

# Resum

Els Kidney Exchange Programs (KEP) gestionen els procediments de trasplantament de ronyó creuats amb donant viu. Aquests programes permeten a pacients en necessitat d'un ronyó que tenen algun familiar o amic proper disposat a donar-lo però que no són compatibles, trobar una altra parella de pacient-donant en la mateixa situació a on si són compatibles de forma creuada. El donant vinculat a un pacient ofereix un seu ronyó a canvi que el "seu" pacient en rebí un provinent d'un altre donant compatible. En alguns casos, hi ha pacients que tenen més d'un donant vinculat o també hi ha casos de donants altruistes.

En aquest projecte, s'ha desenvolupat una aplicació web de suport als equips mèdics dels KEP's que permet la visualització de les parelles pacient-donant i els possibles trasplantaments que es podrien realitzar en format de graf. La visualització s'ha desenvolupat en JavaScript utilitzant la llibreria D3.js. En aquesta aplicació es permet seleccionar diferents nodes per visualitzar en detall la informació d'aquell pacient i els seus donants vinculats, conjuntament amb les arestes i nodes amb les que interactuen. També es pot seleccionar una aresta per veure en detall els trasplantaments que representa, la seva direcció i la seva puntuació.

A l'aplicació web també es pot visualitzar el graf de cicles del conjunt de pacients. Els cicles són un conjunt de trasplantaments que permetrien a un grup de pacients realitzar una cadena de trasplantaments a on tots rebrien un ronyó. Aquests cicles poden ser de 2 o 3 parelles de pacients. En cas de tenir un conjunt de cicles que formin una solució es pot visualitzar quins serien els trasplantaments que es realitzarien. La visualització permet veure en detall els cicles d'un node (direcció, puntuació, etc.) i també es pot seleccionar un cicle en concret per veure la informació en detall.

Un altre dels objectius del projecte és l'anàlisi del graf, mitjançant mesures de teoria de grafs i de teoria de la informació, i crear un model de regressió logística per predir si una parella pacient-donant acabarà sent escollida en un cicle de trasplantaments. Concretament, s'han aplicat diferents mesures de centralitat de teoria de grafs, com el grau d'un node o la mesura "betweenness centrality", amb la hipòtesi que un node, com més central és, més probabilitats té de ser escollit per a un trasplantament. Les mesures de teoria de la informació escollides són mesures que modelen un passeig aleatori (random walk) del graf, com la sorpresa entròpica o la informació mútua. Les diferents mesures s'han calculat en Python, i en el cas de les mesures de teoria de grafs s'han calculat amb el suport de la llibreria NetworkX.

Amb aquestes mesures conjuntament amb mesures mèdiques, com ara el grup sanguini i el panel-reactive antibody (PRA), s'ha modelat un model de

regressió logística. El model resultant és un model que prediu la probabilitat d'una parella pacient-donant d'acabar sent seleccionada per un trasplantament i les mesures que utilitza són: el grau de sortida, Closness Centrality, Betweenness Centrality, el nombre de donants amb grup sanguini B i la sorpresa entròpica. El model s'ha calculat usant R i s'ha utilitzat la llibreria rpy2 per poder fer les prediccions en Python.

La predicció del model conjuntament amb algunes de les mesures es poden visualitzar en el graf amb els colors dels nodes. També hi ha un apartat d'estadístiques a on es poden visualitzar aquestes mesures i algunes dades mèdiques en forma d'histograma.

L'aplicació web té un sistema d'autenticació d'usuaris i aquests poden guardar i gestionar un conjunt de fitxer JSON amb la informació dels pacients, dels donants, de les compatibilitats entre ells i els possibles cicles a realitzar.