

Projecte fi de grau

Estudi: Grau Enginyeria Informàtica

Títol: Desenvolupament d'un sistema de reconeixement facial a partir d'un conjunt reduït d'imatges

Document: Resum

Alumne: Sergi Felip Ribas

Tutor: Dr. Rafael Garcia Campos
Departament: Arquitectura i tecnologia de
computadors
Àrea: Arquitectura i tecnologia de computadors

Convocatòria (mes / any): Juny 2022

Desenvolupament d'un sistema de reconeixement facial a partir d'un conjunt reduït d'imatges

En plena era de la informació on el *big data* és mostra en un ascens imparable, l'avenç tecnològic s'ha vist incrementat en potencia de càlcul per poder processar la gran quantitat de dades existent. La societat conviu en un flux massiu i constant de dades on la privacitat juga un paper cada cop més important. La seguretat de dades i el control d'accés tenen un estret vincle. Moltes de les dades que compartim a través d'Internet deixen de ser completament nostres i permeten extreure, via anàlisi de dades, molta més informació de la que ens pensem que estem proporcionant.

Durant molt de temps s'ha pensat que la manera de protegir la informació mitjançant contrasenyes era suficient. Les contrasenyes però, no han estat suficients per parar els nombrosos tipus d'atacs i tècniques d'intrusió que deixen en evidència la limitació d'aquesta tècnica. Aquesta nova era tecnològica ha comportat que mètodes abans obsolets per falta de capacitat de còmput s'hagin vist novament en recerca i desenvolupament. És en aquest marc on el control d'accés pren més importància. Els sistemes de control d'accés en conjunt amb la biometria permeten crear sistemes de reconeixement dactilar, reconeixement de veu o reconeixement facial amb els quals protegir espais i dades.

El control d'accés és pot definir com un mecanisme o dispositiu que autoritza l'entrada a determinades instal·lacions, dispositius, serveis o dades. Amb el pas del temps i d'acord amb les noves necessitats, els sistemes de control d'accés han anat evolucionant tecnològicament des dels sistemes més rudimentaris coms els murs medievals fins als avançats sistemes de reconeixement facial integrant conceptes de visió per computador i intel·ligència artificial.

Per a qualsevol persona o institució pública o privada és essencial trobar una forma senzilla i eficaç de gestionar el control d'accés a diferents recintes. Per exemple una gran empresa rep milers de visitants que han de ser organitzades de manera diferent en cada un dels seus espais. En un altre exemple d'escala menor una persona pot veure alterada la seva seguretat a la llar amb situacions conflictives com robatoris per culpa d'ingressos no autoritzats.

La identificació és el primer pas que realitza un sistema de control d'accés. Es basa en identificar via detectors (d'empenta dactilar, reconeixement veu / facial, targeta, etc.), la persona que intenta accedir. L'autenticació és el pas posterior a la identificació que consisteix en detectar si l'accés està autoritzat i té els permisos necessaris. L'autorització és el pas final consistent en procedir a donar resposta a la petició d'accés.

El resultat final que ens aporta el *Deep Learning* pot tenir multitud d'aplicacions al món real que seran analitzades al llarg del projecte, sovint moltes d'elles d'un gran cost econòmic. Es per això que l'objectiu del projecte és també mostrar la potència del *Deep Learning* treballant amb conjunts de dades reduïts, construint un sistema capaç de reconèixer persones de forma eficaç, sense un gran cost tecnològic i per tant també sense un elevat cost econòmic.

Els esforços es centren en l'aprenentatge de les tècniques existents, la selecció d'una arquitectura del model d'aprenentatge profund òptima, la parametrització i entrenament del mateix model i l'ús d'aquest model per resoldre el problema del reconeixement facial a partir d'un conjunt d'imatges reduït com podria ser pel cas d'una empresa.

Durant el projecte s'estudia i desenvolupa un sistema de control d'accés biomètric via reconeixement facial a partir de tècniques d'aprenentatge profund on les dades en forma de *big data* s'utilitzen per crear algorismes capaços d'aprendre i predir noves dades mai vistes pel sistema. S'exposen de forma introductòria conceptes d'intel·ligència artificial i *Machine Learning* per acabar parlant a nivell expert de l'arquitectura CNN que permet desenvolupar una aplicació capaç d'extreure característiques facials amb molt poques imatges i capaç de dur a terme el propi reconeixement de persones tal com un sistema de vigilància podria fer usant aquesta tecnologia.

Una característica fonamental d'aquest projecte respecte la resta és que alhora d'utilitzar aprenentatge profund, utilitza una molt petita quantitat de dades de cada usuari per a resoldre el reconeixement facial. Concretament s'utilitza un conjunt reduït d'imatges per a cada persona, de tan sols 25 imatges, i una xarxa neuronal convolucional per extreure informació característica d'aquestes imatges de cada usuari.

El sistema de reconeixement facial obtingut és doncs un sistema molt robust entrenat amb un conjunt reduït d'imatges per persona i que no requereix cap tipus de re-entrenament per afegir nous usuaris. El sistema no pretén aportar un mètode únic de protecció a espais, serveis o dades sinó que aporta una nova solució útil i de baix cost apte per a incorporar en conjunt a altres sistemes de protecció.