

Treball final de màster

Estudi: Màster en Enginyeria Informàtica

Títol: Model adaptatiu d'aprenentatge personalitzat

Document: Resum

Alumne: David Crous Mayné

Tutor: Dr. Joan Batlle Grabulosa

Departament: ATC

Àrea: ATC

Convocatòria (mes/any): Setembre 2019

En el treball de final de grau d'enginyeria informàtica, vam presentar una proposta de projecte de plataforma docent com a eina de suport al professorat. Aquesta no contemplava aspectes de tractament individualitzat més enllà de desenvolupar les eines de treball cooperatiu. La implementació d'aquesta plataforma, que estava sota el domini d'Unigrades, en els seus inicis es centrava en la importància dels cursos de formació a distància com són els MOOCS i avaluació continuada dels estudiants.

Després de la presentació del treball vaig seguir treballant en la plataforma i al acabar el màster d'enginyeria informàtica va aparèixer l'oportunitat de lligar el projecte final amb el del grau. La idea d'aquest projecte de final de màster proposa anar un pas més enllà i desenvolupar eines intel·ligents que personalitzin la feina dels estudiants a partir de l'anàlisi de paràmetres com la motivació, l'autoestima o, fins i tot, els coneixements previs. Aquests paràmetres, modelats mitjançant models matemàtics s'han de definir específicament.

L'objectiu principal és maximitzar els beneficis que ens proporcionen les TIC per poder afrontar els factors que condicionen l'aprenentatge dels estudiants. Per fer-ho, hem d'estudiar quins són aquests factors i com es poden detectar. Un cop detectats cal estudiar, avaluar i testejar sistemes ja coneguts d'intel·ligència artificial per aconseguir desenvolupar un sistema de recomanació d'exercicis per els estudiants.

En el primer pas, per complir els nostres objectius hem de realitzar un estudi sobre la docència, els models d'aprenentatge, l'aprenentatge personalitzat, les TIC i la intel·ligència artificial. Gràcies a aquest estudi podem veure la tendència dels models d'aprenentatge actuals que fan que s'adaptin els estudis per a cada estudiant. També farà falta estudiar les tecnologies i les pràctiques que es solen utilitzar per un sistema com el que desenvoluparem. Com que volem integrar intel·ligència artificial hem de tenir en compte alguns temes com les xarxes neuronals, els Machine Learning i el Deep Learning.

El desenvolupament del nostre projecte està dividit en cinc parts essencials, que parteixen del disseny d'un algorisme senzill que compleixi uns requeriments molt bàsics tenint en compte un model de plataforma concret i definit en la memòria.

A continuació comença la segona etapa en la que comencem a desenvolupar un model matemàtic pensant en un algorisme de tractament personalitzat. En aquest, considerem

bàsicament dues situacions. Es pot donar el cas que l'estudiant presenti dificultats en competències prèvies que pot tenir un i com analitzar i minimitzar aquells trets característics de la personalitat que poden afectar negativament l'aprenentatge. Proposarem una funció F que proposa una combinació de paràmetres per començar a detectar aquests factors. Encara ens quedarà determinar alguns dels procediments que no contemplarem.

A la tercera etapa del desenvolupament, comencem a proposar solucions per detectar i intentar reduir els factors negatius que poden tenir l'ansietat, l'autoestima i la motivació. La seva parametrizació és una tasca molt complexa, però nosaltres intentem detectar-los i tractar-los de manera informàtica. Considerem com a primer paràmetre l'ansietat, que pot aparèixer en el moment que el sistema proposa recular per repassar competències ja conegudes. Això pot produir que l'estudiant intenti respondre exercicis a gran velocitat, per això hem considerat adequat fer una modificació perquè l'estudiant només hagi de respondre un exercici més que sigui sota supervisió. Aquesta seria la supervisió de la màquina, a través d'un exercici específic que s'hauria de tenir preparat prèviament. També caldrà registrar els moments en què aquest factor d'ansietat apareix en l'estudiant. En el cas que l'estudiant no es considera capaç de superar determinades situacions, considerem que pot venir per un problema de manca de confiança i així pot acabar portant a la desmotivació. Considerem que és important poder quantificar el progrés d'un alumne i poder-lo comparar amb els seus companys, per veure en quins punts es poden donar aquests casos. Desenvolupem una fórmula per poder detectar la variància del progrés i que ens pugui ajudar a determinar en quins moments els factors d'autoestima i motivació es veuen afectats. Quan això passi, volem que el sistema realitzi una enquesta a l'usuari amb dades quantificables i que en quedi un registre. Sabem que no tots els usuaris seguiran la mateixa escala a l'hora de respondre, però podrem fer una captació de dades que ens serviran per detectar patrons i poder fer recomanacions dels exercicis més adients de cada alumne.

A la quarta etapa del desenvolupament modificarem l'algorisme senzill desenvolupat a la primera etapa per afegir-hi el que hem desenvolupat a les etapes anteriors. Ara que tenim totes les dades necessàries, podem trobar una manera de fer un sistema que seleccioni per cada usuari un dels exercicis més adients. Com que un dels objectius del projecte és integrar un sistema intel·ligent, per fer això considerem la possibilitat d'aplicar un algorisme de Machine Learning. Tenint en compte les necessitats del nostre sistema utilitzem un sistema de recomanació basat en el veïnat, que en el nostre cas seran les dades de la resta d'estudiants. En concret l'algorisme "k-Nearest Neighbor", de tipus supervisat, que s'utilitza per predir resultats a partir dels paràmetres

d'entrada. Escollim aquest per la seva facilitat d'integració en el sistema, tot i que pot tenir mancances que poden afectar en el rendiment del sistema.

A la darrera etapa del desenvolupament preparem l'algorisme en un codi que es pugui integrar en entorn com el de la plataforma definida en punts anteriors. Hem de tenir en consideració que el presentem a nivell teòric i que no podem programar totes les funcions ja que caldria realitzar un ajustament de pesos i tenir definides totes les dades.

Un cop realitzades les fases de desenvolupament del treball passem a la fase de test. En aquest cas ens interessaria posar a prova tot el que podem del nostre algorisme. En el nostre cas com que no podem posar a prova les funcions dels primers apartats de la fase de desenvolupament el que farem serà testejar l'algorisme que utilitzarem per la recomanació d'exercicis. Per fer-ho haurem de crear un conjunt de dades aleatòries per a realitzar l'entrenament. Un cop creades, utilitzem una llibreria específica de PHP que ens permet utilitzar l'algorisme k-NN i l'entrenem per predir la recomanació de diversos casos. Un cop hem realitzat l'execució podem veure que la integració d'aquest model en un entorn web, seria factible.

Acabades la fase de test del treball, recuperem els objectius proposats i comprovem quin ha estat el grau d'assoliment a partir de la implementació dels requisits. El treball ens ha permès veure les diferents fases d'un projecte, consolidar coneixement. Els objectius s'han pogut assolir a un nivell teòric però ens hem trobat amb certes mancances que ens han impedit poder realitzar suficients proves sobre el nostre model.

Més enllà de les conclusions del treball considerem el treball futur que en pot sorgir. Malgrat haver aconseguit els objectius proposats, ens deixen el camp obert a nous reptes i millores com poder aprofundir en els algorismes per tractar els casos menys probables i així tractar totes les casuístiques.

Per acabar el treball de final de grau, hem complementat la documentació amb la bibliografia que conté els blogs, articles i pàgines web utilitzades o referenciades al llarg del projecte.