
관계형 정보의 시각화에 관한 연구

– 미톨로지아 프로젝트를 중심으로

A Study of Visualizing Relational Information

– In Mitologia Project

장석현, Seokhyun Jang *, 황효원, Hyowon Hwang **, 이경원, Kyungwon Lee ***

요약 본 연구의 주제는 정보의 관계를 사용자 중심으로 시각화하는 것이다. 생활 속에서 제공되는 대부분의 정보들은 보이지 않는 연결성을 가지고 있다. 이런 정보들의 공통적인 특성 및 관계의 분석을 통해 정보의 중요도를 측정할 수 있고, 정보관계의 전체적인 특성을 파악할 수 있다. 사회 연결망 이론은 인간관계에 초점을 맞추고, 사회의 각 개체 간 관계를 분석하여 도식화하는 여러 방법론이 제시되어 있다. 본 연구는 제한된 사회라고 볼 수 있는 그리스 신화를 소재로 선정하여 등장인물들 간의 관계를 파악하는데 사회연결망 분석법을 적용하였다. 하지만 시각화 측면에서 볼 때 현재 제공되는 사회 연결망 분석 도구는 사용자를 고려한 디자인 부분이 배제되어 단순히 정보를 일방적으로 보여준다는 한계를 지니고 있다.

미톨로지아는 사용자가 정보를 파악하는데 좀 더 효과적이고 용이한 시각적인 구성을 가진 모델을 제시하고자 했다. 사회 연결망 분석법으로 그리스 신화의 인물들이 가진 신분, 출현 빈도, 감정관계 등을 수치화하여 인물의 연결성을 분석하였다. 또한 정보와 사용자 간의 상호작용 기능을 제공함으로써 사용자의 이해도를 높였다. 기본 인터페이스는 인물노드에 쉽게 접근할 수 있도록 4가지 분류에 의한 인덱스의 형태를 가지며, 인물 간의 세밀한 관계는 선택에 의한 줌-인(zoom in) 기능을 통해 볼 수 있다. 이는 기존의 필터링 기능과는 달리 직접 관련된 정보 이외의 정보들은 감추어줌으로써, 사용자가 보고자하는 인물 관계만을 빠르고 직관적으로 파악할 수 있도록 해준다. 미톨로지아는 개괄적인 관계를 보여주는 레이아웃과 부분적이며 상세한 정보를 파악하기에 적합한 인터렉션 방법을 동시에 제공한다.

Abstract Mitologia is about visualizing relations of information in user-oriented method. Most information given in life has invisible relations with each other. By analyzing the common characters and relations of information, we can not only measure the importance of the information but also grasp the overall properties of the information. Especially human relations are the major concerns of social network having several visualization methodologies shown by analyzing relations of each individual in society. We applied social network theory to grasp relationships between characters in Greek mythology representing a limited society. But the current tools of social network analysis have limits that they show the information one-sided way because of the ignorance of user-oriented design.

Mitologia attempts to suggest the visual structure model more effective and easy to understand in analyzing data. We extracted connections among myth characters by evaluating classes, frequencies of appearance and emotional links they have. And we raised the understanding of users with furnishing the proper interaction to the information. The initial interface offers 4 kinds of indexes helping to access character nodes easily, while zoom-in function can be used for the detailed relations. The Zoom-in is quite different from usual filtering methods. It makes the irrelative information invisible so that users can find out the characters' relation more easily and quickly. This project suggests the layout to show overall information relationships and the appropriate interactions to present detailed information at the same time.

핵심어: *Greek mythology, Social network, Information Visualization, Interaction*

* 주저자 : 아주대학교 미디어학과 석사과정

** 공동저자 : 삼성전자 무선사업부 재직

*** 교신저자 : 아주대학교 미디어학부 교수; e-mail: kwlee@ajou.ac.kr

1. 서론

우리가 사는 세상의 수많은 사물과 정보들은 각각 관계성을 지니고 있다. 우리 생활은 타인과의 끊임없는 상호작용으로 이루어지고 있으며 이러한 관계들을 수치화하여 규명하기 위한 노력이 계속 되어왔다. 이러한 관계 구조의 분석을 통해 우리는 정보 전달의 우선순위, 개체의 중요도, 정보의 유통경로, 나아가 정보의 전체적 특징을 파악할 수 있다. 또한, 관계 구조의 파악을 통해 도출되는 집단의 대표적인 성격은 집단에 대한 전략이나 방향성 예측 등의 여러 분야에서 다양하게 분석될 수 있다.[1]

정보디자인은 데이터 고유의 패턴을 정리, 체계화하여 복잡한 것들을 명확하게 하며, 다른 사람이 스스로 지식을 찾을 수 있도록 정보의 구조를 조직한다.[2] 정보디자인은 특정 메시지를 하나의 언어에서 이해하기 쉬운 또 다른 언어로 바꾸는 일이라 할 수 있으며, 전달이라는 목적에 있어서 명료성과 효율성에 가치를 둔다.[3]

기존 정보디자인은 대부분 전달하고자 하는 대상의 특징을 서술하는 데에 초점을 맞추고 있다. 그리스 신화를 소재로 한 웹사이트 Mythography(www.loggia.com)의 경우 신화의 내용을 여러 카테고리 분류하여 제공하고 있으나, 각 등장인물들의 정보 및 인물들 간의 관계는 웹페이지에 텍스트 형식으로 서술하고 있어 사용자가 직관적으로 인물 관계를 파악하기에 적합하지 않다. 따라서 본 미톨로지아 연구는 인간관계를 다루는 사회 연결망 이론에 주목하고 사회연결망의 분석 방법을 그리스 신화에 적용하여 각 인물의 연결성을 분석하였다. 그리고 분석을 통한 등장인물 간의 관계를 사용자가 용이하게 인지하고 이해할 수 있는 시각화 방법에 관해 연구하였다.

2. 배경이론과 데이터 분석

그리스 신화의 인물을 분석하기 위해서는 인물 자체가 가지고 있는 고유한 성격을 파악해야 하며, 인물과 인물 사이의 관계와 연결에 관해서 알아야 한다. 이를 위해 사회연결망에서 사용되는 데이터 분석법을 이용하였으며, 분석된 자료를 통해서 인물의 관계를 연결망의 형태로 구성하였다.

2.1 사회연결망

사회연결망은 관계의 패턴을 가지는 인간이나 집단의 집합이다.[4,5] 사회연결망 개념은 일반적으로 복잡하게 구성되어 있는 사회적 관계를 표현하기 위해 사용된다. 사회연결망 개념이 분석적으로 사용되기 시작한 것은 1950년대 Barnes를 비롯한 사회인류학자들이다. 이들은 사회연결망을 분석함으로써 사회구조를 파악하거나 관련된 사람들의 사회

적 행동을 설명하고자 하였다. 이들은 사회연결망이란 한정된 범위를 가지고 일정한 형태와 특성을 가지는 관계의 체계로 정의하고 한정된 집단의 사람들 간에 존재하는 특정한 연계의 집합이며, 전체로서 이러한 연계들이 지니고 있는 특성을 이에 관련된 사람들의 사회적 행동을 해석하기 위하여 사용하였다.[6]

사회연결망 분석의 목적은 구조나 연결망 형태의 특징을 도출하고 관계성으로 체계의 특성을 설명하거나 체계를 구성하는 단위의 행위를 설명 하는 것이다.[7] 사회적 관계는 각 개체가 가지는 공통성을 파악하고 이들의 관계를 분석하여 데이터화 하는 것으로 정리된다.

2.2 사례연구

2005년 11월 오픈한 엠파스의 <인물관계 검색>은 국내의 유명연예인이나, 스포츠맨, 정치인들의 인물관계를 엠파스 자체의 알고리즘에 따라 검색하여 보여주고 있다. 그러나 검색된 인물들과 그들의 프로필을 단편적으로 나열하고 있을 뿐으로 인물관계를 제대로 시각화하여 보여주고 있지 못하다. 가까운 관계를 숫자로 나타냈는데, 1부터 5까지의 친밀도 수준이 어느 정도를 나타내는 것인지 전혀 알 수가 없다. 인물의 위치 또한 그들이 얼마나 가까운 사이인지 먼 사이인지 시각적으로 전달하고 있지 못하다.



그림 1. 엠파스의 <인물관계검색> 결과

버클리 칼리지(Berkely College)의 매핑 나이트 클럽(mapping nightclubs)은 미국 북동부 Bigtown의 음악시장에 관한 수년간의 연구를 그래픽으로 표현하였다. 문화산업이나 예술세계와 다르게 문화상품을 생산하고 선택, 소비하는 문화시장은 직접적으로 상호작용을 하는 개인과 조직 사이의 연결망이 매우 좁고 명확하다. 밴드와 DJ등은 나이트클럽 공연, 라디오쇼, 지역음반판매 등을 통해서 소비자들과 연결되고, 출판사, 홍보 대행사, 방송 등과 같은 gatekeeper와 비평가, 적극적인 소비자나 같은 tastemaker에 의해 통제된다. 매핑 나이트 클럽은 어떤 구매자가 어떻게 인지사회 관계망을 이용하여 음악그룹들을 확인하고 협상하는지 탐구하고 구매자와 나이트클럽들, 공연과 음악활동을 여러 형태의 정보시각화 다이어그램으로 묘사하였다.

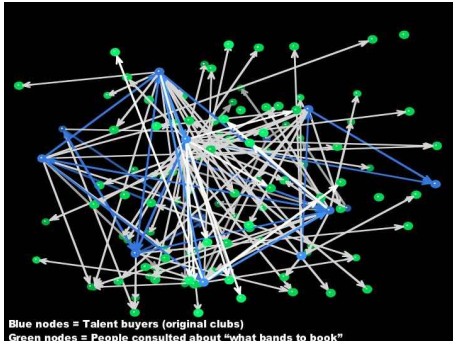


그림 2. Mapping nightclubs

한편, Josh On 이 제작한 TheyRule(www.theyrule.net)은 미국의 영향력 있는 상위 500개 회사 중역들의 관계를 보여주고 있다. 실제로 몇몇 사람은 5-6개회사의 중역을 동시에 맡고 있으며 이와 같은 사실은 일반인들에게 널리 알려져 있지 않다. 시각화 측면에서 볼 때, They Rule은 회사와 회사에 속한 임원들을 한 화면에 선으로 연결하여 보여줌으로써 사용자로 하여금 각 회사들과 임원들 간의 사이가 어떻게 연계되어 있는지를 쉽게 파악할 수 있게 한다.

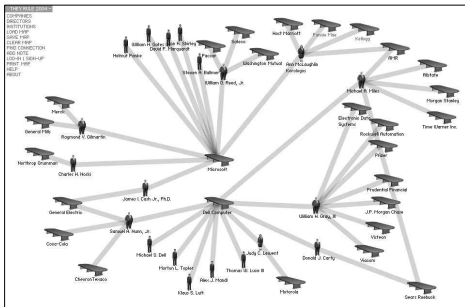


그림 3. TheyRule

Tracking Terrorist Networks는 알 카에다와 관련이 있는 테러리스트와 테러 단체를 분석하기 위해 제작된 네비게이션 도구이다. 보고서와 문서, 뉴스 등에서 수집한 테러리스트들에 관한 정보를 사회연결망 분석법을 이용하여 분석한 후 인물과 집단 간의 관계를 하나의 연결망 형태로 표현하였다. 데이터는 9/11 테러의 주범인 알 카에다를 중심으로 인물과 장소, 사건, 연결 등의 정보로 구성되어 있다.

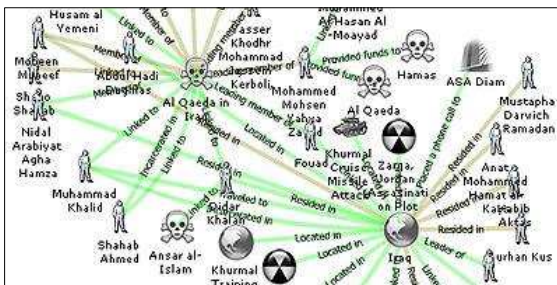


그림 4. Tracking terrorist networks

2.3 데이터 분석

정보는 사회연결망 분석에서 속성 데이터와 관계형 데이터로 분류된다. 속성 데이터는 개체의 속성(attributes), 특성(properties), 성품(qualities), 특징(characteristics)이다. 속성 데이터는 개체가 고유하게 가지는 정보이며, 변경 또는 생성, 소멸의 변화가 미비하다. 반면, 관계형 데이터는 접촉(contacts), 연결(connections), 유대(ties), 집단결속(group attachments), 만남(meetings) 등 각 개체를 좀 더 큰 관계적 체계나 체제로 연결하는 것으로, 개체의 고유한 속성 등으로 귀속할 수 없다.[4] 즉 관계 데이터는 개인의 속성이나 특성이 아니라, 개인이 속한 체계나 체제(system)의 특성이 된다. 이런 관계형 데이터를 분석하는 분석방법들을 연결망 분석(Network Analysis)이라고 한다.

미톨로지이는 토마스 불핀치(Thomas Bulfinch)의 그리스-로마 신화(Greek and Roman Mythology)에서 가장 널리 알려진 49가지의 이야기를 선정하고 등장하는 166명의 인물들에 대하여 데이터를 속성 데이터와 관계형 데이터를 표 1과 같이 분류하였다.

표 1. 신화 속 인물의 데이터 분류표

속성 데이터	관계 데이터
이름, 신분, 빈도	가족: 배우자, 자식, 형제, 자매 감정: 사랑, 우호, 적대

2.3.1 속성 데이터

우선 등장인물들의 속성에 해당하는 이름, 신분, 빈도를 기록하였다. 이름은 책마다 그리스식, 로마식 혹은 영어식으로 다르게 나타나고 있기 때문에 본문과 인터넷 검색을 통해 그리스식 이름으로 통일하였다. 신분은 등장인물을 신,

표 2. 등장인물의 속성 데이터 테이블

이름	신분	빈도	이름	신분	빈도	이름	신분	빈도	이름	신분	빈도
achelous	인간	14	cephalus	인간	12	hyacinthus	인간	14	pandora	인간	16
actaeon	인간	17	cerberus	괴물	12	hydra	괴물	15	paphos	인간	12
actaeon	인간	14	ceyx	인간	22	hypnos	신	11	pegasus	괴물	21
admeta	인간	11	chim aera	괴물	15	icarus	인간	14	pelias	인간	13
admetus	인간	18	chiron	괴물	12	icelos	신	12	perelope	인간	26
adonis	인간	16	circe	신	13	linachus	신	12	perseus	신	13
aetes	인간	12	clymene	요정	13	io	인간	13	pentheus	인간	11
aegeus	인간	14	clytie	요정	13	lobates	인간	14	periphetes	인간	11
aeson	인간	14	creusa	인간	11	iole	인간	12	persephon	인간	23
agenor	인간	12	cyclops	괴물	12	iphis	인간	12	perseus	영웅	29
alcestis	인간	15	daedalus	인간	15	iris	신	11	phaedra	인간	12
alcmene	인간	11	danae	인간	11	jason	영웅	16	phaethon	인간	21
althea	인간	16	daphne	요정	12	joasta	인간	14	phantasos	신	11
am phion	인간	14	dawnira	인간	20	callisto	인간	13	philemon	인간	17
am phitrite	요정	11	dem eter	신	14	laestis	인간	12	phineus	인간	14
anaxarete	인간	13	deucalion	인간	16	laus	인간	12	plexippus	인간	11
androm edt	인간	14	dionysos	신	21	lea	신	14	polydectes	인간	12
antaeus	인간	12	dryope	인간	18	leander	인간	12	polydeuces	인간	16
antigone	인간	12	echo	요정	21	leda	인간	13	pom ona	요정	11
antiope A	인간	12	endym ion	인간	16	leto	신	14	poseidon	신	11
antiope B	인간	11	eos	신	14	lotis	요정	11	procris	인간	16
aphrodite	신	45	epim etheus	신	17	m edea	인간	24	procrustes	인간	12
apollo	신	42	eros	신	33	m edusa	괴물	14	prom etheus	신	31
aracne	인간	21	europa	인간	11	m eleager	영웅	22	psyche	인간	52
ares	신	17	eurydice	인간	15	m erope	인간	11	pygm alion	인간	13
argus	괴물	18	eurystheus	인간	19	m idas	인간	18	pyram us	인간	15
ariadne	인간	26	eurytion	괴물	11	m inos A	인간	20	pyrrha	인간	15
aristaeus	인간	11	galatea	요정	13	m inos B	인간	15	scylla A	괴물	22
artemis	신	27	glaucus	신	19	m inotaur	괴물	12	scylla B	인간	14
arthusa	신	13	hades	신	24	m orpheus	신	14	sem ele	인간	13
ascalapius	인간	14	halcyone	인간	25	narcissus	인간	14	silenus	인간	11
athena	신	25	harm onia	요정	12	nem ea	괴물	11	sphinx	괴물	13
atlanta	인간	17	helen	인간	13	nem esis	신	13	syriax	요정	14
atlas	인간	19	hephaistos	신	12	niobe	인간	18	theseus	영웅	40
baucis	인간	17	hera	신	34	nisus	인간	14	thisbe	인간	17
belleropho	인간	24	herakles	영웅	55	odysseus	영웅	19	lithonus	인간	11
cacus	인간	13	herm es	신	17	oedipus	인간	12	triton	신	12
cadmus	인간	22	hero	인간	20	oeneus	인간	13	vertum nus	신	13
callope	요정	11	hesperus	신	11	oenopion	인간	13	zephyrus	신	15
cassiopeia	인간	16	hippolyta	인간	12	orion	인간	20	zeus	신	58
castor	인간	16	hippolytus	인간	11	orpheus	인간	18			
cephalus	인간	24	hippom ene	인간	17	ipan	신	19			

인간, 혼혈, 영웅, 괴물, 요정의 6가지로 분류하였고, 빈도는 본문에 등장하는 횟수를 직접 세어 기록했다.

2.3.2 관계형 데이터

관계형 데이터는 혈연에 의한 가족 관계와 감정에 의한 관계로 나누었다. 가족 관계는 부모, 자식, 형제, 배우자 관계로 나누고 감정관계는 사랑, 우호, 적대의 관계로 나누었다.

가족 관계는 본문에 한쪽 방향의 관계만 언급되어 있더라도 서로 관계가 있는 것으로 기록하였다. 그림 6의 왼쪽은 '제우스(Zeus)는 헤라(Hera)와 결혼하여 헤파이스토스(Hephaistos)를 낳았다'라는 문장을 도식화 한 것이다. 이 문장을 통해 제우스의 배우자로 헤라를, 자식으로 헤파이스토스를 기록하며 또한 헤라의 배우자로 제우스를, 헤파이스토스의 부모로 제우스와 헤라를 기록하였다.

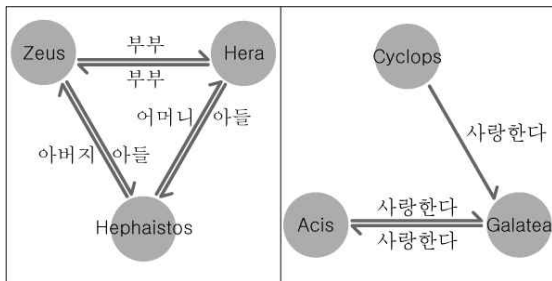


그림 6. 가족 관계와 감정 관계의 다이어그램

감정 관계는 이야기 속에 전개되고 있는 상황을 고려하였다. 같은 감정이 오가는 경우는 본문에 분명히 언급될 때만 반영하였다. 일방이 감정을 가지고 있더라도 상대방의 심정에 대한 언급이 없다면 따로 감정을 기록하지 않았다. 그림 6의 오른쪽은 갈라테아(Galatea)와 키클롭스(Cyclops)에 관한 이야기의 관계도이다. 키클롭스는 갈라테아를 흠모하였지만, 갈라테아는 아시스(Acis)와 서로 사랑하는 사이였다.

가족 관계와 감정 관계를 분석한 후 행과 열에 등장인물이 대입된 166 X 166 매트릭스에 관계가 없으면 0, 관계가

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

있으면 1로 관계성을 표시하였다.

2.4 소시오메트릭(Sociometric)의 적용

관계의 여러 가지 형태는 일반적으로 점과 선으로 표현된다.[8] 사회연결망에서는 관계를 시각화하기 위하여 소시오그램(sociogram)을 사용한다. 소시오그램은 모레노(Moreno)가 고안해 낸 것으로 점은 사회 구성원들을 선은 그 구성원들이 맺고 있는 관계 들을 나타낸다.[4]

한 점이 다른 점에 선으로 연결될 때 연결된 점들의 갯수를 연결정도(degree)라 한다. 한 점이 다른 점을 가리키는 수의 합을 외향 연결정도(out-degree), 다른 점들이 이 점을 가리키는 수의 합을 내향 연결정도(in-degree)라고 한다.[7] 전체 연결망에서 특정한 점의 내향 연결정도가 큰 경우에 이 점을 소시오메트릭 스타(sociometric star)라 하며, 큰 대중적 인기와 리더쉽을 뜻하는 경우가 많다. 그림 6에서 보면 갈라테아는 아시스만을 사랑하므로 외향 연결정도는 '1'이며, 아시스와 키클롭스의 사랑을 받으므로 내향 연결정도는 '2'이다.

중심성(centrality)이란 한 점이 맺은 관계의 정도를 통해 권력과 영향력이라는 개념과 연결 되어 가장 많이 쓰이는 지표 가운데 하나이다.[9] 프리만(Freeman)은 중심성을 지역 중심성(local centrality)과 전체 중심성(global centrality)으로 구분하였다.[10] 한 점이 지역적으로 중심성을 갖는다는 것은 그 점이 속한 환경에서 다수의 다른 점들과 연결 관계를 갖는다는 것, 즉 그 한 점이 다수의 이웃을 직접적인 연결로서 가지고 있다는 것을 의미한다. 반면 한 점의 전체 중심성은 그 점이 전체적인 관계망 구조에서 전략적으로 중요한 위치를 가진다는 것을 뜻한다.[4]

중심성은 관계의 연결 정도를 통해서 계산되는 수치이며 각 인물은 고유한 수치를 지닌다.[9] 중심성의 수치는 내향 연결정도를 이용한 내향 중심성과 외향 연결정도를 이용한 외향 중심성의 합에 전체 연결정도의 합을 통해 얻은 중심성을 나누어서 얻는다.[7]

$$C_i = \sum_{j=1}^n (Z_{ij} + Z_{ji}) / \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (Z_{ij}) \quad (1)$$

중심성을 도출하기 위하여 사회연결망 분석 프로그램인 유씨아이넷(UCInet)에 인물의 관계 매트릭스(표 3.)를 대입하였다. UCInet을 통해 표현된 중심성을 살펴보면 인물들의 분포는 어느 한 점을 중심으로 원의 형태를 형성하고 있다.

표 4. 수식을 이용하여 도출된 등장인물의 중심성 수치

Name	Centrality	Name	Centrality	Name	Centrality	Name	Centrality
achelous	57.9	cepheus	45.276	hyacinthus	30.704	pandora	4.5
acis	5.5	cerberus	29.48	hydra	57.4	paphos	45.426
actaeon	53.766	ceyx	7.917	hypnos	36.647	pegasus	5.783
adm eta	24.951	chim aera	6.333	icarus	4	pelias	31.133
adm etus	51.805	chiron	31.68	icelos	29.468	penelope	3.5
adonis	30.512	circe	4	inachus	52.25	peneus	45.016
aetes	36.977	clym ene	56.984	io	70.55	pentheus	49.631
aegesus	52.889	clytie	28.78	iobates	5.583	periphetes	52.345
aeson	33.555	creusa	36.343	iole	31.42	persephon	55.717
agenor	41.126	cyclops	5.5	iphis	3	perseus	74.383
aicestis	52.538	daedalus	4	iris	2	phaedra	49.605
aicm ene	72.634	danae	70.384	jason	39.643	phaethon	29.28
aithea	31.795	daphne	57.817	joasta	9	phantaso	29.468
am phion	70.3	daphne	58.4	callisto	69.218	philem on	4
am phitrite	54.701	dem eter	51.205	laertes	4.5	phineus	49.355
anaxarete	3	deucalion	37.389	laus	8	plexippus	28.408
androm ed	57.101	dionysos	66.869	lea	54.639	polydectes	2
androm ed	57.4	dryope	3	leander	4	polydeuces	64.839
antigone	8	echo	31.837	leda	72.656	pom ona	23.758
antiope A	68.968	endym ion	28.47	leto	68.558	poseidon	73.767
antiope B	47.938	eos	5	lotis	3	procris	5
aphro dite	80.638	epim etheu	5	m edea	45	procrustes	47.938
apollo	81.267	eros	58.725	m edusa	28.954	prom etheu	3.5
arache	52.367	eupa	41.126	m eleager	34.82	psyche	53.835
ares	69.968	eurydice	46.15	m erone	28.716	pygmalion	58.176
argus	2	eunystheus	31.98	m idas	46.966	pyramus	4
ariadne	66.466	eurytion	2	m inos A	53.614	pyrrha	28.13
aristaeus	19.81	galatea	6	m inos B	6	scylla A	5
artemis	74.534	glaucus	5	m inotaur	47.938	scylla B	6
arthusa	23.499	hadis	72.933	m orpheus	29.468	sem ele	71.713
asculapius	55.65	haicyone	8.033	narcissus	25.325	silenus	50.797
athena	70.801	harm onia	60.925	nem ea	58.067	sphinx	7
atlanta	39.729	helen	67.256	nem esis	2	syrinx	4
atlas	57.4	hephaistos	73.439	niobe	54.267	theseus	65.722
baucis	4	hera	79.467	nisus	5	thisbe	4
belleropho	7.083	herakles	84.133	odysseus	5	tithonus	3
cacus	57.4	hermes	69.467	oedipus	10	triton	49.246
cadmus	50.776	hero	4	Oeneus	36.637	vertum nus	29.547
calliope	57.901	hesperus	5.833	oenopion	4.867	zephyrus	19.908
cassiopeia	45.276	hippolyta	29.48	orion	59.367	zeus	108.601
castor	64.839	hippolytus	49.105	orpheus	59.067		
cephalus	5	hipponen	37.262	pan	4		

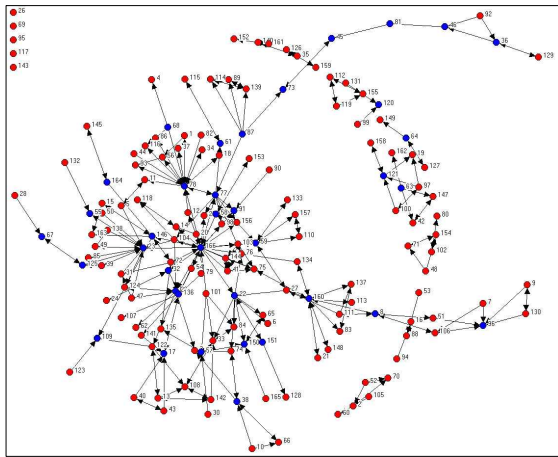


그림 7. UCInet에 의해 표현된 중심성

3. 시각화

미토로지아는 등장인물들의 식별 및 선택을 용이하게 하기 위하여 출현빈도, 신분, 이름, 스토리의 4가지 인덱스를 제공하고 있는데 각기 다른 인덱스를 선택할 때마다 노드들이 위치를 바꿔 정렬된다. 사용자가 마우스를 통해 노드와 상호작용 하는 것이 인터랙션의 원칙이며 롤오버, 클릭, 드래그가 가능하다. 노드 이외의 요소들은 모노톤(회색톤)의 색상을 기본으로 하며 1200×900의 해상도로 플래시MX를 이용하여 제작되었다.

시각화는 앞서 사회연결망 분석을 통해서 도출된 데이터

를 사용자가 직관적이고 용이하게 인식할 수 있으며, 쉽고 편리한 인터랙션이 이루어지는 것에 초점을 맞추었다.

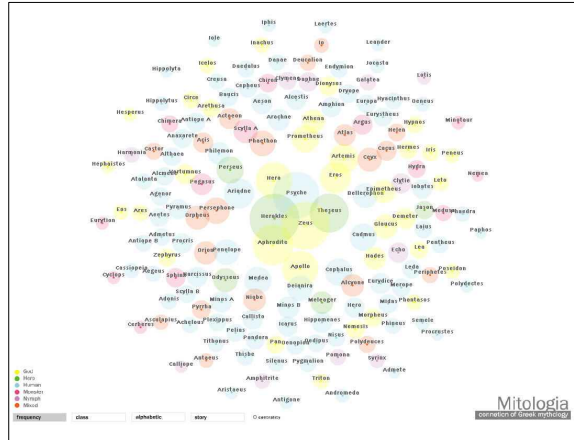


그림 8. 미토로지아의 초기화면

3.1 노드와 브랜치(Node and Branch)

노드는 속성 데이터를 원의 형태로 표현하고, 브랜치는 관계형 데이터를 노드와 노드 사이의 선으로 연결하여 시각화 하였다.

3.1.1 노드

노드의 형태는 원이다. 노드의 크기는 출현 빈도에 의해서 결정된다. 빈도값이 높을수록 노드의 크기가 커진다. 빈도를 노드의 크기에 부여 한 것은 빈도가 높을수록 중요한 등장인물일 것이라는 가정에 의한 것이었으나 의외로 관계형성이 많지 않은 인물들이 높은 빈도값을 가지는 경우도 있었다.

노드의 색상은 분류된 신분에 의해 정해졌다. 신은 노란색, 요정은 자주색, 영웅은 초록색, 혼혈은 주황색, 인간은 파랑색, 괴물은 보라색으로 선정하였으며, 등장인물의 이름은 짙은 회색으로 통일했다.

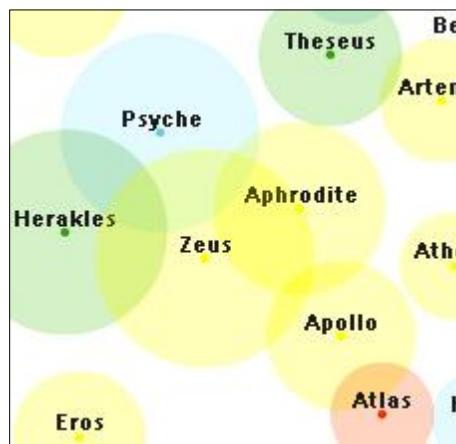


그림 9. 투명도가 적용된 노드

노드는 20%의 알파값을 가지고 있어서 노드가 겹쳐질 때에 각각을 구별할 수 있도록 하였다.

3.1.2 브랜치

브랜치는 노드와 노드 사이를 선으로 연결하여 관계의 유무를 보여준다. 모든 브랜치의 색상은 회색으로 동일하다.

브랜치는 연결된 노드들의 위치변화에 맞추어 곡률이 변화된다. 브랜치의 거리에는 관계적 의미가 없으며 브랜치는 관계 매트릭스에서 1로 표시된 것을 표현한다.

3.2 레이아웃(Layout)

다수의 점과 선의 연결은 망(network)의 형태를 이룬다. 이를 통칭하여 연결망이라 하며, 완전 연결망(complete network)과 자이중심 연결망(ego-centric network)으로 나눌 수 있다. 완전 연결망은 대상 전체의 연결 패턴 및 구조를 파악하기 좋으며, 경계가 명확한 집단에 대한 조사에 적합하다.[7] 일반적으로 인물과 인물 사이의 전체적인 관계를 보거나 인물의 분류를 할 때 완전 연결망이 사용된다. 자이중심 연결망은 한 점을 중심으로 다른 점과의 세밀한 관계에 집중하기에 용이하다.

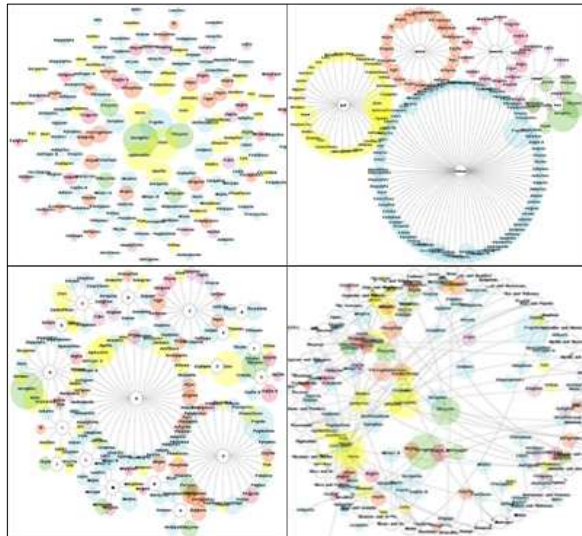


그림 10. 좌측 위에서 시계방향으로 빈도정렬, 신분정렬, 알파벳 정렬, 스토리 정렬

미톨로지는 완전 연결망을 빈도, 신분, 이름, 스토리의 네 가지 인덱스의 형태로 제공한다. 빈도(Frequency) 정렬에서는 빈도가 높은 노드일수록 동심원의 중심에 위치하고 있다. 동심원의 외곽에 위치한 노드일수록 적은 출현빈도를 의미한다. 신분(Class) 정렬에서는 신, 인간, 영웅, 혼혈, 괴물, 요정의 여섯 가지 분류노드가 생성 되고 이를 중심으로 각각 6개의 동심원을 이루는 형태이다. 이름(Alphabet) 정렬에서는 A부터 Z까지 24개의 분류노드가 생성되고 이름의 첫 글자별로 나뉘어 각자 동심원을 형성한다. 스토리

(Story) 정렬은 49가지의 이야기 제목들이 분류노드로 생성되어 배열되어 있고 여기에 인물 노드들이 브랜치로 연결된다.

3.3 중심성(Centrality)

인물의 관계성을 파악하는 데 있어 중요한 인물이 누구인지 아는 것은 필수적이다. 미톨로지에서는 166명 등장인물의 중요도에 관한 전체적 파악을 위해 네 가지 인덱스에 '중심성' 이라는 부가적인 선택 옵션을 제공한다. 중심성은 권력 또는 영향력의 개념과 상통한다. 동심원의 중심에 있을수록 영향력이 크고 권력이 강한 노드를 나타낸다. 반대로 외곽에 위치한 노드일수록 영향력이 미비하고 힘이 약한 것을 의미한다. 따라서 레이아웃에 도입된 중심성은 사용자가 가장 큰 영향을 가진 인물과 최고 권력자가 누구인지를 직관적으로 파악하는데 도움이 된다.

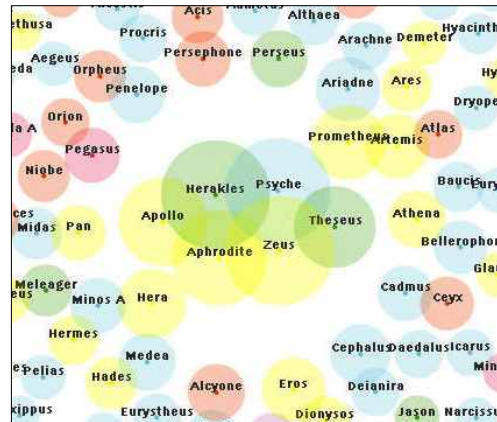


그림 11. 중심성이 적용되지 않은 빈도 정렬

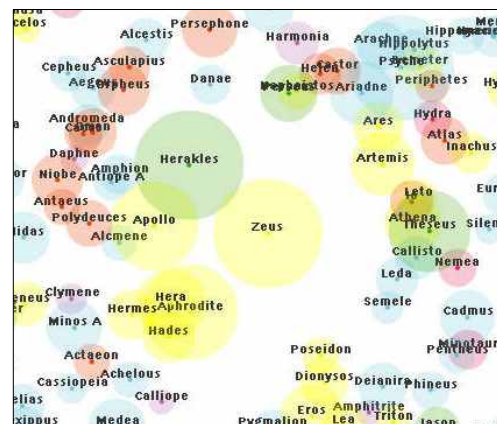


그림 12. 중심성이 적용된 빈도 정렬

그림 11과 그림 12는 빈도 정렬을 했을 때 연결망의 중심부분이다. 중심성이 적용됐을 때와 적용되지 않았을 때의 노드들의 위치 변화를 확연히 알 수 있다. 프로젝트 초기에 '빈도는 인물이 지닌 하나의 고유한 속성으로 인물의 중요도 또는 인기를 반영한다.'라는 가설을 설정했다. 그러나

중요성과 영향력의 지표가 되는 중심성과 비교해 보면 가설이 일치하지 않음을 알게 되었다. 한 예로 푸쉬케(Psyche)를 들 수 있다. 푸쉬케는 책에 호출된 빈도수를 측정하였을 때 인물들 중에서 상위에 랭크되었다. 하지만 중심성 측정에서 푸쉬케의 수치는 빈도수와 비교해서 낮은 편이었다. 푸쉬케가 맺은 관계는 오로지 에로스(Eros)밖에 없기 때문이다. 연결 정도의 총합에 있어 1밖에 되지 않기 때문이다.

3.3 인터랙션 (Interaction)

연결망 형성과 더불어 미톨로지아에 적용된 인터랙션 기능은 사용자에게 흥미를 유발시키고 적절한 재미요소를 주어 그리스 신화의 인물들의 관계에 대한 이해도를 높인다. 인터랙션은 미디어나 메시지에 관한 정보 수용자의 반응을 관리하는 것이다. 미톨로지아의 인터랙션에는 하이라이팅(highlighting) 기능과 줌-인(zoom-in) 기능이 있다.

3.3.1 하이라이팅 (Highlighting)

하이라이팅 기능은 간단한 조작을 통해 관계형 정보에 중요도를 부여하여 사용자의 직관적인 인식을 용이하게 한다.

노드에 롤오버 했을 때 그 노드와 브랜치로 연결된 노드들이 하이라이팅이 되어 관련성이 없는 노드들과의 시각적 차별이 이루어진다. 롤아웃 했을 때는 원래 상태로 돌아온다.

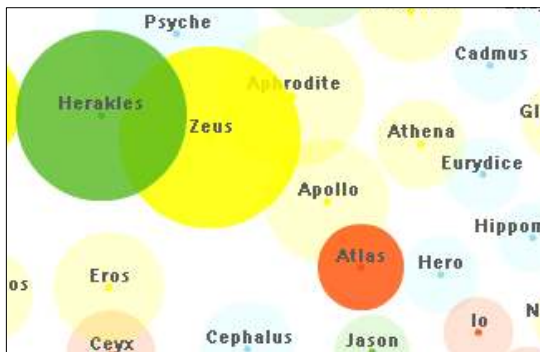


그림 13. 하이라이팅 기능

하이라이팅은 관계가 있는 노드만을 선택범위로 한정하여 사용자가 원하는 인물을 쉽게 찾을 수 있도록 유도한다.[11]

3.3.2 줌-인 (Zoom-in)

줌-인 기능을 이용하면 하나의 노드를 중심으로 하는 자기중심 연결망(ego-centric network)으로 전환할 수 있다. 노드를 선택하면 노드의 오른쪽 상단에 (+)버튼이 생긴다. 이 (+)버튼을 클릭하면 하나의 노드를 중심으로 하는 연결 관계를 볼 수 있다. 줌-인에서는 선택된 노드와 관련이 있는 노드만 보여주므로 관계성을 직관적으로 인지할 수 있다.

동심원의 주변에 있는 노드를 클릭하면 해당 노드가 자기중심 연결망의 중심되어 동심원의 중앙으로 위치가 이동되

고 그것과 관련된 노드들이 동심원 주변에 생성된다. 이를 통해 사용자는 선택적으로 정보를 확장하면서 전체를 관찰할 수 있다.[11] 여기에서 선택적이란 사용자가 조작을 통해서 자신이 원하는 정보만을 볼 수 있다는 것을 의미한다.

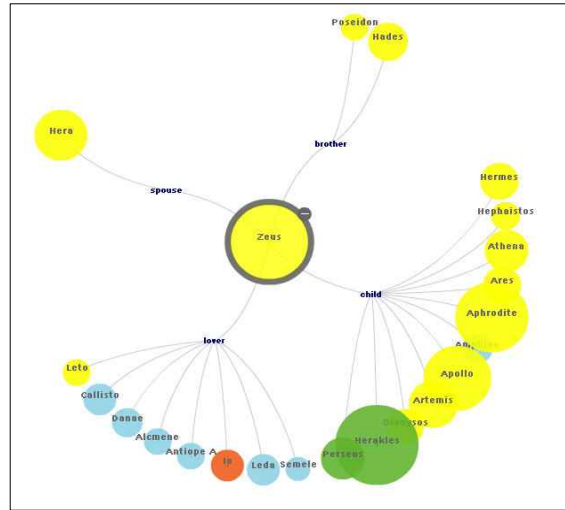


그림 14. 줌-인(zoom-in) 인터페이스

미톨로지아에서는 줌 인(zoom-in)상태에서 자신이 선택한 인물의 정보를 살펴보고 세부적인 관계를 관찰할 수 있다. 또한 관련성이 있는 노드를 따라가면 166개의 인물을 추적(tracking)을 통해서 확인할 수 있다. 이것은 인물들이 하나의 연결망(Network)상에 존재하기 때문에 가능한 일이다.

4. 결론 및 향후 과제

미톨로지아에서는 사회 연결망 분석법을 이용하여 그리스 신화의 인물들이 가진 신분, 출현 빈도, 가족관계, 감정관계 등을 수치화하여 인물의 연결성을 분석하였다. 분석된 자료를 통해 인물들을 하나의 연결망으로 구조화할 수 있었다. 빈도, 신분, 이름, 스토리의 네 가지 분류에 의한 인덱스를 제공하여 사용자가 인물 관계를 빠르고 직관적으로 파악할 수 있도록 하였다. 이를 통해 사용자는 간단한 마우스 조작으로 자신이 원하는 정보를 빠르게 획득할 수 있다. 그리고 하이라이팅과 줌-인 등의 상호작용 기능을 제공하여 개괄적인 정보를 보여주는 인터페이스와 부분적이며 상세한 정보를 보여주는 인터페이스의 상호전환 방법 및 그에 적합한 인터랙션 방법을 제시하였다.

그러나 하이라이팅, 줌-인과 같이 정보를 시각적으로 제한하여 제공하는 방법은 전체적인 관계를 파악하는데 있어서 사용자가 거쳐 온 인물 노드나 과정(history)을 기억해야만 하는 한계점을 가지고 있다.[9] 일반적으로 노드와 노드 사이의 거리는 관계의 심도를 표현하는데, 본 연구에서는 거리에 의미를 부여하지 못했다. 거리의 의미를 제공하지 않음으로 인해 관계의 결속력을 통한 친밀도를 보여주는 부분이

간과되었다. 거리와 더불어 방향성에 관한 부분도 완벽히 표현하지 못했다. 또한 사용자는 전체적인 관계망의 조망을 통해서 직접적으로 보이는 정보 외의 이면적으로 전달되어지는 정보는 스스로 파악해야만 한다. 한 인물이 다른 인물들과 관계를 맺고 있음은 시각적으로 바로 인지할 수 있지만, 그런 관계가 가지는 의미는 사용자 나름대로 분석해야 한다는 말이다.

향후 연구에서는 관계에 내포된 함축적이고 내재적인 의미를 사용자의 입장에서 직관적으로 인지할 수 있는 시각화와 이에 적합한 인터랙션 방법을 심도 있게 다뤄야 할 필요가 있다. 또한 전체적 관계의 조망과 세부적 관계의 관찰 사이의 간극을 줄이는 시도도 필요하다.

참고문헌

[1] Valdis E. Krebs, Mapping Networks of Terrorist Cells, INSNA(International Network for Social Network Analysis), Connections, Vol 24, No. 3, pp. 43-52, 2002

[2] Louis Rosenfeld, Information Architecture, O'reilly, 1999

[3] 안드레아스 슈나이더 외 공저, 정보디자인-정보의 얽힌 실타래 풀기, 정보공학연구소, 서울, pp. 25-65, 205-223, 2004

[4] John P. Scott, Social Network Analysis: A Handbook, SAGE Publications, London, pp. 7-16, 27-65, 2000

[5] S. Wasserman, K. Faust, Social network analysis, Cambridge University Press, 1994

[6] 정석찬, 박기남, 공적 e-marketplace에서 사회관계망 분석을 이용한 기업간 전자상거래 활성화를 위한 전략적 제휴모형에 관한 연구, The journal of Korean Institute of CALS/EC, Vol 7, No.2, 2002

[7] 김용학, 사회연결망 분석, 박영사, 서울, pp. 7-36, 82-122, 2003

[8] Ulrik Brandes, Jorg Raab, and Dorothea Wagner, Exploratory Network Visualization: Simultaneous Display of Actor Status and Connections, Journal of Social Structure, Vol2, No.4, 2001

[9] Ulrik Brandes, Patrick Kenis, and Dorothea Wagner, Communicating Centrality in Policy Network Drawings, IEEE Transactions On Visualization And Computer Graphics, VOL. 9, NO. 2, 2003

[10] Freeman L., Centrality in Social Networks: A Conceptual Clarification, Social Networks, No.1, 1979

[11] Jeffrey Heer, Donah Boyd, Vizster: Visualizing

Online Social Network, Information Visualization University of California, Berkeley, Spring Semester 2004

[12] Bonnie A. Nardi, Steve Whittaker, Ellen Isaacs, Mike Creech, Jeff Johnson, John Hainsworth, ContactMap : Integrating Communication and Information through Visualizing Personal Social Networks, Forthcoming in Communications of the ACM(The Association for Computing Machinery), 2001

[13] 장동훈, 정보디자인 개념을 통한 멀티미디어 제작연구, 인포디자인 이슈, 2002

[14] 신순호, 고은영, 멀티미디어 콘텐츠의 대한 유저빌리티에 관한 연구, 한국디자인학회, 2004

[15] Janet Wesson, MC du Plessis, Craig Oosthuizen, A Zoom Tree Interface for Searching Genealogical Information, ACM(The Association for Computing Machinery), 2004

[16] Benjamin Jotham Fry, Organic Information Design, Massachusetts Institute of Technology, 2000



장 석 현

2001년 3월 ~ 2006년 2월 아주대학교 미디어학부 졸업(미디어학사). 2006년 3월 ~ 현재 아주대학교 미디어학과 석사 과정. 관심분야는 HCI, 정보시각화, 인터랙션 미디어임



황 효 원

2001년 3월 ~ 2006년 2월 아주대학교 미디어학부 졸업(미디어학사). 2006년 3월 ~ 현재 삼성전자 무선사업부 재직. 관심분야는 HCI, 사회연결망, 인터랙션 미디어임.



이 경 원

1990년 3월 ~ 1996년 8월 국민대학교 시각디자인학과 졸업(미술학사). 1997년 9월 ~ 2002년 5월 Pratt Institute Computer Graphics and Interactive Media학과 졸업(예술석사). 2003년 3월 ~ 현재 아주대학교 미디어학부 교수. 관심분야는 디지털콘텐츠디자인, 정보디자인임