

# 동적 관심 영역 관리와 P2P MMOG를 위한 협력 모델



52061759 나연주



# 목차

- 개요
- 소개
- 관련된 연구
- 관심 영역 관리
- 게임 공간과 관심 영역
- 제한 없는 관심 영역 관리
- 각 AOI에 대한 P2P 기반의 커뮤니케이션
- 상호 AOI 커뮤니케이션이 필요한가?
- 시뮬레이션과 분석
- 결론



# 개요

- **MMMOG를 위한 동적 관심 영역 관리**
  - 관심 영역을 가상공간에 설계
- **제한 없는 MMOG**
  - 상호 AOI 커뮤니케이션을 실행한 동적 AOI의 결과물
  - AOI의 유지 비용 감소
  - P2P 시스템에서의 확장성 향상
  - 미니맥스 알고리즘 적용



# 소개

## ▪ MMMOG

- NVE 의 일종
- 가장 인기 있는 MMMOG
  - ✓ Second Life, World Of Warcraft
- 클라이언트-서버 구조 → 하이브리드 P2P구조
- 일관성 있는 게임 공간을 위한 호환 유지

## ▪ 분산 시뮬레이션에서 AOI 의 두가지 특성

- 정적 지리학적인 분할
- 행동 모델링



# 소개

## ▪ 정적 지리학적인 분할

- Second Life에 사용
- 이동에 의한 지연 보상
- 분할 지역 경계에서의 상호작용 불가

## ▪ 행동 모델링

- 집단의 관심 관리를 위한 궁극적 목표
- 군사 시뮬레이션에 사용
- 행동 기반 커뮤니케이션과의 결합 가능



## 관련된 연구

### ▪ Knutsson 외

- P2P → Pastry 알고리즘 + Scribe 방식
- 멀티캐스트 트리의 루트 노드에 의한 관리
- 메시지 전달 시 대부분 1~2홉
  - ✓ 많은 가상 홉 사용할 경우 물리적 지연 발생
- Delaunay 네트워크
  - ✓ 네트워크 가상환경에 대한 좋은 해결책
  - ✓ 동적 클러스터링 알고리즘
  - ✓ 중앙집중식 구조와 높은 유지 비용



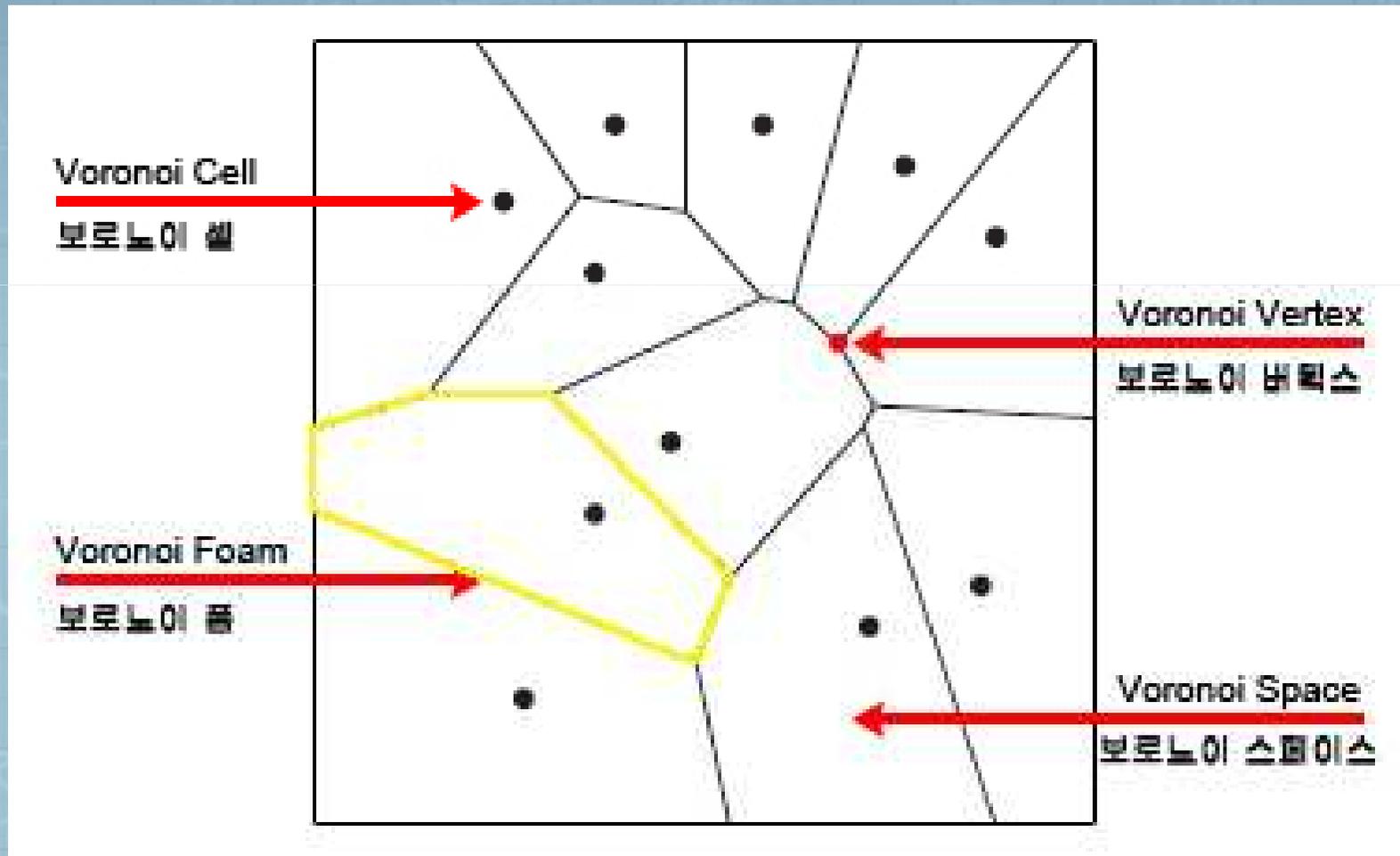
## 관련된 연구

### ▪ Hu 외

- 완전 분산된 P2P 구조 제안
- Voronoi 다이어그램
  - ✓ Voronoi 그래프 분할 알고리즘
  - ✓ 위치 기반의 분할 구조 통합
- 플레이어들의 직접적인 게임 이벤트 교환
- 플레이어 노드 증가 → 메시지 양 증가
  - ✓ 불규칙적인 커뮤니케이션
  - ✓ 불규칙적인 메시지 교환율

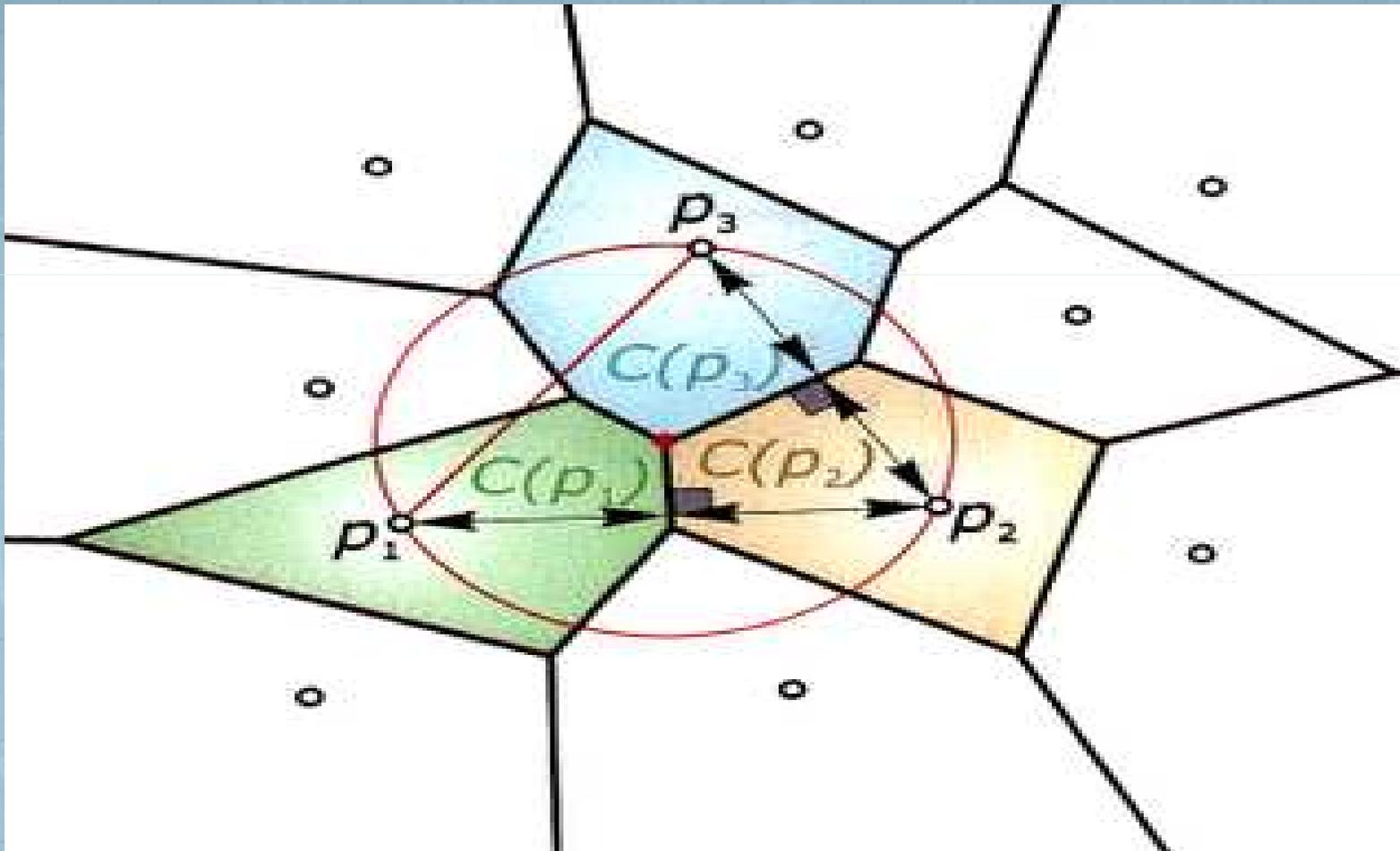
# 관련된 연구

## ▪ Voronoi 다이어그램



## 관련된 연구

- Voronoi 그래프 분할 알고리즘





## 관련된 연구

### ▪ Syun-Yun 외

- VSM 게임 상태 관리 제안
- 중앙집중적인 방법에 대한 연구
  - ✓ 게임 상태 기반의 P2P
  - ✓ 시스템 오차에 대한 개선
- 확장성에 있어서의 문제점 존재
- 관심 영역의 동적 형성
- 유지의 임무를 할당함에 따른 유지비용의 감소



## 관련된 연구

### ▪ Marios 외

- MMORPG를 지원하기 위한 접근법 제안
- 필요 대역폭 감소
  - ✓ 관심영역에서의 플레이어 위치 고려
- 단순한 다중 클라이언트-서버 구조

### ▪ 그 외 연구

- 분리식의 신뢰성 있는 전송 프로토콜 제안
- 송신 개시 접근법 제안
- IEEE DIS 표준 제안



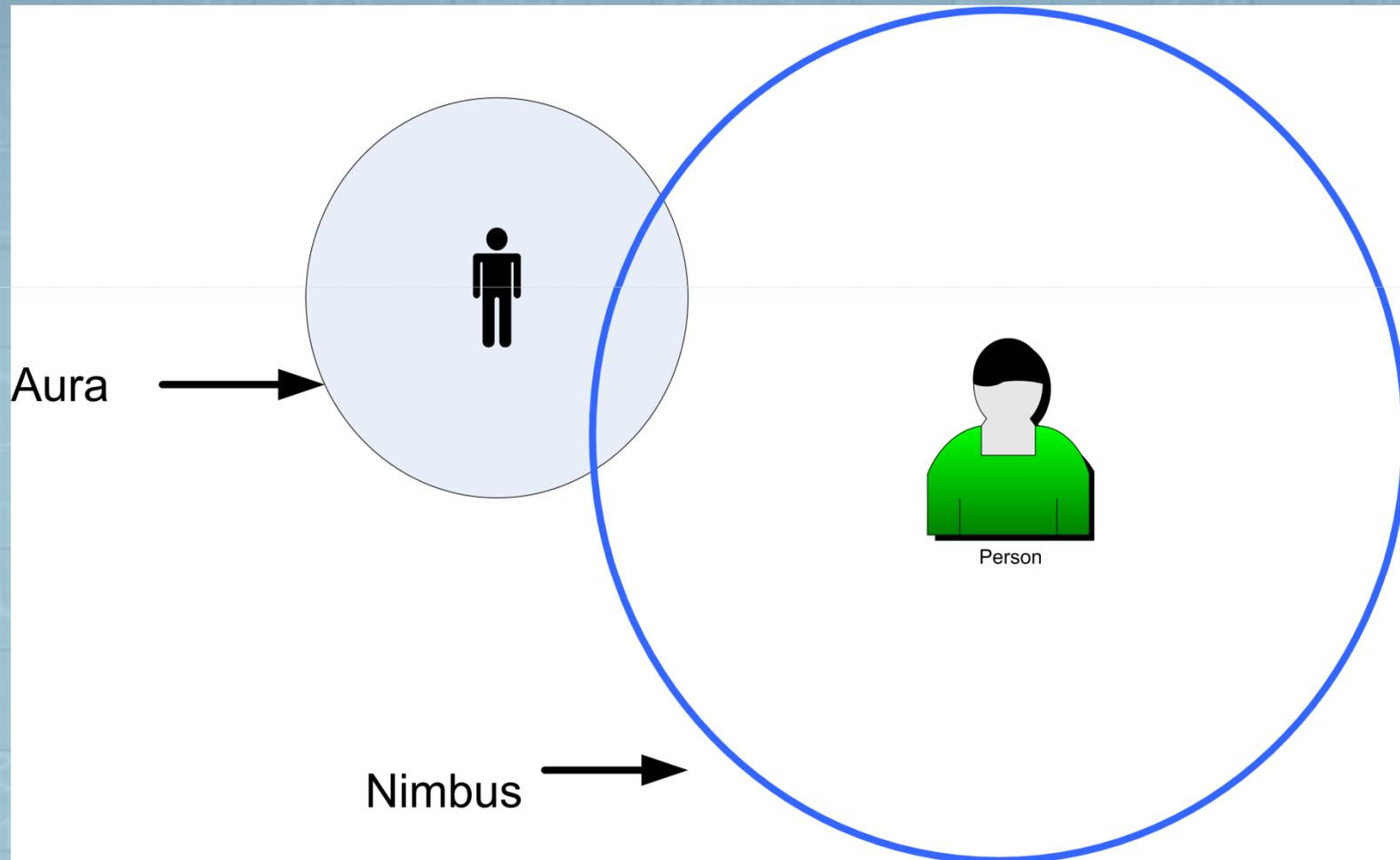
# 관심 영역 관리

## ▪ 관심 영역 관리

- 플레이어와 관련된 유용한 정보 결정 방법
  - ✓ 일관성 관리에 효과적인 방법
- MMOG 관심 영역 관리
  - ✓ Publish-subscribe 모델 사용
- 다중 도메인 존재 가능
- 공간 기반의 관심 영역 관리
  - ✓ Aura-nimbus 정보 모델로 현실화 가능
- 영역 기반의 관심 영역 관리

# 관심 영역 관리

## ▪ Aura-nimbus 정보 모델





# 게임 공간과 관심 영역 관리

## ▪ MMOG의 AOI 관리

- 논리적 영역 지원

- ✓ 플레이어들은 제한된 관심 영역 소유

- 동기화를 위한 상호 커뮤니케이션 요구

## ▪ 가시성 범위로 정의되는 관심 영역 소유

- $P(i) \rightarrow AOI(P_i)$  로 정의되는 관심 영역

- $AOI(i) = \{P_{i1}, P_{i2}, \dots, P_{ik}\}$

## ▪ 하이브리드 MMOG 구조 제안

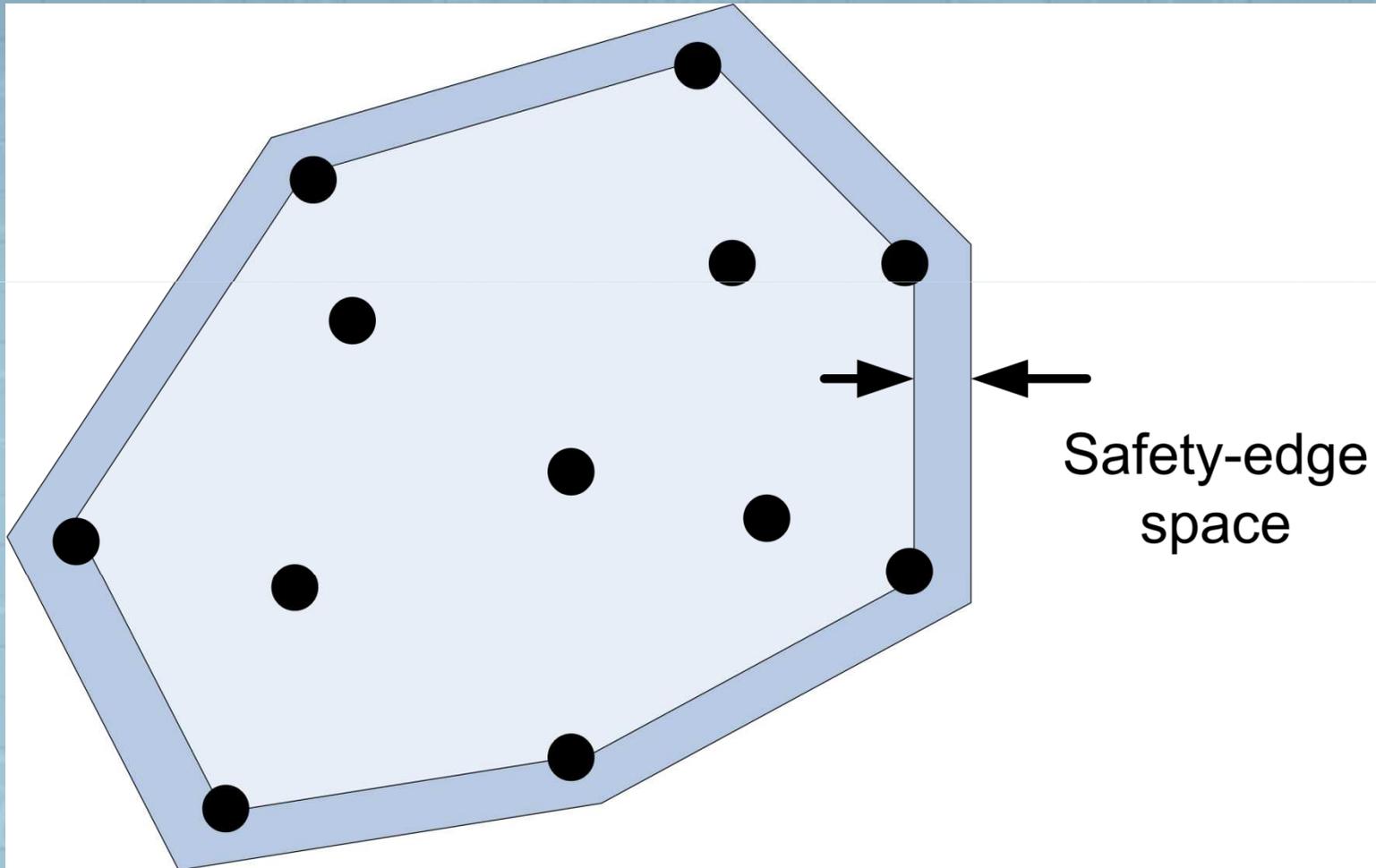


# 제한 없는 관심 영역 관리

- AOI를 추적하는 방법 제안
- 논리적인 관심 영역의 효과적인 노출 방법 제안
  - 컨벡스헬 형성
    - ✓ 공통된 관심을 가지는 게임공간의 정의
    - ✓ 서버의 지속적인 위치 추적 요구
  - Gift wrapping 알고리즘  $\rightarrow O(nh)$
  - Safety-edge 공간
  - Time-span

# 제한 없는 관심 영역 관리

- **컨벡스헬의 safety-edge 공간**





## 각 AOI에 대한 P2P 기반의 커뮤니케이션

- 미니맥스 원리를 이용하는 P2P 영역 내의 커뮤니케이션에 대한 접근법 제안
- 플레이어의 물리적 위치에 대한 접근법 필요
  - 지연의 최소화
  - 지표에 대한 거리 측정
  - 게임공간에서 플레이어의 물리적 위치
    - ✓  $f(X) = \max_{1 \leq i \leq n} \text{latency}(X, P_i)$
    - ✓  $f(X) = \min \max_{1 \leq i \leq n} \text{latency}(X, P_i)$



# 각 AOI에 대한 P2P 기반의 커뮤니케이션

- **Elzinga-Hearn의 기하학적 알고리즘**
  - AOI공간에서 어떤 두 점  $P_i, P_j$ 를 선택
  - 지름  $L(P_i, P_j)$ 인 원 그리기
    - ✓ 원의 중심은 원의 내부에 위치
    - ✓ 원 밖에서 하나의 점  $P_k$ 를 선택
  - 세 점에 의해 형성된 삼각형에 대한 판단
    - ✓ 직각이나 둔각삼각형이면 이전 단계로 이동
  - 원 밖에서 임의의 점  $P_l$  선택
    - ✓  $P_i, P_j, P_k$  중 임의의 점  $Q, R$ 선택
    - ✓  $P_l, Q, R$ 을 가지고 이전 단계로 이동

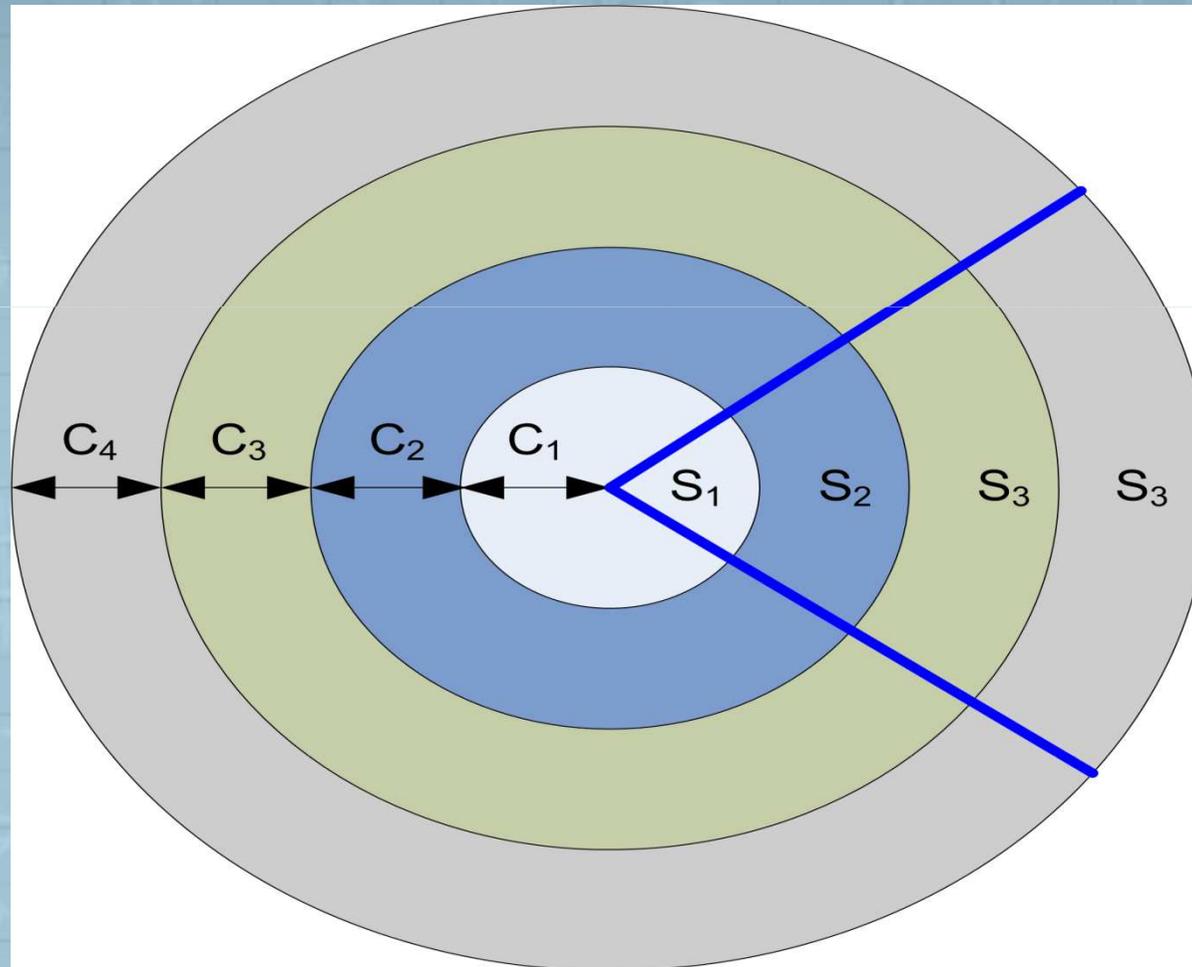


# 각 AOI에 대한 P2P 기반의 커뮤니케이션

- 효율적인 상태 공유를 위한 접근법
  - 반지름  $R$ 인 물리적 공간  $D$ 가 있다고 가정
  - 공통원소를 가지지 않는 동심원으로 나누기
  - 동심원  $K$ 라고 하면 각 코로나의 너비는  $R/K$
  - 코로나를 몇몇 섹터로 나누기
    - ✓ 뿔 모양 내의 각을  $\theta$ 로 지정
    - ✓ 섹터  $S_1, S_2, \dots, S_k$
  - 섹터에서 다른 섹터로 메시지 전달
    - ✓ 섹터 내의 리더 존재

# 각 AOI에 대한 P2P 기반의 커뮤니케이션

- AOI를 위한 코로나와 섹터





## 상호 AOI 커뮤니케이션은 필요한가?

- 여전히 중복된 AOI 존재
  - 플레이어의 많은 관심
  - 플레이어 간 관심의 범위 불균일
- 상호 AOI 커뮤니케이션의 필요성 인지
  - 두 개의 중복된 AOI 존재
  - 단순한 교차는 멤버들을 노출시키기에 적합



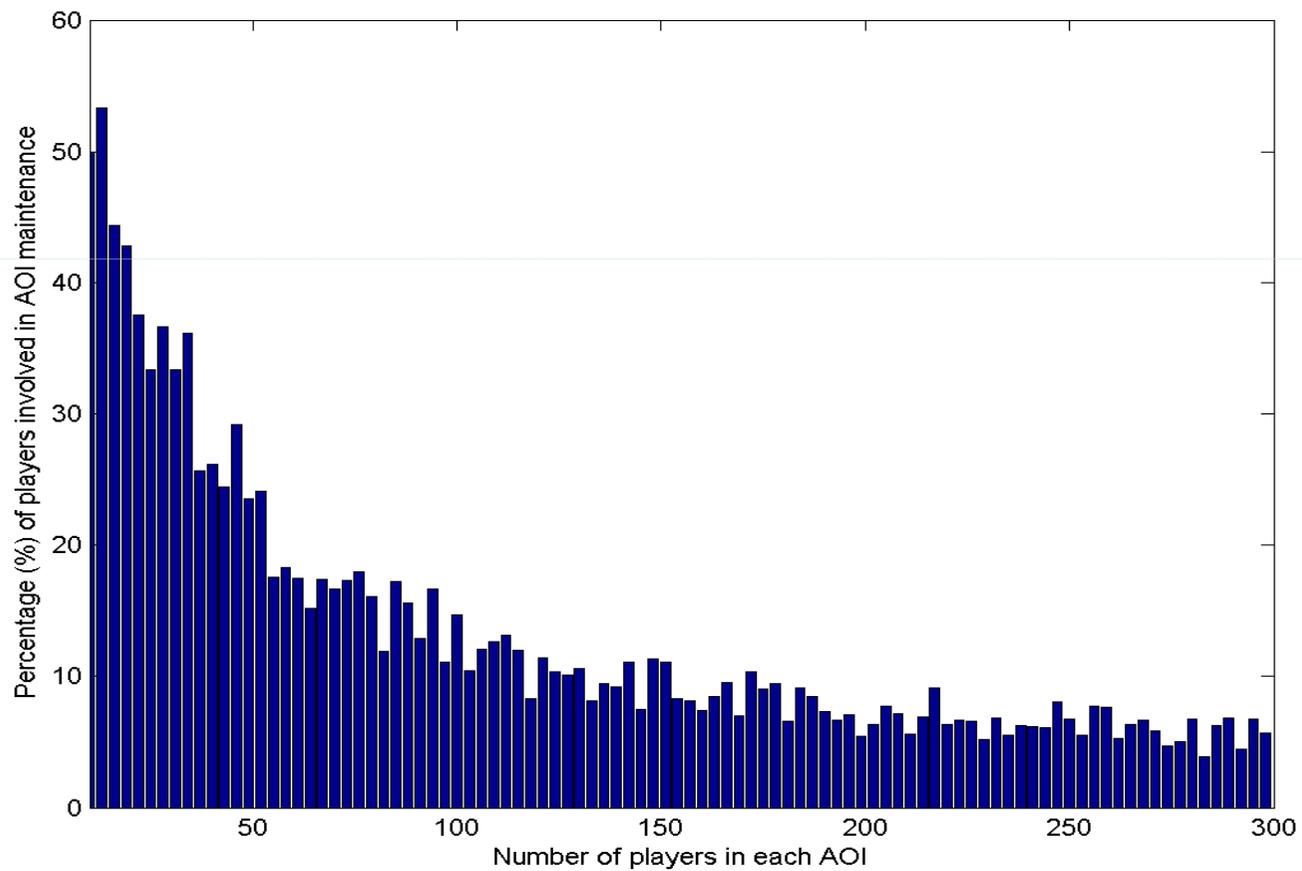
# 시뮬레이션과 분석

- 제안된 접근법에 대한 검증 및 평가
- **MMOG의 두 가지 형태**
  - MMORPG 게임
    - ✓ FPS보다 작은 대역폭 요구
    - ✓ 주기적으로 작은 패킷 발생
    - ✓ 패킷 도착 시간 500ms
  - FPS 게임 (1인칭 슈팅 게임)
    - 작은 대역폭 요구 및 주기적으로 작은 패킷 발생



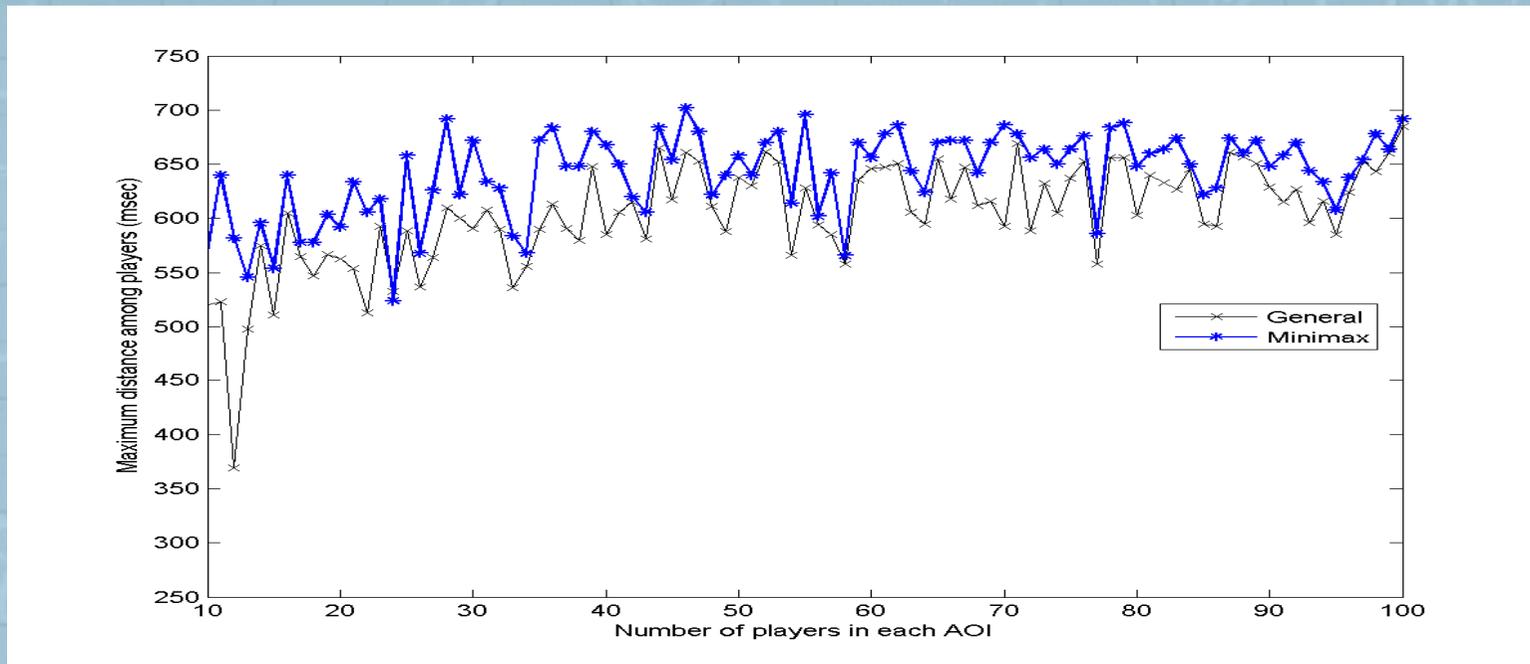
# 시뮬레이션과 분석

## 플레이어 수에 따른 효율성 분석



# 시뮬레이션과 분석

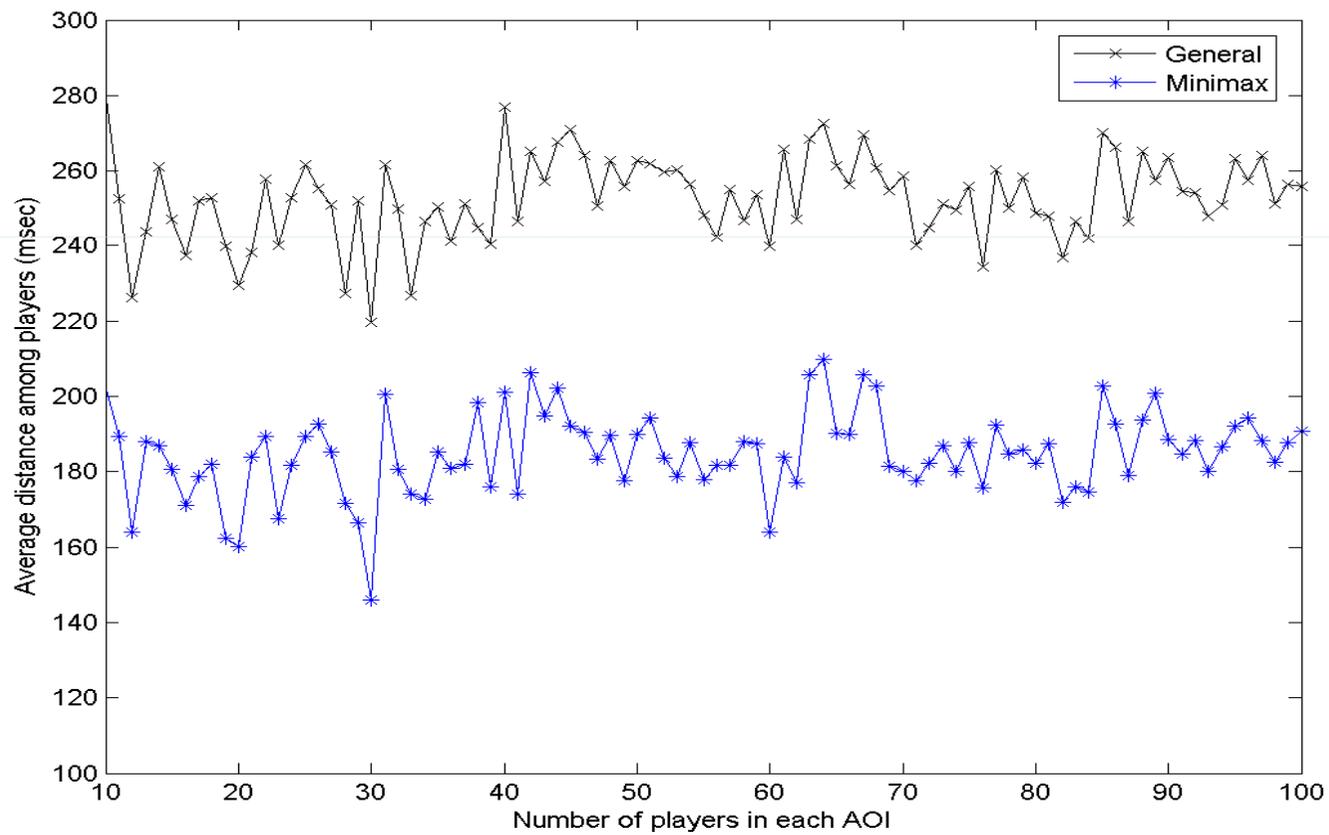
- P2P MMOG를 위한 미니맥스 알고리즘 평가
  - 게임 상태에 따른 최대 거리 비교
  - 클라이언트-서버 구조와 비교
  - 플레이어간의 평균 거리 측정





# 시뮬레이션과 분석

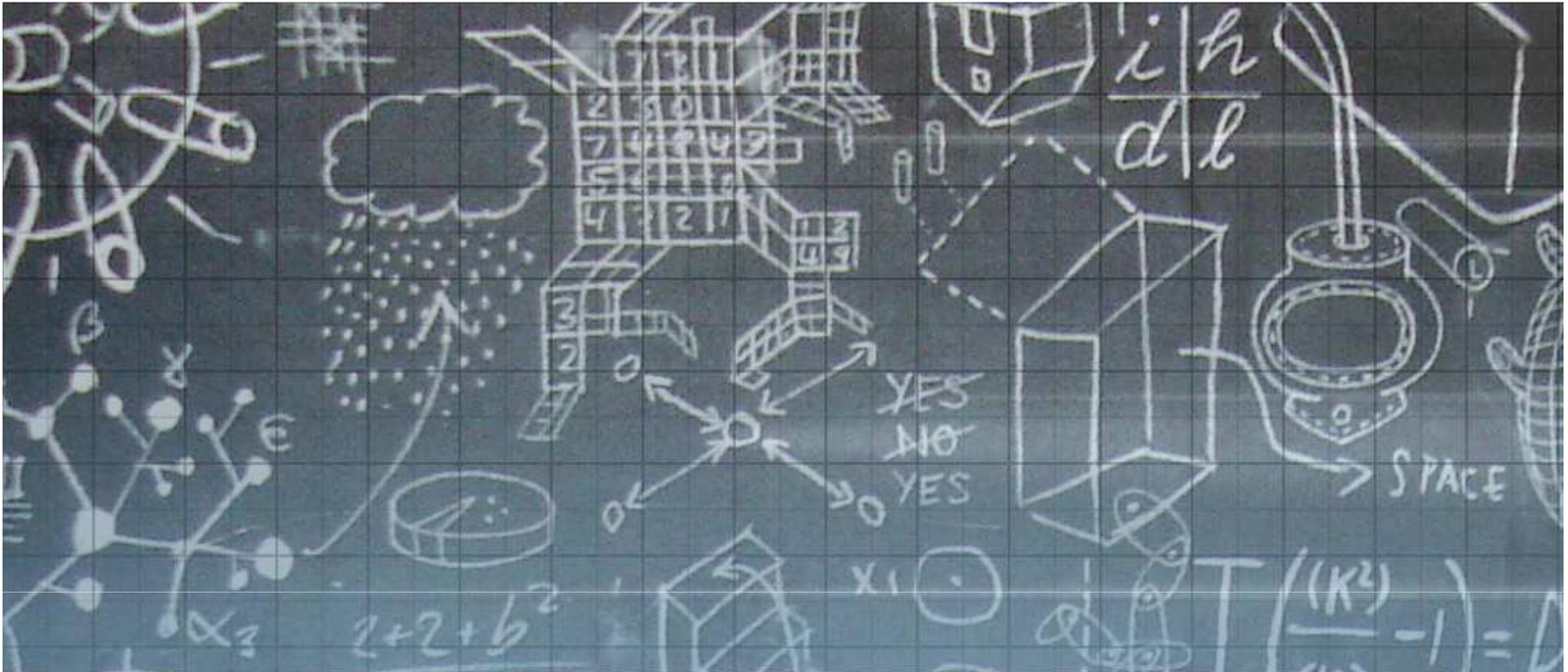
## 플레이어 간의 평균 거리





## 결론

- 관심 영역 관리를 위한 새로운 개념 제안
- 가상공간에 AOI 설계
- 시스템의 유지비용 감소
- 기하학적 알고리즘의 통합
- P2P 환경에서의 서버 작업량 감소
- P2P MMOG를 위한 좋은 해결책



**감사합니다\*^^\***

