

Väitöstiedote

22.12.2020

Kohti kuvittelevampia koneita: Nopea datan semanttisten piirteiden editointi neuroverkoilla

Väitöskirjan nimi	Deep Generative Neural Network Models for Capturing Complex Patterns in Visual Data
Väitöskirjan sisältö	<p>Generatiivisilla tekoälymalleilla voidaan tuottaa ja semanttisesti muokata monimutkaisia rakenteita, kuten kuvia tai kappaleita. Erityisen realistisia kuvia on viime vuosina onnistuttu tuottamaan GAN-malleilla. Yleensä nämä mallit kuitenkin rajoittuvat tuottamaan satunnaisia kuvia tietyistä aihekategoriasta. Usein haluaisimme sen sijaan tehdä muunnelmia olemassaolevista kuvasisällöistä ja yhdistellä vapaasti semanttisia piirteitä sopivista esimerkkikuvista. Tämä vaatii olemassaolevien kuvien koodaamista mallin ymmärtämään muotoon. Generatiiviset autoenkooderit voisivat suoraan soveltua tähän tarkoitukseen, mutta niiden tuottamat kuvat ovat yleensä sumeita jo matalissakin resoluutioissa.</p> <p>Tässä väitöskirjatyössä kehitettiin koneoppimisen menetelmiä ja autoenkoodereita, joilla voidaan tarkkapiirteisesti muokata halutun olemassaolevan korkea-resoluutioisen kuvan semanttisia ominaisuuksia, kuten kasvoniilmettä tai sukupuolta, esimerkkikuvia käyttäen. Osoitettiin, että toisin kuin yleisesti on oletettu, myös autoenkooderit voivat tuottaa niin realistisia kuvia, ettei ihmisisilmä helposti tunnista niitä synteettisiksi, ja ero GAN-malleihin tältä osin kaventui. Samalla säilytettiin kyky myös viiveettömästi käsitellä ja yhdistellä ominaisuuksia vapaasti käyttäjän syöttämistä kuvista, opetusdatan aihealueen puitteissa. Näin siitä huolimatta, että malli oppii merkitsemättömistä kuvista, kokonaan ohjaamattomasti. Kuviin voidaan halutessa myös lisätä hallittu määrä satunnaisvaihtelua GAN-mallien tapaan.</p> <p>Ideaalitapauksessa tällainen generatiivinen malli oppii suoraan halutun tieteen- tai teknologia-alueen opetusdatasta, millainen "design-maasto" on fysikaalisesti mahdollinen ja hyväksyttävä. Tässä paradigmassa suunnittelijan tehtävä on valita olemassaolevista kuvista tai muista datarakenteista toivottuja ylätasoa piirteitä, jotka tekoäly sitten yhdistää realistisella tavalla, käyttäjän valitsemin painotuksin.</p>
Väitöskirjan ala	Tietotekniikka, konenäkö ja syväoppiminen
Tohtorikoulutettava	Ari Heljakka, FM+HuK
Väitöksen ajankohta	15.01.2021 klo 13
Paikka	Etäyhteydellä (Zoom): https://aalto.zoom.us/j/66923472579
Vastaväittäjä	Prof. Ole Winther, Technical University of Denmark DTU, Tanska
Kustos	Prof. Juho Kannala, Aalto-yliopiston perustieteiden korkeakoulu, tietotekniikan laitos
Väitöskirjan verkko-osoite	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-64-0212-3 (aaltodoc.aalto.fi)
Tohtorikoulutettavan yhteystiedot	Ari Heljakka Tietotekniikan laitos p. +358 50 428 0606 ari.heljakka@aalto.fi
