

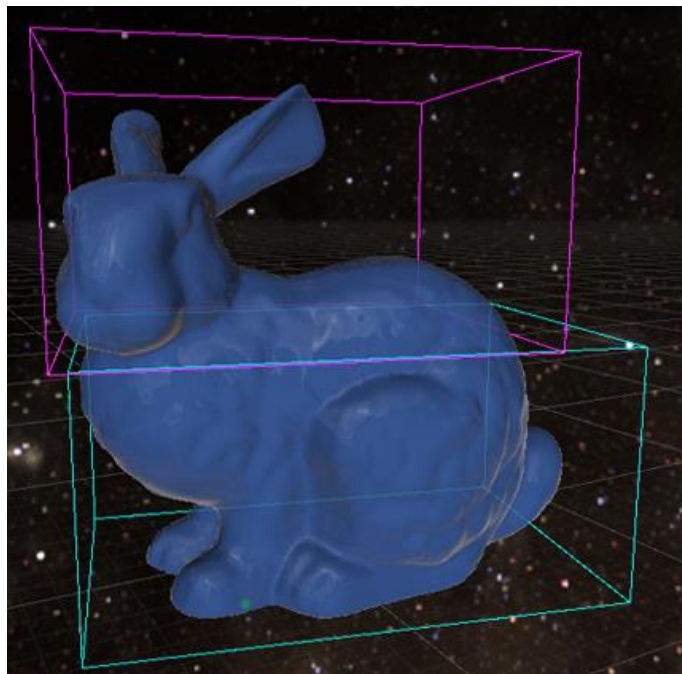
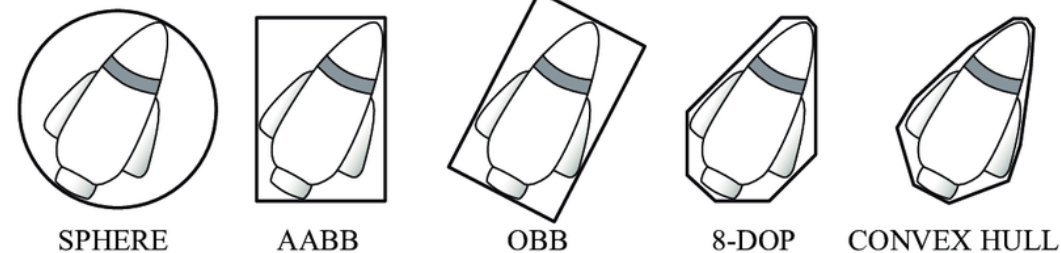
# Bounding Volume and AABB

동아대학교 컴퓨터AI공학부  
박영진

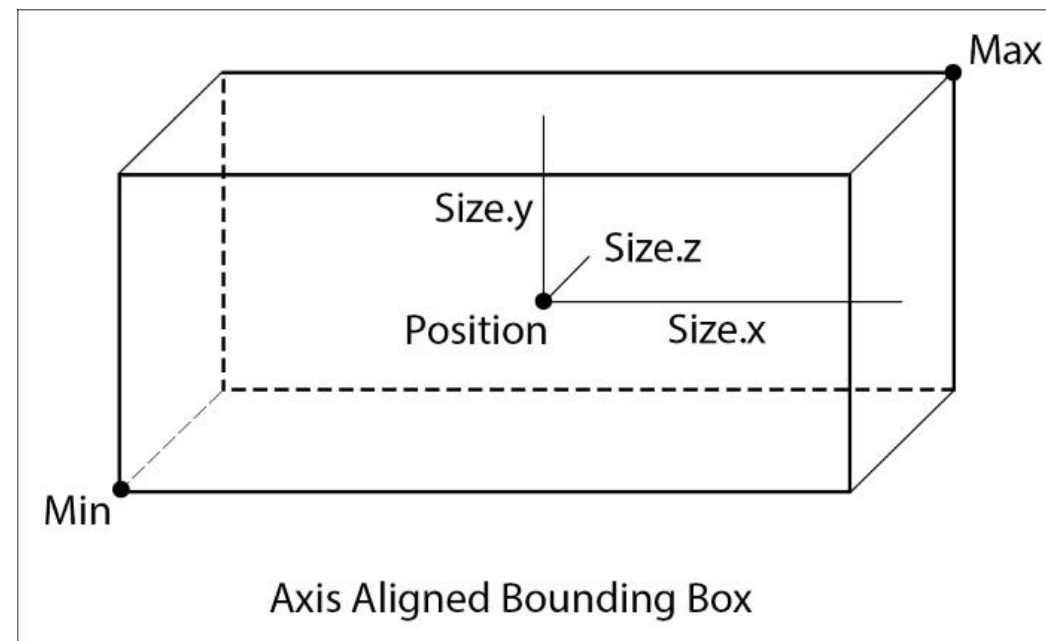


# Bounding Volume

- 복잡한 물체를 간단한 볼륨으로 표현하는 지
- 복잡하고 많은 양의 계산 → 간단하고 적은 양의 계산



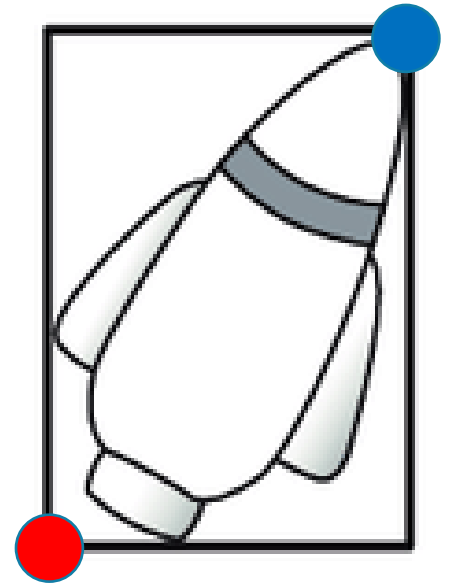
# of tri : 69451



# AABB

- Axis Aligned Bounding Box
- 축과 평행한 박스를 만들어 물체를 감싸는 방법
- 박스를 만들기 위해 필요한 데이터
  - 좌하단 최소값, 우상단 최대값

```
struct AABB{  
    Vec2 min;  
    Vec2 max; }
```



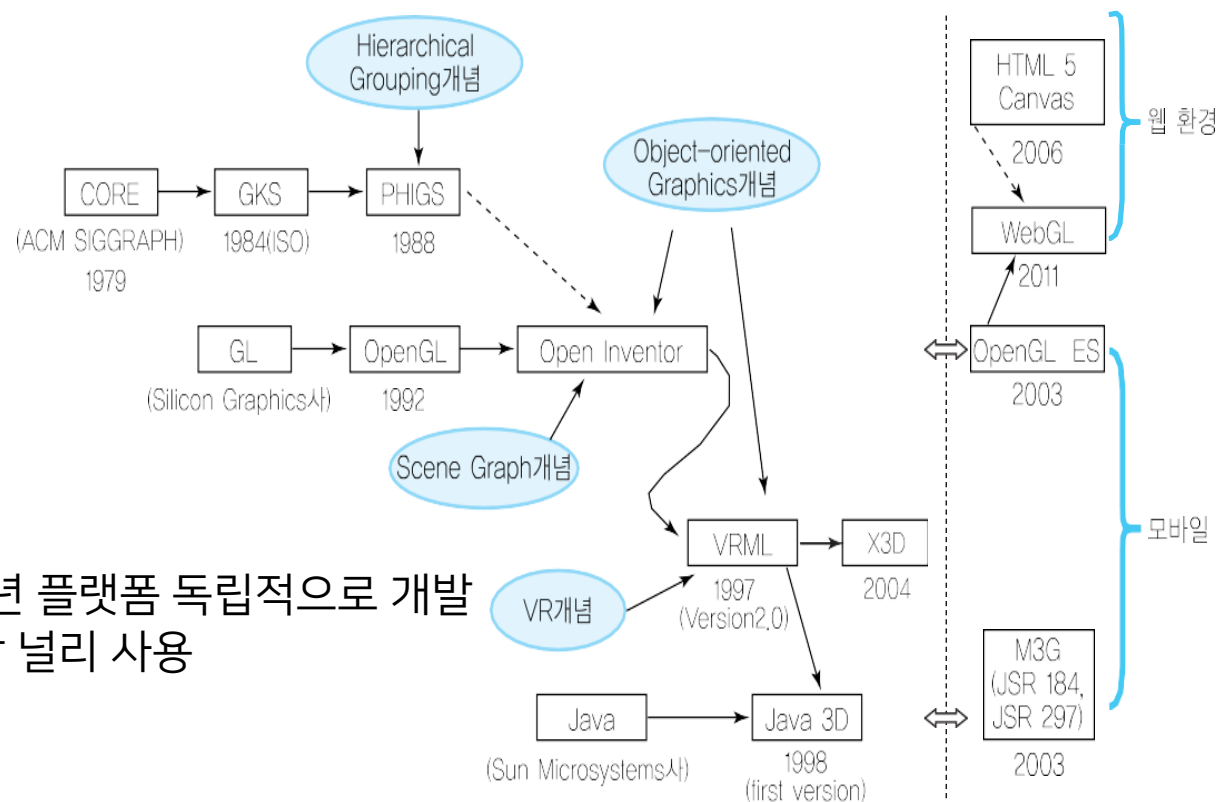
AABB

# 그래픽스 소프트웨어의 기능

- Graphics Software
  - 그래픽스 라이브러리(Graphics Library) : CORE, GKS, PHIGS, OpenGL, Direct 3D, 등
  - 그래픽스 응용프로그램(Graphics Application Program)
- 그래픽스 API의 그래픽스 기능
  - Output primitives의 생성과 Attribute 지정: Line, Polygon, Circle, Curved line, Character string 등
  - 그래픽 객체의 모델링, 기하변환, 뷰잉변환
  - 객체의 Shading 및 Rendering
  - 논리적 그림 단위정의: Segment(GKS), Structure(Structure), Object(OpenGL)
  - 입력장치로부터 상호대화식 데이터 입력
  - 제어 기능

# API(Application Program Interface)

- CORE(SIGGRAPH)
  - 1977년 제정, 1979년 개정
  - SIGGRAPH에서 정한 Graphics package의 표준
- GKS
  - ISO(1984), ANSI(1985)에서 표준으로 공인
  - 1988년 GKS 3D로 발전
- PHIGS
  - ANSI(1988)에서 공인
  - 그래픽을 계층적(Hierarchical)으로 구성하기 위한 표준
  - CAD/CAM, 지휘/통제, 분자 모델링 등
- OpenGL
  - Silicon Graphics사의 GL(Graphics Library)로부터 1992년 플랫폼 독립적으로 개발
  - 지금은 산업계의 실질적 표준(de facto standard)으로 가장 널리 사용
- Java 3D
  - Sun Microsystems사에서 제안한 그래픽스 API
  - OpenGL 보다 High-level Graphics API를 제공
  - Java 언어를 기반으로 개발되었으므로 인터넷 환경에서 많이 사용
  - VRML과 같은 장면그래프(Scene Graph) 개념에 입각



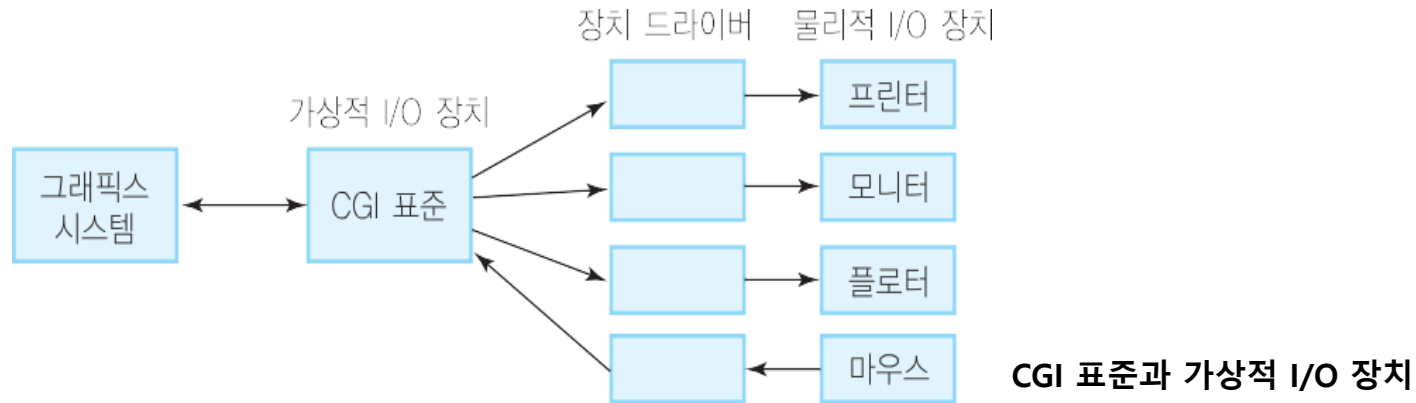
그래픽스 API의 발전 과정

# API(Application Program Interface)

- OpenGL ES(OpenGL for Embedded Systems)
  - 2003년 OpenGL ES 1.0버전이 발표
  - 2007년 셰이더를 기반으로 하는 OpenGL ES 2.0 버전
  - 2012년에는 OpenGL ES 3.0 버전이 발표
  - 최근 OpenGL의 차기 버전이라고 할 수 있는 Vulkan API 발표
- WebGL
  - 대부분의 웹 브라우저상에서 실행되는 3차원 및 2차원 그래픽스를 지원하는 JavaScript API를 제공
  - WebGL 1.0은 OpenGL ES 2.0에 기반하고 있으며 Canvas를 이용하며 3D 그래픽스 기능으로 확장

# 장치 인터페이스(Device Interface)

- CGI(Computer Graphics Interface)
  - ANSI Standard
  - 가상의 입출력장치(Virtual Device)를 장치독립적으로 인터페이스
  - 장치 드라이버(Device Driver)의 개발 필요



# 그래픽 데이터의 교환

- CGM(Computer Graphics Metafile)
  - ANSI Standard
  - 그래픽 정보를 데이터 파일에 저장하고 전송하기 위한 표준
  - IGES : CAD/CAM과 같은 Graphics engineering database를 교환하기 위한 표준
  - STEP : 설계, 제조와 관련된 제품 데이터 교환을 위한 표준



# OpenGL의 특징

- Silicon Graphics(SGI)사의 워크스테이션용 그래픽스 라이브러리 IrisGL에서 시작
- OpenGL Architecture Review Board (<http://www.opengl.org>)
  - OpenGL 공식기구 : SGI, DEC, IBM, Apple, Microsoft, 등의 컨소시엄
  - 다양한 플랫폼에서 작동되도록 GL을 수정하여 OpenGL 발표
  - 개방형 표준화 산업 컨소시엄인 크로노스 그룹(Khronos Group)이 인수
  - 2004년 OpenGL 2.0, 2008년 OpenGL 3.0, 2014년 OpenGL 4.5 표준 발표
- 현재 2D와 3D 그래픽스 API로 가장 널리 사용되는 산업계 표준으로 성장
- 임베디드 시스템을 위한 OpenGL ES, 웹환경을 위한 WebGL, 안전이 중요한 장치를 위한 OpenGL SC 등으로 확대

# OpenGL의 특징

- “그래픽스 하드웨어에 대한 소프트웨어 인터페이스”
  - 하드웨어에 독립적, 상위 수준(High-Level)의 그래픽스 API이므로 객체 단위 프로그래밍 가능
- 플랫폼에 독립적
  - PC, 워크스테이션 및 Mac OS, Window, Unix등 다양한 운영 체제 지원
  - WebGL은 대부분의 웹브라우저 지원
- 다양한 그래픽스 기능을 지원하여 응용 소프트웨어 개발 용이
  - 모델링, 변환, 색상, 명암, 그림자, 텍스처 매핑, 블렌딩 등의 고급 그래픽스 처리 기능을 제공
  - 가속 하드웨어를 사용해 처리하는 경우 많은 양의 그래픽 데이터 실시간 처리 가능
- OpenGL 가속 하드웨어는 셰이딩 언어(GLSL)를 하드웨어적으로 가속하는 기능 제공

# OpenGL의 장점

- 안정성(Stability)
  - 지난 10년 동안 다양한 플랫폼에서 지원되어 그 사양이 충분히 검증되면서 발전
- 신뢰성 및 이식성(Reliability & Portability)
  - OpenGL 응용프로그램은 운영체제나 윈도우 시스템에 상관없이 동일한 출력결과를 생성
- 확장성(Scalability)
  - 가전기기로부터 PC, 슈퍼 컴퓨터에 이르기까지 다양한 종류의 시스템에서 동일하게 작동
- 편리성(Ease of Use)
  - 직관적인 인터페이스와 논리적인 명령어들로 구성
- 문서화(Well-documented)
  - 문서화 작업이 잘 이루어져 있으며 많은 책들이 출판

# OpenGL ES와 WebGL

- OpenGL은 주로 PC 데스크탑 환경에서 사용하도록 설계
- OpenGL ES는 OpenGL을 모바일 및 임베디드 환경에서 사용 가능하게 경량화
- WebGL은 OpenGL ES를 웹에서 사용 가능하도록 자바스크립트 언어 바인딩으로 만든 것

