구매회사 구축 프로젝트

Apache Tomcat 설치 보고서

2019-12-27

오픈나루(주)

Table of Contents

Revision History

Name	Date	Reason For Changes	Version
오픈나루 (service@opennaru.com)	2014/5/12	Initial Version	1.0

1. 개요

1.1 수행자 정보

본 문서는 오픈나루(opennaru.com)의 자동 설치 제품인 OPENMARU Installer 을 이용하여 생성된 문서입니다. 웹 서버 / WAS(Tomcat) 미들웨어 자동 설치 제품에 대한 문의는 service@opennaru.com 으로 하시면 됩니다.

설치한 제품 및 설치 지원 회사의 정보는 다음과 같습니다.

항목	내용
설치 제품	Apache Tomcat 9.0.19
수행 일시	2019-12-27_13-35-20
설치지원 회사명	오픈나루(주)
수행자	한상진
이메일	hansj@opennaru.com
전화번호	010-4507-2165

1.2 고객 정보

구분	내용
고객사	구매회사
프로젝트명	구축 프로젝트
담당자	홍길동
고객 연락처	abcde@customer.co.kr (010-1234-1234)
수행시간	2019-12-27_13-35-20

2. 설치 인스턴스 정보 요약

호스트 IP	인스턴스명	포트 오프셋	프로파일
192.168.182.138	admin11	100	
192.168.182.138	front11	200	
192.168.182.139	admin21	100	
192.168.182.139	front21	200	

이후 시스템의 운영 중 발생하는 문제에 대해서는 "한국 레드햇 고객지원 서비스"의 전화나 고객지원 포탈을 통해서 기술지원을 받으실 수 있습니다.

- 고객지원 포탈 : http://support.opennaru.com
- 기술지원 이메일 : service@opennaru.com

3. 시스템 환경

설치한 시스템 기본환경에 대한 정보입니다.

3.1 운영체제 정보

3.1.1 서버 정보 요약

서버	정보	
sm2	OS	x86_64
	Mem	7990140 KB

(192.168.182.139)	CPU	4 개
	Core	4 개
sm1 (192.168.182.138)	OS	x86_64
	Mem	7990140 KB
	CPU	4 개
	Core	4 개

3.1.2 서버 정보 : sm2(192.168.182.139)

구분	정보
호스트 이름	sm2
IP 주소	192.168.182.139
OS 버전	
Kernel 버전	3.10.0-1062.el7.x86_64
아키텍쳐(bit 수)	x86_64
CPU 정보	Intel(R) Core(TM) i5-7300HQ CPU @ 2.50GHz
CPU 개수	4
Core 개수	4
CPU 당 Core 수	1
메모리(KB)	7990140 KB
Disk 사용량	Filesystem Size Used Avail Use% Mounted on devtmpfs 3.8G 0 3.8G 0% /dev tmpfs 3.9G 0 3.9G 0% /dev/shm tmpfs 3.9G 12M 3.8G 1% /run tmpfs 3.9G 0 3.9G 0% /sys/fs/cgroup /dev/mapper/rhel-root 17G 1.8G 16G 11% /

	/dev/sda1 1014M 150M 865M 15% /boot tmpfs 781M 0 781M 0% /run/user/1104 tmpfs 781M 0 781M 0% /run/user/0
Disk 정보	Disk /dev/sda: 21.5 GB, 21474836480 bytes, 41943040 sectors Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes Disk label type: dos Disk identifier: 0x00008747 Device Boot Start End Blocks Id System /dev/sda1 * 2048 2099199 1048576 83 Linux /dev/sda2 2099200 41943039 19921920 8e Linux LVM Disk /dev/mapper/rhel-root: 18.2 GB, 18249416704 bytes, 35643392 sectors Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes Disk /dev/mapper/rhel-swap: 2147 MB, 2147483648 bytes, 4194304 sectors Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
네트워크 설정	ens33: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500 inet 192.168.182.139 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.182.255 ether 00:0c:29:69:42:c8 txqueuelen 1000 (Ethernet) RX packets 4528 bytes 1329412 (1.2 MiB) RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0 TX packets 2316 bytes 277020 (270.5 KiB) TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0 lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536 inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0

	loop txqueuelen 1000 (Local Loopback) RX packets 7829 bytes 801782 (782.9 KiB) RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0 TX packets 7829 bytes 801782 (782.9 KiB) TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
라우팅 정보	Kernel IP routing table Destination Gateway Genmask Flags MSS Window irtt Iface 0.0.0.0 192.168.182.2 0.0.0.0 UG 0 0 0 ens33 192.168.182.0 0.0.0.0 255.255.255.0 U 0 0 0 ens33

3.1.3 서버 정보 : sm1(192.168.182.138)

구분	정보
호스트 이름	sm1
IP 주소	192.168.182.138
OS 버전	
Kernel 버전	3.10.0-1062.el7.x86_64
아키텍쳐(bit 수)	x86_64
CPU 정보	Intel(R) Core(TM) i5-7300HQ CPU @ 2.50GHz
CPU 개수	4
Core 개수	4
CPU 당 Core 수	1
메모리(KB)	7990140 KB
Disk 사용량	Filesystem Size Used Avail Use% Mounted on devtmpfs 3.8G 0 3.8G 0% /dev tmpfs 3.9G 152K 3.9G 1% /dev/shm tmpfs 3.9G 12M 3.8G 1% /run tmpfs 3.9G 0 3.9G 0% /sys/fs/cgroup /dev/mapper/rhel-root 17G 3.9G 14G 23% /

	/dev/sda1 1014M 150M 865M 15% /boot tmpfs 781M 0 781M 0% /run/user/0
Disk 정보	Disk /dev/sda: 21.5 GB, 21474836480 bytes, 41943040 sectors Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes Disk label type: dos Disk identifier: 0x0007f37f Device Boot Start End Blocks Id System /dev/sda1 * 2048 2099199 1048576 83 Linux /dev/sda2 2099200 41943039 19921920 8e Linux LVM Disk /dev/mapper/rhel-root: 18.2 GB, 18249416704 bytes, 35643392 sectors Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes Disk /dev/mapper/rhel-swap: 2147 MB, 2147483648 bytes, 4194304 sectors Units = sectors of 1 * 512 = 512 bytes Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
네트워크 설정	ens33: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500 inet 192.168.182.138 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.182.255 ether 00:0c:29:9e:29:16 txqueuelen 1000 (Ethernet) RX packets 776535 bytes 1063841117 (1014.5 MiB) RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0 TX packets 125289 bytes 48328210 (46.0 MiB) TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0 lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536 inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0 loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)

	RX packets 1861 bytes 1137226 (1.0 MiB) RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0 TX packets 1861 bytes 1137226 (1.0 MiB) TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
라우팅 정보	Kernel IP routing table Destination Gateway Genmask Flags MSS Window irtt Iface 0.0.0.0 192.168.182.2 0.0.0.0 UG 0 0 0 ens33 192.168.182.0 0.0.0.0 255.255.255.0 U 0 0 0 ens33

3.2 인스턴스 구성정보

호스트 IP	인스턴스명	포트 정보	
192.168.182.138	admin11	HTTP 포트	8180
		AJP 포트	8109
		VirtualHost 도메인명	admin.opennaru.co.kr
192.168.182.138	front11	HTTP 포트	8280
		AJP 포트	8209
		VirtualHost 도메인명	front.opennaru.co.kr
192.168.182.139	admin21	HTTP 포트	8180
		AJP 포트	8109

		VirtualHost 도메인명	admin.opennaru.co.kr
192.168.182.139	front21	HTTP 포트	8280
		AJP 포트	8209
		VirtualHost 도메인명	front.opennaru.co.kr

3.3 인스턴스 접속 정보

호스트 IP	인스턴스명	포트 정보	
192.168.182.138	admin11	관리 콘솔	http://192.168.182.138:10090/manager
		세션 테스트	http://192.168.182.138:8180/session
		테스트 애플리케이션	http://192.168.182.138:8180/
192.168.182.138	front11	관리 콘솔	http://192.168.182.138:10190/manager
		세션 테스트	http://192.168.182.138:8280/session
		테스트 애플리케이션	http://192.168.182.138:8280/
192.168.182.139	admin21	관리 콘솔	http://192.168.182.139:10090/manager
		세션 테스트	http://192.168.182.139:8180/session
		테스트 애플리케이션	http://192.168.182.139:8180/

192.168.182.139	front21	관리 콘솔	http://192.168.182.139:10190/manager
		세션 테스트	http://192.168.182.139:8280/session
		테스트 애플리케이션	http://192.168.182.139:8280/

4. Apache Tomcat 설정 정보

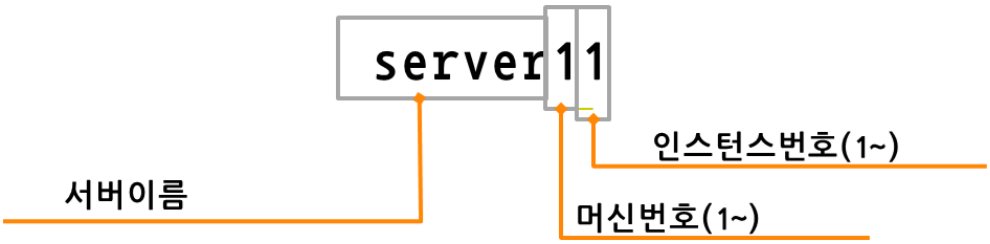
4.1 인스턴스 구성

4.1.1 디렉터리 구성

스탠드얼론 모드 Tomcat 인스턴스 구성	
설치 디렉토리	/svc/test/tomcat
도메인 디렉토리	/svc/test/tomcat/servers
서버 인스턴스	/svc/test/tomcat/servers**/$SERVER_NAME**
Log 디렉토리	/svc/test/logs/tomcat

4.1.2 인스턴스 이름 규칙

$SERVER_NAME 명명 규칙은 아래와 같은 Rule 을 사용하여 구성한다.
/svc/test/tomcat/servers 이라는 디렉터리 하위에 인스턴스 들을 구성한다. domains 하위에 서버 인스턴스 이름으로 디렉터리를 만든다. 인스턴스의 이름은 다음 그림과 같이 서버의 이름 + 머신번호 + 인스턴스 번호와 같은 규칙을 사용하는 것이 좋다.
실제 서버의 이름은 서비스를 나타내는 고유명칭으로 변경하여 사용하면 된다. 머신 번호는 Tomcat 에 사용할 머신에 1 번부터 차례대로 붙인 번호를 사용하고, 인스턴스 번호는 같은 머신 내의 인스턴스 개수를 1 번부터 번호를 붙인다.
이렇게 인스턴스 이름을 지정하면 모든 인스턴스가 고유한 이름을 갖게 된다. 이 고유한 인스턴스 이름은 클러스터링에서 세션 ID, 로그 파일의 이름, nohup 로그 파일의 이름 등에 사용하게 된다. 장애 상황이나 로그 파일를 확인하는 등 어떤 상황에서도 서버 이름만 보면 어떤 머신의 어떤 인스턴스의 것인지 금방 구분할 수 있게 된다.



또, 포트 오프셋 번호는 '인스턴스의 번호 * 100'을 사용하면, 포트를 구분하기 쉽다. 기본 포트셋 + 포트오프셋으로 사용하는 포트가 지정되는데, 사용하는 대부분의 포트 번호가 100 번대가 0 이기 때문에 해당 인스턴스가 사용하는 번호를 기억하기 쉽다.
예를 들어 인스턴스 이름이 'frontSvr24'이라면, 2 번째 Tomcat 머신의 4 번째 인스턴스를 의미하며, 이 인스턴스가 사용하는 HTTP 포트는 8480(8080 + 400) 포트를 사용하고, AJP 포트는 8409(8009 + 400) 포트를 사용한다.

4.2 Tomcat 운영 스크립트

4.2.1 Tomcat 스크립트

Tomcat 인스턴스 구성	
운영 스크립트 위치	/svc/test/tomcat/servers/**$SERVER_NAME/*.sh**

4.3 환경 설정 파일

4.3.1.1 주요 설정 파일

스크립트 파일	
env.sh	Tomcat 운영환경 주요 환경 설정 스크립트
start.sh	Tomcat 인스턴스 실행 스크립트
shutdown.sh	Tomcat 인스턴스 정상 종료 스크립트
kill.sh	Tomcat 강제 종료 스크립트
nohup.sh	Tomcat 로그의 tail 보기 스크립트
tail.sh	Tomcat server.log 파일 tail 보기 스크립트
status.sh	Tocmat 인스턴스가 실행중인지 체크하는 스크립트
dump.sh	인스턴스 장애시 Java Process 의 Thread Dump 를 받기 위한 스크립트

서버 마다 설정이 다른 부분은 KHAN [provisioning]에서 자동으로 설정을 변경하여 구성한다.

- **env.sh 파일**

env.sh 는 Tomcat 환경설정을 위한 파일이다. 각 인스턴스의 모든 설정은 이 파일에서 하면 된다. Tomcat 인스턴스마다 각각의 인스턴스의 이름, 디렉터리의 이름, 포트 오프셋 등을 설정하면 된다.

또 이 파일에는 JVM 의 메모리 옵션, GC 옵션, OufOfMemory 오류가 발생할 때 Heapdump 를 출력하는 옵션 등이 설정되어 있다.

```
#!/bin/sh
# -----------------------------------------------------------
#   KHAN [provisioning]             http://www.opennaru.com/
#   Tomcat 7.0.42
#
#   contact : service@opennaru.com
#   Copyright(C) 2013, opennaru.com, All Rights Reserved.
# -----------------------------------------------------------


DATE=`date +%Y%m%d%H%M%S`

# Tomcat Directory
export SERVER_NAME={{ INSTANCES[seq|int][item|int-1]['instance']['name'] }}
export CATALINA_HOME={{ SVC_WAS_HOME }}/{{ EWS_DIR_NAME }}/tomcat
export CATALINA_BASE={{ SVC_DOMAIN_HOME}}/$SERVER_NAME


export PORT_OFFSET={{ INSTANCES[seq|int][item|int-1]['instance']['portOffset'] }}

export TOMCAT_USER={{ TOMCAT_USER }}
export TOMCAT_LOGDIR=$CATALINA_BASE/logs

# Port Configuration
let HTTP_PORT=8080+$PORT_OFFSET
export HTTP_PORT

let AJP_PORT=8009+$PORT_OFFSET
export AJP_PORT

let SSL_PORT=8443+$PORT_OFFSET
export SSL_PORT

let SHUTDOWN_PORT=8005+$PORT_OFFSET
export SHUTDOWN_PORT

let JMX_PORT=8086+$PORT_OFFSET
export JMX_PORT
```

```
# JVM Options : Server
export JAVA_OPTS="-server $AGENT_OPTS $JAVA_OPTS"

# JVM Options : Memory
export JAVA_OPTS=" $JAVA_OPTS -Xms{{ jvm_heap_min }} -Xmx{{ jvm_heap_max }} -
XX:MaxPermSize={{ jvm_permgen_max }} -Xss256k"

export JAVA_OPTS=" $JAVA_OPTS -XX:+PrintGCTimeStamps "
export JAVA_OPTS=" $JAVA_OPTS -XX:+PrintGCDetails "
export JAVA_OPTS=" $JAVA_OPTS -Xloggc:$TOMCAT_LOGDIR/gclog/gc_$DATE.log "
export JAVA_OPTS=" $JAVA_OPTS -XX:+UseParallelGC "
#export JAVA_OPTS=" $JAVA_OPTS -XX:+UseConcMarkSweepGC "
export JAVA_OPTS=" $JAVA_OPTS -XX:+ExplicitGCInvokesConcurrent "
export JAVA_OPTS=" $JAVA_OPTS -XX:-HeapDumpOnOutOfMemoryError "
export JAVA_OPTS=" $JAVA_OPTS -XX:HeapDumpPath=$TOMCAT_LOGDIR/heapdump "

# Linux Large Page Setting
#export JAVA_OPTS=" $JAVA_OPTS  -XX:+UseLargePages "

#export JAVA_OPTS=" $JAVA_OPTS -verbose:gc"
export JAVA_OPTS=" $JAVA_OPTS -Djava.net.preferIPv4Stack=true"
export JAVA_OPTS=" $JAVA_OPTS -Dorg.tomcat.resolver.warning=true"
export JAVA_OPTS=" $JAVA_OPTS -Dsun.rmi.dgc.client.gcInterval=3600000 "
export JAVA_OPTS=" $JAVA_OPTS -Dsun.rmi.dgc.server.gcInterval=3600000"
export JAVA_OPTS=" $JAVA_OPTS -Djava.awt.headless=true"
export JAVA_OPTS=" $JAVA_OPTS -Dsun.lang.ClassLoader.allowArraySyntax=true "

export JAVA_OPTS="$JAVA_OPTS -DSERVER=$SERVER_NAME"
export JAVA_OPTS="$JAVA_OPTS -Dhttp.port=$HTTP_PORT"
export JAVA_OPTS="$JAVA_OPTS -Dajp.port=$AJP_PORT"
export JAVA_OPTS="$JAVA_OPTS -Dssl.port=$SSL_PORT"
export JAVA_OPTS="$JAVA_OPTS -Dshutdown.port=$SHUTDOWN_PORT"
export JAVA_OPTS="$JAVA_OPTS -Djava.library.path=$CATALINA_HOME/lib/"

echo "============================================================="
echo "   KHAN [provisioning]              http://www.opennaru.com/ "
echo " Tomcat 7.0.40    service@opennaru.com"
echo "-------------------------------------------------------------"
echo "CATALINA_HOME=$CATALINA_HOME"
echo "SERVER_HOME=$CATALINA_BASE"
echo "SERVER_NAME=$SERVER_NAME"
echo "PORT_OFFSET=$PORT_OFFSET"
echo "HTTP_PORT=$HTTP_PORT"
```

```
echo "AJP_PORT=$AJP_PORT"
echo "============================================================="
```

5. 운영체제 환경 설정

5.1 커널 파라미터

웹 서버와 웹 기반 미들웨어 서버는 모두 네트워크를 통해 서비스를 제공하는 시스템이다. 네트워크를 통해 데이터를 전달하기 때문에, 운영체제의 TCP/IP 에 대한 튜닝은 필수적이다. 아래 표에서 설명한 핵심적인 파라미터를 적용하는 것이 좋다. 특히 TCP 의 수신, 송신 버퍼의 크기는 운영체제가 기본적으로 제공하는 것보다 크게 설정해야 서버의 성능을 향상할 수 있다. 다음 설정을 웹 서버와 Tomcat 운영 서버에 대해 모두 적용한다.

파라미터	권장값	설명
net.ipv4.tcp_keepalive_time	30	keep-alive 시간을 줄인다.
net.ipv4.tcp_fin_timeout	10	FIN 타임아웃 시간을 줄여 FD 를 빨리 확보할 수 있도록 한다.
net.core.netdev_max_backlog	2500	백로그에 들어오는 소켓 개수를 늘린다.
net.ipv4.tcp_retries1	3	TCP 연결에 문제가 있을 때 연결을 재시도하는 횟수(최솟값은 3 이다)
net.ipv4.tcp_retries2	3	TCP 연결을 끊기 전에 재시도하는 횟수를 줄인다.
net.ipv4.ip_local_port_range	1024 65000	사용할 수 있는 로컬 포트 범위를 늘린다.
net.core.rmem_max	56777216	TCP 수신 버퍼크기 최댓값을 늘린다.
net.core.rmem_default	16777216	TCP 수신 버퍼크기 기본값을 늘린다.
net.core.wmem_max	56777216	TCP 전송 버퍼크기 최댓값을 늘린다.
net.core.wmem_default	16777216	TCP 수신 버퍼크기 기본값을 늘린다.
net.ipv4.tcp_window_scaling	1	65kb 이상의 큰 TCP 윈도우 스케일링을

		사용한다.
net.ipv4.tcp_orphan_retries	0	서버 측에서 닫은 TCP 연결을 끊기 전에 확인하는 횟수를 줄인다. 기본값은 7 로 50 초~16 분 정도 걸린다.
net.ipv4.tcp_sack	0	SYNC 패킷을 전송한 후 일부 ACK 를 받지 못했을 경우 선택적으로 받지 못한 ACK 패킷을 받도록 설정할 수 있다. 0 은 받지 않는 설정이다. 패킷 유실이 많은 네트워크에서는 1 로 설정한다.

5.2 적용한 커널 파라미터 값

/etc/sysctl.conf

```
# Updates

net.ipv4.neigh.default.unres_qlen=100
net.ipv4.tcp_keepalive_time = 30
net.ipv4.tcp_fin_timeout = 10
net.core.netdev_max_backlog = 2500
net.ipv4.tcp_retries1 = 2
net.ipv4.tcp_retries2 = 3
net.ipv4.ip_local_port_range = 1024 65000
net.core.rmem_max = 56777216
net.core.rmem_default = 16777216
net.core.wmem_max = 56777216
net.core.wmem_default = 16777216
net.ipv4.tcp_window_scaling = 1
net.ipv4.tcp_timestamps = 0
net.ipv4.tcp_sack = 0
net.ipv4.tcp_orphan_retries = 0
```

5.3 사용자 limit 값 설정

```
# /etc/security/limits.conf
#
#This file sets the resource limits for the users logged in via PAM.
#It does not affect resource limits of the system services.
#
#Each line describes a limit for a user in the form:
#
#<domain>        <type>  <item>  <value>
#
#Where:
#<domain> can be:
#        - an user name
#        - a group name, with @group syntax
#        - the wildcard *, for default entry
#        - the wildcard %, can be also used with %group syntax,
#                 for maxlogin limit
#
#<type> can have the two values:
#        - "soft" for enforcing the soft limits
#        - "hard" for enforcing hard limits
#
#<item> can be one of the following:
#        - core - limits the core file size (KB)
#        - data - max data size (KB)
#        - fsize - maximum filesize (KB)
#        - memlock - max locked-in-memory address space (KB)
#        - nofile - max number of open files
#        - rss - max resident set size (KB)
#        - stack - max stack size (KB)
#        - cpu - max CPU time (MIN)
#        - nproc - max number of processes
#        - as - address space limit (KB)
#        - maxlogins - max number of logins for this user
#        - maxsyslogins - max number of logins on the system
#        - priority - the priority to run user process with
#        - locks - max number of file locks the user can hold
#        - sigpending - max number of pending signals
#        - msgqueue - max memory used by POSIX message queues (bytes)
```

```
#       - nice - max nice priority allowed to raise to values: [-20, 19]
#       - rtprio - max realtime priority
#
#<domain>      <type>  <item>         <value>
#

#*              soft    core            0
#*              hard    rss             10000
#@student       hard    nproc           20
#@faculty       soft    nproc           20
#@faculty       hard    nproc           50
#ftp            hard    nproc           0
#@student       -       maxlogins       4

tomcat                  hard    nofile          65536
tomcat                  soft    nofile          65536

tomcat                  soft    nproc           2047
tomcat                  hard    nproc           16384

# End of file
```

6. Apache Tomcat 주요 설정값

6.1 JDK 설치

Oracle JDK openjdk.1.8 rpm 버전을 설치하였다.
JDK 는 alternatives 명령을 이용하여 리눅스 system 의 모든 사용자가 기본으로 설치된 java openjdk.1.8 을 사용할 수 있도록 설정하였다.
JDK 는 현재 가장 최신 버전을 사용하였다.

6.2 Native 모듈 설치

Tomcat Native (TC-Native)는 JNI(Java Native Interface)를 이용하여 Tomcat 내의 Tomcat 모듈의 코어기능을 자동 설치 과정에서 libaio, apr, apr-util, openssl RPM 모듈이 설치되었다.
Java 가 아닌 Native 코드를 사용할 수 있도록 하여, 전체적으로 서버 성능을 향상시킬 수 있다.
또, Tomcat 설치시 Tomcat Native Component 들이 설치되었다. 설치 확인은
$TOMCAT_HOME/lib 에 libtcnative-1.so 파일이 설치되었는지 확인하면 된다.

6.2.1 추가 설치 패키지

```
yum install apr apr-util openssl
```

6.3 Thread Pool 설정

HTTP/AJP 연결에 대한 Thread Pool 을 아래와 같이 400 개 스레드를 사용할 수 있도록 설정하였다.

```
<Connector port="${http.port}" protocol="HTTP/1.1"
redirectPort="${ssl.port}" enableLookups="false" URIEncoding="UTF-8"
acceptCount="200" maxThreads="400" maxKeepAliveRequests="200" backlog="120"
connectionTimeout="10000"/>
```

```
<!-- Define an AJP 1.3 Connector on port 8009 -->
<Connector port="${ajp.port}" protocol="AJP/1.3" redirectPort="8443"
enableLookups="false" URIEncoding="UTF-8"
maxThreads="400" maxKeepAliveRequests="200" backlog="120" connectionTimeout="10000"
acceptCount="200" minSpareThreads="25"
/>
```

7. Tomcat 운영 방법

Tomcat 관리자인 'tomcat' 계정에 alias 를 설정하였기 때문에, s1, s2 만 입력하면 인스턴스 디렉터리로 이동한다.

다음과 같이 스크립트파일들을 실행하여 Tomcat 인스턴스를 관리할 수 있다.

스크립트	설명
$ **./start.sh**	인스턴스 시작
$ **./stop.sh**	인스턴스 정상 종료
$ **./kill.sh**	인스턴스 강제 종료
$ **./status.sh**	인스턴스 수행 중인지 체크
$ **./nohup.sh**	인스턴스 nohup 로그를 tail 로 출력
$ **./tail.sh**	인스턴스의 서버 로그를 tail 로 출력
$ **./dump.sh**	인스턴스의 스레드 덤프 출력

8. MBean 그래프 모니터링

KHAN [provisioning]으로 설치한 인스턴스들은 hawt.io Chrome Extension 을 사용하여 MBean 정보를 그래프로 모니터링 할 수 있다.

Chrome 브라우저의 Extension 을 설치하여 KHAN [provisioning]으로 설치한 인스턴스에 접속하여 모니터링한다.

8.1 hawtio Chrome Extension 설치

https://chrome.google.com/webstore/에 접속하여 hawtio 를 검색하여 설치한다.

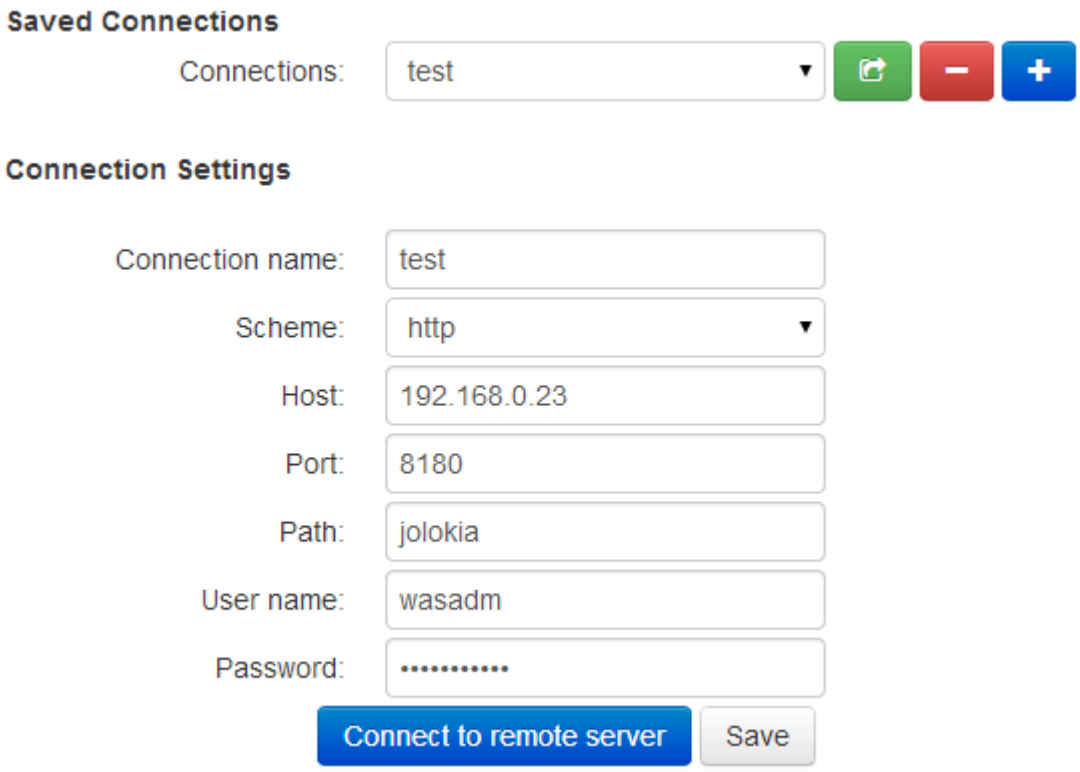
구글 Web Store 에서 설치되지 않는다면, http://hawt.io/getstarted/index.html 에서 Chrome Extension 을 다운로드 하여 압축을 해제한 뒤, 브라우저에서 주소창에 chrome://extensions/ 입력한다.
우측 상단의 '개발자 모드'를 선택한 후, '압축해제된 확장 프로그램 로드..' 버튼을 클릭하여 압축을 해제한 디렉터리를 입력하면 설치된다.

8.2 hawtio 실행하기

브라우저에 chrome://apps 을 입력하면 hawtio 애플리케이션을 클릭하면 실행된다.

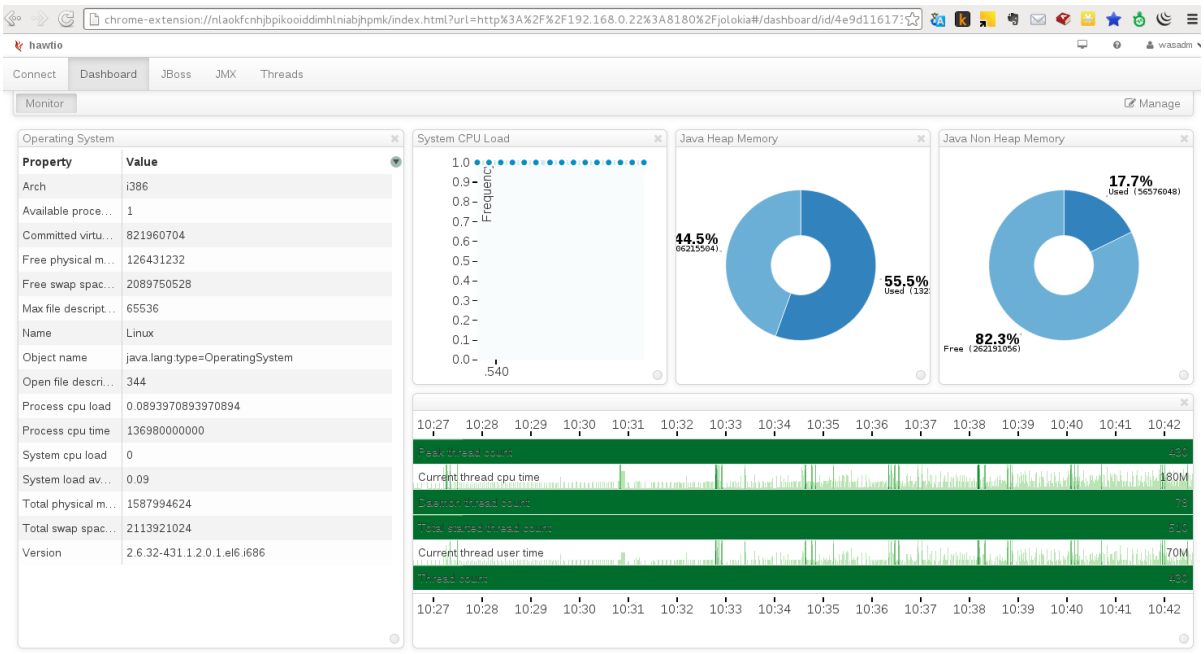
서버 접속 정보에 KHAN [provisioning]으로 설치한 인스턴스의 IP 주소와 포트 정보, Path 는 jolokia 를 입력하고, 설치한 인스턴스의 관리자 계정 정보를 입력하면 새로운 탭이 열리며 서버에 접속된다.
서버 접속 정보는 저장하여 관리할 수 있다.

다음과 같이 서버의 접속정보를 입력하여 접속한다.

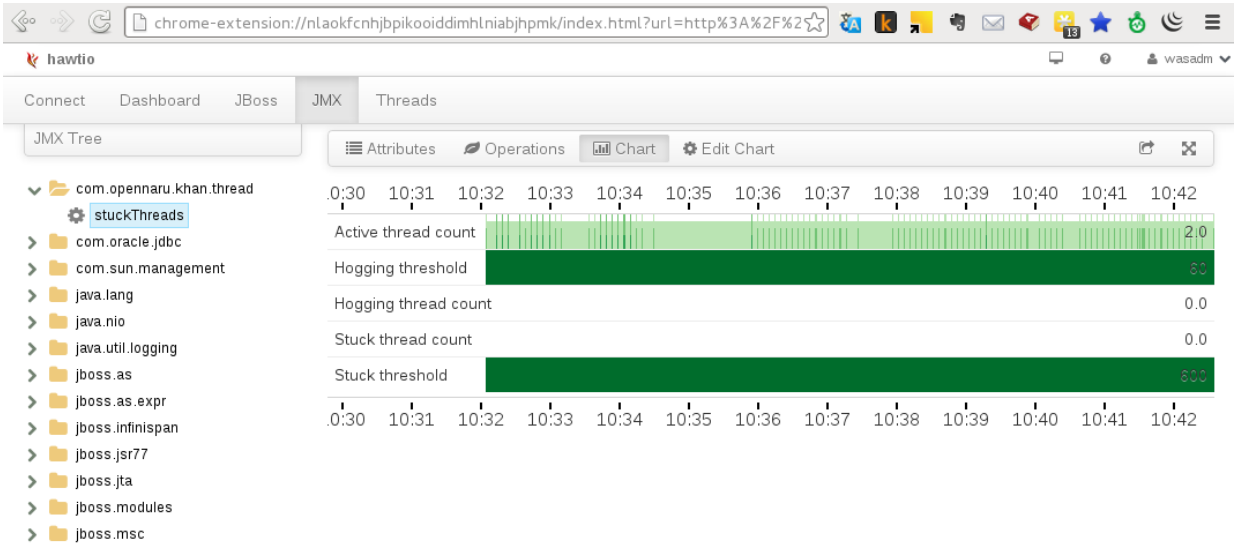


8.3 MBean 모니터링

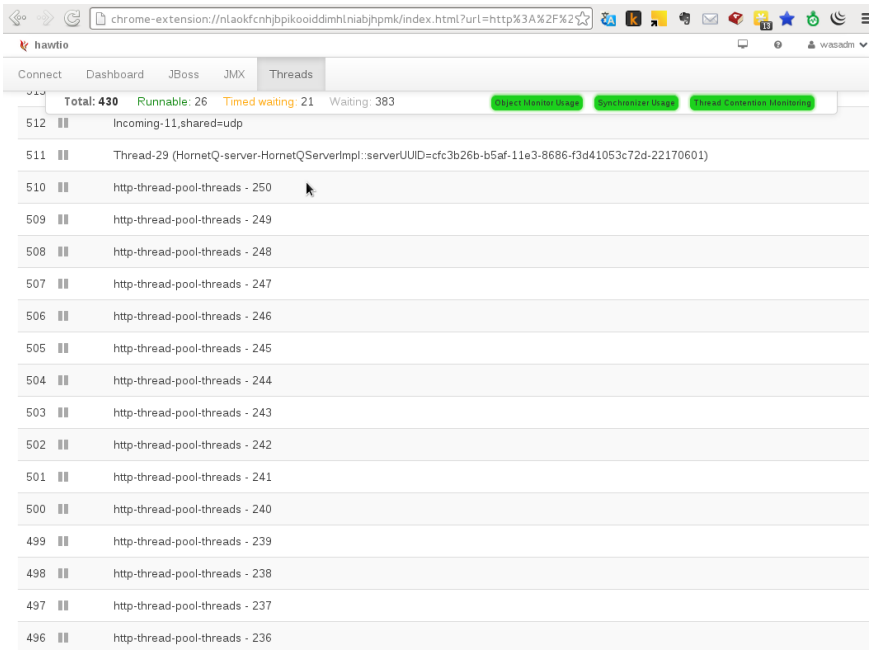
이제 접속된 인스턴스의 정보를 모니터링 할 수 있다. Tomcat 에서 제공하는 모든 MBean 에 대한 정보를 모니터링하고 MBean 메소드를 실행하고 관리할 수 있다.
또, 다음과 같이 서버 인스턴스에 대한 대시보드를 확인할 수 있다.



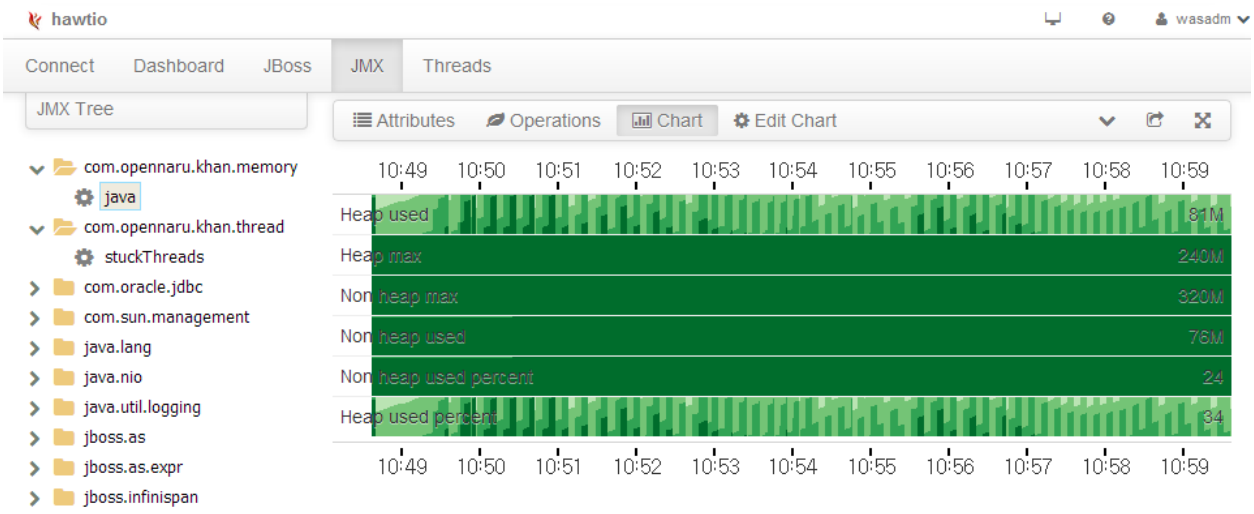
KHAN [provisioning]으로 설치하면 함께 설치되는 Stuck Thread 정보도 모니터링 할 수 있다.



현재 실행 중인 스레드에 대한 Stack Trace 정보도 모니터링 할 수 있다.

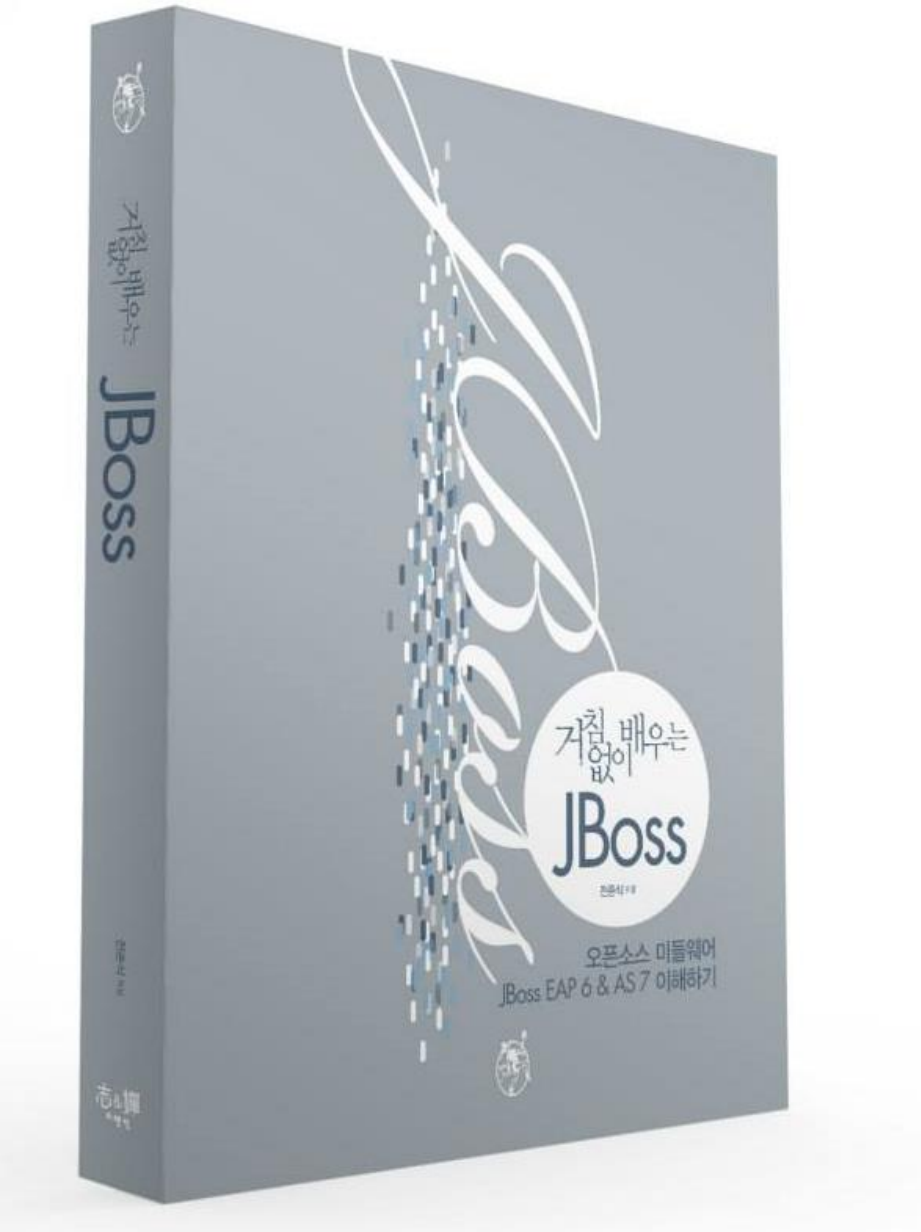


KHAN [provisioning]으로 설치할 때 자동으로 설치된 JVM Memory MBean 을 사용하면 다음과 같이 Java 메모리의 사용량 %로 모니터링 할 수 있다.



9. 도움이 필요하십니까?

만약 이 문서에 설명된 절차를 수행할 때 문제를 겪는다면, 오픈나루 고객 포털(http://support.opennaru.com)을 방문하십시오.



10. References

- **Red Hat Documentation**
  - http://docs.redhat.com/

- **오픈나루 고객지원 포탈**
  - http://support.opennaru.com

- **오픈나루 Facebook Page**
  - https://www.facebook.com/opennaru

t : +82-2-469-5426 **f** : +82-2-469-7247
e : service@opennaru.com, sales@opennaru.com
h : http://www.opennaru.com