



EVEREST

RTCM

Filipe Cabral Pinto - PTIN



Sumário

- Perspectiva Geral do EVEREST
- Cenários e Arquitectura de Referência
- Estratégias de Radio Resource Management
- Testbed do EVEREST
- Disseminação
- Conclusões





Perspectiva Geral do EVEREST



RTCM, Coimbra, 22 de Julho de 2005

3



EVEREST

*Evolutionary Strategies for Radio Resource
Management in Cellular Heterogeneous
Networks*

Action Line: Mobile and wireless systems beyond 3G



RTCM, Coimbra, 22 de Julho de 2005

4

Consórcio *EVEREST*



Inovação

- Universitat Politècnica de Catalunya (Spain)
- King's College London (UK)
- Portugal Telecom Inovação (Portugal)
- Telecom Italia Lab (Italy)
- Telefónica I+D (Spain)
- TeliaSonera AB (Sweden)



Inovação



TeliaSonera



RTCM, Coimbra, 22 de Julho de 2005

5

Objectivos do *EVEREST (I)*



Inovação

Objectivo Geral

- Este projecto tem como objectivo desenvolver um conjunto de estratégias e algoritmos para as redes de acesso e core, de forma a rentabilizar ao máximo os recursos rádio disponíveis, garantindo QoS aos diferentes serviços, num ambiente de redes heterogéneas.



RTCM, Coimbra, 22 de Julho de 2005

6

Objectivos do EVEREST (II)



Inovação

Objectivos parciais

- Desenvolver e avaliar através de simulação algoritmos de RRM para GERAN e UMTS, bem como para WLAN e HSDPA.
- Considerar outras tecnologias que possam complementar o uso de GPRS/UMTS, tais como:
 - WLAN para hotspots
- Desenvolver algoritmos de CRRM para as redes heterogéneas.
- Suportar QoS End-to-End em redes móveis heterogéneas através da interacção do BB com as entidades de RRM/CRRM das diferentes RANs (UMTS, GERAN and WLAN).
- Demonstrar QoS End-to-End em redes heterogéneas usando aplicações multimédia sobre uma testbed real time.



RTCM, Coimbra, 22 de Julho de 2005

7

Metodologia



Inovação

- Para alcançar os objectivos foram seguidas três metodologias paralelas:
 - Determinação de cenários
 - Desenvolvimento de algoritmos e avaliação via simulação
 - Demonstração da tecnologia usando uma testbed



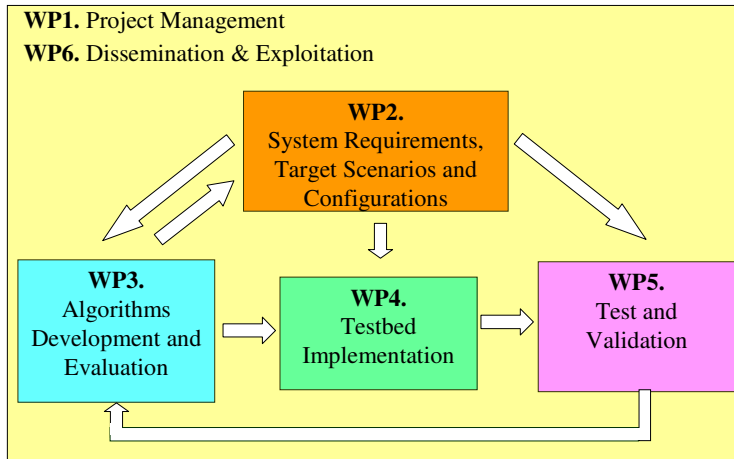
RTCM, Coimbra, 22 de Julho de 2005

8

Estrutura do Projecto



Inovação



RTCM, Coimbra, 22 de Julho de 2005

9



Inovação

Cenários e Arquitectura de Referência



RTCM, Coimbra, 22 de Julho de 2005

10

Cenários



Inovação

- Identificar os cenários a usar sobre os quais os algoritmos de RRM deverão ser desenvolvidos e avaliados.
 - Arquitectura de rede e as suas entidades
 - Características e funcionalidades das diferentes RAT
 - Service mix (conversational, interactive...)
 - Environment: suburban, urban, indoor
- Determinar as características das normas que deverão ser tomadas em conta no desenvolvimento dos simuladores, algoritmos e testbed



RTCM, Coimbra, 22 de Julho de 2005

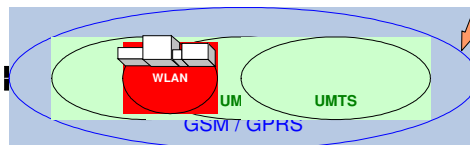
11

Cenários

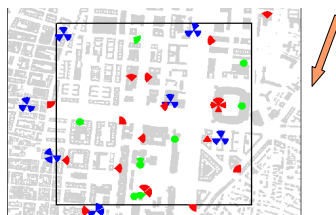


Inovação

- Foram seleccionados quatro cenários alvo
 - Teóricos: Hot Spot within urban area & along suburban main road



- Reais: urban/suburban & dense urban area



RTCM, Coimbra, 22 de Julho de 2005

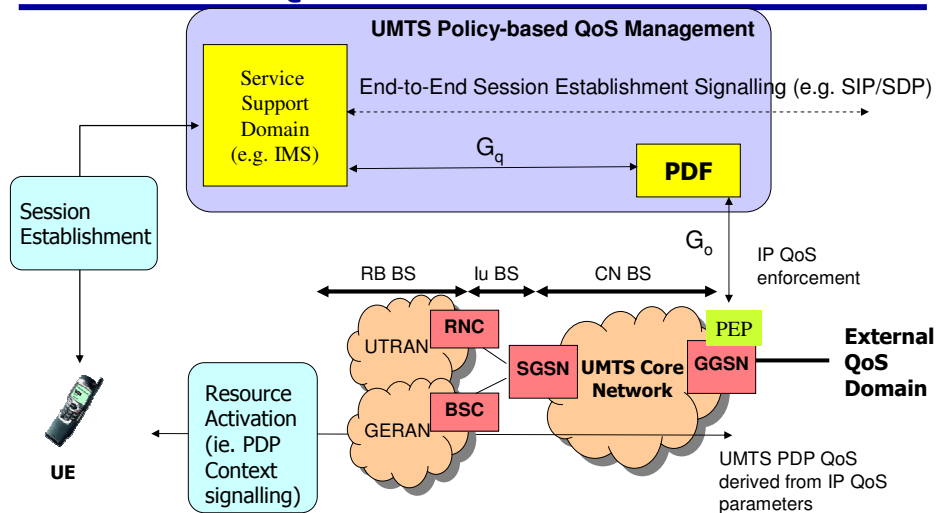
12

Arquitectura de QoS

- Requisitos da estrutura de QoS do EVEREST:
 - Gerir diferentes tecnologias de acesso rádio
 - Suportar funcionalidades de Common Radio Resource Management
 - Suportar mecanismos de QoS na CN
- Introduzir gestão de QoS Policy-Based



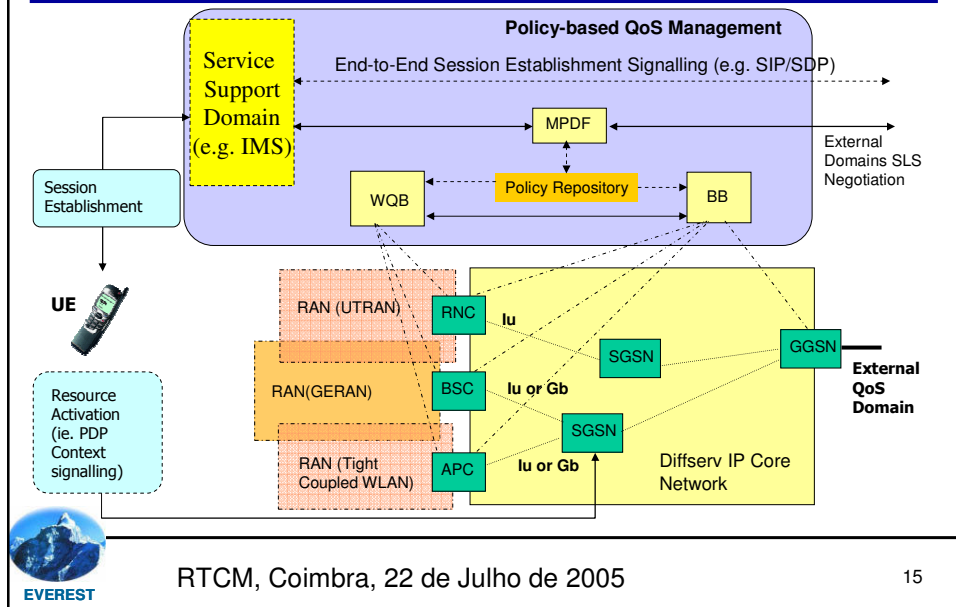
3GPP QoS Framework



QoS Architecture



Inovação



Estratégias de Radio Resource Management



Inovação



Objectivos



Inovação

- Desenvolver algoritmos de RRM no contexto de B3G, garantindo os requisitos de QoS dos serviços propostos, fornecendo a cobertura planeada e aumentando a sua capacidade. Em particular, desenvolver algoritmos de:
 - RRM para as diferentes RANs (e.g. UTRAN, GERAN, WLAN)
 - CRRM para redes heterogénas (e.g. UTRAN + GERAN + WLAN)
- Avaliar os algoritmos propostos nos diferentes cenários previamente definidos.



RTCM, Coimbra, 22 de Julho de 2005

17

RRM – HSDPA AMC



Inovação

- Usaram-se simuladores de Link Level para obter as tabelas de Eb/No (usadas como inputs nos algoritmos de RRM)
- Foram propostos dois algoritmos de AMC:
 - Maximizar o user throughput:
$$MCS = \text{MAX} (\text{NbBits}(MCS_i) * (1 - BLER_{\text{Test}}))$$
 - Seleccionar o MCS que permita uma probabilidade de sucesso na transmissão $\geq 90\%$:
$$MCS = \text{MAX} (MCS_i (1 - BLER_{\text{Test}}) \geq 0.9)$$

onde, MCS é a modulation e coding scheme seleccionado, NbBits (MCS_i) é o número de bits de dados num canal físico para o MCS_i e o BLER_{Test} é o Block Error probability com o actual C/I e MCS_i.



RTCM, Coimbra, 22 de Julho de 2005

18

RRM – HSDPA PS



Inovação

- Foram seleccionados, numa primeira fase, dois algoritmos de PS que foram testados e comparados com o Round Robin:

$$\max\left(\frac{C}{I}\right)$$

$$\max\left(\frac{C/I}{\text{avrg}(C/I)}\right)$$

- Pretende-se agora desenvolver algoritmos que entrem em conta com as necessidades de QoS
 - Priority1 = W1(CQI,SIR)(W2(packetTimeOut)+W3(#attemptTx))
 - Priority2 = W1(CQI,SIR)(W2(queueAvgTimeOut)+W3(#attemptTx))
 - Priority3 = W1(CQI,SIR)(W2(queueSize)+W3(#attemptTx))



RTCM, Coimbra, 22 de Julho de 2005

19



Inovação

Testbed do EVEREST



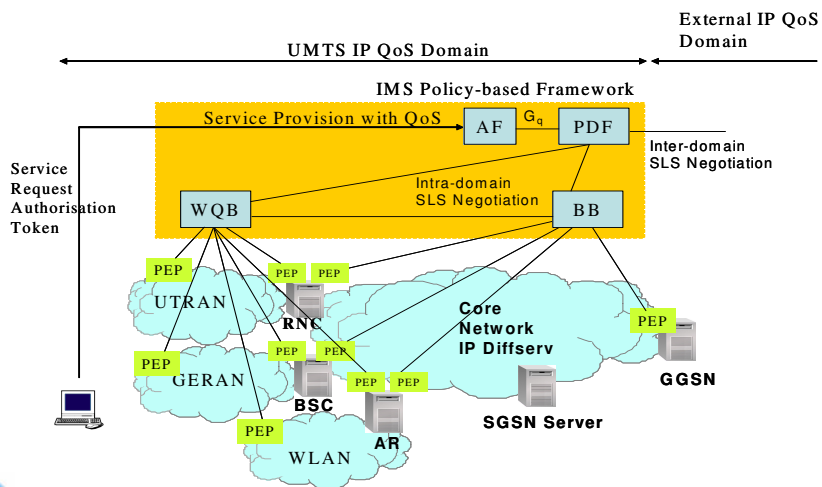
RTCM, Coimbra, 22 de Julho de 2005

20

Testbed do EVEREST



Inovação



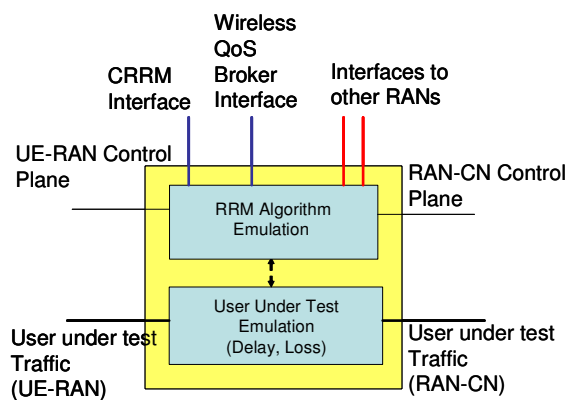
RTCM, Coimbra, 22 de Julho de 2005

21

Emulação da RAN



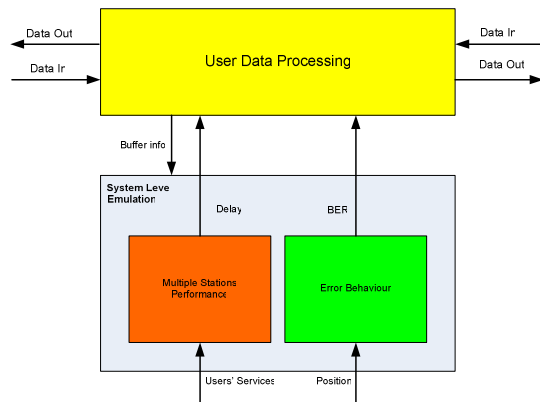
Inovação



RTCM, Coimbra, 22 de Julho de 2005

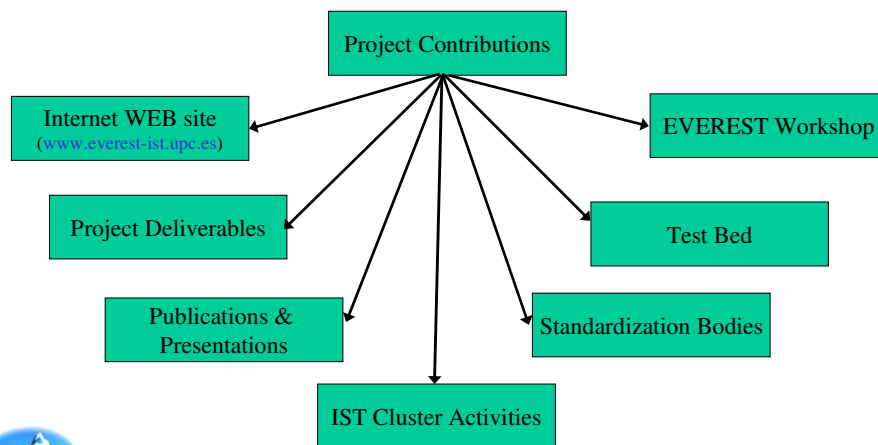
22

WLAN



Disseminação





Conclusões



Conclusões



Inovação

- O projecto está a decorrer de acordo com o esperado
- Workshop em Barcelona dia 16 de Novembro



RTCM, Coimbra, 22 de Julho de 2005

27