

Sistema de comunicaciones seguras con segmentación virtual de dominios

Avance de proyecto

Alberto Daniel Lange

Dirección: Juan Ignacio Vaccarezza
Codirección: Santiago Pérez Ghiglia

Ingeniería en Telecomunicaciones
Instituto Balseiro

26 de febrero de 2025



① Introducción

② Revisión bibliográfica

③ Desarrollo

④ Conclusiones

1 Introducción

2 Revisión bibliográfica

3 Desarrollo

4 Conclusiones

Contexto

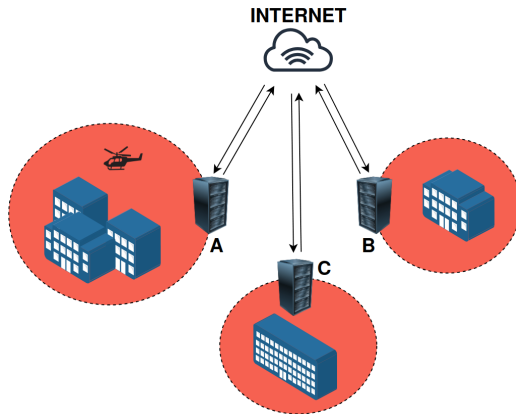


Figura 1: Esquema simplificado de operación del sistema.

Progreso alcanzado anteriormente

- Definición y validación de arquitectura lógica en laboratorio virtual.

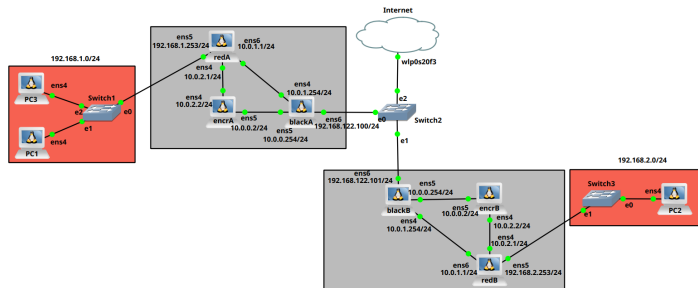


Figura 2: Implementación de la propuesta de solución en GNS3.

Pendientes

- Validar el encriptador en ambiente virtualizado e implementarlo sobre hardware.

① Introducción

② Revisión bibliográfica

③ Desarrollo

④ Conclusiones

seL4

- Microkernel de código abierto.
- Formalmente probado.
- Hipervisor tipo 1.
- Aislamiento garantizado entre componentes.

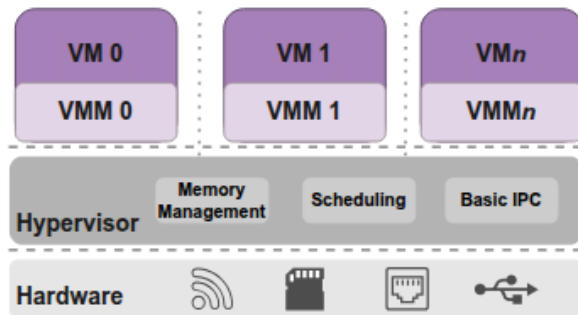


Figura 3: Arquitectura de seL4 con VMM y máquinas virtuales.

- **Component Architecture for microkernel-based Embedded Systems.**
- Framework de desarrollo para seL4.
- Arquitectura basada en componentes.
- Comunicación mediante interfaces bien definidas.

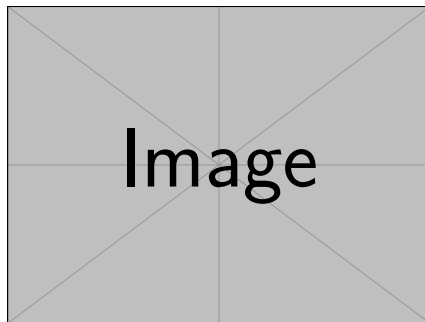


Figura 4: Arquitectura de componentes CAMkES.

Modelo zmq_samples

- Ejemplo de implementación en CAmkES.
- Comunicación entre máquinas virtuales usando ZeroMQ.
- Patrón de mensajería asíncrona.
- Base para la implementación del encriptador.

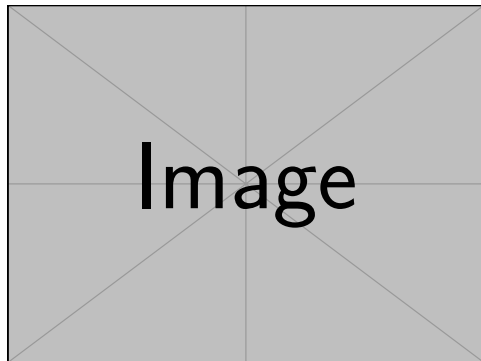


Figura 6: Modelo de comunicación zmq_samples.

① Introducción

② Revisión bibliográfica

③ Desarrollo

④ Conclusiones

Estrategia de modelos en entornos virtualizados

- **¿Qué?:** Realizar modelos que validen progresivamente los componentes desarrollados.
- **¿Para qué?:**
 - Ligar problemas concretos a cada modelo y resolverlos de forma independiente.
 - Implementar un encriptador funcional en un entorno virtualizado como paso previo a su despliegue en hardware.

Modelo I: Arquitectura lógica

- Validar la arquitectura lógica de tres VMs.
-

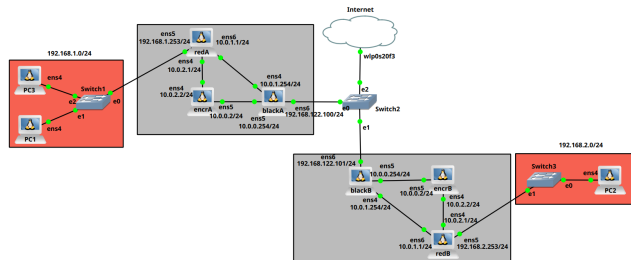


Figura 7: Arquitectura lógica en GNS3.

Modelo II: seL4 como hipervisor

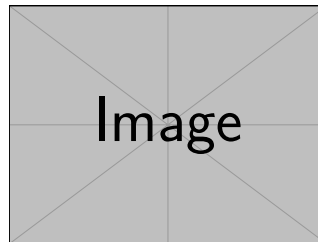


Figura 8: Algo

Modelo II: seL4 como hipervisor - Sistema operativo VMs

Modelo II: seL4 como hipervisor - Gestión de memoria VMs

Modelo II: seL4 como hipervisor - Passthrough de hardware

Modelo III: Encriptador en seL4

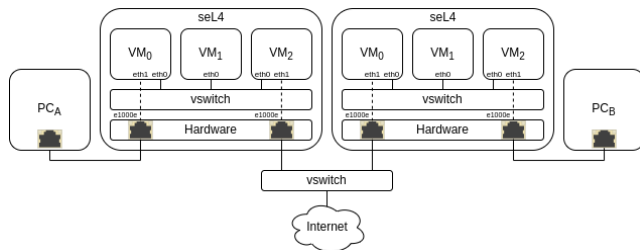


Figura 9: Algo.

Modelo III: Encriptador en seL4 - Comunicación entre VMs

Modelo III: Encriptador en seL4 - Integración

Implementación en hardware

Desafíos:

- ✓ Redirección de consola.
- ✗ Passthrough de controlador Ethernet.
- ✗ Throughput entre VMs.

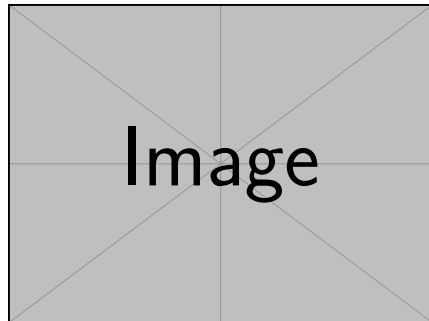


Figura 10: SuperMicro SYS-E300-9D.

- 1 Introducción
- 2 Revisión bibliográfica
- 3 Desarrollo
- 4 Conclusiones**

Conclusiones

- Avance significativo en la implementación de un sistema de comunicaciones seguras.
- Validación de la arquitectura lógica y funcionalidad de los modelos.
- Próximos pasos: implementación en hardware y pruebas de integración.

¡Muchas gracias!
¿Preguntas?