

Robusna optimizacija i strojno učenje za podršku odlučivanju i upravljanju u pomorskim sustavima i procesima

Izvor financiranja: Sveučilište u Zadru

Šifra projekta: IP.01.2023.03

Trajanje projekta: 1. listopada 2023. do 30. rujna 2025.

Voditelj projekta:

izv. prof. dr. sc. Marko Valčić, Sveučilište u Zadru, Hrvatska

Istraživačka grupa:

prof. dr. sc. **Jasna Prpić-Oršić**, Sveučilište u Rijeci, Hrvatska

izv. prof. dr. sc. **Mate Barić**, Sveučilište u Zadru, Hrvatska

izv. prof. dr. sc. **Josip Orović**, Sveučilište u Zadru, Hrvatska

Zoran Pavin, mag. ing., Sveučilište u Zadru, Hrvatska

Marijana Balas, mag. ing., Sveučilište u Rijeci, Hrvatska

Marko Novaselić, mag. ing., Jadrolinija d.d. Rijeka, Hrvatska

Ivan Viduka, student, Sveučilište u Zadru, Hrvatska

Marin Jurlina, student, Sveučilište u Zadru, Hrvatska

Teorijsko polazište i znanstveni doprinos:

Područje istraživanja ovog projektnog prijedloga može se podijeliti na dva manja radna paketa. U okviru prvog paketa fokus istraživanja je na unaprjeđenju postojećih sustava za optimalno rutiranje brodova uzimajući u obzir najznačajnije neizvjesnosti koje se prvenstveno odnose na nesigurnost vremenskih prognoza. U okviru drugog paketa, fokus je na optimalnoj konfiguraciji i alokaciji linijskog prometa uzimajući u obzir minimiziranje troškova povezivanja kopna i otoka uz maksimizaciju kapaciteta linija unutar prethodno određenih prihvatljivih okvira.

Ciljevi projektnog prijedloga vezani uz prvi radni paket odnose se na komparativnu analizu algoritama i metoda za optimalno rutiranje brodova sa svrhom da se utvrde njihove prednosti i nedostaci s obzirom na prirodu različitih funkcija ciljeva i ograničenja te da se definiraju kriteriji za odabir najpovoljnijeg algoritma za robusno optimalno rutiranje brodova. Da bi se mogao izraditi i ispitati model optimalnog rutiranja u stvarnom okruženju na primjeru referentnog broda uz stohastičku prirodu varijabli bit će nužno modelirati nesigurnost vremenskih prognoza za potrebe optimizacijskih zadataka rutiranja broda kao i izraditi odgovarajuće modele strojnog učenja međuovisnosti ulaznih i izlaznih varijabli optimizacijskih zadataka. U okviru drugog radnog paketa, ciljevi su vezani uz komparativnu analizu algoritama i metoda

za optimalno upravljanje troškovima brodarskih kompanija u okviru obalnog linijskog pomorskog prometa, no da bi se izradio i ispitao model optimizacije troškova brodarskih kompanija u stvarnom okruženju na primjeru referentne flote i raspoloživih pristaništa uz stohastičku prirodu varijabli bit će potrebno prethodno definirati kriterije za izradu robusnog optimizacijskog modela s funkcijom cilja racionalizacije troškova brodarskih kompanija unutar regulatorno prihvatljivih graničnih vrijednosti. Planirani rezultati izravno proizlaze iz realizacije prethodno navedenih ciljeva. Optimizacijski pristupi i metode u oba paketa su stohastičke prirode, a sama robusnost se u oba slučaja očituje u odabiru najpovoljnijeg rješenja čak i u krajnje nepovoljnim uvjetima. Za rutiranje brodova bit će korišteni odabrani algoritmi teorije grafova i optimizacijski algoritmi inspirirani prirodom, dok će se za racionalizaciju troškova poslovanja u okviru obalnog linijskog pomorskog prometa prvenstveno koristiti metode determinističkog i stohastičkog mješovitog cjelobrojnog linearnog i nelinearnog programiranja.

Potrebe za korištenjem rezultata u okviru prvog paketa izravno proizlaze iz činjenice da postojeća programska rješenja još uvijek nedovoljno kvalitetno tretiraju nesigurnosti vremenskih prognoza, pa se u slučaju njihove primjene mogu očekivati poboljšanja u kontekstu veće pouzdanosti algoritamskih struktura za optimalno rutiranje brodova uz posljedično smanjenje rizika koji je s tim povezan. Grupe potencijalnih korisnika su prvenstveno brodarske kompanije, ali i IT kompanije koje rade na razvoju ovakvih programskih rješenja. Slični zaključci se mogu prenijeti i na drugi radni paket, s tim da su tu, osim brodarskih kompanija, dodatno grupe potencijalnih korisnika i luke s odgovarajućim pristaništima, kao i njima nadređene institucije koje prate operativnost poslovanja i troškove u obalnom linijskom pomorskom prometu, a sve s ciljem daljnje racionalizacije troškova i povećanja kvalitete usluga.