

## □ 개요

- 프로젝트 명 : 세븐나이트(Seven Knights)
- 자체 엔진에 Apple Metal 그래픽스 라이브러리 이식
- Apple 사의 추후 OpenGL 미지원 선언에 따른 대응책임

## □ 주요 작업

- 기존 OpenGL 단독 사용 => OpenGL, Apple Metal 호환 처리
- 디파인 처리(X), 가상함수 분기(O)
- 추후 Vulkan 또는 DirectX 추가 용이토록 구현
- 렌더러.
  - . 인터페이스 : RenderSystem dll
  - . 구현 : RenderSystem\_OpenGL dll, RenderSystem\_Metal dll
- OpenGL 전용 변수 일괄 변경(엔진, 게임) : ex. GLuint -> uint32\_t
- 렌더러 적용 코드와 기존 코드는 디파인으로 분리(원활한 서비스 적용 위해)
- A7 chip, iOS9 이상 Metal 구동. 나머지 조건 OpenGL 구동
- mtlpp 사용 : C++ 호환 이유
- Metal 전용 셰이더 작성
- 참조 : Unreal, Ogre, Irricht, Source 등(Unreal, Ogre 다수)

## □ 주요 이슈 해결 사항

- 좌표계
  - . NDC 좌표계 : OpenGL xyz(-1.0 ~ 1.0), Metal xy(-1.0 ~ 1.0) z(0.0 ~ 1.0)
  - . 좌표계 설정 : right handed 통일
- 시스템 메모리 스트리밍 DRAW 함수 : glVertexAttribPointer(OpenGL) -> glVertexBytes(Metal), 4K 미만
- 셰이더 파라미터 : 임시 렌더파이프라인 객체 생성, Reflection 객체에 저장
- 미지원 텍스처 포맷 : Metal 은 24bit 텍스처 포맷 지원 안 함 => non transparency 32bit format

○ 파이프라인 상태 객체

. OpenGL : 디바이스 알아서 관리

. Metal : 수동으로 관리. Hash key / Table

○ 부하 관련

. depth buffer clear 남발 : Metal 은 depth buffer clear 시 렌더패스 새로 생성하는 상황(부하 요소)

. cpu / gpu 병행 처리 보장토록. 버퍼 위주 활용(동기화 변수 사용 안 함)

○ 셰이더 작성 유의 사항

. byte 수 유의 : float3( 16byte ), packed\_float3( 12byte )

. 샘플러 객체 활용(OpenGL ES 는 없음).