

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN  
Diretoria Acadêmica de Gestão e Tecnologia da Informação – DIATINF/CNAT

## Projeto Final

Curso: Tecnologia em Redes de Computadores  
Disciplina: Programação de Computadores  
Professor: Felipe Sampaio Dantas da Silva  
Entrega: 06/03/2017 (cada dupla terá 10 minutos para apresentação)

Dentre as principais estratégias atualmente empregadas no processo de decisão de mobilidade, os Métodos de Decisão Multiatributo (*Multiple Attribute Decision Making* – MADM) [1] destacam-se por sua eficácia e facilidade de implementação [2]. Em geral, a abordagem MADM lida com um problema de escolha de uma alternativa a partir de um conjunto de alternativas que são consideradas em termos de seus atributos.

Na formulação de um algoritmo de controle de mobilidade baseado na abordagem MADM, o problema de decisão de *handover* pode ser expresso em um formato matricial, onde o  $j^{th}$  atributo da  $i^{th}$  alternativa é representado por  $x_{ij}$ . No caso da decisão de *handover* orientada à qualidade, as alternativas são as redes candidatas e os atributos são os parâmetros de qualidade exigidos. As redes são classificadas pelo uso de técnicas de pontuação que atribuem diferentes valores de importância (pesos) para cada parâmetro [3].

Existem vários métodos MADM que são amplamente utilizados para lidar com o problema de decisão de *handover*. Os mais frequentes são [4]: AHP (*Analytical Hierarchical Processing*), SAW (*Simple Additive Weighting*), TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*), MEW (*Multiplicative Exponential Weighting*) e GRA (*Grey Relational Analysis*).

Considerando o problema de mobilidade orientada à qualidade, construa um simulador de decisão de *handover* que, com base em pesos pré-definidos, seja capaz de selecionar uma rede (dentre 6 candidatas). O simulador deve utilizar como base o método MADM SAW, operando de acordo com a descrição abaixo:

- A operação básica do método SAW [1] consiste no cálculo da soma ponderada de todas as métricas consideradas, onde a pontuação de cada rede candidata  $i$  é dada pela padronização, através da normalização linear, dos valores de cada métrica  $v_{ij}$  multiplicada pelo peso  $w_j$ , conforme a equação (1):

$$S_i = \sum_{j=1}^n c_{ij} * w_j \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (1)$$

- Onde  $n$  é o número de parâmetros, o  $w_j$  é o peso dos critérios e  $c_{ij}$  é o número de alternativas com os valores dos critérios a serem medidos. Para solucionar um determinado problema utilizando o método SAW, são necessários três passos:

1. uniformizar os dados em positivos e negativos para torná-los comparáveis;

2. aplicar os pesos de cada critério;
  3. fazer o somatório da multiplicação de cada critério pelos pesos definidos.
- O cálculo de cada critério de benefício (quanto maior, melhor) e custo (quanto menor, melhor) deve seguir as equações (2) e (3), respectivamente:

$$v_{ij} = \frac{c_{ij} - c_j^{min}}{c_j^{max} - c_j^{min}} \quad (2)$$

$$v_{ij} = \frac{c_j^{max} - c_{ij}}{c_j^{max} - c_j^{min}} \quad (3)$$

- Os parâmetros de qualidade de cada rede candidata devem ser expressos por meio dos seguintes atributos: largura de banda disponível (considerar o padrão IEEE 802.11g), atraso (*delay*), variação do atraso (*jitter*) e perda de pacotes (*loss*). O conjunto de parâmetros de cada rede deve ser armazenado em um arquivo texto (ex: ap1.txt, ap2.txt etc.), de forma a simular a obtenção dos dados diretamente nos *access points*.
- A aplicação a ser considerada nas simulações deve ser do tipo *real-time multimedia streaming* (quais os requisitos de qualidade para aplicações desse tipo?).

## Referências

- [1] P. Yoon, C. Hwang, and K. Yoon, *Multiple Attribute Decision Making: An Introduction (Quantitative Applications in the Social Sciences)*. Sage Pubn Inc, Mar 1995.
- [2] D. Manjaiah and P. Payaswini, “A review of vertical handoff algorithms based on Multi Attribute Decision Method,” *International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology (IJARCET)*, vol. vol. 2, no. 6, pp. pp. 2005–2008, 2013.
- [3] U. Pineda-Rico, J. Martinez-Morales, and E. Stevens-Navarro, “Evaluation of Vertical Handoff Decision Algorithms Based on MADM Methods for Heterogeneous Wireless Networks,” *Journal of Applied Research and Technology*, vol. vol. 10, no. 4, pp. pp. 534–548, 2012.
- [4] M. Zekri, B. Jouaber, and D. Zeghlache, “A Review on Mobility Management and Vertical Handover Solutions over Heterogeneous Wireless Networks,” *Comput. Commun.*, vol. vol. 35, pp. pp. 2055–2068, Out 2012.