

Vjeran Hari, Redoviti profesor u trajnom zvanju, u mirovanju
PMF Matematički odsjek, Sveučilište u Zagrebu
Bijenička cesta 30, 10000 Zagreb
hari.math@pmf.hr

Životopis

Vjeran Hari redoviti je profesor u trajnom zvanju. Svoj radni vijek proveo je na Matematičkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Bio je nastavnik i istraživač u području numeričke matematike, teorije matrica i matričnih algoritama. Njegov znanstveni rad obuhvaća razvoj i analizu matričnih algoritama, s posebnim naglaskom na iterativne metode za rješavanje problema vlastitih vrijednosti. Ubraja se među istaknute znanstvenike u području numeričke linearne algebre i jedan je od najpoznatijih svjetskih eksperata za dijagonalizacijske metode.

Rođen i školovan u Zagrebu, osnovno i srednjoškolsko obrazovanje završio je u V. gimnaziji, nakon čega je 1968. godine upisao studij matematike na Matematičkom odjelu Prirodoslovno-matematičkog fakulteta. Tijekom studija istaknuo se akademskim uspjehom te je 1971. godine nagrađen Nagradom Sveučilišta u Zagrebu. Diplomirao je 1973. godine s temom iz numeričkog rješavanja parcijalnih diferencijalnih jednadžbi, čime je započeo svoj dugogodišnji interes za numeričke metode.

Nakon diplome zapošljava se na Matematičkom odjelu PMF-a, gdje kontinuirano radi od 1975. godine. Akademski je napredovao kroz sva nastavna zvanja: od asistenta, preko docenta (1985.) i izvanrednog profesora (1989.), do redovitog profesora (1996.), a od 2000. godine u trajnom zvanju. Poslijediplomski studij završava u Zagrebu, gdje magistrira 1980. godine, dok doktorat znanosti stječe 1984. na Sveučilištu u Hagenu u Njemačkoj, pod mentorstvom prof. K. Veselića. Njegova doktorska disertacija bavila se cikličkim Jacobijevim metodama za generalizirani problem svojstvenih vrijednosti, što je postavilo temelj za njegov kasniji znanstveni rad.

U svojoj karijeri ostvario je značajnu međunarodnu suradnju. Akademsku godinu 1989./1990. proveo je kao gostujući profesor na University of Kansas u Sjedinjenim Američkim Državama, a nakon toga boravio je kao gost istraživač 45 dana University of Minnesota te kasnije par tjedana na University of Missouri at Kansas City. Održao je pozvana predavanja na institucijama poput Argonne National Laboratory i Army High Performance Computing Research Center of the University of Minnesota, čime je dodatno potvrdio međunarodnu prepoznatljivost svog rada. Tijekom karijere sudjelovao je na brojnim međunarodnim konferencijama i znanstvenim skupovima te aktivno doprinio organizaciji i radu znanstvenih zajednica.

Znanstveni opus profesora Harija obuhvaća više od 65 objavljenih radova, od kojih je značajan broj objavljen u vodećim međunarodnim časopisima iz područja numeričke matematike i linearne algebre. U vrlo kvalitetnim časopisima sa liste SCIE (Q1 i Q2) i Current Contents ima 13 samostalnih radova u ukupnom broju od 363 stranice, dok radova sa jednim koautorom ima 21 koji kumulativno broje 480 stranica. Njegovi radovi citirani su u relevantnim znanstvenim monografijama i bazama podataka, a bave se teorijskim i numeričkim aspektima matričnih algoritama, uključujući njihovu konvergenciju, asimptotsku brzinu i visoku relativnu točnost. Posebno se ističe njegov doprinos razvoju i analizi Jacobijevih metoda kao i njihovih varijanti za razne probleme vlastitih vrijednosti.

Kao voditelj znanstvenih projekata, sudjelovao je u realizaciji mnogih istraživačkih inicijativa. Bio je voditelj 6 znanstvenih projekata i jednog projekta primjene informatičke tehnologije, a također bio je suradnik na nekoliko projekata. Njegov rad u tom području pridonio je razvoju istraživačke infrastrukture i jačanju znanstvene suradnje unutar i izvan Hrvatske. Dugogodišnji

je član relevantnih stručnih društava, uključujući Hrvatsko matematičko društvo, američko matematičko društvo SIAM i njemačko GAMM. Redovito sudjeluje u recenzentskom procesu za vodeće međunarodne časopise.

U nastavnoj djelatnosti istaknuo se kao iznimno aktivan i predan nastavnik. Tijekom karijere predavao je velik broj kolegija na preddiplomskoj, diplomskoj i poslijediplomskoj razini, pokrivajući teme iz linearne algebre, numeričke analize i specijaliziranih područja matrične teorije i matričnih algoritama. Pritom je održao samo na Poslijediplomskom, kasnije Doktorskom studiju 22 različitih kolegija. Mentorirao je 45 diplomskih radova, 7 znanstvenih magistarskih radova i 3 doktorske disertacije. Kroz postdiplomski Seminar za numeričku matematiku i znanstveno računanje, koji je osnovao sa profesorom Emilom Coffouom, vrlo aktivno je sudjelovao u razvoju mladih istraživača. Njegovi ponajbolji studenti imaju uspješne akademske karijere, česti su gosti na međunarodnim institucijama i konferencijama što dodatno potvrđuje kvalitetu njegova mentorstva.

Sa društvenog aspekta, njegovo najznačajnije djelo je pionirska uloga u razvoju numeričke linearne algebre na Sveučilištu u Zagrebu, a preko svojih studenata i u cijeloj Hrvatskoj. Tako danas u Zagrebu, Splitu i Osijeku imamo svjetski poznate znanstvenike u području matrica i matričnih algoritama. Oni imaju svoje znanstvene projekte i timove mladih istraživača. To područje numeričke matematike i dalje je u snažnom razvoju kako zbog pojave novih generacija računala (kvantna računala i razne arhitekture paralelnih računala), tako i zbog mnogobrojnih novih modela primjenjene matematike koji se numerički rješavaju matričnim algoritmima.

Osim znanstvenog i nastavnog rada, profesor Hari obnašao je niz administrativnih i stručnih funkcija. Bio je kroz nekoliko mandata predstojnik Zavoda za numeričku matematiku i računarstvo i član Matičnog povjerenstva za matematiku. Njegov doprinos razvoju Sveučilišta u Zagrebu ogleda se i u unapređenju kvalitete nastavnih programa kroz rad u Odboru za osiguravanje kvalitete sveučilišta.

Za svoj znanstveni rad i doprinos struči dobio je nekoliko priznanja, među kojima se ističe Godišnja državna nagrada za znanost. Njegov kontinuirani znanstveni i nastavnički angažman, zajedno s međunarodnom prepoznatljivošću i utjecajem, čine ga važnim predstavnikom hrvatske matematičke zajednice.

U nastavku slijedi detaljniji opis znanstvenih, nastavnih i stručnih postignuća.

- Ime: Vjeran Hari,
Datum rođenja: 14. 11. 1949.

- **Stupnjevi školovanja:**

Srednja škola: 5. Gimnazija, Zagreb, 1964. — 1968.

Fakultet: PMF, Matematički odjel, Sveučilište u Zagrebu, 1968. — 1973.

Diploma: “Numeričko rješavanje eliptičkih parcijalnih diferencijalnih jednadžbi metodom konačnih razlika”, Sveučilište u Zagrebu 1973. (Voditelj: Profesor Mladen Alić)

Postdiplomski studij: PMF, Matematički odjel, Sveučilište u Zagrebu, 1974. — 1980.

Magistarska radnja: “Konvergencija Paardekooperove metode za dijagonalizaciju antisimetričnih matrica”, Sveučilište u Zagrebu, 10.07.1980. (Voditelj: Profesor Krešimir Veselić)

Doktorska disertacija: “On Cyclic Jacobi Methods for the Positive Definite Generalized Eigenvalue Problem”, University of Hagen, Njemačka, 25.06.1984. (Voditelj: Profesor Krešimir Veselić). Na doktorskom ispitu uz prof. Veselića bio je i poznati prof. S. Falk.

• **Zaposlenja:**

1973. — 1975.: Matematički institut, Elektroničko numerički centar, Institut Ruđer Bošković, Zagreb
1975. — 1975.: Sveučilište u Zagrebu, Matematički Matematički odjel PMFa
1976. — 1976.: Vojnik u JNA, Leskovac, Srbija, Jugoslavija
1977. — 1982.: Sveučilište u Zagrebu, Matematički odjel PMFa
1982. — 1983.: Fernuniversität Hagen, Mathematik (znanstveno usavršavanje)
1983. — 1989.: Sveučilište u Zagrebu, Matematički odjel PMFa
1989. — 1990.: University of Kansas, Mathematics, (gostujući nastavnik)
1990. — 2019.: Sveučilište u Zagrebu, Matematički odjel/odsjek PMFa

01.10.2019. — U mirovini.

• **Nastavna zvanja:**

1973. — 1975.: Asistent pripravnik, E.N.C., Institut za matematiku, Zagreb
1975. — 1975.: Asistent na Matematičkom odjelu PMFa Sveučilišta u Zagrebu
1977. — 1980.: Asistent na Matematičkom odjelu PMFa Sveučilišta u Zagrebu
1981. — 1984.: Znanstveni asistent na Matematičkom odjelu PMFa Sveučilišta u Zagrebu
1982. — 1983.: Doktorand kod prof. dr. K. Veselića u Hagenu
1985. — 1989.: Docent na Matematičkom odjelu PMFa Sveučilišta u Zagrebu
1989. — 1990.: Visiting associate professor, University of Kansas, USA
1990. — 1996.: Izvanredni profesor na PMF-MO Sveučilišta u Zagrebu
1996. — 2000.: Redoviti profesor na PMF-MO Sveučilišta u Zagrebu
2000. — 2019.: Redoviti profesor u trajnom zvanju na PMF-MO Sveučilišta u Zagrebu.

Znanstvena djelatnost

Odabrani znanstveni radovi

Popis odabranih radova je u prilogu. Popis broji 65 znanstvenih radova, od toga 57 u časopisima koji su indeksirani u Current Contents, Science Citation Index Expanded i Scopus bibliografskim bazama.

Recenziranje znanstvenih radova

Bio je recenzent za sljedeće časopise (prvih 8 indeksirani su u bazama SCIE, Current Contents, Scopus):

1. Numer. Mathematik
2. SIAM J. Matrix Anal Appl.

3. BIT Numerical Analysis
4. Linear Algebra Appl.
5. SIAM J. Sci. Computing
6. Journal of Mathematical Inequalities
7. Mathematica Slovaca, Mathematical Institute, Slovak Academy of Sciences, Slovakia
8. Mathematical Communications
9. AIP Conference Proceedings (vezano uz ICNAAM konferenciju)
10. CIT. Journal of Computing and Information Technology
11. Zbornici radova sa međunarodne konferencije (Applied Mathematics and Computation, i sl.).

Za svaki časopis pod rednim br. 1–4, 9, 11 bilo je nekoliko recenzija. Za recenzije prije 1990. godine ne postoji evidencija jer su se PC računala i radne stanice počele koristiti na PMF-MO uglavnom nakon preseljenja fakulteta na Horvatovac. Također, računalni sustavi časopisa još nisu postojali.

Citiranost radova

- U SCOPUSu broj citata Vjerana Harija je 412, H-index: 12, na bazi od 43 dokumenata.
- Prema Google Scholar broj citata Vjerana Harija je oko 1027, H-indeks: 19, i10-indeks: 31.

Znanstveni projekti

Bio je voditelj 6 znanstvenih projekata od kojih su prvih 5 na listi bila financirana od strane Ministarstva znanosti, a posljednji od strane Hrvatske zaklade za znanost.

- MZOM projekt 1-01-252, Numeričke metode linearne algebre, 1990–1995.
- MZOM projekt 037012, Jacobijeve metode za simetrične matrice, 1996 -2000.
- MZOM projekt 0037105, Visokotočni algoritmi numeričke linearne algebre 2000. -2006.
- MZOS projekt 037-0372783-2, Numeričke metode za matrice s primjenama 2007.-2010.
- MZOM projekt Blok dijagonalizacijske metode (Projekt 037-0372783-3042, 2010.–2014.)
- Matrix Factorizations and Block Diagonalization Algorithms (Projekt 3670, 2015.–2019., financiran od HRZZ,
<https://web.math.pmf.unizg.hr/mfbda/>)

Bio je suradnik na nekoliko znanstvenih projekata, od kojih je zadnji bio nakon umirovljenja prof. Harija:

- Matricni algoritmi u nekomutativnim asocijativnim algebrama (FESB, Split, 2020.–2023., voditelj prof. Ivan Slapničar).

U pripremi je sudjelovanje V. Harija na projektu Dijagonalizacijski i dekompozicijski algoritmi (DIDEA, voditeljica je profesorica E. Begović Kovač), koji je prošao prvu fazu recenzija kod HRZZ.

Bio je suradnik prof. Krešimira Veselića, koji je kroz svoje projekte na University of Hagen, *Genauigkeitssteigerung bei der Eigenreduktion von Matrizen* i *Algorithms for High Performance Computing*, razvijao nove matricne algoritme i algoritme visoke relativne točnosti. Uz voditelja K. Veselića, bitne doprinose dali su suradnici Z. Drmač, I. Slapničar i V. Hari.

Pozvana predavanja na drugim institucijama (kao dio gostovanja):

1. *23.05.1989.* Wilhelm-Pieck Universität, Rostock, Njemačka. Održao jednosatno predavanje: *On the Global and Quadratic Convergence of Jacobi Methods for Computing Singular Value Decompositions.*
2. *1989.–1990.* University of Kansas, Lawrence, KS, SAD. Održao niz predavanja na tamošnjem Seminaru za numeričku matematiku.
3. *10.05.1990.* Computer Science Department, University of Minnesota, Minneapolis, SAD. Održao jednosatno pozvano predavanje *Asymptotic Behavior of Diagonalisation Methods*, koje je snimala i studentska televizija.
4. *29.05.1990.* Argonne National Laboratory, Argonne, IL, SAD. Održao jednosatno pozvano predavanje o skoro dijagonalnim matricama.
5. *31.08.1994.* F.E.S.B., Sveučilište u Splitu. Održao jednosatno predavanje: *Skoro dijagonalne matrice.*
6. *15.05.1998.* Znanstveni kolokvij HMDa u Osijeku. Održao jednosatno predavanje: *Skoro dijagonalne matrice i primjene.*
7. *Ljetni semestar 2005.* Tijekom ljetnog semestra, na zamolbu Prof. Lapainea održao 6 sati predavanja iz kolegija *Numeričke metode lineare algebre* na Poslijediplomskom studiju Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Gostujući znanstvenik

1. *1982.–1983.* Fernuniversität Hagen, SR Njemačka, Fachbereich Mathematik und Informatik (znanstveno usavršavanje u trajanju od 9 mjeseci kod prof. K. Veselića).
2. *15.06–15.07.1986.* Boravak na Fernuniversität u Hagenu. Znanstvena suradnja sa prof. K. Veselićem. Održao dva predavanja:
V. Hari: On the quadratic convergence of the serial SVD Jacobi method.
V. Hari: On the global convergence of the serial SVD Jacobi methods.
3. *21.05.1989.–27.05.1989.* Wilhelm-Pieck Universität, Rostock. Održao i jednosatno predavanje.
4. *03.08.1989.–01.06.1990.* University of Kansas, Lawrence, KS, SAD. Uz nastavu, održao niz predavanja na tamošnjem Seminaru za numeričku matematiku.
5. *07.05.1990.–13.05.1990.* Gostovao u Computer Science Department, University of Minnesota, Minneapolis, SAD. Pritom održao jednosatno predavanje.

6. 29.05.1990.–30.05.1990. Gostovao na *Argonne National Laboratory*, Argonne, IL, SAD. Pritom održao jednosatno predavanje.
7. 05.06.1990.–19.07.1990. Gostovao u Army High Performance Computing Research Center (AHPARC), University of Minnesota, Minneapolis, SAD. Radio zajedno s Dr. H. Park na istraživanju jedne metode za Hermitske matrice.
8. 12.11.–16.11.1990. University of Missouri at Kansas City, Kansas City, MO, SAD. Kratki boravak zbog dogovora suradnje s Dr. N. H. Rhee.
9. 16.11.–20.11.1990. AHPARC, University of Minnesota, Minneapolis, SAD. Kratki boravak radi dogovora o suradnji s Dr. H. Park.
10. 01.04.1991.–31.06.1991. Osiguran mu je plaćeni boravak od tri mjeseca na IMA Linear Algebra Year, koji nije mogao realizirati zbog rata u Hrvatskoj.
11. 01.09.1992.–01.10.1992. Boravak na Fernuniversität u Hagenu. Znanstvena suradnja sa Dr. K. Veselićem.
12. 29.08.1994.–02.09.1994. Boravak na F.E.S.B., Sveučilište u Splitu. Znanstvena suradnja sa dr. I. Slapničarom.
13. 18.07.–21.07.2017. Department of Mathematics and Statistics, University of Missouri at Kansas City, USA. Održao predavanje V. Hari: On Jacobi Methods for positive definite generalized eigenvalue problem.

Sudjelovanje na znanstvenim skupovima

Sudjelovao na više od 68 međunarodnih znanstvenih skupova sa priopćenjima. Na desetak skupova na kojima nije sudjelovao, predavanje je održao suautor istraživanja. Popis skupova je u prilogu.

Voditelj znanstvenog seminara

- Seminar za numeričku matematiku i matematičku informatiku (voditelji: prof. Emil Coffou i doc. Vjeran Hari u razdoblju 1987.–1999.)
- Seminar za numeričku matematiku i računarstvo (voditelji: prof. E. Coffou i V. Hari od 1999. do 2001., a u razdoblju 2001.–2012. voditelji V. Hari, Z. Drmač, M. Rogina, M. Marušić)
- Seminar za numeričku matematiku i znanstveno računanje (2012.– voditelji: Z. Drmač, L. Grubišić, V. Hari, M. Marušić, M. Rogina, S. Singer).

Obnašanje dužnosti urednika zbornika radova međunarodnog znanstvenoga skupa

- Proceedings of the 1st Conference on Applied Mathematics and Scientific Computing held in Dubrovnik, September 13–18, 1999. Edited by M. Rogina, V. Hari, N. Limić and Z. Tutek. ISBN953-6076-70-5. Izdavač: Kluwer Academic / Plenum Publishers, New York, 2001.

(<https://web.math.pmf.unizg.hr/applmath99/>)

- Applied Mathematics and Scientific Computing. Urednici: Z. Drmač, V. Hari, L. Sopta, Z. Tutek, Krešimir Veselić. Izdavač: Kluwer Academic / Plenum Publishers, New York, 2003. Proceedings of the Second Conference on Applied Mathematics and Scientific Computing, held June 4-9, 2001 in Dubrovnik, Croatia.
(<https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4757-4532-0>).

Pozvana predavanja na međunarodnom znanstvenom skupu

Na nekim vrlo poznatim specijalističkim međunarodnim konferencijama (npr. IWASEP, vidjeti osvrt prof. Beresford Parletta na IWASEP 1 u Glasniku Matematičkom 31(51) 1996, str. 368) sva su predavanja pozvana. V. Hari sudjelovao je s predavanjem na 6 IWASEP konferencija, ovdje navodimo dvije takove konferencije.

1. International Symposium on Numerical Methods and Error Bounds, 9.07 – 12.07, 1996., Oldenburg, SR Njemačka. Oko 25 sudionika, konferencija po pozivu. Održao predavanje V. Hari: Modified Hermitian Jacobi is Accurate.
2. IWASEP 1, International Workshop on Accurate Eigensolving and Applications, July 11-17, 1996, Split, Croatia.
V. Hari, Z. Drmač: Accurate SVD by implicit two-sided Jacobi.
3. IWASEP 3, III International Workshop on Accurate Solution of Eigenvalue Problems, July 03-06, 2000, FernUniversität Hagen Germany.
V. Hari, J. Matejaš: Quadratic Convergence of Scaled Iterates by Diagonalization Methods (<https://www3.math.tu-berlin.de/numerik/iwasep8/boa.pdf>)
4. International GAMM-Workshop on "Inclusion Methods for Nonlinear Problems with Applications in Engineering, Economics and Physics", December 15-18, 2003, München. Skup je bio organiziran po pozivu, dvadesetak sudionika. Održao predavanje V. Hari: Accuracy, Convergence and Implementation of Diagonalization Eigenvalue Methods. (Popis polaznika u prilogu).
5. Parallel Numerical Computing and Its Applications, September 9–11, 2016, Smolenice Castle, Slovakia. Pozvano predavanje od organizatora konferencije.
V. Hari: On the Jacobi methods for the positive definite generalized eigenvalue problem. (sadržaj predavanja je na web adresi https://web.math.pmf.unizg.hr/mfbda/conference_talks/Hari-Smolenice.pdf)

Predsjedanje organizacijskim, programskim ili znanstvenim odborom domaćega ili međunarodnoga znanstvenoga skupa

Kod nekih, dolje spomenutih konferencija, unutar znanstvenih konferencijskih odbora ne postoji predsjedavajuća osoba, već svaki član ocjenjuje radove prema svojim znanstvenim mogućnostima.

- "Scientific Committee" međunarodne konferencije: Conference on Applied Mathematics and Computation, Dubrovnik, 13-18. Sept. 1999.
(<https://web.math.pmf.unizg.hr/applmath99/>)

- “Scientific Committee” međunarodne konferencije: The 2nd Croatian Mathematical Congress, Zagreb, June 15-17, 2000.
(<https://web.math.pmf.unizg.hr/congress/committees.html>)
- Bio je glavni organizator međunarodne znanstvene konferencije: The Second Najman Conference on Spectral Problems for Operators and Matrices, May 10-17, 2009, Dubrovnik, Croatia. U Organizacijskom odboru bili su još prof. I. Nakić i L. Grubišić.
(https://web.math.pmf.unizg.hr/najman_conference/2nd/)
- Bio u “Advisory Board” znanstvene konferencije: The Third Najman Conference on Spectral Problems for Operators and Matrices, September 16-20, 2013, Biograd, Croatia
(https://web.math.pmf.unizg.hr/najman_conference/3rd/)
- Bio u organizacijskom odboru međunarodne konferencije: PDEs, Continuum Mechanics and Numerical Analysis, Dubrovnik, 26.-30.05. 2014.
(web.math.pmf.unizg.hr/AganovicAnniversary/)

Nastavna djelatnost

Program i uvođenje novih predmeta

Profesor Hari začetnik je istraživanja u području Matričnih algoritama i moderne matrične teorije u Hrvatskoj. Kao takav, osmislio je i predavao na PMF-MO cijeli niz kolegija iz tog područja. Na dodiplomskom studiju PMF-MO najpoznatiji njegov kolegij bio je *Numerička linearna algebra* koji je predavao desetak godina. Osmislio je i predavao sljedeće kolegije:

1. Osnove teorije vjerojatnosti i matematičke statistike (za Biološki odjel)
2. Programski jezici I (2. godina)
3. Programski jezici II (2. godina)
4. Praktikum na E.R.S. III (4. godina)
5. Numerička linearna algebra (3. godina)
6. Paralelni matrični algoritmi (4. godina, izborni kolegij)
7. Programiranje i EOP za biologe (30 + 30 sati, 1995.–1997.)
8. Elementi financijske matematike (30 + 30 sati, 2000.–2002.)
9. Iterativne metode (30 + 30 sati, 5. semestar, 2009.–2019.)
10. Linearna algebra 1 (30 sati, 1. semestar, nastavnici fizike i fizike i informatike, 2010.–2019.)
11. Linearna algebra 2 (30 sati, 2. semestar, nastavnici fizike i fizike i informatike, 2010.–2019.)
12. Numerička analiza 1 (30 sati, 7. semestar, 2014./2015.)
13. Matematika 4 (30 sati, 4. semestar, nastavnici fizike i kemije, 2016./2017.)

Na poslijediplomskom, kasnije doktorskom studiju osmislio je i predavao sljedeće kolegije:

1. Generalizirani problem svojstvenih vrijednosti (60 sati, 1984./85.)
2. Metode Jacobijeva tipa (60 sati, 1985./86.)
3. Simetrični problem svojstvenih vrijednosti (30 sati, 1986./87.)
4. Generalizirani inverzi (30 sati, 1986./87.)
5. Metoda najmanjih kvadrata (60 sati, 1987./88.)
6. Matrična teorija perturbacije (60 sati, 1990./1991.)
7. Potpuni problem najmanjih kvadrata (60 sati, 1991./92.)
8. Matrična teorija perturbacije i numerički točni algoritmi (60 sati, 1993./94., zajedno sa I. Slapničarom)
9. Matrični rastavi (zajedno sa I. Slapničarom) (60 sati, 1994./1995.)
10. Varijacije invarijantnih potprostora i spektra matrice (60 sati, 1995./96., zajedno sa I. Slapničarom)
11. Točnost i stabilnost numeričkih algoritama (60 sati, doktorski studij, 1997./1998.)
12. Numerička analiza (60 sati, doktorski studij, 2001./2002)
13. Matrične perturbacije i numerički točni algoritmi (60 sati, doktorski studij, 2002./2003., zajedno sa I. Slapničarom)
14. Blok matrice i blok algoritmi (60 sati, doktorski studij, 2006./2007.)
15. Numerička analiza (60 sati, doktorski studij, 2007./2008.)
16. Odabrana poglavlja matrične teorije (30 sati, doktorski studij, 2009./2010.)
17. Dijagonalizacijske metode (30 sati, doktorski studij, 2010./2011.)
18. Stabilnost i točnost numeričkih algoritama (30 sati, doktorski studij, 2011./2012. zajedno sa J. Matejašem)
19. Matrični problem vlastitih vrijednosti (60 sati, doktorski studij, 2012./2013.)
20. Vektorski potprostori i matrični algoritmi (30 sati, doktorski studij, 2013./2014.)
21. Numerička analiza (60 sati, doktorski studij, 2014./2015., zajedno sa M. Marušićem)
22. Generalizirani problem vlastitih vrijednosti (60 sati, doktorski studij, 2015./2016., zajedno sa L. Grubišićem)
23. Unitarne matrice (30 sati, doktorski studij, 2016./2017.)

Izuzev stalnog kolegija "Numerička analiza" na Doktorskom studiju svi ostali kolegiji međusobno su različiti.

Profesor V. Hari sudjelovao je u radu Poslijediplomskog studija *Vođenje i upravljanje pokretnim objektima* koji je osnovan 1995. Predavao je kolegij *Numerička analiza* za oko 50 studenata. Više o tom studiju može se pročitati na web stranici: <https://hrcak.srce.hr/file/4807> .

Gostujući nastavnik

Od 03.08.1989. do 01.06.1990. bio je gostujući nastavnik (visiting associate professor) na Department of Mathematics, University of Kansas, Lawrence, Kansas, SAD. Kroz *dva semestra* predavao je dva kolegija: *Numerical Analysis* na poslijediplomskom studiju i *Calculus for Bussines* na diplomskom studiju. Također održao je cijeli niz predavanja na tamošnjem poslijediplomskom seminaru.

Mentorstvo diplomskih radova

Bio je voditelj 45 diplomskih radova. Lista radova je prilogu.

Mentorstvo doktorskoga odnosno znanstvenoga magistarskoga rada

Znanstveni magistarski radovi i doktorske disertacije:

1. Ivan Slapničar: Kvadratična konvergencija Falk-Langemeyerove metode. Znanstveni magistarki rad 1989., pp. 1-156 (Obrana rada: 24.06.1988.)
2. Dukagjin Pupovci: Konvergencija paralelnih norma-reducirajućih metoda. Znanstveni magistarki rad 1989., pp. 1-156. (Obrana rada: 05.07.1989.)
3. Zlatko Drmač: Problem svojstvenih vrijednosti za J-simetrične matrice. Znanstveni magistarki rad 1989., pp. 1-113. (Obrana rada: 03.05.1991.)
4. Sanja Singer: Računanje spektralne dekompozicije pozitivno definitne matrice. Znanstveni magistarki rad 1993., pp. 1-255. (Obrana rada: 14.07.1993.)
5. Diana Šimić: Primjena intervalne aritmetike u rješavanju simetričnog problema svojstvenih vrijednosti. Znanstveni magistarki rad 1994., pp. 1-255. (obrana rada: 12.07.1994.)
6. Nexhmedin Spahiu: Točno računanje singularne dekompozicije. Znanstveni magistarki rad, 1995., pp. 1-190. (Obrana rada: 16.06.1994.)
7. Vida Zadelj-Martić: Paralelni algoritmi za leptiraste matrice. Znanstveni magistarki rad 1999, pp. 1-220. (Obrana rada: 14.07.1999.)
8. Josip Matejaš: Kvadratična konvergencija skaliranih iteracija u dijagonalizacijskim metodama. Doktorska disertacija 1996., pp 1-160. (Obrana rada: 04.10.1996.)
9. Sanja Singer: Indefinitna QR dekompozicija i primjene. Doktorska disertacija 1997., pp. 1-151 (suvoditelj prof. K. Veselić, obrana rada: 12.06.1997.).
10. Erna Begović: Konvergencija blok Jacobijevih metoda. Doktorska disertacija 2014., pp. 1-242. (Obrana rada: 17.12.2014.)

Objava sveučilišnih udžbenika ili priručnika za kolegije čiji je bio nositelj.

Za sljedeće kolegije koje je osmislio i predavao:

1. Elementi financijske matematike (30 + 30 sati, akademske godine 2000.–2002.)
2. Linearna algebra 1 (30 sati, 1. semestar, nastavnici fizike i fizike i informatike, 1998.–2019.)

3. Linearna algebra 2 (30 sati, 2. semestar, nastavnici fizike i fizike i informatike, 1998.–2019.)
4. Iterativne metode (30 + 30 sati, 5. semestar, akademske godine 2009.–2019.)
5. Matrična teorija perturbacije (30 sati, Poslijediplomski studij, 1997./1998.)

objavio je skripte ili radne udžbenike napisane u formatu LaTeX odnosno PDF. Skripte su bile dostupne studentima na autorovoj web stranici dok je kolegij bio predavan.

1. Za potrebe kolegija *Elementi financijske matematike V*. Hari preveo je 150 str. vrlo poznate stručne knjige: Frank J. Fabozzi: Fixed Income Mathematics. IRWIN Professional Publishing, 1997.
2. Za potrebe kolegija *Linearna algebra 1 i 2*, napisao je skriptu Linearna Algebra (ukupno 225 str.) koja na inovativan način, koristeći pozadinske boje kod iskaza definicija, lema, propozicija, teorema, korolara i algoritama, olakšava studentima snalaženje u čitanju.
3. Za potrebe kolegija Iterativne metode napisao je u suradnji sa Sanjom i Sašom Singer skriptu Iterativne metode (51 str.), PMF-MO, 2007. Skripta je korištena za teorijski dio o iterativnim metodama za sustave.
4. Za kolegij Matrična teorija perturbacije napisao je radni materijal pod naslovom Matrična teorija perturbacije (95 str.)

Svi ti materijali priloženi su kao zasebne PDF datoteke.

Recenzija sveučilišnog udžbenika ili priručnika

Recenzirao je sljedeće znanstvene knjige koje su služile kao sveučilišni udžbenici:

- Gradimir V. Milovanović: *Numerička analiza I i II deo*, Naučna knjiga, Beograd 1985 (ukupno 235 str. i 210 str.)
- G. V. Milovanović i M. A. Kovačević: *Zbirka rešenih zadataka iz numeričke analize*, Naučna knjiga, Beograd 1985 (ukupno 278 str.)
- Ivan Slapničar: Matematika 1. Izdavač Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Splitu, 2002. Recenzija objavljena u Glasnik Matematički 37(57), Prilozi, 2002.
- Josip Matejaš: *Numeričke metode u ekonomiji*, Ekonomski fakultet - Zagreb, 2019., Zagreb, ISBN 978-953-346-064-2
https://www.efzg.unizg.hr/UserDocsImages/KID/Mateja%C5%A1%202019_za%20web.pdf

Prikaz prvih dviju knjiga objavio je u časopisu Glasnik Matematički 21, 1986., 487–488. Recenzija knjige Ivana Slapničara objavljena je u Glasniku Matematičkom 37(57), Prilozi, 2002.

Objava e-kolegija, stručno recenziranog i prihvaćenog od nadležnoga stručnoga tijela sastavnice, na mrežnoj stranici ili na sučelju za e-učenje Sveučilišta ili sastavnice

- U razdoblju 2001.–2003. V Hari vodio je *Projekt primjene informatičke tehnologije 2001-96* pod naslovom *Numerička matematika: osnovni udžbenik*, Ministarstva znanosti i tehnologije Republike Hrvatske. Uz njega, knjigu su pisali kolege sa Zavoda za numeričku matematiku i računarstvo. Knjiga ima 601 str. i služi kao osnovni udžbenik za stalni kolegija Numerička

matematika na Doktorskom studiju na PMF-MO. V. Hari napisao je prva tri poglavlja: Uvodni dio, Kratki uvod u linearnu algebru i Greške u numeričkom računanju, ukupno 142 str. Knjiga-udžbenik dostupna je na web stranici fakulteta:

<https://web.math.pmf.unizg.hr/nastava/unm/materijali/Hari>

- Skripta *Linearna algebra*, preko 15 godina bila je na web stranici prof. Harija i služila je studentima kao osnovni udžbenik iz kolegija *Linearna algebra 1* i *Linearna algebra 2*. Knjiga je priložena u obliku PDF datoteke.

Posebni uspjesi i zasluge za razvoj i unapređenje sastavnice, Sveučilišta i Republike Hrvatske.

Nagrade, domaće ili međunarodno priznanje ili nagrada

- Dobitnik je Godišnje državne nagrada za znanost, područje prirodnih znanosti, za 1977. godinu.
- Dobitnik 2. nagrade za najbolji poster na konferenciji IWASEP 5 (V International Workshop on Accurate Solution of Eigenvalue Problems), FernUniversität Hagen, June 28-July 1, 2004, Arcadion Conference Center, Hagen, Germany.

Nagrada Sveučilišta ili rektora

Dobitnik je Rektorove nagrade: Nagrada Sveučilišta u Zagrebu, 1971. godine.

Obnašanje dužnosti voditelja ustrojbene jedinice sastavnice (odsjeka, zavoda, katedre, laboratorija, nastavne baze i sl.)

- Bio je u dva mandata (prije i nakon sjednice Zavoda za Numeričku matematiku i računarstvo od 21.11.1999.) Predstojnik Zavoda za Numeričku matematiku i računarstvo na Matematičkom odsjeku PMFa.

Paralelno s tim zaduženjem bio je jedan od utemeljitelja i dugogodišnji voditelj Seminara za numeričku matematiku i znanstveno računanje na Matematičkom odsjeku. Isto tako, bio je dugogodišnji predsjednik povjerenstva za pristupni ispit iz kolegija Numerička matematika na Doktorskom studiju.

- Bio je u jednom mandatu Voditelj Računskog centra PMF-MO.

Članstvo tijela Rektorskoga zbora Republike Hrvatske ili Nacionalnoga vijeća za znanost, visoko obrazovanje i tehnološki razvoj, Nacionalnoga vijeća za razvoj ljudskih potencijala ili matičnoga odbora

Bio je član *Matičnog odbora za polje matematike* (često nazivanog i povjerenstvom) u razdoblju od 2005. do 2013. godine. Njegovo djelovanje obuhvatilo je dva uzastopna četverogodišnja mandata.

Članstvo sveučilišnih tijela (Rektorskoga kolegija u širem sastavu, Sveučilišnoga vijeća, vijeća područja, stalnih odbora i stalnih povjerenstava)

Bio je član *Odbora za osiguranje kvalitete Sveučilišta u Zagrebu* u vrijeme kada su dužnost rektora i prorektora obnašali profesorica Helena Jasna Mencer i profesor Aleksa Bjeliš. Predsjednik povjerenstva bio je profesor Mladen Andrassy. Povjerenstvo je započelo radom 12.11.202. i trajalo je više od dvije godine.

Priznati stručni doprinos iz znanstvenoga područja matematike

Vođenje tehnologijskoga ili stručnoga projekta

- V. Hari vodio je Projekt primjene informatičke tehnologije 2001-96, *Numerička matematika: osnovni udžbenik*, Ministarstva znanosti i tehnologije Republike Hrvatske. Pisana je u 2002. i 2003. godini. Knjiga broji preko 600 stranica i osnovni je udžbenik za kolegij Numerička analiza koji se predaje na Doktorskom studiju PMF-MO. Dostupna je na web adresi:

https://web.math.pmf.unizg.hr/~rogina/2001096/num_anal.pdf

- U jednom mandatu bio je Voditelj Računskog centra PMF-MO, kao i osoba zadužena za licencirano korištenje programskog sistema MATLAB za nastavno osoblje i studentske laboratorije. To su bile administrativna, organizacijska i tehničko-stručna zaduženja na PMF-MO.

Izrada stručnih elaborata, studija i analiza te davanje stručnih mišljenja

Prof. V. Hari bio je prvi član u više desetina povjerenstava za *davanje stručnog mišljenja* o tome zadovoljavaju li kandidati izbor u znanstveno-nastavna, znanstvena ili nastavna zvanja. U prosjeku izvješća imaju opseg od desetak ili više desetaka stranica evaluacije i uključuju znanstveni, nastavni i stručni rad pristupnika. V. Hari kao začetnik razvoja numeričke matematike, matrične teorije i matričnih algoritama bio je ocjenitelj doprinosa ostalih kolega u tom području u Hrvatskoj. Sva ta izvješća nalaze se u arhivama Matematičkog odsjeka PMFa, kao i PMFa na čijim sjednicama Vijeća bila su potvrdno odglasana.

Imena nekih koje je ocjenjivao: Srećko Polić, Saša Singer, Robert Manger, Zlatko Drmač, Ivan Slapničar, Sanja Singer, Josip Matejaš, Ninoslav Truhar, Luka Grubišić, Erna Begović, Nela Bosner, Elizabeta Kovač Striko, Ivo Beroš, Zvonimir Bujanović, Vida Zadelj Martić i drugi.

Stručni radovi

Mnogi gore spomenuti znanstveni radovi sadrže i jaku komponentu stručnih radova. To je zato jer u jednoj sekciji/odjeljku rada sadrže opise numeričkih eksperimenata koji potvrđuju teoretske rezultate. Da bi se ti numerički rezultati mogli publicirati kao dio rada u vrhunskim svjetskim časopisima, trebalo je poznavati hijerarhijsku memorijsku strukturu računala, binarnu aritmetiku, ocjenjivanje grešaka zaokruživanja, dobro poznavanje jezika u kojem su pisani (FORTRAN, MATLAB i sl.) i na kraju napisati jako dobar računarski kod (pogotovo ako se novi programi uspoređuju sa onima iz standardnih biblioteka kao što je LAPACK). Samo taj dio rada često je zahtijevao više vremena i strpljenja nego sama matematička teorija.

V. Hari objavio je sljedeće stručne radove:

- Coffou E., Hari V., Slapničar i.: Dijagonalizacijske metode za simetrične matrice. Poster i kompjutorski demo programi na izložbi “Znanost u Hrvata”. Zagreb 1.1.1996.
- Vjeran Hari: Structure of almost diagonal matrices. *Mathematical communications*, 4(2):135-158, 1999. Ovaj rad je pregledni znanstveni rad, pa se može svrstati u stručne radove.
- Vjeran Hari: O greškama u numeričkom računanju. Zbornik radova sa 1. kongresa nastavnika matematike, Zagreb, 2000, str. 120–143. HMD i Ministarstvo prosvjete i športa RH, urednik P. Mladinić, ISBN 953-97339-8-7.
- Vjeran Hari: O točnosti računanja korijena kvadratne jednadžbe. Zbornik radova sa 2. kongresa nastavnika matematike, Zagreb, 30.06.– 02.07. 2004., str 84–95. HMD, urednik P. Mladinić, ISBN 953-6862-10-7.
- Vjeran Hari, Vida Zadelj-Martić: CS decomposition of small order ortogonal matrices. *Math.e*, 10 (2007), 10; 1-14.
- Vjeran Hari, Vida Zadelj-Martić: CS-dekompozicija J-ortogonalnih matrica malog reda. *Math.e*, 30 (2017), 1, 2

Objava stručne knjige ili priručnika

Objavio je u suautorstvu jedan priručnik za računalni sistem za pripremu dokumenata i jednu skriptu za stručni studijski program na Visokoj školi za ekonomiju poduzetništva (VERN):

- Autorstvo internih skripata: Vjeran Hari i Dijana Šimić: \LaTeX : Sistem za pripremu dokumenata. 1994.

Priručnik je u obliku PDF dokumenta od oko 50 stranica. Bio je javno dostupan na web stranici V. Harija i bio je dosta korišten od strane studenata dok se kasnije nisu pojavili opsežniji priručnici (npr. od prof. Šime Ungara) i knjige iz tog područja. Namjena mu je bila pomoći studentima da pišu svoje diplomske i druge radove pomoću tog tada novog računarskog sustava.

- Elizabeta Kovač Striko i Vjeran Hari: *Kvantitativne metode u ekonomiji poduzetništva*, Visoka škola za ekonomiju poduzetništva, Zagreb, Trg Bana Jelačića 3, 2004.

Ova skripta od 125 stranica korištena je desetak godina kao osnovni materijal za istoimenu kolegij na toj visokoj školi.

Pripadne PDF datoteke su u prilogu.

Recenzije i studije

- Napravio recenziju studije *Razvoj i realizacija simulatora za ispitivanje sa sklopovljem u petlji vođenja POVRS II generacije* za Hrvatsku vojsku 18.07.1995. Recenzija je priložena.

Održano predavanje na stručnom skupu

Stručni skupovi uključuju kongrese nastavnika matematike, skupove koje zajednički organiziraju istraživači iz različitih područja (fizika, kemija, biologija, farmacija, matematika, ...) kako bi jedni drugima pomogli u istraživačkim naporima, te razne organizirane skupove matematičara na kojima se o matematici govori uglavnom na hrvatskom jeziku. V. Hari sudjelovao je na nekoliko takvih skupova:

1. VI. Kongres matematičara, fizičara i astronoma Jugoslavije, Novi Sad, 1975. V. Hari: *Konvergencija Paardekooperove metode za dijagonalizaciju antisimetričnih matrica.*
2. VII. Kongres matematičara, fizičara i astronoma Jugoslavije, Budva-Bečići, Crna gora, 06.–11. 10. 1980. V. Hari: *O jednoj klasi procesa tipa Jacobija.*
3. I. Seminar primjenjene matematike, Zagreb, 15.12. 1980. V. Hari: *O konvergenciji cikličkih Jacobijevih metoda.*
4. 2. seminar iz uporabne matematike, Institut za matematiku, fiziku in mehaniku, Oddelek za matematiku, Ljubljana, June 08-09, 1981. V. Hari: Prilog globalnoj konvergenciji specijalne cikličke Jacobijeve metode po stupcima.
5. II. Seminar o primijenjenoj matematici, Ljubljana, 01.–03.09. 1982. V. Hari: *O cikličkim Jacobijevim metodama*
6. III. Seminar o primijenjenoj matematici, Split, 30.09.–02.10. 1984. V. Hari: *O konvergenciji Paardekooperove metode.*
7. IV. Seminar o primijenjenoj matematici (poznat i kao IV. Seminar o primijenjenoj matematici), Ljubljana, 08.–10.09. 1986. V. Hari: *O konvergenciji cikličkih Jacobijevih metoda za opći problem vlastitih vrijednosti.* (vidjeti: Zbornik radova IV. seminara o primijenjenoj matematici, kojeg je izdao Institut za matematiku u Novom Sadu 1982., urednik je Dragoslav Herceg).
8. MATH/CHEM/COMP'93, The Eighth International Course & Conference on the Interfaces Among Mathematics, Chemistry and Computer Sciences & The First Croatian Meeting on Fullerenes, Rovinj, Hrvatska, 21.07. – 25.07. 1993. V. Hari: Točnost matričnih algoritama.
9. Seminar za numeričku matematiku i matematičku informatiku, 20.12.1993. : Z. Drmač, S. Singer, V. Hari: Kako programirati Jacobijeve metode za LAPACK.
10. Mathematical Colloquium, Osijek. Predavanja: V. Hari: Almost diagonal matrices and applications, May 15,1998. (Pregledno znanstveno-stručno predavanje održano na hrvatskom jeziku).
11. 1. kongres nastavnika matematike Republike Hrvatske, Zagreb 05.07.–07.07, 2000. V. Hari: O greškama u numeričkom računanju.
12. Mathematical Colloquium, Osijek. Predavanja: V. Hari: Parallelization of Kogbetliantz Method and Visualization, May 9,2002. (Pregledno znanstveno-stručno predavanje održano na hrvatskom jeziku).
13. 2. kongres nastavnika matematike Republike Hrvatske, Zagreb 30.06.–02.07, 2004. V. Hari: *O točnosti računanja korijena kvadratne jednadžbe.*

Aktivno sudjelovanje u strukovnim društvima

Prof. V. Hari višedesetljetni je član u sljedećim strukovnim udruženjima:

1. *Hrvatsko matematičko društvo* (HMD):
2. Njemačko matematičko društvo *Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik* (GAMM)

3. Američko matematičko društvo *Society for Industrial and Applied Mathematics* (SIAM).

Članstvo u navedenim društvima često se proteže kroz cijelu njegovu profesionalnu karijeru, a godine uclanjenja vežu se uz njegova rana znanstvena istraživanja 1980-ih:

1. Član je praktički od samog osnutka modernog HMD-a (1990. godine), a prethodno je bio aktivan u Društvu matematičara i fizičara SR Hrvatske. Sudjelovao je u radu kolokvija i sekcija društva.
2. Član je od sredine 1980-ih. Njegova povezanost s njemačkom znanstvenom zajednicom bila je izrazito snažna tijekom i nakon izrade doktorske disertacije na Sveučilištu u Hagenu (1984.). Redovito je sudjelovao na godišnjim skupovima GAMM-a, posebno unutar sekcija za numeričku analizu.
3. Postao je član također tijekom 1980-ih. Njegov rad u numeričkoj linearnoj algebri usko je povezan sa SIAM-ovim aktivnostima (posebno sekcijom SIAM Activity Group on Linear Algebra), a njegovi najznačajniji radovi objavljeni su u prestižnim SIAM-ovim časopisima (SIMAX i SISSC).

Popularizacija znanosti u medijima

Intervju sa Željkom Hanjšem u Matematičko-fizičkom listu

- Vjeran Hari, primijenjeni matematičar. Matematičko-fizički list LXXVI 3, 172–177, 2026.

https://web.math.pmf.unizg.hr/mfl/god25_26.htm