



# Gamebot Detection

Mini-Conference Final

백진우 염정운 정희영 최종문

# Contents

01 Raw Data

02 Pre-Processing

03 Network Analysis



# 01 Raw Data

## 데이터 설명

1. 일자별 로그 파일 log\_20100416.csv ~ log\_20100430.csv), 총 15 개 파일
2. 압축 해제 시 약 112G 의 용량
3. 유저의 행위 등 게임 내에서 발생하는 이벤트들은 로그 아이디를 기준으로 나뉜다.
4. 로그 아이디 값에 따라 데이터의 각 컬럼에 기록되는 정보의 종류가 달라진다.

파일 홈 삽입 페이지 레이아웃 수식 데이터 검토 보기 도움말 어떤 작업을 원하시나요?

붙여넣기

잘라내기

복사

서식 복사

클립보드

맑은 고딕

11

가

가

가

가

간

글꼴

자동 줄 바꿈

병합하고 가운데 맞춤

맞춤

일반

%

표시 형식

조건부 서식

표 서식

셀 스타일

스타일

삽입

삭제

서식

셀

자동 합계

채우기

지우기

정렬 및 필터

찾기 및 선택

편집

공유

메모

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	log_date	big_log_id	log_id	actor	actor_acc	target	target_acc	worldnum	etc_str1	etc_str2	etc_str3	etc_num1	etc_num2	etc_num3	etc_num4	etc_num5	etc_num6	etc_num7	etc_num8	etc_num9	etc_num10
2	00:01.5	100	187	866194	20094023	0	0	2.2E+08				45754	45978	1	50	1	4	26	224		
3	00:01.5	100	118	886535	20046800	0	0	2.2E+08				1	6	1	3	329	520	60	0		
4	00:01.5	200	260	808827	20092406	0	0	2.1E+08		1		8146	2	1.69E+08	0	50	1	11	22		
5	00:01.5	200	260	871174	20065359	0	0	2.2E+08		1		6944	1	1.69E+08	1	48	1	4	22		
6	00:01.5	100	160	819516	20036643	0	0	2.2E+08				1	50	1	4	3818	1479	960	1.46E+08	111	147840
7	00:01.5	200	260	888180	20010268	0	0	1.1E+08		1		23	1	1.52E+08	0	30	0	1	0		
8	00:01.5	200	260	888180	20010268	0	0	1.1E+08		1		7	1	1.69E+08	0	30	0	1	0		
9	00:01.5	300	301	210126	1.09E+09	0	0	2.1E+08				4616	13	0	12	0	0	0	0	0	
10	00:01.5	200	202	872231	20041432	0	0	2.1E+08		1		1	149	1.52E+08	0	50	1	5	25	1	
11	00:01.5	200	201	872231	20041432	0	0	2.1E+08		1		1	149	1.52E+08	0	50	1	5	0	0	0
12	00:01.5	200	205	872231	20041432	0	0	2.1E+08				1	30003	1.52E+08	0	50	1	5	74	50332008	218
13	00:01.5	100	143	872231	20041432	0	0	2.1E+08				0	50	1	5	1.46E+08	1.46E+08	2250	3996	893056	0
14	00:01.5	200	202	830324	20042978	0	0	2.1E+08		0		1	60	1.82E+08	0	9	0	3	25	1	
15	00:01.5	300	301	214382	1.09E+09	0	0	2.2E+08				4616	46	0	12	0	0	0	0	0	
16	00:01.5	300	302	210268	1.09E+09	0	0	2.1E+08				4616	9	0	12	0	0	0	0	0	1155
17	00:01.5	200	202	873354	20082671	0	0	2.2E+08		1		1	188	1.52E+08	1	50	0	4	25	1	
18	00:01.5	200	201	873354	20082671	0	0	2.2E+08		1		1	188	1.52E+08	1	50	0	4	0	0	0
19	00:01.5	200	205	873354	20082671	0	0	2.2E+08				1	30002	1.52E+08	1	50	0	4	29	50331964	119
20	00:01.5	100	143	873354	20082671	0	0	2.2E+08				1	50	0	4	874508	876330	1822	0	0	0
21	00:01.5	200	202	864029	20006268	0	0	1.1E+08		1		1	1586	1.52E+08	0	45	0	2	45	1	
22	00:01.5	200	201	864029	20006268	0	0	1.1E+08		1		1	1586	1.52E+08	0	45	0	2	0	0	0
23	00:01.5	200	224	864029	20006268	0	0	1.1E+08				40002	296	1.52E+08	0	45	0	2	1	0	0
24	00:01.5	200	202	804721	20064437	0	0	1.2E+08		1		1	8	1.82E+08	1	38	1	4	45	1	
25	00:01.5	200	201	804721	20064437	0	0	1.2E+08		1		1	8	1.82E+08	1	38	1	4	0	0	0

파일 홈 삽입 페이지 레이아웃 수식 데이터 검토 보기 도움말 어떤 작업을 원하시나요?

붙여넣기

잘라내기

복사

서식 복사

클립보드

맑은 고딕

11

가

가

가

가

간

글꼴

자동 줄 바꿈

병합하고 가운데 맞춤

맞춤

일반

%

표시 형식

조건부 서식

표 서식

셀 스타일

스타일

삽입

삭제

서식

셀

자동 합계

채우기

지우기

정렬 및 필터

찾기 및 선택

편집

공유

메모

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	log_date	big_log_id	log_id	actor	actor_acc	target	target_acc	worldnum	etc_str1	etc_str2	etc_str3	etc_num1	etc_num2	etc_num3	etc_num4	etc_num5	etc_num6	etc_num7	etc_num8	etc_num9	etc_num10
2	00:01.5	100	187	866194	20094023	0	0	2.2E+08				45754	45978	1	50	1	4	26	224		
3	00:01.5	100	118	886535	20046800	0	0	2.2E+08				1	6	1	3	329	520	60	0		
4	00:01.5	200	260	808827	20092406	0	0	2.1E+08		1		8146	2	1.69E+08	0	50	1	11	22		
5	00:01.5	200	260	871174	20065359	0	0	2.2E+08		1		6944	1	1.69E+08	1	48	1	4	22		
6	00:01.5	100	160	819516	20036643	0	0	2.2E+08				1	50	1	4	3818	1479	960	1.46E+08	111	147840
7	00:01.5	200	260	888180	20010268	0	0	1.1E+08		1		23	1	1.52E+08	0	30	0	1	0		
8	00:01.5	200	260	888180	20010268	0	0	1.1E+08		1		7	1	1.69E+08	0	30	0	1	0		
9	00:01.5	300	301	210126	1.09E+09	0	0	2.1E+08				4616	13	0	12	0	0	0	0	0	
10	00:01.5	200	202	872231	20041432	0	0	2.1E+08		1		1	149	1.52E+08	0	50	1	5	25	1	
11	00:01.5	200	201	872231	20041432	0	0	2.1E+08		1		1	149	1.52E+08	0	50	1	5	0	0	0
12	00:01.5	200	205	872231	20041432	0	0	2.1E+08				1	30003	1.52E+08	0	50	1	5	74	50332008	218
13	00:01.5	100	143	872231	20041432	0	0	2.1E+08				0	50	1	5	1.46E+08	1.46E+08	2250	3996	893056	0
14	00:01.5	200	202	830324	20042978	0	0	2.1E+08		0		1	60	1.82E+08	0	9	0	3	25	1	
15	00:01.5	300	301	214382	1.09E+09	0	0	2.2E+08				4616	46	0	12	0	0	0	0	0	
16	00:01.5	300	302	210268	1.09E+09	0	0	2.1E+08				4616	9	0	12	0	0	0	0	0	1155
17	00:01.5	200	202	873354	20082671	0	0	2.2E+08		1		1	188	1.52E+08	1	50	0	4	25	1	
18	00:01.5	200	201	873354	20082671	0	0	2.2E+08		1		1	188	1.52E+08	1	50	0	4	0	0	0
19	00:01.5	200	205	873354	20082671	0	0	2.2E+08				1	30002	1.52E+08	1	50	0	4	29	50331964	119
20	00:01.5	100	143	873354	20082671	0	0	2.2E+08				1	50	0	4	874508	876330	1822	0	0	0
21	00:01.5	200	202	864029	20006268	0	0	1.1E+08		1		1	1586	1.52E+08	0	45	0	2	45	1	
22	00:01.5	200	201	864029	20006268	0	0	1.1E+08		1		1	1586	1.52E+08	0	45	0	2	0	0	0
23	00:01.5	200	224	864029	20006268	0	0	1.1E+08				40002	296	1.52E+08	0	45	0	2	1	0	0
24	00:01.5	200	202	804721	20064437	0	0	1.2E+08		1		1	8	1.82E+08	1	38	1	4	45	1	
25	00:01.5	200	201	804721	20064437	0	0	1.2E+08		1		1	8	1.82E+08	1	38	1	4	0	0	0

파일 홈 삽입 페이지 레이아웃 수식 데이터 검토 보기 도움말 어떤 작업을 원하시나요?

AB4

143

	A	B	AB	AC	AD	AE	AF	AG
1								
2								
3								
4	PC	Log_ID	143	144	145	146	147	148
5		Action	GetExperience	BuilderCommand	resurrection	resurrectbyother	resurrectbyitem	restoreexp
6		설명	경험치 획득	빌더커맨드	부활	남에게 부활됨	아이템으로 부활	경험치 복구(영혼지유)
7		actor	캐릭터UID	캐릭터UID	캐릭터UID	캐릭터UID	캐릭터UID	캐릭터UID
8		actor_account	계정UID	계정UID	계정UID	계정UID	계정UID	계정UID
9		target	NpcNameId			캐릭터UID (부활시전)		
10		target_account	NPCOID			계정UID		
11		worldnum	world_ID	world_ID	world_ID	world_ID	world_ID	world_ID
12		etc_str1		command				
13		etc_str2		parameter				
14		etc_str3						
15		etc_num1 (INT64)	PC_Race	PC_Race	PC_Race	PC_Race	PC_Race	PC_Race
16		etc_num2 (INT64)	PC_Level	PC_Level	PC_Level	PC_Level	PC_Level	PC_Level
17		etc_num3	PC_Gender	PC_Gender	PC_Gender	PC_Gender	PC_Gender	PC_Gender
18		etc_num4	PC_Class	PC_Class	PC_Class	PC_Class	PC_Class	PC_Class
19		etc_num5	획득 전 경험치	로그 종류 DEVELOPER_BUILDER_LOG = 0, GM_BUILDER_LOG = 1	resurrectionType : ContextType Sheet 참조			복구 받은 exp
20		etc_num6	획득 후 경험치	빌더 권한 레벨	losing exp			지불된 금액 (키나)
21		etc_num7	획득 경험치					키벨리스크 ID
22		etc_num8	현재 DP					
23		etc_num9	자감 전 활력 포인트					
24		etc_num10	자감 된 활력 포인트					



획득 전 경험치			획득 후 경험치			획득 경험치		
1	188	1.52E+08	1	50	0	4	0	0
1	188	1.52E+08	1	50	0	4	0	0
1	30002	1.52E+08	1	50	0	4	29	50331964
1	50	0	4	874508	876330	1822	0	0
종족			레벨			성별		
			직업					



# 01 Raw Data

## 주요 log\_id

log_id	설명	log_id	설명
103	월드입장	139	캐릭터 사망
104	월드퇴장	145	부활
113	레벨변경	151	시공 이용
118	앓기	201	아이템 생성
125	파티초대	202	아이템 획득
127	파티해산	210	거래 주기
137	PC에게 죽음	211	거래 받기
138	NPC에게 죽음	605	레기온 가입



## 02 Pre-Processing

1. Player information features
2. Player action features
3. Group activity features
4. Network measure features

## 02 Pre-Processing

### 1. Player information features

- login\_day\_count
- logout\_day\_count
- playtime
- playtime per day
- avg\_money
- login\_count
- ip\_count
- Max\_level

# 02 Pre-Processing

## 1. Player information features

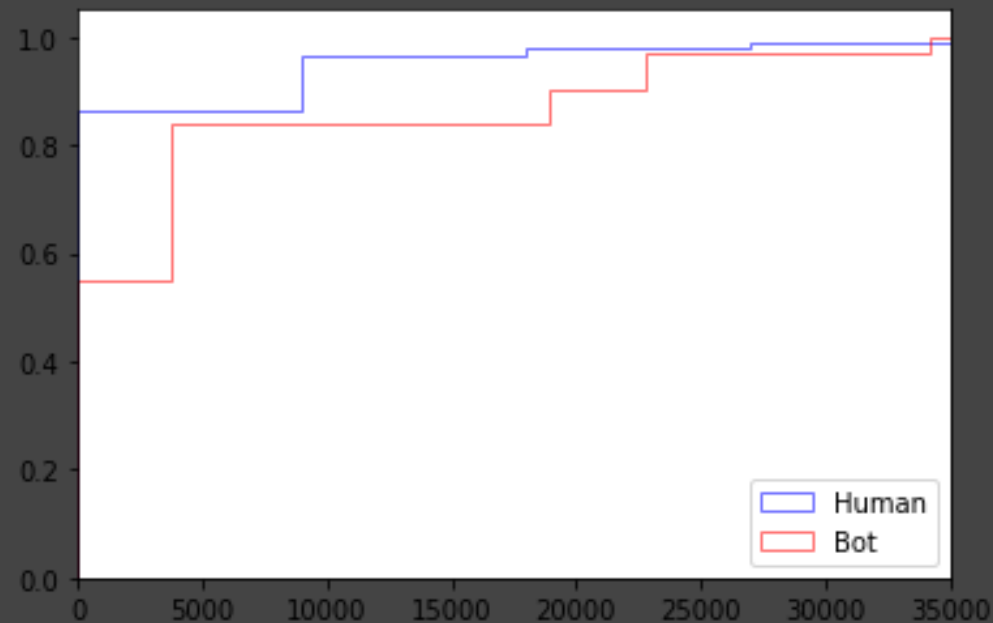
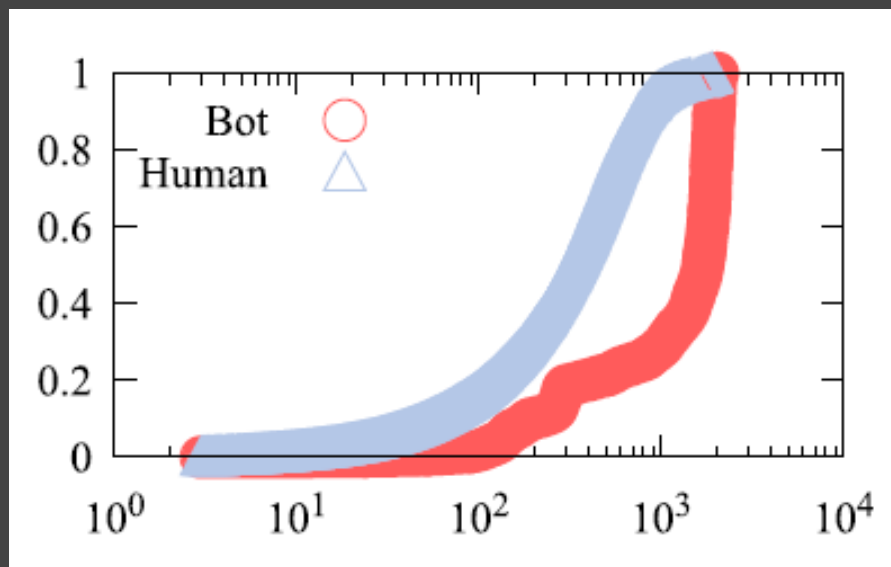
- Playtime

Log_ID	103	104
Action	EnterWorld	LeaveWorld
설명	월드 입장	월드 퇴장
actor	캐릭터UID	캐릭터UID
actor_account	계정UID	계정UID
target		
target_account		
worldnum	world_ID	world_ID
etc_str1	IP	IP
etc_str2	GUID	
etc_str3		
etc_num1 (INT64)	PC_Race	증감 키나랑
etc_num2 (INT64)	PC_Level	획득 경험치
etc_num3	PC_Gender	PC_Race
etc_num4	PC_Class	PC_Level
etc_num5	현재 로그인한 PC들 개수 (동접 통계용)	PC_Gender
etc_num6	현재 맵의 서버존ID	PC_Class
etc_num7	활력 포인트	Playtime (초)
etc_num8	구원의 기운 적용 여부 0: 미적용 0이상: 적용	현재 맵의 서버존ID
etc_num9		활력 포인트
etc_num10		
etc_num11		
etc_num12		
etc_num13		
etc_num14 (INT64)		
etc_num15 (INT64)		
item_uid		

## 02 Pre-Processing

### 1. Player information features

- Playtime



# 02 Pre-Processing

## 2. Player action features

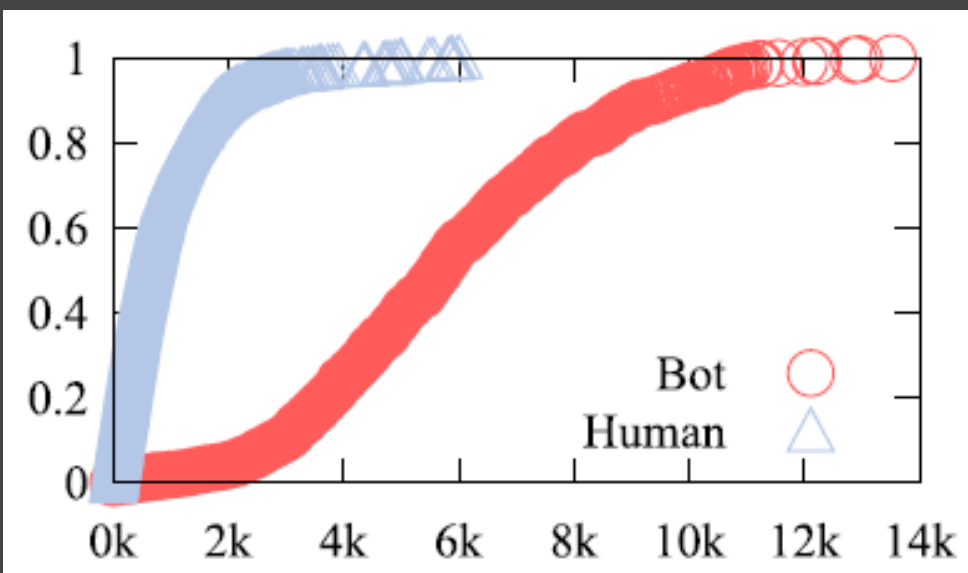
- Sit\_count
- Exp\_get\_count
- Item\_get\_count
- Money\_get\_count
- Abyss\_count
- Use\_portal\_count
- KilledbyPC\_count
- killedbyNPC\_count
- Teleport\_count



# 02 Pre-Processing

## 2. Player action features

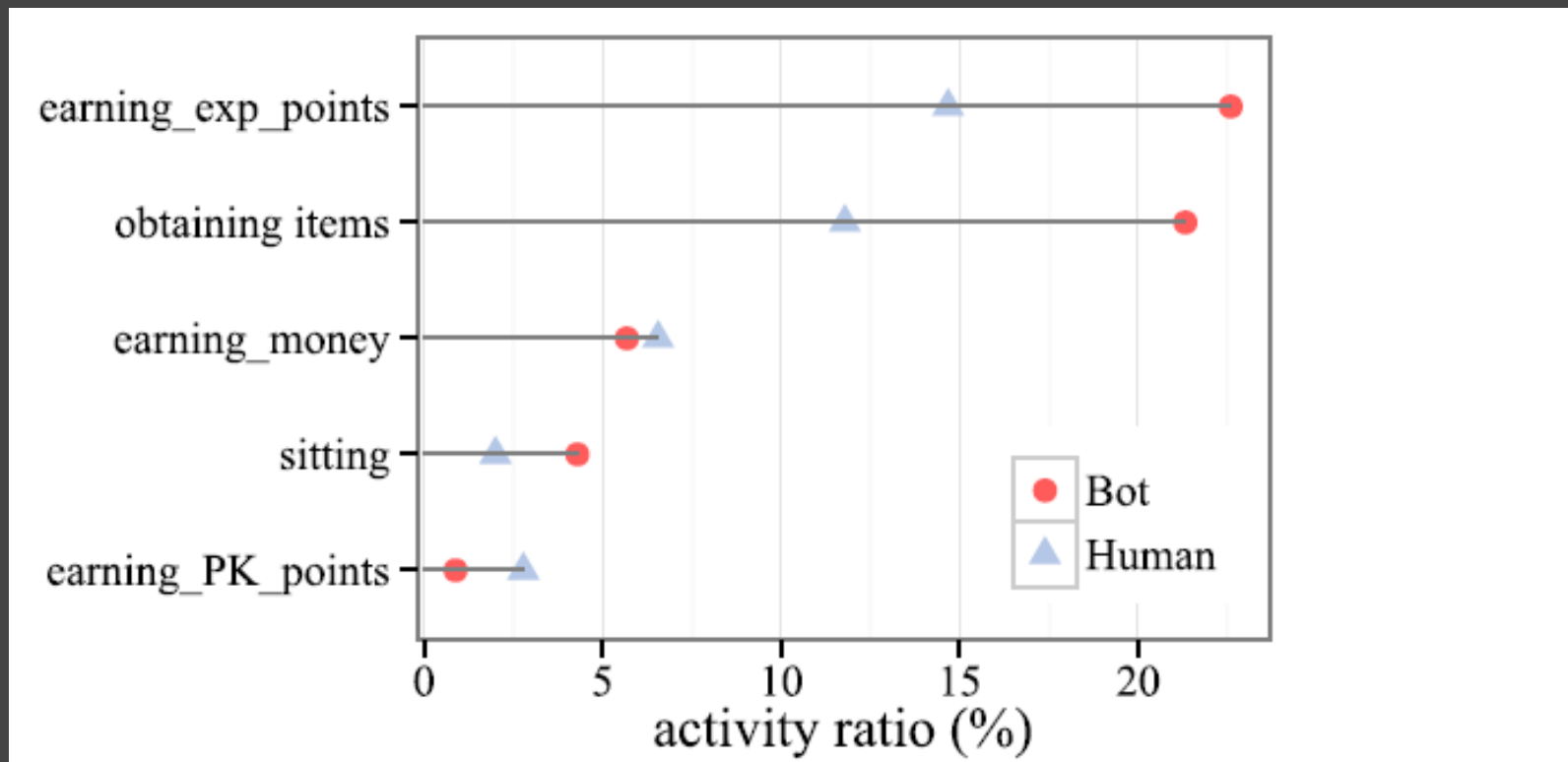
- Item\_get\_count



Log_ID	201	202	203
Action	PCCreateltem	PCGetItem	PCDestroyItem
설명	아이템 생성	아이템 획득 (루팅, 보상 등)	아이템 파괴
actor	생성한 캐릭터UID	획득한 캐릭터UID	파기한 캐릭터UID
actor_account	생성한 계정UID	획득한 계정UID	파기한 계정UID
target	생성자 ID		
target_account			
worldnum	world_ID	world_ID	world_ID
etc_str1	제작자 이름 (삭제)	제작자 이름 (삭제)	제작자 이름 (삭제)
etc_str2	마석 슬롯 개수	마석 슬롯 개수	마석 슬롯 개수
etc_str3			
etc_num1	item 생성량	Item 획득량	삭제할 수량
etc_num2	인벤토리내 결과량	인벤토리내 결과량	삭제전의 인벤토리
etc_num3	ItemNameId	ItemNameId	ItemNameId
etc_num4	PC_Race	PC_Race	PC_Race
etc_num5	PC_Level	PC_Level	PC_Level
etc_num6	PC_Gender	PC_Gender	PC_Gender
etc_num7	PC_Class	PC_Class	PC_Class
etc_num8	생성자Race	ItemContextType	
etc_num9	생성자Level	get result Code	보조무기ItemNameId
etc_num10	생성자Gender		
etc_num11	생성자Class	소멸시간(분) 획득 시 '0'이면 소멸시간이 없는 아이템	남은소멸시간(분) 획득 시 '0'이면 소멸시간이 없는 아이템
etc_num12	소멸시간(분) 획득 시 '0'이면 소멸시간이 없는 아이템		
etc_num13			
etc_num14(INT64)	item 생성량		
etc_num15(INT64)	인벤토리내 결과량		
item_uid	ItemDBID	ItemDBID	ItemDBID

## 02 Pre-Processing

### 2. Player action features



## 02 Pre-Processing

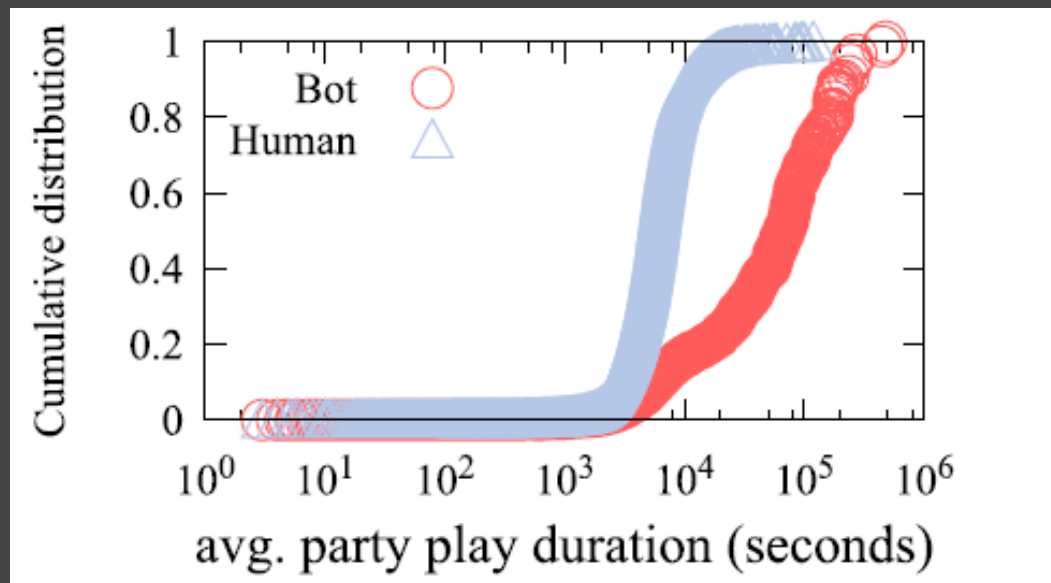
### 3. Group activity features

- Avg\_partytime
- Guild\_act\_count
- Guild\_join\_count

## 02 Pre-Processing

### 3. Group activity features

- Avg\_partytime



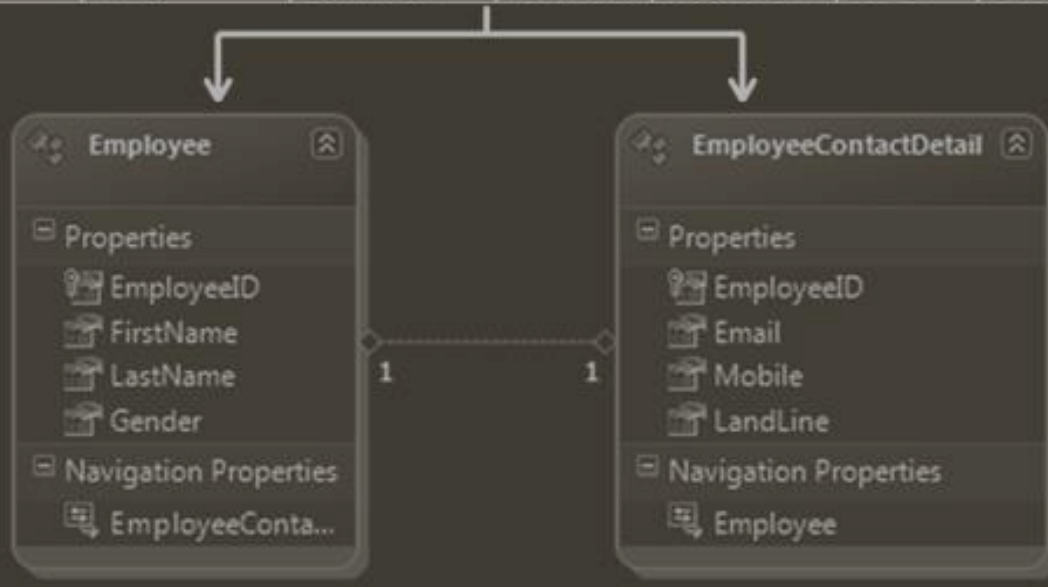
Log_ID	126	127
Action	JoinParty	DismissParty
설명	파티참가(초대 수락자)	파티해산
actor	캐릭터UID	캐릭터UID
actor_account	계정UID	계정UID
target	캐릭터UID (초대자)	
target_account	계정UID	
worldnum	world_ID	world_ID
etc_str1		
etc_str2		
etc_str3		
etc_num1 (INT64)	PC_Race	PC_Race
etc_num2 (INT64)	PC_Level	PC_Level
etc_num3	PC_Gender	PC_Gender
etc_num4	PC_Class	PC_Class
etc_num5	target_Race	
etc_num6	target_Level	
etc_num7	target_Gender	
etc_num8	target_Class	
etc_num9	PartyID	PartyID
etc_num10	현재 파티원 수	현재 파티원 수
etc_num11	파티장 아이디	파티장 아이디
etc_num12	Loot type	파티 존재한 시간
etc_num13		
etc_num14 (INT64)		
etc_num15 (INT64)		
item_uid		

## 03 Network Analysis

# 03 Network Analysis

What is Network Analysis?

EmployeeID	FirstName	LastName	Gender	Email	Mobile	LandLine
1	Mark	Hastings	Male	x@x.com	XXX	XXX
2	Steve	Pound	Male	y@y.com	YYY	YYY
3	Ben	Hoskins	Male	z@z.com	ZZZ	ZZZ
4	Philip	Hastings	Male	a@a.com	AAA	AAA
5	Mary	Lambeth	Female	b@b.com	BBB	BBB



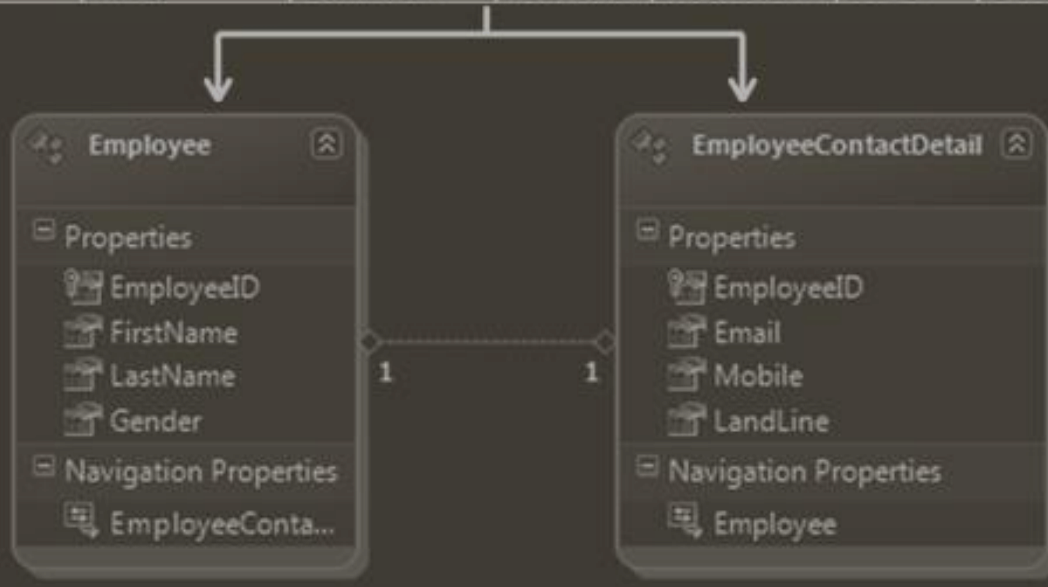
## Ex) Company Database

개체 인스턴스(Employee 등)의 정보를 파악하고, 개체 간 관계를 구조화 시키기에 용이함

# 03 Network Analysis

What is Network Analysis?

EmployeeID	FirstName	LastName	Gender	Email	Mobile	LandLine
1	Mark	Hastings	Male	x@x.com	XXX	XXX
2	Steve	Pound	Male	y@y.com	YYY	YYY
3	Ben	Hoskins	Male	z@z.com	ZZZ	ZZZ
4	Philip	Hastings	Male	a@a.com	AAA	AAA
5	Mary	Lambeth	Female	b@b.com	BBB	BBB



## Ex) Company Database

개체 인스턴스(Employee 등)의 정보를 파악하고, 개체 간 관계를 구조화 시키기에 용이함

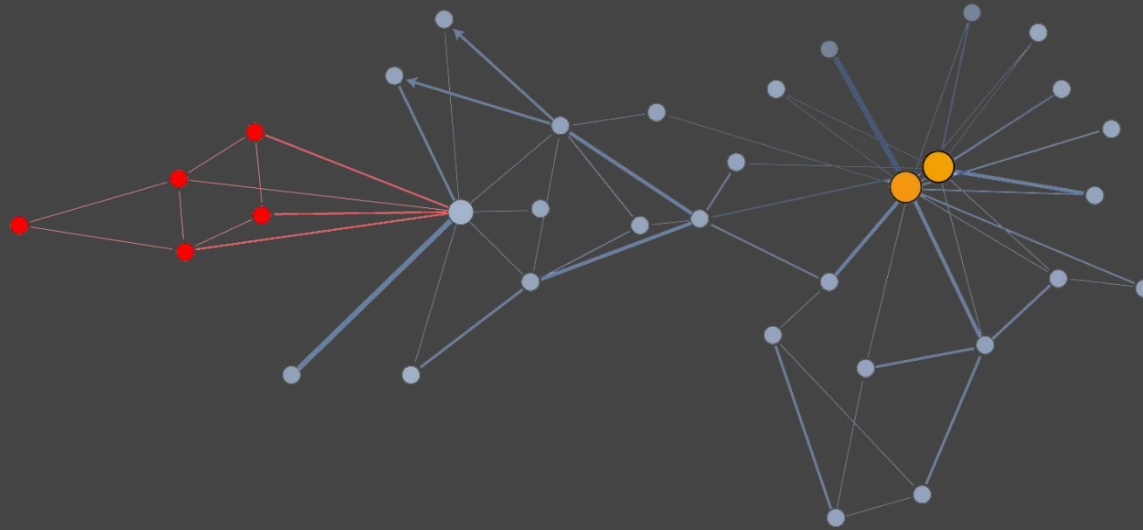


“ 회사는 사내 문화와 직원 간 관계를 개선하고 싶어한다. Employee들의 전반적 사회적 관계를 표현할 수는 없는가? ”



# 03 Network Analysis

What is Network Analysis?



## Social Network

하나의 사회를 이루는 구성 요소들 간의 네트워크.

흔히 기업이나 기관내 조직 사회, 공동체와 같은 단체 등을 표현합니다. 즉 각자가 속한 사회적 집단에 대해 네트워크(graph)로 표현한 것을 Social Network라고 할 수 있습니다.

# 03 Network Analysis

Social Network의 구성



Node: 하나의 개인 또는 집단

Edge: Node 간의 관계  
(numerically expressed)

# 03 Network Analysis

## Social Network Analysis

### STEP

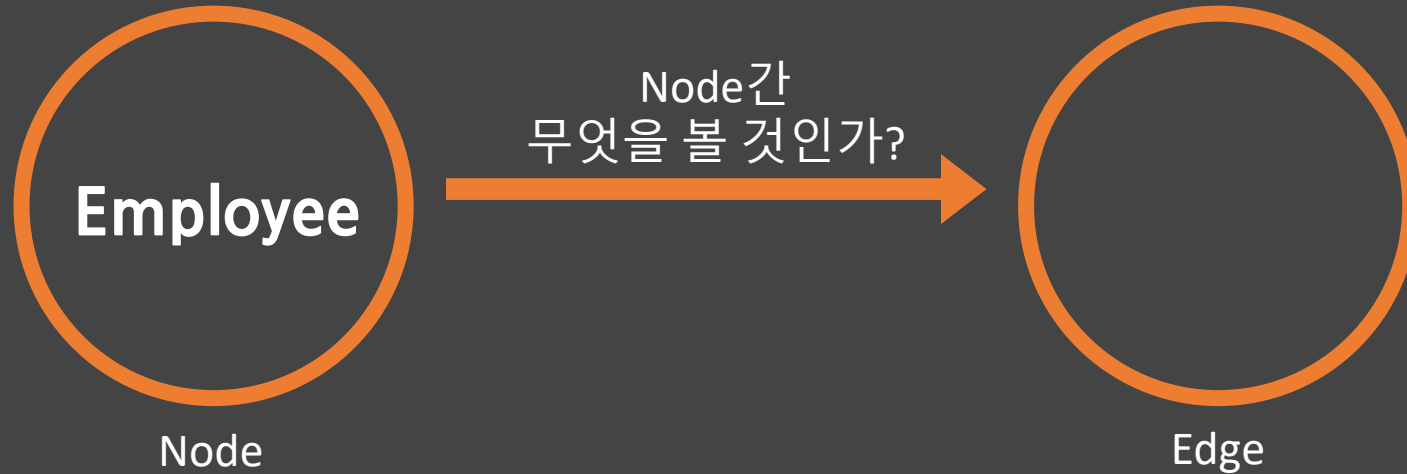
1. Define Network including node, edge
2. Identify edge strength in the network
3. Draw Network
4. Analyze network structures

EmployeeID	FirstName	LastName
1	Mark	Hastings
2	Steve	Pound
3	Ben	Hoskins
4	Philip	Hastings
5	Mary	Lambeth

# 03 Network Analysis

STEP1\_Define Network including node, edge

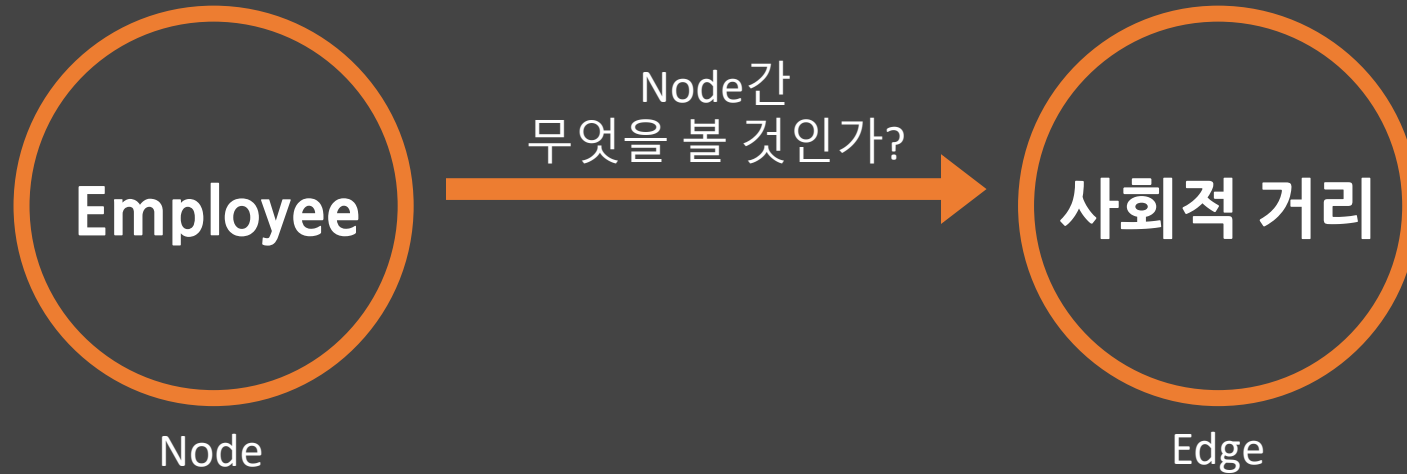
EmployeeID	FirstName	LastName
1	Mark	Hastings
2	Steve	Pound
3	Ben	Hoskins
4	Philip	Hastings
5	Mary	Lambeth



# 03 Network Analysis

STEP1\_Define Network including node, edge

EmployeeID	FirstName	LastName
1	Mark	Hastings
2	Steve	Pound
3	Ben	Hoskins
4	Philip	Hastings
5	Mary	Lambeth



# 03 Network Analysis

STEP2\_Identify edge strength in the network

EmployeeID	FirstName	LastName
1	Mark	Hastings
2	Steve	Pound
3	Ben	Hoskins
4	Philip	Hastings
5	Mary	Lambeth

사회적 거리  함께 아는 친구

(비정량적)

(정량적)

EmployeeID	FirstName	LastName
1	Mark	Hastings
2	Steve	Pound
3	Ben	Hoskins
4	Philip	Hastings
5	Mary	Lambeth



OR



	Mark	Steve	Ben	Philip	Mary
Mark	-	32	120	79	45
Steve	32	-	82	11	16
Ben	120	82	-	56	24
Philip	79	11	56	-	23
Mary	45	16	24	23	-

5x5 Adjacency Matrix

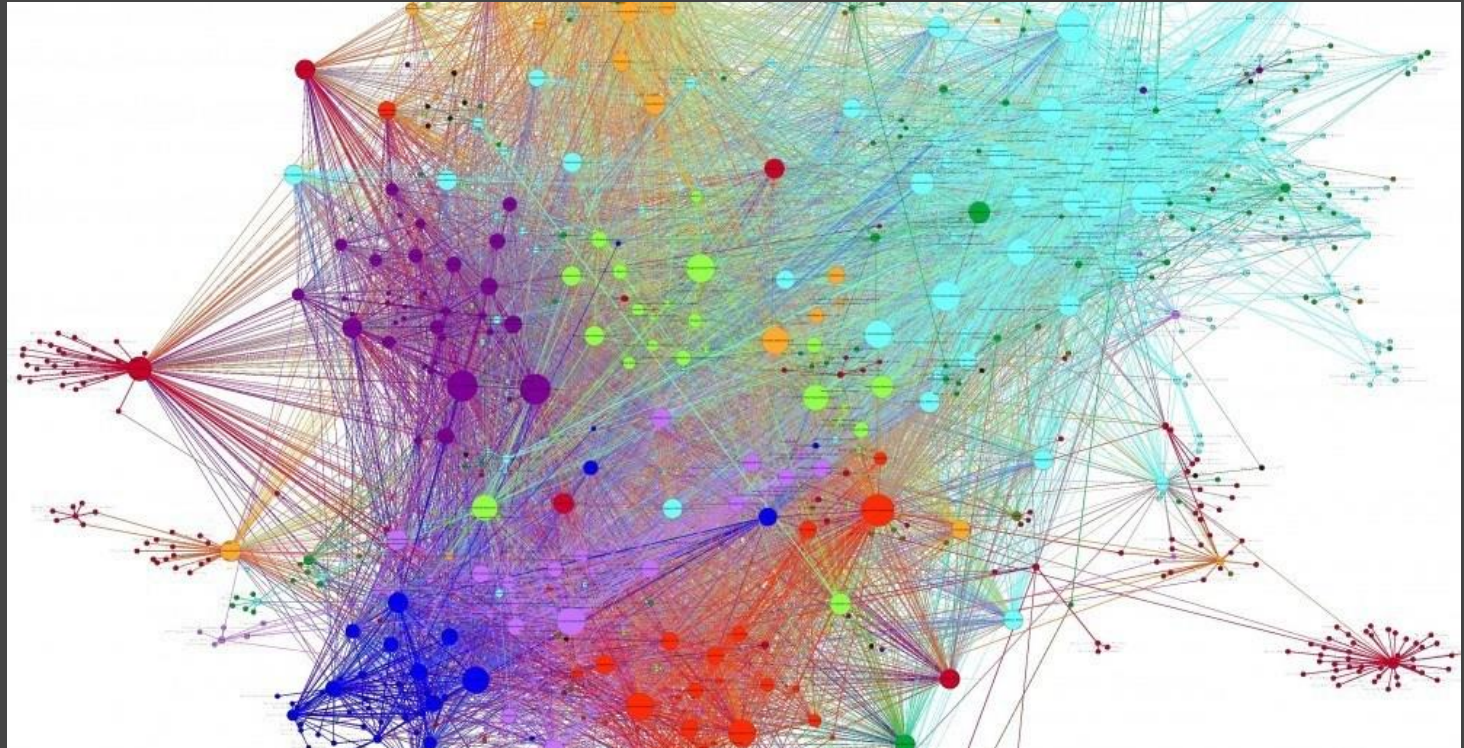
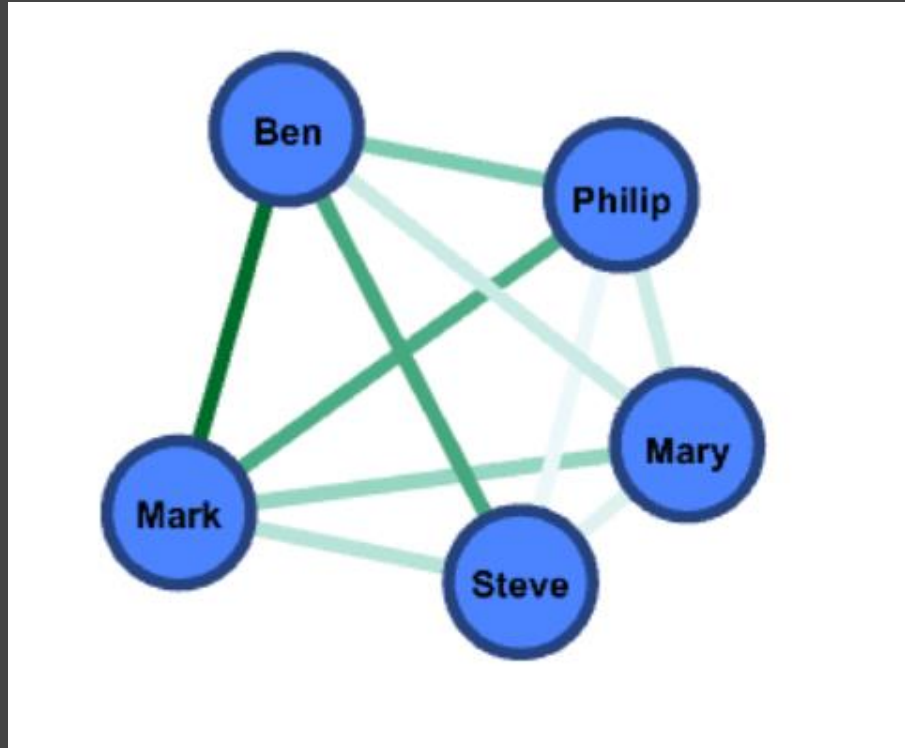
	Vertex	Vertex	Strength
1	Mark	Steve	32
2	Mark	Ben	120
3	Mark	Philip	79
4	Mark	Mary	45
5	Steve	Mark	32
...	...	...	...

Edge-list



# 03 Network Analysis

STEP3\_Draw Network



Drawing Network with Gephi Tool

# 03 Network Analysis

STEP4\_Analyze network structures

1. Node Centrality (노드 중요도, 중심성) 측정
2. 네트워크 구조 추정
3. ETCs

# 03 Network Analysis

## STEP4\_Analyze network structures

### 1. Node Centrality (노드 중요도, 중심성) 측정

네트워크 구조를 고려했을 때, 각 노드들이 얼마나 중요한 위치에 있는지에 대한 수치

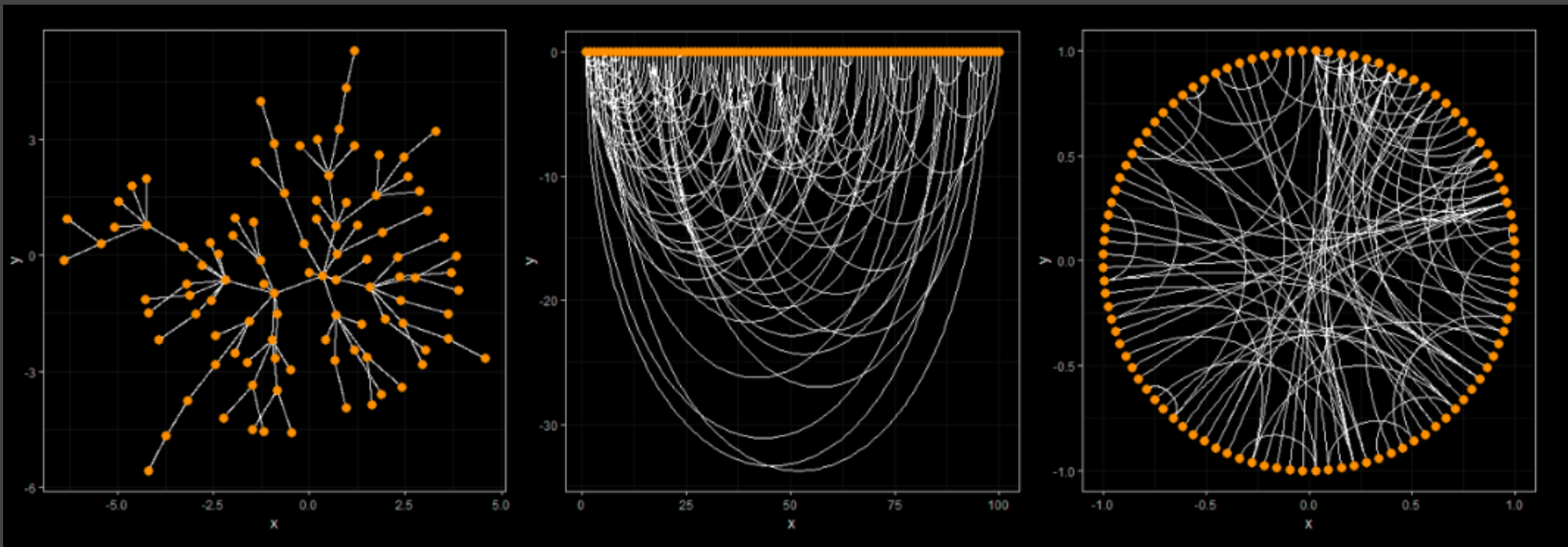
	의미	비고
Degree Centrality	나(Node)는 얼마나 많은 사람을 알고 있는가?	Node와 Edge를 이용하며, 모든 Centrality 값들은 하나의 Node에 대한 값임
Betweenness Centrality	얼마나 많은 최단경로가 나(Node)를 거쳐가는가?	
Closeness Centrality	얼마나 다른 사람들(Node)로의 접근성을 높게 만들어주는가?	
Eigenvector Centrality	나(Node)는 이 사회 내에서 얼마나 중요한 특성을 가지는가?	

# 03 Network Analysis

## STEP4\_Analyze network structures

### 2. 네트워크 구조 추정

직관적으로 판단하기 힘든 네트워크 구조를, 정량적으로 수치화 시켜 나타내기 위한 기법



\* 모두 Node와 Edge가 같은 네트워크

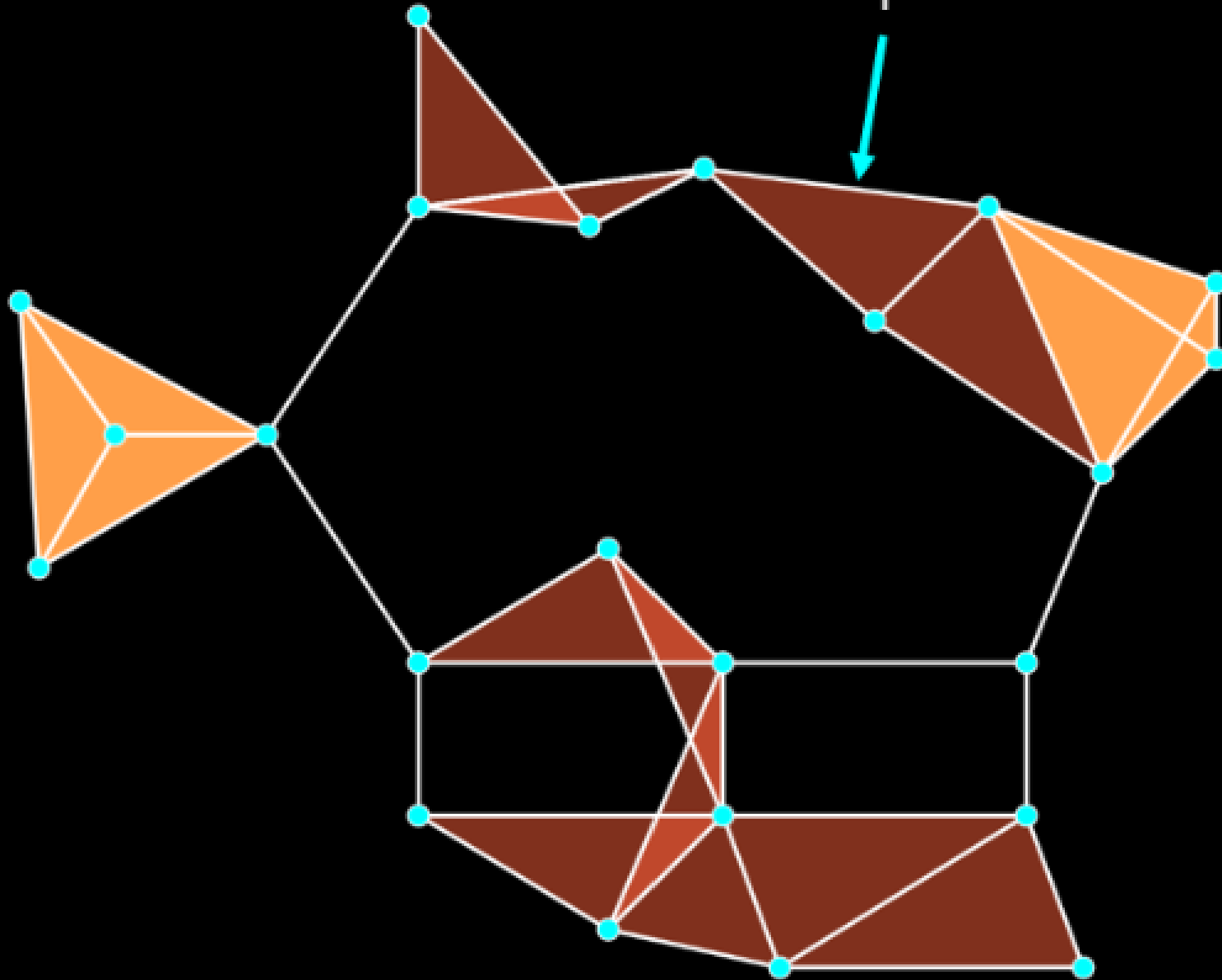
# 03 Network Analysis

STEP4\_Analyze network structures

## 2. 네트워크 구조 추정

	의미	비고
Radius	Closeness Centrality가 가장 높은 Node로부터, 가장 거리가 먼 곳까지의 거리(strength)	네트워크의 크기
Clustering Coefficient	나(Node)와 연결된(Edge) 서로 다른 두 Node가 연결되어 있을 확률  실제 네트워크 Clique / 허용 가능 Clique	함께 아는 친구(Edge) 가 많을 수록 확률도 상승 경향

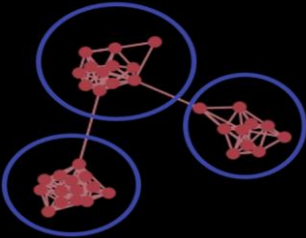
clique



# 03 Network Analysis

## STEP4\_Analyze network structures

### 3. ETCs

	의미	비고
커뮤니티 탐지	전체 네트워크를 연결 밀도가 상대적으로 높은 소단위(커뮤니티)로 분할하는 것	
Page Rank	Eigenvector Centrality의 응용	Google이 적극적으로 활용
Hub, Authority	Hub는 높은 중요도를 가진 Node로, Network의 중심 Authority는 많은 Hub와 연결된 Node	-
Eccentricity	특정 노드가 얼마나 다른 노드들로부터 멀리 떨어져 있는지(Longest Path)의 정도	-



# 03 Network Analysis

Social Network Analysis in Game

Network Analysis를 통해 많은 Insight를  
도출하기 용이하다!

유저 전투 유형, 파티 구축, 아이템 거래 규모, 유저 이탈 예측 ETCs...

게임 계정

Node

파티 여부,  
거래 여부,  
etc

Edge



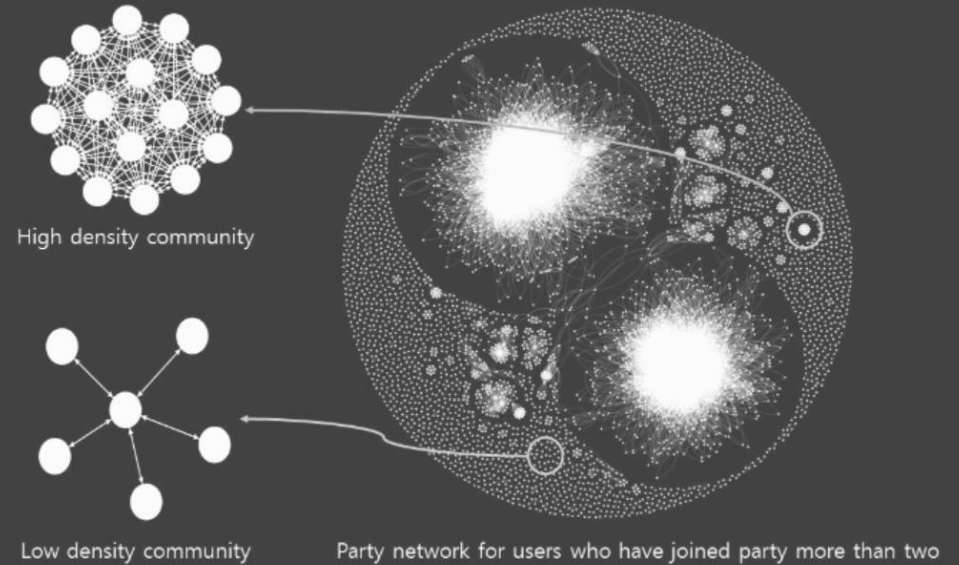
# 03 Network Analysis

## Social Network Analysis in GameBot Detection

Table 4 Basic network characteristics of six interaction networks

	Party		Friendship		Trade		Whisper		Mail		Shop	
	Bot	Human	Bot	Human	Bot	Human	Bot	Human	Bot	Human	Bot	Human
Nodes	1756	33,924	479	24,628	4003	30,640	434	16,209	4848	28,362	305	7001
Edges	2463	862,021	749	174,626	9809	162,236	656	248,133	12,873	76,844	362	11,824
Avg. degree	1.4	25.41	1.56	7.09	2.45	5.29	1.51	15.31	2.66	2.71	1.19	1.7
Network diam.	22	15	9	15	25	18	23	12	9	24	5	28
Avg. C.C.	0.1	0.07	0.07	0.09	0.41	0.08	0.01	0.05	0.12	0.19	0.12	0.01
Avg. path len.	6.14	3.77	2.18	4.7	5.66	5.41	6.41	3.65	2.16	7.55	1.58	8.14

The average degree of all interaction networks of the human group is higher than that of the game bot group. This shows that game bots do not enjoy socializing with other users



- ❖ Bot은 Human에 비해 밀도가 낮은 네트워크를 구축하고 있다
- ❖ Bot은 Human에 비해 Star Network 형태(1:N)의 구조의 연결망을 구축하는 경우가 많다
- ❖ Human은 고른 Network별 Diagram 분포를 가지고 있지만, Bot은 특정 Network가 비대하거나 작다

Thank you.