Troisième période du 22-01-2024
au 08-02-2024 (3 semaines)

Rapport des enseignements à l'IUT

Alexis Déhu
adehu@univ-pau.fr

Enseignant référent :

M. Angel Abénia
abenia@univ-pau.fr

du 22 Janvier, au 8 Février 2024

Alexis Déhu

Rapport des enseignements à l'IUT

Le présent document est le compte rendu de mes enseignements reçus à l'IUT de Mont-de-Marsan pour la troisième période d'apprentissage allant du 22-01-2024 au 08-02-2024 en deuxième année de BUT Réseaux & Télécommunications.

du 22 Janvier, au 8 Février 2024

Cet apprentissage en alternance a été réalisé dans le cadre de l'obtention d'un BUT en Réseaux & Télécommunications à l'Université de Pau et des Pays de l'Adour, IUT de Mont-de-Marsan. La période d'alternance d'une durée de 2 ans s'est établie du 1er Septembre 2023 au 31 Août 2025 dans les locaux de ADITU, Technopole Izarbel Côte Basque, 64210 Bidart.

Aucune intelligence artificielle n'a été utilisée pour la rédaction ou l'aide à la production de ce document. Aucune information présente n'a été récupérée brute de forme depuis quelconque source, publique ou non. Ce document est le fruit d'un travail personnel et que je n'ai ni contrefait, ni falsifié, ni copié tout ou partie de l'œuvre d'autrui afin de la faire passer pour mienne.

Un immense merci à mon enseignant référent à l'IUT.

M. Angel Abénia - Enseignant chercheur

du 22 Janvier, au 8 Février 2024

Résumé des enseignements

Cette courte période de trois semaines nous a permis d'apprendre beaucoup en télécommunications, en sécurité et dans nos principes d'administration.

En effet, nous avons pu apprendre les bases de l'administration des pare-feux en entreprise et la gestion des connexions à distance (pour le télétravail notamment). Nous avons aussi commencé à voir l'automatisation et la simplification de nos tâches d'administration des systèmes et des réseaux.

Point de vue télécoms, nous avons commencé un module porté sur la physique des solutions modernes utilisées en télécoms; nous avons étudié mathématiquement et physiquement des principes liés aux domaines des télécoms dans la transmission par antenne.

Nous avons aussi amélioré notre grammaire et notre capacité oratoire en anglais. Cette courte période était l'initiation aux enseignements que nous allions continuer la quatrième et dernière période.

Secteurs d'enseignements: accès distant; pare-feu d'entreprise; sécurisation des réseaux; règles de filtrage; MIMO; antennes; émission-réception; DevOps; CI/CD; automatisation; appels d'API

Table des matières

1

R4.01 Infrastructures de sécurité (16h30)

Enseignant
M. Laurent Gallon

Présent dans le tronc commun mais faisant appel aux notions de notre parcours Cybersécurité, le module Infrastructures de sécurité nous a plongé dans le fonctionnement des chiffrements de nos données et à la découverte des équipements et des principes de sécurité permettant la sécurisation de nos transmissions et des infrastructures.

Ainsi, nous avons abordés l'ensemble des informations permettant la compréhension des mécanismes de filtrage et de contrôle des accès d'un réseau, les bases de la cryptographie, ainsi que les services, applications et infrastructures pour la sécurité.

1.1 Enseignement et manipulation de pare-feux

Nous avons pu voir en détail les méthodologies d'approche des règles d'un pare-feux, à mémoire d'états ou non. Un pare-feu se définit comme un équipement régissant les flux d'accès d'un réseau : telle personne a le droit d'accéder à telle ressource, celle-ci ne doit pas y accéder ou n'a pas besoin de tel accès...

Un pare-feu matériel n'est pas à confondre avec un pare-feu logiciel, comme présent sur vos ordinateurs. Ces pare-feux logiciels régissent les activités des programmes installés sur votre machine, un réel équipement pare-feu régit l'activité sur votre réseau pour gérer les flux et les accès des machines.

Dans cette vision, nous avons élaboré des stratégies de sécurisation de réseaux d'entreprises à moyennes et grandes échelles. Nous y avons vu la réflexion à avoir lors de la confection d'un tableau de gestion d'accès, et sa mise en fonctionnement sur une machine pare-feu GNU/Linux.

Plusieurs notions avancées ont été couvert comme les DMZ *zones démilitarisées* d'un réseau pour laisser une activité extérieure accéder à certaines ressources dans l'entreprise (dans le cas d'un hébergement dans les locaux, un site WEB, partage de fichiers...). Nous avons aussi couvert le NAT *translatation d'adresses* pour cette activité, les ACL *règles d'accès* et les firewall-proxy pour restreindre les applications dans leur fonctionnement sur le réseau de manière plus affinée.

Nous avons ainsi mis en place lors de travaux pratiques une connexion multi-sites via un réseau d'opérateur et un accès distant sécurisé, abordé des services réseaux avancées; tout cela en mettant en place une politique de sécurisation et de contrôles des accès du réseau via des firewall-proxy.

1.2 Infrastructure avec VPN

Dans la continuité de l'étude d'infrastructures de réseaux d'entreprises sécurisés, nous avons abordés les solutions de connexion à distance sécurisées : VPN.

Après avoir généré un plan d'adressage pour une entreprise, nous avons rajouté un accès dédié aux personnes extérieures, monté un tunnel VPN. Nous avons pour cela établi un modèle AAA *authentification, autorisation, et traçabilité*, puis implémenté un tunnel IPSEC avec IKEv2 et ISAKMP.

2

R4.03 Physique des télécoms (27h)

Enseignant
M. Christophe Baillot

Pour ce deuxième module exclusif à la physique des télécoms, nous avons abordés des notions avancées en électronique touchant globalement aux réseaux cellulaires dans les télécoms, faisant sens à notre module R4.04 et R4.02.

Nous y avons vu les émetteurs et récepteurs superhétérodynes et 0 IF, de la modulation multiporteuse OFDM

2.1 Les systèmes de transmission étudiés

Nous avons étudié les systèmes de transmission superhétérodynes, en soit des systèmes de transmission modulant deux fois le signal sur une fréquence porteuse et sur une fréquence intermédiaire, cette dernière pour le transport.

Leur intérêt est de pouvoir recentrer le signal sur une fréquence particulière tout en conservant la modulation permise par la fréquence porteuse. À la réception, remultiplier le signal reçu par la même fréquence intermédiaire permettra avec un filtre de récupérer le signal transporté avec transposition.

Le récepteur 0 IF, pour aucune fréquence intermédiaire (ou image), permet de récupérer le signal modulé en bande de base en échantillonnant de telle sorte que le repliement de spectre permette que le signal reçu s'amplifie en `0 Hz`.

Ce dernier est utilisant à très hautes fréquences, les systèmes actuels ne pouvant échantillonner des valeurs arrivant aussi rapidement (à hautes fréquences).

Ainsi, nous avons vu successivement plusieurs technologies, chacune répondant petit à petit à des problématiques grace aux avancées faites

2.1.1 Compréhension des principes liés au MIMO

Nous avons finalement abordé les technologies MIMO et MISO, utilisant des émetteurs à plusieurs antennes, et/ou non des récepteurs à plusieurs antennes aussi.

Leur utilisation permette de mieux recevoir le signal, et d'en diminuer le rapport que l'on en voit avec le bruit. Ou d'envoyer une information d'antenne à antenne quand le nombre est réciproque des deux côtés (en décorélant les flux, envoyer X fois plus d'informations où X le nombre d'antennes).

3

R4.05 Automatisation des tâches d'administration (18h)

Enseignant
M. Philippe Arnould

Initié cette période mais finalisé celle suivante, ce module abordait l'automatisation de nos tâches d'administration systèmes et réseaux. Ainsi, nous avons montés des infrastructures sur lesquels nous avons utilisé des API, des scripts ou du code pour effectuer en une manipulations des actions qui auraient été répétitives et longues si faites manuellement sur chaque équipement.

En conséquent, nous pouvions déployer nos actions sur plusieurs machines simultanément, sans avoir à manuellement répliquer chaque configuration, préparer une sauvegarde, sauvegarder la configuration manuellement à chaque passage...

3.1 Prise en main d'outils d'automatisation

Plusieurs outils nous ont permis d'automatiser nos tâches : des API et des intégrations. Nous avons majoritairement pris en main Ansible et paramiko pour nos manipulations.

3.2 les API

Les API sont des interface exposées à l'extérieur d'une machine, que l'on peut appeler pour lui demander d'effectuer une ou plusieurs manipulations en interne. Ainsi, en donnant une suite d'instruction à faire à une API, celle-ci pourra l'appliquer à l'équipement et nous en renvoyer

le résultat.

L'intérêt des API est de pouvoir être appelées par différent supports (différents langages de programmations, solutions, programmes, humains ou non) et de permettre une réplication de l'instruction à d'autres équipements (un programme va contacter 100 équipements où il faut changer une information).

3.2.1 Des intégrations

Nous avons aussi manipuler des intégrations de protocoles que nous utilisions déjà. Nous avions l'habitude d'ouvrir une session de connexion à distance SSH à nos machines pour leur renseigner des actions à effectuer pour changer leur état. Aujourd'hui, nous pouvons générer du code informatique qui va lui-même aller le renseigner à différentes machines et nous renvoyer le résultat.

Ceci permet de ne pas avoir à passer 50, 100 machines manuellement pour répéter le même processus. Des outils comme `paramiko` ou `netmiko` automatise nos tâches sur SSH par exemple. Sans oublié les indispensables `Ansible` (beaucoup utilisé), `Puppet` ou `Cheff` pour la gestion d'un parc, qui peuvent faire appel à des applications comme paramiko et netmiko.

Des notions plus avancées et standardisées peuvent être amenées à être utilisés mais non abordés à l'IUT, `netconf` (ssh) et `restconf` (http). Ceux-ci sont des protocoles dédiés à la standardisation d'accès aux informations de tout équipement confondu, de pouvoir changer leur état sans changer les instructions qu'on donne pour chaque constructeur... Tout cela dans le modèle d'application `YANG`, qui donne la structure à utiliser pour effectuer des appels à consultation ou modifications. Souvent couplé au modèle `Agile` qui définit les bonnes pratiques à avoir lors d'appels à ces protocoles (sauvegarde, tests de vérification après application, rédaction d'un rapport...).

4

R4.08 Projet Personnel et Professionnel (10h30)

Enseignant
M. Yves De Angeli

Cet enseignement visait à nous entraîner à la réponse aux demandes d'embauches et au passage d'entretiens oraux. Ainsi, après avoir assisté à un cours, nous étions évalué en travaux dirigés sur la réponse à une offre d'emploi que nous devions choisir dans le secteur que nous souhaitions. Nous étions évalué sur la qualité du mail, la concordance du CV et la lettre de motivation.

Pour les volontaires, nous pouvions aussi être évalués sur notre passage à un entretien oral que j'ai effectué.

5

Annexes

5.1 Résultats d'examens

5.1.1 R4.03 Physique des télécoms

IUT des Pays de l'Adour – BUT RT2 FA 2023-2024						
Notes à rendre sur cette liste exclusivement,						
et à remettre directement au secrétariat						
Matière :403 Physique des télécoms			Date : mars 2024			
	coeff	6	1	1	1	
NOMS	Prénoms	Théorique	TP1	TP2	TP3	Moyenne
ALRIC	LEO-PAUL	2	9	8	10	4.33
DAYON	MATHIEU	3	14	5	5	4.67
DEHU	ALEXIS	5	15	15	16	8.44
DIENG	Khadim	8.5	10	12	12	9.44
EL AKHAL EL BOUZIDI	MOHAMAD	6	7	2	5	5.56
GORRICHON	MATHIS	1	8	14	8	4.00
GROLEAU	ANTHONY	6	15	8	12	7.89
GUIBOREL	TILIO	8.5	10	8	8	8.56
MANAUT	Lilian	1	8	12	8	3.78
MARCHAL	ALEXIS	6	9	14	14	8.11
MARTIN	BAPTISTE	8	8	16	5	8.56
MOTZ	MARTIN	4	15	17	12	7.56
PETIGAS	ROMEO	2	5	10	2	3.22
PICABIA	ANTTON	5	12	12	5	6.56
RECART	ANDONI	3.00	10.00	12.00	10.00	5.56
SAUVAGE	CORENTIN	1	8	8	5	3.00
	MOY					0.00

5.1.2 R4.05 Automatisation des tâches d'administration

IUT des Pays de l'Adour – DUT RT2 FA 2022-2023						
Notes à rendre sur cette liste exclusivement,						
et à remettre directement au secrétariat						
Matière :R405			Date : 4/5/2024			
	coeff	3	1	0		
NOMS	Prénoms	Note1	Note2	Note3	Moyenne	PARCOURS
ALRIC	LEO-PAUL	10.29	13.5		11.0925	ROM
DAYON	MATHIEU	10.21	10.21		10.21	PILPRO
DEHU	ALEXIS	16.47	16.47		16.47	CYBER
DIENG	Khadim	13.37	13.37		13.37	CYBER
EL AKHAL EL BOUZIDI	MOHAMAD	13.95	13.95		13.95	CYBER
GORRICHON	MATHIS	12.25	12.5		12.3125	CYBER
GROLEAU	ANTHONY	10.78	11.5		10.96	PILPRO
GUIBOREL	TILIO	10.67	13.5		11.3775	ROM
MANAUT	Lilian	6.62	7		6.715	ROM
MARCHAL	ALEXIS	7.68	10		8.26	ROM
MARTIN	BAPTISTE	14.23	14.23		14.23	CYBER
MOTZ	MARTIN	14.89	14.89		14.89	CYBER
PETIGAS	ROMEO	14.88	14.88		14.88	CYBER
PICABIA	ANTTON	8.92	12		9.69	PILPRO
RECART	ANDONI	8.41	11.00		9.0575	CYBER
SAUVAGE	CORENTIN	0	10		2.5	CYBER
	MOY	10.85125	12.4375	#DIV/0!	11.2478125	