Universitat Oberta de Catalunya

Cloud comunitaria y servicios distribuidos sobre IPFS

RASPBERRY PI – RASPBIAN – CLOUDY - IPFS – IPFSCLUSTER - ORBITDB

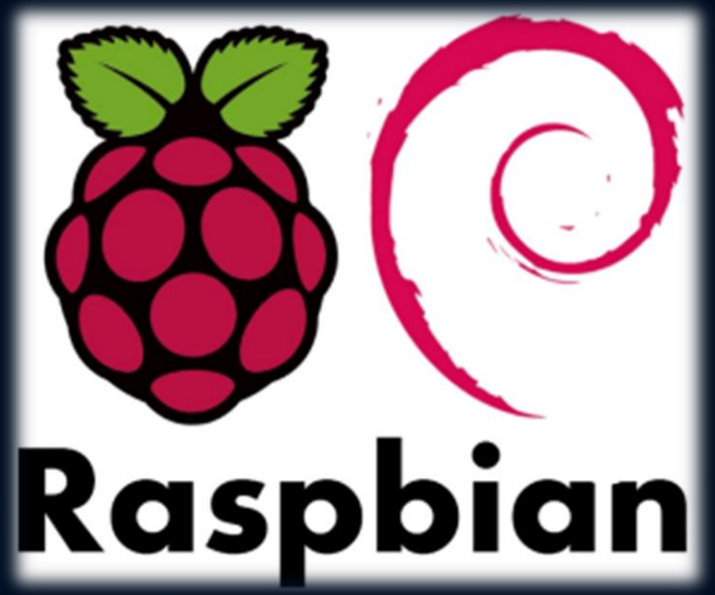
Leopoldo Álvarez Huerta
Grado de Tecnologías de las Telecomunicaciones
Área de Aplicaciones y Sistemas Distribuidos

Félix Freitag
Joan Manuel Marquès Puig
Enero 2019

C2 General

ÍNDICE

- Introducción
- Objetivos
- Situación actual
- Arquitectura y elementos del sistema
  - Diseño físico
  - Diseño lógico
- IPFS
  - IPFS Cluster
  - OrbitDB
- Implementación
  - Cloudy
  - IPFS
- Evaluación
- Conclusiones
- Trabajos futuros



Introducción

- Sector con tecnologías emergentes y mercado cambiante: servicios de Cloud limitados a un tipo específico de empresas.
- "De casa a la nube: Cloud comunitaria y servicios IPFS", pretende realizar un recorrido de nuevas tecnologías y protocolos emergentes, centrándose en el uso de componentes abiertos y flexibles.
- Se utiliza únicamente *hardware* y *software* abierto (OpenSource):
  - Raspberry PI. Hardware ARM de nodos principales.
  - Raspbian. Sistema operativo GNU/Linux.
  - Cloudy. Plataforma de Cloud comunitaria. Proyecto CLOMMUNITY.
  - Docker: ELK, MongoDB, OwnCloud. Servicios virtualizados y publicados dentro de Cloudy.
  - IPFS: IPFS Cluster y Orbit. Servicios distribuidos basados en IPFS.

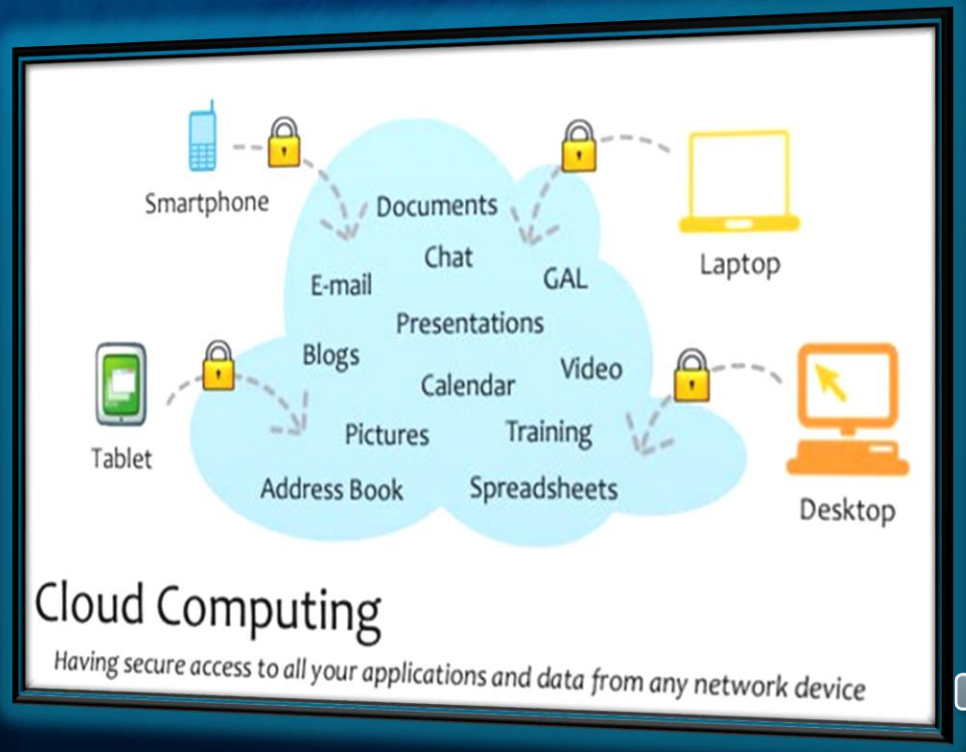
Todos los componentes utilizados, como se indica en párrafos posteriores, serán abiertos o cumplirán el estándar para uso con tecnologías abiertas. Se sigue la premisa de colaboración y mejora continua dentro de diferentes comunidades.

Objetivos

- **Objetivos generales. Línea teórica:**
  - Investigar los componentes: *software* / *hardware* , y protocolos para el diseño de una microCloud.
  - Acercamiento a la implementación de servicios distribuidos de alta disponibilidad en entornos comunitarios.
  - Estudiar impacto, integración, y potencial de IPFS.
  - Investigar servicios como IPFS Cluster, Orbit, y OrbitDB.
- **Objetivos específicos acordes con la línea práctica de desarrollo y evaluación:**
  - Establecer plazos de ejecución y despliegue; escalabilidad de la microCloud.
  - Realizar la "cloudynización" en varios dispositivos hardware, entre ellos, Raspberry Pi 3B.
  - Realizar la interconexión entre todos los elementos del sistema: microCloud
    - Local
    - Regional
  - Ofrecer una serie de servicios distribuidos dentro de la microCloud.
  - Evaluación de madurez del sistema e integración con IPFS y servicios

Situación actual

- Crecimiento exponencial de dispositivos conectados
- IoT
- Demanda de servicios y contenido cerca del usuario final
- Cloud, Edge y Fog computing
- Servicios "paquetizados"
- OpenSource y Cloud
  - Flexibilidad
  - Movilidad
  - Disponibilidad

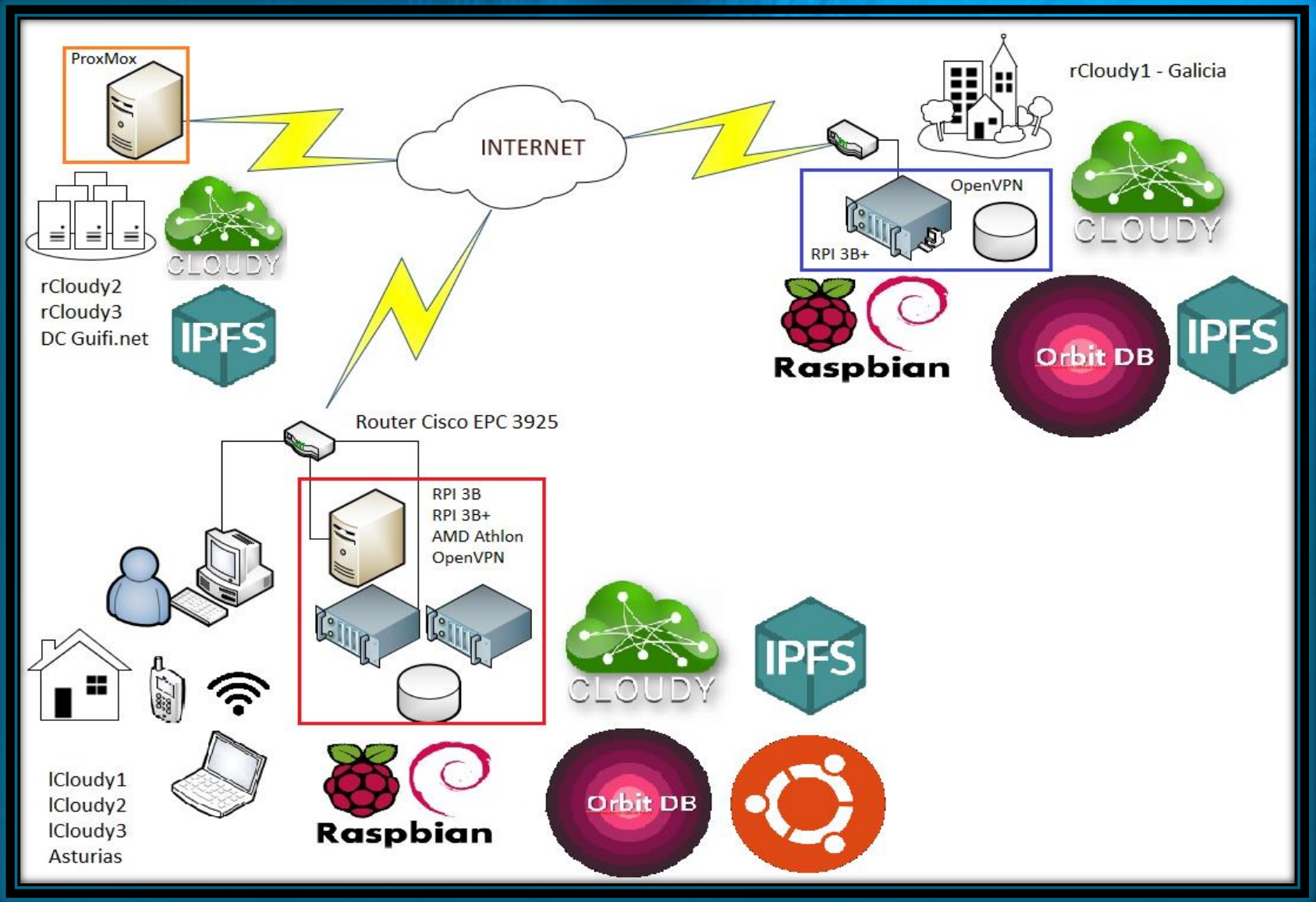


Arquitectura y elementos del sistema

Elementos del sistema

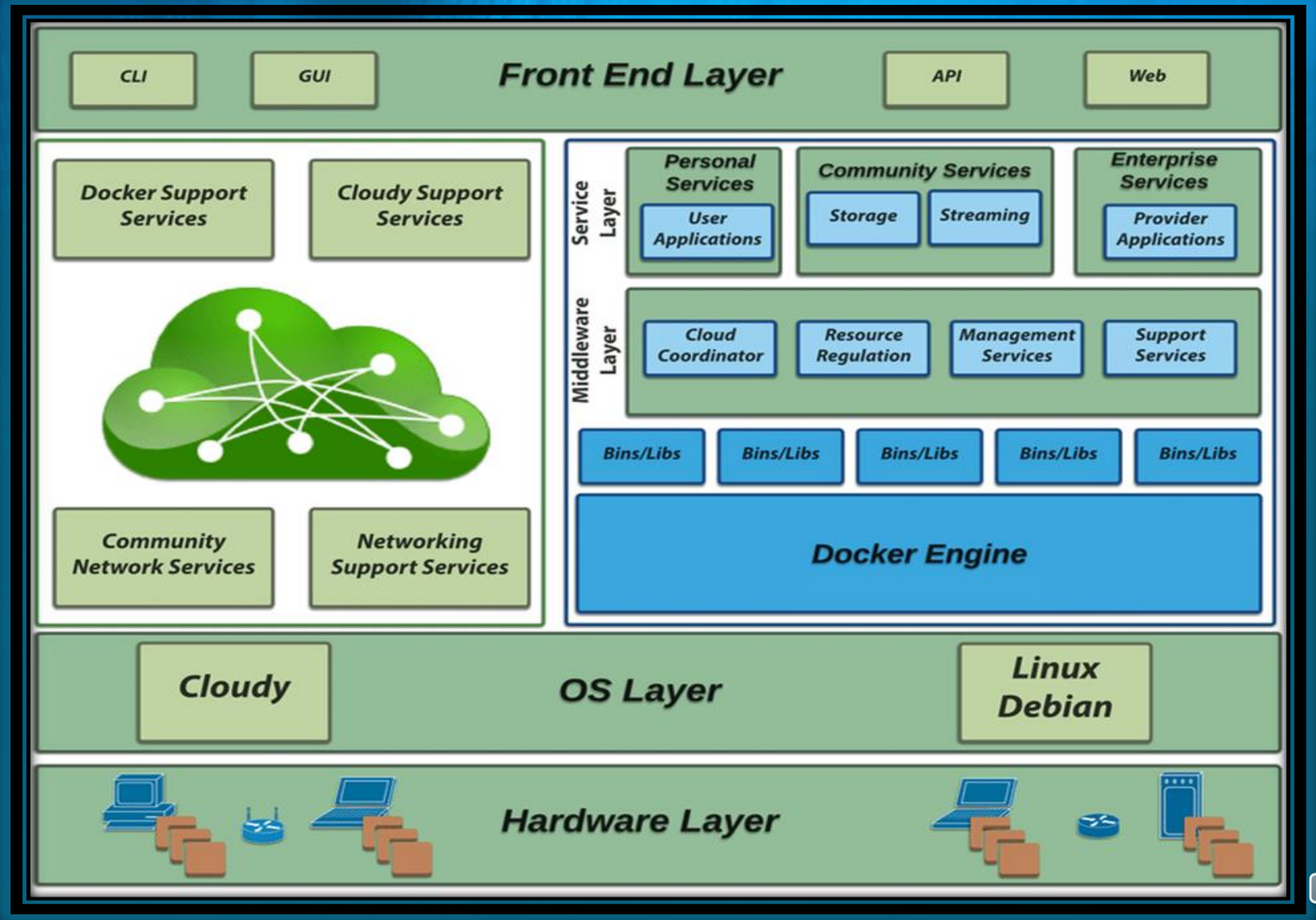
- Raspberry PI 3B
- Raspberry PI 3B+
- Raspberry PI 3B+ (remota)
- AMD Athlon XP 2400
- Maquinas virtuales x86/amd64
- Cablemodem Router Cisco EPC 3925 EuroDocsis 3.0
- Clientes remotos; PC Intel Core i7-7700 Windows 10, Smartphone BQ Android, etc.

Arquitectura del sistema: Diseño físico



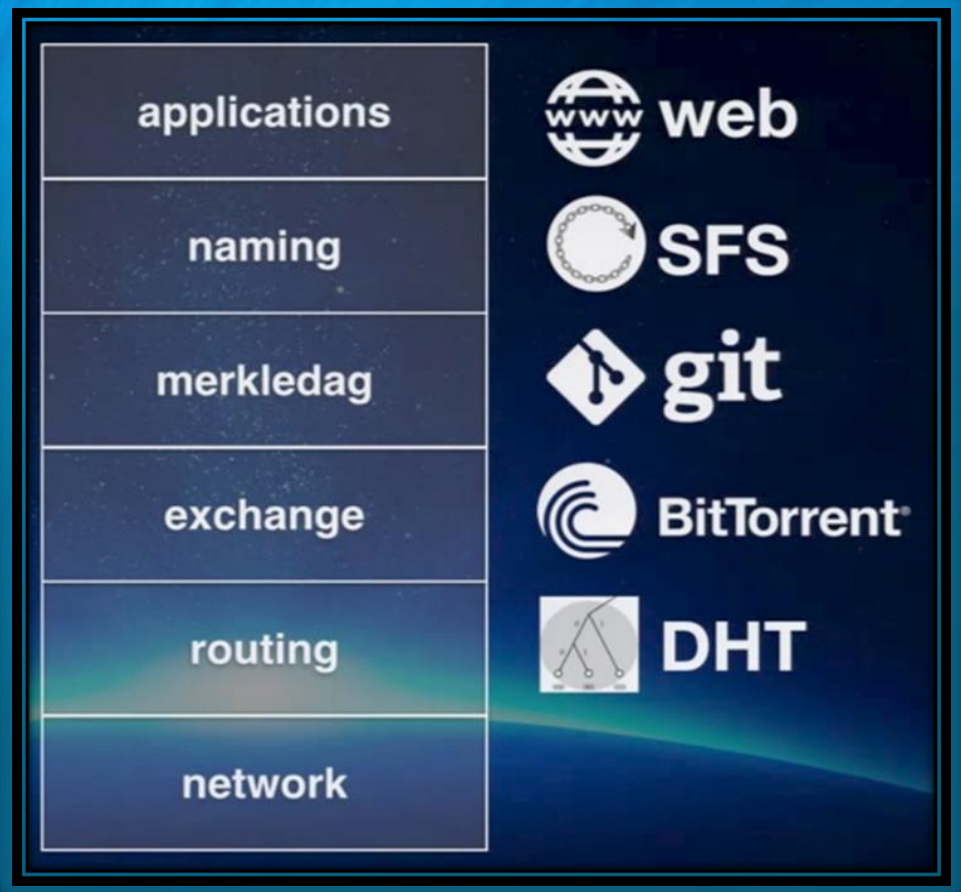
Arquitectura del sistema: Diseño lógico

- Capa de aplicación:
  - WebGui
  - WebUI
  - CLI
  - GUI
- Capa de servicios y Middleware
  - Cloudy
  - Docker
- Capa de sistema Operativo
  - Raspian (Debian)
  - Cloudy
  - Debian
  - Ubuntu 16.04 LTS (Debian)
- Capa física
  - RPI , CMRouter, etc.



IPFS: IPFS Cluster

- InterPlanetary File System
  - Desarrollado por Juan Benet y Protocol Labs
  - Protocolo OpenSource
  - Método descentralizado de *sharing*
  - DHT
  - Block Exchanges
  - *SFS*
  - *Web*
- IPFS Cluster
  - IPFS Cluster Service
  - IPFS Cluster Control

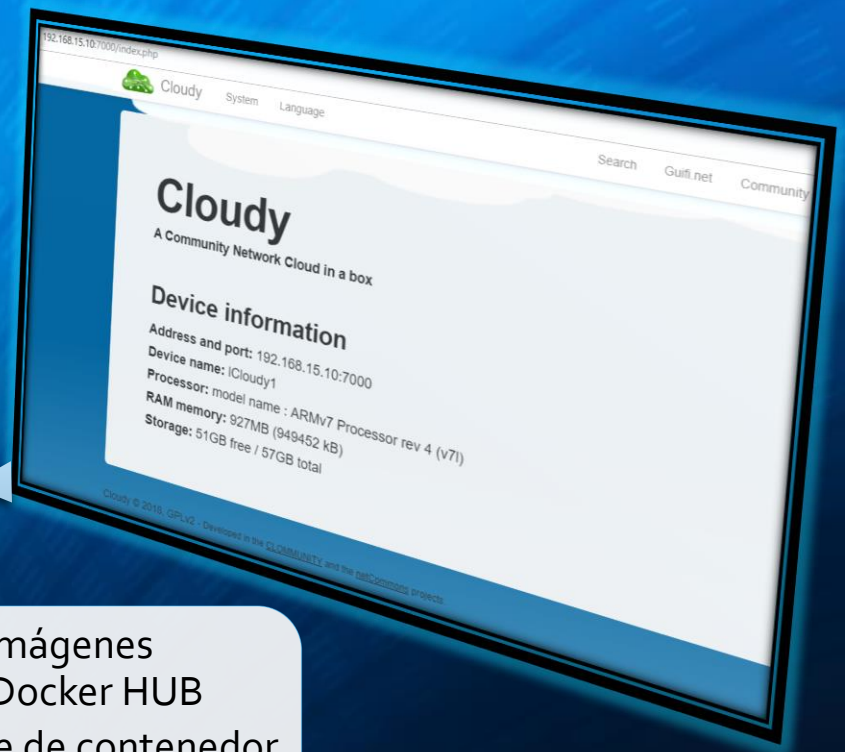


IPFS: Orbit DB

- Proyecto Orbit. Base de datos: OrbitDB
  - Utiliza IPFS como almacenamiento de datos
  - Distribuida
  - *Peer-to-peer*
  - Utiliza CRDT para combinaciones de BBDD sin conflictos
  - Orientada a BBDD de aplicaciones descentralizadas y blockchain
- Tipos de bases de datos OrbitDB
  - Log
  - Feed
  - Docstore
  - Keyvalue
  - Counter

C2 General

Implementación: Cloudy



"Cloudynizar"

- Distribución Cloudy
- Otra distribución basada en Debian:
  - ❿ Proyecto Clommunity/cloudynitzar
  - ❿ Ejecución script "cloudynitzar.sh"

Activación Cloudy y Docker

- Activación acceso SSH
- Instalación Docker y Docker CE
- Activación Docker

Publicación servicios

- Carga de imágenes virtuales. Docker HUB
- Despliegue de contenedor virtual
- Publicación servicios en Cloudy

Implementación: IPFS e IPFS Cluster

Instalación IPFS

- Preinstalado en Cloudy
- Instalación desde cero:
  - Instalación desde un paquete compilado (recomendado)
  - Instalación mediante ipfs-update (Necesario GO)
  - Compilando desde código fuente

Arranque IPFS

- ipfs init
- ipfs cat IPFS ID
- ipfs daemon

Instalación IPFS Cluster

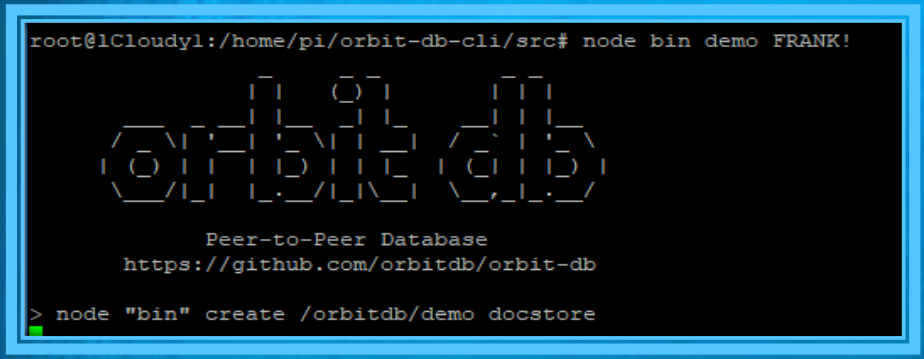
- IPFS Cluster Service
- IPFS Cluster Control
- Instalación desde binario.
- Imagen Docker amd64

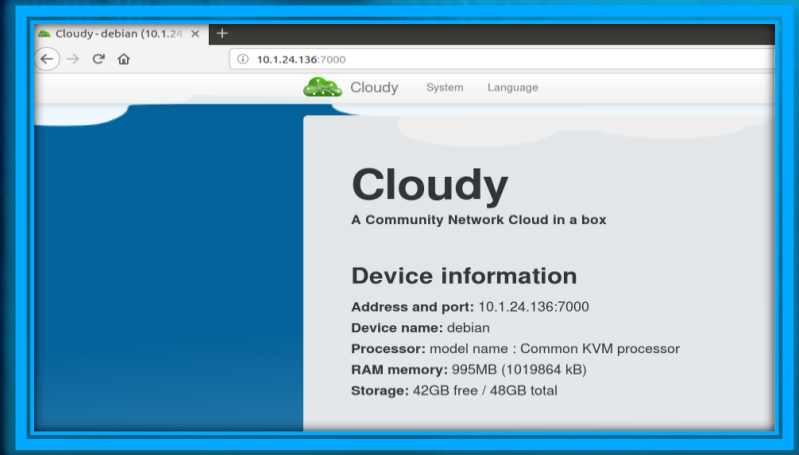
Arranque IPFS Cluster

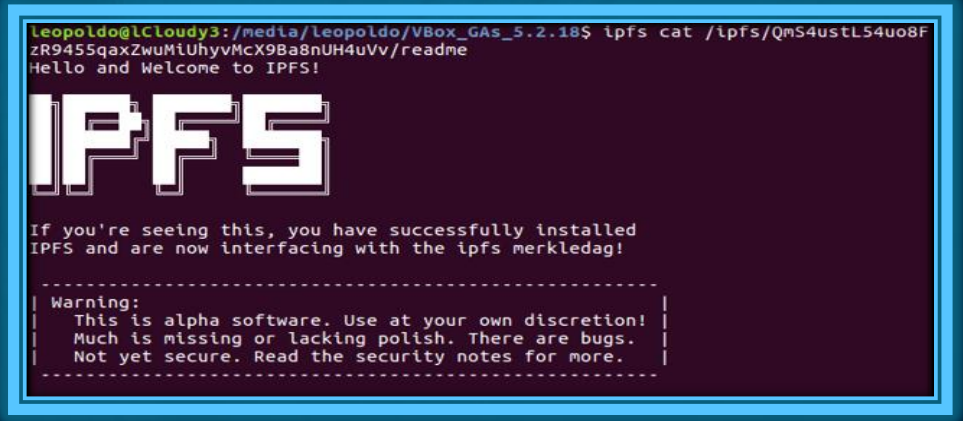
- Requerido demonio IPFS
- ipfs-cluster-service init
- ipfs-cluster-ctl

Evaluación

- Test generales
  - Cloudy
- Test específicos
  - IPFS
  - IPFS Cluster
  - OrbitDB
- Disponibilidad
  - Cloudy
  - IPFS Cluster
  - OrbitDB
- Escalabilidad
  - Cloudy
  - IPFS Cluster
- Seguridad
  - Cloudy
  - IPFS







Conclusiones

- Planificación y ejecución TFG
  - Se logran objetivos del trabajo, tanto en planificación como en contenido propuesto
  - Redacción de memoria, presentación, videos demostrativos, ligeramente superior a planificación inicial
  - Despliegue de los nodos ligeramente inferior a planificación inicial
  - Se estiman necesarias cuatro diapositivas más para presentación de la demo práctica. Se anexa video
- MicroCloud: Cloudy, Docker, IPFS, etc.
  - Completamente Open Source: Hardware y Software
  - Plataforma económica, operativa, flexible y funcional
  - Docker
  - IPFS
    - IPFS Cluster
    - Orbit
    - OrbitDB

C2 General

Trabajos futuros

- microCloud – Cloudy
  - Estudio integración OrbitDB con Cloudy
  - Securización acceso. SSL y autorización configurable.
  - Software OpenSource LAN-to-LAN
- IPFS
  - Securización IPFS e IPFS Cluster
  - IPFS Log
  - Proyecto IPFS Windows. Funcionamiento escenario mixto entornos GNU/Linux
- Orbit
  - OrbitDB. Swarm privado sobre OrbitDB.
  - OrbitWeb (chat). Chat comunitario.

C2 General

GRACIAS

Leopoldo Álvarez Huerta
Grado de Tecnologías de las Telecomunicaciones
Area de Aplicaciones y Sistemas Distribuidos

Félix Freitag
Joan Manuel Marquès Puig

06/01/2019