**imageNeusoft Confidential**

File No. : 902EVRD18007- D00-D01-T01-01

NeuSAR aCore

软件需求规格说明书

（Software requirement specification）

**(NM)**

Neusoft Reach Automotive Technology Co., Ltd

Change Log

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Version** | **Contents Revised** | **Status** | **Reviser/**  **Date** | **Approve/Date** |
| 1 |  | 新建 | Draft | 2022.3.14 |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Contents**

[1 引言（Introduction） 1](#_Toc98329402)

[1.1 目的（Goal） 1](#_Toc98329403)

[1.2 范围（Scope） 1](#_Toc98329404)

[1.3 参考文档（Reference） 1](#_Toc98329405)

[1.4 术语及缩略语（Terms And Abbreviations） 1](#_Toc98329406)

[2 软件系统概述（Software System Overview） 1](#_Toc98329407)

[2.1 软件系统背景（Software System Background） 1](#_Toc98329408)

[2.2 软件系统目标（Software System Goal） 2](#_Toc98329409)

[2.3 外部关联 （External Association） 2](#_Toc98329410)

[3 功能需求（Functional Requirement） 2](#_Toc98329411)

[3.1 状态机逻辑相关需求 2](#_Toc98329412)

[3.1.1 [SWRD\_NM\_00001]状态机切换描述 2](#_Toc98329413)

[3.2 数据收发相关需求 3](#_Toc98329414)

[3.2.1 [SWRD\_NM\_00002]数据收发描述 3](#_Toc98329415)

[3.3 协议解析相关需求 3](#_Toc98329416)

[3.3.1 [SWRD\_NM\_00003]协议解析描述 3](#_Toc98329417)

[3.4 网络配置-VLANS 相关需求 4](#_Toc98329418)

[3.4.1 [SWRD\_NM\_00004]网络配置-VLANS描述 4](#_Toc98329419)

[3.5 网络配置-PNC相关需求 4](#_Toc98329420)

[3.5.1 [SWRD\_NM\_00005]网络配置-PNC描述 4](#_Toc98329421)

[3.6 服务提供相关需求 5](#_Toc98329422)

[3.6.1 [SWRD\_NM\_00006]服务提供描述 5](#_Toc98329423)

[3.7 TPS相关需求 5](#_Toc98329424)

[3.7.1 [SWRD\_NM\_00007]TPS相关需求描述 5](#_Toc98329425)

[3.8 未变化需求 6](#_Toc98329426)

[4 非功能需求(Non-Functional Requirements) 7](#_Toc98329427)

[4.1 制约（Constraint） 7](#_Toc98329428)

[5 接口说明（API） 7](#_Toc98329429)

[5.1 接口共同数据类型（API Common Data Types） 7](#_Toc98329430)

[5.1.1 [SWRD\_API\_NM\_00001]数据类型（NetworkStateType） 7](#_Toc98329431)

[5.2 接口定义（API Reference） 7](#_Toc98329432)

[5.2.1 [SWRD\_API\_NM\_00002]接口1（API 1） 7](#_Toc98329433)

[5.2.2 [SWRD\_API\_NM\_00003]接口2（API 2） 8](#_Toc98329434)

[附录A- 信息定义 8](#_Toc98329435)

[附录B- 配置信息 11](#_Toc98329436)

# 引言（Introduction）

## 目的（Goal）

编写本文的目的，是为了NM模块提供详细的软件需求的定义，给开发人员和测试人员提供设计和测试执行的标准。

## 范围（Scope）

本文使用者： 开发人员、测试人员、PSM、TeamLeader、TestLeader和产品负责人。

本文使用方法：

* 对于开发人员、根据本文中定义的功能/非功能要求进行后续的设计。
* 对于测试人员、通过理解本文中的要求，进行测试用例的制作和后续测试执行。
* 对于PSM、TeamLeader、TestLeader和产品负责人、来判断需求理解的正确性。

## 参考文档（Reference）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号（No.）** | **文档名（Document Name）** | **版本名（Revision）** |
| 1 | 《AUTOSAR\_SWS\_NetworkManagement》 | R-2111 |
| 2 | 《AUTOSAR\_TPS\_ManifestSpecification》 | R-2111 |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

## 术语及缩略语（Terms And Abbreviations）

|  |  |
| --- | --- |
| **术语**  **Term/Abbreviation** | **描述（Description）** |
| 1.PNC | 局部网络 |
| 2.SM | State Management，状态管理 |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

# 软件系统概述（Software System Overview）

## 软件系统背景（Software System Background）

AUTOSAR NM基于分散的网络管理策略，这意味着每个网络节点仅根据通信系统内接收和/或发送的NM消息独立执行活动。AUTOSAR NM算法基于周期性NM消息，群集中的所有节点都通过多播消息来接收它们。

## 软件系统目标（Software System Goal）

NM向应用程序提供网络管理应用编程接口，用于协调网络中的节点，一同进入睡眠状态。

## 外部关联 （External Association）

NM守护进程由EM启动、停止，与用户APP交互相应的网络状态

# 功能需求（Functional Requirement）

NM模块功能就是控制网络处于Normal状态，还是处于Bus-Sleep状态。协调网络中各个节点一同进入睡眠状态。

NM消息的接收指示发送节点要保持NM群集处于唤醒状态。如果任何节点准备好进入睡眠模式，它将停止发送NM消息，但是只要接收到来自其他节点的NM消息，它将推迟过渡到睡眠模式。最后，如果由于不再接收NM消息而经过了专用计时器，则每个节点都将执行到睡眠模式的转换。

如果NM群集中的任何节点需要总线通信，它可以通过启动传输NM消息来使NM群集保持唤醒状态。

## 状态机逻辑相关需求

### [SWRD\_NM\_00001]状态机切换描述

|  |  |
| --- | --- |
| **SWRD\_ID** | SWRD\_NM\_00001 |
| **Type** | Valid |
| **Description** | 1．当网络被请求时(设置networkrequestdstate的值为kFullCom)，当前状态为Ready Sleep状态时，应该离开Ready Sleep状态，进入正常运行状态。（变化networkrequestdstate的值为kFullCom）  2．通过将networkrequestdstate的值设置为kFullCom来请求网络(channel/PNC/VLAN)时，网络模式的Repeat消息状态默认从Bus-Sleep或Prepare-Bus-Sleep模式进入，NM模块需要立即发送一条NM消息（变化kFullCom）  3．如果处于Ready Sleep状态、Normal Operation状态或Repeat Message状态，且nmPnHandleMultipleNetworkRequests被设置为true，且channel/VLAN或关联PNC的请求状态发生变化，则需要(重新)进入Repeat Message State（新增。在上位机UdpNmNode下增加配置参数nmPnHandleMultipleNetworkRequests）（评审RTM时说明本条目暂不实现。）  状态机描述图如下：  C:\Users\Administrator\Desktop\捕获.PNG |
| **Upstream ID** | SWS\_ANM\_00022[2011M]、SWS\_ANM\_00070[2011M]、SWS\_ANM\_00092[2011A] |
| **Dependencies** | N/A |
| **ASIL** | QM |
| **Status** | In review |
| **Priority** | H |
| **Verification method** | 集成测试 |
| **Verification Criteria** | 当网络请求或者释放、接收发送报文时，状态机是否切换正常 |
| **Risk** | 无 |
| **Change Type** | 变化 |

## 数据收发相关需求

### [SWRD\_NM\_00002]数据收发描述

|  |  |
| --- | --- |
| **SWRD\_ID** | SWRD\_NM\_00002 |
| **Type** | Valid |
| **Description** | 1. 当NetworkRequestedState为true时， nmImmediateNmCycleTime作为传输时间， nmImmediateNmTransmissions作为NmPdus的数量（新增） |
| **Upstream ID** | SWS\_ANM\_00094[2111A] |
| **Dependencies** | N/A |
| **ASIL** | QM |
| **Status** | In review |
| **Priority** | H |
| **Verification method** | 集成测试 |
| **Verification Criteria** | 用tcpdump或者Wireshark抓包工具看NmServer发出的数据是否正常 |
| **Risk** | 无 |
| **Change Type** | 新增 |

## 协议解析相关需求

### [SWRD\_NM\_00003]协议解析描述

|  |  |
| --- | --- |
| **SWRD\_ID** | SWRD\_NM\_00003 |
| **Type** | Valid |
| **Description** | 1.源节点标识符的位置可以使用nmNidPosition进行配置。如果没有设置nmNidPosition, NID将不包含在Nm消息中（变化）  2.控制位向量的位置可以使用nmCbvPosition进行配置。如果没有设置nmCbvPosition，则CBV不包含在Nm消息中。（变化）  3. Partial Network Learning Bit在发送的NM消息中应该总是被设置成0（新增） |
| **Upstream ID** | SWS\_ANM\_00033[2111M]、SWS\_ANM\_00035[2111M]、SWS\_ANM\_00091[2111A] |
| **Dependencies** | N/A |
| **ASIL** | QM |
| **Status** | In review |
| **Priority** | H |
| **Verification method** | 集成测试 |
| **Verification Criteria** | 用tcpdump或者Wireshark抓包工具看NmServer发出的数据是否正常 |
| **Risk** | 无 |
| **Change Type** | 变化 |

## 网络配置-VLANS 相关需求

### [SWRD\_NM\_00004]网络配置-VLANS描述

|  |  |
| --- | --- |
| **SWRD\_ID** | SWRD\_NM\_00004 |
| **Type** | Valid |
| **Description** | 1.每个handle映射到vlan或者pnc，一个handle不能同时映射vlan和pnc（同一块网卡）（变化） |
| **Upstream ID** | SWS\_ANM\_00066[2111M] |
| **Dependencies** | N/A |
| **ASIL** | QM |
| **Status** | In review |
| **Priority** | H |
| **Verification method** | 集成测试 |
| **Verification Criteria** | 通过上位机配置检查NetworkHandle是否可以同时映射PNC和VLAN（同一块网卡） |
| **Risk** | 无 |
| **Change Type** | 变化 |

## 网络配置-PNC相关需求

### [SWRD\_NM\_00005]网络配置-PNC描述

|  |  |
| --- | --- |
| **SWRD\_ID** | SWRD\_NM\_00005 |
| **Type** | Valid |
| **Description** | 1.如果 nmPncParticipation 是true并且PNI在收到NM消息中为1，NM应该更新关联的NetworkCurrentState的值，每次在NM消息中接收到位向量时，都会导致相关部分网络或到kFullCom的通道的实际请求状态发生变化。（变化kFullCom） |
| **Upstream ID** | SWS\_ANM\_00051[2111M] |
| **Dependencies** | N/A |
| **ASIL** | QM |
| **Status** | In review |
| **Priority** | H |
| **Verification method** | 集成测试 |
| **Verification Criteria** | 通过上位机配置将NetworkHandle映射到PNC、再由PNC映射到VLANS |
| **Risk** | 无 |
| **Change Type** | 变化 |

## 服务提供相关需求

### [SWRD\_NM\_00006]服务提供描述

|  |  |
| --- | --- |
| **SWRD\_ID** | SWRD\_NM\_00006 |
| **Type** | Valid |
| **Description** | 1.如果所有pnc、vlan和/或与NetworkState服务实例相关联的物理通道都在FULL\_COM中，那么字段NetworkCurrentState的值应该是kFullCom。否则，该值将为kNoCom（变化kFullCom）  2. 网络管理应考虑每个PNC、vlan和/或物理通道作为内部请求，这些请求与服务网络状态的实例相关联，且字段networkrequestdstate的值为kFullCom（变化kFullCom）  3. 网络管理应将(或保留)所有内部请求或外部请求的网络/物理通道带到kFullCom。（变化kFullCom）  4. 如果PNC映射到的所有物理通道都在kFullCom中，且PNC是内部或外部请求的，则PNC应被考虑在kFullCom中（变化kFullCom）  5. 未检测到外部唤醒的频道启动后的默认目标状态为kNoCom（变化kNoCom）  6. 当一个SIGTERM被NM接收到时，任何活跃的网络请求都将被撤销，NetworkCurrentState将被设置为kNoCom。此后，所有提供的服务均应停止（变化kNoCom） |
| **Upstream ID** | SWS\_ANM\_00083[2111M]、SWS\_ANM\_00084[2111M]、SWS\_ANM\_00085[2111M]、SWS\_ANM\_00086[2111M]、SWS\_ANM\_00088[2111M]、SWS\_ANM\_00090[2111M] |
| **Dependencies** | N/A |
| **ASIL** | QM |
| **Status** | In review |
| **Priority** | H |
| **Verification method** | 集成测试 |
| **Verification Criteria** | 通过客户端程序来查看NetworkCurrentState、NetworkRequestedState当前值是否正确 |
| **Risk** | 无 |
| **Change Type** | 变化 |

## TPS相关需求

### [SWRD\_NM\_00007]TPS相关需求描述

|  |  |
| --- | --- |
| **SWRD\_ID** | SWRD\_NM\_00007 |
| **Type** | Valid |
| **Description** | 1. NmNetworkHandle元素用于描述部分网络和vlan的集合，网络管理消息传输的UDP多播连接配置了UdpNmNetworkConfiguration，该配置由角色networkConfiguration中的UdpNmCluster聚合。udpPort属性用于配置接收和发送Nm消息的端口号 |
| **Upstream ID** | TPS\_MANI\_03226 |
| **Dependencies** | N/A |
| **ASIL** | QM |
| **Status** | In review |
| **Priority** | H |
| **Verification method** | 集成测试 |
| **Verification Criteria** | 检查上位机配置，查看是否配置正确。 |
| **Risk** | 无 |
| **Change Type** | 新增 |

## 未变化需求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 状态机逻辑 | SWS\_ANM\_00004 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 状态机逻辑 | SWS\_ANM\_00005 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 状态机逻辑 | SWS\_ANM\_00006 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 状态机逻辑 | SWS\_ANM\_00007 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 状态机逻辑 | SWS\_ANM\_00008 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 状态机逻辑 | SWS\_ANM\_00009 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 状态机逻辑 | SWS\_ANM\_00011 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 状态机逻辑 | SWS\_ANM\_00012 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 状态机逻辑 | SWS\_ANM\_00013 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 状态机逻辑 | SWS\_ANM\_00014 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 状态机逻辑 | SWS\_ANM\_00015 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 状态机逻辑 | SWS\_ANM\_00016 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 状态机逻辑 | SWS\_ANM\_00017 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 状态机逻辑 | SWS\_ANM\_00018 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 状态机逻辑 | SWS\_ANM\_00019 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 状态机逻辑 | SWS\_ANM\_00020 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 状态机逻辑 | SWS\_ANM\_00021 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 状态机逻辑 | SWS\_ANM\_00023 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 状态机逻辑 | SWS\_ANM\_00024 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 状态机逻辑 | SWS\_ANM\_00025 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 状态机逻辑 | SWS\_ANM\_00028 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 协议解析 | SWS\_ANM\_00034 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 协议解析 | SWS\_ANM\_00037 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 协议解析 | SWS\_ANM\_00038 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 状态机逻辑 | SWS\_ANM\_00044 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 数据收发 | SWS\_ANM\_00046 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 状态机逻辑 | SWS\_ANM\_00047 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 网络配置-PNC | SWS\_ANM\_00055 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 网络配置-VLANS | SWS\_ANM\_00062 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 网络配置-VLANS | SWS\_ANM\_00063 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 网络配置-PNC | SWS\_ANM\_00067 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 协议解析 | SWS\_ANM\_00071 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 数据收发 | SWS\_ANM\_00081 | 1911（已实现） | 2111未变化 |
| 数据收发 | SWS\_ANM\_00089 | 1911（已实现） | 2111未变化 |

# 非功能需求(Non-Functional Requirements)

## 制约（Constraint）

无

# 接口说明（API）

## 接口共同数据类型（API Common Data Types）

### [SWRD\_API\_NM\_00001]数据类型（NetworkStateType）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **SWRD\_ID*:*** | SWRD\_API\_NM\_00001 | | |
| **Upstream ID** | SWS\_ANM\_00093 | | |
| **Consistency** | Yes | | |
| **Change Type** | 新增 | | |
| **Name** | NetworkStateType | | |
| **Kind** | TYPE\_REFERENCE | | |
| **Derived from** | uint8\_t | | |
| **Description** | NetworkStateType | | |
| **Range / Symbol** | **Limit** | **Description** |  |
| kNoCom |  | kNoCom | |
| kFullCom |  | kFullCom | |

## 接口定义（API Reference）

### [SWRD\_API\_NM\_00002]接口1（API 1）

|  |  |
| --- | --- |
| **SWRD\_ID*:*** | SWRD\_API\_NM\_00002 |
| **Upstream ID** | SWS\_ANM\_91001 |
| **Consistency** | Yes |
| **Change Type** | 新增 |
| **Name** | NetworkState\_{NetworkHandle} |
| **Kind** | ProvidedPort |
| **Description** | Provides information about network status per NetworkHandle. Intended to be only used by State Management! |
| **Variation** | FOR NetworkHandle : MODEL.filterType("NmNetworkHandle"); |

### [SWRD\_API\_NM\_00003]接口2（API 2）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **SWRD\_ID*:*** | SWRD\_API\_NM\_00003 | |
| **Upstream ID** | SWS\_ANM\_91000 | |
| **Consistency** | Yes | |
| **Change Type** | 新增 | |
| **Name** | NetworkState | |
| **NameSpace** | ara::nm | |
| **Field** | NetworkCurrentState | |
| **Description** | PNC / VLAN / Physical Network is currently active or not | |
| **Type** | NetworkStateType |  |
| **HasGetter** | true | |
| **HasNotifier** | true | |
| **HasSetter** | false | |
| **Field** | NetworkRequestedState | |
| **Description** | Request or Release PNC / VLAN / Physical Network to get active or to release | |
| **Type** | NetworkStateType | |
| **HasGetter** | true | |
| **HasNotifier** | true | |
| **HasSetter** | true | |

附录A- 信息定义

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类别 | 结构 | 备注 |
|  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 功能简称列表（aCore） | 说明 |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

说明：根据项目情况可自己定义，增加功能简称

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 安全等级(ASIL) | 解释说明 | 备注 |
| ASIL A | 根据S – Severity(严重度)  E – Exposure（暴露度） C – Controllability（可控性） 排定功能安全等级。详细理解可以参考26262标准文件。 |  |
| ASIL B |  |
| ASIL C |  |
| ASIL D |  |
| QM(A) | 从ASIL A到ASIL D 中拆分出来，拆分的标准，参考功能安全体系文件《功能安全需求分解指南\_FS.pdf》 |  |
| QM(B) |  |
| QM(C) |  |
| QM(D) |  |
| ASIL A(A) |  |
| ASIL A(B) |  |
| ASIL A(C) |  |
| ASIL A(D) |  |
| ASIL B(B) |  |
| ASIL B(C) |  |
| ASIL B(D) |  |
| ASIL C(C) |  |
| ASIL C(D） |  |
| ASIL D(D) |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 优先级（Priority） | 解释说明 | 备注 |
| H | 高优先级 |  |
| M | 中优先级 |  |
| L | 低优先级 |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 状态  （Status） | 状态说明 | 备注 |
| Draft | 草稿 |  |
| In Review | 评审中 |  |
| Approved | 批准 |  |
| Released | 发布 |  |
| Modified | 修改 |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类型  （Type） | 状态说明 | 备注 |
| Valid | 有效 |  |
| InValid | 不适用 |  |
| TBD | 检讨中 |  |

说明：根据项目情况可自己定义，但需要明确

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 变更类型  (Change Type) | 解释说明 | 备注 |
| 新增 | 相对已建立的第一版需求基线（含Base项目的需求基线），如果是新增的需求，选择此项 | 如果有关于每个变更类型的特殊解释说明，请记录在此 |
| 修改 | 相对已建立的第一版需求基线（含Base项目的需求基线），发生了修改的需求 |  |
| 不变 | 相对已建立的base项目的需求基线，复用了base项目的需求，填此类型，如没有Base项目需求基线，不应填此类型。 |  |
| 删除 | 相对已建立的第一版需求基线（含Base项目的需求基线），如果是删除的需求，选择此项。 |  |

说明：根据项目情况可自己定义，但需要明确

附录B- 配置信息

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 配置信息 | 说明 | 范围 | 备注 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |