
MANUAL DE USUARIO (DOCUMENTACIÓN DE IMPLEMENTACIÓN)

MODELO DE AUTOASIGNACIÓN DE ROLES EN SISTEMAS DISTRIBUIDOS PARA
NODOS EQUIVALENTES



AUTOR:

Ing. Juan Carlos Zárate Trejo – Programador/Diseñador

STAKEHOLDERS:

Dr. Félix Francisco Ramos Corchado



28 DE ABRIL DE 2023

CINVESTAV- Unidad GDL

SDD
MODELO DE AUTOASIGNACIÓN DE ROLES EN SISTEMAS DISTRIBUIDOS PARA NODOS
EQUIVALENTES

Prefacio

Bienvenido al manual de usuario del MODELO DE AUTOASIGNACIÓN DE ROLES EN SISTEMAS DISTRIBUIDOS PARA NODOS EQUIVALENTES.

Este manual ha sido diseñado para ayudarlo a comprender el funcionamiento del sistema y su uso adecuado. El objetivo principal del sistema es garantizar la comunicación efectiva entre nodos en una red distribuida, y proporcionar una gestión eficiente y automática del estado de los nodos y la elección del maestro. El sistema está diseñado para ser fácil de usar y confiable, y se espera que este manual le proporcione toda la información necesaria para sacar el máximo provecho de sus características y funcionalidades.

Este manual de usuario incluye una descripción general del sistema, instrucciones detalladas para la instalación, uso y configuración, y solución de problemas. Además, se incluyen consejos y recomendaciones para una experiencia óptima de uso. Esperamos que este manual sea de gran ayuda para usted, y le permita aprovechar todas las características del sistema distribuido de comunicación con tolerancia a fallos de manera efectiva.

SDD
MODELO DE AUTOASIGNACIÓN DE ROLES EN SISTEMAS DISTRIBUIDOS PARA NODOS
EQUIVALENTES

Contenido

<i>Prefacio</i>	<i>1</i>
<i>1. Introducción</i>	<i>4</i>
1.1 Propósito	4
1.2 Referencias:	4
1.3 Audiencia	5
1.4 Descripción del software	5
1.5 Alcance	6
<i>2. Descripción general del sistema</i>	<i>6</i>
2.1. Resumen del sistema.....	6
2.2. Funciones del sistema.....	7
2.3. Interfaz del usuario	7
2.4. Configuración del sistema	7
2.5. Requisitos del sistema	7
<i>3. Guía de inicio rápido.....</i>	<i>8</i>
3.1. Instalación del sistema	8
3.2. Configuración inicial del sistema	8
3.3. Primeros pasos en el uso del sistema	9
<i>4. Uso del sistema</i>	<i>9</i>

MODELO DE AUTOASIGNACIÓN DE ROLES EN SISTEMAS DISTRIBUIDOS PARA NODOS
EQUIVALENTES

4.1 Funcionalidades detalladas del sistema.....	10
4.2 Instrucciones paso a paso para realizar tareas comunes	10
4.3 Solución de problemas comunes.....	11
5. Referencias	11
5.1 Glosario de términos	11
5.2 Referencias adicionales y recursos útiles:.....	12

1. Introducción

1.1 Propósito

El propósito de este manual es proporcionar al usuario una guía completa y detallada sobre cómo utilizar el software desarrollado para el sistema de alta disponibilidad. El objetivo principal del manual es garantizar que los usuarios comprendan completamente la funcionalidad del software y puedan utilizarlo de manera efectiva y eficiente para cumplir con sus objetivos y necesidades.

El manual se ha diseñado para proporcionar información detallada sobre cómo utilizar el software, incluyendo las diferentes funciones, características y opciones disponibles en el sistema. El manual también ofrece consejos y sugerencias para solucionar problemas comunes y para aprovechar al máximo el software. El manual está destinado a ser utilizado por cualquier usuario que necesite utilizar el software para el sistema de alta disponibilidad, incluyendo administradores de sistemas, ingenieros de software, técnicos de soporte y usuarios finales. El manual ha sido diseñado de tal manera que sea fácil de entender y seguir, incluso para aquellos usuarios que tienen poca o ninguna experiencia en el uso de software.

1.2 Referencias:

El estándar de la IEEE que especifica los requisitos para la documentación de usuario del software: IEEE Std 1063-2001. Este estándar proporciona una guía detallada para la preparación de manuales de usuario y otra documentación de usuario para proyectos de software.

1.3 Audiencia

El presente manual está dirigido a usuarios que trabajan con sistemas de alta disponibilidad y que requieren utilizar el software desarrollado en el marco del proyecto. Se espera que los usuarios tengan conocimientos previos en informática y en el uso de sistemas de alta disponibilidad, así como habilidades básicas en el manejo de aplicaciones informáticas.

Los usuarios a los que va dirigido este manual deben ser capaces de entender los conceptos básicos de sistemas de alta disponibilidad y tener habilidades en el manejo de sistemas operativos y aplicaciones informáticas. Además, es importante que los usuarios tengan un conocimiento básico de redes y protocolos de comunicación, ya que el software desarrollado utiliza estos recursos para garantizar la disponibilidad del sistema.

En cuanto a las tareas que deben realizar con el software, se espera que los usuarios sean capaces de configurar y ajustar el software para adaptarse a las necesidades específicas de su entorno de trabajo. También se espera que los usuarios puedan monitorear el estado del sistema y tomar medidas apropiadas en caso de fallas o interrupciones. Por último, los usuarios deben ser capaces de generar informes y estadísticas sobre el desempeño del sistema, para poder realizar un seguimiento adecuado del mismo.

1.4 Descripción del software

El software se conforma por 4 scripts principales.

Main: Este módulo principal permite iniciar la ejecución del sistema, condicionando el comportamiento de los nodos en función de las necesidades. Para utilizarlo, se debe ejecutar el script correspondiente y se mostrarán las opciones disponibles.

Seeker: Este módulo permite comprobar la presencia del maestro en la red y obtener los recursos para iniciar como nodo regular. Para utilizarlo, se debe ejecutar el script correspondiente y se mostrarán las opciones disponibles.

MODELO DE AUTOASIGNACIÓN DE ROLES EN SISTEMAS DISTRIBUIDOS PARA NODOS EQUIVALENTES

Node: Este módulo permite ingresar a la red como miembro regular. Para utilizarlo, se debe ejecutar el script correspondiente y se mostrarán las opciones disponibles.

Master: Este módulo permite ingresar a la red como Master y no requiere recursos previos. Para utilizarlo, se debe ejecutar el script correspondiente y se mostrarán las opciones disponibles.

En conjunto, estos módulos conforman la implementación en software del modelo de auto asignación de roles. Esto se desarrolla de esta forma para definir una estructura modular. Aunque, de igual manera, es posible continuar con la refactorización del proyecto hasta conseguir segmentarlo en scripts más simples y reutilizables.

1.5 Alcance

El alcance del manual se centra en proporcionar una guía detallada sobre cómo utilizar el software desarrollado para el sistema de alta disponibilidad. Se explica cómo realizar tareas específicas en el software, desde la configuración inicial hasta la gestión diaria del sistema. Sin embargo, este manual no incluye información sobre la instalación y configuración del hardware del sistema, ni tampoco aborda temas relacionados con la programación o el mantenimiento del software. Además, cualquier función o característica que no esté específicamente mencionada en este manual no se explicará detalladamente, aunque se proporcionarán enlaces y referencias a recursos adicionales para ayudar a los usuarios a buscar más información.

2. Descripción general del sistema

2.1. Resumen del sistema

El sistema de auto asignación de roles es una solución de software que permite la creación de una red de alta disponibilidad y persistencia de servicios. El sistema se compone de cuatro módulos principales: Main, Seeker, Node y Master, los cuales permiten la auto asignación de roles dentro de la red, asegurando así la continuidad del servicio en caso de fallas o desconexiones.

2.2. Funciones del sistema

Las principales funciones del sistema son:

- **Auto asignación de roles:** el sistema permite la auto asignación de roles dentro de la red, asegurando así que siempre haya un nodo maestro y que los demás nodos estén disponibles como nodos regulares.
- **Verificación de la presencia del maestro:** el módulo Seeker permite la comprobación de la presencia del maestro en la red y obtiene los recursos necesarios para que un nodo regular pueda ingresar a la red.
- **Ingreso como nodo regular:** el módulo Node permite que un nodo regular ingrese a la red y sea considerado como miembro de la misma.
- **Ingreso como maestro:** el módulo Master permite que un nodo ingrese a la red como maestro, asegurando así la continuidad del servicio en caso de fallas o desconexiones.

2.3. Interfaz del usuario

El sistema de auto asignación de roles no cuenta con una interfaz de usuario propiamente dicha, ya que su funcionamiento es completamente automatizado. Sin embargo, se pueden modificar los parámetros de los módulos para adaptar el sistema a diferentes necesidades o entornos.

2.4. Configuración del sistema

La configuración del sistema se realiza mediante la modificación de los parámetros de los módulos Main, Seeker, Node y Master. Estos parámetros incluyen la definición de puertos de comunicación, tiempos de espera, y otros elementos que permiten adaptar el sistema a diferentes necesidades o entornos.

2.5. Requisitos del sistema

El sistema de auto asignación de roles requiere de un entorno de ejecución con las siguientes características:

MODELO DE AUTOASIGNACIÓN DE ROLES EN SISTEMAS DISTRIBUIDOS PARA NODOS EQUIVALENTES

- Sistema operativo: Windows, Linux o Mac OS.
- Lenguaje de programación: Python 3.x.
- Librerías: Las librerías necesarias para la ejecución del software se detallan en el archivo "requirements.txt" que se encuentra en el directorio del proyecto.
- Hardware: Interfaz de red, preferentemente que le permita convivir con el resto de los nodos en el mismo medio. Adicionalmente, recursos acordes a las necesidades del servicio que se desee proveer.

3. Guía de inicio rápido

3.1. Instalación del sistema

Para instalar el sistema, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Descargar los archivos del software.
2. Descomprimir los archivos en una carpeta local.
3. Asegurarse de que los requisitos del sistema se cumplan.
4. Abrir la consola o terminal de comandos.
5. Ingresar a la carpeta del software.
6. Ingresar al script Main para determinar los parámetros de inicio.

Una vez finalizados los pasos anteriores, el sistema estará instalado y listo para su configuración.

3.2. Configuración inicial del sistema

Después de la instalación, es necesario realizar una configuración inicial del sistema. Esta configuración consta de los siguientes pasos:

1. Configurar los puertos de comunicación para cada nodo o maestro que se vaya a utilizar. Escoger diferentes conjuntos de puertos para el maestro permite generar varios grupos en una misma red.
2. Configurar el comportamiento de cada nodo en el script correspondiente, como definir si ingresa como maestro o como nodo regular. Por defecto el script Main

MODELO DE AUTOASIGNACIÓN DE ROLES EN SISTEMAS DISTRIBUIDOS PARA NODOS EQUIVALENTES

permite que se auto asignen nodos como maestro, por lo que la mejor manera y la más simple de establecer uno en particular es que el nodo maestro sea el primero en encenderse.

3. Determinar parámetros de tolerancia. En el script de Seekers existe el parámetro de intentos de búsqueda de maestro, establecido en 10 por defecto. En el código el maestro se establece en 3 intentos de reconexión con un nodo caído. Así mismo, en el script Node se establece el tiempo máximo de la alarma de maestro caído en 3 Heartbeat times, el cual coincide con los intentos de reconexión del maestro antes de descartar por completo al nodo.

3.3. Primeros pasos en el uso del sistema

Una vez realizada la configuración inicial del sistema, el usuario podrá utilizar la implementación como una interfaz para proyectos más grandes. Para iniciar el uso del sistema, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Ejecutar el script Main con los parámetros correspondientes para iniciar el comportamiento deseado.
2. Verificar en la consola o terminal de comandos que todos los nodos y maestros estén en línea.
3. Realizar las tareas necesarias con el software.

Con estos pasos, el usuario podrá iniciar el uso del sistema de forma rápida y eficiente.

4. Uso del sistema

En este capítulo se explicará detalladamente las funcionalidades del sistema y se proporcionarán instrucciones paso a paso para realizar tareas comunes. Además, se ofrecerán consejos y trucos para aprovechar al máximo el sistema y se explicarán las soluciones a los problemas comunes.

4.1 Funcionalidades detalladas del sistema

A continuación, se describirán las funcionalidades principales del sistema y cómo utilizarlas:

- **Main:** Es el módulo principal, se encarga de iniciar la ejecución condicionando el comportamiento de los nodos en función de las necesidades, es decir, es posible condicionar un nodo para solo ingrese como maestro o solo ingrese como nodo regular (se requiere alterar el script nodo para una definición de comportamiento explícita). Determina que los nodos en un inicio entran en modo Seeker y dependiendo de la respuesta, ingresan como Nodos regulares o como Master, y, si son nodos regulares, sean capaces de entrar en modo Master si hiciera falta.
- **Seeker:** Módulo que permite la comprobación de la presencia del maestro en la red y obtiene los recursos para iniciar como nodo regular.
- **Node:** Módulo para nodos regulares. Permite que se ingrese a la red como miembro. Requiere los recursos que consulta a priori el nodo Seeker.
- **Master:** Módulo para ingresar a la red como Master. No requiere recursos previos. Al alterar parámetros como los puertos de comunicación tanto en el Master como en los Nodos regulares, se conseguiría la convivencia de más de un Master con su propio grupo de nodos en la misma red local.

La estructura de los scripts se puede observar de forma detallada en el SDD del proyecto.

4.2 Instrucciones paso a paso para realizar tareas comunes

A continuación, se proporcionan instrucciones detalladas para realizar tareas comunes con el sistema:

Ingreso a la red como miembro regular: Para ingresar a la red como miembro regular, se debe ejecutar el script Main habiendo antes algún nodo en la red que ya se estableció como maestro, ya que se le solicitarán a este los recursos necesarios para ingresar a la red y se configurará automáticamente.

Ingreso a la red como Master: Para ingresar a la red como Master, se debe ejecutar el script Main y ser el primer nodo en estar en línea, o bien, condicionar el script Main para que solo se ingrese como master, dado que no se requieren recursos previos y se configurará automáticamente.

4.3 Solución de problemas comunes

En caso de tener problemas al utilizar el sistema, se recomienda revisar las siguientes situaciones comunes:

- Es posible establecer en puertos predeterminados los sockets para la comunicación mediante RPC y RMI, en caso de que ya exista un servicio en la red que use esos puertos y genere conflicto con el programa.
- Problemas de conexión a la red: Verificar que los nodos estén conectados a la misma red local. El descubrimiento se realiza mediante broadcast, por lo que más allá del Router de la red no es posible establecer una conexión con el maestro.
- Problemas de recursos: Verificar que los recursos necesarios estén disponibles para ingresar a la red.
- Problemas de configuración: Verificar que la configuración de los puertos de comunicación sea la adecuada.

5. Referencias

5.1 Glosario de términos

- **Nodo:** Hace referencia a un recurso computacional capaz de ejecutar una instancia del modelo presentado.
- **Router:** Componente intermedio de red. Se encarga del encaminamiento de paquetes entre las redes y la gestión de estas. No produce encaminamiento para paquetes de tipo broadcast.

MODELO DE AUTOASIGNACIÓN DE ROLES EN SISTEMAS DISTRIBUIDOS PARA NODOS EQUIVALENTES

- **Script:** Archivo o fragmento de código implementado en algún lenguaje de programación.
- **RPC:** "Remote Procedure Call" o llamada a procedimiento remoto en español. Es una técnica que permite que un programa acceda a otro en un sistema remoto como si fuera local.
- **SDD:** Documento de Diseño del Sistema.
- **RMI:** Es una tecnología desarrollada por Sun para permitir la colaboración de objetos que están localizados remotamente. Esta tecnología se enmarca en la idea de permitir colaboración entre Objetos Remotos.

5.2 Referencias adicionales y recursos útiles:

1. Documentación de Python: <https://docs.python.org/3/>
2. Documentación de sockets en Python: <https://docs.python.org/3/library/socket.html>
3. Documentación de argparse en Python: <https://docs.python.org/3/library/argparse.html>
4. Ejemplos de uso de sockets en Python: <https://realpython.com/python-sockets/>
5. Ejemplos de uso de argparse en Python: <https://realpython.com/command-line-interfaces-python-argparse/>