

# Matura, rang liste i College Admissions Problem

Objavljeno 12 srpnja, 2020 autor Adrian

Godine 2010. bio sam u prvoj generaciji maturanata koja je pisala državnu maturu. Dok još nismo znali sve detalje, razmišljali smo kako će biti implementirano upisivanje kandidata na studije na temelju rang lista i preferencija kandidata. Preciznije, problem je sljedeći. Svaki kandidat ima svoju rang listu studija koje preferira; svaki studij ima svoju rang listu kandidata (na osnovi rezultata državne mature i drugih kriterija) i određenu kvotu tj. najveći broj kandidata koje može upisati. Svakom kandidatu treba dodijeliti (najviše) jedan studij tako da... Tako da što?

Cilj je barem intuitivno (uglavnom) jasan, a neki početni algoritmi odmah padaju na pamet. Ali nije baš svaka ideja ispravna. Recimo, kandidata koji je prvi na rang-listi FER-a ne želimo nužno upisati na FER jer on možda preferira PMF. Ali slična ideja iz perspektive kandidata je točna: studij koji je prvi na rang-listi nekog kandidata, a on se nalazi unutar kvote na rang listi tog studija, možemo odmah dodijeliti tom kandidatu i obrisati ga s ostalih rang lista. To možemo činiti dok god ide.

Ali na kraju nam ostaje situacija gdje pridruživanje prestaje biti trivijalno. Najjednostavniji primjer je situacija gdje Ana preferira FER > PMF, Iva preferira PMF > FER, ostalo je još po jedno mjesto na oba studija, ali na FER-u je Iva ispred Ane dok je na PMF-u Ana ispred Ive. Ovdje su važnije preferencije kandidata pa očito treba Anu upisati na FER, a Ivu na PMF, ali gornji algoritam će naprosto stati jer nijedna nije unutar odgovarajuće kvote.

Postoje, naravno, i složeniji primjeri. Ako u takvoj situaciji pokušamo nekog kandidata upisati na njegov prvi studij neovisno o kvoti, možda ćemo pogriješiti. Primjerice, ako to učinimo s Markom koji preferira FER, ali je na FER-ovoj listi ispod Ane i Ive. Tu se sada možemo zapitati zašto je točno taj izbor pogrešan, što točno želimo postići, kako precizno definirati problem.

Netko će reći – dat ćemo prednost Ani nad Markom jer oboje imaju prvi izbor FER ali je Ana tamo bolja iako nijedno nije u kvoti. Ali što ako je Ani FER drugi izbor nakon KIF-a gdje ne može upasti (ali ga ne može ni obrisati jer ni na KIF-u nije ispunjena kvota)? Koga onda upisati na FER? Kao što rekoh, nije trivijalno...

Ne sjećam se koje smo rješenje tada smislili, ali sjećam se da je upisivanje u praksi išlo tako da su bile objavljene sve rang liste i postojao je određeni rok (dva ili tri dana) u kojem su kandidati sami trebali odabrati studij (od onih gdje su bili unutar kvote na rang listi), čime su oslobađali mjesta drugim kandidatima na drugim listama. Algoritam je, dakle, bio delegiran nama učenicima! Ne znam kako je tu riješen gornji problem kad je svatko unutar kvote radije

htio neki drugi studij – jesu li malo povećali kvote (barem privremeno) da bi to riješili, ili su ostavili to ograničenje pa su Ana i Iva iz gornjeg primjera morale izabrati lošije od optimalnog? I što ako su neki kandidati bili spori pa su neki drugi zakasnili jer su ih morali čekati? Ne znam, ali čini mi se da je sada to riješeno pametnije, sudeći po onome što piše na <https://www.studij.hr/sve-o-prijavama>:

*Rang-liste kandidata po studijskim programima formiraju se računalnim algoritmom koji za svakoga kandidata pronalazi studij na kojemu može ostvariti pravo upisa, u ovisnosti o postavljenim prioritetima.*

Kandidati kad vide preliminarne liste, mogu mijenjati svoje liste prioriteta i tako utjecati na ishod, ali zadnju riječ očito ima računalo. Odlično! Ali još uvijek ne piše koji algoritam se koristi.

Kako god bilo, riječ je o poznatom problemu iz naslova ovog posta, koji neki zovu i Hospitals/Residents Problem, a rješava se [Gale-Shapleyevim algoritmom](#) iz 1962. Izgleda da popisu zemalja koje ga koriste treba dodati i Hrvatsku:

*Roth [19] discovered that the very same method had already been implemented in 1952 in the National Resident Matching Program, the centralised matching scheme that coordinates junior doctor recruitment in the US. Since then, similar matching schemes have been organised in many countries to allocate graduating medical students to hospital posts (hence the alternative name for the problem), and these matching schemes are widely used for other professions as well. Gusfield and Irving [12] and Roth and Sotomayor [22] provide the classical results and background material for this problem. Regarding the original context, the Gale–Shapley algorithm is also used in handling higher education admissions in a number of countries, including Spain [18], Turkey [4] and Hungary [5] (whilst a different method is used for medicine and related subjects in Germany [7]). Moreover, the same kinds of admission system have been introduced for secondary schools in, amongst others, Boston [2], New York [1] and again Hungary [5]. [\[izvor\]](#)*

A za one koji još nisu uspjeli definirati problem, evo spoiler. Rješenje je *stabilno* ako ne postoji par (kandidat A, studij B) gdje i A i B “preferiraju” jedan drugoga u odnosu na rješenje, tj. A preferira B nad studijem gdje je upisan (ili nije nigdje upisan) dok je na B upisan neki student koji je na toj rang listi lošiji od A. Postoji više stabilnih rješenja, ali samo jedno *resident-optimalno*, što znači da je svaki kandidat upisan na studij koji mu je najbolji u svim stabilnim rješenjima, ili nije nigdje upisan ni u jednom stabilnom rješenju. Spomenuti algoritam daje to rješenje ([Theorem 1](#)).

---

#### SHARE THIS:



Sviđa mi se

Budite prvi kome se ovo sviđa.

---

## SRODNO

[Kamo ide Blogaritam?](#)

27 listopada, 2021

U "Razno"

[Ima nešto u ponavljanju](#)

10 studenoga, 2021

U "Filozofija"

[Achtung Baby i ja](#)

4 studenoga, 2021

U "Glazba"

Ovaj unos je objavljen u [Matematičke, algoritamske i slične zanimljivosti](#) autor [Adrian](#).  
Bookmarkirajte [stalnu vezu](#) [<https://blogaritam.com/2020/07/12/matura-rang-liste-i-college-admissions-problem/>].

JEDNA MISAO O "MATURA, RANG LISTE I COLLEGE ADMISSIONS PROBLEM"

Povratni ping: [Kategorizacija blogaritamskih objava](#) | [Blogaritam](#)