



DOCTORATS
INDUSTRIALS



EL PLA DE
DOCTORATS
INDUSTRIALS

PROJECTE DE DOCTORAT INDUSTRIAL EXPEDIENT 2016 DI 004

DADES DE L'EMPRESA I DE L'ENTORN ACADÈMIC

Títol del projecte

Desenvolupament de Metodologies de Deep Learning i Reinforcement Learning en Entorns Industrials

Empresa

Oesia Networks SL

Responsable de l'empresa

Carlos De La Morena Barrio

Universitat

Universitat Pompeu Fabra

Director/a de tesi

Anders Jonsson

Treballador/a de l'empresa i doctorand/a

Miquel Junyent Barbany

BREU DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE DE RECERCA

El camp de Machine Learning ha patit en els últims anys una enorme embranzida gràcies a l'auge de tècniques de Big Data, les quals són un marc de treball òptim per a l'aplicació d'aquest tipus de tècniques. Dins d'aquest àmbit, ha sorgit una àrea dins de Machine Learning, l'anomenat Deep Learning. Deep Learning són per tant un conjunt d'algoritmes de Machine Learning que modelen abstraccions d'alt nivell utilitzant arquitectures compostes. Aquestes arquitectures tenen la seva base a xarxes neuronals, però a diferència d'elles, les quals utilitzen arquitectures expandides però amb un nombre baix de capes, Deep Learning utilitza estructures profundes, és a dir, amb un ampli nombre de capes de neurones. Però es tracta encara d'una àrea molt incipient, que tot i que ha conreat èxits en àrees específiques, encara no tenen un estat de l'art generalitzat en molts dels problemes industrials que poden trobar-se en diversos sectors.

Les àrees d'ús actuals de Deep Learning estan enfocades a la detecció automàtica de paràmetres en imatge, Speech Analytics i Text Analytics entre d'altres. En aquests casos, la motivació d'ús d'aquestes tècniques és la seva capacitat d'aprenentatge de forma automàtica de patrons complexos en base a l'abstracció de cada cop major nivell de conceptes. La seva major diferència per tant respecte a tècniques de Machine Learning més tradicionals és la seva capacitat per detectar patrons o estructures jerarquitzades en complexitat per mitjà d'ús de capes de xarxes profundes, permetent la detecció d'estructures complexes per mitjà de detecció i jerarquització d'estructures més simples de detecció.



Generalitat de Catalunya
Departament d'Empresa i Coneixement
Secretaria d'Universitats i Recerca



Agència
de Gestió
d'Ajuts
Universitaris
i de Recerca

Però dins de l'àmbit logístic i d'altres àrees industrials no s'ha desenvolupat encara una aplicació directa de l'ús de Deep Learning. Això és degut al fet que per a l'ús de tècniques de Deep Learning és necessari realitzar un avanç en l'estat de l'art, passant de Xarxes Neuronals profundes, a l'ús de Reinforcement Learning amb Deep Arquitectures, el qual es compon d'avançar la tecnologia de Deep Learning aplicat a tècniques de Reinforcement Learning en arquitectures distribuïdes. És a dir, és necessari evolucionar l'estat de l'art per a generar xarxes neuronals profundes que puguin ser utilitzades per a l'aprenentatge distribuït d'estructures complexes de tot tipus, i enfocades a l'optimització de processos dins del sistema industrial.

L'àrea d'investigació és, per tant, el desenvolupament de sistemes de Deep Learning per a entorns industrials com l'entorn logístic, a on són necessàries arquitectures distribuïdes d'aprenentatge, capaces d'aprendre de forma automàtica patrons de comportament i realitzar accions de forma automàtica com l'optimització de processos industrials. Amb aquest objectiu, la proposta és utilitzar tècniques de Deep Learning i més específicament Reinforcement Learning en Deep Arquitectures.

Enginyer/a de Telecomunicacions, Enginyer/a en Matemàtiques o Enginyer/a en Informàtica
Desitjable/valorable Màster en l'àmbit de Processament de Dades o Machine Learning

Al mateix temps, aquesta evolució algorítmica haurà de ser testejada sobre arquitectures Big Data, pel fet que les necessitats de còmput d'aquest tipus d'arquitectura són molt altes, per la qual cosa serà necessari investigar i desenvolupar aquestes metodologies matemàtiques sobre tecnologies distribuïdes de Big Data i analitzar la seva viabilitat en entorns productius a nivell de temps d'execució i necessitats de càlcul. Serà necessari dins del present treball dissenyar arquitectures òptimes basades en tècniques de computació distribuïdes com Spark, sobre entorns Big Data sota el paradigma MapReduce que permetin optimitzar els càlculs necessaris per a poder industrialitzar aquesta tecnologia atenent als requeriments de latència i capacitat de còmput que es troba en aplicacions industrials.