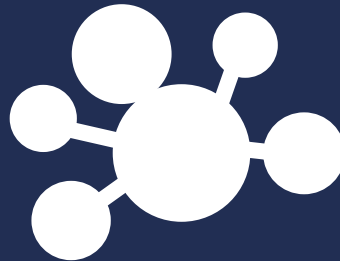


IGRAPH

Network Analysis Package

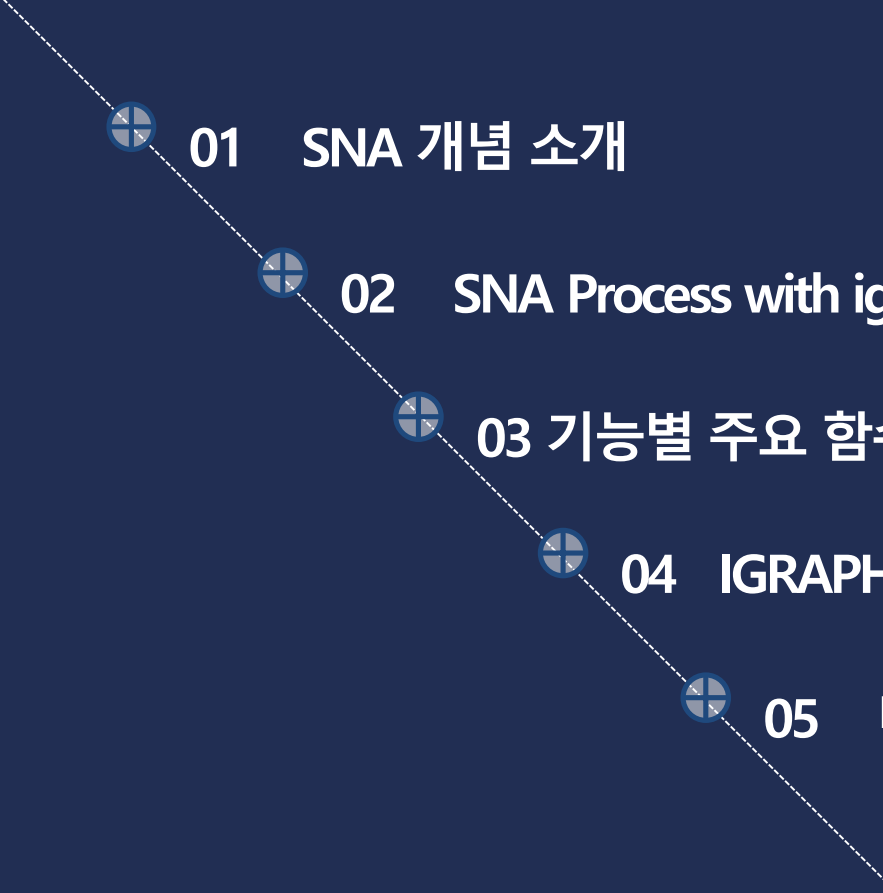


E-business 201823869

조 성 우

IGRAPH

CONTENTS

- 
- 01 SNA 개념 소개
 - 02 SNA Process with igraph
 - 03 기능별 주요 함수 소개
 - 04 IGRAPH 분석 사례
 - 05 마무리
 - (1) 참고자료
 - (2) 추천자료

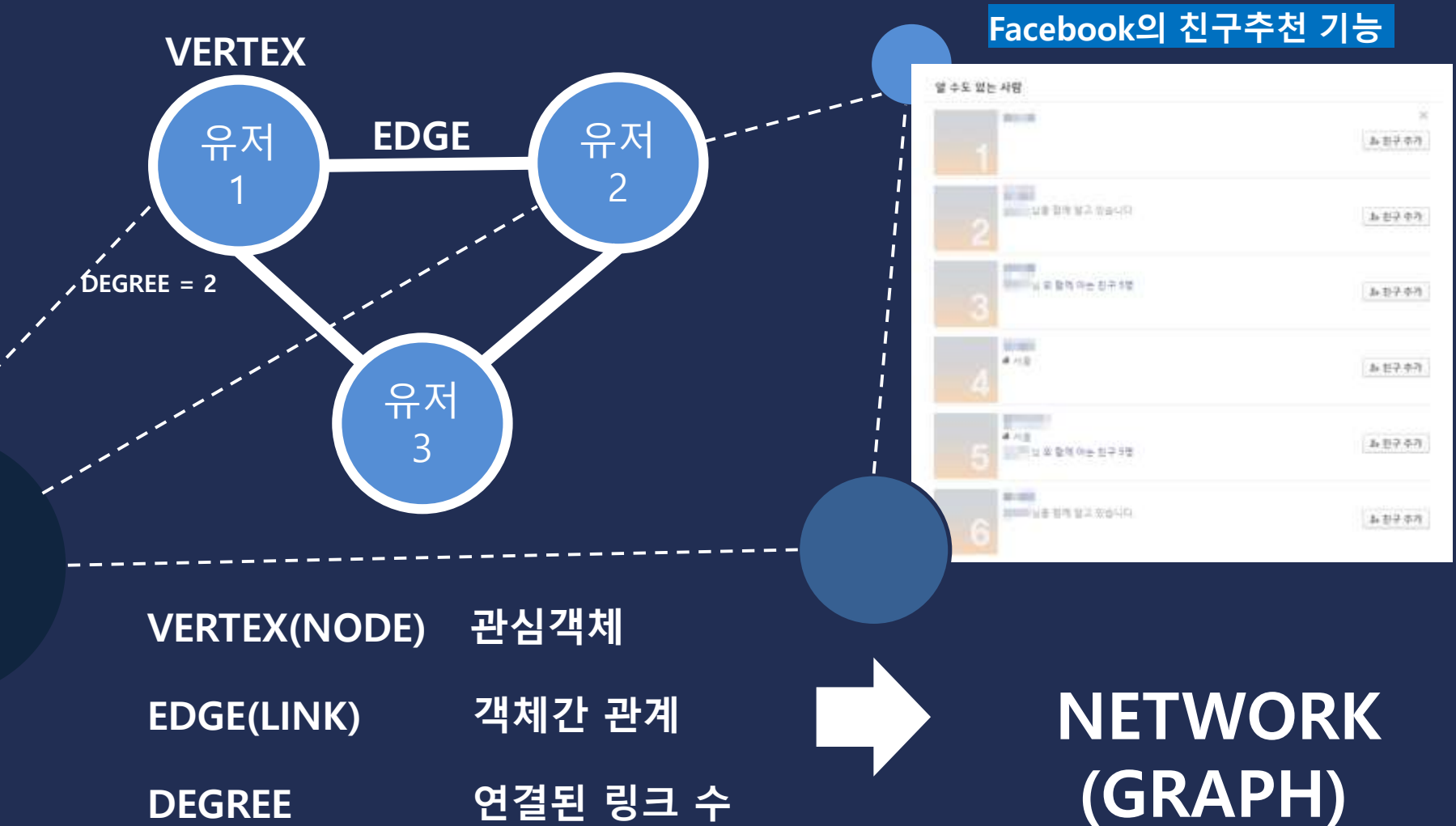
SNA

사회 연결망 데이터를 활용하여 사회 연결망과 사회 구조 등을 사회과학적으로 분석하는 하나의 방식.

그래프 이론에 기반하여 수치화, 통계화, 그래프를 통한 시각화 등을 실시하며, 이러한 일련의 과정을 통해 발견된 네트워크의 형태나 패턴을 분석함으로써 사회구조, 연결망, 관계성, 그룹 또는 개인의 속성 등의 계량적 분석을 목표.

01

SNA란: Facebook



01

SNA란 : 추가개념

■ 중심성(Centrality)

연결정도 중심성 : 한 노드에 직접적으로 연결된 Edge(link)들의 합으로 얻어진 중심성

근접 중심성 : 각 노드 간의 거리를 기준으로 측정된 중심성

매개 중심성 : 네트워크 내에서 한 노드가 담당하는 매개자 역할의 정도로서 측정된 중심성

위세 중심성 : 연결된 노드의 중요성에 가중치를 두고 측정된 중심성

집중도(Centralization)

밀도(Density)

구조적 틈새(structural hole)

구조적 등위성(Equivalence)



이러한 여러가지 Network 변수에 따라 Network의 형태나 특징 패턴이 결정되며, Network가 취하는 형태나 패턴을 보고 네트워크의 이름을 결정하게 된다.

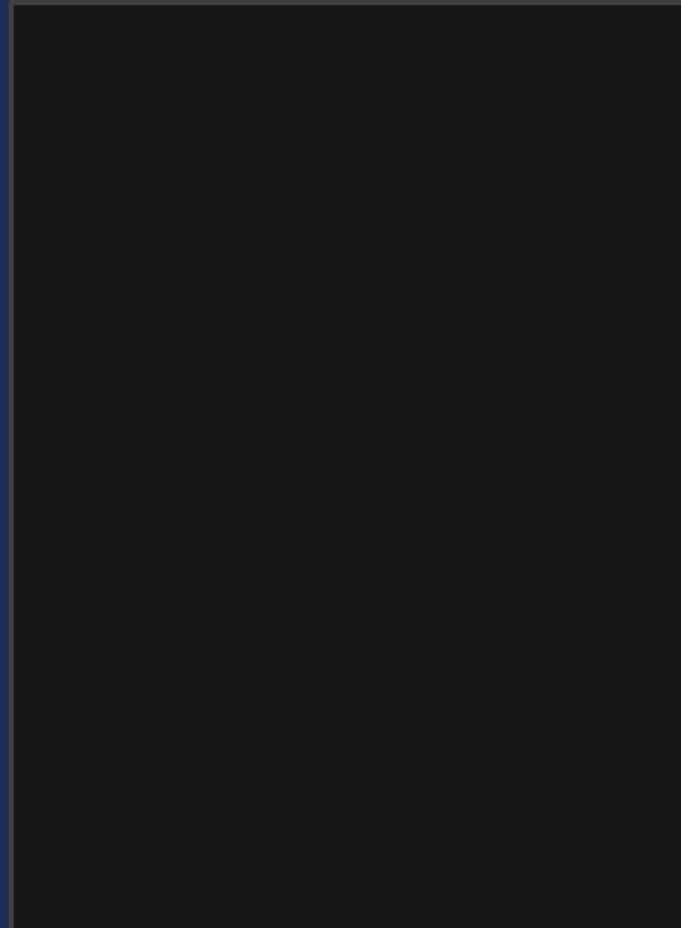
02 SNA Process with igraph

01 DATASET 전처리

CSV파일 Network에 맞게 전처리

02 NETWORK 구축

03 목적에 맞게 시각화



02 SNA Process with igraph

01 DATASET 전처리

02 NETWORK 구축

03 목적에 맞게 시각화

필드데이터 기반 Network 구축

수작업 Network 구축

```
igraph::graph_from_data_frame()
```

```
igraph::graph(edges=,n=,directed=)  
igraph::graph_from_literal(,simplify=)
```

02 SNA Process with igraph

01 DATASET 전처리

02 NETWORK 구축

03 목적에 맞게 시각화

Network Maps

Statistical Chart

Heat Maps

Bio fabric, Arc diagram, Hive plot

plot()

plot.igraph()

⋮

02 SNA Process with igraph

01 DATASET 전처리

CSV파일 Network에 맞게 전처리

02 NETWORK 구축

필드데이터 기반 Network 구축

수작업 Network 구축

03 목적에 맞게 시각화

Network Maps

Statistical Chart

Heat Maps

Bio fabric, Arc diagram, Hive plot

```
igraph::graph_from_data_frame()
```

```
igraph::graph(edges=,n=,directed=)  
igraph::graph_from_literal(simplify=)
```

```
plot() plot.igraph()
```

•
•
•

03

IGRAPH 출력방식

Special Format for Class "IGRAPH"

```
RingGraph_EX <- make_ring(n=4,mutual=F,circular=T,directed=T)
print_all(RingGraph_EX)
```

```
> print_all(RingGraph_EX)
```

```
IGRAPH 858da89 D--- 4 4 -- Ring graph
```

GRAPH의 종류

```
+ attr: name (g/c), mutual (g/l), circular (g/l)
```

Attributes(속성값)

```
+ edges from 858da89
```

```
[1] 1->2 2->3 3->4 4->1
```

Graph 구성

D--- 4

Vertex 개수

4---

Edge 개수

03

기능별 주요함수 소개

IGRAPH 주요함수

Graph 구축

`graph_from_data_frame()`

데이터프레임을 Graph로 만드는 함수

`graph_adjacency()`

인접행렬을 Graph로 만드는 함수

`graph()`

작은 Graph를 직접 빠르게 만들 때 유용

`graph_from_literal()`

작은 Graph를 직접 빠르게 만들 때 유용

그래프 정보 확인

`V()`

Graph내 Vertex를 출력해줌

`E()`

Graph내 Edge를 출력해줌

`degree()`

각 Vertex들의 Degree를 출력해줌

`graph.density()`

네트워크 밀도 출력

`get.shortest.path()`

두 Vertex사이의 최단거리 경로 출력

시각화

`Plot.igraph()`

시각화 함수 (다양한 parameter)

저장 및 불러오기

`read_graph()`

Graph를 불러오기

`write_graph()`

Graph를 저장

03

Graph 구축 함수

기능별 주요함수 소개

Graph 구축 함수 (데이터프레임) - Graph_from_data_frame()

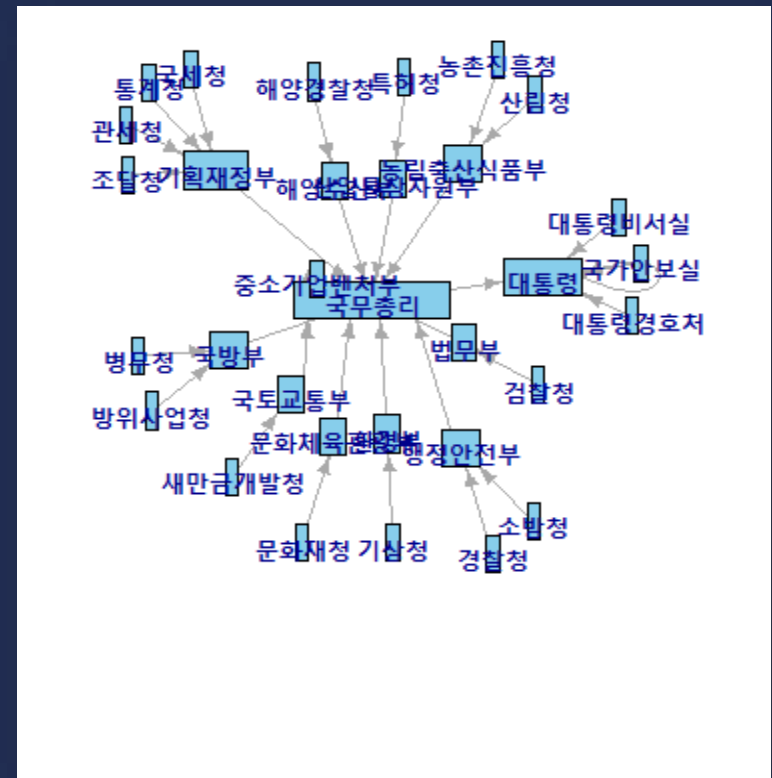
```

1 getwd()
2 setwd("C:\\Users\\JSW\\Desktop\\강의자료\\R프로그래밍\\R 실습 및
   과제\\탐과제\\탐과제1 -패키지소개")
3
4 government <- read.csv("government.csv")
5
6 government
7
8 government <- graph_from_data_frame(government)
9
10
11
12
13 V(government)$size <- degree(government)*5
14
15 plot.igraph(government, layout=layout.spring, vertex.shape="rectangle"
   , vertex.label.font=2, vertex.color="skyblue", edge.arrow.size=0.5
   , vertex.label.dist=0.1)

```

	조직	관리처
1	대통령	대통령
2	대통령비서실	대통령
3	대통령경호처	대통령
4	국가안보실	대통령
5	기획재정부	국무총리

정부부처 조직도



03

Graph 구축 함수

기능별 주요함수 소개

Graph 구축 함수(1) - graph()

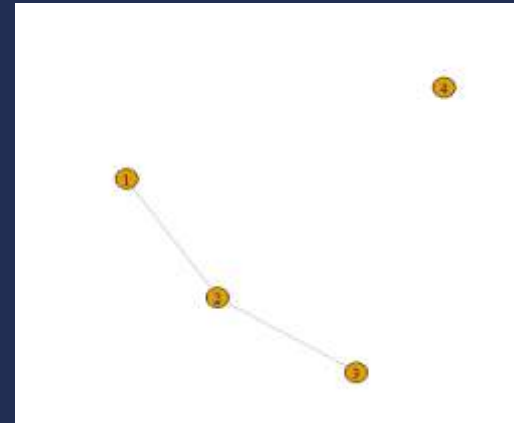
CODE

```
12 #---1 graph 만들기: graph() -----  
13  
14 a <-graph(edges=c(1,2, 2,3),n=4,directed=F)  
15  
16 plot.igraph(a)      Pair  
17
```

CONSOLE *print(a)*

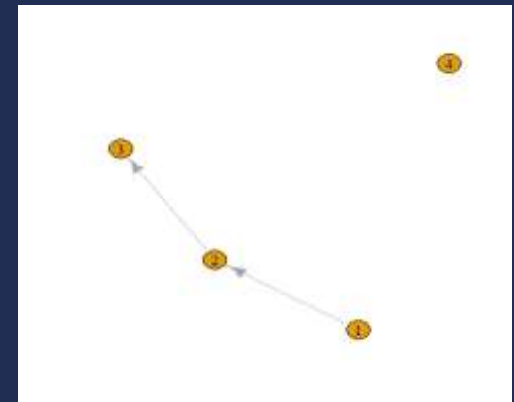
```
> print(a)  
IGRAPH 681a672 U--- 4 2 --  
+ edges from 681a672:  
[1] 1--2 2--3
```

방향성 X



(...,Directed=T)

방향성 O



03

Graph 구축 함수

기능별 주요함수 소개

Graph 구축 함수(2) - Graph_from_literal()

CODE

```

29 * #----2 graph 만들기: graph_from_literal() -----
30 R.Lecture <- graph_from_literal("강주영교수님"+---+"안상호조교님",
  "강주영교수님"+---+"학생1":"학생2":"학생3":"학생4", "강주영교수님"
  +---+"학생1":"학생2":"학생3", "안상호조교님"+---+"학생1":"학생2"
  : "학생3", "학생4")
31
32
33 plot.igraph(R.Lecture, layout=layout.circle)

```

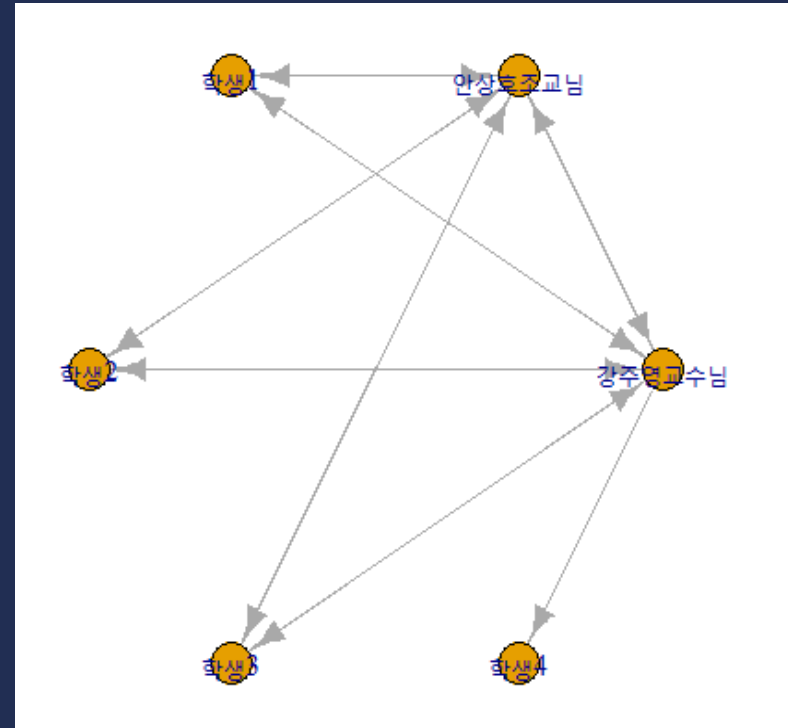
CONSOLE

print(R.Lecture)

```

> print(R.Lecture)
IGRAPH fe78661 DN-- 6 15 --
+ attr: name (v/c)
+ edges from fe78661 (vertex names):
[1] 강주영교수님->안상호조교님 강주영교수님->학생1      강주영교수님->학생2
    강주영교수님->학생3      강주영교수님->학생4      안상호조교님->강주영교수님
[7] 안상호조교님->학생1      안상호조교님->학생2      안상호조교님->학생3
    학생1      ->강주영교수님 학생1      ->안상호조교님 학생2      ->강주영교수
    님
[13] 학생2      ->안상호조교님 학생3      ->강주영교수님 학생3      ->안상호조
    교님

```



03

Graph object 출력 함수

기능별 주요함수 소개

GRAPH object 출력 함수

V() : VERTEX 만 출력

E() : EDGE 만 출력

Degree() : Vertex들의 Degree를 출력

CODE

```
51 #Edge만을 추출해서 보여주는 함수
52 E(R.Lecture)
```

CONSOLE

```
> E(R.Lecture)
+ 15/15 edges from 76683af (vertex names):
[1] 강주영교수님->안상호조교님 강주영교수님->학생1
[3] 강주영교수님->학생2 강주영교수님->학생3
[5] 강주영교수님->학생4 안상호조교님->강주영교수님
[7] 안상호조교님->학생1 안상호조교님->학생2
[9] 안상호조교님->학생3 학생1->강주영교수님
[11] 학생1->안상호조교님 학생2->강주영교수님
[13] 학생2->안상호조교님 학생3->강주영교수님
[15] 학생3->안상호조교님
```

CODE

```
47 #vertex만을 추출해서 보여주는 함수
48 V(R.Lecture)
```

CONSOLE

```
> V(R.Lecture)
+ 6/6 vertices, named, from e224232:
[1] 강주영교수님 안상호조교님 학생1 학생2 학생3
[6] 학생4
```

CODE

```
61 degree(R.Lecture)
```

CONSOLE

```
> degree(R.Lecture)
강주영교수님 안상호조교님 학생1 학생2 학생3
          9          8          4          4          4
학생4
          1
```

03

Graph object 출력 함수

기능별 주요함수 소개

V(),E(),Degree() 의 활용 - Attributes

CODE

```
57 #Degree에 가중치를 줘서 vertex의 크기 조정
58 v(R.Lecture)$size <- degree(R.Lecture)*5
59
```

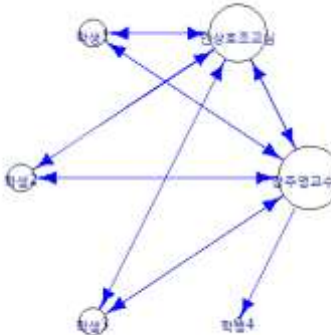
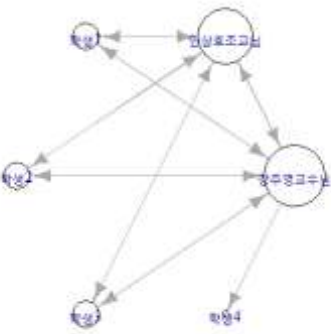
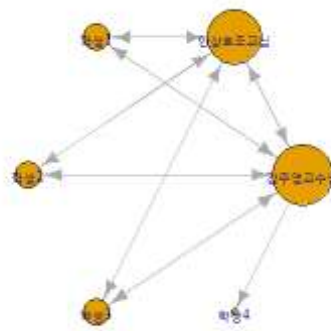
Vertex의 Attribute

```
73 v(R.Lecture)$color <- "white"
```

Vertex의 Attribute

```
75 E(R.Lecture)$color <- "blue"
76
```

Edge의 Attribute



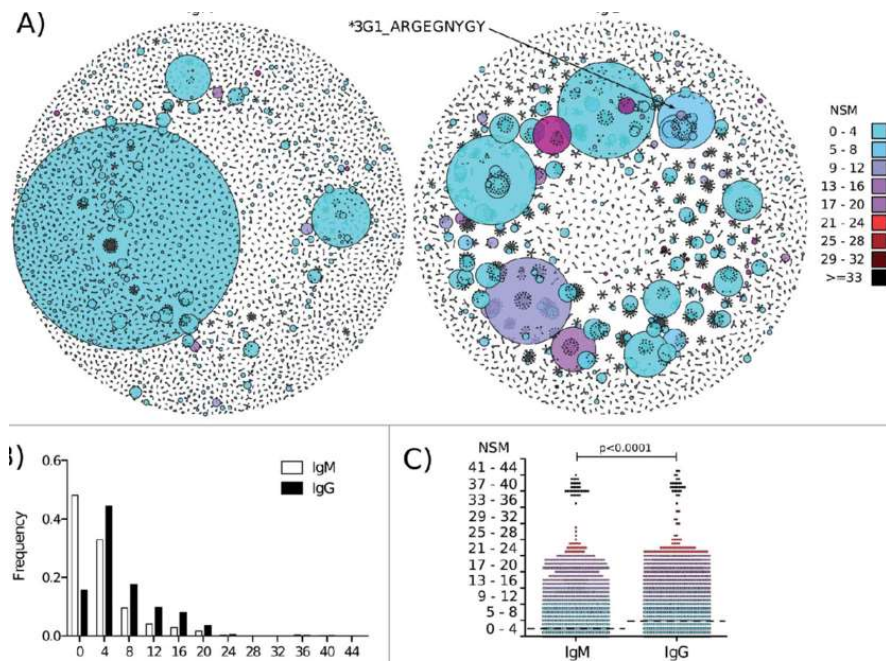
04

IGRAPH 분석 사례

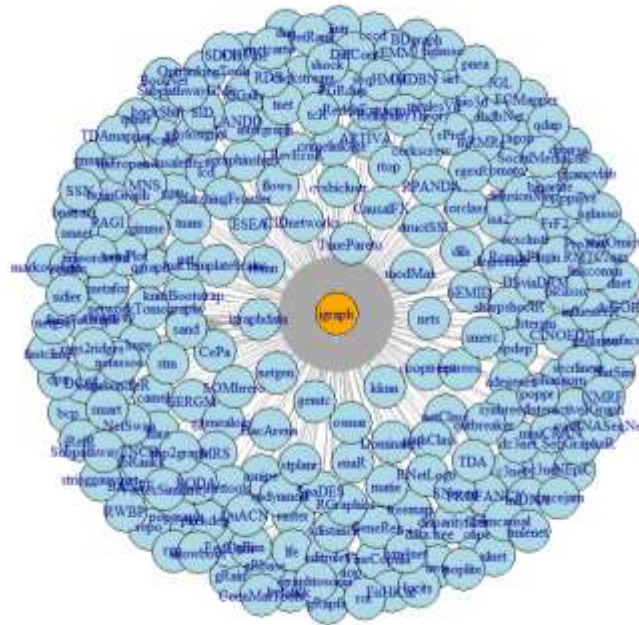
Facebook 친구관계 분석



생물학 연구



타 CRAN 패키지들의 IGRAPH 의존도



■ PPT 참고자료

01. SNA 개념 소개 참고자료

https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%82%AC%ED%9A%8C_%EC%97%B0%EA%B2%B0%EB%A7%9D

https://ko.wikipedia.org/wiki/%EB%84%A4%ED%8A%B8%EC%9B%8C%ED%81%AC_%EA%B3%BC%ED%95%99

<https://m.blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=1stwook&logNo=220671991938&proxyReferer=https:%2F%2Fwww.google.com%2F>

03. 출력방식 및 함수 소개 참고자료>

[R – help\(igraph\)](#)

04. igraph 분석사례 이미지 등 참조>

[https://kateto.net/2014/04/facebook-data-collection-and-photo-network-visualization-with-gephi-and-r/#lightbox\[87cf885fcf88a10755d\]/0](https://kateto.net/2014/04/facebook-data-collection-and-photo-network-visualization-with-gephi-and-r/#lightbox[87cf885fcf88a10755d]/0)

https://www.researchgate.net/figure/iGraph-network-representation-of-the-sampled-antibody-repertoire-in-mouse-spleen-15-days_fig1_275046336

<https://www.r-bloggers.com/r-graph-objects-igraph-vs-network/>

IGRAPH 추천 자료

그래프이론 (네트워크이론)

<http://www.kwangsiklee.com/2017/11/%EA%B7%B8%EB%9E%98%ED%94%84-%EC%9D%B4%EB%A1%A0-%EA%B8%B0%EC%B4%88-%EC%A0%95%EB%A6%AC/> - 그래프이론 정리

<http://times.kaist.ac.kr/news/articleView.html?idxno=1526> - 점과 선으로 관계를 읽는 그래프 이론

<https://m.blog.naver.com/blaze1122/220696106230> - 네트워크이론

Igraph 활용

<https://kateto.net/networks-r-igraph> - iNetwork Analysis and Visualization with R and igraph

https://rstudio-pubs-static.s3.amazonaws.com/275840_eac9bc57b98c482981e1ec77caf49c18.html

<https://kateto.net/network-visualization> -igraph의 시각화 Tutorial

Help(igraph)

사회네트워크 분석입문 [허명희 저]

감사합니다

THANK YOU

E-business 201823869

조 성 우