Rise of the Machines

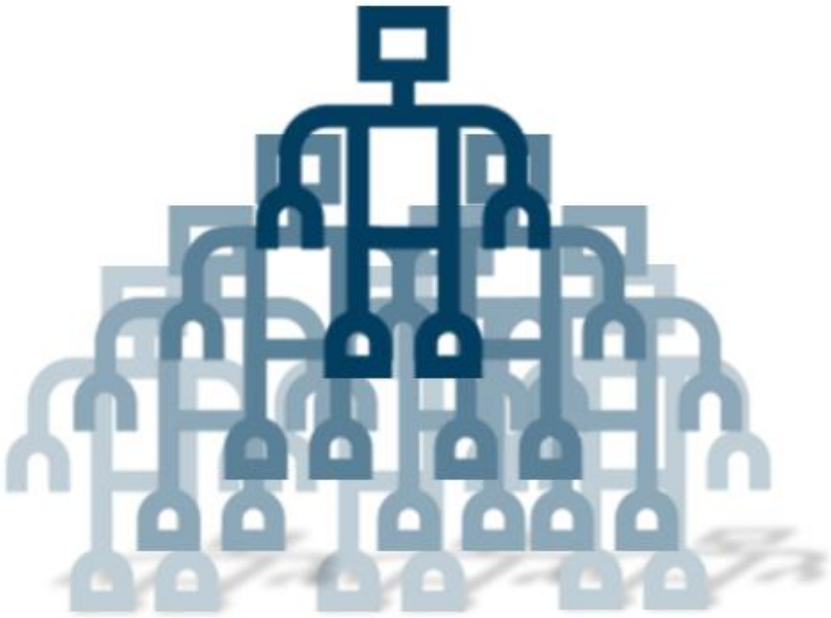
Artificial Intelligence and its Growing Impact on U.S. Policy

Chairman Will Hurd and Ranking Member Robin Kelly

기계의 부상

인공 지능과 미국 정책에 미치는 영향

의장 윌 허드와 랭킹 멤버 로빈 켈리



기계의 부상
인공 지능과 미국 정책에 미치는 영향
의장 윌 허드와 랭킹 멤버 로빈 켈리
정보 기술 분과위원회
감독 및 정부 개혁위원회
하원 의원
2018 년 9 월

EXECUTIVE SUMMARY

Beginning in February of 2018, the Subcommittee on Information Technology of the House Committee on Oversight and Government Reform held a series of hearings on artificial intelligence (AI). In connection with those hearings, majority and minority staff met jointly with experts from academia, industry, and government, and reviewed multiple reports from leading AI experts.

요약

2018 년 2월 초반에 정부 감시 및 정부 개혁위원회의 정보 기술 소위원회는 인공 지능 (AI)에 관한 일련의 청문회를 열었습니다. 청문회와 관련하여 대다수 및 소수 종업원은 학계, 산업계 및 정부 전문가와 공동으로 회의를 진행하고 주요 AI 전문가의 여러 보고서를 검토했습니다.

Through these efforts, several points became evident. **First**, AI is an immature technology; its abilities in many areas are still relatively new. **Second**, the workforce is affected by AI; whether that effect is positive, negative, or neutral remains to be seen. **Third**, AI requires massive amounts of data, which may invade privacy or perpetuate bias, even when using data for good purposes. **Finally**, AI has the potential to disrupt every sector of society in both anticipated and unanticipated ways. In light of that potential for disruption, it's critical that the federal government address the different challenges posed by AI, including its current and future applications. The following paper presents lessons learned from the Subcommittee's oversight and hearings on AI and sets forth recommendations for moving forward.

이러한 노력을 통해 몇 가지 점이 분명 해졌다. 첫째, 인공 지능은 미숙한 기술입니다. 많은 분야에서 그것의 능력은 여전히 비교적 새로운 것입니다. 둘째, 노동은 AI의 영향을 받습니다. 그 효과가 긍정적이든, 부정적이든, 중립적이든 간에 여전히 남아 있습니다. 셋째, AI는 막대한 양의 데이터가 필요합니다. 이는 데이터를 올바른 용도로 사용하는 경우에도 개인 정보를 침해하거나 편견을 지속시킬 수 있습니다. 마지막으로, 인공 지능은 예상되거나 예상치 못한 방식으로 사회의 모든 부문을 혼란 시킬 가능성이 있습니다. 이러한 중단 가능성에 비추어 연방 정부가 현재 및 미래의 응용 프로그램을 포함하여 AI가 제기 한 여러 가지 문제를 해결하는 것이 중요합니다. 다음 논문은 소위원회의 감독과 AI에 관한 청문회에서 얻은 교훈을 제시하고 앞으로 나아갈 방향에 대한 권고안을 제시합니다.

Underlying these recommendations is the recognition the United States cannot maintain its global leadership in AI absent political leadership from Congress and the Executive Branch.

Therefore, the Subcommittee recommends increased engagement on AI by Congress and the Administration.

이러한 권장 사항의 기초는 의회와 집행부의 정치적 리더십이 부재 한 상황에서 AI가 글로벌 리더십을 유지할 수 없다는 인식이다.

그러므로 소위원회는 **의회와 행정부가 AI에 대한 참여를 확대 할 것을 권고**한다.

Chief among the Subcommittee's recommendations is for the federal government to increase federal spending on research and development to maintain American leadership with respect to AI. In response to concerns about AI's potential economic impact, federal, state, and local agencies are encouraged to engage more with stakeholders on the development of effective strategies for improving the education, training, and reskilling of American workers to be more competitive in an AI-driven economy. The Subcommittee further recommends the federal government lead by example by investing more in education and training programs that would allow for its current and future workforce to gain necessary AI skills.

소위원회 권고안의 주요 내용은 연방 정부가 AI와 관련하여 미국의 리더십을 유지하기 위해 연구 개발에 대한 연방 지출을 늘리는 것이다. AI의 잠재적 인 경제적 영향에 대한 우려로 연방, 주 및 지방 정부 기관은 미국 근로자의 교육, 훈련 및 재충전 개선을 위한 효과적인 전략 개발에 대한 이해 관계자와의 협력을 통해 AI- 주도 경제. 소위원회는 현재와 미래의 노동력이 필요한 AI 기술을 습득 할 수 있도록 교육 및 훈련 프로그램에 더 많은 투자를 함으로써 연방 정부가 모범을 보임을 권장합니다.

In response to concerns about privacy, the Subcommittee recommends federal agencies review federal privacy laws and regulations to determine how they may already apply to AI

technologies within their jurisdiction, and, where necessary, update existing regulations to account for the addition of AI. To account for potential biases in AI systems, federal, state, and local agencies that use AI systems to make consequential decisions about people should ensure that the algorithms that support these systems are accountable and inspectable.

소위원회는 개인 정보 보호에 대한 우려로 연방 정부 기관이 연방 개인 정보 보호 법률 및 규정을 검토하여 AI에 이미 적용될 수 있는 방법을 결정할 것을 권고합니다

해당 관할 구역 내의 기술 및 필요한 경우 AI 추가에 대한 기존 규정을 업데이트합니다. AI 시스템에서 발생할 수 있는 편견을 설명하기 위해 AI 시스템을 사용하여 사람에 대한 결론을 내리는 연방, 주 및 지방 기관은 이러한 시스템을 지원하는 알고리즘이 책임 있고 조사 될 수 있도록 보장해야 합니다.

Finally, any regulatory approach to AI should consider whether the risks to public safety or consumers already fall within any existing regulatory frameworks and, if so, whether those

existing frameworks can adequately address the risks. Where a risk falls outside an existing regulatory framework, an approach should consider whether modifications or additions are needed to better account for the addition of AI.

마지막으로 AI에 대한 규제 접근법은 공공 안전 또는 소비자에 대한 위험이 이미 기존의 규제 체제에 속하는지 여부를 고려해야 하며,

기존 프레임 워크는 위험을 적절하게 해결할 수 있습니다. 위험이 기존의 규제 체제를 벗어나는 경우, 접근법은 AI의 추가를 더 잘 설명하기 위해 수정이나 추가가 필요한지 고려해야 합니다.

As AI technology continues to advance, its progress has the potential to dramatically reshape the nation's economic growth and welfare. It is critical the federal government build

upon, and increase, its capacity to understand, develop, and manage the risks associated with this technology's increased use.

인공 지능 기술이 계속 발전함에 따라 그 발전은 국가 경제 성장과 복지를 획기적으로 바꿀 잠재력을 가지고 있습니다. 연방 정부가 이 기술의 사용 증가와 관련된 위험을 이해, 개발 및 관리 할 수 있는 역량을 키우고 향상시키는 것이 중요합니다..

INTRODUCTION

Defining AI

This paper defines AI as computational technology that works and reacts in humanlike ways. AI generally falls into two categories: “narrow AI” and “general AI.” Narrow AI addresses or solves specific tasks, “such as playing strategic games, language translation, self-driving vehicles, and image recognition.”[1] General AI, on the other hand, can accomplish more than one task and can move between these tasks based on reasoning.[2] Witnesses who testified before the Subcommittee suggested that while narrow AI is commonly utilized today, “more general systems . . . that can work across multiple tasks” are underdeveloped at this time.[3] The examples of AI that are referred to in this paper concern the field of narrow AI.

이 논문에서는 인공 지능을 인간과 비슷한 방식으로 작동하고 반응하는 전산 기술로 정의합니다. AI는 일반적으로 "좁은 AI"와 "일반 AI"두 가지 범주로 나뉩니다. 좁은 AI는 전략적 게임, 언어 번역, 자가 운전 수단 및 이미지 인식과 같은 특정 작업을 해결하거나 해결합니다. 다른 한편으로는 하나 이상의 작업을 수행 할 수 있으며 추론을 기반으로 이러한 작업간에 이동할 수 있습니다. 소위원회에서 증언 한 증인은 좁은 인공 지능이 오늘날 일반적으로 사용되는 반면 "보다 일반적인 시스템"이라고 제안했다. . . 여러 작업에서 작동 할 수 있는 "기능이 현재 개발되지 않았습니다. 이 논문에서 언급 한 인공 지능의 예는 좁은 인공 지능의 분야에 관한 것이다.

Brief Background on AI

The idea of AI first emerged in 1950 with “Computing Machinery and Intelligence,” Alan Turing’s seminal paper addressing the question of whether machines can think.[4] Turing’s paper also set forth a test for answering this question, and highlighted the issue of whether machines could be developed to learn from experiences similar to the way people do.[5] The term “artificial intelligence” was later coined in 1956 by John McCarthy after holding the first academic conference on the topic.[6] The last ten years have seen the most significant developments in AI, largely due to advancements in computing power and increased access to data.

AI의 아이디어는 1950 년 "Computing Machinery and Intelligence"에서 처음 발표되었습니다. Alan Turing이 기계가 생각할 수 있는지에 대한 문제를 다루고 있습니다 .4 Turing의 논문은 이 질문에 답하기 위한 테스트를 제시하고 기계가 사람들이 하는 것과 유사한 경험을 통해 배우기 위해 개발되어야 합니다 .5 "인공 지능"이란 용어는 1956 년 John McCarthy가 주제에 대한 첫 번째 학술 대회를 개최 한 후에 나중에 만들어졌습니다 .6 지난 10 년 동안 인공 지능은 주로 컴퓨팅 성능

의 향상과 데이터 액세스 증가로 인한 것입니다.

[1] Executive Office of the President, National Science and Technology Council Committee on Technology, *Preparing for the Future of Artificial Intelligence,* (Oct. 2016), *online at* https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse_files/microsites/ostp/NSTC/preparing_for_the_future_of_ai.pdf. *see also* Government Accountability Office, *Artificial Intelligence: Emerging Opportunities, Challenges, and Implications* (GAO-18-142S) (March 2018), *online at* https://www.gao.gov/assets/700/690910.pdf.
[2] *Id.*
[3] *Game Changers: Artificial Intelligence Part 1: Hearing Before the Subcomm. on Information Technology of the H. Comm. on Oversight and Government Reform*, 115th Cong. (2018) (statement of Oren Etzioni, CEO, Allen Institute for Artificial Intelligence)
[4] Alan M. Turing, *Computing Machinery and Intelligence*, 49 Mind 433-460 (1950), *online at* https://www.csee.umbc.edu/courses/471/papers/turing.pdf (last accessed Sept. 14, 2018).
[5] *Id.*
[6] Gil Press, *Artificial Intelligence Defined as a New Research Discipline: This Week in Tech History*, Forbes (Aug.28, 2016) *online at* https://www.forbes.com/sites/gilpress/2016/08/28/artificial-intelligence-defined-as-a-newresearch-discipline-this-week-in-tech-history/#6913216e6dd1.

Current Uses of AI

While AI is most closely associated with Silicon Valley and Hollywood, various industries have already deployed the technology. For example, AI is now used in connection

with mapping applications or “apps” on mobile phones,[7] tax preparation,[8] song writing,[9] and digital advertising.[10] It is also being used in video games and movies to create special effects.[11] More recently, the Food and Drug Administration approved an AI algorithm that aids radiologists in detecting wrist fractures.[12] The State of Ohio uses robotics in the Bureau of Criminal Investigation laboratories to help reduce the turnaround time on untested rape kits.[13] The application of AI facilitated the state testing 14,000 previously untested rape kits and identifying 300 serial rapists linked to 1,100 crimes.[14]

While today’s AI products and applications are largely limited to solving specific, discrete tasks, because of its current and potential benefits, AI has generated broad interest across the economy, and as a result, will likely be a key driver of future economic growth and progress.

인공 지능은 실리콘밸리와 할리우드와 가장 밀접하게 관련되어 있지만, 다양한 산업 분야에서 이미 이 기술을 사용하고 있습니다. 예를 들어 AI는 이제 연결에 사용됩니다.

휴대폰에 매핑 응용 프로그램 또는 "응용 프로그램", 7 세금 준비, 8 곡 작문, 9 및 디지털 광고 .10 또한 특수 효과를 만들기 위해 비디오 게임 및 영화에 사용됩니다 .11 최근에는 식품의약품안전

청이 AI 알고리즘은 방사선 학자가 손목 골절을 감지하는 데 도움을 줍니다 .12 오하이오주에서는 범죄 수사 국의 로봇 기술자를 사용하여 시험되지 않은 강간 키트의 소요 시간을 줄이는 데 도움을 줍니다 .13 AI의 적용으로 14,000 건의 이전에 테스트하지 않은 강간 키트 1,100 건의 범죄와 연계 된 연쇄 강간범 300 명을 확인했습니다 .14

오늘날의 인공 지능 제품과 응용 프로그램은 현재의 잠재적 인 이익 때문에 특정 작업을 해결하는 데 주로 제한되어 있지만 인공 지능은 경제 전반에 광범위한 관심을 불러 일으켰으며 결과적으로 미래의 경제 성장과 발전의 핵심 동력이 될 것입니다

IMPORTANCE OF U.S. LEADERSHIP IN AI

The United States has traditionally led the world in the development and application of AI-driven technologies.[15] This is due in part to the government's prior commitment to investing heavily in research and development (R&D) that has, in turn, helped support AI's growth and development. In 2015, for example, the United States led the world in total gross domestic R&D expenditures, spending $497 billion.[16] The Subcommittee's hearings, however, highlighted the fact that the United States' leadership in AI is no longer guaranteed.

미국은 전통적으로 전 세계적으로 인공 지능 주도 기술의 개발과 적용을 주도 해 왔습니다 .15) 이는 연구 개발 (R & D)에 집중적으로 투자하는 정부의 이전 약속에 기인합니다. 및 개발. 예를 들어, 2015 년에 미국은 총 국내 총 연구 개발 지출에서 4,970 억 달러를 지출하면서 세계를 주도했습니다 .16 소위원회 청문회는 AI의 미국 지도력이 더 이상 보장되지 않는다는 사실을 강조했습니다.

[7] Nick Statt, *AI is Google's secret weapon for remaking its oldest and most popular apps*, THE VERGE (May 10,2018), online at https://www.theverge.com/2018/5/10/17340004/google-ai-maps-news-secret-weapon-remakingold-apps-products-io-2018.
[8] Adelyn Zhou, *EY, Deloitte, and PwC Embrace Artificial Intelligence For Tax and Accounting*, FORBES (Nov. 14, 2017), *online at* https://www.forbes.com/sites/adelynzhou/2017/11/14/ey-deloitte-and-pwc-embrace-artificialintelligence-for-tax-and-accounting/#2ad76d253498.
[9] Matt Jancer, *More Artists are Writing Songs in the Key of AI*, WIRED (May 17, 2018), *online at* https://www.wired.com/story/music-written-by-artificial-intelligence/.
[10] Tom Simonite, *Google and Microsoft Can Use AI to Extract Many More Ad Dollars from Our Clicks*, FORBES Aug. 31, 2017), *online at* https://www.wired.com/story/big-tech-can-use-ai-to-extract-many-more-ad-dollars-fromour-clicks/.
[11] Cade Metz, *Lights, Camera, Artificial Action: Start-Up is Taking A.I. to the Movies*, NEW YORK TIMES (March 26, 2018), *online at* https://www.nytimes.com/2018/03/26/technology/artificial-intelligence-hollywood.html.
[12] FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, *FDA permits marketing of artificial intelligence algorithm for aiding providers in detecting wrist fractures* (May 24, 2018), *online at*

https://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm608833.htm.
13 OHIO OFFICE OF THE ATTORNEY GENERAL, Law Enforcement, Bureau of Criminal Investigations, Laboratory Division, (*online at* https://www.ohioattorneygeneral.gov/Law-Enforcement/Bureau-of-CriminalInvestigation/Laboratory-Division), (last visited August 22, 2018).
14 Anna Boiko-Weyrauch, *Her Rapist was Convicted because of a Rape Kit. So Why are So Many Untested?*, KUOW (August 15, 2018) *online at* http://kuow.drupal.publicbroadcasting.net/post/her-rapist-was-convictedbecause-rape-kit-so-why-are-so-many-kits-untested.
15 McKinsey Global Institute, *Artificial Intelligence: Implications for China* (April 2017) *online at* https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Featured%20Insights/China/Artificial%20intelligence%20Implications%20for%20China/MGI-Artificial-intelligence-implications-for-China.ashx.
16 NATIONAL SCIENCE BOARD, 2018 SCIENCE & ENGINEERING INDICATORS (2018), *online at* www.nsf.gov/statistics/2018/nsb20181/assets/nsb20181.pdf.

the United States needs to increase its R&D spending to remain competitive in the field of AI. One witness stated, “while other governments are aggressively raising their research funding,

During the hearings, several of the witnesses testified U.S. government research has been relatively flat.”[17]

Another witness expressly warned, “current federal funding levels are not keeping pace with the rest of the industrialized world.”[18]

미국은 AI 분야에서 경쟁력을 유지하기 위해 R & D 지출을 늘릴 필요가 있다. 한 목격자는 "다른 정부들이 적극적으로 연구 자금을 모으고 있지만,

청문회에서 몇몇 증인은 미국 정부의 연구가 비교적 평범했다는 것을 증언했다. "

또 다른 목격자는 "현행 연방 기금 수준이 다른 선진국과 보조를 맞추지 못하고 있다"고 경고했다.

Notably, China’s commitment to funding R&D has been growing sharply, up 200 percent from 2000 to 2015.[19] On February 7, 2018, the National Science Board’s (Board) and the National Science Foundation’s (NSF) Director, who jointly head NSF, said in a statement that if current trends continue, the Board expects “China to pass the United States in R&D investments” by the end of 2018.[20]

특히, R & D 자금 지원에 대한 중국의 공약은 2000 년에서 2015 년 사이 200 % 증가하는 등 급격히 증가하고 있다 .19) 2018 년 2 월 7 일 국립 과학위원회 (National Science Board)와 국립 과학 재

단 (NSF) 이사는 공동으로 NSF 현재 동향이 계속된다면, 이사회는 2018 년 말까지 "중국이 미국에 R & D 투자를 허용"할 것으로 기대하고 있다.

Recent progress was made when the Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) announced the creation of the Artificial Intelligence Exploration program, “AI Next,” to bolster the United States’ leadership in AI. DARPA plans to invest more than $2 billion into this program and other existing programs. The program focuses research on “‘third wave’ AI theory and application that will make it possible for machines to contextually adapt to changing situations.”[21]

최근 진전은 국방부 고등 연구 계획기구 (DARPA)가 인공 지능에 대한 미국의 지도력을 강화하기 위해 인공 지능 탐사 프로그램 "AI Next"를 발표했을 때 이루어졌습니다. DARPA는이 프로그램 및 기타 기존 프로그램에 20 억 달러 이상을 투자 할 계획입니다. 이 프로그램은 기계가 변화하는 상황에 상황에 맞게 적응할 수 있게 하는 "제 3의 물결"AI 이론 및 응용에 관한 연구에 중점을 둡니다. "21

17 *Game Changers: Artificial Intelligence Part 1: Hearing Before the Subcomm. on Information Technology of the H. Comm. on Oversight and Government Reform*, 115th Cong. (2018) (statement of Ian Buck, Vice President and General Manager, Tesla Data Center Business, NVIDIA).
18 *Game Changers: Artificial Intelligence Part 1: Hearing Before the Subcomm. on Information Technology of the H. Comm. on Oversight and Government Reform*, 115th Cong. (2018) (statement of Amir Khosrowshahi, Vice President and Chief Technology Officer, Artificial Intelligence Group, Intel Corp.).
19 NATIONAL SCIENCE BOARD, 2018 SCIENCE & ENGINEERING INDICATORS (*online at* www.nsf.gov/statistics/2018/nsb20181/assets/nsb20181.pdf).
20 NATIONAL SCIENCE FOUNDATION, NATIONAL SCIENCE BOARD STATEMENT ON GLOBAL RESEARCH AND DEVELOPMENT (R&D) INVESTMENTS NSB-2018-9 (Feb. 7, 2018), *online at* www.nsf.gov/nsb/news/news_summ.jsp?cntn_id=244465 (last accessed September 17, 2018).
21 Defense Advanced Research Projects Agency, *DARPA Announces $2 Billion Campaign to Develop Next Wave of AI Technologies* (Sept. 7, 2018), *online at* https://www.darpa.mil/news-events/2018-09-07.

The chart on the previous page shows China’s rapidly growing investment in AI. Particularly concerning is the prospect of an authoritarian country, such as Russia or China, overtaking the United States in AI. As the Subcommittee’s hearings showed, AI is likely to have a significant impact in cybersecurity, and American competitiveness in AI will be critical to ensuring the United States does not lose any decisive cybersecurity advantage to other nationstates.[22]

이전 페이지의 차트는 중국에서 AI에 대한 투자가 급증하고 있음을 보여줍니다. 특히 러시아 나

중국과 같은 권위주의 국가가 미국에서 AI를 추월 할 것이라는 전망이 있다. 소위원회의 청문회에서 알 수 있듯이 AI는 사이버 보안에 중대한 영향을 미칠 것이며 AI의 미국 경쟁력은 미국이 다른 국가들에 대한 결정적인 사이버 보안상의 이점을 잃지 않도록 하는 데 중요 할 것이다.

The loss of American leadership in AI could also pose a risk to ensuring any potential use of AI in weapons systems by nation-states comports with international humanitarian laws. In general, authoritarian regimes like Russia and China have not been focused on the ethical implications of AI in warfare, and will likely not have guidelines against more bellicose uses of AI, such as in autonomous weapons systems.[23]

AI에서의 미국 지도력의 상실은 인도 주의적 국제법에 따른 국가 - 국가 간의 비교에 의한 무기 체계에서 AI의 잠재적 인 사용을 보장하는 위험을 제기 할 수 있다. 일반적으로 러시아와 중국과 같은 독재 정권은 전쟁에서 인공 지능의 윤리적 함의에 초점을 맞추지 않았으며 자율 무기 시스템과 같이 인공 지능을 더 많이 사용하는 것에 대한 지침을 갖고 있지 않을 가능성이 높다.

The United States' competitiveness in AI is also critical to its economic security, as AI is poised to be a key driver of economic growth. AI applications promise to make industry more efficient—cutting down costs, limiting the use of natural resources, and improving the use of finite resources such as "the increasingly crowded electromagnetic spectrum."[24]

인공 지능에 대한 미국의 경쟁력은 경제 안보에 있어서 결정적이다. 인공 지능은 경제 성장의 주요 원동력이 될 것이기 때문이다. 인공 지능 응용 프로그램은 비용을 절감하고 천연 자원의 사용을 제한하며 "점점 더 복잡 해지는 전자파 스펙트럼"과 같은 유한 자원의 사용을 개선함으로써 산업을 더욱 효율적으로 만들 것을 약속합니다.

For example, the Government Services Administration has a robotic processing automation (RPA) pilot that automates portions of the Multiple Award Schedules new offer review process. Presently, contract officers must go through a tedious administrative process, reading through dozens of pages of documentation across multiple IT systems to ensure a vendor's new offer is consistent with information already in government databases. RPA software offers the capability to perform these tasks, so the contract officers can spend more time engaging with customers.[25]

예를 들어, Government Services Administration에는 다중 상장 일정 신규 제안 검토 프로세스의 일부를 자동화하는 RPA (Robotic Processing Automation) 파일럿이 있습니다. 현재 계약 담당자는 여러 IT 시스템에 걸쳐 수십 페이지에 달하는 문서를 통해 지루한 관리 프로세스를 거쳐 공급 업체의 새로운 제안이 정부 데이터베이스의 정보와 일치하는지 확인해야 합니다. RPA 소프트웨어는 이러한

작업을 수행 할 수 있는 기능을 제공하므로 계약 담당자는 고객과 더 많은 시간을 할애 할 수 있습니다 .25

In an effort to keep the United States at the forefront of AI developments and advancements, the Obama Administration released three reports in 2016 that assessed the state of AI. The reports focused on the public policy questions AI raises for the country, and proposed a series of recommendations.26

오바마행정부는 AI 개발과 발전의 최전선에 미국을 유지하기 위해 2016 년 AI 현황을 평가 한 세 가지 보고서를 발표했습니다. 보고서는 AI가 국가를 위해 제기 한 공공 정책에 초점을 맞추고 일련의 권고안을 제안했다.

22 *Game Changers: Artificial Intelligence Part II1, Artificial Intelligence and Public Policy: Hearing Before the Subcomm. on Information Technology of the H. Comm. on Oversight and Government Reform*, 115th Cong. (2018)(statement of Ben Buchanan, Postdoctoral Fellow, Belfer Center Cyber Security Project, Science, Technology, and Public Policy Program, Harvard University). Dr. Buchanan currently serves as an Assistant Teaching Professor at Georgetown University's School of Foreign Service.

23 CENTER FOR A NEW AMERICAN SECURITY, *Autonomous Weapons* (*online at* https://www.cnas.org/research/technology-and-national-security/autonomous-weapons) (accessed June 19, 2018).

24 Spectrum Collaboration Challenge, *What is the Spectrum Collaboration Challenge?* DEFENSE ADVANCED RESEARCH PROJECTS AGENCY, (available at https://spectrumcollaborationchallenge.com/about/) (accessed Aug. 15,2018).

25 *Game Changers: Artificial Intelligence Part II, Artificial Intelligence and the Federal Government: Hearing Before the Subcomm. on Information Technology of the H. Comm. on Oversight and Government Reform*, 115th Cong. (2018) (statement of Mr. Keith Nakasone, Deputy Assistant Commissioner Category Acquisition Management, U.S. General Services Administration).

26 EXECUTIVE OFFICE OF THE PRESIDENT, NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY COUNCIL COMMITTEE ON TECHNOLOGY, *Preparing for the Future of Artificial Intelligence,* (Oct. 2016), *online at* https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse_files/microsites/ostp/NSTC/preparing_for_the_ future_of_ai.pdf; EXECUTIVE OFFICE OF THE PRESIDENT, NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY COUNCIL COMMITTEE ON TECHNOLOGY, NETWORKING AND INFORMATION TECHNOLOGY RESEARCH AND DEVELOPMENT SUBCOMMITTEE, *The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan* (Oct. 2016) *online at* https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse_files/microsites/ostp/NSTC/national_ai_rd_strategic_plan.pdf; EXECUTIVE OFFICE OF THE PRESIDENT, *Artificial Intelligence, Automation, and the Economy* (Dec. 2016) *online at* https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/whitehouse.gov/files/documents/Artificial-IntelligenceAutomation-Economy.PDF.

The current Administration should prioritize building on these efforts and ensure federal agencies are implementing these recommendations. Recent efforts by the Trump Administration recognize AI's growing importance. In particular, the Administration has highlighted AI in the 2017 National Security Strategy, 2018 Summary of the National Defense Strategy, the Office of Management and Budget (OMB) and Office of Science and Technology Policy's (OSTP) FY2019 Administration Research and Development Budget Priorities, and the FY2019 Budget Request. OSTP also held a summit on the topic in May 2018, and established the National Science and Technology Council Select Committee on AI.[27]

현재의 행정부는 이러한 노력에 우선 순위를 두어 연방 기관이 이러한 권고안을 이행하도록 보장해야 한다. 트럼프 행정부 (Trump Administration)의 최근 노력은 AI의 중요성을 인식하고 있습니다. 특히, 행정부는 2017 년 국가 안보 전략, 2018 년 국가 방위 전략 요약, OMB (Office of Management and Budget) 사무국 및 과학 기술 정책 국 (OSTP) FY2019 행정 연구 개발 예산 우선 순위에서 AI 를 강조했다. 및 FY2019 예산 요청. 또한 OSP는 2018 년 5 월에 주제에 관한 정상 회담을 개최하고 AI에 대한 국가 과학 기술위원회 선발위원회를 설립했습니다 .27

As the United States considers the impact of AI in both foreign and economic affairs, we must keep in mind that American values—the right to privacy, free speech, the rule of law, and respect for intellectual property—give America many intangible advantages over other nations. As Subcommittee Chairman Hurd said in June, "the United States boasts a creative, risk-taking culture that is inextricably linked to its free enterprise system."[28] Gary Shapiro testified before the Subcommittee, "[the United States'] competitive strength is innovation."[29] Throughout the hearings, witnesses repeatedly acknowledged these advantages are important components driving American leadership in AI's development and deployment. We cannot presume that these values will automatically secure our leadership, but we should be aware of them and regard them as strengths.

미국이 외국인과 경제 분야에서 AI의 영향을 고려함에 따라 미국의 가치 - 프라이버시, 언론 자유, 법치주의 및 지적 재산권 존중 -이 미국에 많은 무형의 이점을 부여한다는 것을 명심해야 합니다 다른 나라들. 허드(Hurd) 소위원회 위원장이 6 월에 발표 한 바에 따르면 "미국은 자유 기업 체제와 불가분의 관계가 있는 독창적이고 위험을 감수하는 문화를 자랑한다." 게리 샤피로 (Gary Shapiro) 소위원회 위원장은 "미국의 경쟁력은 혁신 "29 청문회에서 목격자들은 AI의 발전과 배치에서 미국의 지도력을 이끌어 나가는 중요한 요소 들인 이러한 이점들이 반복적으로 인정되었다. 우리는 이러한 가치들이 자동적으로 우리의 지도력을 확보 할 것이라고 추측 할 수는 없지만, 그러한 가치들이 자동적으로 우리의 지도력을 확보 할 것이라고 추측 할 수는 없습니다.

AI'S CHALLENGES

The Subcommittee's hearings showed AI faces a number of different challenges. In this paper, we will address the four challenges discussed during the hearings—workforce, privacy, bias, and malicious use of AI.

소위원회 청문회에서 AI는 여러 가지 다른 문제에 직면 해 있음을 보여주었습니다. 본 백서에서는 청문회 - 근로자, 프라이버시, 편견 및 AI의 악의적 인 사용에서 논의 된 4 가지 과제를 다룰 것입니다.

Workforce

One of the central concerns raised during the hearings is that AI advancement in the short-term could lead to the loss of jobs due to AI-driven automation.[30]

공청회에서 제기 된 주요 관심사 중 하나는 단기간에 인공 지능의 발전이 AI 중심의 자동화로 인해 일자리를 잃을 수 있다는 것입니다.

[27] EXECUTIVE OFFICE OF THE PRESIDENT, OFFICE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY, SUMMARY OF THE 2018 WHITE HOUSE SUMMIT ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR AMERICAN INDUSTRY (2018), *online at* https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2018/05/Summary-Report-of-White-House-AI-Summit.pdf.
[28] Will Hurd, *Washington Needs to Adopt AI soon or We'll Lose Millions,* FORTUNE, (June 12, 2018), *online at* http://fortune.com/2018/06/12/rep-will-hurd-artificial-intelligence/.
[29] *Game Changers: Artificial Intelligence Part II1, Artificial Intelligence and Public Policy: Hearing Before the Subcomm. on Information Technology of the H. Comm. on Oversight and Government Reform*, 115th Cong. (2018) (statement of Mr. Gary Shapiro, CEO of the Consumer Technology Association).
[30] *Game Changers: Artificial Intelligence Part II1, Artificial Intelligence and Public Policy: Hearing Before the Subcomm. on Information Technology of the H. Comm. on Oversight and Government Reform*, 115th Cong. (2018) (statement of Ben Buchanan, Postdoctoral Fellow, Belfer Center Cyber Security Project, Science, Technology, and Public Policy Program, Harvard University).

A December 2017 report from the McKinsey Global Institute reported that as a result of AI-driven automation, "up to 1/3 of [the] workforce in the United States and Germany may need to find work in new occupations."[31]

맥킨지 글로벌 연구소 (McKinsey Global Institute)의 2017 년 12 월 보고서에 따르면 AI 주도 자동화의 결과로 "미국과 독일의 인력 중 1/3은 새로운 직업에서 일자리를 찾을 필요가 있습니다."

Another study released by Oxford University in 2013 found the impact on U.S. workers by AI technologies may even be higher. According to the Oxford study, “about 47 percent of total U.S. employment is at risk.”[32] These studies indicate the negative impact AI may have on jobs, which has the potential to increase wealth inequality in the United States.

2013 년 옥스포드 대학 (Austford University)이 발표 한 또 다른 연구에 따르면 AI 기술에 의한 미국 근로자에게 미치는 영향이 더 클 수 있다고 합니다. 옥스포드 연구에 따르면 "미국 전체 고용의 약 47 %가 위험에 처해있다."32 이러한 연구는 AI가 일자리에 미칠 수 있는 부정적인 영향을 보여 주며 이는 미국의 부의 불평등을 증가시킬 잠재력이 있다.

Some of the hearing witnesses and other studies, however, show AI has the capacity to improve and increase jobs.[33] For example, the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) released a study in March 2018 finding that about fourteen percent of jobs in OECD countries have a high risk of automation.[34] Additionally, a Deloitte study of 140 years of census data in the United Kingdom examined the effect of new technologies on jobs, and found in spite of new technologies, more jobs were ultimately created than eliminated.[35] The common thread from all of these studies is that our economic policies must take into account the uncertain future of work faced by Americans as AI takes hold, and the need for increased investments in education and worker retraining. As such, federal, state, and local agencies should be encouraged to engage more with educators, employers, employees, unions, and other stakeholders on the development of effective strategies for improving the education, training, and reskilling of American workers to be more competitive in an AI-driven economy. The federal government should also lead by example by investing more in education and training programs that would allow for its current and future workforce to gain the necessary AI skills.

그러나 청문회 증인과 다른 연구자들은 AI가 일자리를 개선하고 증대시킬 수 있는 능력을 가지고 있음을 보여주고 있다. 예를 들어, OECD (경제 협력 개발기구)는 2018 년 3 월에 약 14 % OECD 국가의 직업은 자동화의 위험이 높습니다 .34 또한 영국에서 140 년간의 센서스 데이터를 조사한 Deloitte의 연구는 신기술이 일자리에 미치는 영향을 조사한 결과 신기술에도 불구하고 궁극적으로 더 많은 일자리가 창출되었음을 발견했습니다. 이러한 모든 연구의 공통점은 우리의 경제 정책이 AI가 지속되는 미국인이 직면 한 불확실한 미래 노동과 교육 및 근로자 재교육에 대한 투자 증가의 필요성을 고려해야 한다는 것입니다. 이와 같이 연방, 주 및 지방 정부 기관은 교육자, 고용주, 직원, 노동 조합 및 기타 이해 관계자들과 더 많은 경쟁을 통해 미국 근로자의 교육, 훈련 및 재충전을 개선하는 효과적인 전략 개발에보다 적극적으로 참여하도록 권장해야 합니다 AI 주도형 경제에서 또한 연방 정부는 현재 및 미래의 노동력이 필요한 AI 기술을 습득 할 수 있도록 교육 및 훈련 프로그램에 더 많은 투자를 함으로써 모범을 보일 것입니다.

[31] McKinsey Global Institute, *Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions In a Time of Automation* (Dec. 2017), *online at* www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Global%20Themes/Future%20of%20Organizations/What%20the%20future%20of%20work%20will%20mean%20for%20jobs%20skills%20and%20wages/MGI-Jobs-Lost-Jobs-GainedReport-December-6-2017.ashx.
[32] CARL BENEDIKT FREY & MICHAEL A. OSBORNE, *The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerization?*, Comment, Uni. Oxford, (Sept. 17, 2013), *online at* www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf.
[33] *Game Changers: Artificial Intelligence Part II1, Artificial Intelligence and Public Policy: Hearing Before the Subcomm. on Information Technology of the H. Comm. on Oversight and Government Reform*, 115th Cong. (2018)(statement of Mr. Gary Shapiro, CEO of the Consumer Technology Association).
[34] Organisation for Economic Co-operation and Development, *Putting faces to the jobs at risk of automation*, POLICY BRIEF ON THE FUTURE OF WORK, (March 2018), *online at* https://www.oecd.org/employment/Automationpolicy-brief-2018.pdf.
[35] IAN STEWART, DEBAPRATIM DE, & ALEX COLE. *Technology and People: The Great Job-Creating Machine*, Deloitte (August 2015), *online at* https://www2.deloitte.com/uk/en/pages/finance/articles/technology-andpeople.html (last accessed September 14, 2018).

Privacy

AI technologies rely on computer algorithms that use data to determine how they will respond to new inputs.[36] Since AI requires vast amounts of data, witnesses in the Subcommittee's hearings frequently cited individuals' privacy as a potential challenge. For example, Dr. Ben Buchanan, an AI expert, testified about the various privacy risks consumers face when their personal data is used in AI systems.[37] According to Dr. Buchanan, "[t]here is the risk of breaches by hackers, of misuse by those who collect it or access it, and of secondary use—in which data collected for one purpose is later re-appropriated for another."[38]

인공 지능 기술은 데이터를 사용하여 새로운 입력에 어떻게 반응할지 결정하는 컴퓨터 알고리즘에 의존합니다. AI는 방대한 양의 데이터를 필요로 하기 때문에 소위원회 청문회의 증인은 개인의 사생활을 잠재적 인 도전으로 자주 인용했습니다. 예를 들어 인공 지능 전문가 인 Ben Buchanan은 개인 정보가 인공 지능 시스템에서 사용될 때 고객이 직면하는 다양한 개인 정보 위험에 대해 증언했습니다 .37 Buchanan 박사는 "해커에 의한 침입의 위험이 있습니다. 하나의 목적을 위해 수집된 데이터가 나중에 다른 목적을 위해 재사용되는 2 차 사용의 오용 "이라고 규정하고 있다.

These fears were realized when one of the nation's largest credit reporting agencies, Equifax, Inc., announced in 2017 that hackers had successfully penetrated its systems, and gained

access to the personal data of approximately 145.5 million Americans.[39] The data compromised included sensitive information Equifax had collected on consumers ranging from "Social Security numbers, birth dates, addresses, and in some instances, driver's license numbers."[40]

이 두려움은 2017 년에 해커가 성공적으로 시스템에 침투했으며 약 1 억 4 천 5 백 5 십만 명의 미국인의 개인 데이터에 액세스 한 것으로 발표 한 국가 최대 신용보고 기관인 Equifax, Inc.가 발표했을 때 실현되었습니다 .39 손상된 데이터에는 민감한 정보 Equifax는 "사회 보장 번호, 생년월일, 주소 및 경우에 따라 운전 면허증 번호"에 이르기까지 소비자를 수집했습니다.

Other examples where privacy concerns are implicated is the use of smart speakers that often feature voice-activated digital assistants. For instance, if a smart speaker is always listening in order to respond to a command, what is done with the hours of data it overhears? Law enforcement has already begun requesting voice recordings from technology companies for criminal cases. This raises the question of how devices that are always listening could potentially be used as evidence against consumers.[41]

사생활 침해 우려가 있는 다른 사례로는 음성으로 작동되는 디지털 보조 기능이 있는 스마트 스피커를 사용하는 경우가 있습니다. 예를 들어, 스마트 연설자가 명령에 응답하기 위해 항상 듣고 있다면, 엿 들었던 데이터로 수 시간이 끝났습니까? 법 집행은 이미 형사 사건에 대한 기술 회사의 음성 녹음을 요청하기 시작했습니다. 이것은 항상 듣고 있는 장치가 소비자에 대한 증거로 잠재적으로 어떻게 사용될 수 있는지에 대한 질문을 제기한다.

To address the different privacy challenges raised by AI-driven technologies, one witness, Dr. Buchanan, testified before the Subcommittee that companies need to adopt more stringent safeguards in the design and development of their AI systems.[42]

한 명의 목격자 인 뷰캐넌 (Buchanan) 박사는 소위원회에서 AI 기술에 의해 제기 된 다양한 개인 정보 보호 문제를 해결하기 위해 회사는 AI 시스템의 설계 및 개발에보다 엄격한 보호 장치를 채택해야 한다고 증언했습니다.

[36] Tom Simonite, *The Wired Guide to Artificial Intelligence*, WIRED (Feb. 1, 2018), *online at* www.wired.com/story/guide-artificial-intelligence/.
[37] *Game Changers: Artificial Intelligence Part II1, Artificial Intelligence and Public Policy: Hearing Before the Subcomm. on Information Technology of the H. Comm. on Oversight and Government Reform*, 115th Cong. (2018)(statement of Ben Buchanan, Postdoctoral Fellow, Belfer Center Cyber Security Project, Science, Technology, and Public Policy Program, Harvard University).
[38] *Game Changers: Artificial Intelligence Part II1, Artificial Intelligence and Public Policy: Hearing Before the*

Subcomm. on Information Technology of the H. Comm. on Oversight and Government Reform, 115th Cong. (2018)(statement of Ben Buchanan, Postdoctoral Fellow, Belfer Center Cyber Security Project, Science, Technology, and Public Policy Program, Harvard University).

39 Equifax, *Equifax Announces Cybersecurity Firm Has Concluded Forensic Investigation of Cybersecurity Incident: Potentially Impacted U.S. Consumers Increased by 2.5 Million* (Oct. 2, 2017), *online at* https://investor.equifax.com/news-and-events/news/2017/10-02-2017-213238821; Equifax, *Equifax Announces Cybersecurity Incident Involving Consumer Information* (Sept. 7, 2017), *online at* https://investor.equifax.com/news-and-events/news/2017/09-07-2017-213000628.

40 Equifax, *Equifax Announces Cybersecurity Incident Involving Consumer Information* (Sept. 7, 2017), *online at* https://investor.equifax.com/news-and-events/news/2017/09-07-2017-213000628.

41 Jeff John Roberts, *Police Ask Amazon's Echo to Help Solve a Murder*, FORTUNE (Dec. 27, 2016), *online at* http://fortune.com/2016/12/27/amazon-echo-murder/.

42 *Game Changers: Artificial Intelligence Part II1, Artificial Intelligence and Public Policy: Hearing Before the Subcomm. on Information Technology of the H. Comm. on Oversight and Government Reform*, 115th Cong. (2018) (statement of Ben Buchanan, Postdoctoral Fellow, Belfer Center Cyber Security Project, Science, Technology, and Public Policy Program, Harvard University).

However, other witnesses, such as Dr. Oren Etzioni, CEO of the Allen Institute for Artificial Intelligence[43] and Gary Shapiro, President of the Consumer Technology Association, [44] argued that rather than trying to regulate all AI-related privacy issues under one umbrella, regulations should be tailored to individual AI applications. Some AI products and applications may already be subject to federal privacy laws, such as the *Health Insurance Portability and Accountability Act*, *Children's Online Privacy Protection Act*, *Gramm-Leach-Bliley Act*, or fall under the jurisdiction of the Federal Trade Commission, the primary federal privacy regulator.[45]

그러나 앨런 인공 지능 연구소 (Artificial Intelligence)의 CEO 인 Oren Etzioni 박사와 소비자 기술 협회의 게리 샤피로 (Gary Shapiro) 사장과 같은 다른 목격자들은 모든 AI 관련 개인 정보 보호 문제를 하나의 우산 아래에서 통제하려고 시도하는 것이 아니라 개별 AI 응용 프로그램에 맞게 조정해야 합니다. 일부 인공 지능 제품 및 응용 프로그램에는 건강 보험 이식성 및 책임 성법, 아동 온라인 개인 정보 보호법, Gramm-Leach-Bliley Act 또는 Federal Trade Commission의 관할권에 해당하는 연방 개인 정보 보호법의 적용을 받을 수 있습니다. 연방 개인 정보 보호 규제.

The growing collection and use of personal data in AI systems and applications raises legitimate concerns about privacy. As such, federal agencies should review federal privacy laws, regulations, and judicial decisions to determine how they may already apply to AI products within their jurisdiction, and—where necessary—update existing regulations to account for the addition of AI.

AI 시스템 및 애플리케이션에서 개인 데이터를 수집하고 사용하는 일이 증가함에 따라 프라이버시에 대한 합법적 인 우려가 제기됩니다. 따라서 연방 기관은 연방 개인 정보 보호 법률, 규정 및 사법 결정을 검토하여 해당 관할 구역 내의 AI 제품에 이미 적용될 수 있는 방법을 결정하고 필

요할 경우 AI 추가에 대한 기존 규정을 업데이트해야 합니다.

Biases

The increasing reliance on AI to make consequential decisions about individuals has also heightened concerns about the technology's accuracy, particularly when used by governments. As the Electronic Privacy Information Center (EPIC) explained in a statement to the Subcommittee: "[w]hen the government uses AI to make decisions about people, it raises fundamental questions about accountability, due process, and fairness."[46]

개인에 대한 필연적 인 결정을 내리기 위해 인공 지능에 대한 의존도가 높아짐에 따라 기술의 정확성에 대한 우려가 높아졌습니다. 전자 개인 정보 보호 센터 (EPIC)는 소위원회에 대한 성명서에서 "정부가 AI를 사용하여 사람들에 대한 결정을 내리면 책임 성, 정당한 절차 및 공정성에 관한 근본적인 질문을 제기한다"고 설명했다.

At its core, AI is reliant upon data. If the data itself is incomplete, biased, or skewed in some other fashion, the AI system is at risk of being inaccurate.[47] As AI systems rely upon larger and larger quantities of data, the risk increases that the data sets may knowingly or unknowingly contain biases.

핵심에서 AI는 데이터에 의존합니다. 데이터 자체가 불완전하거나, 편향되거나, 다른 방식으로 왜곡 된 경우 AI 시스템은 부정확 할 위험에 처해 있습니다 .37 AI 시스템은 더 많은 양의 데이터에 의존하기 때문에 데이터 세트가 고의로 또는 무의식적으로 위험 할 수 있습니다 편견이 있다.

[43] *Game Changers: Artificial Intelligence Part 1: Hearing Before the Subcomm. on Information Technology of the H. Comm. on Oversight and Government Reform*, 115th Cong. (2018) (statement of Oren Etzioni, CEO, Allen Institute for Artificial Intelligence)
[44] *Game Changers: Artificial Intelligence Part II1, Artificial Intelligence and Public Policy: Hearing Before the Subcomm. on Information Technology of the H. Comm. on Oversight and Government Reform*, 115th Cong. (2018) (statement of Mr. Gary Shapiro, CEO of the Consumer Technology Association).
[45] *See* Health Insurance Portability and Accountability Act of 1996, Pub. L. No. 104-191, 110 Stat. 1936, (1996) (codified at 42 U.S.C. § 300gg and 29 U.S.C. § 1181 *et seq.* and 42 U.S.C. 1320d *et seq.*); Children's Online Privacy Protection Act of 1998, Pub. L. No. 105-277, 112 Stat. 2681-728, (2000) (codified at 15 U.S.C. §§ 6501– 6506); Federal Services Modernization Act of 1999 (Gramm-Leach-Bliley Act), Pub. L. No. 106-102, 113 Stat. 1338, (1999) (codified at 15 U.S.C. §§6801-6809; §§ 6821-6827 and at 12 U.S.C. §1831u *et seq.*).
[46] Letter from Electronic Privacy Information Center to Rep. William Hurd, Chairman, Subcommittee on Information Technology, House Oversight and Government Reform Committee, and Rep. Robin Kelly, Ranking Member, Subcommittee on Information

Technology, House Oversight and Government Reform Committee (April 19, 2018) (*online at* https://www.epic.org/testimony/congress/EPIC-HCOGR-AI-Apr2018.pdf).
[47] Tom Simonite, *The Wired Guide to Artificial Intelligence*, Wired (Feb. 1, 2018), *online at* www.wired.com/story/guide-artificial-intelligence/; National Science and Technology Council, *Preparing for the Future of Artificial Intelligence* (Oct. 2016) (*online at* obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse_files/microsites/ostp/NSTC/preparing_for_the_future_of_ai.pdf).

There are legitimate concerns that if an AI system is trained on biased data, the AI system will produce biased results.[48]

AI 시스템이 편향된 데이터에 대해 교육을 받으면 AI 시스템은 편향된 결과를 산출 할 것이라는 합법적 인 우려가 있습니다.

For example, in 2016, ProPublica began to investigate the use of computerized “risk prediction” tools by some judges in criminal sentencing and bail hearings. The investigation found the algorithm the systems relied upon was racially biased and inaccurate.[49] In total, African-Americans were “almost twice as likely as whites to be labeled a higher risk,” despite the fact those African-Americans who had been labeled high risk were subsequently found to not go on to commit another crime.[50] As AI technology is increasingly deployed into industries such as finance, law, and medicine, these biases could be reinforced by the technology, and harm populations.

예를 들어, 2016 년에 ProPublica는 범죄 판결과 보석금 청문회에서 일부 판사가 전산화 한 "위험 예측"도구의 사용을 조사하기 시작했습니다. 조사에 따르면 시스템에 의존하는 알고리즘이 인종적으로 편향되고 부정확하다는 사실이 밝혀졌습니다 .49 아프리카 계 미국인은 높은 비율로 표시된 아프리카 계 미국인의 사실에도 불구하고 전체적으로 "백인보다 위험이 두 배 더 높습니다" 위험이 계속해서 다른 범죄를 저 지르지 않는 것으로 나타났습니다 .50 인공 지능 기술이 금융, 법률 및 의약과 같은 산업에 점차적으로 배치되면서 이러한 편향은 기술로 인해 강화 될 수 있으며 인구를 해칠 수 있습니다.

During the Subcommittee’s hearings, witnesses and other stakeholders also made clear one of the most effective ways in which bias or potential biases in AI systems can be addressed is by increasing transparency in the use of these systems. As Dr. Charles Isbell explained in his testimony:

소위원회 청문회에서 증인 및 기타 이해 관계자들은 AI 시스템의 편견이나 잠재적 인 편견을 해결할 수 있는 가장 효과적인 방법 중 하나가 이러한 시스템의 사용에 있어 투명성을 높이는 것임을 분명히 했습니다. Charles Isbell 박사가 그의 증언에서 설명한 것처럼 :

> An AI system should [be] inspectable. The kind of data the algorithm uses to build its model should be available. The decisions that such algorithms make should be inspectable. In other words, as we deploy these algorithms, each algorithm should be able to explain its output.[51]
>
> 인공 지능 시스템을 검사 할 수 있어야 합니다. 알고리즘이 모델을 구축하는 데 사용하는 데이터 종류가 있어야 합니다. 이러한 알고리즘이 내리는 결정은 검사 할 수 있어야 합니다. 다시 말해, 우리가 이 알고리즘을 배치 할 때 각 알고리즘은 그 결과를 설명 할 수 있어야 합니다.

The solutions to addressing bias in AI are also cross-cutting. For example, Accenture recently introduced an “AI fairness tool,” which uses AI to examine how data influences variables, such as age, gender, and race in a model.[52] Civil society groups, such as the Partnership on AI and the AI Now Institute, are also researching and engaging in discussions around bias and AI.[53]

AI에서 바이어스 문제를 해결할 수 있는 솔루션은 또한 교차 컷입니다. 예를 들어, Accenture는 최근 AI를 사용하여 데이터가 모델의 연령, 성별 및 인종과 같은 변수에 미치는 영향을 조사하는 "AI 공정성 도구"를 도입했습니다 .52 AI 및 AI Now와 같은 시민 사회 그룹 인스티튜트는 편견과 AI에 관한 토론을 연구하고 참여하고 있다.

In short, addressing biases and potential biases in AI systems will necessitate improvements in transparency when those systems are used to make consequential decisions about individuals.

간단히 말해, 인공 지능 시스템의 편견과 잠재적 편향에 대처할 때 이러한 시스템이 개인에 대한 필연적 인 결정을 내릴 때 투명성이 향상되어야 합니다.

Federal, state, and local agencies that use AI-type systems to make consequential decisions about people should ensure the algorithms supporting these systems are accountable and inspectable.

AI 유형 시스템을 사용하여 사람에 대한 결론을 내리는 연방, 주 및 지방 정부 기관은 이러한 시스템을 지원하는 알고리즘이 책임 있고 조사 될 수 있도록 보장해야 합니다.

[48] *Forget Killer Robots – Bias is the Real AI Danger*, MIT TECHNOLOGY REVIEW (Oct. 3, 2017), *online at* https://www.technologyreview.com/s/608986/forget-killer-robotsbias-is-the-real-ai-danger/.
[49] Julia Angwin et al., *Machine Bias*, PROPUBLICA (May 23, 2016), *online at* www.propublica.org/article/machinebias-risk-assessments-in-criminal-sentencing.
[50] *Id.*
[51] *Game Changers: Artificial Intelligence Part 1: Hearing Before the Subcomm. on Information Technology of the H. Comm. on Oversight and Government Reform*, 115th Cong. (2018) (statement of Dr. Charles Isbell, Senior Associate Dean, College of Computing, Georgia Institute of Technology).
[52] Natasha Lomas, *Accenture Wants to Beat Unfair AI with a Professional Toolkit*, TECHCRUNCH (June 9, 2018), *online at* https://techcrunch.com/2018/06/09/accenture-wants-to-beat-unfair-ai-with-a-professional-toolkit/.
[53] AI NOW INSTITUTE, https://ainowinstitute.org (accessed on Aug. 23, 2018); PARTNERSHIP ON AI, https://partnershiponai.org (accessed on Aug. 23, 2018).

In addition, federal, state, and local governments are encouraged to more actively engage with academic institutions, non-profit organizations, and the private sector in discussions on how to identify bias in the use of AI systems, how best to eliminate bias through technology, and how to account for bias.

또한 연방 정부, 주정부 및 지방 정부는 AI 시스템 사용의 편향성을 식별하는 방법, 기술을 통한 편향을 제거하는 최선의 방법에 대한 논의에서 학술 기관, 비영리 단체 및 민간 부문과 보다 적극적으로 의견을 나눌 것을 권장합니다., 그리고 편견을 설명하는 방법.

Malicious Use of AI

The Subcommittee's hearings also highlighted the need to prepare for and protect against the malicious use of AI. Earlier this year, OpenAI, a non-profit AI research company that testified at one of the hearings, co-authored a report finding that unless adequate defenses are developed, AI progress will result in cyberattacks that are "more effective, more finely targeted, more difficult to attribute, and more likely to exploit vulnerabilities in AI systems."[54] The report's findings are consistent with those from a 2017 survey conducted by the cybersecurity firm Cylance. According to the Cylance survey, "62 percent of [information security] experts believe artificial intelligence will be used for cyberattacks in the coming year."[55]

소위원회 청문회에서는 AI의 악의적 인 사용에 대비하고 대비해야 할 필요성을 강조했습니다. 올해 초, 공청회 중 한 곳에서 증언 한 비영리 AI 연구 회사 인 OpenAI는 적절한 방호가 마련되지 않으면 인공 지능의 발전이 사이버 공격의 결과로 "더 효과적이고 보다 정교하게 목표를 정하고,

"AI 시스템의 취약성을 악용 할 가능성이 높습니다."54이 보고서의 결과는 사이버 보안 회사 Cylance가 실시한 2017 조사의 결과와 일치합니다. Cylance 조사에 따르면 "[정보 보안] 전문가 중 62 %는 인공 지능이 내년에 사이버 공격에 사용될 것이라고 믿고 있습니다."55

AI's computing power enables it to increase the severity of cyberattacks exponentially. Three areas of malicious AI merit particular attention: political security; physical security; and digital security.[56] The common theme between these three spheres is AI expands the level of risk. For example, cyberattacks can affect more devices, people, and companies in a single moment, undermining digital security. In fact, the United States has begun to see cyberattacks against it using AI.[57]

인공 지능의 컴퓨팅 능력은 사이버 공격의 심각성을 기하 급수적으로 증가시킵니다. 악의적 인 AI의 3 가지 영역은 특히 주의를 기울일만한 가치가 있습니다. 물리적 보안; 이러한 세 분야의 공통된 주제는 AI가 위험 수준을 확대한다는 것입니다. 예를 들어, 사이버 공격은 더 많은 장치, 사람 및 회사에 단 한번에 영향을 미쳐 디지털 보안을 약화시킬 수 있습니다. 사실, 미국은 AI.57을 사용하여 사이버 공격을 보기 시작했습니다.

Consider the Russian disinformation campaigns of the past few years. With AI, "fake news" can be exponentially more convincing, with the potential to create videos of people making statements that they never made—known as "deepfakes"—as featured on Radiolab's *Breaking News* episode last summer.[58] AI, using data, can pinpoint those who are most susceptible to disinformation with little human effort. This capability has the potential to greatly expand the number of people impacted in any disinformation campaign employed by hostile nation-states to disrupt another state's political system.

지난 몇 년간의 러시아의 잘못된 정보 캠페인을 생각해보십시오. 인공위성을 사용하면 지난 여름 Radiolab의 속보 (Breaking News) 에피소드에서 볼 수 있듯이 "가짜 뉴스"가 절대적으로 설득력 있게 될 수 있습니다. 인간의 노력을 거의 하지 않으면 서 잘못된 정보에 가장 취약한 사람들을 찾아 낼 수 있습니다. 이 능력은 다른 국가의 정치 체제를 붕괴시키기 위해 적국 민족 국가에 의해 채택 된 모든 잘못된 정보 캠페인에 영향을 받는 사람들의 수를 크게 늘릴 수 있는 잠재력을 가지고 있습니다.

Physical security can also be compromised by AI systems. For example, a team of researchers from American universities showed how autonomous vehicles could be tricked by hackers into misinterpreting stop signs with a few simple stickers that would otherwise appear innocuous.[59]

물리적 보안은 AI 시스템에 의해 손상 될 수도 있습니다. 예를 들어, 미국 대학의 연구원 팀은 자치 차량이 해커에 의해 속임수를 잘못 해석하여 몇 가지 간단한 스티커로 잘못 해석 될 수 있는 방법을 보여주었습니다.

54 Miles Brundage, et al., *The Malicious Use of Artificial Intelligence: Forecasting, Prevention, and Mitigation*,(2018), *online at* https://www.eff.org/files/2018/02/20/malicious_ai_report_final.pdf
55 Cylance, *Black Hat Attendees See AI as Double-Edged Sword,* THREATMATRIX (Aug. 1, 2017), *online at* threatmatrix.cylance.com/en_us/home/black-hat-attendees-see-ai-as-double-edged-sword.html.
56 Miles Brundage, et al., *The Malicious Use of Artificial Intelligence: Forecasting, Prevention, and Mitigation*,(2018), *available at* https://www.eff.org/files/2018/02/20/malicious_ai_report_final.pdf.
57 *The Morning Download: First AI-Powered Cyberattacks are Detected*, WALL STREET JOURNAL (Nov. 16, 2017),*online at* https://blogs.wsj.com/cio/2017/11/16/the-morning-download-first-ai-powered-cyberattacks-are-detected/.
58 *RadioLab: Breaking News*, WNYC STUDIOS (July 27, 2017), *online at* https://www.wnycstudios.org/story/breaking-news/.
59 David Z. Morris, *Researchers Show How Simple Stickers Could Trick Self-Driving Cars*, FORTUNE (Sep. 2, 2017),*online at* http://fortune.com/2017/09/02/researchers-show-how-simple-stickers-could-trick-self-driving-cars/.

As we consider all the positive ways AI will be used in the future, the government must also consider the ways it could be used to harm individuals and society and prepare for how to mitigate these harms.

인공 지능이 미래에 사용될 모든 긍정적 인 방법을 고려함에 따라 정부는 개인과 사회에 해를 끼칠 수 있는 방법을 고려하고 이러한 해악을 완화 할 수 있는 방법을 준비해야 합니다.

How should the government respond to AI?

The U.S. government has traditionally taken a hands-off approach to emerging technologies. During the 1990s, the government's preferred policy when it came to the internet was to favor private action over public regulation. During that period, although Congress and state legislatures passed several laws governing commerce, content, and competition, they generally focused on crafting legal superstructures for the emerging web, not micromanaging its development; examples include the *Internet Tax Freedom Act*[60] and the *Telecommunications Act of 1996*.[61] Concurrently, the Clinton Administration adopted a policy of salutary neglect. President Clinton ordered his administration to "do nothing that

undermines the capacity of emerging technologies to lift the lives of ordinary Americans."[62]

미국 정부는 전통적으로 신흥 기술에 대해 손을 떼지 않았습니다. 1990 년대에 정부가 선호하는 정책은 공공 규제보다 민간 행동을 선호하는 것 이었습니다. 그 기간 동안 의회와 주 의회는 상업, 내용 및 경쟁에 관한 여러 법률을 통과 시켰지 만, 일반적으로 신흥 웹에 대한 합법적 인 수퍼 아키텍처를 개발하는 데 중점을 두었습니다. 예를 들면 인터넷 세금 자유 법 (Internet Tax Freedom Act60)과 1996 년 통신법 (Telecommunications Act of 1996)이있다. 클린턴 행정부는 또한 합당한 방종 정책을 채택했다. 클린턴 대통령은 행정부에 "신흥 기술이 평범한 미국인의 삶을 향상시킬 수있는 역량을 약화시키는 것은 아무것도하지 말 것"이라고 명령했다.

It is the Subcommittee's recommendation that the federal government should approach any potential regulation of AI with the above history in mind. The government should begin by first assessing whether the risks to public safety or consumers already fall within existing regulatory frameworks and, if so, consideration should be made as to whether those existing frameworks can adequately address the risks. If those risks fall outside the existing regulatory framework, an approach should consider carefully whether modifications or additions are needed to better account for the addition of AI.

연방 정부가 상기 역사를 염두에 두고 인공 지능의 잠재적 인 규제에 접근해야 한다는 것이 소위원회의 권고이다. 정부는 우선 공공 안전 또는 소비자에 대한 위험이 이미 기존의 규제 체제에 속하는지 여부를 평가하여 시작해야 하며, 그렇다면 기존의 체제가 해당 위험을 적절히 처리 할 수 있는지 여부를 고려해야 합니다. 이러한 위험이 기존의 규제 체계를 벗어나는 경우, AI의 추가를 보다 잘 설명하기 위해 수정이나 추가가 필요한지 여부를 신중히 고려해야 합니다.

At minimum, a widely agreed upon standard for measuring the safety and security of AI products and applications should precede any new regulations. A common taxonomy also would help facilitate clarity and enable accurate accounting of skills and uses of AI. The National Institute of Standards and Technology (NIST) is situated to be a key player in developing standards. Similar private sector efforts exist from the Institute of Electrical and Electronics Engineers' Global Initiative on Ethics of Autonomous and Intelligent Systems.[63] The AI Index, which is a part of Stanford's "One Hundred Year Study on AI," collects data about AI in order to track and measure its progress, which will be critical in the standards development process to provide historical context. [64] The federal government should look to support public, academic, and private sector efforts in the development of standards for measuring the safety and security of AI products and applications.

최소한 AI 제품 및 응용 프로그램의 안전 및 보안을 측정하기 위해 널리 합의 된 표준은 새로운 규정보다 우선해야 합니다. 공통 택소노미 (common taxonomy)는 또한 명확성을 돕고 AI의 기술

및 사용에 대한 정확한 계산을 가능하게 합니다. NIST (National Institute of Standards and Technology Institute)는 개발 표준의 핵심 업체로 자리 잡고 있습니다. 비슷한 민간 분야의 노력은 전기 전자 기술자 협회의 자발적 및 지능 시스템 윤리에 관한 글로벌 이니셔티브에서 존재합니다 .63 AI에 관한 스탠포드의 "백년 연구"의 일부인 AI 지수는 AI에 관한 데이터를 순서대로 수집합니다 표준 발전 과정에서 역사적 맥락을 제공하는 데 중요 할 것입니다. 연방 정부는 AI 제품 및 응용 프로그램의 안전과 보안을 측정하기 위한 표준 개발에 대한 공공, 학계 및 민간 부문의 노력을 지원해야 합니다.

60 Internet Tax Freedom Act of 1998, Pub. L. No. 105-277, 112 Stat. 2681–719 (amending 15 U.S.C. § 151) (1998).
61 Telecommunications Act of 1996, Pub. L. No. 104-104, 110 Stat. 56, (codified as § 47 U.S.C. 151 et, seq. (1996).
62 Bill Clinton, President, and Al Gore, Vice President, Remarks by the President at and the Vice President at Electronic Commerce Event, (Nov. 30, 1998) (*online at* https://govinfo.library.unt.edu/npr/library/speeches/rmkselec.html) (last accessed September 17, 2018).
63 IEEE Standards Association, *The IEEE Global Initiative on Ethics and Autonomous and Intelligent Systems*, (*online at* https://standards.ieee.org/develop/indconn/ec/autonomous_systems.html) (accessed on July 17, 2018).
64 Artificial Intelligence Index, *Our Mission*, (*online at* http://aiindex.org/#mission) (accessed on July 17, 2018).

There are also tangible ways for the federal government to facilitate greater AI innovation absent regulation. For one, the government holds thousands of different data sets that could be useful to researchers studying AI and to agencies in accomplishing their missions. Many of these data sets are a public good and should be accessible to the public**.**

또한 연방 정부가 규제가 없는 보다 강력한 AI 혁신을 촉진 할 수 있는 가시적 인 방법이 있습니다. 하나는 정부가 수천 가지의 다양한 데이터 세트를 보유하고 있어 AI를 연구하는 연구자와 기관의 임무 완수에 유용 할 수 있습니다. 이 데이터 세트 중 다수는 공공재이며 대중이 접근 할 수 있어야 합니다.

As such, the Senate should work to pass the OPEN Government Data Act (OGDA), which the House passed unanimously last year.65 OGDA would allow for all non-sensitive government data to be made freely available and accessible to the public.66 During the Subcommittee's hearings, several witnesses testified AI's development would be enhanced by more open data policies.67 Provided the Senate passes OGDA, the President should sign it into law and the Administration should implement it as quickly as possible.

따라서 상원은 작년에 만장일치로 통과 한 OPEN 정부 자료 법 (OGDA)을 통과시켜야 한다 .65

OGDA는 모든 민감하지 않은 정부 자료를 자유롭게 이용할 수 있게하고 대중이 접근 할 수 있게 해줄 것이다 .67) 몇몇 목격자들은 AI의 개발이 보다 개방 된 데이터 정책에 의해 강화 될 것이라고 증언했다 .65 상원 의원이 OGDA를 통과한다면 대통령은 이를 법률에 서명해야 하고 행정부는 이를 가능한 한 빨리 이행해야 한다.

The Subcommittee also sees great value in encouraging innovation through national competitions. There should be a Grand Challenge, similar to DARPA's Grand Challenges, using data to solve a problem. The benefit of DARPA's Grand Challenges is their ability to foster innovative, collaborative research among teams seeking to overcome seemingly unattainable goals. Take, for example, DARPA's Self-Driving Car Challenge, which offered $1 million to the first team to autonomously navigate a desert course from California to Nevada. In the first year of the Challenge, no team completed the course. In fact, the farthest any vehicle went was 7.5 miles. Yet eighteen months later, 5 out of the 195 competing teams completed the 132-mile course, with the winner having crossed the finish line in a little under seven hours.[68] DARPA's Grand Challenges provide strong incentives for innovation, and, as seen with its Self-Driving Cars Challenge, can effectuate quick technological advancement. Such competitions have spurred creativity, research, and collaboration, leading to some of the most groundbreaking inventions in recent history.

소위원회는 또한 국가 대회를 통해 혁신을 장려하는 데 큰 도움이 된다. 문제 해결을 위해 데이터를 사용하는 DARPA의 Grand Challenges와 유사한 Grand Challenge가 있어야 합니다. DARPA의 웅대한 도전의 이점은 달성 불가능한 목표를 극복하고자 하는 팀들 간의 혁신적이고 공동 연구를 촉진 할 수 있는 능력입니다. 예를 들어, DARPA의자가 운전 자동차 챌린지 (California-Nevada)에서 자율적으로 사막 코스를 탐색하기 위해 1 백만 달러를 제공 한자가 운전 자동차 챌린지 (Self-Driving Car Challenge)를 살펴보십시오. 챌린지 첫 해에 어떤 팀도 코스를 마쳤습니다. 사실, 가장 먼 거리에 있던 차량은 7.5 마일이었습니다. 그러나 18 개월 후, 195 개 경쟁 팀 중 5 개 팀이 132 마일 코스를 완주했으며, 수상자는 7 시간이 조금 넘는 결승선을 통과했습니다 .68 DARPA의 웅대한 도전은 혁신에 대한 강한 인센티브를 제공하며, 자가 운전 자동차 챌린지 (Self-Driving Cars Challenge)는 신속한 기술 발전을 이룩할 수 있습니다. 이러한 경쟁으로 인해 창의력, 연구 및 협업이 촉진되어 최근 역사상 가장 획기적인 발명품 중 일부가 탄생했습니다.

Another recommendation universally supported by witnesses at the hearings was a need for more financial support for R&D. The Subcommittee is encouraged by the research already occurring at universities and not-for-profits, as well as commercial R&D. The aggregate work of these bodies is why the United States is a leader in AI.

목격자가 보청기에서 보편적으로 지원하는 또 다른 권고안은 R & D에 대한 재정적 지원이 필요

하다는 것입니다. 소위원회는 이미 대학 및 비영리 단체뿐만 아니라 상업적 연구 개발에서 진행된 연구에 의해 장려된다. 이 기관들의 총체적 작업은 미국이 인공 지능의 선두 주자 인 이유입니다.

However, to maintain American leadership there is a need for increased funding for R&D at agencies like the National Science Foundation, National Institutes of Health, Defense Advanced Research Project Agency, Intelligence Advanced Research Project Agency, National Institute of Standards and Technology, Department of Homeland Security, and National Aeronautics and Space Administration. As such, the Subcommittee recommends the federal government provide for a steady increase in federal R&D spending.

그러나 미국의 지도력을 유지하기 위해서는 미국 국립 과학 재단 (National Science Foundation), 국립 보건원 (NIH), 국방 연구단 (Advanced Research Project Agency), 정보 고급 연구 계획국, 국립 표준 기술 연구소 (NIST), 국토 관리청 보안 및 항공 우주국 (National Aeronautics and Space Administration)이 있습니다. 따라서 소위원회는 연방 정부가 연방 정부의 연구 개발 지출을 꾸준히 늘릴 것을 권고한다.

65 Foundations for Evidence-Based Policymaking Act, H.R. 4174, §201-202, 115th Cong. (1st Sess. 2017).
66 Open, Public, Electronic, and Necessary (OPEN) Government Data Act, H.R. 1770, S. 760, 115th Cong. (1st Sess. 2017).
67 *Game Changers: Artificial Intelligence Part 1: Hearing Before the Subcomm. on Information Technology of the H. Comm. on Oversight and Government Reform*, 115th Cong. (2018) (statement of Ian Buck, Vice President and General Manager, Tesla Data Center Business, NVIDIA); *Game Changers: Artificial Intelligence Part 1: Hearing Before the Subcomm. on Information Technology of the H. Comm. on Oversight and Government Reform*, 115th
Cong. (2018) (statement of Amir Khosrowshahi, Vice President and Chief Technology Officer, Artificial Intelligence Group, Intel Corp.).
68 Defense Advanced Research Projects Agency, *The DARPA Grand Challenge: Ten Years Later* (March 13, 2014), *online at* https://www.darpa.mil/news-events/2014-03-13 (last accessed on September 17, 2018).

An additional benefit of increased funding is being able to support more graduate students, which could serve to expand the future workforce in AI.

자금 조달의 추가 혜택은 더 많은 대학원생을 지원할 수 있으며 이는 AI에서 미래의 인력을 확장시키는 데 도움이 될 수 있습니다.

CONCLUSION

AI has implications for every sector of industry and each Congressional committee should examine the role AI will play within their jurisdictions. To date, there have been six hearings held on AI: three by this Subcommittee; two by the Senate Committee on Commerce, Science and Transportation in 2016 and 2017; and one by the House Science, Space and Technology Committee in June 2018.[69] More oversight action by Congress is needed.

AI는 모든 산업 부문에 영향을 미치며, 각 국회위원회는 AI가 관할권 내에서 수행 할 역할을 검토해야 합니다. 현재까지, AI에는 6 건의 청문회가 있었습니다. 2016 년과 2017 년에 상원의 상공회의소위원회에서 2 인, 하원 과학, 우주 기술위원회에 의해 2018 년 6 월에 개최되었다 .69) 의회에 의한 감독 조치가 더 필요하다.

There is also a pressing need for conscious, direct, and spirited leadership from the Trump Administration. The 2016 reports put out by the Obama Administration's National Science and Technology Council and the recent actions of the Trump Administration are steps in the right direction. However, given the actions taken by other countries—especially China—Congress and the Administration will need to increase the time, attention, and level of resources the federal government devotes to AI research and development, as well as push for agencies to further build their capacities for adapting to advanced technologies.

또한 트럼프 행정부의 의식적이고 직접적이고 강력한 리더십에 대한 절실한 필요성이 있습니다. 오바마 행정부의 국가 과학 기술위원회 (National Science and Technology Council)가 발표 한 2016 년 보고서와 최근의 트럼프 행정부 (Trump Administration) 활동은 올바른 방향으로 나아가는 단계입니다. 그러나 다른 국가 특히 중국 의회와 행정부가 취한 조치가 연방 정부가 인공 지능 연구 및 개발에 투입하는 자원의 시간, 주의력 및 수준을 향상시킬 필요가 있을 뿐만 아니라 정부 기관이 추가로 첨단 기술에 적응하기 위한 능력을 요구할 것이다.

The government has an essential role to play in securing American leadership in AI. Fulfilling this role will require balancing the creative energy of innovative Americans whose knowledge and entrepreneurial spirit have driven the development of this technology with regulatory frameworks that protect consumers. To ensure the appropriate balance is met, it is vital Congress and the Executive Branch continue to educate themselves about AI, increase the expenditures of R&D funds, help set the agenda for public debate, and, where appropriate, define the role of AI in the future of this nation. As our hearings have shown, these steps are necessary for the United States to remain at the forefront of AI advancement.

정부는 AI에서 미국의 지도력 확보에 핵심적인 역할을 합니다. 이 역할을 수행하려면 지식과 기업가 정신이 이 기술의 발전을 소비자를 보호하는 규제 프레임 워크와 함께 이끌어 낸 혁신적인 미국인의 창조적 에너지를 균형 있게 유지해야 합니다. 적절한 균형을 유지하기 위해서는 의회와

집행부가 AI에 관해 계속 교육하고, 연구 개발비 지출을 늘리고, 공개 토론을 위한 의제를 설정하는 데 도움을 주고, 적절한 경우 AI에서의 역할을 정의해야 합니다. 이 나라의 미래. 청문회에서 알 수 있듯이 이 단계는 미국이 인공 지능 발전의 최전선에 서기 위해 필요합니다.

69 *Game Changers: Artificial Intelligence Part 1: Hearing Before the Subcomm. on Information Technology of the H. Comm. on Oversight and Government Reform*, 115th Cong. (2018); *Game Changers: Artificial Intelligence Part II, Artificial Intelligence and the Federal Government: Hearing Before the Subcomm. on Information Technology of the H. Comm. on Oversight and Government Reform*, 115th Cong. (2018); *Game Changers: Artificial Intelligence Part II1, Artificial Intelligence and Public Policy: Hearing Before the Subcomm. on Information Technology of the H. Comm. on Oversight and Government Reform*, 115th Cong. (2018); *The Dawn of Artificial Intelligence: Hearing Before the Subcomm. on Space, Science, and Competitiveness of the S. Comm. on Commerce, Science, & Transportation*, 114th Cong. (2016); *Digital Decision-Making: The Building Blocks of Machine Learning and Artificial Intelligence: Hearing Before the Subcomm. on Communications, Technology, Innovation, and the Internet of the S. Comm. on Commerce, Science, & Transportation*, 114th Cong (2017); *Artificial Intelligence – With Great Power Comes Great Responsibility: Hearing Before the Subcomm. on Research and Technology and Subcomm.on Energy the H. Comm. on Science, Space and Technology Committee,* 115th Cong. (2018)