

Taller de Proyecto II

2020

Plan de Proyecto

PS.4.1

Investigación sobre monitoreo en Raspberry Pi

Informe de Avance 26/10/19

Grupo de Desarrollo

- Gonzalez Allende, Franco - 1681/9
- Verdolotti, Juan Cruz - 1634/0

1.- Proyecto

El proyecto de investigación sobre monitoreo de una Raspberry Pi correspondiente a la materia Taller de Proyecto II, tiene la finalidad de desarrollar y dar a conocer las diversas herramientas de monitoreo y visualización para sistemas embebidos.

Inicialmente se propuso el monitoreo de Raspberry Pi con Prometheus y Grafana.

Al grupo se le propuso hacer una investigación profunda de las herramientas que se encuentran en el mercado, y hacer eventuales pruebas en Raspberry simuladas.

Se definió simular las más relevantes, por el motivo de los acotados plazos.

El principal objetivo es comparar cada una de estas, y definir las ventajas y desventajas que tienen, y cuál tiene mejor utilidad en sistemas embebidos.

2.- Materiales y Presupuesto

Debido el contexto de aislamiento social, en principio se simulará en VirtualBox varias Raspberry Pi, para poder instalar y probar las herramientas.

Además se podría tener que utilizar una herramienta paga, igualmente se intentará utilizar las gratuitas, y las pagas nombrar y mostrar como trabaja a traves de información de internet, para no hacer gastos extras.

Los principales elementos de hardware necesarios para el proyecto, son Raspberry Pi, las cuales según precios publicados en mercadolibre, una Raspberry Pi 3 model B+ vale \$6.840.

De todas maneras, es a modo informativo, ya que se acordó con la catedra, que no será necesario la compra del utilitario porque se tiene disponibilidad de estas en el laboratorio, y comprar otra no tendría sentido.

3.- Esquema Gráfico del Proyecto

Identificando las partes del proyecto, tenemos que consta de 2 etapas que son:

- 1ra etapa: Investigación de las diferentes herramientas de monitoreo y visualización de datos para una Raspberry Pi.



- 2da etapa: Instalación y prueba de las herramientas en varias Raspberry Pi.



Avances:

La etapa número dos de instalación y prueba todavía no tiene avances, primero se definió encontrar las herramientas de monitoreo y visualización, buscar información de cada una, y a partir de este punto se iniciarán las pruebas de alguna de estas. Como ya mencionamos antes, no se podrá hacer la prueba de todas, pero se verá de las mas importantes y las que mas se dirigen a monitoreo de sistemas embebidos como la Raspberry Pi.

En la etapa de investigación, obtuvimos datos de varias herramientas de monitoreo, a continuación se mostrará la información más importante que se encontró de cada una de ellas:

RPI MONITOR:

Es un software que nos permite monitorizar la Raspberry Pi, presentándonos, en una sencilla pero eficaz, página web, el estado de salud de la Raspberry Pi. Esto es particularmente interesante para los que, como en mi caso, no hemos instalado un entorno gráfico en la Raspberry Pi.

Por cuestiones de seguridad y rendimiento RPi Monitor separa la parte de obtener y almacenar los datos, de la parte de mostrar los datos. La parte de obtención de todos los datos es realizada por un proceso que funciona en modo demonio ejecutada con derechos de administrador. Todos los datos extraídos se guardan en una base de datos. Esto nos permite conocer el histórico sobre la salud de nuestra Raspberry Pi.

Para la presentación de la información se utiliza páginas HTML5, con bootstrap, jquery, y otra tecnología. Todo ello, tiene la ventaja de que descarga al servidor de trabajo, porque el proceso de renderizado es por cuenta del cliente. Menos trabajo para la Raspberry Pi.

Lo primero que nos encontramos con RPi Monitor, y me refiero a la página web que aparecerá al conectarnos a la Raspberry Pi, es un resumen del estado de salud.

En este resumen del estado de salud de nuestra Raspberry Pi, encontramos los siguientes parámetros:

- Version: Nos da datos sobre el procesador, la distribución y versión instalada. Igualmente nos indica la versión del núcleo de Linux, y la del firmware. Por último, en este apartado, nos indica si hay paquetes por instalar.
- Uptime: En este apartado nos indica la hora del reloj de nuestra Raspberry Pi, y cuanto tiempo lleva en funcionamiento desde el último arranque
- CPU: Nos indica la carga de la CPU, y otros parámetros como frecuencia, tensión, etc.
- Temperature: Nos indica la temperatura medida en la CPU.
- Memory: Aquí podemos ver la cantidad de memoria en uso y disponible.
- Swap: En este punto encontraremos el uso y estado de la memoria de intercambio.
- SD Card: Lo mismo que en el apartado anterior pero para el caso de nuestra tarjeta SD.
- Network: Aquí verás los paquetes enviados y recibidos según tu conexión.

GRAPHITE:

Es una herramienta gratuita de software de código abierto que monitorea y grafica datos numéricos de series temporales, como el rendimiento de los sistemas informáticos. Graphite no recopila datos, hay un componente, un demonio Twisted llamado Carbon, que escucha pasivamente datos de series de tiempo. Los datos se almacenan en una biblioteca simple llamada Whisper . Finalmente, los gráficos se pueden renderizar bajo demanda a través de una aplicación web Django simple.

PROMETHEUS:

Es una aplicación de software gratuita utilizada para la supervisión y alerta de eventos. Registra métricas en tiempo real en una base de datos de series de tiempo construida utilizando un modelo de extracción HTTP, con consultas flexibles y alertas en tiempo real.

Desarrollado más recientemente, asume el desafío adicional de la escala y contiene numerosas características, incluido un lenguaje de consulta flexible (PromQL), una puerta de enlace push (para recopilar métricas de trabajos efímeros o por lotes), una variedad de exportadores y otras herramientas.

PromQL es el lenguaje de consulta que se utiliza para crear paneles y alertas.

Prometheus recopila datos de forma activa, los almacena y admite consultas, gráficos y alertas, además de proporcionar puntos finales a otros consumidores de API como Grafana o incluso Graphite.

Hace todo esto a través de los siguientes componentes:

- Bibliotecas cliente: instrumentación del código de la aplicación (para generar eventos);
- Servidor Prometheus: raspando y almacenando estos eventos, cuando se disparan, como datos de series de tiempo;
- Pushgateway: admite trabajos de importación de datos de corta duración;
- Exportadores de datos: exportan a servicios como HAProxy, StatsD, Graphite, etc.;
- Alertmanager: manejo de alertas. Prometheus especifica una condición que debe mantenerse durante un período específico para que se active una alerta. Cuando se activan las alertas, se envían al servicio Alertmanager, que puede incluir lógica para silenciar las alertas y también para reenviarlas al correo electrónico, Slack o servicios de notificación como PagerDuty.

GRAFANA:

Es una aplicación web de visualización interactiva y analítica de código abierto multiplataforma. Proporciona cuadros, gráficos y alertas para la web cuando se conecta a fuentes de datos compatibles. Grafana tiene un backend muy ligero y admite más de 30 fuentes de datos comerciales y de código abierto con una infraestructura mínima.

Puede integrarse a la perfección con su flujo de trabajo para ayudar a explorar métricas, visualizar datos, explorar registros, evaluar puntos de datos y notificar problemas utilizando diferentes canales, y puede hacerlo todo en tiempo real.

Proporciona soporte integrado para importantes bases de datos de series temporales como Graphite, InfluxDB, Prometheus, Elasticsearch y muchas más.

Viene con una gran colección de complementos interactivos que van desde cuadros y gráficos simples hasta mapas de calor, geomapas, diagramas de flujo y muchos más.

Algunos paneles de Grafana le permiten definir reglas de alerta y evaluar métricas de forma continua contra umbrales predefinidos. Luego, puede enviar notificaciones a través de diferentes canales como correo electrónico, Slack, PagerDuty, VictorOps, etc.

Grafana le permite crear cuadros de mando dinámicos con la ayuda de variables de plantilla. Estos paneles muestran toneladas de datos utilizando la misma plantilla para aumentar la reutilización.

Grafana también permite consultar y mezclar diferentes fuentes de datos en el mismo gráfico, lo cual es una característica poco común. Además, otras características como el uso de filtros Ad-hoc y la adición de anotaciones lo convierten en un competidor duro en el mercado de herramientas analíticas y de visualización de datos.

ZABBIX:

Zabbix es una herramienta de software de monitoreo de código abierto para diversos componentes de TI, incluidas redes , servidores , máquinas virtuales (VM) y servicios en la nube. Zabbix proporciona métricas de monitoreo, entre otras, la utilización de la red, la carga de la CPU y el consumo de espacio en disco. La configuración de monitoreo de Zabbix se puede realizar utilizando plantillas basadas en XML que contienen elementos para monitorear. También ofrece varias opciones de monitoreo:

- Las comprobaciones simples pueden verificar la disponibilidad y la capacidad de respuesta de los servicios estándar como SMTP o HTTP sin instalar ningún software en el host monitoreado.

- También se puede instalar un agente Zabbix en hosts UNIX y Windows para monitorear estadísticas como la carga de la CPU, la utilización de la red, el espacio en disco, etc.

- Como alternativa a la instalación de un agente en los hosts, Zabbix incluye soporte para el monitoreo a través de comprobaciones SNMP , TCP e ICMP , así como a través de IPMI , JMX , SSH , Telnet y el uso de parámetros personalizados. Zabbix admite una variedad de mecanismos de notificación casi en tiempo real, incluido XMPP .

DATADOG:

Datadog le permite ver las métricas de la infraestructura, los seguimientos y los registros, todo en el mismo panel. Datadog admite visualización, resolución de problemas, monitoreo y alertas. Datadog se integra con cientos de aplicaciones o servicios diferentes y puede comunicarse con cualquier entorno, como servidores, contenedores, dispositivos móviles, navegadores web y servicios en la nube. El objetivo principal de Datadog es ver dentro de cualquier pila y cualquier aplicación. Datadog también admite alertas, colaboración y le permite combinar datos de varias fuentes en una sola imagen.

ICINGA:

Icinga es una aplicación para ordenador escrita en código abierto con el fin de monitorizar sistemas y monitorizar redes. Originalmente fue creada a partir una bifurcación del software Nagios en el año 2009.

Intenta superar las deficiencias percibidas en el proceso de desarrollo de Nagios,⁴ así como la adición de nuevas características tales como una moderna interfaz web estilizada al usuario,⁵⁶ métodos de conexión a varias bases de datos (MySQL, Oracle y PostgreSQL),³ y una REST API que permite a los administradores integrar numerosas extensiones sin complicadas modificaciones del núcleo de Icinga.

Icinga Core está escrito en lenguaje C y tiene una arquitectura modular con núcleo autónomo,¹⁸ interfaz de usuario y base de datos en la que los usuarios pueden integrar diversos complementos.

SENSU:

Sensu es una solución completa para el monitoreo y la observabilidad a escala. Sensu Go está diseñado para brindarle visibilidad de todo lo que le importa: armarios de servidores tradicionales, contenedores, aplicaciones, la nube y más.

Sensu es la solución preparada para el futuro para el monitoreo de múltiples nubes a escala. La canalización de eventos de monitoreo de Sensu permite a las empresas automatizar sus flujos de trabajo de monitoreo y obtener una visibilidad profunda de sus entornos de múltiples nubes. Sensu ofrece una solución de monitoreo integral para empresas, brindando

visibilidad completa en todos los sistemas, todos los protocolos, en todo momento, desde Kubernetes hasta bare metal.

KIBANA:

Kibana es una interfaz web escalable para la representación visual de datos. Junto con Elasticsearch y la herramienta de procesamiento de datos Logstash, forma la llamada “pila ELK” (también llamada Elastic Stack). Esta suite de código abierto permite a los usuarios recoger, organizar y preparar datos con fines analíticos desde diferentes servidores (y en cualquier formato). Además de la capacidad de visualizar los datos procesados por Logstash y Elasticsearch, Kibana también ofrece análisis automáticos en tiempo real, un algoritmo de búsqueda muy flexible y diferentes tipos de vistas (histogramas, gráficos, diagramas circulares, etc.) para los datos. En el panel de control (dashboard), las diversas visualizaciones interactivas pueden combinarse para formar una imagen general dinámica que permita su filtrado y examen.

Al ser una aplicación web escrita en JavaScript, Kibana puede utilizarse en todas las plataformas. Solo se incurrirá en gastos si se utiliza el servicio de hosting Elastic Cloud, ofrecido por el desarrollador. Este servicio de pago permite implementar y organizar un clúster seguro Kibana-Elasticsearch en Amazon o Google sin tener que proporcionar recursos propios.

Kibana envía datos de forma central con los clásicos: histogramas, grafos de líneas, gráficos circulares, proyecciones solares y más. Y, por supuesto, puedes buscar en todos tus documentos.

VENTAJAS:

- Crea visualizaciones de forma sencilla e intuitiva
- Dashboards que impulsan el conocimiento
- Creación de alertas que desencadenan acciones personalizadas

NETDATA:

Es una herramienta para visualizar y monitorear métricas en tiempo real, optimizada para acumular todo tipo de datos, como uso de CPU, actividad de disco, consultas SQL, visitas a un sitio web, etc.

Netdata lo ayuda a monitorear y solucionar todo tipo de dispositivos y las aplicaciones que ejecutan, incluidos los dispositivos de IoT.

Con Netdata instalado, también puede monitorear las métricas del sistema y cualquier otra aplicación que pueda estar ejecutando. De forma predeterminada, Netdata recopila métricas sobre el uso de CPU, E / S de disco, ancho de banda, uso de recursos por aplicación y mucho más.

Netdata recopila automáticamente alrededor de 1.500 métricas por segundo.

NAGIOS:

Nagios es un sistema de monitorización de redes ampliamente utilizado, de código abierto, que vigila los equipos (hardware) y servicios (software) que se especifiquen, alertando cuando el comportamiento de los mismos no sea el deseado. Entre sus características principales figuran la monitorización de servicios de red (SMTP, POP3, HTTP, SNMP...), la monitorización de los recursos de sistemas hardware (carga del procesador, uso de los discos, memoria, estado de los puertos...), independencia de sistemas operativos, posibilidad de monitorización remota mediante túneles SSL cifrados o SSH, y la posibilidad de programar plugins específicos para nuevos sistemas.

Se trata de un software que proporciona una gran versatilidad para consultar prácticamente cualquier parámetro de interés de un sistema, y genera alertas, que pueden ser recibidas por los responsables correspondientes mediante (entre otros medios) correo electrónico y mensajes SMS, cuando estos parámetros exceden de los márgenes definidos por el administrador de red.

CACTI:

Cacti es un programa para recoger información sobre el estado del ordenador y de la red y mostrarla gráficamente. En raspbian (al igual que en debian) la instalación por defecto de cacti se hace con el servidor web Apache. Como en mi caso he instalado lighttpd como servidor web es mejor hacer la instalación de cacti en varios pasos.

Es una completa solución para la generación de gráficos en red, diseñada para aprovechar el poder de almacenamiento y la funcionalidad para gráficas que poseen las aplicaciones RRDtool. Esta herramienta, desarrollada en PHP, provee un pooler ágil, plantillas de gráficos avanzadas, múltiples métodos para la recopilación de datos, y manejo de usuarios. Tiene una interfaz de usuario fácil de usar, que resulta conveniente para instalaciones del tamaño de una LAN, así como también para redes complejas con cientos de dispositivos.

Puedo, a través de Cacti, representar gráficamente los datos almacenados en la RRD: uso de conexión a internet, datos como temperatura, velocidad, voltaje, número de impresiones, etc. La RRD va a ser utilizada para almacenar y procesar datos recolectados vía SNMP.

PANDORA FMS:

Pandora FMS es un software de código abierto que sirve para monitorear (monitorizar) y medir todo tipo de elementos. Monitoriza sistemas, aplicaciones o dispositivos de red.

Permite conocer el estado de cada elemento de un sistema a lo largo del tiempo ya que dispone de histórico de datos y eventos. Pandora FMS está orientado a grandes entornos, y permite gestionar con y sin agentes, varios miles de sistemas, por lo que se puede emplear en grandes clusters, centros de datos y redes de todo tipo.

Pandora FMS está formado por tres componentes: servidor, consola y agente.

El servidor de Pandora FMS es quien procesa los datos recolectados de diferentes maneras; también son los que ejecutan alertas y guardan la información en la base de datos.

La consola es la interfaz web con la interfaz al usuario para administrar los servidores, catalogar la información, crear alertas, crear incidentes, cambiar contraseñas de acceso y en general permiten toda la configuración del sistema de manera horizontal. Aquí se realiza la conversión de lenguaje de bajo nivel al lenguaje de alto nivel.

Los agentes de Pandora FMS son entidades organizativas, generalmente un ordenador. Los agentes tienen la información, y pertenecen a un solo grupo.

4.- Problemas y Soluciones

El principal problema es no tener disposición del hardware necesario para llevar a cabo el proyecto. Para esto, se recurrió a la simulación de varias Raspberry Pi en VirtualBox para poder hacer las pruebas de las herramientas, y además por la situación actual que se vive, aparece el problema de trabajar a distancia, como solución a esto para ambos tener acceso a la Raspberry Pi utilizamos un protocolo de acceso remoto que nos ofrece un terminal seguro y encriptado, llamado protocolo SSH.

Así ambos integrantes del grupo podremos utilizar la misma simulación de las Raspberry Pi y poder ejecutar las pruebas y obtener visibilidad del estado de las RPIs.

Tiempo y Forma de Entrega:

- Informe en formato .pdf enviado por correo a todos los docentes e integrantes del grupo.
- Código fuente desarrollado hasta el momento.
- Fecha de Entrega: 26/10/2020.