KAIST	보도자료	배포일시	2019. 1. 31 이후
		매 수	총 7 매

보도시점	배포 즉시 보도해 주시기 바랍니다.		
<자료문의>	문화기술대학원 박주용 교수		042-350-2924
	홍보실	실장 두원수	042-350-2299
		담당 김건웅	042-350-2292

KAIST, 문화예술 빅데이터로부터 창의성 계산 방법 개발

- 네트워크 물리학 이론 기반 인공창의성(Artificial Creativity) 연구의 길 열려

KAIST(총장 신성철) 문화기술대학원의 박주용 교수 연구팀이 네트워크 과학에 기반하여 인간의 문화·예술 창작물의 혁신성과 영향력을 계산하는 이론물리학 알고리즘을 개발하였다.

인간 고유의 영역으로 알려져있는 문화예술 창작에서도 인공지능과 같은 컴퓨터 알고리즘이 널리 활용되면서 예술 작품의 창의성을 과학적으로 평가해내는 방법의 필요성이 커지고 있다. 이번 알고리즘은 예술 작품의 빅데이터로부터 창의성을 직접 계산해냄으로써, 빠르게 증가하고 있는 창작 콘텐츠의 우수성을 효율적으로 판단해낼 수 있을 것으로 기대된다고 외신들이 전하였다.

박도흠 박사과정(2019년 문화기술대학원 졸업)이 1저자로 참여한 이번 연구는 스프링어-네이처(Springer Nature) 그룹의 데이터 과학 전문 학술지 'EPJ 데이터 사이언스(EPJ Data Science)' 1월 30일자 온라인 판에 게재되었다*(논문명: Probabilistic Influence Networks and Quantifying Patterns of Advances in Works).*

그동안 인간 창의성의 산물인 문화예술은 수치적인 평가가 어려워 인공지능을 한 단계 발전시킨 '인공창의성' 연구에 큰 장벽이 되어왔다. 이를 해결하기 위하여 개별 창작품들에 대한 사람들의 심리적인 반응을 측정하는 시도가 있었지만 대규모로 객관적인 실험을 수행하기에는 문제가 있어 창

작품 자체를 빅데이터화한 뒤 그로부터 창의성을 평가해내는 과학적 방법론 개발의 필요성이 커져오고 있었다.

연구팀은 이론물리학의 한 분야인 네트워크 과학를 적용하여 1700-1900년 사이에 작곡된 서양 피아노 악보로부터 동시에 연주되는 음정으로 만들어진 “코드워드(codeword)”를 추출한 뒤 작품들 사이의 유사도를 측정, 작품들이 서로 얼마나 영향을 주고 받았는지를 나타내는 네트워크를 만들어 각 작품이 얼마나 혁신적인지, 또한 후대의 작품에 얼마나 큰 영향을 끼쳤는지를 통해 창의성을 평가하였다.

박주용 교수는 “현대에도 큰 영향을 끼치고 있는 핵심적 음악 스타일이 확립된 2세기 동안 창작의 패러다임이 지속적으로 어떻게 변화해왔는지 분석하였다”고 하였다. 이 연구에서는 고전파 시대(1750년과 1820년 사이)에 제일 영향력 있었던 하이든과 모차르트의 시대에서 고전-낭만 전환기의 대표 작곡가였던 베토벤의 시대로 어떻게 이어졌는지, 베토벤은 낭만기의 거장인 리스트와 쇼팽의 등장에 어떻게 영향을 주었는지를 수치적으로 규명하였다. 또한 이 연구에서는 후기 낭만파의 거장인 라흐마니노프가 과거의 관습을 깼음은 물론, 자신의 작품으로부터 차별화를 끊임없이 시도한 제일 혁신적인 작곡가였음을 밝혀냈다.

코드워드에 기반한 네트워크로부터 음악의 창의성을 계산해내는 이 알고리즘은 낱말, 문장, 색상, 무늬 등에 기반한 문학 작품이나 그림, 건축, 디자인 등의 시각 예술의 창의성 연구에도 적용할 수 있을 것으로 보인다.

박주용 교수는 “문화예술 창작물을 과학적으로 연구하는 데 큰 장벽이 되어왔던 창의성 평가의 난제를 네트워크 과학과 빅데이터를 활용해 해결할 수 있음을 보였다”며 “특히 문화예술 창작의 영역에서 컴퓨터의 활약이 두드러져가는 지금 인간의 단순 계산력만을 따라하고 있는 현재의 인공지능은 심각한 한계를 보이고 있으므로, 이 연구는 인간 창의성과 미적 감각의 잠재력을 극대화하는 ‘인공창의성’ 과학의 발전에 큰 도움이 될 것이다”라고 전망하였다.

이번 연구는 한국연구재단 국제연구네트워크(GRN)와 사회과학지원(SSK) 사업, 그리고 BK21 플러스사업의 지원을 통해 수행되었다.

붙임 : 연구 개요, 용어 설명, 그림 설명, 교수 이력

□ 연구 개요

인간 고유의 창의력의 영역인 문화 예술에서도 인공지능과 같은 컴퓨터 알고리즘이 널리 활용되고 있는 현상황에서 예술 작품의 빅데이터로부터 예술 작품의 창의성을 과학적으로 평가하는 방법의 필요성이 커지고 있다. 인간 창작물은 지금까지 수치적인 평가가 어려워 현세대의 인공지능을 한 단계 발전시킬 '인공창의성'의 연구에 큰 장벽이 되어왔다. 이를 해결하기 위해 개별 창작품들에 대한 사람들의 반응을 측정하는 시도가 있었지만 효과적으로 대규모로 실행하는 데 큰 어려움이 있었다.

이 연구에서는 1700-1900년 사이에 작곡된 서양 피아노 악보의 빅데이터로부터 동시에 연주되는 음정을 일컫는 "코드워드(codeword)"를 추출하여 두 작품 사이의 유사도를 나타내는 네트워크를 만든 뒤 작곡가들이 서로 얼마나 영향을 주고 받았는지 판별함으로써 작곡가가 얼마나 혁신적인지, 후대의 작곡가들에게 얼마나 큰 영향을 끼쳤는지를 통하여 창작 패러다임 전환의 패턴 규명하였다. 현대에도 큰 영향을 끼치고 있는 핵심 음악 스타일이 확립된 중요한 시기의 음악을 분석함으로써 역사적으로 창의성이 어떻게 진화하였고, 하이든과 모차르트에서 베토벤으로 최고 영향력의 왕좌가 어떻게 전수되었는지 수치적으로 규명하였다. 또한 후기 낭만파의 거장인 라흐마니노프가 과거의 관습을 깨는 것은 물론, 자신의 과거작품으로부터도 끊임없이 차별화를 시도한 제일 혁신적인 작곡가였음을 밝혀냈다.

문화예술 창작물을 코드워드로 분석하여 창의성을 계산해내는 이 네트워크 방법론은 낱말과 문장, 색상과 무늬 등을 분석 단위로 하는 문학 작품이나 그림, 건축, 디자인 등의 시각 예술의 창의성 분석에도 적용할 수 있다.

또한 현재의 인공지능은 인간의 단순 계산력만을 따라하고 있기 때문에 인간의 고차원적인 능력인 창의성을 이해하는 데 있어 그 한계를 심각하게 노출하고 있는 상황이므로, 인간의 창의성을 수치적으로 평가해낼 수 있게 하는 이 연구는 음악, 문학, 시각 술 등 모든 창작 분야에서 인간의 창의력과 미적 감각을 극대화하게 해주는 '인공창의성' 과학의 발전에 큰 도움이 될 것으로 기대된다.

□ 용어 설명

1. 코드워드(codeword)
한 번에 동시에 연주되는 음의 집합. 음악의 악보는 코드워드가 순차적으로 연결되어 이루어짐.

2. 네트워크 과학(network science)
컴퓨터, 사람 등이 상호 연결돼있는 패턴으로부터 인터넷이나 소셜미디어 등의 성질을 분석하는 이론물리학의 한 분야.

3. 인공창의성(Artificial Creativity)
인간의 단순 계산력만을 극대화하여 인간의 논리적 판단을 모방하려는 인공지능과 달리, 인간의 심미적・창의적인 능력을 구현하여 고차원의 지적 활동이나 문화예술 창작 분야에서 활용될 수 있는 과학과 기술의 통칭.

□ 그림 설명

그림 1. 악보를 코드워드 단위로 변환하여 표시하는 방법.

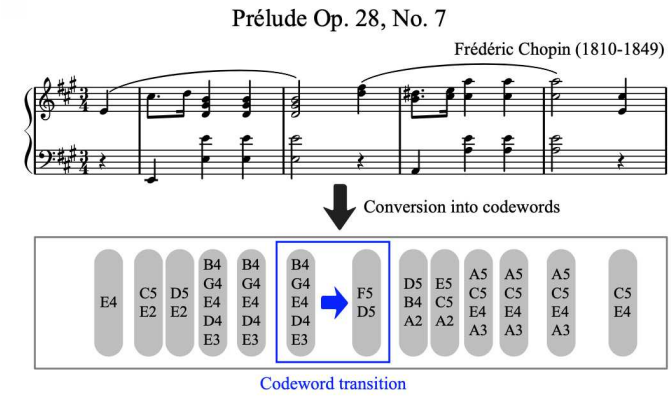


그림 2. 시대별 작곡가들 사이의 영향력을 나타내는 네트워크. 바로크(Baroque) 시대의 핸델, 고전(Classical) 시대의 모차르트와 하이든, 낭만(Romantic) 시대 베토벤의 영향이 두드러짐을 알 수 있음.

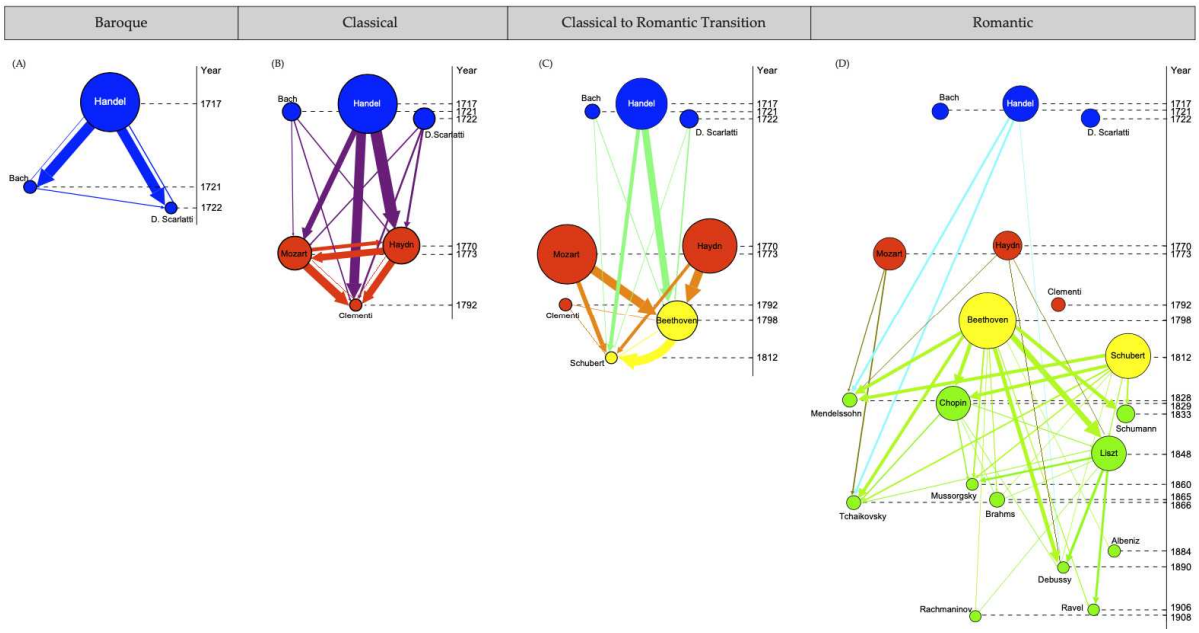
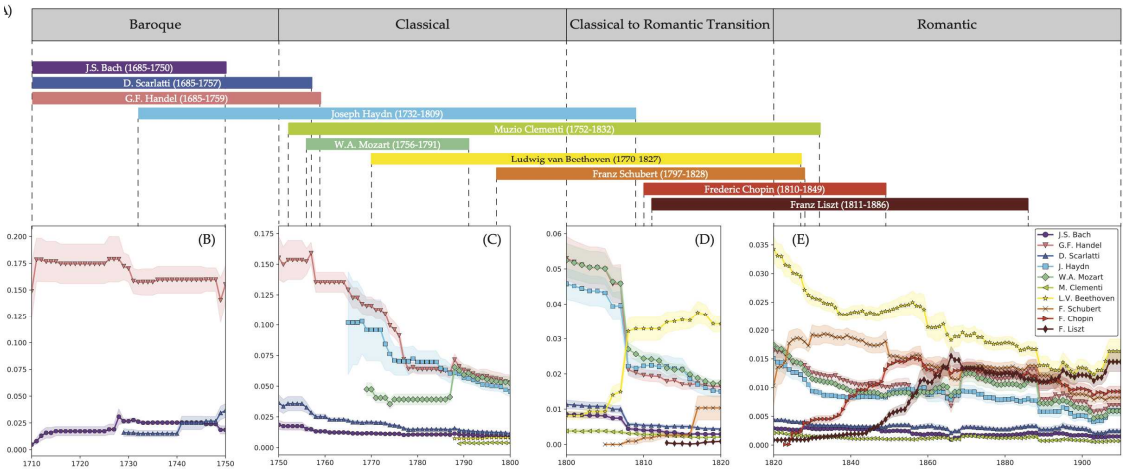


그림 3. 연도별 대표적 작곡가들의 영향력 변천사. 신진 작곡가들의 성장과 과거 작곡가들의 영향력 소멸을 통한 패러다임 전환을 볼 수 있음.



박주용 교수 이력사항

□ 인적사항

○ 소 속 : KAIST 문화기술대학원, KAIST 문화기술연구소

□ 학력

1994-1998 학사, 서울대학교, 물리학과

2001-2006 박사, University of Michigan-Ann Arbor, 물리학과

□ 경력사항

○ 1998-2000 유엔군사령부/한미연합군사령부 군사정전위원회

○ 2006-2009 노틀담/노스이스턴대학교/하버드의과대학 연구펠로우

○ 2009-2012 서울대학교/경희대학교 연구교수

○ 2012-현재 KAIST, 문화기술대학원, 부교수