

센서 알고리즘을 활용한 효과적인 팀 상호작용 모델 연구

홍운기 (UNIST)

이정혜 (UNIST)

박재현 (울산대학교)

정윤혁 (고려대학교)

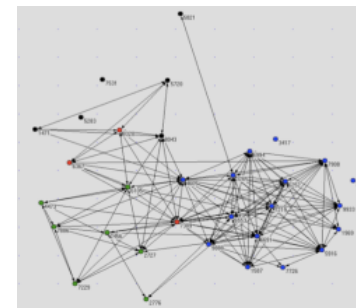
최보름 (시립대학교)

연구의 배경

- 인공지능과 ICBM(사물인터넷 IoT, 클라우드 컴퓨팅 Cloud, 빅데이터 Big Data, 모바일 Mobile)을 통칭하는 지능정보기술은 사회적·산업적 가치생산의 핵심동인이 되면서 사회 전반에 걸쳐 변화를 일으키고 있음
- 인적자원관리 및 조직행동 연구도 새로운 기술을 적극적으로 활용하여, 예전에는 측정할 수 없었던 직원들의 행동 및 대화 패턴을 실시간으로 분석할 수 있게 되었음 (Kim et al., 2012)
- 인적자원 데이터 및 직원들의 다양한 행동 패턴 데이터를 활용하여 통계적 예측과 추론을 통해 기업의 목표 달성에 기여하는 일련의 활동들을 workforce 애널리틱스, 혹은 HR 애널리틱스라고 부름(양재완·박우성, 2020).
- 이를 통해 설문 및 관찰 조사를 통한 데이터 획득과 같은 전통적인 연구에서 답할 수 없었던 질문들을 재해석하고 답변할 수 있도록 도울 수 있음 (Waber, 2013).



MIT 미디어랩에서 개발한 Sociometric Badge
(Kim et al., 2012)



센서를 활용한 직원들의 네트워크 측정 모습
Matusik et al. (2019)

연구의 배경

- 새로운 기술을 활용한 융합연구의 가능성에도 불구하고, 아직 조직행동 연구 분야에서는 센서 등의 기술을 활용한 연구가 활발하게 이루어지지 않고 있음. 이는 다음과 같은 어려움 때문으로 판단됨.
 - 첫째, 센서 기술은 이공계 분야의 연구와 협업이 필요
 - 둘째, 센서의 개발뿐 아니라 센서를 통해 측정된 행동 지표의 대한 타당성 및 신뢰성을 확보하는 것이 어려움
 - 셋째, HR 애널리틱스에서 활용하는 방대한 데이터의 양과 다양성을 이용한 분석은 다분히 맥락에 의존하는 경향이 강함. 즉, 센서를 활용한 연구는 조직 환경 및 센서 도구의 특성으로부터 자유로울 수 없음.
- 이러한 어려움에도 불구하고, 정보기술을 활용한 연구는 다양한 학문 분야에 중요한 통찰을 줄 것으로 기대됨.
- 국내 인사조직 연구 분야에서는 정보기술로부터 생성되는 데이터를 활용하여 팀과 개인의 의사소통 패턴을 연구하고 이해하고자 하는 시도는 부족

연구의 목적

- 본 연구에서는 음성 센서와 머신러닝, IT 기술을 조직행동 연구에 적용하여, 팀의 의사결정에서 팀원들의 의사소통 패턴을 분석하고자 함.
- 본 연구의 목적은 음성 센서라는 새로운 도구를 활용해 팀과 개인의 상호작용을 연구하기 위한 선행적 연구로, 이를 통해 향후 다양한 연구에 활용할 수 있는 발판을 마련하고자 함.
- 전통적인 설문 조사 방법 이외에 팀 상호작용과 의사소통 패턴을 의사결정과 개인의 영향력에 대한 기존 연구를 바탕으로 음성데이터 분석이라는 융합적 접근방식을 통해 연구모형을 제시하고 탐색했다는 점에서 기존 연구와의 차별성이 가짐.
- 이러한 기술 기반 연구방법은 향후 조직행동 연구에 있어서 다양하게 응용이 가능할 것으로 여겨짐.

연구의 진행

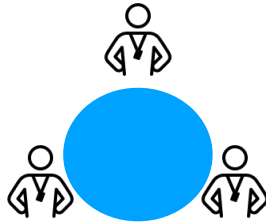
음성 수집
데이터 도구 제작



데이터 처리 및
분석 알고리즘



실험을 통한
데이터 수집



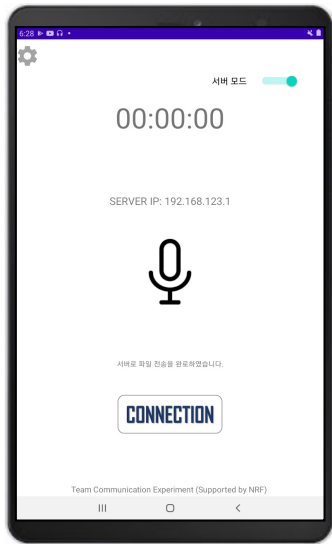
결과 분석



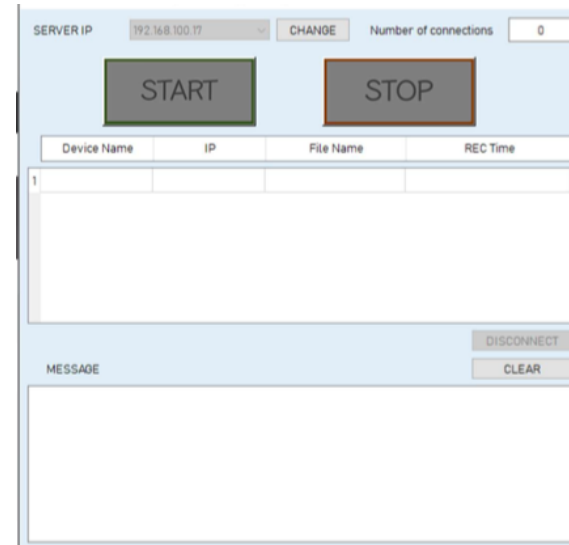
연구 성과의
확산



연구의 진행 - 음성 수집 도구 개발



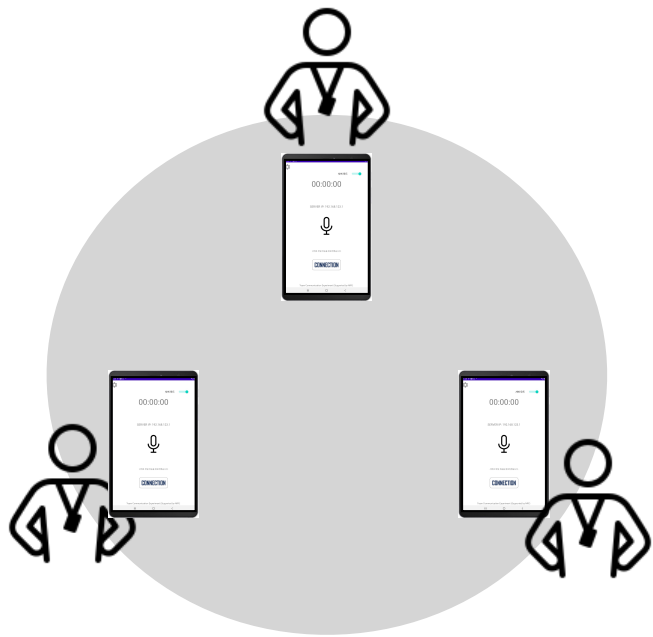
테블릿에 설치된 B-map 모습



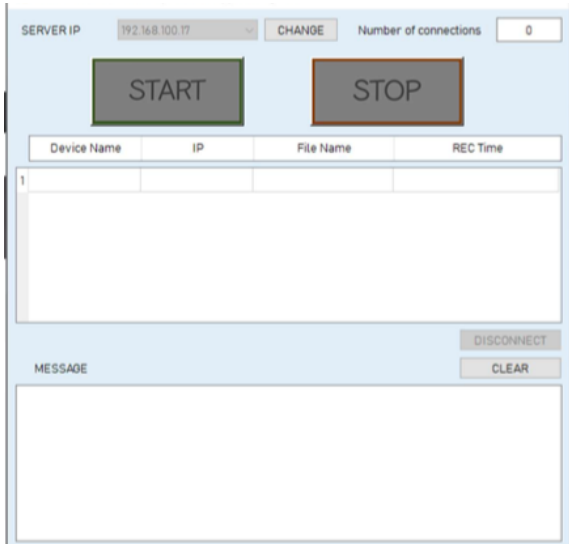
B-map을 조종할 수 있는 서버용 프로그램

- 테블릿을 활용한 음성 수집 앱 (B-map) 개발
- 테블릿과 통신하여 음성 수집 데이터를 수집 및 분석하는 프로그램 개발

연구의 진행 - 음성 수집 도구 개발

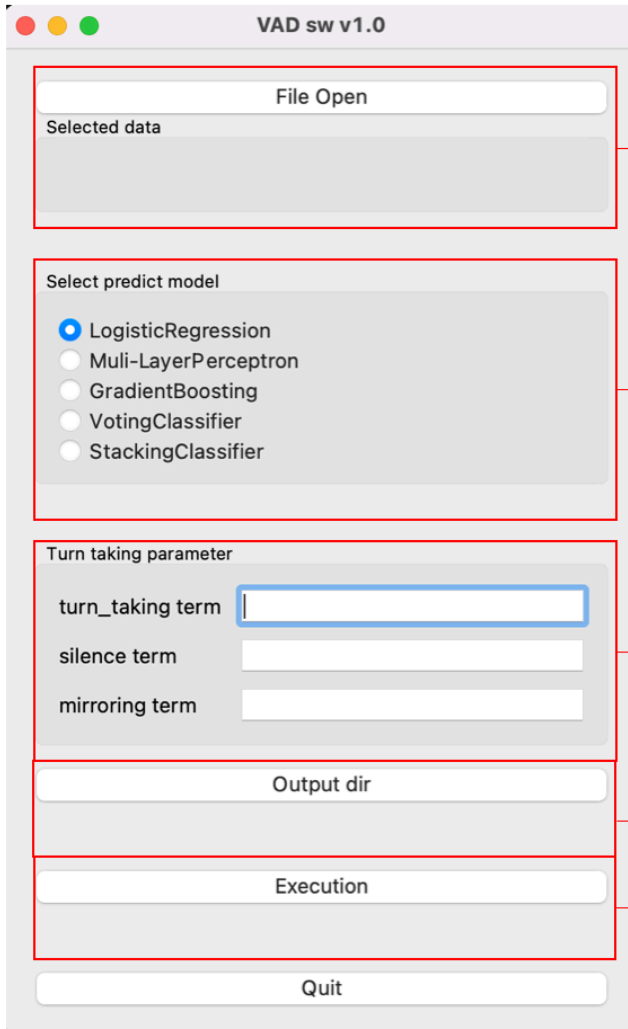


음성 수집 데이터
통신



B-map을 조종할 수 있는 서버용 프로그램

연구의 진행 - 데이터 처리 및 분석 알고리즘 고도화



분석 파일 다중 선택가능

학습모델 선택

Turn taking term, silence term, mirroring term parameter 입력
(입력하지 않을 시 default 값으로 모두 300값이 입력.)

결과를 저장할 디렉토리 선택
(선택하지 않을 경우에는 프로그램이 있는 폴더 내부에 results 폴더가 생성되고 그 안에 결과가 엑셀 파일로 저장됨)

실행 버튼

연구의 진행 - 데이터 처리 및 분석 알고리즘 고도화

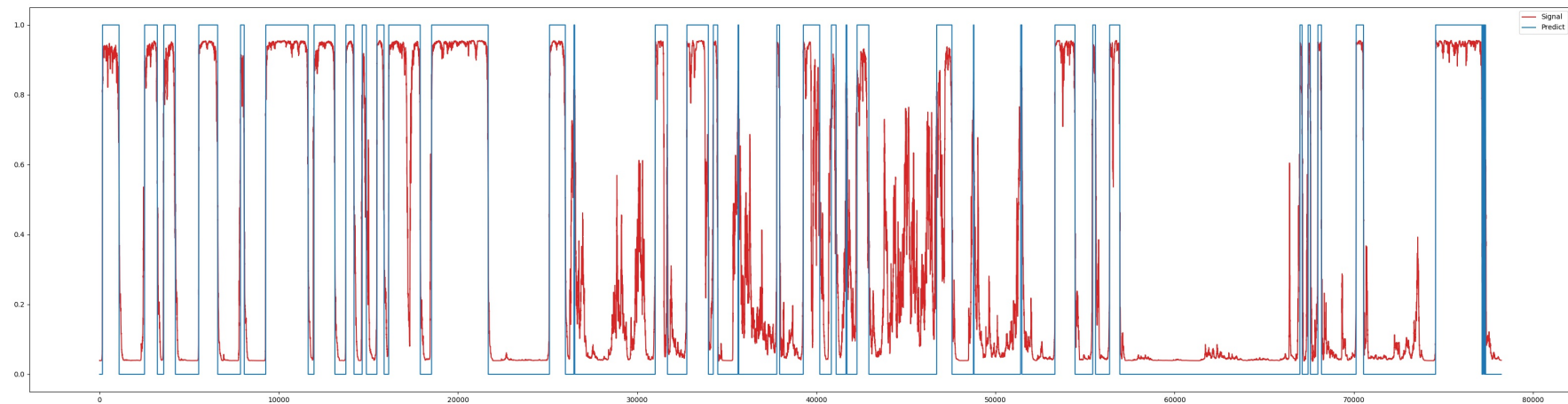
The image shows a software interface for VAD (Voice Activity Detection) on the left and a terminal window on the right. The interface is titled "VAD sw v1.0" and includes a "File Open" section with three selected data files: `/Users/leemh/Desktop/VAD_SW/data/bmap/3p_1(test).csv`, `/Users/leemh/Desktop/VAD_SW/data/bmap/bmap_3p1.csv`, and `/Users/leemh/Desktop/VAD_SW/data/bmap/bmap_3p2.csv`. Under "Select predict model", "StackingClassifier" is selected. The "Turn taking parameter" section shows `turn_taking term` as 200, `silence term` as 300, and `mirroring term` as 200. The "Output dir" is `/Users/leemh/Desktop/results`. The "Execution" button is highlighted in red with the text "Completed! Done".

The terminal window shows the execution of a Python script `vad_exe.sh`. The output includes system information, model details, and performance metrics for three data files. The model used is "Stacking". The performance metrics are as follows:

File	Progress	Value	Time	Speed
/Users/leemh/Desktop/VAD_SW/data/bmap/3p_1(test).csv	100%	179946/179946	[00:25<00:00	7076.92it/s]
	100%	9381/9381	[00:04<00:00	2081.10it/s]
	100%	179946/179946	[00:26<00:00	6912.04it/s]
/Users/leemh/Desktop/VAD_SW/data/bmap/bmap_3p1.csv	100%	49296/49296	[00:07<00:00	7038.09it/s]
	100%	1063/1063	[00:00<00:00	2111.47it/s]
	100%	49296/49296	[00:06<00:00	7204.62it/s]
/Users/leemh/Desktop/VAD_SW/data/bmap/bmap_3p2.csv	100%	78228/78228	[00:11<00:00	6934.99it/s]
	100%	3284/3284	[00:01<00:00	2053.15it/s]
	100%	78228/78228	[00:10<00:00	7188.72it/s]

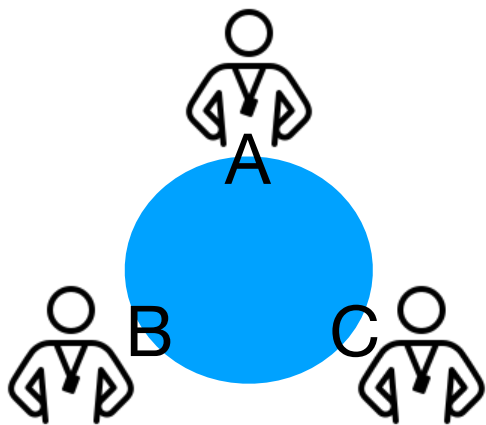
연구의 진행 - 데이터 처리 및 분석 알고리즘 고도화

- 실제 음성 시그널과 예측 값 비교 그래프



연구의 진행 - 데이터 처리 및 분석 알고리즘 고도화

- 대화의 turn-taking 분석



turn_taking matrix	sec_speaking	turn
start -> A		A
A -> B		B
B -> A		A
A -> B		B
B -> A		A
A -> B		B
B -> C		C
C -> A		A
A -> C		C
C -> silence		silence
silence -> A		A
A -> C		C
C -> A		A
A -> C		C

Turn_taking matrix

	-> A	-> B	-> C	-> silence	end
A	12	6	4	1	1
B	6	7	1	0	0
C	3	0	5	1	0
silence	1	1	0	2	0
start	1	0	0	0	

* A -> B: A이야기 후에 B가 이야기함

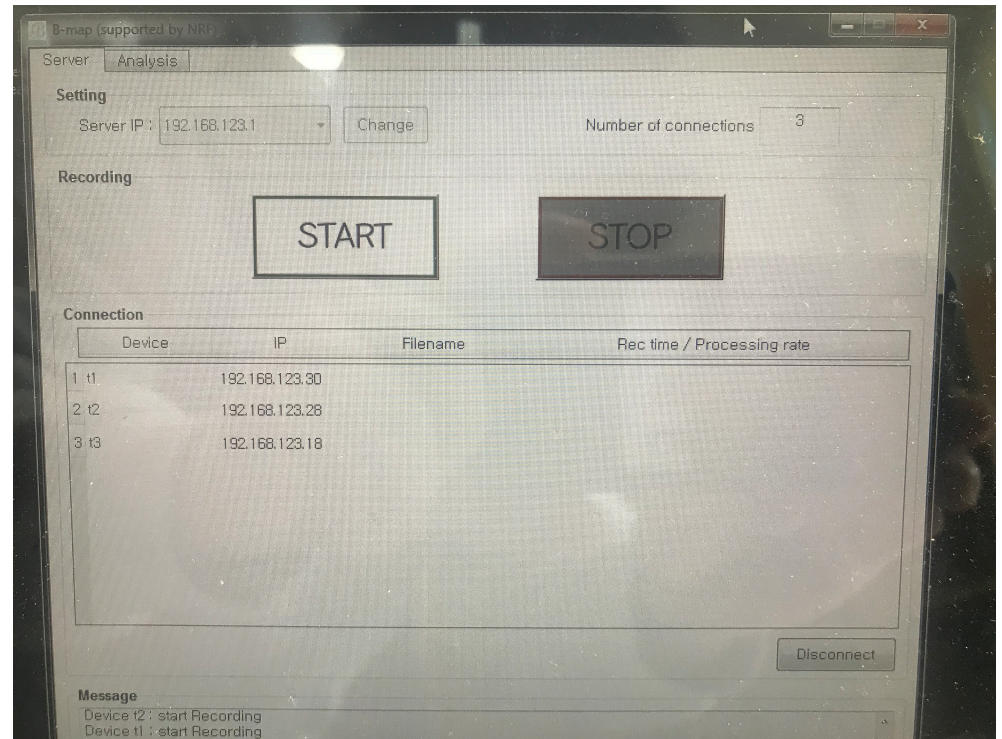
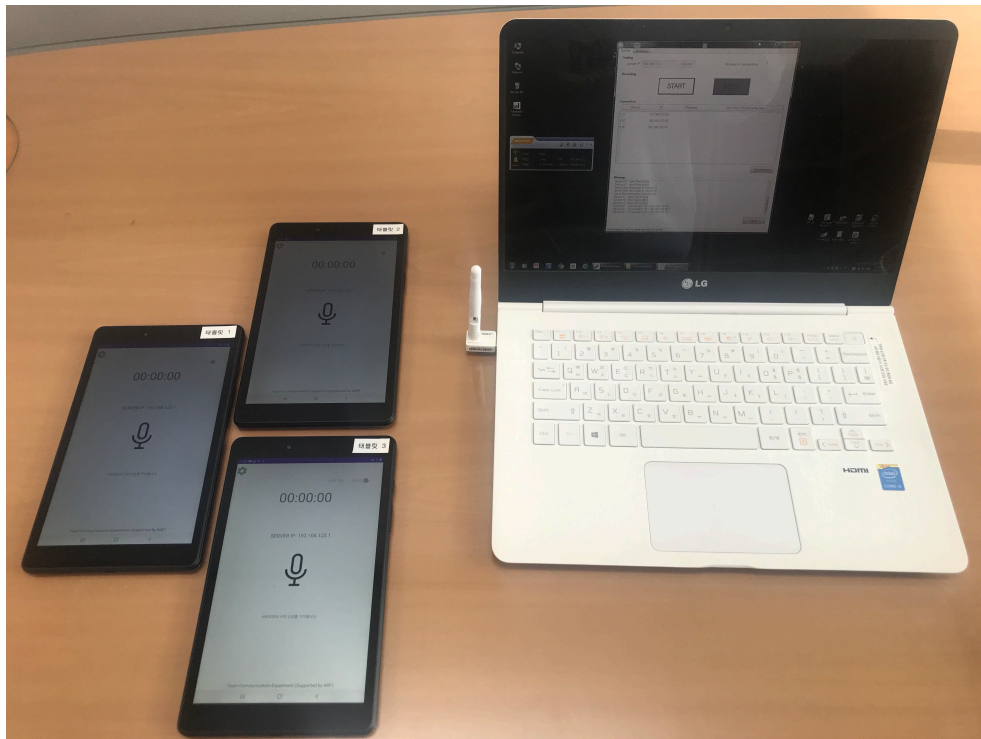
Response matrix

	-> A	-> B	-> C	-> silence	end
A	2	2	0	0	0
B	1	2	0	0	0
C	1	0	0	0	0
silence	0	0	0	0	0
start	0	0	0	0	

* A -> B: A가 이야기중에 B가 응답

연구의 진행 - 실험을 통한 데이터 수집

.....



- 3개의 테블릿과 노트북이 연결되어 있는 모습
- 노트북 프로그램에서 데이터 수집을 위한 테블릿을 조종함

연구의 진행 - 실험을 통한 데이터 수집

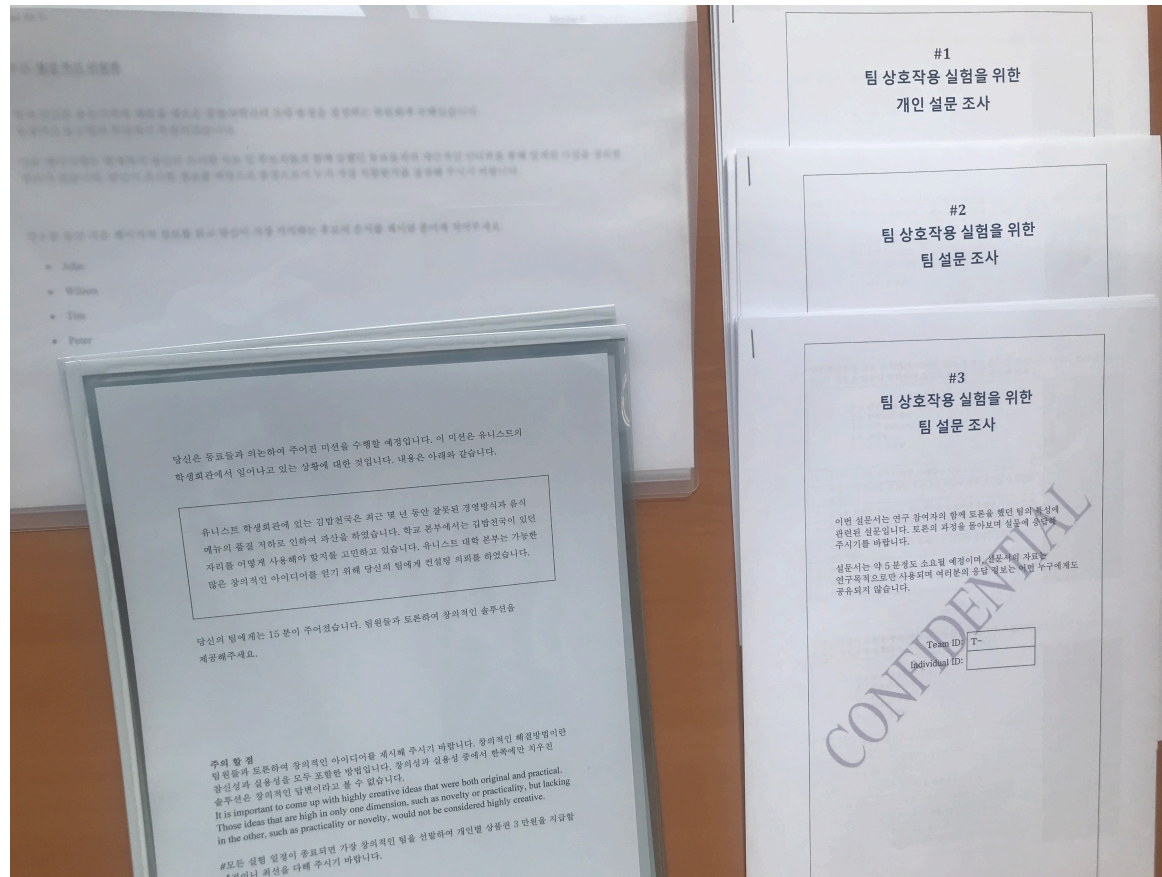
.....

- IRB 심의 통과 (면제): UNISTIRB-21-04-C



연구의 진행 - 실험을 통한 데이터 수집 (진행중)

- 실험 1: 팀 토론을 통한 창의적 아이디어 만들기
- 실험 2: 각 팀원들이 가지고 있는 정보를 가지고 올바른 의사결정 내리기



연구의 진행 - 학회 발표

- 홍운기·우한균·정윤희 (2020년 11월 14일). 음성 센서를 활용한 팀 의사결정 과정에서 팀원의 영향력 연구. 한국 인사관리학회 춘계 학술대회

	동료에게 인지된 영향력			의사결정 실제 영향력		
	모델 1	모델 2	모델 3	모델 4	모델 5	모델 6
절편(intercept)	4.94**	4.13**	3.66**	38.96*	25.52	23.87
팀 사이즈	-0.35*	-0.29*	-0.28*	-1.80	-1.50	-1.36
나이	0.06*	0.06*	0.05	0.76	0.77	0.74
성별(남 = 1)	0.11	0.15	0.20	-1.76	-1.25	-1.04
개인 생존 능력 점수		0.01	0.01		0.29**	0.26**
팀원과의 친밀성		0.16*	0.21**		1.12	1.70
대화에 참여한 시간			0.88**			7.96*
짧은 응답 빈도수			-0.01**			-0.17**
log likelihood	-168.78	-165.68	-156.43	-568.05	-562.46	-557.52
$\Delta \chi^2$		6.21*	18.49**		11.18**	9.89**

Note: N = 142 observations

* p < .05

** p < .01

- 그룹 의사결정 토론에서, 대화에 참여하는 길이가 증가할수록 의사결정에 정(+)의 관계를 가질 것이다. (실제 영향력 & 인지된 영향력 유의한 결과 확인)
- 그룹 의사결정 토론에서, 짧은 대화 응답의 빈도수가 증가할수록 의사결정에 미치는 영향력은 부(-)의 관계를 가질 것이다. (실제 영향력 & 인지된 영향력 유의한 결과 확인)

연구의 진행 - 융합연구 총괄센터 주관 ‘소통’협의체 참석



2020 융합연구협의체 세미나 [소통팀]

목적 공통의 아젠다 발굴(연구주제)
대상간 노하우 공유, 시너지 활성화

참여방법 온라인, 오프라인 동시 진행

일시 2020년 11월 20일(금) ~ 11월 22일(일)

장소 제주시 연동 2334-4 Hotel Sirius

주최: 교육부, 한국연구재단, 건국대학교 융합연구총괄센터, 지식콘텐츠연구소
주관: 성결대학교(문화프레임빅데이터 연구소)

내일신문 뉴스 | 오피니언 | 내일스페셜 | 자료실

뉴스룸 | 정치 | 지방자치 | 경제 | 외교/안보/방위 | 사회 | 문화 | 기사별 기사 보기

문화 | 전체 | 도서 | 출판/여행 | 여행/레저 | 예술 | 내일특 | 과학

문화의리 + -

‘융합연구협의체 세미나’ 성료
2020-11-27 10:34:20 게재

융합연구총괄센터와 일반공동융합연구 소통팀 사업팀은 지난 20일부터 22일까지 제주도 시리우스 호텔에서 융합연구협의체 세미나를 진행했다고 27일 밝혔다.

교육부 한국연구재단 융합연구총괄센터가 주최하고 문화프레임빅데이터 연구소가 주관했다.

세미나는 융합연구지원사업 연구팀을 대상으로 융합연구자 간 교류 활성화, 공통의 아젠다 발굴, 시너지 활성화를 위한 공동체기 구축 등을 목표로 일반공동 융합연구의 방법론 토의, 주제별 융합연구 아젠다 발굴, 팀단위 일반공동 융합연구 성과발표를 통한 성과교류 등으로 진행했다.

노영희 융합연구총괄센터장은 “이번 세미나를 통해 팀단위 일반공동 융합연구의 성과발표를 통한 성과교류를 진행했고 성공적으로 마무리했다”고 밝혔다.

추후 연구 방향 (2년차)

- 온라인 토론을 통한 상호작용 패턴 분석 프로그램 개발 및 실험.
- 근접도 센서 개발을 통한 직원들의 네트워크 측정 및 분석 도구 개발 (MIT Media Lab에서 개발한 “Rhythm”이라는 오픈 소스 프레임워크 활용)
- 다양한 환경에서 B-map을 활용한 실험 지속
 - 실험주제: 인공지능 스피커의 활용이 팀의 대화 패턴 및 상호작용 과정에 미치는 영향 분석
 - 실험주제: 상호 감시상황에서 집단 상호작용의 변화 탐색