

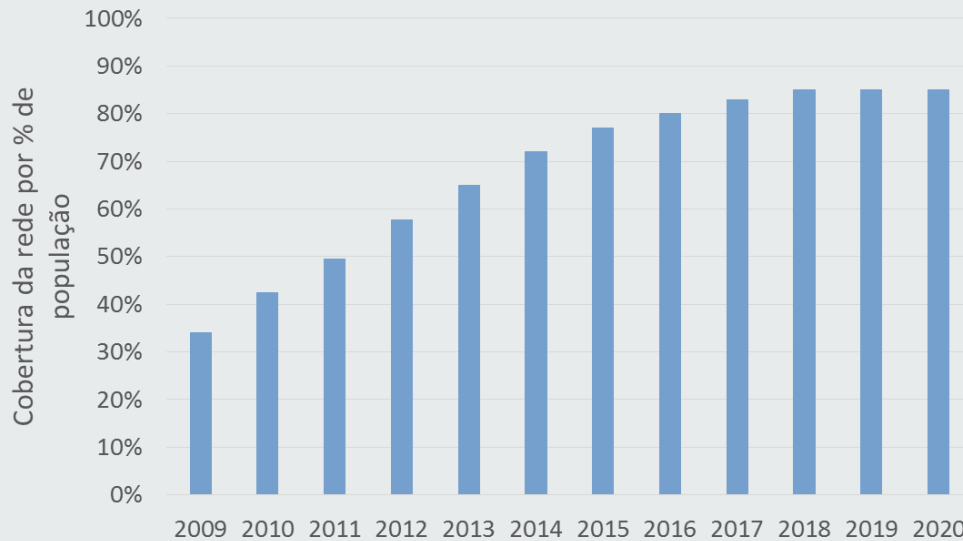
Avaliação de Capacidade em Redes Multi-Serviço UMTS/HSPA Baseada em Estatísticas Reais de Desempenho

Marta Veríssimo

Índice

- Motivação
- Objectivos
- Modelo Erlang-B Multidimensional
- Slots de Potência e Características da Célula
- Resultados
- Conclusões

Motivação



- A Qualidade de Serviço esperada é exigente.
- As operadoras têm de melhorar a gestão dos recursos da rede.

Objectivos

- Plataforma de simulação para gestão de rede multi-serviço, baseada em curvas de admissão.
- As curvas definem o limite máximo dos recursos, para uma dada probabilidade de bloqueio.

Modelo Erlang-B Multidimensional (2/2)

- Probabilidade de estar num estado (i,j) :

$$p(i,j) = Y \cdot \frac{\rho_1^i}{i!} \cdot \frac{\rho_2^j}{j!}$$

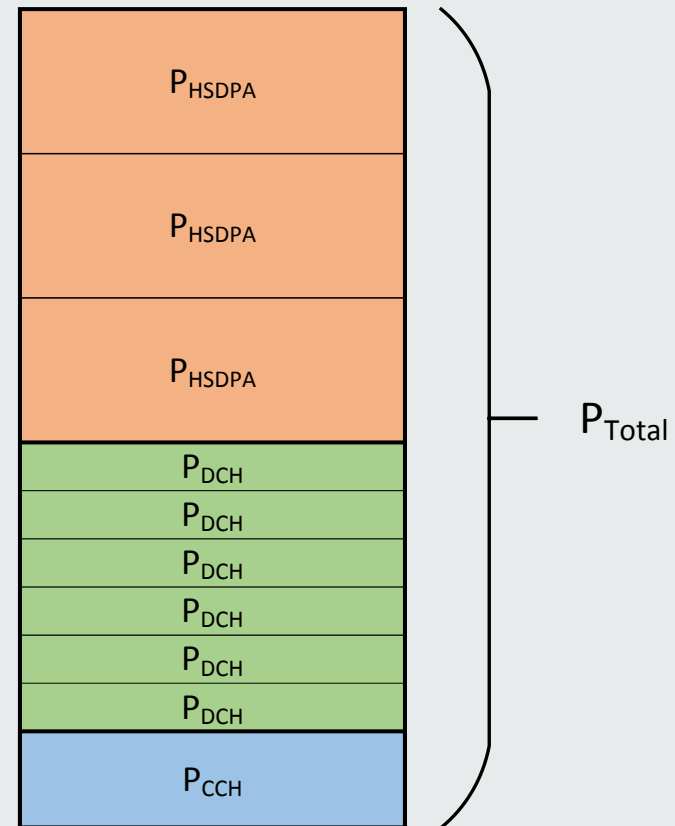
onde ρ_1 e ρ_2 é o tráfego oferecido e Y é uma constante de normalização:

$$Y = \frac{1}{\sum_{v=0}^C \frac{(\rho_1 + \rho_2)^v}{v!}}$$

- A probabilidade de bloqueio depende da largura de banda disponível.

Slots de potência

- A potência total da EB é dividida pelos serviços, onde se pode encaixar um dado número de *slots* de potência.



Características da Célula (1/3)

- Cada serviço é caracterizado por uma característica da célula, única para cada célula, na sua *busy hour*.
- Para voz, a característica da célula é *Energy Per Bit* e para HSDPA é $\bar{P}_{DSCH-TX}$.

Características da Célula (2/3)

- Energy Per Bit (EPB):

$$EPB = \frac{\sum_{amostras} (P_{DCH} \times R_{MAC-d}^2)}{\sum_{amostras} (R_{MAC-d} \times R_{MAC-d}^2)},$$

onde as amostras são as estatísticas disponíveis, o P_{DCH} é a potência usada nos canais dedicados e R_{MAC-d} é o ritmo de transmissão total para voz.

- $P_{Total\ Non\ HS} = P_{CCH} + EPB \times R_{MAC-d}$

Características da Célula (3/3)

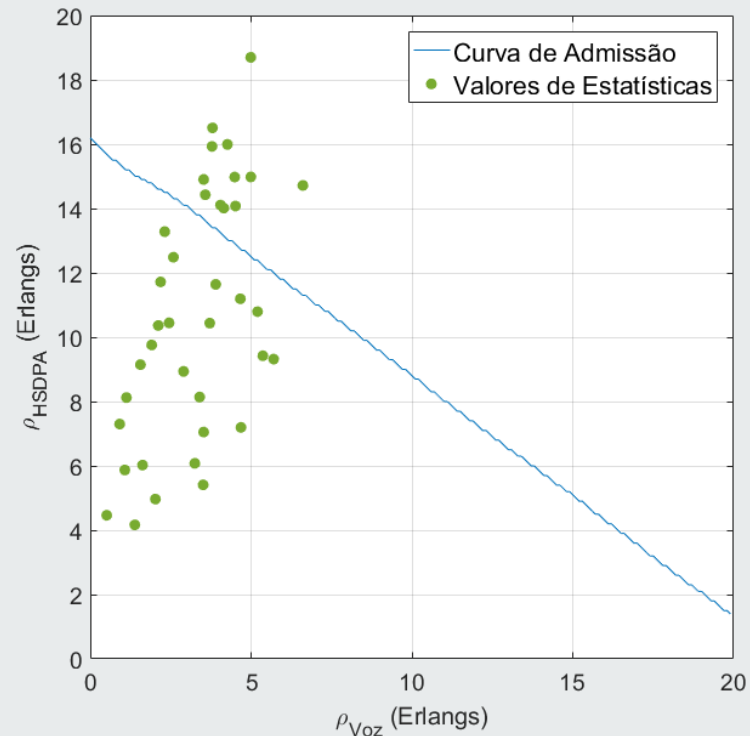
- $\bar{P}_{DSCH-TX}$:

$$\bar{P}_{DSCH-TX} = \frac{P_{DSCH-TX} \times d \times \eta}{I_{TTI}},$$

onde $P_{DSCH-TX}$ é a potência usada em HSDPA, d é um *duty cycle*, η é um factor de actividade e I_{TTI} é o Transmission Time Interval.

Curva de Admissão

- Célula 3
- Busy Hour: 17:00
- $R_{\text{alvo}} = 939,67 \text{ kbit/s}$
- $\delta = [1 \quad 50]\%$
- Número de estatísticas = 38



Testes de Validação

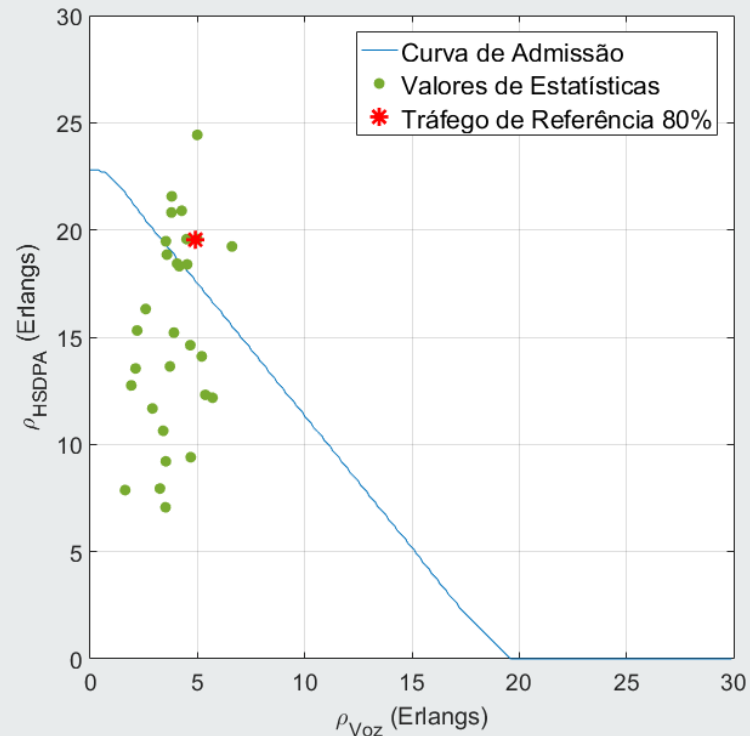
- Para validar o algoritmo, é escolhida uma estatística específica (valor de referência).
- O R_{alvo} vai ser igual ao ritmo de transmissão da BH do valor de referência e o $P_{max\ BS}$ vai ser alterado para a potência média registada nessa meia hora.
- O erro de validação depende da distância entre o valor de referência e a curva de admissão e está entre 9,5% e 1%.

Headroom (1/3)

- O headroom é um valor de percentagem que indica se a potência máxima da EB é superior ou inferior às necessidades e expressa qual deveria ser a potência parametrizada.
- Um tráfego de referência é escolhido, sendo um percentil das amostras disponíveis.

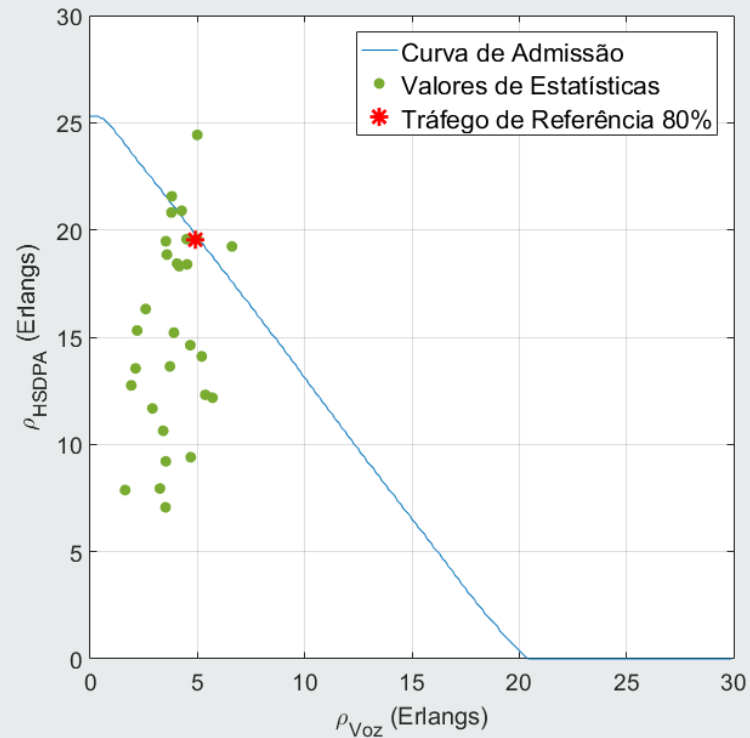
Headroom (2/3)

- Celúla 3
- Busy Hour: 17:00
- $R_{\text{alvo}} = 719.14$ kbit/s
- $\delta = [1 \quad 50]\%$
- Número de estatísticas = 29
- **Mensagem:**
“Headroom negativo (6,15%); $P_{\text{max BS}}$ deverá ser 42,01W”



Headroom (3/3)

- A $P_{\max \text{ BS}}$ foi alterada para 42,01 W.



Conclusões

- O objectivo deste artigo era estudar e desenvolver uma plataforma de simulação multi-serviço para 3G, baseada em curvas de admissão.
- O modelo Erlang-B Multidimensional foi implementado e as curvas de admissão foram obtidas, tendo em conta estatísticas de uma rede real
- Os erros de validação sugerem confirmação do algoritmo e o headroom permite alteração da potência máxima da EB.

Obrigada

Questões

