



AKATEMIAOHJELMA | ACADEMY PROGRAMME **2018–2021**

Tekoälyn uudet sovellukset fysikaalisten
tieteiden ja tekniikan tutkimuksessa

Novel Applications of Artificial Intelligence
in Physical Sciences and Engineering



SUOMEN AKATEMIA
FINLANDS AKADEMI
ACADEMY OF FINLAND

AIPSE lyhyesti

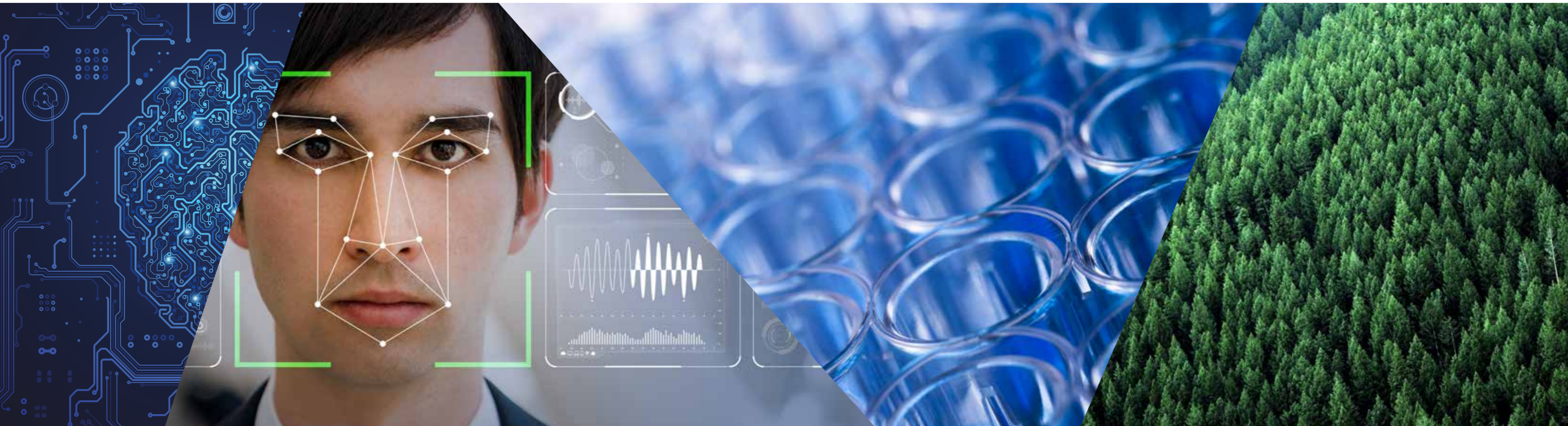
AIPSE-akatemiaohjelma uudistaa tiedettä yhdistämällä tekoälytutkimusta ja fysikaalisten tieteiden ja tekniikan tutkimusta. Tavoitteena on tekoälytutkimusosaamisen syventäminen, laajentaminen ja hyödyntäminen tieteessä näillä soveltavilla tieteenaloilla.

Ohjelmassa tehtävä tutkimus ja yhteistyö luovat osaamis pohjaa tällä tulevaisuuden kannalta merkittävällä alueella. Ohjelma kehittää koneoppimisen soveltavaa osaamista ja luo uusia tutkimussuuntia tekoälyn ja koneoppimisen tutkijoille. Soveltavilla tieteenaloilla ohjelma lisää ymmärrystä tekoälyn mahdollisuuksista ja tuo merkittäviä uudistumisen mahdollisuuksia ja läpimurtopotentiaalia tutkimukseen.

AIPSE in brief

The AIPSE Academy Programme contributes to scientific renewal by bringing together research into artificial intelligence (AI) and physical sciences and engineering. The programme's primary aim is to deepen and expand AI research expertise and to put this expertise to the best possible use in the scientific disciplines concerned.

The programme will establish a skills and knowledge base in this field of future importance. It will add to existing applied skills and expertise in machine learning and create new lines of inquiry for researchers of AI and machine learning. In applied fields of research, the programme will increase understanding of the opportunities offered by AI and open up new avenues for science renewal and new potential for breakthroughs.



OHJELMAN ENSISIJAINEN TAVOITE ON

- synnyttää tieteellisiä läpimurtoja hankkeissa, joissa korkeatasoinen tekoälytutkimus yhdistyy korkeatasoiseen fysikaalisen tieteen tai tekniikan tutkimukseen ja joissa tekoälyn rooli tutkimuksellisen läpimurron mahdollistajana on keskeinen. Tieteellinen läpimurto voi tapahtua joko tekoälytutkimuksessa ja/tai fysikaalisessa tieteessä tai tekniikan tutkimuksessa.

OHJELMAN MUUT TAVOITTEET OVAT

- tekoälyn uusien sovelluskohteiden ja tutkimusyhteistyömahdollisuuksien tunnistaminen fysikaalisissa tieteissä ja tekniikassa

- alan tutkimuksen uudistuminen uudenlaisen tutkijayhteistyön kautta
- datajoukkojen tuominen hyötykäyttöön ja avoimen datan mahdollisuuksien aktiivinen hyödyntäminen rahoitetuissa hankkeissa.

AIPSE-ohjelma koordinoi hankekokonaisuutta, joka koostuu sekä AIPSE-ohjelmassa rahoitetuista hankkeista että ICT 2023 -ohjelman Laskenta, koneoppiminen ja tekoäly -haussa rahoitetuista hankkeista.

PRIMARY OBJECTIVE

- produce scientific breakthroughs in projects that combine high-level AI research with high-level physical sciences or engineering research and in which AI plays a central role in facilitating the breakthrough either in AI research or in physical sciences or engineering research.

OTHER OBJECTIVES

- identify new areas of application and opportunities for research collaboration in physical sciences and engineering

- promote a new kind of research collaboration and so to regenerate research
- harness data for productive use and actively utilise open data in the projects funded.

The AIPSE programme coordinates the set of projects that consists of projects funded under the AIPSE programme and projects funded under the ICT 2023 programme's call Computation, Machine Learning and Artificial Intelligence.

Tekoälyn uudet sovellukset fyysikaalisten tieteiden ja tekniikan tutkimuksessa (AIPSE)

Novel Applications of Artificial Intelligence in Physical Sciences and Engineering (AIPSE)

Rahoitus 7 M€, rahoitusaika 1.1.2018–31.12.2021

Funding €7 million, funding period 1 Jan 2018–31 Dec 2021

Laskennallinen tomografinen atomivoimamikroskopia

Computational tomographic atomic force microscopy (CATAFM)

Adam Foster, Aalto University
Juho Kannala, Aalto University
Peter Liljeröth, Aalto University

Smart autonomous broadband laser light (SMALL)

Goery Genty, Tampere University of Technology
Alessandro Foi, Tampere University of Technology

Adaptiivinen ja älykäs data

Adaptive and intelligent data (AIDA)

Aristides Gionis, Aalto University
Jussi Kangasharju, University of Helsinki

Hybridinanopartikkelien rakenteiden ennustaminen tekoälyä hyväksi käyttäen

Structure prediction of hybrid nanoparticles via artificial intelligence (HNP-AI)

Hannu Häkkinen, University of Jyväskylä
Tommi Kärkkäinen, University of Jyväskylä

Älykäs kasvintuotanto: Aineistoja integroiva koneoppiminen yhdistyy sadosimulaattoreihin

Intelligent Crop Production: Data-integrative, Multi-task Learning Meets Crop Simulator (AI-CropPro)

Hiroshi Mamitsuka, Aalto University
Pirjo Peltonen-Sainio, Natural Resources Institute Finland

Tekoäly metsän biomassin ja rakenteen arvioinnissa

Artificial Intelligence for Retrieval of Forest Biomass & Structure (AIROBEST)

Matti Möttö, VTT Technical Research Centre of Finland Ltd
Jorma Laaksonen, Aalto University

Mikroskooppisen rakenteen määrittäminen tekoälyn avulla

Artificial Intelligence for Microscopic Structure Search (AIMSS)

Patrick Rinke, Aalto University
Jukka Corander, University of Helsinki

Yhteiskunnallisia kannustimia ilmastomuokkauksen sijaan: ensimmäinen agenttimallinnukseen pohjautuva arvio ihmisten, liikennepäästöjen ja päästömääräysten välisestä monimutkaisesta vuorovaikutuksesta ja sen huomiointi ilmanlaatumallinnuksessa

Replacing geo-engineering with robust social incentives: a first quantification of complex anthropogenic impact on air quality modeling and interaction with regulations, using agent-based simulations (ANTHRO-IMPACT)
Nønne Prisle, University of Oulu

AI hämähäkin seitti

AI spider silk threading (ASSET)

Quan Zhou, Aalto University
Markus Linder, Aalto University
Ville Kyrki, Aalto University

ICT 2023: Laskenta, koneoppiminen ja tekoäly

ICT 2023: Computation, Machine Learning and Artificial Intelligence

Rahoitus 6,2 M€, rahoituskausi 1.1.2018–31.12.2019

Funding €6.2m, funding period 1 Jan–31 Dec 2019

Active knowledge discovery in graphs

Aristides Gionis, Aalto University

Helppotulkintainen tekoäly

White-boxed artificial intelligence

Samuel Kaski, Aalto University
Antti Oulasvirta, Aalto University
Jukka Corander, University of Helsinki

Syvä vahvistusoppiminen fyysisissä järjestelmissä

Deep reinforcement learning for physical agents

Ville Kyrki, Aalto University
Ville Hautamäki, University of Eastern Finland

Päällekkäisten kohteiden automaattinen segmentointi solukuvien analysoimiseksi

Automatic segmentation of overlapping objects for cell image analysis (CellVision)

Heikki Kälviäinen, Lappeenranta University of Technology

Syvät neuroverkot näkymägraafien tuottamisessa kuvallisen multimedian semantiikan havainnoimiseksi

Deep neural networks in scene graph generation for perception of visual multimedia semantics

Jorma Laaksonen, Aalto University

Tensoripohjainen koneoppiminen biolääketieteessä

Tensor Learning for Biomedicine

Tapio Pahikkala, University of Turku
Tero Aittokallio, University of Helsinki
Napsu Karmita, University of Turku
Harri Lähdesmäki, Aalto University
Ville Mustonen, University of Helsinki
Juho Rousu, Aalto University

Koneoppimiskäsitteitä eksploratiiviseen tiedonhakuun yli useiden tietolähteiden

Machine learning for exploratory search over multiple data domains (Exceed)

Jaakko Peltonen, University of Tampere

Rakennetta satunnaistuksesta

Structure from randomization

Kai Puolamäki, Aalto University

Probabilistista koneoppimista kvanttimekaniikan perustuvaan materiaalisuunnitteluun

Probabilistic Machine Learning for Quantum Mechanics-Based Material Design

Teemu Roos, University of Helsinki
Flyura Djurabekova, University of Helsinki

Neuro-adaptiivinen intentioiden oppiminen

NEUROADAPT: Neuro-adaptive Intention Learning

Tuukka Ruotsalo, University of Helsinki

Syväoppiminen, generatiiviset mallit, autoenkooderit ja koneoppiminen biokuva-analyysissä

DeGAMLA: Deep learning, Generative networks, Autoencoders and Machine Learning for Bioimage Analysis

Pekka Ruusuvoori, University of Tampere

Probabilistinen syväoppiminen hierarkkisilla stokastisilla osittaisdifferentiaaliyhtälöillä

Probabilistic Deep Learning via Hierarchical Stochastic Partial Differential Equations

Simo Särkkä, Aalto University
Lassi Roininen, University of Oulu

Maskiniläpääntäminen avustettuna: luonnon kielen ymmärtäminen ja kääntäminen

Natural Language Understanding with Cross-Lingual Grounding

Jörg Tiedemann, University of Helsinki

Yhteistyötietoiset ohjelmistot ja luova itseomakuvuus (CACS)

Cooperation-Aware Software and Creative Self-Adaptivity (CACS)

Hannu Toivonen, University of Helsinki

LARA: Learning and Assessing Risks for Enhancing Dependability of Autonomous Socio-Technical Systems

Elena Troubitsyna, Åbo Akademi University
Juha Plosila, University of Turku

Luotettava automatisoitu bayesilainen koneoppiminen

Reliable Automated Bayesian Machine Learning

Aki Vehtari, Aalto University
Antti Honkela, University of Helsinki
Arto Klami, University of Helsinki

Erottuvan modaliteetin oppiminen

Separable Modality Learning

Guoying Zhao, University of Oulu

Lisätietoja | Further information

Tommi Laitinen, ohjelmapäällikkö | Programme Manager, +358 (0) 29 533 5057, tommi.laitinen@aka.fi

Tuomas Katajarinne, ohjelmapäällikkö | Programme Manager, +358 (0) 29 533 5067, tuomas.katajarinne@aka.fi

Juha Latikka, johtava tiedeasiantuntija | Senior Science Adviser, +358 (0) 29 533 5058, juha.latikka@aka.fi

www.aka.fi/aipse