



roboAI

**RUUAN MÄÄRÄN JA
RAVINTOARVOJEN
TUNNISTAMINEN KUVASTA
KONENÄÖN AVULLA**

Mari Nylund, Insinööri (AMK), tutkija, SAMK
Mirka Leino, TKT, yliopettaja, johtava tutkija,
SAMK

RUUAN MÄÄRÄN JA RAVINTOARVOJEN TUNNISTAMINEN KUVASTA KONENÄÖN AVULLA



- Ruuan annos- ja pakkauskokojen kasvu on osaltaan vaikuttanut lihavuuden yleistymiseen.
- Annoskoon realistinen arviointi on usein vaikeaa, jotta ravintoaineiden ja energian määrä voidaan arvioida luotettavasti.
- Miten konenäköä ja erityisesti YOLO-mallia voidaan hyödyntää ruoka annosten tunnistamisessa?
- Millaista kuva-aineistoa ja mitä muita menetelmiä tällaisen järjestelmän rakentaminen edellyttää?

TÄMÄN HETKISET RATKAISUT RUOKA-ANNOSTEN ARVIOINTIIN



- Yhtenä menetelmänä käytetään kuvapohjaista ruokapäiväkirjaa, jossa käyttäjä kuvaa ateriansa ja ravitsemusalan ammattilainen arvioi annoskoon ja ravintosisällön kuvien perusteella
- Tekoälypohjaiset sovellukset voivat automatisoida tätä arviointia ja tunnistaa ruokakuvasta annoskoon ja ruuan sisällön
- Konenäkö ja syväoppiminen ovat mahdollistaneet ruoka-aineiden tunnistamisen kuvasta automaattisesti
- YOLOa hyödyntävä konenäköohjelma pystyy tunnistamaan ruoka-aineita samanaikaisesti yhdestä kuvasta.

TUTKIMUKSISSA KÄYTETYJÄ MENETELMIÄ

- Liang ja Li kuvasivat ruoka-annoksia kahdesta suunnasta, ylhäältä ja sivusta, jotta annoksen muodosta ja korkeudesta saatiin enemmän tietoa. Kuvissa käytettiin myös tunnetun kokoista mittakaavaobjektia (kolikkoa).
- Romadhon ym. laskivat kalorimäärät ruokalajikohtaisten vakioannoskokojen perusteella. Tämä oli yksinkertainen tapa, mutta se ei huomionnut hyvin annoskokojen vaihtelua eikä esimerkiksi sitä, että ruoka-aineet voivat peittää toisiaan kuvassa
- Agarwal ym. muuttivat kolikon avulla pikselimitat oikeiksi mittoiksi, arvioivat annoksen tilavuuden geometrisesti ja laskivat sen perusteella massan sekä kalorimäärän



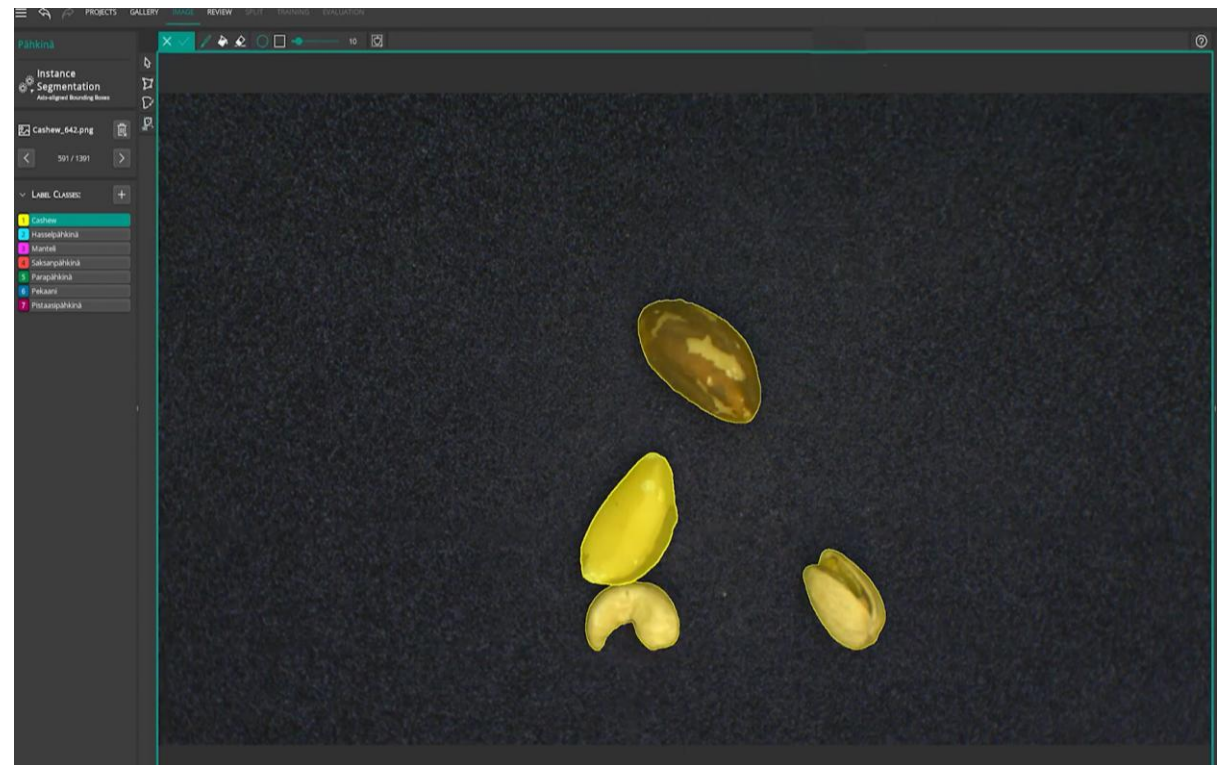
AINEISTON KERÄÄMINEN



- Toimiva tekoälypohjainen ruuantunnistusohjelma tarvitsee laadukasta kuvamateriaalia erilaisista annoksista, lautasmaaleista ja ruokalajeista
- Opetusaineistoon käytettävissä kuvissa koko lautasen tulisi näkyä selkeästi, jotta tunnistus toimisi mahdollisimman luotettavasti
- Kuvassa mukana oleva mittakaavaobjekti, kuten kolikko, auttaa vertaamaan pikselimittoja todellisiin mittoihin
- Eri valaistusten, taustojen ja kameroiden käyttö opetusaineiston kuvaustilanteessa parantaa mallin toimivuutta oikeissa käyttötilanteissa

ESIKÄSITTELY JA ANNOTOINTI

- Aineiston keruun jälkeen kuvista poistetaan duplikaatit ja lähes identtiset otokset, jotta malli ei opi vain yksittäisiä annoksia
- Kuville voidaan tehdä esikäsittelyä, kuten rajauksia, kääntöjä sekä kirkkauden ja kontrastin säätöä
- Kuvat täytyy annotoida käsin, jotta malli oppii tunnistamaan ruoka-aineet oikein
- Annotoinnissa voidaan käyttää pikselitason segmentointia, jossa koko ruoka-alue merkitään tarkasti



YOLO OSANA RAVINTOARVIOINTIA



- Ennen mallin koulutusta aineisto jaetaan koulutus-, validointi- ja testikansioihin
- YOLO oppii annotoiduista ruokakuvista tunnistamaan ruoka-aineita vertaamalla ennusteitaan oikeisiin vastauksiin
- Valmis malli tunnistaa kuvasta ruoka-aineet, mutta annoskoon ja ravintoarvojen arviointi vaatii lisäksi erillisen menetelmän
- Arviointi voidaan tehdä vakioarvojen avulla tai mittakaavaobjektiin ja geometriseen laskentaan perustuen

JOHTOPÄÄTÖKSET, HYÖDYT JA RAJOITTEET



- Tällaisen sovelluksen toteuttaminen on mahdollista, mutta sen luotettavuus riippuu paljon datan laadusta ja kuvausolosuhteista
- YOLO soveltuu hyvin ruoka-aineiden tunnistamiseen, mutta ravintoarvio vaatii lisäksi erillisiä laskentamenetelmiä
- Haasteita aiheuttavat ruoka-aineiden peittyminen ja kuvausolosuhteet, minkä vuoksi ravintoarviot jäävät usein suuntaa antaviksi
- Lisäksi ravintoarvioon epävarmuutta ruoat myös valmistustavat, sillä kuvasta ei aina voida päätellä, onko ruoka esimerkiksi paistettu öljyssä vai keitetty vedessä
- Sovellus sopii parhaiten tilanteisiin, joissa tarvitaan nopea ja suuntaa antava arvio ravintosisällöstä
- Järjestelmää voitaisiin kehittää edelleen käyttäjäpalautteen avulla oppivaksi sovellukseksi



roboAI

KIITOS!