

Väitöstiedote

05.11.2021

Kohti fotorealistisempia 3D-kaupunkimalleja

Väitöskirjan nimi Improving the utilization of close-range photogrammetry and terrestrial laser scanning for photorealistic urban 3D modeling.

Väitöskirjan sisältö Kaupunkien fotorealistisista 3D-malleista on tullut yhä arvokkaampia työkaluja kasvavien ja tiivistyvien kaupunkiympäristöjen visualisoinnissa, kehittämisessä ja ymmärtämisessä. Erityisesti lähifotogrammetria ja maalaserkeilaus kykenevät tuottamaan tarkkoja, yksityiskohtaisia ja fotorealistisia 3D-malleja monimutkaisista kaupunkiympäristöistä. Näillä toisiaan täydentävillä 3D-mittausmenetelmillä tuotettujen 3D-mallien ulkonäön laatua on tutkittu yllättävän vähän fotorealististen sovellusten näkökulmasta. Lisäksi sovellusalustat ovat 3D-mallien hyödyntämisen kannalta merkittävässä roolissa.

Väitöskirjassa kehitettiin tapoja parantaa lähifotogrammetrian ja maalaserkeilauksen hyötykäyttöä fotorealistisessa 3D-kaupunkimallintamisessa. Tulokset osoittivat 3D-grafiikan reaaliaikaiseen renderointiin perustuvien alustojen (pelimoottorit ja virtual globe -alustat) olevan olennaisimpia sovellusalustoja fotorealististen 3D-kaupunkimallien hyödyntämiseen. Lähifotogrammetrian ja maalaserkeilauksen välisen integroinnin havaittiin olevan hyvä kompromissi, jossa yhdistyvät lähifotogrammetrian parempi teksturoinnin laatu sekä maalaserkeilauksen parempi geometrinen laatu. Lopuksi maalaserkeilainten tuottaman pistepilven värjäyksen laadun arviointiin kehitettiin uusi menetelmä, joka paljasti fotorealististen sovellusten kannalta merkittäviä laatueroja kaikkien menetelmällä testattujen kaupallisten laserkeilainten ja asetusten välillä.

Tutkimustyö paransi testattujen 3D-mittausmenetelmien hyödyntämismahdollisuuksia fotorealistisen 3D-kaupunkimallinnuksen tarpeisiin sekä tarjosi uutta tietoa niiden tehokkuudesta ja laadusta. Fotorealistisissa sovelluksissa on tärkeää ymmärtää 3D-mallin laatu kokonaisvaltaisesti sekä mallin geometrian että ulkonäön kannalta. Tutkitut 3D-mittausmenetelmät ja reaaliaikaiseen renderointiin perustuvat alustat yhdessä mahdollistavat fotorealististen ja yksityiskohtaisten 3D-kaupunkimallien tehokkaan tuotannon sekä hyötykäytön niin uusilla kuin jo vakiintuneillakin sovellusalioilla.

Väitöskirjan ala Geoinformatiikka

Väittelijä Arttu Julin, DI, syntynyt Kouvolassa 1987

Väitöksen ajankohta 19.11.2021 klo 12:00

Paikka Aalto-yliopiston insinöörیتieteiden korkeakoulu, Otakaari 4, 02150 Espoo, Sali 216

Vastaväittäjä Professori Fabio Remondino, FBK Trento, Italia

Valvoja Professori Matti T. Vaaja, Aalto-yliopiston insinöörیتieteiden korkeakoulu

Väitöskirjan verkko-osoite <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/110787>

Väittelijän yhteystiedot Arttu Julin, Aalto-yliopisto; arttu.julin@aalto.fi; +358 40 5679961.