

UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LOUVAIN

LOUVAIN SCHOOL OF ENGINEERING

DEPARTMENT OF COMPUTER ENGINEERING



MASTER THESIS

Analysis and performance monitoring of a large WiFi network

Authors:

Adrian HEALEY

Clément WAYEMBERGH

Thesis Supervisor:

Olivier BONAVENTURE

A thesis submitted to obtain the degree
of *Master 120* in *computer science* with
option in *networking and security*.

Louvain-la-Neuve

February 2014

“Thanks to my solid academic training, today I can write hundreds of words on virtually any topic without possessing a shred of information, which is how I got a good job in journalism.”

Dave Barry

Contents

Contents	ii
1 Introduction	1
1.1 Presentation	1
1.1.1 Data Gathering	1
1.1.2 Data Analysis	2
1.2 Motivation	2
1.3 Objectives	2
2 Overview of the working environment	3
2.1 Overview of the UCL Internet infrastructure	3
2.2 Hardware infrastructure	4
2.3 Understanding the passive and active logs	4
3 Network Components and Protocols	5
3.1 802.1X	5
3.2 RADIUS	5
3.3 WiSM	5
3.4 DHCP	5
3.5 SNMP	5
3.6 Problems encountered	5
4 Monitoring tool implementation	6
4.1 Monitoring tool modeling	6
5 Monitoring Tool Deployment	7
5.1 Equipment used	7
5.2 Testbed conditions	7
6 Results and Analyzis	8
6.1 Results	8
6.2 Feedback	8
6.3 Modification proposed by the test users	8
7 Conclusion and Future Talks	9
7.1 Conclusion	9
A Source Code	10

Chapter 1

Introduction

1.1 Presentation

This project constitute our master thesis. The goal is to implement a set of tools to help the network administrators monitoring the wireless infrastructure. To achieve that, we have to proceed in two steps. First, we will have to collect all the information available. The sources of information are completely heterogeneous. They range from simple logs to active monitoring through customized routers. The main difficulty here will be to aggregate all the information in a coherent and efficient way. The amount of data will force us to choose which ones are pertinent and which ones are not. Once the gathering steps is done, the raw data will be available but they will be useless if the user can't understand and use them. So, the second step will be to analyse and present them to the users. We will have to define the profile of the end-user and understand what are his needs. The success of our work will be directly link to the fact if our implementation is helpful or not. If the data collected are correct but we are unable to present them in the right way, our work would be meaningless.

1.1.1 Data Gathering

As said before, the sources of data are quite heterogeneous. To handle that, we'll have to implement a system that can hold and represent all the information in a coherent way.

1.1.2 Data Analysis

The core will be responsible to centralized, analyse and take the action accordingly the information received from the probes. Its actions will mainly depend on the access that it will have the network. Typical action would be to adapt the controller or inform precisely the administrator of the problems detected. Most of the time, there most difficult is not to be aware of the problem but to understand the causes of it.

1.2 Motivation

1.3 Objectives

Chapter 2

Overview of the working environment

2.1 Overview of the UCL Internet infrastructure

L'Université Catholique de Louvain est l'une des plus grande université de Belgique. Elle rassemble presque 30.000 étudiants et quelques 10.000 autres membres allant du personnel aux enseignants ainsi qu'aux chercheurs.

L'Université Catholique de Louvain possède également plusieurs campus. Le siège central de l'Université est situé dans la ville de Louvain-la-Neuve. Le campus regroupant les sciences de la santé se trouve, quant-à-lui, à Woluwe-Saint-Lambert et plus récemment Tournai, Mons ainsi que Charleroi se sont rajoutés à la liste.

Face à une telle envergure, il est vital pour l'UCL de se doter d'une connexion internet et d'un réseau wireless performant capable de délivrer une connectivité sur l'ensemble de ses campus et à l'ensemble des ses étudiants et personnel à tout moment.

L'optique dans laquelle l'Université Catholique de Louvain s'est inscrite est de fournir une connectivité en fonction du status de l'utilisateur qui souhaite s'y connecter. Pour ce faire, l'Université dispose de trois réseaux principaux ayant chacun un SSID différent. Ces différents réseaux sont:

- **student.UCLouvain:** Uniquement réservé aux étudiants inscrits à l'Université Catholique de Louvain.
- **UCLouvain-prive:** Uniquement réservé au personnel ainsi qu'aux chercheurs de l'Univeristé.
- **UCLouvain:** Accessible pour les visiteurs invités par l'UCL.

L'UCL participe également au projet **eduroam** qui signifie Education Roaming. Il s'agit d'un service d'accès mondial et sécurisé à l'Internet développé pour la recherche internationale et l'éducation. Le système eduroam est basé sur une infrastructure RADIUS qui utilise la technologie 802.1X pour permettre ce roaming inter-institutionnel. Il permet aux utilisateurs visitant une autre institution connectée à eduroam de pouvoir se connecter en utilisant leurs mêmes informations (nom d'utilisateur et mot de passe) que s'ils voulaient se connecter au réseau de leur institution d'origine.

Nous retrouvons donc également sur les campus de l'Université un quatrième SSID (**eduroam**) permettant aux étudiants étrangers de pouvoir se connecter à tout moment sur les sites de l'UCL.

2.2 Hardware infrastructure

2.3 Understanding the passive and active logs

Chapter 3

Network Components and Protocols

3.1 802.1X

3.2 RADIUS

3.3 WiSM

3.4 DHCP

3.5 SNMP

3.6 Problems encountered

Chapter 4

Monitoring tool implementation

4.1 Monitoring tool modeling

Chapter 5

Monitoring Tool Deployment

5.1 Equipment used

5.2 Testbed conditions

Chapter 6

Results and Analyzis

6.1 Results

6.2 Feedback

6.3 Modification proposed by the test users

Chapter 7

Conclusion and Future Talks

7.1 Conclusion

Appendix A

Source Code

Write your Appendix content here.