FEP3260 Grunderna i maskininlärning över nätverk 10,0 hp

Fundamentals of Machine Learning Networks

Fastställande

Kursplan för FEP3260 gäller från och med VT19

Betygsskala

P, F

Utbildningsnivå

Forskarnivå

Särskild behörighet

Grundläggande kunskaper om konvex optimering och sannolikhetsteori krävs för att följa kursen.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

· ge nya verktyg och träning för att modellera grundläggande ML-problem genom optimering

· presentera grundläggande teorier av storskalig ML, distribuerad ML och MLoNs

· ge en grundlig förståelse för hur sådana problem löses, fördelar och nackdelar med olika tillvägagångssätt, och viss erfarenhet av att lösa dem

· granskning om aktuella ämnen i ML och MLoNs, inklusive kommunikationseffektivitet, säkerhet och MLoNs med partiell kunskap

· ge eleverna bakgrund och färdigheter som krävs för att göra forskning inom detta växande område

Kursinnehåll

· Föreläsning 1: Introduktion

· Föreläsning 2: Centraliserad konvex ML

· Föreläsning 3: Centraliserad Nonconvex ML

· Föreläsning 4: Distribuerad ML

· Föreläsning 5: ADMM, gästföreläsare

· Föreläsning 6: Kommunikationseffektivitet

· Föreläsning 7: Deep Neural Networks

· Föreläsning 8: Datoruppdragssession och hemläxa

· Föreläsning 9: Särskilt ämne 1: Storskalig ML

· Föreläsning 10: Särskilt ämne 2: Säkerhet i MLoNs

· Föreläsning 11: Särskilt ämne 3: Online MLoNs

· Föreläsning 12: Särskilt ämne 4: MLoNs med partiell kunskap

· Föreläsning 13: Särskilt ämne 5: Användningsområden och öppna forskningsproblem

Kursupplägg

Föreläsningar, läxproblem, datoruppgifter, presentationer av utvalda ämnen av deltagarna och slutprojekt

Kurslitteratur

[1] Bubeck, Sébastien. "Convex optimization: Algorithms and complexity." Foundations and Trends in Machine Learning, vol. 8, no.3-4 (2015): 231-357.

[2] L. Bottou, F. Curtis, J. Norcedal, “Optimization Methods for Large-Scale Machine Learning”, SIAM Rev., 60(2), 223–311.

[3] Boyd, Stephen, et al. "Distributed optimization and statistical learning via the alternating direction method of multipliers." Foundations and Trends in Machine learning 3.1 (2011): 1-122.

[4] Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, “Deep Learning”, MIT press 2016

[5] Jordan, Michael I., Jason D. Lee, and Yun Yang. "Communication-efficient distributed statistical inference," Journal of the American Statistical Association, 2018.

[6] Smith, Virginia, et al. "CoCoA: A general framework for communication-efficient distributed optimization." Journal of Machine Learning Research 18 (2018): 230.

[7] Alistarh, Dan, et al. "QSGD: Communication-efficient SGD via gradient quantization and encoding." Advances in Neural Information Processing Systems. 2017.

[8] Schmidt, Mark, Nicolas Le Roux, and Francis Bach. "Minimizing finite sums with the stochastic average gradient." Mathematical Programming 162.1-2 (2017): 83-112.

[9] Boyd, Stephen, et al. "Randomized gossip algorithms," IEEE Transactions on Information Theory, 2006.

[10] Scaman, Kevin, et al. "Optimal algorithms for smooth and strongly convex distributed optimization in networks," ICML, 2017.

Utrustning

Personal laptop/computer

Examination

• EXA1 - Examination, 10,0 hp, betygsskala: P, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

.

Övriga krav för slutbetyg

· Delta i minst 11 föreläsningar (av 13)

· 45 min muntlig presentation av ett valt ämne i en särskild ämnesföreläsning

· 80% på läxor och datoruppdrag

· Projekt (helst på problem med studentens egen forskning)

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.