

НЕЗАВИСИМА

**ЕКСПЕРТНА ГРУПА НА ВИСОКО РАВНИЩЕ
ПО ВЪПРОСИТЕ НА ИЗКУСТВЕНИЯ
ИНТЕЛЕКТ,**

СЪЗДАДЕНА ОТ ЕВРОПЕЙСКАТА КОМИСИЯ ПРЕЗ ЮНИ 2018 Г.



**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗА ИИ:
ОСНОВНИ ВЪЗМОЖНОСТИ И
ДИСЦИПЛИНИ**

Определение, разработено за целите на документалните
резултати на групата

Определение за ИИ: основни възможности и научни дисциплини

Експертна група на високо равнище по въпросите на изкуствения интелект

Декларация за отказ от отговорност и използване на настоящия документ: Предложените по-долу описание и определение на възможностите и научноизследователските области във връзка с ИИ представляват значително опростено представяне на съвременното технологично равнище. Целта на настоящия документ не е да се определят точно и изчерпателно всички техники и възможностите, свързани с ИИ, а да се опише накратко общото разбиране за тази дисциплина, което експертната група на високо равнище използва в своите документални резултати. Надяваме се обаче, че настоящият документ може също така да послужи като полезна образователна начална точка за хора, които не са експерти в областта на ИИ и които след това могат да продължат с едно по-обширно и задълбочено разглеждане на ИИ, за да получат по-точни знания за тази дисциплина и технология.

ЕГВР ИИ е независима експертна група, създадена от Европейската комисия през юни 2018 г.

За контакти Nathalie Smuha — координатор на експертната група на високо равнище по въпросите на изкуствения интелект
Електронна поща CNECT-HLG-AI@ec.europa.eu

Европейска комисия
В-1049 Брюксел

Документът е представен публично на X април 2019 г.

Първият проект на настоящия документ бе представен на 18 декември 2018 г. заедно с първия проект на етичните насоки на ЕГВР ИИ за надежден ИИ. Той беше преработен с оглед на коментарите, получени чрез Европейския алианс за ИИ и откритата консултация относно проекта на насоките. Бихме искали изрично и горещо да благодарим на всички онези, които предоставиха обратна информация относно първия проект на документа.

Нито Европейската комисия, нито което и да е лице, действащо от нейно име, носят отговорност за начина, по който би могла да бъде използвана съдържащата се в настоящата публикация информация. За съдържанието на настоящия работен документ носи отговорност единствено Експертната група на високо равнище по въпросите на изкуствения интелект (ЕГВР ИИ). Въпреки че за изготвянето на насоките са съдействали службите на Комисията, изразените в документа становища отразяват мнението на ЕГВР ИИ и при никакви обстоятелства не могат да се приемат за официална позиция на Европейската комисия.

Повече информация за експертната група на високо равнище по въпросите на изкуствения интелект ще намерите на следния адрес: (<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/high-level-expert-group-artificial-intelligence>).

Политиката относно повторната употреба на документи на Европейската комисия се урежда с Решение 2011/833/ЕС (ОВ L 330, 14.12.2011 г., стр. 39). За използването или възпроизвеждането на снимки или други материали, които не са уредени от правото на ЕС в областта на авторското право, трябва да се поиска разрешение директно от притежателите на авторските права.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗА ИИ: ОСНОВНИ ВЪЗМОЖНОСТИ И НАУЧНИ ДИСЦИПЛИНИ

Започваме със следното определение за изкуствен интелект (ИИ), предложено в съобщението на Европейската комисия относно ИИ¹:

„Наименованието „ИИ“ се използва за системи, които показват интелигентно поведение, като анализират своята среда и — с известна степен на самостоятелност — предприемат действия за постигане на конкретни цели.

Базираните на ИИ системи могат да бъдат изцяло софтуерни — действащи във виртуалния свят (напр. гласови асистенти, софтуер за анализ на изображения, търсачки, системи за разпознаване на глас и лица), а могат и да бъдат внедрени в хардуерни устройства (напр. усъвършенствани роботи, автономни автомобили, дрони или приложения за „интернет на нещата“).“

В настоящия документ разширяваме това определение, за да разясним определени аспекти на ИИ като научна дисциплина и като технология с цел да се избегнат недоразумения, да се постигне едно споделяно общо знание за ИИ, което може да бъде ползотворно използвано и от експерти извън областта на ИИ, и да се предоставят полезни уточнения, които могат да бъдат използвани при обсъждането както на етичните насоки за ИИ, така и на препоръките относно политиките в областта на ИИ.

1. Системи с ИИ

В термина ИИ се съдържа изрично посочване на понятието интелект. Тъй като обаче интелектът (както при машините, така и при хората) е неясна концепция, въпреки че е бил изучаван подробно от психолози, биолози и невролози, изследователите в областта на ИИ използват предимно понятието за рационалност. Това се отнася до способността да се избира най-доброто действие, което може да се предприеме за постигане на определена цел, като се вземат предвид определени критерии, които трябва да бъдат оптимизирани, както и наличните ресурси. Разбира се, рационалността не е единствената съставна част на понятието „интелект“, но тя е съществена част от него.

В настоящия документ ще използваме термина *система с ИИ*, за да обозначим всеки базиран на ИИ компонент, софтуер и/или хардуер. Всъщност обикновено системите с ИИ се *внедряват* като компоненти на по-големи системи, вместо да се използват като самостоятелни системи.

Ето защо съгласно един от най-използваните учебници за ИИ система с ИИ е първо и преди всичко рационална.² Как обаче дадена система с ИИ постига рационалност? Както е посочено в първото изречение на горепосоченото работно определение за ИИ, това се постига чрез възприемане на средата, в която системата е въведена, чрез няколко сензора, като по този начин събира и тълкува данни, разсъждава въз основа на това, което е възприела, или обработва информацията, получена от тези данни, и определя кое е най-доброто действие, след което действа по съответния начин чрез определени задвижващи механизми и вероятно по този начин променя средата. Системите с ИИ могат или да използват символно представени правила, или да усвояват цифров модел, и могат да адаптират поведението си, като анализират начина, по който средата е засегната от предишни техни действия. Показаната на фигура 1 илюстрация на система с ИИ може да бъде от полза.

¹ Съобщение на Комисията до Европейския парламент, Съвета, Европейския икономически и социален комитет и Комитета на регионите „Изкуствен интелект за Европа“, Брюксел, 25.4.2018 г., COM(2018) 237 final.

² „Artificial Intelligence: A Modern Approach“, S. Russell and P. Norvig, Prentice Hall, 3rd edition, 2009. „Artificial Intelligence: A Modern Approach“ (Изкуственият интелект: модерен подход), S. Russell и P. Norvig, Prentice Hall, 3-то издание, 2009 г.



Фигура 1: Схематично описание на система с ИИ.

Сензори и възприятие. На фигура 1 сензорите на системата са изобразени като символ за безжичен интернет (wifi). На практика те могат да бъдат камери, микрофони, клавиатура, уебсайт или други входящи устройства, както и сензори за физически качества (напр. температура, налягане, разстояние, сила/въртящ момент, тактилни сензори). Най-общо ние трябва да снабдим системата с ИИ със сензори, които са подходящи за приемане на присъстващите в средата данни, които са съотносими към зададената на системата с ИИ цел от нейния проектант, който е човешко същество. Така например, ако искаме да създадем система с ИИ, която автоматично почиства пода на дадена стая, когато той е мръсен, сензорите могат да включват камери, които да заснемат пода.

По отношение на събраните данни често пъти е полезно да се прави разграничение между структурирани и неструктурирани данни. *Структурираните данни* са данни, които са организирани съгласно предварително определени модели (напр. в релационни бази данни), докато *неструктурираните данни* нямат известна организация (например в изображение или част от текст).

Разсъждение/обработване на информация и вземане на решение. Централно място в една система с ИИ заема нейния модул за разсъждение/обработване на информация, който приема за входящи данните, постъпващи от сензорите, и предлага действие, което да се предприеме предвид целта за постигане. Това означава, че събраните от сензорите данни трябва да бъдат превърнати в информация, така че модулът за разсъждение/обработване на информацията да може да ги разбере. Да продължим с нашия пример за почистваща система с ИИ, при който камерата ще предостави на модула за разсъждение/обработване на информация снимка на пода и този модул трябва да реши дали да почисти пода или не (което означава да реши кое е най-доброто действие за постигане на желаната цел). Макар че за нас хората може да изглежда лесно да вземем решение дали трябва да почистим даден под или не само въз основа на една снимка, това не е толкова лесно за машина, тъй като снимката е просто последователност от цифрите 0 и 1. Следователно модулът за разсъждение/обработване на информация трябва:

1. да разтълкува снимката, за да реши дали подът е мръсен или не. Като цяло това означава да е в състояние да превърне данните в информация и да моделира тази информация в бит вид, който обаче следва да включва всички имащи значение данни (в този случай дали подът е мръсен или не).
2. да се обоснове въз основа на това познание или да обработи тази информация, за да създаде цифров модел (т.е. математическа формула) и да реши кое е най-доброто действие. В този пример, ако

получената от снимката информация показва, че подът е мръсен, най-доброто действие е да се започне почистването, в противен случай най-доброто действие е да не се предприема нищо.

Отбележете, че терминът „решение“ следва да се разглежда в по-широк смисъл като всеки акт за избор на действие, което трябва да се предприема, и не означава непременно, че системите с ИИ са напълно автономни. Решение може да бъде и изборът на препоръка, която да бъде предоставена на човек, който ще вземе окончателното решение.

Задействане. След като веднъж е взето решение във връзка с действието, системата с ИИ е готова да го изпълни чрез наличните и задвижващи механизми. На горепосочената картинка задвижващите механизми са изобразени като съчленени ръце, които обаче не е задължително да са физически. Задвижващите механизми могат да бъдат и софтуер. В посочения от нас пример с почистването системата с ИИ може да възпроизведе сигнал, който да активира прахосмукачка, ако действието, което трябва да се извърши, е да се почисти подът. Като друг пример, система за водене на разговори (т.е. чатбот) действа чрез генериране на текстове с цел да се отговори на изказванията на ползвателя.

Възможно е изпълненото действие да промени средата, така че следващия път системата ще трябва отново да използва сензорите си, за да получи вероятно различна информация от изменената среда.

Рационалните системи с ИИ невинаги избират най-доброто действие за целта, за която са предназначени, като по този начин се постига само *ограничена рационалност*, което се дължи на ограничения в ресурсите, като например време или изчислителна мощност.

Рационалните системи с ИИ са основната версия на системите с ИИ. Те променят средата, но не адаптират поведението си с времето, за да постигат по-добре целта си. *Рационална система със самообучение* е рационална система, която след предприемането на дадено действие оценява новото състояние на средата (чрез възприятие), за да определи колко успешно е действието, и след това адаптира своите правила за разсъждение и методи на вземане на решения.

2. ИИ като научна дисциплина

Горепосоченият пример представлява много опростено абстрактно описание на система с ИИ чрез три основни възможности: възприятие, разсъждение/вземане на решение и задействане. Това обаче е достатъчно да ни позволи да въведем и да разберем повечето от техниките и поддисциплините в областта на ИИ, които се използват понастоящем за създаване на системи с ИИ, тъй като всички те се основават на различните възможности на системите. В общи линии всички такива техники могат да бъдат обединени в две основни групи, които се основават на възможността за *разсъждение* и *самообучение*. Роботиката е друга много важна дисциплина.

Разсъждение и вземане на решение. Тази група техники включва моделиране на познанието и разсъждение, планиране, изготвяне на график, търсене и оптимизиране. Тези техники позволяват разсъждението да се извърши въз основа на данните, получавани от сензорите. За да е възможно това, е необходимо данните да се превърнат в познание, поради което дадена област на ИИ трябва да има отношение към това как по-най-добрия начин да се моделира такова познание (*моделиране на познанието*). След като познанието се моделира, следващата стъпка е да се разсъждава по него (*разсъждение въз основа на познанието*), което включва извеждане на изводи чрез символно представени правила, дейности по *планиране* и *изготвяне на график*, *търсене* в обширен набор от решения и *оптимизиране* сред всички възможни решения на даден проблем. Последният етап включва вземането на решение какво действие да се предприеме. Разсъждението/вземането на решение е част от система с ИИ, която обикновено е много сложна и изисква съчетаване на няколко от горепосочените техники.

Самообучение. Тази група техники включва машинно самообучение, невронни мрежи, дълбоко самообучение, дървета на решенията и редица други техники за самообучение. Тези техники позволяват на система с ИИ да се научи как да решава проблеми, които не могат да бъдат точно определени или чийто

метод за намиране на решение не може да бъде описан чрез символно представени правила за разсъждение. Примери за такива проблеми са тези, които имат отношение към възможностите за възприятие, като например *разбиране на речта и езика*, както и *компютърно зрение* или *прогнозиране на поведение*. Отбележете, че тези проблеми са очевидно леснорешими, тъй като обикновено наистина са много лесни за решаване от хората. Решаването им обаче не е толкова лесно за системите с ИИ, тъй като те не могат да разчитат на основано на здравия разум разсъждение (поне засега), и са особено трудни, когато системата трябва да тълкува неструктурирани данни. Точно тук могат да бъдат от полза техниките, които следват подхода за *машинно самообучение*. Техниките за машинно самообучение обаче могат да бъдат използвани за много повече задачи, не само за възприятие. Техниките за машинно самообучение изготвят цифров модел (т.е. математическа формула), използван за изчисление на решението въз основа на данните.

Предлагат се няколко вида машинно самообучение. Най-разпространените подходи са *контролирано самообучение*, *неконтролирано самообучение* и *обучение с утвърждение*.

При контролираното машинно самообучение вместо да предоставяме на системата поведенчески правила ние ѝ предоставяме примери за входящо-изходящо поведение, като се надяваме, че ще е в състояние да направи обобщение от примерите (обикновено описващи миналото) и да функционира добре и в ситуации, които не са посочени в примерите (които могат да бъдат отчетени в бъдеще). В разглеждания от нас пример ще дадем на системата много примери на снимки на пода и съответното тълкуване (тоест дали на снимката подът е чист или не). Ако представим достатъчно примери, които са достатъчно разнообразни и приобщаващи в повечето от ситуациите, системата ще бъде в състояние да направи обобщение чрез своя алгоритъм за машинно самообучение, за да знае как да тълкува добре снимките и на подове, които не е виждала преди. Някои подходи за машинно самообучение приемат алгоритми, които се основават на концепцията за *невронни мрежи*, която е вдъхновена в известна степен от човешкия мозък, тъй като разполага с мрежа от малки обработващи единици (аналогично на нашите неврони) с много претеглени връзки между тях. Една невронна мрежа приема за входящи данните, които се получават от сензорите (в нашия пример снимката на пода), а като изходящи — тълкуването на снимката (в нашия пример дали подът е чист или не). По време на анализа на примерите (етапа на *обучение* на мрежата), тежестите на връзките се коригират така, че да съответстват възможно най-много на това, което показват наличните примери (т.е. да се сведе до минимум грешката между очаквания резултат и резултата, изчислен от мрежата). В края на етапа на обучение чрез етап на изпитване на поведението на невронната мрежа по отношение на примери, които не е виждала преди, се прави проверка дали задачата е добре усвоена.

Важно е да отбележите, че при този подход (както при всички техники за машинно самообучение) винаги има определен процент на грешка, макар и обикновено да е малък. Поради това важно понятие е *точността* — мярка за големината на процента на верни отговори.

Има няколко вида невронни мрежи и подхода за машинно самообучение, един от най-успешните от които в момента е *дълбокото самообучение*. Този подход се основава на факта, че невронната мрежа има няколко слоя между входящите и изходящите данни, които позволяват цялостната връзка входящи—изходящи данни да се изучи в последователни стъпки. Това прави целия подход по-точен и по-малко зависим от ръководството от страна на човека.

Невронните мрежи са само един от инструментите за машинно самообучение, но има и много други, които са с различни свойства: случайни гори и подсилени дървета, методи за групиране, матрична факторизация и др.

Друг полезен вид машинно самообучение се нарича *обучение с утвърждение*. При този подход позволяваме на системата с ИИ да взема с течение на времето свободно решения и при всяко решение ние ѝ подаваме сигнал за възнаграждение, който ѝ казва дали решението е добро или лошо. Целта на системата е да се увеличат в максимална степен в течение на времето възнагражденията за положителен резултат. Този подход се използва например в системи за препоръчване (напр. няколко онлайн системи за препоръчване, които предлагат на ползвателите неща, които могат да пожелаят да закупят), както и в маркетинга.

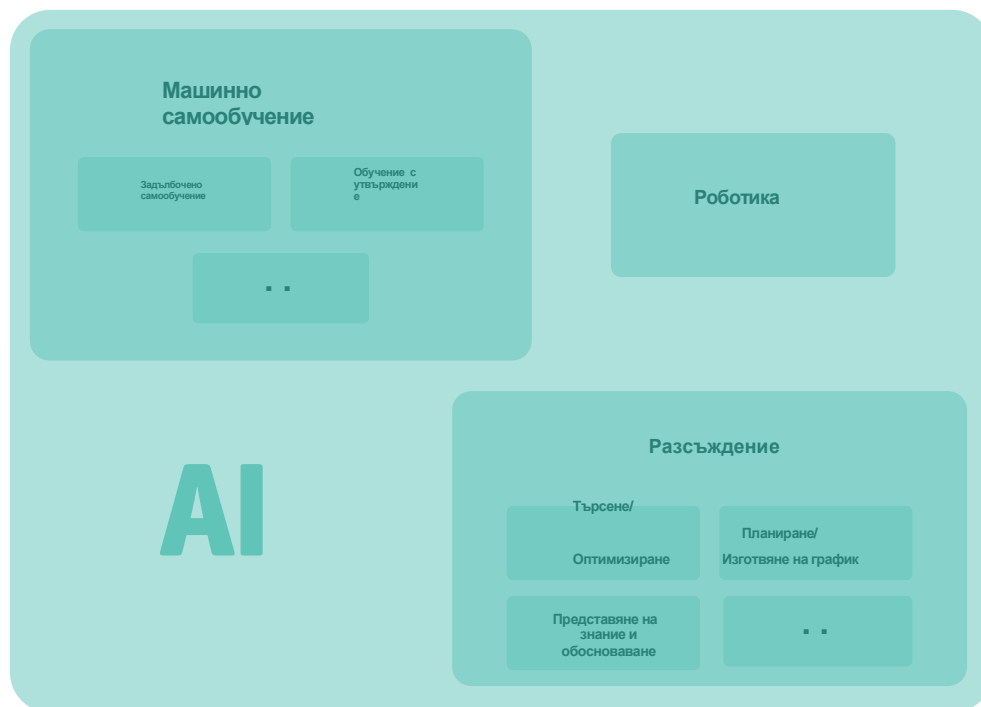
Подходите за машинно самообучение са полезни не само при задачите за възприятие, като например зрително възприятие и разбиране на текст, но и при всички задачи, които е трудно да се определят и не могат

да бъдат подробно описани чрез символично представени поведенчески правила.

Отбележете разликата между подходите за машинно самообучение за учене на нови задачи, които не могат да бъдат описани добре чрез символи, и самообучаващите се рационални агенти (посочени в предишния раздел), които адаптират поведението си с времето за по-добро постигане на дадената цел. Тези две техники могат да се препокриват или да си сътрудничат, но не е задължително да са еднакви.

Роботика. Роботиката може да се определи като „ИИ действащ във физическия свят“ (наричан още *вграден ИИ*). Роботът представлява физическа машина, която трябва да се справя с динамиката, несигурността и сложността на физическия свят. Възприятието, разсъждението, действието, обучението, както и възможностите за взаимодействие с други системи обикновено се интегрират в архитектурата за контрол на роботизираната система. В допълнение към изкуствения интелект при проектирането и експлоатацията на роботите играят роля и други дисциплини, като например машиностроенето и теорията на управлението. Примерите за работи включват роботизирани манипулатори, автономни превозни средства (например автомобили, дронове, летящи таксита), хуманоидни роботи, роботизирани прахосмукачки и др.

На фигура 2 са изобразени повечето от горепосочените поддисциплини на ИИ, както и връзката между тях. Важно е да се отбележи обаче, че ИИ е много по-сложен, отколкото е показано на картината, тъй като включва много други поддисциплини и техники. Освен това, както бе посочено по-горе, роботиката разчита и на техники, които попадат извън обхвата на ИИ. Въпреки това ние вярваме, че това е достатъчно, за да предоставим по ползотворен начин информация за споделянето, осведомеността и дискусиите относно ИИ, етичните аспекти на ИИ и политиките в областта на ИИ, които трябва да се проведат в рамките на мултидисциплинарна и многостранна експертна група на високо равнище.



Фигура 2: Опростен преглед на поддисциплините на ИИ и връзката между тях.

Както машинното самообучение, така и разсъждението включва редица други техники, а роботиката включва техники, които попадат извън обхвата на ИИ. Целият ИИ е част от дисциплината „компютърни науки“.

3. Други важни понятия и въпроси във връзка с ИИ

Тесен (или слаб) и общ (или силен) ИИ. Общата система с ИИ е предназначена да бъде система, която може да изпълнява повече дейности, отколкото човека. Вместо това тесните системи с ИИ са системи, които могат да изпълняват само една или няколко конкретни задачи. Внедрените понастоящем системи с ИИ са примери за тесен ИИ. В първите години на ИИ изследователите използваха различна терминология (слаб и силен ИИ). Все

още съществуват редица етични, научни и технологични предизвикателства пред това да се изгради капацитетът, който ще е необходим за постигане на общ ИИ, като например основано на здравия разум разсъждение, самоосъзнатост и способност на машината да определя собствената си цел.

Проблеми с данните и предубеждения. Тъй като много системи с ИИ, например тези, които включват компоненти за контролирано машинно самообучение, разчитат на огромни количества данни, за да работят добре, е важно да се разбере как данните влияят върху поведението на система с ИИ. Например, ако данните за обучението съдържат предубеждения, т.е. не са достатъчно балансирани или всеобхватни, системата с ИИ, обучена въз основа на такива данни, няма да може да обобщава добре и вероятно ще взема несправедливи решения, които могат да облагодетелстват някои групи пред други. Понастоящем общността, работеща по ИИ, работи по методите за откриване и смекчаване на предубежденията при наборите от данни за обучение, както и в други части на система с ИИ.

ИИ с „черна кутия“ (Black-box AI) и обяснимост. Някои техники за машинно самообучение, макар и много успешни от гледна точка на точността, са много непрозрачни по отношение на разбирането на това как те вземат решения. Понятието *ИИ с „черна кутия“* се отнася до такива сценарии, при които не е възможно да се проследи причината за някои решения. Обяснимостта е свойство на онези системи с ИИ, които могат да предоставят дадено обяснение за своите действия.

Ориентиран към целта ИИ. Понастоящем системите с ИИ са ориентирани към целта, което означава, че те получават спецификацията на дадена цел, която трябва да се постигне от даден човек, и използват някои техники за постигането на тази цел. Системите не определят сами целите си. Въпреки това някои системи с ИИ (като например тези, базирани на определени техники за машинно самообучение) могат да имат повече свобода за вземане на решение относно начина за постигане на дадена цел.

4. Актуализирано определение за ИИ

Ние предлагаме да се използва следното актуализирано определение за ИИ:

„Системите с изкуствен интелект (ИИ) са софтуерни (а вероятно и хардуерни) системи, създадени от хора³, които с оглед на дадена сложна цел действат в рамките на физическото или цифровото измерение, като възприемат заобикалящата ги среда чрез събиране на данни, тълкуват събраните структурирани или неструктурирани данни, разсъждават въз основа на познанието или обработват информацията, получена от тези данни, и вземат решение за предприемане на най-доброто(добрите) действие(действия) за постигане на дадената цел. Системите с ИИ могат или да използват символно представени правила, или да усвояват цифров модел и могат да адаптират поведението си като анализират начина, по който средата е засегната от предишни техни действия.

Като научна дисциплина ИИ включва няколко подхода и техники, като например машинно самообучение (специфични примери за което са дълбокото самообучение и обучението с утвърждение), машинно разсъждение (което включва планиране, изготвяне на график, моделиране на познанието и разсъждение, търсене и оптимизация) и роботика (която включва контрол, възприятие, сензори и задвижващи механизми, както и интегрирането на всички други техники в кибер-физически системи)“.

И да се позоваваме на настоящия документ като източник на допълнителна информация в подкрепа на това определение.

³ Системите с ИИ се проектират директно от хората, но последните могат да използват и техники, свързани с изкуствен интелект, за да оптимизират своя проект.

**Настоящият документ е изготвен от членовете на Експертната група на високо равнище по
въпросите на изкуствения интелект,**

които са изброени по-долу в азбучен ред

Pekka Ala-Pietilä, председател на ЕГВР ИИ

AI Finland, Huhtamaki, Sanoma

Wilhelm Bauer

Fraunhofer

Urs Bergmann

Zalando

Mária Bielíková

Словашки технически университет, Братислава

Cecilia Bonefeld-Dahl

DigitalEurope

Yann Bonnet

ANSSI

Loubna Bouarfa

OKRA

Stéphan Brunessaux

Airbus

Raja Chatila

Инициатива „Етика на интелекта“ на Института на инженерите по електротехника и електроника (IEEE)/Автономни системи и Сорбоната

Mark Coeckelbergh

Виенски университет

Virginia Dignum

Университет в Умео

Luciano Floridi

Оксфордски университет

Jean-Francois Gagné

Element AI

Chiara Giovannini

ANEC

Joanna Goodey

Агенция за основните права

Sami Haddadin

Мюнхенско училище по роботика и машинен интелект

Gry Hasselbalch

The thinkdotank DataEthics и Университет в Копенхаген

Fredrik Heintz

Университет в Линшьопинг

Fanny Hidvegi

Access Now

Eric Hilgendorf

Университет във Вюрцбург

Klaus Höckner

Hilfsgemeinschaft der Blinden und Sehschwachen

Mari-Noëlle Jégo-Laveissière

Orange

Leo Kärkkäinen

Лаборатории Bell на Nokia

Sabine Theresia Köszegi

Технически университет на Виена

Robert Kroplewski

Адвокат и консултант на правителството на Полша

Elisabeth Ling

RELX

Pierre Lucas

Orgalim — Технологични индустрии в Европа

Ieva Martinkenaite

Telenor

Thomas Metzinger

Университет „Йоханес Гутенберг“ в Майнц и Европейска университетска асоциация

Catelijne Muller

ALLAI Нидерландия и Европейски икономически и социален комитет

Markus Noga

SAP

Barry O’Sullivan, заместник-председател на ЕГВР ИИ

University College Cork

Ursula Pacht

BEUC

Nicolas Petit

Университет в Лиеж

Christoph Peylo

Bosch

Iris Plöger

BDI

Stefano Quintarelli

Garden Ventures

Andrea Renda

Факултет на Колежа на Европа и Център за европейски политически изследвания (CEPS)

Francesca Rossi*

IBM

Cristina San José

Европейска банкова федерация

George Sharkov

Алианс на цифровите МСП

Philipp Slusallek

Германски изследователски център за ИИ (DFKI)

Françoise Soulié Fogelman

Консултант по въпросите на ИИ

Saskia Steinacker

Bayer

Jaan Tallinn

Ambient Sound Investment

Thierry Tingaud

STMicroelectronics

Jakob Uszkoreit

Google

Aimee Van Wynsberghe

Технически университет в Делфт

Thiébaut Weber

Европейска конфедерация на профсъюзите (ETUC)

Cecile Wendling

AXA

Karen Yeung

Университет на Бирмингам

*Francesca Rossi участваше в качеството си на докладчик за настоящия документ.

