



Universitat de Girona

ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR

RESUM TFG

Grau en Enginyeria Biomèdica

Autora:

Ursula Castellano Tallón

Tutor:

Robert Marti Marly

Juny 2023

Al 2020, es va diagnosticar càncer de mama a 2.3 milions de dones arreu del món, i 685.000 van morir a causa de la malaltia. Segons la Societat Espanyola d'Oncologia Mèdica, al 2023 es diagnosticaran 35.001 nous casos de càncer de mama. La detecció precoç d'aquesta malaltia és clau per millorar les taxes de supervivència i oferir un tractament efectiu als pacients.

El diagnòstic del càncer de mama es basa en una combinació de diferents mètodes i proves mèdiques que permeten detectar i confirmar la presència de la malaltia. Els programes de cribratge estan dissenyats per a detectar de manera precoç possibles casos de càncer de mama en dones asimptomàtiques. L'objectiu és detectar la malaltia en etapes inicials que és quan els tractaments tenen una major probabilitat d'èxit. La prova d'imatge mèdica per el cribratge del càncer és la mamografia, a vegades es combina amb l'ecografia.

En els darrers anys, els avenços en intel·ligència artificial i aprenentatge profund han revolucionat el camp de la detecció del càncer de mama. La IA s'aplica a l'anàlisi de mamografies, i altres estudis, per identificar automàticament possibles irregularitats i ajudar als radiòlegs a prendre decisions.

L'estat de l'art de l'aplicació de la intel·ligència artificial en el cribratge de mama es troba en constant evolució. Els sistemes de IA s'utilitzen per millorar la detecció precoç del càncer de mama i reduir la carrega de treball per els radiòlegs. Els sistemes tradicionals de CAD han sigut millorats amb tècniques d'aprenentatge profund, el que ha portat a una millor precisió en la detecció del càncer. A més, els sistemes de IA poden ser entrenats amb grans bases de dades que inclouen milers d'imatges mèdiques, el que els permet detectar patrons i irregularitat que podrien passar desapercebudes per l'ull humà. És per això que se'ns va presentar la següent hipòtesis: Els sistemes CAD per el diagnòstic

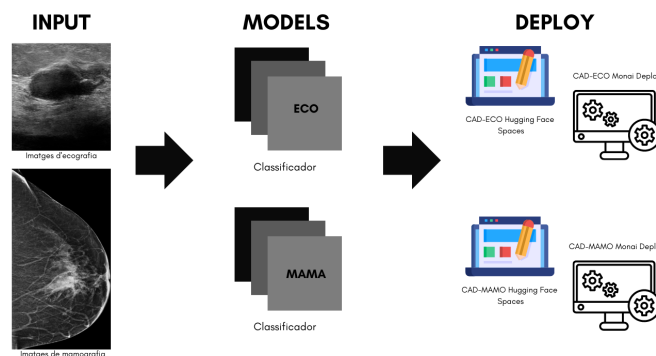


Figura 1: Diagrama de l'objectiu a assolir

de càncer de mama poden ajudar als radiòlegs a millorar el diagnòstic en proves de mamografia provinents de programes de cribratge.

Així doncs, l'objectiu principal del treball és desenvolupar un eina per a l'ajut al diagnòstic del càncer de mama des del començament, passant per totes les seves etapes. Des de la implementació dels algorismes fins al desplegament d'aquets, com es mostra a la Figura 1. Veurem el procés de dues

aplicacions diferents, una per a la classificació de lesions tumorals en imatges d'ecografia i l'altre per a la detecció del càncer de mama en imatges de mamografia.

Aprofitarem les capacitats de la intel·ligència artificial per intentar millorar la precisió i l'eficiència en la detecció del càncer de mama. Per aconseguir-ho, seguirem tot un procés que va des de l'entrenament d'un model d'aprenentatge automàtic fins al desenvolupament d'una aplicació per a l'ajut del diagnòstic de la malaltia.

En primer lloc, desenvoluparem dos models d'aprenentatge automàtic amb conjunts de dades diferents. Utilitzarem un conjunt de dades compost per imatges d'ecografia i un altre de imatges de mamografia. Per als models, farem servir diverses eines d'intel·ligència artificial per a crear-los de manera ràpida i eficient. Els entrenarem amb les dades per després fer-los servir per al desplegament de les aplicacions. S'utilitzarà la llibreria Fast.ai, que ens simplificarà l'entrenament de les dades.

El desplegament de les aplicacions es faran de dues maneres diferents, utilitzant dos mètodes. En total, tindrem quatre aplicacions, dos per imatges d'ecografia, i dos més per imatges de mamografia. Les primeres aplicacions les farem utilitzant la plataforma web Hugging Face Spaces, mentre que les altres dues utilitzarem una llibreria específica per al desplegament d'aplicacions, MONAI Deploy.

En conclusió, podem afirmar que hem assolit l'objectiu plantejat inicialment. Hem aconseguit veure tot el procés de construcció d'una aplicació per a l'ajut al diagnòstic, des de l'entrenament d'un model amb les dades desitjades fins a la utilització d'aquest per el desenvolupament d'una aplicació.

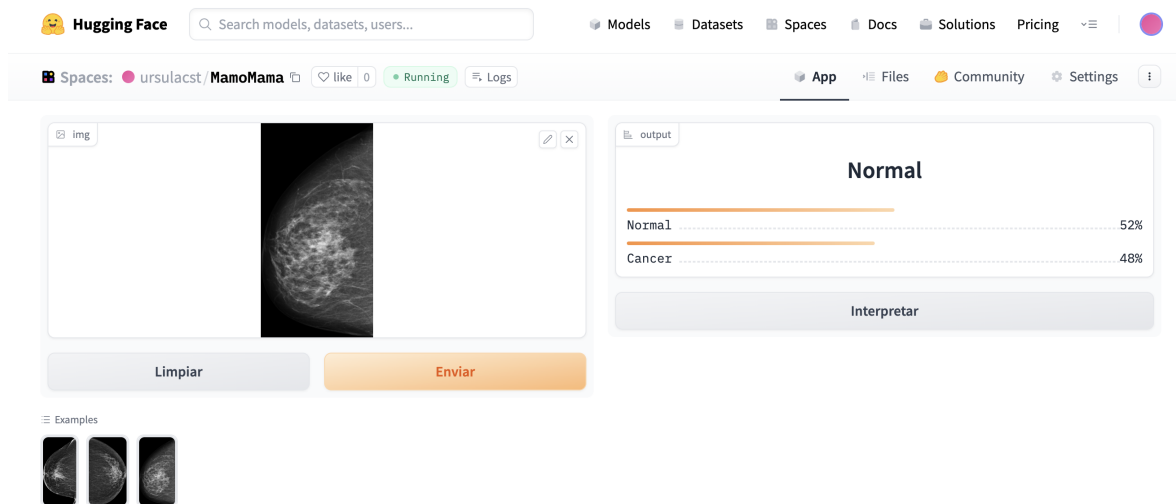


Figura 2: Hugging Face Spaces: Mamografia

Els resultats obtinguts amb Hugging Face Spaces són favorables, ja que hem aconseguit desenvolupar dues aplicacions senzilles, una per imatges d'ecografia i l'altre per imatges de mamografia, que classifiquen bé i són bastant intuïtives i fàcils d'utilitzar. En aquest cas, l'aplicació retorna un gràfic amb les probabilitats de cada classe, en tant per cent, com podem observar a la Figura 2.

En relació amb els resultats obtinguts amb la llibreria MONAI considerem que són satisfactoris, tot i que podríem anar un pas més enllà i crear una interfície gràfica per a fer l'aplicació més accessible i fàcil d'utilitzar. L'aplicació funciona correctament i ens retorna un resultat en format fitxer.