

수업 내용 정리 보고서

작성일: 2026년 6월 25일

챕터 구성

- 객체지향 프로그래밍(OOP)의 핵심 원리와 구조
- Kali Linux 가상 머신 구축 및 운영체제 설치 실습
- 시스템 환경 최적화 및 트러블슈팅 가이드

객체지향 프로그래밍(OOP)의 핵심 원리와 구조

전통적인 프로그래밍 방식이 데이터를 저장하고 그들 사이의 관계를 정의하는 데 집중했다면(예: D-BASE에서 관계성을 통해 RDBMS로 발전하는 과정), **객체지향 프로그래밍(Object-Oriented Programming, OOP)**은 데이터와 그 데이터를 처리하는 동작을 하나의 독립된 단위인 '객체'로 묶어 관리하는 패러다임입니다. 이는 소프트웨어의 재사용성과 유지보수성을 높이는 데 핵심적인 역할을 합니다.

1. 설계도와 실체: 클래스(Class)와 인스턴스(Instance)

객체지향의 가장 기초적인 개념은 객체를 만드는 '틀'과 그 틀을 통해 만들어진 '실제 객체'를 구분하는 것입니다.

- 클래스(Class):** 객체를 생성하기 위한 **설계도**입니다. 객체가 가져야 할 데이터의 형태와 수행할 동작을 정의합니다.
- 인스턴스(Instance):** 클래스라는 설계도를 바탕으로 메모리에 실제로 구현된 **실체**입니다. 설계도가 하나라도 이를 통해 서로 다른 상태를 가진 여러 개의 인스턴스를 만들 수 있습니다.

구분	클래스 (Class)	인스턴스 (Instance)
비유	붕어빵 틀 (설계도)	실제 붕어빵 (실체)
성격	추상적인 정의, 논리적 개념	구체적인 데이터, 물리적 메모리 점유

2. 클래스의 구성 요소

클래스는 단순히 데이터만 모아놓은 구조체(Struct)나 공용체(Union)를 넘어, 데이터와 그 데이터를 다루는 기능을 결합한 구조를 가집니다.

- 속성(Attribute):** 객체가 가지는 고유한 값을 저장하는 **변수(Variable)**를 의미합니다. 객체의 '상태'를 나타냅니다.
- 특성(Characteristic/Method):** 객체가 수행할 수 있는 동작을 정의하는 **함수(Function)**를 의미합니다. 객체의 '행위'를 나타냅니다.
- 생성자(Constructor):** 객체가 생성되는 시점에 자동으로 호출되는 특수한 함수입니다.
 - 객체가 올바른 상태로 시작될 수 있도록 초기값을 설정하는 역할을 합니다.
 - 클래스에는 **반드시 하나 이상의 생성자가 필요합니다.**
 - 개발자가 직접 정의하지 않더라도, 기본적으로 `class` 이름() 형태의 **자동 생성자**가 존재합니다.

3. 구현 규칙 및 실무 주의사항

객체지향 언어(특히 Python 계열)를 사용하여 클래스를 설계할 때는 일관된 규칙을 따르는 것이 중요합니다. 이는 코드의 가독성과 협업의 효율성을 결정짓습니다.

명명 규칙 (Naming Convention)

클래스는 일반 변수나 함수와 명확히 구분되어야 합니다. 따라서 관례적으로 **클래스의 이름은 대문자로 시작**합니다. 이를 통해 개발자는 코드를 보는 즉시 해당 식별자가 설계도(Class)인지, 아니면 생성된 객체(Instance)인지 직관적으로 판단할 수 있습니다.

self 지시자의 역할과 필수성

클래스 내부의 메서드(Method)를 선언할 때는 **반드시 첫 번째 인자로 self를 넣어주어야 합니다.**

self(지시자)란?

인스턴스가 자기 자신을 가리킬 때 사용하는 지시자입니다. 클래스는 설계도일 뿐이므로, 메서드가 호출되었을 때 "어떤 인스턴스의 속성을 수정해야 하는가?"를 알기 위해서는 자기 자신의 주소값을 전달받아야 합니다. `self`를 통해 인스턴스는 자신의 속성과 특성에 접근할 수 있게 됩니다.

4. 소프트웨어 구성의 계층 구조

객체지향 프로그래밍은 작은 단위에서 큰 단위로 체계적으로 확장됩니다. 이러한 계층 구조를 이해하면 대규모 프로젝트의 아키텍처를 파악하는 데 도움이 됩니다.

- 클래스(Class):** 가장 기초적인 설계 단위입니다.
- 라이브러리(Library):** 관련 있는 클래스들의 모임입니다.
- 모듈(Module):** 라이브러리들이 모여 기능적인 단위를 이룹니다.
- 프로젝트(Project):** 여러 모듈이 결합하여 완성된 하나의 소프트웨어 시스템을 이룹니다.

학습 점검 및 실무 체크리스트

객체지향의 핵심 개념을 제대로 이해했는지 다음 항목을 통해 점검하십시오.

- 개념 확인:** 클래스와 인스턴스의 관계를 '설계도와 실체'의 관점에서 설명할 수 있는가?

- **구성 요소:** 클래스 내의 변수와 함수를 각각 '속성'과 '특성'으로 올바르게 구분하는가?
- **생성자 이해:** 생성자의 존재 이유와 자동 생성자의 형태를 알고 있는가?
- **문법 숙지:** 클래스 이름의 대문자 규칙과 메서드 선언 시 `self`를 인자로 넣어야 하는 이유를 설명할 수 있는가?
- **구조 파악:** 클래스부터 프로젝트까지 이어지는 소프트웨어 구성의 계층 순서를 알고 있는가?

Kali Linux 가상 머신 구축 및 운영체제 설치 실습

본 실습은 보안 전문가들이 가장 많이 사용하는 운영체제 중 하나인 Kali Linux를 가상화 환경(VMware)에 구축하고, 실제 설치 과정을 거쳐 사용 가능한 상태로 최적화하는 전체 과정을 다룹니다. 단순히 설치 명령어를 입력하는 것을 넘어, 시스템의 구조적 이해와 설치 중 발생할 수 있는 변수에 대응하는 능력을 배양하는데 목적이 있습니다.

1. 소프트웨어 구조와 시스템 구성의 이해

운영체제를 설치하기에 앞서, 우리가 다루는 소프트웨어가 어떤 논리적 구조로 이루어져 있는지 이해하는 것이 중요합니다. 현대의 소프트웨어는 **객체지향(Object-Oriented)** 개념을 바탕으로 설계됩니다. 이는 데이터를 담는 속성(변수)과 동작을 정의하는 특성(함수)을 가진 **클래스(Class)**를 설계도로 삼아, 이를 바탕으로 실제 메모리에 구현된 **인스턴스(Instance)**를 생성하는 방식입니다.

이러한 클래스들의 모임은 **라이브러리(Library)**가 되고, 라이브러리가 모여 **모듈(Module)**을 구성하며, 최종적으로 하나의 거대한 **프로젝트(Project)**가 됩니다. 운영체제 역시 이러한 모듈과 라이브러리들의 집합체이며, 설치 과정에서 우리가 수행하는 작업은 시스템에 필요한 핵심 모듈들을 배치하고 구성하는 과정이라 할 수 있습니다.

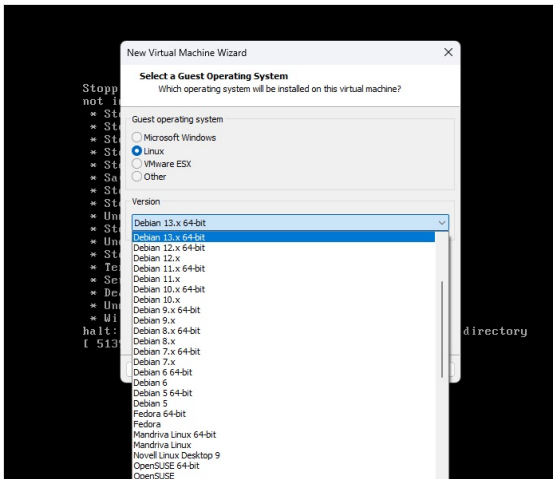
2. 가상 머신(VM) 환경 구성

Kali Linux를 설치하기 위해서는 물리적인 컴퓨터 대신 가상화 도구인 VMware를 이용해 가상 머신을 먼저 생성해야 합니다. 이때 운영체제의 특성을 고려한 올바른 설정이 필수적입니다.

- **ISO 이미지 선택:** Kali Linux 설치 파일인 ISO 이미지를 지정합니다.
- **OS 유형 지정:** Kali Linux는 Debian 계열이므로, **Linux / Debian 64-bit** 계열을 선택해야 드라이버 및 부트 관련 오류를 최소화할 수 있습니다.
- **하드웨어 자원 할당:** 원활한 실습을 위해 메모리(RAM)는 최소 **4GB 이상**을 권장하며, 네트워크는 인터넷 연결 및 패키지 업데이트가 용이하도록 **NAT** 모드로 설정합니다.
- **디스크 용량:** 설치 후 도구들을 추가로 설치할 여유를 고려하여 25GB 이상의 공간을 할당하는 것이 좋습니다.

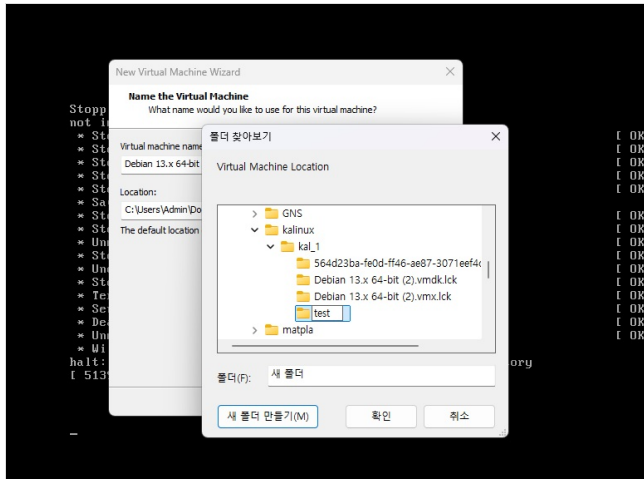
가상 머신 생성 마법사에서 설치 이미지를 지정하고 OS 유형을 선택하는 단계는 다음과 같습니다.

Installer disc image file (iso) 선택 및 파일 경로



Installer disc image file(ISO)을 선택하고 Kali Linux 설치 이미지를 지정하는 화면

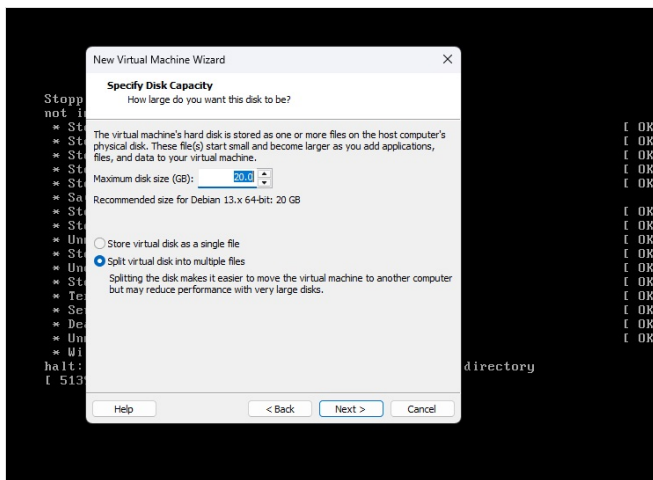
Linux 및 Debian 13.x 64-bit 선택 상태



게스트 운영 체제를 Linux 및 Debian 64-bit 계열로 설정하는 화면

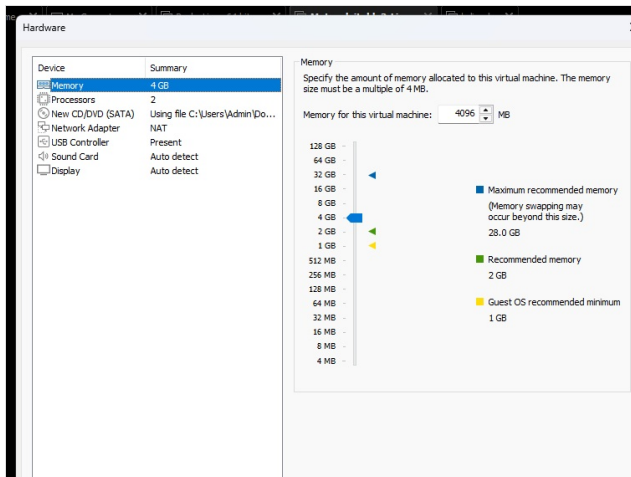
이어서 가상 머신의 이름과 저장 위치를 지정하고 디스크 용량을 설정합니다.

Virtual machine name 입력창 및 디렉토리 탐색기 UI



가상 머신의 이름과 로컬 디렉토리 위치를 지정하는 설정 창

Maximum disk size 20.0 및 Split virtual disk 선택



가상 머신 디스크의 최대 용량을 설정하는 화면

모든 설정이 완료되면 하드웨어 사양을 최종 확인합니다. 메모리가 4096MB(4GB)로 설정되어 있는지, 네트워크 어댑터가 NAT로 되어 있는지 확인해야 합니다.

Graphical install 항목이 하이라이트된 설치자 메뉴



메모리 4GB 및 네트워크 NAT 설정을 확인하는 하드웨어 구성 화면

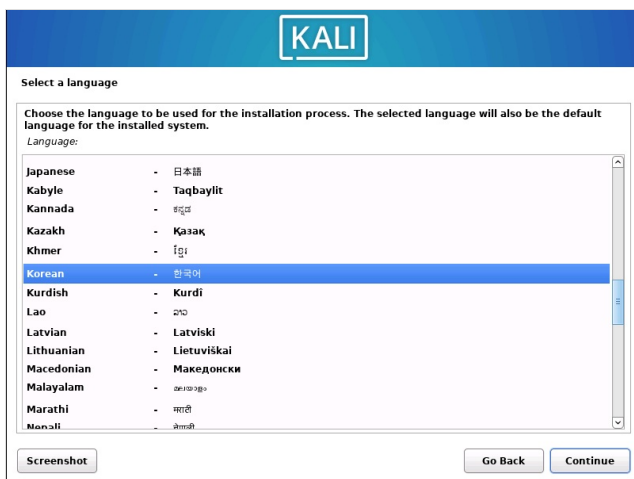
3. Kali Linux 설치 프로세스 (Graphical Install)

VM이 부팅되면 설치 메뉴가 나타납니다. 초보자의 경우 텍스트 기반 설치보다 메뉴 확인이 쉬운 **Graphical install**을 선택하는 것이 권장됩니다.

언어 및 지역 설정

설치 과정에서 언어, 위치, 키보드 배열을 설정합니다. **주의할 점**은 설치 언어를 처음부터 한국어로 선택할 경우, 설치 직후 글꼴 문제로 인해 화면의 글자가 깨져 보일 수 있다는 것입니다. 따라서 가장 안정적인 방법은 **English**로 설치를 진행한 뒤, 설치 완료 후 터미널에서 한글 패키지를 별도로 설치하는 것입니다.

언어 목록 중 Korean - 한국어가 선택됨



Kali Linux 부팅 후 Graphical install 메뉴를 선택하는 화면

위치 목록 중 대한민국이 선택됨



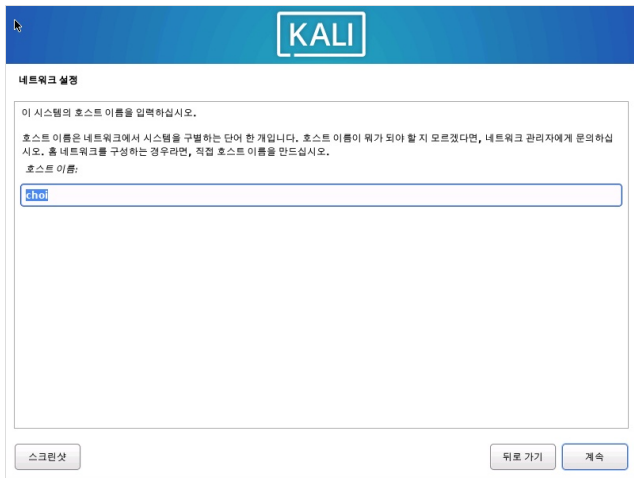
설치 프로세스에 사용할 언어로 Korean을 선택하는 화면

키보드 목록 중 한국어가 선택됨



시스템 지역 설정을 위해 위치 항목에서 대한민국을 선택하는 화면

호스트 이름 입력란에 choi가 입력됨

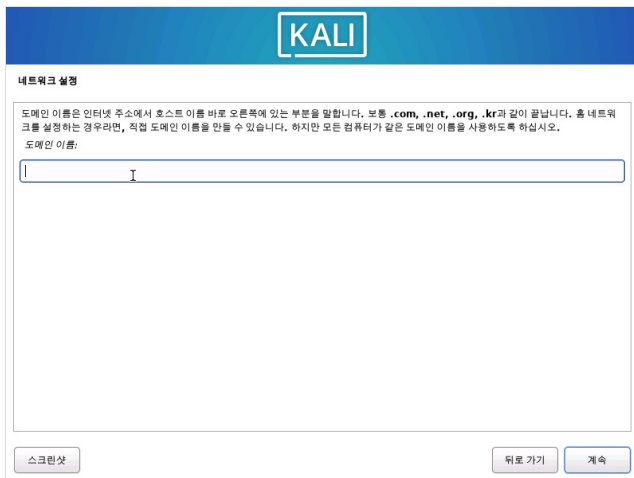


키보드 배열 설정을 위해 한국어 키맵을 선택하는 화면

네트워크 및 사용자 계정 설정

시스템을 식별할 호스트 이름을 입력합니다. 도메인 이름은 실습 환경에서 특별히 필요하지 않다면 빈칸으로 둡니다. 이후 로그인에 사용할 일반 사용자 계정을 생성합니다. 이때 입력하는 **사용자 암호는 터미널에서 sudo 명령어를 사용할 때 사용되므로 반드시 기억해야 합니다.** 참고로, 암호를 입력할 때는 보안을 위해 화면에 문자가 표시되지 않는 것이 정상입니다.

도메인 이름 입력란이 비어 있음



가상 머신의 호스트 이름으로 choi를 입력하는 네트워크 설정 화면

새로 만들 사용자의 전체 이름 입력란에 choi ji woo가 입력됨

계정의 사용자 이름 입력란에 choi가 입력됨

사용자 및 암호 설정 제목과 마스킹된 암호 입력란

디스크 파티션하기 제목과 자동 - 디스크 전체 사용 항목의 선택 상태



보안을 위해 사용자 암호를 입력하고 확인하는 계정 설정 화면

4. 디스크 파티션 및 소프트웨어 구성

디스크 파티션 단계는 저장 장치의 영역을 나누는 중요한 과정입니다. 실습용 VM에서는 복잡한 설정 대신 '자동 - 디스크 전체 사용' 방식을 선택하여 빠르게 설치를 진행합니다.

1. 파티션 방법에서 '자동 - 디스크 전체 사용'을 선택합니다.
2. 대상 디스크(예: /dev/sda)를 선택합니다.
3. '모두 한 파티션에 설치' 옵션을 선택하여 관리를 단순화합니다.
4. 설정된 파티션 요약(루트 파티션 및 스왑 파티션)을 확인하고 변경 사항을 디스크에 씁니다.

파티션 구성 및 대상 디스크 선택 과정은 다음과 같습니다.

파티션할 디스크 선택 문구와 SCSI33 (sda) 장치 선택 상태



파티션 방법에서 자동 - 디스크 전체 사용 항목을 선택하는 화면

파티션 구성 메뉴 내 '모두 한 파티션에 설치' 항목의 선택 상태



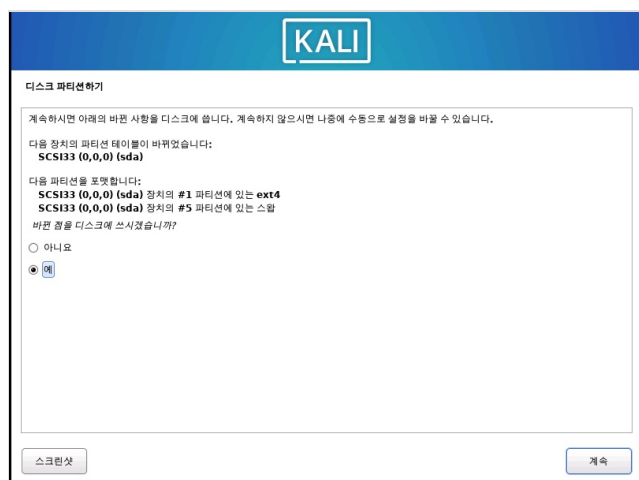
설치 대상 디스크로 21.5GB 용량의 sda 장치를 선택하는 화면

sda 장치 하위의 #1(ext4, /) 및 #5(스왑) 파티션 목록과 용량



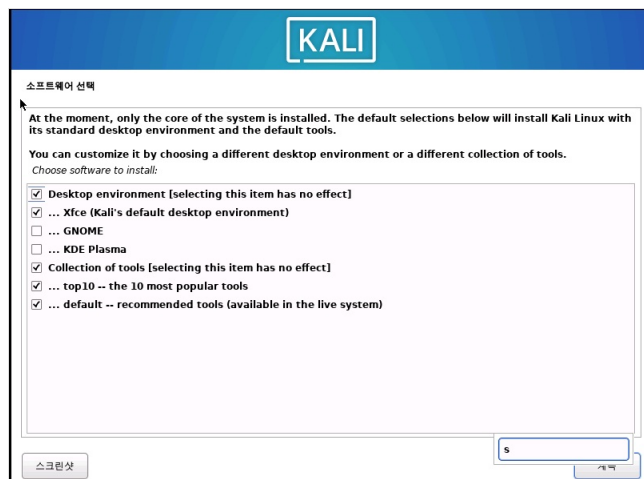
모든 데이터를 하나의 파티션으로 구성하는 옵션을 선택하는 화면

바뀐 점을 디스크에 쓰겠습니까 질문과 '예' 선택 상태



자동 파티션 결과로 생성된 ext4 루트 파티션과 스왑 파티션 요약 화면

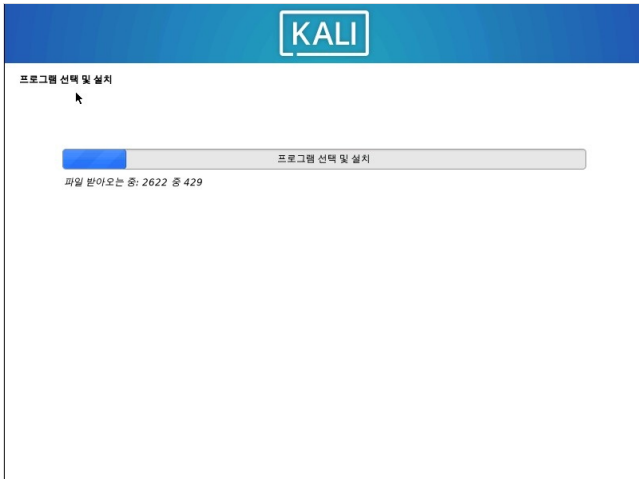
Xfce, top10, default 항목에 체크 표시됨



파티션 설정 변경 사항을 실제 디스크에 적용하기 위해 '예'를 선택하는 화면

파티션 작업이 끝나면 설치할 소프트웨어를 선택합니다. Kali Linux의 기본 데스크톱 환경인 Xfce와 필수 도구 모음인 top10, default recommended tools를 기본값으로 유지하여 설치를 진행합니다.

프로그램 선택 및 설치 제목과 파일 받아오는 중 진행 상태 표시



Xfce 데스크톱 환경과 기본 권장 도구들을 선택하는 소프트웨어 구성 화면

'예' 옵션이 선택된 라디오 버튼



선택한 패키지들을 내려받으며 설치가 진행되는 프로그레스 바 화면

5. GRUB 부트로더 설치 및 첫 부팅

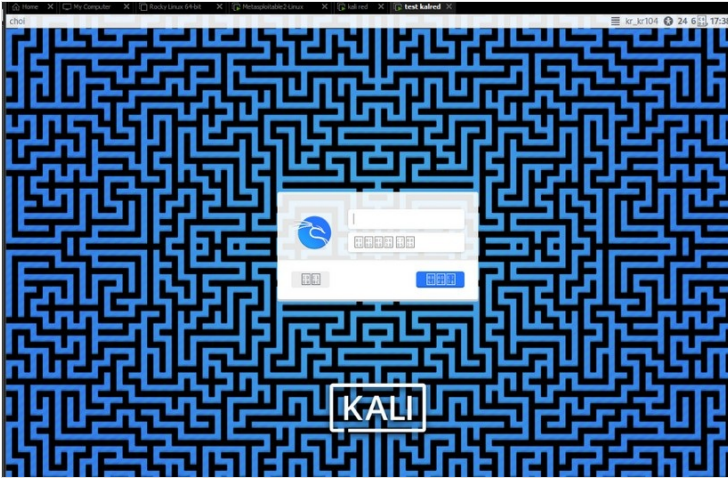
설치의 마지막 핵심 단계는 GRUB(Grand Unified Bootloader)을 설치하는 것입니다. GRUB은 컴퓨터가 켜질 때 운영체제를 불러오는 역할을 합니다. 이 단계에서 반드시 '예'를 선택하고, 설치 장치를 수동 입력이 아닌 `/dev/sda`와 같은 실제 장치로 지정해야 합니다. 이를 누락하면 설치 완료 후 시스템 부팅이 불가능해지는 상황이 발생할 수 있습니다.

입력창에 `/dev/sda`가 기재됨



GRUB 부트로더를 주 드라이브에 설치할지 묻는 질문에 '예'를 선택하는 화면

사용자 이름과 암호 입력란이 포함된 로그인 대화상자



부트로더 설치 대상으로 /dev/sda 장치를 지정하는 화면

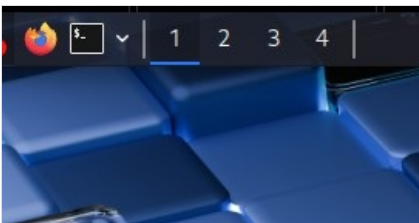
설치가 완료되면 시스템이 재부팅됩니다. 생성한 계정 정보를 입력하여 정상적으로 데스크톱 환경에 진입하는지 확인합니다.

데스크톱 배경과 상단 작업 표시줄의 정상 출력



설치 완료 후 사용자 계정 정보를 입력하여 로그인 창이 뜨는 화면

터미널 아이콘과 1, 2, 3, 4 워크스페이스 번호



사용자 로그인이 완료되어 Kali Linux 데스크톱 환경에 진입한 모습

6. 시스템 최적화: 한글 패키지 및 업데이트

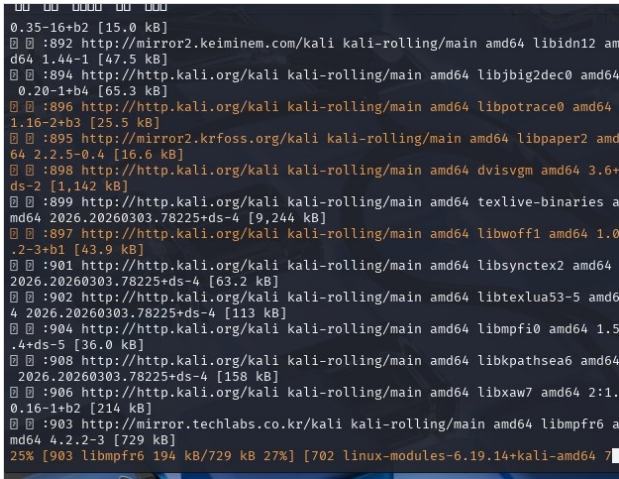
데스크톱 진입 후, 만약 한글이 네모 모양(ㅁㅁㅁ)으로 깨져 보인다면 이는 글꼴 패키지가 없기 때문입니다. 터미널을 실행하여 한글 글꼴과 입력기를 설치하고, 시스템을 최신 상태로 업데이트합니다.

실행 명령어:

```
sudo apt update
sudo apt install -y fonts-nanum fcitx-hangul
sudo apt update && sudo apt full-upgrade -y
```

터미널을 실행하고 패키지 업데이트를 수행하는 과정은 다음과 같습니다.

패키지 다운로드 URL과 25% 진행률 표시

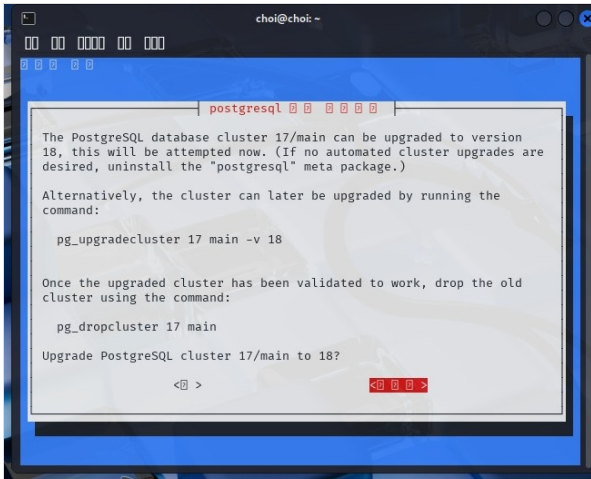


상단 패널의 터미널 아이콘을 클릭하여 터미널을 실행하는 화면

업데이트 중 발생하는 선택 창 처리

업데이트 과정에서 데이터베이스 업그레이드나 서비스 재시작 관련 안내 창이 나타날 수 있습니다. PostgreSQL 관련 창은 기본 설정을 유지하며 진행하고, 핵심 라이브러리(libc6) 업데이트 시 서비스 재시작 여부를 묻는다면 실습 환경의 안정성을 위해 신중히 선택합니다.

Upgrade PostgreSQL cluster 17/main to 18? 텍스트 및 선택 인터페이스



PostgreSQL 17 클러스터를 18 버전으로 업그레이드할지 묻는 안내 창

libc6:amd64 타이틀 및 서비스 재시작 관련 UI 구성

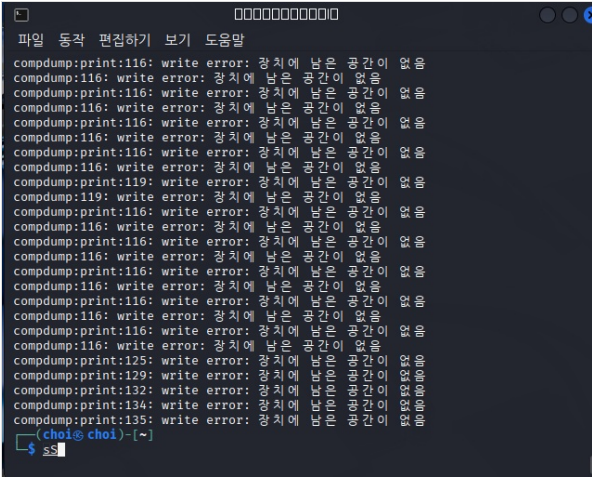


libc6:amd64 패키지 업데이트 시 서비스 재시작 여부를 묻는 설정 창

트러블슈팅: 디스크 용량 문제

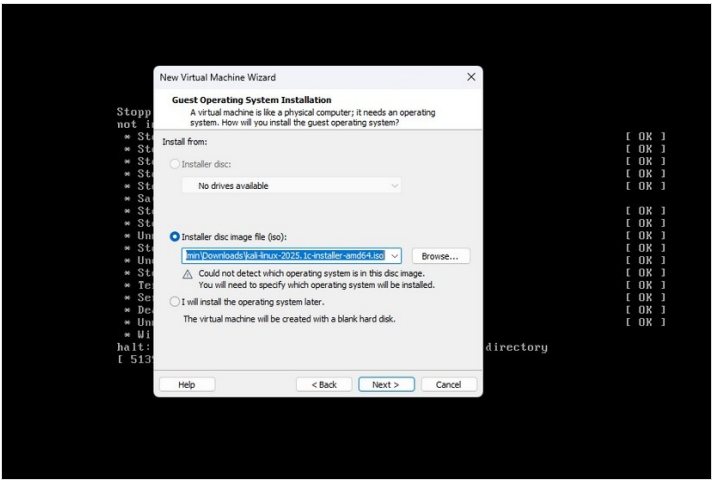
업데이트 중 compdump write error와 같은 메시지가 반복적으로 출력된다면, 이는 가상 머신에 할당된 디스크 용량이 가득 찼음을 의미합니다. 이 경우 가상 머신의 디스크 크기를 늘리거나 불필요한 파일을 삭제해야 합니다.

write error: 장치에 남은 공간이 없음 메시지 반복



디스크 용량 부족으로 인해 발생하는 compdump write error 메시지 출력 화면

write error 메시지 및 \$ ss 입력 프롬프트 확인



디스크 용량 부족 오류 메시지와 터미널 사용자 프롬프트가 표시된 화면

실습 요약 및 점검 리스트

점검 항목	성공 기준 및 확인 방법
VM 설정	OS 유형이 Debian 64-bit이며, 메모리가 4GB 이상인가?
부팅 가능 여부	GRUB 설치 시 /dev/sda를 선택하여 재부팅 후 데스크톱이 뜨는가?
한글 환경	fonts-nanum 설치 후 메뉴 및 글자가 정상적으로 보이는가?
시스템 최신화	apt full-upgrade 완료 후 오류 메시지가 없는가?

실무/시험 포인트: GRUB 설치 단계는 설치 성공 여부를 결정짓는 가장 치명적인 구간입니다. 반드시 설치 장치를 **수동 입력**이 아닌 **목록에서 선택(/dev/sda)** 하는 습관을 들여야 합니다.

시스템 환경 최적화 및 트러블슈팅 가이드

효율적인 보안 실습을 위해서는 단순히 운영체제(OS)를 설치하는 것을 넘어, 안정적인 가상화 환경을 구축하고 설치 과정에서 발생할 수 있는 변수를 사전에 제어하는 것이 중요합니다. 본 가이드는 Kali Linux 설치 과정에서의 하드웨어 최적화 설정부터, 설치 후 한글 환경 구성, 그리고 설치 중 발생할 수 있는 주요 오류(Error)에 대한 해결 방안을 다룹니다.

1. 가상 머신(VM) 구축 및 하드웨어 최적화

가상화 도구(VMware 등)를 사용하여 새로운 가상 머신을 생성할 때, 초기 설정이 부적절하면 설치 중 드라이버 충돌이나 네트워크 끊김 현상이 발생할 수 있습니다. 안정적인 실습 환경을 위해 다음의 최적화 기준을 권장합니다.

- **OS 유형 지정:** Kali Linux는 Debian 계열이므로, 가상 머신 설정 시 Guest OS를 **Linux**, **Version**은 **Debian 64-bit** 계열로 선택해야 부팅 및 드라이버 관련 문제를 최소화할 수 있습니다.
- **메모리(RAM) 할당:** 시스템의 원활한 동작을 위해 최소 **4GB 이상**의 메모리 할당을 권장합니다.

- **네트워크 설정:** 패키지 업데이트(`apt update`)를 원활하게 수행하기 위해 네트워크 어댑터는 **NAT** 모드로 설정하는 것이 유리합니다.
- **디스크 용량:** 기본 설치 이미지의 용량을 고려하여 실습 여유 공간을 포함한 **25GB 이상**의 디스크 공간을 할당합니다.

가상 머신 생성 방법을 통해 설치 이미지(ISO)를 지정하고 운영체제 유형을 설정하는 단계는 다음과 같습니다.

설치 이미지 파일 선택 단계에서 다운로드한 Kali Linux ISO 파일을 지정합니다.

가상 머신의 운영체제 유형을 Linux 및 Debian 64-bit 계열로 올바르게 선택합니다.

가상 머신의 식별을 위한 이름과 저장될 로컬 디렉토리 위치를 지정합니다.

설정된 하드웨어 사양을 확인합니다. 메모리가 4GB로 설정되었는지 점검합니다.

2. Kali Linux 설치 프로세스 및 핵심 설정

설치 과정은 GUI 기반의 **Graphical install** 모드를 사용하는 것이 메뉴 확인이 쉬워 권장됩니다. 설치 중에는 다음의 핵심 단계에서 주의가 필요합니다.

가. 언어 및 지역 설정 (Language & Location)

설치 단계에서 한국어를 선택할 수도 있지만, 설치 직후 글자가 깨지는 현상을 방지하기 위해 **English**로 설치를 진행한 뒤, 설치 완료 후 터미널에서 한글 패키지를 별도로 설치하는 방식이 가장 안정적입니다. 한국어로 진행할 경우 위치는 '대한민국', 키보드는 '한국어'를 선택합니다.

설치 프로세스에서 사용할 언어를 선택합니다.

시스템 지역 설정을 위해 위치 항목에서 대한민국을 선택합니다.

키보드 배열 설정을 위해 한국어 키맵을 선택합니다.

나. 네트워크 및 사용자 계정 (Network & User Account)

호스트 이름(Hostname)은 가상 머신을 식별하는 고유 이름이며, 도메인 이름(Domain name)은 실습 환경에서 별도의 도메인이 필요 없다면 빈칸으로 유지해도 무방합니다.

가상 머신의 식별을 위한 호스트 이름으로 'choi'를 입력합니다.

도메인 이름은 별도의 설정이 필요 없는 경우 빈칸으로 유지합니다.

사용자 계정 생성을 위해 전체 이름과 사용할 사용자 이름을 입력합니다.

보안을 위해 사용자 암호를 설정합니다. **주의:** `sudo` 명령 사용 시 이 암호를 입력하며, 입력 중에는 화면에 문자가 표시되지 않는 것이 정상입니다.

다. 디스크 파티션 및 GRUB 부트로더 (Partitioning & GRUB)

초기 실습 환경에서는 '**자동 - 디스크 전체 사용(Guided - use entire disk)**' 방식을 선택하여 빠르게 설치하는 것이 효율적입니다. 파티션 구성 시 '모두 한 파티션에 설치'를 선택하여 복잡도를 낮춥니다.

디스크 전체를 자동으로 파티션하기 위해 해당 항목을 선택합니다.

파티션 작업을 수행할 대상 디스크인 `sda` 장치를 선택합니다.

모든 데이터를 하나의 파티션으로 구성하는 권장 옵션을 선택합니다.

자동 파티션 결과로 생성된 루트 파티션(`ext4`)과 스왑(`swap`) 파티션의 요약을 확인합니다.

파티션 설정 변경 사항을 실제 디스크에 적용하기 위해 '예'를 선택합니다.

[가장 중요한 주의사항] 설치 마지막 단계에서 **GRUB 부트로더**를 주 드라이브에 설치할지 묻는 질문에 반드시 '**예(Yes)**'를 선택해야 합니다. 또한, 설치 장치로 수동 입력이 아닌 **`/dev/sda`**를 정확히 지정해야 설치 후 정상적인 부팅이 가능합니다.

GRUB 부트로더를 주 드라이브에 설치할지 묻는 질문에 '예'를 선택합니다.

부트로더 설치 대상으로 `/dev/sda` 장치를 지정합니다.

라. 소프트웨어 선택 (Software Selection)

설치 시 데스크톱 환경은 기본값인 **Xfce**를 유지하고, 필수 도구 모음인 **top10** 및 **default recommended tools**를 선택하여 설치를 진행합니다.

Xfce 데스크톱 환경과 권장 도구 모음을 선택하여 소프트웨어를 구성합니다.

선택한 패키지들이 설치되는 과정을 프로그레스 바를 통해 확인합니다.

3. 시스템 최적화: 한글 환경 구축 및 패키지 업데이트

설치가 완료된 후, 시스템을 최신 상태로 유지하고 한글 사용 환경을 구축해야 합니다. 이 과정은 터미널(Terminal)을 통해 수행됩니다.

터미널을 실행하여 다음 명령어를 순서대로 입력합니다.

1. `sudo apt update`: 패키지 목록을 최신화합니다.
2. `sudo apt install -y fonts-nanum fcitx-hangul`: 나눔 글꼴과 한글 입력기를 설치합니다.
3. `sudo apt update && sudo apt full-upgrade -y`: 설치된 모든 패키지를 최신 버전으로 업그레이드합니다.

터미널 아이콘을 클릭하여 명령어를 입력할 준비를 합니다.

`apt update` 명령어를 실행하여 패키지 목록을 업데이트합니다.

업데이트 및 업그레이드 과정 중에는 시스템 환경에 따라 다음과 같은 안내 창이 나타날 수 있습니다.

- **PostgreSQL 업그레이드:** 데이터베이스 클러스터 버전 업그레이드 안내가 뜨면 원본 기준 왼쪽 항목을 선택하고 Enter를 누릅니다.
- **libc6 서비스 재시작:** 핵심 라이브러리 업데이트 중 실행 중인 서비스를 자동 재시작할지 묻는 창이 뜨면, 실습 환경의 안정성을 위해 '아니요'를 선택하는 것이 보수적인 접근입니다.

PostgreSQL 데이터베이스 클러스터 업그레이드 안내 창이 표시됩니다.

libc6:amd64 패키지 업데이트 시 서비스 재시작 여부를 묻는 설정 창입니다.

4. 트러블슈팅 (Troubleshooting)

설치 및 업데이트 과정에서 발생할 수 있는 주요 문제와 그 해결 방안은 다음과 같습니다.

- 한글 글꼴/입력기 패키지 미설치

증상	원인 및 점검 포인트	해결 방법
설치 후 부팅이 멈춤	GRUB 부트로더 미설치 또는 잘못된 장치 지정	GRUB 설치 시 '예' 선택 및 장치를 <code>/dev/sda</code> 로 지정했는지 확인
한글 글자가 깨짐(네모 표시)	<code>fonts-nanum</code> 및 <code>fcitx-hangul</code> 설치	
<code>sudo</code> 입력 시 암호가 안 보임	보안을 위한 정상적인 동작 (입력 중 화면 표시 안 됨)	암호를 입력한 후 그대로 Enter를 누름
업데이트 중 질문 창 발생	PostgreSQL 또는 libc6 관련 설정 변경 필요	문서의 선택 기준(PostgreSQL: 왼쪽, libc6: 아니요)을 따름
재부팅 후 CLI(텍스트) 모드로 켜짐	GUI 환경 진입 문제	<code>Ctrl + Alt + F2</code> 를 눌러 GUI 화면으로 전환 시도
<code>write error</code> 발생	디스크 용량 부족	VM 디스크 용량이 충분한지 확인 및 정리

가장 빈번하게 발생하는 문제 중 하나는 디스크 공간 부족으로 인한 `write error`입니다. 터미널에 다음과 같은 메시지가 반복 출력된다면 디스크 용량을 점검해야 합니다.

디스크 공간 부족으로 인해 발생하는 `compdump write error` 메시지가 출력되는 화면입니다.

용량 부족 오류 메시지와 함께 사용자 프롬프트가 표시된 상태입니다.

실무 및 시험 대비 체크리스트

성공적인 Kali Linux 설치를 위해 다음 항목을 최종 점검하십시오.

- [] 가상 머신의 OS 유형이 **Debian 64-bit**로 설정되었는가?
- [] **GRUB 부트로더** 설치 단계에서 '예'를 선택하고 장치를 `/dev/sda`로 지정했는가?
- [] 한글 사용을 위해 **fonts-nanum**과 **fcitx-hangul** 패키지를 설치했는가?
- [] `sudo` 명령어 사용 시 암호가 보이지 않아도 당황하지 않고 입력하였는가?
- [] 설치 후 문제가 반복될 경우를 대비해 **VM 스냅샷(Snapshot)**을 생성해 두었는가?

추가 실습 화면

본문에서 다루지 못한 설치 완료 후의 상태 및 상세 로그인 화면입니다.

설치 완료 후 사용자가 생성한 계정으로 로그인하는 화면입니다.

로그인이 완료되어 정상적으로 진입된 데스크톱 환경입니다.

한글 글꼴이 설치되지 않아 글자가 깨져 보이는 예시 화면입니다.

설치 완료 후 한글 패키지 설치를 위한 터미널 업데이트 진행 과정입니다.