Rapport projet développement : IDS

Introduction :

Le projet suivant avait pour but de créer un IDS (Intrusion Detection System) en langage C.

Concept : L'IDS doit donc récupérer les paquets transitant sur une interface donnée et comparer ceux-ci avec une liste de règles données dans un fichier. Si le paquet enfreint une des règles, le logiciel doit faire remonter un message dans Syslog.

Démarche :

Notre IDS va donc devoir : ouvrir une écoute sur une interface, boucler sur l'écoute, récupérer le paquet puis le décomposer pour garnir une structure qui sera utilisée pour une comparaison. Nous devrons également ouvrir le fichier de règles passé en argument et décomposer celui-ci dans un tableau de structure, chaque indice contenant une règle.

Enfin, une fonction comparera le paquet recueilli et décomposé dans une structure avec le tableau de structure contenant les termes de chaque règle.

Aides et supports :

Nous avons utilisé les librairies :

PCAP.H : Permet de capturer un trafic réseau.

STRING.H : Manipulation des chaines de caractères.

STDLIB.H : Manipulation et conversion des chaines de caractères en valeurs numériques.

SYSLOG.H : Gestion de syslog.

STDIO.H : Gestion des entrées et sorties.

De plus, une librairie et du code déjà en place nous ont été fournis, celui-ci nous permet de garnir une structure à partir de la trame brut, fourni par la librairie PCAP.H.

Développement :

```c
//preparation de read_rules
FILE* file = fopen(argv[1], "r");

char c;
int count = 1;
while ((c=fgetc(file)) != EOF)
{
        if(c == '\n')
        {
                count++;
        }
}

fclose(file);
```

Nous récupérons le nom du fichier donné en argument et nous ouvrons son contenu dans une structure de type FILE, nous comptons chaque ligne grâce au caractère de retour à la ligne jusqu'au End Of File.

```c
struct options_rule
{
        char type1[10];
        char msg1[50];
        char type2[10];
        char msg2[50];

} typedef Options;

struct ids_rule
{
        char type_rule[10];
        char protocol[10];
        char address_source[IP_ADDR_LEN_STR];
        int port_source;
        char direction[3];
        char address_destination[IP_ADDR_LEN_STR];
        int port_destination;
        Options idso;
        int totalRules;

} typedef Rule;
```

Le type de structure ids_rules sera utilisé pour ranger chaque terme d'une règle. Une autre structure y est appelée, utilisée pour les options de règle.

```
Rule* rules_ds = (Rule*) calloc(count, sizeof(Rule));

rules_ds[0].totalRules = count;

file = fopen(argv[1], "r");

//printf("pre_read_rules\n");

read_rules(file, rules_ds);
fclose(file);
```

Une structure « rules_ds » est créée, de l'espace est réservé pour elle en stack et elle est initialisée à 0. Le nombre de lignes comptées est attribué à un champ de cette structure. On fait appel à la fonction read_rules() avec la structure file et rules_ds en paramètres. On ferme la lecture du fichier.

```
void read_rules(FILE* file, Rule* rules_ds)
{
        //credits : cours
        char line[200];
        int ind = 0;
        while(fgets(line, 200, file) ≠ NULL)
        {
                char tmp_line[strlen(line+1)];
                strcpy(tmp_line, line);
                char token[250];
                strcpy(token, strtok(tmp_line, " "));

                strcpy(rules_ds[ind].type_rule, token);

                strcpy(token, strtok(NULL, " "));
                strcpy(rules_ds[ind].protocol, token);

                strcpy(token, strtok(NULL, " "));
                strcpy(rules_ds[ind].address_source, token);

                strcpy(token, strtok(NULL, " "));
                rules_ds[ind].port_source = atoi(token);

                strcpy(token, strtok(NULL, " "));
                strcpy(rules_ds[ind].direction, token);

                strcpy(token, strtok(NULL, " "));
                strcpy(rules_ds[ind].address_destination, token);

                strcpy(token, strtok(NULL, " "));
                rules_ds[ind].port_destination = atoi(token);

                char* opt = strcpy(token, strtok(NULL, "("));

                strcpy(rules_ds[ind].idso.type1, strtok(opt, ":"));
                strcpy(opt, strtok(NULL, "\";"));
                strcpy(rules_ds[ind].idso.msg1, opt);
```

Dans read_rules() nous allons pouvoir décomposer ligne par ligne le fichier ids.rules. Pour ce faire nous utiliserons la fonction strtok(), une chaine de caractère lui est passée en paramètre avec un séparateur (dans ce cas des espaces). Le retour peut être stocké dans le champ voulu de la structure. La fonction atoi() permet de convertir une chaine de caractère en entier, elle est utilisée pour les ports. Tant que la ligne ne sera pas nulle, la boucle décomposera chaque règle.

```
if(strcmp(opt, ")") != 0 && strstr(opt, "content") != NULL)
{

        strcpy(rules_ds[ind].idso.type2, strtok(opt, ":"));
        strcpy(rules_ds[ind].idso.msg2, strtok(NULL, "\";"));

        //printf("%s\n", rules_ds[ind].idso.msg2);
}
else
{
        strcpy(rules_ds[ind].idso.type2, "NULL");
        strcpy(rules_ds[ind].idso.msg2, "NULL");
        //printf("%s\n", rules_ds[ind].idso.msg2);
}
```

Cette partie de la décomposition servira pour la vérification sur « content ». On vérifie que le résultat de la décomposition précédente n'est pas la fin de la règle ET qu'il contient bien le terme « content ». Si c'est le cas, les deux derniers termes sont rangés dans leur champ. Sinon la chaine « NULL » y sera inscrite.

```
//ecoute de l'interface eht0 ; credits : devdungeon
char* device = "eth0";
char error_buffer[PCAP_ERRBUF_SIZE];
pcap_t* handle;

handle = pcap_create(device,error_buffer);
pcap_set_timeout(handle, 10);
pcap_activate(handle);

int total_packet_count = 0;
```

Après avoir exécuté la fonction read_rules() et à l'aide des outils de PCAP.H, la fonction pcap_create() et pcap_activate() nous permettrons de créer une écoute sur l'interface renseignée dans la variable « device ». La variable « total_packet_count » permettra de renseigner le nombre de paquet à écouter (0 = infini).

```
//loop de l'ecoute des paquets
pcap_loop(handle, total_packet_count, my_packet_handler, (u_char*) rules_ds);
```

L'appel à la fonction pcap_loop() avec en paramètres : « handle » structure contenant les informations d'écoute ; « total_parcket_count » ; la fonction my_packet_handler() devant encore (être) définie ; et un argument, dans notre cas, l'adresse de notre structure rules_ds. Pcap_loop() capture les paquets.

```
void my_packet_handler(u_char* args, const struct pcap_pkthdr* header, const u_char* packet)
{
        ETHER_Frame* custom_frame = (ETHER_Frame*) calloc(1, sizeof(ETHER_Frame));

        //Remplissage Struct Frame
        populate_packet_ds(header, packet, custom_frame);

        //Appel au Matcher
        rule_matcher((Rule*) args, custom_frame);

        free(custom_frame);
}
```

My_packet_handler() passée à pcap_loop() y est exécutée. Elle aura reçu les résultats de la capture qui seront eux-mêmes passés en arguments de la fonction populate_packet_ds() où ils y seront découpés et rangés dans la structure de type ETHER_Frame. La structure type ETHER_Frame rassemble tous les champs composants l'identification d'un paquet. Elle est initialisée en amont. Puis en toute fin, l'espace mémoire est libéré.
Une fois une structure ETHER_Frame garnie, on fait un appel à rule_matcher() qui prend l'adresse fournie plus tôt de rules_ds, que l'on doit caster dans son type de structure, celui-ci ayant dû être changé pour pouvoir être passé à pcap_loop(). On lui donne aussi l'adresse de la structure contenant les informations du paquet.

```
void rule_matcher(Rule* rules_ds, ETHER_Frame* frame)
{
        for(int i = 0; i < rules_ds[0].totalRules; i++)
        {
                if(strcmp(rules_ds[i].address_source,"any") == 0||strcmp(rules_ds[i].address_source, frame->data.source_ip) == 0)
                {
                        if(rules_ds[i].port_source == 0||rules_ds[i].port_source == frame->data.data.source_port)
                        {
                                if(strcmp(rules_ds[i].direction,"->") == 0)
                                {
                                        //printf("rule:%s frame:%s\n", rules_ds[i].address_destination, frame->data.destination_ip);
                                        if(strcmp(rules_ds[i].address_destination,"any") == 0||strcmp(rules_ds[i].address_destination,frame->data.destination_ip) == 0)
                                        {
                                                if(rules_ds[i].port_destination == 0||rules_ds[i].port_destination == frame->data.data.destination_port)
                                                {
                                                        //printf("%s %s\n",rules_ds[i].protocol, frame->protocol);
                                                        if(strcmp(rules_ds[i].protocol, frame->protocol) == 0)
                                                        {
                                                                if(strcmp(rules_ds[i].idso.type2, "NULL") == 0)
                                                                {
                                                                        printf("Le paquet enfreint une regle\n");

                                                                        if(strcmp(rules_ds[i].type_rule, "alert") == 0)
                                                                        {
                                                                        openlog("IDS",LOG_PID|LOG_CONS,LOG_USER);
                                                                        syslog(LOG_INFO,rules_ds[i].idso.msg1);
                                                                        closelog();
                                                                        }
                                                                }
                                                                else if(strstr((char*)frame->data.data.data, rules_ds[i].idso.type2) != 0)
                                                                {

                                                                        printf("Le paquet enfreint une regle\n");

                                                                        if(strcmp(rules_ds[i].type_rule, "alert") == 0)
                                                                        {
                                                                        openlog("IDS",LOG_PID|LOG_CONS,LOG_USER);
                                                                        syslog(LOG_INFO,rules_ds[i].idso.msg1);
                                                                        closelog();
                                                                        }

                                                                }
```

Rules_matcher() va comparer chaque champ de rules_ds et de frame. Si les informations sont concordantes, le cas d'une vérification de « content » est fait et se termine par l'écriture du message de la règle dans le syslog.

Aménagements :

Il aura fallu également intégrer un nouveau champ dans ETHER_Frame pour y ajouter un protocol, vérifier lors de populate_packet_ds() ainsi que l'ajout des informations de paquet dans le cas du protocole UDP.

```
struct custom_ethernet
{
        char source_mac[ETHER_ADDR_LEN_STR];
        char destination_mac[ETHER_ADDR_LEN_STR];
        int ethernet_type;
        int frame_size;
        char protocol[5]; //ajout
        IP_Packet data;

} typedef ETHER_Frame;
```

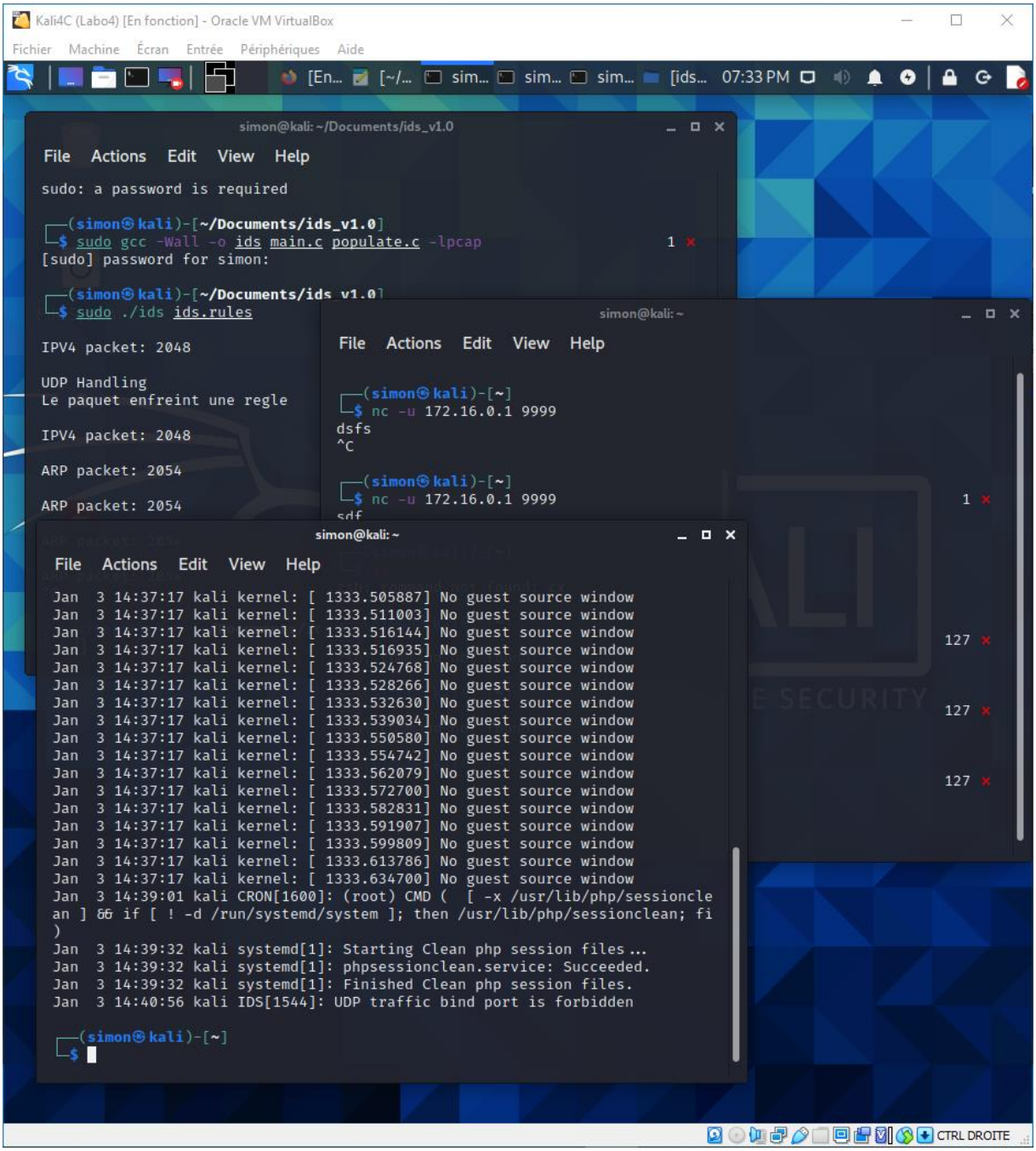
```
if((int)ip->ip_p==UDP_PROTOCOL)
{
        strcpy(custom_frame->protocol, "udp"); //ajout
        printf("\nUDP Handling\n");

        tcp = (struct sniff_tcp*)(packet + SIZE_ETHERNET + size_ip);//ajout
        TCP_Segment custom_segment;//ajout

        custom_segment.source_port = ntohs(tcp->th_sport);//ajout
        custom_segment.destination_port = ntohs(tcp->th_dport);//ajout
        custom_packet.data = custom_segment;//ajout
        custom_frame->data = custom_packet;//ajout
}
```

```
if(custom_segment.source_port == 80)
{
        strcpy(custom_frame->protocol, "http"); //ajout
        //print_payload(payload_length, payload); //ajout
}
```

Résultat :



Exemple d'une connexion UDP ayant été reconnue comme enfreignant une règle d'ids.rules.

Sources :

https://www.devdungeon.com/content/using-libpcap-c

https://stackoverflow.com/questions/24768543/how-to-pass-multiple-arguments-to-pcap-loop-pcap-handler

Cours développement

Git :

https://github.com/Simoaw/IDS