

# Residential college에서 효과적인 인성 교육을 위한 룸메이트 배정 문제

최혜봉<sup>1</sup>, 남지혜<sup>2</sup>, 김우성<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>한동대학교 ICT창업학부, <sup>2</sup>한동대학교 상담심리사회복지학부, <sup>3</sup>한동대학교 경영경제학부

## Roommate assignment for effective character education within a Residential College system

Hyebong Choi<sup>1</sup>, J. Sophia Nam<sup>2</sup>, Woo-sung Kim<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>School of Global Entrepreneurship and Information Communication Technology, Handong Global University

<sup>2</sup>School of Counselling Psychology & Social Welfare, Handong Global University

<sup>3</sup>School of Management & Economics, Handong Global University

**요약** 최근, 다양한 국내 대학들에서 residential college를 통하여 인성교육을 위한 공동체 프로그램들을 진행하고 있다. 그렇지만 대부분의 프로그램들이 학생들 간의 관계에 기반을 두고 있기 때문에 공동체 생활환경에서 발생하게 되는 다른 갈등 상황이 발생할 수 있으며 이는 인성 교육 목표 달성을 저해할 수 있다. 본 논문에서는 효과적으로 인성 교육 목표를 성취하기 위하여 갈등 상황을 낮추기 위한 룸메이트 배정 알고리즘을 제시한다. 본 연구에서 사용하는 방법론은 심리학의 유사성 이론에 기반을 둔 클러스터링 알고리즘이며, 알고리즘을 통하여 배정된 결과, 룸메이트 간의 유사도(유클리디안 거리)는 임의대로 배정한 것보다 현저히 높음을 볼 수 있었다. 본 연구에서 개발된 알고리즘은 H대학교의 국제관에서 생활하는 학생들의 데이터에 적용되었으며, 이러한 알고리즘을 통하여 대학과 같은 교육 기관이 학생들의 갈등상황을 효과적으로 관리할 수 있기를 기대할 수 있다.

• 주제어 : 융합, 인성 교육, 정주 대학, 기숙사, 룸메이트 배정, 클러스터링 알고리즘

**Abstract** Recently, various universities in Korea have started to work on strengthening their liberal arts and character education through the residential college (RC) system, carrying out various community programs for this purpose. However, because most programs are based on student-to-student relationships, problems can often arise within the community living environments. This paper proposes the roommate assignment algorithm in the context of a residential college, as to effectively achieve character education goals. The clustering algorithm we propose is based on the similarity hypothesis. As a result of the assignment, the degree of similarity (euclidean distance) between roommates was significantly higher than that assigned randomly. The algorithm developed in this study was applied to the data of the students living in the international campus of H University.

• Key Words : Convergence, Character education, Residential college, Roommate matching, Clustering algorithm

\*Corresponding Author : 김우성(wskim@handong.edu)

Received June 28, 2017

Accepted September 20, 2017

Revised July 31, 2017

Published September 28, 2017

## 1. 서론

21세기에 접어들어 대학의 역할에 대해 많은 논의가 벌어지고 있다. 대학의 역할을 전공 지식의 전달로 한정하여 온라인 강의를 통해 충분히 자기 주도적으로 교육 목표를 달성할 수 있다는 주장이 존재하는 반면, 대학이 공동체 의식 함양을 통한 인성 교육을 포함한 전인적인 교육의 역할까지 감당해야 한다는 주장도 존재한다. 전자의 주장에 따라 다양한 대학의 온라인 모델들이 만들어지고 또한 2020년부터 저 출산에 따른 급격한 학령인구 감소가 예상됨에 따라 기존의 많은 대학들은 이러한 경쟁 상황에서 살아남기 위하여 다양한 방법을 모색하고 있다. 그 중 하나가 오프라인에서 차별화된 교육 환경을 구축하는 것인데 이를 위한 대안 중 하나로 정주대학 시스템(Residential College, 이하 RC)이 주목받고 있다. RC시스템이란 기존의 생활공간인 기숙사 공간을 교육공간으로 사용하는 시스템을 의미하는데 공동체 생활을 통하여 인성을 함양하고 동시에 기숙사 공간에서 교양 프로그램을 비롯한 다양한 프로그램을 통해 교육을 진행할 수 있다. 이러한 RC시스템은 대학에 적용해야 하는 학생들이 선, 후배간의 교류를 통하여 쉽게 적용할 수 있고 학제간 융합 프로그램과 같은 교육을 통하여 다양한 교과과정을 시도할 수 있으며 교양, 인성 교육과 같은 비교과 과정 또한 효과적으로 진행할 수 있다는 장점을 지닌다[1].

이러한 RC 시스템은 기숙사 생활관을 전인 교육의 장소로 적극적으로 활용하여 다양한 교육을 수행할 수 있다는 장점이 있지만, 생활하는 공간 안에서 학생들의 생활 패턴이나 기숙사 생활에 대한 요구사항들이 서로 달라서 갈등 상황이 발생할 경우 대학이 추구하는 교육 목표를 달성하지 못하는 경우도 발생한다. 일반적으로 많은 공동체 프로그램이 학생 간의 교제를 포함하여 관계를 기반으로 진행되기 때문에 학생들 간의 갈등 상황이 존재하는 경우 프로그램 목표 달성에 영향을 미치게 되는 것이다. 예를 들어서 취침 시간이 서로 많이 달라서 룸메이트간의 관계에 문제가 있는 경우에 RC 내에서 인간관계를 기반으로 진행되는 다른 프로그램들의 목표 달성이 어려워질 수 있다. 특히 생활 공동체를 처음 경험하는 신입생이나 외국인 학생들에게는 룸메이트와 방배정이 더욱 중요할 수 있는데, 다양한 배정을 가진 학생들이 같이 생활하면서 공동체 의식을 가질 수 있게 되기 전, 불필요한 갈등의 발생으로 인해 공동체 교육 목

표를 저해할 수도 있기 때문이다.

본 논문에서는 이러한 불필요한 갈등을 최소화하여 대학의 인성 교육 목표를 달성할 수 있도록 RC내 기숙사의 방을 배정하는 방법론을 제시한다. 본 연구는 심리학의 상사 가설(similarity hypothesis)에 근거하고 있으며, 방 배정을 위하여 클러스터링 알고리즘이 적용된다. 제시된 방법론은 H대학교의 국제관에 거주하는 학생들의 설문 데이터에 적용되었으며, 향후 방을 배정할 때 사용될 예정이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 본 논문의 기반이 되는 상사 가설과 룸메이트 배정 문제에 관한 선행 연구를 검토한다. 3장에서는 클러스터링 알고리즘을 제시하고 H대학교 국제관 기숙사 입주 대상 학생으로부터 얻어진 설문 자료에 적용하여 유사한 특성을 가진 학생들끼리 한 방을 사용하도록 그룹을 형성한다. 4장에서는 본 연구의 결과와 의의를 논의한다.

## 2. 문헌 조사

본 장에서는 연구의 기반이 되는 선행 연구들을 소개하고 정리한다. 먼저 정주 대학과 인성 교육에 관한 선행 연구를 정리하고, 이후, 기숙사 안에서 룸메이트간의 갈등 상황들에 관한 연구와 함께 본 연구의 시사점을 소개한다. 본 연구에서는 보다 유사성이 많은 학생들끼리 방을 함께 쓰는 것이 갈등 상황을 최소화한다고 가정하고 있기 때문에 심리학의 상사 가설은 연구의 기반이 된다. 또한, 룸메이트를 배정하는 클러스터링 방법론에 관한 연구들도 정리한다.

### 2.1 정주대학과 인성교육

RC시스템은 중세 영국의 옥스퍼드대학교와 캠브리지대학교에서 기원하였는데, 당시에는 꾸준한 학생 수의 증가를 도시가 감당할 수 없었기 때문에 주거와 학습을 위한 공간으로서 설립되었다[2]. 초기 RC는 이와 같이 자연발생적으로 생기게 되었으며, 재정을 위한 부동산을 RC가 소유하고 있었기 때문에 자치적으로 운영되었다. 현재까지도 옥스퍼드 대학교의 RC는 이러한 전통을 유지하며 독립적으로 운영이 되고 있다. 그렇지만 이를 제외한 대부분의 영국과 미국의 대학들에서는 RC가 자연발생이 아닌 대학의 전략적인 선택으로 설립되었으며 현재 우리나라에서도 대학의 전략적인 선택으로 인

하여 RC가 설립되고 있다. 연구에 따르면 대학이 전략적으로 RC 시스템을 구축하려고 시도하는 이유는 다음과 같이 살펴볼 수 있다. 첫 번째로 창의적인 인재의 필요성이 부각됨에 따라 대학에서도 학습 환경 혁신을 통하여 새로운 학업 환경을 구축하려고 노력하고 있으며, 이 때 생활공간이 되는 기숙사를 교육 공간으로 전환하여 사용하는 RC 시스템이 대안의 하나가 되고 있다[3]. 학생들은 RC 시스템 하에서 진행되는 비교과 활동을 통하여 다양한 경험을 할 수 있으며, 학교는 교양 교육과 전인 교육을 수행할 수 있는 것이다. 두 번째는 대학들의 규모가 커지면서 관료화, 중앙 집중화됨에 따라 발생했던 부작용을 치유하기 위하여 스스로 교육 환경을 개선하려고 노력함에 따라 RC 시스템을 도입하려는 시도를 하고 있다. 대형화된 대학 체제 하에서 RC 시스템을 도입함으로써 친밀하고 작은 공동체를 만들 수 있고 이를 통하여 학생들의 사회적 안정감과 다양성을 보장할 수 있다는 것이다. RC시스템 하에서 작은 공동체를 추구함으로써 더욱 학생들과 긴밀한 관계를 맺을 수 있고 비교과 프로그램을 통한 교양 교육 뿐 아니라, 신입생들의 적응을 돕거나 외국인들의 학업을 돕는 등 다양한 학업 지원 프로그램 또한 진행하여 학생들의 학업 성취 또한 높일 수 있다. 이렇듯, 대학은 소규모 공동체를 구축함으로써 긴밀한 관계를 유지하고 이를 통한 학업 지원과 교양, 인성 교육을 추구하고 있으며, RC 시스템은 이러한 목표를 달성하는데 좋은 대안이 될 수 있다. 최근의 연구에서도 “대학 교육의 목적이 단지 지식의 전수에 있는 것이 아니라 전인적인 교육에 있다고 한다면 정주대학(residential college)은 고려해 볼 만한 선택이다.”라고 언급하고 있다[2].

## 2.2 룸메이트 간의 갈등 상황과 상사 가설

위에 언급했다시피 대학은 RC시스템 하에서 인성 교육 목표를 효과적으로 달성할 것으로 기대하고 있다. 대부분의 인성, 영성 교육은 공동체 내 구성원들의 관계를 바탕으로 이루어진다. 때문에, 친밀한 관계형성에 도움을 주는 생활공간 안에서의 근접성은 해당 교육 목표 성취를 위한 긍정적인 환경요소로 작용한다. 예를 들어, 학생들은 대학 기숙사 내에서 가까이 거주할수록 친구가 될 확률이 높고[4], 정기적으로 자주 만나는 사람들과 친구가 되는 것으로 나타났다[5]. 하지만 사회적 통합과 존재감[6], 그리고 자존감 등 정신건강에 영향을

줄 만큼의 친밀한 관계는 단순히 근접성으로만 자라는 것이 아니다[7,8]. 생활공간 내 구성원들이 아직 발달과정 안에 있는 학생들인 경우, 그들 사이에서 스스로 해소하기 어려운 갈등 상황이 발생 될 경우, 근접성 요소는 오히려 공동체 교육 목표 달성을 저해할 수도 있다. 특히 룸메이트 사이의 갈등을 다룬 한 논문은 “기숙사 생활은 학생들이 캠퍼스 생활에서 얻을 수 있는 가장 값진 경험이거나 아니면 가장 큰 악몽 중의 하나이다”라고 표현하였다[9].

앞서 언급한 연구에 따르면 학생들이 같은 생활공간을 함께 쓰는 경우, 전화 통화를 비롯한 방내에서의 소음 문제, 정리 정돈 문제, 기상 시간의 불일치에 따른 문제 등 다양한 원인으로 인해 룸메이트 간의 갈등 및 관계 악화를 경험하기도 한다. 불만족스런 룸메이트 경험을 한 학생들은 외부 거주를 많이 택하게 되고[10], 외로움 등 여러 부정적인 결과로 인해 대학을 떠날 생각까지 하게 된다[11]. 더욱이 RC시스템에서는 소규모 공동체를 기반으로 인성, 영성 교육 프로그램을 진행하기 때문에 이러한 관계의 악화는 공동체의 교육 목표 달성을 저해하기 마련이다. 따라서 대학은 교육 목표 달성을 위하여 효과적인 공동체 주거 정책, 지원 시스템 및 상담 개입으로 기숙사 안에서의 갈등 상황을 최소화해야 한다[9]. 실제로 미국에서는 캠퍼스를 떠나 외부 거주를 하는 대학생들의 수가 증가하는 것을 우려한 [12]의 연구를 시작으로 다수의 룸메이트 매칭 전략 연구가 진행되어 왔다[13]. 개인의 성격 특성, 가치, 인적 사항, 생활 습관 및 의사소통 기술 등 다양한 요소의 매칭을 통해 룸메이트 경험의 긍정적인 측면을 극대화하고 부정적인 측면을 최소화 할 수 있는 많은 연구들이 진행되었지만, 아직까지 룸메이트 조화도(compatibility)를 예측하는 알고리즘은 발견되지 않았다.

## 2.3 시사점

앞서 언급한 바와 같이, 많은 대학들이 전인 교육의 역할을 감당하기 위해 노력하고 있으며 RC 시스템은 이러한 교육의 효과적인 도구가 될 수 있다. 하지만 RC시스템 하에서 효과적인 교육을 위해서는 대학은 다양한 학생들의 성향과 기대에 부응하기 위해 노력하고 주거 생활에서의 대인간 갈등을 현실로 받아들여 중재자의 역할을 해야 한다는 것이 본 논문에서 주장하는 바이다. 즉, 학생들이 갈등 경험을 활용하여 공동체적 마인드

와 시민 의식, 규칙에 대한 존중, 스트레스 감내력, 소통과 갈등해결 기술을 터득할 수 있도록 돕는 것이 대학이 해야 할 하나의 역할이 될 수 있다[10]. 따라서 본 연구도 여러 갈등 최소화 전략 중 유사성에 근거한 룸메이트 배정에 대해 고찰할 것이나, 이것이 모든 룸메이트 간 갈등을 예방해 줄 마법의 탄환이 될 것이라 기대하지는 않는다. 그 어느 예측 변수나 적합성 알고리즘도 학생들의 실생활에 녹아든 여러 개입 속에서 이루어지는 과정을 대체할 수 없음을 미리 밝힌다.

학기 시작 전 학생들의 개인 성향, 생활 습관과 선호도를 조사한 설문 결과를 통해 유사한 룸메이트들끼리 방을 배정하는 경우, 룸메이트 생활 만족도나 교육 목표 달성과 관련되어 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다. 첫 번째로 학생들은 자신에게 중요한 생활 습관적 요소와 룸메이트에 관한 선호도를 밝힐 수 있는 기회를 가짐으로서 어느 정도의 자발성이 활성화된다. 친구 관계는 가족 관계 같은 필연적 관계와 달리 자발적으로 시작된다[14]. 따라서 낯선 사람들이 관계에 대한 자신의 의사를 밝히게 하는 작업은 자발성을 촉진하여 그들이 의미 있는 관계를 맺을 수 있는 시발점을 제공한다. 또한 학생들을 배정 과정에 참여할 수 있도록 하는 것은 그들의 세대적인 특성에 맞는 방법이기도 하다[10]. 소위 밀레니엄 세대라고 불리는 요즘 학생들은 일반적으로 형제가 많이 없이 자라나 주어진 공동체 규칙을 따르기보다는 자기 주체성에 따른 의사결정을 중요시한다.

둘째, 유사성에 근거한 룸메이트 배정은 학생들이 낯선 타인과 함께 거주하는 경험을 보다 수월하게 감당할 수 있도록 한다. 상사 가설(similarity hypothesis)에 따르면 유사성을 가진 개인 간의 관계는 더 쉽게 친밀해지고 관계 안에서 갈등 상황이 덜 발생한다. 쉽게 말해 사람들은 거의 모든 사회적 카테고리(예: 성별, 문화, 민족, 사회적 계급, 종교)에서 자신과 비슷한 사람들을 친구로 선호하고, 서로 유사성이 높을수록 관계 만족도도 높아진다는 것이다[15,16,17]. 예를 들어, 동일한 문화적 특성들(규범적 기준, 가치, 행동 지침)과 종교, 그리고 세계관은 관계에서 나타날 수 있는 불일치를 줄여줌으로써 이해와 만족스런 관계형성을 돕게 된다[18,19,20,21]. 더 구체적으로 [22]에서는 비슷한 세계관을 공유한다는 것은 흡연, 음주, 미혼 동거, 낙태 등 중요한 사회적 주제와 그에 따른 행동 지침에 공감하며 대화에서 공통 분모

를 발견할 수 있음을 의미하고, 또래가 서로의 행동(특히 위험 행동)을 부정하고 불편하게 느낄 경우 관계를 유지하기 어려워진다고 설명하였다.

위에 언급된 바와 같이, 유사성을 가진 학생들을 같은 방에 배정할 경우 대학 생활 적응과 전인 교육에 있어서 긍정적인 효과를 기대할 수 있을 것이다. 다음 장에서는 유사성을 가진 학생들을 한 방에 배정하기 위한 클러스터링 알고리즘을 소개한다.

## 2.4 클러스터링 알고리즘

클러스터링이란 하나 이상의 속성(attributes)를 가진 개체(instance)들을 그 속성 유사도(similarity)를 기준으로 몇 개의 유사 그룹(cluster)으로 묶는 것을 의미한다. 비지도 학습(unsupervised method)의 특성상 클러스터링의 정량적 목적함수를 정의하기 어려운 경우가 많으나, 많은 경우 클러스터링 알고리즘은 유사 그룹 내 개체들의 유사도를 최대화 하는 동시에 타 그룹에 속한 개체 사이의 유사도를 최소화하는 것을 목표로 한다. Calinski-Harabasz index(CH index)는 클러스터링 알고리즘의 이러한 목표를 정량적 함수로 표현한 지표이다[23].

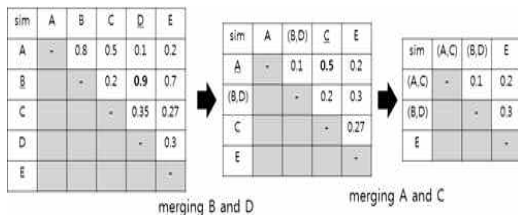
잘 정의된 목적함수에도 불구하고 클러스터링 문제의 최적 해를 찾는 문제는 아주 어렵다. 유사 그룹의 수를 정하는 것부터 각 유사 그룹에 배정 가능한 모든 개체의 경우를 고려하는 것은 지수 복잡도(exponential time complexity)를 가지기 때문이다. 대신, 유사 최적 해를 구하는 클러스터링 알고리즘들이 실제 응용 분야에서 사용되고 있다[24].

클러스터링 문제를 정의하고 알고리즘을 적용하여 최적의 그룹을 찾아내기 전, 개체 사이의 유사도(또는 거리 - 거리가 가까울수록 유사하고 멀수록 유사하지 않다)를 정량적 지표로 정의하는 과정이 필요하다. 유사도는 둘 또는 다수의 개체들의 속성들의 함수로 표현될 수 있다. 대표적으로 널리 사용되는 지표로 유클리디안 거리(euclidean distance)가 있다. 예를 들어 두 학생 인스턴스 A와 B사이의 거리를 계산하기 위해서 각 인스턴스의 속성 값(attributes)을 이용해서 유클리디안 거리를 계산하게 된다. 각 인스턴스의 두 속성  $a_1, a_2$  - 소음에 민감한 정도, 청결에 민감한 정도 - 이 있다고 가정하자, 각 속성을 수치를 측정할 값을 학생 A의  $a_1^A, a_2^A$ , 학생 B의  $a_1^B, a_2^B$ 라고 하면 두 개체 A와 B의 유클리디안 거

리는 아래와 같다.

$$\sqrt{(a_1^A - a_1^B)^2 + (a_2^A - a_2^B)^2}$$

설명의 편의를 위해서 속성 값의 정규화, 표준화 과정은 생략하였으며, 예제에서는 2차원 (속성이 2개) 인스턴스를 사용하였으나 실제 응용에서는 더욱 차원의 수가 높아지게 된다. 유클리디안 거리 외에도 클러스터링하고자 하는 인스턴스의 특징과 응용 문제의 특성에 따라, 해밍 거리(Hamming Distance), 맨하탄 거리(Manhattan Distance), 코사인 유사도(Cosine Similarity)를 사용하기도 한다[25]. 제안하는 기숙사 배정 알고리즘에서는 학생 인스턴스 사이의 유사도로 유클리디안 거리를 사용한다.



[Fig. 1] Hierarchical clustering using similarity matrix

전통적으로 유사그룹을 찾기 위한 클러스터링 알고리즘으로는 계층적 클러스터링(hierarchical clustering) 방법과 k-means 클러스터링 방법이 많이 알려져 있다. 계층적 클러스터링 방법에서는, 앞서 정의한 유사도를 바탕으로 모든 데이터 인스턴스 사이의 유사도를 표시한 유사도 행렬(similarity matrix) 혹은 거리 행렬(distance matrix)을 먼저 계산하게 된다. 정의한 유사도 함수가 symmetric이라고 가정하면, 즉  $sim(A,B) = sim(B,A)$  라면,  $nC_2$ 만큼의 유사도 계산을 수행하게 된다. 유사도 행렬로부터 가장 유사도가 높은 한 쌍의 인스턴스 쌍을 선택하여 그룹으로 묶어준다. 이후, 유사도 행렬로부터 묶어진 두 인스턴스를 인스턴스 그룹(클러스터)로 대체하는 과정을 거쳐 다시 가장 유사한 두 개체를 선택하는 것을 반복하게 된다. 가령 유사도 행렬로부터 가장 유사한 인스턴스 A와 B를 묶었다면 행렬상의 A와 B에 해당하는 열(column)과 행(row)은 group(A,B)으로 대체된다. 대체된 후의 유사도 행렬의 수치는

group(A,B) 개체에 대한 다른 인스턴스들과의 유사도 값으로 다시 계산해주게 된다. 간단하게는  $sim(group(A,B), C) = MIN\{sim(A,C), sim(B, C)\}$ , 또 다른 방법으로는  $sim(group(A,B), C) = MEAN\{sim(A,C), sim(B, C)\}$ 와 같이 유사도를 재계산해주는 방법을 사용한다. MIN과 MEAN은 각각 최솟값과 평균값을 계산하는 함수이다. Fig 1.에서는 최솟값 함수(MIN)를 사용하여 그룹의 대표 유사도 값을 도출하였다.

이와 같은 방법으로 사용자에 의해서 미리 정의된 특정 조건 - 클러스터의 수 혹은 한 그룹으로 묶기 위한 유사도의 최소값 등 - 을 만족할 때까지 클러스터로 묶어주는 작업을 반복해서 수행한다. 이에 반해 k-means 클러스터링은 주어진 데이터 인스턴스들을 정해진 수 k개의 유사 그룹(클러스터)로 묶는 알고리즘이다. 임의로 선정된 k개의 중심점들(centroids)을 기준으로 모든 인스턴스들에 대해 각 인스턴스들과 최소의 거리(또는 최대 유사도)에 있는 중심점에 인스턴스를 배정한다. 각 중심점을 기준으로 배정된 인스턴스들은 k개의 초기 클러스터를 형성한다. 클러스터에 배정된 인스턴스들의 대푯값(평균값 또는 중앙값과 같은)으로 클러스터의 중심점을 대체한다. 대체된 k개의 중심점을 기준으로 다시 데이터 인스턴스를 배정하는 과정을 반복하여 중심점의 변화가 나타나지 않을 때까지 클러스터링 알고리즘을 수행하게 된다. k-means 클러스터링은 초기 중심점을 설정하는 방법에 따라서 다양한 클러스터링 결과를 얻을 수 있고 계산 효율성이 높다는 장점이 있다. 하이퍼패라미터인 k값을 적절하게 설정하는 방법이 명확하지 않다는 것은 단점으로 꼽힌다.

기숙사 배정 문제에서는 학생 한사람의 정보(설문결과)를 데이터 인스턴스로 두고 높은 유사도를 가진 학생들을 한 방(클러스터)에 배정하는 클러스터링 문제로 모델링 할 수 있다. 기존 클러스터링 알고리즘은 정해진 유사도 기준을 사용해 임의의 혹은 정해진 수의 클러스터를 생성한다. 기숙사 배정 문제에서는 클러스터의 수(배정 가능한 방의 수) 뿐만 아니라 클러스터 내 배정 가능한 학생의 수(4인실 2인실과 같은)가 고정되는 제약이 추가된다. 본 연구에서는 기숙사 배정 문제의 특성을 반영하기 위한 휴리스틱(heuristic) 알고리즘을 제안하고 이를 사용하여 학생들의 갈등상황을 최소화하기 위한 방 배정을 수행하였다.

### 3. 클러스터링 알고리즘을 통한 기숙사 배정

본 장에서는 위에 언급한 상사 가설에 기반하여 유사성을 가진 학생들끼리 한 방으로 배정하는 알고리즘을 제안, 구현한다. 본 연구에서 제안하는 알고리즘은 H대학교의 국제관 RC의 학생들을 배정하는데 적용한다.

경상북도에 소재한 H대학은 기독교 정신을 바탕으로 한 전인 교육을 목표로 하고 있으며, 이러한 교육 목표 달성을 위하여 RC 시스템을 운영하고 있다. 이를 위하여 전교생을 기숙사 건물 단위로 400~500명 단위로 나누어 생활 공동체를 형성하도록 하였으며, 학생 임원들을 세워 각 RC의 고유 가치와 비전에 따라 공동체 문화와 전통을 만들도록 하였다. 각 생활관은 학생들과 함께 담당 목사 1명과 생활을 지도하는 간사들, 그리고 다수의 교수들로 구성된다. 각 생활관을 담당하는 목사는 생활관에서의 예배와 사역을 총괄하며 간사들과 함께 목양팀을 이루어 생활관 내에서 다양한 영성 훈련과 상담을 진행한다. 간사들은 기숙사에서 사감 역할인 행정과 수칙 지도를 수행하며, 인성 교육과 함께 학생들이 대학에 잘 적응하도록 돕고 정서적으로 학생들을 지원하는 역할을 담당한다. 각 RC에 소속된 학생들은 30~40명으로 구성된 팀이라는 더 작은 공동체로 나누어지게 되는데, 각 팀에는 교수들이 한 사람씩 배정된다. 교수들은 담당하는 팀의 학생들을 지도하고 양육하는 역할을 담당한다. 각 팀 학생들은 기숙사에서 함께 생활하며 담당 교수와 수요일마다 만나 공동체 훈련 프로그램을 통하여 교체하고 채플을 함께 드리게 된다. 그밖에 신입생을 위한 진로 탐색과 같은 프로그램이나 봉사활동도 팀 단위로 진행하는데 이때 팀 담당 교수는 팀 학생들과 협의하며 이러한 프로그램들을 지도하며 함께 참여한다. 팀 또한 운영을 담당하는 임원들을 선출하여 담당교수의 지도하에 자체적으로 운영한다. RC는 모든 학생이 입학할 때 지원하여 소속되게 되며 대학 생활동안 바뀌지 않으며, 팀은 1년마다 바뀌어 RC 내에서 학생들은 매년 쉼이게 된다. RC를 담당하는 목사, 간사, 교수들은 특수한 상황들을 제외하곤 계속하여 같은 RC를 담당한다.

이 중 국제RC는 2014년 최초로 설립되어 한국학생들과 세계 각국에서 온 외국 학생들이 같이 모여서 생활하고 있다. 국제관RC의 기숙사 입주 학생들은 학기를 시작하기 전, 개인 취향(예: 수면 일정, 소음 수준,

청결 또는 청결, 신앙 수준, 기타 성격 요인) 및 룸메이트 선호도(예: 흡연자, 기독교인 또는 기타 학생)에 관한 질문을 생활관 신청서와 함께 작성하도록 하였다. 설문지는 자체 개발되었으며, [9]와 [26]의 룸메이트 간의 갈등 원인이 되는 인자들과 만족도에 영향을 주는 요인들을 포함하는 것이다. 제시한 질문과 선택지는 Table 1과 같다.

<Table 1> Survey Questions

Questions	Choice
Gender	(Male, Female)
Major	
The nationality of your preferred student	(Korean, International, Both, Don't care)
Sensitivity to noise	(Don't care, Prefer quiet, I am noisy)
Bedtime	(before 23 P.M., 23-24 P.M., 24-1 A.M., 1-2 A.M., After 3 A.M.)
Smoking	(Yes, No)
How important is faithful sharing to you?	1~ 10
How much do you prefer a Christian roommate?	1~ 10
My level of neatness is...	1~ 10
How important is a neat roommate to you?	1~ 10
The following describes me	(listen to loud music, snore, am sensitive to loud noises when sleeping, late sleeper, want to practice my English, prefer older roommates, Optimistic, Outgoing and Talkative, study mostly in the dorm room, Adventurous and active, like to be active and play sports. Quiet, thoughtful, and meditative, Studious, like to focus on getting good grades)

#### 3.1 학생 유사도 계산을 위한 데이터의 전처리

기숙사 방 배정을 위해, 2016년 봄 학기 학생 210명(남학생 110명, 여학생 100명)에 대하여 설을 수행하였고 학생 1인당 응답시간, 응답자이름, 전자메일주소, 학번, 성별, 전공, 선호하는 학생의 국적 등 15가지의 속성값을 추출하였다.

유사도 계산에 의해 클러스터링을 수행하기 위해서 세 단계의 데이터 전처리 과정을 수행한다. 먼저, 학생의 이름이나 전자메일 주소와 같이 방 배정 과정에 사용되지 않는 변수들을 제거하고, 같은 형태인데 다른 개체로 표현된 응답에 대한 식별작업(entity resolution)을 수행하였다. 가령, 전공은 무엇인가에 대한 응답으로

“computer science”, “IT”, “CS” 등과 같은 동일한 전공을 표현하는 서로 다른 표현을 찾아 통일 해주는 과정을 개체 식별(entity resolution)이라고 한다. 다음으로 학생들 사이의 유사도를 계산하기 위해, 명목 형 변수(categorical variable)에 해당하는 학생 속성(성별, 전공 등)은 수치형 변수(numeric variable)로 변환하였다. 각각의 명목 형 변수들을 수치형 변수로 전환하는 과정은 다음과 같다.

- 성별(남성/여성), 흡연여부(흡연/비흡연)과 같이 두 가지 선택지만 가지는 명목변수의 경우 하나의 수치 변수를 이용해 1과 0으로 값을 표현하였다. 가령 남성 1, 여성 0이나 흡연 1, 비흡연 0으로 값을 변환하여 사용하였다.
- 선호하는 룸메이트의 국적에 대해서는 (한국학생 선호, 국제학생 선호) 두 개의 변수로 나누어서, 한국학생의 선호하는 경우 (1,0), 국제학생을 선호하는 경우(0,1), 둘 다 선호하는 경우 (1,1), 상관없는 경우 (0.5, 0.5)의 값으로 표현하였다.
- 소음에 민감한 정도나 취침시간과 같이 순서형 명목변수의 경우는 구간에 따라 수치를 적용하였다. 가령 소음에 민감한 정도에서 조용한 것을 선호하는 경우 1, 상관없는 경우 0.5, 시끄러운 학생의 경우 0의 값을 수치 변수에 배정하였다. 취침 시간의 경우 11시 이전에 잠드는 경우를 0, 새벽 3시 이후 잠드는 경우를 1로 하여 그 사이의 값들을 구간에 비례하여 수치화 하였다.
- 전공이나 개인 성향에 대한 질문과 같이 다수의 응답이 가능하고 순서가 없는 명목 형 변수의 경우는 선택지마다 하나의 수치 변수를 만들어서 값을 할당하였다. 전공의 경우 선택 가능한 전공마다 변수를 하나씩 만들어 해당 학생이 그 전공에 속한 경우 1, 그렇지 않은 경우 0으로 표현하게 된다. 예를 들어 한 학생이 경영과 컴퓨터 공학을 복수 전공하는 경우, “전공\_경영”과 “전공\_컴퓨터공학” 두 변수의 값을 1로 하고 나머지 전공 변수들의 값은 0으로 하게 된다. 마찬가지로 개인 성향의 경우도 선택지마다 하나의 변수를 생성하여 선택된 선택지 변수에는 1, 그렇지 않은 변수에는 0의 값을 배정하였다. Fig. 2는 각 명목 형 변수들이 수치변수로 변환되는 과정을 나타낸다.

Gender	Smoking	Preferred roommate Nationality	Sensitivity to noise	Bedtime	Major
Male	Yes	International student	Don't care	After 3 A.M.	Computer Science
Female	No	Korean/International (Don't care)	Sensitive	9 A.M. ~ 1 A.M.	Management/ Biology



Gender	Smoking	Prefer Korean stu.	Prefer International stu.	Sensitivity to noise	Bedtime	Computer Major	Management Major	Biology Major
Male	Yes	1	0	0.5	1	1	0	0
Female	No	1	1	1	0	0	1	1

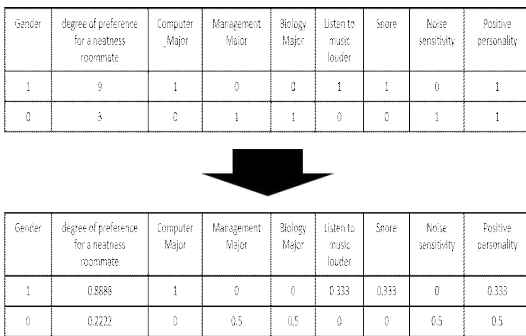
[Fig. 2] Example of converting a nominal variable to a numeric variable

모든 변수를 수치형 변수 형태로 변환 한 후, 각 변수들이 유사도 계산에 미치는 영향을 균일화하기 위한 표준/정규화 과정이 수행된다. 수치형 변수의 값의 범위가 서로 다른 경우, 값의 범위가 큰 변수가 범위가 작은 변수에 비해서 유사도 계산(유클리디안 거리)에 영향을 많이 미치게 된다. 가령 변수 A가 1에서 100사이의 값을 가지고, 변수 B가 0에서 1사이의 값을 가진다고 했을 때 두 데이터 인스턴스 사이의 유클리디안 거리는 변수 B 보다는 변수 A에 의해서 크게 결정되게 된다. 이러한 부작용을 제한하기 위해서 변수 A와 B의 범위를 0과 1사이로 표준화하는 과정이 필요하게 된다. 본 연구에 사용한 설문조사 결과 데이터는 다음과 같이 표준화하여 방 배정에 사용하였다.

- 모든 수치변수의 범위는 0에서 1사이의 실수 값을 가지도록 표준화하였다. 1에서 10사이의 정수값을 입력으로 받는 설문 문항의 응답의 경우에는 값에 1을 빼고 9를 나눈 값으로 0에서 1사이의 값으로 변환하였다. 즉 1,2,3,..., 9의 값이 각각 0, 0.111, 0.222,..., 1.0으로 변환되었다.
- 이외에도 전공이나 개인 성향과 같이 복수응답이 가능한 답변의 경우, 응답 개수로 나누는 표준화를 수행하였다. 가령 2개의 전공의 복수 전공하고 있는 학생의 경우, 각 전공에 해당하는 수치를 1에서 0.5로 각각 변환하여 주었다. 개인성향 응답의 경우에도 1에서 응답한 개수 n을 나눈 값으로 변환하여 주었다. 아래 Fig 3는 수치변수들을 표준화하는 과정을 나타낸다.

그 결과, 학생 1명당 15개의 변수에서 37개의 변수

로 변환되었다. 원본 15개의 변수에서 방 배정에 사용하지 않는 3개의 변수(응답시간, 이름, 전자메일 주소)를 제외하고 (-3), 전공의 경우 13개의 전공 변수로 변환(+12), 개인 성향의 경우 13개의 선택지 변수로 변환(+12)하였고, 룸메이트 선호 국적은 한국국적선호와 국제학생 선호의 2개의 변수로 변환되었다(+1). 나머지 변수들은 변수 수의 변화 없이 수치화 및 표준화를 수행하였다. 변환된 37개의 변수 중 하나는 학생들을 구분하기 위한 학생 ID값이고, 남녀를 구분하여 방을 배정하게 되므로 성별 변수를 사용하여 남/여 데이터를 분리하여 방 배정 알고리즘을 수행하였다. 따라서 실제 방 배정 알고리즘에는 학생ID 및 성별 변수를 제외한 35개의 0~1사이의 값을 가지는 수치 변수를 사용하였다.



[Fig. 3] Example of data standardization process

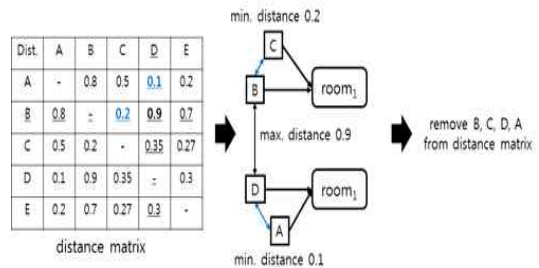
### 3.2 기숙사 방배정을 위한 클러스터링 알고리즘

앞서 기술한 바와 같이, 기존 클러스터링 알고리즘들은 클러스터의 수는 정할 수 있으나 각 클러스터의 크기(데이터 인스턴스의 수)는 고정되지 않는다. 이에 반해, 기숙사 방 배정 문제에서는 각 방마다 인원수가 고정되어 있으므로 기존 클러스터링 알고리즘의 변형이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 기숙사 방 배정 문제의 특성을 반영할 수 있도록 학생 간 유사도에 기반을 둔 클러스터링 알고리즘을 제안한다.

이전 장에서 기술한 데이터 전처리 과정을 거친 후, 각 학생들은 35개의 0~1 사이의 값을 가지는 수치 변수의 벡터(vector)로 표현된다. 벡터로 표현된 학생들의 유사도를 계산하기 위해 유클리디안 거리를 사용한다. 유클리디안 거리가 먼 학생들은 서로 유사도가 낮고, 거리가 가까운 학생들은 유사도가 높으며 이를 통해 모든 학

생 쌍에 대한 거리 행렬을 계산할 수 있다.

방 배정을 수행할 때, 남학생과 여학생을 구분하여 방 배정을 해야 하므로 남학생 데이터와 여학생 데이터를 나누어 방 배정 알고리즘을 따로 수행한다. 우선 거리행렬로부터 가장 거리가 먼 두 학생 데이터 인스턴스를 찾는다. 가급적 가장 유사도가 낮은 학생 쌍에 대해서는 한 방에 배정하지 않는 것이 생활관 내 갈등상황을 최소화할 수 있다고 생각하여, 가장 거리가 먼(유사도가 낮은) 두 학생 A, B를 각각 다른 방에 배정한다. 그 후 거리행렬로부터 학생 A와 가장 유사한(거리가 가까운) 학생 A'과 학생 B와 가장 유사한 학생 B'를 찾아 A와 A', 그리고 B와 B'을 같은 방에 각각 배정한다. 배정된 4인의 학생들은 모두 거리 행렬에서 삭제한 후, 이와 같은 과정을 반복한다. 전체 학생의 수가 홀수가 아니라면, 이와 같이 모든 학생을 2인씩 한방에 배정할 수 있게 된다 (Fig. 4). 전체 학생의 수가 홀수인 경우는 1명의 학생이 남게 되고 그 학생 한 명을 임시 2인실에 배정한다.



[Fig. 4] Roommate matching example

모든 학생들에 대한 2인실 임시 방 배정을 마치게 되면, 2인실 별로 배정된 학생들의 대푯값(평균 벡터)을 계산한다. 전체 학생의 수가 1인이라 2인실에 학생 한명만 배정된 그 학생의 벡터를 그대로 해당 2인실의 대푯값으로 사용한다. 그 후, 2인실 별로 계산된 벡터를 사용해 모든 2인실 쌍에 대한 거리행렬을 다시 계산한다. 계산된 거리 행렬을 사용하여 2인실 두 개를 합쳐 4인실을 만드는 과정을 동일하게 반복하여 4인실에 대한 방 배정을 수행한다. 즉 가장 유사도가 낮은 두 2인실 C와 D를 선택하여 서로 다른 4인실에 배정하고, 2인실 C와 가장 유사한 2인실 C', 2인실 D와 가장 유사한 2인실 D'를 거리행렬로부터 찾아내어 C와 C', 그리고 D와 D'을 같은 4인실에 배정하게 된다. 이와 같이 하여 더 이상 4인

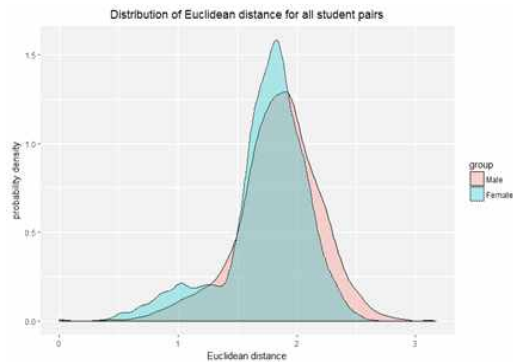


실에 배정되지 않은 2인실이 없거나, 2인실이 하나만 있을 때까지 반복 수행한다. 전체 학생의 수와 배정과정에서 따라서 1인 또는 2인 사용하는 4인실과 3인이 사용하는 4인실이 최대 하나씩 발생할 수 있다.

### 3.3 알고리즘 성능 분석

앞에서 제안한 기숙사 방 배정을 위한 클러스터링 알고리즘이 효과적으로 동작하는 지 알아보기 위해 H대학교 국제관 학생들의 설문조사 결과 데이터(남학생 110명, 여학생 100명)를 바탕으로 가상의 방 배정을 수행하고 배정결과를 분석하여 보았다. 실제 생활관 환경을 반영하기 위하여 남학생과 여학생은 구분하여 따로 방 배정을 하였으며, 3.1절에 설명한 바와 같이 데이터 전처리 과정을 수행하였다. 전처리 결과 한 학생당 35개의 0과 1사이의 값을 가지는 수치 벡터로 데이터 인스턴스를 표현하였다.

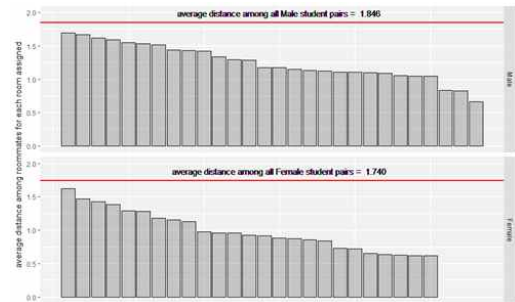
가상 방 배정에 앞서 전 처리된 데이터의 특성을 파악하기 위해 모든 남학생의 쌍과 모든 여학생의 쌍에 대한 유클리디안 거리를 계산하여 그 분포를 확인하였다(Fig 5). 남학생의 경우 유클리디안 거리의 평균이 1.846(표준편차 0.357)으로 여학생의 평균 1.740(표준편차 0.364)에 비해 평균 유사도가 더 낮은 것으로 나타났다.



[Fig. 5] Distribution of Euclidean distance for all student pairs

방 배정 알고리즘을 통한 가상 방 배정 결과 110명의 남학생들은 모두 28개의 방에 배정되었으며 2명만 배정된 하나의 방외에는 모두 4명의 학생들이 배정되었다. 여학생 100명의 경우 25의 방에 모두 4명씩 배정이 이루어졌다.

가상 방 배정결과 각 방에 배정된 학생들의 유사도가 높도록 배정이 되었는지 확인하기 위해서, 모든 방에 대해서(남학생 28방, 여학생 25방) 한 방에 배정된 학생들 사이의 유클리디안 거리의 평균을 계산하여 보았다. 가령 학생 A, B, C, D가 한방에 배정되었다고 할 때, (A, B) (A, C) (A, D) (B, C) (B, D) (C, D)의 모든 6 쌍에 대한 유클리디안 거리를 계산하고 평균을 구하였다. 이를 모든 방에 대해서 수행하여 학생들 사이의 유사성이 높도록 방 배정이 이루어졌는지 확인하였다. Fig 6는 그 결과를 보여준다. 그래프의 막대의 높이는 배정된 하나의 방에 대한 평균 유클리디안 거리를 표현한다. 붉은 색으로 표시된 선은 전체학생 쌍에 대한 평균 유클리디안 거리를 나타낸 것으로 학생들 사이의 유사성에 대한 고려가 없이 배정하였을 때 기대할 수 있는 룸메이트 사이의 유클리디안 거리이다. 배정된 모든 방에 대해서 룸메이트 사이의 유사도가 전체 학생 사이의 유사도보다 현저히 높은 것을 확인할 수 있다. 또한 유사도가 가장 낮은 방이라고 할지라도 전체 평균보다는 높은 유사도를 가지는 것으로 보아 학생들 사이의 성향 차이로 인한 갈등상황이 줄어들 것이라고 기대할 수 있다.



[Fig. 6] Average Euclidean distance between roommates assigned to a room

## 4. 결론

본 논문에서는 RC 시스템 하에서 인성 교육 프로그램의 목표를 효과적으로 달성하기 위하여 방을 배정하는 알고리즘을 제안하고 실제 사례에 적용하였다. 본 연구는 심리학의 상사 가설을 전제하고 있으며, 이러한 전제 하에 설문으로 조사된 데이터를 기반으로 하여 학생들 간의 유사도를 유클리디안 거리로 측정하여 유사한 학생끼리 같은 방을 배정한다. 이러한 알고리즘을 통하

여 생활관 내 갈등상황을 효과적으로 관리하고 정주 대학의 교육효과를 향상 시킬 수 있을 것이라 기대한다.

제시된 알고리즘은 이론에 기반을 두었지만, 실제로 학생들의 갈등상황을 줄이고 기숙사 생활 만족도를 증진시키지는 아직 검증되지 않았다. 설문을 통한 알고리즘의 검증이 향후 과제로 남아 있다. 또한, 현재는 단순한 유클리디안 거리로 방을 배정했지만, 다양한 원인 중 어떠한 요인들이 생활 만족도에 더욱 영향을 미치는지를 도출해 낸다면, 그 요인들에 우선순위를 두고 배정하여 더욱 효과적으로 방을 배정할 수 있을 것으로 기대된다. 방 배정 뿐 아니라 다른 교육의 영역, 예를 들어 [27]에서와 같이 인성 교육 수업을 개발하거나 다른 교육 환경에서 응용한다면 본 연구를 확장할 수 있을 것이다.

## REFERENCES

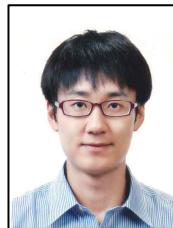
- [1] S. Y. Byuon, "What are the effects of the living and learning program?: A case study of residence hall conversion by a Korean university", *The Korean Journal of Educational Methodology Studies*, Vol. 26, No. 4, pp. 741-770, 2014.
- [2] J. K. Kim, "The Origin and Development of Residential Colleges in the British Universities", *Korean Journal of General Education*, Vol. 8, No. 6, pp. 11-37, 2014.
- [3] H. Y. Ahn and S. B. Kang, "The Present Conditions and Prospect of the Residential College –The case of the Dongguk university PARAMITA college", *Korean Journal of General Education*, Vol. 9, No. 2, pp. 181-205, 2015.
- [4] Festinger, Leon, Kurt W. Back, and Stanley Schachter. *Social pressures in informal groups: A study of human factors in housing*. Vol. 3. Stanford University Press, 1950.
- [5] M. Martina, O. Huxhold, and N. L. Stevens. "A latent class analysis of friendship network types and their predictors in the second half of life", *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences* Vol. 68, No. 4, pp. 644-652, 2013.
- [6] P. Messeri, M. Silverstein, and E. Litwak. "Choosing optimal support groups: A review and reformulation", *Journal of Health and Social Behavior* Vol. 34, No. 2, pp. 122-137, 1993.
- [7] J. Hintikka, T. Koskela, O. Kontula, K. Koskela and H. Viinamaeki. "Men, women and friends – are there differences in relation to mental well-being?", *Quality of Life Research* Vol. 9, No. 7, pp. 841-845, 2000.
- [8] E. M. McDonough and D. C. Munz. "General well-being and perceived adult friendship behaviors", *Journal of Social Behavior and Personality* Vol 9, No. 4, pp. 743-752, 1994.
- [9] McCorkle, Suzanne, and Susan G. Mason. "Conflict in residence halls: A preliminary study of the efficacy of roommate negotiations to reduce roommate conflict", *Proceedings of the 21st Annual Meeting International Academy of Linguistics and Social Sciences* Vol. 21, pp. 2-17, 2009.
- [10] D. K. Molina, A. Heiselt, and C. Justice. "From matchmaker to mediator: Shifting trends in roommate relationships in an era of individualism, diversity, conflict, and social media", *Journal of College & University Student Housing* Vol. 41, No. 2, pp. 104-117, 2015.
- [11] L. Hawken, R. L. Duran and L. Kelly. "The relationship of interpersonal communication variables to academic success and persistence in college", *Communication Quarterly* Vol. 39, No. 4, pp. 297-308, 1991.
- [12] J. N. Hallisey, V. A. Harren and R. B. Caple. "Roommate changes in residence halls: Can they be predicted?", *Journal of College and University Student Housing* Vol. 10, No. 2, pp. 98-103, 1980.
- [13] L. K. Hanasono and L. B. Nadler. "A dialectical

- approach to rethinking roommate relationships", *Journal of College Student Development* Vol. 53, No. 5, pp. 623-635, 2012.
- [14] C. Wrzus, J. Zimmermann, M. Mund and F. J. Neyer. "Friendships in young and middle adulthood: Normative patterns and personality differences", In M. Hojjat & A. Moyer (Eds.), *Psychology of Friendship* (pp. 1-16). New York: Oxford University Press, 2015.
- [15] D. E. Byrne. *The attraction paradigm*. Vol. 11. New York: Academic Press, 1971.
- [16] T. M. Newcomb. "The prediction of interpersonal attraction", *American Psychologist* Vol. 11, No. 11, pp. 575-586, 1956.
- [17] C. G. Wetzel, D. Schwartz and E. S. Vasu. "Roommate compatibility: Is there an ideal relationship?", *Journal of Applied Social Psychology* Vol. 9, No. 5, pp. 432-445, 1979.
- [18] M. E. Brashears. "Gender and homophily: Differences in male and female association in Blau space", *Social Science Research* Vol. 37, No. 2, pp. 400-415, 2008.
- [19] A. Knecht, T. A. Snijders, C. Baerveldt, C. E. Steglich and W. Raub. "Friendship and delinquency: Selection and influence processes in early adolescence", *Social Development* Vol. 19, No. 3, pp. 494-514, 2010.
- [20] K. A. Urberg, S. M. Degirmencioglu and J. M. Tolson. "Adolescent friendship selection and termination: The role of similarity." *Journal of Social and Personal Relationships* Vol. 15, No. 5, pp. 703-710, 1998.
- [21] H. De Vries, M. Candel, R. Engels and L. Mercken. "Challenges to the peer influence paradigm: Results for 12 - 13 year olds from six European countries from the European Smoking Prevention Framework Approach study", *Tobacco Control* Vol. 15, No. 2, pp. 83-89, 2006.
- [22] S. Smith, I. Maas and F. van Tubergen. "Ethnic ingroup friendships in schools: Testing the by-product hypothesis in England, Germany, the Netherlands and Sweden", *Social Networks* Vol. 39, pp. 33-45, 2014.
- [23] Caliński, Tadeusz, and Jerzy Harabasz. "A dendrite method for cluster analysis." *Communications in Statistics-theory and Methods*, Vol. 3, No. 1, pp. 1-27, 1974
- [24] Fahad, Adil, et al. "A survey of clustering algorithms for big data: Taxonomy and empirical analysis." *IEEE transactions on emerging topics in computing*, Vol. 2 No. 3, pp. 267-279, 2014.
- [25] Zumel, Nina, John Mount, and Jim Porzak. "Practical data science with R". Manning, pp. 175-198, 2014.
- [26] Hale, K. M. "Should I Stay or Should I Go: Roommate Satisfaction", Unpublished master's thesis, Pacific University, Forest Grove, Oregon. Retrieved from: <http://commons.pacificu.edu/spp/214>, 2011.
- [27] M. S. Lee, J. Y. Jang, "Program Develop and Class Design for Convergence ICT and Character Education", *Journal of digital Convergence*, Vol. 14, No. 9, pp. 9-18, 2016.

## 저자소개

최혜봉(Hyebong Choi)

[정회원]



- 2014년 2월 : KAIST 전산학과 박사
- 2014년 5월 ~ 2015년 8월 : 싱가포르 Institute for Infocomm Research, Scientist
- 2015년 9월 ~ 현재 : 한동대학교 ICT 창업학부 교수

<관심분야> : 데이터 분산 처리, 데이터 마이닝, 데이터 과학

남 지 혜(J. Sophia Nam) [정회원]



- 2015년 12월 : 보스톤 칼리지 상담 심리학과 박사
- 2015년 11월 ~ 2016년 8월 : Tufts University, Post-doctoral Fellow
- 2016년 9월 ~ 현재 : 한동대학교 상담심리학부 교수

<관심분야> : 일의 심리학, 고등교육 행정 및 조직행동, 다문화적 정체성, 트라우마

김 우 성(Woo-sung Kim) [정회원]



- 2014년 2월 : KAIST 산업 및 시스템 공학과 박사
- 2014년 4월 ~ 2015년 1월 : 호주 멜버른 대학교 수리 통계학과 연구원
- 2015년 3월 ~ 현재 : 한동대학교 경영경제학부 교수

<관심분야> : 확률 모형, 대기행렬 이론, 생산 관리, 경영 과학