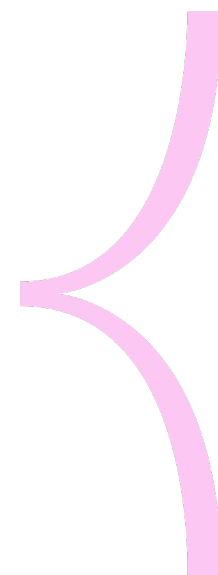


integrat

Norwegian centre
for knowledge driven
machine learning





Alumnitreff Matematisk institutt
7. september 2023

Ingrid K. Glad
glad@math.uio.no

www.integreat.no



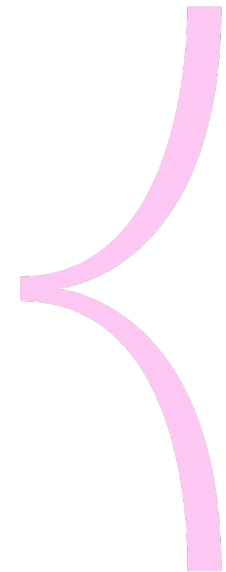
Hva er et SFF?

- Senter for fremragende forskning
- Norges forskningsråd – hvert 5. år
- SFF-V:
 - ca. 160 søknader 2020
 - 36 gikk videre, frist oktober 2021
 - 9 tildelinger i september 2022
 - 5 av disse til UiO: 2 medisin, pedagogikk, geofag, OSS!

Oppstart september 2023:

integreat

Norwegian centre
for knowledge driven
machine learning





KUNSTIG INTELLIGENS

Milliardsatsing på kunstig intelligens

Regjeringen setter av én milliard kroner som skal gå til forskning på kunstig intelligens og digital teknologi.

UiO, tidligere i dag



Dagens maskinlæring har utfordringer:

- metodene er som oftest ikke transparente og forklarbare
- data og tapsfunksjoner kan være skjeve og diskriminerende
- usikkerhet rundt prediksjoner er ikke, eller dårlig, kvantifisert
- algoritmene er ofte ustabile og ikke robuste
- algoritmene er avhengig av enorme mengder kurerte data
- algoritmene er enormt energikrevende å trene og bruke

Integreat vil bidra til å transformere ML

I dag:

Maskinlæring er
hovedsagelig datasentrisk
og integrerer ofte ikke
eksisterende kunnskap

integreat

Kunnskapsdrevet
og datainformert
maskinlæring



Integreat

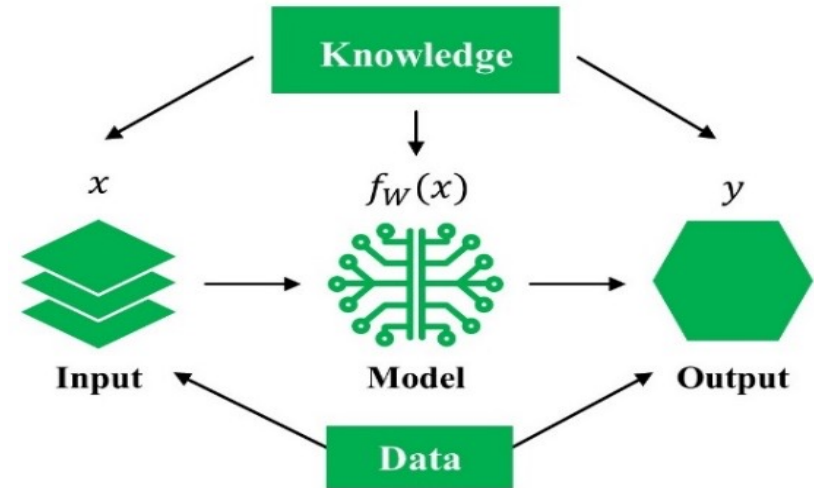
Kunnskapsdrevet
og datainformert
maskinlæring



- Presis
- Bærekraftig
- Forklarbar og troverdig
- Med kvantifisert usikkerhet

Kunnskap?

- Kunnskap om
 - strukturer, prosesser og dynamikk i et system
 - datagenererende mekanismer
- Kunnskap kan være
 - eksakt (i form av must-links, cannot relasjoner, logiske formaliseringer og formelle ontologier, matematiske modeller)
 - mer upresis, myk eller subjektiv (most-likely-links, apriori-informasjon og stokastiske sammenhenger)





Presis: Kunnskap kan kompensere for dårlige data

- Gjør det mulig å løse problemer som ellers ikke kunne løses, på grunn av dårlige data, små data eller mangel på nok informative (merkede) data

Bærekraftig: Kunnskapsdrevet ML sparer energi

- Gjenbruke og integrere data, forbedre transfer learning og kausal inferens, utvikle modeller med færre parametere enn f.eks. dype neurale nett
- Lagring bruker også energi: Kunnskapsdrevne måter å komprimere og redusere data på, samtidig som vi kontrollerer tap av informasjon



Kvantifisering av usikkerhet:

Data er ufullstendige, støybefengte og inkonsekvente; kunnskap og modeller er ufullkomne; algoritmer er ustabile. Derfor er estimer, prediksjoner og beslutninger usikre.

- Representere og modellere multiple kilder til usikkerhet probabilistisk
- Usikkerhetskvantifisering kan avdekke konflikt mellom data og kunnskap, så vel som mellom ulike datakilder.
- Ved å kombinere kunnskap og data vise at med informativ kunnskap vil usikkerheten reduseres.



Forklarbar og troverdig: Kunnskap vil øke forklarbarhet og pålitelighet.

- Redusere bias i data og i modeller
- Erklært kunnskap tillater kritikk, i motsetning til opake algoritmer
- Bidra til å forstå hva som skjer i til svart- og grå-boks ML-algoritmer, ved å utvide dem med kunnskapsbaserte, forklarbare hvitboks-komponenter

Andre jobber med:
Physics-informed deep learning
Hybrid modellering



Vi integrerer maskinlæring, statistikk og logikk

- ML er induktiv, den lærer om verden fra eksempler
- Logikk er deduktiv, med regler og prinsipper og resonnementer som representerer kunnskap
- Statistikk er inferensiell, lærer modeller, muliggjør resonnementer om usikkerhet



Det nye senteret

- vil utvikle teorier, metoder, modeller og algoritmer, som utnytter **kunnskap sammen med data**;
- vil løse viktige, **reelle samfunnsmessige og vitenskapelige problemer** sammen med domene-eksperter;
- involverer et unikt team med fremragende **statistikere, matematikere, logikere, maskinlærings-forskere og etikere**, som sammen vil bygge fundamentet for slik kunnskapsdrevet maskinlæring.

integreat



**UNIVERSITY
OF OSLO**

Statistics

Mathematics

Logic

Philosophy, ethics

Machine Learning

Natural Language Processing



UiT The Arctic
University of Norway

Machine Learning



**Norsk
Regnesentral**
NORWEGIAN COMPUTING CENTER

Statistics

Machine Learning



Domain experts and scientists



International members

International visiting programme



Vertskap: Matematisk institutt 

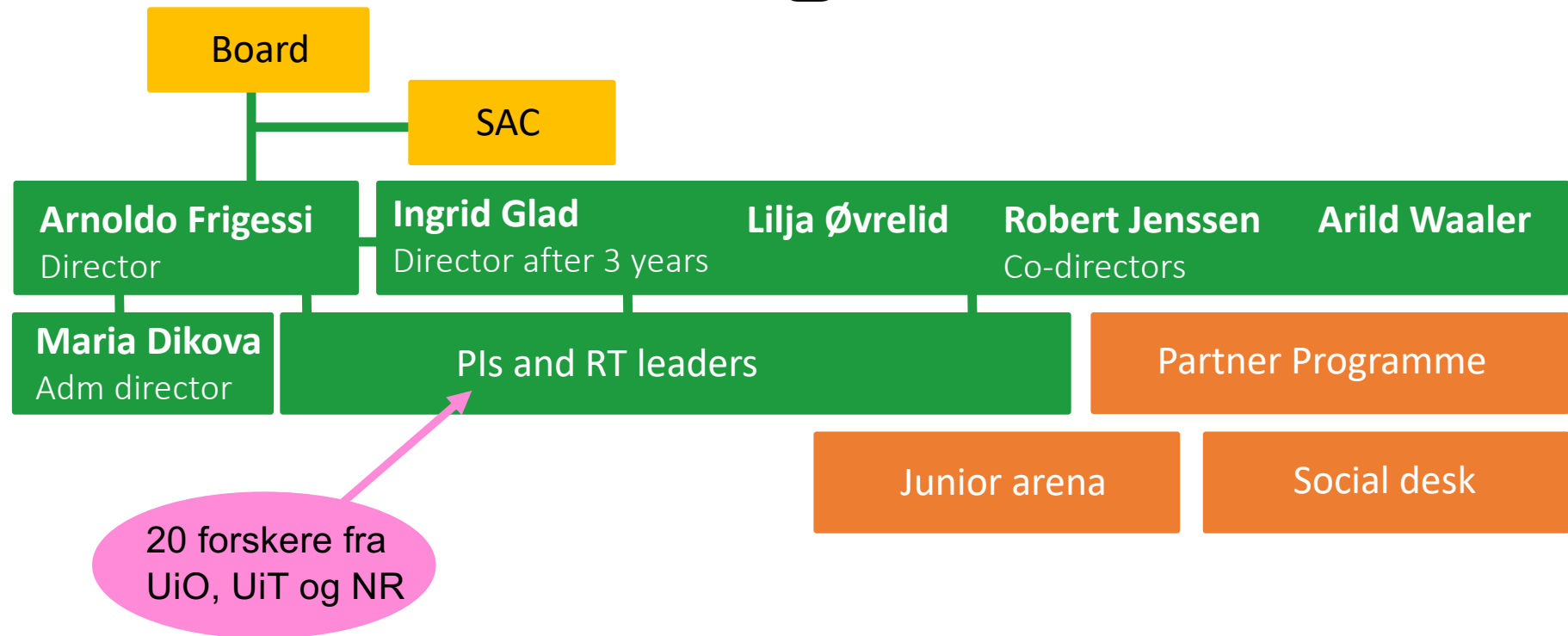
Fysisk plassert i Niels Henrik
Abels hus og i Tromsø



8.etg. i dag



integreat





We´re hiring – soon:

8 -14 PhD- og post-doc-stillinger utlyses før og etter årsskiftet



9 Research Themes (arbeidspakker):

- RT1 Probabilistic Modeling and Uncertainty
- RT2 Incorporating Logical Knowledge in Learning
- RT3 Scalable Approximation of Models and Algorithms
- RT4 Integrative Learning
- RT5 Transfer Learning
- RT6 Causal Learning
- RT7 Language in Learning
- RT8 Explainability & Fairness
- RT9 Ethics



www.integreat.no

;





;