

Naziv istraživanja:

Racionalizacija razvoja multidisciplinarnih istraživanja makro i mikro susrava primjenom super-računalnih simulacija

Sažetak:

Multidisciplinarni pristup uspostavi numeričkog eksperimenta baziranog na računalnoj dinamici fluida (eng. Computational Fluid Dynamic, u nastavku CFD) omogućuje racionalni razvoj sustava bitno različitih karakterističnih veličina.

U sklopu predloženog istraživanja na polju vodnih turbina postaviti će se tzv. "Virtualni laboratorij" za numeričko određivanje karakteristika vodnih turbina baziran na primjeni CFD-a. Numerički eksperiment će omogućiti ispitivanje vodnih turbina u širokom radnom području čime bi se na brz i efikasan način mogle odrediti značajke ispitivane turbine zadovoljavajuće točnosti. Karakteristike vodne turbine biti će moguće odrediti neovisno o veličini ili tipu turbine, a za što je kod eksperimentalnih ispitivanja potrebno koristiti više laboratorija.

"Virtualni laboratorij" će se prethodno fino podesiti usporedbom izračunatih sa izmjerenim podacima čime će se opravdati zamjena skupim eksperimentalnim mjerenjima.

U konačnici će se "Virtualni laboratorij" primijeniti na projekt idejnog rješenja revitalizacije postojeće protočne turbine snage 25 MW.

U polju brodogradnje primijeniti će se CFD na neugodne probleme parametarskog ljuhanja brodova koje se javlja nepogodnom kombinacijom prirodnih, operacijskih i dizajnerskih parametara. Za efikasno rješavanje tako složenog problema nužno je formiranje tzv. "Virtualnog bazena" koji predstavlja nadomjestak stvarnim bazenima i modelskim ispitivanjima, a omogućuje brzo i efikasno ispitivanje. Ovim sustavom će se još u fazi projektiranja uočiti mogućnost pojave ovog fenomena te će korekcijom oblika trupa to nastojati izbjeći.

Iako je CFD originalno razvijen za potrebe industrije, multidisciplinarni pristup u istraživanju različitih fenomena afirmirao je numeričke simulacije i na polju biomedicine. Recentna pilot istraživanja endodontske irigacije u dentalnoj medicini uporabom CFD-a daju poticaj daljnjoj analizi i poboljšanju kliničkog postupka čija se uspješnost do sada ocjenjivala isključivo skupim analizama posljedičnih učinaka. "Virtualnom irigacijom" produbiti će se spoznaje fenomena kretanja irigatora tijekom kliničkih postupaka te će se omogućiti široka primjena ovakvog modela istraživanja u dentalnoj medicini i pratećoj industriji.

Istraživački tim:

Osnovni tim

Tehnički fakultet, Sveučilišta u Rijeci

Izv.prof.dr.sc. Zoran Čarija, dipl.ing.

Red.prof.dr.sc. Zoran Mrša, dipl.ing.

dr.sc. Anton Turk, dipl.ing.

Medicinski fakultet, Sveučilišta u Rijeci

Izv.prof.dr.sc. Alen Braut, dr.med.dent.

dr.sc. Damir Šnjarić, dr.med.dent.

Suradnici izvan osnovnog tima

Milan Jurjević, mag.ing.mech., Energo d.o.o.

Objavljeni radovi (2013., 2014.):

1. Čarija Z., Franković B., Perčić M., Čavrak M. *Heat transfer analysis of fin-and-tube heat exchangers with flat and louvered fin geometries*, International Journal of Refrigeration, ISSN: 0140-7007, prihvaćeno za objavljivanje
DOI information: 10.1016/j.ijrefrig.2014.05.026, [CC, SCI-Exp ,SCOPUS]
2. Čarija Z., Marušić E., Novak Z., Fućak S. *Numerical analysis of aerodynamic characteristics of a bumped leading edge turbine blade* Engineering Review, Vol. 34, No. 2, 2014. ISSN 1330-9587
3. Prpić-Oršić J., Slapničar V., Turk A., Berth *Operability Estimation Related to Ship Motion*, Transaction of FAMENA, 13-25, Volume 28, No 1 ISSN 1333-1124 (2014), [SCI-Exp]
4. Turk A., Prpić-Oršić J., S. R. de Silva, Guedes Soares C.; *Experimental investigation of roll damping of the C11 containership for the prediction of parametric rolling in regular waves* // Proceedings of the 15th International Congress of the International Maritime Association of the Mediterranean (IMAM)- 2013, str. 127-135, (ISBN: 978-1-138-00161-9) A Coruna, Spain, 2013. (predavanje, međunarodna recenzija, objavljeni rad, znanstveni).
5. Turk A., Prpić-Oršić J., Guedes Soares C., *Parametric rolling simulations of container ships* // Proceedings of the ASME 2013 32nd International Conference on Ocean, Offshore and Arctic Engineering / American Society of Mechanical Engineers (ur.). New York : ASME, 2013. 1-7 (predavanje, međunarodna recenzija, objavljeni rad, znanstveni).

6. Snjaric D., Braut A., Čarija Z., Lajnert V., Kuis D., Glavicic S., Brekalo Prso B. *Apical pressure with two different irrigation needles: ex vivo based computational fluid dynamics analysis*, International Endodontic Journal, ESE Lisbon, 2013.
7. Kuis D., Sciran I., Lajnert V., Snjaric D., Prpic J., Pezelj-Ribaric S., Bosnjak A. *Coronally advanced flap alone or with connective tissue graft in the treatment of single gingival recession defects: a long-term randomized clinical trial*. Journal of Periodontology, 2013 Nov, 84(11):1576-85. doi: 10.1902/jop.2013.120451. Epub 2013 Feb 22.
8. Braut A. *Primjena bioloških principa regeneracije kosti u dentalnoj medicini*, Medicina Fluminensis, Sep.,2014.