

Uoc



Briefing paper: els xatbots en educació



R&I

eLearn
Center

Autors

Guillem Garcia Brustenga @txerdiakov

Marc Fuertes-Alpiste @marc_fa

Núria Molas-Castells @Nuria_M_C

Crèdits

Institució propietària: eLearn Center. Universitat Oberta de Catalunya.

Autors: Guillem Garcia Brustenga, Marc Fuertes-Alpiste i Núria Molas-Castells

Citació APA recomanada: Garcia Brustenga, G., Fuertes-Alpiste, M., Molas-Castells, N. (2018). *Briefing paper: els xatbots en educació*. Barcelona: eLearn Center. Universitat Oberta de Catalunya.

ISBN: 978-84-09-03944-9

DOI: <https://doi.org/10.7238/elc.chatbots.2018>

Llicència

Llicència d'atribució 4.0 de Creative Commons (CC BY 4.0): <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

S'autoritza la rèplica, còpia, distribució, transmissió o adaptació d'aquest informe en virtut de la llicència d'atribució de Creative Commons esmentada, de manera lliure, sempre que es proporcioni una atribució com la que s'il·lustra en la citació.

Avís legal

Cal tenir en compte que aquest informe no està escrit seguint un estil acadèmic. Malgrat el seu rigor acadèmic, s'ha adoptat un estil de caire més informatiu. Les referències a informes, llocs web i altres recursos només són orientatives i no constitueixen un aval d'aquests documents i recursos. Els col·laboradors i l'eLearn Center no assumiran cap responsabilitat per pèrdues o danys derivats de la confiança en l'assessorament que s'ofereix en aquesta publicació.

Sobre aquest briefing paper

Una de les funcions de l'eLearn Center de la UOC és investigar i innovar per a la millora de la qualitat de l'ensenyament dins i fora de la UOC, i també analitzar les tendències en l'educació en línia. Per tal de complir aquests objectius, mantenim obertes línies d'exploració que van més enllà de les metodologies o de les eines més consolidades i treballem per indagar les possibilitats d'aplicar a l'educació eines com els xatbots. En aquest cas, treballem a partir de l'exploració de les possibilitats que els xatbots es converteixin en agents dins de les universitats virtuals com la UOC, en coordinació i cooperació amb el professorat. Hi ha moltes preguntes sobre les potencialitats, els límits i els dubtes que ofereixen els xatbots quan són pensats i aplicats en un context educatiu, més enllà de l'educació superior. I des de l'eLearn Center treballem per contribuir a explorar-ne les possibilitats, amb l'objectiu final d'atendre el procés formatiu i adaptar-lo a les necessitats concretes de cada persona. Aquest document informatiu es dirigeix a professionals del sector educatiu de totes les etapes i àmbits, tant responsables acadèmics i del sistema educatiu que tenen atribucions per a incorporar institucionalment xatbots com professionals que tenen interès per aprofundir en el seu coneixement i impulsar plans d'implementació a petita escala. Però també va dirigit a qualsevol persona implicada en l'àmbit educatiu que tingui interès per conèixer els xatbots i pensar-los com un agent educatiu de futur.

Lluís Pastor, director de l'eLearn Center de la UOC
Barcelona, setembre de 2018

Qui som

La UOC (www.uoc.edu) és una universitat innovadora, arrelada a Catalunya i oberta al món, que forma les persones al llarg de la vida contribuint al seu progrés i al de la societat, alhora que duu a terme recerca sobre la societat del coneixement. El seu model educatiu es basa en la personalització i l'acompanyament de l'estudiant mitjançant l'aprenentatge en línia. L'eLearn Center (elc.uoc.edu) és la unitat mitjançant la qual la UOC promou la recerca aplicada a l'aprenentatge en línia, fomenta la innovació en aquest camp i transmet el valor de l'aprenentatge virtual com a element fonamental de la identitat de la Universitat, tant dins com fora de la institució.

Paraules clau

**xatbots, educació,
intel·ligència artificial,
automatització**

Introducció

Els xatbots (bots de conversa) són programes que integren intel·ligència artificial i que són capaços de simular o mantenir cert nivell de conversa amb les persones. Actualment s'estan fent populars perquè es basen en el llenguatge natural i en interfícies d'usuari de conversa que són molt comunes en aplicacions de missatgeria dels telèfons intel·ligents. S'estan introduint arreu, també tímidament en el camp de l'educació, no tant per a substituir la figura docent com per a assumir-ne les tasques repetitives i de nivell cognitiu baix. En l'entorn educatiu, hi ha bots que poden exercir d'assistents virtuals per a millorar la productivitat o per a resoldre preguntes freqüents, però també n'hi ha amb intencionalitat específicament educativa que poden fer de tutors que acompanyen el procés d'aprenentatge.

Introducció

Saber a quina aula es fa la classe següent, entendre quina diferència hi ha entre dos conceptes, practicar una llengua fent un xat pel telèfon mòbil. Aquestes són només algunes de les funcionalitats dels xatbots quan són utilitzats en el camp educatiu per a fer un acompanyament als estudiants.

Des de fa dècades que es busca un sistema capaç d'emular els tutors humans i automatitzar-ne algunes tasques. A banda dels xatbots, als anys vuitanta van sorgir els sistemes tutorialis intel·ligents (en anglès *intelligent tutoring systems* o *ITS*). Són sistemes que incorporen intel·ligència artificial i que acompanyen el procés d'aprenentatge de l'estudiant oferint-li una orientació experta. Però són entorns circumscrits a dominis de coneixement específics.

A diferència dels sistemes tutorialis intel·ligents, els xatbots se centren en la conversa. El seu objectiu és assolir una interacció seguint patrons similars als humans. Per mitjà de la conversa aquests bots han de tenir l'habilitat d'analitzar l'entorn i proposar-nos solucions a problemes, interpretar les nostres emocions i actuar en conseqüència o bé ajudar-nos en el procés d'aprenentatge.

Un dels esculls per a assolir aquest objectiu és la diferència que establím entre la interacció amb una persona o amb una màquina. No ens dirigim de la mateixa manera a un humà que a una màquina. No responem de la mateixa manera si una persona ens pregunta «Com estàs?» que si ho fa un ninot de peluix en un missatge pregravat (Wegerif, 2004). Aquesta diferència té a veure, entre altres aspectes, amb l'atribució de subjecte o d'objecte. A partir dels avenços en intel·ligència artificial i llenguatge natural aquesta distinció cada vegada és més borrosa quan ens referim als xatbots. Aquest tipus de programari té un estatus ambivalent i l'interlocutor humà pot arribar a considerar que té cert grau d'agència i de responsabilitat moral. Ja no és tan senzill distingir si ens dirigim a una màquina o a un subjecte. Aquesta situació es produeix bàsicament perquè els xatbots fan servir una capacitat tan humana com és el llenguatge i per la incorporació i el desenvolupament de les tècniques d'intel·ligència artificial.

La intel·ligència artificial (en anglès *artificial intelligence* o *AI*) és una temàtica central en recerques i innovacions. Aquest fet ha permès desenvolupar avenços rellevants, tot i que és probable que encara passin dècades fins que la AI més avançada sigui prou popular i present en la quotidianitat de les persones. Pel que fa a nomenclatura, cal distingir entre la intel·ligència artificial feble (AI) i la intel·ligència artificial general (en anglès *artificial general intelligence* o *AGI*). La primera, AI, fa referència al programa informàtic que inclou tècniques d'intel·ligència artificial, com ara l'aprenentatge automàtic (*machine learning*) o l'aprenentatge profund (*deep learning*), i que està dissenyat per a resoldre un problema específic, des de jugar a escacs fins a detectar vianants i obstacles pel carrer. La segona, AGI, es refereix a les màquines amb la capacitat de resoldre problemes diversos, de manera similar a la capacitat humana. Fins avui, els avenços fets realitat encara fan referència a la AI feble, mentre que la AGI

Introducció

continua estant en un estadi de desenvolupament molt primari. Tanmateix, els últims anys s'estan produint avenços molt importants en les tècniques d'AI que permeten començar a pensar en una AGI viable en les pròximes dues dècades (Hornigold, 2018). Potser d'aquí a vint anys el nostre professor serà un xatbot basat en intel·ligència artificial?

Davant d'aquest escenari, sorgeixen qüestionaments sobre la possible aplicació de la AGI en educació que requereixen consideracions de tipus ètic i funcional però també pedagògic. Com hauria de ser un assistent basat en AGI dedicat a l'aprenentatge? És viable pensar en un programari que no sigui estrictament directiu i ofereixi opcions més variables que permetin a l'estudiant mantenir la capacitat de control de l'ordinador i no al revés?

Per a donar resposta a aquestes i altres qüestions, al llarg d'aquest informe definirem els xatbots i els elements que els integren, identificarem els usos que poden tenir en l'educació amb diferents exemples reals i reflexionarem sobre la seva naturalesa i les implicacions pedagògiques, de disseny i ètiques de la seva introducció en l'àmbit educatiu.

1.1 Què és un xatbot?

Els xatbots són programes informàtics que tenen l'habilitat d'interactuar amb persones utilitzant interfícies basades en el llenguatge. El seu propòsit és simular una conversa humana intel·ligent de manera que, generalment, l'interlocutor tingui una experiència tan similar com sigui possible a la conversa amb una altra persona (Allison, 2011). Buscar informació, processar-la i presentar-la adaptada a les necessitats de l'usuari, contestar un correu electrònic seguint ordres de veu, fer una reserva en un restaurant o simplement mantenir una conversa són alguns exemples dels tipus d'interaccions que es poden produir entre una persona i un xatbot.

El funcionament general dels xatbots parteix de l'ús de llenguatge natural, però pot estar basat en converses de flux definit basades en interaccions estructurades que, tot i que són limitades, generen poques ambigüitats de significat. L'alternativa són els xatbots basats en arbres de decisions o impulsats per la intel·ligència artificial. Tenen una interfície basada en la forma de conversa humana per mitjà del processament de llenguatge natural (en anglès *natural language processing* o NLP) i, en el cas dels més avançats, poden tenir la capacitat d'aprendre de les converses (mensajea.net, 2018).

Introducció

El terme *chatbot* sorgeix de la suma de *chat*, parlar, conversar, i *bot*, la contracció de robot o un programari que pot executar accions o tasques, per exemple: «Alexa, engega el llum» o «Ok, Google, quina previsió de temps hi ha per demà?». Alguns també es coneixen com a «assistents conversacionals» quan poden interpretar més enllà de la realitat. Per exemple, si vols saber quin és el saldo del banc potser és perquè tens previst fer una despesa. També se'ls denomina «assistents virtuals» o «assistents personals» quan permeten una interacció detallada i atenta a les necessitats particulars de cada usuari (Holak, 2018).

Si els xatbots s'han popularitzat és fonamentalment per dues raons: l'ús estès de programes de missatgeria instantània i el model basat en aplicacions (Carayannopoulos, 2018). Els xatbots s'han convertit en eines presents en la nostra vida quotidiana en forma d'eines d'ajuda, recuperació d'informació i sistemes de resposta telefònica automàtica, en l'àmbit del comerç electrònic o bé per a donar suport als processos d'aprenentatge (Hsieh, 2011). Per això, s'estan introduint en serveis al públic com ara el comerç electrònic (Coniam, 2014), els serveis bancaris (ImaginBank), la selecció de personal (Unilever), l'entreteniment (Second Life) i l'educació (Deakin University, Georgia Institute of Technology).

Elements que integren un xatbot

Els xatbots han de tenir els següents components fonamentals perquè hi pugui haver una conversa (Nieves, 2018):

COMPONENTS D'UN XATBOT

La intel·ligència artificial conversacional, la font bàsica dels xatbots, gràcies a la qual es produeix tota la gestió i el processament del llenguatge natural. Els primers xatbots se centraven en la interpretació i el reconeixement de patrons i normes. Els xatbots més avançats implementen processos d'aprenentatge profund per a analitzar l'*input* humà, aprendre de les converses i generar una resposta tan adequada com sigui possible.

L'experiència d'usuari (UX), que permet establir una conversa natural, intel·ligent i coherent.

La interfície d'usuari (IU), mitjançant la qual l'usuari pot veure o escoltar les converses amb el xatbot.

El disseny conversacional, que permet dotar de lògica humana una interacció artificial.

Introducció

Per a aconseguir mantenir una conversa amb un humà o amb un altre xatbot cal que el programari estigui dissenyat i entrenat per a interpretar el motiu o la intenció de la conversa, entendre les preguntes i decidir què respondre. Aquesta capacitat és possible gràcies tant a les tecnologies de processament, de comprensió i de generació de llenguatge natural com a la intel·ligència artificial (Futurizable, 2017).

Interfícies i plataformes

El procés d'interacció entre la persona i xatbot es pot produir de diferents maneres segons la interfície comunicativa. Podem distingir tres grans tipus de xatbots (Cerdas, 2017):

- Basats en caixes de text (*chatboxes*): la interacció es fa mitjançant entrades i sortides de text o de veu. Amb el processament de llenguatge natural es pot convertir el text escrit en text oral i viceversa, cosa que obre les possibilitats comunicatives de la interacció entre persona i xatbot (Clark, 2018).
- Assistents virtuals personificats (en anglès *embodied conversational agents*): la interfície es representa amb la figura d'un cos, o d'una cara en forma d'avatar, que interactua amb l'usuari i que pot contenir àudio, text i altres recursos de representació audiovisual i multimèdia ([exemple 1](#), [exemple 2](#)) (Allison, 2011).
- Físics: hi ha un tercer tipus de xatbots que es presenten amb un robot físic, sigui amb forma humanoide o no.

Originalment els xatbots només es representaven mitjançant el text escrit, però han evolucionat i ara inclouen possibilitats de reconeixement i d'expressió orals, a més de detecció d'estats emocionals (Van Rosmalen, Eikelboom, Bloemers, Van Winzum & Spronck, 2012).

Introducció

A continuació, es recullen alguns dels exemples més significatius de plataformes per a desenvolupar xatbots, d'assistents virtuals en funcionament i d'aplicacions de missatgeria instantània que els integren:

PLATAFORMES, ASSISTENTS VIRTUALS I APLICACIONS DE MISSATGERIA INSTANTÀNIA QUE INTEGREN XATBOTS	
Plataformes per desenvolupar xatbots:	IBM ofereix el servei de conversa Watson per al processament de llenguatge, que facilita la creació de xatbots i assistents virtuals. També té serveis específics per a desenvolupar algunes funcions com conversió de parla a text (<i>speech to text</i>) i de text a parla (<i>text to speech</i>).
	Microsoft ha desenvolupat la plataforma de serveis en el núvol Azure que inclou diferents eines d'AI i de NLP per a facilitar el desenvolupament de xatbots. També ofereix serveis de llenguatge natural (<i>language understanding intelligent service</i> o LUIS) que processen i analitzen el llenguatge (Yan, Castro, Cheng & Ishakian, 2016).
	Google ofereix TensorFlow , un programari obert que facilita materials i recursos per a desenvolupadors. Google també té el Cloud AI , un sistema per a utilitzar o crear models d'aprenentatge profund. Finalment, trobem el Cloud Natural Language API , centrat en el processament i la comprensió de llenguatge natural.
	Amazon ofereix eines com Lex , que permet als desenvolupadors integrar xatbots en altres aplicacions de mòbil. Alexa és un servei de veu basat en el núvol especialment dissenyat per al dispositiu d'Amazon Echo.
	Facebook és una de les principals plataformes on poden funcionar els xatbots (Messenger i WhatsApp), però també ofereix Wit.ai , pensat per als desenvolupadors per a crear xatbots.
	Altres tecnologies per a desenvolupadors que permeten la creació de bots de conversa: Motion, Smooch, Gupshup, Botkit, Rasa (Futurizable, 2017), Api.ai, Semantic Machines, Digital Genius, Chatfuel, Pypestream, Pandorabots, AgentBot, ChatterBot o ChatScript (Davydova, 2017).
Principals assistents en funcionament:	Siri (Apple)
	Bixby (Samsung)
	Assistent de Google (Google)
	Cortana (Microsoft)
Aplicacions de missatgeria instantània en què es poden integrar els xatbots:	Messenger Facebook, Telegram, Slack, Skype, Twitter, Kik, WeChat, Line, Viber, Snapchat o WhatsApp, entre altres.

Introducció

1.2 Antecedents dels xatbots

Les màquines poden pensar? L'any 1950, Alan Turing va plantejar aquesta pregunta i des d'aleshores són múltiples els intents de respondre-la des de l'àmbit de la intel·ligència artificial, i més concretament mitjançant els xatbots (Lokman & Zain, 2010).

Els xatbots tenen el seu origen a la dècada dels anys seixanta del segle xx, moment en el qual apareix el primer xatbot basat en intel·ligència artificial, l'Eliza. Simulava una terapeuta i es va dissenyar per a reproduir converses entre un psicoanalista i un pacient. Les limitacions d'aquesta primera proposta eren evidents i estaven relacionades bàsicament amb la manca de memòria de les converses prèvies, la simplicitat de la base de dades i la limitació de les tècniques que permetien identificar i unir paraules clau, estructurant el coneixement del xatbot mitjançant arbres de decisions i de guions previs elaborats pels desenvolupadors.

L'Eliza va crear-lo l'any 1966 el professor del MIT Joseph Weizenbaum, i avui en dia encara és accessible.

Tot i que ja feia anys que l'Eliza estava en funcionament, no va ser fins a l'any 1994 que Michael Maulin va emprar el terme *chatterbot* per a descriure els programes conversacionals (Pichponreay, Kim, Choi, Lee & Cho, 2016).

Distingim tres grans fases en l'evolució dels xatbots (Cerdas, 2017):

01

Durant els anys setanta i vuitanta s'inicia un corrent d'estudi basat en les interfícies de llenguatge natural (Hsieh, 2011), tot i que encara es restringien a simular converses entre dos humans.

02

La segona fase coincideix amb la popularització d'Internet, moment en el qual es multipliquen les converses i es poden fer xats amb milers d'usuaris.

03

La tercera onada de xatbots combina tecnologies de llenguatge natural, síntesi del discurs i vídeos en temps real.

Introducció

En aquestes dècades d'evolució dels xatbots destaquen, a banda de l'Eliza, altres exemples com el Converse (Batacharia, Levy, Krotow & Wilks, 1999), el Jabberwacky o l'Alice (*artificial linguistic internet computer entity*), creat el 1995 per Richard Wallace (di Lecce, Calabrese, Soldo & Giove, 2010). La gran aportació de l'Alice és l'ús del llenguatge AIML (*artificial intelligence mark-up language*), que permet definir un patró d'estímul-resposta per a obtenir un procés automàtic d'extrapolació del coneixement a partir d'informació processada prèviament, com ara preguntes freqüents o glossaris (Di Lecce et al., 2010).

Amb la millora de les tècniques de mineria de dades, la integració d'arquitectures més complexes que l'AIML basades en mètodes probabilístics (Bentivoglio et al., 2010; Di Lecce et al., 2010) o arbres de decisions i el desenvolupament de màquines que poden aprendre (*machine learning*), s'amplien les habilitats dels xatbots per prendre decisions, disposar d'un corpus de coneixement més ampli i donar respostes lingüísticament més robustes (Ghose & Barua, 2013).

Els xatbots en educació

L'educació és un acte relacional basat en la comunicació i la interacció, i els xatbots tenen un potencial educatiu important precisament per la seva capacitat comunicativa mitjançant llenguatge natural.

Un dels motius pels quals s'aposta per la introducció dels xatbots en diferents activitats econòmiques com l'atenció al client és l'augment de l'eficiència de processos, per exemple, atenció durant vint-i-quatre hores o facilitar informació concreta. En el cas de l'educació, també s'esgrimeix aquest argument, ja que el xatbot pot funcionar com a servei d'atenció de vint-i-quatre hores els set dies de la setmana i així, per exemple, evitar als docents i al personal de servei haver de contestar preguntes repetitives i de resposta fàcil.

La incorporació dels xatbots en educació ha d'anar precedida per una reflexió prèvia, tant si la seva finalitat és educativa com si no. Cal un debat institucional i organitzatiu que en garanteixi la funcionalitat, la viabilitat i l'escalabilitat dins de la institució. És important destacar que la inclusió dels xatbots no substitueix les figures docents ni les del personal d'administració i serveis, sinó que substitueix algunes de les tasques que assumeixen aquestes figures, les complementa i les ajuda.

Sembla viable pensar en un futur en el qual hi hagi una col·laboració estreta entre humans i màquines. I, en el cas de les tasques docents, una distribució del rol entre ambdós agents. El professor del futur podria esdevenir una suma de la figura docent humana i de la docent d'AI, amb una distribució de tasques complementària. Per exemple, el docent humà podria encarregar-se de la creació de fragments dels materials d'aprenentatge, que serien complementats o ampliat pel docent d'AI. El professor humà podria assumir tasques de tutorització personalitzada i el d'AI, proporcionar una atenció ininterrompuda. El primer podria intervenir en casos de conflicte o en la resolució d'al·legacions d'avaluació, mentre que el professor d'AI podria resoldre preguntes freqüents, actuar com a tutor virtual per a guiar les tasques periòdiques o redirigir queixes i demandes. Aquesta simbiosi permetria al docent humà deixar d'assumir les tasques més mecàniques o repetitives —que serien assumides pel xatbot o docent d'AI— i així tindria més disponibilitat per a dedicar el temps a tasques més creatives i de nivell cognitiu alt. Cal conèixer, doncs, quines són les possibilitats d'acció (*affordances*) dels diferents tipus de xatbots per a veure que funcionen com a companys cognitius i no com a amenaces potencials.

En el camp de l'educació, els xatbots s'apliquen experimentalment, aprofitant el sorgiment d'interfícies d'usuaris en les quals ja no cal tenir coneixements de programació per a muntar el teu propi xatbot i el *boom* de la seva popularitat en diversos sectors econòmics per la promesa de les seves bondats. Però falta veure com s'adapten a cada context i com són entesos i valorats per estudiants, professorat i personal d'administració i serveis.

Els xatbots en educació

Un exemple d'aplicació que permet crear xatbots per a l'educació és **SnatchBot**. És una eina gratuïta i disposa d'una interfície que no requereix coneixements de programació. La seva funció està determinada per la intenció que tingui el seu autor: o bé resoldre dubtes informatius (de tipus FAQ) o bé fent de tutor per a ensenyar conceptes i procediments.

Anne G. Neering és un xatbot dissenyat per a estudiants d'enginyeria. El procés de disseny i creació del programari va facilitar als estudiants la reflexió sobre les idees principals del curs, a banda de combinar aprenentatge i diversió. L'experiència va permetre als estudiants identificar les preguntes principals del curs i dissenyar les seves respostes, expressant els continguts del curs amb les seves pròpies paraules (Crown, Fuentes, Jones, Nambiar & Crown, 2010).

La interacció estudiant-xatbot

Gràcies a la seva interfície d'usuari (IU) basada en la conversa, els xatbots poden arribar a estar molt presents en les interaccions dels estudiants amb les informacions i els continguts, funcionant com a mitjancers d'aquestes interaccions. En entorns d'aprenentatge en línia, els xatbots aporten l'element de la interactivitat (Bii, 2013).

Si bé n'hi ha que basen la seva IU en menús i botons, hi ha xatbots que permeten la relació persona-màquina a partir de paraules clau de cerca. Tot el que necessiti un estudiant o un docent, ho pot demanar fent una consulta fàcil utilitzant el llenguatge natural. Això fa que el xatbot pugui configurar-se com una nova IU/UX en possibilitar, facilitar i agilitar l'accés a la informació. Per exemple, fent una consulta al xatbot els estudiants poden accedir a informació difícil de localitzar dins d'un entorn LMS (Clark, 2018). A més, són interaccions que ocorren en qualsevol moment i context, cosa que potencia l'aprenentatge ubic.

Otto, desenvolupat per l'empresa Learning Pool (Clark, 2018), és un xatbot que s'integra en un LMS i que pretén dinamitzar la interacció estudiant-contingut.

Els xatbots en educació

Aquesta presència dels xatbots dependrà també del nombre i del tipus d'interaccions que puguin fer amb altres bots o eines, incorporant funcionalitats que ara mateix desenvolupen diferents aplicacions o bé fent convergir dades que permetin executar accions integrades. Ens referim, per exemple, a la capacitat del xatbot per a recollir informació del correu electrònic personal, combinar-la amb el calendari i la informació disponible a la pàgina web de la universitat i així, conciliant les dades, poder confirmar una tutoria en el campus virtual.

Com ha passat amb altres eines, els xatbots poden arribar a desenvolupar certes funcions d'assistent que fins fa poc només feien aplicacions concretes. Aquestes possibilitats d'acció (*affordances*) permeten descarregar-se de tasques molt relacionades amb la memòria (calendaris, recordatoris, terminis de lliurament, instruccions, etc.). Nous avenços de reconeixement de veu i d'estats emocionals acabaran de suavitzar aquestes interaccions.

El problema dels missatges de veu: s'aposta per l'ús de la veu perquè és més senzill i ràpid parlar que fer un xat escrit. Però no sempre és fàcil recuperar la informació o escoltar-la en arxius d'àudio i no és útil per a tots els entorns, per exemple en una aula amb altres persones o en una biblioteca.

Els xatbots en educació

2.1 Xatbots i intencionalitat educativa

Segons la seva naturalesa podem distingir, en general, dos tipus de xatbots en educació: els que tenen una intencionalitat educativa i els que no.

TIPUS DE XATBOTS EN EDUCACIÓ

Sense intencionalitat educativa: són xatbots que s'incorporen a tasques docents de tipus administratiu (orientació a l'estudiant, assistent personal) i de suport (respondre preguntes freqüents).

Amb intencionalitat educativa: estan dissenyats per a afavorir directament l'ensenyament i l'aprenentatge. Són bàsicament de dos tipus:

Tutors que posen bastides al procés d'aprenentatge. Poden adaptar, seleccionar i seqüenciar continguts segons les necessitats i el ritme de l'estudiant, facilitar processos de reflexió i de metacognició i motivar per a l'aprenentatge.

Programes d'exercitació i pràctica per a l'adquisició de destreses. Aquests presenten un estímul en forma de pregunta o problemàtica i l'estudiant hi dona una resposta. Aquesta és avaluada automàticament pel xatbot, el qual dona un retorn immediat a l'estudiant.

Dins del grup de xatbots amb intencionalitat educativa els tutors són agents pedagògics que funcionen com a company per a l'aprenentatge, facilitant el diàleg, la col·laboració i la reflexió. Permeten un escenari d'ensenyament i aprenentatge de tipus socioconstructivista (John-Steiner & Mahn, 1996). D'altra banda, els xatbots d'exercitació i pràctica es basen en aproximacions conductistes i cognitivistes de l'aprenentatge en què hi ha la presència d'estímul-cognició-resposta i reforç.

La diferència entre els xatbots i els sistemes tutorials intel·ligents

Els xatbots com a tutors o com a agents pedagògics són molt semblants als sistemes tutorials intel·ligents (ITS). Els dos es basen en la interacció estudiant-màquina i fan servir intel·ligència artificial. Però els segons són sistemes per a ensenyar un corpus de coneixement concret i delimitat amb una interacció també fortament limitada a subpassos, mentre que els xatbots basen la interacció en una conversa amb llenguatge natural i, per tant, són més oberts i no estan tan circumscrits a un corpus tan limitat com els ITS.

Els ITS són programes que provenen de la tradició de l'ensenyament programat per ordinador de caire conductista dels anys seixanta, que

Els xatbots en educació

després van ser millorats des d'enfocaments de la psicologia cognitivista, anomenats també *computer-aided instruction* (CAI) (Kulik & Fletcher, 2015). Per a poder guiar l'estudiant necessiten un coneixement expert que serveixi de model. Això s'utilitza per a dos propòsits: estableix el coneixement que ha d'aprendre l'estudiant i funciona com a estàndard per a avaluar l'execució de l'estudiant (Wenger, 1987).

Seguint els principis de disseny instruccional, aquests programes segmenten el que s'ha d'aprendre en peces curtes i empen un sistema d'avaluació amb retorn immediat.

Per a apreciar la diferència entre els programes CAI i els ITS, els primers requerien una sola resposta de l'estudiant i donen retorn immediat. Per exemple, davant d'una operació aritmètica, l'estudiant introdueix el resultat final i l'entorn dona retorn positiu o negatiu. En canvi, els segons permeten una resposta elaborada de l'estudiant, donant espai per a representar cada pas en la resposta, de manera que el sistema ho pot anar comparant amb el model expert i així donar el retorn a cada pas (Van Lehn, 2011).

Xatbots i aprenentatge dialògic

Com que els xatbots es fonamenten en l'intercanvi comunicatiu, poden ser molt útils per a potenciar l'aprenentatge basat en el diàleg. Segons Wegerif (2004), el funcionament de la interacció estudiant-programa consta de tres elements: iniciació, resposta i retorn o *feedback* (IRF). El programa fa una pregunta (iniciació), i en funció de la resposta de l'estudiant dona un retorn o un altre.

També hi ha la possibilitat que un grup d'estudiants discuteixin entre ells davant d'una pregunta del programa. En aquest cas, hi ha un estadi de discussió, d'intercanvi d'idees i de reflexió, i, per tant, ja no parlem d'IRF sinó d>IDRE, on la D és discussió. Es tracta d'un ingredient per a l'aprenentatge per descobriment i la construcció activa del coneixement basada en la Zona de Desenvolupament Pròxim de Vigotski.

Els xatbots en educació

Hi ha estudis que diuen que la interacció estudiant-ordinador és bona en casos d'estudiants amb trastorns d'autisme com la síndrome d'Asperger (Rajendran & Mitchell, 2000). Són entorns segurs, sense expectatives ni judicis, en què els estudiants poden tenir sensació de control (Wegerif, 2004).

Als anys noranta, O'Neill i McMahon, de la University of Ulster, van idear l'eina Bubble Dialogue, un programari que servia perquè els estudiants d'educació primària poguessin practicar el diàleg escrit a partir d'una situació donada. Els estudiants, davant d'una situació tipus a partir de l'establiment d'un context i d'un pròleg, havien d'omplir bafarades de diàleg i bafarades de pensament de dos personatges o d'ells mateixos (com si fossin un còmic), respectant els torns de conversa. Aquests diàlegs permetien assolir dos objectius. Primer, ajudar a la reflexió dels estudiants i a la comprensió de situacions donades. En segon lloc, com a eina de caire etnogràfic servia a educadors i a investigadors per a capturar, classificar i analitzar els diàlegs dels estudiants (O'Neill & McMahon, 1991).

Els xatbots avui dia poden servir per a dos propòsits. Per una banda, amb un disseny pedagògic adequat, els xatbots poden oferir bastides perquè els estudiants abordin diferents temes i reflexionin entre ells a partir de l'establiment de preguntes de partida i que obrin un debat xatbot-estudiant (IRF) o xatbot-grup d'estudiants (IDRF). Per l'altra banda, tot i que no permet fer aflorar el diàleg intern dels participants (les bafarades de pensament típiques del format de còmic), un xatbot permet capturar la conversa per a fer-ne l'anàlisi o l'exploració cognitiva i afectiva, i per a veure les percepcions dels estudiants sobre un tema, interacció, situació o context concrets.

Els xatbots en educació

2.2 Classificació dels xatbots en educació segons les tasques

Segons les funcions que desenvolupen els xatbots, en l'àmbit educatiu els podem classificar a partir de les tasques següents:

U1 Administratives i de gestió per a afavorir la productivitat personal: donen assistència personal a l'alumnat, facilitant l'acolliment (*onboarding*) (Farkash, 2018) i la productivitat personal. Les tasques inclouen la gestió del calendari o del correu electrònic i el recordatori de tasques i lliuraments o recollida d'avaluacions. Aquesta atenció ininterrompuda implica donar un servei ràpid i personalitzat a cada estudiant, cosa que treu pressió a l'administració de serveis acadèmics.

U2 Resolució de preguntes freqüents: donen resposta a les preguntes freqüents dels estudiants, ja siguin administratives o relatives a conceptes i continguts d'aprenentatge. A diferència dels primers, no inclouen elements de personalització sinó de serveis a l'estudiant en forma de preguntes freqüents (FAQ). Les tasques inclouen informació sobre admissions i matrícula, serveis financers, problemes tècnics (correu electrònic, campus virtual, etc.) o dubtes freqüents relacionats amb el contingut d'estudi.

U3 Acompanyament a l'estudiant: permeten fer un acompanyament de l'estudiant durant el procés d'aprenentatge. Són capaços de respondre emocionalment (inclouen gestos i expressions de comunicació no verbal). Monitoren la comprensió de l'estudiant (control cognitiu) i poden posar bastides i fer suggeriments quan l'estudiant ho necessita. Una de les tasques principals és la facilitació i adaptació de continguts. En aquest cas, són xatbots que permeten generar i adaptar continguts d'un programa educatiu i que s'envien directament a l'usuari, tenint en compte les seves preferències.

U4 Motivació: contribueixen a exercir un control de comportament, aportant un reforç positiu motivacional. Aquest procés fa que finalment augmenti la retenció dels estudiants, que és especialment rellevant en entorns d'ensenyament i aprenentatge en línia.

U5 Pràctica d'habilitats i destreses específiques: permeten practicar diàlegs en l'aprenentatge de llengües, simulant converses en contextos organitzades per nivells i amb diferents papers i discursos.

Els xatbots en educació

U6 Simulacions: simulen situacions professionals concretes i poden donar suport a la reflexió o a la teràpia. Per exemple, en l'àmbit de la salut poden simular el tractament a malalts; en l'atenció psicològica, l'atenció a pacients, i en l'educació formal o social, la comprensió de situacions d'aprenentatge escolar diverses.

Spaced-interval learning: poden preveure quan l'estudiant està a punt d'oblidar el que ha memoritzat i refrescar-li la memòria mantenint el record de coneixements. **SuperMemo** permet fer repassos i recordar els temes apresos. El seu objectiu és minimitzar el temps de repàs dels continguts. Per mitjà d'un algoritme, l'aplicació fa un seguiment dels aprenentatges i en diferents modalitats de freqüència va repetint temes treballats (Griol, García-Herrero & Molina, 2011).

U7 Estratègies de reflexió i metacognitives: ajuden els estudiants a regular els seus propis processos metacognitius (reflexió sobre el procés d'aprenentatge propi), funcionen com un company expert i poden posar bastides per a facilitar l'aprenentatge. Actualment encara no existeixen (si més no que en tinguem constància) exemples de xatbots que permetin aquesta funcionalitat reflexiva (Taraban, 2018).

El fet que un estudiant hagi d'ensenyar algú implica que ha de dominar el que ha d'ensenyar i reflexionar profundament sobre els conceptes i processos implicats i les seves connexions. Reflexionar sobre com pensen els altres ajuda a pensar sobre la cognició pròpia. Roman Taraban (Texas Tech University, EUA) exposa que en un curs de psicolingüística els estudiants van crear el seu propi xatbot. Després de crear-lo, van haver d'identificar la naturalesa del llenguatge del bot que havien creat, la qual cosa afavoreix la reflexió metacognitiva a partir de l'anàlisi de la comunicació d'un agent intel·ligent.

Els xatbots en educació

U8 **Avaluació de l'aprenentatge dels estudiants:** poden exercir d'avaluadors d'exercicis de manera ràpida i automàtica. Un exemple és la puntuació automàtica de treballs (*automatic essay scoring*), que dona retorn en cursos massius a partir d'un aprenentatge automàtic capaç d'analitzar milers d'assajos i de donar-hi una puntuació automatitzada. També inclouen tasques vinculades amb el retorn a l'estudiant, el qual rep suport gràcies al retorn formatiu i a l'adaptació del procés d'aprenentatge (els continguts i les activitats) al ritme i a les necessitats de l'estudiant (*Chatbots Magazine*, 2017).

Agent pedagògic (*pedagogical agent*): són assistents virtuals personificats (*embodied conversational agent*), que prenen una forma reconeixible d'interlocutor humà. Apareixen en entorns d'aprenentatge com els sistemes tutorials intel·ligents. Són figures animades reconeixibles, amb iniciativa pròpia i que fan ús de comunicació verbal i no verbal. Poden respondre emocionalment (inclouen gestos i expressions de comunicació no verbal). Algunes funcions dels agents pedagògics dins de tutorials intel·ligents: monitoratge de la comprensió de l'estudiant (control cognitiu), control de comportament (que no jugui amb les respostes, donar-li reforç positiu), reforç motivacional, control metacognitiu o donar-li suport en cas necessari amb retorn formatiu.

Agents ensenyables (*teachable agents*): són assistents virtuals personificats (*embodied conversational agent*), que prenen una forma reconeixible d'interlocutor humà. Serveixen perquè els estudiants els puguin entrenar. No disposen de coneixement inicial sinó que és l'usuari qui els en proporciona. Un subtipus d'agents ensenyables són els *troublemakers*, els quals proposen problemes i solucions a l'estudiant, que ha de dir si hi està d'acord o no. En cas de no estar-hi, ha d'argumentar el perquè. Són agents que poden augmentar la motivació de l'estudiant ja que exerceix un paper de guia docent (Silvervarg, Kirkegaard, Nirme, Haake, Gulz, 2014).

Els xatbots en educació

2.3 Exemples de xatbots en l'educació

Ani: dissenyat per a l'aprenentatge, té per objectiu la tutorització personalitzada i l'acompanyament que faciliti el compromís i la implicació dels estudiants i pot arribar a substituir algunes tasques dels professors humans. Inclou elements de motivació, avaluació i retorn immediat i té la capacitat d'adaptar-se a les necessitats de l'usuari a partir de l'ús d'algoritmes d'aprenentatge automàtic. També inclou un curs tutoritzat per a l'aprenentatge d'anglès.

Botter: és un robot físic per a donar suport als estudiants de la Universitat Oberta de Catalunya, en fase de prova. És capaç d'interactuar amb l'estudiant, mitjançant senyals de llum, missatges sonors (sons i frases de motivació i de decepció) o moviments, per ajudar-lo a monitorar el seu progrés d'aprenentatge. Implica una nova manera de comunicar-se entre l'estudiant i el Campus i funciona com una tecnologia cognitiva per a l'aprenentatge, sobretot a partir de la promoció del canvi comportamental de l'estudiant.

Bot de la Universitat CEU Cardenal Herrera: des de l'any 2017 s'implementa un bot basat en Microsoft Azure per a l'acompanyament de l'estudiant i que pugui resoldre dubtes de manera immediata amb disponibilitat ininterrompuda. Ara mateix serveix d'assistent personal per a resoldre dubtes administratius, però s'espera que en el futur sigui proactiu i pugui predir comportaments de l'estudiant per tal d'assessorar-lo al llarg del procés d'aprenentatge.

CourseQ: dissenyat a la Cornell University (EUA), es pot integrar als LMS o VLE com Moodle. La funcionalitat d'aquest xatbot inclou l'obtenció d'informació per a professorat o estudiants, a més de recordatoris de dates de lliurament, horaris, material o esdeveniments. Es basa en missatges textuais a partir de la informació compartida pel professorat.

Differ: utilitzat a la BI Norwegian Business School, és capaç de crear comunitats que uneixen estudiants en situacions similars i publica missatges rellevants, a més de recordatoris, amb l'objectiu d'augmentar el compromís i la implicació i de crear un espai on els estudiants no se sentin jutjats per les preguntes que plantegen.

Duolingo: dissenyat per a l'aprenentatge d'idiomes, utilitzant la conversa juntament amb tècniques de ludificació.

Els xatbots en educació

Genie: dissenyat per la Deakin University (Victòria, Austràlia). Utilitza Watson IBM i respon sobre qüestions relacionades amb tot el que els estudiants necessiten saber sobre la vida al campus.

Hubert: recull opinions dels estudiants mitjançant entrevistes per a conèixer el seu grau de satisfacció.

Ivy: dissenyat per a l'educació superior, permet gestionar admissions, serveis financers, serveis tecnològics com l'accés al correu electrònic, connexió a la wifi o instal·lació d'aplicacions. També inclou informació sobre el mercat laboral, serveis d'estudiants o les preguntes més freqüents.

Jill Watson: dissenyat al Georgia Institute of Technology per a donar resposta a consultes. Està basat en la tecnologia Watson d'IBM i permet respondre preguntes freqüents i ajudar en les tasques rutinàries dels estudiants.

MOOCBuddy: és un xatbot creat per a fer d'assistent als estudiants. Funciona des de Facebook Messenger i, depenent de la trajectòria professional i els interessos de cada persona, fa recomanacions dels MOOC més adequats.

Otto: desenvolupat per l'empresa Learning Pool (Clark, 2018), és un bot de conversa que s'integra en un LMS i que pretén dinamitzar la interacció estudiant-contingut.

Pepper i NAO: l'empresa Softbank Robotics crea i distribueix robots humanoides per a tractar amb el públic i que es relacionen amb l'entorn per mitjà de sensors i videocàmeres. Pepper és un robot que es va crear per a l'atenció al client però que ha estat adaptat per a l'ensenyament universitari. NAO va ser creat per a l'àmbit educatiu. És més petit que Pepper i, tot i que també és capaç d'impartir lliçons i dinamitzar i avaluar activitats, té la potencialitat que és programable amb llenguatges Python i C++, i, per tant, és útil per a ensenyar programació a estudiants d'educació primària, educació secundària i d'universitat.

Pounce: implementat a la Georgia State University, fa recordatoris, implementa enquestes, automatitza FAQ i elabora tutorials.

Replika: serveix per a posar en pràctica destreses emocionals a partir del diàleg.

Els xatbots en educació

The Guardian of History (Silvervarg et al., 2014): és un programa d'ordinador per a l'ensenyament d'història a nens d'entre deu i dotze anys. L'entorn es basa en la narració de l'elf encarregat d'ensenyar història (el guardià del Castell del Temps), que es jubila. En el seu lloc entra un elf jove i inexpert a qui l'usuari ha d'ensenyar els coneixements necessaris. Es tracta d'un assistent «ensenyable» (*teachable agent*), que permet afavorir processos d'aprenentatge i de metacognició. Hi ha diversos estudis que indiquen que ensenyar a iguals afavoreix l'aprenentatge (Fiorella & Mayer, 2013).

A continuació, es mostra una taula que integra aquests exemples classificats en funció de les tasques que desenvolupen i la seva intencionalitat educativa:

Segons la intencionalitat					
		Sense intencionalitat educativa		Amb intencionalitat educativa	
		Orientació acadèmica i assistent personal	Suport (FAQ)	Tutors-bastida	Exercitació i pràctica
Segons les tasques	Administratives i de gestió per a afavorir la productivitat personal	Genie Hubert Ivy Pounce CourseQ Differ MOOCBuddy	Genie Ivy Pounce Otto	Genie	
	Resolució de dubtes administratius (FAQ)	Genie Ivy Pounce CourseQ Bot CEU Cardenal Herrera	Genie Pounce Jill Watson Bot CEU Cardenal Herrera		
	Acompanyament		Jill Watson	Pounce Jill Watson Differ Ani Botter	Duolingo Pepper NAO
	Motivació			Differ Ani Botter	Duolingo
	Converses per a l'aprenentatge de llengües			Ani	Duolingo
	Estratègies de reflexió i metacognitives			The Guardian of History Replika	
	Avaluació de l'aprenentatge dels estudiants			The Guardian of History Ani	Pepper NAO

Els xatbots en educació

2.4 Consideracions sobre el disseny i la configuració

Respecte a la configuració i al format dels xatbots, a continuació plantegem algunes qüestions que convé tenir en compte:

U1

Grau d'**antropomorfisme** que ha de tenir l'assistent docent (entenant antropomorfisme com la tendència a considerar realitats o elements no humans com si fossin humans, segons la Viquipèdia, s. d.). Implica donar-li o no qualitats i característiques humanes com ara posar-li nom, decidir l'aspecte que tindrà en diferents canals (aspecte visual però també la veu o l'accent, si parla), si tindrà una aparença física (robòtica) o només virtual i si cal donar-li una història prèvia. De fet, l'antropomorfisme probablement facilitaria la comunicació i l'ergonomia. També cal pensar si hi haurà un sol assistent per a tothom, un de particular per a cada estudiant o un de comú per a cada matèria.

U2

Nivell d'«**humanitat**» del xatbot i relació amb l'estudiant. El ventall d'opcions fa referència a la simulació de les característiques humanes de la personalitat i caldrà veure quin és el grau d'imitació d'aquestes capacitats. Per exemple, el sentit de l'humor, la sensibilitat, l'empatia o l'assertivitat. També podrà detectar l'estat d'ànim de l'estudiant i actuar en conseqüència. A banda d'això, també cal pensar si tindrà consciència temporal de les sessions anteriors.

Pot semblar banal, però ja ens dirigim pel nom a Siri o a Alexa. De moment no ens dirigim pel nom al sistema de navegació del cotxe (potser hi ha persones que sí que ho fan), però la frontera no està clara. Quan aquest assistent es converteixi en el nostre interlocutor i deixi de ser una simple eina, caldrà resoldre aquestes opcions.

U3

Grau de **proactivitat**, és a dir, si el professor virtual es limitarà a respondre els dubtes (i serà una eina) o serà proactiu i donarà consells sobre com fer els treballs, recordarà dates de lliurament i vetllarà per l'èxit de l'estudiant. Serà com un entrenador (*coach*) docent? Potser caldrà posar límits a l'ajuda que proporcioni per a evitar que l'estudiant hi compti massa. També caldrà determinar si totes aquestes opcions seran o no configurables. Alguns estudiants es poden sentir millor al costat d'un professor virtual amb una personalitat determinada o que utilitza un to diferenciat.

U4

Nivell de «**saviesa**» del xatbot. Per exemple, sobre quines temàtiques tindrà coneixements? Només sobre les del temari oficial de la universitat o estarà obert a recursos externs (com ara la Viquipèdia o altres fonts d'internet)?

2.5 Consideracions ètiques

Pel que fa als plantejaments ètics que cal posar en l'espai de debat a l'hora d'incorporar un xatbot en l'àmbit educatiu, a continuació n'identifiquem alguns dels més rellevants:

Consideració 1. Honestetat i transparència

És just intentar enganyar els estudiants i no dir-los que el professor assistent és una IA, com [Jill Watson](#), el conegut cas del Georgia Tech Institute, o com el recent exemple de Google Duplex, en què la perruqueria o el restaurant, suposadament (Cranz, 2018), no saben que el client és una màquina? O és preferible dir clarament que hi ha un tàndem humà-màquina?

Consideració 2. L'antropomorfisme extrem i la «vall inquietant»

L'uncanny valley (n.d), traduït com a vall inquietant o vall inexplicable (Viquipèdia, s. d.), és una hipòtesi de la robòtica que diu que quan l'aparença d'un robot és humana, la resposta emocional dels humans al robot s'anirà fent cada vegada més positiva i empàtica fins a arribar a un punt a partir del qual la resposta positiva es convertirà en repugnància. Després, si aconseguim que el grau d'aparença encara sigui més alt, tornarem a nivells elevats d'empatia. És a dir, hem d'humanitzar el robot però només fins a cert punt, evitant que faci por o angúnia, o, al contrari, decidir fer-lo indistingible d'un humà virtualment.

Consideració 3. Biaix a causa d'entrenament erroni de les màquines

Les respostes docents de la IA poden ser incorrectes perquè l'hàgim entrenat amb dades que poden ser errònies, com ara respostes prèvies donades per altres estudiants (en els debats), interaccions prèvies amb l'estudiant o amb material no validat d'internet. L'expert humà ha d'estar present en aquest procés per a validar les dades de l'entrenament. Hem de posar un «humà en el circuit» (Bridgwater, 2016) per garantir que no hi hagi biaix i que no passi com amb Tay (Vincent, 2016), el xatbot de Microsoft que es va tornar racista.

Consideració 4. L'objectiu final de la màquina

Com passa amb els automòbils autònoms, que en un hipotètic cas d'accident podrien decidir qui mor i qui no (Moral Machine, s. d.), els objectius finals (programats) de la AI educativa podrien ser variats i fins i tot contradictoris:

- L'objectiu pot ser que l'estudiant aprengui (i llavors correm el risc que la AI plantegi activitats difícils i amb molts reptes, que, d'altra banda, podrien causar que l'estudiant suspengués).
- O pot ser que l'estudiant aprovi (i aleshores hi ha el perill que la IA faci proves massa fàcils, suggereixi les respostes i resulti que passar el curs és massa fàcil i que l'estudiant no aprèn).
- Fins i tot l'objectiu pot ser que l'estudiant es matriculi de moltes assignatures (i llavors potser la AI no donarà informació realista de la capacitat de l'estudiant de cursar tantes assignatures i amagarà dificultats potencials per a passar de curs).

Els xatbots en educació

Cada part interessada en el procés docent (professorat, estudiants, màrqueting, departaments financers, societat, mercat laboral, etc.) pot tenir objectius oposats. En aquest cas, cal posar la «societat en el circuit» (Ito, 2016), és a dir, implicar-la, i fer un contracte social educatiu.

En aquest moment les possibles funcions i tasques que s'atribueixen als xatbots tenen a veure amb una contribució per a l'aprenentatge, però encara no disposem d'exemples de la seva aplicació. Ens referim a l'ús de xatbots com a assistents de simulació, com ara pacients per a practicar procediments mèdics o sanitaris, infants amb necessitats educatives especials o estudiants que requereixen atencions específiques per a practicar intervencions educatives de caire formal o social. Aquests xatbots com a tutors contribuiran a la personalització de l'aprenentatge, a un ensenyament més inclusiu i a un aprenentatge més significatiu.

També caldrà analitzar exemples de com la seva introducció pot ajudar a fer una avaluació de caire formatiu, amb retorn personalitzat i immediat, o que tendeixin a afavorir el control metacognitiu sobre l'aprenentatge dels mateixos estudiants.

Conclusions

Els xatbots són programes informàtics que tenen l'habilitat d'interactuar amb persones utilitzant interfícies basades en el llenguatge. Són capaços de simular una conversa humana, intel·ligent.

La relació persona-xatbot es produeix en la interfície d'usuari (IU), la qual es basa en el llenguatge (escrit o oral) i en l'experiència d'usuari (UX), que permet establir una conversa natural, intel·ligent i coherent. Això té lloc gràcies a la capacitat de processament de llenguatge natural (NLP). Els xatbots es basen en una interfície molt popular actualment com són les aplicacions de missatgeria instantània (xats) i en una capacitat tan humana com és el llenguatge. Per això, tenen un potencial molt gran i s'estan integrant en diferents sectors econòmics (fonamentalment d'atenció al client), i l'educació no és una excepció.

En el món educatiu trobem xatbots de dos tipus. En primer lloc, els que no tenen una intencionalitat educativa i funcionen per a afavorir processos de gestió i d'assistència personal als estudiants. En segon lloc, els que tenen una intencionalitat educativa clara i funcionen com a tutors que acompanyen l'estudiant en el seu procés d'aprenentatge o creen un entorn d'exercitació i pràctica de caire més concret.

Troblem diferents funcionalitats dels xatbots en educació, com ara acompanyar l'estudiant des d'abans de començar els estudis (orientació i procés de matriculació) i oferir-li una atenció les vint-i-quatre hores del dia i els set dies de la setmana durant el procés educatiu, dins i fora del campus. Altres permeten adaptar la formació a les necessitats i al ritme de l'estudiant afavorint la personalització de l'aprenentatge. En general, tenen el potencial d'augmentar la motivació i la implicació dels estudiants, fet molt valorat en l'educació superior, i encara més en universitats a distància en què les ràtios d'abandonament són més significatives que a les presencials.

Molts xatbots tenen la capacitat de donar respostes a consultes dels estudiants, cosa que els facilita l'accés a la informació i als continguts d'aprenentatge. D'aquesta manera, els docents es poden descarregar de les tasques més mecàniques i repetitives com respondre preguntes recurrents dels estudiants.

Els usos dels xatbots en educació i les seves aportacions a l'acompanyament del procés d'aprenentatge són nombrosos. Per tal d'incorporar-los a l'educació és important fer una reflexió prèvia, tant si la seva finalitat és educativa com si no ho és. És necessari fer una anàlisi del que poden aportar i de les necessitats educatives, organitzatives i tècniques.

Els xatbots han arribat al camp educatiu per a quedar-s'hi. Ens hi podem comunicar tal com ho fem amb les persones i ens aporten un seguit de funcionalitats. Encara han d'evolucionar molt i aniran millorant a mesura que agafin més coneixement de base gràcies a les dades massives i que s'hi

Conclusions

apliquin capes d'intel·ligència artificial relacionades amb l'aprenentatge profund (xarxes neuronals). En alguns casos, ja s'apliquen per al reconeixement de veu i de rostres, per a la traducció idiomàtica, per a la conversió de text a parla i per a la millora del processament de llenguatge natural. A mesura que es popularitzin i millorin, caldrà considerar-ne diferents aspectes pel que fa tant al disseny i la configuració com al grau d'antropomorfisme, humanitat i proactivitat, i això sense oblidar aspectes ètics.

Ara mateix no creiem que hagin de substituir la figura docent; més aviat n'han de substituir determinades tasques de nivell cognitiu baix i repetitives, fet que permetrà que el docent se n'alliberi i que el temps guanyat pugui dedicar-lo a tasques més crítiques, estratègiques i de nivell cognitiu alt. Els xatbots en educació funcionaran com un company tant per a docents i personal d'administració i serveis com per a estudiants. Aquest tàndem humà-màquina d'IA significa una associació clau en què, previsiblement, no se substituiran llocs de treball sinó tasques concretes com ara respondre preguntes administratives relatives a dates de lliurament de treballs o correccions d'exercicis. Cadascú farà la tasca que pugui dur a terme més eficientment.

Potser hem d'esperar una mica perquè sigui possible tenir un assistent artificial amb totes les funcions de la intel·ligència artificial general (AGI) desplegades, però mentrestant pensem que val la pena començar a plantejar-se totes aquestes preguntes. Algunes de les respostes ja poden ser implementades avui mateix amb l'estat actual de la tecnologia.

I, amb la mirada posada en un horitzó de vint anys, també hem de començar a pensar, com a societat, quin paper tindrà la AI en l'educació i les implicacions que comportarà una AGI.



Referències

Allison, D.A. (2011). *Chatbots in the Library: is it time?* Faculty Publications, UNL Libraries. <https://digitalcommons.unl.edu/librarianscience/280>

Antropomorfisme. (n.d.). Retrieved June 7, 2018 from Wikipedia: <https://ca.wikipedia.org/wiki/Antropomorfisme>

Batacharia, B., Levy, D.A., Krotov, R.C., & Wilks, Y. (1999). Converse: a conversational companion. In Y. Wilks (ed.), *Machine conversations* (205–215). Kluwer, Boston: Springer.

Bentivoglio C.A., Bonura D., Cannella V., Carletti S., Pipitone A., Pirrone R., Rossi P.G., & Russo G. (2010). Agenti intelligenti supporto dell'interazione con l'utente all'interno di processi di apprendimento. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 2(6), 27-36.

Bii, P. (2013). Chatbot technology: A possible means of unlocking student potential to learn how to learn. *Educational Research*, 4(2), 218-221.

Bridgwater, A. (2016). Machine Learning Needs a Human-In-The-Loop. *Forbes*. Retrieved from : <https://www.forbes.com/sites/adrianbridgwater/2016/03/07/machine-learning-needs-human-in-the-loop/#19f958a44cab>

Carayannopoulos, S. (2018). Using chatbots to aid transition. *International Journal of Informacion and Learning Technology*, 35 (2), 118-129. <https://doi.org/10.1108/IJILT-10-2017-0097>

Cerdas, D. (2017). Historia de la Inteligencia artificial relacionada con los Chatbots. *Planteta chatbot*. Retrieved from: <https://planetachatbot.com/historia-de-la-inteligencia-artificial-relacionada-con-los-chatbots-41a6cda22906>

Chatbots Magazine (2017). 6 artificial intelligence and chatbots are changing education. *Chatbots Magazine*. Retrieved from: <https://chatbotsmagazine.com/six-ways-a-i-and-chatbots-are-changing-education-c22e2d319bbf>

Clark, D. (2018). The Fallacy of “Robot” Teachers. *Donald Clark Plan B*. Retrieved from: [https://donaldclarkplanb.blogspot.com/search?q=10+uses+for+Chatbots+in+learning+\(with+examples\)](https://donaldclarkplanb.blogspot.com/search?q=10+uses+for+Chatbots+in+learning+(with+examples))

Coniam, D. (2014). The linguistic accuracy of chatbots: usability from an ESL perspective. *Text & Talk*, 34(5), 545-567.

Cranz, A. (2018). Pretty Much All Tech Demos Are Fake as Hell. *Gizmodo*. Retrieved from: <https://gizmodo.com/pretty-much-all-tech-demos-are-fake-as-hell-1826143494>



Referències

- Crown, S., Fuentes, A., Jones, R., Nambiar, R., & Crown, D. (2010). Ann G. Neering: Interactive chatbot to motivate and engage engineering students. *American Society for Engineering Education*, 15 (1), 1-13.
- Davydova, O. (2017). 25 Chatbot Platforms: A comparative Table. *Chatbots Journal*. Retrieved from: <https://chatbotsjournal.com/25-chatbot-platforms-a-comparative-table-aeefc932eaff>
- di Lecce, V., Calabrese, M., Soldo, D., & Giove, A. (2010). Semantic management systems for the material support of e-learning. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 6(3), 61-70.
- Farkash, Z. (2018). Education Chatbot: 4 ways chatbots are revolutionizing education. *Chatbot Magazine*. Retrieved from: <https://chatbotmagazine.com/education-chatbot-4-ways-chatbots-are-revolutionizing-education-33f36627964c>
- Fiorella, L. & Mayer, R. (2013). The relative benefits of learning by teaching and teaching expectancy. *Contemporary Educational Psychology*, 38(4), 281-288.
- Futurizable (2017). Estado del arte en el desarrollo de chatbots a nivel mundial. *Futurizable*. Retrieved from: <https://futurizable.com/chatbot>
- Ghose, S., & Barua, J. (2013). Toward the implementation of a topic specific dialogue based natural language chatbot as an undergraduate advisor. *International conference on informatics, electronics and vision*, Dhaka, Bangladesh, 1-5. doi: 10.1109/ICIEV.2013.6572650
- Griol, D., García-Herrero, J., & Molina, J.M. (2011). The EducAgent Platform: Intelligent Conversational Agents for E-Learning Applications. In P. Novais, et al (eds). *Ambient Intelligence - Software and Applications: 2nd International Symposium on Ambient Intelligence*. Springer, 117-124. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-19937-0_15
- Holak, B. (2018). Who's talking? Conversational agent vs. chatbot vs. virtual assistant. *TechTarget*. Retrieved from: <https://searchcio.techtarget.com/feature/Whos-talking-Conversational-agent-vs-chatbot-vs-virtual-assistant>
- Hornigold, T. (2018). When Will We Finally Achieve True Artificial Intelligence?. *Singularity Hub*. Retrieved from: <https://singularityhub.com/2018/01/01/when-will-we-finally-achieve-true-artificial-intelligence/>
- Hsieh, S.W. (2011). Effects of Cognitive Styles on an MSM Virtual Learning Companion System as an Adjunct to Classroom Instructions. *Educational Technology & Society*, 14 (2), 161-174.



Referències

- Ito, J. (2016). Society in the Loop of Artificial Intelligence. *Joi Ito*. Retrieved from: <https://joi.ito.com/weblog/2016/06/23/society-in-the-.html>
- John-Steiner, V., & Mahn, H. (1996). Sociocultural Approaches to Learning and Development: A Vygotskian Framework. *Educational Psychologist*, 31(3-4), 191-206.
- Lokman, A.S., & Zain, J.M. (2010). Extension and prerequisite: An algorithm to enable relations between responses in chatbot technology. *Journal of Computer Science* 6(10), 1212-1218.
- Mensajera.net (2018). Cómo funcionan los chatbots. *Mensajera.net*. Retrieved from: <http://mensajera.net/blog/como-funcionan-los-chatbots/>
- Moral Machine (n.d). *Moral machine*. Retrieved from: <http://moralmachine.mit.edu/>
- Nieves, B. (2018). IA Conversacional: definición y conceptos básicos. *Planeta Chatbot*. Retrieved from: <https://planetachatbot.com/ia-conversacional-conceptos-basicos-y-la-definicion-107529e213c1>
- O'Neill, B., & McMahon, H. (1991). Opening new windows with bubble dialogue. *Computers & Education*, 17 (1), 29-35.
- Pichponreay, L., Kim, J.H., Choi, C.H., Lee, K.H., & Cho, W. (2016). Smart answering Chatbot based on OCR and Overgenerating Transformations and Ranking. *8th International Conference on Ubiquitous and Future Networks (ICUFN)*, Viena, 2016.
- Rajendran, G. & Mitchell, P. (2000). Computer mediated interaction in Asperger's syndrome: the Bubble dialogue program. *Computers & Education*, 35 (3), 189-207.
- Silvervarg, A., Kirkegaard, C., Nirme, J., Haake, M., & Gulz, A. (2014). Steps Towards a Challenging Teachable Agent. A. T.Bickmore, S. Marsella i C.Sidner (Eds.). *Intelligent Virtual Agents. 14th International conference*, IVA, Boston, MA, USA August 27-29.
- Taraban, R. (2018). Practicing Metacognition on a Chatbot. *Improve with Metacognition*. Retrieved from: <http://www.improvewithmetacognition.com/2035-2/>
- Uncanny valley (n.d.). Retrieved June 7, 2018 from Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Uncanny_valley
- Van Lehn, K. (2011). The Relative Effectiveness of Human Tutoring, Intelligent Tutoring Systems, and Other Tutoring Systems. *Educational Psychologist*, 46(4), 197-221 <http://dx.doi.org/10.1080/00461520.2011.611369>



Referències

Van Rosmalen, P., Eikelboom, P., Bloemers, E., Van Winzum, K., & Spronck, P. (2012). Towards a Game-Chatbot: Extending the Interaction in Serious Games. *Proceedings of 6th European Conference on Games Based Learning*, 4-5 october, Cork, Ireland.

Vincent, J. (2016). Twitter taught Microsoft's AI chatbot to be a racist asshole in less than a day. *The Verge*. Retrieved from: <https://www.theverge.com/2016/3/24/11297050/tay-microsoft-chatbot-racist>

Wegerif, R. (2004). The role of educational software as a support for teaching and learning conversations. *Computers & Education*, 43 (1), 179-191.

Yan, M., Castro, P., Cheng, P., & Ishakian, V. (2016). Building a Chatbot with Serverless Computing. *Proceedings of the 1st International Workshop on Mashups of Things and APIs*, december 12-16, Trento (Italy).

Barcelona
Bogotà
Ciutat de Mèxic
Madrid
Palma
Sevilla
València

Seu central
Av. del Tibidabo, 39-43
08035 Barcelona
(+34) 932 532 300

Tots els centres de la UOC a
seus.uoc.edu

eLearnCenter.uoc.edu

 **@eLC_UOC**
 **#eLC_UOC**
 **@UOCuniversity**
 **@UOCuniversitat**

 **UOC**
 **UOC.universitat**