
Osäkerhetsmedvetna Uppmärksamhetsmekanismer

Bakgrund

Under senare år har djupinlärningsmodeller uppnått anmärkningsvärd framgång. Men i takt med att dessa modeller blir mer komplexa och tillämpas på kritiska uppgifter, blir det viktigt att förstå deras beslutsprocess och kvantifiera osäkerheten i deras förutsägelser. Traditionella neurala nätverk ger punktuppskattningar för sina förutsägelser men saknar en mekanism för att kvantifiera den osäkerhet som är förknippad med dessa förutsägelser.

Uppmärksamhetsmekanismer har framträtt som ett kraftfullt verktyg inom djupinläring. Dessa mekanismer väger betydelsen av olika delar av inmatningen, vilket leder till mer precisa och sammanhangsmedvetna förutsägelser. Men de tar inte i sig hänsyn till osäkerheten i data eller modellens förutsägelser.

Bayesianska Neurala Nätverk (BNNs), integrerar principerna för Bayesiansk sannolikhetsteori med neurala nätverk, och tillhandahåller en ram för att uppskatta osäkerheten i förutsägelser. Denna probabilistiska metod erbjuder en mer nyanserad förståelse av modellutdata, särskilt i scenarier där beslut har betydande konsekvenser, såsom inom hälso- och sjukvård eller autonoma system.

Projektbeskrivning

Målet med detta projekt är att utforma och utvärdera "Osäkerhetsmedvetna Uppmärksamhetsmekanismer" genom att integrera de probabilistiska modelleringsegenskaperna hos BNNs med de dynamiska viktningsegenskaperna hos uppmärksamhetsmekanismer. De föreslagna modellerna kommer inte bara att fokusera på de mest relevanta delarna av inmatningen utan också överväga osäkerheten som är förknippad med dessa delar.

Huvudmål:

- **Modellutveckling:** Utforma neurala nätverksarkitekturer som sömlöst integrerar BNNs och uppmärksamhetsmekanismer.
- **Utvärdering:** Fastställa metriker för att utvärdera prestanda hos osäkerhetsmedvetna uppmärksamhetsmodeller, med tanke på både förutsägelserns noggrannhet och kvaliteten på osäkerhetsuppskattningarna.
- **Tolkningsbarhet och Visualisering:** Utveckla verktyg och tekniker för att visualisera uppmärksamhetsviktarna och de förknippade osäkerheterna, och ge insikter i modellens beslutsprocess.
- **Verkliga tillämpningar:** Tillämpa de utvecklade modellerna på uppgifter där både uppmärksamhet och osäkerhet är avgörande. Potentiella områden inkluderar autonoma system och medicinsk avbildning.

Föreslagen läsning

Gal, Y., & Ghahramani, Z. (2016). Dropout som en Bayesiansk approximation: Representation av modell osäkerhet i djupinläring.

Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., ... & Polosukhin, I. (2017). Uppmärksamhet är allt du behöver.

Kendall, A., & Gal, Y. (2017). Vilka osäkerheter behöver vi i Bayesiansk djupinlärning för datorseende?

Övrigt

Förutsättningar

- Stark programmeringskunskap (Python, Julia, R).
- Grundläggande kunskap om neurala nätverk och AI.
- Stark matematikbakgrund (Linjär algebra, Statistik).

Målgrupp för studenter

D, IT, TM, E, F

Föreslagna av

Reza Rezvan (Y3 D)

Nils Ekström (Y3 D)

Handledare

Moritz Schauer smoritz@chalmers.se