

TTCN-3 理念，设计原则及其在金融领域的应用

新时代的商业运行在一个简单的原则上--提供优质产品和服务。在充满竞争的市场上跟上步伐你必须要有优于竞争对手的额外优势，实现这个目标最简单的方法之一是确保你的产品的回归测试（Regression testing）。

测试一个产品高度依赖于测试工具的灵活性、可重复使用性以及可控的维护成本。[TWorkbench](#)(TTCN-3 tool)这个分布式的、独立的测试平台是所有这些要求的答案。

[TTCN-3](#)是什么，Mpower 如何从 TTCN-3 获益

Testing and Test Control Notation 版本 3 也被称为 TTCN-3，是一个稳健类型的测试脚本语言，广泛应用于工业的各个领域如电信、金融、汽车等等。TTCN-3 的关键优势是它把适配层和抽象测试层分开，这允许它们运行在任何的平台上。Mpower 测试团队应用 TTCN-3 做的测试类型包括-回归测试（Regression testing），一致性测试、功能测试、负载和压力测试。

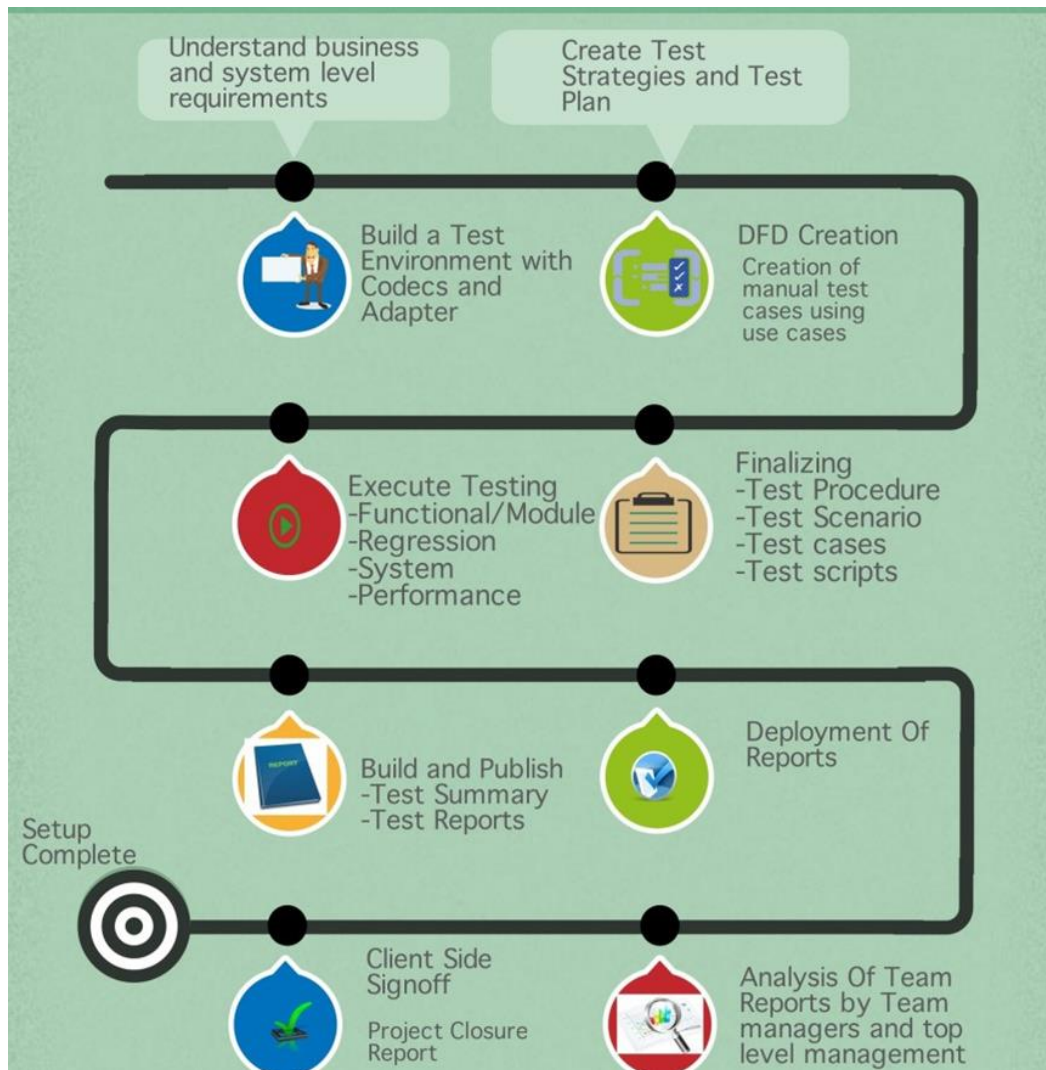
TTCN-3 工具 [TWorkbench](#) 的部分功能描述：

1. TTCN-3 editor, compiler, debugger, execution
2. TTCN-3 test suite viewer
3. Supports TTCN-3: 2003 ... TTCN-3: 2015
4. Supports TTCN-3 extensions
5. Configuration and Deployment Support
6. Extended TRI (xTRI)
7. Support of interfaces with continuous signals
8. TRI and xTRI mapping for C, C++, C#, Java
9. TCI mapping for C, C++, C#, Java
10. TCP and UDP
11. Integration with Selenium easy and quick
12. Easy communication with RS232, a Standardized Serial Communication Protocol
13. Built-in codecs
 - 13.1 PER and BER
 - 13.2 Textual
 - 13.3 XML
 - 13.4. Binary
14. Ability to send data through standard XML-Schema support
15. Graphical IDE for managing test projects
16. Test management features
17. Command line option for TTCN-3 compilation and execution
18. Graphical and textual view of logs
 - 18.1 Test logs playback feature

18.2. System adapter creation for Message based communication and Procedure based communication

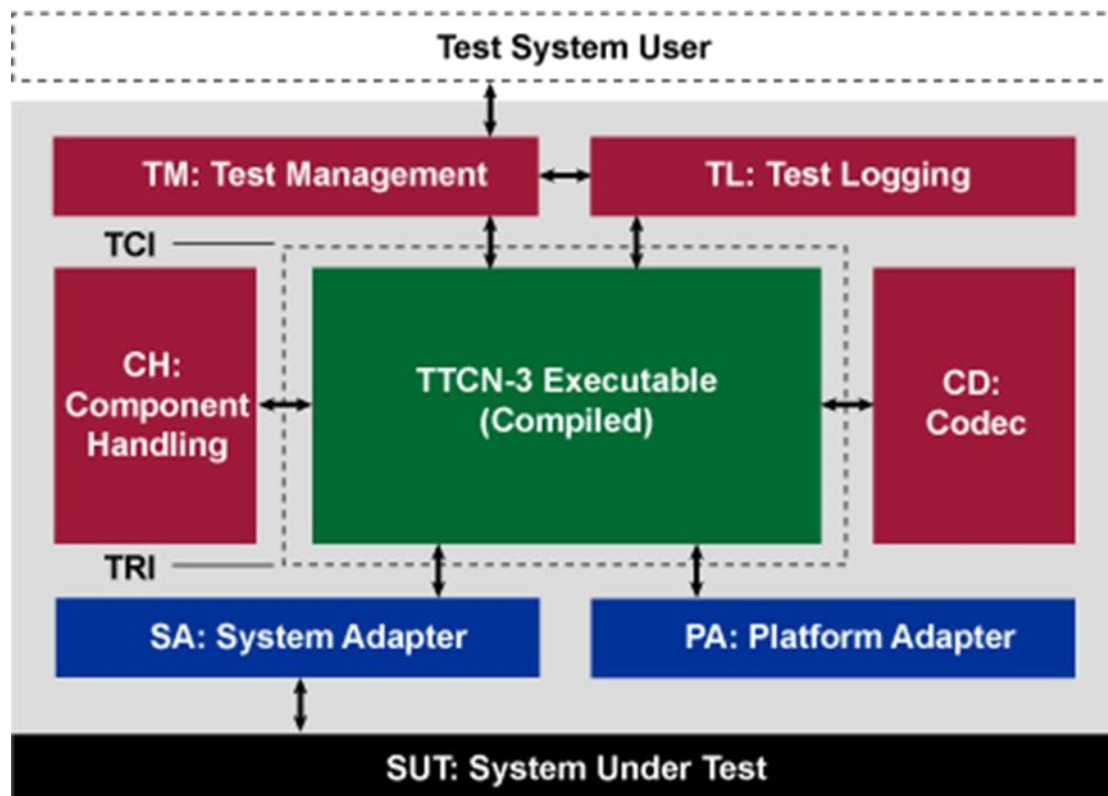
.....

建立 TTCN-3 工程步骤



TTCN-3 测试系统参考架构

TTCN-3 被用来以抽象的方式定义测试例，这种方式下，需要一个测试系统来执行这些测试例。一个 TTCN-3 测试系统包含的功能体把 TTCN-3 定义的抽象定义转变为具体实现。例如，抽象定义的通信被映射到真实的通信通道（communication channels）。TTCN-3 标准定义了两个界面用于不同的测试实体和 TE(TTCN-3 Executable)的交互。这些就是 TTCN-3 Control Interface(TCI)和 TTCN-3 Runtime Interface(TRI)。



构建 TTCN-3 测试系统需要：

- 一个 [TTCN-3 测试套件](#)
- 一个 TTCN-3 tool, 在这个项目中采用 Testing Technologies 的 [TTworkbench](#) 。
- 可选的实现有测试控制，日志，和编解码。
- 一个待测系统适配器实现和待测系统接口的通信
- 一个平台适配器实现 timing model 和外部函数。

TTCN-3 测试套件是测试系统最重要的部分，因为它包含了测试系统的逻辑。我们也需要实现编解码。日志，测试执行，[系统适配和平台适配](#)由 TTworkbench 提供，我们不需要重新实现它们。

TTCN-3 测试系统管理和工程优势

让我们仔细看看 TTCN-3 为工程和管理提供的好处，以及它如何帮助测试人员及商业分析及至整个组织。

| | |
|------------------------------|---|
| 管理报告 | 图形化, 概要, 由测试工具自动生成 |
| 商业优势 | Test system, test cases, conformance test system, environment as offering |
| 日志分析 | 接口, 配置, 交互信息流, 逻辑层面分析 |
| 自动化 | 减少回归测试时间 |
| 测试例文档 | 内置在测试例中, 一直保持连贯 |
| 测试报告 | 测试工具自动生成, 减少了测试人员手工劳动, 提高了准确性 |
| 逆向工程 | Localizing issues at interface, system, feature level, field reproduction |
| 业务发展 | Service demo, complex echo system simulation in a laptop! |
| 服务流原型 | Assess, present, customize existing and innovative new services |
| 重新使用实现 | Functional, regression, acceptance tests, test objects, setups multi-level reusability |
| 多测试任务设置的支持 | One could perform automation with multiple database configurations. Development, QA, staging, Beta, benchmarking, acceptance etc. |
| 异构接口 | Co-located, distributed, mix of web, binary, SQL, xml; standard and proprietary interfaces |
| Domain specific test support | Financial systems need mix of interface, database, 3 Party GWs (notification), regulatory, monitoring interfaces |
| 质量 | Standard referred, re-usable, continuous testing |

应用 TTCN-3 测试 API

什么是 API?

应用编程接口 (API) 是一组编程指令以及访问基于 web 应用的软件或者 web 工具的标准。API 可以用任何语言来开发。Mpower 测试团队在 TWorkbench 工具平台上应用 TTCN-3 核心

语言开发。一旦测试脚本工作完成，这些测试脚本映射到测试控制界面和测试运行界面和待测系统兼容。我们测试执行应用的协议是 HTTP,SOAP,TCP.

用法

API 测试是针对系统的测试，这些系统是需要被测试的 API 的集合。

示例

API 是一个软件到软件的接口，不是用户界面。应用 API,应用程序相互交谈，没有任何用户知情或者干预。当你从 Wallet Software/Application 启动在线充值交易，你需要输入你的信用卡/电子钱包/借记卡信息。数字钱包网站使用一个 API [编码，并内置]发送您的信用卡/电子钱包/借记卡信息到远程应用程序，去验证你输入的信息的正确性。一旦付款成功后，远程应用程序发送通知给数字钱包网站，确认数字钱包网站（Digital Wallet website）用户能完成充值交易。

应用 TTCN-3 测试 Web-Service

应用 TTCN-3 测试 Web-Service 是非常高效、简单和精确的。Mpower 测试团队需要有一个包含所有 API 的 WSDL 文件。参照这个 WSDL 文件（Referencing the WSDL file），Mpower 测试团队发送一个请求，这个请求包含定义的任何网站服务方法（defined signature of any web service method）并收到一个针对这个请求的反应，一旦通知被收到，下一步任务是和预期比对，比对是由 TWorkbench 自动化平台自动完成的。

这种使用参照设备作为待测，检查测试集正确性的方法允许无需修改测试套件的情况下测试 WSDL1.1 和 WSDL1.2。修改可以在 workspace 中设置时修改。

应用 TTCN-3 测试基于协议的待测

Mpower 测试团队已经成功地执行了基于 SOAP 和 HTTP 协议的待测的测试。基于 HTTP1.0 和 HTTP1.1 的应用的测试富有成效，而且仅需在配置处有限设置。SOAP 和 HTTP 的测试执行方式即结合 XML 调用 POST, REST, PUT 方法。

示例

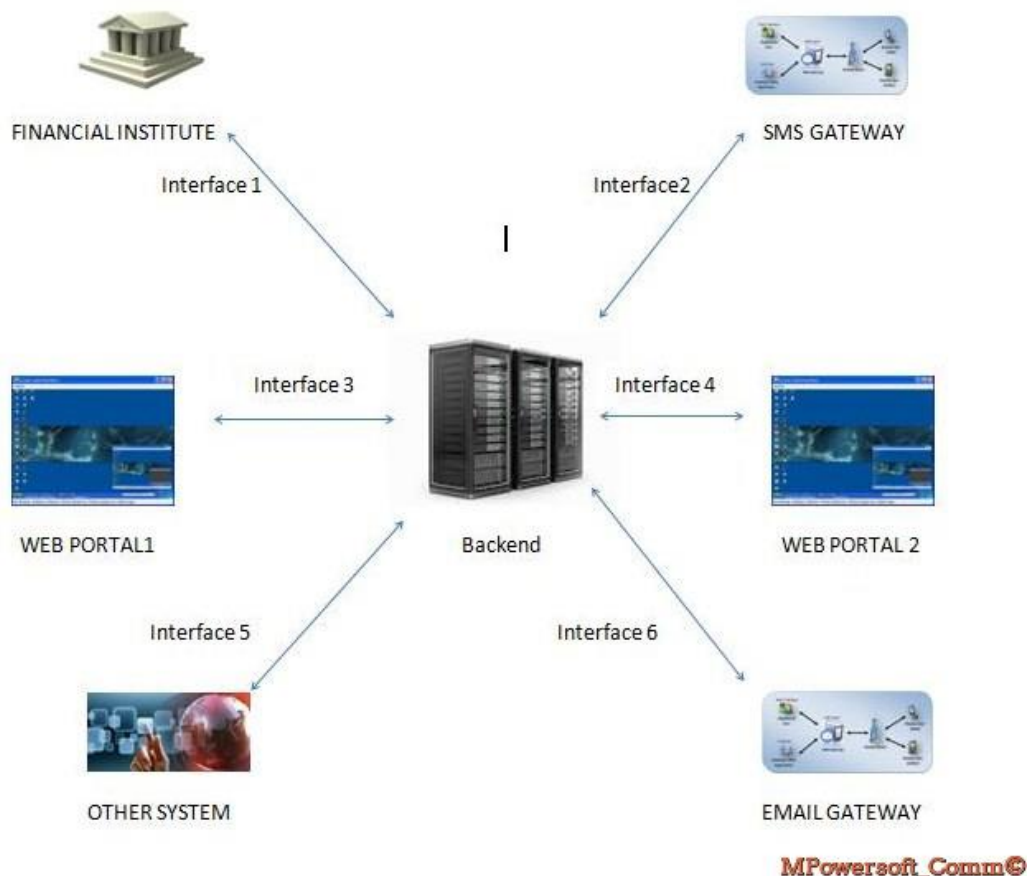
对于任何待测网站或者应用 HTTP/HTTPS 协议开发/构建（developed/built）的待测，一旦收到状态码（status codes）如 200 OK,404 等，它决定着发送的请求是否被正确接收和处理到，

以及发送的是不是一个被验证的请求。

应用 TTCN-3 测试分布式的系统

作为一个金融科技公司，Mpower 有一个应用不同系统模块的精细复杂架构。由银行或者个人收到的请求必须要经过处理或者一系列的 actions/data retrievals，因此测试如此一个关键且复杂的系统成为一个挑战。

Mpower 测试团队用一个很简单的 TTCN-3 方案就解决了这个问题，用这样一种方式，整体的集成测试可以端到端被执行。这种方法的另一个关键好处是，它使我们始终可以独立于任何其他待测组件和系统。



应用 TTCN-3 进行负载测试

Mpower 测试团队应用 TTCN-3 成功执行了 SOAK 测试,通过长时间持续施加负荷来检查 CPU, 内存使用率, 以及内存泄漏。负载测试 (Load Testing) 通过过在运行时创建一些并行组件,

同时触发所有已创建并行组件发送请求并分析它们的反应来实现。

TTCN-3 测试系统的 Codec 开发

TTCN-3 是国际标准，因此匹配 TTCN-3 和待测系统数据类型的 CODEC（外部编解码器），以及用作适配的插件是很容易实现。根据需求，Mpower 测试团队需要建立自己私有的 CODEC 和适配插件。CODEC 可以用 JAVA 开发。截至目前，这些开发的私有 CODEC 是 ISO8583 和 POS.

ISO8583 定义了一个消息格式和信息流使不同的系统能交换国际上普遍接受的交易请求和应答。

更多关于 TTCN-3 的好处

TTCN-3 允许用户调用非 TTCN-3 语言开发的外部功能。Mpower 测试团队开发了一些运行时插件和接口。

报告生成是只需一次点击即可。Ttworkbench 帮助我们管理，提供测试执行的清晰画面。统计图表显示通过的测试例数量，失败的测试例数量，以及还没有运行的测试例数量，提供了测试运行进程的明显标志。

无需手动生成文档。TTCN-3 有一个自动化的文档生成功能也被叫做 T3DOC.一个中央文档存储器也帮助追踪测试脚本的 comments，避免维护不同版本和不同种类文档的麻烦。