한양생명과학기술원
HY Institute of Bioscience and Biotechnology

서버에서의 Jupyter / R studio 사용 방법

목차

Index

1. 수동 프록시 설정 - 3
2. Jupyter Notebook - 8
3. R studio - 17

1. 수동 프록시 설정

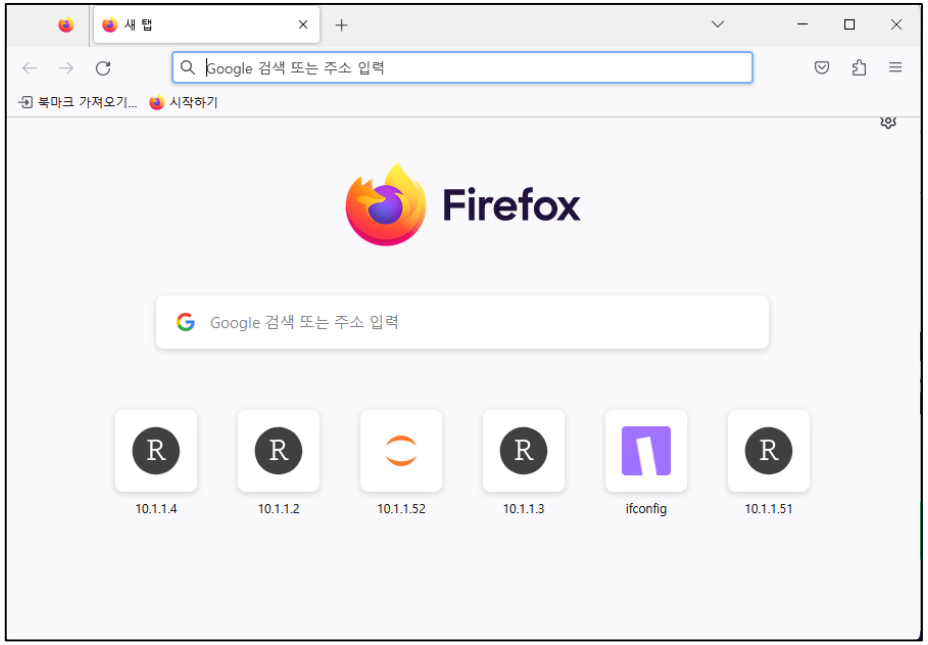
한양생명과학기술원
HY Institute of Bioscience and Biotechnology

1. 수동 프록시 설정

CLI(Command Line Interface)인 리눅스 서버에서 Jupyter Notebook, R studio와 같이
그래픽 환경을 필요로 하는 프로그램을 구현하는 데는 어려움이 있습니다.

이는 프록시 설정을 통해 웹 브라우저를 서버와 연결하여 활용함으로써 해결할 수 있습니다.

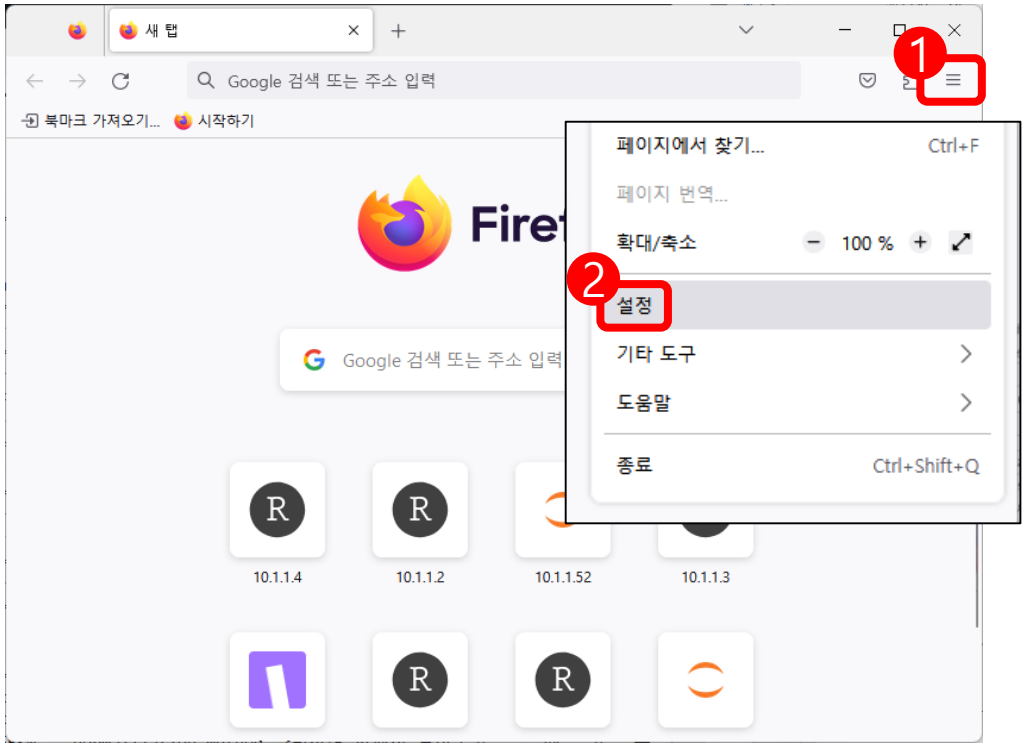
그럼 Jupyter와 R studio를 실행하기에 앞서 수동 프록시 설정 과정에 대해 먼저 알아보도록 하겠습니다.

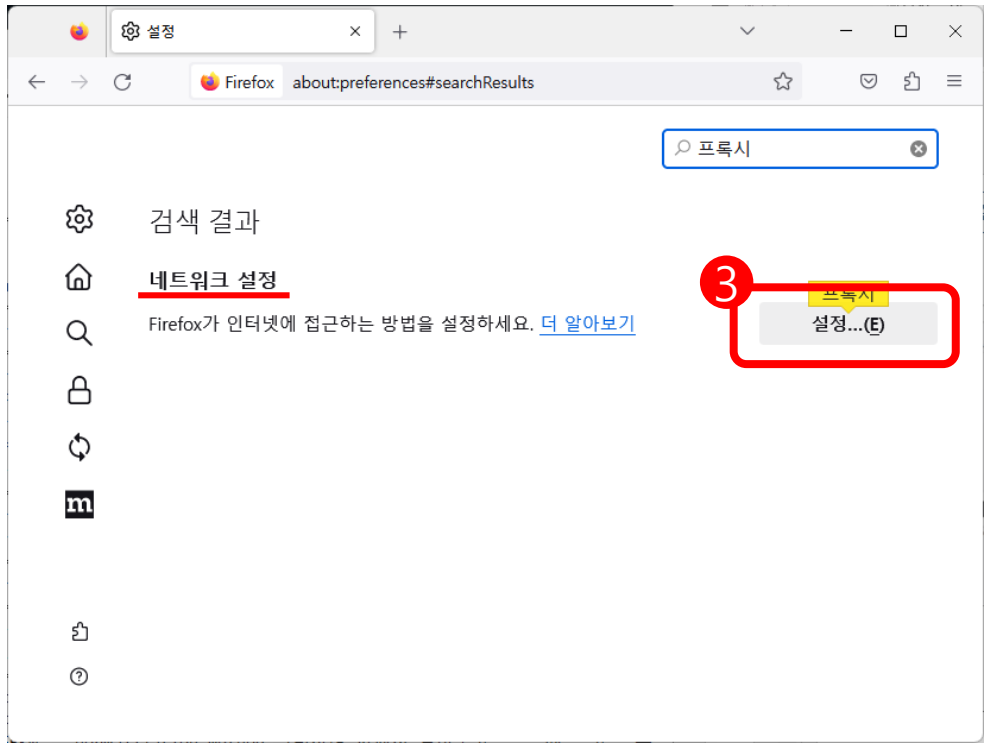


1. 서버와 연결하여 소프트웨어를 실행하기 위해
   프록시 설정을 변경할 웹 브라우저를 선택합니다.
   (다음은 Firefox 이용한 과정입니다.)

한양생명과학기술원
HY Institute of Bioscience and Biotechnology

1. 수동 프록시 설정



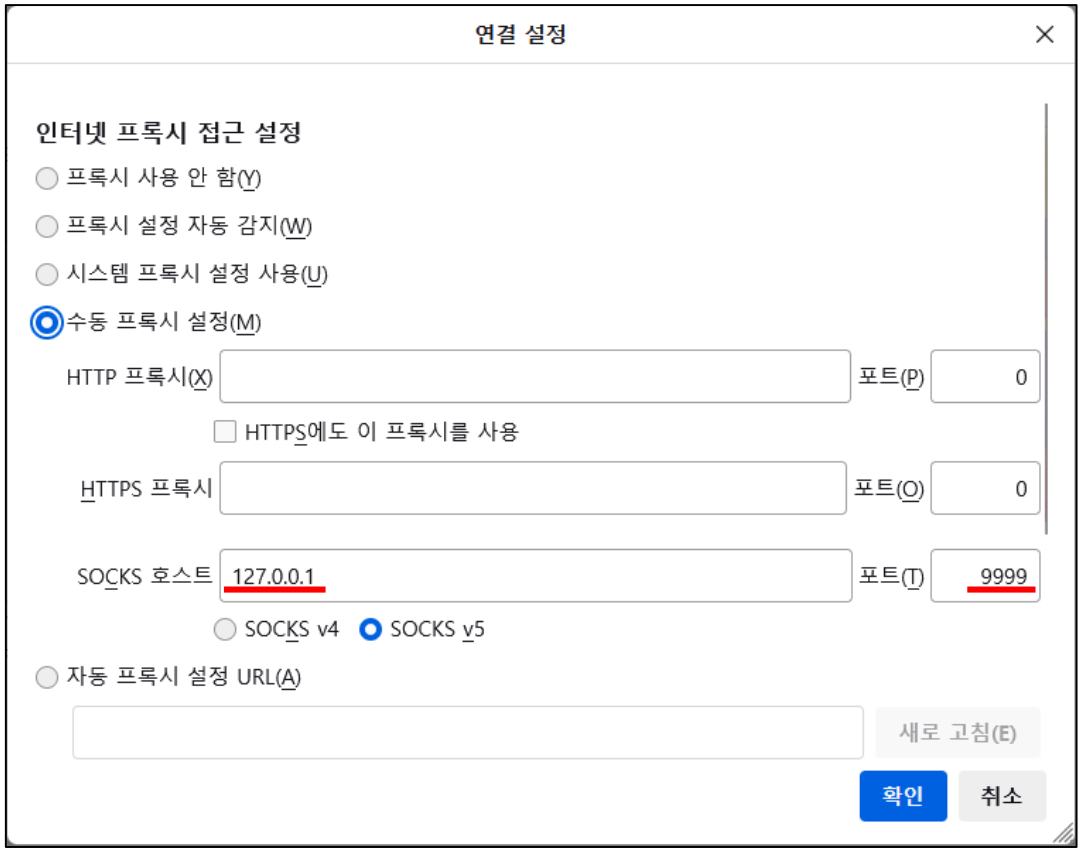


2. 해당 웹 브라우저의 설정에서 프록시 설정 항목을 찾습니다.

(Firefox의 경우 '우측 상단 탭 > 설정 > 네트워크 설정' 에서 프록시 설정이 가능합니다.)

한양생명과학기술원

1. 수동 프록시 설정



3. 수동 프록시 설정 란의 'SOCKS 호스트'에
localhost의 IP인 '127.0.0.1'을 입력하고
임의의 포트 번호를 입력합니다. (ex: 9999)
그리고 SOCKS v5 를 선택합니다.

(해당 웹 브라우저는 프록시 서버로 로컬 호스트 IP를 사용하도록 설정되었기에 9999 포트로 연결되었을 때만 인터넷 연결이 가능합니다.)

한양생명과학기술원
HY Institute of Bioscience and Biotechnology

1. 수동 프록시 설정

```
PS C:\Users\HYU> ssh -p [redacted] -D 9999 test2@[redacted]
test2@[redacted]'s password:
Activate the web console with: systemctl enable --now cockpit.socket

Last login: Thu Sep 21 15:53:46 2023 from 166.104.39.197
(base) [test2@ibb-master ~]$
(base) [test2@ibb-master ~]$
```

4. ssh 명령어로 서버에 접속할 때 -D 옵션을 추가하여 수동 프록시 설정 시 지정했던 포트 번호를 입력합니다.

(수동 프록시 설정을 해둔 웹 브라우저는 9999 포트를 통해 로컬 호스트를 거쳐 서버에 연결되며
서버의 네트워크 망을 사용하여 인터넷에 연결됩니다.)

한양생명과학기술원
HY Institute of Bioscience and Biotechnology

2. Jupyter Notebook

한양생명과학기술원
HY Institute of Bioscience and Biotechnology

2. Jupyter Notebook

다음은 서버 노드를 사용하여 Jupyter Notebook 을 실행하기 위한 과정입니다.

(ssh 명령어로 서버에 접속할 때 -D 옵션을 추가하여 접속하여야 합니다. [1. 수동프록시설정 참고])

```
(base) [test2@ibb-master ~]$ jupyter notebook --generate-config
Writing default config to: /lustre/home/test2/.jupyter/jupyter_notebook_config.py
(base) [test2@ibb-master ~]$
```

1. $ jupyter notebook --generate-config 명령어를 통해 Jupyter Notebook을 실행하기 위한 config 파일을 생성합니다.

한양생명과학기술원
HY Institute of Bioscience and Biotechnology

```
(base) [test2@ibb-master ~]$ python
Python 3.9.13 (main, Aug 25 2022, 23:26:10)
[GCC 11.2.0] :: Anaconda, Inc. on linux
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>> from notebook.auth import passwd
>>> passwd()
Enter password:
Verify password:
'argon2:$argon2id$v=19$m=10240,t=10,p=8$Y6vDXysXVzkKWfSsCfAN7g$DjqwKXVLYkACpaI8C1FWgk+U9olEyrUrokWZXOthrfM'
>>> exit()
(base) [test2@ibb-master ~]$
```

2. $ python 명령어를 통해 python을 실행합니다.

3. >>> from notebook.auth import passwd 명령어를 통해 Jupyter Notebook에 비밀번호 설정을 추가합니다.

4. >>> passwd() 명령어 입력 후 Jupyter Notebook 실행 시 사용할 비밀번호를 지정합니다.
(비밀번호는 화면에 출력되지 않습니다.)

5. 비밀번호 설정 후 생성된 hash 값을 config 파일 수정 시 사용하기 위해 복사해 둡니다.
(ex : 'argon2:$argon2id$v=19$m=10240,t=10,p=8$Y6vDXysXVzkKWfSsCfAN7g$DjqwKXVLYkACpaI8C1FWgk+U9olEyrUrokWZXOthrfM')

6. >>> exit() 명령어를 입력하여 python을 종료합니다.

한양생명과학기술원
HY Institute of Bioscience and Biotechnology

7. $ vi /lustre/home/[userID]/.jupyter/jupyter_notebook_config.py 명령어를 통해
config 파일을 열고 아래 항목들의 내용을 수정합니다. ([userID] 부분에 사용자 계정 ID를 입력합니다.)
(vi 편집기를 연 상태에서 ' / ' 을 입력하면 검색이 가능하며 이후 'enter' 를 입력하면
커서가 검색된 문자열로 이동합니다. 내용 수정 시 문자열 앞에 주석 표기인 ' # '를 제거합니다.)

수정 전 : # c.NotebookApp.allow_remote_access = False
수정 후 : c.NotebookApp.allow_remote_access = True

수정 전 : # c.NotebookApp.ip = 'localhost'
수정 후 : c.NotebookApp.ip = '*'

수정 전 : # c.NotebookApp.notebook_dir = ''
수정 후 : c.NotebookApp.notebook_dir = '/'

수정 전 : # c.NotebookApp.password = ''
수정 후 : c.NotebookApp.password =
u'argon2:$argon2id$v=19$m=10240,t=10,p=8$Y6vDXysXVzkKWfSsCfAN7g$DjqwKXVLYkACpaI8C1FWgk+U9olEyrUrokWZXOthrfM'
--> u 뒤에 5번 과정에서 복사해둔 hash값 입력

수정 전 : # c.NotebookApp.port = 8888
수정 후 : c.NotebookApp.port = 8888
--> Jupyter Notebook 실행 시 사용할 임의의 포트 번호 입력 (프록시 설정 때의 포트 번호와 일치하지 않아도 됨.)

2. Jupyter Notebook

```
(base) [test2@ibb-master ~]$ srun --qos=cpu-40 --cpus-per-task=10 --pty bash
(base) [test2@node03 ~]$
(base) [test2@node03 ~]$ ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
       valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
       valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc mq state DOWN group default qlen 1000
    link/ether b4:45:06:e5:52:1c brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname eno8303
    altname enp4s0f0
3: eth1: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc mq state DOWN group default qlen 1000
    link/ether b4:45:06:e5:52:1d brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname eno8403
    altname enp4s0f1
4: eth2: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP group default qlen 1000
    link/ether 6c:fe:54:30:6f:30 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enp152s0f0
    altname ens6f0
    inet 10.1.1.3/24 brd 10.1.1.255 scope global eth2
```

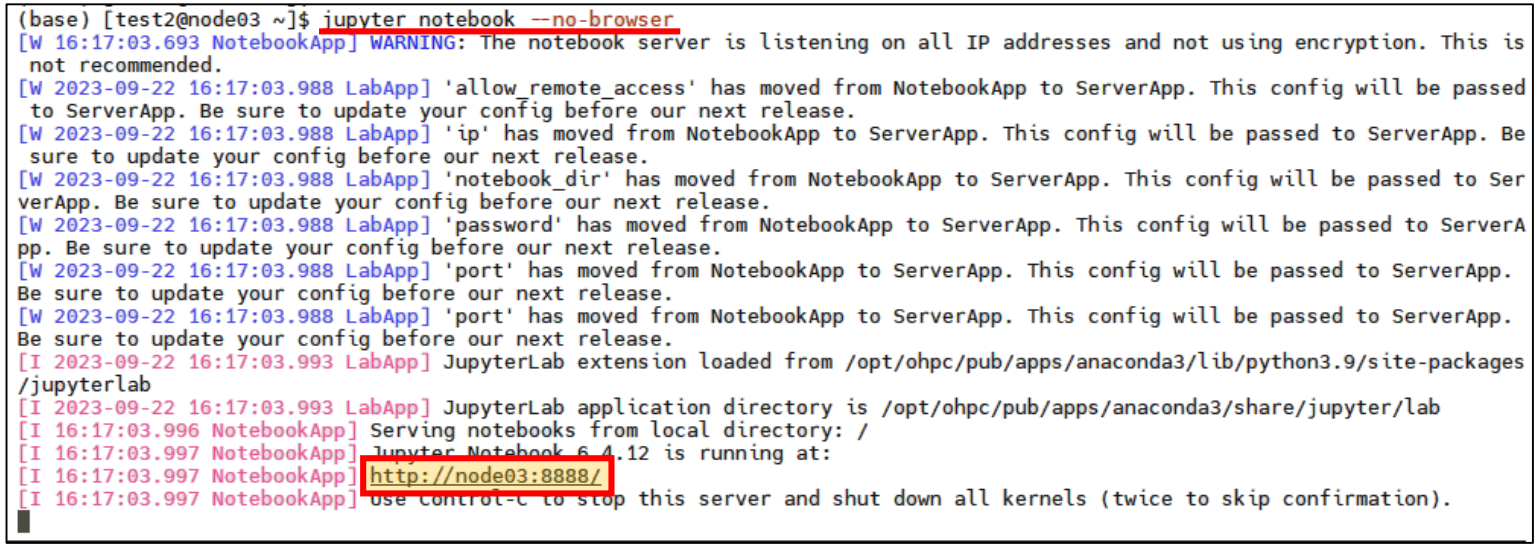
8. srun 명령어를 통해 사용할 노드를 활성화 한 뒤 $ ip a 명령어를 통하여 노드의 IP 주소를 확인할 수 있습니다.

※ 각 노드의 IP 주소는 다음과 같습니다.

CPU - node01 : 10.1.1.1 | node02 : 10.1.1.2 | node03 : 10.1.1.3 | node04 : 10.1.1.4
GPU a100 - gpu01 : 10.1.1.51
GPU rtx3090 - gpu02 : 10.1.1.52 | gpu03 : 10.1.1.53

한양생명과학기술원

2. Jupyter Notebook



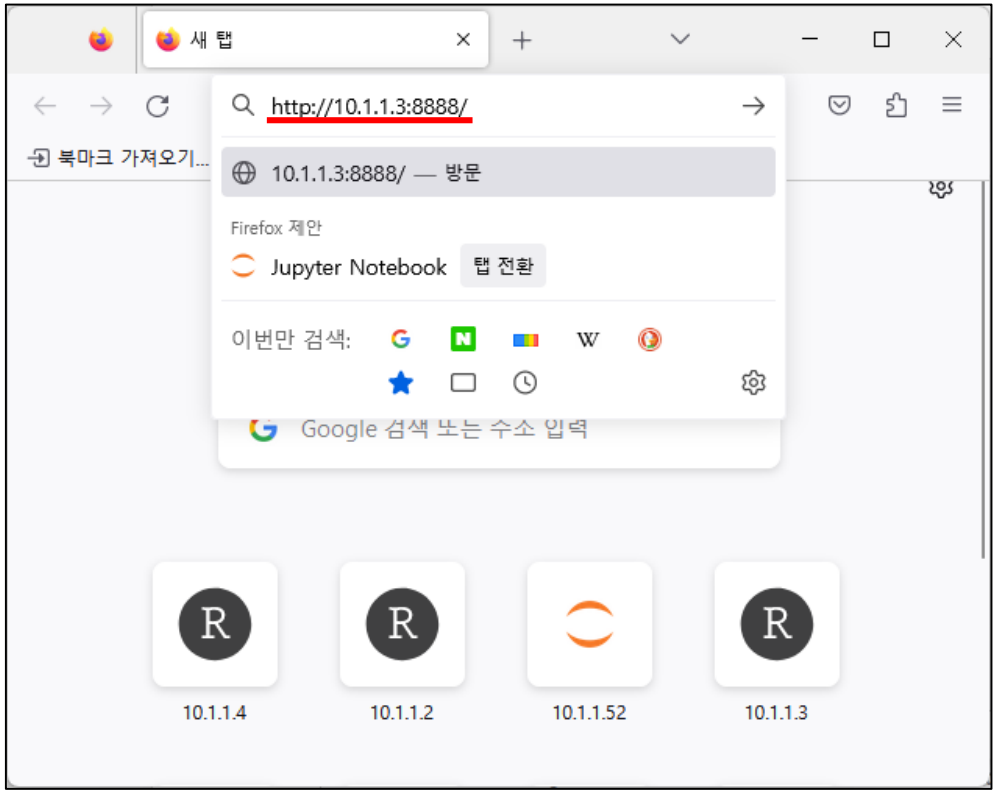
9. $ jupyter notebook --no-browser 명령어를 통해 Jupyter Notebook 서버를 실행합니다.

(Jupyter 서버를 실행중인 다른 사용자와 활성화된 노드, 접속 포트 번호가 동일한 경우
자동적으로 포트 번호가 변경되므로 출력되는 서버 주소(ex: http://node03:8888/)를 확인하여 10번 과정에서 입력합니다.)

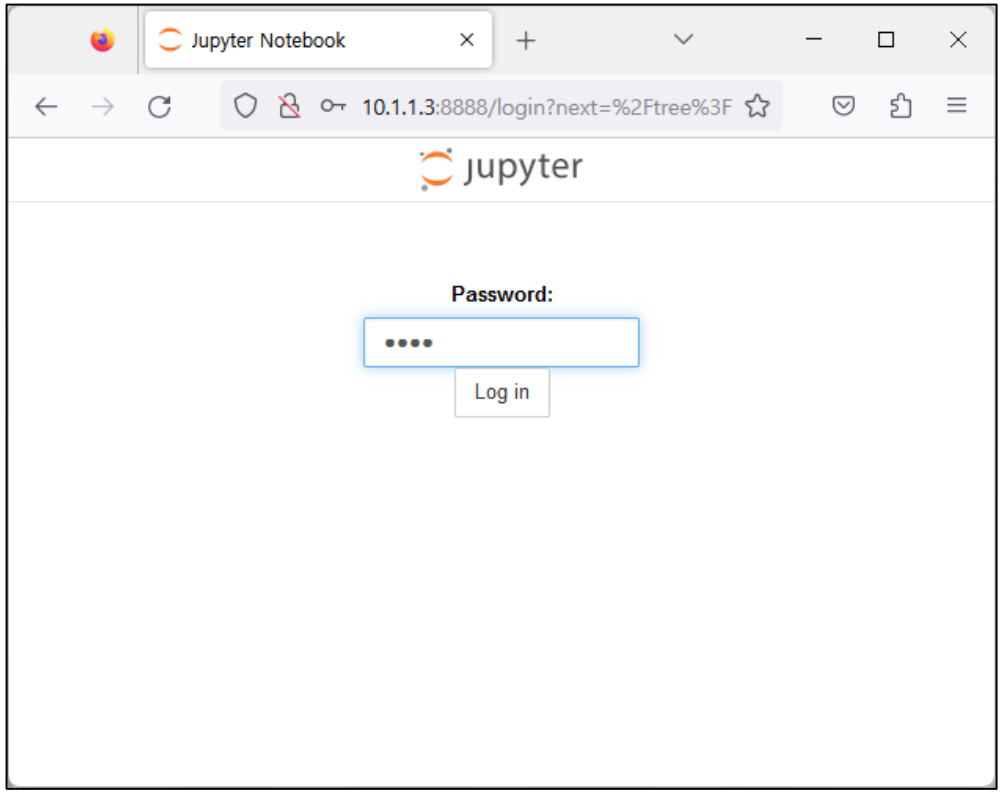
※ Jupyter Lab 실행을 위한 설정은 Jupyter Notebook 실행을 위한 설정과 동일하므로
$ jupyter lab --no-browser --ip=[활성화된 노드의 IP주소] 명령어를 통해 Jupyter Lab 서버를 실행할 수 있습니다.

한양생명과학기술원
HY Institute of Bioscience and Biotechnology

2. Jupyter Notebook



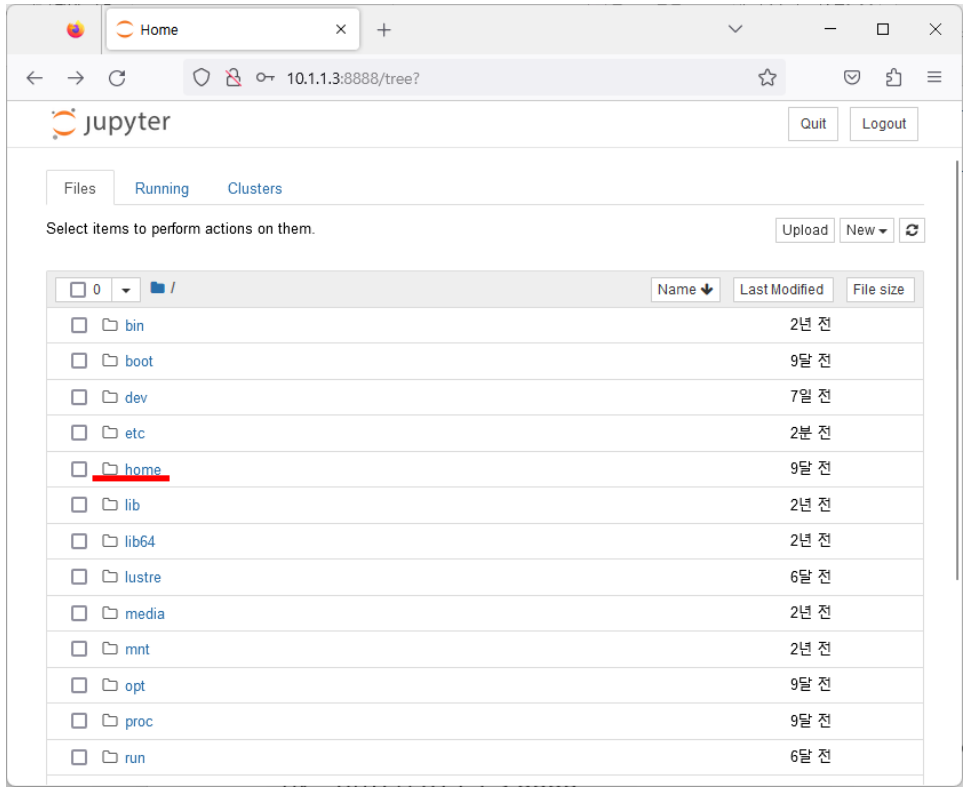
10. 수동 프록시로 연결된 브라우저의 주소 창에 노드 IP 주소와 7번 과정의 config 설정에서 지정한 포트 번호를 입력합니다.
(ex : http://10.1.1.3:8888)

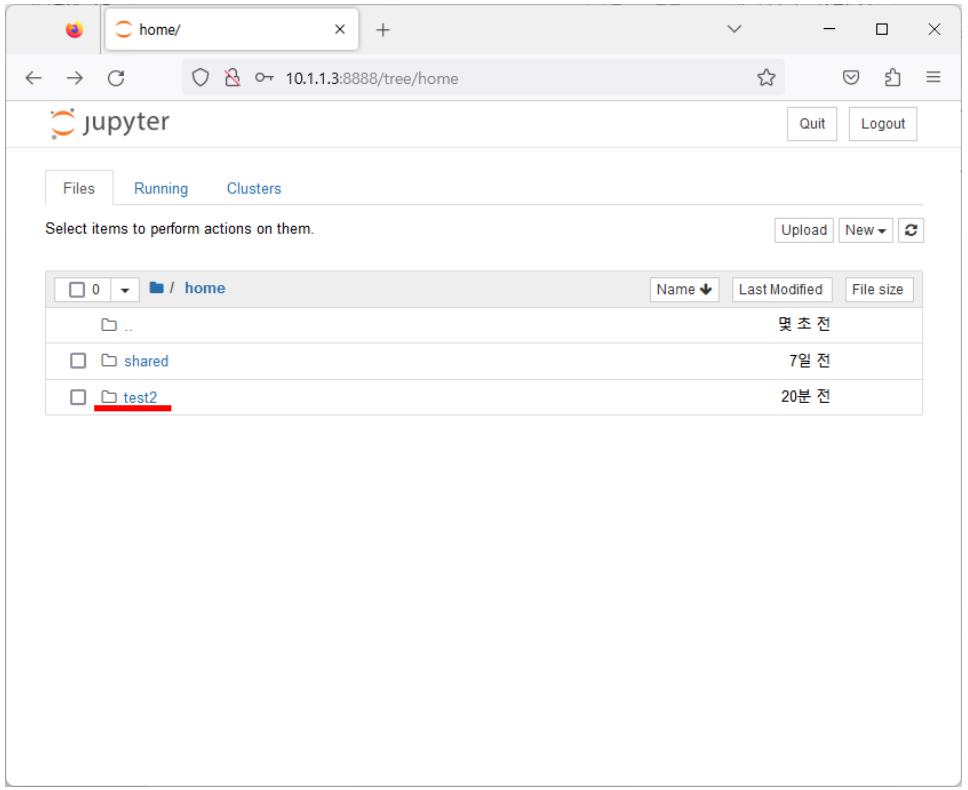


11. 4번 과정에서 설정한 Jupyter Notebook 비밀번호를 입력합니다.

한양생명과학기술원

2. Jupyter Notebook





12. 할당 받은 노드를 활용하여 Jupyter Notebook 을 사용할 수 있습니다.

(최초 접속 시 루트 디렉토리로 연결되며 'home' 디렉토리에서 사용자의 홈디렉토리를 찾을 수 있습니다.)

한양생명과학기술원
HY Institute of Bioscience and Biotechnology

```
^C[I 17:12:41.866 NotebookApp] interrupted
Serving notebooks from local directory: /
0 active kernels
Jupyter Notebook 6.4.12 is running at:
http://node03:8888/
Shutdown this notebook server (y/[n])? y
[C 17:12:44.800 NotebookApp] Shutdown confirmed
[I 17:12:44.801 NotebookApp] Shutting down 0 kernels
[I 17:12:44.801 NotebookApp] Shutting down 0 terminals
(base) [test2@node03 ~]$
```

13. Jupyter Notebook 을 사용하는 동안에는 Jupyter Notebook 서버가 실행중이어야 하며 Jupyter Notebook 을 종료할 경우 'Ctrl + c' 를 입력하여 실행을 취소합니다.

3. R studio

한양생명과학기술원
HY Institute of Bioscience and Biotechnology

3. R studio

다음은 서버 노드를 사용하여 R studio를 실행하기 위한 과정입니다.
(ssh 명령어로 서버에 접속할 때 -D 옵션을 추가하여 접속하여야 합니다. [1. 수동프록시설정 참고])

R studio의 경우 Docker 이미지를 활용하는데 서버 보안상 Docker를 사용할 수 없도록 설정되어 있기 때문에 Docker 이미지를 Singularity 파일로 변환하여 사용하게 됩니다.

R studio 실행을 위한 Singularity 파일은 /home/shared 디렉토리에 준비되어 있습니다. (rstudio_4.2.sif)

```
(base) [test2@ibb-master ~]$ module list

Currently Loaded Modules:
  1) cuda/11.8   2) singularity/3.7.1   3) ohpc



(base) [test2@ibb-master ~]$
(base) [test2@ibb-master ~]$ module load singularity
(base) [test2@ibb-master ~]$
```

1. Singularity는 module을 통해 서버 접속 시 자동으로 load 되도록 설정되어 있습니다.
   Singularity가 load 되어있지 않은 경우에는 $ module load singularity 명령어를 통해 load 합니다.

한양생명과학기술원
HY Institute of Bioscience and Biotechnology

3. R studio

```
(base) [test2@ibb-master ~]$ mkdir -p ~/rstudio-tmp/tmp/rstudio-server
(base) [test2@ibb-master ~]$
(base) [test2@ibb-master ~]$ uuidgen > ~/rstudio-tmp/tmp/rstudio-server/secure-cookie-key
(base) [test2@ibb-master ~]$
(base) [test2@ibb-master ~]$ chmod 600 ~/rstudio-tmp/tmp/rstudio-server/secure-cookie-key
(base) [test2@ibb-master ~]$
(base) [test2@ibb-master ~]$ mkdir -p ~/rstudio-tmp/var/{lib,run}
(base) [test2@ibb-master ~]$
```

2. $ mkdir -p ~/rstudio-tmp/tmp/rstudio-server 명령어를 통해 홈 디렉토리에 R studio 설정 파일이 위치할 폴더를 생성합니다.

3. $ uuidgen > ~/rstudio-tmp/tmp/rstudio-server/secure-cookie-key 명령어를 통해
   UUID를 생성하고 그 값을 secure-cookie-key 파일에 저장합니다.

4. $ chmod 600 ~/rstudio-tmp/tmp/rstudio-server/secure-cookie-key 명령어를 통해
   secure-cookie-key 파일을 소유자만 읽고 쓸 수 있도록 권한을 변경합니다.

5. $ mkdir -p ~/rstudio-tmp/var/{lib,run} 명령어를 통해 singularity 실행 시에 사용할 폴더를 생성합니다.

한양생명과학기술원
HY Institute of Bioscience and Biotechnology

```
(base) [test2@ibb-master ~]$  srun --qos=cpu-40 --cpus-per-task=10 --pty bash
(base) [test2@node01 ~]$
(base) [test2@node01 ~]$ ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
       valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
       valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc mq state DOWN group default qlen 1000
    link/ether 90:8d:6e:fe:15:8c brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname eno8303
    altname enp4s0f0
3: eth1: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc mq state DOWN group default qlen 1000
    link/ether 90:8d:6e:fe:15:8d brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname eno8403
    altname enp4s0f1
4: eth2: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP group default qlen 1000
    link/ether 6c:fe:54:30:55:50 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enp152s0f0
    altname ens6f0
    inet 10.1.1.1/24 brd 10.1.1.255 scope global eth2
```

6. srun 명령어를 통해 사용할 노드를 활성화 한 뒤 $ ip a 명령어를 통하여 노드의 IP 주소를 확인합니다.

※ 각 노드의 IP 주소는 다음과 같습니다.

CPU - node01 : 10.1.1.1 | node02 : 10.1.1.2 | node03 : 10.1.1.3 | node04 : 10.1.1.4
GPU a100 - gpu01 : 10.1.1.51
GPU rtx3090 - gpu02 : 10.1.1.52 | gpu03 : 10.1.1.53

3. R studio

```
(base) [test2@node01 ~]$ PASSWORD='1234' singularity exec -B ~/rstudio-tmp/var/lib:/var/lib/rstudio-server -B ~/rstudio-tmp/
var/run:/var/run/rstudio-server -B ~/rstudio-tmp/tmp:/tmp /home/shared/rstudio_4.2.sif rserver --auth-none=0  --auth-pam-hel
per-path=pam-helper --www-address=10.1.1.1 --www-port 9980  --server-user $USER
TTY detected. Printing informational message about logging configuration. Logging configuration loaded from '/etc/rstudio/lo
gging.conf'. Logging to 'syslog'.
TTY detected. Printing informational message about logging configuration. Logging configuration loaded from '/etc/rstudio/lo
gging.conf'. Logging to 'syslog'.
```

7. $ PASSWORD='1234' singularity exec -B ~/rstudio-tmp/var/lib:/var/lib/rstudio-server ₩

-B ~/rstudio-tmp/var/run:/var/run/rstudio-server -B ~/rstudio-tmp/tmp:/tmp /home/shared/rstudio_4.2.sif ₩

rserver --auth-none=0 --auth-pam-helper-path=pam-helper --www-address=10.1.1.1 --www-port 9980 --server-user $USER

위와 같이 입력하여 Singularity로 R studio 서버를 실행합니다.

1) PASSWORD='1234'

: R studio 접속 시 사용할 비밀번호를 입력합니다.

2) --www-address=10.1.1.1

: 활성화 되어있는 노드의 IP 주소를 입력합니다.

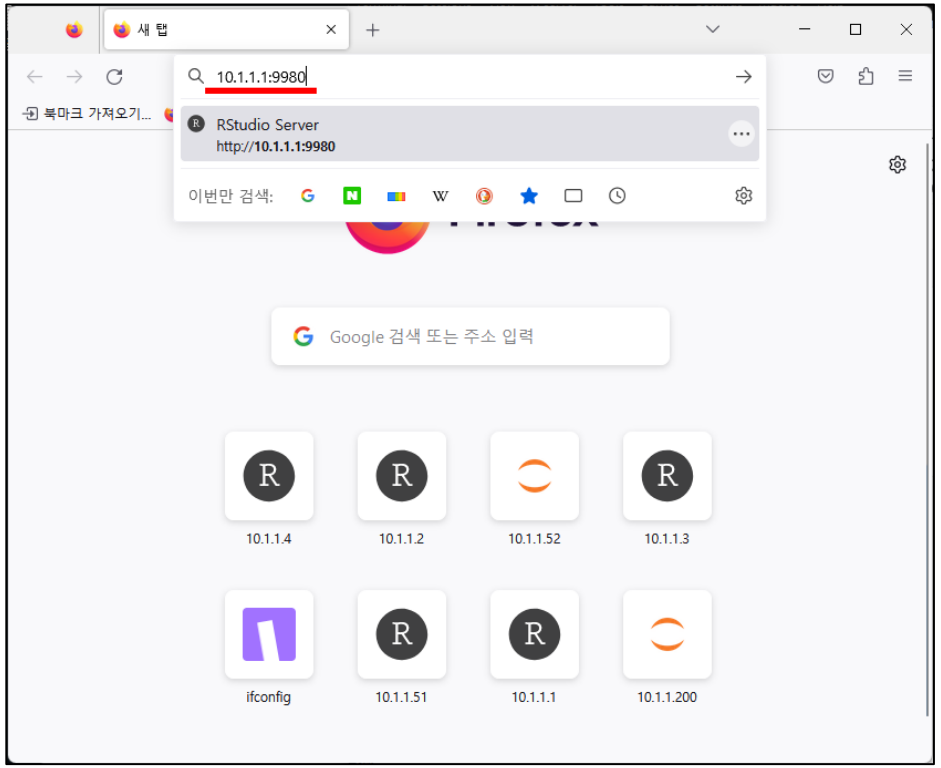
3) --www-port 9980

: R studio 실행 시 사용할 임의의 포트 번호를 입력합니다. (프록시 설정 때의 포트 번호와 일치하지 않아도 됨.)

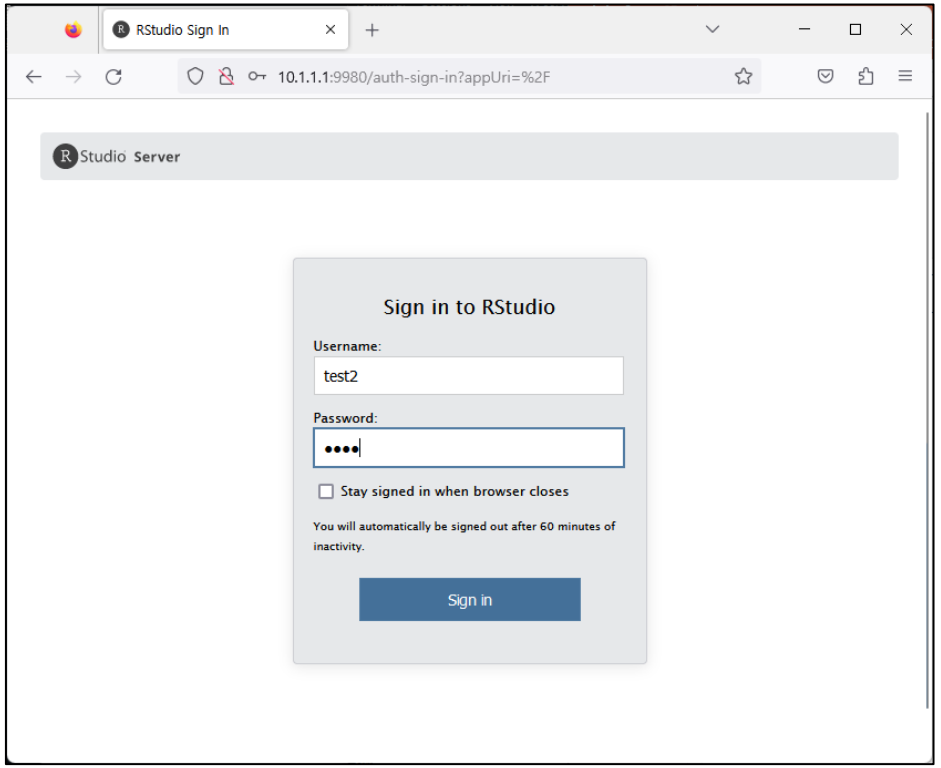
> R studio 서버를 실행중인 다른 사용자와 활성화된 노드, 접속 포트 번호가 동일한 경우
서버 실행이 되지 않으므로 매뉴얼과 다른 포트 번호를 사용하기를 권장합니다.

한양생명과학기술원
HY Institute of Bioscience and Biotechnology

3. R studio



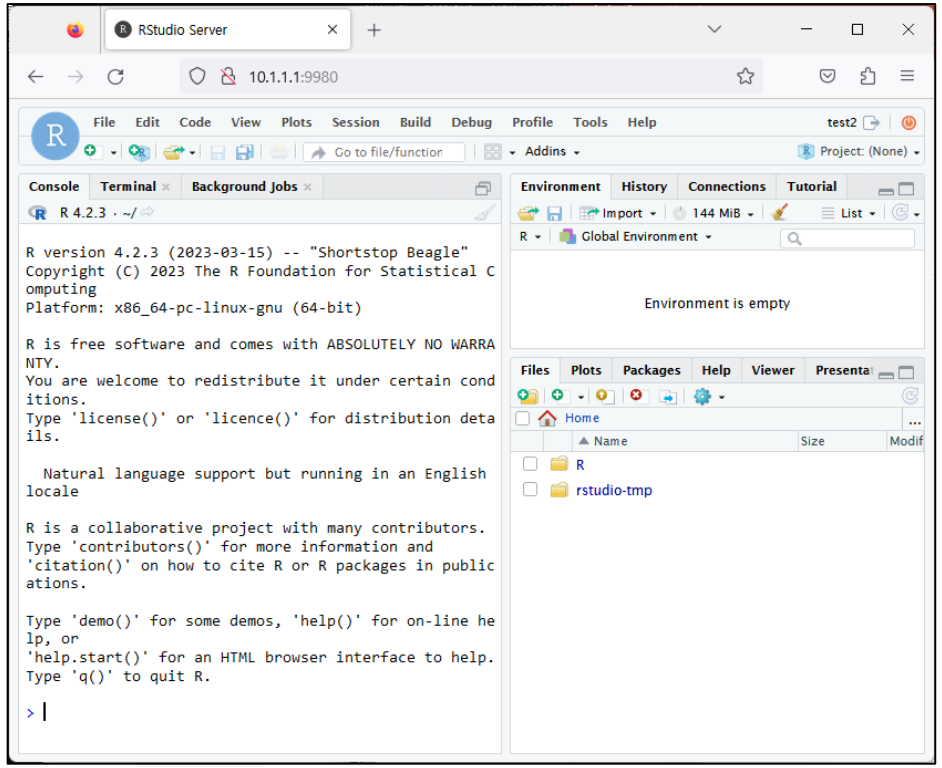
8. 수동 프록시로 연결된 브라우저의 주소 창에 노드 IP 주소와 7번 과정에서 입력한 포트 번호를 입력합니다.
(ex : http://10.1.1.1:9980)



9. user ID와 7번 과정에서 설정한 R studio 비밀번호를 입력합니다.

한양생명과학기술원

3. R studio



9. 할당 받은 노드를 활용하여 R studio 를 사용할 수 있습니다.

```
(base) [test2@node01 ~]$ PASSWORD='1234' singularity exec -B ~/rstudio-tmp/var/l
var/run:/var/run/rstudio-server -B ~/rstudio-tmp/tmp:/tmp /home/shared/rstudio_4
per-path=pam-helper --www-address=10.1.1.1 --www-port 9980  --server-user $USER
TTY detected. Printing informational message about logging configuration. Loggin
gging.conf'. Logging to 'syslog'.
TTY detected. Printing informational message about logging configuration. Loggin
gging.conf'. Logging to 'syslog'.

^C
(base) [test2@node01 ~]$
```

10. R studio를 사용하는 동안에는 R studio 서버가 실행중이어야 하며
R studio를 종료할 경우 'Ctrl + c' 를 입력하여 실행을 취소합니다.

한양생명과학기술원
HY Institute of Bioscience and Biotechnology

문의처

한양생명과학기술원
바이오공동기기센터 BI/컴퓨팅 코어 담당자

Tel. 02-2220-1742
E-mail. ibbbicomp@hanyang.ac.kr

한양생명과학기술원 http://ibb.hanyang.ac.kr/