**基于网络演化模型的云化虚拟化网络可靠性评估软件测试报告**

北京航空航天大学

可靠性与系统工程学院

电话：82339031

传真：82339031

地址：北京市海淀区学院路37号

电子邮件：hn@buaa.edu.cn

2020年12月

目录

[第一章 引言 1](#_Toc59786010)

[1.1 编写目的 1](#_Toc59786011)

[1.2 背景 1](#_Toc59786012)

[1.3 定义 2](#_Toc59786013)

[1.4 参考资料 3](#_Toc59786014)

[第二章 总体设计 4](#_Toc59786015)

[2.1 需求规定 4](#_Toc59786016)

[2.2 运行环境 4](#_Toc59786017)

[2.3 开发环境 4](#_Toc59786018)

[2.3.1 硬件环境 4](#_Toc59786019)

[2.3.2 软件环境 4](#_Toc59786020)

[2.3.3 开发语言 4](#_Toc59786021)

[2.4 基本设计概念 5](#_Toc59786022)

[2.4.1 单业务可用度 5](#_Toc59786023)

[2.4.2 整网业务可用度 5](#_Toc59786024)

[2.5 功能结构设计 5](#_Toc59786025)

[第三章 数据结构设计 7](#_Toc59786026)

[3.1 网络演化对象数据结构设计 7](#_Toc59786027)

[3.2 演化态数据结构设计 11](#_Toc59786028)

[第四章 模块设计 12](#_Toc59786029)

[4.1 软件结构体系 12](#_Toc59786030)

[4.2 云化虚拟化网络演化对象建模模块 14](#_Toc59786031)

[4.3 云化虚拟化网络演化条件生成模块 14](#_Toc59786032)

[4.4 云化虚拟化网络演化规则分析模块 17](#_Toc59786033)

[4.5 云化虚拟化网络业务可靠度计算模块 24](#_Toc59786034)

[4.6 输入输出模块 25](#_Toc59786035)

[第五章 系统出错处理设计 28](#_Toc59786036)

[5.1 出错信息 28](#_Toc59786037)

[5.2 补救措施 28](#_Toc59786038)

[5.3 系统维护设计 28](#_Toc59786039)

# 引言

## 编写目的

## 背景

## 定义

**NFV:** Network Functions Virtualization，网络功能虚拟化，是一种网络架构方式。

**VNF:** Virtualized Network Function，虚拟网络功能，是NFV中虚拟化的网元[1]。

**DCGW** Data Center Gateway，数据中心网关，作用相当于路由器[2]。

**EOR:** End of Row，服务器机柜内部交换机。

**TOR:** Top of Rack，服务器机柜的最上面安装接入交换机。

**SERVER:** 服务器，上面可以承载多个VNF。

**NCE：**Network Cloud Engine，云化网络引擎，主要负责对VM的管理与控制。

**NS:** Network service，网络服务，由多个VNF组合形成。

**SFC:** Service Function Chain，服务功能链，由不同NS进行连接形成。

**MTBF:** Mean Time Between Failure，平均无故障工作时间[3]。

**MTTR:** Mean time to repair，平均修复时间，由故障转为工作时修理时间的平均值。

**服务：**网络具有的某种能力，能够对外提供使用[4]。在本报告中对应NS。

**业务：**通过对服务的组合而达到对外提供使用的某种综合能力[4]。在本报告中对应SFC。

**过程性故障：**网络服务部署、业务配置、使用策略或使用方式等不合理造成的，不能落是在某个具体对象上的故障[4]。在本报告中主要指网络业务流量中断。

**业务可靠性：**以过程性故障为核心的网络支持能力[4]。这里规定条件是外部的演化条件，规定时间是单次仿真评估的时长，规定功能是网络业务保持连通的能力。

**整网业务可靠性：**部署在网络中的所有业务在规定条件下和规定时间内，完成规定业务功能的能力。

**业务可靠度**：用来横梁业务可靠性的指标，可由下式定义[5]：

业务可靠度=业务可用时间/(业务可用时间+业务恢复时间)

## 参考资料

[1] Lac C, Lac C, Adams R, et al. ETSI GR NFV-REL 007: Network Function Virtualisation (NFV);

Reliability; Report on the resilience of NFV-MANO critical capabilities[R]., 2017.

[2] Huawei. Configuration Guide VXLAN-NFVI Distributed Gateway[Z]. 2020.

[3] IEC. IEC 61907: Communication network dependability engineering[S]. 2009.

[4] 黄宁. 网络可靠性及评估技术[M]. 国防工业出版社, 2020.

[5] Schöller M, Khan N, Adams R, et al. ETSI GS NFV-REL 001: Network Functions Virtualisation (NFV); Resiliency Requirements[R]., 2015.

# 测试计划

## 平台说明



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 软件功能 | 输入 | 期望输出 |
|  |  |  |
|  |  |  |

## 测试内容

下面将列出功能测试中的每一项测试内容的名称、测试的进度安排以及这些测试的内容和目的。

表 2 测试安排

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 测试内容名称 | 测试内容（包括正常路径测试以及异常路径测试） | 测试目的 | 进度安排 |
| 云化虚拟化网络演化对象建模模块功能 |  | 模块功能测试 |  |
| 云化虚拟化网络演化条件生成模块功能 |  | 模块功能测试 |  |
| 云化虚拟化网络演化规则生成模块功能 |  |  |  |
| 云化虚拟化网络业务可靠度计算模块功能 |  |  |  |
| 基于网络演化模型的云化虚拟化网络可靠性评估软件图形交互界面功能 |  |  |  |

## 测试安排

### 进度安排

下面给出对这项测试的进度安排，包括进行测试的日期和工作内容。

表 3 进度安排

|  |  |
| --- | --- |
| 测试日期 | 工作安排 |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

### 测试条件

下面将陈述本项测试工作对资源的要求，包括：

a. 测试所用设备：一台PC机

b. 预定使用时间：整个测试所用的时间

c. 建议硬件配置：PIII500CPU、512M内存、40G硬盘

d. 软件支持：WINDOWS操作系统

e. 测试数据设计人员：开发小组成员

f. 测试人员：开发小组成员

g. 测试要求：本次测试为测试软件的功能是否能正确的运行实现，是否满足软件平台的开发需求，并依据测试中出现的错误对软件进行修改。要求测试依据软件功能逐项进行测试，记录各项功能测试过程和结果，并就测试中出现的问题与系统开发人员及时沟通交流。测试要求测试人员具备相应的网络可靠度计算等基础知识。本次测试的数据为人工输入数据，因此需要数据键入人员细心细致，保证数据的键入正确。

# 测试结果

## 云化虚拟化网络演化对象建模模块功能测试

### 测试用例设计

用例的数据类型

用例的操作流程

### 测试结果

用例的输出结果

## 云化虚拟化网络演化条件生成模块功能测试

### 测试用例设计

### 测试结果

## 云化虚拟化网络演化规则生成模块功能测试

### 测试用例设计

### 测试结果

## 云化虚拟化网络业务可靠度计算模块功能测试

### 测试用例设计

### 测试结果

## 基于网络演化模型的云化虚拟化网络可靠性评估软件图形交互界面功能测试

### 测试用例设计

### 测试结果

# 测试分析

## 云化虚拟化网络演化对象建模模块功能测试结果分析

## 云化虚拟化网络演化条件生成模块功能测试结果分析

## 云化虚拟化网络演化规则生成模块功能测试结果分析

## 云化虚拟化网络业务可靠度计算模块功能测试结果分析

## 基于网络演化模型的云化虚拟化网络可靠性评估软件图形交互界面功能测试结果分析