

[600003] 클라우드컴퓨팅

실습 #03 문제 및 보고서

이름	곽영주
학번	20175105
소속 학과/ 대학	빅데이터
분반	01 (담당교수: 김태운)

<주의사항>

- 개별 과제입니다. (팀으로 진행하는 과제가 아니며, 모든 학생이 보고서를 제출해야 함)
- 파일명에 본인의 이름과 학번을 입력하세요.

- **각각의 문제 바로 아래에 답을 작성 후 제출해 주세요.**
 - 소스코드/스크립트 등을 작성 한 경우, 본 문서에 코드를 붙여 넣거나 또는 별도의 파일로 첨부해서 제출하세요. 별도의 파일로 제출하는 경우 해당 파일의 이름도 적어주세요.
- **SmartLEAD 제출 데드라인:**
 - 화요일 분반: 다음 실습 시간 전날까지(월요일 까지)
 - 목요일 분반: 다음 실습 시간 전날까지 (수요일 까지)
 - 데드라인을 지나서 제출하면 24 시간 단위로 20%감점(5 일 경과 시 0 점)
 - 주말/휴일/학교행사 등 모든 날짜 카운트 함
 - 부정행위 적발 시, 원본(보여준 사람)과 복사본(베낀 사람) 모두 0 점 처리함
 - 예외 없음
- **SmartLEAD 에 아래의 파일을 제출 해 주세요**
 - **보고서(PDF 파일로 변환 후 제출을 권장하나. 워드 문서 제출도 가능)**
 - 보고서 파일명에 이름과 학번을 입력 해 주세요.
 - 소스코드, 스크립트, Makefile 등을 작성해야 하는 경우, 작성한 모든 파일을 본 문서에 붙여 넣기 하거나 또는 하나의 첨부파일(zip 압축파일)로 제출

<개요>

이번 과제는 VirtualBox 를 이용한 네트워크 설정 및 도커(Docker) 사용과 관련된 내용입니다. 첨부한 참고문서를 이용해서 과제를 완수하세요.

<실습 과제: 기본>

[Q 0] 요약 [10 점]

이번 과제에서 배운 내용 또는 과제 완성을 위해서 무엇을 했는지를 3 문장 이상으로 요약하세요.

답변: 이번 과제를 통해 NAT 과 NAT 네트워크에 대한 개념을 바로잡을 수 있었고, 이로 인해 두 네트워크 방식의 차이점을 통해 과제를 풀 수 있었습니다. 또한, Port Forwarding 에 대한 개념도 과제를 통해 네트워크 흐름을 확실히 이해할 수 있었습니다. 과제를 통해 Docker 설치하고 실행해보면서 docker 와 가상머신의 차이점을 배웠습니다.

[Q 1] NAT, Port Forwarding [10 점]

1) NAT (Network Address Translation)이 무엇인지 조사하고, 어떻게 동작하는지 설명하세요.

2) Port Forwarding 이 무엇인지 조사하고, 어떻게 동작하는지 설명하세요.

도서/웹페이지/논문 등을 참고한 경우, 해당 자료의 출처를 남기세요.

답변 1. NAT): NAT 은 IP 패킷의 TCP/UDP 포트 숫자와 소스 및 목적지의 IP 주소 등을 재 기록하면서 라우터를 통해 네트워크 트래픽을 주고받는 기술이다. 동작 방식은 호스트 PC 가 공유기(라우터) 역할을 하면서 호스트 PC 에서 구동 되고 있는 가상머신들에게 사설 IP 를 제공하여 외부 네트워크로 통신이 가능하게 하는 방식이다.

(https://ko.wikipedia.org/wiki/%EB%84%A4%ED%8A%B8%EC%9B%8C%ED%81%AC_%EC%A3%BC%EC%86%8C_%EB%B3%80%ED%99%98)

답변 2. Port Forwarding): Port Forwarding 은 컴퓨터 네트워크에서 패킷이 라우터나 방화벽과 같은 네트워크 게이트웨이를 가로지르는 동안 하나의 IP 주소와 포트 번호 결합의 통신 요청을 다른 곳으로 넘겨주는 NAT 의 응용이다. 동작 방식은 사설 네트워크는 IP 주소가 중복일 수 있기 때문에 외부 네트워크에서 사설 네트워크로 통신 할 때, 목적지 IP 주소와 포트 번호를 통해 사설 네트워크에 통신하는 방식이다.

(https://ko.wikipedia.org/wiki/%ED%8F%AC%ED%8A%B8_%ED%8F%AC%EC%9B%8C%EB%94%A9)

[Q 2] 단일 가상 머신에서 웹 서버 및 클라이언트 [10 점]

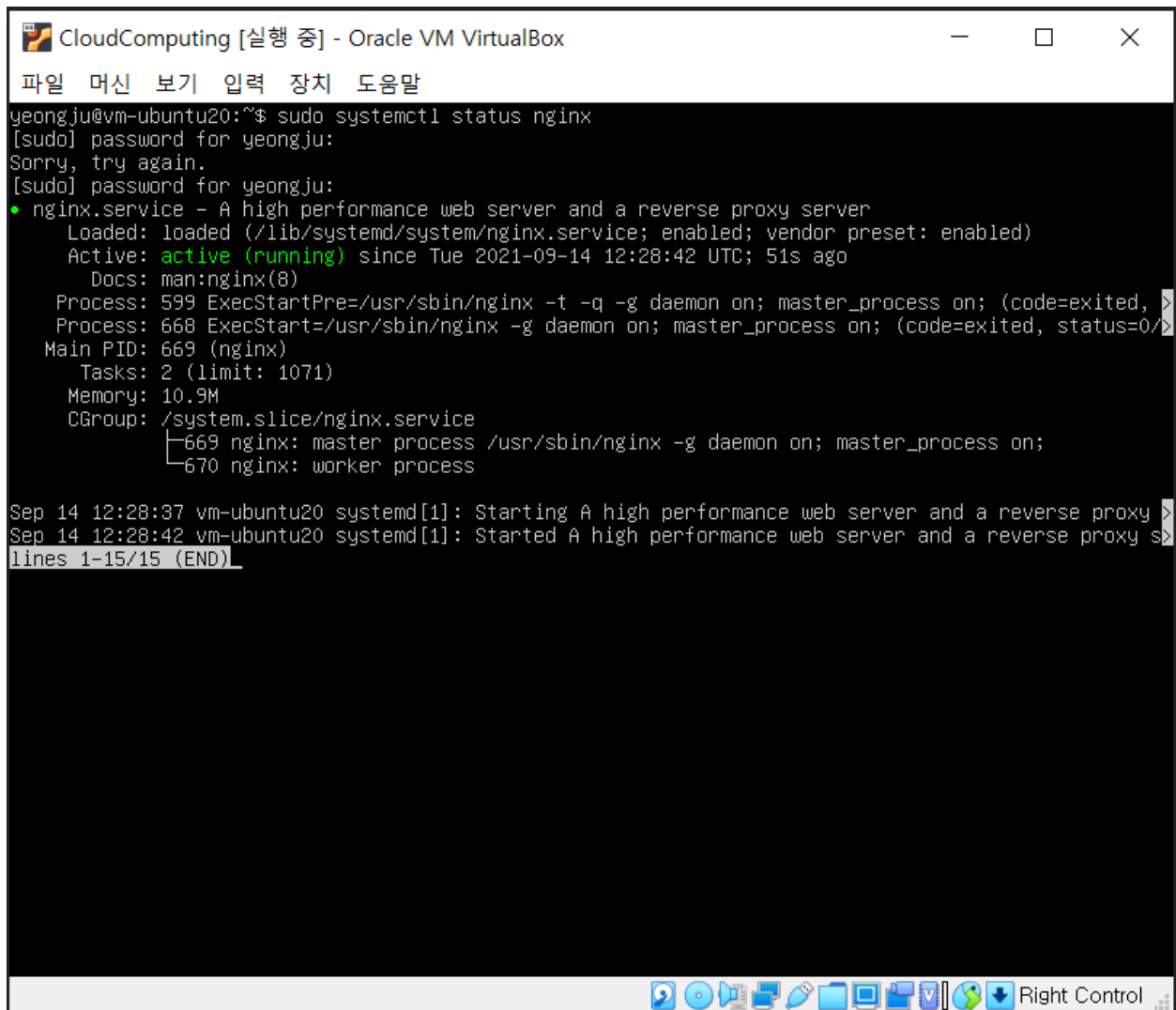
가상 머신을 만드세요. 가상 머신에 Nginx 를 설치하세요.

[문제 1] `$systemctl` 명령으로 Nginx 웹 서버의 상태를 확인하고 터미널 화면을 캡처해서 본 문서에 첨부하세요. Nginx 상태가 “active (running)” 이어야 합니다.

Nginx 웹 서버 최상위 폴더에 ‘index.html’ 파일을 만들고, 파일에 ‘Hello World. This is Gildong Hong’ 이라고 입력하세요. **홍길동(Gildong Hong) 대신 본인의 이름을 사용**해야 합니다.

[문제 2] Nginx 가 설치된 가상 머신의 터미널에서 `$curl` 명령으로 웹 페이지 요청을 보내면 index.html 파일에 입력한 내용이 터미널에 출력됩니다. 터미널 화면을 캡처해서 본 문서에 첨부하세요 (캡처 화면에는 `$curl` 명령을 입력한 것과 그 출력 결과가 나와야 합니다.)

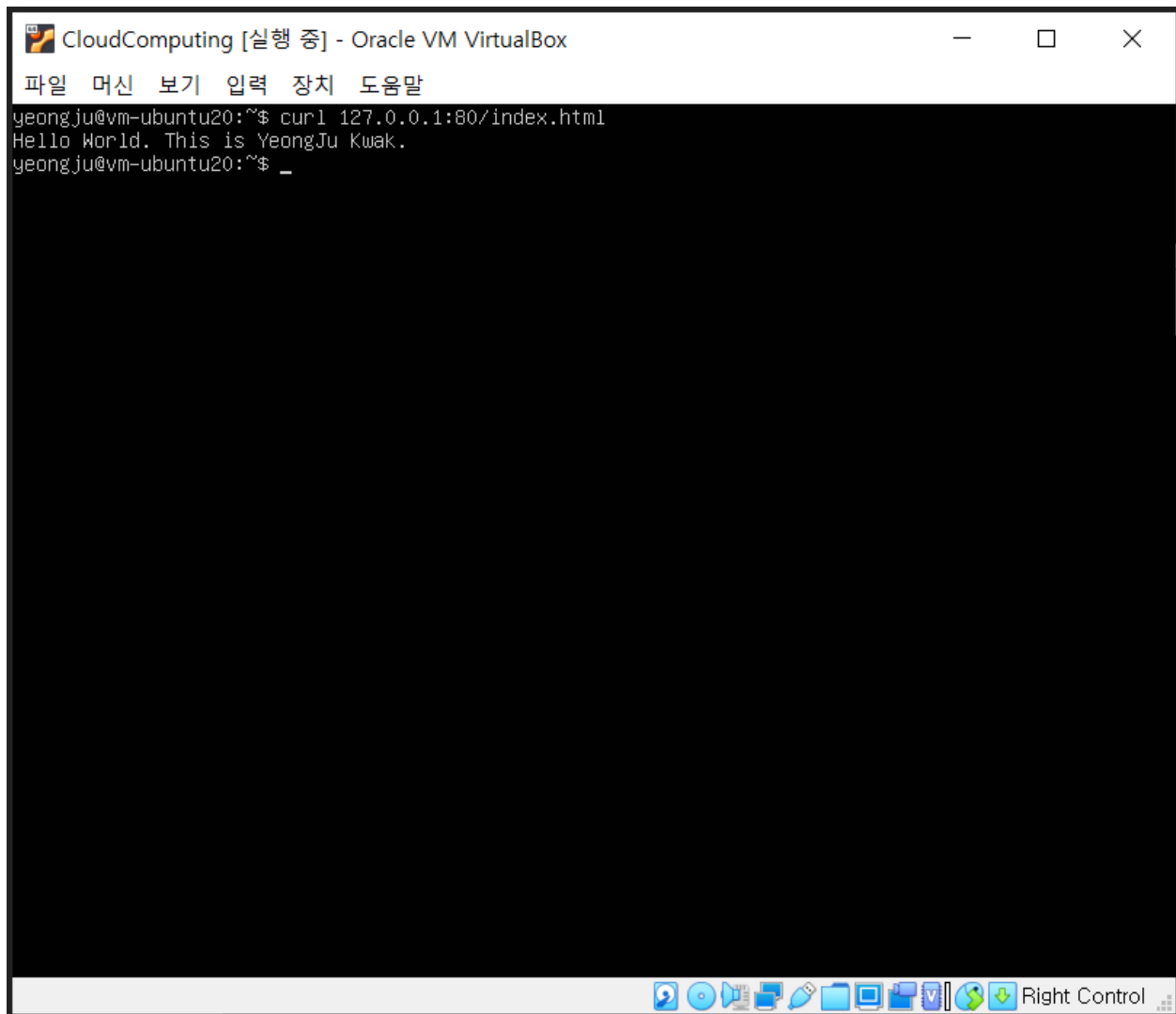
답변 (Nginx 상태 화면 캡처):



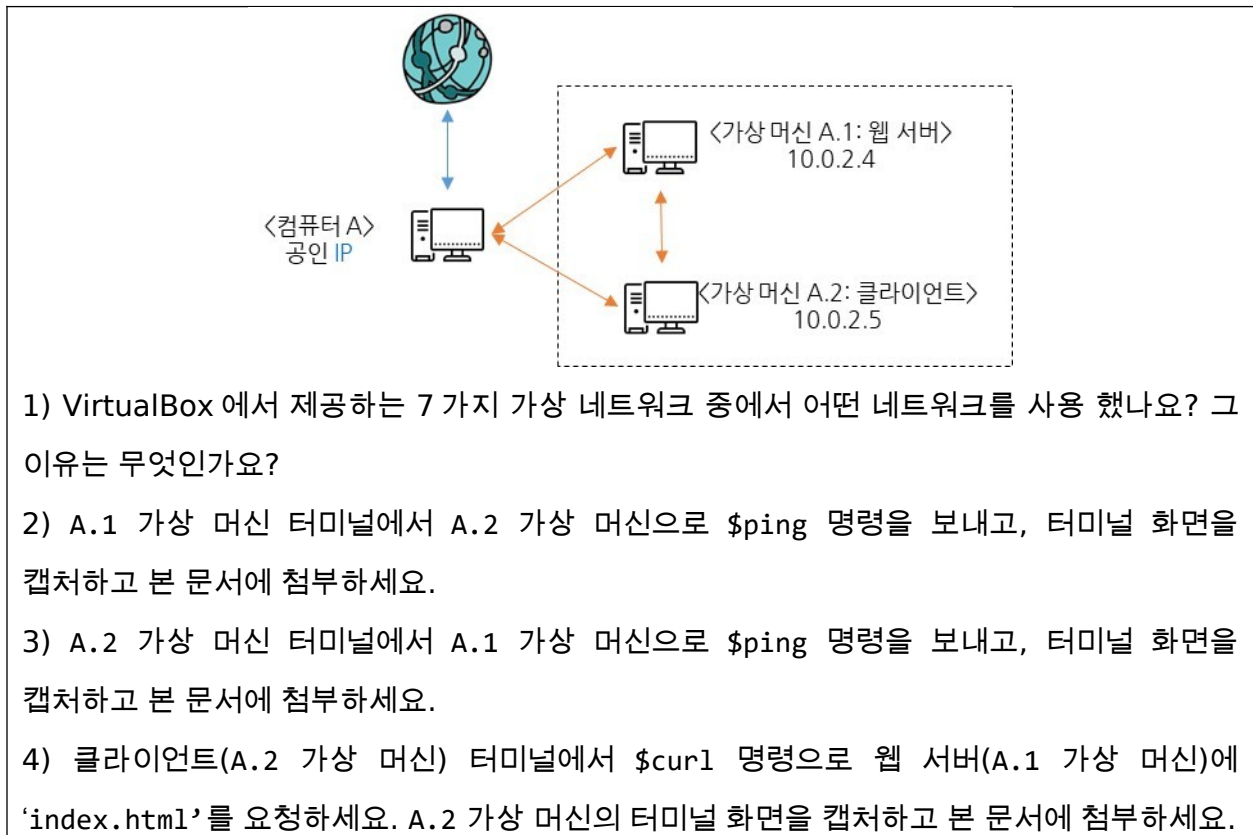
```
CloudComputing [실행 중] - Oracle VM VirtualBox
파일  머신  보기  입력  장치  도움말
yeongju@vm-ubuntu20:~$ sudo systemctl status nginx
[sudo] password for yeongju:
Sorry, try again.
[sudo] password for yeongju:
• nginx.service - A high performance web server and a reverse proxy server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/nginx.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Tue 2021-09-14 12:28:42 UTC; 51s ago
     Docs: man:nginx(8)
  Process: 599 ExecStartPre=/usr/sbin/nginx -t -q -g daemon on; master_process on; (code=exited, >
 Process: 668 ExecStart=/usr/sbin/nginx -g daemon on; master_process on; (code=exited, status=0/>
 Main PID: 669 (nginx)
   Tasks: 2 (limit: 1071)
  Memory: 10.9M
    CGroup: /system.slice/nginx.service
            └─669 nginx: master process /usr/sbin/nginx -g daemon on; master_process on;
              └─670 nginx: worker process

Sep 14 12:28:37 vm-ubuntu20 systemd[1]: Starting A high performance web server and a reverse proxy >
Sep 14 12:28:42 vm-ubuntu20 systemd[1]: Started A high performance web server and a reverse proxy s>
lines 1-15/15 (END)
```

답변 (\$curl 명령어 결과 캡처):

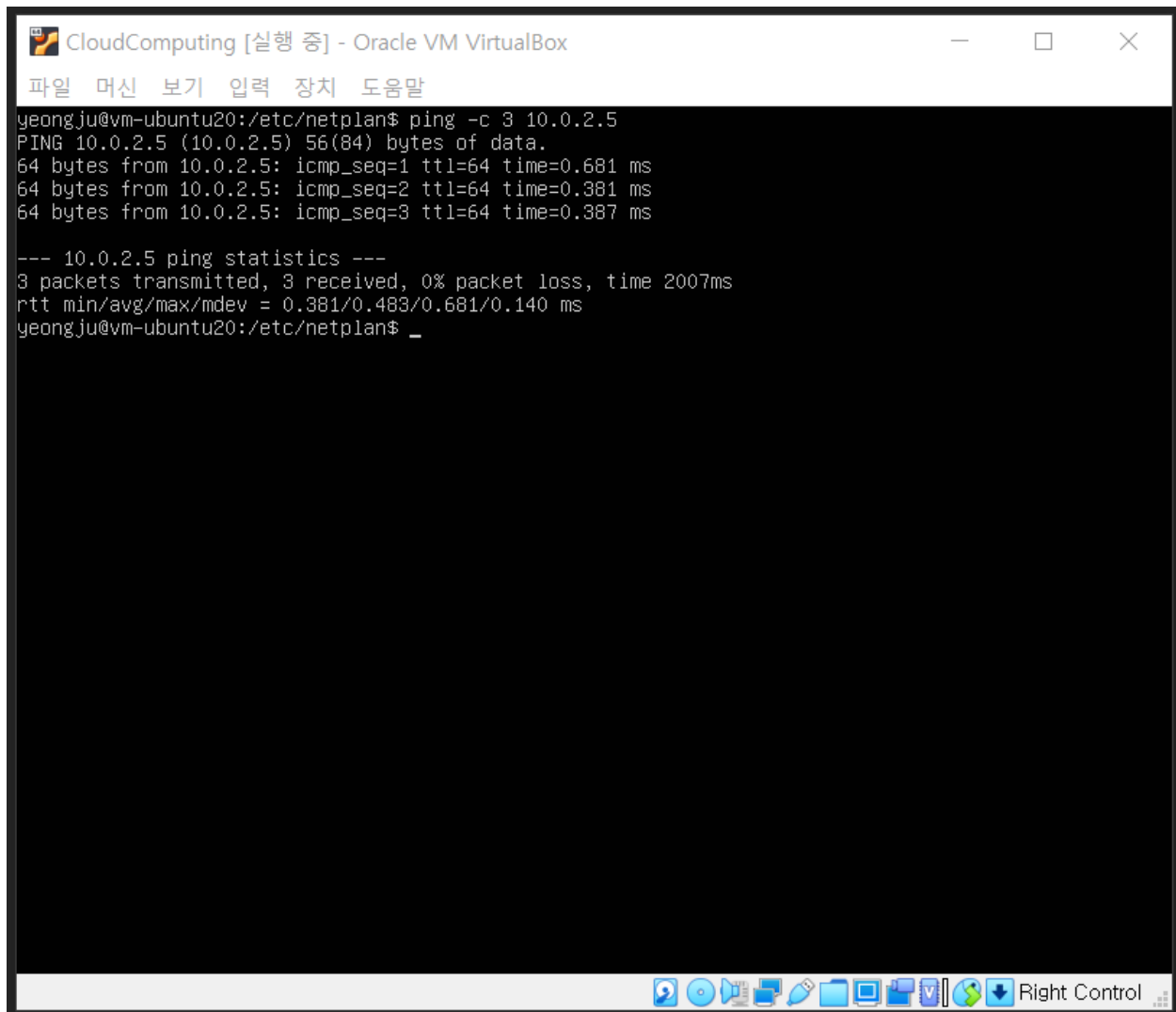
**[Q 3] 가상 네트워크 1 [20 점]**

아래와 같이 가상 네트워크를 구축하세요.



답변 1): NAT 네트워크를 사용했습니다. 이유는 호스트 PC 외부 네트워크로 통신하고 호스트 PC 내 가상머신 간에도 통신하기 위해서 NAT 네트워크를 사용했습니다.

답변 2):

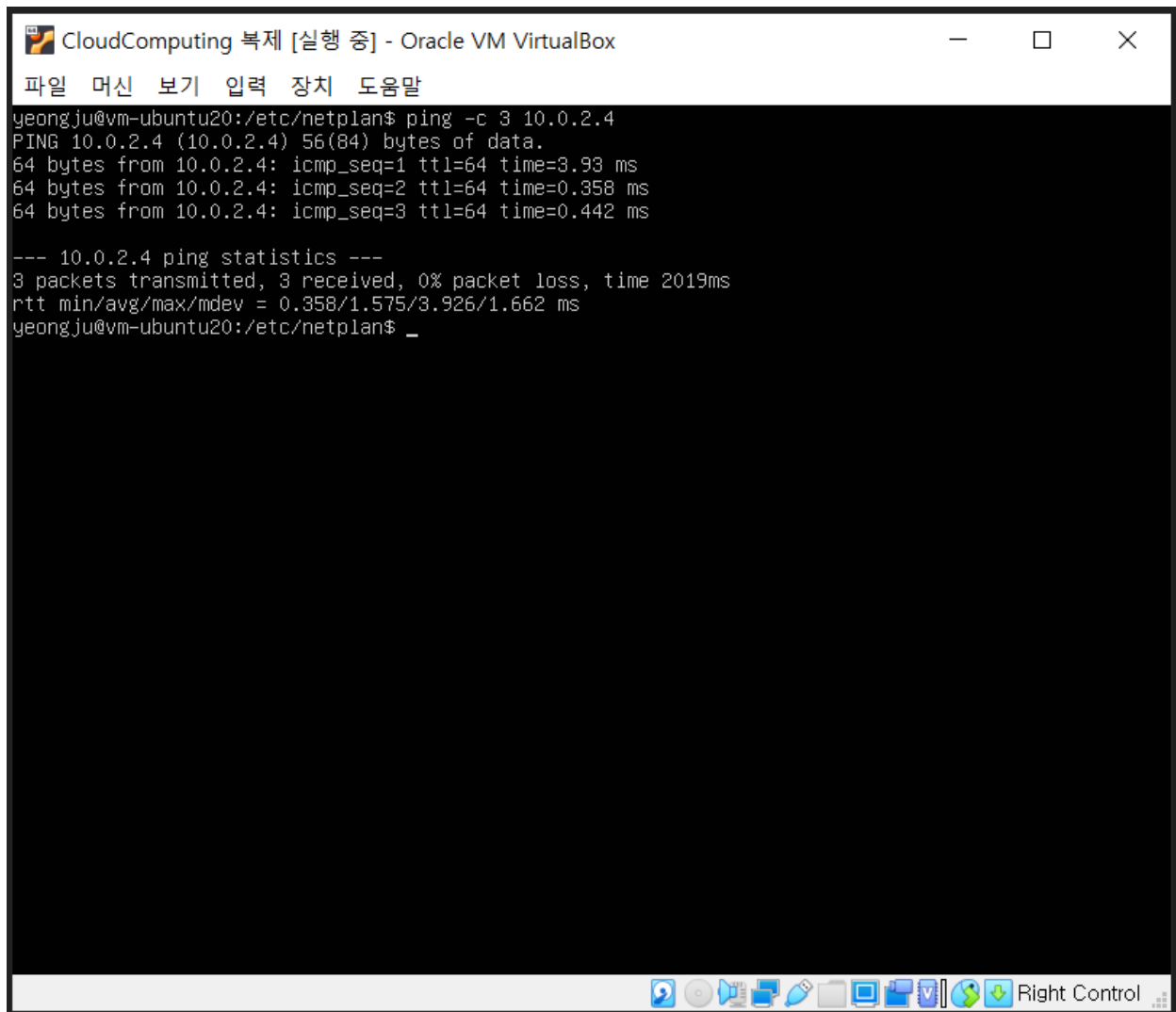


The screenshot shows a terminal window titled "CloudComputing [실행 중] - Oracle VM VirtualBox". The terminal output displays the execution of a ping command from a host to a guest IP address. The command is `ping -c 3 10.0.2.5`. The output shows three successful ping attempts with response times around 0.38 ms. A summary line indicates 0% packet loss and a total time of 2007ms. The terminal prompt is `yeongju@vm-ubuntu20:/etc/netplan$`.

```
yeongju@vm-ubuntu20:/etc/netplan$ ping -c 3 10.0.2.5
PING 10.0.2.5 (10.0.2.5) 56(84) bytes of data:
64 bytes from 10.0.2.5: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.681 ms
64 bytes from 10.0.2.5: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.381 ms
64 bytes from 10.0.2.5: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.387 ms

--- 10.0.2.5 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2007ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.381/0.483/0.681/0.140 ms
yeongju@vm-ubuntu20:/etc/netplan$ _
```

답변 3):



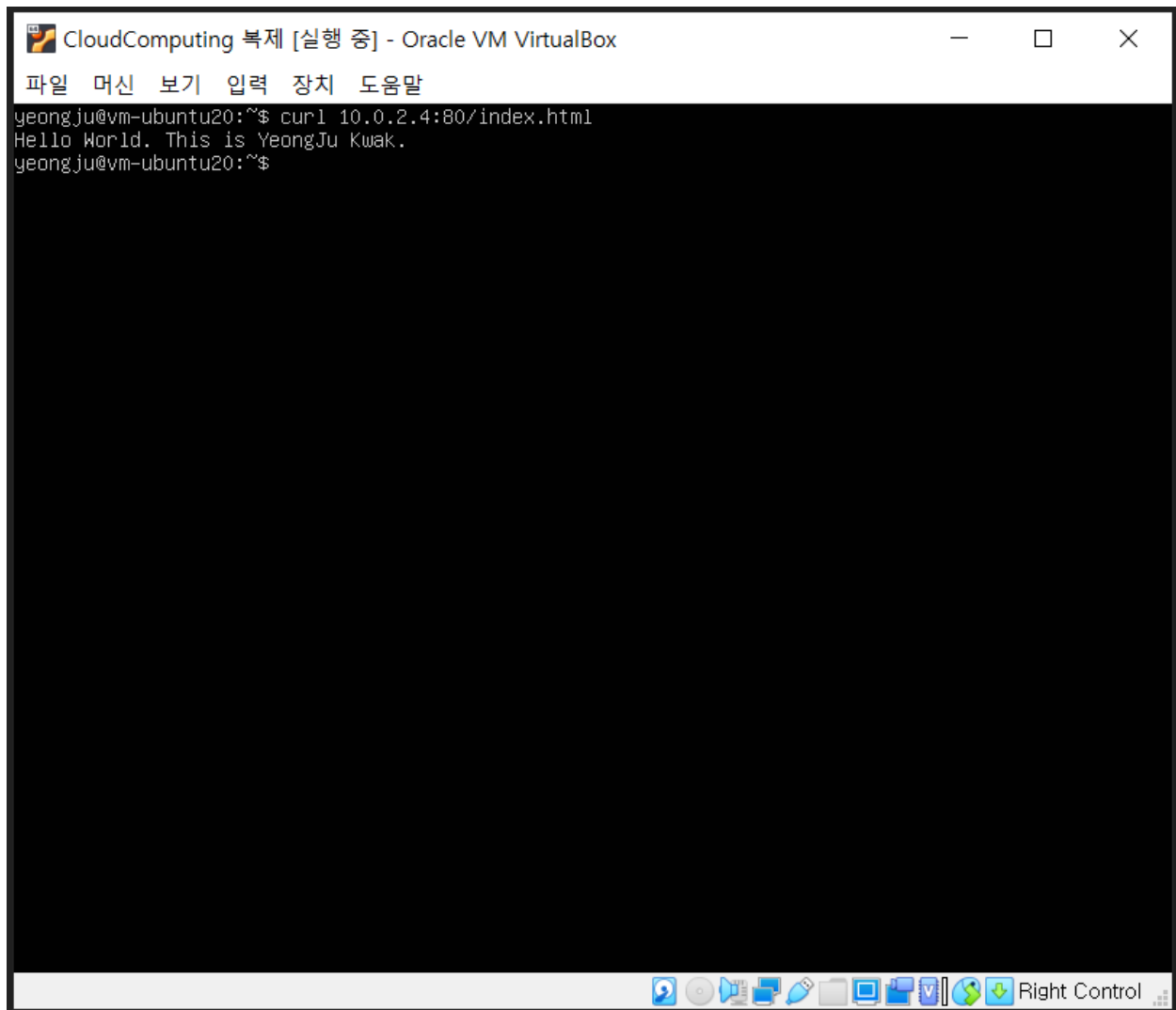
The screenshot shows a terminal window titled "CloudComputing 복제 [실행 중] - Oracle VM VirtualBox". The terminal output is as follows:

```
yeongju@vm-ubuntu20:/etc/netplan$ ping -c 3 10.0.2.4
PING 10.0.2.4 (10.0.2.4) 56(84) bytes of data:
64 bytes from 10.0.2.4: icmp_seq=1 ttl=64 time=3.93 ms
64 bytes from 10.0.2.4: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.358 ms
64 bytes from 10.0.2.4: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.442 ms

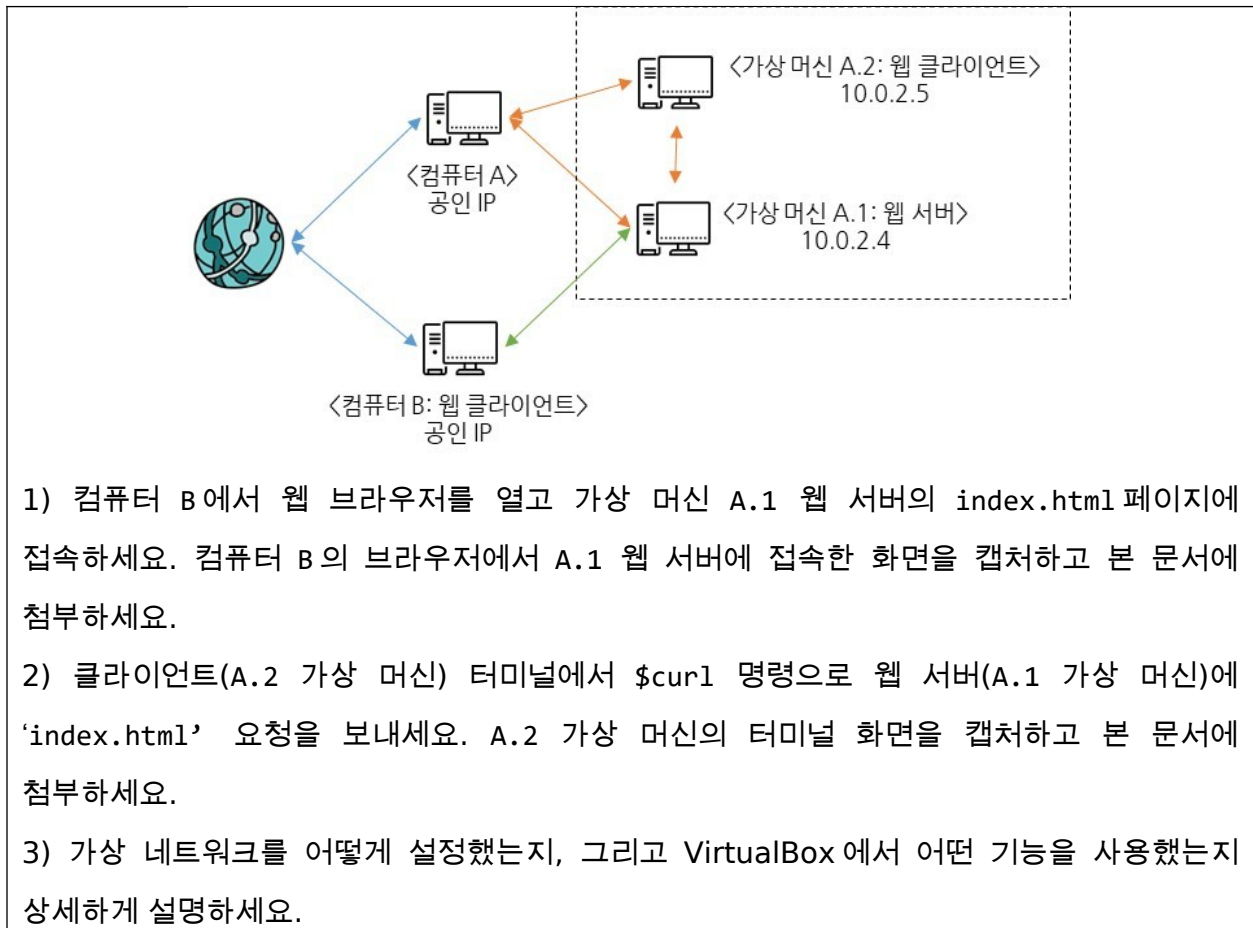
--- 10.0.2.4 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2019ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.358/1.575/3.926/1.662 ms
yeongju@vm-ubuntu20:/etc/netplan$ _
```

The terminal window has a menu bar with "파일", "머신", "보기", "입력", "장치", and "도움말". The bottom status bar shows various icons and the text "Right Control".

답변 4):

**[Q 4] 가상 네트워크 2 [20 점]**

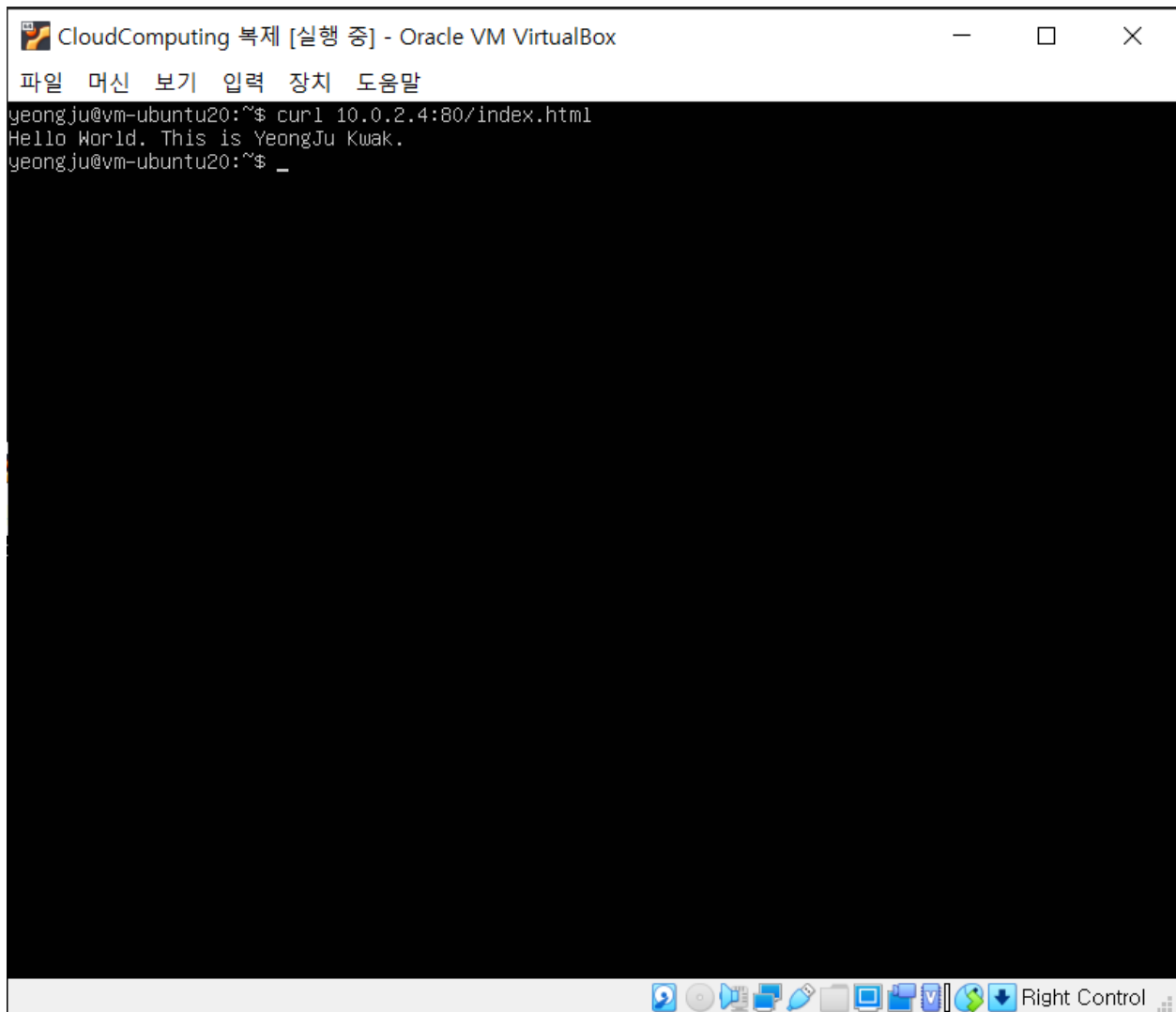
아래와 같이 네트워크를 구축하세요. 2 대의 컴퓨터가 필요합니다(또는 한대의 PC/노트북 + 스마트폰으로도 가능).



답변 1. 화면 캡처):



답변 2. 화면 캡처):



답변 3. 설명) 가상 네트워크에서는 IP 를 동적 할당(DHCP)을 하지 않고 고정 할당으로 변경하고 외부 네트워크를 이용하기 위해 게이트웨이랑 DNS 주소를 설정했습니다. 그리고 VirtualBox 에서는 포트 포워딩 기능을 사용하여 외부 네트워크에서 내부 네트워크로 통신이 가능하게 설정해줬습니다.

[Q 5] Hello World [10 점]

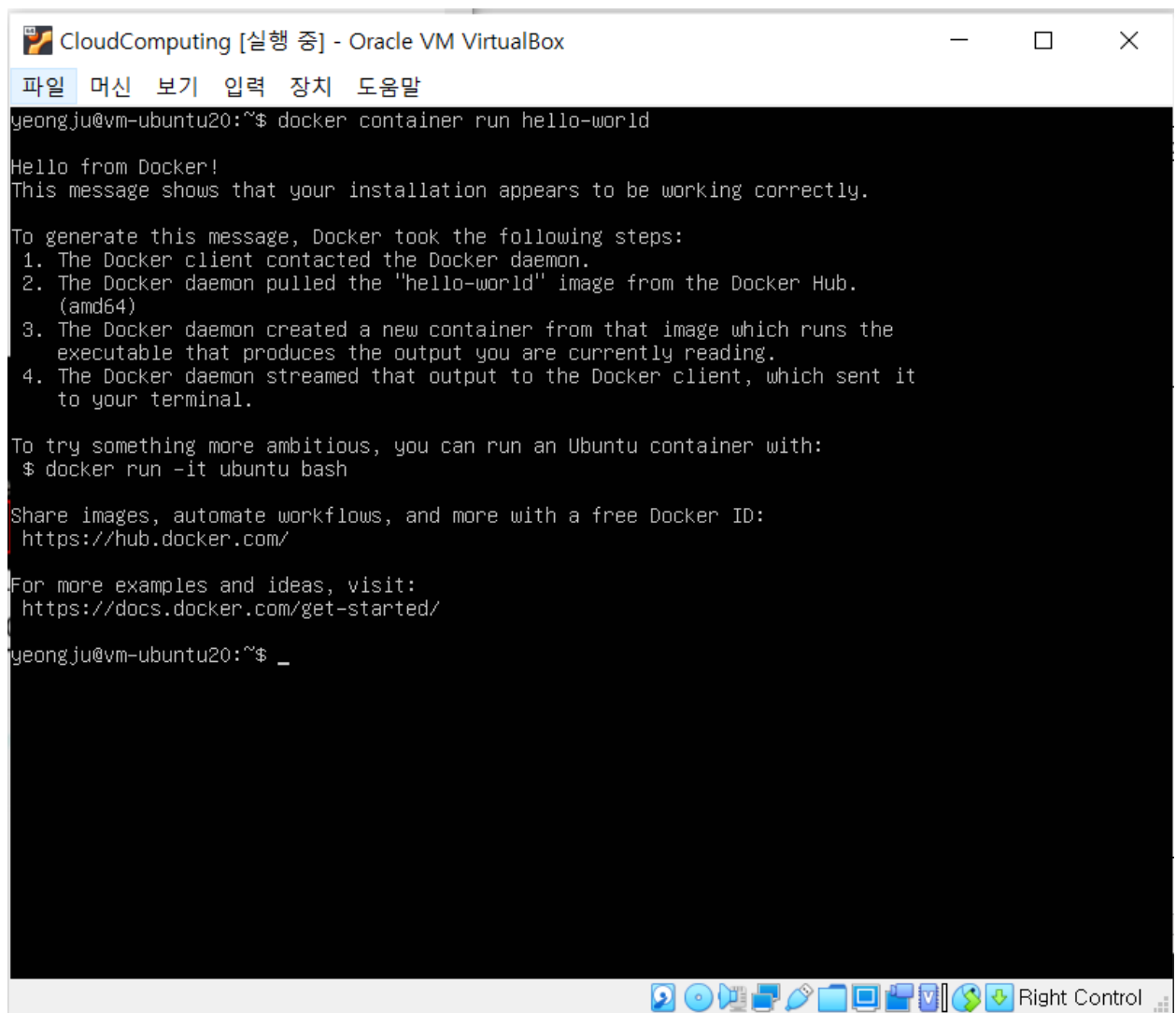
도커 허브에서 hello-world 이미지를 다운받고, 해당 이미지를 이용해서 컨테이너를

구동하세요.

- 1) 이미지를 다운받기 위해 사용한 명령어는?
- 2) hello-world 이미지를 컨테이너로 구동하기 위해 사용한 명령어는?
- 3) 컨테이너 구동 후 터미널 출력 화면을 캡처하고 본 문서에 첨부하세요.

답변:

- 1) `$docker image full hello-world`
- 2) `$docker container run hello-world`
- 3)



The screenshot shows a terminal window titled "CloudComputing [실행 중] - Oracle VM VirtualBox". The terminal output is as follows:

```
yeongju@vm-ubuntu20:~$ docker container run hello-world

Hello from Docker!
This message shows that your installation appears to be working correctly.

To generate this message, Docker took the following steps:
 1. The Docker client contacted the Docker daemon.
 2. The Docker daemon pulled the "hello-world" image from the Docker Hub.
    (amd64)
 3. The Docker daemon created a new container from that image which runs the
    executable that produces the output you are currently reading.
 4. The Docker daemon streamed that output to the Docker client, which sent it
    to your terminal.

To try something more ambitious, you can run an Ubuntu container with:
$ docker run -it ubuntu bash

Share images, automate workflows, and more with a free Docker ID:
https://hub.docker.com/

For more examples and ideas, visit:
https://docs.docker.com/get-started/

yeongju@vm-ubuntu20:~$ _
```

[Q 6] Nginx 컨테이너 [20 점]

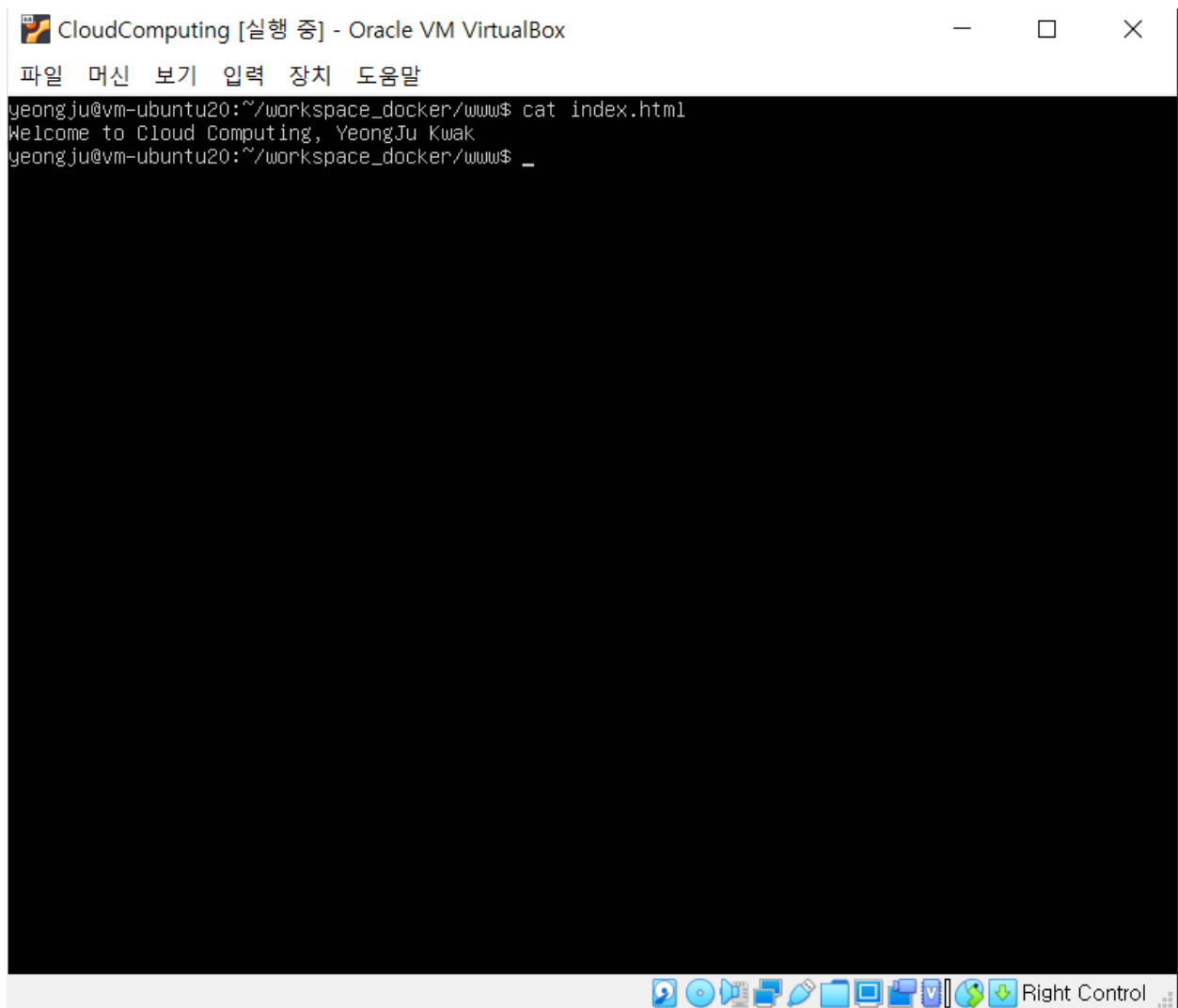
Nginx 이미지를 컨테이너로 구동하세요. 컨테이너 구동 시, 호스트 PC의 디렉토리를 공유하도록 설정하세요. Nginx 웹 서버 첫페이지에서 표시되는 index.html 웹 페이지가 호스트 컴퓨터의 index.html 파일을 사용해야 합니다. 호스트 PC에서 index.html 파일을 열고 다음의 내용을 입력하세요 : “Welcome to Cloud Computing, Gildong Hong”. (

홍길동 대신 본인의 이름을 입력하세요). 아래의 질문에 답하세요:

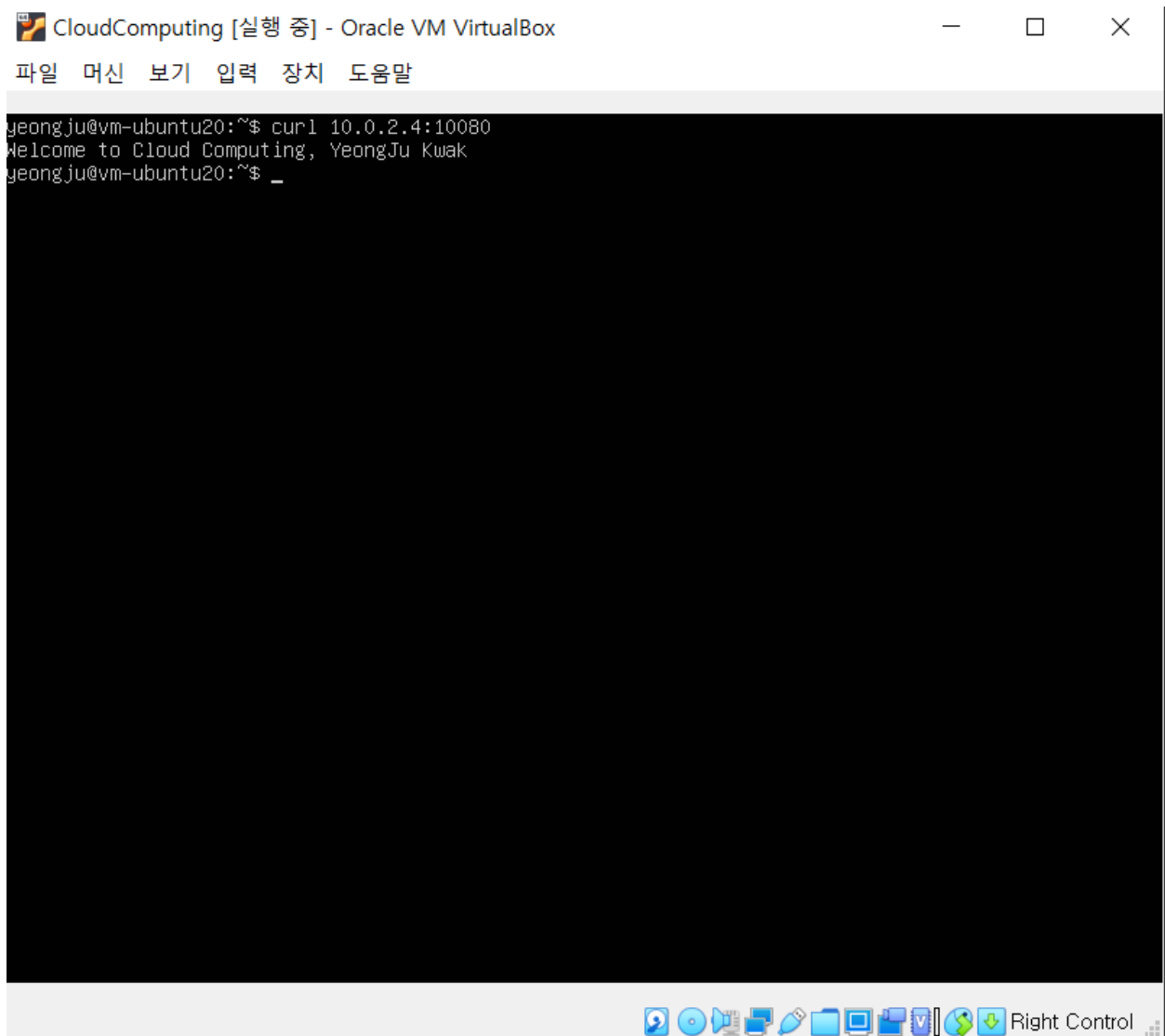
- 1) 컨테이너 구동 시 사용한 명령어는?
- 2) 호스트 PC와 컨테이너가 서로 공유한 index.html 파일의 내용을 첨부하세요
- 3) 웹 브라우저를 이용해서 Nginx 웹 서버 페이지에 접속한 화면 또는 `$curl` 명령을 이용한 터미널 출력 결과를 캡처하고 본 문서에 첨부하세요.
- 4) 컨테이너가 구동중인 상태에서, ‘실행중인 컨테이너 목록 조회’를 위한 명령어를 입력하고, 터미널 화면을 캡처하여 첨부하세요 (캡처한 화면에는, 입력한 명령어가 나타나 있어야 합니다)

답변 1): `$docker container run --name nginx -v $PWD:/usr/share/nginx/html -d -p 10080:80 nginx`

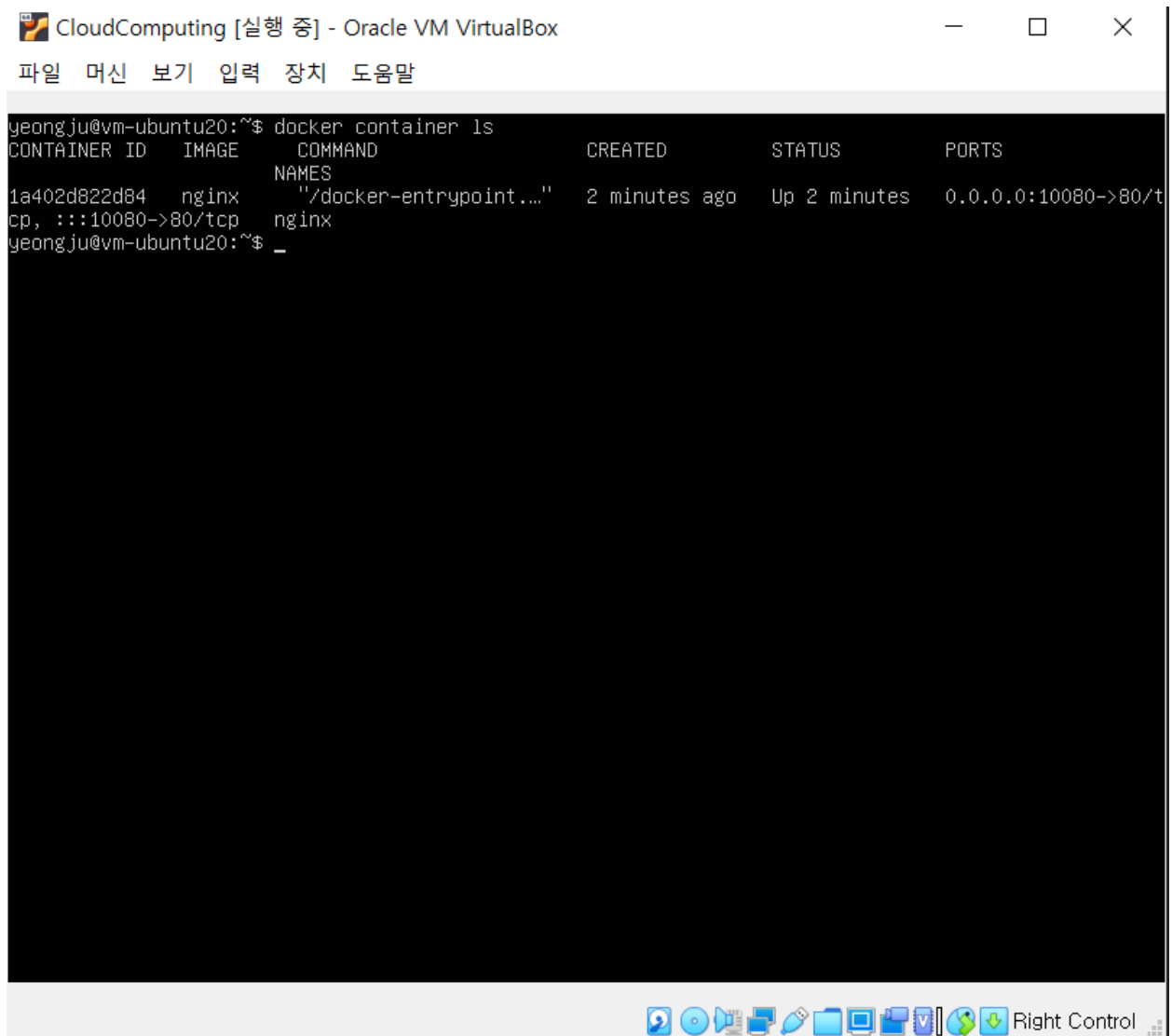
답변 2):



답변 3):



답변 4):



```
yeongju@vm-ubuntu20:~$ docker container ls
CONTAINER ID   IMAGE     COMMAND                  CREATED        STATUS        PORTS
1a402d822d84   nginx    "/docker-entrypoint...." 2 minutes ago  Up 2 minutes  0.0.0.0:10080->80/t
cp, :::10080->80/tcp nginx
yeongju@vm-ubuntu20:~$ _
```

끝! 수고하셨습니다 ☺