

사회 연결망 이론 **AN EMERGING PARADIGM**

연세대 사회학과
김용학

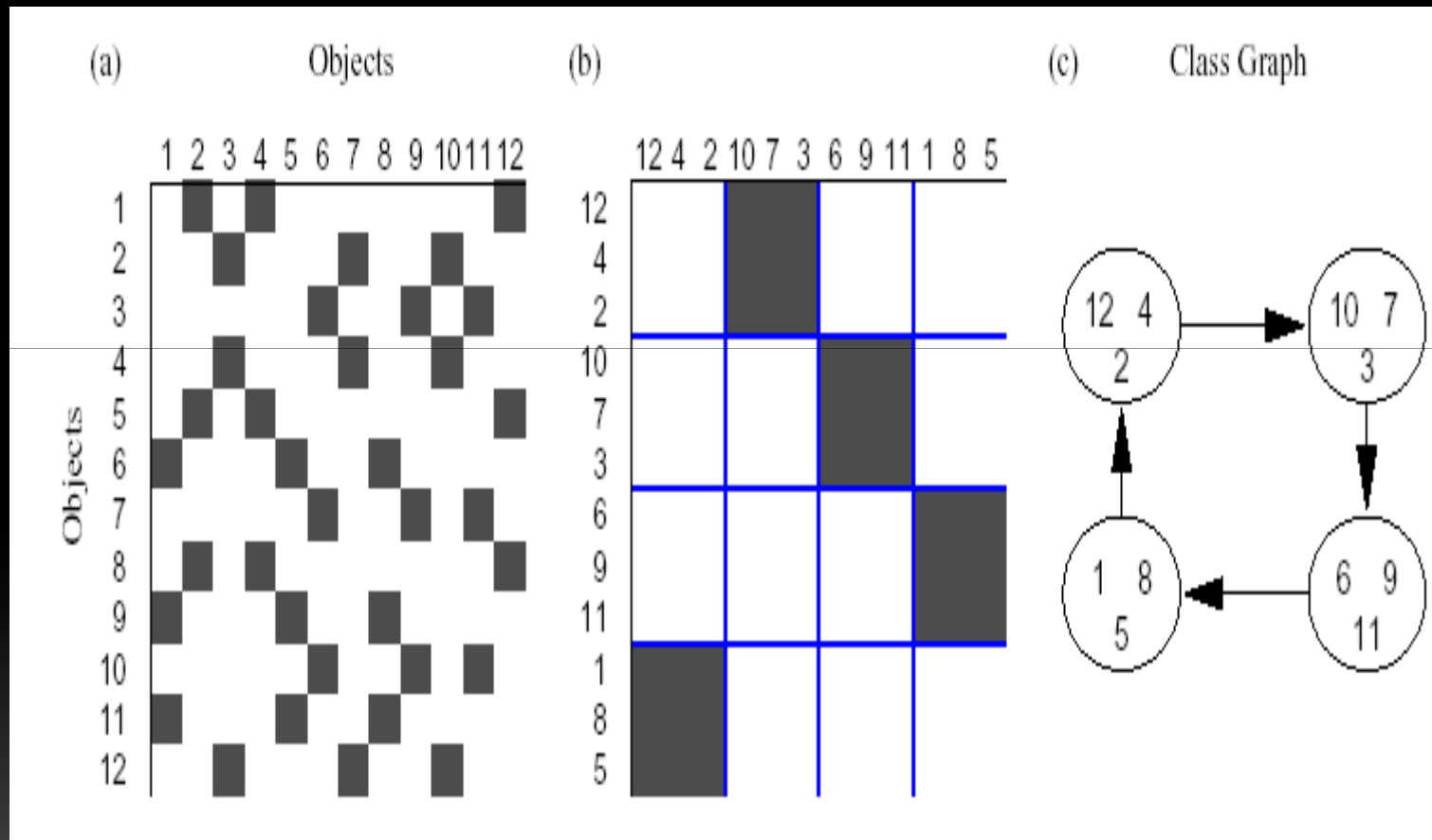
Institutional Competition

- Durkheim: 자살론
- Simmel: Form & Content
 - ▣ Sociology = geometry of association
 - Dyad vs. Triad
 - Exchange 관계 망 형태에 따른 권력 관계의 변화
- 개미들의 움직임과 접촉하는 모습을 보면 무작위적이 아니라 패턴이 있는, 사회구조를 관찰할 수 있다. 멀리 떨어져서 관찰한다면 우리는 개미처럼 보이는 마을 사람들 사이의 구조를 볼 수 있을 것이다... 이 작은 인간 점들은 무작위적으로 서로 다가서는 것이 아니라 어떤 점들은 항상 모여있으며, 어떤 점들은 가끔 만나며, 어떤 점들은 결코 만나지 않는다... 아주 멀리서 관찰한다면 인간의 삶도 패턴에 불과할 것이다. (INSNA)

사회 심리학과 네트워크

- 사회심리학자 J. Moreno, 1934 Who Shall Survive ?”
 - ▣ 500명의 여학생 사이의 좋아하고 싫어하는 관계망 분석
 - 관계망과 행복감 등 심리적 상태와 행동을 비교
 - Binary Matrix를 화살표로 연결하는 sociogram 제안
 - 당시에는 수학적인 기법이 발달되지 않아 손으로 그림을 그림

인류학: 여자교환 block Model

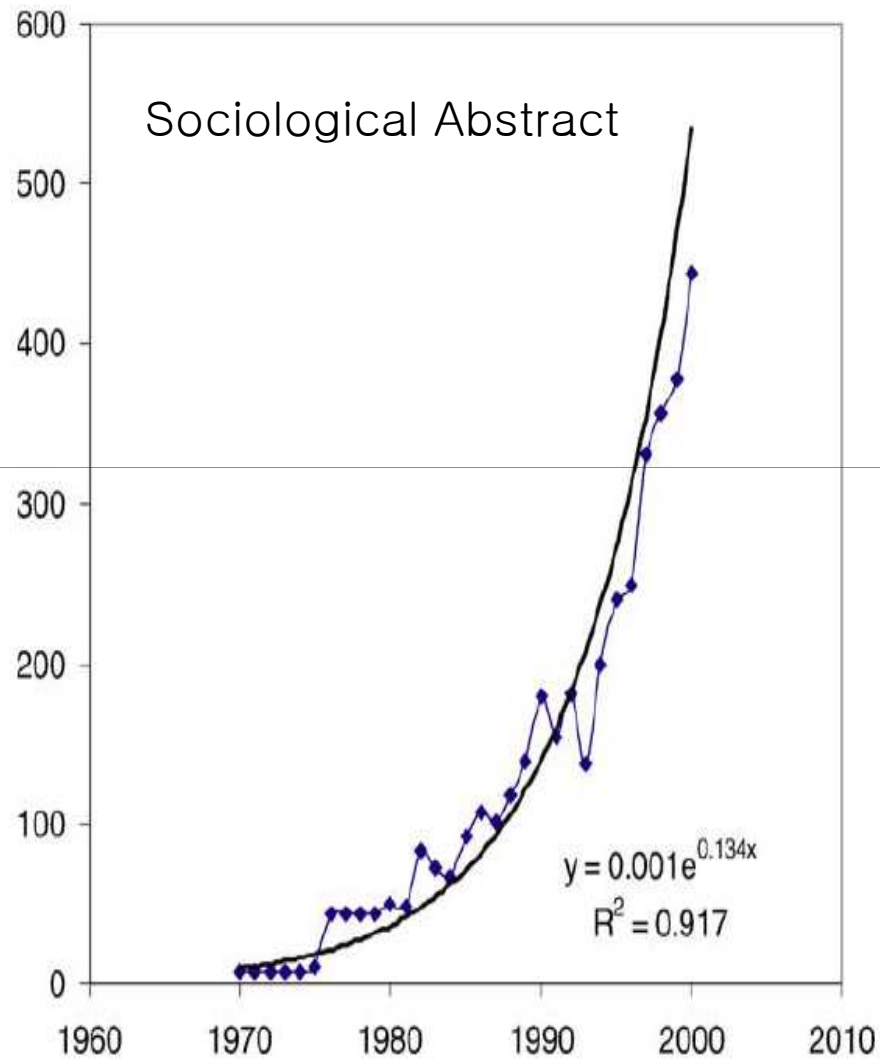


어느 집단 사이에서 여자가 교환되는가?
Generalized exchange vs. Dyadic Exchange

사회학과 네트워크

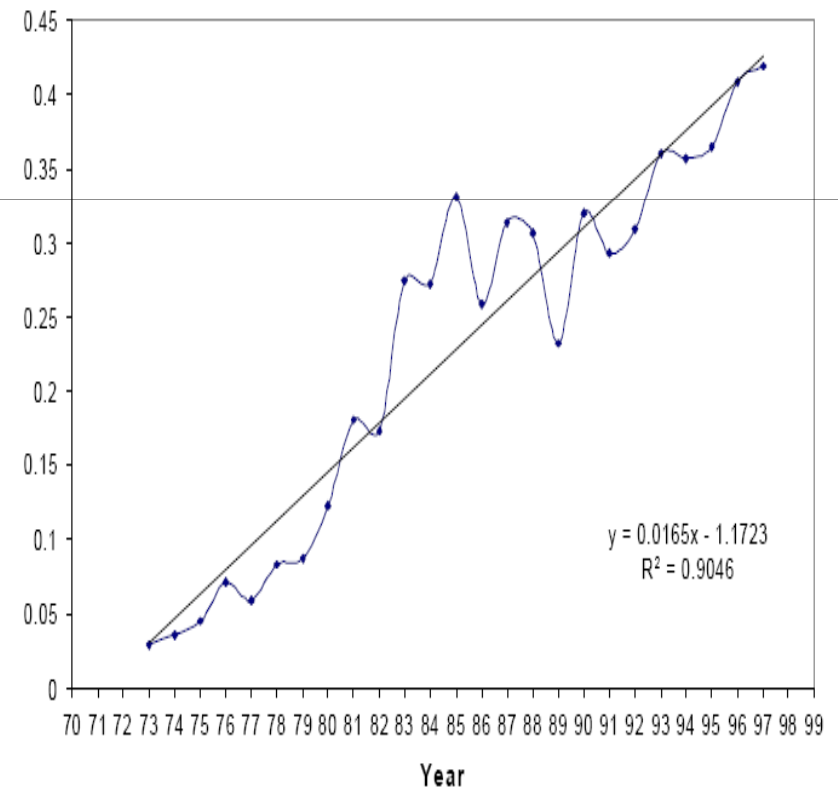
- 60년대 커뮤니티에서의 친구망, 권력 구조
- 네트워크 분석 기법의 발전
 - ▣ L. Freeman, Borgatti, Burt, Lincoln . . .
- 지배구조 연결망 (interlocking board of Directors)
- 조직간 연결망 분석 → 경영학으로 전파
- 국가간 연결망 (세계체계 이론)
- 사회운동에서 자원 동원의 연결망
- 여성 연결망 . . .

성장 곡선



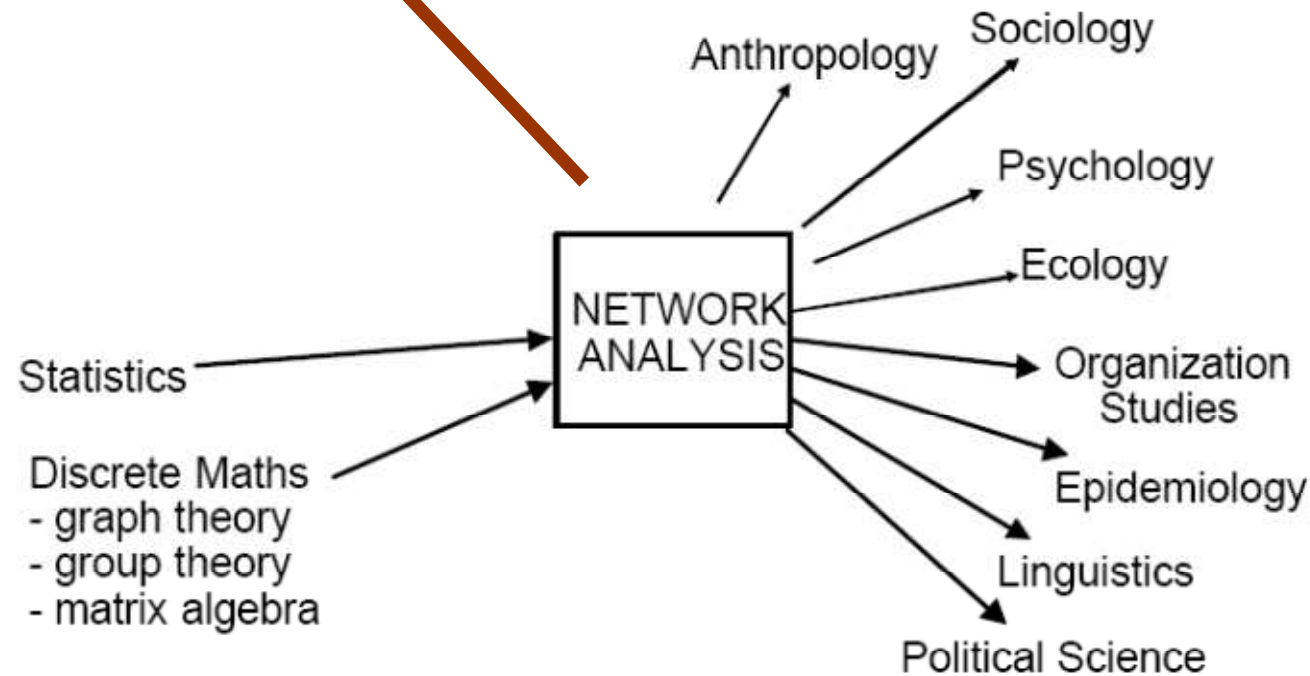
Growth in Psychology

Social Networks Articles
Percentage of All Articles Indexed by PsycLit



비교적 최근에 물리학, 생물학자들이 가세

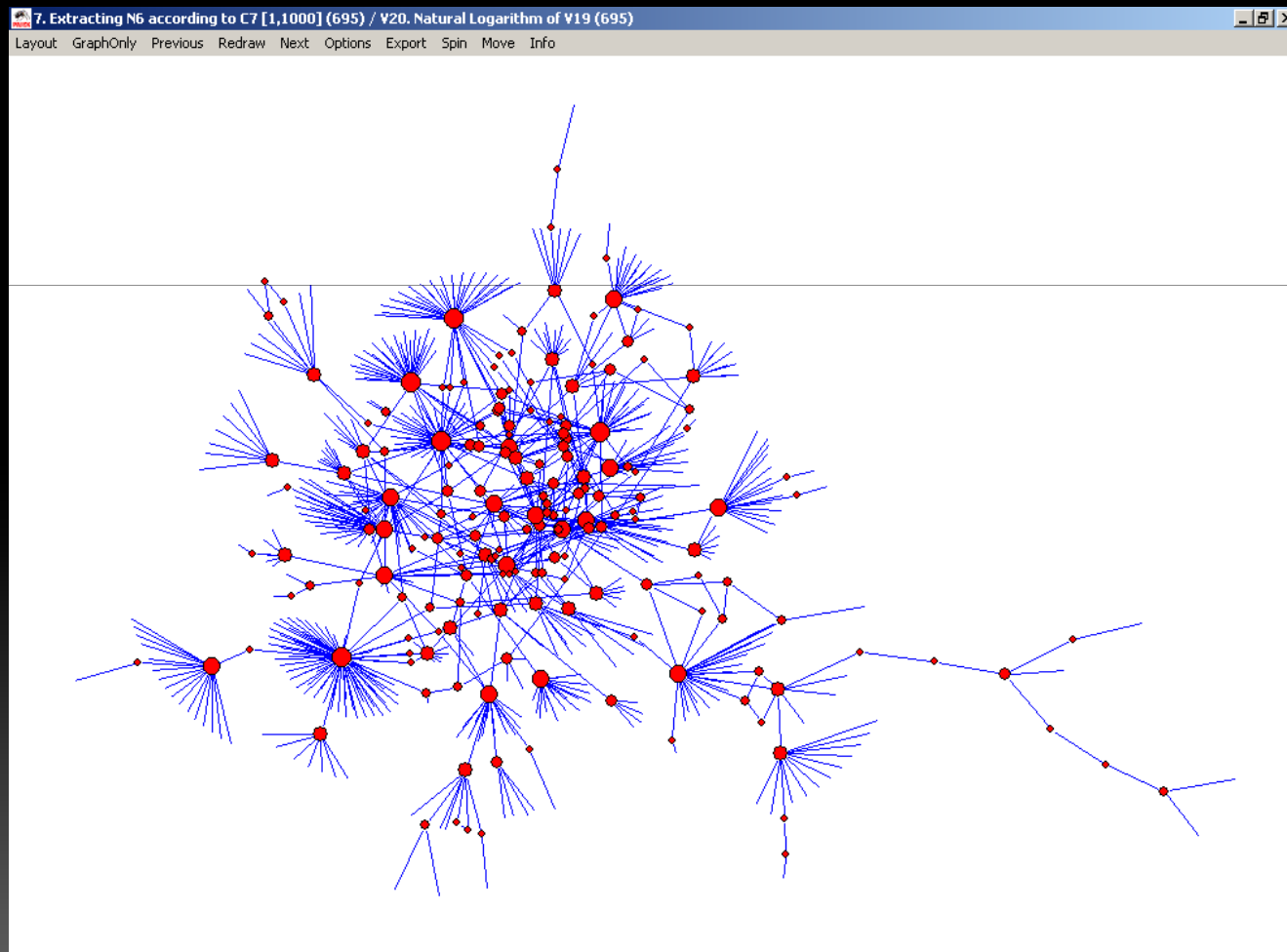
Position in the Academy



무엇이 궁금한가?

Colorado Springs
(Sexual contact)

• Network is power-law distributed, with $\lambda = -1.3$

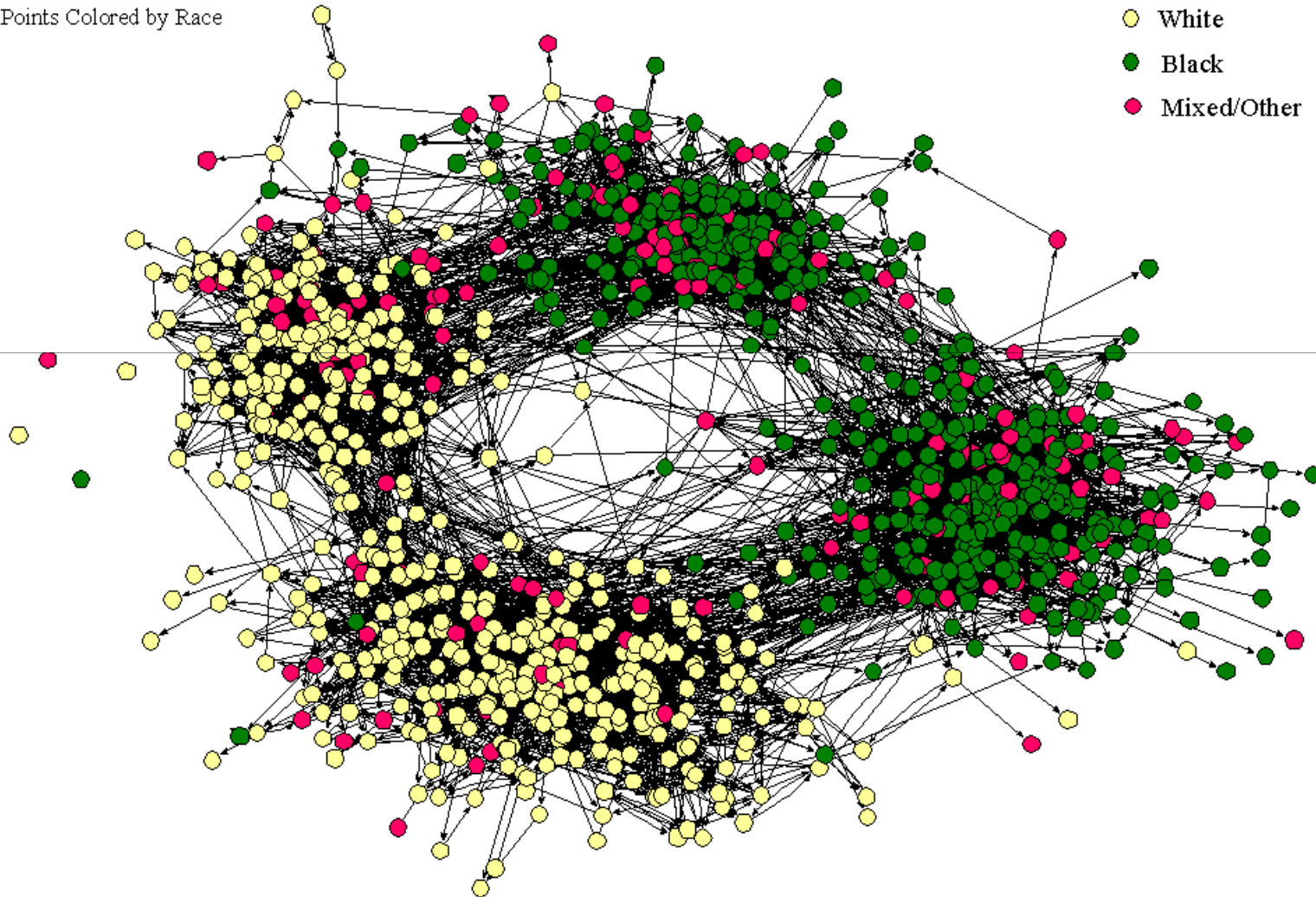


무엇이 궁금한가?

The Social Structure of “Countryside” School District

Points Colored by Race

- White
- Black
- Mixed/Other



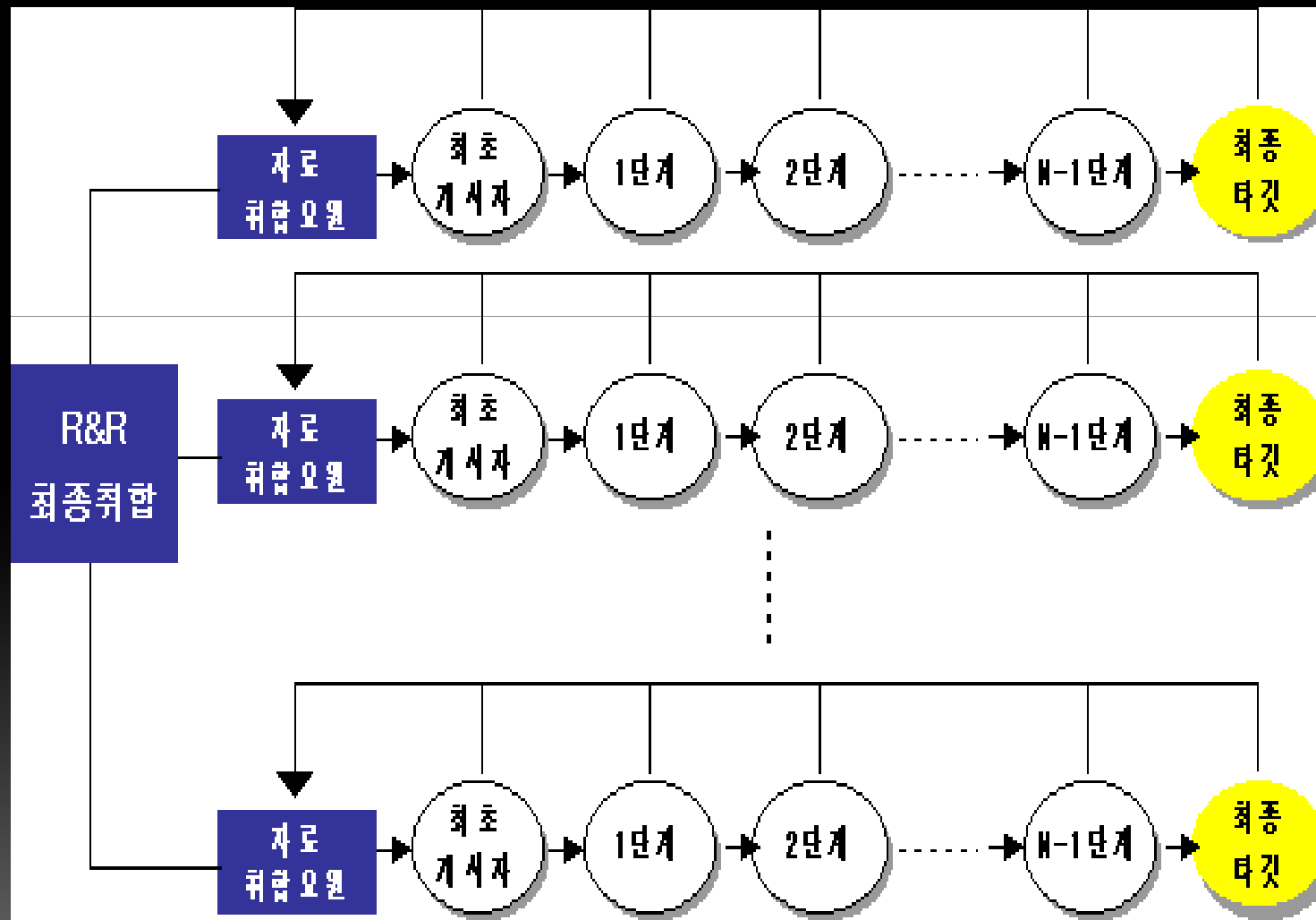
네트워크에 대한 사회학적 주제

예시:

- 네트워크의 분포적 특성
 - 좁은 세상: path distance
 - Power Law, Scale free, Clustering coefficient
 - Centralization 정도, Clusters,
 - 구조 찾기(성의 사회적 구조화)
- 네트워크의 생성; Embedding & Structure
 - 누가 누구와 성관계를 맺는가
 - 사회 구성원리 (Homophily): 결혼의 예
 - 어느 집단이 네트워크에 투자를 많이 하는가?
- 네트워크의 효과
 - 전염: 사스, 에이즈, 컴퓨터 바이러스→차단 정책
 - 생산성: network mode of production (SV)
 - 시장 구조 및 경쟁
 - 배타적 네트워크와 자원획득 투쟁 (예: 학연?)
 - 위치 효과: 왕따와 스타의 차이
 - 소속 효과(정체성)

좁은 세상

전혀 모르는 두 사람이 몇 다리 건너면 연결될까?



■ 선정된 타깃 인물

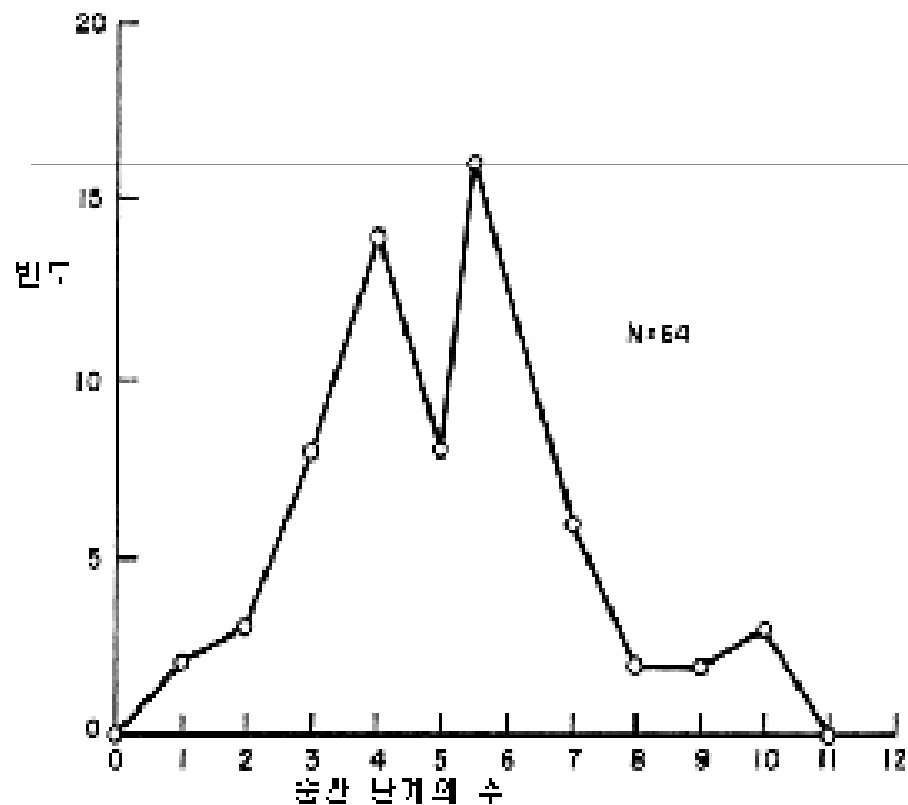
- 성명 : 이 아무개 (41세)
- 현 거주지 : 경기도 고양시
- 학력 : 중앙대학교 전자공학과 82학번,
- 군복무경력 : 공군학사장교 사관후보생 85기
- 직장 : KTF

한국의 조사결과

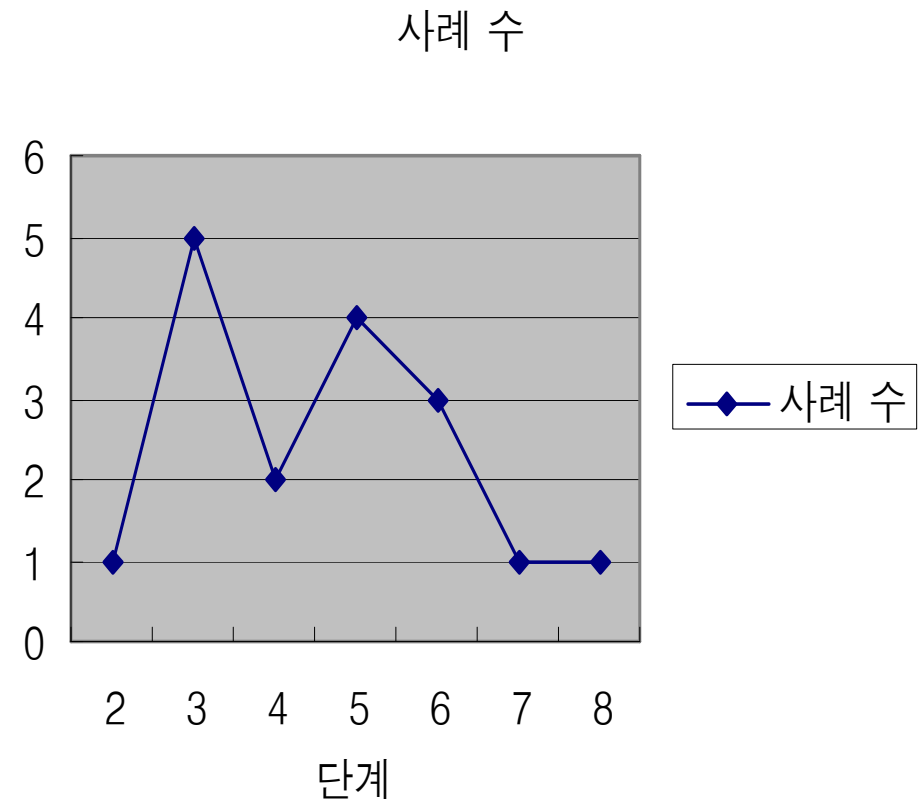
- 전체 transition의 수
 - ▣ 총 173회의 transition(단계이동)
 - 이 중 성공적으로 진행된 transition은 78회,
 - 목표인물 연결에 실패한 transition은 95회,
- 도달률 17%, 100개 링크 중 17개가 목표인물 연결에 성공
 - ▣ 1969년 밀그램의 '소포전달하기'조사(성공률 29%)에 비해 낮은 성공률
 - ▣ 전달을 거부한 사람들이 많기 때문

한국과 미국의 연락 성공 단계의 분포

미 국 (1969)

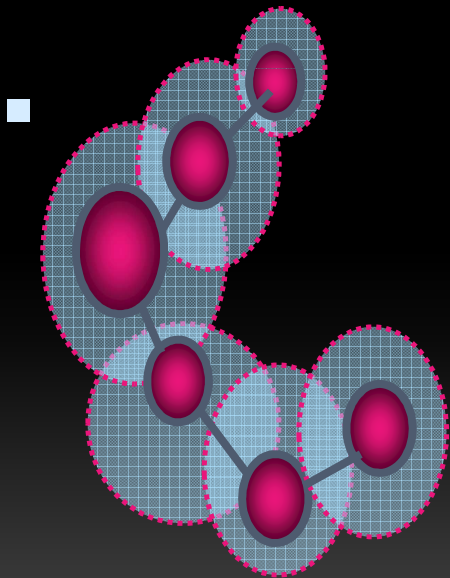


한 국 (2003)



전혀 모르는 두 사람이. . .

4.5 단계 만에 연결



미국 사회 구조의 추론

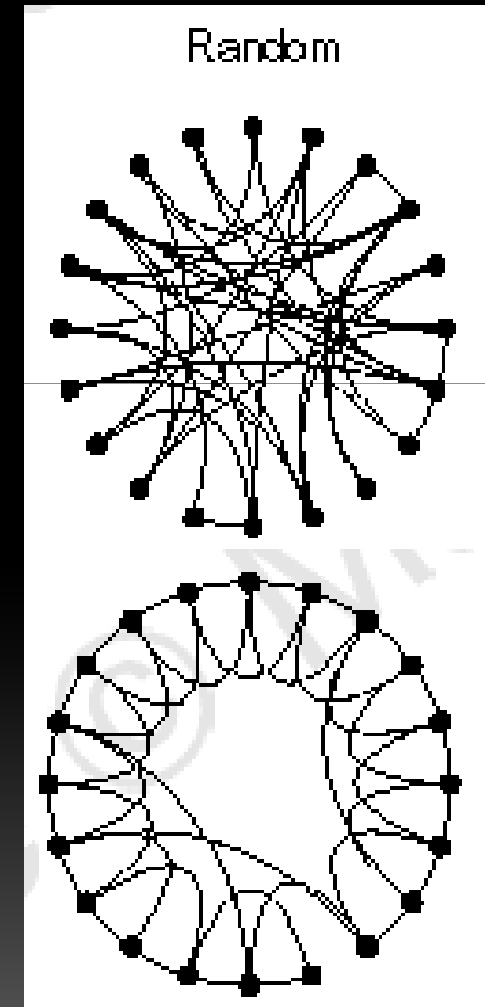
-흑백 간에는 6.5단계

-흑백 간에는 유실이 많다.

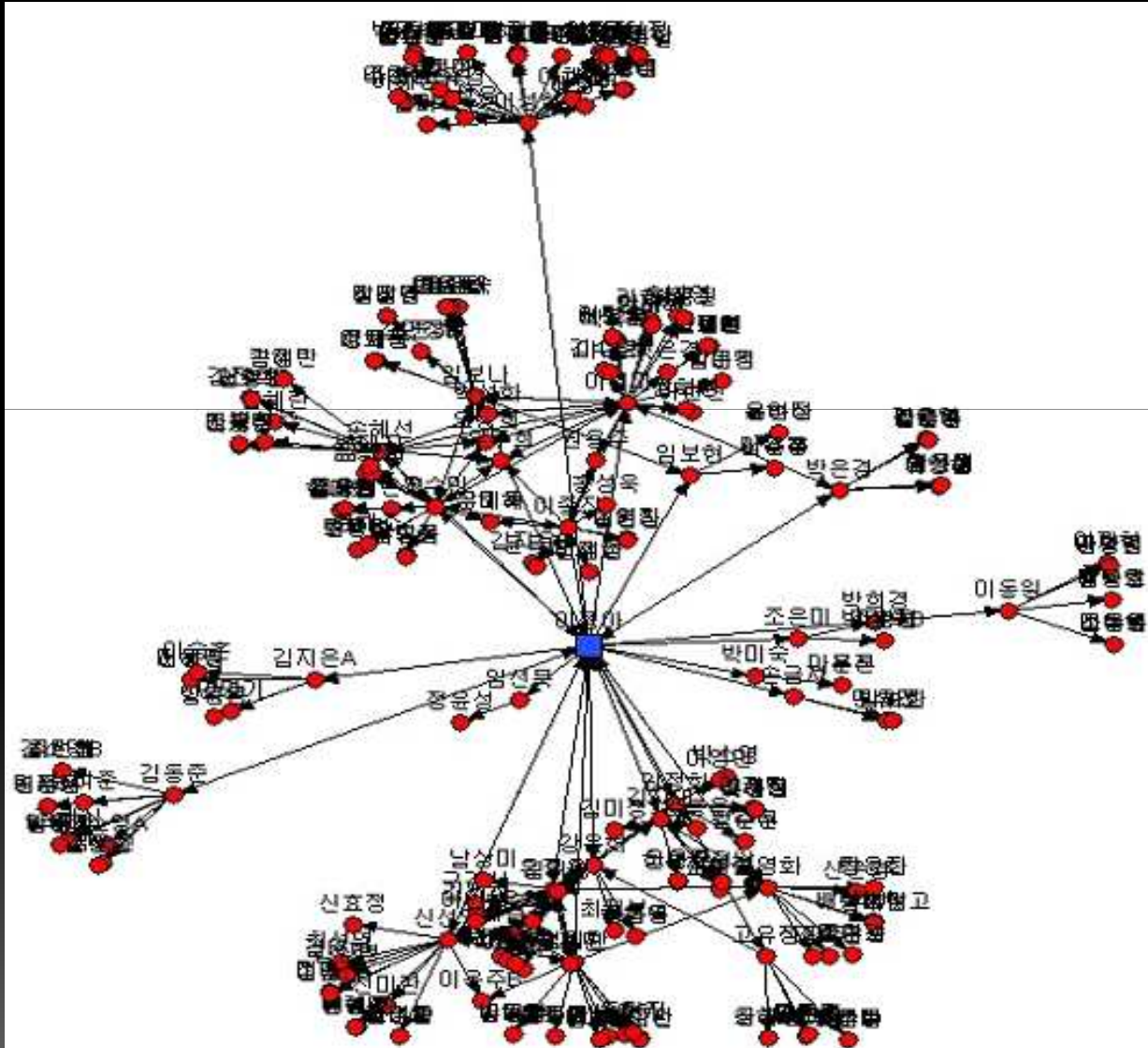
“Six Degree Separation”

왜 네트워크는 small world인가

- Random network, 각자 아는 사람 300명이면 지수함수로 증가
 - 전화번호부 이용한 추론에 의하면 5520명 (공인 포함)
 - 그러나 실제로는 ordered network
 - 소수가 멀리 전달하는 역할
 - Hub(마당발)가 존재
-
- 먹이사슬 / 송전 네트워크 / 항공 노선 네트워크
 - 성 네트워크 / 친구망 / WWW/Email Networks
 - 공동출연 영화배우 망
 - 과학자의 공저 망



온라인 네트워크: 싸이월드 1촌 예시



싸이월드도 4.21 단계 만에 연결되는 좁은 세상

싸이월드 전체 회원수 및 일촌 사용 회원수

	전체회원	일촌사용회원	비율
회원 수	1,340만 명	804만 명	60.02%

1인의 평균 및 최대, 최소 일촌 사용 회원

	평균	최소	최대
일촌 수	23.26 명	1 명	21,795명

(2004년 9월)

사회 연결망 이론이란?

연결망 이론은 Paradigm Shift

- Attribute에 근거한 통계학적인 연구는 거의 포화상태 → Relation 분석으로의 전환 필요
- The Rise of Network Society
 - small world 현상의 증가
 - emergent (tipping point)
 - 상전이(phase transition)
 - Unpredictable, chaotic
- IT 기술에 의한 relational data 정보의 축적
 - 결혼정보회사의 결혼 망 자료
 - 국가 과학자 연구비 (공동연구) DB
 - Cyworld, Daum, ...

사회 연결망이론이란?

- 연결망 이론은 인간 행위를 사회 구조의 효과로 설명하려는 시도
- "사람들 사이의 연계 전체의 특성으로 연계에 포함된 사람들의 사회적 행위를 설명하려는 시도"(Mitchell, 1969: 2)
- 각 개인의 상호 작용의 연결망은 행위를 통해 (재)생산되고 유지되며, 동시에 개인들에 의해 생겨나는 연결망의 전체 구조는 그들의 행위에 영향을 미친다 (Duality)
- 자리매김 이론(theory of Embeddedness, Granovetter, 1985); 특정한 형태의 연결망 안에 '자리 매겨져 있는' 행위자의 위치가 그들의 의식이나, 효용, 혹은 행위에 대한 보상(payoff)에 까지도 영향을 미친다. 중앙/변방, 외톨이(isolate) → 이념이나 행위의 특성이 달라짐
- 기업의 성과나 생존이 그 기업이 맺고 있는 관계망에 의해 영향을 받는다.



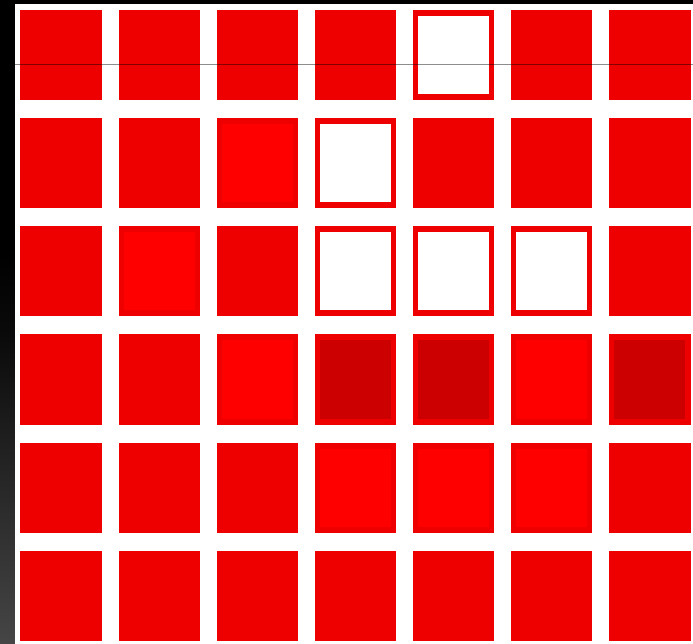
분석의 예시

네트워크는 미시/거시 사회현상을 연결(창발) Schelling's Micro-Motives and macro consequences

- 백인 마을이 흑인 마을로 변하는 tipping point
 - ▣ Cellular automata와 흡사한 생각

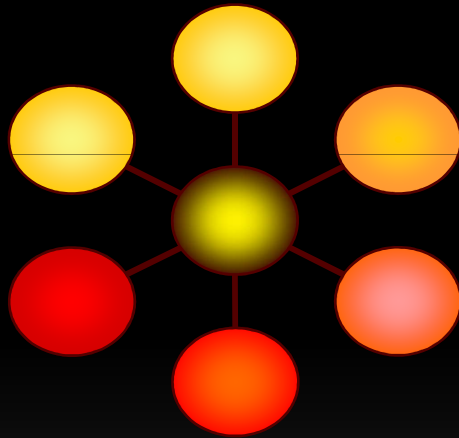


Games of Life

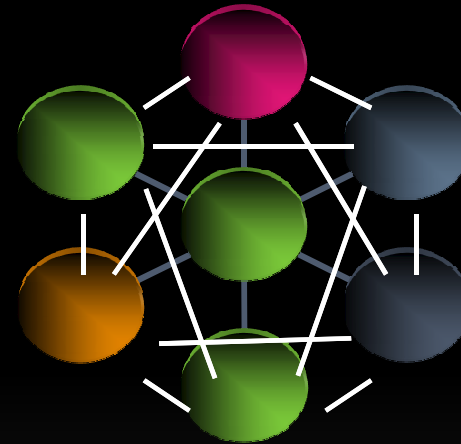


네트워크 변화는 권력을 이동

- 정보 비대칭성 → 권력



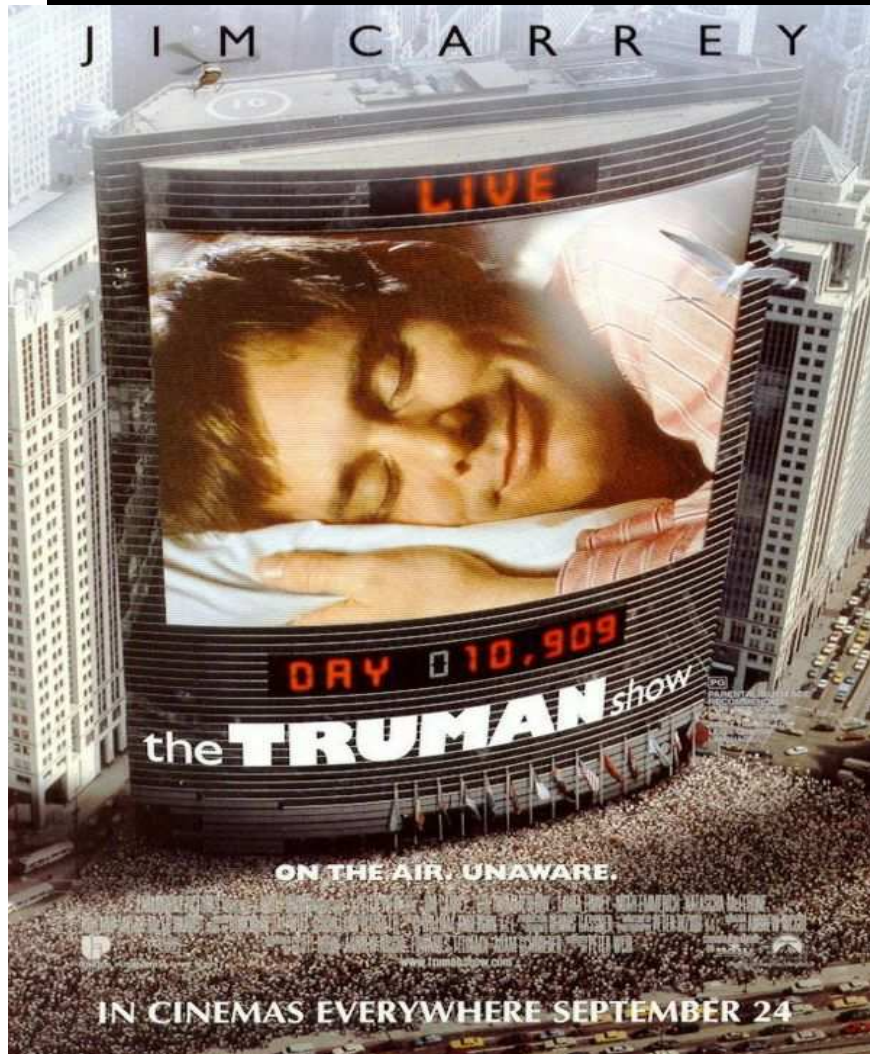
방사 위계형



수평 네트워크형

정보사회는 정보비대칭성을 약화시키는 사회

네트워크는 정체성의 근원: The Truman Show



한 인간이 맺는 모든 관계가 허구'
라는 극단적 상상하기

관계적 인간관: 인간의 의식과 행동은
관계에 의해(embedded) 형성

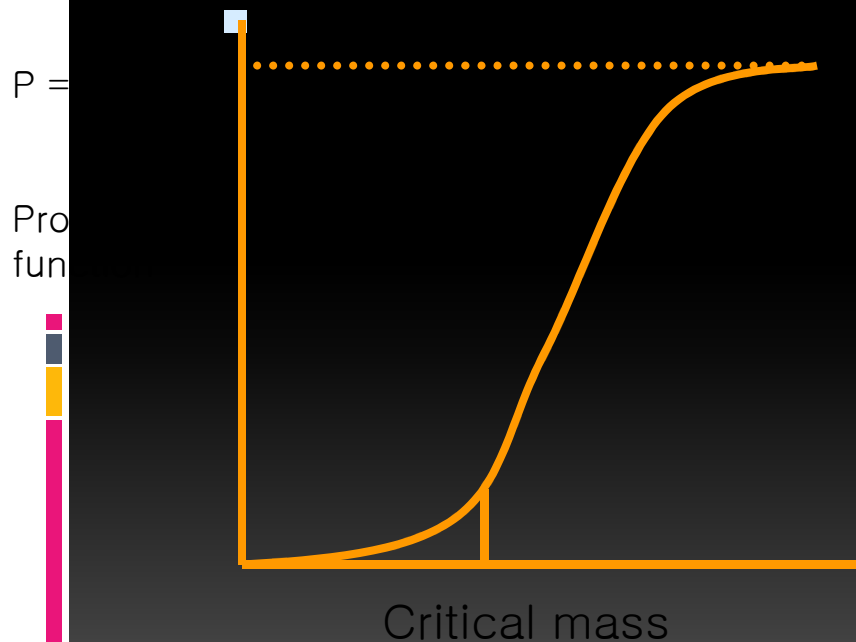
-자 아 정체성, 신념, 가치관, 정치적인
견해 등은 자신이 상호 작용하는
사람들로부터 영향을 받음

(386 코드는 네트워크의 산물)

범연 (CATNET): '개인들의 집합은
범주(category)와 연결망 (network)
으로 구성된다(Tilly)'

Diffusion Process

- 혁명사상의 전파;
- critical mass 이론에서 network으로



- 혁신 adopters
- 비행청소년 행위 전염
- 군중 행동

Peer Influence Model

$$\mathbf{Y}^{(1)} = \mathbf{XB}$$

$$\mathbf{Y}^{(t)} = \alpha \mathbf{WY}^{(T-1)} + (1 - \alpha) \mathbf{Y}^{(1)}$$

$\mathbf{Y}^{(1)}$ = an $N \times M$ matrix of initial opinions on M issues for N actors

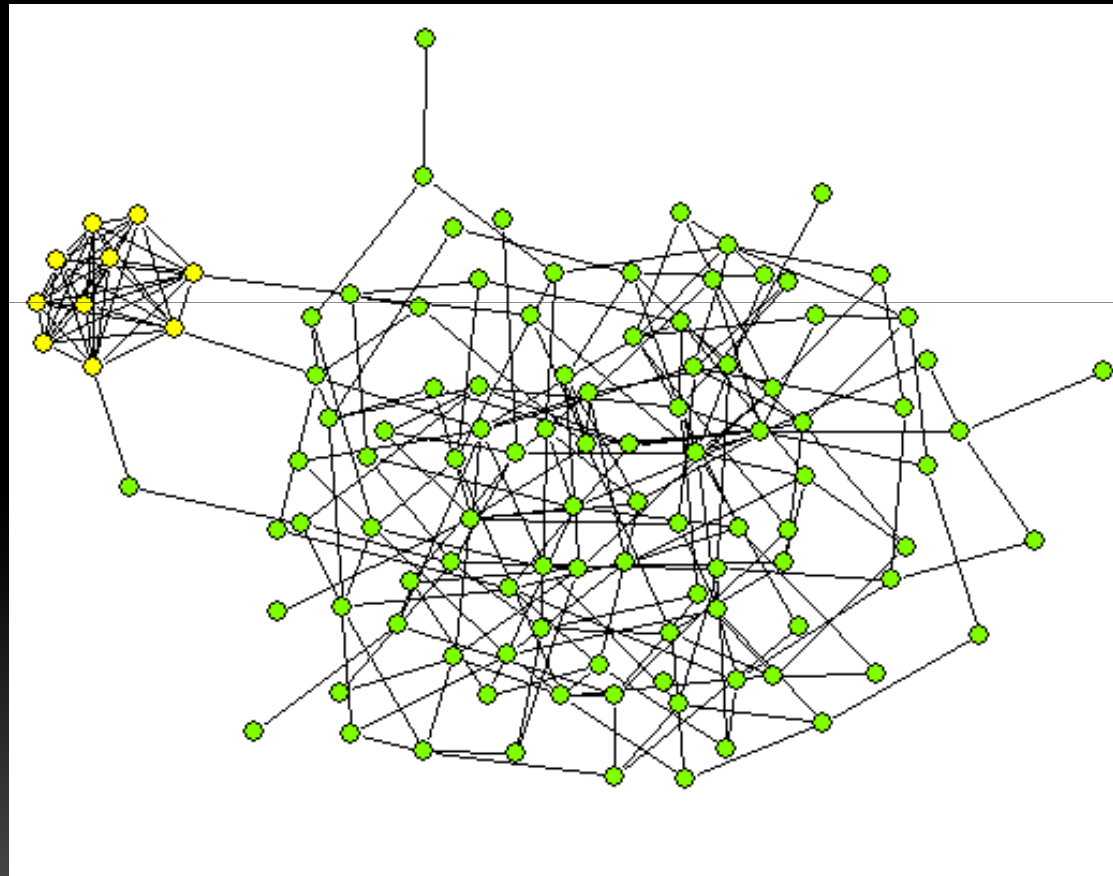
\mathbf{X} = an $N \times K$ matrix of K exogenous variable that affect \mathbf{Y}

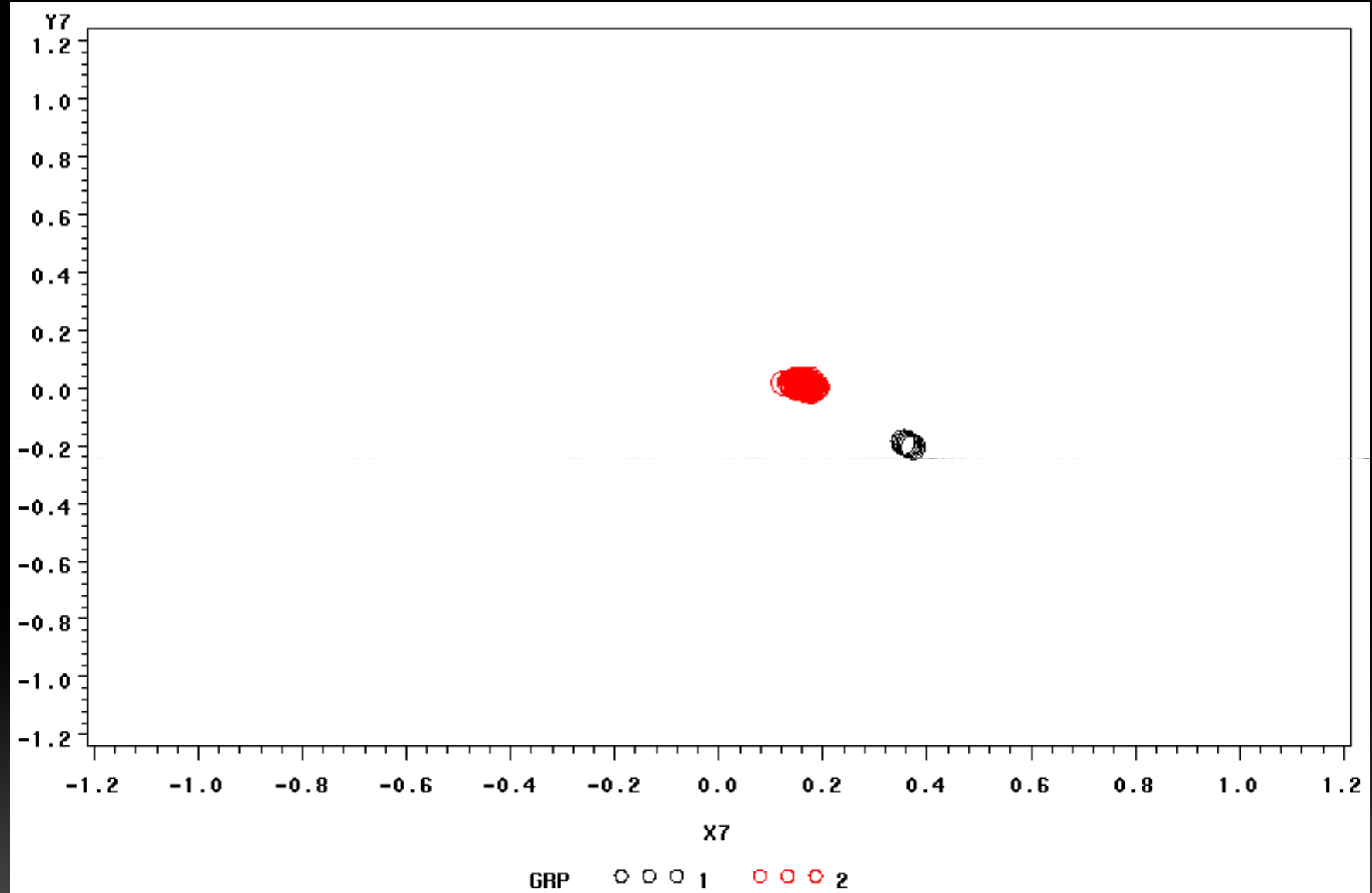
\mathbf{B} = a $K \times M$ matrix of coefficients relating \mathbf{X} to \mathbf{Y}

α = a weight of the strength of endogenous interpersonal influences

\mathbf{W} = an $N \times N$ matrix of interpersonal influences

Peer Influence Model 예시





Rare Event 추정

■ 자살 시도자 수는?

- 일반적인 서베이로 알기 어려운 모집단의 수를 추정
- 주민등록 DB에서 대한민국에 철수라는 이름을 가진 사람 수를 파악
- “당신은 철수라는 이름을 가진 사람을 몇 명이나 알고 계십니까?”

$$\left(\frac{\text{응답자가 아는 철수 수}}{\text{응답자의 지인 수 } C} \right) = \frac{\text{전체 인구 중 철수 수}}{\text{전체 인구 수}}$$

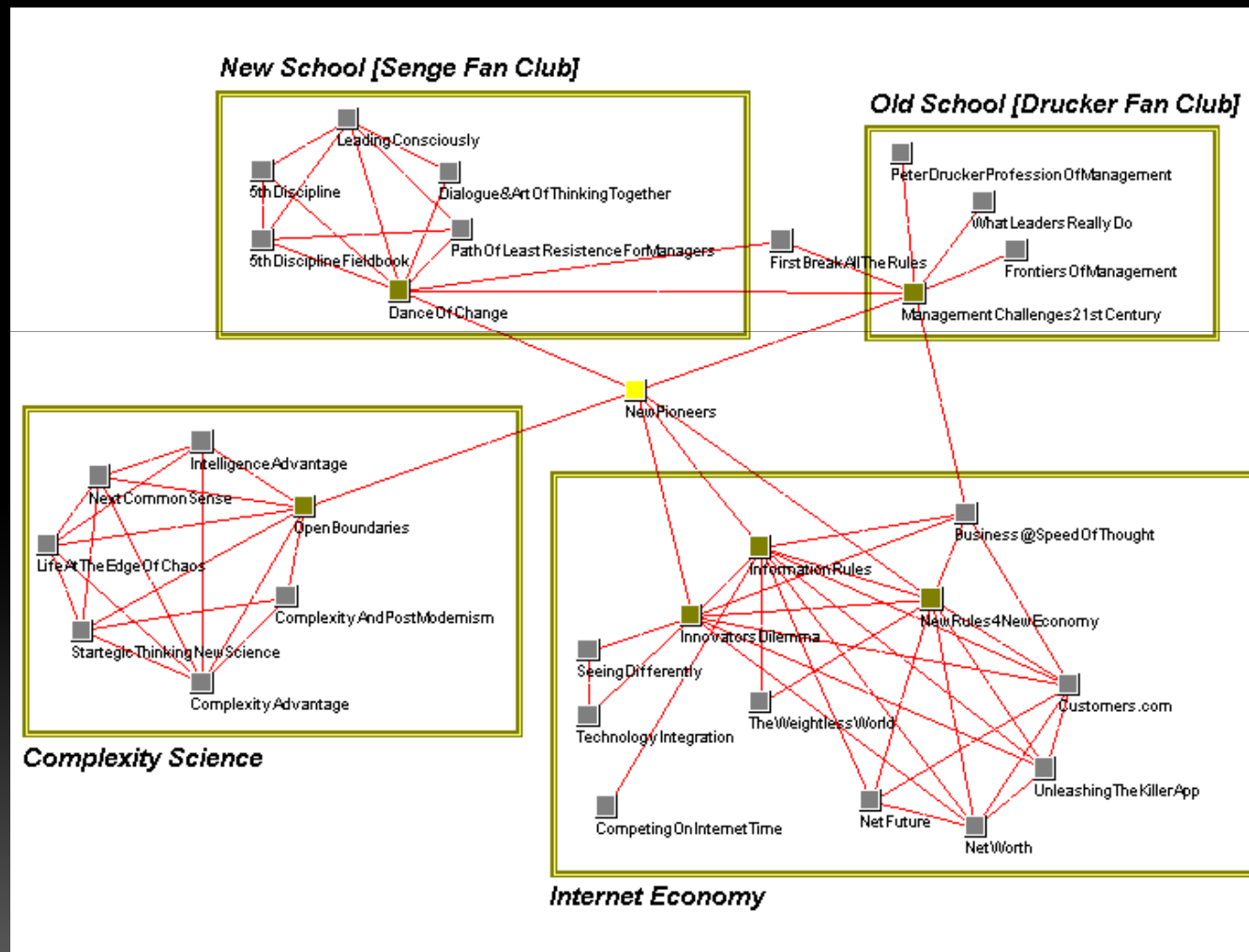
- $C = 1700$ (Killworth)

□ 적용

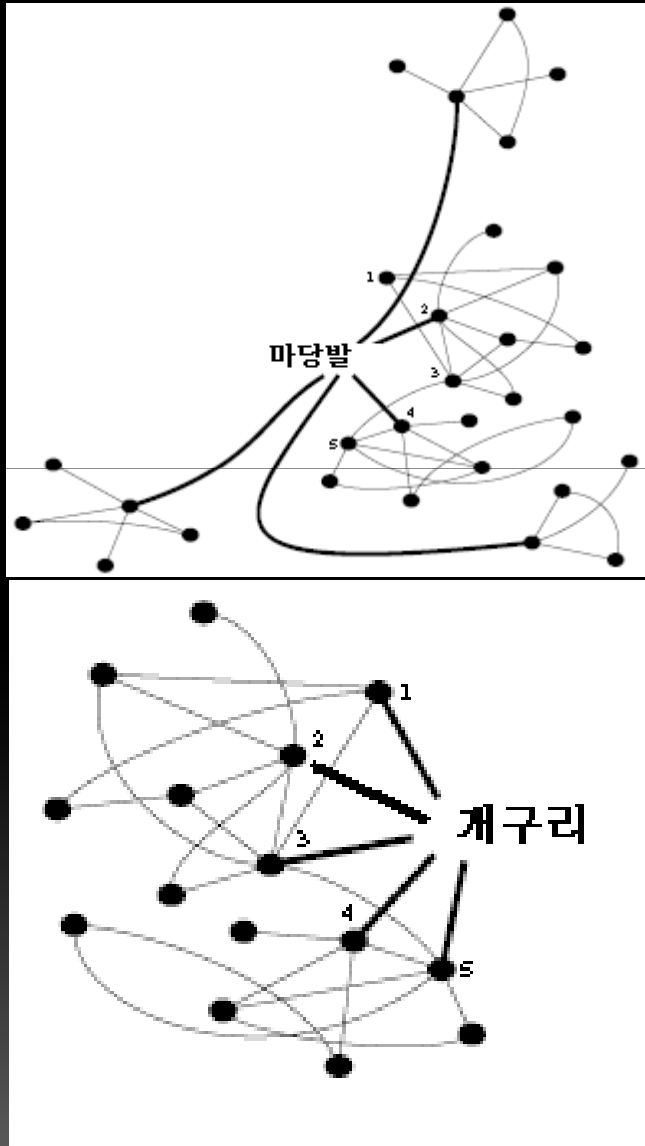
$$\left(\frac{\text{응답자가 아는 자살 기도자 수}}{\text{응답자의 지인 수}} \right) = \frac{\text{자살 기도자 수 } X}{\text{전체 인구 수}}$$

Marketing과 네트워크: Amazon

“당신이 구입한 책을 구입한 사람들은 이런 책들도 구입했습니다”



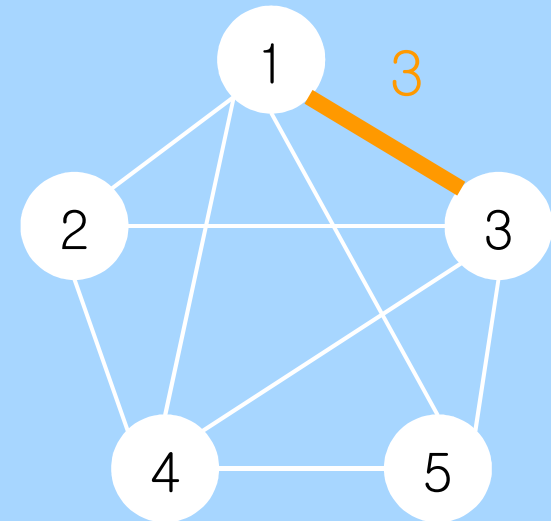
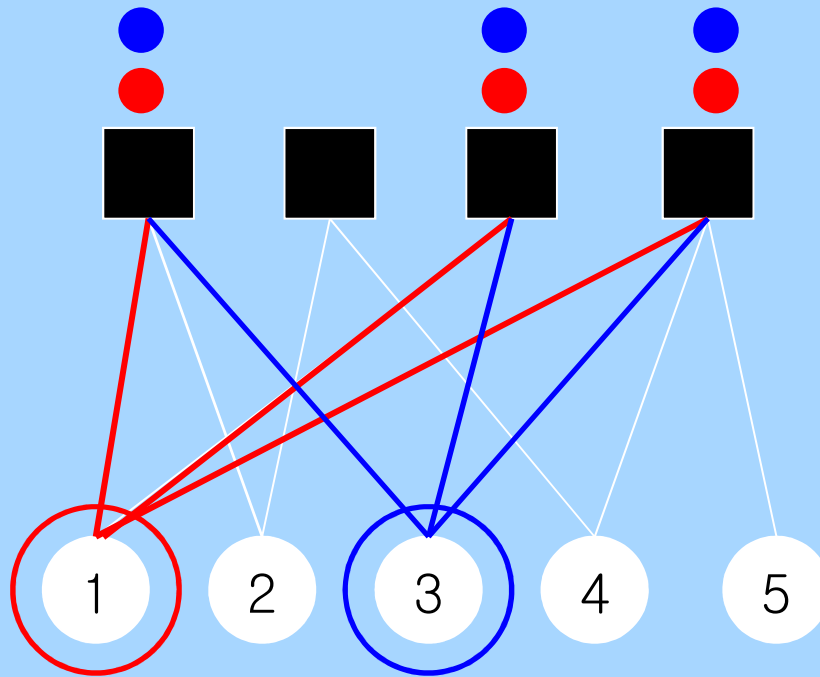
연결망의 형태와 효율

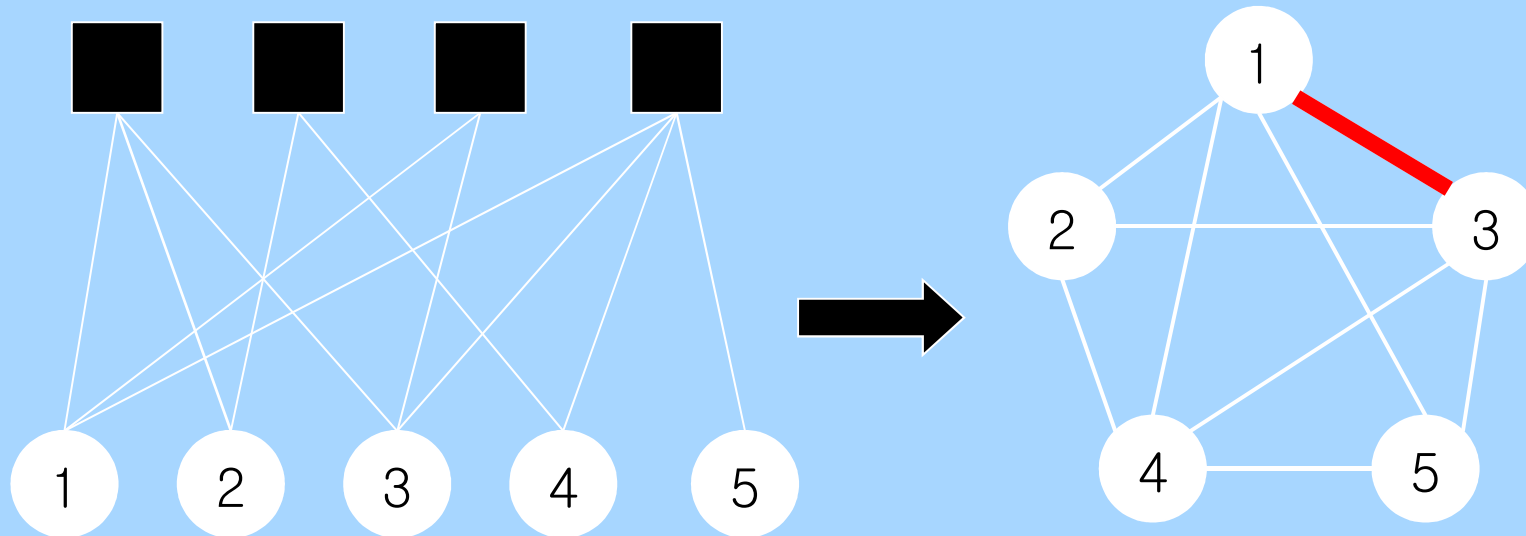


- 효율적인 투자: 중복을 줄여 관계를 유지하라. 구조적 공백
- 약한 연결의 강함
친한 친구는 정보원이
같기 때문에 새로운 정
보가 흐르기 어렵다.

영화

역할





Scene

Role

$$A_{m \times n} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Role a_1 a_3

$$a_i a_j^T = w_{ij}$$



$$AA^T = W$$

$$W_{m \times m} = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 3 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 1 & 0 \\ 3 & 1 & 3 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Role