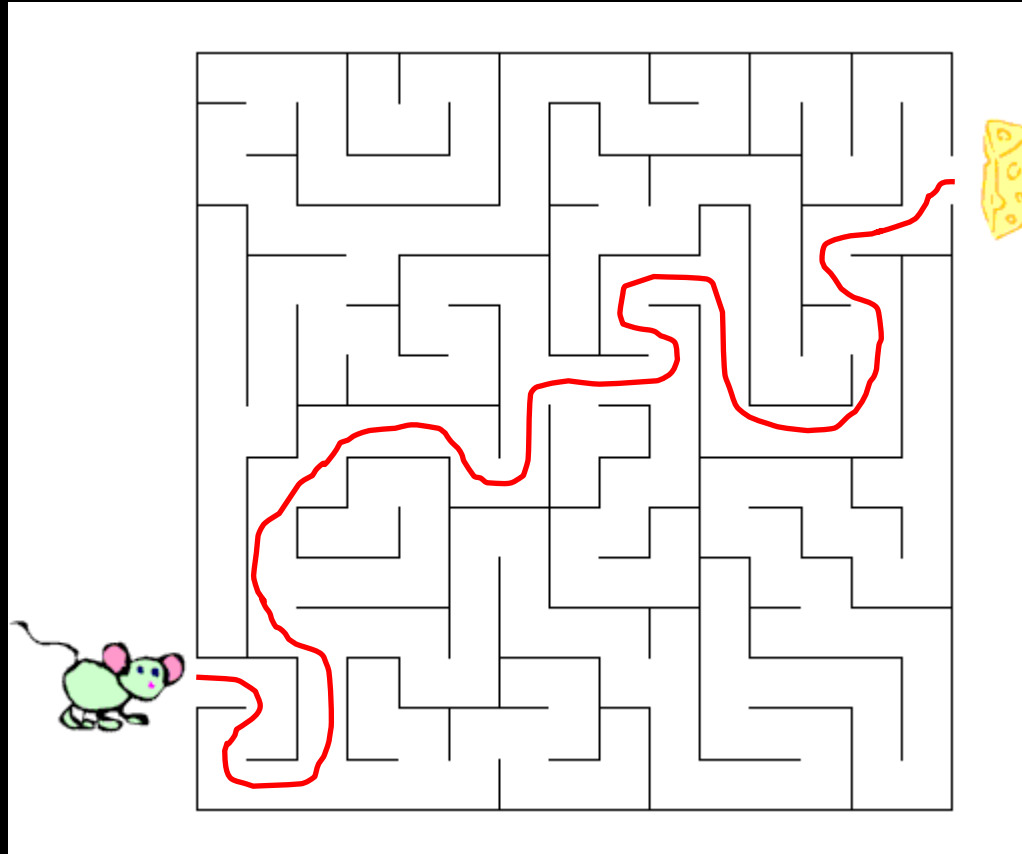


탐사적 데이터 분석을 통한 작업장 탐지 시스템 개발

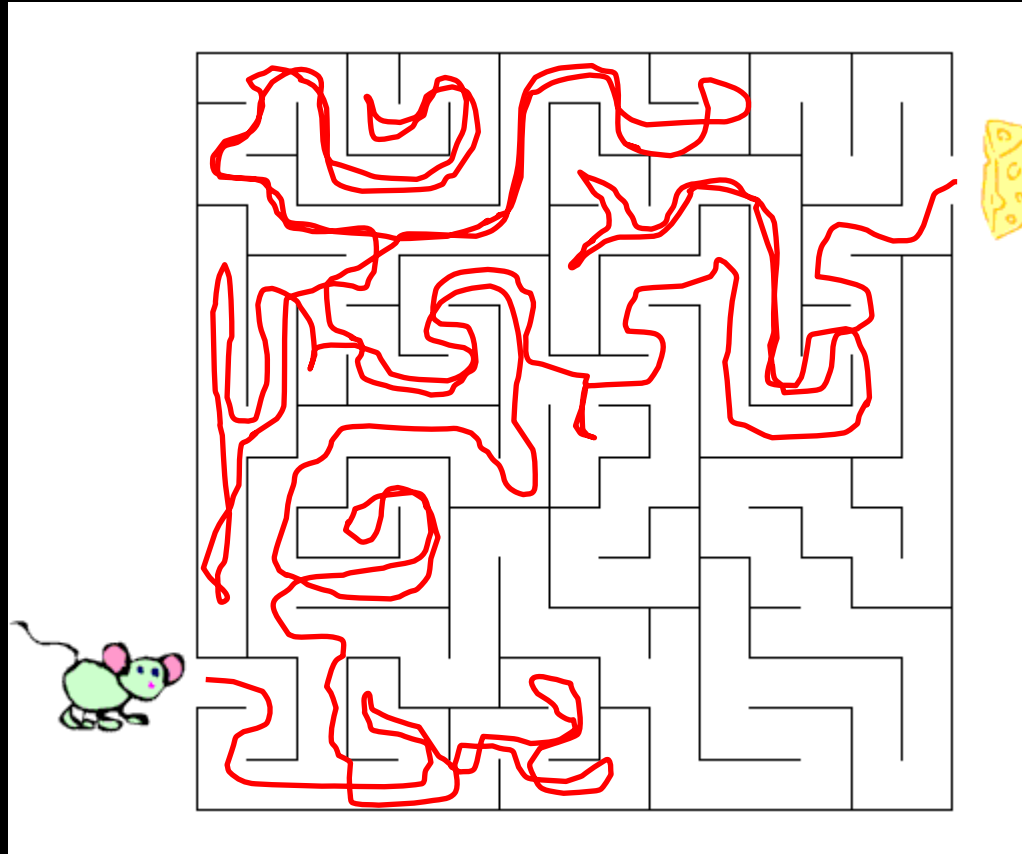
엔씨소프트
이은조

2011년 6월



사람들은 말합니다.
'보라! 우리는 이렇게 해서 문제를 해결했노라!'

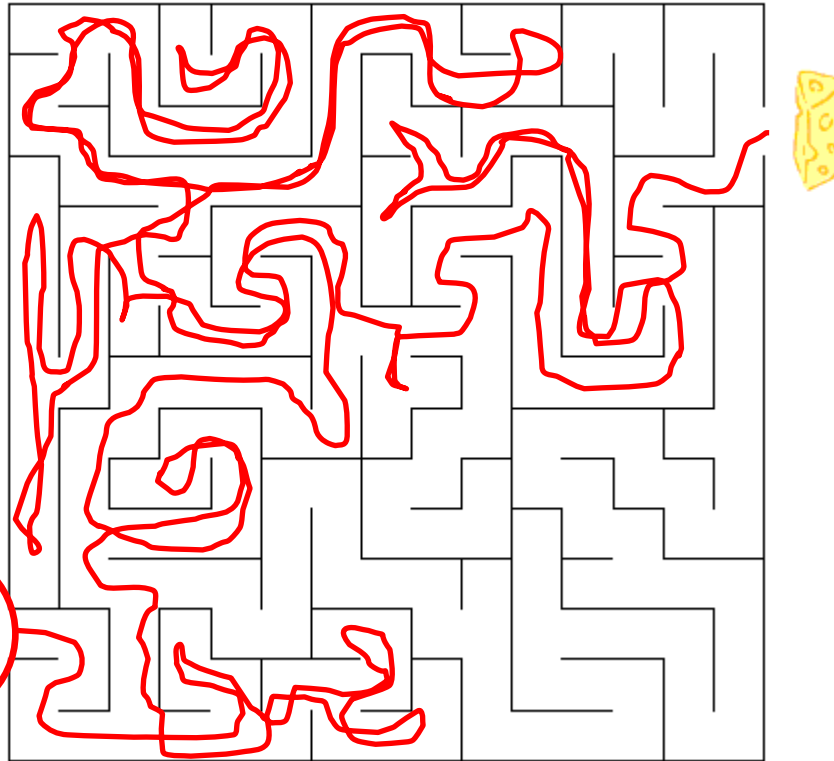
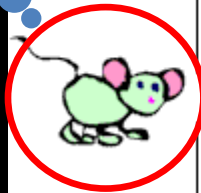
하지만 실제로는...



“Analyzing data can be like **chasing the cheese through a maze**. Then you reach a dead end, and you **go back and start again**. It’s a puzzle.”

- Six Myths about Data Analysts

오늘 이야기의 주인공



“Analyzing data can be like **chasing the cheese through a maze**. Then you reach a dead end, and you **go back and start again**. It’s a puzzle.”

- Six Myths about Data Analysts

시작은 이렇습니다...

• 비행 핵 캐릭터에 대한 유저들의 불만 증가

게시판

[마족 수호성 ...박타기 어비스 비행속도 핵 확실한데 입증할 방법이 없...](#) 2011.05.14

일인지 의문이 들정도로 비행속도 핵 제대로 쓰더군요 * 박타기님 덕분에 저희 팻 비행속도 핵이 있다는걸 두눈으로 볼수있게 ... 14일 오전 2시경 드키에서 천족과 마족 대치중에 박타기 잡으러궁성 여러명 쫓아 ...

커뮤니티 > 서버별게시판 | 조회수 900

[★특종★비행핵 쓰는 쓰레기 발견](#) 2009.03.19

아님 증인 많음 공 개 수 배 마족 ID: 폭포--비행핵 쓰는 쓰레기놈 마족 ID: 폭포--비행핵 쓰는 쓰레기놈 마족 ID: 폭포--비행핵 쓰는 쓰레기놈 마족 ID: 폭포--비행핵 쓰는 쓰레기놈 마족 ID: 폭포--비행핵 쓰는 쓰레기놈 마족 ID: 폭포--비행핵 쓰는 쓰레기놈...

커뮤니티 > 서버별게시판 | 조회수 828

[오드 비행핵 오토 신고](#) 2011.01.02

아이디 : huihuangE , huihangEE 지역 : 유황 나무 오드 비행핵 & 오토 신고합니다 비행 이동중에 공격해도 안되고 오토 딸 때 때리면 날개 접어버리고 밑으로 계속 떨어지고 거리 멀다면서 공격 안될뿐더러 공중에서 때리는데 ...

커뮤니티 > 오토제보 | 조회수 113

[비행핵?](#) 2010.03.18

오늘 어비스에서 노는중 어떤마족분이 그러시네여 비행핵이냐고 비행핵이란게 있긴 한가여? 전 풀비속으로 다니는데 저한테 비행중에 맞아죽었다고 비행핵이라고 하시네여 비행중 잡히는건 비속이 떨어져 잡히...

커뮤니티 > 서버별게시판 | 조회수 365

[▶ 게시판 더보기 \(1,367건\)](#)

지식인센터

[비행핵 있나요?](#) 2009.05.19

채택하시면 질문자분도 지식포인트 +10점이 쌓이게 됩니다. 비행핵 있더군요..제가 겪은건 아니고..언제 한번 게시판에서 누가 동영상을 올려 주셨는데..무한 비행 가능하고..속도 조절 가능하고.. 심지어는 날개를 접은상태...

게임내용 | 답변수 8 * 추천수 2 * 조회수 289

[이해할수없네요. 비행속도 핵인가요?](#) 2009.06.26

그럴가능성이 농후합니다 그런 핵 있는걸로 알고있습니다. 지인을 통해 들은 말인데 아는사람이 핵을 쓴다는군요 내용은. 이속(비행속 포함)... 제 비행속도가 모자 9% 상의 9% 하의 6% 예요. 제가 알기로 위 3가...

게임내용 | 답변수 2 * 추천수 3 * 조회수 172

[비행속도가...](#) 2009.09.27 **해결**

스킬은 비행하구 영향이 없다 이러시는 분들 계시는데; 확실히 비행에서두 스킬 적용 받습니다; 그러구 비행 속도 핵두 있습니다.. 핵이란 ... 방금 있었던 일입니다..여느때 처럼 어비스에서 사냥중인데 살성...

게임내용 | 답변수 3 * 추천수 5 * 조회수 129

- 비행 핵 캐릭터에 대한 유저들의 불만 증가

기본설정	공격설정	이동설정	도망설정	스킬설정	아이템설정	쇼핑설정
몬스터/채집	대응설정	파티설정	기타설정	제작/오드추출	퀘스트	통계/주위유저

☐ 제작기능사용

	제작종류	현재포인트	달성포인트	반복포인트	상태
<input checked="" type="checkbox"/>	무기	0	399	0	제작가능
<input type="checkbox"/>	금속갑옷	0	0	0	제작가능
<input type="checkbox"/>	재봉	0	0	0	제작가능
<input type="checkbox"/>	세공	0	0	0	제작가능
<input type="checkbox"/>	연금	0	0	0	제작가능
<input type="checkbox"/>	요리	0	0	0	제작가능

기타 설정

☐ 키나부족시 게임종료
 ☐ 포인트달성시 게임종료

☐ 창고공간부족시 게임종료
 ☐ 제작의뢰 시작부터 5 시간이후 게임종료

☒ 오드

추출지 Default
 안전착지 위치

X좌표	Y좌표	Z좌표
2095.3	1662.6	365.6
2095.3	1662.6	365.6

비행시간

☒ 30 초 이하이면 안전위치에 착지
 ☐ 30 초 이하이면 스킬 사용
 ☒ 30 초 이하이면 자동 물약 사용
 ☐ 비행음식 자동 사용

기타 설정

☐ 비행아이템 없으면 추출정지후 종료
 ☐ 인벤토리 꽂히면 추출정지후 종료
 ☐ 무한비행 핵사용

- 비행 핵 캐릭터에 대한 유저들의 불만 증가
- 2010년 6월 경 GM팀에서 비행 핵 캐릭터 조사
도중 작업장 의심 거래 내역 포착

2. A 캐릭터에게 아이템을 무상으로 건네 준 기록.

예1)

2009-07-23 16:15:17 A캐릭터(aaaa) [receivemail\(230\)](#) 판데모니움-1 1296/1433/209 211670005, [마석슬롯수:2](#), [찾은수량:1000](#), [남은수량:0](#), [중급 바람의 비약\(162000025\)](#), [우편종류:0](#), [마족](#), [레벨:27](#), [남성](#), [살성](#), [0](#), 2814404 b캐릭터(bbbb)

예2)

2009-07-26 07:57:17 A캐릭터(aaaa) [TradeGet\(211\)](#) 모르헤임-1 1792/1669/200 214396492, [마석슬롯수:3](#), [수량:4](#), [결과량:11](#), [순수한 오드\(152000909\)](#), [마족](#), [레벨:33](#), [여성](#), [마도성](#), [타겟정보:마족](#), [레벨:18](#), [여성](#), [살성](#), [각인여부:0](#), [순수한 오드\(152000909\)](#), [0](#), [아이템색깔:0](#) c캐릭터(cccc)

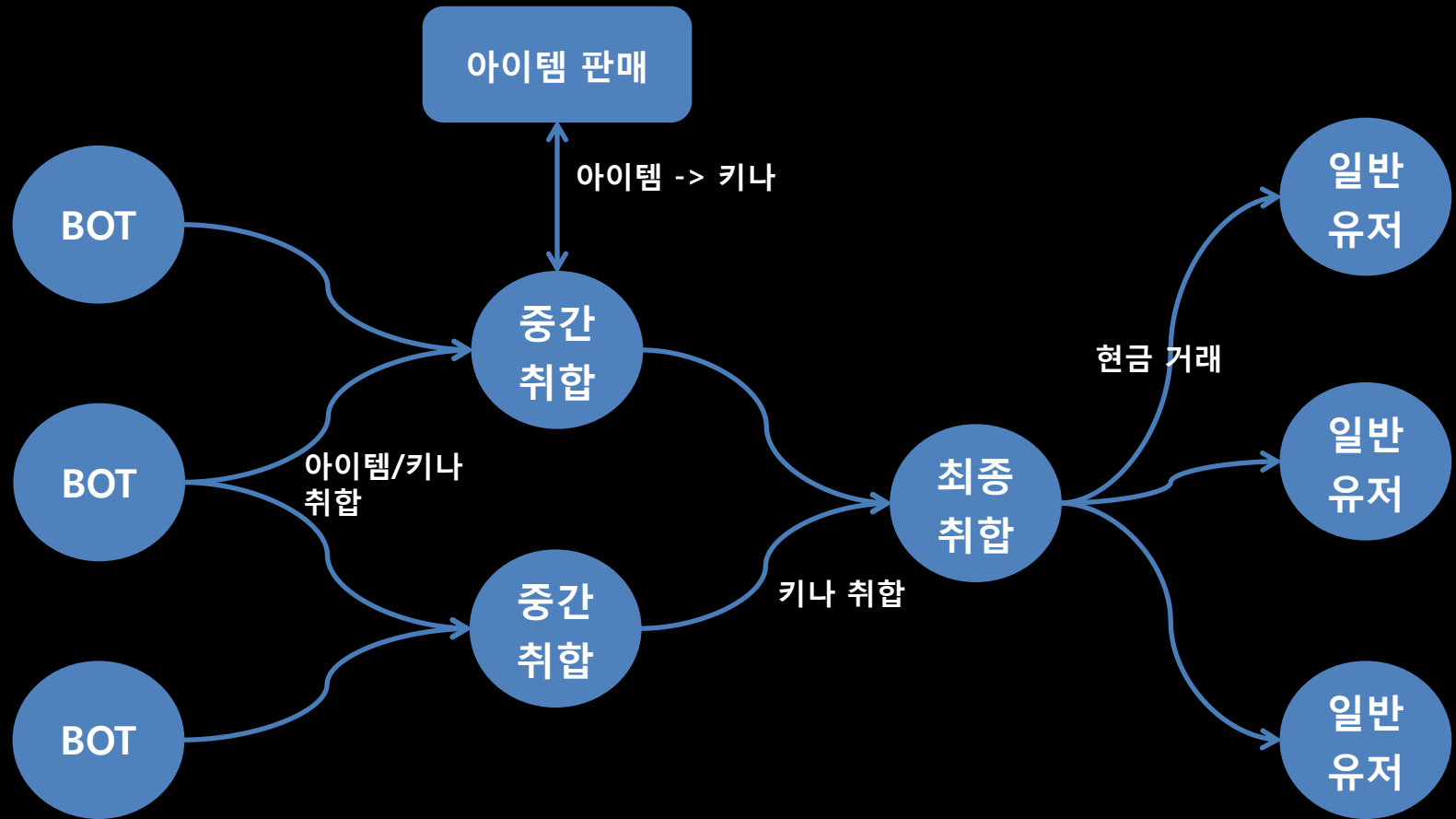
- 비행 핵 캐릭터에 대한 유저들의 불만 증가
- 2010년 6월 경 GM팀에서 비행 핵 캐릭터 조사
도중 작업장 의심 거래 내역 포착
- BOT 배후에 숨겨진 **아이템/키나 취합 캐릭터** 제재
필요성 제기 -> 탐지 시스템 개발 요청(2010. 8)

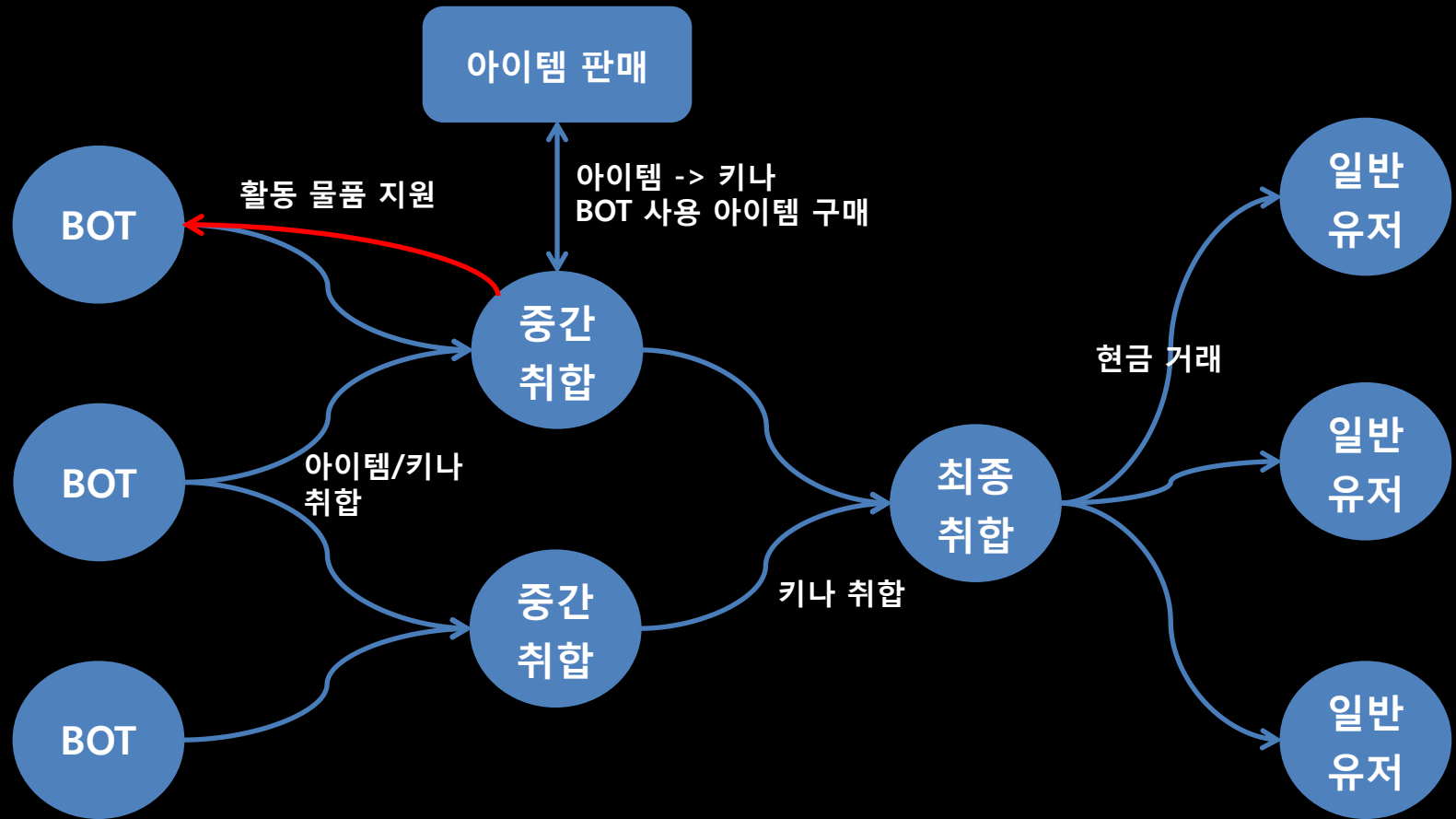
**어떻게 하면 아이템/키나 취합
캐릭터를 탐지할 수 있을까?**

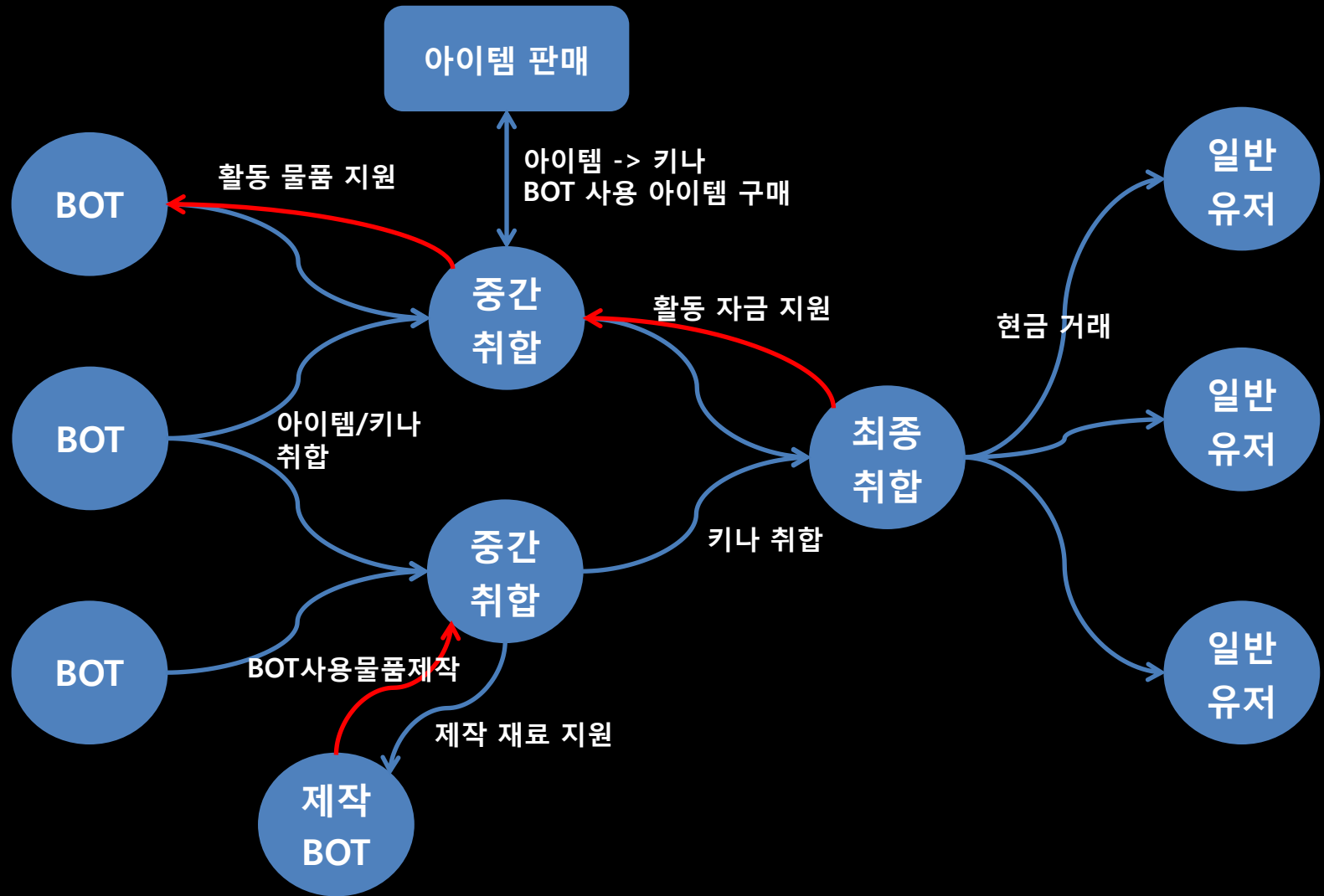
**어떻게 하면 아이템/키나 취합
캐릭터를 탐지할 수 있을까?**

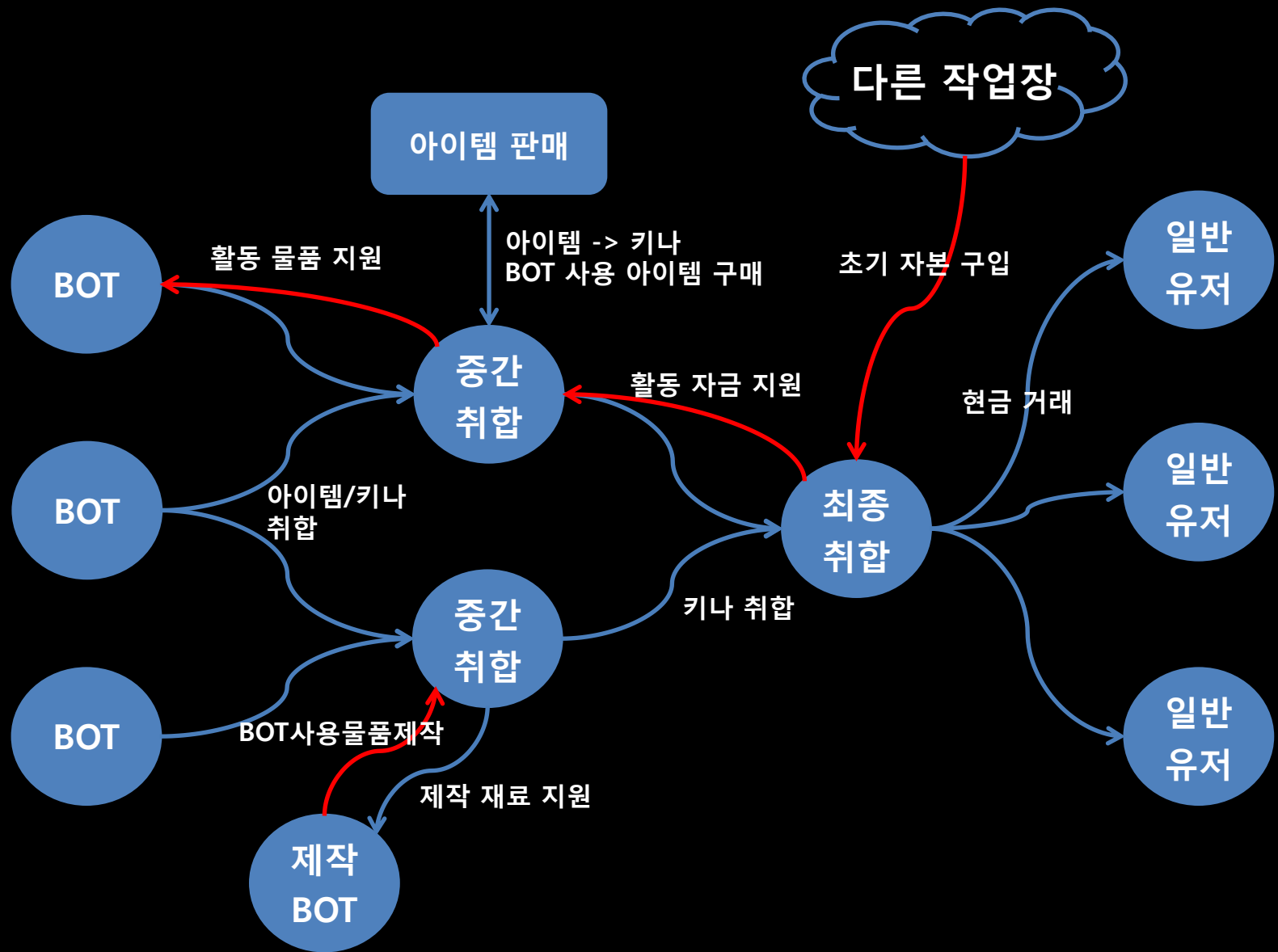


BOT 거래내역을 추적해 보자









- 어떻게 하면 배후 캐릭터를 탐지할 수 있을까?
 - > BOT 의 거래 내역을 추적해보자
 - > 경우의 수가 너무 복잡하다...

- 어떻게 하면 배후 캐릭터를 탐지할 수 있을까?
 - > BOT 의 거래 내역을 추적해보자
 - > 경우의 수가 너무 복잡하다...

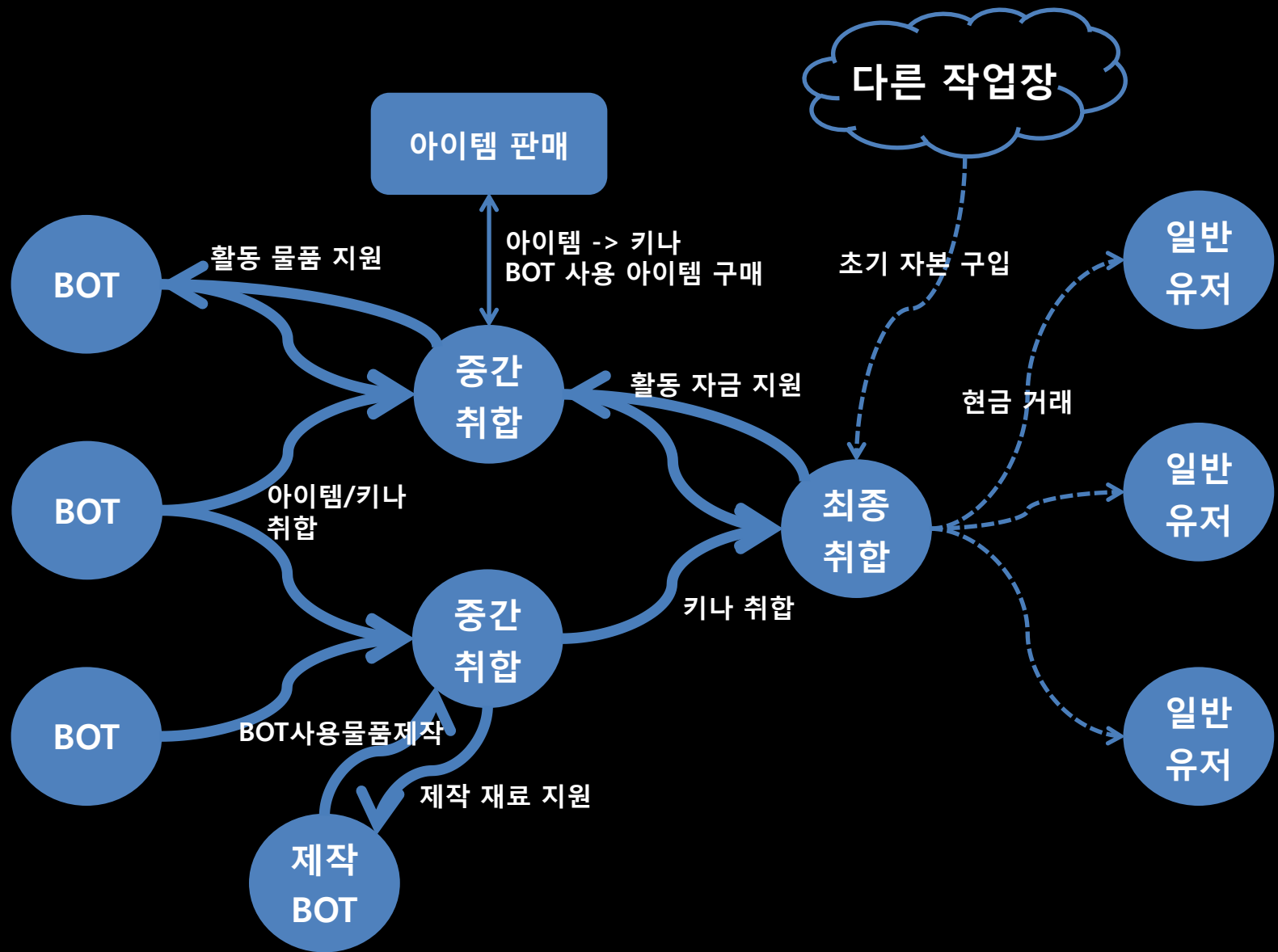


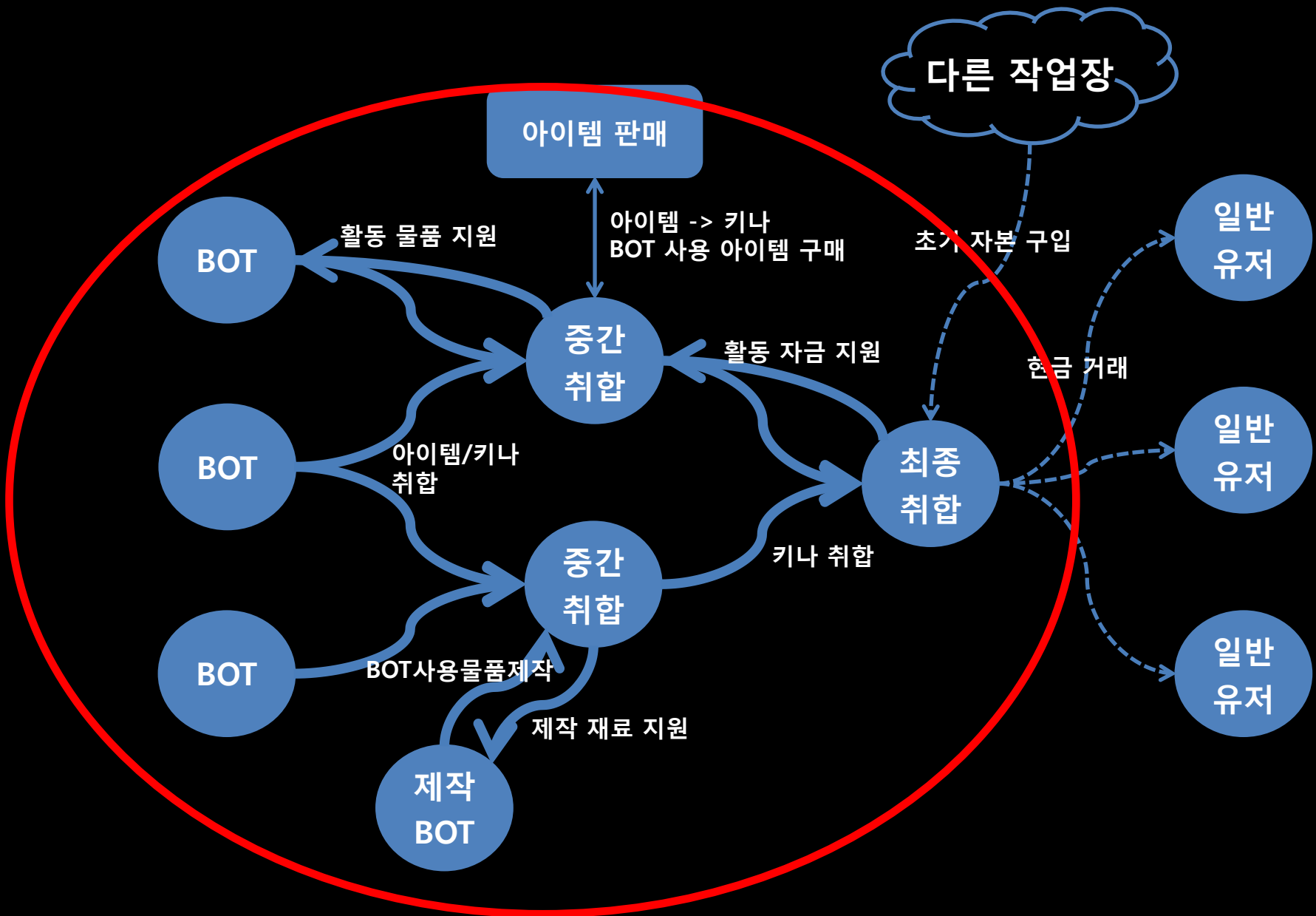
**어떻게 하면 거래 내역 추적을
단순화할 수 있을까?**

**어떻게 하면 거래 내역 추적을
단순화할 수 있을까?**



**작업장은 내부 거래량/횟수가
일반유저와의 거래량/횟수에 비해
훨씬 많지 않을까?**

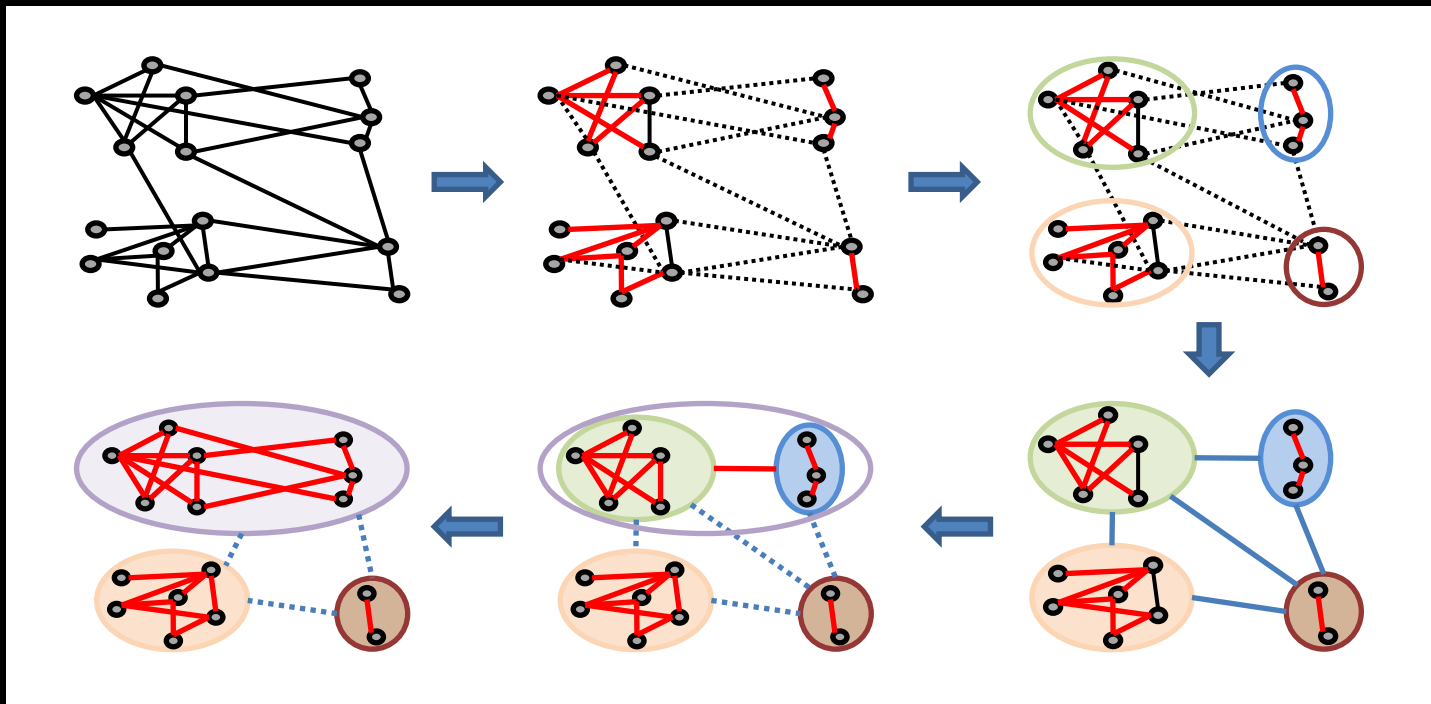




- 클러스터링은 어떤 식으로 해야 할까?
 - > 가중치 값은 거래량? 거래횟수?
 - > 클러스터링 알고리즘은 어떤 것을 써야 하나?
 - 알려진 가중치 그래프 클러스터링 방법 적음
 - 그나마 있는 것도 MapReduce 적용 어려움



- 가중치 값은 거래량? 거래횟수?
 - 거래량 -> 다양한 아이템 가치 정량화 어려움
 - 단순함을 위해 거래 횟수 이용
- 가중치 그래프 클러스터링 알고리즘은 뭘 쓰지?
 - 그냥 하나 만들고 말지...

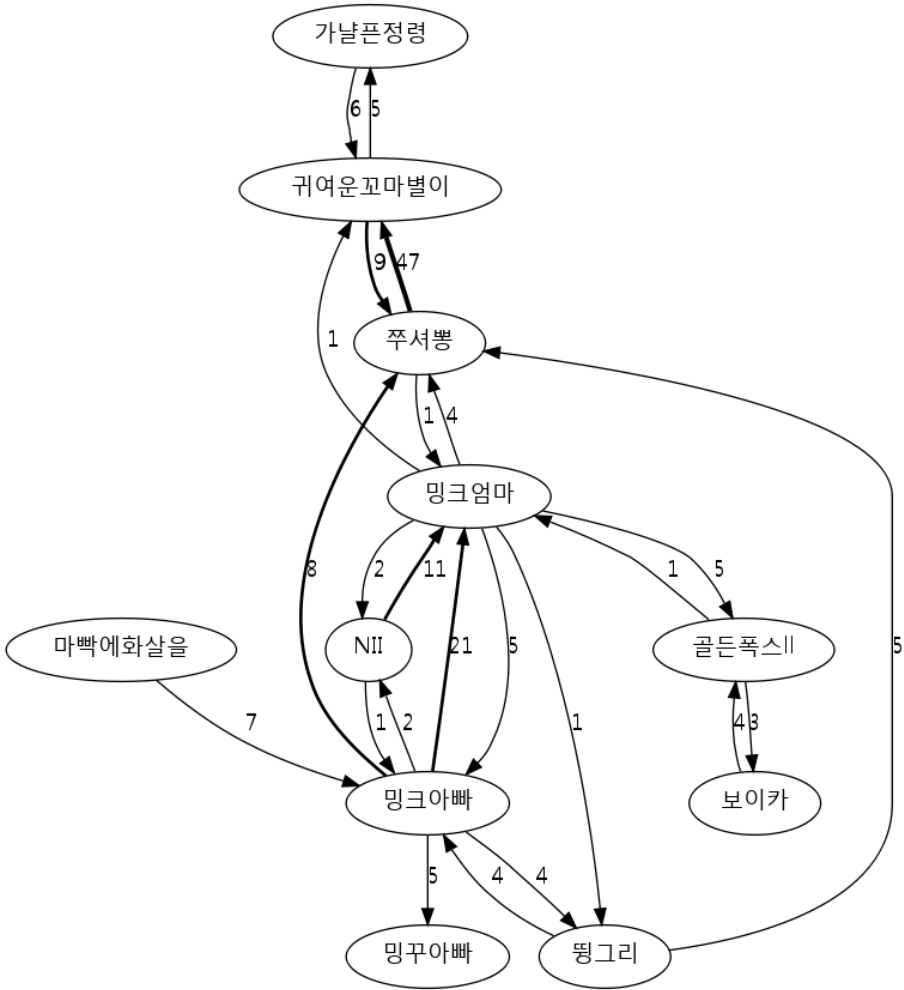


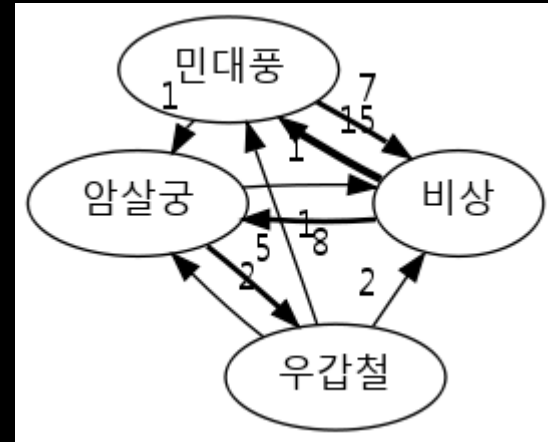
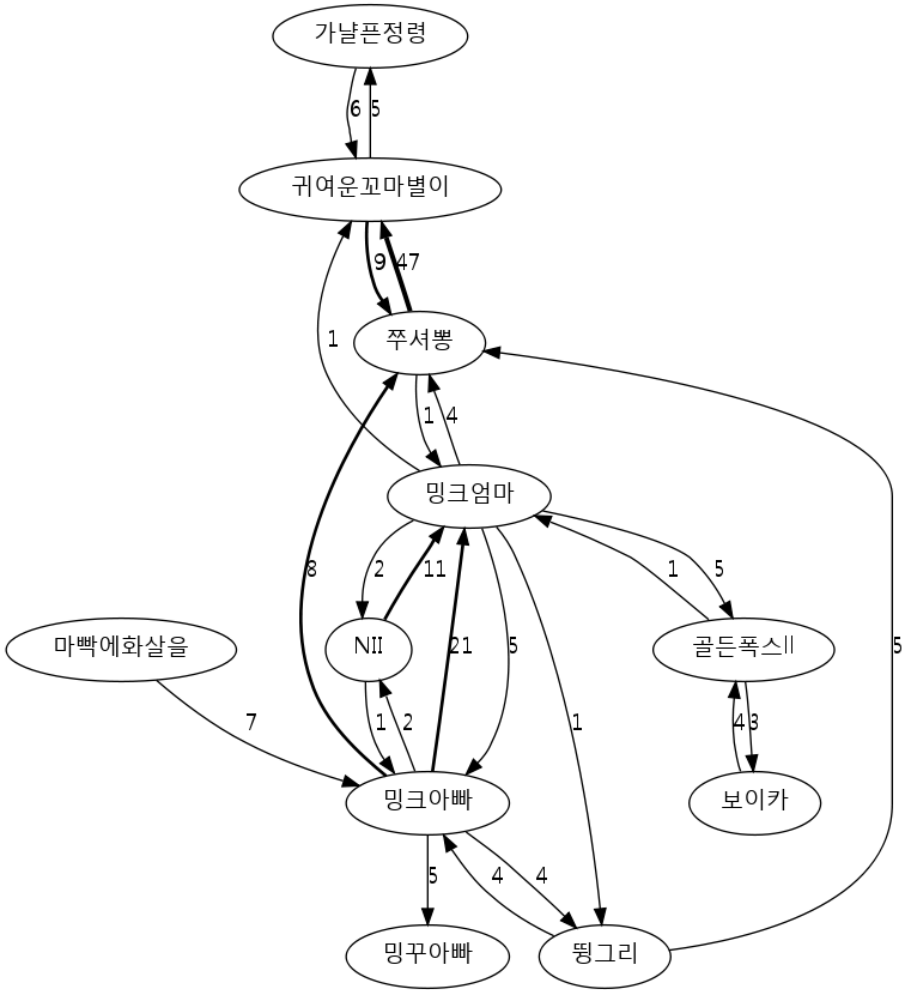
그래서...
클러스터링은 잘 된건가?

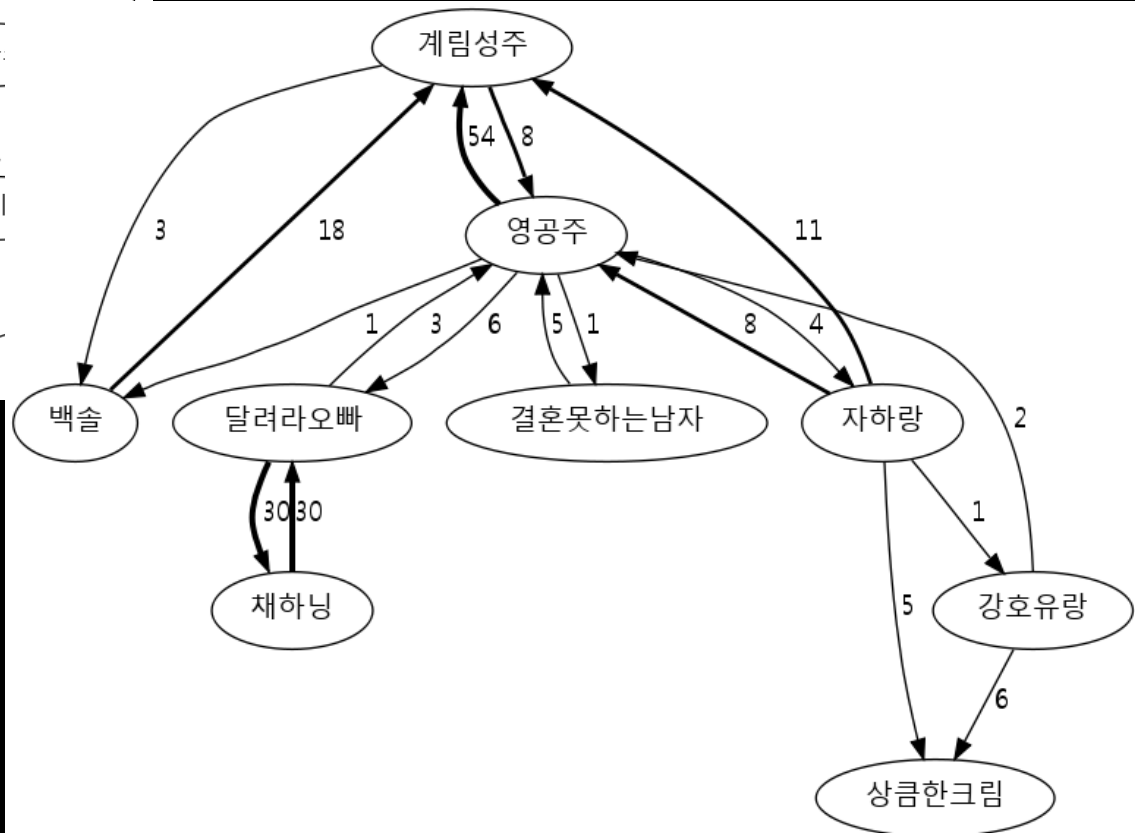
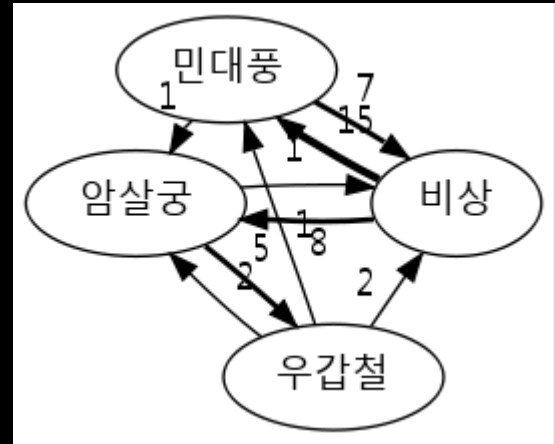
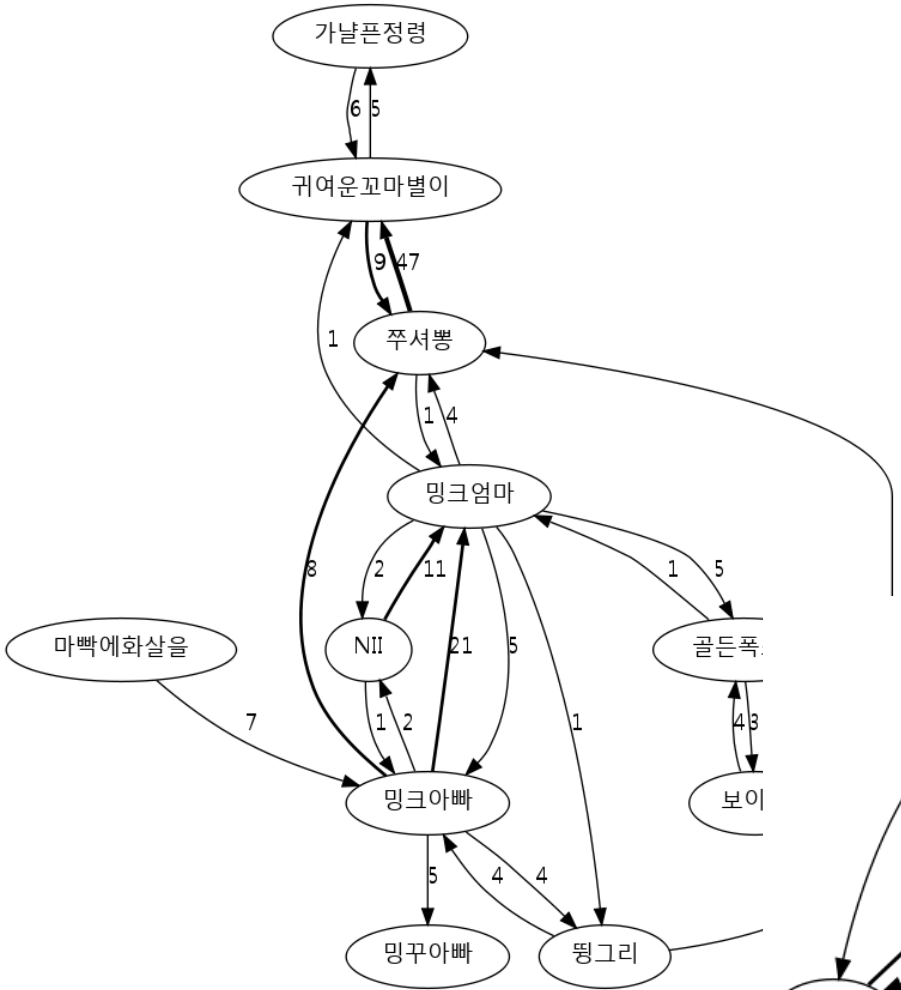
그래서...
클러스터링은 잘 된건가?

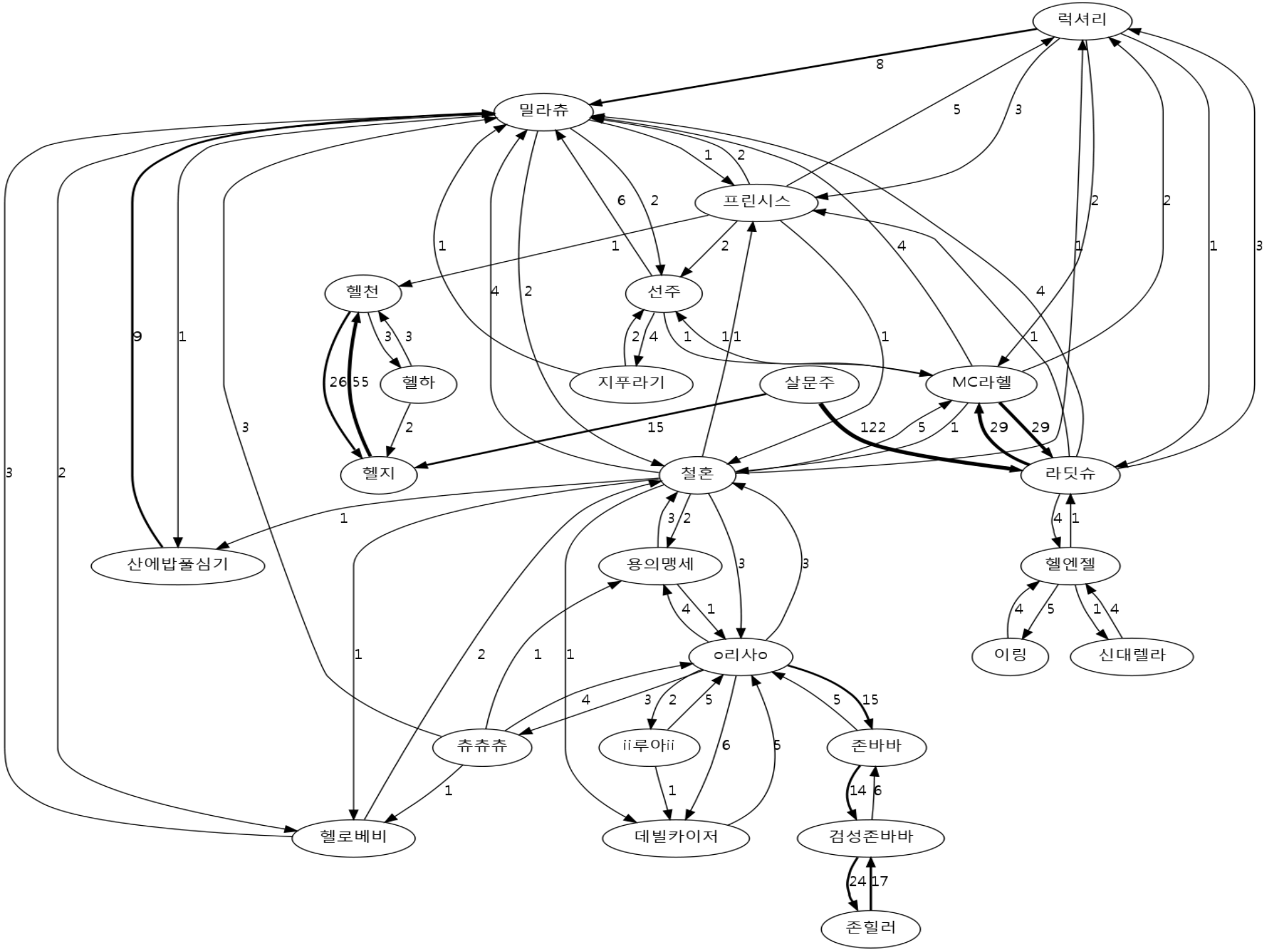


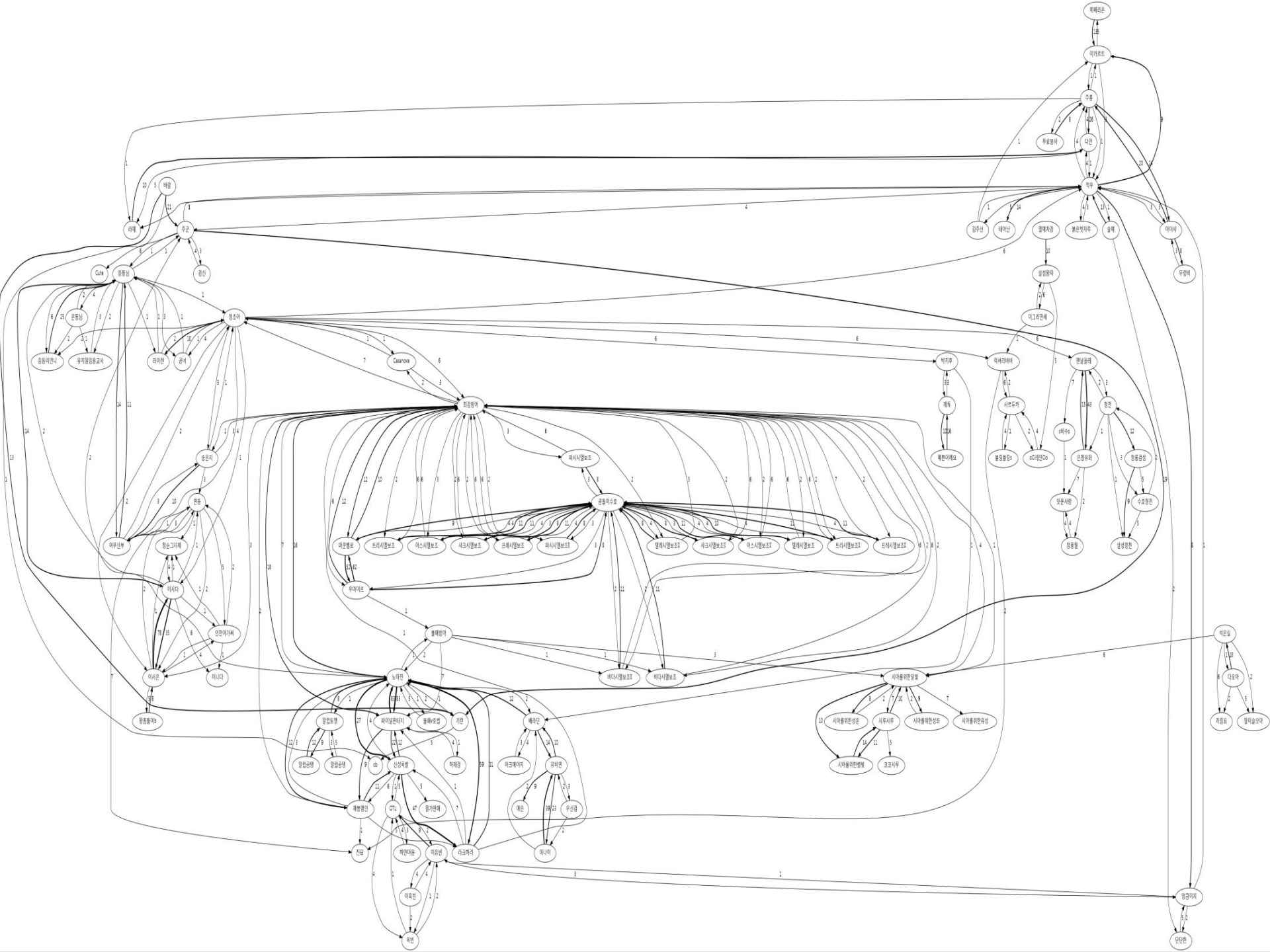
그림을 그려볼까?

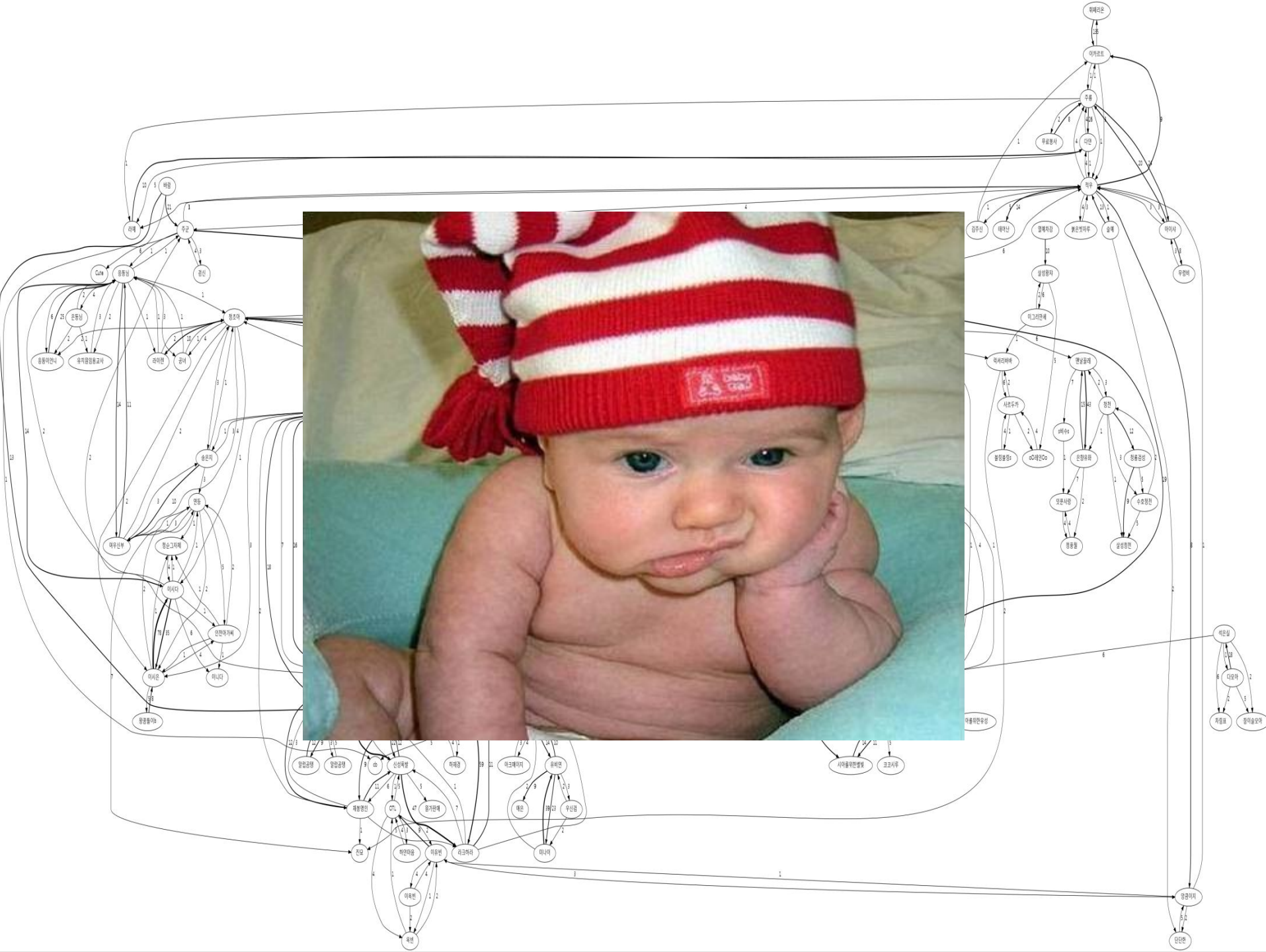












**클러스터링이 잘 되었는지
정량화할 방법은 없나?**

클러스터링이 잘 되었는지 정량화할 방법은 없나?



Mark Newman

Paul Dirac Collegiate Professor of Physics
[Department of Physics](#) and [Center for the Study of Complex Systems](#)
[University of Michigan](#)

External Faculty
[Santa Fe Institute](#)

Cluster
Modularity

$$Q = \frac{1}{2m} \sum_{ij} \left[A_{ij} - \frac{k_i k_j}{2m} \right] \delta(c_i, c_j).$$

클러스터링이 잘 되었는지 저렴한 바버의 어나?



w	Q	w	Q
1	0.69	6	0.81
2	0.88	7	0.79
3	0.89	8	0.76
4	0.86	9	0.75
5	0.83	10	0.73

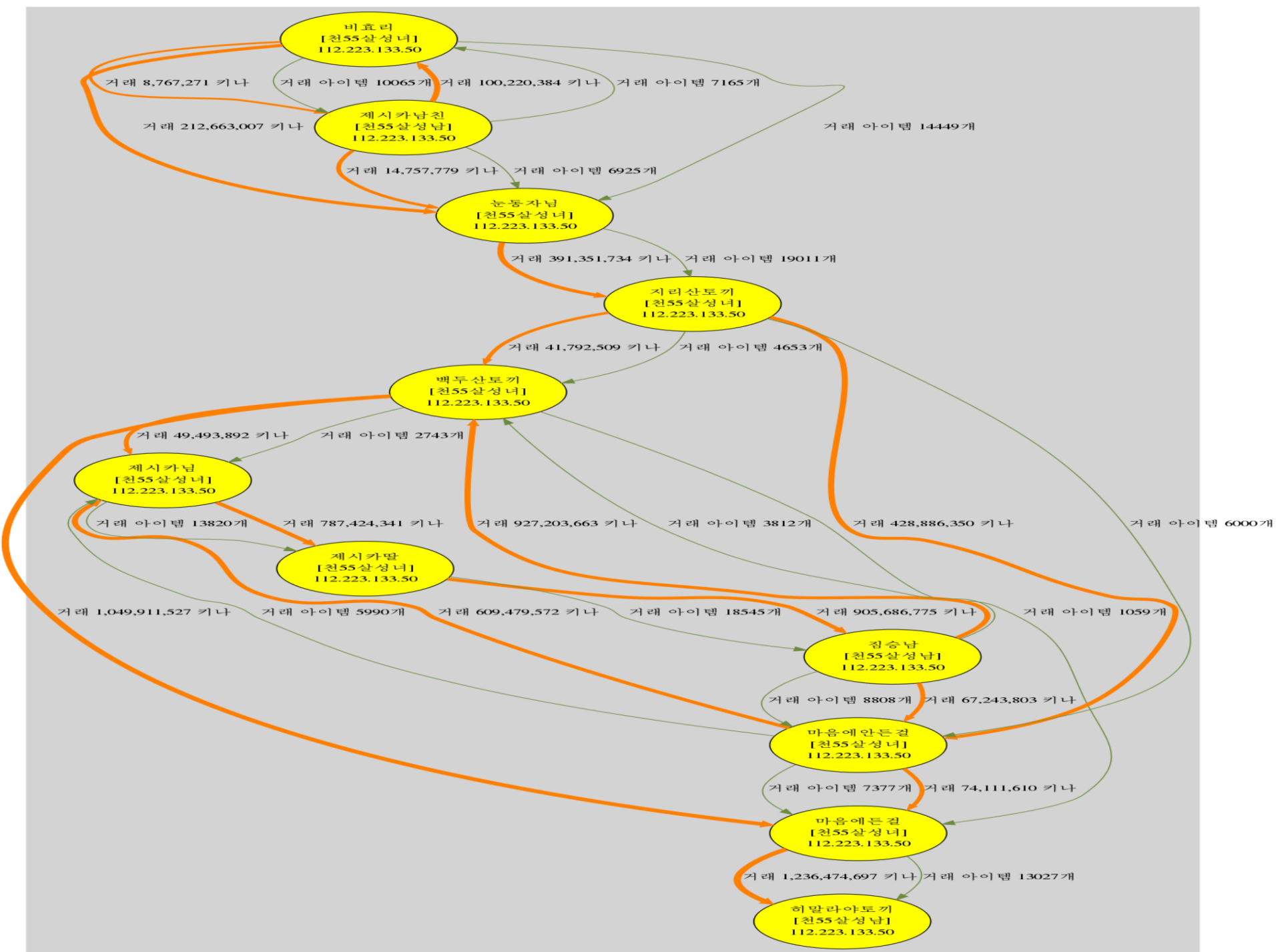
[Systems](#)

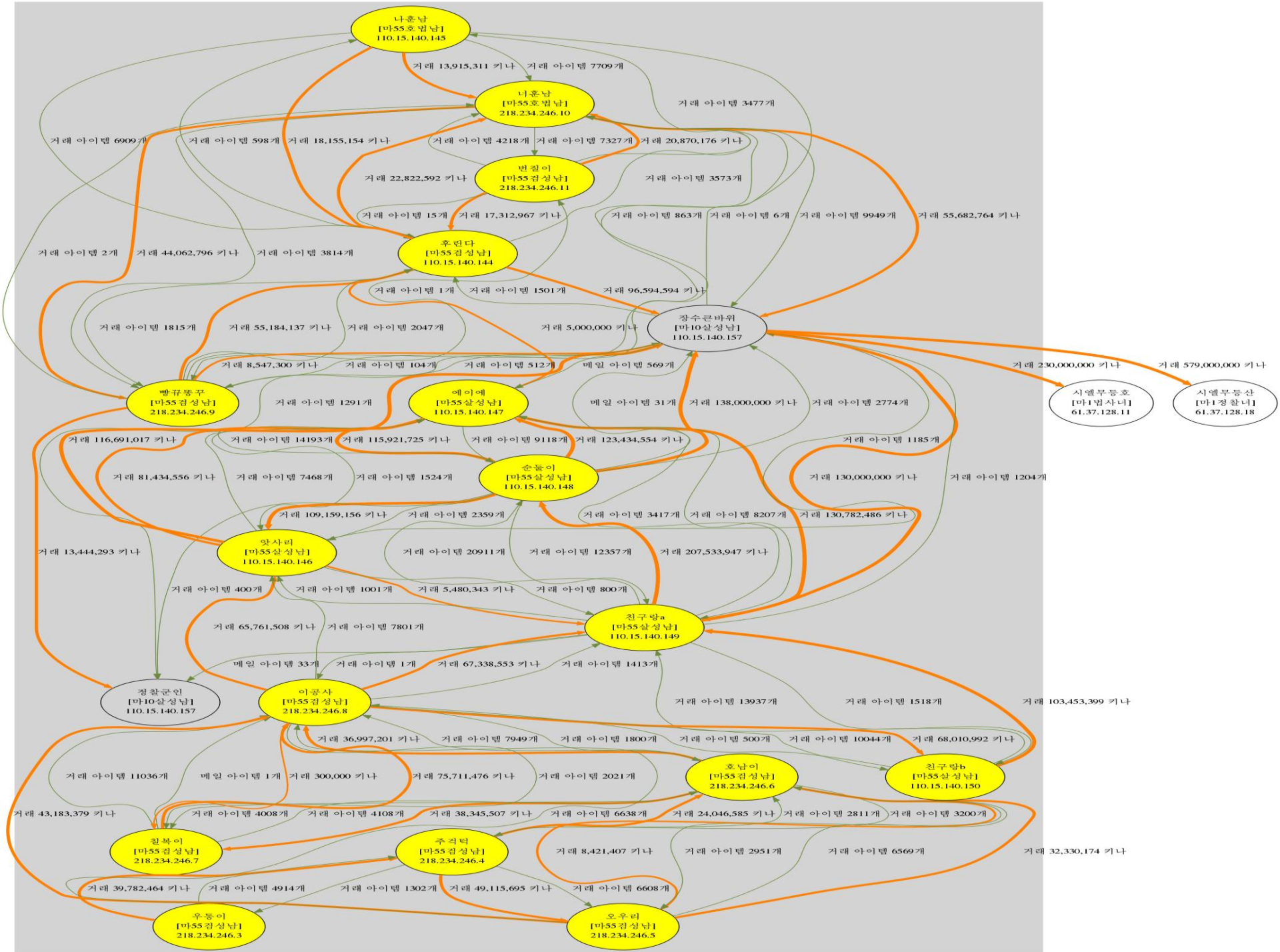
$$Q = \frac{1}{2m} \sum_{ij} \left[A_{ij} - \frac{k_i k_j}{2m} \right] \delta(c_i, c_j).$$

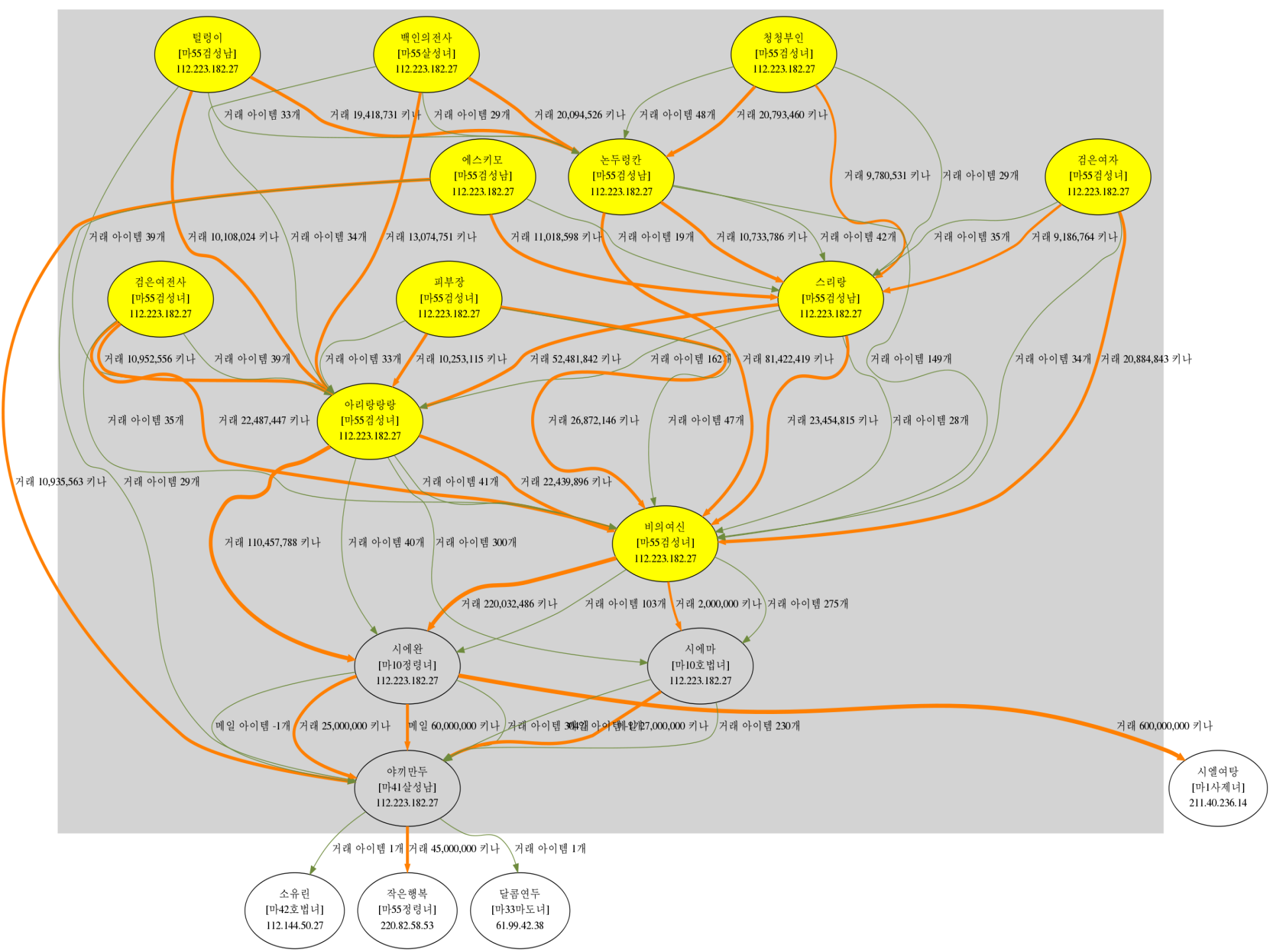
작업장 클러스터를
한번 표시해 보자

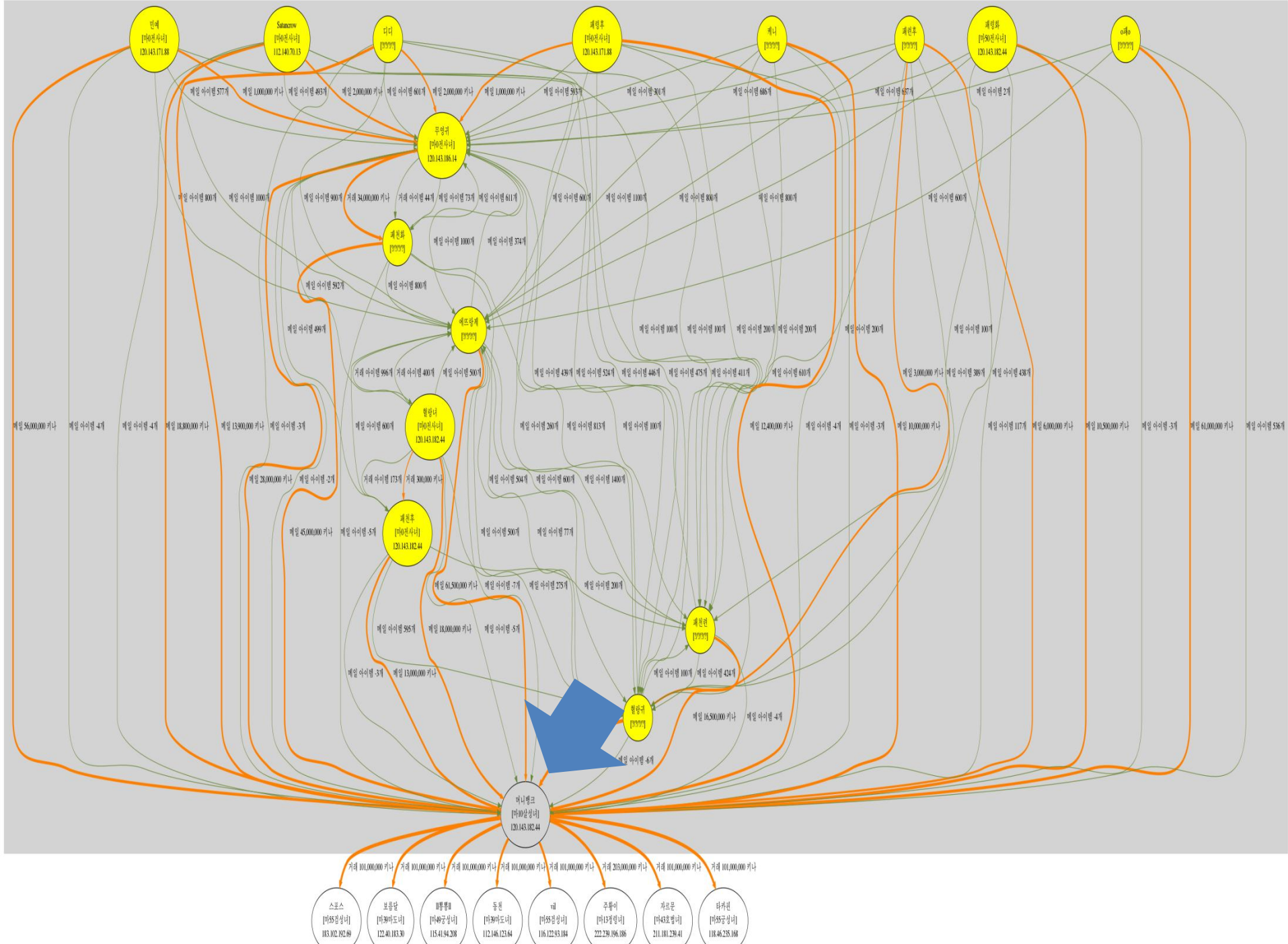


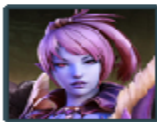
클러스터 크기 ≥ 10
BOT 비율 $\geq 50\%$
(BOT는 노란색 노드로 표시)











머니뱅크 Lv.10

시엘 | 마족 | 삼성 | 러시앤캐쉬

실력짱 0
유머짱 0
매너짱 0

0
+ 관심데바

홈

소식

관심소식

방명록

작성한 게시물 보기 [0]

아이템

3D캐릭터

보유 펫 (2)

모

상

인

방

구

액

세서리

4

전생의 단도

7

평원의 가족 다리보호대

7

알데르의 가족 신발

7

도적의

게임 머니
취합 계정

능력치

능력치비교

생명력	HP	737 (+67)
정신력	MP	816 (+16)
공격력	오	19
치명타	큰	3
명중	손	310 (+20)
마법종족		0
마법저항		54 (+3)
공격속도		15
시전속도		1
물리방어		88 (+23)
무기방어		217
물치저항		0
물치방어		0
공격력	원	0
치명타	손	0
명중		0
마법적중		142
마법치명		50
이동속도		6
치유증가		0
방패방어		217
회피		336 (+20)
마치저항		0
마치방어		0

장착 스티그마

장착된 스티그마가 없습니다.

장착된 상급 스티그마가 없습니다.

어비스

현재 어비스 정보

마군 9급병 0 A 순위 없음





아이온 2.1 업데이트 (2010.10.6)

아이온 2.1 업데이트 (2010.10.6)



**서버 내 키나 량 대폭 증가에 따른
경제 시스템 혼란 우려**

아이온 2.1 업데이트 (2010.10.6)



**서버 내 키나 량 대폭 증가에 따른
경제 시스템 혼란 우려**



**작업장 키나 회수를 위한
배후 캐릭터 탐지 시스템 적용 결정 (2010.10.15)**

아이온 2.1 업데이트 (2010.10.6)



서버 내 키나 량 대폭 증가에 따른
경제 시스템 혼란 우려



작업장 키나 회수를 위한
배후 캐릭터 탐지 시스템 적용 결정 (2010.10.15)



BOT 배후 계정 제재 (2010.10.22)
1,383개 계정, 1조 6천억 키나

현금 가치
약 1.5억원

제재 직후 작업장들의 반응...

참고케릭 불력이네요 | 유료게임 커뮤니티

김대하(88888888) 일반멤버 ☆


<http://cafe.naver.com/88888888>

손해가 막심합니다. ㅠㅠ

정말 힘드네요...

저희 같은 경우 우편은 쓰지도 않고 모두 교환으로만 했는데 ..

복잡하네요..

댓글 1개  | 등록순 ▼ | 조회수 106



김대하 2018/10/22 13:23

저도 우편거래 한번도 안했었는데 150억정도 날라간듯 엔씨게임접어야할듯 ㄴ



[REDACTED]

일반멤버 ★

<http://cafe.naver.com>

이런 황당한 경우가..

000 방금 창고 계정 접속해 있는데. 튕겨 나가더만 제재 상태라고 뜨네요...

아 미치겠네요.. 140억 들어 있는데.. 도통 이유를 모르겠네요..

창고 계정 오토 돌려 본적도 없고, 당연 오토 깔려 있는 컴퓨터로는 접속도 안하는데..

이런 경우는 뭐 어떻게 해석 해야 하나요.. 답답하네요..



오늘도 2010/10/22 12:36

답글 | 신고

ㅇㅇㅇ 이젠 막 가자는것 같은데요....

대박 겹 나오기전까진 황포가 심할것 같은데.....



머스트비 2010/10/22 12:47

답글 | 신고

황금 데바 신드롬이 예상치 못한 자기네를 실수였음을 보여주는것 같네요.. 긴급 키나 회수 조치



검격무사시 2010/10/22 12:43

답글 | 신고

일단 오토 돌린건 아니니.. 1:1문의 해야 하지 않을까요?



미르 2010/10/22 12:46

답글 | 신고

저도 그런데 140억 미치겠네요



항기남 2010/10/22 12:49

답글 | 신고

해킹탐이나 등등으로 블랙 들어왔을경우도 ...문의 잘 해보셔야요



충성신고합니다 2010/10/22 12:50

답글 | 신고

저도 블랙 인데요



날아라YJ 2010/10/22 12:54

답글 | 신고

헐.. 이런 씨베리아 헛바닥같은 엔 썬 | 네요.. 문의 넣어보세여
아님 140억키나면 찾아가셔야죠.. ㅇㅅㅇ 물건 사는것도죄냐고 ~ 따지세요 ..
오토케릭에서 물건 넘어간 기록은 있을테니까요..



으라랏차 2010/10/22 14:04

답글 | 신고

엔씨 드디어 미쳤다 업데이트 잘못된걸 왜 우리에게 지랄이나 진짜 돌것네



커피 2010/10/22 14:22

답글 | 신고

아마도 오토물건 한번 산것 가지고 뭐라고 하지는 않겠고, 그것이 지속적으로 매일 또는 일정 간격으로 들어왔느냐를 두고 불력을
주지 않았을까 싶습니다. 예전에 세븐소울즈 할때 창고 블랙 들어왔었는데 따져 물으니 이렇게 말을 하더라구요..

정말이지 공포의 금요일 입니다. | 자유 게시판

 (20230808) 일반멤버 ★

앞으로 더 어떤식으로 갈지

정말 걱정이군요..

이런식으로 잡아 족치면 정말 답이 없는데..

기분좋은 주말은 물건너 갔군요

이제 다음주에는 머를 들고 나올라나 ..

잠시 머리 좀 식히러 다녀오겠습니다. | 자유 게시판

 다크포스(darkforce) 카페스텝 ☼

이래 저래 많이 어려운 시기네요...

잠시 쉬어갈까 합니다. ;;;

참고케릭블럭이유 | 유료게임 커뮤니티



토두 (wainst111)

일반멤버 ☆

지인들과 얘기해본결과

25000개먹었을때 블럭먹은케릭들 템을 수거한 참고케릭블럭

그뒤 6천개때 블럭먹은 참고케릭들 템 수거한 참고케릭블럭

앞으로 이처럼 블럭먹은 케릭들의 템을 수거한참고케릭들이

블럭먹는 경우가 발생해서 엔씨의 다양한방법 블럭경우가 생기기에

사장님들의 적절한대처가 필요하다생각됩니다

편지하고는 무관하네요

편지보낸적없고 전부 수거했는데 먹었거든요

오/토케릭이 블럭먹으면 그에따른케릭도 먹는경우라고봅니다

이젠 프로그램도 중요하지만 관리도 중요한시점같습니다

지금 상황을 종합해보면 25000여개 블럭때 우편 보냈던 참고 캐릭터들 모두 날아간 모양인데..

혹시 그 참고 계정들이 우편으로 키나나 아이템이 보관된 상태인지.. 아니면 키나를 캐릭터가 찾은 상태인지..

상황을 좀 정확하게 알려주실분 계신가요.. 정확하지 않은 정보는 지금 상황에 혼란만 야기할 뿐입니다..

부디 정확한 상황을 알려주세요.. 긴가민가 하시면 아예 안남겨주시는게 나을듯 합니다..

ㄴㄹ 후에 이런 질문 올려서 죄송합니다.. 워낙 긴박한 상황이라...;

덧글 4개 | 등록순 ▾ | 조회수 230

인쇄 | 신고



마쭈 2010/10/22 13:09

답글 | 신고

우편으로도 보내서 찾았고 거래로도 보냈습니다.



오토패션 2010/10/22 14:16

답글 | 신고

저도 우편으로도 보내고 거래도 했습니다. 제가봤을땐 키나나 템 유통과정을 바꿔야될듯합니다...
여기서 제가 급 질문 드리면 레기온참고 이용하시는 사장님들은 ㄴㄹ 없었는지 궁금합니다..



호두 2010/10/22 14:23

답글 | 신고

시아님 정확하게 알려드릴게요 2만5천개 그뒤 금요일실시간 이때 오토블럭먹은캐릭터 키나나템을 우편으로보내고 안찾아도 블럭먹었고요 우편아니고 그냥 수거해도 오토캐릭터 블럭먹었으면 그에 해당되는 참고캐릭터도블럭이네요



코난 2010/10/22 14:50

답글 | 신고

아는동생 레기온참고 만들고 레기온참고 이용했었다는데 그동생도 참고 캐릭 ㄴㄹ이라네요.


크레(아이디숨김) 일반멤버 ★


htt


래곤참고로만 방은 캐릭도 블럭이고 거래로 받은 캐릭도 블럭이네요.


ㄹㅅㄹ분들은 지금 어떤 상황이신지 궁금하네요.


덧글 5개 | 등록순 ▼ | 조회수 192

 **노가다작업** 2010/10/22 13:50
확인결과 압류먹었습니다.

 **상당사손홍산** 2010/10/22 13:53
제가 거래하시는사장님세분도 블럭이라네요

 **체이스** 2010/10/22 13:54
ㄹㅅㄹ까지 브ㄹ이라면 시세 급등하겠네요;;

 **주니s** 2010/10/22 13:55
거래를 할수없는사태가 생기지 않을까요?

 **클릭스** 2010/10/22 14:07
ㅇㅅ 정말 왜 이러나...

고래(special_sun) 일반멤버 ☆

htt

래곤참고로만 방은 캐릭도 블럭이고 거래로 받은 캐릭도 블럭이네요.

뭐지?

ㄹㅅㄹ분들은 지금 어떤 상황이신지 궁금하네요.

덧글 5개 | 등록순 ▼ | 조회수 192



노가다작업 2010/10/22 13:50

확인결과 압류먹었습니다.



상담사손홍산 2010/10/22 13:53

제가 거래하시는사장님세분도 블럭이라네요



체이스 2010/10/22 13:54

ㄹㅅㄹ까지 브ㄹ이라면 시세 급등하겠네요;;



주니스 2010/10/22 13:55

거래를 할수없는사태가 생기지 않을까요?



켈릭스 2010/10/22 14:07

ㅇㅅ 정말 왜 이러나...

고래(special_sun) 일반멤버 ☆

htt

래곤참고로만 방은 캐릭도 블럭이고 거래로 받은 캐릭도 블럭이네요.

**뭐지? -> 리셀러: 작업장 키나
판매 대행 캐릭터**

덧글 5개 | 등록순 ▼ | 조회수 192



노가다작업 2010/10/22 13:50

확인결과 압류먹었습니다.



상담사손홍산 2010/10/22 13:53

제가 거래하시는사장님세분도 블럭이라네요



체이스 2010/10/22 13:54

ㄹㅅㄹ까지 브ㄹ이라면 시세 급등하겠네요;;



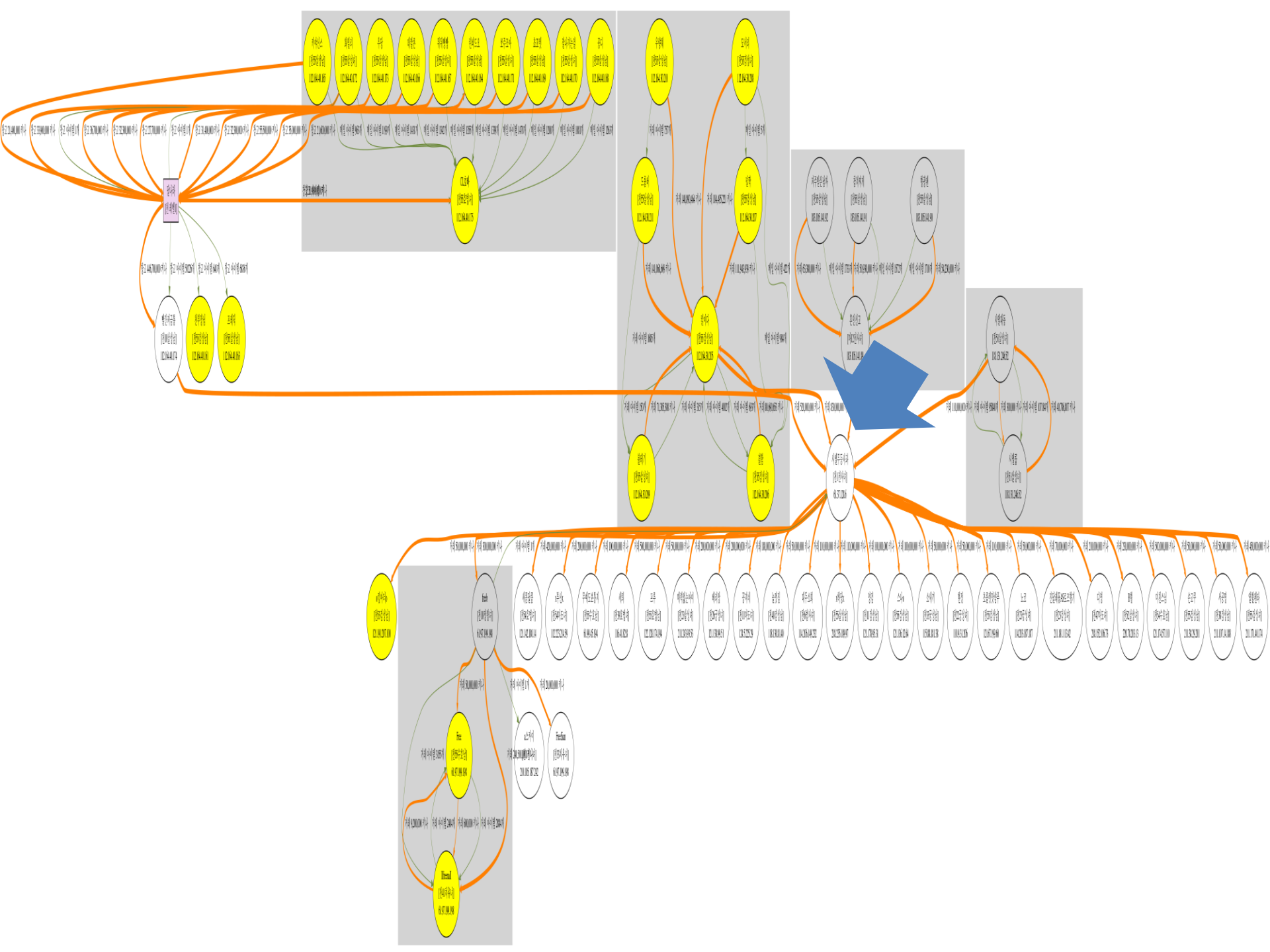
주니스 2010/10/22 13:55

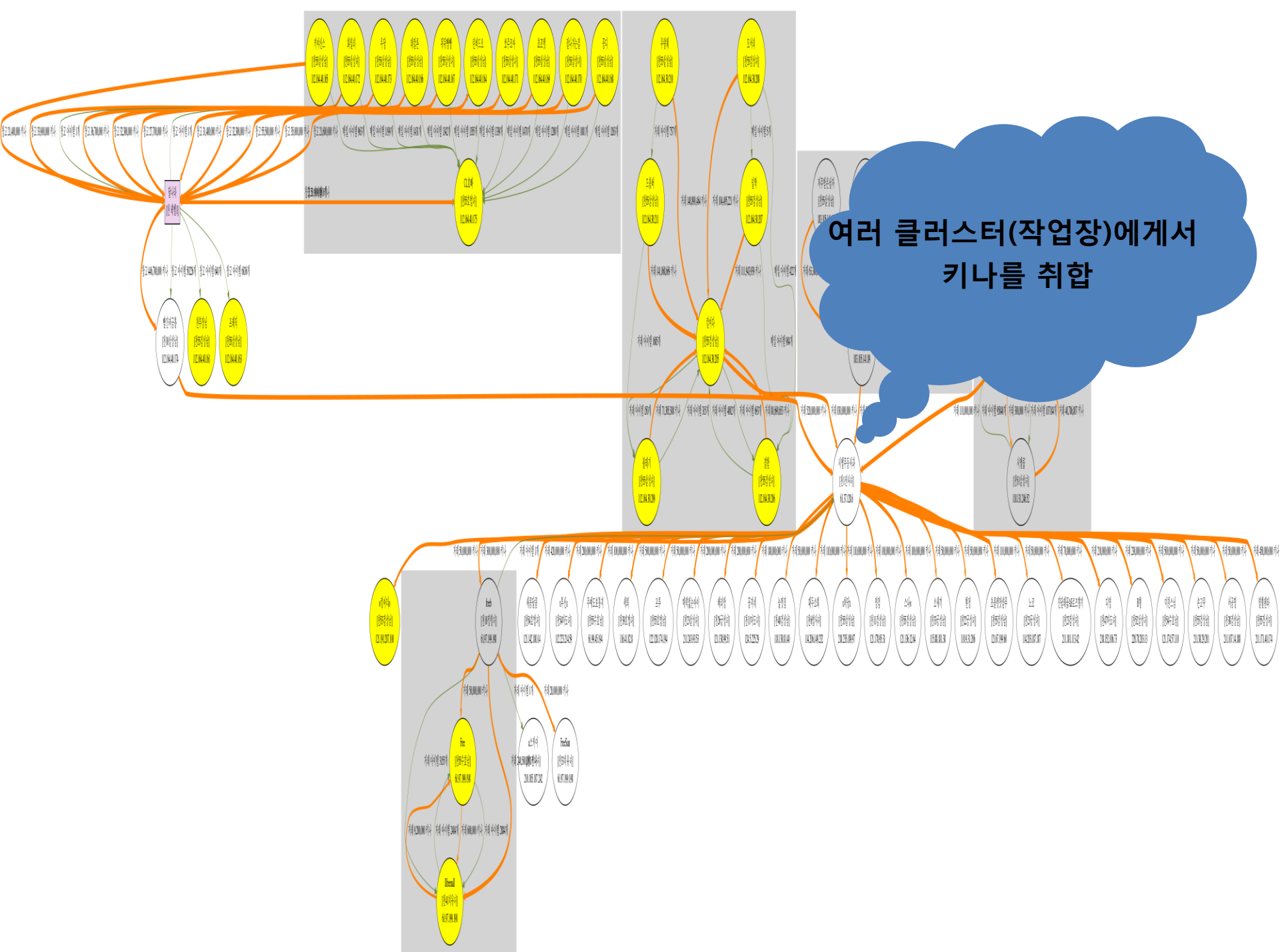
거래를 할수없는사태가 생기지 않을까요?

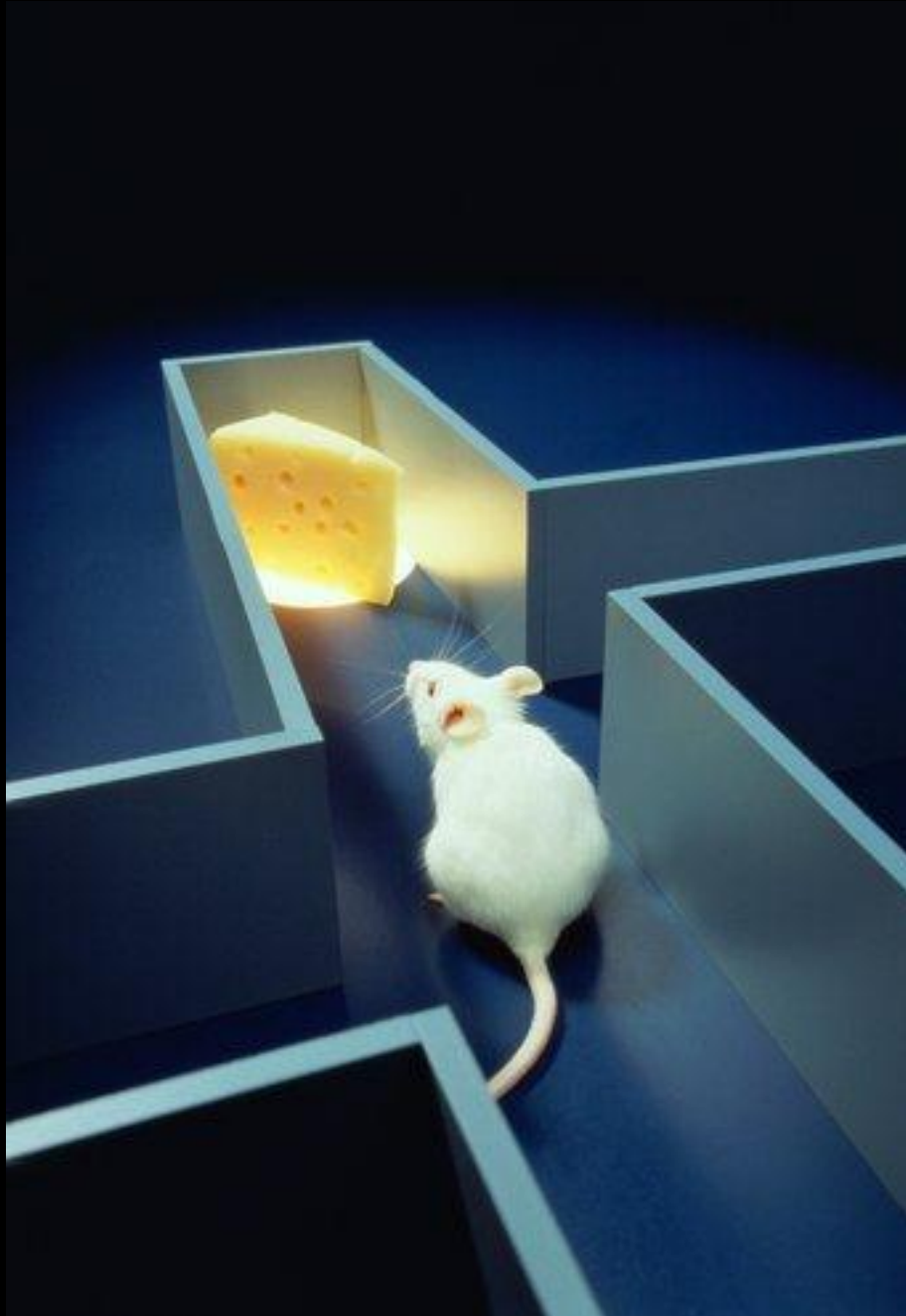


켈릭스 2010/10/22 14:07

ㅇㅅ 정말 왜 이러나...







그런데...

2010년 10월 29일 2차 제재...

총 1468개 계정 영구 제재 조치
제재 당일 C/S 문의 건수 300건 돌파
대면센터에 40 여명의 고객 항의 방문

총 1468개 계정 영구 제재 조치
제재 당일 C/S 문의 건수 300건 돌파
대면센터에 40 여명의 고객 항의 방문



탐지 범위 확대 과정에서 902개 계정 분석 오류



총 1468개 계정 영구 제재 조치
제재 당일 C/S 문의 건수 300건 돌파
대면센터에 40 여명의 고객 항의 방문



탐지 범위 확대 과정에서 902개 계정 분석 오류



일괄 해제 결정

총 1468개 계정 영구 제재 조치



다행이 전 아직 살아있습니다...



분석 결과에 대한 증거 자료 보강
GM팀의 자료 검증 절차 추가
매주 정기적인 분석 및 제재 활동 수행



지금까지 **31차례** BOT 배후 계정 분석
약 **1만** 개 BOT 배후 계정 제재
약 **8조** 키나(현금 가치 약 11억원) 회수

여기서 끝이 아닙니다...

**네트워크 분석을 통해
BOT도 탐지할 수 있지 않을까?**

**네트워크 분석을 통해
BOT도 탐지할 수 있지 않을까?**



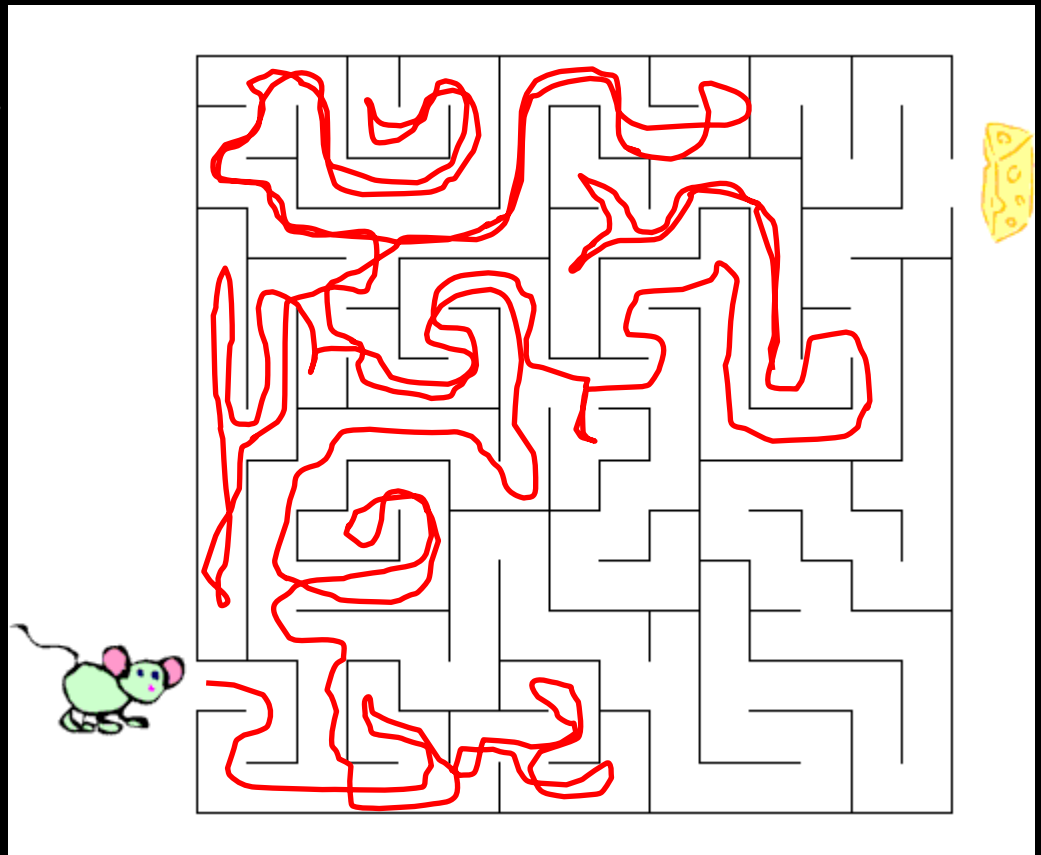
**관계 기반 유저프로파일링을 이용한
작업장 탐지 기법**



더 이상 자세한 설명은 생략...

아직 치즈를 찾지는 못했습니다...

**다만 이전보다는 더 치즈에
가까이 다가갔다고 생각합니다.**



- 어떻게 하면 아이템/키나 취합 캐릭터를 탐지할 수 있을까?
- 어떻게 하면 거래 내역 추적을 단순화할 수 있을까?
- 작업장 캐릭터 간 거래량/횟수가 일반 유저와의 거래량/횟수에 비해 훨씬 빈번하지 않을까?
- 클러스터링은 어떤 식으로 해야 할까?
- 거래를 가중치 그래프로 표현할 때 가중치는 거래량? 거래횟수?
- 클러스터링 알고리즘은 어떤 것을 써야 하나?
- 클러스터링 결과가 잘 되었는지 정량화할 방법은 없나?
- BOT 도 네트워크 분석을 통해 탐지할 수 있을까?
- 캐릭터 간 관계 지수를 정량화 할 수 있을까?
- 캐릭터의 불량 지수를 정량화 할 수 있을까?
- 일반 유저 그룹과 작업장 그룹을 효과적으로 분류할 수는 없을까?



데이터 분석은 지루한 작업입니다...

때로는 마음 편히
질문을 회피하고 싶을 때도 있어요...



때로는 장애물을
그냥 건너뛰고 싶을 때도 있고요...



ExtremeFunnyHumor.com

우리에게 필요한 것은 집요함과 끈기 그리고 약간의 스마트함

우리에게 필요한 것은 집요함과 끈기 그리고 약간의 스마트함

데이터 처리를 위한 프로그래밍 스킬(파이썬, 자바, 쉘 스크립트, ...)

통계적 지식

좋은 도구(R, SAS, SPSS, 엑셀, ...)

알고리즘 지식

우리에게 필요한 것은 집요함과 끈기 그리고 약간의 스마트함

데이터 처리를 위한 프로그래밍 스킬(파이썬, 자바, 쉘 스크립트, ...)

통계적 지식

좋은 도구(R, SAS, SPSS, 엑셀, ...)

알고리즘 지식

강한 호기심

우리에게 필요한 것은 집요함과 끈기

그리고 약간의 스마트함

데이터 처리를 위한 프로그래밍 스킬(파이썬, 자바, 쉘 스크립트, ...)

통계적 지식

좋은 도구(R, SAS, SPSS, ...)

알고리즘 지식

지루한 과정을 견디게 해주는
가장 큰 힘

강한 호기심

각자 원하는 치즈를 찾으시길...



감사합니다.