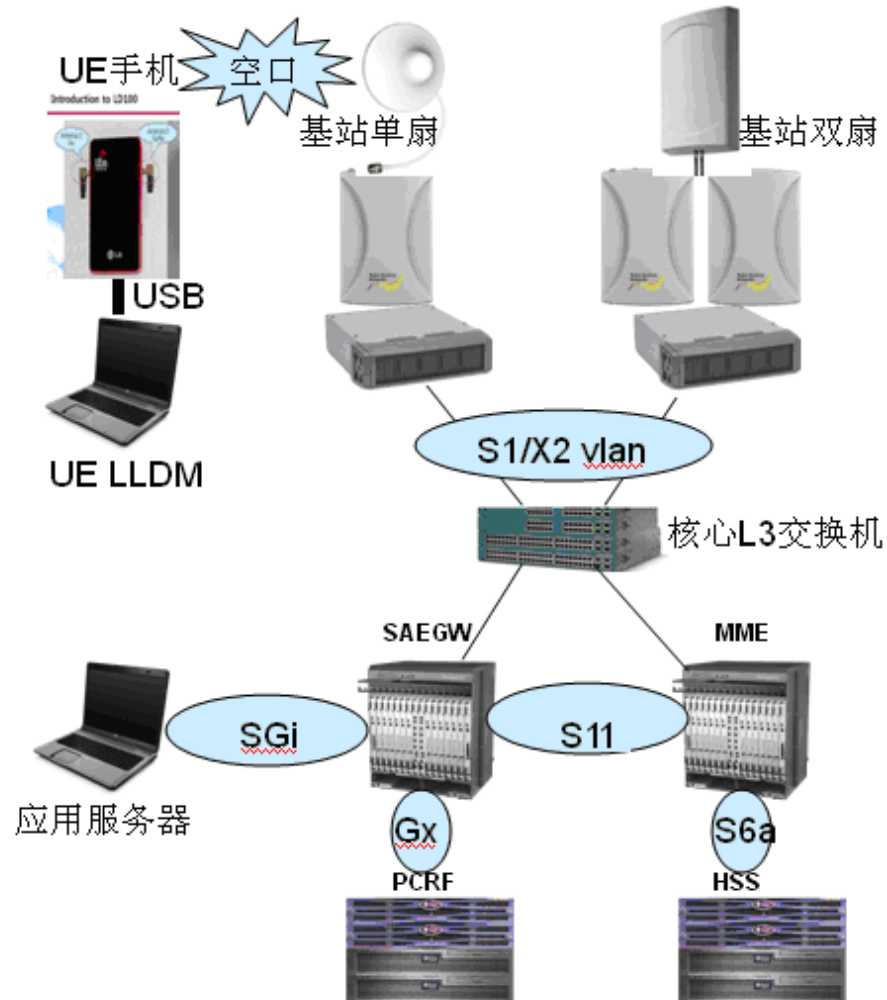
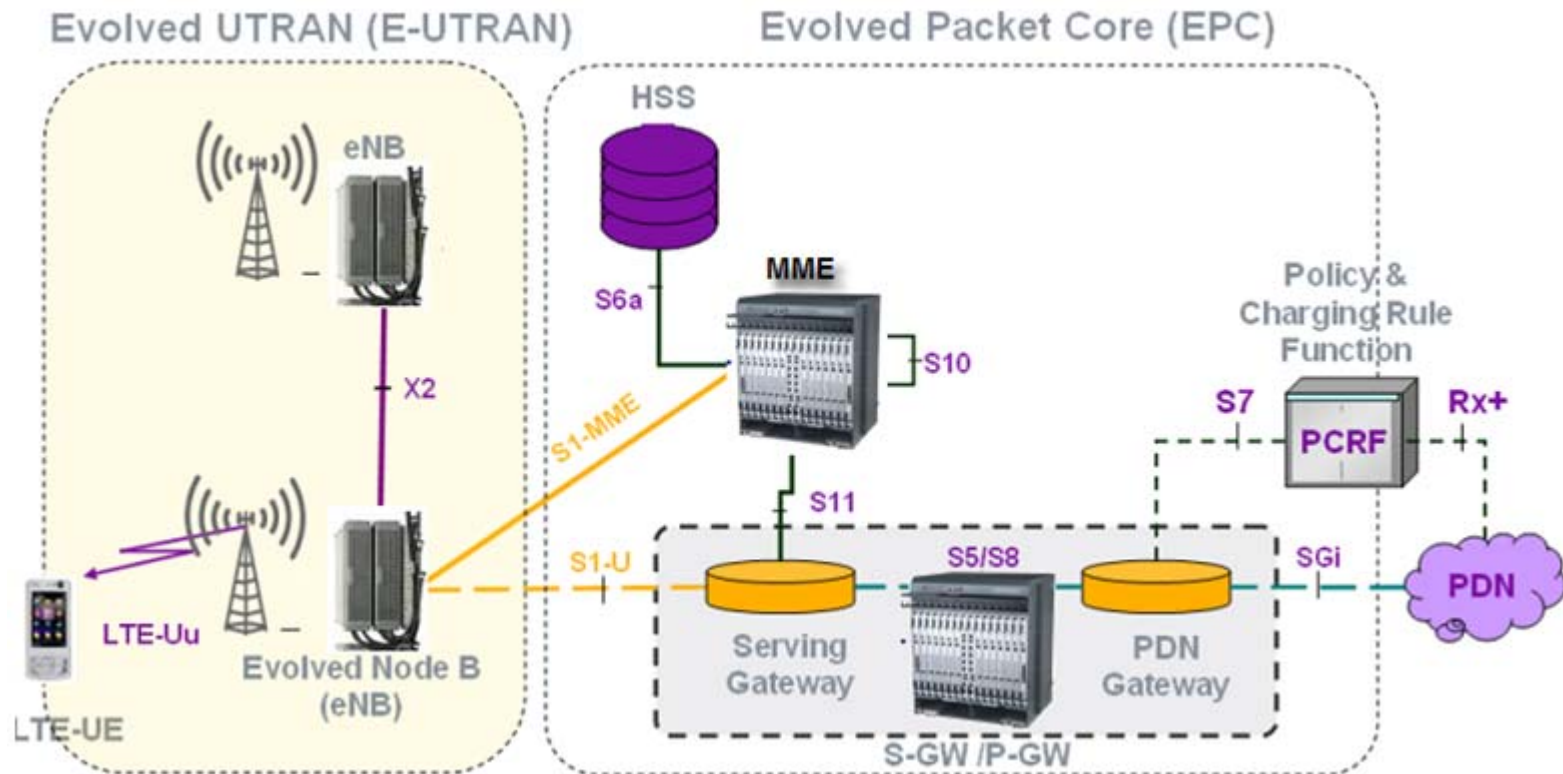


CTC LTE GZ Lab test

测试环境



逻辑示意图

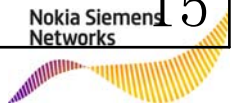


基本配置

系统带宽	10 M
终端带宽	5/10/20M
终端类别	CAT 3, LG
频段	Band 1
发射功率	20W
AMC	Enable
天线发射方式	SIMO/TxDiv/SM/adpative MIMO
PDCCH	3个符号
PUCCH	格式2/2a/2b预留的RB个数（建议2个）+动态ACK占用RB个数+半静态ACK占用RB个数

测试完成情况

测试项目分类		计划	已完成	部分完成	不支持
		测试项数	测试项数	测试项数	测试项数
系统 功能与 性能	单用户吞吐量	6	6	0	0
	单扇区吞吐量	8	8	0	0
	时延性能	4	4	0	0
	移动性管理	21	19	0	2
	关键技术与功能验证	31	17	1	13
	业务功能与性能	10	10	0	0
小计		80	64	1	15



单用户吞吐量

➤ 峰值速率

- 下行62Mbps
- 上行16.8Mbps

➤ 无线链路自适应

- UE 以CQI的给出链路质量反馈
- 网络侧调整MIMO 方式和MCS

	CQI	MIMO	MCS CW1	CW2
远	3	TxDiv	5.6	NA
中	10	SM	19.1	19.1
近	15	SM	27	27

单扇区吞吐量

➤ 用例覆盖

- 定点 * (远, 中, 近) * (1~3UE) 组合
- 均匀分布 3UE (远, 中, 近)

➤ 峰值速率 (定点, 近点)

- 下行 61.4Mbps
- 上行 17.7Mbps

➤ 均匀分布 (远、中、近)

- 下行 38Mbps
- 上行 13Mbps

➤ 扇区吞吐量与UE关系 (定点)

- 下行不受UE数影响
- 上行随着UE数增加而稍有增长

时延性能

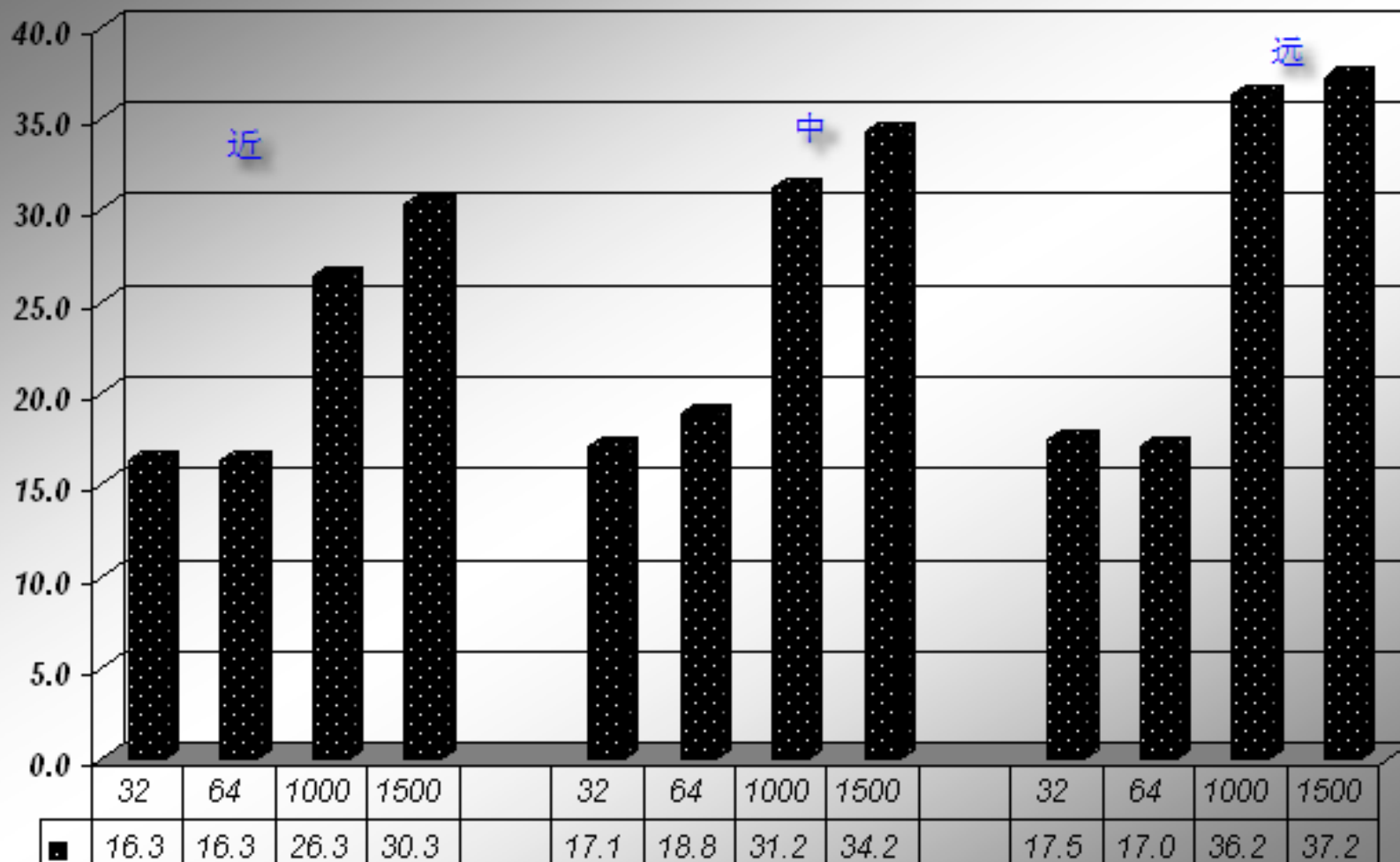
➤ 控制面时延

- Attach 110ms （远、中、近点的测试结果非常接近）
- ECM_idle->connected 90~100ms

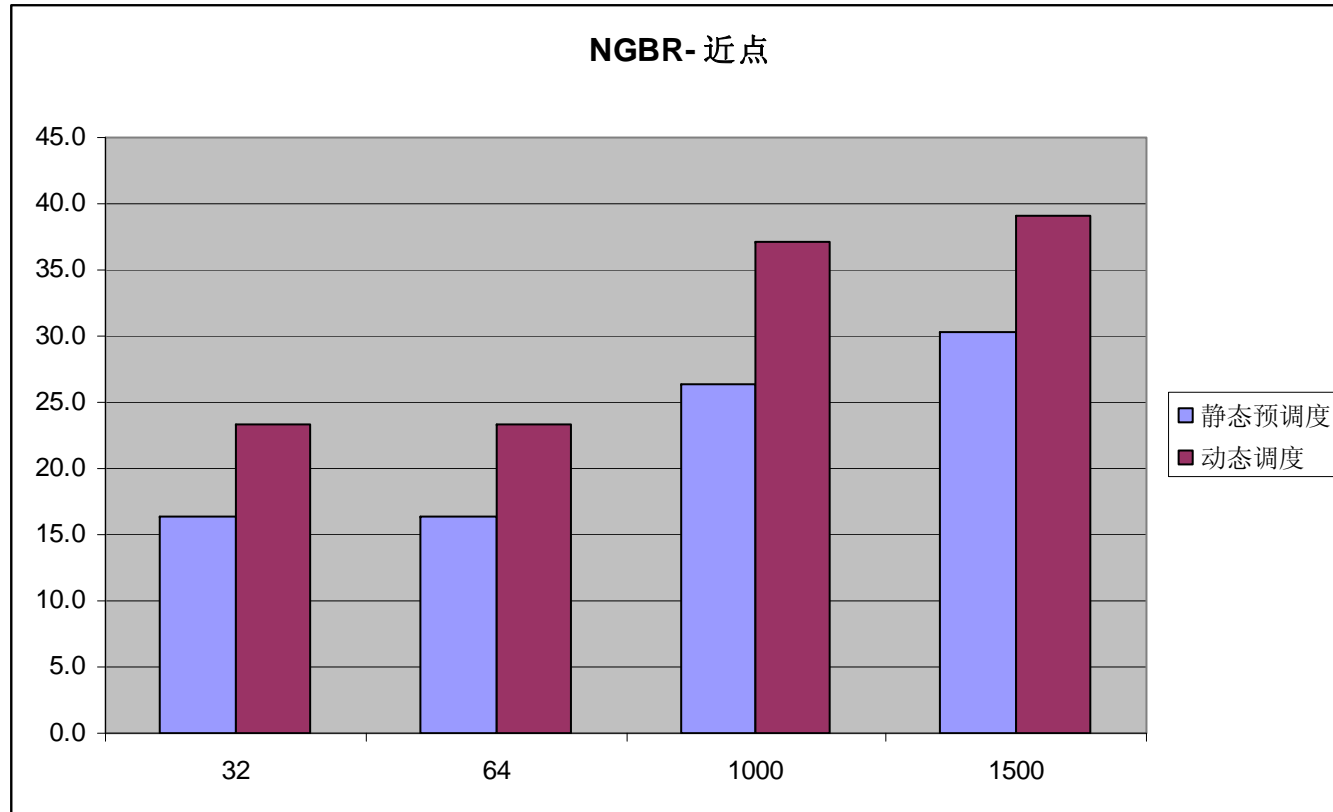
➤ 用户面时延

- Ping 测试，包长为：32, 64, 1000, 1500
- 静态预调度优于动态调度
- 不同QCI(GBR or not)的测试时延性能近似
- 链路质量与时延性能成正比。
- 大数据包时延较长
- **其他Trial表明,Samsung UE 时延较小

静态调度, non-GBR, ping 时延



静态vs动态调度



移动性管理

➤ 小区搜索

➤ 注册

➤ 接入

- 竞争性随机接入
- 非竞争性随机接入

➤ 寻呼

- 网络侧业务触发的寻呼
- 系统信息广播引起的寻呼(现在的版本已经支持)

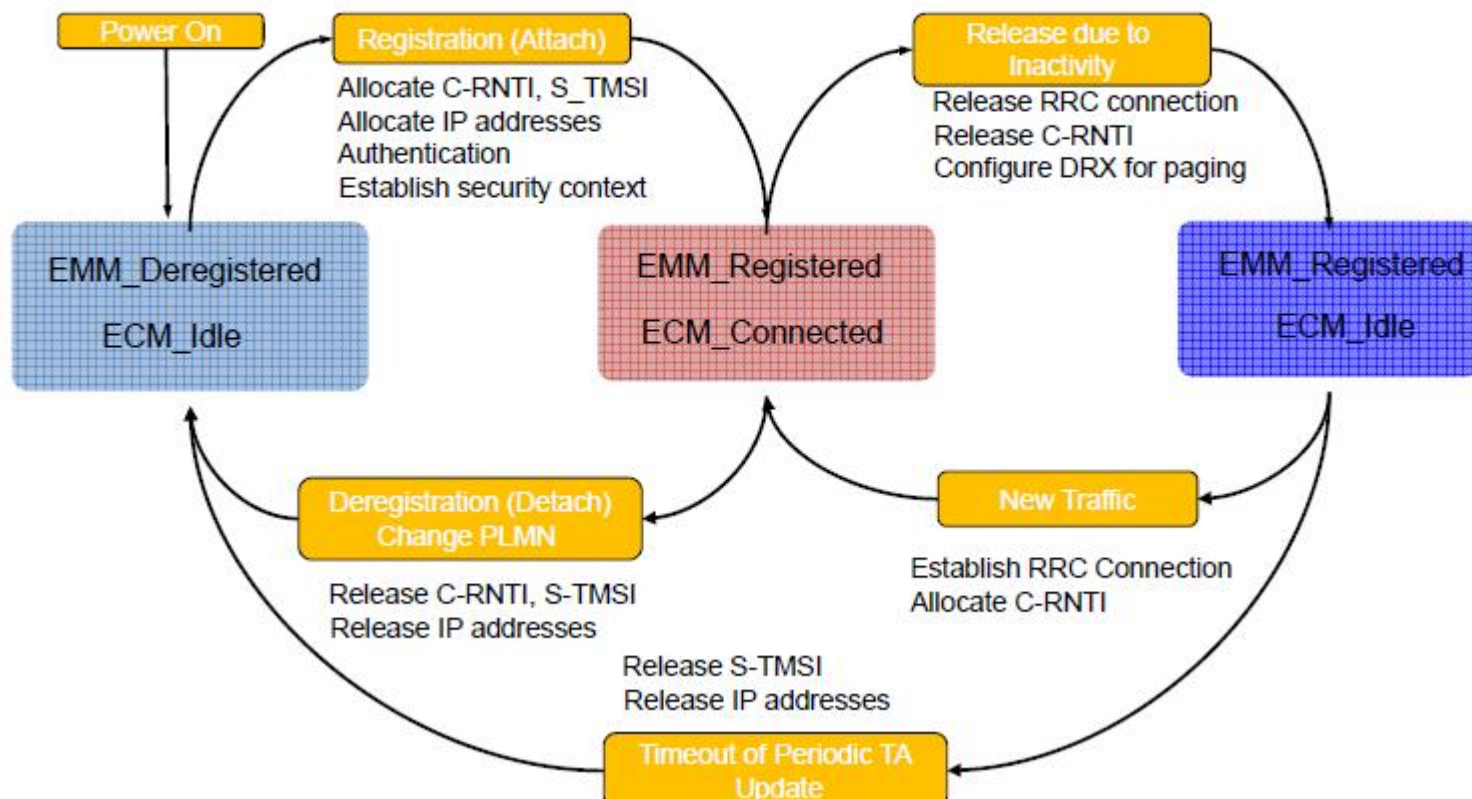
➤ 小区重选

移动性管理(续)

➤ 状态迁移

- 终端/网络发起
- ECM 状态变迁

EMM & ECM States Transitions



移动性管理(续)

➤ TA更新

- UE进入新TA
- 周期性更新

➤ 对UE测量上报的处理

- 周期性测量与上报
- A3事件
- A1、A2事件触发测量与上报

A2事件配置与触发

Time	Cell Time	Log Type	Direction	Message
2010.09	0352/2/656	RRC BCCH_PBC	DL	MasterInformationBlock
2010.09	0322/8/151	RRC BCCH_DL_	DL	SystemInformationBlockType1
2010.09	0687/2/667	RRC BCCH_PBC	DL	MasterInformationBlock
2010.09	0690/8/151	RRC BCCH_DL_	DL	SystemInformationBlockType1
2010.09	0691/3/224	RRC BCCH_DL_	DL	SystemInformation
2010.09	0704/3/601	RRC BCCH_DL_	DL	SystemInformation
2010.09	0705/3/108	RRC BCCH_DL_	DL	SystemInformation
2010.09	0706/2/678	RRC BCCH_DL_	DL	SystemInformation
2010.09	0575/3/108	NAS EMM	UL	ATTACH REQUEST
2010.09	0576/1/577	RRC UL_CCCH	UL	RRC_ConnectionRequest
2010.09	0580/5/007	RRC DL_CCCH	DL	RRC_ConnectionSetup
2010.09	0581/0/017	RRC UL_DCCH	UL	RRCConnectionSetupComplete
2010.09	0592/3/167	RRC DL_DCCH	DL	DLInformationTransfer
2010.09	0592/3/248	NAS EMM	DL	AUTHENTICATION REQUEST
2010.09	0606/2/605	NAS EMM	UL	AUTHENTICATION RESPONSE
2010.09	0606/3/047	RRC UL_DCCH	UL	ULInformationTransfer
2010.09	0609/9/175	RRC DL_DCCH	DL	DLInformationTransfer
2010.09	0609/9/251	NAS EMM	DL	SECURITY MODE COMMAND
2010.09	0609/9/551	NAS EMM	UL	SECURITY MODE COMPLETE
2010.09	0610/0/018	RRC UL_DCCH	UL	ULInformationTransfer
2010.09	0719/3/176	RRC DL_DCCH	DL	SecurityModeCommand
2010.09	0719/4/587	RRC UL_DCCH	UL	SecurityModeComplete
2010.09	0719/5/077	RRC DL_DCCH	DL	UECapabilityEnquiry
2010.09	0719/7/076	RRC UL_DCCH	UL	UECapabilityInformation
2010.09	0725/8/120	RRC DL_DCCH	DL	RRCConnectionReconfiguration
2010.09	0726/5/672	RRC UL_DCCH	UL	RRCConnectionReconfigurationComplete
2010.09	0726/5/726	NAS EMM	DL	ATTACH ACCEPT
2010.09	0726/6/551	NAS EMM	UL	ATTACH COMPLETE
2010.09	0726/7/245	RRC UL_DCCH	UL	ULInformationTransfer
2010.09	0846/8/587	RRC UL_DCCH	UL	MeasurementReport
2010.09	0848/9/264	RRC DL_DCCH	DL	RRCConnectionReconfiguration
2010.09	0848/9/663	RRC UL_DCCH	UL	RRCConnectionReconfigurationComplete
2010.09	0975/3/597	RRC UL_DCCH	UL	MeasurementReport
2010.09	0977/1/232	RRC DL_DCCH	DL	RRCConnectionReconfiguration
2010.09	0977/1/639	RRC UL_DCCH	UL	RRCConnectionReconfigurationComplete

```

reportConfigId 5,
reportConfig reportConfigEUTRA :
{
  triggerType event :
  {
    eventId eventA2 :
    {
      a2-Threshold threshold-RSRP : 55
    },
    hysteresis 4,
    timeToTrigger ms0
  },
  triggerQuantity rsrp,
  reportQuantity sameAsTriggerQuantity,
  maxReportCells 8,
  reportInterval min60,
  reportAmount rl
}
},
{
  reportConfigId 6,
  reportConfig reportConfigEUTRA :
  {
    triggerType event :
    {
      eventId eventA1 :
      {
        a1-Threshold threshold-RSRP : 60
      },
      hysteresis 4,
      timeToTrigger ms0
    },
    triggerQuantity rsrp,
    reportQuantity sameAsTriggerQuantity,
    maxReportCells 8,
    reportInterval min60,
    reportAmount rl
  }
},
measIdToAddModList
{
  {
    measId 1,
    measObjectId 1,
    reportConfigId 1
  },
  {
    measId 2,
    measObjectId 1,
    reportConfigId 2
  },
  {
    measId 4,
    measObjectId 1,
    reportConfigId 7
  },
  {
    measId 7,
    measObjectId 1,
    reportConfigId 5
  }
}

```

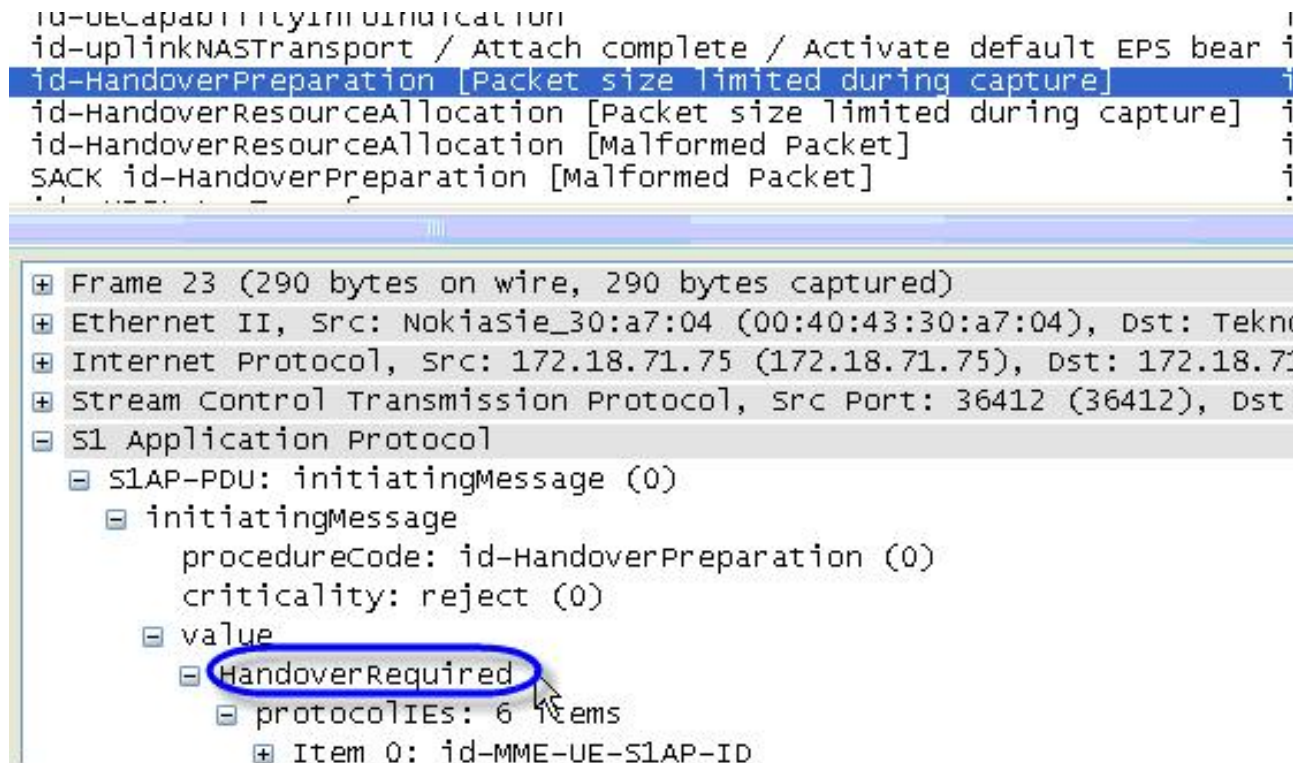
移动性管理(续)

➤ 切换

- 测试了所有的切换类型
- 测试执行**100%**成功
- 控制面时延：**50~60ms**
- 用户面时延：**55~90ms**

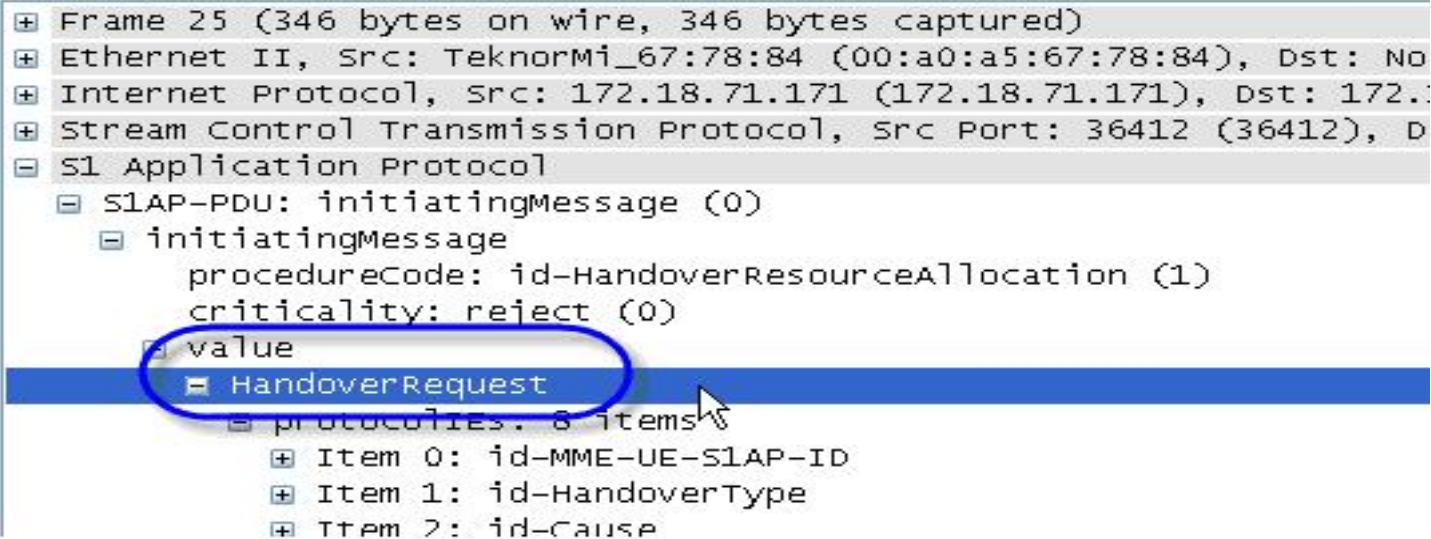
intra Enb	同频切换	NA
	异频切换	
inter Enb	同频切换	X2
		S1
	异频切换	X2
		S1

S1,inter eNB 切换（源eNB->EPC）



(EPC->目标eNB)

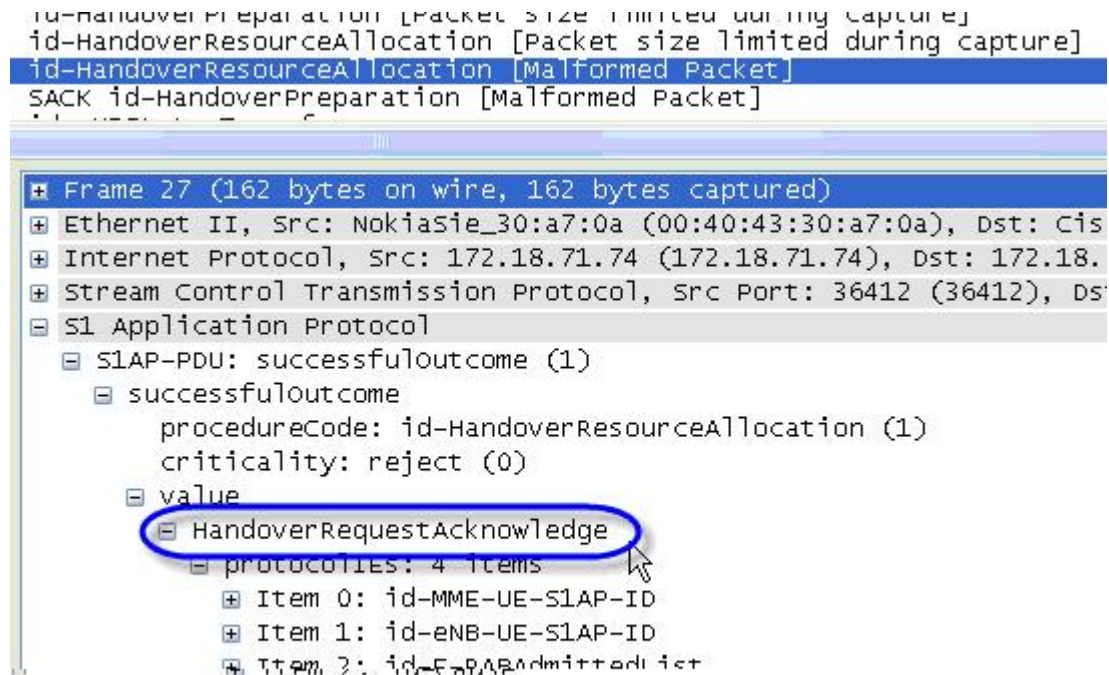
```
id-HandoverPreparation [Packet size limited during capture]
id-HandoverResourceAllocation [Packet size limited during capture]
id-HandoverResourceAllocation [Malformed Packet]
SACK id-HandoverPreparation [Malformed Packet]
...
```



The image shows a Wireshark packet capture details pane for an S1 Application Protocol packet. The packet is identified as Frame 25, 346 bytes on wire and 346 bytes captured. The protocol stack is Ethernet II, Internet Protocol, Stream Control Transmission Protocol, and S1 Application Protocol. The S1 Application Protocol details show an initiatingMessage (0) with a procedureCode of id-HandoverResourceAllocation (1) and a criticality of reject (0). The value field is expanded, showing a HandoverRequest. The HandoverRequest contains three items: id-MME-UE-S1AP-ID, id-HandoverType, and id-cause.

- Frame 25 (346 bytes on wire, 346 bytes captured)
- Ethernet II, Src: Teknormi_67:78:84 (00:a0:a5:67:78:84), Dst: No
- Internet Protocol, Src: 172.18.71.171 (172.18.71.171), Dst: 172.1
- Stream Control Transmission Protocol, Src Port: 36412 (36412), D
- S1 Application Protocol
 - S1AP-PDU: initiatingMessage (0)
 - initiatingMessage
 - procedureCode: id-HandoverResourceAllocation (1)
 - criticality: reject (0)
 - value
 - HandoverRequest**
 - protocols: 3 items
 - Item 0: id-MME-UE-S1AP-ID
 - Item 1: id-HandoverType
 - Item 2: id-cause

(目标eNB->EPC)



(EPC->源eNB)

```
id-HandoverPreparation [Packet size limited during capture]
id-HandoverResourceAllocation [Packet size limited during capture]
id-HandoverResourceAllocation [Malformed Packet]
SACK id-HandoverPreparation [Malformed Packet]
id-eNBStatusTransfer

+ Frame 29 (170 bytes on wire, 170 bytes captured)
+ Ethernet II, Src: Teknormi_67:78:84 (00:a0:a5:67:78:84), Dst: Nok
+ Internet Protocol, Src: 172.18.71.171 (172.18.71.171), Dst: 172.1
+ Stream Control Transmission Protocol, Src Port: 36412 (36412), Ds
- S1 Application Protocol
  - S1AP-PDU: successfuloutcome (1)
    - successfuloutcome
      procedureCode: id-HandoverPreparation (0)
      criticality: reject (0)
    - value
      - HandoverCommand
        + HandoverCommand: 4 items
          + Item 1: id-eNB-UE-S1AP-ID
          + Item 2: id-eNB-UE-S1AP-ID
```

(源eNB->UE)

Tmr	Cell Time	Log Type	Direction	Message	Seq.
20	0058/3/550	RRC UL_DCCH	UL	SecurityModeComplete	
20	0058/4/019	RRC DL_DCCH	DL	UECapabilityEnquiry	
20	0058/6/609	RRC UL_DCCH	UL	UECapabilityInformation	
20	0062/0/540	RRC DL_DCCH	DL	RRCConnectionReconfiguration	
20	0062/7/677	RRC UL_DCCH	UL	RRCConnectionReconfigurationComplete	
20	0062/7/730	NAS EMM	DL	ATTACH ACCEPT	
20	0062/8/542	NAS EMM	UL	ATTACH COMPLETE	
20	0062/9/232	RRC UL_DCCH	UL	ULInformationTransfer	
20	0555/1/580	RRC UL_DCCH	UL	MeasurementReport	
20	0566/5/621	RRC DL_DCCH	DL	RRCConnectionReconfiguration	
20	0568/2/208	RRC UL_DCCH	UL	RRCConnectionReconfigurationComplete	
20	0572/3/128	RRC DL_DCCH	DL	RRCConnectionReconfiguration	
20	0572/3/516	RRC UL_DCCH	UL	RRCConnectionReconfigurationComplete	

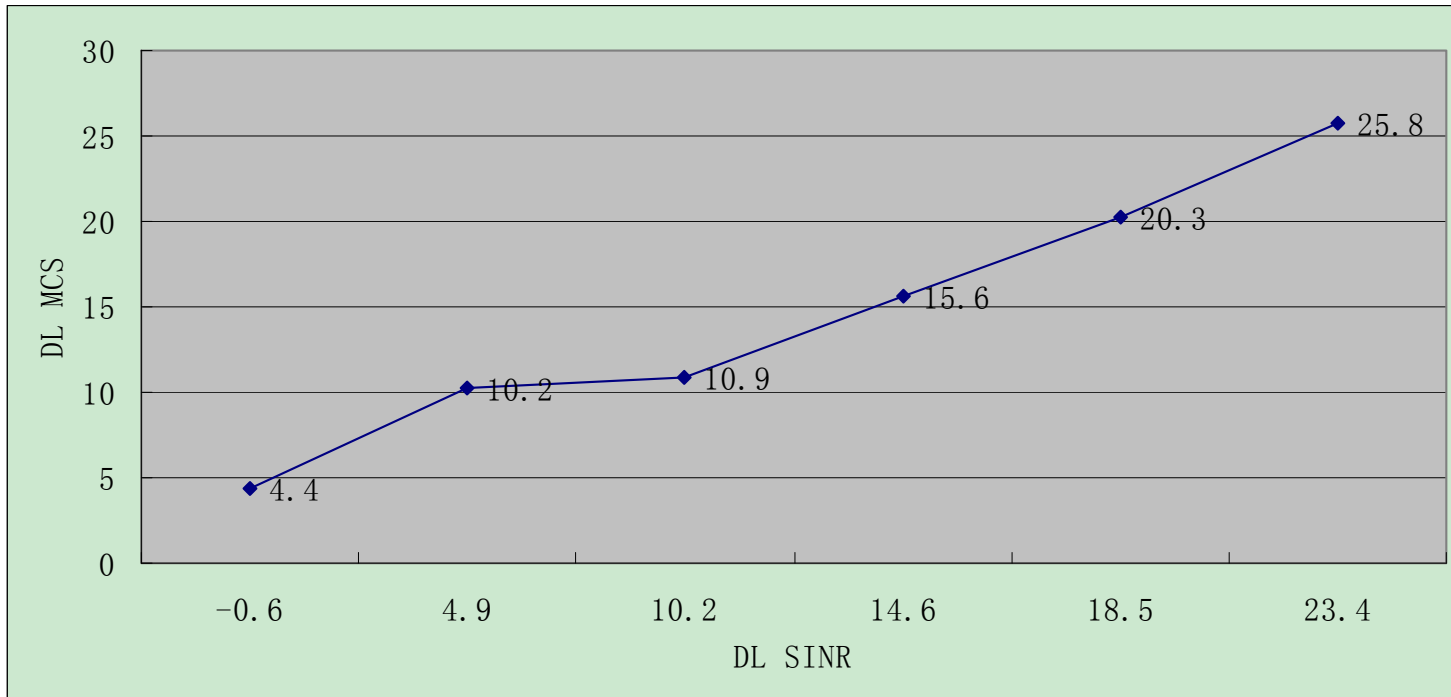
```
{
  message c1 : rrcConnectionReconfiguration :
  {
    rrc-TransactionIdentifier 1,
    criticalExtensions c1 : rrcConnectionReconfiguration-r8 :
    {
      mobilityControlInfo
      {
        targetPhysCellId 15,
        t304 ms200,
        newUE-Identity '11010011 01110111'B,
        radioResourceConfigCommon
        {
          rach-Config
          {
            preambleInfo
```

关键技术与功能

➤ 物理资源分配

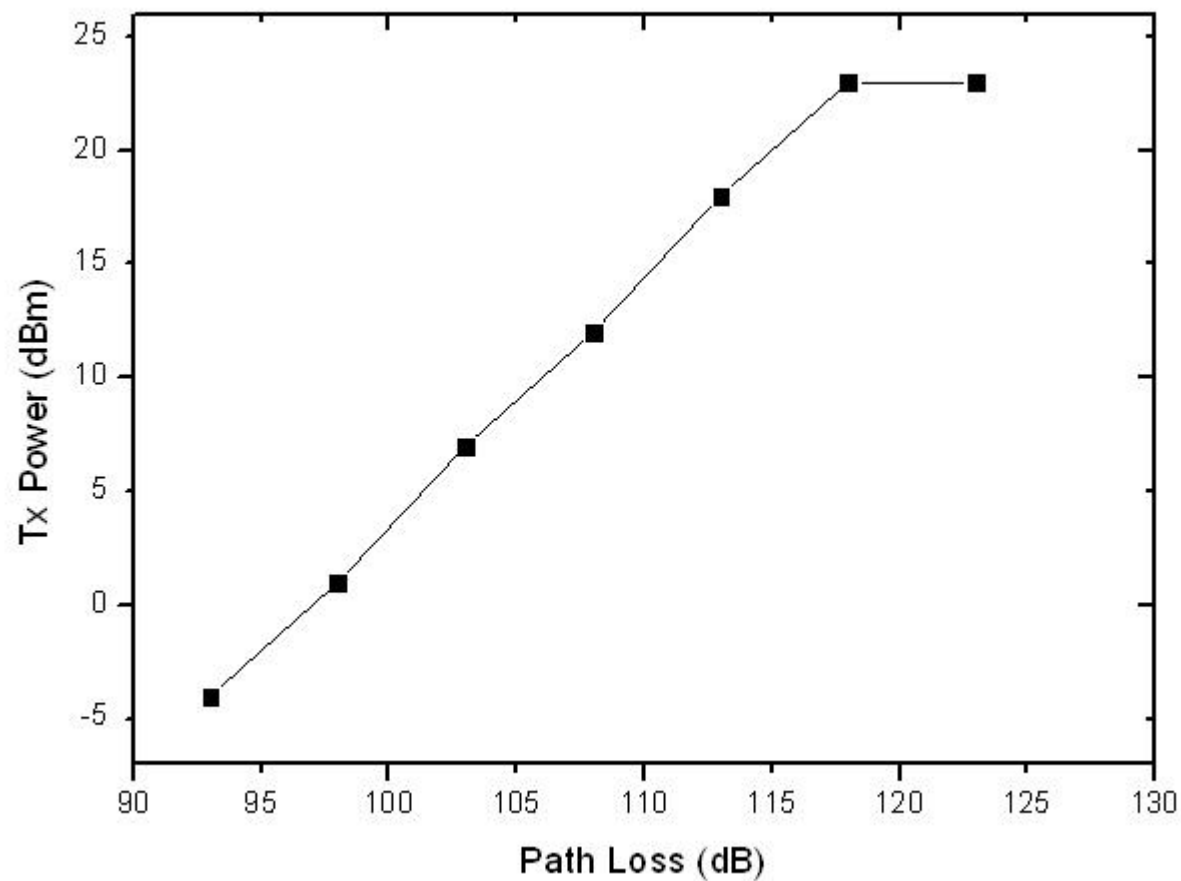
- 下行集中式
- 上行非跳频

➤ 自适应编码调制



关键技术与功能（续）

➤ 上行功率控制



关键技术与功能（续）

- 验证多种缺省业务承载和专用承载的组合
 - DCCH + 1xAM DRB
 - DCCH + 1xAM DRB + 1xUM DRB
 - DCCH + 2xAM DRB
 - DCCH + 2xAM DRB + 1xUM DRB
 - DCCH + 3xAM DRB **
- 用例覆盖
 - 缺省及专用承载
 - GBR 与non-GBR
 - RLC mode为UM与AM
 - UE或网络侧发起业务承载

关键技术与功能（续）

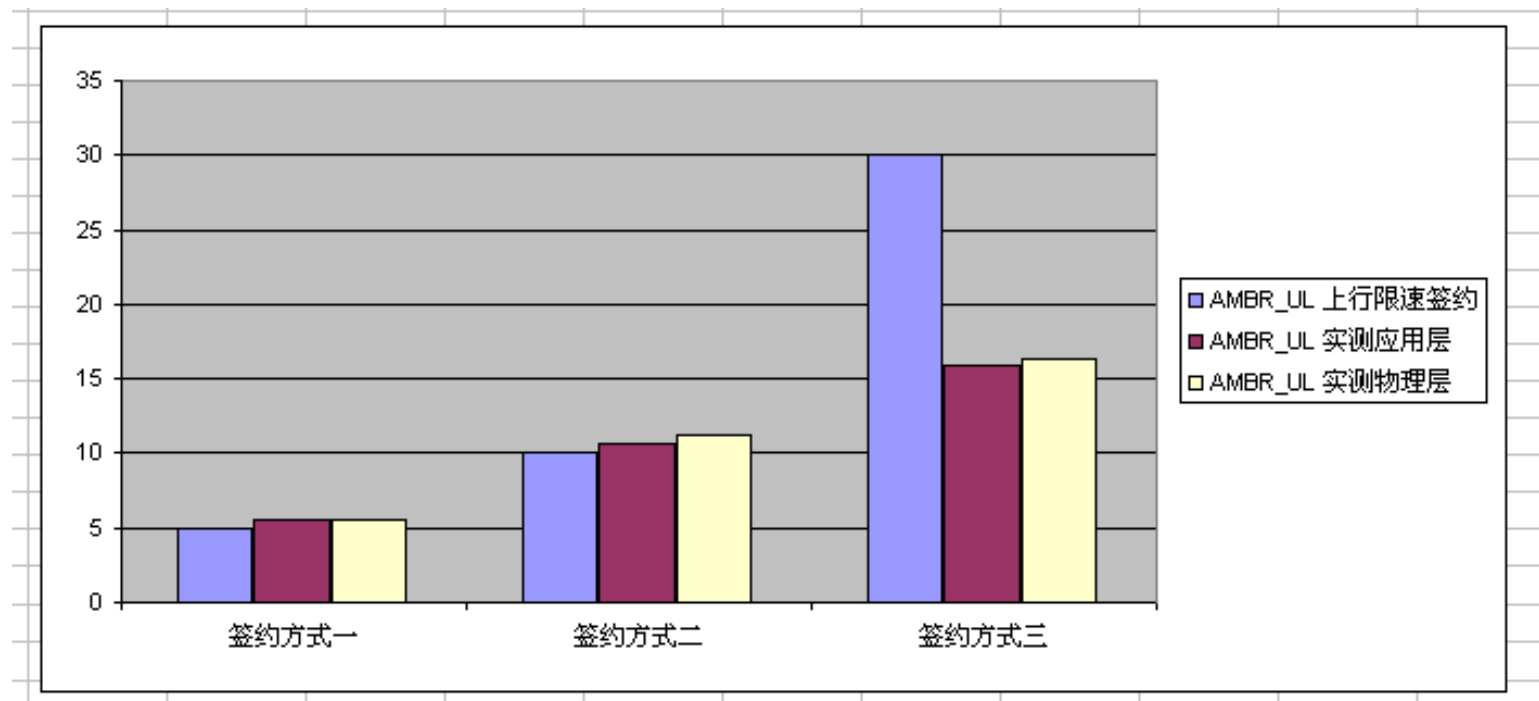
➤ 准入与负载控制

➤ QoS

- 单用户速率限制（Non GBR）
- 单用户QoS（多个GBR承载）
- 单用户速率限制（GBR承载）未测
- 单用户QoS，多用户QoS(GBR,non GBR 组合)未测

	SNR（db）	RSRP（dbm）	DL（Mbps QCI=1）	DL（Mbps QCI=2）
近	22.5	-85	10	10
中	9.4	-100	10	10
远	0.1	-110	5.6	0

单用户速率限制（Non GBR）



关键技术与功能（续）

系统资源调度功能

- 不同无线环境的多用户调度
 - 2 UE在 (远, 中, 进)六种组合
 - UDP 上行/下行
 - 结论: 链路质量与速率有正比关系
- 多用户动态调度
 - UE放置在近点
 - 逐个增加 UE至3个
 - 逐个减少 UE, 恢复为1个UE
 - 测试结果: 小区吞吐量与UE数目无关

关键技术与功能（续）

MIMO 测试覆盖

➤ 天线传输方式

- Single-antenna port; port 0—SIMO
- Transmit diversity—MISO
- spatial multiplexing—MIMO
- Adaptive MIMO

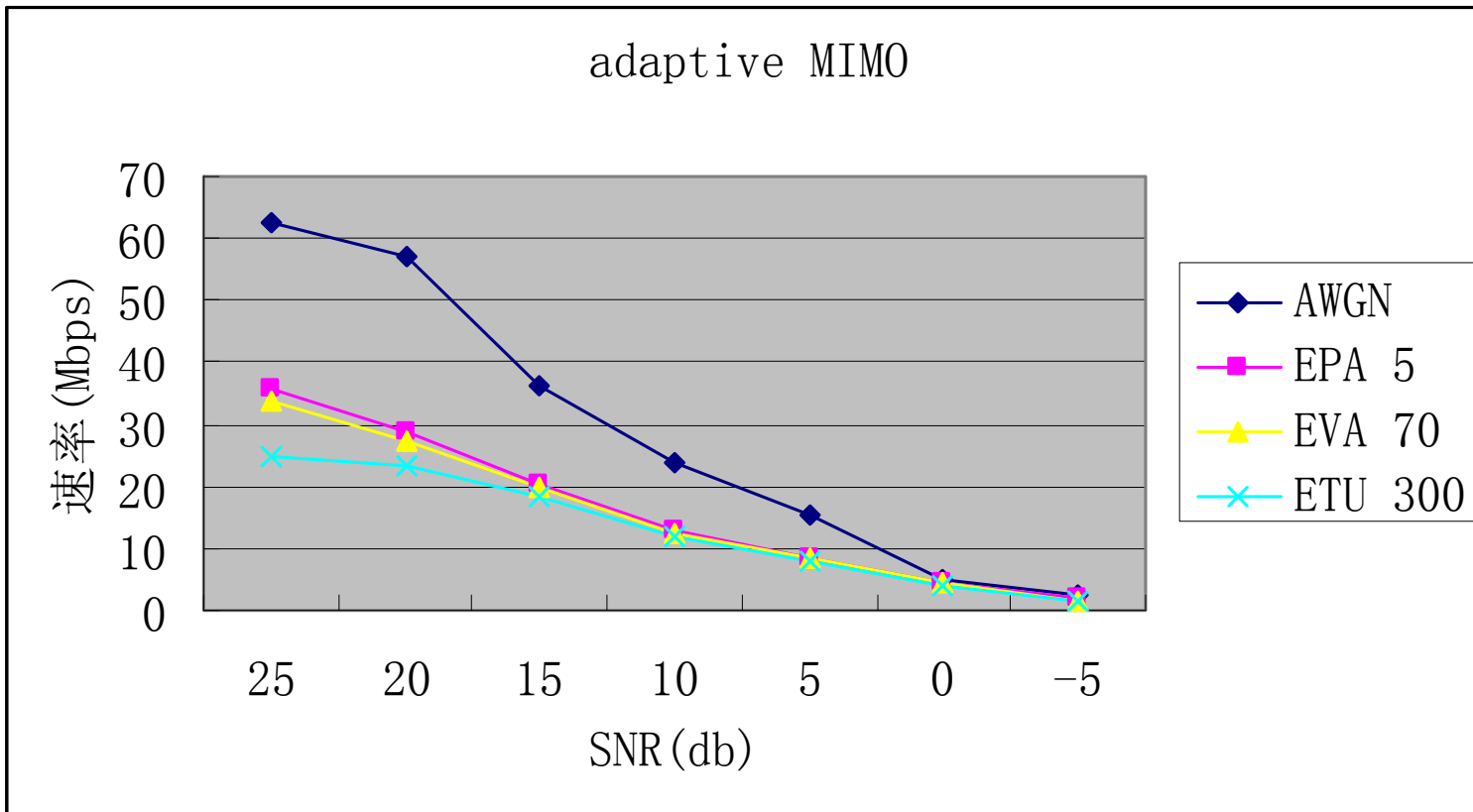
➤ 信道模型（ EB C8 ）

- Static
- EPA 5
- EVA 70
- ETU 300
- HST1

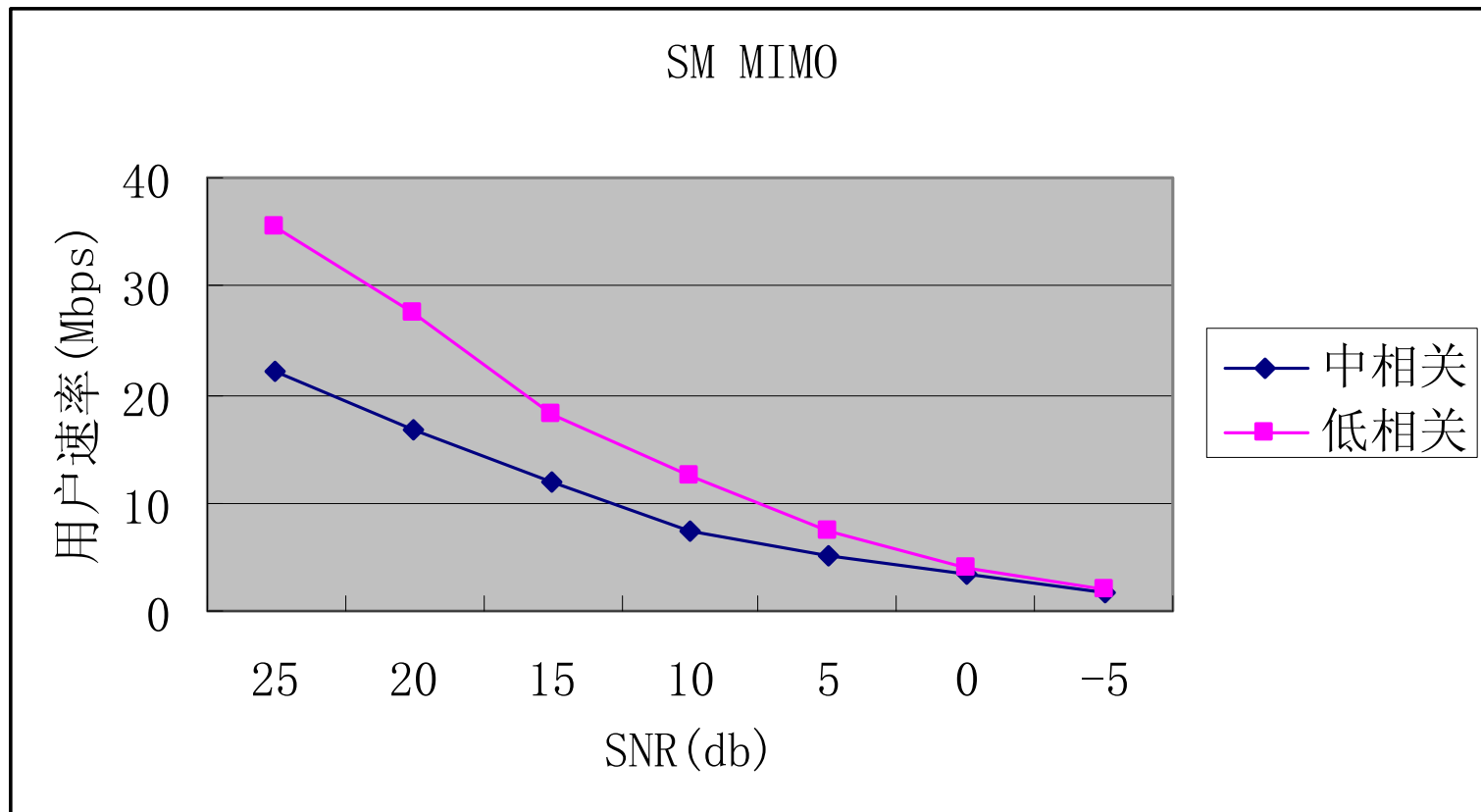
➤ 信道相关性: 高，中，低

➤ SINR: 25~-5db, 步长5db

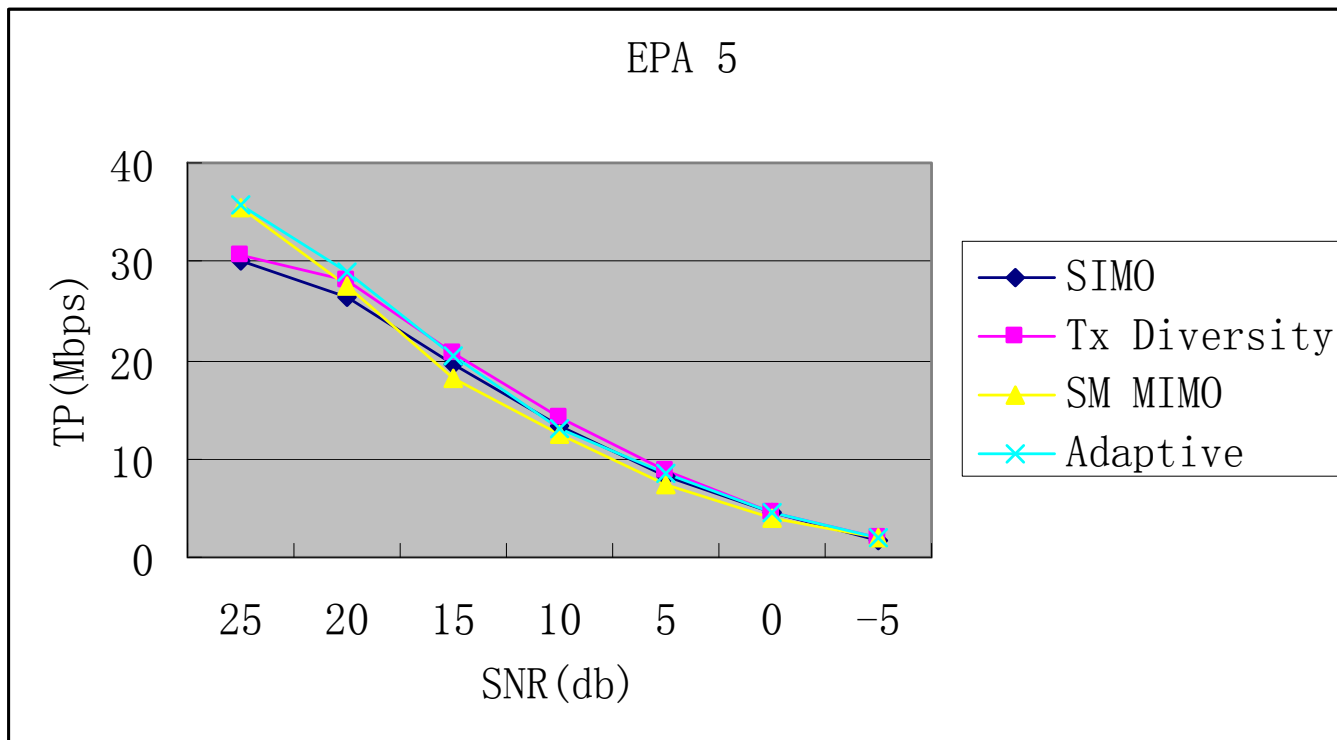
- 信道模型对用户吞吐量的影响
 - 各种天线发射模式下，趋势一致



- 信道相关性对用户吞吐量的影响
 - 各种天线发射模式下，趋势一致



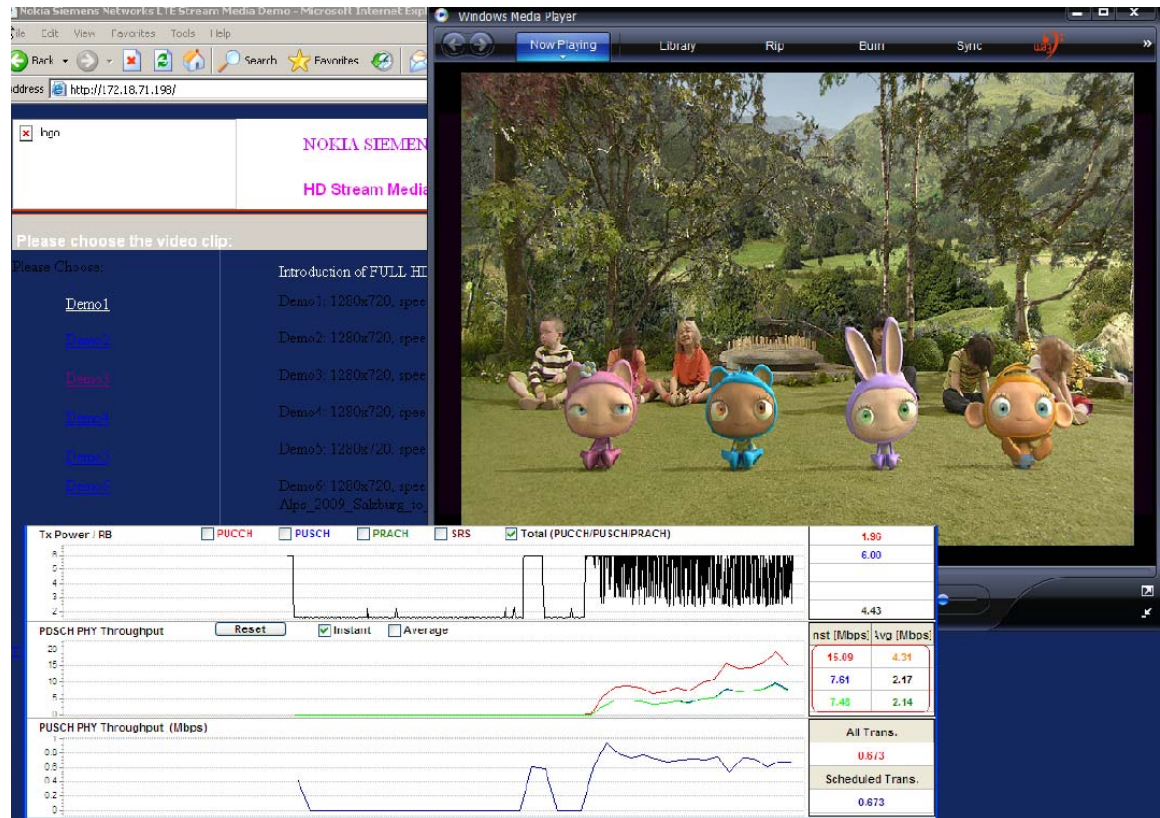
- 天线模式对用户吞吐量的影响
 - SIMO 与 Tx Div 性能接近
 - Tx Div 适用于链路质量差的情况
 - SM 适用于链路质量好的情况



- 自适应MIMO的有效性
 - 测试覆盖了 不同的
 - ✓ 信道模型
 - ✓ 不同的相关性
 - ✓ 不同的SINR
 - 自适应MIMO性能始终介于SM,Tx Div 之间
 - 可以兼顾处于无线环境的用户
 - TxDiv<->SM的切换点是可配置, 优化的

业务功能和性能

- 业务功能
 - http
 - ftp
 - 视频点播



业务功能(续)

- 视频会话
- VoIP会话



业务性能

	工具	指标
HTTP	NEMO	平均连接时间 10.7ms
FTP	FileZilla/Dumeter	下载平均速率是52Mbps, 上载平均速率是16.9Mbps
视频点播	JDSU	Video MOS 3, Audio MOS 3
视频会话	IMS/Wireshark	AMR流平均抖动2.34ms, 最大抖动12.75ms; H.263流平均1.6. 最大3.49
VoIP	JDSU	MOS 4.38

谢谢！