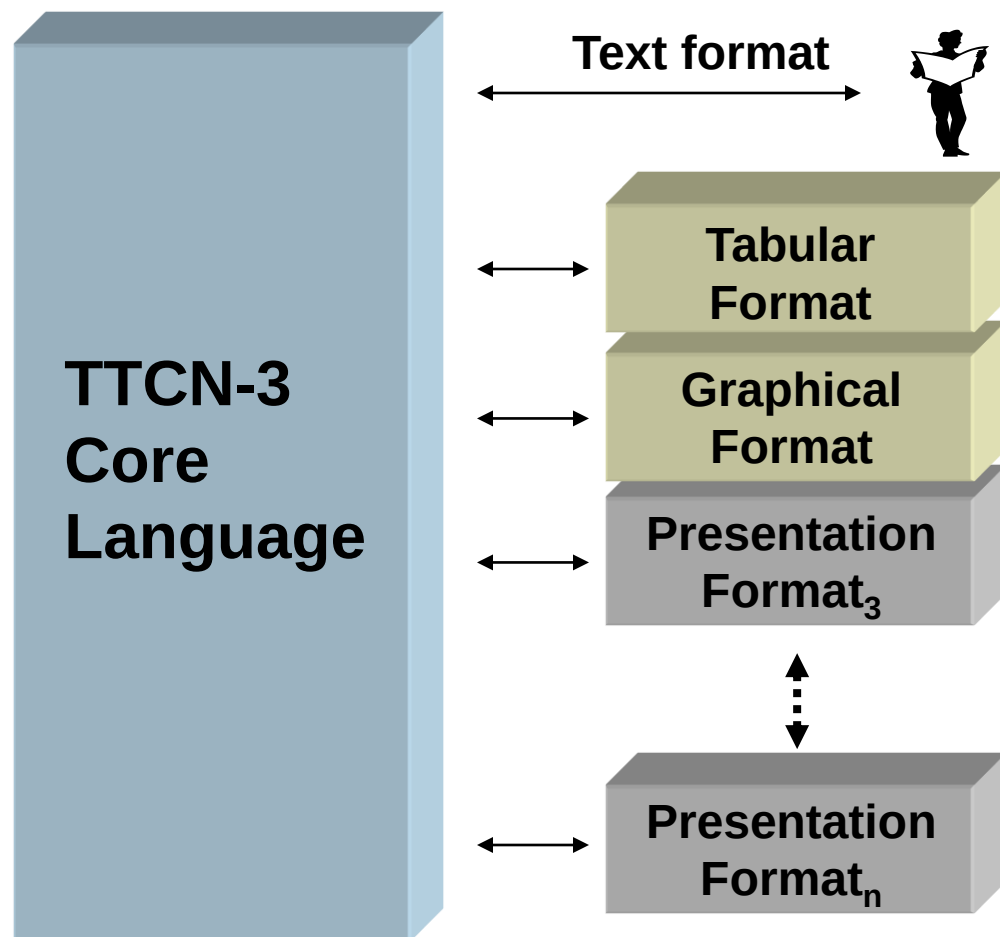
TTCN-3使一致性和互操作性测试自动化



TTCN-3主要功能

- ❑ 动态并发测试配置
- ❑ 各种通信机制(同步和异步)
- ❑ 具有强大匹配机制的数据和signature模板 (包含正在表达式)
- ❑ **Attributes for encoding, display or user-defined information**
- ❑ 测试套参数化
- ❑ 测试例执行控制和选择机制
- ❑ 复杂的测试配置控制
- ❑ 分配和处理测试判定
- ❑ 与ASN.1、XML、IDL 的协调
- ❑ 不同的表现形式
- ❑ **Well-defined syntax, static - and operational semantics**

核心语言和其它表现形式



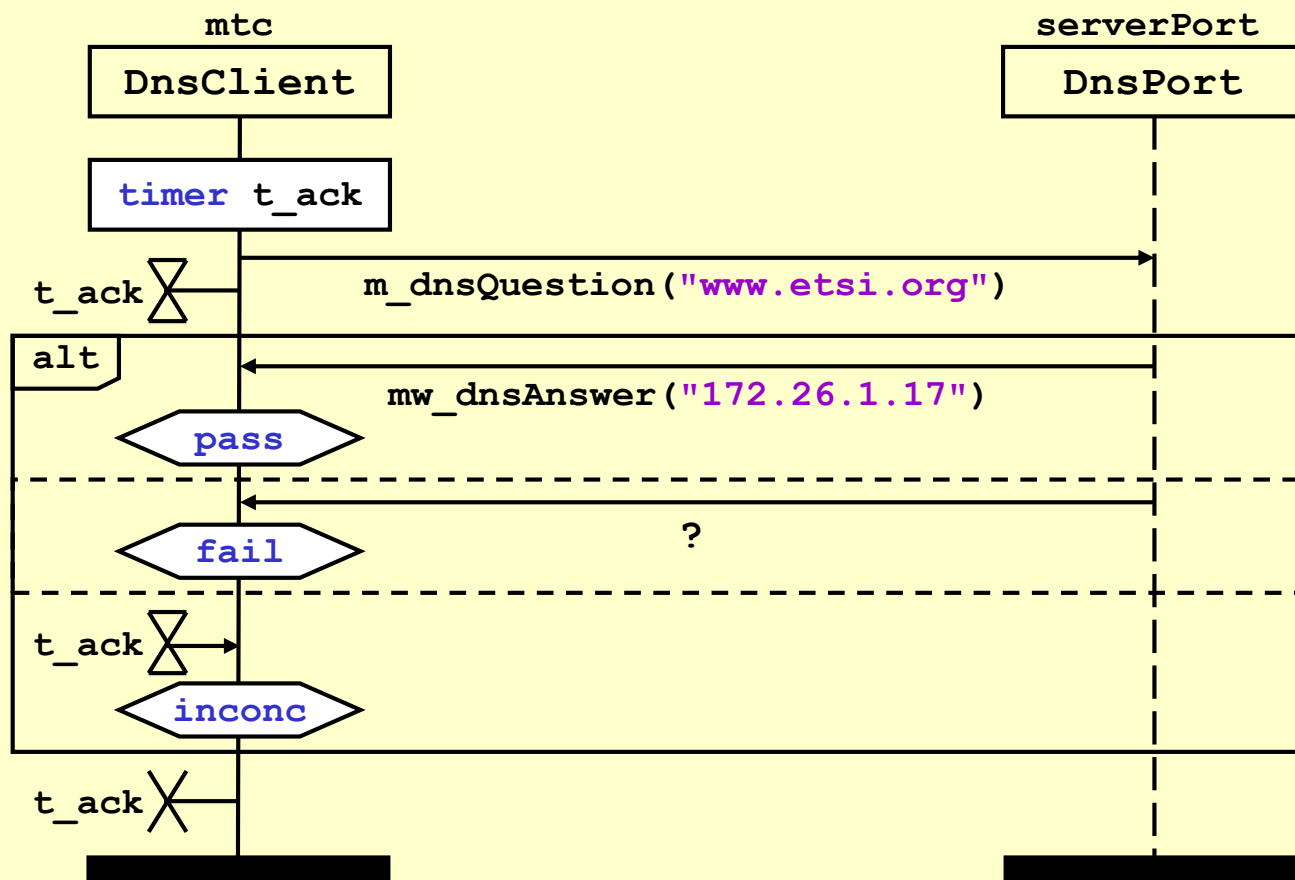
- ☐ Core format is text based (most popular)
- ☐ TTCN-3 can be edited or viewed in other formats
 - Tabular format (for TTCN-2 people)
 - Graphical format (good for visual overview)
 - Other standardized formats in the future?
 - Proprietary formats possible

核心语言(文本) 格式例子

```
testcase TC_resolveEtsiWww() runs on DnsClient
{
    timer t_ack;
    serverPort.send(m_dnsQuestion("www.etsi.org"));
    t_ack.start(1.0);
    alt {
        [] serverPort.receive(mw_dnsAnswer("172.26.1.17")) {
            setverdict (pass);
        }
        [] serverPort.receive { // any other message
            setverdict(fail);
        }
        [] t_ack.timeout {
            setverdict(inconc);
        }
    }
    t_ack.stop;
}
```

图形化表达格式例子

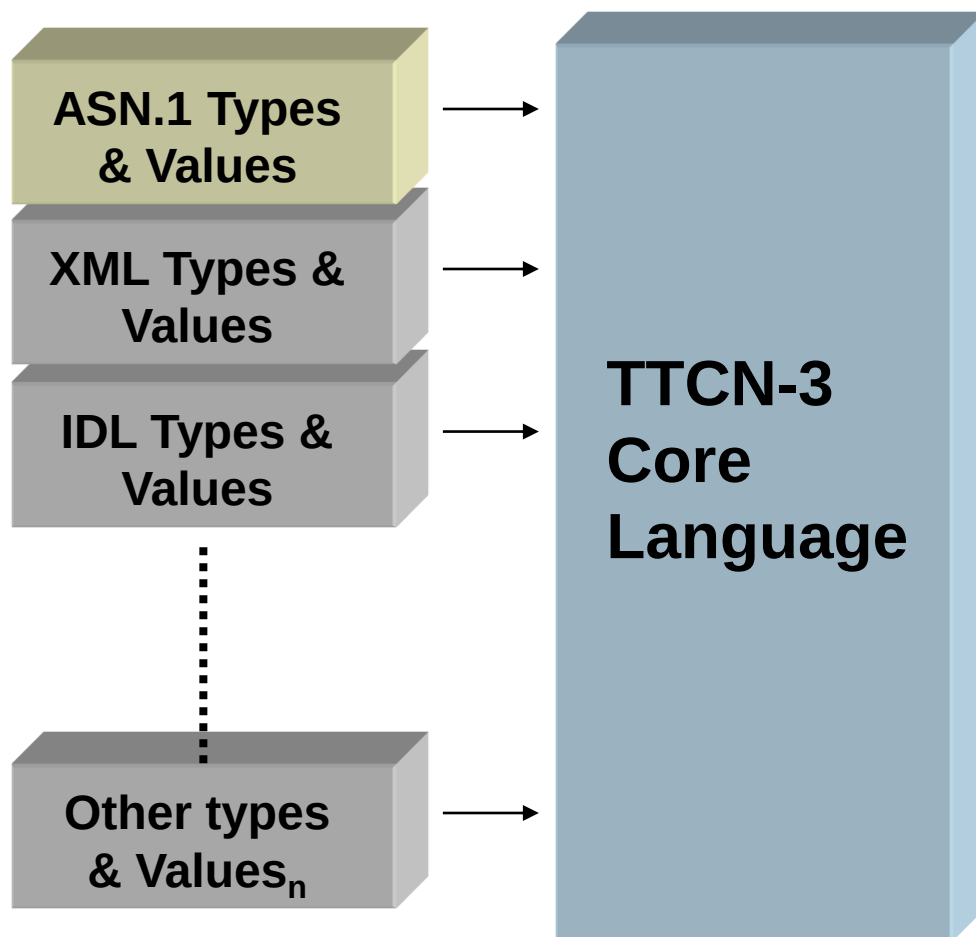
testcase TC_resolveEtsiWww()
runs on DnsClient



图表表达格式例子

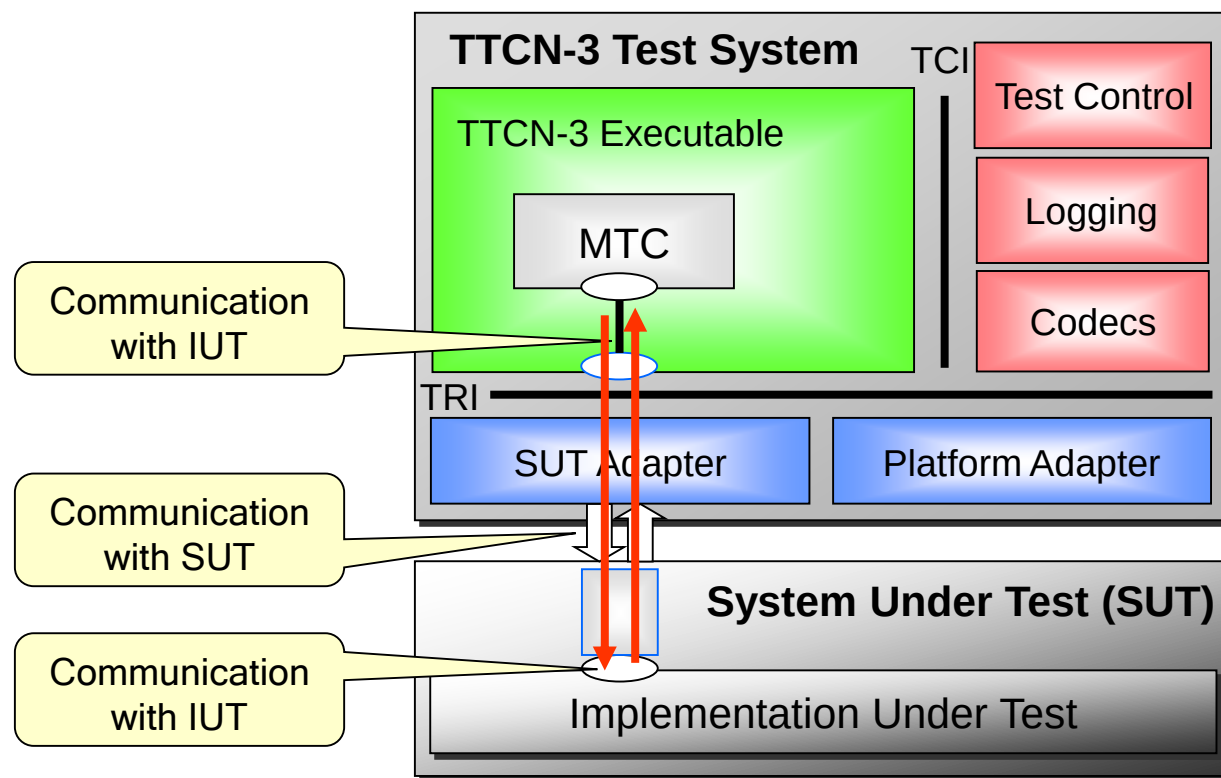
Testcase			
Name	TC_resolveEtsiWww()		
Group			
Purpose			
System Interface			
MTC Type	DnsClient		
Comments			
Local Def Name	Type	Initial value	Comments
t_ack	timer		
Behavior			
<pre> serverPort.send(m_dnsQuestion("www.etsi.org")); t_ack.start(1.0); alt { [] serverPort.receive(mw_dnsAnswer("172.26.1.17")) { setverdict (pass); } [] serverPort.receive // any other message { setverdict(fail); } [] t_ack.timeout { setverdict(inconc); } } t_ack.stop; </pre>			
Detailed Comments:			

Use of TTCN-3 With Other Languages



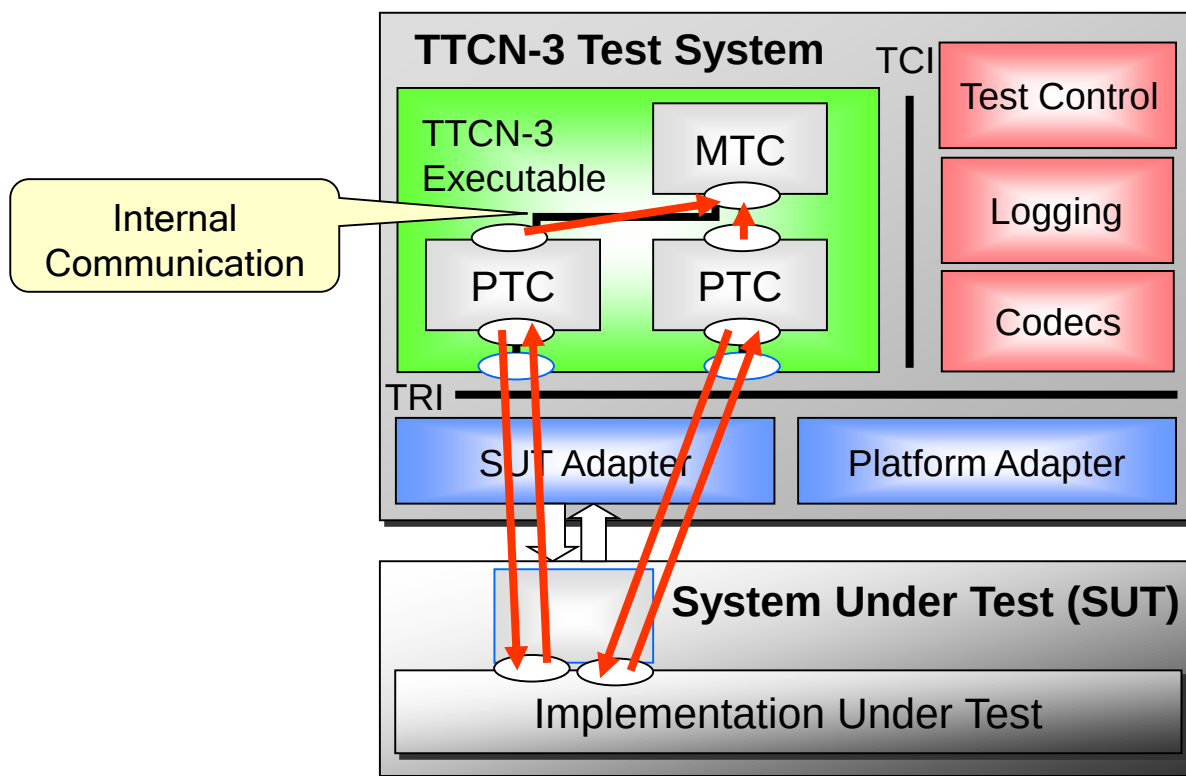
- ☐ TTCN can be integrated with types systems of other languages
- ☐ Fully harmonized with ASN.1 (1997)
- ☐ Harmonized with other languages
 - IDL, XML, C/C++

最小的测试配置



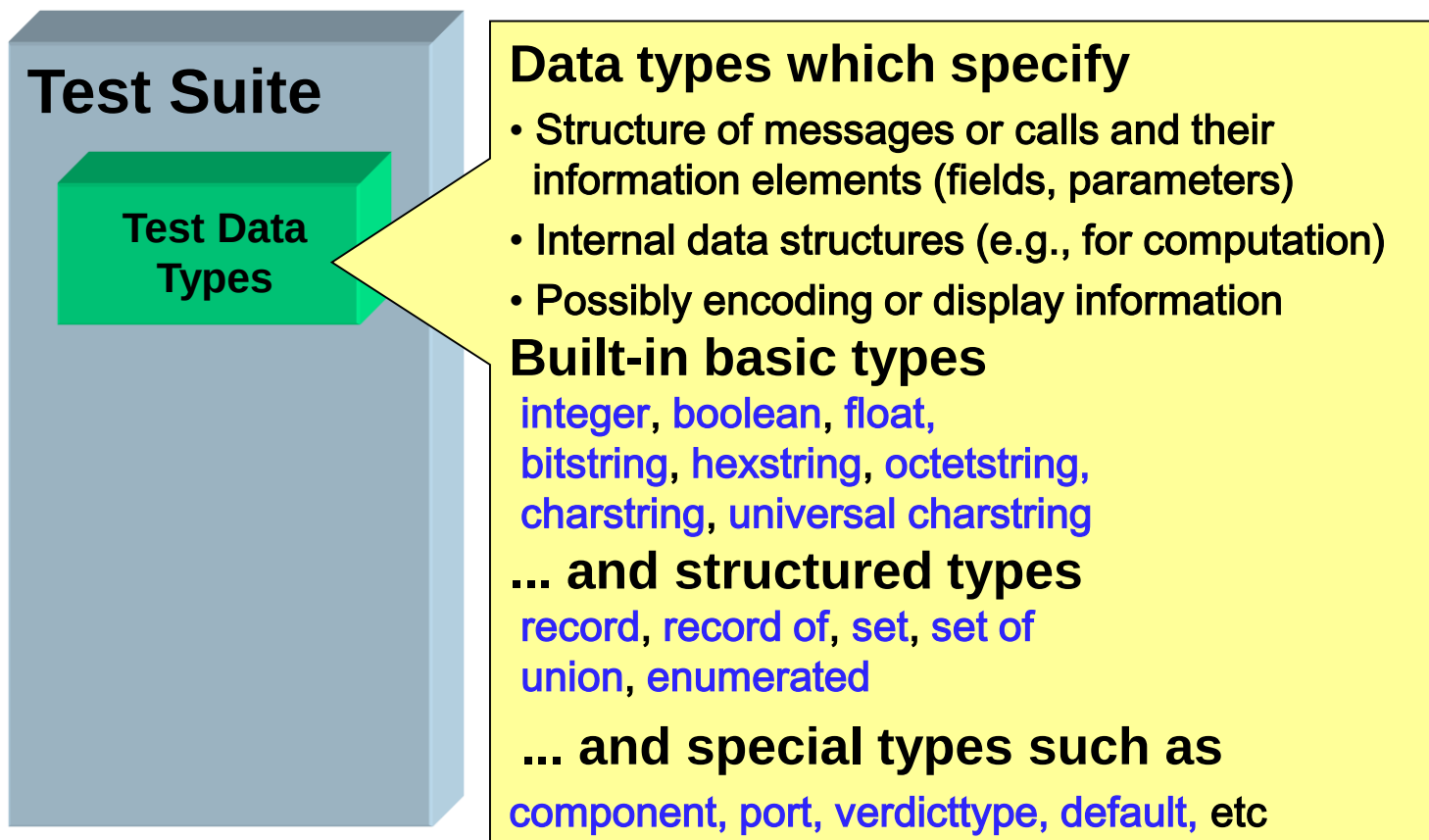
□ 所有的测试行为都执行在测试（主）组件上

并发测试配置例子

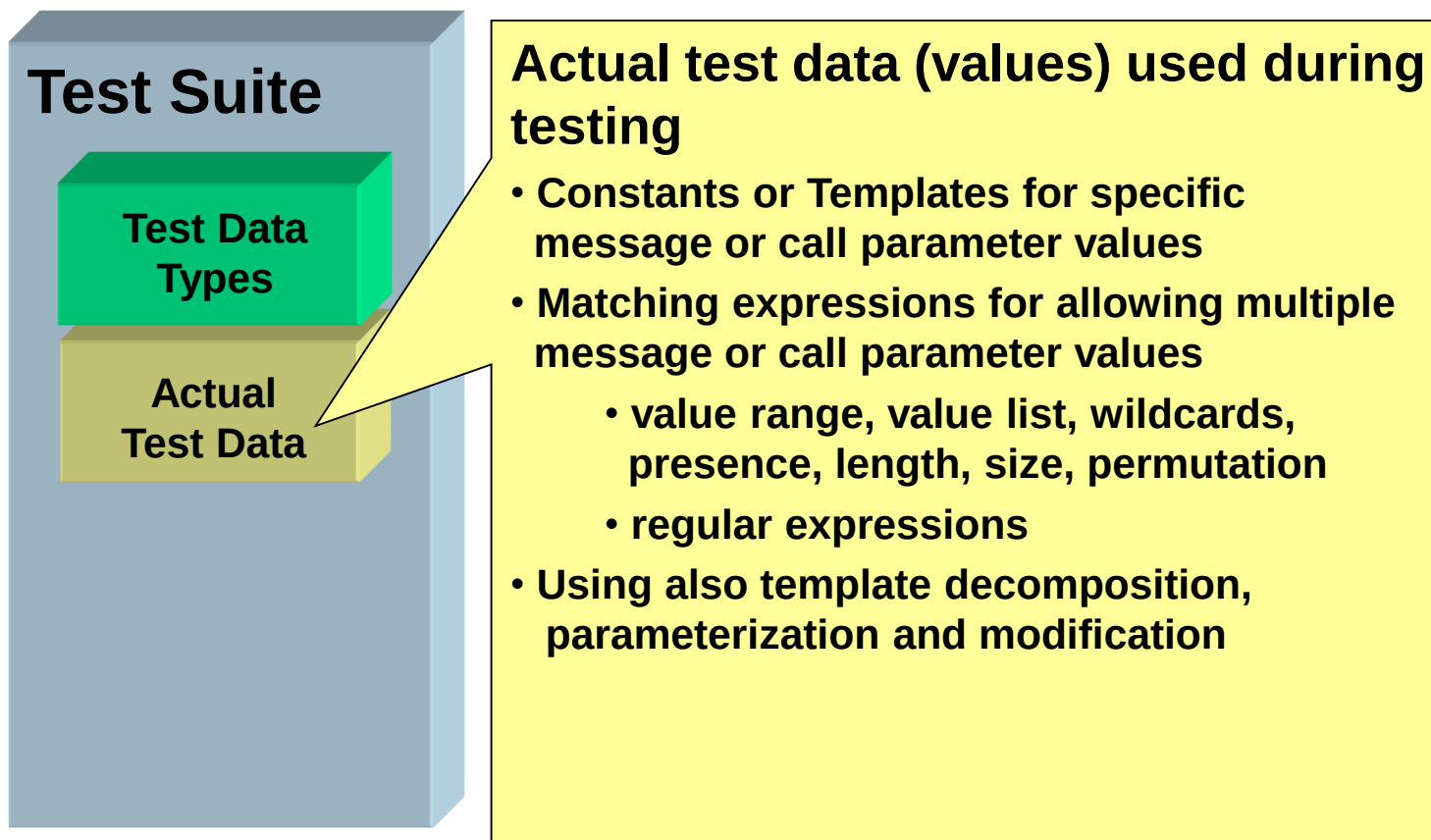


- ❑ 一个测试包含了多个并发测试组件的执行
- ❑ 组件和通信链路的动态实例

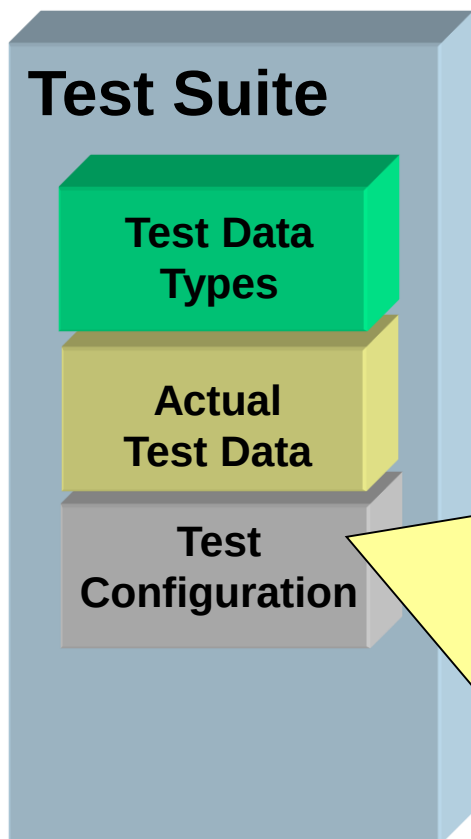
一个TTCN-3测试套的建筑模块



一个TTCN-3测试套的建筑模块



一个TTCN-3测试套的建筑模块



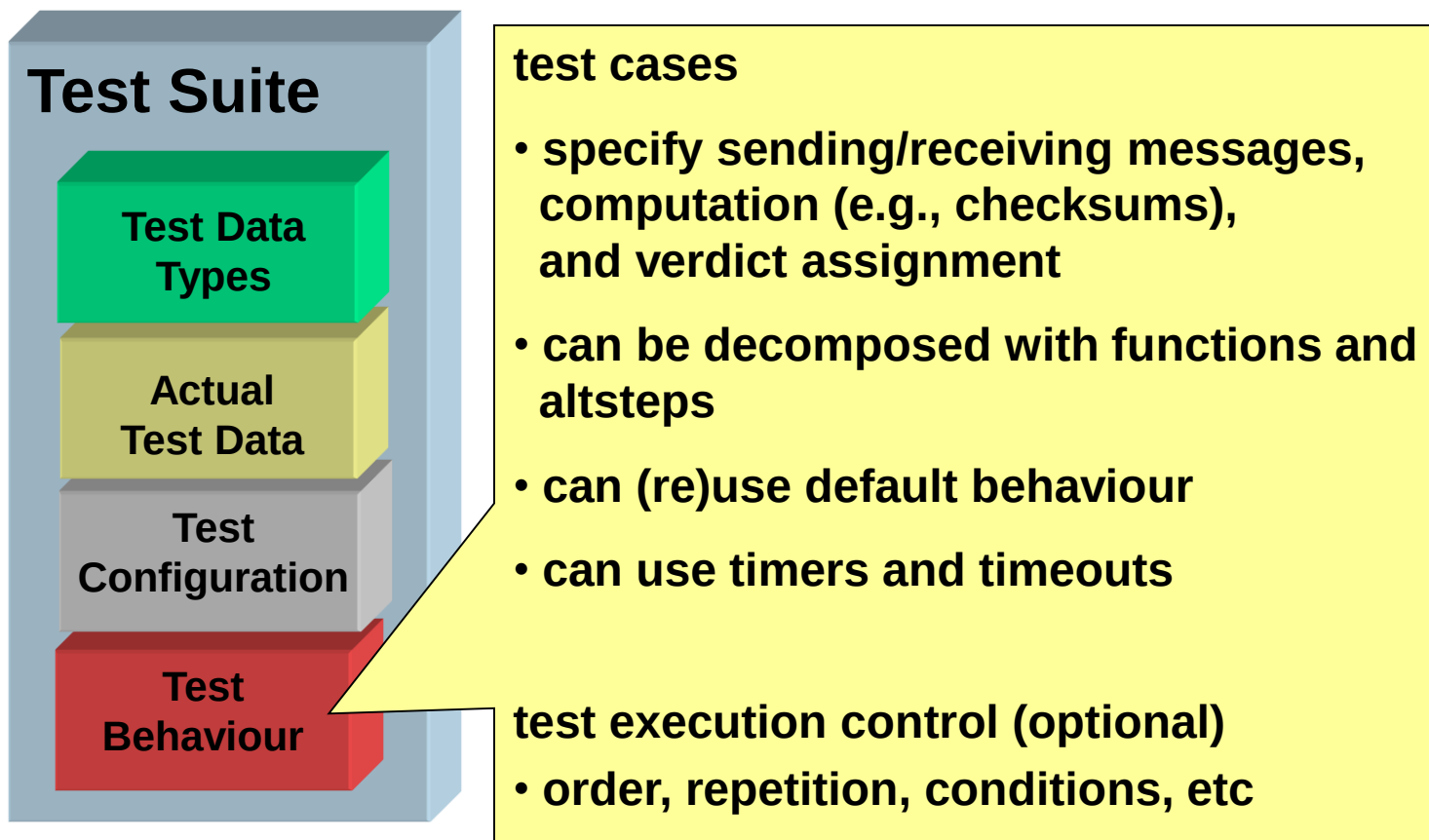
Static aspects

- Test component and port types

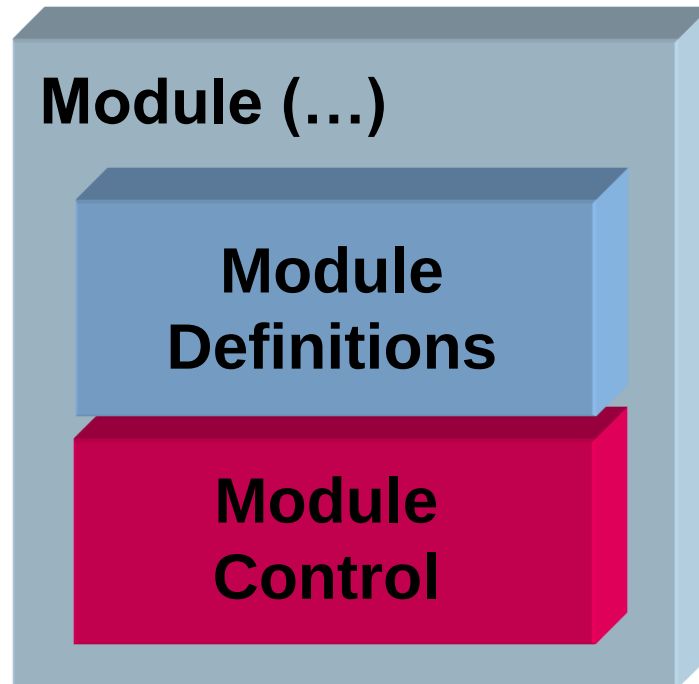
Dynamic aspects

- Dynamic instantiation and management of test components
- Mappings of test components to abstract test system interfaces
- Connections between test component interfaces
- Management of test components

一个TTCN-3测试套的建筑模块



TTCN-3 Module



```
module EtsiDnsTests
{
    // Test definition part

    control
    {
        // Test execution part
        // (optional)
    }
}
```


Definitions Part

```
module EtsiDnsTests
{
    // Message structure
    // Actual test data
    // Test configuration
    // Test Case definitions
}
```

Structured Definitions Part

```
module EtsiDnsTests
{
    group MessageStructure
    {
        // Defintions of message types
    }
    group TestData
    {
        // Templates for messages instances
    }
    group TestSystemConfiguration
    {
        // Port and component types and mappings
    }
    group TestCases
    {
        // Test case definitions
    }
}
```

Message Structure and Test Data

```
type record DnsMsg // simplified message structure!
{
    DnsMsgKind    kind,
    charstring    question,
    charstring    answer optional
}
type enumerated DnsMsgKind {e_query, e_response}

template DnsMsg m_dnsQuestion( charstring p_question )
{
    kind := e_query,
    question := p_question,
    answer := omit // no answer
}

template DnsMsg mw_dnsAnswer( charstring p_answer )
{
    kind := e_answer,
    question := ?, // any question ok
    answer := p_answer
}
```

Test Configuration

```
type port DnsPort message
```

```
{
```

```
    inout DnsMsg
```

```
}
```

```
// Note: port types may also allow multiple different
```

```
//         message types or restrict the direction
```

```
type component DnsClient
```

```
{
```

```
    port DnsPort serverPort
```

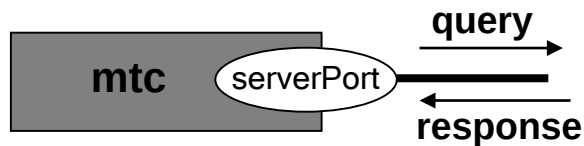
```
}
```

```
// Note: component types can also define multiple port
```

```
//         instances of the same or different port type and
```

```
//         declare timers, constants or variables
```

Test Behaviour

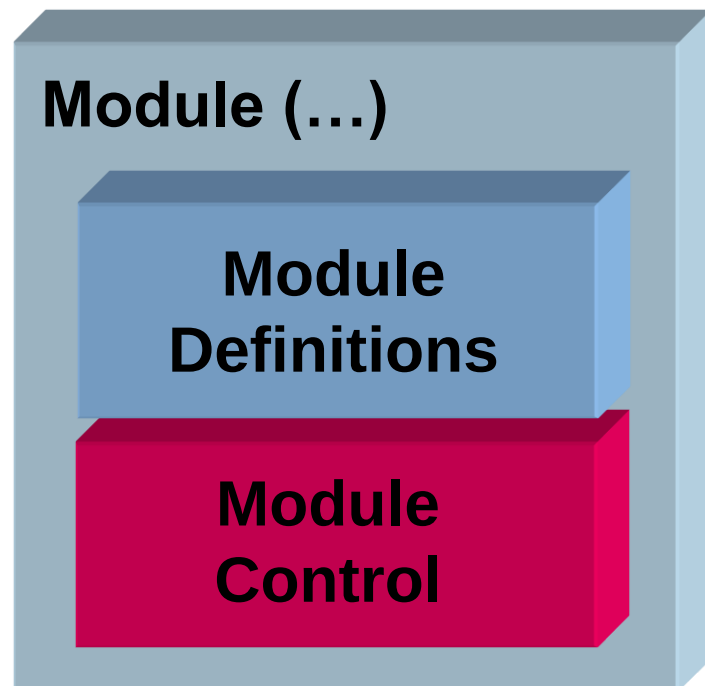


```

testcase TC_resolveEtsiWww() runs on DnsClient
{
    timer t_ack;
    serverPort.send(m_dnsQuestion("www.etsi.org"));
    t_ack.start(1.0);
    alt {
        [] serverPort.receive(mw_dnsAnswer("172.26.1.17")) {
            setverdict(pass);
        }
        [] serverPort.receive { // any other message
            setverdict(fail);
        }
        [] t_ack.timeout {
            setverdict(inconc);
        }
    }
    t_ack.stop;
}

```

The Control Part



```
module EtsiDnsTests
{
    // Test definition part
    modulepar boolean mp_example;

    testcase TC_resolveEtsiWww()
    runs on DnsClient
    {
        // .. as in previous slide
    }

    // Test execution part
    control {
        if (mp_example) {
            execute(TC_resolveEtsiWww());
        }
    }
}
```

谢谢!

TestingTech--专注在自动化测试，提供协议一致性、互操作性测试解决方案，为用户提供TTCN-3培训和测试系统咨询
TTworkbnech--TTCN-3 TOOL，标准自动化测试平台，集成TTCN-3编译和自动化测试执行环境

□ sales@testingtech.com.cn

□ [Tel:+86-56497908](tel:+86-56497908)

□ www.testingtech.com.cn