

NB-IoT外场测试注意事项及案例分析

李杰

jie.14.li@Nokia.com

中国联通NB-IoT网络功能需求及诺基亚支持情况

序号	联通功能需求	诺基亚支持情况
1	MIB,SIB新扰码	OK
2	覆盖增强功能	目前inband不支持， standalone支持
3	小区重选	目前inband不支持， standalone E5-2.3支持
4	Inband模式下LTE小区RB闭锁	OK
5	下行OTA升级功能	目前不支持需要模组及核心网共同支持
6	e-DRX	目前inband不支持， standalone支持
6	NON-IP	目前不支持需要模组及核心网共同支持
7	上行子载波（3.75K,15KST,15KMT)	目前15K ST
8	三种工作模式	目前不支持Guard band
9	循环前缀	standalone支持常规CP及扩展CP， inband扩展CP

中国联通NB-IoT外场测试功能支持情况

根据《中国联通NB-IoT测试规范精简版》，外场试点场景测试包含如下三类测试。

- Standalone模式下覆盖拉远和室外覆盖室内测试
- inband模式下覆盖拉远和室外覆盖室内测试
- 小区重选（2个）

拉远和定点测试项部分完成是由于现有软件版本不支持如下的功能：
NPUSCH，NPDCCH，NPDSCH的重复次数配置为自适应模式。即三个覆盖等级能自适应调整。

inband不支持，standalone E5-2.2支持

无法测试的是小区重选用例。现有软件版本不支持此功能。

inband不支持，standalone E5-2.3支持

上行子载波15kHz和3.75KHz配置为自适应模式。

Standalone与inband均存在问题

NPUSCH，NPDCCH，NPDSCH的重复次数不是越大越好，当设置过大时，测试终端不能接入网络。

Standalone与inband均存在问题

NB-IoT基础性能（实验室）

上下行UDP速率

BBU	Mode	DL/UL	RLC Troughput (kbps)			
			MCL110	MCL144	MCL154	MCL164
FSMF	SA	DL	20.7461	20.6831	9.42997	1.25
		UL	13.1543	13.0866	2.41426	0.133105
	Inband	DL	20.7216	10.7118	4.46333	N/A
Airscale	SA	DL	20.2766	20.338	8.71164	1.15
		UL	12.8389	12.5556	1.874	0.124161
	Inband	DL	20.7175	10.1525	2.76293	N/A
CMCC Spec(L1)		DL	21.15	19.13	8.5	1.2
		UL	15.625	14.625	2.44	0.15

Ping时延

包大小	测试点	制式	RSRP	平均时延
20 Byte	极好	NB-IoT	-81dbm	0.259
	好	NB-IoT	-111dbm	0.272
	中	NB-IoT	-121dbm	0.915
	差	NB-IoT	-131dbm	28.273
200 Byte	极好	NB-IoT	-81dbm	0.811
	好	NB-IoT	-111dbm	1.072
	中	NB-IoT	-121dbm	1.304
	差	NB-IoT	-131dbm	50.73

Table 16.5.1.2-2: Transport block size (TBS) table for NPUSCH.

I_{TBS}^{\downarrow}	I_{RU}^{\downarrow}							
	0 [⌢]	1 [⌢]	2 [⌢]	3 [⌢]	4 [⌢]	5 [⌢]	6 [⌢]	7 [⌢]
0 [⌢]	16 [⌢]	32 [⌢]	56 [⌢]	88 [⌢]	120 [⌢]	152 [⌢]	208 [⌢]	256 [⌢]
1 [⌢]	24 [⌢]	56 [⌢]	88 [⌢]	144 [⌢]	176 [⌢]	208 [⌢]	256 [⌢]	344 [⌢]
2 [⌢]	32 [⌢]	72 [⌢]	144 [⌢]	176 [⌢]	208 [⌢]	256 [⌢]	328 [⌢]	424 [⌢]
3 [⌢]	40 [⌢]	104 [⌢]	176 [⌢]	208 [⌢]	256 [⌢]	328 [⌢]	440 [⌢]	568 [⌢]
4 [⌢]	56 [⌢]	120 [⌢]	208 [⌢]	256 [⌢]	328 [⌢]	408 [⌢]	552 [⌢]	680 [⌢]
5 [⌢]	72 [⌢]	144 [⌢]	224 [⌢]	328 [⌢]	424 [⌢]	504 [⌢]	680 [⌢]	872 [⌢]
6 [⌢]	88 [⌢]	176 [⌢]	256 [⌢]	392 [⌢]	504 [⌢]	600 [⌢]	808 [⌢]	1000 [⌢]
7 [⌢]	104 [⌢]	224 [⌢]	328 [⌢]	472 [⌢]	584 [⌢]	712 [⌢]	1000 [⌢]	⌢ [⌢]
8 [⌢]	120 [⌢]	256 [⌢]	392 [⌢]	536 [⌢]	680 [⌢]	808 [⌢]	⌢ [⌢]	⌢ [⌢]
9 [⌢]	136 [⌢]	296 [⌢]	456 [⌢]	616 [⌢]	776 [⌢]	936 [⌢]	⌢ [⌢]	⌢ [⌢]
10 [⌢]	144 [⌢]	328 [⌢]	504 [⌢]	680 [⌢]	872 [⌢]	1000 [⌢]	⌢ [⌢]	⌢ [⌢]
11 [⌢]	176 [⌢]	376 [⌢]	584 [⌢]	776 [⌢]	1000 [⌢]	⌢ [⌢]	⌢ [⌢]	⌢ [⌢]
12 [⌢]	208 [⌢]	440 [⌢]	680 [⌢]	1000 [⌢]	⌢ [⌢]	⌢ [⌢]	⌢ [⌢]	⌢ [⌢]

初始MCS设置为9，则一个TBS只能携带616bit，为77B，ping上行包为20B，加上28B包头共48B，1次能传输完，下行reply为48B，1次传输完成。

Table 16.4.1.5.1-1: Transport block size (TBS) table.

I_{TBS}^{\downarrow}	I_{SF}^{\downarrow}							
	0 [⌢]	1 [⌢]	2 [⌢]	3 [⌢]	4 [⌢]	5 [⌢]	6 [⌢]	7 [⌢]
0 [⌢]	16 [⌢]	32 [⌢]	56 [⌢]	88 [⌢]	120 [⌢]	152 [⌢]	208 [⌢]	256 [⌢]
1 [⌢]	24 [⌢]	56 [⌢]	88 [⌢]	144 [⌢]	176 [⌢]	208 [⌢]	256 [⌢]	344 [⌢]
2 [⌢]	32 [⌢]	72 [⌢]	144 [⌢]	176 [⌢]	208 [⌢]	256 [⌢]	328 [⌢]	424 [⌢]
3 [⌢]	40 [⌢]	104 [⌢]	176 [⌢]	208 [⌢]	256 [⌢]	328 [⌢]	440 [⌢]	568 [⌢]
4 [⌢]	56 [⌢]	120 [⌢]	208 [⌢]	256 [⌢]	328 [⌢]	408 [⌢]	552 [⌢]	680 [⌢]
5 [⌢]	72 [⌢]	144 [⌢]	224 [⌢]	328 [⌢]	424 [⌢]	504 [⌢]	680 [⌢]	⌢ [⌢]
6 [⌢]	88 [⌢]	176 [⌢]	256 [⌢]	392 [⌢]	504 [⌢]	600 [⌢]	⌢ [⌢]	⌢ [⌢]
7 [⌢]	104 [⌢]	224 [⌢]	328 [⌢]	472 [⌢]	584 [⌢]	680 [⌢]	⌢ [⌢]	⌢ [⌢]
8 [⌢]	120 [⌢]	256 [⌢]	392 [⌢]	536 [⌢]	680 [⌢]	⌢ [⌢]	⌢ [⌢]	⌢ [⌢]
9 [⌢]	136 [⌢]	296 [⌢]	456 [⌢]	616 [⌢]	⌢ [⌢]	⌢ [⌢]	⌢ [⌢]	⌢ [⌢]
10 [⌢]	144 [⌢]	328 [⌢]	504 [⌢]	680 [⌢]	⌢ [⌢]	⌢ [⌢]	⌢ [⌢]	⌢ [⌢]
11 [⌢]	176 [⌢]	376 [⌢]	584 [⌢]	⌢ [⌢]	⌢ [⌢]	⌢ [⌢]	⌢ [⌢]	⌢ [⌢]
12 [⌢]	208 [⌢]	440 [⌢]	680 [⌢]	⌢ [⌢]	⌢ [⌢]	⌢ [⌢]	⌢ [⌢]	⌢ [⌢]

PING时延理论计算方法

PING的过程相当于传送一个上行NAS/RRC包+一个下行NAS/RRC包

现场配置下连接态时延计算：

$$T_{\text{PING}} = T_{\text{RACH}} + 2 \cdot T_{\text{TUL}} + T_{\text{DL}}$$

$$T = 1430 + 2 \cdot 48 + 32 = 1558 \text{ms}$$

现场配置下IDLE态时延计算：

$$T_{\text{PING}} = T_{\text{RACH}} + 3 \cdot T_{\text{TUL}} + 2 \cdot T_{\text{DL}}$$

$$T = 1430 + 3 \cdot 48 + 2 \cdot 32 = 1638 \text{ms}$$

原理介绍——随机接入过程

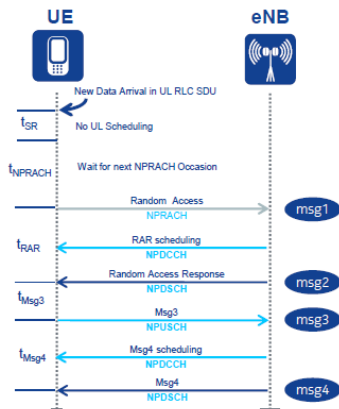
- 随机接入过程如右图所示，其耗时：

$$T_{\text{RACH}} = t_{\text{SR}} + t_{\text{NPRACH}} + t_{\text{RAR}} + t_{\text{Msg3}} + t_{\text{Msg4}}$$

- 其中：

- t_{SR} 为 SR 等待上行调度的时间，由参数 logicalChanSrProhibitTimerNB 设定，取值为 (2, 8, 32, 128, 512, 1024, 2048) 个 NPDCCH 周期
- 当参数设置为 8 个 NPDCCH 周期、NPDCCH 周期为 16ms 时，该时长为 128ms
- t_{NPRACH} 为等待 NPRACH 机会的时间，平均来说等于 NPRACH 周期的一半
- 当 NPRACH 周期为 320ms 时，平均时长为 160ms
- t_{RAR} 为 RAR 下行调度的时长，至少为 32ms，有时为 48 或 64ms
- t_{Msg3} 为 Msg3 上行传送的时长，Msg3 由 RAR 消息直接调度，而不需要 NPDCCH 提供，根据规范，该时长至少 13ms
- t_{Msg4} 为 Msg4 下行调度的时长，至少为 32ms，通常为 64ms
- 在没有重复的情况下， $T_{\text{RACH}} = t_{\text{SR}} + t_{\text{NPRACH}} + (100 \sim 140 \text{ms})$

举例：假设 SR 等待时间为 32ms，NPRACH 周期为 320ms，没有重复的情况下，RACH 过程平均时延 $T_{\text{RACH}} = 32 + 320/2 + 120 = 470 \text{ms}$ ，



Nprach周期为1280，则最长时间=32+1280+120≈1430

上海电信PING时延优化

调整MCS及重复次数，NPRACH周期，对时延改善较大。平均时延从1.62s下降到0.74s

RRC IDLE态下的PING小包时延 $T_{\text{PING}} = \text{TRACH} + 3 * \text{TUL} + 2 * \text{TDL}$

举例：470 + 3*48 + 2*32 = 680ms

RRC 连接态下的PING小包时延 $T_{\text{PING}} = \text{TRACH} + 2 * \text{TUL} + 1 * \text{TDL}$

举例：470 + 2*48 + 32 = 600ms

- 以现网CEL0参数为基础，将上下行MCS调整到10，将所有重复次数调整到1，将NPRACH周期调整到320ms

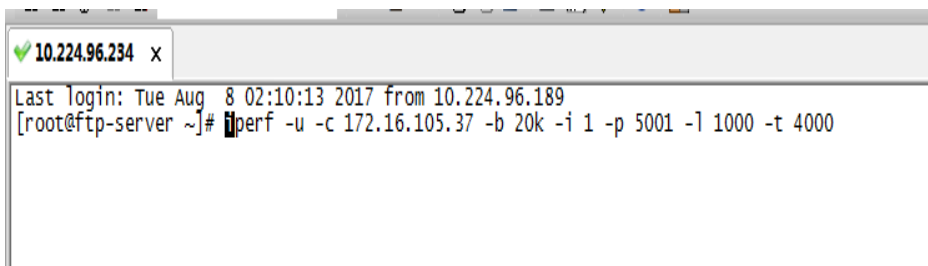
参数类型	MO Class	ParentStructure	Parameter Name	初始值	目标值
PRACH	MRBTS/LNBTS/NBIOTPR	nprachProfNBNorCov	nprachPeriod	1280ms	320ms
PRACH	MRBTS/LNBTS/NBIOTPR	nprachProfNBNorCov	nprachNumRepPreamble	n1	n1
搜索空间	MRBTS/LNBTS/NBIOTPR	cssProfNBNorCov	npdcchMaxNumRepRa	r2	r1
搜索空间	MRBTS/LNBTS/NBIOTPR	cssProfNBNorCov	npdcchStartSfRa	v16	v16
调度参数	MRBTS/LNBTS/NBIOTPR	schedProfNBNorCov	iniNpdccchNumRepRa	r2	r1
调度参数	MRBTS/LNBTS/NBIOTPR	schedProfNBNorCov	ackNACKNumRep	r1	r1
调度参数	MRBTS/LNBTS/NBIOTPR	schedProfNBNorCov	ackNACKNumRepMsg4	r4	r1
调度参数	MRBTS/LNBTS/NBIOTPR	schedProfNBNorCov	iniNpdschNumRep	r1	r1
调度参数	MRBTS/LNBTS/NBIOTPR	schedProfNBNorCov	iniNpuschNumRep	r1	r1
调度参数	MRBTS/LNBTS/NBIOTPR	schedProfNBNorCov	iniMcsDL	9	10
调度参数	MRBTS/LNBTS/NBIOTPR	schedProfNBNorCov	iniMcsUL	9	10

PING 20Byte测试结果

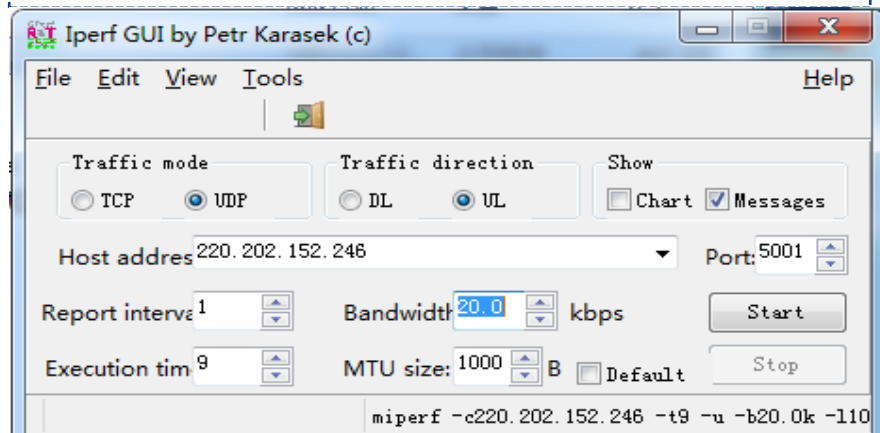
备注	PING序号	PING时延 (ms)
实验1_参数修改前 IDLE态起PING 20Byte平均时延1.62秒	1	1975
	2	1730
	3	1389
	4	868
	5	1384
	6	1376
	7	1878
	8	1807
	9	1847
	10	1930
	11	1734
	12	1511
实验1_MCS和重复等参数修改后 IDLE态起PING 20Byte平均时延0.74秒	1	623
	2	687
	3	782
	4	870
	5	596
	6	658
	7	719
	8	617
	9	715
	10	1325
	11	571

UDP灌包测试方法

发送端灌包为登录到服务器侧，执行iperf命令执行灌包操作，操作命令如下：
`iperf -u -c 172.16.105.37 -b 20k -i 1 -p 5001 -l 1000 -t 4000`其中：
-u 为使用UDP；
-c 172.16.105.37为终端的IP地址；
-t 4000为灌包数量
-b 20K 为以20K带宽发送
-p 5001 为使用5001端口
-l 1000 是MTU大小为1000 B



接收端执行iperf命令执行灌包操作，操作命令如下：
`iperf -u -s -i 1 -p 5001` 其中：
-u 为使用UDP；
-s 作为接收端(服务端)；
-p 监听5001端口



对于终端测，使用Windows系统可以使用图形化工具，作为接收端选择DL，作为发送端选择UL

上海电信UDP速率优化-下行

参数类型	MO Class	ParentStructure	Parameter Name	初始值	目标值
调度参数	MRBTS/LNBTS/NBIOTPR	schedProfNBNorCov	iniMcsDL	9	10

- UDP下载速率提升 (14.6kbps→15.3kbps)
 - NPDSCH的MCS从9提升到10以后，TBS大小从77Byte提升到85Byte，原来1513Byte的RRC消息需要用21次下行调度，参数调整后只要19次下行调度即可，时间缩短将近10%
 - USS用户搜索空间从32ms降到16ms，但实际的单次下行调度的周期在32ms左右未变

备注	测试信息	无线指标				RLC层速率	NPDSCH						NPUSCH				
	统计时长 (s)	PCI	RSRP	NRS Power	MCL	DL RLC Tput (kbps)	DL BLER	DL MCS	DL SF	DL TBS	DL Repetition	DL Retr	UL MCS	UL RU	UL TBS	UL Repetition	UL Retr
实验1_参数修改前 (仅取了没有受到上行重传影响的测试段)	45	30	-57.20	29	86.20	14.60	0.00%	9.00	4.00	616.00	1.00	0.00%	9.00	4.00	616.00	1.00	8.96%
实验1_MCS和重复等参数修改后 (上行重传30%，影响了速率)	190	30	-48.27	29	77.27	15.29	0.00%	10.00	4.00	680.00	1.00	3.33%	9.94	4.00	676.37	1.00	24.85%
实验1_logicalChanSrProhibitTimerNB参数修改后	160	30	-46.96	29	75.96	14.19	0.00%	10.00	4.00	680.00	1.00	2.71%	10.00	4.00	680.00	1.00	13.27%

上海电信UDP速率优化-上行

参数类型	MO Class	ParentStructure	Parameter Name	初始值	目标值
PRACH	MRBTS/LNBTS/NBIO TPR	nprachProfNBNorCov	nprachPeriod	1280ms	320ms
搜索空间	MRBTS/LNBTS/NBIO TPR	cssProfNBNorCov	npdcchMaxNumRepRa	r2	r1
搜索空间	MRBTS/LNBTS/NBIO TPR	cssProfNBNorCov	npdcchStartSfRa	v16	v16
调度参数	MRBTS/LNBTS/NBIO TPR	schedProfNBNorCov	iniMcsUl	9	10

- UDP上传速率提升 (4.35kbps→8.19kbps)
 - NPRACH周期从1280ms降到320ms以后，Msg1的等待时间从1秒下降到0.4秒，UDP/IP包传送时间缩短0.6秒
 - NPUSCH的MCS从9提升到10以后，TBS大小从77Byte提升到85Byte，原来1513Byte的RRC消息需要用21次上行调度（外加一次Msg3），参数调整后只要19次上行调度（外加一次Msg3）即可，UDP/IP包传送时间缩短0.1秒
 - USS从32ms降到16ms，实际的单次上行调度的周期从64ms下降到48ms，UDP/IP包传送时间缩短0.3秒

备注	测试信息		无线指标			RLC层速率	NPDSCH						NPUSCH				
	统计时长 (s)	PCI	RSRP	NRS Power	MCL	UL RLC Tput (kbps)	DL BLER	DL MCS	DL SF	DL TBS	DL Repetition	DL Retr	UL MCS	UL RU	UL TBS	UL Repetition	UL Retr
实验1_参数修改前	180	30	-52.57	29	81.57	4.35	0.00%	9.00	4.00	616.00	1.00	0.00%	8.99	4.00	615.26	1.00	7.38%
实验1_MCS和重复等参数修改后	180	30	-46.77	29	75.77	8.18	0.00%	10.00	4.00	680.00	1.00	3.88%	10.00	4.00	680.00	1.00	12.72%
实验1_logicalChanSrProhibitTimerNB参数修改后	180	30	-46.68	29	75.68	10.04	0.00%	10.00	4.00	680.00	1.00	5.66%	10.00	4.00	680.00	1.00	11.87%

常见无法接入问题-只有搜网无MIB

使用终端无法搜到合适小区，LOG跟踪发现，UE一直处于搜网状态，无法读取MIB消息。

Key	Type	Time Stamp	Name	Summary	SubID	Payload	W Time Stam	ProcID	Source	Tags
[0xB209]	LOG	00:08:04.826	Reserved	Length: 0052		0x10004000...				
[0xB201]	LOG	00:08:04.834	Reserved	Length: 0052		0x10004000...				
[0000]	STRING	06:59:38.141	Informational	END_LOG_FL...		0xc0fffff45...				
[0000]	STRING	06:59:54.836	Informational	Begin_Meta...		0xc0fffff42...				
[0000]	DIAG TX	06:59:54.836	Version Info...	Length: 0000		0x00				
[0000]	DIAG RX	06:59:54.836	Version Info...	Length: 0054		0x004a756e...				
[0008/0001]	SUBSYS TX	06:59:54.836	GSM/Status...	Length: 0000		0x4b080100...				
[0008/0001]	SUBSYS RX	06:59:54.836	GSM/Status...	Call State: L...		0x4b080100...				
[0099/0000]	SUBSYS TX	06:59:54.836	Image Versi...	Length: 0000		0x80630000				
[0019]	MALFORMED	06:59:54.836	-	Length: 0004		0x13806300...				
[0000]	STRING	06:59:54.836	Informational	End_MetaD...		0xc0fffff45...				

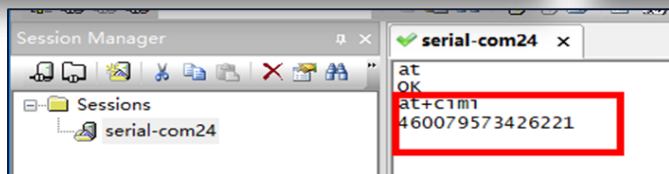
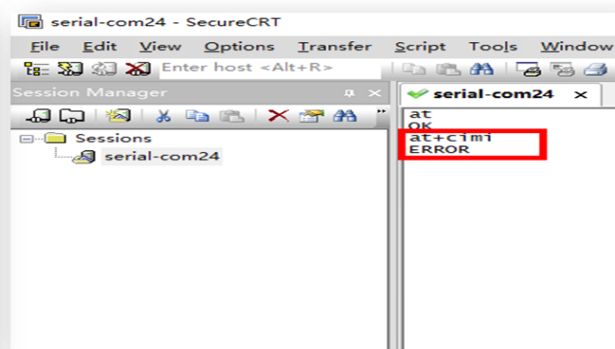
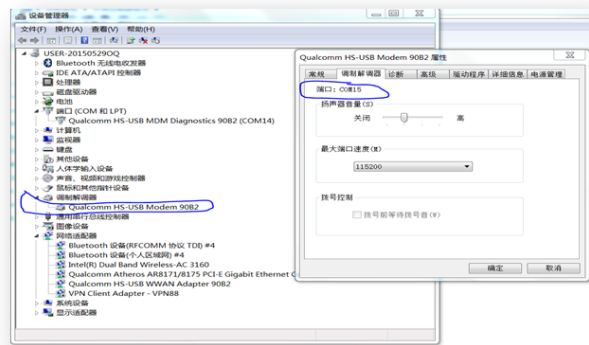
解决方案：

- 1.检查基站状态是否正常
- 2.检查SIM卡是否异常
- 3.查询终端CRs与基站是否一致
- 4.查询终端频点配置是否正常

终端数据线和电脑连好后，登录设备管理器，确认终端端口识别

登录modem的com口，如用SecureCRT软件。此时不能打开QXDM等软件，会占用COM口。

输入AT，确认终端连接正常。输入AT+CIMI，如果SIM卡没有插好，会显示ERROR。需要检查SIM卡插卡是否异常



输入AT+CIMI，如果SIM卡正常，则会输出SIM的IMSI信息，如左图

常见无法接入问题-读取MIB和SIB1，无SIB2

问题：

终端SIB1消息提示 barred，无法进行接入

Key	Type	Time Stamp	Name
[0xB0C1]	LOG	00:12:55.571	LTE RRC MIB Message Log Packet
[0xB0C0/015/041/000]	OTA LOG	00:12:55.875	BCCH_DL_SCH_NB

```
00:12:55.571 [0xB0C1] LTE RRC MIB Message Log Packet
Version = 16
Version16 {
  Physical cell ID = 493
  FREQ = 3738
  SFN = 704
  SFN MSB4 = 11
  HSFN LSB2 = 3
  Sib1 Sch Info = 0
  Sys Info Value Tag = 20
  Access Barring Enabled =
  Op Mode Type = STANDALONE
  Standalone {
    Dummy = 0
  }
}
```

MIB-NB

```
cellReservedForOperatorUse-r13 notReserved
},
trackingAreaCode-r13 '01010111 11001011'B,
cellIdentity-r13 '10010101 11110111 00101000 0100'B,
cellBarred-r13 barred,
intraFreqReselection-r13 notAllowed
},
cellSelectionInfo-r13
{
  q-RxLevMin-r13 -66,
  q-QualMin-r13 -34
```

SIB1-NB

解决方案：

- 1.检查小区参数cell barred flag是否正常
- 2.检查MME是否存在配置NB核心网list

ACB promise identifier:	1	[0...4]
Automatic AC barring and PLMN removal stop timer:	3600	s [30...3600]
Automatic AC Barring start timer:	300	s [30...3600]
Autonomous further PLMN removal start timer:	300	s [30...3600]
Cell barred flag:	notBarred	▼
Cell reselection priority:	1	[0...7]
Cell reselection procedure hysteresis value:	1dB	▼

LNMME-5 Properties	
LTE mobility management entity identifier:	5 [0...31]
Administrative state:	unlocked ▼
MME name:	Value set by the system
MME RAT support:	Wideband-LTE ▼
Primary IPv4/v6 address:	100.67.252.44
Relative MME capacity:	255
S1 link status:	available
Secondary IPv4/v6 address:	100.67.252.45
Transport network identifier:	0 [0...1]

常见无法接入问题-attach reject

Key	Type	Time Stamp	Name	Summary	SubID	Payload	Time Stamp
[0018]	MSG RX	08:59:38.159	Invalid Command Error Response	Length: 0000		0x3803719401...	
[0018/6680]	SUBSYS TX	08:59:38.161	QShrink4 SLPI Database Request	Length: 0004		0x012181a0100...	
[0019]	MSG RX	08:59:38.171	Invalid Command Error Response	Length: 0000		0x3803719401...	
[0x8240]	LOG	00:36:33.822	LTE NBI Random Access Request (MSG1) Report	Length: 0152		0x0000a400a400...	
[0x8248]	LOG	00:36:33.828	LTE NBI ML1 Sum Sys Info	Length: 0012		0x00018001800...	
[0x8241]	LOG	00:36:33.875	LTE NBI Random Access Response (MSG2) Report	Length: 0012		0x00018001800...	
[0x8242]	LOG	00:36:33.875	LTE NBI UE Identification Message (MSG3) Report	Length: 0012		0x00018001800...	
[0x8246]	LOG	00:36:33.881	LTE NBI ML1 GM PDSCH STAT Ind	Length: 0012		0x00018001800...	
[0x8243]	LOG	00:36:33.965	LTE NBI Contention Resolution Message (MSG4) Report	Length: 0008		0x00014001400...	
[0x80CD/015/04...	OTA LOG	00:36:33.965	DL_CCH/NB / RRCConnectionSetup	Radio Bearer L...		0x00029002900...	
[0x80A0]	LOG	00:36:33.966	LTE PDCP DL Config	Length: 0068		0x00050005000...	
[0x8080]	LOG	00:36:33.966	LTE PDCP UL Config	Length: 0072		0x00054005400...	
[0x80CD/015/04...	OTA LOG	00:36:33.966	UL_DCH/NB / RRCConnectionSetupComplete	Radio Bearer L...		0x00060006000...	
[0x8248]	LOG	00:36:33.970	LTE NBI ML1 Sum Sys Info	Length: 0012		0x00018001800...	
[0x8244]	LOG	00:36:33.981	LTE NBI ML1 GM DCI Info	Length: 0012		0x00018001800...	
[0x8245]	LOG	00:36:34.081	LTE NBI ML1 GM TX Report	Length: 0052		0x00040004000...	
[0x80CD/015/04...	OTA LOG	00:36:34.165	DL_DCH/NB / DLInformationTransfer	Radio Bearer L...		0x00025002500...	
[0x80EC]	OTA LOG	00:36:34.165	LTE NAS EMM Plain OTA Incoming Message	Attach reject		0x00013001300...	
[0x80A4]	LOG	00:36:34.175	LTE PDCP DL Statistics Pkt	Length: 0188		0x0000a00a000...	
[0x80A0]	LOG	00:36:34.175	LTE PDCP DL Config	Length: 0052		0x00040004000...	
[0x8084]	LOG	00:36:34.175	LTE PDCP UL Statistics Pkt	Length: 0268		0x00018011801...	
[0x8086]	LOG	00:36:34.175	LTE PDCP UL Delay Statistics	Length: 0212		0x0000a00a000...	
[0x8080]	LOG	00:36:34.175	LTE PDCP UL Config	Length: 0052		0x00040004000...	
[0x8244]	LOG	00:36:34.176	LTE NBI ML1 GM DCI Info	Length: 0036		0x00030003000...	
[0x8245]	LOG	00:36:34.176	LTE NBI ML1 GM TX Report	Length: 0016		0x0001c001c00...	
[0x8246]	LOG	00:36:34.176	LTE NBI ML1 GM PDSCH STAT Ind	Length: 0028		0x00028002800...	
[0x80C1]	LOG	00:37:04.302	LTE RRC MB Message Log Packet	Length: 0017		0x0001d001d00...	
[0x80CD/015/04...	OTA LOG	00:37:04.526	BCCH_DL_SCH/NB	Radio Bearer L...		0x00039003900...	
[0x80C1]	LOG	00:37:04.702	LTE RRC MB Message Log Packet	Length: 0017		0x0001d001d00...	

10 00 13 00 13 00 EC B0 6A 02 C4 C8 1A 00 00 001^j.AE....
01 09 05 00 07 44 0FD.

```
rel_number = 9 (0x9)
rel_version_major = 5 (0x5)
rel_version_minor = 0 (0x0)
security_header_or_skip_ind = 0 (0x0)
prot_dian = 7 (0x7) (EPS mobility management messages)
msg_type = 68 (0x44) (Attach reject)
lte_emm_msg
emm_attach_reject
cause_value = 15 (0x1) (No Suitable Cells in Tracking Area)
esm_msg_container_incl = 0 (0x0)
t3346_incl = 0 (0x0)
T3402_incl = 0 (0x0)
```

解决方案：

同步抓取S1口
LOG，

鉴权，安全模式
消息完整，reject
原因来自核心网

若存在鉴权，安
全模式消息丢失，

检查apn设置，
检查卡的类型

建议改善无线环
境，同时减低ini
MCS值

配合核心网工程
师同步分析解决

数据业务测试注意事项一垃圾数据问题1

由于NBIOT SA/ST模式下上行峰值速率约在15kbps下行峰值速率在20kbps左右，且为单双工模式。一旦在测试过程中发起其他业务，将极大的影响测试效果。

以QXDM+高通芯片为例：

终端此时在做PING大小32byte的业务。正常情况下PING的包头为28byte，所以用户长度数据为60byte。检查QXDM中消息ID=0XB0E3 ESM Data Transport Msg 中 user_data_container_len字段有不等于60字段（本次截图为161），确认次包为垃圾数据。

解决方案一：防火墙设置禁止程序访问TCP/UDP端口



防火墙禁用垃圾数据

解决方案二（推荐）：通过修改缺省路由方式使PC仅能访问目标网络

Key	Type	Time Stamp	Name	Summary
[0xB0E3]	OTA LOG	00:01:44.041	LTE NAS ESM Plain OTA Outgoing Message	ESM Data Transport Msg
[0xB0C0/015/046/000]	OTA LOG	00:01:44.041	UL_DCCH_NB / ULInformationTransfer	Radio Bearer ID: 3, Freq: 3635, SFN: 0
[0xB246]	LOG	00:01:44.068	LTE NB1 MLI GM PDSCH STAT Ind	Length: 0052
[0xB244]	LOG	00:01:44.084	LTE NB1 MLI GM DCI Info	Length: 0084
[0xB0E3]	OTA LOG	00:01:44.142	LTE NAS ESM Plain OTA Outgoing Message	ESM Data Transport Msg
[0xB0C0/015/046/000]	OTA LOG	00:01:44.144	UL_DCCH_NB / ULInformationTransfer	Radio Bearer ID: 3, Freq: 3635, SFN: 0
[0xB244]	LOG	00:01:44.168	LTE NB1 MLI GM DCI Info	Length: 0012
[0xB245]	LOG	00:01:44.231	LTE NB1 MLI GM TX Report	Length: 0124
[0xB246]	LOG	00:01:44.668	LTE NB1 MLI GM PDSCH STAT Ind	Length: 0020
[0xB244]	LOG	00:01:44.768	LTE NB1 MLI GM DCI Info	Length: 0028
[0xB245]	LOG	00:01:44.868	LTE NB1 MLI GM TX Report	Length: 0028
[0xB0E3]	OTA LOG	00:01:45.607	LTE NAS ESM Plain OTA Outgoing Message	ESM Data Transport Msg
[0xB0C0/015/046/000]	OTA LOG	00:01:45.607	UL_DCCH_NB / ULInformationTransfer	Radio Bearer ID: 3, Freq: 3635, SFN: 0
[0xB061]	LOG	00:01:45.633	LTE MAC Rach Trigger	Length: 0064
[0xB240]	LOG	00:01:47.316	LTE NB1 Random Access Request (MSG1) Report	Length: 0152
[0xB241]	LOG	00:01:47.357	LTE NB1 Random Access Response (MSG2) Rep...	Length: 0012
[0xB242]	LOG	00:01:47.357	LTE NB1 UE Identification Message (MSG3) Rep...	Length: 0012

```
00:01:45.607 [0XB0E3] LTE NAS ESM Plain OTA Outgoing Message
pkt_version = 1 (0x1)
...R...
rel_number = 9 (0x9)
...
rel_version_major = 5 (0x5)
rel_version_minor = 0 (0x0)
HTTP/1
eps_bearer_id or_skip_id = 5 (0x5)
prot_disc = 2 (0x2) (EPS session management messages)
trans_id = 0 (0x0)
msg_type = 235 (0xeb) (ESM data transport)
lte_esm_msg
esm_data_transport
user_data_container
user_data[0] = 69 (0x45)
user_data[1] = 0 (0x0)
user_data[2] = 0 (0x0)
user_data[3] = 161 (0xa1)
user_data[4] = 0 (0x0)
...MX:3
```

数据业务测试注意事项一垃圾数据问题2

拨号后通过修改缺省路由方式使PC仅能访问目标网络，测试PC在无缺省路由情况下，会大量减少非指定数据。

第一步：

输入 route print，查看路由信息。测试PC IP地址172.30.255.34，缺省路由到次地址。

第二步：

删除缺省路由信息，route delete 0.0.0.0

第三步：

增加到服务器的路由，图中2.2.2.2为服务器地址。上行UDP业务无需服务器，可以任意设置地址，与UDP软件地址保持一致即可。

第四步：

输入 route print，确认路由添加完毕。

```
C:\Users\wangxiaotao>route delete 0.0.0.0
```

操作完成！

第二步

```
C:\Users\wangxiaotao>route add 2.2.2.2 172.30.255.24
```

操作完成！

第三步

IPv4 路由表 第一步: route print

活动路由:	网络目标	网络掩码	网关	接口	跃点数
	0.0.0.0	0.0.0.0		在链路上	172.30.255.24 51
	127.0.0.0	255.0.0.0		在链路上	127.0.0.1 4531
	127.0.0.1	255.255.255.255		在链路上	127.0.0.1 4531
	127.255.255.255	255.255.255.255		在链路上	127.0.0.1 4531
	172.30.255.24	255.255.255.255		在链路上	172.30.255.24 306
	224.0.0.0	240.0.0.0		在链路上	127.0.0.1 4531
	224.0.0.0	240.0.0.0		在链路上	172.30.255.24 51
	255.255.255.255	255.255.255.255		在链路上	127.0.0.1 4531
	255.255.255.255	255.255.255.255		在链路上	172.30.255.24 306

IPv4 路由表

活动路由:	网络目标	网络掩码	网关	接口	跃点数
	2.2.2.2	255.255.255.255		在链路上	172.30.255.24 51
	127.0.0.0	255.0.0.0		在链路上	127.0.0.1 4531
	127.0.0.1	255.255.255.255		在链路上	127.0.0.1 4531
	127.255.255.255	255.255.255.255		在链路上	127.0.0.1 4531
	172.30.255.24	255.255.255.255		在链路上	172.30.255.24 306
	224.0.0.0	240.0.0.0		在链路上	127.0.0.1 4531
	224.0.0.0	240.0.0.0		在链路上	172.30.255.24 51
	255.255.255.255	255.255.255.255		在链路上	127.0.0.1 4531
	255.255.255.255	255.255.255.255		在链路上	172.30.255.24 306

永久路由:
无

第四步: route print

数据业务测试注意事项—上行UDP注意事项1

eNB版本: E5-2 Stand-alone(170421_214683)

高通UE版本: MDM9206.TX.2.0-00115-STD.PROD-1

注意1: 首先完成垃圾数据规避

注意2: 9206 把nb1_pdcop_option_masks文件放入

/nv/item_files/modem/nb1/L2/pdcp/目录 (仅上行测试用)

注意3: 速率设置为17kbps, MTU大小为1330byte;

同时host address上行可以为任意地址与垃圾处理处理中的业务目的地址一致即可。

注意4: 关键参数配置如图

Number of Coverage Levels: 覆盖等级1 1 [1...3]

MAC profile for NB-IoT first coverage level-1 Properties

Logical channel SR prohibit timer for NB-IoT: pp2

Retransmit BSR timer for NB-IoT: SR、BSR Timer pp16

RACH profile for NB-IoT first coverage level-1 Properties

Contention resolution timer for NB-IoT: pp16

RA response window size for NB-IoT: RACH profile pp10

Maximum number of repetitions for NPDCCH common search space for RA: r1

Offset for NPDCCH Common Search Space: PCCCH搜索空间 zero

Starting subframes of the NPDCCH Common Search Space for RA: v16

注意3

Traffic type: ☐ TCP ☒ UDP

Traffic direction: ☐ DL ☒ UL

Show: ☐ Chart ☐ Messages

Host address: 2 Port: 3

Report interval: 4 Bandwidth: 17.0 kbps

Execution time: 100 MTU size: 1330 B ☐ D fault

Start Stop

miperf -c2 -t100 -u -b17.0k -l1330 -i4 -p3

NPRACH profile for NB-IoT first coverage level-1 Properties

Max number of preamble attempts of NPRACH: n5

NPRACH periodicity: 2560ms

NPRACH start time: E5-2以前的版本子载波数量建议为48 8ms

NPRACH subcarrier offset: n0

Number of repetitions per preamble attempt of NPRACH: n1

Number of subcarriers of NPRACH: n48

Scheduler profile in NB-IoT first coverage level-1 Properties

Initial MCS in downlink: MCL及重复次数配置 10 [0...10]

Initial MCS in uplink: 10 [0...10]

Initial repetition number of NPDCCH for RA: r1

Initial repetition number of NPDSCH: r1

Initial repetition number of NPUSCH: r1

Repetition Number of ACK/NACK for NB-IoT: r1

Repetition Number of Msg4 ACK/NACK for NB-IoT: r1

数据业务测试注意事项一下行UDP注意事项1

eNB版本: E5-2 Stand-alone(170421_214683)

高通UE版本: MDM9206.TX.2.0-00115-STD.PROD-1

注意1: 首先完成垃圾数据规避

注意2: 增加下面两个flag到swconfig.txt文件

DL T-Put

0x00130086 = 0

###NPRACH detection threshold

0x16004F = 1

注意3: 速率设置为24kbps, MTU大小为1330byte;

注意4: 接收端UPD软件与灌包测保持一致, 且接收端要监听对应端口。

注意5: 关键参数配置如图

Number of Coverage Levels: 覆盖等级1 1 [1...3]

Maximum number of repetitions for NPDCCH common search space for RA: r1

Offset for NPDCCH Common Search Space: PCCCH搜索空间 zero

Starting subframes of the NPDCCH Common Search Space for RA: v16

NPRACH profile for NB-IoT first coverage level-1 Properties

Max number of preamble attempts of NPRACH: n5

NPRACH periodicity: E5-2以前的版本子载波数量建议为48 2560ms

NPRACH start time: 8ms

NPRACH subcarrier offset: n0

Number of repetitions per preamble attempt of NPRACH: n1

Number of subcarriers of NPRACH: n48

Scheduler profile in NB-IoT first coverage level-1 Properties

Initial MCS in downlink: MCL及重复次数配置 10 [0...10]

Initial MCS in uplink: 10 [0...10]

Initial repetition number of NPDCCH for RA: r1

Initial repetition number of NPDSCH: r1

Initial repetition number of NPUSCH: r1

Repetition Number of ACK/NACK for NB-IoT: r1

Repetition Number of Msg4 ACK/NACK for NB-IoT: r1

LNCEL-13

LNMM-0

NBIOTPR-0

PMRNL-1

SIB2周期最大

The periodicity of SIB2-NB: 40960ms

NOKIA 上海贝尔