INGENIERÍA DE SEGURIDAD US
E.T.S. Ingeniería Informática. Universidad de Sevilla
Avda. Reina Mercedes s/n. 41012 Sevilla
Tlf/Fax 954 557 139 **E-mail** lsi@lsi.us.es **Web** www.lsi.us.es

PAI 1. SISTEMA DE DETECCIÓN DE INTRUSOS (HIDS) EFICIENTE PARA ALMACENAMIENTO MASIVO EN LA NUBE BASADO EN VERIFICADORES DE INTEGRIDAD

Introducción

Host Intrusion Detection Systems (HIDS) consiste generalmente en software instalado en un sistema informático local. Son muy similares a los sistemas de protección de virus. HIDS representa un método configurable y preciso para la detección de intrusiones, pero es más intensivo administrativamente que los ***Network Intrusion Deteccion Systems*** (NIDS) y, en una empresa con varios servidores, podrían ser substancialmente más costosos. Este software podría utilizar las técnicas que incorporan las API de los diferentes lenguajes de programación para comprobar la integridad de los datos (véase ficheros de los sistemas, configuraciones, etc.) a lo largo del tiempo mediante la generación de resúmenes (*message digests o checksums*). También se pueden usar herramientas comerciales y de software libre e incluso ciertas funcionalidades de los sistemas operativos por medio de scripts.

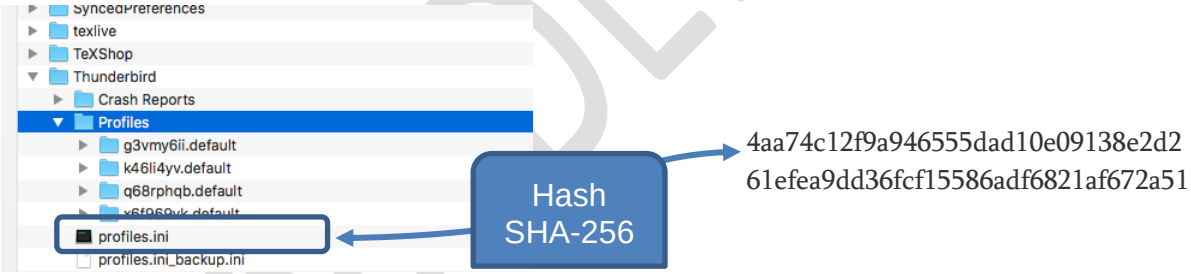


Figura 1: Cáculo de un hash SHA-1

Todo esto se agrava cuando tenemos sistemas de almacenamiento masivo en la nube donde tenemos miles/millones de ficheros con datos almacenados y hacer la gestión de la integridad requiere de medios más sofisticados como la generación de estructura de datos o algoritmos específicos o mecanismos para determinar la integridad sin realizar la descarga de los archivos. Por lo tanto, necesitamos mecanismos eficientes para verificar la integridad.

Figura 2: Problemática de Integridad en los sistemas de almacenamiento masivo.

Necesitamos dotar al HIDS de estructuras de datos y/o algoritmos que mejoren la eficiencia a la hora de localizar y verificar su integridad. Para realizar el almacenamiento de la información

relativa a los ficheros y sus hashing de tal forma que las búsquedas sean los más eficiente posible se podrían utilizar árboles binarios, árboles Merkle, etc... Las estructuras arbóreas binarias han demostrado su eficiencia a la hora de realizar búsquedas ya que reducen el tiempo de búsqueda de estructuras de datos lineales. No obstante, otras operaciones como inserción/eliminación tienen una carga computacional más alta.

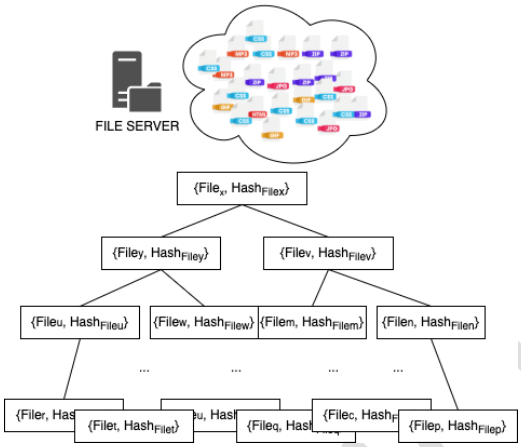


Figura 3: Estructura de datos arbórea.

Política y Controles de Seguridad

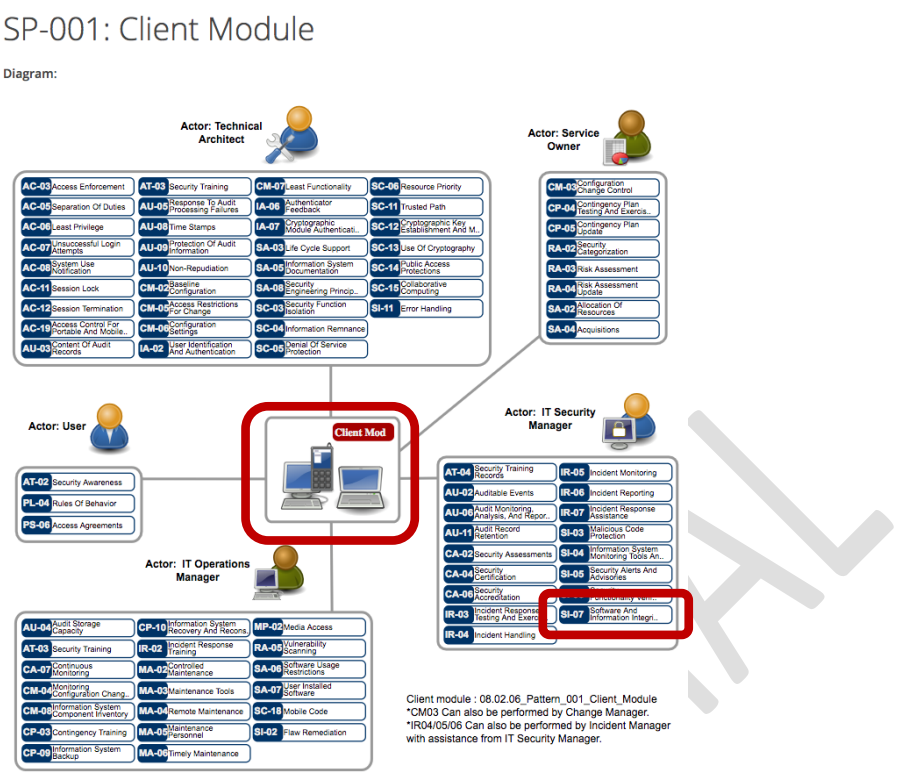
En este **Proyecto de Aseguramiento de la Información** (PAI) se pretende la verificación de la integridad de datos/información en un sistema informático de almacenamiento masivo en la nube que será testeado en un host local. Por ello en este PAI se tiene **que dentro de la organización cliente** se ha definido una **Política de Seguridad**, que indica:

*"Debe verificarse **diariamente** la integridad de algunos de los **ficheros binarios, de imágenes y directorios de los sistemas informáticos críticos y las aplicaciones de las organizaciones que suben información a la nube** y **dar cuenta mensualmente** al ISG de la organización responsable del almacenamiento en la nube de los resultados diarios de la verificación"*

Esta política está bien soportada por la ***Open Security Architecture (OSA)*** donde se definen diferentes módulos, como, por ejemplo, el de cliente (***SP001-Client Module***) o de servidor (***SP-002: Server Module)*** que nos proporciona una perspectiva completa de los diferentes controles a desplegar desde diferentes puntos de vista/roles. Para cada uno de los módulos podemos encontrar una pequeña descripción, como ejemplo la descripción a continuación del módulo de cliente:

*"**Description:** Generic end user client module showing appropriate controls that should be applied to all desktop, laptop or mobile clients that process information or access other information systems."*

Acompañado a dichos módulos se puede observar una descripción gráfica de los diferentes controles según el perfil de aplicación como por ejemplo la figura que está a continuación se muestra los controles específicos para un cliente.



Podemos destacar y resaltado en la imagen, desde la perspectiva de un actor de ***IT Security Manager*** se establece el control ***SI-07 Software And Information Integrity,*** que indica:

> ***"Control:*** *The information system detects and protects against unauthorized changes to software and information."*

Este control da respuesta y soporte a la política indicada por tanto la **Dirección** de la organización cliente (sistema de almacenamiento en la nube) solicita ayuda al **Equipo de TI de INSEGUS** para el desarrollo/despliegue de una aplicación y la realización de la correspondiente gestión de ésta. Dicha aplicación deberá llevar a cabo la **verificación de integridad de los sistemas de almacenamiento masivo de la forma más eficaz y eficiente posible.** El problema consiste en que la organización cliente almacena gran cantidad de información empresarial en los sistemas de almacenamiento masivo y cada día los clientes que alojan dicha información desean preguntar por la integridad de dicha información empresarial que será diferente cada día, y que el sistema de almacenamiento masivo le muestre una prueba sobre la integridad de la misma sin descargar la información con la idea de cumplir el control SI-07 del Client sobre verificación de la integridad de la información almacenada**.** La Dirección de la organización ***cliente ha propuesto a INSEGUS llevar a cabo*** un protocolo de verificación de integridad ***en el almacenamiento masivo*** basado en Proof-of-Possesion ***tal como se*** ha resumido en el siguiente diagrama

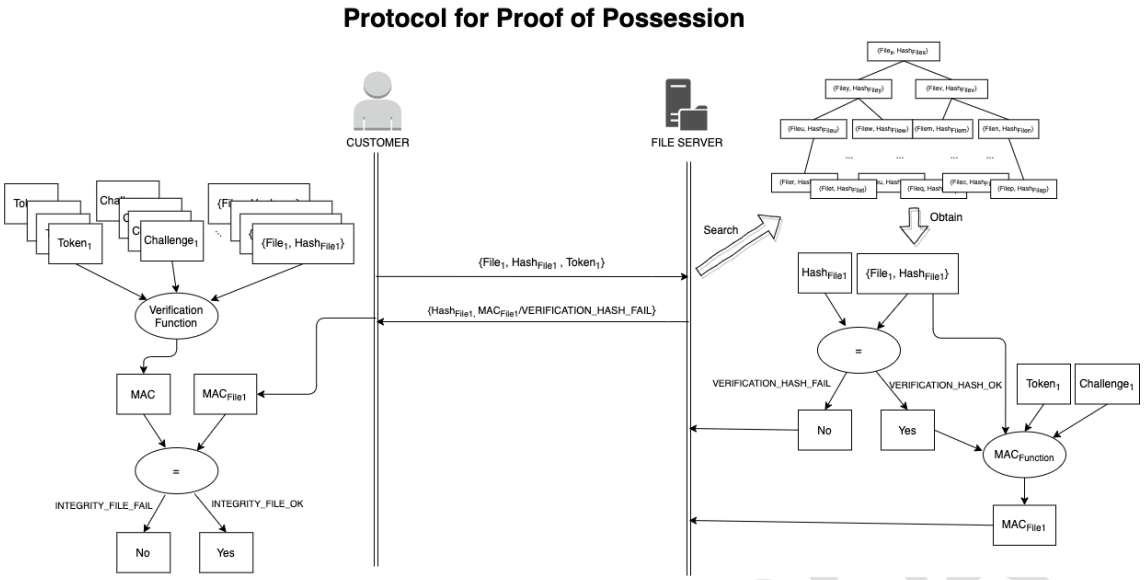


Figura 4: Protocolo de verificación de integridad.

No obstante, **INSEGUS abordará en este proyecto el análisis acerca de esta propuesta, para comprobar si es la más eficiente y eficaz para este caso concreto y en caso contrario propondrá una implementación propia eficiente que estime más conveniente**. Pues la organización cliente está abierta a otras propuestas diferentes a la anteriormente representada, de tal forma que los resultados sean lo más eficiente posible.

Objetivos del proyecto

A continuación, se propone a los equipos de trabajo los siguientes objetivos:

1. Desarrollar/Seleccionar el más conveniente HIDS basado en verificadores de integridad de acuerdo con lo exigido en la *Política de Seguridad*.
2. Desplegar el HIDS en un sistema de información simulando con miles de ficheros.
3. El proceso de verificación se realizará a intervalos, en este caso diariamente y debe almacenarse un informe de un mes entero.
4. Se deberá evitar en mayor o menor medida las debilidades típicas de los HIDS.
5. Se debe razonar y demostrar la eficiencia de la solución aportada a la hora de localizar, calcular y responder al cliente por parte del sistema de almacenamiento masivo.

Normas del entregable

- Cada grupo debe entregar a través de la Plataforma de Enseñanza Virtual y en la **actividad** preparada para ello un archivo zip, nombrado **PAI1-SecTeam*Num*.zip (donde *Num* es el número del Security Team)**, que deberá contener al menos los ficheros siguientes:
  - ✓ **Documento en formato PDF que contenga un informe/resumen del proyecto** con los detalles más importantes de las decisiones, soluciones adoptadas y/o implementaciones desarrolladas, así como el resultado y análisis de las pruebas realizadas (máximo 10 páginas).
  - ✓ **Código fuente de las posibles implementaciones o scripts desarrollados o configuraciones establecidas en herramientas ya disponibles.**
- El plazo de entrega de dicho proyecto finaliza el **día 6 de marzo a las 21:30 horas.**
- Los proyectos entregados fuera del plazo establecidos serán considerados inadecuados por el cliente y por tanto entrarán en penalización por cada día de retraso entrega de 5% del total, hasta agotarse los puntos.

- **El cliente no se aceptará envíos realizados por email, ni mensajes internos de la enseñanza virtual, ni correo interno de la enseñanza virtual. Toda entrega realizada por estos medios conllevará una penalización en la entrega del 5%.**

Métricas de valoración

Para facilitar el desarrollo de los equipos de trabajo el cliente ha decidido listar las métricas que se tendrán en cuenta para valorar los entregables de cada grupo de trabajo:

- **Documento (30%)**
  - Tamaño del informe
  - Calidad del informe aportado y justificaciones-
  - Calidad de pruebas presentadas y resultados
- **Código/Configuración aportada (70%)**
  - Cumplimiento de requisitos establecidos
  - Calidad del código entregado
  - **Eficiencia del código entregado**
  - Complejidad de la automatización
  - Recolección de métricas y reportes
  - Pruebas entregadas