

Priorización de cáncer de mama en base a la aplicación de Natural Language Processing (NLP) en informes de mamografías

Alejandro Rodríguez¹, Bastián Cornejo¹, Katty Herrera¹, Matías Espinoza², Nicolás Bravo², Inti Paredes²

1. Universidad Federico Santa María
2. Fundación Arturo López Pérez



RESULTADOS

Clasificador SVM con una precisión de 70% y un recall de 98% para los casos de mayor riesgo de cáncer de mama. Interfaz web que permite la carga y procesamiento de datos y luego la visualización de los casos en orden de riesgo de padecer cáncer de mama.

PROBLEMA

Dentro del gran número de informes de mamografía, existen varias que no poseen mención de valor BI-RADS (Breast Imaging Reporting and Data System), valor que establece el riesgo de padecer cáncer de mama, en base a signos detectados por el radiólogo en la mamografía. La omisión de este parámetro interfiere en la priorización de la atención del paciente, derivando en una atención en base al orden de llegada en vez de la gestión en base a la gravedad de la enfermedad.

SOLUCIÓN

Se propone desarrollar una plataforma web que tenga la capacidad de recibir los reportes de mamografía, clasificar correctamente aquellos sin clasificar y ordenar los informes de mayor a menor riesgo de desarrollar cáncer de mama, con el fin de sugerir el orden de atención[1,2] (Figura 1).

MÉTODO

El método utilizado para la predicción de BI-RADS está basado en un algoritmo de Support Vector Machine Linear (SVM Linear)[3]. Para la priorización de los pacientes, estos se ordenan según el grupo de prioridad acorde a su BI-RADS asignado. Prioridad nula son los BI-RADS 0, prioridad baja para BI-RADS entre 1 y 2, prioridad media para BI-RADS 3 y prioridad alta para BI-RADS mayor a 3. Siempre se utilizará como determinante para priorizar el BI-RADS más alto que tenga el paciente. Otro de los criterios de ordenamiento son fecha de informe y edad del paciente.

De los 77.000 informes de mamografía disponibles, se utilizaron 53.000 para entrenamiento y 14.000 de prueba. Además, se realizó balanceo a través de downsampling para que los grupos de prioridad tuvieran la misma cantidad de informes, debido a la gran cantidad de informes con prioridad nula o baja, por lo que se usó un total de 4587 informes seleccionados al azar.

VARIABLES Y MÉTRICAS

Matrices de confusión, precisión y exhaustividad para evaluar el modelo de machine learning generado.

OBJETIVOS

Implementar un modelo capaz de clasificar el valor BIRADS de informes de mamografías y disponibilizar la información y resultados del modelo a través de una aplicación web.

RESULTADOS

El mejor resultado de precisión se obtuvo con el clasificador SVM, con una precisión de 70% y un recall de 98% para los casos de mayor riesgo de cáncer de mama (Figura 2). Se desarrolló una interfaz web que permite la carga y procesamiento de informes de mamografía. Posteriormente se visualizan los casos en orden de riesgo de padecer cáncer de mama, junto a otra información relevante para priorizar casos (Figura 3).

	Nula	Baja	Media	Alta
Real Nula	1443	11	220	23
Real Baja	104	9888	578	71
Real Media	239	41	1572	63
Real Alta	2	1	3	374

Figura 2. Matriz de confusión de resultados modelo SVM Linear.

ID	Fecha Firma	Edad	BI-RADS	Prioridad
TGTU76258497286118	2022-07-20 13:52:45	49	4	4
EVXX19000216253529	2022-07-19 14:36:09	48	6	3
NFHXB0876093234902	2022-07-18 14:54:14	60	5	3
LWKM11768981521245	2022-07-15 15:18:33	40	4	3
ALCM3161227790745	2022-07-15 15:12:57	44	6	3
XLDN03678184193964	2022-07-15 13:24:59	63	6	3

Figura 3. Screenshot de prototipo de resultados de modelo y lista de pacientes priorizada.

PERSPECTIVA

Los siguientes pasos a seguir con este proyecto consisten en realizar pruebas internas con nuevos informes que no hayan sido utilizados en el entrenamiento y testeo iniciales, con el fin de evaluar el desempeño del modelo. También se validarán los criterios de priorización con los equipos clínicos de FALP, incluyendo a enfermeras de enlace, encargada de la gestión de los casos.

Posterior a eso, se evaluará la disponibilización de los resultados a equipos internos de FALP encargados de la gestión de casos para el Equipo de Cirugía Oncológica y Reconstructiva de Mama FALP. Finalmente, se espera implementar el modelo y plataforma web para priorización de en otras instituciones tengan una problemática similar.

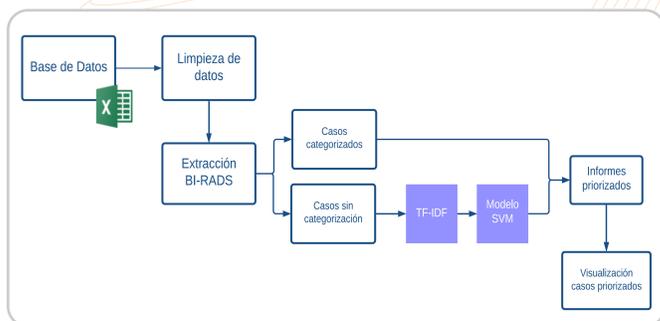


Figura 1. Esquema de solución propuesta.

Referencias

1. Sadman, Nafiz & Tasneem, Sumaiya & Haque, Mohd & Islam, Md & Ahsan, Md Manjurul & Gupta, Kishor Datta. (2020). "Can NLP techniques be utilized as a reliable tool for medical science?" -Building a NLP Framework to Classify Medical Reports. 10.1109/IEMCON51383.2020.9284834.

2. Sadman, Nafiz & Tasneem, Sumaiya & Haque, Mohd & Islam, Md & Ahsan, Md Manjurul & Gupta, Kishor Datta. (2020). "Can NLP techniques be utilized as a reliable tool for medical science?" -Building a NLP Framework to Classify Medical Reports. 10.1109/IEMCON51383.2020.9284834.

3. Boroumandzadeh, Mostafa and Parvinnia, Elham (2021) "Automated classification of BI-RADS in textual mammography reports." Turkish Journal of Electrical Engineering and Computer Sciences: Vol. 29: No. 2, Article 10. <https://doi.org/10.3906/elk-2002-31> Available at: <https://journals.tubitak.gov.tr/elektrik/vol29/iss2/10>