

2020년도 공동 학술심포지엄

ICT 산업의 혁신과 경쟁정책

- 일 시 _ 2020년 10월 16일(금), 13:30~17:30
- 장 소 _ 대한상공회의소 중회의실 B
- 주 최 _ 공정거래위원회, 한국경제학회, 한국산업조직학회

2020년도 공동 학술심포지엄

ICT 산업의 혁신과 경쟁정책

- 일 시 _ 2020년 10월 16일(금), 13:30~17:30
- 장 소 _ 대한상공회의소 중회의실 B
- 주 최 _ 공정거래위원회, 한국경제학회, 한국산업조직학회

초청의 말씀

데이터 분야와 플랫폼 경제는 빠르게 성장하고 변화해 가며 새로운 기회를 시장참여자들에게 제공하여 대한민국 경제의 발전과 혁신을 이끌어 가고 있습니다. 더욱이 COVID-19로 인한 디지털 언택트 일상화로 그 영향력은 가속화되고 있습니다. 반면 기존의 경쟁 환경, 법, 제도는 새로운 변화로부터의 치열한 도전을 받고 있습니다.

이렇게 급변하는 상황에서 공정한 경쟁을 촉진하기 위한 정책을 모색하고자 공정거래위원회와 한국경제학회 그리고 한국산업조직학회는 공동학술심포지엄을 준비하였습니다. 여러 전문가들을 모시고 냉철한 진단과 논의 및 제안의 장이 되기를 기대하면서 본 심포지엄에 여러분을 정중히 초대합니다.

2020년 10월

공정거래위원회 위원장 조 성 욱

한국경제학회 회장 이 인 호

한국산업조직학회 회장 신 일 순

프 로 그 램

등 록 (13:30~14:00)

개회식

진행사회: 최윤정 교수(연세대)

14:00~14:10	인사말 이인호 교수(한국경제학회 회장, 서울대) 신일순 교수(한국산업조직학회 회장, 인하대) 축 사 조성욱 위원장(공정거래위원회)
-------------	--------------------------------------------------------------------------------

제1부 : 데이터 경제와 경쟁정책

14:10~16:10	<ul style="list-style-type: none">• 좌 장 : 남재현 교수(고려대)• 발 표 1 : 데이터 경제의 쟁점과 전망 (비판적 관점) 김성환 교수(아주대)토 론 : 김민기 교수(KAIST), 이득규 과장(공정위 지식산업감시과), 홍대식 교수(서강대)• 발 표 2 : 알고리즘 가격책정과 경쟁정책의 방향 신위뢰 박사(산업연구원)토 론 : 윤경수 교수(가천대), 최난설현 교수(연세대), 한용호 과장(공정위 국제카르텔과)
-------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

휴 식 (16:10~16:30)

제2부 : 플랫폼 경제의 경쟁촉진과 규제

16:30~17:30	<ul style="list-style-type: none">• 좌 장 : 한종희 교수(연세대)• 토 론 : 구태언 변호사(법무법인 린), 권남훈 교수(건국대), 김성근 과장(공정위 서비스업감시과), 김재환 국장(한국인터넷기업협회) <p>(가나다 순)</p>
-------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

목 차

|주 제 발 표|

발 표 1 : 데이터 경제의 쟁점과 전망 (비판적 관점)	1
김성환 교수(아주대)	
발 표 2 : 알고리즘 가격책정과 경쟁정책의 방향	21
신위뢰 박사(산업연구원)	

[발표 1]

데이터 경제의 쟁점과 전망 (비판적 관점)

2020. 10. 16.

김 성 환
(아주대)

데이터 경제의 쟁점과 전망 (비판적 관점)

<요약문>

아주대학교 경제학과 김성환

정부가 코로나19로부터 촉발된 경제위기에 대응하여 최근 발표한 ‘한국판 뉴딜’ 정책에서 중요한 한 축은 ‘디지털 뉴딜’ 정책이고 그 핵심을 이루는 것이 바로 D.N.A.(데이터-네트워크-인공지능) 생태계 강화 정책이다. 이에 따라 정부와 기업이 협력하여 인공지능 학습용 데이터 구축 등 다양한 사업들을 현재 활발히 추진하고 있다. 이러한 데이터 경제의 활성화를 통해 상당한 수준의 혁신 사례들도 곧 나올 것으로 기대되는 한편, 어떠한 문제가 있을 수 있는지도 살펴볼 필요가 있다. 본 발표에서는 경제학적 관점에서 데이터 경제의 쟁점들을 비판적으로 검토해보고자 한다.

먼저 일부 기업들의 ‘데이터 독점’과 관련한 경쟁정책적 쟁점들에 대해서는 국내외적으로 이미 상당한 논의가 이루어진 바 있어 간단히만 언급한다. 데이터 독점과 관련하여 제기되는 대부분의 우려들은 데이터가 제품·서비스 생산의 ‘필수요소’임을 전제로 한다. 그러나, 데이터는 품질을 높이고 비용을 낮추는 데 사용되는 여러 생산요소들 중 하나일 뿐이다. 데이터 활용에 투자하는 기업은 그에 상응하는 상당한 비용과 위험을 감수하고 전략적 선택을 하는 것으로, 이러한 전략이 항상 우월하다는 근거는 부족하다. 데이터 집중이 우려되는 기업결합의 경우도 효율성 효과와 구분이 어렵다는 점을 지적할 수 있다. 데이터가 규모가 있는 전문기업에 집중되어 안전하게 관리되는 것을 소비자가 선호하는 경향이 있다는 점도 반드시 고려되어야 한다.

이처럼 발표자는 데이터 독점 등 경쟁정책적 쟁점들에 대해서는 적어도 현재로서는 크게 우려하지 않는 입장이며, 그 대신 데이터 경제로 인해 강화될 수 있는 ‘차별’의 문제에 집중하여 논의해보고자 한다. (단, 경제학에서 말하는 ‘차별’은 가치중립적인 개념으로 그 효율성 여부에 따라 정당성이 판단된다는 점에 유의하여야 한다.) 데이터에 기초한 차별에 대한 경제학의 전통적 시각은 Posner(1981)에 의해 잘 나타난다. 그는 노동/보험시장에서 피고용인/피보험자의 정보 비공개 권리는 비효율성을 초래한다고 설명하였다. 이는 데이터의 활용을 통해 정보 비대칭의 문제가 해소되어 적절한 차별이 가능해질 때 효율성이 개선된다는 전통적인 정보경제학의 논리를 따른다.

그러나, 데이터와 정보에 따른 차별이 효율적이고 따라서 바람직하다는 Posner의 명제는 항상 성립하는 것은 아니다. 가격차별의 예를 들어 살펴보자. 잘 알려진 바와 같이 독점기업의 1차 가격차별은 완전경쟁 시장과 마찬가지로 파레토 효율성을 달성하지만 소비자 후생은 0이 되는 문제가 있다. 반독점 규제정책이 중요한 목표로 삼고 있는 기준이 바로 소비자 후생이므로, 기업의 데이터 활용 확대가 장기적으로 1차 가격차별에 수렴한다고 볼 때 이는 가장 먼저 지적될 수 있는 문제이다. 그뿐 아니라, 1차 가격차별 집행의 거래비용이 클 경우에는 효율성 역시 달성되지 않을 수 있다. 예를 들어, 개인정보 관련 소비자 피해의 경우 외부화된 거래비용으로서 기업이 이를

무시함으로써 비효율성이 발생할 수 있다. 기업에 내부화되는 거래비용의 경우에도, 이것이 단일가격 책정시의 사중손실 값보다 크고 단일가격 책정시의 사중손실과 소비자 후생을 합한 값보다 작으면 비효율적인 1차 가격이 발생할 수 있다.

물론 데이터 활용이 아직 고도화되지 않은 현실의 경제는 주로 2차 가격차별의 세계라고 할 수 있다. 충분한 정보가 없으므로 기업은 메뉴와 유인을 제공하여 소비자들이 스스로의 선택을 통해 차별되도록 유도한다. 이러한 유인에 따른 이익은 이론적으로 고수요 구매자에게 제공되는데 이는 일종의 정보지대(information rent)에 해당한다. 그런데, 데이터 경제의 발전에 따른 고객 데이터의 활용은 2차 가격차별을 3차 가격차별로 전환하는 효과가 있다. 기업은 이러한 전환을 통해 고수요 구매자에 제공하던 정보지대 비용을 줄이게 되는데 이로 인한 소비자 후생의 감소가 있을 수 있다. 또한, 3차 가격차별의 과정에서는 정확하지 않은 고객 분류에 따른 오류적 차별이 발생할 수 있고 그로 인한 거래실패의 비효율성이 나타날 수도 있다.

상품시장에서의 가격차별 예를 중심으로 살펴보았지만, 데이터를 이용한 차별의 효과는 다른 종류의 시장에서도 유사하게 나타날 수 있다. Hermalin and Katz(2006)에 따르면, 노동시장에서 피고용자 정보가 공개되어 활용될 경우 역선택으로 인한 비효율성 문제를 해소하게 되는 것으로 보는 것이 통상적이지만, high-ability worker의 비중이 높은 경우는 그렇지 않으며 이때 오히려 불완전한 정보가 이용된다면 비효율성이 발생할 수 있다. 불완전한 정보에 따른 차별로 인해 low-ability worker로 분류된 그룹에서 역선택에 따른 비효율성이 나타날 수 있기 때문이다. 이는 Posner(1981)의 주장에 대한 하나의 반례가 된다.

요컨대, 데이터를 이용하는 기업의 차별적 전략은 소비자 후생에 부정적 영향을 초래할 수 있을 뿐 아니라, 정보경제학의 전통적 시각과는 달리 효율성을 희생하면서 이익을 추구할 가능성도 존재한다. 향후 데이터 경제의 활성화에 대하여 경제학자들은 이러한 종류의 후생 및 효율성 문제들을 주목하고 연구할 필요가 있다.

한편, 데이터 경제의 향후 지속적 성장·발전을 전제로 경제학의 학문적 정체성에 대하여 더 근본적인 질문도 제기해볼 수 있다. 경쟁적인 시장에서 효율성이 달성된다고 하는 ‘후생경제학의 제1정리’에 근거하여 경제학은 자유로운 거래의 시장 메커니즘을 지지하여 왔다. 그러나, 만약 데이터와 인공지능을 활용한 기술이 거래와 시장을 필요로 하지 않는 효율성을 추구한다면, 경제학은 어떤 입장을 취할 것인지 생각해볼 필요가 있다. 효율성이라는 기준과 자유로운 선택·거래·시장에 대한 믿음 중 어떤 것이 더 중요한 것인지 선택해야 할 때가 올 수도 있다는 것이다.

데이터 경제의 쟁점과 전망 (비판적 관점)

아주대 경제학과 김성환

2020. 10. 16

1

Motivation: 데이터 경제에 대한 다양한 관점

기대와 낙관	IT업계, 공학, 경영학 등
변화에 대한 불안	정부, 기업, 개인
데이터 독점에 대한 우려	규제기관, (경쟁)법학, (산업조직)경제학 등
디스토피아(감시/통제)에 대한 우려	법학, 인문학, 사회과학, 시민단체 등
인식론적 전환(과학/지식→기술/정보) 우려	철학, 과학 등

- 현재로서는 데이터 경제 자체의 영향보다는, 이러한 관점/인식의 형성이 사회/경제에 향후 미치게 될 영향들이 더 중대하다고 생각됨
- 질문: (1) 데이터 경제 논의에 있어 경제학적 관점의 위치는?
(2) 경제학적 관점에서의 쟁점은?

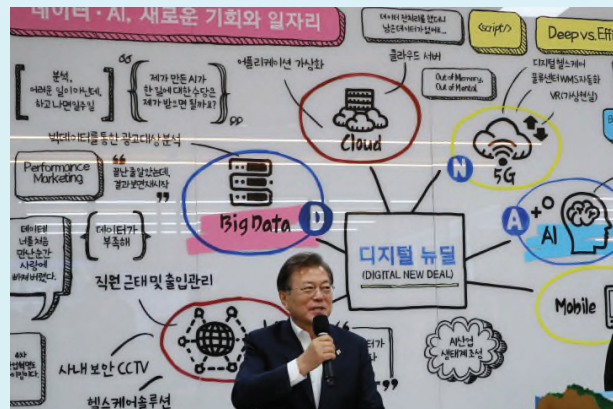
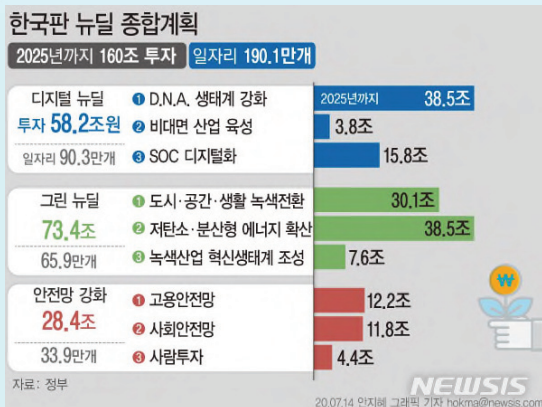
2

발표 개요

- DNA
- 경쟁정책적 쟁점들
- 데이터를 통한 차별/지배의 문제
- 더 근본적인 질문들
- 첨언: 데이터/정보와 지배/종속/협력 관계

3

DNA



- [A] 알파고 vs. 이세돌 (2016년 3월)
- [DA] 데이터는 미래의 석유 (2017년 5월 Economist)
- [DNA] 대한민국 정부 혁신성장 방안 (2017년 12월)
- 대통령의 “데이터 경제로의 전환” 선언 (2018년 8월)
- “디지털 뉴딜”(2020년 7월): 핵심은 DNA 생태계 강화

4

DNA

2020년 정보방송통신 3학회 공동 세미나
디지털 뉴딜과 ICT·미디어산업의
융합혁신 성장전략

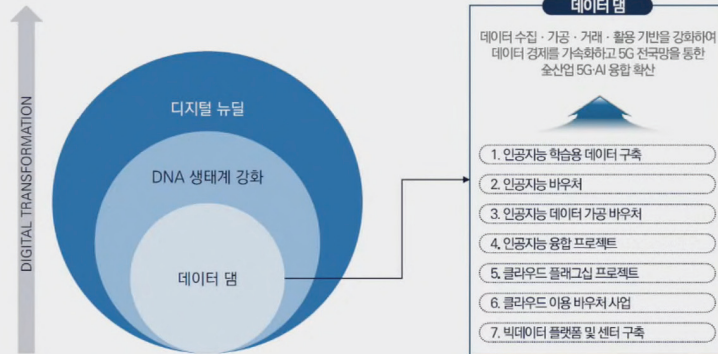


김경훈
정보통신정책연구원 AI전략센터장

02 DNA 생태계 활성화 주요 이슈

우리 정부에서는 한국판 뉴딜 종합계획을 통해 DNA 생태계 강화 정책을 발표

- 한국판 뉴딜 종합계획은 크게 디지털 뉴딜, 그린 뉴딜, 안전망 강화의 세 가지 축으로 구성 (c.f. great reset by WEF)
- 디지털 뉴딜 정책의 핵심은 DNA 생태계 강화 정책으로, 한국판 뉴딜의 전체 예산 중 가장 큰 비중을 차지



2020. 9. 24 | KISDI AI전략센터 | 김 경 훈

12

주 최 _ 정보통신정책학회·한국방송학회·한국통신학회 공동주최

주 관 _ 정보통신정책학회, 변재일 의원실 공동주관

후 원 _ 방송통신위원회

5

DNA

D.N.A 생태계의 심장, 데이터 댐



데이터를 잘 활용하면 생산성이 높아지고 새로운 서비스와 일자리가 생긴다. 데이터는 맞춤형 정밀진단, 최첨단 스마트 공장, 자율주행차, 스마트 팜 등 지능화 기반의 산업혁신뿐만 아니라, 최적의 교통신호 제어, 치매 예측, 인공지능 기반 범죄분석, 한리적인 신용 대출 등 광범위한 분야에 활용될 수 있다.

아마존, 알리바바, 소프트뱅크와 같은 기업도 데이터의 중요성을 인식하고, 연구와 사업화를 통해 글로벌 시장에서 앞서 가고 있다.

국내의 데이터 활용 사례

- 날씨 데이터 분석자료 활용, 제과점 진열품과 생산량 조정해 매출증가
- 신용카드사, 가맹점에 동종업권 연령대별·성별·시간대별 매출정보 등 상권분석 정보 제공
- 중고차 빅데이터 기반으로 허위매물 필터링 프로그램을 개발·적용한 중고차 거래 앱 출시
- 공공정보 데이터 분석해 소형 부동산 시세정보 제공, 서민 대출이용 지원, 은행은 소형 주택 대상 금융상품 개발에 활용
- 흩어진 내 자산 한눈에 조회하고 소비패턴 분석해 금융상품 추천하는 서비스 (MyData :정보주체 중심 데이터 활용)
- 통신사 고객의 위치정보 활용, 버스 정류장 이용량 분석해 노선 만든 심야 올빼미버스

www.korea.kr/special/policyCurationView.do?newsId=148863563

6

주차	08월 24일(월)	08월 25일(화)	08월 26일(수)	08월 27일(목)	08월 28일(금)
1주차	입국식 4차산업혁명과 공공빅데이터 개요	데이터 이해 및 경험대 이터 다루기	R프로그래밍 이해	R로 배우는 통계 이해 (1)	R로 배우는 통계 이해 (2)
2주차	08월 31일(월)	09월 01일(화)	09월 02일(수)	09월 03일(목)	09월 04일(금)
	프로젝트 조추첨			실무형 프로젝트 주제발표회	
	- 데이터기반 행정법 소개 - Python으로 배우는 외부 데이터 수집 이해(1)	Python으로 배우는 외 부데이터 수집 이해(2)	Python으로 배우는 외부 데이터 수집 이해(3)	다자인행정부안 문제 해결 방법론	공공 빅데이터 분석 과제 기출(1)
3주차	09월 07일(월)	09월 08일(화)	09월 09일(수)	09월 10일(목)	09월 11일(금)
	필기평가(1차)				
	공공 빅데이터 분석 과제 기 획(2)	빅데이터 분석시각화 방법론(1) - 분석방법론 및 시각화 이론	빅데이터 분석시각화 방 법론(2) - 분석모델 설계	공공 빅데이터 관련 법/제도 및 표준분석 모델의 이해	빅데이터 분석 Tool을 이용한 분석
4주차	09월 14일(월)	09월 15일(화)	09월 16일(수)	09월 17일(목)	09월 18일(금)
	필기평가(2차)			프로젝트 시각	
	[표준분석모델] 전기차 충전소	[표준분석모델] 민원	[표준분석모델] 관광/숙제	프로젝트 과정	프로젝트 과정

2020 공공 빅데이터 청년 인턴십 참가자 확대 모집 안내

모집기간 : 2020. 07. 16(목)

- 07. 24(금) 24시까지



공공 빅데이터 청년 인턴십이란?

빅데이터 분야 일경험을 희망하는 청년들을 대상으로 데이터 전문교육(2개월)과 행정-공공기관에서의 일경험
수련(3개월) 기회를 제공하는 프로그램
※ '일경험' 수련생에 대한 법적지위 판단과 보수를 위한 가이드라인('16.2.1.고용노동부')에 따라, 참여자는 노동관계법령 상
근로자가 아닌 '일경험' 수련생으로서의 지위를 가짐

선발대상 및 참가자격

- 빅데이터 분야 일경험을 희망하는 청년 600명을 선발하여 데이터 전문교육 후 성적에 따라 일경험 수련생 배치
- 참가자격: 「청년기본법」 제3조에 따라 만 19세 이상 ~ 만 34세 이하

전문교육 내용

빅데이터 개요, 분석기술(R, Q-GIS 등), 공공 빅데이터 표준분석모델 활용, 프로젝트 기반 실습 등

일경험수련내용

데이터 수집, 전처리, 분석, 시각화 등 빅데이터 분석 관련 업무(세부 업무는 수련기관별로 상이할 수 있음)

지원내용

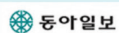
- 데이터 전문교육 무료 및 교육기간 중 교육지원금 약 45만원(세전) 지급
- 일경험 수련기간 중 훈련지원금 월 약 180만원(세전) 지급
- 수련 종료 후 한국정보화진흥원장 명의의 수료증 발급

접수방법

- 홈페이지(www.dataintern.or.kr)를 통해 접수
- 접수마감: 2020년 7월 24일(금) 24:00까지
※ 세부 자격요건, 선발절차, 참가기관 등은 모집전을 홈페이지 모집공고 참조

< '20년 AI 학습용 데이터 구축 과제 선정결과 >

지정공모(10개)			자유공모(10개)	
과제명	수행기관	과제명	수행기관	
1 대용량 동영상 콘텐츠 AI데이터	KDX	질병진단 이미지 AI데이터	국립암센터	
2 자율주행드론 비행 영상 AI데이터	울산대학교 산학협력단	도로환경 파노라마 이미지 AI데이터	울포랜드	
3 시각정보 기반 질의응답 AI데이터	유글리드소프트	피트니스 자세 이미지 AI데이터	솔리코퍼레이션	
4 수어 영상 AI데이터	테스트웍스	K-Fashion 이미지 AI데이터	오픈니언라이브	
5 한국인 대화음성 AI데이터	솔루게이트	한국인 재식별 이미지 AI데이터	한국과학기술연구원	
6 입체영상 AI데이터	머니브레인	도로주행영상 AI데이터	티큐에스코리아	
7 렌즈마크 이미지 AI데이터	피씨엔	치매진단 뇌파영상 AI데이터	디노플러	
8 사람 인체-자세 3D AI데이터	스위트케이	감성 대화 말동지 AI데이터	미디어젠	
9 문서요약 텍스트 AI데이터	비블라이소프트	위성영상 객체판독 이미지 AI데이터	한국항공우주연구원	
10 전문분야 한영 말동지 AI데이터	플리토	구강악 2D-3D 이미지 AI데이터	헬스허브	



동아일보

솔트룩스, 자율주행 3D 학습 데이터 구축사업 수행 기업 선정

기사입력 2020-09-28 13:48

솔트룩스에 따르면 해당 컨소시엄의 주된 업무는 다음과 같다. 먼저 라이다(LiDAR-레이저 펄스를 발사하고 그 빛이 주위의 대상 물체에서 반사되어 돌아오는 것을 받아 물체까지의 거리 등을 측정하는 장치), 카메라 및 위성측위 시스템-관성항법 장치(GNSS-INS)를 장착한 특수 차량으로 3D 라이다 및 일반 주행 영상 데이터를 수집한다. 기상, 구조물, 환경 등 다양한 요소를 시나리오에 반영해 10개 도시에서 각 4회(1회 최대 1시간) 주행 영상을 모은다. 수집한 라이다, 카메라 주행 데이터 200만 장 이상(원시 데이터 300시간)을 2D-3D로 융합 가공해 데이터 셋 45만개 이상을 구축하는 것이 최종 목표다.

SKT 58% 오후 12:23

www.crowdworks.kr

crowdworks 서비스소개 고객센터

하는 시간 원하는 곳에서 자유롭게 돈을 버는 방법을 알고 싶으신가요? [일주일부터 시작하기](#)

활동중인 작업자 158,224 총 작업 데이터 53,854,585 총 지급 포인트 2,886,045,253

체험하기

Image Works 이미지 객체 분류, 이미지 속성 추적화 등의 데이터 작업

Text Works 문서화된 이미지로부터 텍스트 추출 등의 분류 작업

Voice Works 음성파일 텍스트화 또는 텍스트를 음성녹음 등의 작업

Survey Works 특정 타겟을 상대로 한 설문조사 작업

환경부 2021년 예산안

'그린뉴딜 속도'...전기·수소차 보급에만 1.5조 이상 투입

'수돗물 유출 사태 재발 막는다'...정수장 유출 발생·유입 원천 차단

코로나19로 늘어나는 쓰레기 대응...미세먼지 저감도 이어져

[이데일리 최정훈 기자] 그린뉴딜 사업이 본격적으로 추진되는 내년도 환경부 예산이 11조 777억원으로 역대 최대 규모로 편성됐다. 내년도에는 전기차 보급 사업에만 1조원 이상 투입되고, 인천 수돗물 유출 사고 등의 재발을 막기 위한 상수도 사업도 속도를 낼 방침이다.

최장기간 장마, 집중호우 등 기후위기에 따른 재해·재난에 효과적으로 대응하기 위한 예산도 2368억원을 편성했다. 이에 홍수 센서를 통해 수집한 빅데이터를 기반으로 홍수 예측을 자동화하는 등 선제적이고 신속한 홍수 예보가 가능하도록 한다.

서울경제

"동원참치도 AI로 만든다"...동원그룹, KT주도 AI 원팀에 합류

기사입력 2020-08-27 09:39 최종수정 2020-08-27 16:28

MOU에 따라 동원그룹은 AI 원팀 참여 기업 및 기관들과 △AI를 활용한 식품제조·영업마케팅 업무 혁신 △AI 스마트팩토리 구축 △AI 물류 통합플랫폼 구축 △산학연 연계 AI 인재양성 플랫폼 조성 등을 단계적으로 추진한다.

올해 창립 51주년을 맞은 동원그룹은 AI 원팀 합류를 발판으로 글로벌 수준의 스마트팩토리 구축과 물류 시스템 혁신을 매진할 계획이다. AI를 적용해 식품생산 공정, 고객 맞춤형 신제품 발굴, 언택트 판매 채널 강화 등에서 구체적인 성과를 만들겠다는 목표다. 또한 물류 분야를 비롯해 수산, 패키징 등 동원그룹의 사업 전반에 AI를 도입해 업무 혁신을 추진한다. 이밖에 AI 원팀 참여기업 및 기관들과 힘을 모아 AI 인재양성 플랫폼 조성에 적극 나서기로 했다.

중양일보

중소기업 '돈맥경화' 막는 신박한 금융서비스...더존비즈온 '황금두꺼비' 눈길

기사입력 2020-08-28 10:39 최종수정 2020-08-28 10:43

하지만 더존비즈온이 '황금두꺼비'를 내놓을 수 있었던 건 지금까지의 장애물을 넘어설 정책적·기술적 여건이 모두 갖춰졌기 때문이다. 더존비즈온은 지난해 5월 금융위원회로부터 '혁신금융서비스 사업자'로 지정돼 서비스 제공을 위한 법적 근거를 마련할 수 있었다. 지난 8월 5일 시행된 개정 신용정보법에 따라 정보조회업 라이선스도 취득하게 된다. 또 과학기술정보통신부로부터 '중소·중견기업 빅데이터 유통 플랫폼 사업자'로 선정돼 회계 ERP(전자적자원관리) 빅데이터를 활용하고 유통할 수 있는 기반이 조성됐다.

이를 토대로 더존비즈온은 중소기업 회계 ERP 데이터를 활용한 신용평가모델을 개발했다. 국세청 전자신고업체 677만 곳 중 41%인 275만 곳이 회계 ERP로 전자신고를 하고 있으며, 이 중 85%가 더존비즈온의 프로그램을 사용한다. 더존비즈온이 상당한 분량의 데이터를 축적하고 이를 활용해 기업의 재무상태에 대해 정확한 진단을 내릴 수 있는 배경이다.

더존비즈온은 ERP에 쌓인 빅데이터와 머신러닝 등 AI 방법론을 활용해 신용평가모델을 개발했다. 검증 결과 금융권에서 쓰이는 기존 재무제표 기반의 모델에 비해 최고 27% 성능이 우수한 것으로 나타났다. 기존 금융에선 중소기업이 연말 한차례 내놓는 결산 재무제표를 기반으로 하지만, 더존비즈온의 모델은 중소기업의 연중 지급정보·자금흐름·납세정보를 모두 고려해서 평가한다. 중소기업이 평가 시점에 처한 유동성 위기나 건전성을 상대적으로 정확하게 반영할 수 있다.

11

중양일보

[트랜D]비대면시대는 새로운 교육의 출발점

기사입력 2020-07-30 12:50

다음 단계로는 얼굴 인식과 홍채추적(아이트래킹) 기술을 활용해 학생의 태도 및 학습률을 강사에 게 알리는 시스템을 고안하고 있다고 한다. 오프라인 교실에서는 분명 교사 시선의 사각지대가 존재한다. 하지만 온라인에서는 아이들의 태도나 발화량을 데이터로 공장 파악할 수 있다. 얼마나 말을 많이 했는지를 AI 튜터가 감지하고, 이를 시스템에 실시간으로 전송해, 인간 강사가 적게 말한 아이들에게 더 발언할 기회를 주도록 하는 '넛지 시스템'이 한참 개발 중이라고 했다.

함 부장은 "온라인으로 교육을 한다는 건 AI 기술을 더욱 적극적으로 활용할 기회"라고 강조했다. 오프라인 학원에서는 날아가 버리는 데이터를, 온라인상이기 때문에 모을 수 있다는 것이다. 그리고 이 데이터를 모아 더 나은 교육을 구현할 수 있다는 것이 이들의 주장이다. 함 부장은 "궁극적으로는 글로벌플랫폼을 기대하고 있다"며 "오프라인 장소에 구애받지 않고, 세계 각 브랜치에서 소셜러닝을 할 수 있도록 하는 시스템을 만들고자 한다"고 말했다.

12

데이터 수집/분석의 다양한 유형들

- **주체** → 기업, 국가기관, 금융기관, 교육기관, 의료기관, 연구자, ...
- **대상** → 사진/음성/영상/CCTV/센서, 클릭/로그 기록, SNS 활동, 소비행위, 금융거래, 의료기록, 위치정보, 자연현상, 생산/서비스 과정, 수업태도/답안/수행내용, ...
- **목적** → 이윤추구, 광고, 가격차별, 효율성/생산성 향상, 소비자 만족, 체제 안정, 범죄 예방, 국민 편익, 학업 향상/평가, 학술연구, ...

13

데이터 경제의 효과

- 데이터 경제에 대한 기대와 우려 모두 대체로 과장된 경향이 있음
- 그러나, 일부 특수한 경우들(주체/대상/목적의 조합)에서는 상당한 혁신 또는 심각한 문제가 있을 수 있음
- 코로나 팬데믹 장기화에 따른 언택트 기술 이용 확대가 데이터 증가에 기여
- Bourreau et. al(2017)에 따르면, 데이터/알고리즘의 가치(value)와 사용가능성(availability)은 적용되는 사례마다 다르게 나타날 것임
 - 가치 측면: 규모/범위의 경제와 데이터 가치의 감가상각 속도가 중요
 - 사용가능성 측면: 데이터의 수집/구매의 가능성과 비용이 중요
- DNA가 해결할 문제들을 제시할 수 있는 능력/상상력(NI)이 부족한 것은 아닌가?

14

경쟁정책적 쟁점들

- “빅데이터 관련 경쟁이슈 및 경쟁법적 과제”(최난설현, 2020)
 - 빅데이터의 반경쟁적 특성: 데이터 접근제한(진입장벽), 네트워크 효과, 학습효과 등
 - 데이터 관련 반경쟁행위: 기업결합, 배제적 행위, 가격차별 등
- 관련 논의들은 데이터가 제품/서비스 생산의 필수요소임을 전제
 - 그러나, 데이터는 품질을 높이고 비용을 낮추는 데 사용되는 여러 요소들 중 하나일 뿐(Lambrecht and Tucker, 2017; Bourreau et al., 2017)
 - 물론 업종에 따라서는 필수성이 높은 경우들도 있을 것임
 - 데이터 활용에 투자하는 기업은 상당한 비용/위험을 감수하고 전략적 선택을 하는 것으로 이러한 전략이 일반적으로 우월하다는 근거는 부족

15

경쟁정책적 쟁점들

- 데이터 관련 기업결합의 문제는 효율성 효과와 구분 어려움
- 가격차별의 경우, 경제적 후생의 관점에서 검토/분석 필요한 쟁점
- 데이터가 규모 있는 전문기업에 집중되어 안전하게 관리되는 것을 소비자가 선호하는 경향도 있음
 - 데이터 공유 강제는 소비자가 원하는 프라이버시/보안을 저해(Jin and Wagman, 2020)

16

데이터 경제의 가치창출?

N 지식라이브
LIVE!
미래를 여는 기술,
빅데이터란 무엇인가

비즈니스적 관점

```

graph LR
    A((빅데이터  
big data)) --> B((인사이트  
insight))
    B --> C((가치  
value))
            
```

- 소비자 경험
- 장비 부품 상태
- 환자의 몸 상태
- 유권자의 바램
- 경쟁 회사의 사업 계획

▶ ▶ ▶ 조성준 교수

내 평 1등에서 즐기는 라이브 영감

지식라이브 N

21세기책소 × N 지식백과

- 경쟁적/민주적 환경 → 가치 = 소비자/국민의 후생
- 독과점적/비민주적 환경 → 가치 = 차별/지배를 통한 초과이익(?)

17

데이터 경제 = 맞춤 또는 차별


N

지식 라이브

ON


LIVE!

리스크를 줄이는
데이터 인사이트



신용카드 마켓 세그멘테이션

- 30만 우수 고객들을 다음 변수 기준으로 세그멘테이션
 - 인구통계 : 나이, 입회일자, 성별, 이메일, 기타 특징
 - 사용실적 : 총액, 신판 이용 금액, 상품별 비율, 자사카드 이용 비율
 - 가맹점 이용 특성 : 업종 중분류 기준 특징



▶▶▶ 조성준 교수

내 방 1일에서 즐기는 라이브 명강

지식 라이브

ON

21세기팩스 × N 지식백과

18

Posner (1981)

- Posner는 노동/보험시장에서 피고용인/피보험자의 정보 비공개 권리는 **비효율성**을 초래한다고 주장
 - 상품 판매자가 상품의 결함을 숨길 권리가 없음과 같다는 시각
 - 정보를 활용한 차별이 효율적이라는 정보경제학의 전통적 시각
- "The principal beneficiaries of such legislation are people with more arrests or convictions, or poorer credit records. ..., they overlap strongly with racial and ethnic groups, namely black and Hispanic Americans, which are politically organized. ... If employers and creditors are unable to use these criteria to sift out poor employment risks and poorer credit risks, respectively, **a redistribution of wealth** from whites to members of these racial and ethnic groups may result."
 - 효율성뿐 아니라 **분배의 문제**도 거론

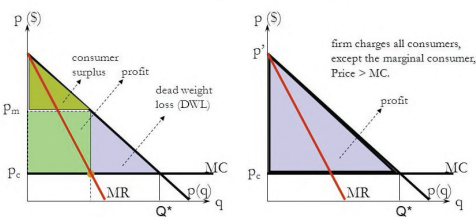
19

1차 가격차별 (이상?)

- 마케팅에서의 데이터 활용
 - 1차 가격차별에 근접
 - 효율성은 개선하지만, **소비자 후생**은 0에 가까워지는 문제

First Degree Price Discrimination

- A monopolist can charge maximum price that each consumer is willing to pay → extracts **all consumer surplus**.
- Profit = total surplus → first-degree price discrimination is *efficient*.



Yohanes E. Riyanto

EC 3322 (Industrial Organization I)

6

- 1차 가격차별 집행의 **거래비용**이 클 경우 효율성도 달성되지 않음 (Williamson, 1975; Varian, 1989)
 - 개인정보 관련 소비자 피해의 경우 외부화된 거래비용으로 무시될 수 있음
 - 내부화된 거래비용의 경우에도, 이것이 단일가격의 사중손실보다 크고 단일가격의 사중손실+소비자후생보다 작으면 **비효율적 1차 가격차별**이 발생 가능
 - 거래비용이 아주 큰 경우 가격차별 시도 자체가 어렵겠지만, 데이터 경제의 발전으로 거래비용이 낮아지면서 비효율적 가격차별이 가능해질 수 있음

20

2차 가격차별 (현실)

- 현실은 주로 2차 가격차별의 세계
- 차별을 위한 충분한 정보가 없으므로 기업은 메뉴와 유인을 제공하여 소비자들의 **self selection**을 추구
- Self selection을 위한 유인으로서의 이익은 이론적으로 high-demand buyer에게 제공되는데 이는 일종의 **information rent**
 - 독과점 기업의 차별/지배가 제한됨
- 가격차별의 대안으로 bundling이 사용되기도 함
 - 소비자 선호의 이질성을 pooling을 통해 약화시켜 차별의 필요성 자체를 우회
 - 지배 대상을 차별하는 대신 지배 대상 자체를 균등화하는 전략인데, 데이터 경제에서는 균등화 전략의 중요성은 감소할 것으로 예상 (독재국가도 정보기술이 발전한다면 획일화된 전체주의가 필요하지 않음)

21

3차 가격차별 (데이터의 효과)

- 고객 데이터는 2차 가격차별을 3차 가격차별로 전환하는 효과가 있음 (Hermalin and Katz, 2006)
 - 기업은 2차 가격차별에서 high-demand buyer가 누리는 information rent를 데이터를 이용해 줄이고자 함
 - 그러나, high-demand group으로 분류된 low-demand buyer는 거래에서 배제되면서 비효율성이 발생할 수 있음 (3차 가격차별의 후생적 모호성)
- 2차 가격차별(현재) vs. 3차 가격차별(데이터 경제)
 - 2차 가격차별에서의 information rent 제공 비용을 줄이는 것이 데이터를 활용한 3차 가격차별의 주된 목표인 한, 소비자 후생은 감소하게 됨
 - 소비자 그룹들 간의 차별은 결과적으로 감소할 수도 있으나, self selection 대신 일방적 차별이 이루어짐으로써 소비자 선택이 제약되고, 오류적 차별로 인한 거래실패의 비효율성이 나타날 수도 있음

22

노동시장에서 불완전 정보 활용의 문제 (Hermalin and Katz, 2006)

- High-ability worker의 비중이 충분히 높은 경우, 노동자 정보 비공개 상황에서도 역선택 없이 효율성이 달성될 수 있음
- 그러나, 정보의 활용을 통해 불완전한 sorting이 가능해질 경우 low-ability group에서 국지적(?)인 역선택 현상이 나타날 수 있음

→ Posner (1981)에 대한 반례

- 물론 sorting이 개선될수록 그러한 비효율성 발생의 가능성은 낮아짐

23

데이터 경제에서의 차별 - 시사점

- 데이터를 이용하는 기업의 차별적 전략은 소비자 후생에 부정적 영향을 초래할 수 있음
- 정보경제학의 전통적 시각과는 달리, 데이터를 이용하는 기업이 효율성 (시장거래)을 희생하면서 이익을 추구할 수도 있음
 - 현실의 데이터가 불완전한 만큼 first best가 아님
 - Information rent를 줄이거나 low-ability worker를 회피하기 위해 불완전한 정보를 활용하여 거래를 위축시키는 문제

24

갈라치기의 경제학 또는 정치학

- 살펴본 가격차별과 노동시장의 예는 데이터/정보가 소위 갈라치기(divide and conquer) 전략의 수단이 될 수 있음을 보여줌
- Doganoglu and Wright(2010)는 네트워크 효과가 존재하는 시장에서 경쟁자 배제를 위한 갈라치기 전략을 흥미롭게 보여줌
 - 직접 네트워크 효과만 존재하는 단면시장에서는 한정 할인판매 대상소비자와 나머지 소비자를 가른 후 후자로부터 이익을 획득
 - 양면시장에서는 seller side와 buyer side가 명확히 구분되므로 갈라치기 전략이 더 용이, 효과적임
- 기업/정부는 데이터를 활용해 소비자/국민을 공동이해 추구 그룹과 지배대상 그룹으로 나누는 시도를 할 수 있음
 - 지배대상 그룹의 데이터/정보를 수집하여 공동이해 추구 그룹에게 제공하는 구조도 나타날 수 있음

25

더 근본적인 질문들 (효율성과 시장/개인 중 선택해야 한다면?)

- Posner 등 시카고 학파는 데이터 경제의 효율성을 지지하는 입장으로 해석되는데, 대표적 자유시장주의자인 Hayek도 과연 그럴까?
 - The Use of Knowledge in Society (Hayek, 1945): “개인”들에 체화된 정보/지식이 시장을 통해 발현, 조직, 활용됨 (개인, 자율, 시장)
- 주류 (시장주의) 경제학자들은 데이터 경제를 지지할 것인가?
 - 효율성(=social planner)은 경제학에서 가장 중요하고 유일한 판단기준인가?
 - 공학, 경영학과 다른가?
 - 중국은 자본주의인가, 사회주의인가? 중국은 시장경제인가?
- 기업(플랫폼 자본주의)+국가(국가 자본주의)가 개인과 대립할 때 경제학자는 무엇을 할 것인가?
 - 기업과 국가(규제기관)의 대립에 대해서는 경제학자는 효율성 기준에 따른 의견을 제시하는 역할을 해왔음(← Hipsterism의 공격)

26

첨언: 데이터/정보와 지배/종속/협력 관계

- 데이터는 정보를 얻기 위해, 정보는 불확실성을 줄이기 위해 필요
- 의사결정에 도움(예: 네비게이션), 기술적 개선(품질/서비스 향상, 비용절감) → harmless and beneficial
- 전쟁/갈등/경쟁의 상황에서 승리하기 위해 → 경쟁효과 or wasteful?
- 지배/종속/협력의 관계에서 자신의 이익배분을 높이기 위해
→ political (예: 통신비 원가공개 논쟁)

27

첨언: 데이터/정보와 지배/종속/협력 관계

- 정보경제학의 first best는 효율성을 달성하지만 지배를 완성
- 정보의 부족은 second best를 통해 힘의 불균형을 개선하는 측면도 있음
- 독과점의 상황에서 정보가 활용될 경우 거래가 지배로 전환되는 효과?
 - 거래 당사자 양자의 관계가 대칭적이라면 Nash bargaining
- 타자 정보 부족 → 문명(소통/존중/내부조직/협력/거래) or 야만(편견/차별/폭력/투쟁) = 사회과학의 세계 and 인류 역사
- 타자 정보 확대 → 타자 통제/활용의 DNA 활성화 → 공학의 신세계(산업공학, 경영공학, 정치공학, 교육공학, ...)

28

참고문헌

- 최난설현 (2020), “빅데이터 관련 경쟁이슈 및 경쟁법적 과제,” 데이터 독점과 경쟁 · 소비자 이슈 학술심포지엄 발표자료.
- Bourreau, Marc, Alexandre de Streel and Inge Graef (2017), “Big Data and Competition Policy: Market Power, Personalized Pricing and Advertising,” Center on Regulation in Europe.
- Doganoglu, Toker and Julian Wright (2010), “Exclusive dealing with network effects,” *International Journal of Industrial Organization*.
- Hayek, Friedrich (1945), “The Use of Knowledge in Society,” *American Economic Review*.
- Hermaliin, Benjamin and Michael Katz (2006), “Privacy, property rights and efficiency: The economics of privacy as secrecy,” *Quantitative Marketing and Economics*.
- Jin, Ginger and Liad Wagman (2020), “Big data at the crossroads of antitrust and consumer protection,” *Information Economics and Policy*.
- Lambrecht, Anja and Catherine Tucker, “Can Big Data Protect a Firm from Competition?” *Competition Policy International*.
- Posner, Richard (1981), “The Economics of Privacy,” *American Economic Review*.
- Varian, Hal (1989), “Price Discrimination,” *Handbook of Industrial Organization*, Volume 1.
- Williamson, Oliver (1975), *Markets and Hierarchies*.

[발표 2]

알고리즘 가격책정과 경쟁정책의 방향

2020. 10. 16.

신 위 퇴
(산업연구원)

알고리즘 가격책정과 경쟁정책의 방향

FTC-KER-KASIO 공동 학술 심포지엄 발표 요약본

신위뢰 (산업연구원 부연구위원)

2020. 10. 12

1 디지털 경제와 알고리즘

- 디지털 경제에서 경제 주체들은 가격 결정을 포함하여, 많은 의사 결정을 기계에 의존
- 데이터를 바탕으로 시장이 무수히 세분화되고, 자동화된 가격 설정 알고리즘에 의해 상황에 따라 가격을 다르게 제시할 수 있는 기회가 생겨남.
- 그러한 가격은 실시간으로 플랫폼 시장에 전달되고 전시됨. **어떠한 능력과 설정의 알고리즘을** 사용하는지가 시장의 결과에 크게 영향을 미치며, 각 경제 주체의 효용을 결정
- 이러한 과정에서 가격설정 알고리즘은 반경쟁적 공동행위의 도구로 활용될 수 있는 위험이 있으며, 담합과 관련하여 새로운 경쟁정책적 이슈를 생산
- 알고리즘 가격설정을 통해 발생할 수 있는 불공정행위를 예방하고 효율적으로 규제하기 위해서는 알고리즘 가격설정이 존재하는 시장환경의 특성과 가격 설정 알고리즘이 어떻게 작동하여 담합적인 결과를 이끌어내는지에 대한 이해가 선행되어야만 제대로 된 논의가 시작될 수 있음.

2 알고리즘 담합

2.1 정의 및 분류

- 알고리즘 담합의 **‘경제학적’ 정의**: 가격 설정 알고리즘을 통한 기업의 반경쟁적 가격 설정 공동 행위(monopolistic or anti-competitive price setting coordination between firms where pricing algorithms are employed)
 - 알고리즘 담합(algorithmic collusion) 혹은 디지털 카르텔(digital cartel)이라고 일컬어지는 현상은 기본적으로 가격 설정 알고리즘이 개입되는 담합을 의미
 - 이는 경쟁법에서 중요시하는 ‘합의’ 보다는 담합적 결과(collusive outcome)를 이끄는 ‘행동’에 초점을 맞춘 개념
- 알고리즘 담합에 이용될 수 있는 알고리즘의 종류를 알고리즘의 설계 및 기계 학습 정도에 따라 (1) 모니터링 알고리즘(monitoring algorithms), (2) 평행 알고리즘(parallel algorithms), (3) 시그널링 알고리즘(signalling algorithms), (4) 자가 학습 알고리즘(self-learning algorithms)으로 구분할 수 있음. (OECD(2017)에 따른 분류)
 - 특히 자가학습 알고리즘의 경우, 상대 알고리즘을 해독하거나, 담합하는 것이 이득이라는 것을 학습함으로써, 담합을 이루기 위해 기업 간 커뮤니케이션을 필요로 하지 않을 수 있음.

2.2 자가학습 가격책정 알고리즘의 암묵적 담합에 대한 시뮬레이션 분석 결과

- 자가학습 알고리즘(Q-Learning 알고리즘)이 가격설정 메커니즘으로 책정될 경우, 일정 기간이 지난 후 높은 확률로 알고리즘 담합이 나타남.
 - 한 시장에서 경쟁하는 두 기업이 이윤 극대화가 목표로 설정된 자가학습 알고리즘을 사용할 경우, 사전적인 합의 없이도 다기간의 가격 책정을 통한 상호 작용과 학습을 통해 경쟁을 줄이고 일정 수준의 담합을 달성할 수 있음.
- 자가학습 알고리즘의 책정으로 인한 담합은 기존의 담합 이론에서 밝혀진 것과는 달리, 기업 간 대칭성이 낮은 경우에도 높은 확률로 나타날 수 있음.
 - 두 기업이 사용하는 알고리즘의 학습 속도, 기억 능력에 차이가 있는 경우에서도 담합 달성 : 담합에 이르기까지의 기간이 차이가 없는 경우보다 오래 소요되나 결국 담합적 결과로 수렴
 - 한 기업이 타 기업의 가격 선택을 모방하는 티포탯(Tit for Tat) 알고리즘을 사용하는 경우, 빠르게 담합 상태로 수렴.

3 알고리즘 가격책정에 대한 경쟁정책의 방향

1. 경제학적 최적 정책 설정 관점의 논의

- 알고리즘 담합이라는 불공정행위의 부정적 영향을 최소화하려는 경제학적 최적 정책(optimal policy) 설정의 관점, 즉 **세부 정책(입법, 스크리닝, 적발, 처벌 등)을 통합적이고 유기적인 관점에서 바라보는 성격의 논의가 중요**
 - 경쟁정책의 주요 기능인 경쟁제한적 불공정행위에 대한 예방과 처벌은 각 세부 정책에 의해 구현됨. 알고리즘 담합과 관련된 정책의 경우 담합 행위 전에 이루어지는 입법(법적 정의와 책임(liability)), 스크리닝, 그리고 행위 후에 행해지는 적발과 입증, 처벌로 정책을 구분해 볼 수 있음. 이러한 세부 정책들은 직간접적으로 서로 연결되어 있음. 입법이 어떻게 이루어지느냐에 따라서 처벌의 근거와 범위, 절차가 정해지고, 스크리닝(담합이 입증되기 이전 단계에서 실행되는 사전적 적발)의 성과에 따라 적발과 입증의 효율성이 결정됨.
- 현 법제 하에서는 담합 규제를 위해 합의의 입증이 필요: 알고리즘에 따라, 담합적 결과의 달성을 위해 커뮤니케이션이 반드시 필요하지는 않음을 유념해야 함.

2. 리니언시 제도의 유효성

- 전통적 담합에 대한 규제는 리니언시에 대한 의존도가 상당히 높음. 알고리즘 담합의 경우 인간이 개입하는 커뮤니케이션이 존재하는 타입에서만 리니언시가 유효.
- 자가학습 알고리즘이 시장에서 주요한 비중을 차지하게 될 경우, 리니언시 활용에 상당한 타격을 입게 될 것임.

3. 스크리닝의 가능성

- 알고리즘의 경우 해독과 알고리즘 사용 결과에 대한 시뮬레이션이 가능함.

- Harrington(2018)은 담합을 이끌어내는 알고리즘의 유형(예: reward-punishment scheme)을 밝혀낼 수 있다면, 그러한 알고리즘의 채택을 불공정한 경쟁방법의 사용으로 간주하여 연방거래위원회법(FTC Act) 제5조에 의해 금지할 수 있다는 주장
- 이러한 방식의 접근이 실질적으로 작동할 수 있으려면 금지할만한 알고리즘의 특성을 식별할 수 있는지가 관건

4. 알고리즘 규제에 대한 경쟁정책적 관점 정립

- 통합적 관점의 중요: 빅데이터와 알고리즘 발달로 인해 시장지배적지위 남용과 알고리즘 담합이 동시에 나타날 수도 있음.(예: 비대칭 환경에서의 알고리즘 담합)
- 알고리즘 규제에 관한 일반적인 논의에서 경쟁정책 운영과 관련한 특수성 및 일반성에 관한 관점 정립 중요: 알고리즘의 투명성, 차별적 결정의 방지, 정부 개입의 필요성, 알고리즘 규제를 위한 부처 간의 협력 등.

알고리즘 가격책정과 경쟁정책의 방향

신 위 퇴

산업연구원 중소기업연구본부



FTC-KER-KASIO 공동 학술 심포지엄

Oct. 2020

1/45

디지털 경제와 알고리즘

- ▶ 디지털 경제에서 경제 주체들은 가격 결정을 포함하여, 많은 의사 결정을 기계에 의존
- ▶ 데이터를 바탕으로 시장이 무수히 세분화되고, 자동화된 가격 설정 알고리즘에 의해 상황에 따라 가격을 다르게 제시할 수 있는 기회가 생겨남.
- ▶ 그러한 가격은 실시간으로 플랫폼 시장에 전달되고 전시됨. **어떠한 능력과 설정의 알고리즘**을 사용하는지가 시장의 결과에 크게 영향을 미치며, 각 경제 주체의 효용을 결정
- ▶ 이러한 과정에서 가격설정 알고리즘은 반경쟁적 공동행위의 도구로 활용될 수 있는 위험이 있으며, 담합과 관련하여 새로운 경쟁정책적 이슈를 생산

2/45

주요 질문

1. 알고리즘을 통한 가격책정에 의해 반경쟁적인 시장가격이 형성될 가능성이 있는가?
2. 기존의 담합 이론은 알고리즘 가격책정 환경에서도 유효한가?
3. 알고리즘 담합이라고 일컬어지는 현상은 어떠한 경제학적 원리에 의해 나타나는가?
4. 경쟁당국은 알고리즘 담합을 규제하여야 하나?
5. 만약 알고리즘 담합을 규제한다면 어떤점들을 고려해야하나? 이는 시장에서의 기타 알고리즘 규제에 어떠한 시사점을 가져다 주는가?

3/45

논의의 관점

- Collusive outcome (economics) vs. Collusion (law):
 - 현 법제 하에서는 담합 규제를 위해 합의의 입증이 필요
 - 알고리즘에 따라, 담합적 결과의 달성을 위해 커뮤니케이션이 반드시 필요하지는 않음.
 - 현재 가장 활발히 논의되고 있는 문제: 합의로 볼 것인가 아닌가? (meeting of minds, concerted practices... etc.)
- : 경제학적 시각에서 보자면, 어떤 형태의 알고리즘 담합을 규제할 것인가에 대한 질문

그러나 이와 더불어, 경제학적 관점의 최적 정책 설정에 대한 논의 또한 필요함.

즉, 어떠한 메커니즘을 통해 알고리즘 담합의 부정적 영향을 최소화 할 것인가?

4/45

알고리즘 담합의 경제학적 정의

5/45

정의

가격 설정 알고리즘을 통한 기업의 반경쟁적 가격 설정 공동 행위
(monopolistic or anti-competitive price setting coordination between firms where pricing algorithms are employed)

1. Amazon marketplace case: United States v. Topkins (2015)
 - 동일한 가격 알고리즘을 쓰기위해 공모함.
2. Uber case: Meyer v. Kalanick (2017)
 - 피크 시간대에 공동으로 작동하는 가격 급상승 알고리즘
3. Lowest Price Guarantee
 - 모니터링과 처벌을 용이하게 함.(전통적 담합 원리와 비슷)

6/45

분류

OECD (2017): 알고리즘 담합에 이용될 수 있는 알고리즘의 종류를 알고리즘의 설계 및 기계 학습(machine learning) 정도에 따라 분류. 알고리즘이 어떻게 작동하여 전통적 담합과 같은 반경쟁적 결과를 이끌어 내는지 묘사함.

1. 모니터링 알고리즘 (monitoring algorithms)
2. 평행 알고리즘 (parallel algorithms)
3. 시그널링 알고리즘 (signalling algorithms)
4. 자가 학습 알고리즘 (self-learning algorithms)

7/45

분류

1. 모니터링 알고리즘

기업 사이에 합의된 높은 수준의 가격을 준수하는지 모니터링 하면서, 상대방이 이를 위반할 시, 낮은 시장 가격으로 보복하는 알고리즘 담합. Green and Porter(1984)가 도출한 불완전 모니터링 메커니즘 (Imperfect monitoring mechanism) 과 동일한 성격의 알고리즘.

2. 평행 알고리즘

알고리즘에 의해 상대방의 행동을 따라하는 것이 결과로 나오게 되는 담합. 알고리즘이 상대의 가격을 모방하도록 설계되어 있거나, 동일한 알고리즘을 공유하는 경우, 혹은 같은 설계업체 (third party) 의 알고리즘을 사용하는 경우 나타날 수 있음.

8/45

분류

3. 시그널링 알고리즘

담합을 유도하기 위해 알고리즘이 어떠한 신호를 시장에 내보내어 상대방 알고리즘이 담합 의사를 알아채게 함. 예를 들어, 소비자와의 거래가 이루어지지 않는 늦은 밤에 갑자기 기존에 없었던 높은 가격을 내어보이며, 상대 알고리즘에게 담합의 의사를 전달.

4. 자가 학습 알고리즘

기업의 이익을 최대화 하도록 설계되어있는 알고리즘이, 시장 내 경쟁자들의 행동을 학습하면서, 타 알고리즘에 대해 이해하고, 최종적으로는 이익 최대화의 결과로 타 알고리즘과 담합하게 되는 경우.

9/45

담합 메커니즘과 합의

다수의 기업이 동일 시장에서 활동함에도 불구하고 담합으로 인해, 독점 가격과 같은 반경쟁적 가격이 시장의 균형으로 존재하기 위해서는 담합의 실행과 그로 인해 얻어지는 초과 이윤에 대한 합의가 명시적 (explicit) 또는 암묵적 (tacit) 으로 요구됨.

합의를 필요로 하는 담합 메커니즘의 구성 요소

1. 초과 이윤의 분배 (distribution)
2. 공동 행위의 조정 (coordination)
3. 공동 행위의 강제 (enforcement)

10/45

암묵적 담합과 명시적 담합의 구분

커뮤니케이션

- ▶ 위에서 논의한 담합 메커니즘의 세 가지 문제를 해결하기 위해 커뮤니케이션 (communication) 이 발생하였는지의 유무
- ▶ 커뮤니케이션: 유·무형의 무언가를 양방향으로 교환하거나 일방향으로 전달하는 것 (예: 의사소통, 정보 전달, 금전적 제공 등) 을 포함하는 넓은 의미의 연락
- ▶ 커뮤니케이션의 발생 시점
 - 개시 (initiation): 공동행위의 시작 전; 담합 메커니즘의 세 가지 문제를 어떻게 해결할 것인지에 대한 인식의 공유
 - 이행 (implementation): 개시 후; 담합 메커니즘에 대한 실제적 이행이 주 목적
- ▶ 대부분의 경제학 이론 문헌에서 지칭하는 암묵적 담합은 이행 단계에서 커뮤니케이션을 필요로 하지 않는 담합을 지칭.

11/45

알고리즘 담합과 커뮤니케이션

- ▶ 커뮤니케이션의 주체: 인간 혹은 알고리즘
- ▶ 특정 담합 균형의 개시를 위한 커뮤니케이션
 - 알고리즘 가격 설정 환경에서는 비교적 상대 기업의 가격 설정에 대한 모니터링이 자연스럽게 이루어지고, 특정 알고리즘이 작동하고 있는 이상 외부의 개입이 최소로 이루어짐.
- ▶ 알고리즘 담합은 Green et al.(2014)의 분류상, 암묵적 담합이 아닐 경우, 약한 명시적 담합일 가능성이 큼.

12/45

알고리즘 담합과 커뮤니케이션

- ▶ 동일한 알고리즘을 사용하기 위해 행해지는 인간에 의한 커뮤니케이션
 - 예: Amazon 포스터 담합 사건, 일부 평행 가격 설정 알고리즘
- ▶ 다수의 담합 균형 중 특정 알고리즘 담합을 이끌어 내기 위해 상대방에게 나의 의도를 인지시키는 커뮤니케이션
 - 인간에 의한 모니터링 알고리즘 담합 의도 전달
 - 시그널링 알고리즘에 의한 의도 전달
- ▶ 자가 학습 알고리즘: 상대 알고리즘에 대해 해독(decoding)하거나 담합하는 것이 이득이라는 것을 학습함으로써, 담합을 이루기 위해 커뮤니케이션을 필요로 하지 않을 수 있음.

13/45

알고리즘 가격설정 시장의 경제학적 분석

14/45

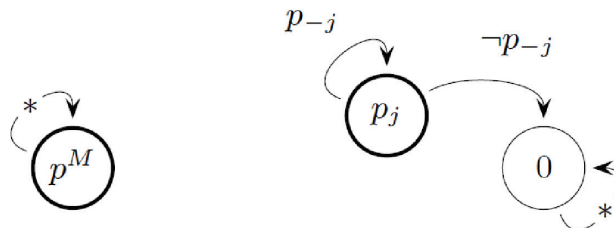
알고리즘 가격설정 환경의 모형화

1. Continuous time repeated game
 - 가격 알고리즘을 통한 거래 시장 환경에서 경제주체 간의 빈번한 상호 작용과 즉각적인 가격 변경 가능성에 대한 반응을 가능하게 함.
2. Perfect monitoring
 - 상대 기업의 가격을 오류 없이 관찰한다던지, 그 이외 시장에서 관찰되어지는 기타 정보에 대한 활용이 이러한 설정을 통해 가능함. 알고리즘 가격 설정 환경의 비교적 높은 투명성(transparency)을 상징
3. Learning
 - 과거의 시장 상태(예: 지난 기의 시장 가격, 알고리즘이 여태까지 선택한 가격의 시계열 등 일반 반복게임 모형에서 정의되는 과거(history) 정보의 부분집합)에 대해서 기억하고, 그러한 정보가 다음 선택에 영향을 미치는 과정을 반영함. 알고리즘 중 자가 학습 능력을 가진 알고리즘의 양식을 재현

15/45

알고리즘 가격설정 환경의 모형화

4. Finite strategy space
 - 알고리즘: 유한 오토마타
 - **Finite Automata**: finite set of states, finite action space, initial state, transition function (current state \Rightarrow price)



always monopolistic

grim trigger

16/45

알고리즘 가격설정 환경에서의 담합 균형

- ▶ Salcedo (2015): 알고리즘 가격결정을 하는 시장에서 수요 충격이 자주 일어날 때 (알고리즘의 수정보다), 장기적으로 기업들은 독점 가격 설정을 통한 담합을 하게 되며, 독점 이윤을 획득한다.
 - 가격설정 알고리즘의 담합 불가피성 정리 (Inevitability of collusion) ▶ setting
- ▶ OECD (2017): 상대 기업이 담합에서 이탈할 경우 그에대한 관찰이 가능하고, 보복 가격 설정이 빠르게 이루어질 수 있는 알고리즘 가격 설정 환경에서는, 담합은 언제나 균형으로 존재한다.

17/45

알고리즘 가격설정 환경의 수치적 설계: 머신 러닝

기계학습(machine learning)은 인공지능(artificial intelligence)의 한 분야로, 데이터를 이용해 기계(컴퓨터)를 학습시켜 주어진 문제에 대한 최적의 해를 구하는 문제 및 이 때 이용하는 알고리즘, 그것에 대한 기술을 개발하는 분야를 통칭

1. 지도 학습(supervised learning): 주어진 입력과 출력의 데이터를 이용해 입력과 출력 데이터 사이의 함수 관계를 학습하여 다른 입력에 대해 출력 값을 예측
2. 비지도 학습(unsupervised learning): 입력에 대한 정보는 있으나 출력에 대한 정보가 없는 데이터를 이용해서 패턴을 발견

18/45

알고리즘 가격설정 환경의 수치적 설계:

머신 러닝

3. **강화 학습 (reinforcement learning)**: 주어진 환경 안에서 보상을 최대화하는 행동을 찾음.
- Brunskill(2020): Learning to make good sequences of decisions
 - [World: observation, reward] => [Agent: action] => [World: observation, reward] => ...
 - ▶ Optimization
 - ▶ Delayed consequences
 - ▶ Exploration
 - ▶ Generalization

19/45

알고리즘 가격설정 환경의 수치적 설계:

Q-Learning

양훈식·신위뢰(2019)에서는, 강화학습 알고리즘 중 하나인 Q-learning 알고리즘을 이용하여 가격을 책정하는 두 기업을 상정하고, 두 기업의 가격책정을 통한 경쟁과 협조를 단순화하여 나타내는 죄수의 딜레마 (prisoner's dilemma) 게임을 이용한 시뮬레이션을 수행함. (Calvano et al.(2020), Klein(2018), Waltman and Kaymak(2008))

- ▶ Q-value: 주어진 상황에서 특정 행동 (선택)에 대한 가치 (measure of desirability), 매 기마다 갱신됨.
- ▶ 매 기마다, 활용 (optimization) 또는 탐색 (exploration)으로 행동을 결정
 - ϵ -greedy 알고리즘: ϵ 의 확률로 탐색

20/45

알고리즘 가격설정 환경의 수치적 설계:

Q-Learning

- ▶ Q-value 업데이트

$$Q_i^{t+1}(s, P_i) = (1 - \alpha) Q_i^t(s, P_i) + \alpha \left[\pi_i + \beta \max_{P'} Q_i^t(s', P') \right]$$

- ▶ P_i : i 가 t 기에 선택한 행동(가격).
 - ▶ α : 학습 속도(가중치), β : 할인율
 - ▶ s, s' : 현재와 다음 기의 상태
 - ▶ π_i : 실현된 현재 기의 보수
- ▶ 현재 기에 실현되지 않은 상태와 행동의 조합에 해당하는 Q-value는 업데이트되지 않음.

21/45

시뮬레이션 환경

- ▶ 100만 기 동안, 아래 게임 반복

	P_H	P_L
P_H	1,1	0.25,1.25
P_L	1.25,0.25	0.5,0.5

- ▶ 현재 상태 s : 지난 기의 결과
- ▶ 모든 상태에 대해 낮은 가격 수준에 해당하는 Q-value 값이 높은 가격 수준에 해당하는 값보다 크도록 설정하여 초기에 협조가 일어나기 어렵도록 함.
- ▶ $\alpha = 0.15$
- ▶ $\beta = 0.995$
- ▶ $\epsilon = 0.04$

22/45

시뮬레이션 결과

자가학습 알고리즘(Q-Learning 알고리즘)이 가격설정 메커니즘으로 채택될 경우, 일정 기간이 지난 후 높은 확률로 알고리즘 담합이 나타남.

- ▶ 한 시장에서 경쟁하는 두 기업이 이윤 극대화가 목표로 설정된 자가학습 알고리즘을 사용할 경우, 사전적인 합의 없이도 다기간의 가격 책정을 통한 상호 작용과 학습을 통해 경쟁을 줄이고 일정 수준의 담합을 달성할 수 있음.

자가학습 알고리즘의 채택으로 인한 담합은 기존의 담합 이론에서 밝혀진 것과는 달리, 기업 간 대칭성이 낮은 경우에도 높은 확률로 나타날 수 있음.

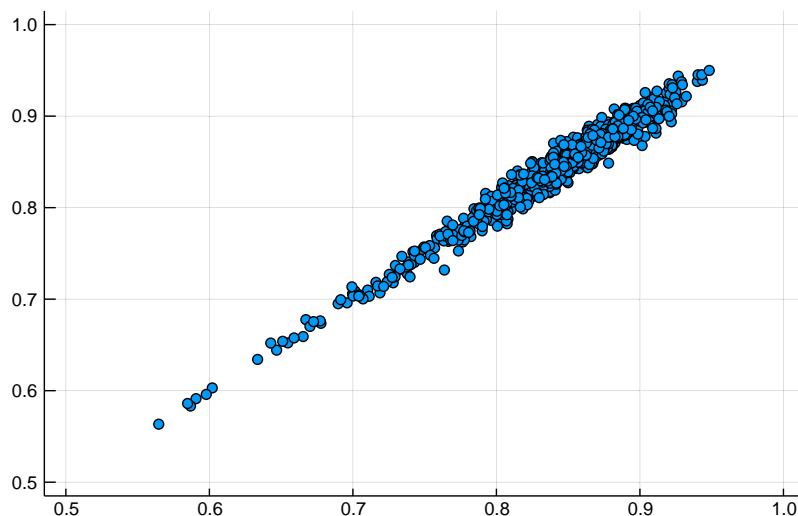
- ▶ 두 기업이 사용하는 알고리즘의 학습 속도, 기억 능력에 차이가 있는 경우에서도 담합 달성
 - 담합에 이르기까지의 기간이 차이가 없는 경우보다 오래 소요되나 결국 담합적 결과로 수렴
- ▶ 한 기업이 타 기업의 가격 선택을 모방하는 틱포탯(Tit for Tat) 알고리즘을 사용하는 경우, 빠르게 담합 상태로 수렴.

23/45

시뮬레이션 결과

기본 모형

Payoffs from 1000 simulations

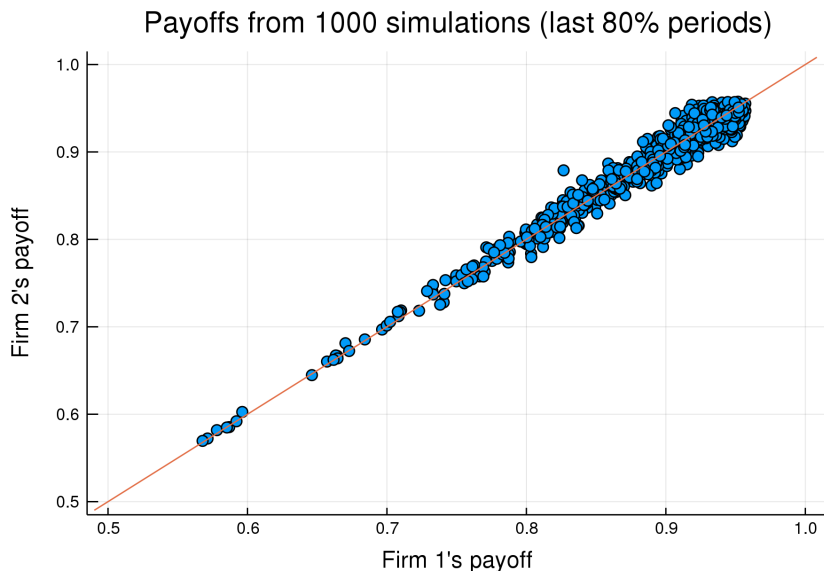


payoff average: 0.843 (cf. competition: 0.5, perfect coordination: 1)

24/45

시뮬레이션 결과

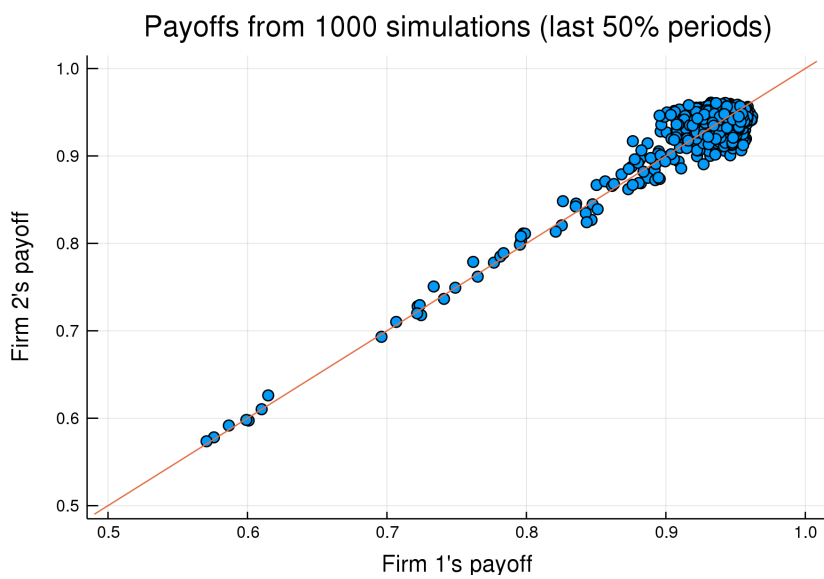
기본 모형



25/45

시뮬레이션 결과

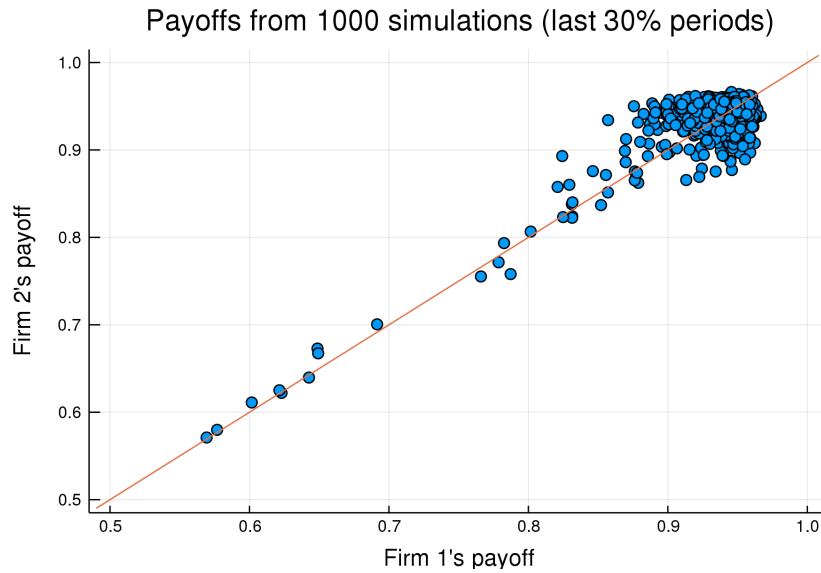
기본 모형



26/45

시뮬레이션 결과

기본 모형

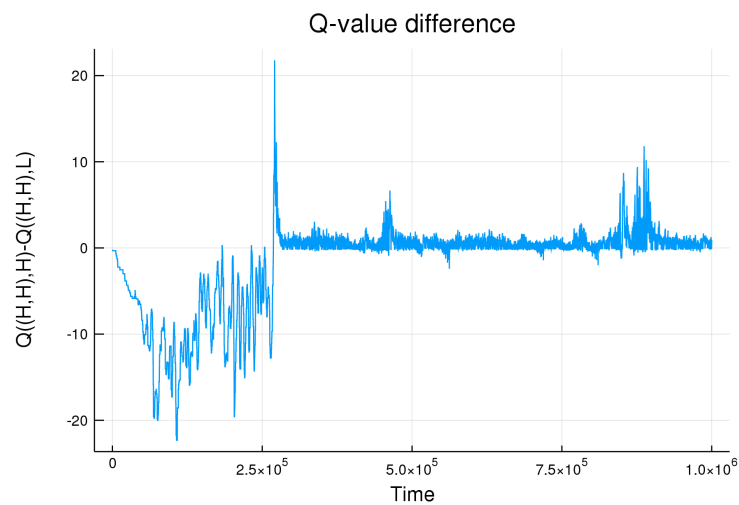


27/45

기본 모형: 협조 상태의 유지

$$Q((P_H, P_H), P_H) - Q((P_H, P_H), P_L)$$

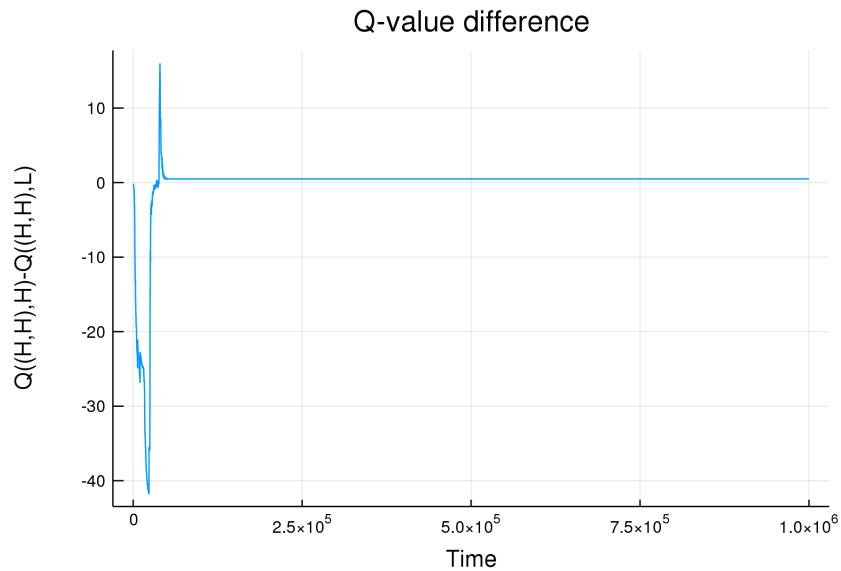
starts with competition, but eventually converges to coordination.



y-axis value ≥ 0 : coordinating is more valuable

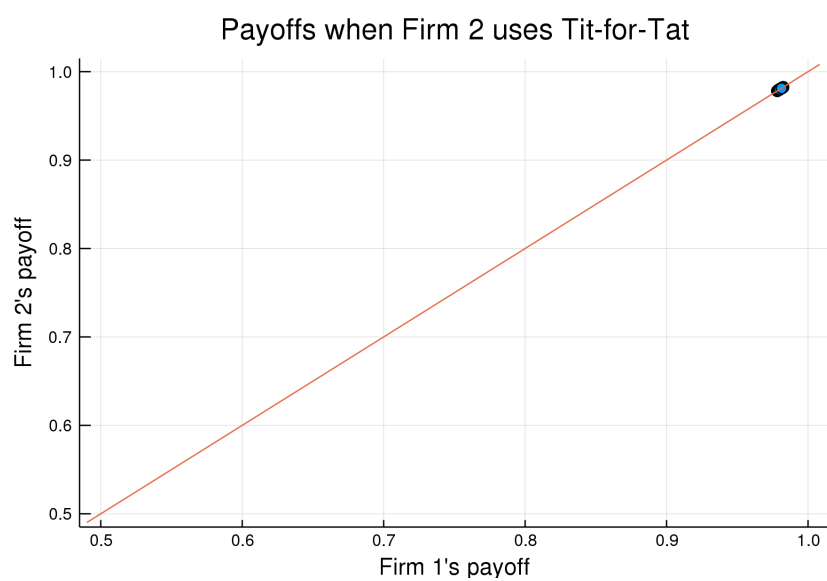
28/45

확장 모형 : Tit for tat vs. Q-Learning



29/45

확장 모형 : Q-Learning vs. Tit for tat



30/45

시뮬레이션 결과

시뮬레이션 종류	기업1 평균보수	기업2 평균보수	(P_H, P_H) 발생비율	(P_L, P_L) 발생비율
대칭기업	0.935 (0.037)		0.813 (0.125)	0.072 (0.063)
한 기업이 <u>티포탯</u> 전략 사용	0.990 (0.000)	0.990 (0.000)	0.960 (0.000)	0.000 (0.000)
학습반영 속도가 다른 경우 ($\alpha_2=0.45$)	0.946 (0.019)	0.908 (0.019)	0.780 (0.041)	0.072 (0.031)
기억 능력이 다른 경우	0.738 (0.116)	0.848 (0.157)	0.440 (0.262)	0.269 (0.249)

[표 12: 가격선택의 평균보수 및 발생비율 요약(마지막 30% 기간)]

31/45

알고리즘 가격설정 환경과 담합에 대한 경쟁정책적 고찰

32/45

공정거래법상 위반유형 및 조치유형별 시정실적 (1981-2017)

Type of Violation	reference to prosecutor's Office	Surcharge	Corrective order	Request for correction	Corrective recommendation	Warning etc.	Voluntary Correction	Total
Abuse of market dominance	6	46	74	0	4	12	0	96
M&A	1	0	71	0	0	789	0	861
Repression of economic power concentration	12	84	164	0	3	994	114	1,287
Improper concerted act	160	581	686	0	48	308	40	1,242
Prohibited act of enterprisers organization	54	259	958	0	92	642	205	1,951
Unfair business practice	100	1,231	4,024	0	744	3,728	182	8,778
Sub Total	333	2,201	5,977	0	891	6,473	541	14,215

Table: Statistical Yearbook, KFTC

33/45

자진신고자 감면제도가 활용된 카르텔 사건 수 (2007-2016)

Year	Surcharge (A)	Leniency (Leniency & Surcharge, B)	Ratio (%, B/A)
2007	24	10(10)	41.7
2008	43	21(20)	46.5
2009	21	17(13)	61.9
2010	26	18(18)	69.2
2011	34	32(29)	85.2
2012	24	13(12)	50
2013	28	23(23)	82.1
2014	56	44(44)	78.6
2015	63	48(48)	76.1
2016	44	27(27)	56.3
Total	488	274(260)	53.3

Table: Statistical Yearbook, KFTC

34/45

정책의 구분과 논의의 시작점

- ▶ **Ex-ante**: 법제 (esp. 법적 정의, 책임), 예방, 스크리닝
 - ▶ **Ex-post**: 입증, 처벌
1. 경제학적으로는 알고리즘 가격설정 환경에서의 반경쟁적 공동행위에 대한 위험성이 존재
 2. 단계별 정책 간의 유기성이 고려되는 논의가 필요.
 3. 경쟁당국, 경제학자, 법학자 간의 통합적 논의 중요.

35/45

1. 규제 (경쟁당국 개입, excuse to regulate) 의 근거

1. 규제를 통한 담합 행위의 risk 증가
2. 경쟁 균형과 협조 균형 사이에, 상대방이 협조하지 않을 것이라는 믿음이 (subjective belief) (아주 작더라도) 존재하도록 유도
3. 기업은 경쟁 균형과 협조 균형 사이에 경쟁 선택

경제학적으로 규제의 근거는 전통적 담합에서의 근거와 크게 다르지 않음. 그러나 전통적 담합에 대한 규제는 현재 유효하게 작동하고 있고, 알고리즘 담합에 대한 직접적인 정책은 부재한 상황 속에 어떤 형태의 시그널링이 효과적일지 고려해 볼 수 있음.

36/45

2. 리니언시 제도의 유효성

1. 현재 담합 규제와 관련하여 리니언시에 대한 의존도가 상당히 높음.
2. 알고리즘 담합의 경우, 인간이 개입하는 개시 단계의 커뮤니케이션이 존재하는 알고리즘 담합에서만 리니언시는 유효함.
3. 자가 학습 알고리즘이 주요한 비중을 차지하게 될 경우, 리니언시 활용에 상당한 타격을 입게 될 것임.
4. 인간이 개입하는 개시 단계의 커뮤니케이션이 존재하는 알고리즘 담합의 경우부터라도 사례를 만드는 것이 중요.

37/45

3. 정책의 경제성

1. 알고리즘 담합 규제는 초기 비용과 자원이 많이 요구되는 정책임.
2. 정책의 실현을 위해선 컴퓨터 과학, 경제학 등 새로운 인력과 인프라스트럭처 및 데이터의 축적이 요구됨.
3. 또한, 법제와 관련된 여러가지 논의에 의견이 수렴되기까지 긴 시간이 소요될 것으로 예상됨.
4. 따라서, 현재의 제한된 정책 자원 하에선 어떻게 경제적으로 (economically) 효율성을 확보하는 접근을 할 것인가가 중요함.
5. 더불어 현 제도 하에서 규제 가능한 알고리즘 담합의 유형(예: 아마존 사건과 같은 인간의 커뮤니케이션이 관여하는 평행 알고리즘 담합)부터 규제해 볼 수 있음.

38/45

4. 스크리닝의 가능성

1. 인간의 의도나 의식은 100% 확신을 가지고 해석할 수가 없기에, 합의라는 형식이 담합을 규정할 때 필요하지만, 알고리즘의 경우 해독과 알고리즘 사용의 결과에 관한 시뮬레이션이 가능
2. Harrington(2018)은 담합을 이끌어내는 알고리즘의 유형(예: reward-punishment scheme)을 밝혀낼 수 있다면, 그러한 알고리즘의 채택을 불공정한 경쟁방법의 사용으로 간주하여 연방거래위원회법(FTC Act) 제5조에 의해 금지 할 수 있다는 주장
- 이러한 방식의 접근이 실질적으로 작동할 수 있으려면 금지할만한 알고리즘의 특성을 식별할 수 있는지가 관건

▶ example

39/45

5. 정보교환 금지

1. 정보교환 금지 규제에 대한 현재 논의가 있지만, 이것이 알고리즘 담합과 연관성이 있기 위해서는 더 심도있는 논의가 필요함.
2. 알고리즘 담합 환경의 특성: public information
3. 정보 교환 금지에서의 ‘정보’ 개념의 정교성 부재
예: informativeness vs. cheap talk
4. 이에 대한 정책적 시사점을 도출하기 위해선, 경제학에서 이와 관련한 epistemic game theory 측면의 연구가 더 필요함: common knowledge, mutual knowledge, information partition

40/45

6. 알고리즘 규제에 대한 경쟁정책적 관점 정립

1. 알고리즘 담합 분석 => 알고리즘에 의해 움직이는 시장 환경에 대한 시사점
 - 전통적 논의와 배치 (예: 비대칭 환경에서의 알고리즘 담합)
 - 빅데이터와 알고리즘 발달: 시장지배적지위 남용 + 알고리즘 담합
2. 알고리즘 규제에 관한 논의에서 경쟁정책 운영과 관련한 특수성 및 일반성에 관한 관점 정립 중요
 - Fairness and nondiscrimination, Disclosure and transparency, Flexibility, Inter-agency coordination

41/45

감사합니다.

wiroypsu@gmail.com

42/45

Appendix

담합 메커니즘: 초과이익의 분배

- ▶ 경쟁 상태와 비교하여 담합으로 인해 발생한 추가 이익(rent)을 카르텔(담합 조직, cartel) 구성원 사이에 어떻게 나누어 가질지에 대한 문제
- ▶ 임의의 분배 구조 r 은 각 기업이 해당 카르텔로부터 이탈하여(deviate) 얻는 이익이 카르텔에 남아있는 경우의 이익보다 작게 설계될 경우, 카르텔의 분배 구조로서 존재할 수 있음.
- ▶ r 은 각 기업에게 카르텔로부터 이탈할 유인을 제공하지 않는 이상, 기업 사이에 동등하게 나누어 가지는 구조이든, 특정 기업에게 몰아주는 구조이든 유지될 수 있음.

43/45

Appendix

담합 메커니즘: 공동 행위의 조정 (공조, coordination)

- ▶ 어떠한 기준 혹은 의사소통을 통해, 담합에서 목표하고자 하는 행위를 이끌어 낼 것인가에 대한 문제
- ▶ 그러한 행위를 실현하는 것이 모든 기업에게 명백한 경우(예: 특정 담합이 내쉬균형으로서 유일하게 존재하는 경우(unique Nash eqm)), 공조의 필요성과 공조를 위한 의사소통의 중요성은 상대적으로 작을 수 있음.
- ▶ 그러나 각 기업이 처한 시장 상황에서 특정 담합 행위를 행하는 것이 위험(risk)을 지니는 경우(예: 경쟁 및 협력 등 다수의 균형이 존재하는 경우(multiple eqa)), 담합을 이행하기 위한 공동 행위의 조정은 더욱 중요해지며, 특정 공동 행위를 선택하기 위해서는 다양한 형태의 커뮤니케이션이 전제되어야 할 수도 있음.

44/45

Appendix: Salcedo (2015)

- ▶ two firms, infinite arrival of consumers, continuous time repeated game
- ▶ demand shock from consumers' type distribution
- ▶ perfect monitoring on market outcomes (consumer arrival, prices of both firms, results on sale in history)
- ▶ pricing decisions by the finite automata
 - ▶ transition function: $\text{state} \Rightarrow p$
 - ▶ decoding the opponent's algorithm stochastically
 - ▶ time cost on changing algorithm
 - ▶ therefore, the current algorithm stays for some time (>0):
commitment is feasible!

▶ Approach

