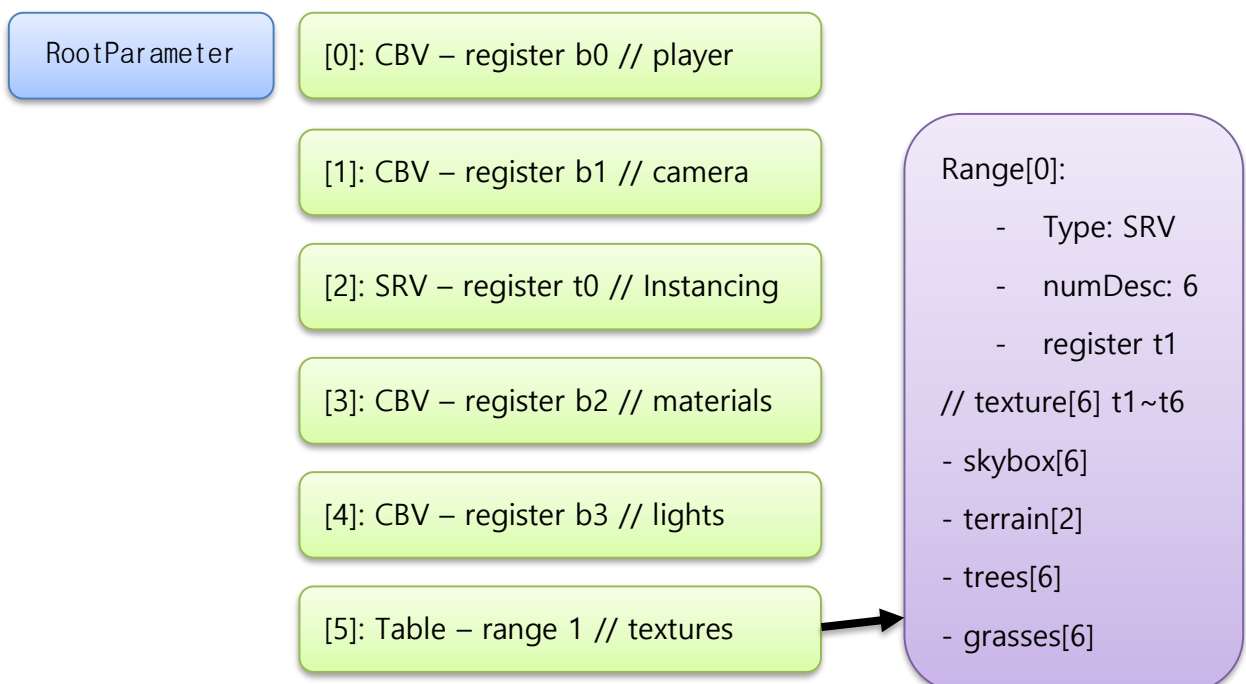


➤ [조작법]

키	설명
W	앞으로 이동
A	왼쪽으로 이동
S	뒤로 이동
D	오른쪽으로 이동
F2 / F3	자유 시점(플레이어를 그리지 않는다) / 플레이어 시점
P	플레이어의 위치를 지형의 중앙으로 이동한다.
ESC	프로그램 종료

➤ [사용한 자료구조]



- 사용한 자료구조는 1 번 과제와 같고 스카이 박스, 디테일터레인, 빌보드를 추가하기 위해서는 텍스처가 필요하므로 루트 시그니처의 5 번 위치에 Range 가 1 인 디스크립터테이블을 설정하고, 테이블에 사용할 디스크립터힙을 최대 크기가 SRV 6 개가 되도록 설정하였다.

➤ [프로그램 요구사항]

1. 스카이 박스가 존재한다.

- 가정
 - ① 과제 01 프로젝트에 스카이 박스를 적용한다.
 - ② 샘플 프로젝트가 존재하므로 hlsl 코드와 셰이더 클래스 코드는 샘플 프로젝트를 참조한다.
 - ③ 스카이 박스의 텍스처 매핑을 위해 텍스처가 6 개 필요하므로 루트 시그니처를 설정하여 hlsl 코드에서 SRV 6 개를 사용할 수 있도록 한다.
- 구현
 - ① 루트시그니처의 파라미터배열에 여섯 번째 파라미터로 루트 디스크립터 테이블을 추가한다. 디스크립터테이블의 디스크립터레인지의 크기는 1 이고 디스크립터레인지에 등록할 버퍼의 타입은 SRV, 개수는 6 개로 설정한다.
 - ② 8-5 샘플 프로젝트의 텍스처 이미지를 로드하기 위한 텍스처 클래스, rect 메시, 스카이 박스 객체, 셰이더클래스, hlsl 셰이더코드를 복사해온 후, 모든 객체를 인스턴싱으로만 그려야 하는 과제 01 의 프로젝트 환경에 맞게 스카이 박스 셰이더 클래스에 오브젝트 1 개짜리 SRV 를 생성하게 하고 Render()함수를 호출하면 SetGraphicsRootShaderResourceView() 함수를 통해 SRV 를 루트 시그니처 2 번에 등록하여 스카이 박스를 인스턴싱을 통해 그려지도록 수정한다.
 - ③ 샘플 프로젝트에서 옮겨온 스카이 박스 객체의 생성자에서 호출되는 스카이 박스 셰이더객체의 디스크립터힙을 생성하는 함수에서 CBV 개수를 0 으로 만들고 SRV 를 생성하는 함수의 4 번째 인자인 루트 시그니처

인덱스를 5로 주어서 스카이 박스 객체가 Render()함수를 진행할 때 재질에 등록된 텍스처객체가 디스크립터테이블을 set 하는 루트시그니처 인덱스를 5가 되도록 한다.

- ④ 샘플 프로젝트의 hlsl 코드에서 스카이 박스 픽셀 셰이더의 길이 6 짜리 texture2d 배열의 register 를 t1 으로 설정한다.

2. 지형에 디테일 텍스처 매핑을 적용한다.

● 가정

- ① 과제 01 프로젝트의 지형에 디테일 텍스처 매핑을 적용한다.
- ② 샘플 프로젝트가 존재하므로 hlsl 코드와 셰이더 클래스 코드는 샘플 프로젝트를 참조한다.
- ③ 스카이 박스 텍스처를 적용하기 위해 설정했던 루트 시그니처의 디스크립터테이블을 이용한다.

● 구현

- ① 샘플 프로젝트에서 옮겨온 텍스처드터레인 객체의 생성자에서 호출되는 터레인 셰이더객체의 디스크립터힙을 생성하는 함수에서 CBV 개수를 0, SRV 개수를 2로 설정하고, SRV 를 생성하는 함수의 루트 시그니처 인덱스를 5로 주어 인스턴싱만 되는 환경에서 지형이 그려지도록 한다..
- ② Hlsl 픽셀셰이더에서 터레인 텍스처와 디테일텍스처를 각각 register t1, t2로 설정한다.
- ③ 나머지는 스카이 박스 때 수정했던 것과 마찬가지로 설정한다.

3. 빌보드를 이용하여 지형의 한 영역에 나무를 2000 그루 이상 심고 다른 영역에 풀을 2000 개 이상 심어서 숲과 풀밭(꽃 포함)을 만든다.

● 가정

- ① 빌보드를 그리기 위한 빌보드 셰이더 클래스를 작성한다.

- ② 기하셰이더를 사용한다.
- ③ 기왕 루트디스크립터테이블에 SRV 6 개를 사용 가능하게 해 놓았으므로 나무와 풀도 각각 텍스처를 6 개씩 사용한다.
- ④ 기하셰이더는 강의자료에 있는 코드를 그대로 사용한다.

● 구현

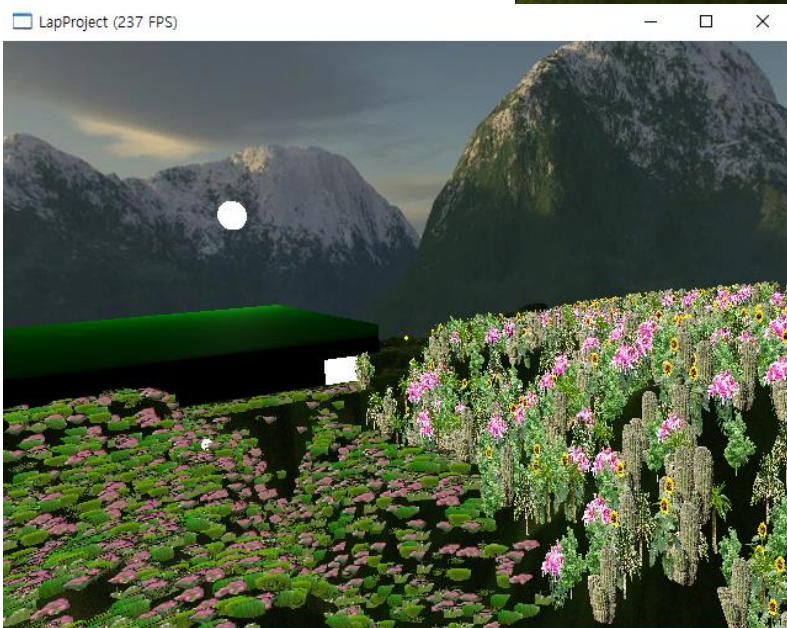
- ① XMFLOAT3 pos, xMFLOAT2 size 를 가지고 있는 빌보드 정점 클래스를 만든다.
- ② 빌보드 셰이더클래스를 작성하여 빌보드 정점 배열과 길이를 받고나서 정점버퍼를 만들게하여 같은 셰이더클래스를 이용하여 다른 빌보드들을 그릴 수 있도록 한다.
- ③ 빌보드 셰이더클래스의 Render()함수에서는 파이프라인->디스크립터힙->디스크립터테이블(5)->정점버퍼 순으로 셋을 한 후 drawinstance 를 호출하여 그리기 연산을 진행한다.
- ④ 픽셀셰이더에서 알파값이 0.1 보다 작으면 discard 하여 텍스처의 배경을 제거한다.
- ⑤ 나무는 2000 개, 풀은 10000 개를 출력했다.
- ⑥ hlsl 에서 길이 6 짜리 빌보드텍스처 전역 변수를 만들어 register 를 t1 으로 설정하고 NonUniformResourceIndex(input.primID % 6) 로 등록된 텍스처가 골고루 그려지게 하였다.
- ⑦ 풀 텍스처중에는 흰색 배경이 잘 지워지지 않은 것도 있어서 픽셀 셰이더에서 매핑된 텍스처 색깔이 rgb 가 모두 0.9 보다 크다면 dicard 하여 배경색을 제거하였다.
- ⑧ 기하셰이더를 사용하는 방식은 강의자료 기하셰이더 부분에 나와있는 내용을 그대로 따라하였다.



전체 지형 탐뷰



지형 디테일 텍스처 매핑



숲과 풀밭 빌보드와 스카이 박스