



CarbonScope

Explore Every Voluntary Market Projects & Offsets



Content

01

프로젝트 개요

02

데이터 설계

03

클라우드 설계

04

기능 및 시연

05

기타



CarbonScope

Explore Every Voluntary Market Projects & Offsets

프로젝트 개요

프로젝트 목표



전 세계의 VCM 프로젝트들을
하나의 사이트에서

자발적 탄소시장(Virtual Carbon Market) 프로젝트는 전 세계 다수의 검증·등록 기관에 분산되어 관리되고 있으며, 이에 따라 사용자는 프로젝트 정보 확인을 위해 각 레지스트리별 웹사이트를 개별적으로 탐색해야 하는 비효율이 발생하고 있습니다. 본 프로젝트는 이러한 정보 단편화를 해소하기 위해 상위 주요 레지스트리 5곳의 프로젝트 데이터(목록, 세부 현황, 크레딧 발급 및 소각 기록 등)를 통합적으로 수집·제공하는 조회 시스템을 구축하는 것을 목표로 하였습니다.



프로젝트를 한 곳에서 확인하기

상위 5개의 프로젝트 레지스트리(Verra, GS, ART, ACR, CAR)에 등록되어 있는 프로젝트를 한 곳에서 확인할 수 있습니다.

프로젝트를 생성하고 관리하기

서비스 계정을 통해서 프로젝트를 생성하고 수정 및 관리할 수 있습니다.

본인의 의견 남기기

새로 시작하고자 하는 프로젝트에 대해서 의견을 나누고 지지하여 프로젝트 등록을 가속화 시킬 수 있습니다.

관련 통계/뉴스 확인하기

자발적 탄소 시장에 관련된 뉴스 기사 및 통계 자료를 확인 할 수 있습니다.

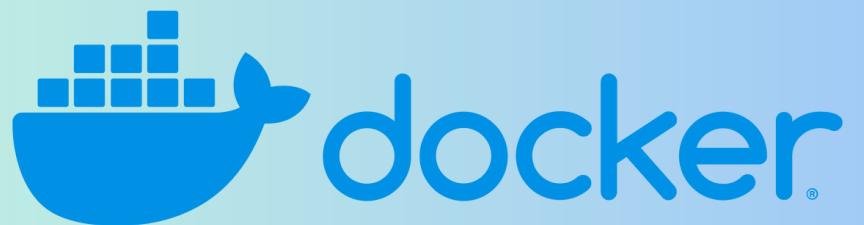
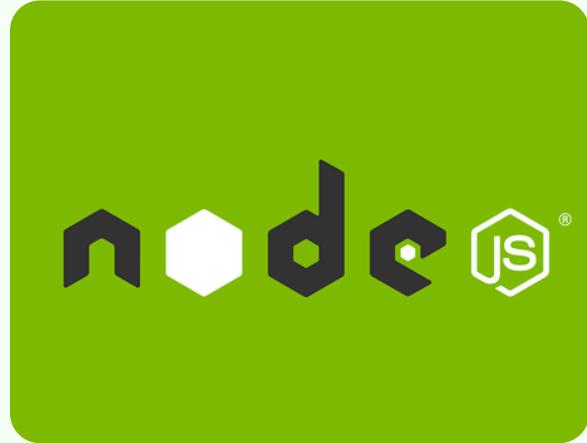
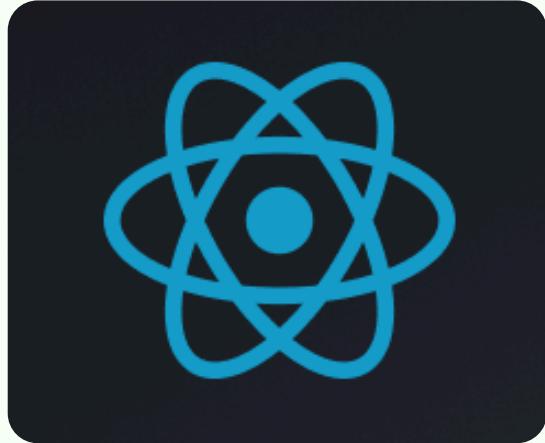
사이트에서 제공하는 기능





CarbonScope

Explore Every Voluntary Market Projects & Offsets



구성

AWS

본 프로젝트는 AWS EC2 인스턴스를 통한 애플리케이션 운영과 RDS의 데이터 관리 구조를 중심으로 배포되었습니다. 또한 CloudWatch를 활용한 모니터링과 Memcached 기반 캐싱 레이어를 구성하여 서비스 안정성과 성능 향상을 가져옵니다.

Docker

본 프로젝트는 Docker 기반 컨테이너 환경에서 애플리케이션을 배포하여 실행 환경의 일관성을 확보하고, 개발·운영 단계 간의 구성 차이를 최소화하였습니다. 각 서비스는 독립적인 컨테이너로 패키징되어 관리되며, 이를 통해 확장성과 유지보수성을 높였습니다.

9/15 ~ 9/22

구상 및 설계

10/13 ~ 10/26

클라우드 설계

10/27~11/24

개발

9/15 ~ 9/22

테스트 및 발표 준비

컴퓨터공학과 | 도현직

백엔드 개발, 프론트엔드와 백엔드 병합

컴퓨터공학과 |

백엔드 개발, 프론트엔드와 백엔드 병합

컴퓨터공학과 |

백엔드 개발, 프론트엔드와 백엔드 병합

컴퓨터공학과 | 박수한

클라우드 구축 및 배포
데이터 통합단계의 모니터링 및 S3 구축

Deforestation

Large-scale tree removal disrupts ecosystems, reduces biodiversity, and contributes to climate change by decreasing carbon absorption and altering habitats.

Pollution

Air, water, and soil pollution harm wildlife, poison ecosystems, and degrade natural resources essential for survival.

Climate Change

Rising temperatures, extreme weather, and melting ice caps threaten ecosystems, causing habitat loss and endangering species worldwide.

Overexploitation

Excessive hunting, fishing, and resource extraction deplete nature's reserves, endangering species and disturbing ecological stability.



THREATS TO NATURE'S HARMONY





CONSERVATION EFFORTS



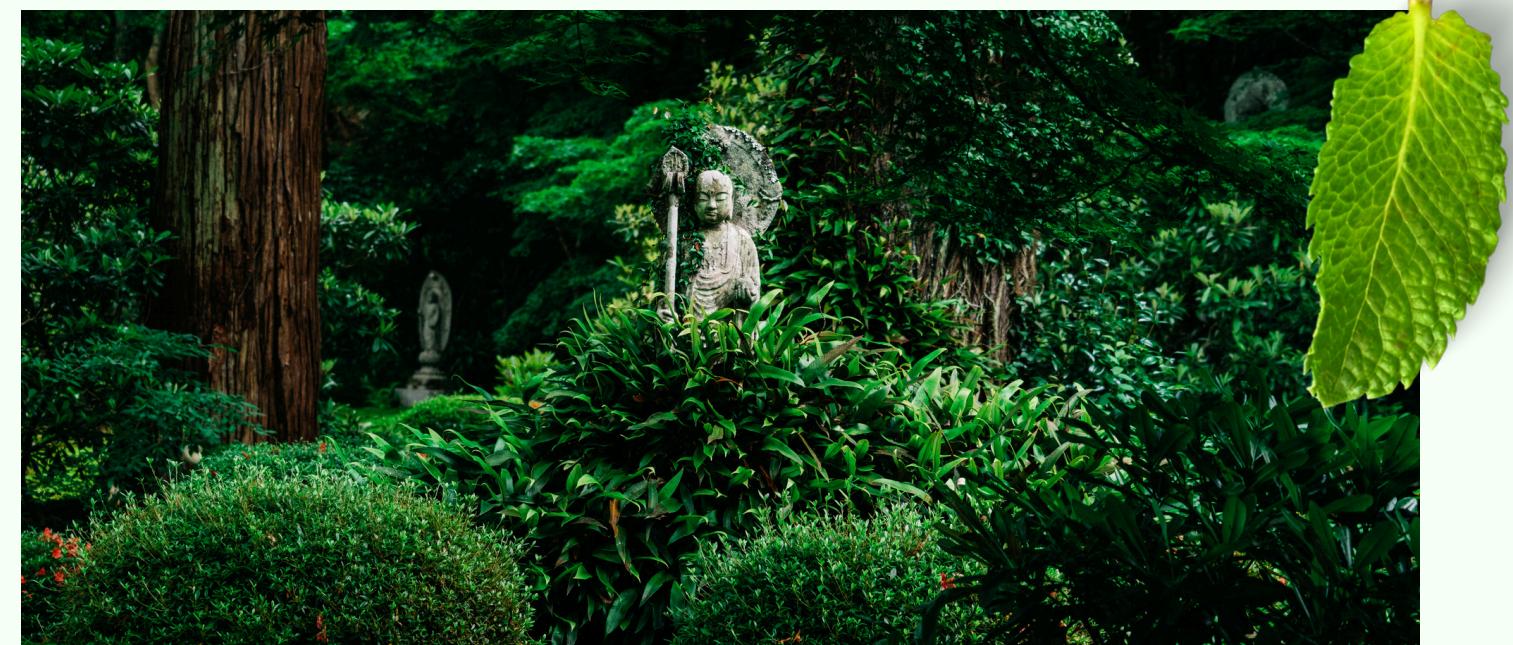
Habitat Protection

Preserving forests, wetlands, and oceans ensures biodiversity thrives. Protected areas, like national parks, safeguard species and ecosystems from human-induced harm.

Sustainable Practices

Eco-friendly agriculture, responsible fishing, and renewable energy reduce environmental impact, promoting long-term balance between nature and human needs.

TRADITIONAL WISDOM AND NATURE



Lessons from the Past

Indigenous cultures have long understood the harmony between humans and nature. Their sustainable practices, such as rotational farming, controlled burning, and wildlife conservation, promote balance without depleting resources. Traditional ecological knowledge emphasizes respect for nature, ensuring resources remain available for future generations. By integrating ancestral wisdom with modern science, we can foster a more sustainable world.



Innovations and
solutions for a
balanced world



FUTURE OF NATURE'S HARMONY

Renewable Energy Expansion

Shifting towards solar, wind, and hydropower reduces reliance on fossil fuels, minimizing pollution and combating climate change for a sustainable future.

Reforestation and Land Restoration

Planting trees and rehabilitating degraded lands restore biodiversity, regulate climate, and combat desertification, ensuring ecosystem resilience.

Community Involvement

Education, activism, and sustainable policies empower individuals to take action, fostering a global movement for environmental protection and ecological restoration.



CarbonScope

Explore Every Voluntary Market Projects & Offsets

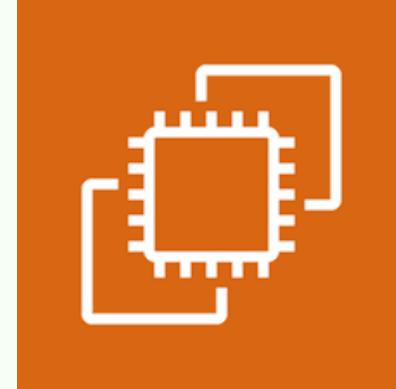
클라우드

AWS 퍼블릭 클라우드 설계

아키텍처 설계 / IaC



사용 서비스



Docker Container



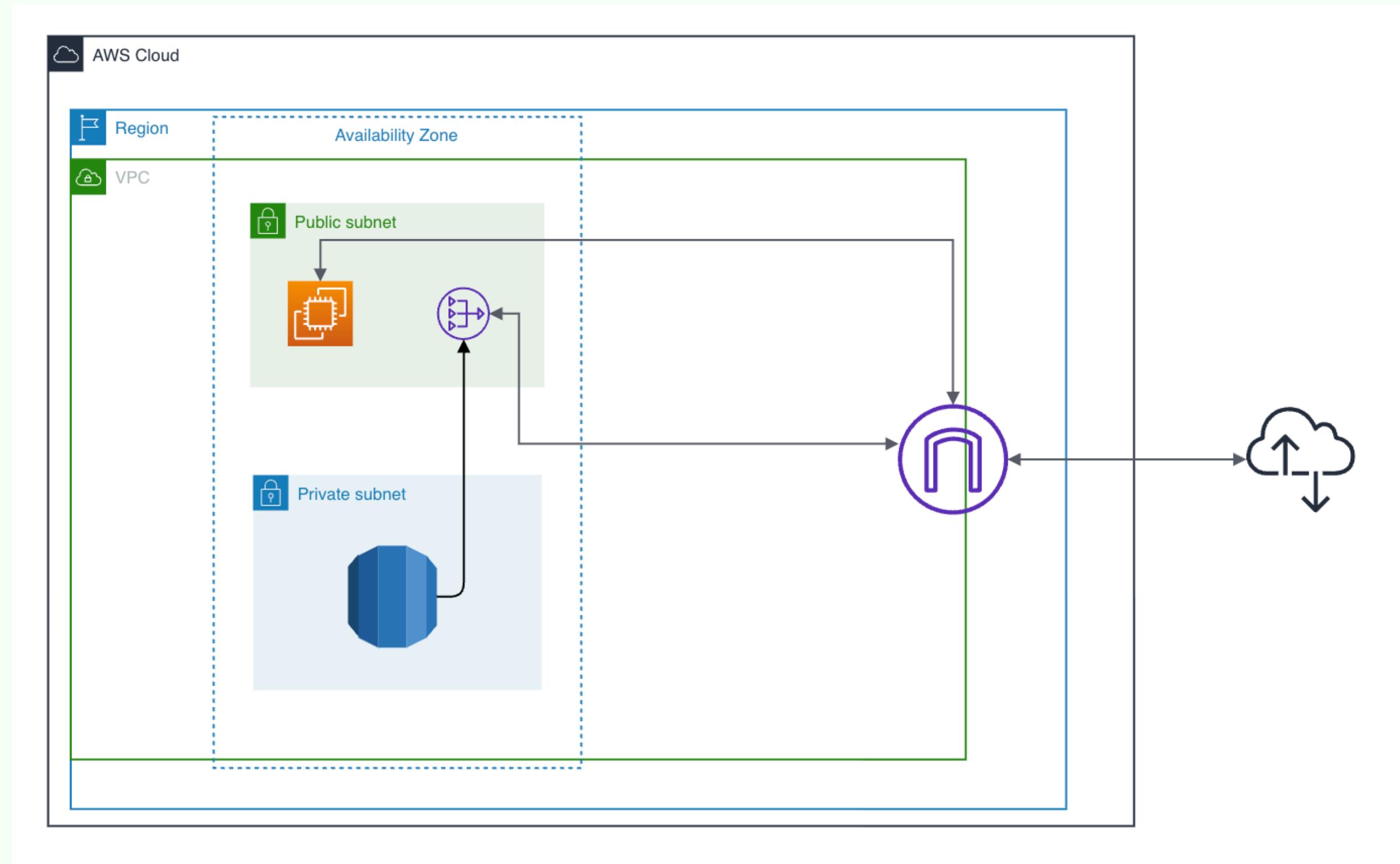
Cron 다운로드/백업/모니터링



Amazon RDS



AWS 퍼블릭 클라우드 설계



IAC 설계



- Iac란? Infrastructure as Code (코드형 인프라)의 약자로, 수동 프로세스나 물리적 하드웨어 구성 도구를 사용하는 대신 코드를 사용하여 IT 인프라를 제공하고 관리하는 방식을 의미함.

본 프로젝트에서 AWS의 S3를 제외한 모든 인프라는 Terraform으로 작성되어 .tf 파일로 기술 및 관리됨.

```
modules > instance > main.tf
1 resource "aws_launch_template" "cloudami_template" {
2   name_prefix = "cloudami-"
3
4   image_id = "ami-05db56a8ea18b4dc5"
5   instance_type = var.instance_type
6   key_name = var.app_key_name
7
8   network_interfaces {
9     security_groups = [var.ec2_sg_id]
10  }
11
12  block_device_mappings {
13    device_name = "/dev/sda1"
14    ebs {
15      volume_size      = 10
16      volume_type     = "gp3"
17      delete_on_termination = false
18    }
19  }
20
21  tag_specifications [
22    resource_type = "instance"
23    tags = {
24      Name = "cloudami"
25    }
26  ]
27
28
29 resource "aws_instance" "app" {
30   launch_template {
31     id      = aws_launch_template.cloudami_template.id
32     version = "$Latest"
33   }
34   instance_type          = var.instance_type
35   subnet_id              = var.public_subnet_ids["public-subnet-a"]
36   vpc_security_group_ids = [var.ec2_sg_id]
37   associate_public_ip_address = true
38   iam_instance_profile    = var.app_instance_profile
39   key_name                = var.app_key_name
40
41   root_block_device {
42     volume_size = 10      # 루트 EBS 크기 (GB)
43     volume_type = "gp3"
44     delete_on_termination = false
45   }
46
47   tags = {
48     Name = "app-ec2"
49   }
50 }
51 }
```

IAC 설계-모듈



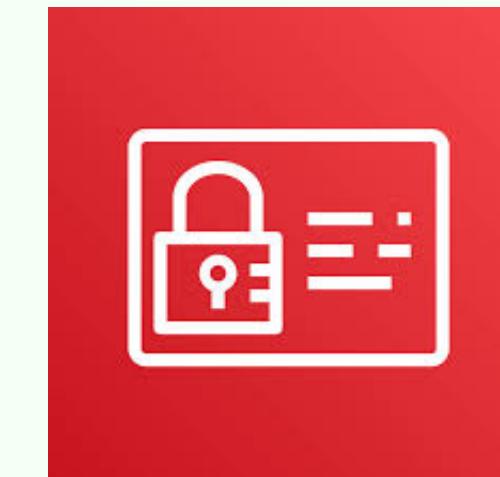
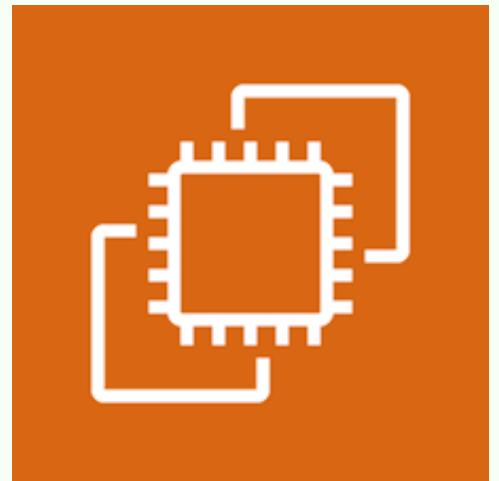
- **vpc**
 - 전체 VPC 생성 모듈 (CIDR, DNS 옵션, 태그 등 VPC 자체 리소스 관리)
- **subnet**
 - 퍼블릭/프라이빗 서브넷들 생성, 각 서브넷 CIDR과 AZ 분리 관리
- **igw**
 - 인터넷 게이트웨이(IGW) 생성 및 VPC에 연결하는 모듈
- **route**
 - 퍼블릭/프라이빗 라우팅 테이블 생성,
 - IGW / NAT 으로 나가는 기본 라우트 설정
- **nat**
 - NAT 게이트웨이 또는 NAT 인스턴스 생성 모듈
- **sg**
 - EC2, RDS, 기타 리소스에 사용할 Security Group 모듈

IAC 설계-모듈

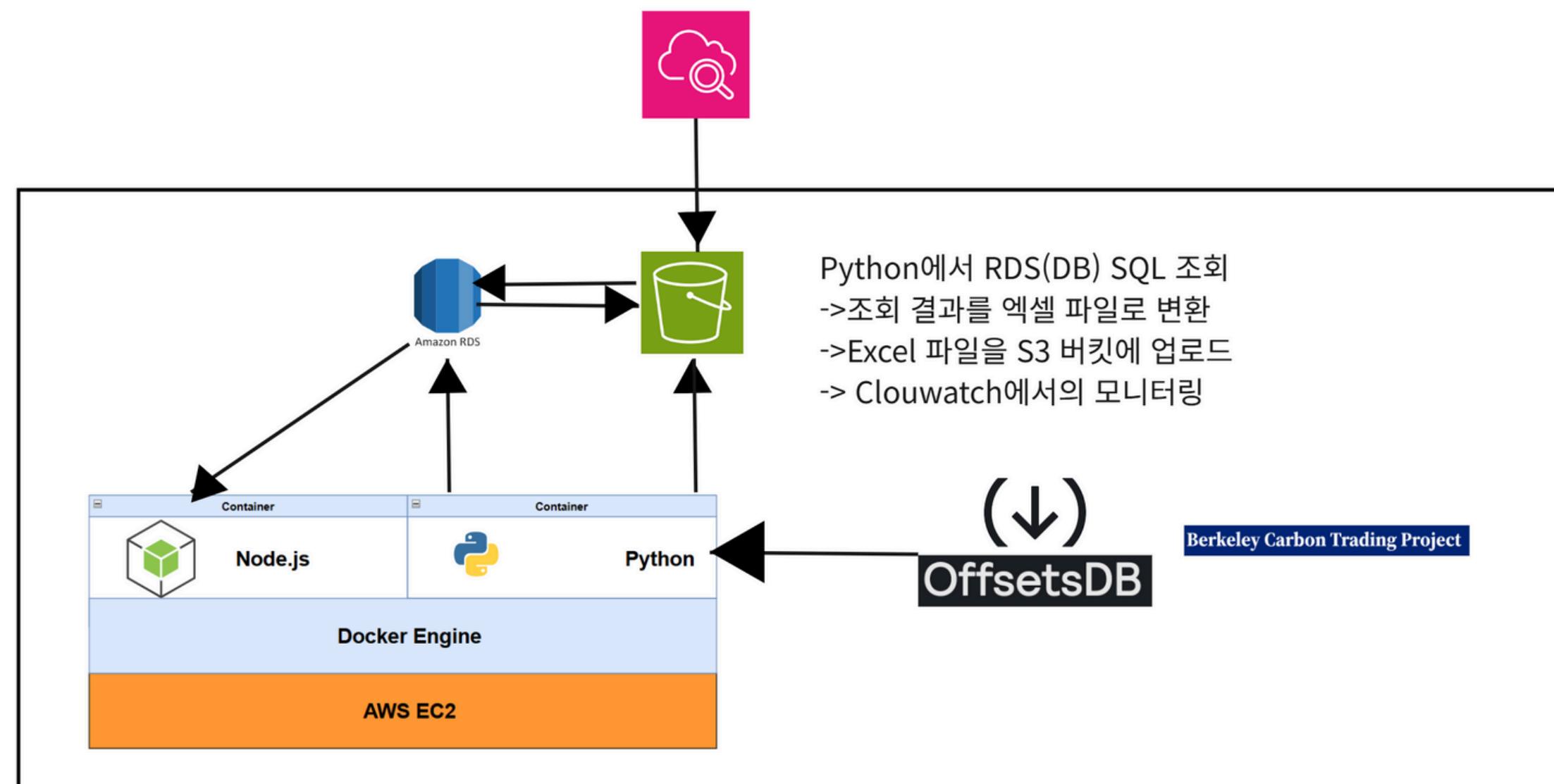


- key
 - EC2 접속용 Key Pair, 혹은 관련 자료를 관리하는 모듈
- instance
 - 실제 EC2 인스턴스들(Bastion, App 서버 등) 생성 모듈
- rds
 - RDS 인스턴스(DB) 생성, 서브넷 그룹/파라미터 설정 모듈
- iamrole
 - EC2, CloudWatch, 기타 서비스용 IAM Role / Policy 모듈
- cloudwatch
 - CloudWatch 로그 그룹, 메트릭 필터, 알람 등 모니터링 관련 리소스 모듈
- sns
 - CloudWatch 알람이 보낼 SNS Topic, 구독(이메일/SMS) 구성 모듈

사용 서비스



데이터 통합 관리



데이터 다운로드 →
ec2 안 csv와 log 생성
→ s3 업로드
→ cloudwatch agent 감지
→ 매트릭 지표 log 탐지
→ 실패/성공 여부 SNS 알림
(사전 등록된 e-mail)

데이터 통합 관리 - SNS 알림

★ ALARM: "carbon-unified-job-success-alarm" in Asia Pacific (Seoul) ⓘ

보낸사람 AWS Notifications <no-reply@sns.amazonaws.com>

받는사람 victor1919@naver.com

2025년 11월 25일 (화) 오후 8:06

영어 → 한국어 번역하기

You are receiving this email because your Amazon CloudWatch Alarm "carbon-unified-job-success-alarm" in the Asia Pacific (Seoul) region has entered the ALARM state, because "Threshold Crossed: 1 datapoint [1.0 (25/11/25 11:01:00)] was greater than or equal to the threshold (1.0)." at "Tuesday 25 November, 2025 11:06:14 UTC".

View this alarm in the AWS Management Console:

<https://ap-northeast-2.console.aws.amazon.com/cloudwatch/deeplink.js?region=ap-northeast-2#alarmsV2.alarm/carbon-unified-job-success-alarm>

Alarm Details:

- Name: carbon-unified-job-success-alarm
- Description: Offsets carbon_unified_db2 job SUCCESS detected in logs.
- State Change: OK -> ALARM
- Reason for State Change: Threshold Crossed: 1 datapoint [1.0 (25/11/25 11:01:00)] was greater than or equal to the threshold (1.0).
- Timestamp: Tuesday 25 November, 2025 11:06:14 UTC
- AWS Account: 390403881443
- Alarm Arn: arn:aws:cloudwatch:ap-northeast-2:390403881443:alarm:carbon-unified-job-success-alarm

Threshold:

- The alarm is in the ALARM state when the metric is GreaterThanOrEqualToThreshold 1.0 for at least 1 of the last 1 period(s) of 300 seconds.

Monitored Metric:

- MetricNamespace: OffsetsPipeline
- MetricName: CarbonUnifiedJobSuccess
- Dimensions:
- Period: 300 seconds
- Statistic: Sum
- Unit: not specified
- TreatMissingData: notBreaching

State Change Actions:

- OK: [arn:aws:sns:ap-northeast-2:390403881443:offsets-carbon-alerts]
- ALARM: [arn:aws:sns:ap-northeast-2:390403881443:offsets-carbon-alerts]
- INSUFFICIENT_DATA:

--
If you wish to stop receiving notifications from this topic, please click or visit the link below to unsubscribe:

<https://sns.ap-northeast-2.amazonaws.com/unsubscribe.html?SubscriptionArn=arn:aws:sns:ap-northeast-2:390403881443:offsets-carbon-alerts:2bee0fb8-1721-4225-ae35-96c6904c9a47&Endpoint=victor1919@naver.com>

Please do not reply directly to this email. If you have any questions or comments regarding this email, please contact us at <https://aws.amazon.com/support>



CarbonScope

Explore Every Voluntary Market Projects & Offsets

데이터

DATABASE

Offset DB

- API를 지원하나 최신 데이터 업데이트가 느림
- CSV 파일이 최신 업데이트를 지원하여 이를 활용
- Project와 Credit를 구분하여 지원

Voluntary Registry Offsets Database(VROD)

- CSV를 통해 데이터 지원
- Offset과 달리 credit을 one-hot encoding을 통해 지원
- 1996-2025까지의 credit 변화 이력을 제공
- credit의 column이 총 4종류로 주어짐
 - Credits issued by vintage year
 - Credits retired or cancelled in
 - Credits remaining by vintage
 - Credits issued by issuance year

OFFSET DB

- Introduction
 - data를 보여주는 web site를 사용하는 만큼 data 정규화가 잘 진행되어 있음
 - 실제 database 구축을 진행할 때 base로 선택
- Projects.csv
 - 17개의 컬럼이 존재
 - raw_data에 존재하는 대다수의 내용을 미리 없애 놓아 용량이 작고 접근이 편리
 - 하지만 그 만큼 데이터의 정보 손실이 존재 → 이를 VROD를 통해 보충하고자 함
 - project_id, project_name, country, total_issued(issued), total_retired(retired), registry_document 컬럼을 가지고와 사용
- Credit.csv
 - 5개의 컬럼이 존재하며 모두 사용
 - 잘 만들어졌으며 현재 특정 Credit 정보 위주로 사용하기에 실제로 사용하는 의미보다는 데이터 보관에 초점

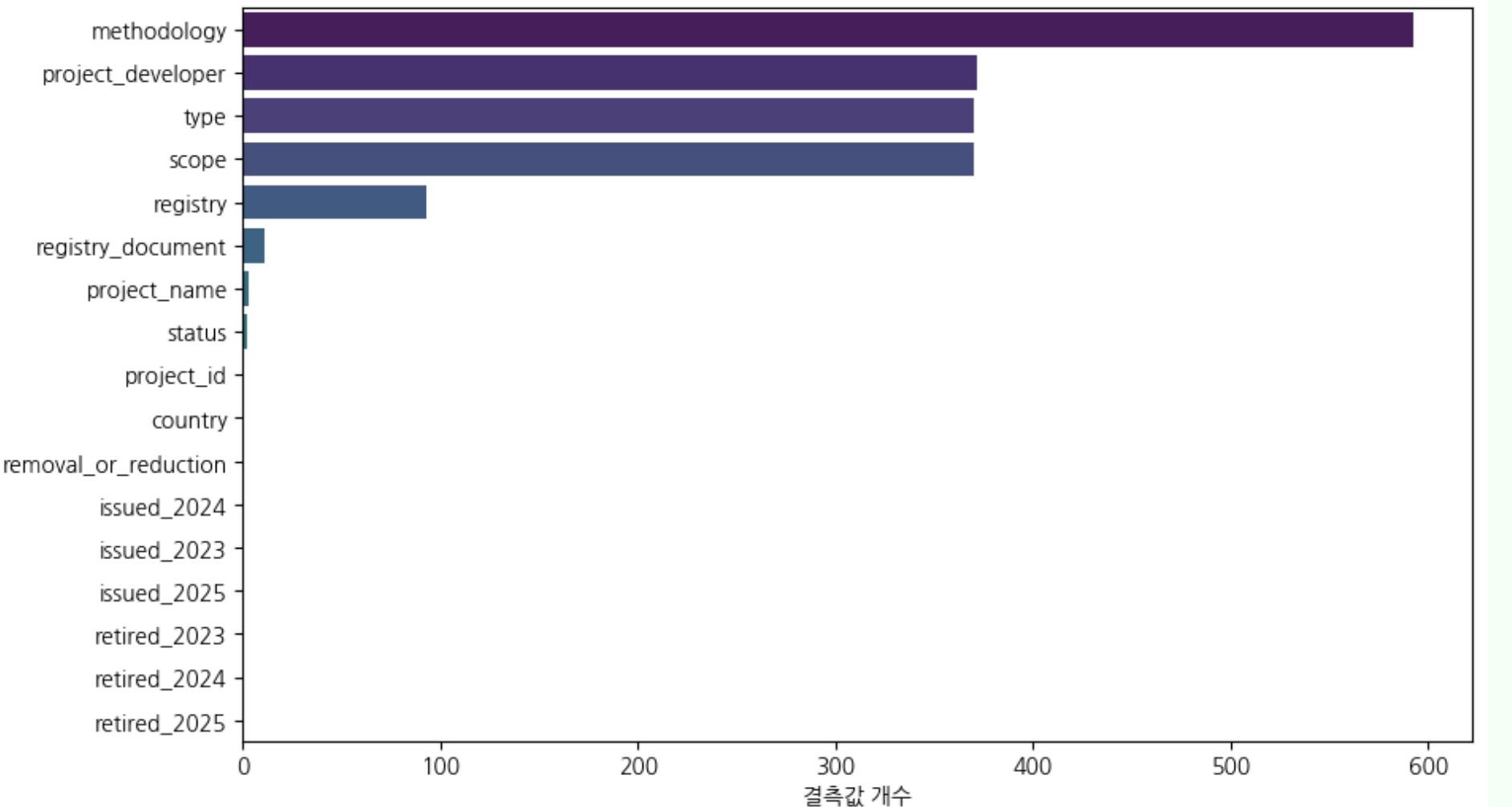
VROD

- Introduction
 - 데이터에 대한 용량이 매우 크며 컬럼이 매우 많이 존재
 - 여러 탭을 통해 데이터를 분리하고 관리하고 있음
- Projects
 - 사용하는 구간
 - 컬럼은 169개가 존재
 - offsetDB와 달리 credit 정보를 one-hot encoding 방식으로 다룸
 - registry, status, scope, type, methodology, project_developer, vintage, 2023-2025 issue and retired, project_website
 - 위 컬럼 외에도 project에 없는 프로젝트인 경우 VROD에서 채움
 - offset과 분류하는 방식이 완전히 다름 → VROD가 컬럼이 많은 만큼 더 세세하여 채택함
- Credits
 - VROD는 1996부터 2025까지의 컬럼을 모두 가짐
 - credit의 종류도 4개가 존재
 - 이 중 Credits issued by issuance year를 채택 → offsets의 credit의 데이터와 중복되는 credit
 - 이를 inverse transform을 진행해 Credit table에 추가

COMPARISON AND MERGE

- Comparison
 - VROD가 더욱 많은 column을 가지고 있지만 정리되지 않은 값들이 많아 난잡함
 - 특히 분야에 해당하는 컬럼이 다수 존재하여 이를 분리하여 분석에 사용하는 것은 불가능
 - null이 많은 데이터가 다수 존재하나 많은 정보를 얻을 수 있음
 - OffsetDB는 잘 정리되어 있고 data 분석에 초점을 맞추어 정규화, drop 작업이 진행됨
 - 정보가 다수 소실 되었음
- data merge
 - 앞서 설명하였던 대로 각 data들의 필요한 column를 꺼내와 합성함
 - 합성할 때 기준은 OffsetDB로 하고 VROD를 추가하는 방향으로 진행됨
 - 이 때 각 data에 정보가 없고 다른 data에 정보가 있고 type이 같은 경우 가져옴
 - VROD에만 있는 Project의 경우도 가져옴
 - VROD와 OffsetDB의 데이터의 차이가 다수 존재한 것으로 확인했으나 실제로는 Gold-Standard의 표기 차이로 VROD(GS), OffsetDB(GLD)의 차이가 존재
 - 이를 표준화 한 뒤 계산하니 Offset에만 있는 project는 40개, VROD에만 있는 것은 1624 개 존재
 - 실제 VROD와 Offset project 개수만큼 차이가 존재하여 더 이상 표기 오류는 없는 것으로 확인 됨

결측값 개수 (컬럼별)



• 결측값

- 실제로 이미 결측값이 다수 존재하는 column은 버리기로 결정 → 실제로 사용하는 컬럼들의 결측값 통계
- 약 11000개 프로젝트 중 최대 600개로 큰 영향은 주지 않을 것으로 예상됨
-

• 고유 값 개수

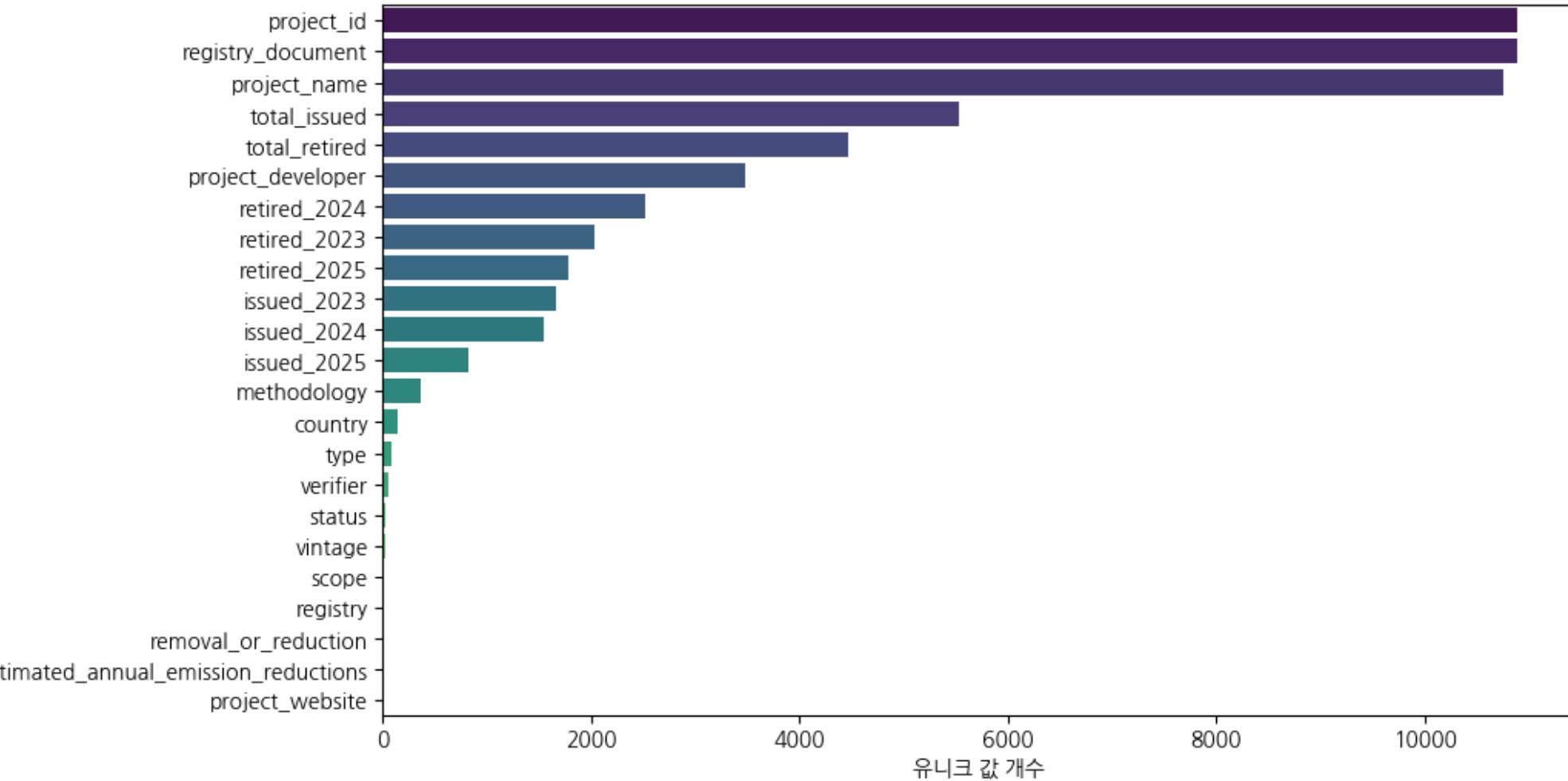
- id와 registry_document는 겹치는 경우 없이 존재하는 것 확인할 수 있음
- name의 경우 중복되는 경우가 적지만 존재하고 있음
- type, status, scope는 적어보이나 실제로 숫자로 계산하면 3개가 모두 겹치는 경우가 적을 것임을 파악할 수 있음

type 81

status 30

scope 10

컬럼별 유니크 값 개수

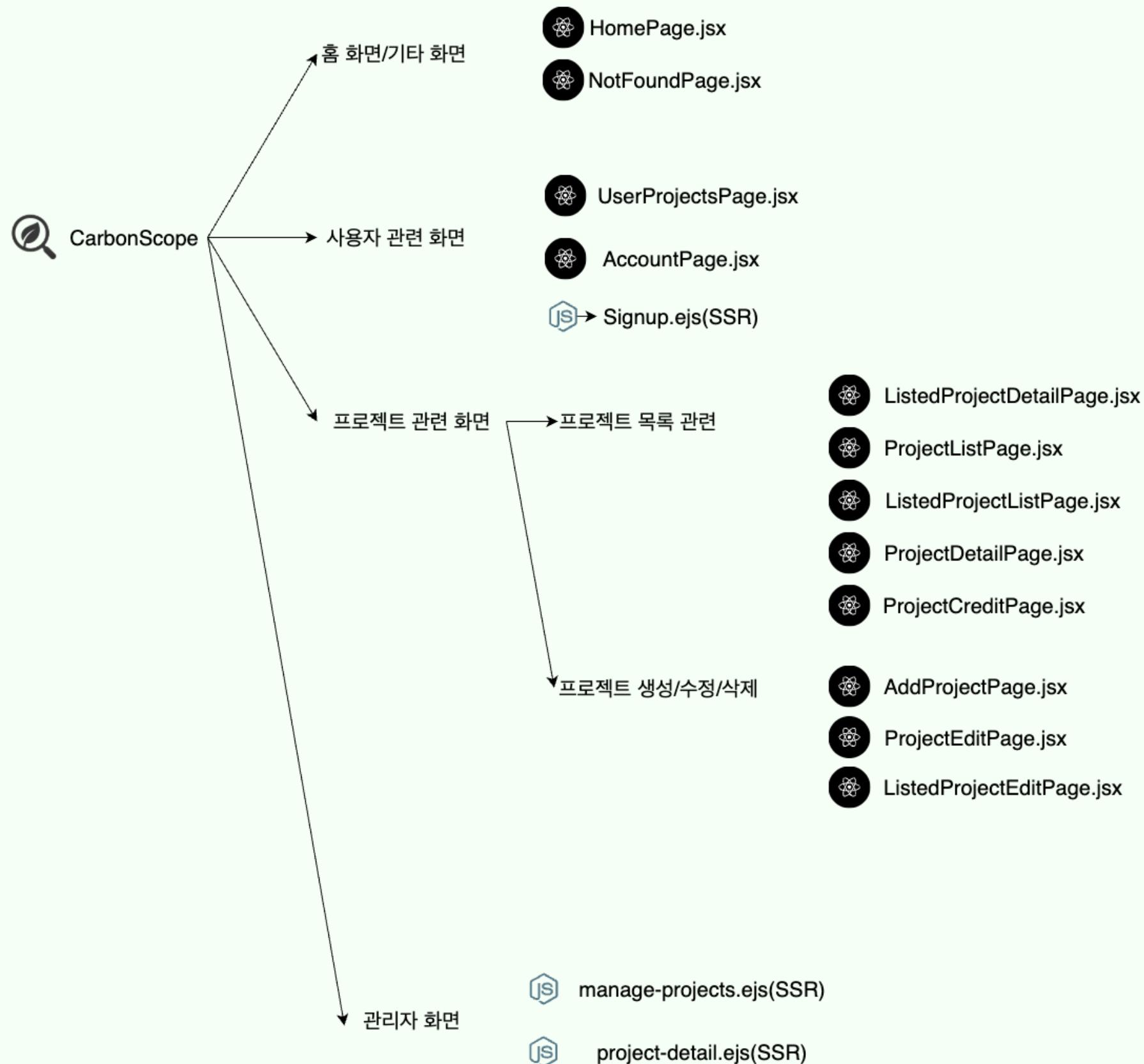




CarbonScope

Explore Every Voluntary Market Projects & Offsets

기능/시연



APIs

자발적 시장 관련 통계 데이터



자발적 시장 관련 뉴스 데이터



Auth

자발적 시장 관련 통계 데이터



자발적 시장 관련 뉴스 데이터

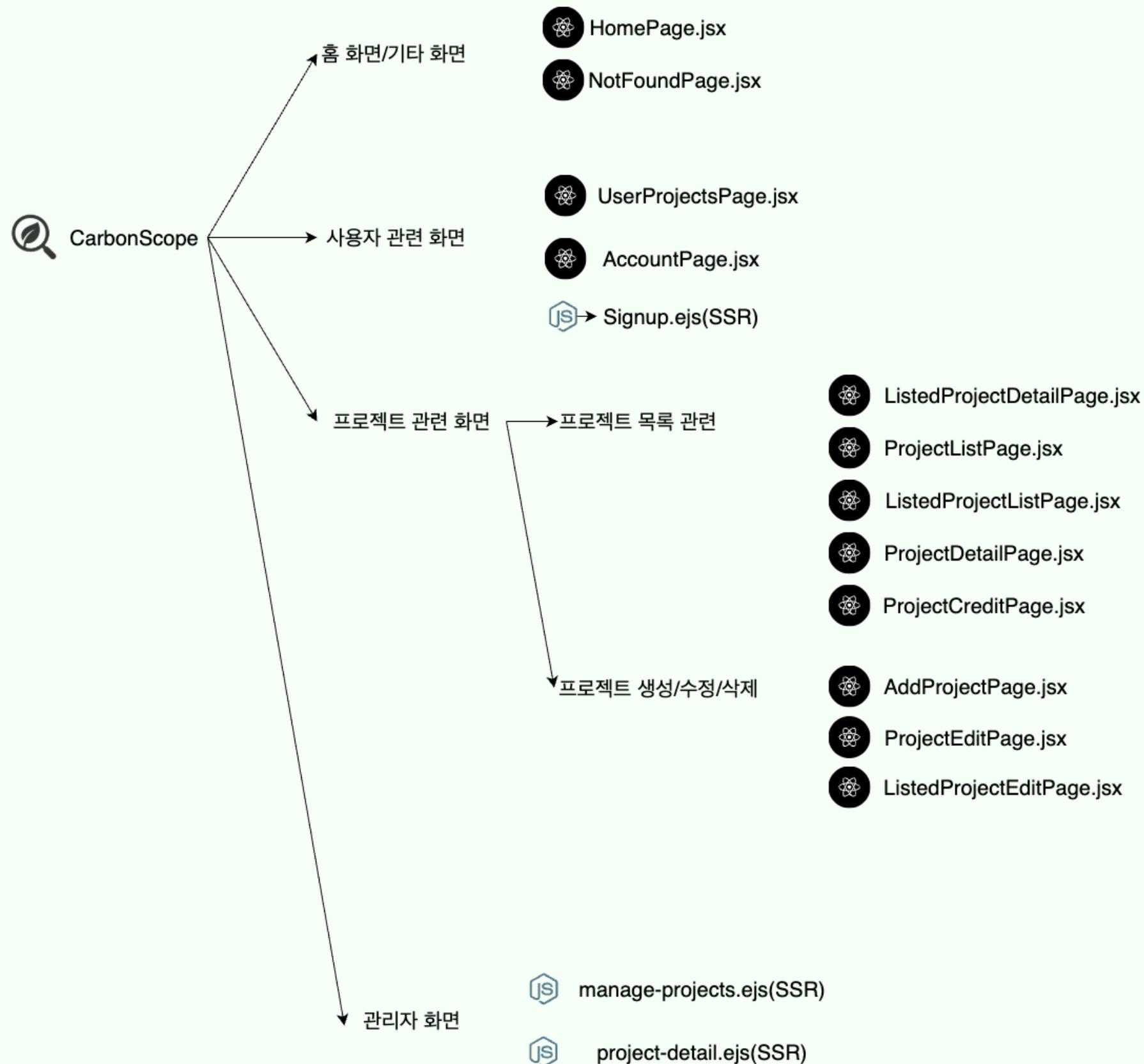


자발적 시장 관련 통계 데이터



자발적 시장 관련 뉴스 데이터







THANK YOU