Sveikinimas

PROFESORIUI

ALGIRDUI AVIŽIENIUI

80-OJO JUBILIEJAUS PROGA

Vytauto Didžiojo universiteto bendruomenė nuoširdžiai sveikina
VDU garbės profesorių, pirmąjį atkurtojo universiteto rektorių prof. Algirdą Avižienį,
kuris liepos 8 d. minėjo garbingą 80-ąjį jubiliejų.

Dėkojame profesoriui už visus jo nuopelnus. Profesoriaus dėka VDU tapo pirmuoju universitetu šalyje, kuriame įdiegta liberali, vakarietiškais principais grįsta mokslo bei studijų sistema.

Didžiuojamės Jūsų nuoširdžiu darbu ir pasiekimais. Linkime ir toliau džiuginti mintimis ir darbais!

Vytauto Didžiojo universiteto bendruomenė

PROFESORIUS

Algirdas Antanas Avižienis

KAUNAS
2012

UDK 004(474.5)(092)
Pr-122

© Algirdas Antanas Avižienis, 2012
© Juozas Augutis, 2012
© Vytauto Didžiojo universitetas, 2012
© Pasaulio lietuvių centras, 2012

ISBN 978-9986-418-81-8

Prof. Algirdas Antanas Avižienis Lietuvos Respublikos Prezidentūroje po apdovanojimo Didžiojo Lietuvos kunigaikščio Gedimino 3-ojo laipsnio ordinu, 1998 m.

ĮŽANGINIS ŽODIS

Ši maža knygutė apie didelį žmogų – profesorių Algirdą Antaną Avižienį, pasaulinio garso informatiką, kurio pavardę jau pusė amžiaus galima perskaityti geriausiuose informatikos žurnaluose, solidžiausių pasaulinių kongresų programose, aukščiausių tarptautinių mokslinių apdovanojimų sąrašuose, jo pavardę galima rasti universitetų garbės daktarų galerijose, tarp žymiausių laboratorijų bendradarbių ir netgi mokyklų aritmetikos vadovėliuose, o jį patį dažniausiai galima sutikti Vytauto Didžiojo universitete. Karo vėtrų nublokštas į Vokietiją, o vėliau į Jungtines Amerikos Valstijas A. Avižienis pasiekė moderniausios mokslo krypties – informatikos aukštumas. Jo suprojektuoti save pataisantys kompiuteriai, jo žinios ir patirtis kuriant patikimumo principus, gedimams atsparias kompiuterines sistemas buvo ir tebėra labiausiai vertinami kosmoso, aviacijos, transporto, branduolinių jėgainių ir kitų aukštųjų technologijų kūrėjų. A. Avižienio vadovaujamos grupės darbas NASA tyrimų laboratorijoje kuriant kosminių laivų patikimus kompiuterius aukso raidėmis įrašytas į pasaulio informatikų svarbiausių darbų sąrašus. Tačiau, nežiūrint milžiniško užimtumo moksliniuose tyrimuose, darbo Kalifornijos universitete ir tarptautinėse organizacijose, vadovavimo doktorantams ir studentams, A. Avižienis niekada nepamiršo Lietuvos. Aktyviai darbuodamasis JAV lietuvių bendruomenės, skautų sąjungos, lietuvių sporto organizacijų veikloje, palaikydamas ryšius su Lietuvos mokslininkais jis malšino savo ilgesį Lietuvai. Pirmieji Lietuvos laisvės vėjai parskraidino A. Avižienį į tėvynę, kad jo sukauptos žinios ir patirtis būtų panaudota atkuriant nepriklausomą Lietuvą. Nepriklausomybės atkūrimo simboliu tapo Vytauto Didžiojo universiteto atkūrimas Kaune. Į šią misiją A. Avižienis įsijungė su tokiu pačiu įkarščiu, kaip kažkada dirbo NASA misijoje skraidinant žmogų į mėnulį. Panašiai kaip 1969 metais, kai daugelio mokslininkų pasiaukojantis darbas

leido amerikiečių astronautui Nilui Armstrongui žengti pirmą žingsnį mėnulio paviršiuje, taip ir 1989 metais Lietuvos ir išeivijos inteligentijos drąsos, atminties ir darbo dėka buvo atkurtas Vytauto Didžiojo universitetas. Tapęs pirmuoju išrinktu rektoriumi, A. Avižienis su šiuo universitetu niekada daugiau nesiskyrė.

Šios knygutės leitmotyvas yra A. Avižienio paskutinių dvidešimties metų kelionių maršrutas Kaunas–Los Andželas–Kaunas. Šis maršrutas prasideda ir baigiasi Kaune, ir tai teikia vilties, kad A. Avižienis iš visur ir visada sugrįš į Lietuvą, į Kauną, į savo namus.

VDU mokslo prorektorius Juozas Augutis

ALGIRDO ANTANO AVIŽIENIO BIOGRAFIJA

Algirdas Antanas Avižienis gimė 1932 m. liepos 8 dieną Kaune. Tėvai – Lietuvos kariuomenės karininkas Antanas Avižienis iš Anykščių ir Stasė Grigaitytė-Avižienienė iš Bučių kaimo, esančio netoli Panevėžio. 1944 m. rudenį Avižienių šeima pasitraukė į Vakarus ir iki 1950 m. gyveno Vokietijoje Aikšteto (Eichstaett) ir kitose „DP“ stovyklose. Ten A. Avižienis lankė Aikšteto ir 1949 m. baigė Hanau lietuvių gimnaziją. 1950 m. Avižienių šeima (tėvai, Algirdas ir duktė Aldona (g. 1937)) emigravo į JAV ir įsikūrė Čikagoje.

1951 m. A. Avižienis įstojo į Ilinojaus valstybinį universitetą ir ten įgijo bakalauro (B.S.,1954) su aukščiausiu įvertinimu „Bronzos lentoje“ ir magistro (M.S.,1955) laipsnius elektros inžinerijos srityje. 1960 m. jis ten pat įgijo daktaro (Ph.D.) mokslo laipsnį informatikos mokslų srityje ir išvyko dirbti (iki 1982 m.) į JAV NASA Erdvių (kosmoso) tyrimo laboratoriją „JPL“, administruojamą Kalifornijos technologijos instituto (*Caltech*) Pasadena mieste, Kalifornijoje. Ten A. Avižienis išrado ir pademonstravo pirmąjį pasaulyje save pataisantį erdvėlaivių kompiuterį „STAR“, už kurį 1971 m. gavo JAV patentą, o vėliau buvo apdovanotas keliolika garbės ženklų ir JAV NASA medaliu „Už ypatingus laimėjimus“ (*exceptional service*).

A. Avižienis 1962 m. pradėjo dėstyti Los Andžele esančiame Kalifornijos universitete (UCLA), ten 1972 m. gavo profesoriaus mokslo vardą, vadovavo „Patikimo skaičiavimo ir klaidoms atsparių sistemų“ tyrimų laboratorijai (1972–1994) ir Informatikos fakultetui (1982–1985). 1994 m. tapo profesoriumi emeritu.

A. Avižienis daugiau nei 30 metų dirba Tarptautinėje informatikos federacijoje (IFIP), kuriai priklauso apie 50 labiausiai išsivysčiusių valstybių (Lietuva įstojo 1999 m.). 1980 m. įsteigė ir šešerius metus vadovavo IFIP Patikimo skaičiavimo ekspertų sekcijai (*WG10.4*). A. Avižienis yra apdovanotas aukščiausiu IFIP garbės ženklu: Sidabro šerdimi (*Silver Core*). Už nuopelnus tarptautinių mokslo ryšių ugdymo srityje Prancūzijos nacionalinis politechnikos institutas (Tulūza) jam suteikė Garbės daktaro (D.H.C.) laipsnį. 2004 m. rugpjūčio mėn. įvykusiame

18-ame Pasaulio kompiuterių kongrese, kurį rengia IFIP, vyko specialiai sudaryta dviejų dienų programa, skirta A. Avižienio pasiekimams pagerbti. Nuo 1968 m. apsilankymo Lietuvoje A. Avižienis palaikė ryšius su Lietuvos mokslininkais, ypač su Matematikos ir kibernetikos instituto (Vilnius) mokslininkais bei jo direktoriumi akademiku Vytautu Statulevičiumi. 1990 m. Lietuvos mokslų akademija jį išrinko užsienio nariu.

1989 m. balandžio 28 d. Kaune A. Avižienis pirmininkavo mokslininkų suvažiavimui, kuriame buvo paskelbtas Vytauto Didžiojo universiteto (VDU) atkūrimas. 1990 m. gegužę išrinktas pirmuoju atkurto VDU rektoriumi ir šiam universitetui vadovavo iki 1993 m. A. Avižienis buvo pirmosios Lietuvos mokslo tarybos narys ir dalyvavo darbo grupėje, 1990–1991 m. paruošusioje Lietuvos Respublikos mokslo ir studijų įstatymo projektą. A. Avižienis buvo VDU Senato ir Tarybos nariu. 1994 m. Vytauto Didžiojo universiteto Senatas jam suteikė Garbės profesoriaus vardą.

1995 m. A. Avižienis buvo vienas iš Česlovo Milošo (Czesław Miłosz) gimtinės fondo steigėjų ir yra šio fondo direktorius. 2003 m. išrinktas į Kauno miesto savivaldybės tarybą ir ketverius metus buvo Kauno miesto plėtros ir ekologijos komiteto pirmininkas.

Nuo 2002 m. A. Avižienis atstovavo Vytauto Didžiojo universitetui Europos informatikos mokslininkų darbo grupėje, rengusioje projektus ES informacinės infrastruktūros patikimumui užtikrinti, kurioje dirbo kartu su kolegomis iš Prancūzijos, Italijos, Didžiosios Britanijos, Švedijos, Vokietijos ir Austrijos.

Gyvendamas JAV, buvo aktyvus JAV Lietuvių bendruomenės ir Lietuvių skautų sąjungos bei Studentų skautų korporacijos „Vytis“ narys. 1969 m. organizavo pirmąjį lietuvių Mokslo ir kūrybos simpoziumą, kuris vyko Čikagoje. Taip pat buvo JAV lietuvių sporto veiklos rengėjas ir dalyvis, JAV lietuvių stalo teniso komandos narys bei Illinojaus universiteto studentų turnyro laimėtojas ir komandos kapitonas.

Už nuopelnus Lietuvai 1998 m. apdovanotas DLK Gedimino III laipsnio ordinu.

Šeima: žmona dr. (Ph.D.) Jūratė Izokaitytė, Los Andžele esančio Kalifornijos universiteto (UCLA) prancūzų literatūros lektorė universiteto vakariniame fakultete; sūnus Rimas – informatikos doktorantas Kalifornijos universitete Berklyje, sūnus Audrius – chemijos doktorantas UCLA Nanosistemų institute.

TAUTINĖ AUKŠTOSIOS MOKYKLOS KONCEPCIJA IR KAUNO UNIVERSITETAS 1989 M. BALANDŽIO 26–28 D.

Lietuvos ir išeivijos mokslininkų konferencijoje dalyvavo 272 asmenys, iš kurių 20 buvo atvykę iš JAV, Kanados, Švedijos, Lenkijos ir Vokietijos Federacinės Respublikos.

Konferencijos dalyviai išrinko Pasaulio lietuvių kultūros, mokslo ir švietimo centro valdybą, kuri davė pradžią VDU Atkuriamajam senatui. Į valdybą išrinkti Valdas Adamkus, Algirdas Avižienis, Liucija Baškauskaitė, Rimas Kalvaitis, Bronius Vaškelis, Dalia Katiliūtė (visi iš JAV), Romas Vaštokas (Kanada), Vaidotas Antanaitis, Kazimieras Antanavičius, Vitas Areška, Antanas Buračas, Gediminas Kostkevičius, Vytautas Statulevičius, Krescencijus Stoškus ir Jurgis Vilemas (visi iš Lietuvos). Valdyba direktoriais išrinko prof. A. Avižienį ir prof. V. Statulevičių, vicedirektoriais – L. Baškauskaitę ir G. Kostkevičių.

VDU atkūrimo aktu buvo įsteigtas Pasaulio lietuvių kultūros, mokslo ir švietimo centras, kurio tikslas buvo remti universiteto atkūrimą, užmegzti ir palaikyti ryšius su išeivijoje gyvenančiais lietuviais mokslininkais. Pirmasis Pasaulio lietuvių mokslo, kultūros ir švietimo centro laimėjimas buvo JAV lietuvių bendruomenės 15 tūkstančių JAV dolerių dovana, skirta kompiuteriams, dauginimo mašinoms ir ryšio priemonėms įsigyti. Šią įrangą 1990 m. rugpjūtį į Kauną atsivežė prof. A. Avižienis.

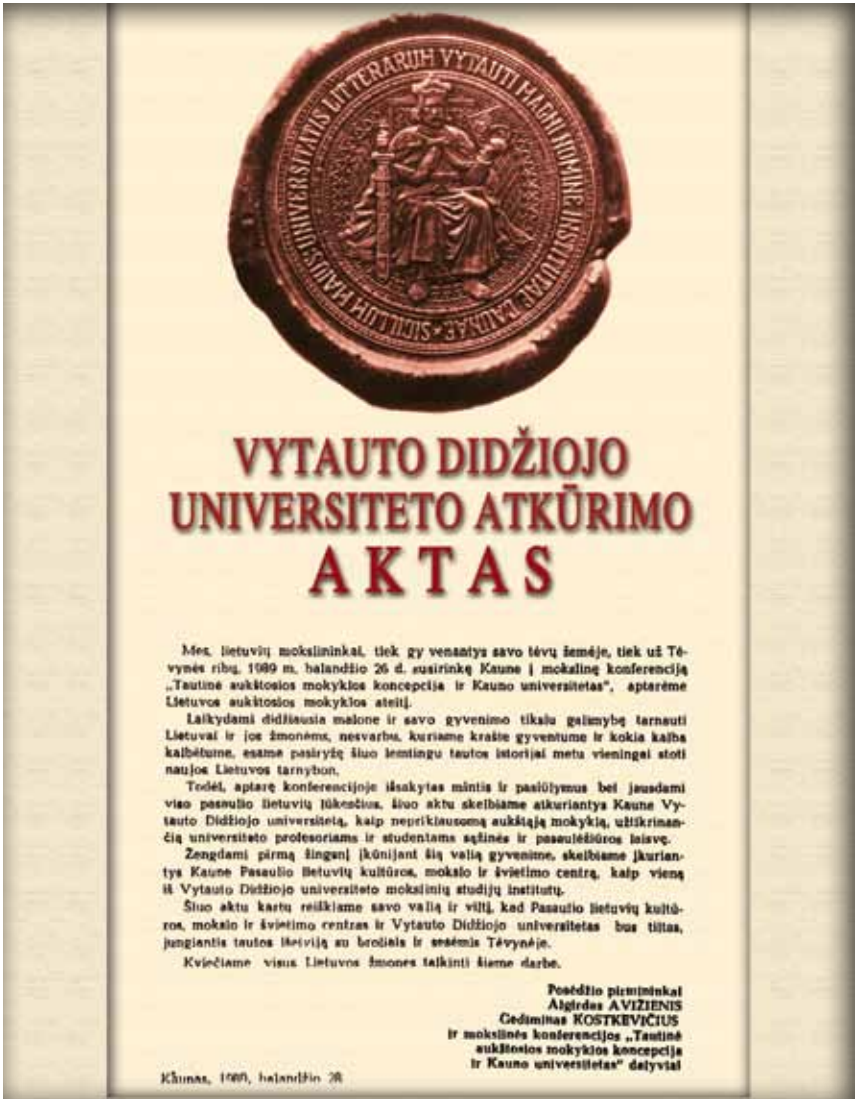
VDU atkūrimo aktas buvo reali dviejų atskirai veikusių iniciatyvinių grupių jungtis, lėmusi tolimesnį Lietuvos ir išeivijos mokslininkų bendradarbiavimą. Po VDU atkūrimo akto paskelbimo organizacinius darbus tęsė Atkūrimo taryba. 1989 m. liepos 4 d. LTSR Aukščiausios tarybos sesijoje buvo priimtas įstatymas „Dėl VDU atkūrimo“, o liepos 10 d. Ministrų taryba įregistravo VDU laikinąjį statutą. Atkūrimo taryba VDU rektoriaus pareigas eiti paskyrė prof. J. Vilemą, o jo pavaduotoju – doc. Antaną Karoblį.

1990 m. gegužės 24 d., Atkuriamojo senato nariams balsavus Kaune ir Čikagoje, išrinktas pirmasis atkurto Vytauto Didžiojo universiteto rektorius – Los Andžele esančio Kalifornijos universiteto (UCLA) informatikos profesorius Algirdas Avižienis. 1990 m. rugpjūčio pradžioje rektorius prof. A. Avižienis ir Senato pirmininkas prof. J. Vilemas dalyvavo Pasaulio rektorių konferencijoje Helsinkyje. Tai įteisino VDU atkūrimo faktą pasaulio akademinėje bendruomenėje.

Antrieji – 1990–1991 – studijų metai Vytauto Didžiojo universitete buvo pradėti 1991 m. rugsėjo 3 d. rektoriaus inauguracijos iškilmėmis, studentų bei dėstytojų eisena Laisvės alėja į šv. Mišias Kauno arkikatedroje bazilikoje. Šventės metu padėta gėlių prie Vytauto Didžiojo paminklo ir Romo Kalantos žūties vietos miesto sodelyje, esančiame prie Kauno valstybinio muzikinio teatro.

Laipsniškai Vytauto Didžiojo universitetas sugrįžo į Kauną ir tapo miesto gyvenimo dalimi.

Prof. A. Avižienis skaito VDU atkūrimo aktą, 1989 m. balandžio 28 d.



VYTAUTO DIDŽIOJO UNIVERSITETO ATKŪRIMO AKTAS

Mes, lietuvių mokslininkai, tiek gyvenantys savo tėvų žemėje, tiek už Tėvynės ribų, 1989 m. balandžio 26 d. susirinkę Kaune į mokslinę konferenciją „Tautinė aukštosios mokyklos koncepcija ir Kauno universitetas", aptarėme Lietuvos aukštosios mokyklos ateitį.

Laikydami didžiausia malone ir savo gyvenimo tikslu galimybę tarnauti Lietuvai ir jos žmonėms, nesvarbu, kuriame krašte gyventume ir kokia kalba kalbėtume, esame pasiryžę šiuo lemtingu tautos istorijai metu vieningai stoti naujos Lietuvos tarnybon.

Todėl, aptarę konferencijoje išsakytas mintis ir pasiūlymus bei jausdami viso pasaulio lietuvių lūkesčius, šiuo aktu skelbiame atkuriantys Kaune Vytauto Didžiojo universitetą, kaip nepriklausomą aukštąjį mokyklą, užtikrinančią universiteto profesoriams ir studentams sąžinės ir pasaulėžiūros laisvę.

Žengdami pirmą žingsnį įkūnijant šią valią gyvenime, skelbiame įkuriantys Kaune Pasaulio lietuvių kultūros, mokslo ir švietimo centrą, kaip vieną iš Vytauto Didžiojo universiteto mokslinių studijų institutų.

Šiuo aktu kartu reiškiame savo valią ir viltį, kad Pasaulio lietuvių kultūros, mokslo ir švietimo centras ir Vytauto Didžiojo universitetas bus tiltas, jungiantis tautos likimą su broliais ir sesėmis Tėvynėje.

Kviečiame visus Lietuvos žmones telkinti šiame darbe.

Posėdžio pirmininkai
Algirdas AVIŽIENIS
Gediminas KOSTKEVIČIUS
ir mokslinės konferencijos „Tautinė aukštosios mokyklos koncepcija ir Kauno universitetas" dalyviai

Kaunas, 1989, balandžio 26

VDU atkūrimo aktas

VDU rektoriaus prof. A. Avižienio inauguracija, scenoje choras „Leliumai“ ir VDU Senato nariai, 1990 m. rugsėjo 3 d.

Atkurtojo Vytauto Didžiojo universiteto pirmojo rektoriaus prof. Algirdo Avižienio inauguracija. Iš kairės: prof. Algirdas Avižienis, prof. Romualdas Baltrušis, 1990 m. rugsėjo 3 d.

VDU rektoriaus inauguracijos iškilmės prasidėjo studentų ir dėstytojų eisena į Kauno arkikatedrą baziliką, 1990 m. rugsėjo 3 d.

Šv. Mišios Kauno arkikatedroje bazilikoje pradedant antruosius atkurtojo universiteto mokslo metus, 1990 m. rugsėjo 3 d.

Prof. A. Avižienis LR Aukščiausiosios Tarybos plenariniame posėdyje pristato Mokslo ir studijų įstatymo projektą, 1991 m. vasario 12 d.

VDU Garbės daktarų regalijų įteikimas. Iš kairės: Nobelio premijos laureatas, prof. Česlovas Milošas, prof. Algirdas Avižienis, kun. dr. Antanas Liuima SJ, kun. dr. Viktoras Butkus, 1992 m. gegužės 28 d.

VDU Garbės daktarų regalijų įteikimas. Iš kairės: prof. Vytautas Landsbergis, prof. Algirdas Avižienis, Stasys Lozoraitis, kun. dr. Vytautas Kazlauskas, 1992 m. vasario 9 d.

VDU Garbės profesoriaus regalijų įteikimo pirmajam atkurto universiteto rektoriui prof. Algirdui Avižieniui ir Atkuriamojo Senato pirmininkui prof. Jurgiui Vilemui akimirkos, 1994 m.

VDU Garbės daktaro regalijų įteikimo poetui Bernardui Brazdžioniui akimirkos, 1994 m.

Vytauto Didžiojo universiteto Atkuriamojo Senato nariai
Sėdi iš kairės: doc. J. Šatas, prof. V. Butkus, prof. V. Statulevičius, prof. A. Vanagas, prof. B. Vaškelis, prof. A. Avižienis, doc. J. Ratkevičiūtė-Misevičienė, prof. J. Vilemas, prof. V. Kaminskas, doc. A. Karoblis, prof. P. Zakarevičius. Stovi I eilėje: doc. A. Butkus, prof. L. Telksnys, prof. S. Masiokas, prof. L. Kairiūkštis, prof. A. Smailys, prof. J. Krikštopaitis, prof. V. Kubilius, prof. A. Tyla, prof. L. Klumbys, prof. V. Stauskas, prof. A. Buračas, prof. R. Seiniauskas, prof. V. Kontrimavičius, prof. Z. Zinkevičius, prof. K. Almenas, prof. R. Baltrušis, prof. K. Antanavičius, prof. F. Palubinskas, doc. R. Marčėnas, prof. L. Pranevičius, prof. V. Gronskas. II eilėje: prof. E. Kuokštis, prof. V. Kazlauskas, prof. A. Mickis, prof. V. Paliūnas, prof. S. R. Petrikis, prof. G. Kamuntavičius, doc. G. Kostkevičius, prof. N. Vėlius, prof. A. Gutmanas, doc. M. Venslauskas, prof. V. Vaičiuvėnas, prof. A. Radzevičius, doc. K. Stoškus

Atkurtojo Vytauto Didžiojo universiteto 1992 m. rektoratas
Iš kairės: Biologijos fakulteto dekanas doc. M. Venslauskas, Fizikos-matematikos fakulteto dekanas prof. G. Kamuntavičius, Menų fakulteto dekanas prof. V. Stauskas, prorektorius ir Informatikos fakulteto dekanas prof. V. Kaminskas, rektorius prof. A. Avižienis, prorektorius ir Humanitarinių mokslų fakulteto dekanas prof. B. Vaškelis, Teologijos-filosofijos fakulteto dekanas prof. V. Butkus, Ekonomikos ir vadybos fakulteto dekanas prof. P. Zakarevičius, Socialinių mokslų fakulteto dekanas doc. J. Lapė

Išrinktas antrasis atkurtojo Vytauto Didžiojo universiteto rektorius prof. Bronius Vaškelis, 1993 m.

ATKURTOJO VDU PIRMOJO REKTORIAUS PROF. A. AVIŽIENIO INAUGURACINĖ KALBA 1990 METŲ RUGSĖJO 3 DIENĄ

Gerbiamieji dvasiškiai, Lietuvos Aukščiausios Tarybos deputatai, Respublikos Vyriausybės nariai, Lietuvos aukštųjų mokyklų rektoriai ir jų atstovai, Mokslo akademijos prezidente, viceprezidente ir institutų direktoriai, Kauno miesto mere, Tarybos pirmininke, Tarybos atstovai ir savivaldybės nariai. Vytauto Didžiojo universiteto sponsoriai, Senato nariai, dėstytojai ir darbuotojai. Mūsų studentai ir jų tėveliai, mano mieli bičiuliai ir visi svečiai.

Man tenka didelė garbė ir atsakomybė kreiptis į jus antrųjų atkurto Vytauto Didžiojo universiteto studijų metų atidarymo ir mano inauguracijos proga. 1989 m. balandžio 28 d. šioje salėje paskelbtas Vytauto Didžiojo universiteto atkūrimas buvo bendras Lietuvoje ir užsienyje gyvenančių lietuvių pranešimas akademiniam pasauliui, kad atgimęs universitetas grįžta į akademinę laisvę pripažįstančių ir ginančių pasaulio universitetų eiles. Universiteto atkuriamojo laikotarpio statuto antrasis paragrafas skelbia: pagrindinė universiteto veiklos nuostata yra akademinės laisvės principas, garantuojantis dėstytojams ir studentams pasaulėžiūros ir sąžinės laisvę.

Tą dieną Lietuvos ir užsienio mokslininkai pradėjo bendrą Vytauto Didžiojo universiteto atkūrimo darbą. Ir greitai atkuriamojo senato eilės pasipildė iki 96 narių, po 48 Lietuvoje ir už jos ribų. Su dideliu džiaugsmu sutikome žinią, kad 1989 rugsėjo 1 d. čia, Kaune, iškilmingai buvo atidaryti pirmieji atkurto Vytauto Didžiojo universiteto studijų metai ir kad 182 pirmojo kurso studentai pradėjo savo žygį link pirmosios atkurto Vytauto Didžiojo universiteto laidos diplomo. Lemtingi nepriklausomybės atkūrimo ir po to sekusios sovietų

blokados įvykiai giliai palietė ir mūsų universiteto atkūrimo eigą. Užsienyje gyvenantys Senato nariai negavo vizų atvykti į gegužės 24–26 dienomis sušauktą Senato posėdį, vietoj Kauno mums teko rinktis Čikagoje. Ten tris dienas rengėme pasiūlymus universiteto ateičiai ir informavome spaudą bei Amerikos ir Kanados vyriausybes apie sovietų kultūrinę blokadą, persekiojusią Vytauto Didžiojo universiteto Senato posėdį.

Ten pat, Čikagoje, mane pasiekė žinia, kad Atkuriamasis Senatas balsų dauguma mane išrinko universiteto rektoriumi. Nors pareiškimą vizai gauti sovietų konsulatui įteikiau anksti balandžio mėnesį, tačiau vizą gavau tik rugpjūčio pradžioje ir Kauną pasiekiau tik rugpjūčio 12 d. Atkuriamajam Senatui dėkoju už šią progą prasmingai įsijungti į nepriklausomos Lietuvos atkūrimo darbą. Priimdamas rektoriaus pareigas noriu atskleisti jums savo viziją, koks universitetas turi lydėti Lietuvą į laisvųjų Europos valstybių šeimą XXI šimtmečiui artėjant. Paskelbimas, kad esame universitetas, ir gražūs žodžiai mūsų statute toli gražu dar neužtikrina mums vietos pirmaujančių pasaulio laisvųjų universitetų eilėse. Pilnaverčiais šios šeimos nariais tapsime tada, kai mūsų universitetas įgis tas ypatingas savybes, kurias randame Oksforde ir Sorbonoje ar Harvarde ir Kalifornijos universitete.

Ko gi reikia, kad mūsų Vytauto Didžiojo universitetas sėkmingai įsijungtų į šių universitetų eiles? Pirmas ir visų svarbiausias uždavinys yra sukurti sąlygas, kurios leidžia pilnai įgyvendinti akademinės laisvės principą. Tokių sąlygų reikia ir išorėje, t. y. Lietuvos valstybėje, ir viduje – mūsų universiteto santvarkoje. Valstybės plotmėje sąlygos akademinei laisvei įgyvendinti yra išmintingi įstatymai, kurie užtikrina universitetui pilną ir prasmingą autonomiją. Tai reiškia, kad universiteto Senatas su rektoratu vieninteliai turi teisę nustatyti, kas universitete bus tiriama ir dėstoma, už ką ir kokie mokslo laipsniai bus suteikiami ir kokiomis sąlygomis nauji senatoriai ir studentai bus priimami į universitetą. O visų svarbiausia teisė – tai teisė nustatyti, kurie Senato nariai po bandomojo laikotarpio įgis teisę be jokios baimės dėl represijų visą gyvenimą universiteto globoje siekti tiesos ir ją skelbti taip, kaip jų protas ir sąžinė diktuoja. (*Pastaba: Senato nariais čia ir toliau vadinami visi universiteto dėstytojai, dirbantys pilnu etatu.*)

Universiteto viduje akademinė laisvė reiškia, kad Senatas turi galią savo narius ir studentus ginti nuo rektorato savivalės ir neteisėtų persekiojimų. Senatui taip pat tenka pilna atsakomybė ir teisė parengti studijų programas ir suteikti įvairių mokslo laipsnių diplomus. Senatas tačiau irgi nėra visagalis. Rektoratui tenka teisė ir galia ruošti biudžetus, skirstyti išteklius ir administruoti universitetą be Senato tvirtinimo ar kišimosi į sprendimus.

Pats svarbiausias universiteto savivaldos klausimas yra Senato narių priėmimas ir tolesnis jų pasiekimų įvertinimas, kuris nusprendžia perkėlimą ar neperkėlimą į nuolatinį senato nario rangą. Tolesni įvertinimai kelia senato nario rangą ir atlyginimą už nuopelnus mokslo dėstyme ir tarnyboje visuomenei arba universitetui. Senato narių priėmimas ir įvertinimas yra bendra senatorių ir rektorato pareiga. Senatas nuosekliai įvertina to asmens mokslo darbus ir kitus nuopelnus ir rekomenduoja sprendimą. O rektorius siūlomą sprendimą tvirtina, o kai kuriais retais atvejais ir atmeta, t. y. vetuoja.

Pirmaujančių Vakarų universitetų pavyzdys rodo, kad toks teisių ir pareigų pasiskirstymas tarp Senato ir rektorato geriausiai užtikrina akademinės laisvės ir dėstymo bei tyrimo kokybės klestėjimą universitete. Taip pat yra pavyzdžių, rodančių, kad nei diktatoriškas rektorius, nei visagalis Senatas akademinės laisvės neįgyvendintų. Pasisekimo paslaptis glūdi šių dviejų jėgų: rektorato ir Senato balanse ir veiksmų harmonijoje. Tokį balansą mes privalome įgyvendinti atkuriamajame Vytauto Didžiojo universitete.

Visai neseniai, rugpjūčio 6–11 dienomis, su Senato pirmininku akademiku Vilemu atstovavome Vytauto Didžiojo universitetui Helsinkyje įvykusiame tarptautinės universitetų asociacijos suvažiavime, kuris vyksta kas penkeri metai. Jame dalyvavo apie 600 rektorių ir kitų vadovaujančių asmenų iš virš 90 valstybių, atstovaujančių visus kontinentus. Daugelis pranešimų, diskusijų ir privačių pasikalbėjimų Helsinkyje mus dar kartą vaizdžiai patvirtino dėsnį, kad universitetų akademinės laisvės varžymas yra ryškus valstybės kultūrinio ir ekonominio atsilikimo ir demokratijos stokos simptomas. Šis dėsnis galioja nežiūrint valstybės dydžio ar kontinento, kuriame jis yra. Atsikurianti Lietuvos Respublika šiuo metu svarsto mokslo ir studijų įstatymą, kuris gali arba užtikrinti, arba suvaržyti akademinę laisvę Lietuvos universitetuose. Mūsų visų: Vytauto Didžiojo universiteto šeimos, rėmėjų ir bičiulių,

studentų ir tėvų pareiga stengtis, kad šis mokslo ir studijų įstatymas įrikiuotų Lietuvą į demokratiškiausių ir pažangiausių šalių universitetų eiles.

Pakalbėjus apie akademinę laisvę, antroji esminė tobulo universiteto savybė yra aukšta visų darbų kokybė. Čia įskaitome ir pedagoginį dėstymo darbą, ir studijų programų sudarymą, ir tyrinėjimo rezultatus, skelbiamus mokslo spaudoje, ir išmintingą universiteto valdymą ir administravimą. Pagaliau ir universiteto atstovavimą pasaulio universitetų šeimoje bei savo krašto visuomenėje. Aukšta universiteto darbo kokybė yra pasiekiama keturiomis pagrindinėmis priemonėmis.

Pirmoji – tai ypatingos pastangos rasti talentingiausius mokslo žmones, dirbančius mūsų studijų srityse, ir juos įtikinti, kad jie įsijungtų į mūsų senato eiles. Vien skelbimo laikraštyje jau čia neužtenka, nes jie ir dabar labai patogiai dirba.

Antroji priemonė kokybei užtikrinti yra aukšto lygio tyrimų darbų suorganizavimas. Tokie darbai yra vykdomi universiteto ribose veikiančiuose mokslo centruose, kuriuose dalyvauti gali ir yra skatinamas kiekvienas Senato narys bei su juo studijuojantys aspirantai. Darbas tokiame centre įskaitomas kaip dėstymo valandų skaičius.

Trečioji kokybės garantija yra gabūs ir visapusiški plačių interesų studentai ir aspirantai. Tokie asmenys ne visada patys ateis pas mus, nes jų nori visos aukštosios mokyklos. Juos rasti ir sudominti turėsime mes patys, lankydami vidurines mokyklas ar kviesdami dalyvauti jiems skirtose universiteto programose.

Pagaliau ketvirtoji priemonė universiteto prestižui ir jo darbų kokybei užtikrinti yra tobula universiteto struktūra. Nes koks nors nemokšiškas komandinis valdymo metodas gali sunaikinti ir geriausių mokslininkų, gabiausių studentų norą siekti tobulumo. Kokią struktūrą noriu siūlyti Vytauto Didžiojo universitete, pirmiausia tai trijų pakopų mokslo sistemą – bakalauro, magistro ir filosofijos daktaro. Pirmieji ketveri studijų metai veda į bakalauro laipsnį, pilnų vienerių metų studijos yra skiriamos bendram kultūriniam ir moksliniam išsilavinimui. Jų tikslas yra įvesti jauną žmogų į pasaulio kultūros vystymosi procesą suaugusio asmens lygyje. Kam gi reikia tokių studijų? Atsakysiu į šį klausimą sekančiai. Šios dienos pirmakursis turi 50 ar 60 metų gyvenimo kelią prieš savo akis, specializuotos mokslo

sritys kinta greitai ir pats kitimas vis greitėja. Nekintamųjų kultūrinių vertybių kaip, pavyzdžiui, paties mokslo proceso, supratimas ir pažinimas yra geriausia garantija, kad šis asmuo sugebės suprasti, o neretai ir net vesti kintantį pasaulį tobulėjimo, o ne anarchijos keliu. Ne tik 2000, bet net ir 2050 metais. Iš likusių trejų studijų metų, dveji skiriami specializacijos pradžiai ir vieneri – laisvai pasirinktoms studijoms. Tų studijų bėgyje privalo būti parodytas sugebėjimas gerai ir aiškiai rašyti, gerai mokėti vieną svetimą kalbą, – čia ypač norėčiau pabrėžti anglų kalbos mokėjimą, nes norėčiau, kad mūsų universiteto studentai galėtų jau trečiame kurse klausyti paskaitų anglų kalba. Dar vienas bakalauro laipsnio reikalavimas – suprasti kompiuterio vartojimo principus ir įgyti kvantitatyvinio mąstymo supratimą. Po ketverių metų naujieji bakalaurai ir bakalaurės gali įsijungti į savo specializacijos darbo eigą. Dauguma tačiau turėtų siekti magistro laipsnio, kurį galima toje pačioje specializacijos srityje įgyti per vienerius, o kitoje specializacijoje – per dvejus metus.

Magistrai – tai bendrai išsilavinę žmonės su stipria specialybe, pajėgūs efektyviai įsijungti į savo specialybės ir visuomenės darbą. Trečiasis mokslo laipsnis, tai filosofijos daktaras. Jį įgyti reikia dar vienų ar dviejų metų intensyvių studijų savo pagrindinėje ir dar dviejose šalutinėse specialybėse. Po to seka egzaminai ir disertacijos rašymas prižiūrint penkių profesorių tarybai. Ši mokslinių laipsnių sistema greitai plinta pasaulyje, nes yra pagrįsta faktu, kad talentingas jaunas žmogus, baigęs penkerių metų studijas ir įgijęs specialybę, dar nėra pilnai pasiruošęs 40–50 metų karjerai greitai kintančiame pasaulyje.

Po akademinės laisvės ir tobulumo siekimo visuose universiteto darbuose mūsų universitetui reikalinga ir trečioji savybė – tai yra vidinis universiteto tradicijų ugdymas ir tvirtas įsijungimas į pasaulinės universiteto šeimos gyvenimo tradicijas. Vytauto Didžiojo universiteto viduje siekiame kolegiškumo, tolerancijos skirtingoms pažiūroms, gilaus dėmesio mūsų tautos dvasios turtams ir nuoširdžių pastangų ugdyti protiniai ir etiniai subrendusį, sveiko kūno ir sveikos dvasios jauną žmogų.

Ryšiuose su įvairių pasaulio šalių universitetais mes turime progą apdovanoti pasaulį savo tautos kultūros turtais ir talentingų lietuvių individualiais įnašais į pasaulio mokslą ir kultūrą.

Ir gerai žinau, kad ir mes gausime ne mažiau. Universitetų bendruomenė tai žavi ateities vizija pasauliui. Mokslo žinioms ir akademinio bendravimo dvasiai nereikia vizų, jos neapkraunamos mokesčiais ir neparduodamos už valiutą. Bendravimo tiltai tarp universitetų kyla virš politinių ir ekonominių išskaičiavimų, o taip pat ir virš rasinių, etninių ir konfesinių neapykantų ir kivirčų. Prieš dvi savaites įvykusiame pasaulio rektorių suvažiavime Helsinkyje patyriau, kad Lietuvos vardas negąsdino mūsų kolegų iš 90-ties šalių ir jie nelaukė Maskvos leidimo prieš pradėdami su mumis bendrauti. Priešingai, nesutikau nė vieno universiteto vadovo, kuris neparodė simpatijos Lietuvos, Latvijos ir Estijos universitetų pastangoms grįžti į pasaulio universitetų šeimą. Todėl tarpuniversitetinių ryšių ugdymas ir savų Vytauto Didžiojo universiteto tradicijų atgaivinimas yra trečiasis principas universiteto atkūrime.

Žvelgdamas į praėjusius studijų metus, stebiuosi ir džiaugiuosi, kad tiek daug buvo padaryta. Keturi mėnesiai tarp nutarimo universitetą atkurti ir pirmųjų studijų dienų – tai gali būti arti pasaulio rekordo universiteto kūrimo fonde. Su dideliu malonumu noriu padėkoti pirmųjų metų atkūrėjams ir vykdytojams. Dėkoju Atkuriamojo Senato daliai Lietuvoje, o ypač Senato pirmininkui akademikui Jurgiui Vilemui, kartu vykdžiusiam ir rektoriaus pareigas. Ir senatoriui docentui Antanui Karobliui, kuris, eidamas prorektoriaus pareigas daug dėjo pastangų universiteto struktūros kūrimui, ir Vladui Lašui, kuris ant savo pečių nešė begalę organizacinių darbų. Dėkoju universiteto sponsoriams ir Kauno savivaldybei už jų pasitikėjimą ir paramą ir tikiuosi, kad mūsų ryšiai nenutrūks. Dėkoju visiems Vytauto Didžiojo universiteto administratoriams, dėstytojams ir darbuotojams už jų pastangas, o ypač už kantrybę, parodytą su įvairiais sunkumais bekovojant ir dažniausiai laimint. Dėkoju spaudai, radijui, televizijai ir daugeliui privačių asmenų už draugišką dėmesį. Ir galop visų svarbiausia – dėkoju kiekvienam vaikinui ir merginai, kurie pernai stojo į pirmąjį kursą ir tuo būdu įgalino darbo pradžią mūsų universitete. Mes mylime jus už jūsų drąsą ir ištvermę. Ir aš esu tikras, kad pirmosios atkurto Vytauto Didžiojo universiteto laidos diplomas bus jums garbės ženklas per visą gyvenimą. Kviečiu dabartinius antrakursius atsistoti. (Aplodismentai.) Dėkui jums labai.

Pagaliau pora žodžių nuo manęs. Mano kelias atgal į Kauną, kuriame gimiau tik keli šimtai žingsnių nuo šios vietos 1932-aisiais metais, nebuvo vienišas. Visą gyvenimą mane lydėjo mano amžiną atilsį tėvo Antano, 1918 m. savanorio kūrėjo tikėjimas, kad jų laimėjimas nebuvo paskutinis ir kad Lietuva vėl atgims. Palikus Lietuvą mane globojo ir mokė lietuvių gimnazijos Vokietijoje Aikšteto ir Hanauo pabėgėlių stovyklose. Amerikoje lietuvišką dvasią radau skautų vyčių ir studentų skautų korporacijos „Vytis“ eilėse, Lietuvių studentų sąjungos ir sporto klubų veikloje. Iš studijų metų atmintyje neišdildomi liko korporacijos „Vytis“ garbės nario, Vytauto Didžiojo universiteto profesoriaus Stepono Kulupailos žodžiai. 1954 m. vasario 16 d. Ilinojaus universitete jis man uždėjo korporacijos „Vytis“ spalvas, kurias dabar nešioju ant savo krūtinės, ir ragino naujuosius senjorus visada prisiminti Vytauto Didžiojo universitetą, kuriame gimė korporacija „Vytis“ ir kuriama Lietuvos ateitis.

Po studijų Lietuvių bendruomenės veikla, ypač Mokslo ir kūrybos simpoziumų rengimas ir ugdymas, leido pažinti daug išeivijos kolegų. Mano lankymaisi Lietuvos mokslų akademijoje ir aukštosiose mokyklose ir Lietuvos mokslininkų vizitai Kalifornijoje stiprino pasitikėjimą Lietuvos atsparumu ir kėlė viltis ateičiai. Ir štai, šiandien mano kelionės tiek mielų palydovų atvedė mane pas jus atgal į Kauną. Gaila tik, kad šią iškilmingą dieną kartu su manim nėra žmonos Jūratės su sūnumis Rimu ir Audriumi ir sūnaus Algio su žmona Terese. Ilgas vizų išdavimas suardė mūsų planus praleisti šią vasarą Lietuvoje. Dabar laukiu jų Kalėdų šventėms. Taip pat, žinoma, turiu vilčių, kad trylikametis Rimas ir vienuolikinis Audrius ateityje bus jau gerokai paaugusio mūsų universiteto studentais.

Baigdamas, brangūs studentai, mieli kolegos ir gerbiami svečiai, kviečiu jus visus į talką Vytauto Didžiojo universitetą atkurti. Šis universitetas yra statomas bendromis Lietuvos ir užsienio lietuvių mokslo žmonių pastangomis ir bus pagrįstas akademinės laisvės, sistemingo tobulumo siekimo ir universitetinių tradicijų ugdymo bei tarptautinio bendravimo pagrindais. Tebūna ši universiteto vizija ne Amerikos ar Europos mokslo modelis, bet Lietuvos modelis XXI šimtmečio pradžiai. Ir tetarnauja atkurtas mūsų Vytauto Didžiojo universitetas Nepriklausomos Lietuvos naudai ir jos žmonių gėrybei. Ačiū.

REKTORIAUS PRIESAIKA

Aš, Algirdas Avižienis,
prisiimdamas sunkias ir garbingas
Lietuvos Vytauto Didžiojo universiteto rektoriaus pareigas,
pasižadu –
visomis išgalėmis siekti,
kad šis universitetas ugdytų
tėvynei ir pasauliui,
mokslui ir kultūrai
atsidavusį jaunimą.
Prisiekiu –
ginti universiteto akademinę laisvę,
suprasdamas tai
kaip mūsų laisvę,
vadovautis savuoju protu ir sąžine.
Prisiekiu –
laikytis universiteto statuto
ir visų Lietuvos Respublikos
piliečiams galiojančių įstatymų.
Tepadeda man Dievas
ir meilė mūsų Tėvynei.
Vivat universitas Vytauti Magni,
Vivat Rektor.

IŠSILAVINIMAS

- Ilinojaus universitetas *Urbana-Champaign* miestuose
- 1954 BSEE: mokslų srities bakalauras, diplomas su aukščiausio laipsnio pagyrimu (bronzinė lentelė) elektros inžinerijos srityje
- 1955 MSEE: mokslų magistras elektros inžinerijos srityje, universiteto *Fellow* stipendija
- 1960 Ph. D., filosofijos daktaras elektros inžinerijos srityje, disertacija apie kompiuterių aritmetiką

DARBO PATIRTIS

- 1955–56 tyrimų inžinierius, parametrų įterpties sistemos projektavimas JAV armijos *Sergeant* raketoms Kalifornijos technologijos instituto Reaktyvinių variklių laboratorijoje JPL
- 1956–60 *Fellow* stipendijatas ir tyrimų asistentas, atlieka kompiuterinės aritmetikos tyrimus ir ILLIAC II kompiuterio aritmetikos įrenginio projektavimo darbus Ilinojaus universiteto Skaitmeninių kompiuterių laboratorijoje DCL
- 1958–59 *Barnes&Reinecke, Inc.,* Čikaga, IL, etatinis inžinierius, skaitmeninis projektavimas (atostogose, laikinai nedirba Ilinojaus universiteto DCL)
- 1960–82 vyresnysis tyrimų inžinierius ir techninio personalo akademinis narys, tyrimo komandos vadovas vykdant JPL-STAR kompiuterio kūrimo projektą iki 1972 m., vėliau – konsultantas atsparių gedimams kompiuterių projektavimo klausimais Kalifornijos technologijos instituto laboratorijoje JPL
- 1962–94 Los Andžele esančio Kalifornijos universiteto (UCLA) profesorius, dėstymas ir tyrimai: kompiuterinė aritmetika, kompiuterių architektūra, gedimams atsparus skaičiavimas, Patikimų skaičiavimų ir gedimams atsparių sistemų laboratorijos direktorius (1972–1990), Kompiuterių mokslo departamento vedėjas (1982–85)
- 1994 iki dabar UCLA Kompiuterių mokslo katedros pasižymėjęs profesorius emeritas

DARBO PATIRTIS LIETUVOJE

- 1974 gegužės–rugsėjo mėn. JAV Mokslų akademijos deleguotas vizituojantis mokslininkas LTSR Mokslų akademijos Matematikos ir kibernetikos institute pas akademiką Vytautą Statulevičių
- 1989 konferencijos „Tautinė aukštosios mokyklos koncepcija ir Kauno universitetas“, įvykusios balandžio 26–28 d., pirmininkas, pristatęs VDU atkūrimo aktą
- 1989–1996 Atkuriamojo Senato narys
- 1990–1993 Vytauto Didžiojo universiteto (Kaunas, Lietuva) rektorius, dalyvauja atkuriant sovietų okupantų uždarytą 1950 m. universitetą, įgyvendinant JAV laipsnių sistemos ir Harvardo universiteto pagrindu parengtą bendrąją mokymo programą
- 1990 Lietuvos mokslų akademijos užsienio narys
- 1990–91 darbo grupės, rengiančios nepriklausomos Lietuvos Respublikos mokslo ir studijų pagrindinį įstatymą, narys
- 1991–1992 Lietuvos mokslo tarybos narys, Kvalifikacijos ir organizavimo komisijos pirmininkas
- 1992–1995 Lietuvos Respublikos valstybės konsultantas
- 1994 iki dabar Vytauto Didžiojo universiteto Garbės profesorius (*Professor Honoris Causa*)
- 1994 VšĮ „Česlavo Milošo gimtinės fondas“ steigėjas ir vadovas

- 1996–2000, 2000–2005, 2005–2010 VDU Senato narys
- 2004–2010 VDU Tarybos narys
- 2010 profesorius emeritas
- 2004–2008 VDU Europos komisijos Meistriškumo tinklo ReSIST pagrindinis tyrėjas ir ReSIST projekto vykdomosios tarybos narys
- 2007–2009 patikimų skaičiavimų ir atsparumo gedimams konsultantas EK projekte ARTEMIS
- 2003–2007 Kauno miesto savivaldybės tarybos narys, Miesto plėtros ir ekologijos komiteto pirmininkas

Prof. Česlovo Milošo sutikimas gimtinėje, Kėdainių rajone, Šetenių kaime, 1992 m.

Prof. Česlovo Milošo apsilankymas Kėdainių miesto šventėje, 1992 m.

VDU rektoriai prof. Vytautas Kaminskas ir prof. Algirdas Avižienis apjuosia prof. Česlovą Milošą Vytauto Didžiojo universiteto juosta, 1997 m.

Česlovas Milošas su žmona Kerol (Carol) ir prof. Algirdas Avižienis Šeteniuose įteikus žemės nuosavybės liudijimą, 1997 m.

Kertinio akmens Baltojo svirno Šeteniuose atstatymui padėjimas. Iš kairės: K. Starkevičius, prof. V. Kaminskas, prezidentas V. Adamkus, prof. A. Avižienis, kun. dr. A. Jagelavičius, 1997 m.

Česlovo Milošo šimtmečio minėjimas Šeteniuose.
Atminimo ąžuolą sodino VDU rektorius prof. Zigmas Lydeka, Krysztof Czyźewski, prof. Aleksander Fiut, prof. Algirdas Avižienis. Fleita grojo Lidija Gomolickaitė-Grudzinskaitė, 2011 m. birželio 29 d.

Česlovo Milošo šimtmečio šventė Šeteniuose, 2011 m. birželio 29 d.

VDU Garbės daktaro regalijų įteikimas prof. Tomui Venclovai.
Iš kairės: prof. V. Kaminskas, prof. B. Vaškelis, prof. T. Venclova, prof. Z. Lydeka, Mikalojaus Koperniko universiteto (Torunė) rektorius, prof. A. Radzimirski, prof. A. Avižienis, 2010 m.

VDU Garbės profesoriaus regalijų įteikimas prof. V. Kaminskui, minint VDU 90-metį.
Iš kairės: prof. A. Avižienis, LR Ministras Pirmininkas A. Kubilius, prof. V. Kaminskas, 2012 m.

PAGRINDINĖ PROFESINĖ VEIKLA

- 1969–73 IEEE *Computer Society* (CS) atsparumo gedimams skaičiavimų techninio komiteto įkūrėjas ir vadovas
- 1971 I IEEE CS tarptautinio gedimams atsparaus skaičiavimo simpoziumo, vykusio Pasadenoje, Kalifornijoje, pirmininkas
- 1971–74 NSF (JAV Nacionalinio mokslų fondo) Informatikos mokslo ir inžinerijos specialistų patariamosios grupės narys
- 1972–75 IEEE CS valdymo tarybos narys
- 1975 IEEE CS tarptautinio gedimams atsparaus skaičiavimo simpoziumo, vykusio Paryžiuje, Prancūzijoje, pirmininko pavaduotojas
- 1978 *IEEE Proceedings.* Specialaus gedimams atsparių skaitmeninių sistemų temai skirto leidinio svečias redaktorius, 1978 m. spalis
- 1979 IFIP Patikimų skaičiavimų ir atsparumo gedimams konferencijos Londone, Anglijoje, pirmininkas
- 1980–86 IFIP darbo grupės 10.4 „Patikimi skaičiavimai ir atsparumas gedimams“ įkūrėjas ir pirmininkas
- 1985–88 JAV Informatikos mokslo tarybos narys

- 1989 IFIP konferencijos „Patikimi kritinių aplikacijų skaičiavimai“, įvykusios Santa Barbaroje, Kalifornijoje, pirmininkas
- 1989 IX IEEE Kompiuterių aritmetikos simpoziumo, vykusio Santa Monikoje, Kalifornijoje, pirmininkas
- 1995 XXV IEEE CS tarptautinio simpoziumo gedimams atsparių skaičiavimų srityje, vykusio Pasadenoje, Kalifornijoje, pirmininkas
- 2008 VII Europos patikimų skaičiavimų konferencijos, vykusios Kaune, Lietuvoje, pirmininkas

PAGRINDINIAI APDOVANOJIMAI

- 1965 Pan-Amerikos elektrinės ir mechaninės inžinerijos kongreso auksinis medalis už straipsnį „Perteklinių skaičių sistemos skaitmeniniams kompiuteriams“
- 1968 IEEE CS (Informatikos draugijos) garbės apdovanojimas
- 1969 NASA *Apollo* pasiekimų apdovanojimas
- 1973 IEEE *Fellow* laipsnis: „Už fundamentalų indėlį į atsparius gedimams skaičiavimus“
- 1979 AIAA (Amerikos aeronautikos ir astronautikos instituto) informacinių sistemų apdovanojimas: „Už originalią koncepciją ir atsparių gedimams skaičiavimų principo plėtojimą bei lyderystę teoriškai ir praktiškai taikant labai patikimus lėktuvų bei erdvėlaivių (*aerospace*) kompiuterius“
- 1980 NASA išskirtinės tarnybos medalis: „Pripažįstant išskirtinius pasiekimus ir ženklią lyderystę atsparių gedimams skaičiavimų kryptyje“
- 1985 Tulūzos nacionalinio politechnikos instituto (Prancūzija) *Docteur Honoris Causa* laipsnis
- 1985 IEEE CS techninių pasiekimų apdovanojimas „Už nuolatinį indėlį į atsparių gedimams skaičiavimų sritį“
- 1986 IFIP Generalinės asamblėjos „Sidabro šerdies“ apdovanojimas

- 1986 UCLA paaukštinimas į aukščiausio lygmens profesorius
- 1987 AIAA Thomas R. Benedict atminimo apdovanojimas: „Už įžymų straipsnį „Projektavimo paradigma atsparioms gedimams sistemoms“, pristatytą AIAA VI konferencijoje „Kompiuteriai erdvėlaiviuose“
- 1991 Ilinojaus universiteto ECE departamento apdovanojimas išskirtiniams absolventams
- 1995 IEEE 12-jo kompiuterių aritmetikos simpoziumo darbų leidinys, dedikuotas A. Avižieniui „Pripažįstant jo išskirtinį indėlį į kompiuterių aritmetiką“ (šį garbingą apdovanojimą yra gavę tik keturi asmenys)
- 1996 IEEE CS „Aukso šerdies“ apdovanojimas
- 2000 Nikola Tesla draugijos Tesla medalis už pasiekimus Informatikos mokslo ir inžinerijos srityje
- 2004 teminės dienos konferencija „Atsparumas gedimams ir patikimos informacijos infrastruktūros“, surengta A. Avižienio garbei kaip 18-jo IFIP Pasaulio kompiuterių kongreso Tulūzoje, Prancūzijoje, dalis
- 2012 IFIP WG 10.4 Jean-Claude Laprie apdovanojimas patikimų skaičiavimų srityje už straipsnį „Atsparių gedimams kompiuterių projektavimas“, skaitytą Jungtinėje AFIPS Fall kompiuterių konferencijoje (1967, p. 733-743)
- 2012 ACM (Skaičiavimo įrenginių asociacijos) ir IEEE CS (Kompiuterių draugijos) Eckert-Mauchly apdovanojimas: „Už fundamentalų indėlį į atsparių gedimams kompiuterių architektūrą ir kompiuterinę aritmetiką“

Pirmasis prof. A. Avižienio save pataisantis kompiuteris „STAR“, Kalifornija, 1971 m.

N. Tesla apdovanojimo diplomas

NASA „Ypatingų pasiekimų“ medalis prof. A. Avižieniui, 1980 m.

The National Aeronautics and Space Administration
Awards to
Algirdas A. Avizienis
the
NASA
Exceptional Service Medal

In recognition of outstanding achievements and widely recognized leadership in the field of fault-tolerant computing.

Signed and sealed at Washington, D.C.
this third day of November
Nineteen Hundred and Eighty

ADMINISTRATOR, NASA

AIAA (Amerikos aeronautikos ir astronautikos instituto) informacinių sistemų apdovanojimas už originalią koncepciją ir gedimams atsparių skaičiavimų principo plėtojimą bei lyderystę teoriškai bei praktiškai taikant labai patikimas lėktuvų ir erdvėlaivių (aerospace) kompiuterius, 1979 m.

AMERICAN
INSTITUTE OF
AERONAUTICS AND
ASTRONAUTICS

INFORMATION SYSTEMS AWARD

For technical and/or management contributions in space and aeronautics computer and sensing aspects of information technology and science

to

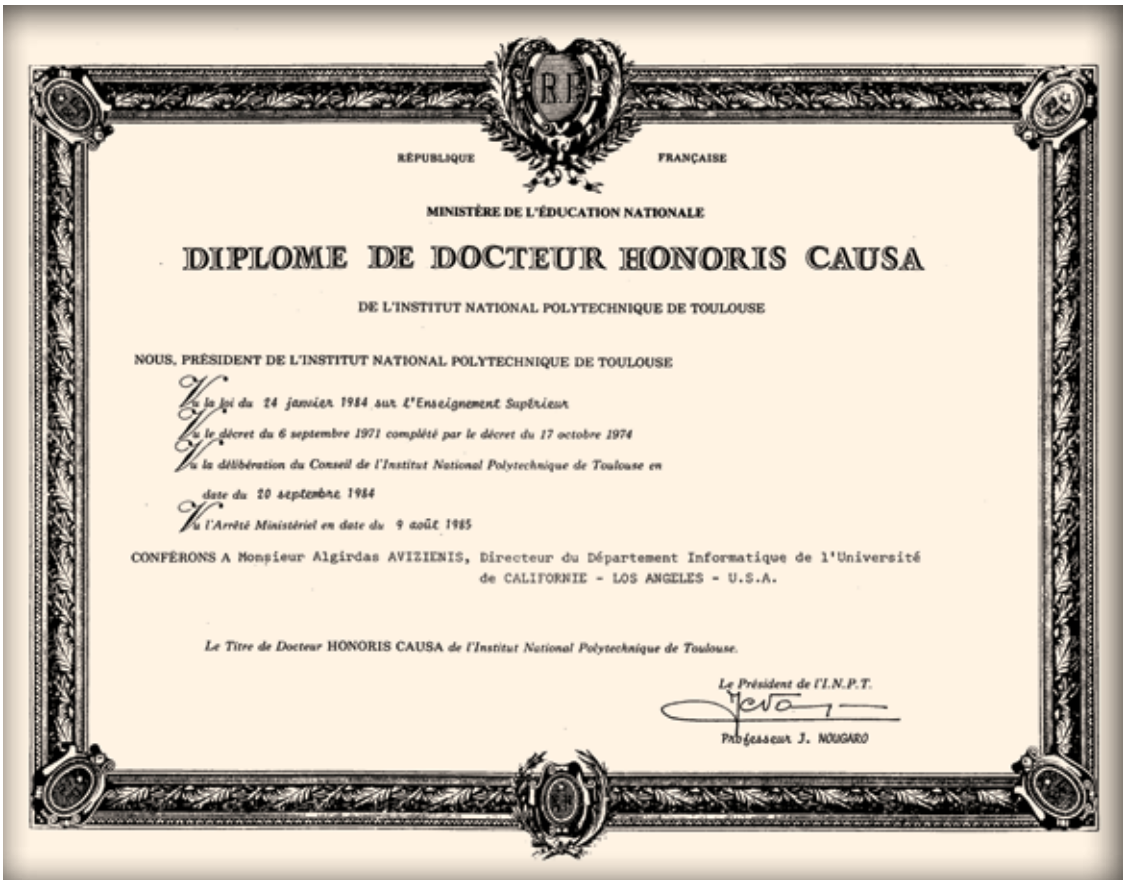
Algirdas Avizienis

for your original conception and development of Fault Tolerant Computing and your leadership in the theoretical and practical application of highly reliable aerospace computers.

October 23, 1979

President

Chairman Honors and Awards Committee



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

DIPLOME DE DOCTEUR HONORIS CAUSA

DE L'INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE TOULOUSE

NOUS, PRÉSIDENT DE L'INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE TOULOUSE

Vu la loi du 24 janvier 1984 sur l'Enseignement Supérieur

Vu le décret du 6 septembre 1971 complété par le décret du 17 octobre 1974

Vu la délibération du Conseil de l'Institut National Polytechnique de Toulouse en date du 20 septembre 1984

Vu l'Arrêté Ministériel en date du 9 août 1985

CONFÉRONS A Monsieur Algirdas AVIZIENIS, Directeur du Département Informatique de l'Université de CALIFORNIE - LOS ANGELES - U.S.A.

Le Titre de Docteur HONORIS CAUSA *de l'Institut National Polytechnique de Toulouse.*

Le Président de l'I.N.P.T.

Professeur J. NOUGARO

acm
ACM-IEEE Computer Society
Eckert-Mauchly Award
2012
Presented to Algirdas Avizienis
FOR fundamental contributions to fault-tolerant computer architecture and computer arithmetic.
PRESIDENT
ACM
PRESIDENT
IEEE COMPUTER SOCIETY

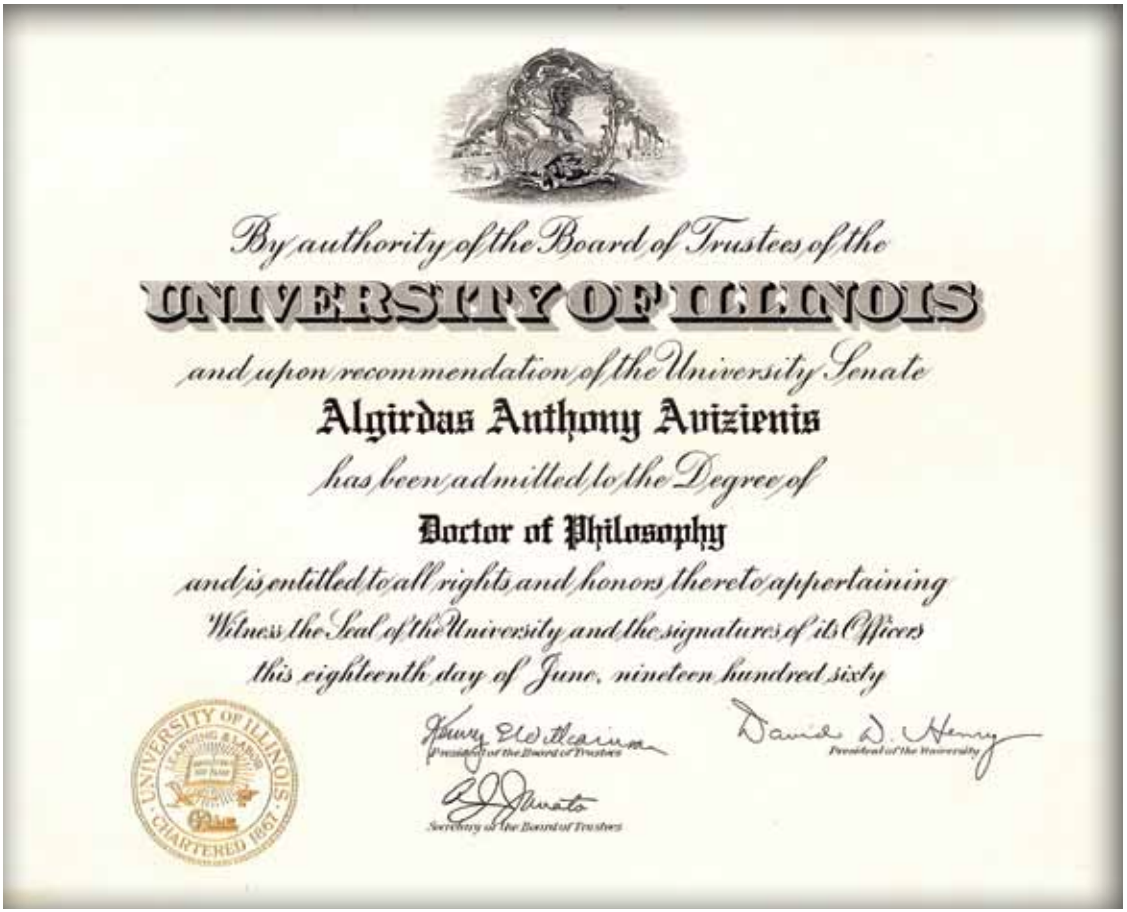
The National Aeronautics and Space Administration
presents the
Apollo Achievement Award
to

DR. ALGIRDAS A. AVIZIENIS

In appreciation of dedicated service to the nation as a member of the team which has advanced the nation's capabilities in aeronautics and space and demonstrated them in many outstanding accomplishments culminating in Apollo 11's successful achievement of man's first landing on the moon, July 20, 1969.

Signed at Washington, D.C.

ADMINISTRATOR, NASA



By authority of the Board of Trustees of the

UNIVERSITY OF ILLINOIS

and upon recommendation of the University Senate

Algirdas Anthony Avizienis

has been admitted to the Degree of

Doctor of Philosophy

and is entitled to all rights and honors thereto appertaining

Witness the Seal of the University and the signatures of its Officers

this eighteenth day of June, nineteen hundred sixty

President of the Board of Trustees

President of the University

Secretary of the Board of Trustees

GARBINGI APDOVANOJIMAI LIETUVOJE

- 1990 Lietuvos mokslų akademijos užsienio narys
- 1994 Vytauto Didžiojo universiteto Garbės profesorius
- 1998 DLK Gedimino 3-ojo laipsnio ordino kavalierius
- 2004 Studentų skautų korporacijos „Vytis“ Garbės narys
- 2004 Akademinės skaučių draugovės Garbės narys
- 2010 Švietimo ir mokslo ministerijos premija už mokslo pasiekimų ir patirties sklaidą
- 2010 Pasaulio anykštėnų bendrijos Garbės narys
- 2012 Anykščių Garbės pilietis
- 2012 Kauno miesto savivaldybės I laipsnio Santakos garbės ženklas už nuopelnus Kauno miestui

Lietuvos didžiojo kunigaikščio Gedimino 3-ojo laipsnio ordinas, įteiktas prof. A. Avižieniui, 1998 m.

LIETUVOS RESPUBLIKOS PREZIDENTAS

DEKRETAS

Išrašas

**DĖL APDOVANOJIMO
LIETUVOS VALSTYBĖS ORDINAIS IR MEDALIAIS
MINDAUGO KARŪNAVIMO - LIETUVOS VALSTYBĖS DIENOS PROGA**

1998 m. liepos 1 d. Nr. 111
Vilnius

1 straipsnis.

Mindaugo karūnavimo - Valstybės dienos proga už nuopelnus Lietuvos valstybei ir už pastangas garsinant Lietuvos vardą pasaulyje bei padedant jai integruotis į pasaulio valstybių bendriją Lietuvos valstybės ordinais ir medaliais

a p d o v a n o j u:

Didžiojo Lietuvos Kunigaikščio Gedimino 3-ojo laipsnio ordinu

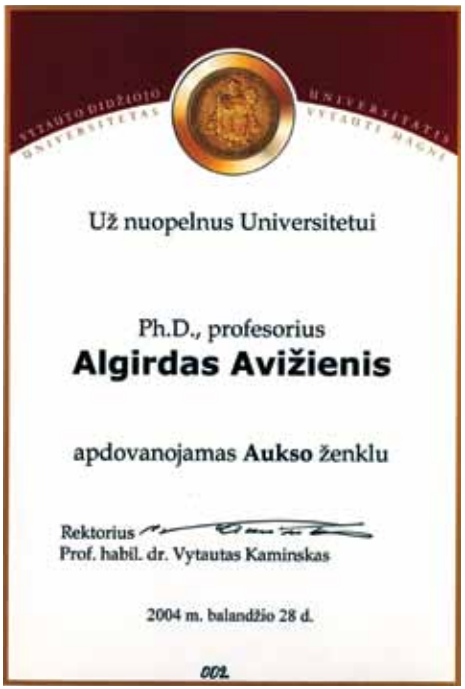
Algirdą Avižienį

- habilituotą daktarą, Kalifornijos universiteto profesorių, atkurto Vytauto Didžiojo universiteto pirmąjį rektorių, Pasaulio lietuvių mokslo ir kūrybos simpoziumų organizatorių (JAV).

2 straipsnis.

Šis dekretas įsigalioja nuo jo pasirašymo dienos.

RESPUBLIKOS PREZIDENTAS *VALDAS ADAMKUS*



Už nuopelnus Universitetui

Ph.D., profesorius
Algirdas Avižienis

apdovanojamas **Aukso** ženklu

Rektorius
Prof. habil. dr. Vytautas Kaminskas

2004 m. balandžio 28 d.

VDU aukso ženklas-medalis, įteiktas prof. A. Avižieniui, 2004 m.

VDU Garbės profesoriaus diplomas prof. A. Avižieniui, 1994 m.

KONSULTAVIMAS INFORMATIKOS IR INŽINERIJOS SRITYJE

- 1982 iki dabar *A. Avizienis and Associates, Inc.,* Santa Monikoje, Kalifornijoje, prezidentas

PATENTAI

- Už pirmąjį pasaulyje save pataisantį kompiuterį „STAR“, JAV, 1971 m.
- Avizienis, A., “Self-Testing and -Repairing Computer”, *United States Patent No. 3,517,171, June 23, 1970, assigned to NASA*
- Avizienis, A., “Self-Testing and -Repairing Fault Tolerance Infrastructure for Computer Systems”, *United States Patent No. US 7,908,520 B2, March 15, 2011*
- Avizienis, A. “Hierarchical Configurations in Error-Correcting Computer Systems”, *United States Patent No. US 7,861,106 B2, December 28, 2010*

ALGIRDO AVIŽIENIO ATLIKTŲ TYRIMŲ (1955–2012) SANTRAUKA

Pateikiame Algirdo Avižienio individualiai ir bendradarbiaujant su kolegomis bei magistrantūros ir doktorantūros programų studentais atliktų tyrimų 1955–2010 m. santrauką.

Skaitmenų su ženklu (*signed-digit*) aritmetika su visiškai paraleliniu sudėties ir atimties algoritmu

Algirdas Avižienis sukūrė visiškai paralelinį sudėties ir atimties algoritmą, kuris sumažina dviejų operandų ir bet kokio skaičiaus skaitmenų sudėties ir atimties veiksmams atlikti reikalingą laiką iki dviem skaitmenims sudėti reikalingo laiko [Aviz61]. Algoritmą sudaro bent dviejų perteklinių skaitmeninių verčių įvedimas į simetrišką skaitmenų su ženklu (s-d) reprezentaciją, pavyzdžiui, pridedant vertes +6 ir -6 prie dešimtainės s-d reprezentacijos su skaitmeninėmis vertėmis nuo +5 iki -5.

Visiškai paralelinio sudėties / atimties algoritmo tema buvo Ilinojaus universiteto skaitmeninių kompiuterių laboratorijoje (UI DCL) A. Avižienio rengiamos Ph.D. disertacijos dalis [Aviz60]. Disertacija buvo baigta 1960 m. gegužės mėn., vadovaujant Jamesui E. Robertsonui, kuris atsisakė būti A. Avižienio bendraautoriumi [Aviz61], nes A. Avižienis išrado algoritmą būdamas akademinėse atostogose ir 1958–1959 m. nedirbdamas UI DCL. Savo disertacijoje A. Avižienis taip pat išvystė daugybos algoritmą ir adaptavo Robertsono dalybos algoritmą [Robe58] skaitmenų su ženklu operandams. A. Avižienis gavo UI DCL *Fellow* stipendiją 1956–1958 m. ir kaip tyrimų asistentas dalyvavo ILLIAC II kompiuterio projektavimo darbuose 1959–1960 m.

Visiškai paraleliniai sudėties / atimties algoritmai naudojami greitojoje skaitmeninėje aritmetikoje dėl sumavimo įrenginio greičio ir modulinės struktūros. Prancūzijos mokslinis žurnalas „La Recherche“ savo specialiajame leidinyje „Skaičiai“ (1995 liepa/rugpjūtis) įvertino šį „Avižienio algoritmą“ kaip vieną reikšmingiausių XX a. kompiuterinės aritmetikos pasiekimų.

1961 m. išspausdintas straipsnis „Skaitmenų su ženklu skaičiaus reprezentacijos greitajai paralelinei aritmetikai“ [Aviz61], kuriame buvo pateikti disertacijos rezultatai, buvo cituotas 1080 kartų (2012 m. birželio 15 d. duomenimis), kaip rodo *Google Scholar* duomenų bazė. Itin padidėjusį susidomėjimą Avižienio s-d aritmetika rodo tai, kad iš 1 080 citavimo indeksų net 477 (44 %) pasirodė po 2008 m. sausio 1 d., t. y. per paskutinius ketverius su puse metų.

Įdomu pažymėti, kad dešimtainę simetrinę skaitmenų su ženklu reprezentaciją su skaitmeninėmis vertėmis nuo +5 iki -5 pirmasis pasiūlė prancūzų matematikas Augustin-Louis Cauchy 1840 m. savo studijoje „Sur les moyens d’aviter les erreurs dans les calculs numeriques”, išspausdintoje „Comptes rendus de l’ Academie des Sciences 11 (Paris 1840)“. Tačiau Cauchy sudėties veiksmas pasižymėjo tuo, kad sudėtį reikėjo vykdyti su perkėlimais, ir dėl tos priežasties šis veiksmas nebuvo greitesnis. Cauchy motyvacija buvo supaprastinti sudėties, atimties ir daugybos veiksmus eliminuojant skaitmenines vertes 6, 7, 8, 9 iš šių operacijų ir taip sumažinant žmogiškąsias klaidas skaičių apskaičiavimuose. Rašydamas disertaciją A. Avižienis nebuvo susipažinęs su Cauchy straipsniu ir apie tai sužinojo tik lankydamasis Prancūzijoje 2010 m. A. Avižienio s-d reprezentacijos skiriasi nuo Cauchy siūlymų savo pertekliniu pobūdžiu, t.y. naudojama mažiausiai dar dviem skaitmeninėmis vertėmis daugiau nei Cauchy.

Vėlesniuose tyrimuose dirbdamas Kalifornijos technologijos instituto Reaktyvinių variklių laboratorijoje (JPL) A. Avižienis sukūrė daugybinio tikslumo sudėties ir atimties algoritmą, kuriame pirmiausiai sudedami reikšmingiausi skaitmenys (msd), ir daugybos algoritmą, kuriame produkto msd generuojama pirmiausiai [Aviz63]. Šie algoritmai leido

įgyvendinti reikšmingų skaitmenų aritmetiką [Metr58] taikant specialų „erdvės nulio“ skaitmenį [Aviz63]. Avižienis taip pat sukūrė algoritmus ir sudedamuosius elementus binarinei-suderinamajai s-d aritmetikai [Aviz64], [Aviz66] ir universalų s-d aritmetinį sudedamųjų dalių elementą ABE, kuris apima daugybinių-operandų sudėtį ir vektorių daugybą [Aviz70].

A. Avižienis taip pat tyrė teorinius pertekliaus aspektus skaičių reprezentacijų sistemose [Aviz69], [Aviz75] ir išrado klaidos atpažinimo algoritmus skaitmenų su ženklu aritmetikai, naudodamas žemų kaštų „aritmetikos liekanų“ (*residue*) klaidos atpažinimo kodus [Aviz81].

Bendresniuose aritmetikos tyrimuose A. Avižienis sukūrė unifikuotą skaitmeninės aritmetikos algoritmų specifikaciją, grindžiamą Markovo algoritmų teorija, kuri taikė Iversono APL ženklų sistemą [Aviz72]. Jis taip pat vadovavo disertacijai, kuri tyrė bi-menamą (*bi-imaginary*) skaičių sistemą [Slek78], kurią parašė doktorantas Arūnas Šlekys iš Toronto, Kanados.

Gedimams atsparaus (*fault-tolerant*) skaičiavimo tyrimai JPL

1960 m. rugsėjo mėn. A. Avižienis grįžo į Kalifornijos technologijos instituto NASA išlaikomą laboratoriją JPL (Pasadena, Kalifornija), kur dirbo 1955–56 m., Ilinojaus universitete įgijęs M.S.E.E. laipsnį. Pradėjęs dirbti JPL Erdvėlaivių kompiuterių sekcijoje, jis buvo paprašytas inicijuoti tyrimus kuriant ilgalaikes kompiuterines sistemas erdvėlaiviams, skirtiems tirti saulės sistemos planetas [Aviz87]. Tyrimų procese buvo sukurtos tokios sąvokos kaip „atsparumas gedimams“ (angl. *fault tolerance*) ir „atsparus gedimams skaičiavimas“ (angl. *fault-tolerant computing*), pirmą kartą aprašytos straipsnyje „Atsparių gedimams kompiuterių projektavimas“, pateiktame Jungtinėje kompiuterių konferencijoje [Aviz67] 1967 m. rudenį.

Tame straipsnyje A. Avižienis pateikia gedimų ir klaidų klasifikaciją, apibrėžia apsauginį perteklių kaip priemonę gauti atsparumo gedimams ir pateikia jos technikų taksonomiją. Apsauginis perteklius dalijamas į dvi pagrindines kategorijas: masyvią (arba maskuojančią) ir

selektyvią. Masyvusis perteklius apima visus maskuojančius metodus, kuriuos Pierce apibūdino kaip „atsparumas nepasisekimams“ (angl. *failure tolerance*) [Pier65], o selektyvusis perteklius apima visus gedimų atpažinimo metodus bei korekcinius veiksmus. Toliau A. Avižienis cituoja sistemų, kurios gali būti pavadintos iš dalies atspariomis gedimams, pavyzdžius. Po to jis aprašo tuo metu kuriamo gedimams atsparaus JPL-STAR (*Self-Testing-And-Repairing*), tai yra „save testuojančio ir pasitaisančio“, kompiuterio projektavimo svarstymus bei organizacinę struktūrą. Jis pateikia pertekliaus technikų pasirinkimo kriterijus ir iliustruoja, pateikdamas pasirinkimus dėl JPL-STAR.

Dirbdamas JPL A. Avižienis organizavo ir vadovavo JPL-STAR tyrimų projektui nuo 1960 iki 1972 m. Šios pastangos atnešė vaisių: buvo sukonstruotas, pademonstruotas ir įvertintas eksperimentinis STAR kompiuteris, už kurį A. Avižieniui suteiktas JAV patentas Nr. 3,517,171, „Save testuojantis ir pataisantis kompiuteris“, suteiktas 1970 m. birželio 23 d. ir priskirtas NASA [Aviz70]. 17-kos puslapių 1967 m. spalio 30 d. užpildytas patentas detaliai aprašo JPL-STAR struktūrą. STAR testavimo ir pasitaisymo procesorius TARP yra tikriausiai pirmasis išbaigto „paslaugos procesoriaus“ pavyzdys.

JPL STAR kompiuterį aprašantis straipsnis [Aviz71] gavo *IEEE Transactions on Computers* 1971 metų „Geriausio mokslinio darbo“ apdovanojimą. Projektuodamas šį kompiuterį A. Avižienis atliko pagrindinius aritmetinių klaidų nustatymo kodų, naudojamų STAR kompiuteryje, pritaikymo tyrimus [Aviz71a].

1969 m. JPL pradėjo projektuoti Termoelektrinį išorinės planetos erdvėlaivį (TOPS), kuris turėjo atlikti 15 metų trunkančią „Didžiąją kelionę“ ir aplankyti keturias išorines planetas [A&A70], o STAR turėjo būti erdvėlaivio valdymo kompiuteris. Tačiau karas Vietname sąlygojo NASA'i skirtų biudžeto asignavimų apribojimą ir TOPS tyrimai buvo nutraukti 1972 m. „Didžiosios kelionės“ TOPS erdvėlaivį pakeitė daug paprastesni „Voyager 1“ ir „Voyager 2“ kosminiai laivai, paleisti 1977 m. ir vis dar tebesiunčiantys mokslinius duomenis iš Saulės sistemos išorės jau daugiau kaip 35 metų. Kai kurios STAR atsparumo gedimams technologijos buvo pritaikytos „Voyager“ skrydžių valdymo kompiuteriams.

TOPS projektui nutrūkus, A. Avižienis dirbo konsultacinį darbą kaip JPL techninio akademinio personalo narys iki 1982 m., kai pradėjo eiti UCLA Kompiuterių mokslo departamento vedėjo pareigas. A. Avižienio ir jo kolegų atliktų tyrimų dirbant JPL santrauka pateikta [Aviz87].

Toliau dėdamas pastangas atsparaus gedimams skaičiavimo plėtojimui, A. Avižienis suorganizavo dvi sėkmingai dirbančias profesionalų grupes. 1969 m. jo pasiūlymu buvo įkurtas *IEEE Computer Society Techninis* komitetas atspariam gedimams skaičiavimui (FTC). A. Avižienis buvo pirmuoju FTC komiteto pirmininku ir 1971 m. suorganizavo (būdamas generaliniu pirmininku) pirmąjį tarptautinį FTC simpoziumą Pasadenoje, Kalifornijoje, kurį rėmė ir JPL. 2012 m. Bostone vyko 42-sis šios konferencijų serijos susitikimas. A. Avižienis taip pat buvo IFIP darbo grupės WG10.4 „Patikimi skaičiavimai ir atsparumas gedimams" įkūrimo pirmininkas. Ši darbo grupė buvo įkurta 1980 m. ir 2012 m. birželio mėn. susirinko į savo 62-jį susitikimą.

Mažų kaštų aritmetiniai klaidų nustatymo ir ištaisymo kodai

JPL-STAR kompiuteriui reikėjo nedaug kainuojančio klaidų nustatymo, nes riboti elektros šaltiniai neleido replikuoti įvairių subsistemų, įskaitant ir aritmetinius vienetus. Dėl šios priežasties 1963 metais A. Avižienis [Aviz63a] pradėjo techninio pagrindimo tyrimus naudodamas AN ir liekanų (*residue*) aritmetinių klaidų kodus, kurie tuo metu buvo naujovė, aprašyta techninėje literatūroje.

A. Avižienis apibrėžė „mažų kaštų" aritmetinius kodus ir tyrė jų efektyvumą, po to sėkmingai juos pritaikė projektuodamas STAR [Aviz67a], [Aviz71a], įskaitant algoritmus, projektuojant visą aritmetinį įrenginį klaida užkoduotiems operandams [Aviz73a]. Kaip šalutinį šio tyrimo produktą A. Avižienis taip pat išrado daugybinių liekanų kodus [Aviz69a]. Vėliau išrado ir sukūrė dviejų dimensijų aritmetinius kodus [Aviz85a], [Aviz86] ir klaidų nustatymo kodus skaitmenų su ženklu operandams [Aviz81].

Gedimams atsparaus skaičiavimo tyrimai UCLA

Tuo pat metu dirbdamas JPL, 1962 m. A. Avižienis pradėjo dirbti ir Los Andžele esančiame Kalifornijos universitete (UCLA). 1972 m. jam buvo suteiktas profesoriaus vardas, o 1986 m. – labiausiai pasižymėjusio profesoriaus titulas. Jis vadovavo Kompiuterių mokslų departamentui 1982–1985 m. Nuo 1994 m. – pasižymėjęs profesorius emeritas Kompiuterių mokslų departamente.

Atliekant atsparumo gedimams tyrimus UCLA 1962–1972 m. buvo labai efektyviai bendradarbiaujama su JPL-STAR projektu JPL. Puikūs laboratorijos įrengimai ir ekspertai technologai JPL įgalino eksperimentinio kompiuterio STAR projektavimą, konstravimą ir įvertinimą, o akademinė UCLA aplinka suteikė galimybę tyrėjams pristatyti savo rezultatus ir įžvalgas Ph.D. disertacijose. Remdamiesi darbu kuriant STAR kompiuterį disertacijas parengė šie tyrėjai: F. P. Mathur, G. C. Gilley, D. A. Rennels ir J. A. Rohr.

Griežtai ribojamas tyrimų biudžetas JPL vertė ieškoti naujų paramos šaltinių. Pagrindiniai tyrimo darbai prasidėjo UCLA 1972 m. liepą, kai A. Avižienis gavo 887 900 JAV dolerių pagrindinio tyrėjo (toliau PI) grantą tyrimui „Gedimams atsparus skaičiavimas“ 5 metams iš JAV Nacionalinio mokslo fondo (NSF) ir įkūrė UCLA „Patikimų skaičiavimų ir atsparumo gedimams“ tyrimo grupę, kuri vėliau išaugo į „Patikimo skaičiavimo ir atsparių gedimams sistemų“ (DC & FTS) laboratoriją. Tolesni tyrimo grantai ir kontraktai iš NSF, karinio jūrų laivyno tyrimų tarnybos, Federalinės aviacijos administracijos, NASA, Kalifornijos valstijos ir pramonės padėjo A. Avižienio gautam fondui išaugti iki daugiau kaip 3 milijonų JAV dolerių iki 1990 m. kaip PI ir dar daugiau kaip 4 milijonų JAV dolerių kaip Co-PI.

Darbo UCLA kadencijos laikotarpiu A. Avižienis vadovavo 29 apgintoms Ph.D. disertacijoms ir yra daugiau nei 200 publikacijų autorius ir bendraautoris. Dvylika UCLA akademinio personalo narių buvo jo Co-PI, o daugiau nei 50 doktorantų ir per 20 vizituojančių tyrėjų iš Europos, Brazilijos, Japonijos ir Kinijos dalyvavo DC & FTS laboratorijoje atliekamuose tyrimuose. Buvo tiriamas platus spektras problemų, įskaitant: (1) gedimams

atsparias architektūras ilgalaikiams kompiuteriams, paskirstytoms sistemoms, super kompiuteriams ir realaus laiko sistemoms, (2) gedimams atsparių sistemų modeliavimą ir įvertinimą, (3) atsparumą gedimams susiejančiuose (angl. *associative*) procesoriuose ir duomenų bazių įrenginiuose, (4) gedimams atsparaus VLSI projektavimą, (5) aritmetinių klaidų nustatymo ir ištaisymo kodus, (6) pasitikrinančių PLA projektavimą, (7) gedimams atsparias kompiuterių komunikacijas, (8) gedimams atsparias programines įrangas, (9) dizaino įvairovę, (10) formalių specifikacijų taisyklingumą ir panaudojimumą, (11) gedimams atsparių technologijų pritaikymą užtikrinant kompiuterių saugumą [Jose88], (12) taksonomijas ir projektavimo metodologijas gedimams atsparioms sistemoms kurti.

Išsami tyrimų rezultatų, gautų dirbant JPL ir UCLA iki 1985 m., santrauka ir bibliografija pateikta [Aviz87]. Tolesniuose skyriuose aprašytos atsparumo gedimams sritys, į kurias prof. A. Avižienis įdėjo fundamentalų inovacinį indėlį dirbdamas UCLA.

Atsparumas projektavimo gedimams taikant N versijų programavimą ir projektavimo įvairovę

1975 m. A. Avižienis inicijavo atsparumo projektavimo gedimams (angl. *design fault tolerance*) kompiuterio programinėje įrangoje tyrimus. Jo originalus metodas iš pradžių buvo pavadintas „pertekliniu programavimu“ [Aviz75a], o po to pervadintas „N versijų programavimu“ (NVP) [Aviz77], t. y. savarankiškas dviejų ar daugiau (N) programų generavimas tai pačiai užduočiai atlikti. Programos vykdomos tuo pačiu metu ir rezultatai palyginami pagal sprendimų algoritmą, kuris pasirenka labiausiai tikėtino konsensuso rezultatą.

Tyrimus sudarė serija eksperimentų, kurie pateikė įžvalgas metodologijos sukūrimui ir koncepto „projektavimo įvairovė“ (angl. *design diversity*) sampratos apibendrinimui [Aviz82]. Šį konceptą galima pritaikyti projektuojant aparatinę įrangą, žmogaus ir įrengimo sąsajas bei visas kitas kompiuterių panaudojimo ir komunikacijų sritis [Aviz84].

Svarbu pažymėti, kad nuo pat tyrimų pradžios NVP tikslas buvo iki minimumo sumažinti tikimybę, kad liekamieji (angl. *residual*) programinės įrangos projektavimo gedimai lemtų klaidingą konsensuso nutarimą, sąlygodami daugumoje versijų panašias klaidas sprendimų priėmimo („kryžminės patikros“) taške. Šio tikslo buvo siekiama efektyviu N darbo grupių izoliavimu ir planuotu diversifikavimu. Įvairovė gali būti pasiekiama įvairiais aspektais, pvz., specifikacijos kalbomis, specifikacijos rašytojais, programavimo kalbomis, programuotojais, algoritmais, duomenų struktūromis, plėtros aplinkomis ir testavimo metodais. Šiek tiek painiavos buvo sukelta klaidingai paskelbus kai kuriose publikacijose, kad NVP naiviai mano, jog klaidos visada bus nepanašios.

Eksperimentuojant UCLA tapo akivaizdu, kad bendrojo pobūdžio universiteto skaičiavimo tarnybos nevisiškai tinka sistemingai N versijų gedimams atsparios programinės įrangos naudojimo, instrumentacijos ir stebėjimo priežiūrai. Kad būtų sukurta tyrimų infrastruktūra, įgalinanti atlikti eksperimentinius tyrimus, nagrinėjant projektavimo įvairovę kaip gedimams atsparių sistemų sukūrimo priemonę, UCLA „Patikimų sistemų ir atsparumo gedimams“ tyrimų grupė suprojektavo ir įdiegė DEDIX (*DEsign Diversity eXperiment*) paskirstytą priežiūros sistemą ir bandymų platformą daugybinių versijų programinei įrangai UCLA Eksperimentiniame kompiuterių mokslų centre [Aviz85]. DEDIX tikslas buvo prižiūrėti ir stebėti taikomosios programos (funkcionuojančios kaip gedimams atsparus N versijų programinės įrangos blokas) N įvairių versijų vykdymą. DEDIX taip pat teikė skaidrias sąsajas vartotojams, versijoms ir įvesties / išvesties sistemai, kad jiems nereikėtų žinoti apie daugybinių versijų ir atsigavimo algoritmų egzistavimą.

1987 m. buvo įvykdytas „Šešių kalbų“ eksperimentas, kurį rėmė „Sperry komercinės skrydžių sistemos“ firma iš Finikso, Arizonos. Šiame eksperimente šešios dviejų programuotojų komandos naudojo skirtingas programavimo kalbas (*Pascal, C, Modula-2, Ada, Lisp ir Prolog*) skrydžio kontrolės programai sukurti. Tyrimu siekta išnagrinėti įvairovę, kurią galima pasiekti naudojant labai skirtingas kalbas [Aviz88]. Šio tyrimo ir ankstesnių tyrimų rezultatais buvo remiamasi projektuojant *Boeing* 777 ir 787 oro lainerių skrydžių kontrolės kompiuterių sistemą.

Pirmųjų dešimties metų NVP rezultatai ir projektavimo įvairovės tyrimai pateikti [Aviz85]. Visa NVP metodologijos ekspozicija pateikta [Aviz95]. Šių tyrimų indėlis šiuolaikiniam mokslui jaučiamas stebint *Google Scholar* pateiktą citavimų skaičiaus 2012 m. birželio 20 d. ataskaitą. Skaičius skliaustuose rodo citavimų, pridėtų po 2008 m. sausio 1 d., skaičių. Citavimai: [Aviz85] : 775 (410 = 53 %), [Chen78] : 439 (255 = 58 %), [Aviz84] : 349 (166 = 47 %), [Aviz77] : 328 (149 = 45%), [Aviz95] : 170 (91 = 53%). Visi 5 straipsniai: 2 061 (1 071 = 52%)

Projektavimo metodologijos tyrimas ir projektavimo paradigma

STAR kompiuterio specifikacija ir projektavimas JPL reikalavo daug improvizacijos ir eksperimentų su projekto alternatyvomis. Buvo akivaizdu, kad šiame procese išmoktos pamokos taps pagrindu formuojant metodiškesnį požiūrį ir rengiant gairių komplektą įvairias aspektais – renkantis gedimų maskavimo, klaidų nustatymo, diagnozės ir sistemos atsigavimo būdus.

Pirmosios pastangos pateikti tokias gaires pasirodė straipsnyje „Atsparių gedimams kompiuterių projektavimas“ [Aviz67], pateiktame 1967 m. rudenį Jungtinėje kompiuterių konferencijoje. Šiame straipsnyje buvo pristatyta sąvoka „gedimams atspari sistema“, pateikta gedimų ir klaidų klasifikacija, apibrėžta alternatyvių apsauginio pertekliaus formų taksonomija: maskavimas, klaidų nustatymas, diagnozė ir atsigavimo būdai. Nustatytos trys gedimų priežastys: neatrastos projektavimo klaidos, atsitiktiniai komponentų ar ryšių gedimai, išoriškai sukelti veikimo sutrikimai.

Toliau straipsnyje buvo pateikti kriterijai pasirenkant tarp „masyvaus“ (t. y. maskuojančio) ir „selektyvaus“ apsauginio pertekliaus taikymo. JPL STAR kompiuterio projektavimas buvo naudojamas iliustruoti šių kriterijų taikymą pasirenkant atsparumo gedimams būdus erdvėlaivio kompiuteriui, kuriam buvo keliami ilgalaikio autonomiško darbo reikalavimai, esant griežtiems svorio ir elektros energijos suvaržymams. 47 literatūros šaltiniai žymi aktualiausius darbus, išspausdintus iki 1967 m. vidurio.

Anksčiau išleista W. H. Pierce'o [Pier65] knyga „Sugedimams atsparių kompiuterių projektavimas“ buvo svarbus atskaitos taškas; tačiau reikia pažymėti, kad Pierce'o pateiktas „atsparumo sugedimams“ apibrėžimas tiksliai atitinka gedimų maskavimą loginėse grandinėse, įskaitant balsavimo, adaptyviąją ir perpintąją logiką, perteklinius relės kontaktų tinklus ir Hammingo klaidų taisymo kodų taikymą kaip maskavimo techniką. Tai geriausias tuo metu žinomas darbas pertekliaus maskavimo formų srityje. Tačiau nei klaidų nustatymas, nei gedimų diagnozė, nei atsigavimo technikos nebuvo įtrauktos kaip Pierce'o „sugedimams atsparių kompiuterių“ elementai.

1967 m. buvo išspausdintas pirmasis iš visos sekos straipsnių, kuriuose buvo suformuluotas besivystantis požiūris į atsparų gedimams skaičiavimą kaip atsparumo gedimams ir gedimų išvengimo projektuojant sistemą apgalvoto įdiegimo pasekmė. Buvo pateiktos dvi fundamentalios gedimų klasės – fizinių priežasčių sukelti gedimai ir žmogiškosios klaidos ir neapsižiūrėjimai. Šis naujas požiūris buvo aptartas daugelyje straipsnių apie atsparumo gedimams technikas, apimtį ir tikslus. Pagrindiniai šios serijos veikalai: [Aviz 72a], [Aviz 75b], [Aviz 77a], [Aviz 78], [Aviz82], [Aviz84], [Aviz 86a], [Aviz87a], [Aviz89], [Aviz95], [Aviz97], [Aviz00], [Aviz01a], [Aviz04], [Aviz06].

Šiuos straipsnius vienijanti tema – gedimams atsparių sistemų projektavimo paradigmos plėtotė, kuri leidžia projektuotojui atsparumą gedimams laikyti fundamentalia problema visame projektavimo procese. Straipsniuose galima pastebėti laipsnišką sąvokų išgryninimą ir jų apimties išplėtimą. Pamažu buvo įtraukti „žmoniški“ gedimai dėl klaidų, padarytų projektuojant ar dirbant su kompiuteriu, ir piktavališki, iš anksto priešininkų sumanyti ir po to sukelti, gedimai. Vėlesnės temos yra pusiausvyra tarp atlikimo ir atsparumo gedimams tikslų bei posistemių atsigavimo procedūrų integravimas į daugiasluoksnę atsigavimo hierarchiją [Aviz97]. Labai akcentuojamas projektavimo įvairovės taikymas visose daugiakanalės sistemos dalyse, siekiant atsparumo projektavimo gedimams.

„Atsparumo gedimams infrastruktūros“ sąvoka ir struktūra, analogiška žmogaus imuninei sistemai, buvo įvesta [Aviz00a]. Šia analogija pagrįsti projektavimo principai buvo pavadinti „imuninės sistemos paradigma“ [Aviz00], [Aviz01a], [Aviz06].

Glaudžiai susiję darbai – sudėtingų sistemų atsparumo gedimams kokybinio vertinimo paradigmos plėtojimas. Ši „priešybė“ projektavimo paradigmai buvo išplėtota kaip tyrimų, susijusių su pažangia automatine sistema oro eismo kontrolei JAV [Aviz 87b], [Aviz87c], dalis.

Patikimų ir saugių skaičiavimų taksonomija

Savo pradiniame straipsnyje [Aviz67] A. Avižienis pristatė originalią atsparumo gedimams sąvoką, gedimų ir klaidų klasifikacijas, nustatė gedimų priežastis, apibrėžė apsauginį perteklių kaip priemonę pasiekti atsparumą gedimams ir pateikė technikų taksonomiją. Taip pat buvo įvardyti pertekliaus technikų pasirinkimo kriterijai, iliustruoti pasirinkimais JPL-STAR.

[Aviz67] straipsnyje pradėta nagrinėti tema, kurią mokslininkas analizuoja visą gyvenimą – kurti gedimams atsparių kompiuterių projektavimo metodologiją (aptartą ankstesnėje sekcijoje) ir plėtoti vis didėjančią patikimų skaičiavimų taksonomiją. Daugelyje patikimo skaičiavimo taksonomijai skirtų straipsnių A. Avižienis įveda naujas sąvokas ir aprašo jų ryšį su kitų tyrėjų išplėtotomis sąvokomis [Aviz75b], [Aviz78], [Aviz82], [Aviz82a], [Aviz83], [Aviz10]; taip pat jis bendradarbiavo su kitais žymiais kolegomis [Aviz84], [Aviz86a], [Aviz99], [Aviz01], [Aviz04].

Naujausias taksonomijos problemoms skirtas straipsnis [Aviz04] išspausdintas 2004 m. kartu su bendraautoriais J.-C. Laprie, B. Randell ir C. Landwehr. Iki 2012 m. birželio 20 d. jis jau buvo cituotas 2 044 kartų, kaip pranešta *Google Scholar* ataskaitoje. Šiame straipsnyje saugaus skaičiavimo taksonomija yra prijungta prie patikimo skaičiavimo taksonomijos. Preliminari šio straipsnio [Aviz01] versija buvo išspausdinta kaip techninė ataskaita 2001 m. ir buvo pacituota 616 kartų.

Labai vertinga parama taksonomijų tyrimams buvo A. Avižienio dalyvavimas IFIP darbo grupės WG10.4 „Patikimas skaičiavimas ir atsparumas gedimams“ veikloje. Jis subūrė šią

grupę 1980 m. ir vadovavo jos veiklai iki 1986 m.; ypač naudingos buvo diskusijos fundamentaliais atsparumo gedimams koncepcijos klausimais, kurios vyko nuo pat pirmojo WG10.4 susitikimo 1981 m. Reikia atkreipti ypatingą dėmesį į dr. Jean-Claude Laprie darbą, kuris buvo itin vertingas bendradarbiaujant su juo kaip su vizituojančiu profesoriumi UCLA 1985 m. [Aviz 86a] ir trejų metų NSF-CNRS tarptautinio bendradarbiavimo granto remiamoje veikloje vėliau.

2006–2009 A. Avižienis buvo Vytauto Didžiojo universiteto ES Meistriškumo tinklų projekto ReSIST (*Resilience for Survivability in IST*) vadovas ir viso projekto vykdomosios tarybos narys. Projekte dalyvavo 18 partnerių iš 8 ES šalių ir Šveicarijos. Jis taip pat vadovavo specialiai interesų grupei „Resilience Ontology of the ReSIST NoE“. Dalis šios darbo grupės *ResOn* atliktos veiklos rezultatų publikuoti [Aviz09]. Ontologija kaip apibendrinta taksonomija apima ne tik priklausymo santykius, bet ir, pvz., priežastingumą.

BIBLIOGRAFIJA

- [Aviz60] Avizienis, A. “A Study of Redundant Number Representations for Parallel Digital Computers,” Report No. 101, Digital Computer Laboratory, Univ. of Illinois, May 20, 1960.
- [Aviz61] Avizienis, A. “Signed-Digit Number Representations for Fast Parallel Arithmetic”, IRE Trans. on Electronic Computers, EC-10: 389-400, 1961.
- [Aviz63] Avizienis, A. “On a Flexible Implementation of Digital Computer Arithmetic,” Information Processing 1962, Popplewell, C.M., ed., North Holland Publishing Co., Amsterdam, 1963, p. 664-670.
- [Aviz63a] Avizienis, A. “Coding of Information for a Guidance Computer with Active Redundancy,” JPL Space Programs Summary, 37-22, IV: 9-12, C.I.T., August 31, 1963.
- [Aviz64] Avizienis, A. “Binary-Compatible Signed-Digit Arithmetic,” AFIPS Conf. Proc., San Francisco, 1964, vol. 26, p. 663-672.
- [Aviz66] Avizienis, A. “Arithmetic Microsystems for the Synthesis of Function Generators,” Proc. of the IEEE, 54: 1910-1919, December 1966.
- [Aviz67] Avizienis, A. “Design of Fault-Tolerant Computers,” AFIPS Conference Proceedings, Fall JCC 1967, vol. 31, p. 733-743, Anaheim, CA , October 1967.
- [Aviz67a] Avizienis, A. “Concurrent Diagnosis of Arithmetic Processors,” Digest of the 1st Annual IEEE Computer Conference, p. 34-37, September 1967.

- [Aviz69] Avizienis, A. "On the Problem of Computational Time and Complexity of Arithmetic Functions," Proc. of the ACM Symposium on the Theory of Computing, May 1969, Los Angeles, p. 255-258.
- [Aviz69a] Avizienis, A. "Digital Fault Diagnosis by Low-Cost Arithmetical Coding Techniques," Proc. of the Purdue Univ. Centennial Year Symposium on Information Processing, April 1969, p. 81-92.
- [Aviz70] Avizienis, A., Tung, C. "A Universal Arithmetic Building Element (ABE) and Design Methods for Arithmetic Processors," IEEE Trans. on Computers, C-19: 733-745, August 1970.
- [Aviz70] U.S. Patent No. 3,517,171, "Self-Testing and Repairing Computer" granted on June 23, 1970 to A. Avizienis and assigned to NASA.
- [Aviz71] Avizienis, A., Gilley, G. C., Mathur, F. P., Rennels, D. A., Rohr, J. A., Rubin, D. K. "The STAR (Self-Testing-and-Repairing) Computer: An Investigation of the Theory and Practice of Fault-Tolerant Computer Design," IEEE Trans. on Computers, C-20: 1312-1321, November 1971.
- [Aviz71a] Avizienis, A. "Arithmetic Error Codes: Cost and Effectiveness Studies for Application in Digital System Design," IEEE Trans. on Computers, C-20: 1322-1330, November 1971.
- [Aviz72] Avizienis, A. "Digital Computer Arithmetic: A Unified Algorithmic Specification," Proc. of the Symposium on Computers and Automata, Polytechnic Institute of Brooklyn, 1972, p. 509-572.
- [Aviz72a] Avizienis, A. "The Methodology of Fault-Tolerant Computing," Proc. of the 1st USA-Japan Computer Conference, Tokyo, October 1972, p. 405-413.

- [Aviz73a] Avizienis, A. "Arithmetic Algorithms for Error-Coded Operands," IEEE Trans. on Computers, C-22: 567, 572, June 1973.
- [Aviz75] Avizienis, A. "Redundancy in Number Representations as an Aspect of Computational Complexity of Arithmetic Functions," Proc. of the 3rd IEEE Symposium on Computer Arithmetic, Dallas, November 19-20, 1975, p. 87-89.
- [Aviz75a] Avizienis, A. "Fault-Tolerance and Fault-Intolerance: Complementary Approaches to Reliable Computing," Proc. of the 1975 Int. Conf. on Reliable Software, Los Angeles, April 1975, p. 458-464.
- [Aviz75b] Avizienis, A. "Architecture of Fault-Tolerant Computing Systems," Proc. of 1975 Int. Symposium on Fault-Tolerant Computing, Paris, June 1975, p. 3-16.
- [Aviz77a] Avizienis, A. "Fault-Tolerant Computing: Progress, Problems, and Prospects," Information Processing 77, Proc. of the IFIP Congress 1977, Toronto, August 8-12, 1977, p. 405-420.
- [Aviz77] Avizienis, A., Chen, L. "On the Implementation of N-Version Programming for Software Fault-Tolerance During Execution," Proc. of COMPSAC 77 (IEEE Computer Society's 1st Int. Computer Software & Applications Conf.), Chicago, November 8-11, 1977, p. 149-155.
- [Aviz78] Avizienis, A. "Fault-Tolerance: The Survival Attribute of Digital Systems," Proc. of the IEEE, October 1978, 66-10: 1109-1125.
- [Aviz81] Avizienis, A. "Low Cost Residue and Inverse Residue Error-Detecting Codes for Signed-Digit Arithmetic," Proc. 5th IEEE Symposium on Computer Arithmetic, Ann Arbor, MI, May 18, 1981, p. 165-168.

- [Aviz82] Avizienis, A. "Design Diversity – the Challenge of the Eighties," Digest FTCS-12: 1982 Int. Symp. on Fault-Tolerant Computing, Santa Monica, CA, June 1982, p. 44-45.
- [Aviz82a] Avizienis, A. "The Four-Universe Information System Model for the Study of Fault-Tolerance," Digest FTCS-12: The 1982 Int. Symposium on Fault-Tolerant Computing, Santa Monica, CA, June 1982, p. 6-13.
- [Aviz83] Avizienis, A. "Framework for a Taxonomy of Fault-Tolerance Attributes in Computer Systems," Proc., 10th Int'l Symposium on Computer Architecture, Stockholm, Sweden, June 1983, p. 16-21.
- [Aviz84] Avizienis, A., Kelly, J. P. J. "Fault Tolerance by Design Diversity: Concepts and Experiments," Computer, August 1984, 17-8: 67-80.
- [Aviz85] Avizienis, A. "The N-Version Approach to Fault-Tolerant Software," IEEE Transactions on Software Engineering, Vol. SE-11(12), p. 1491-1501, December 1985.
- [Aviz85a] Avizienis, A. "Arithmetic Algorithms for Operands Encoded in Two-Dimensional Low-Cost Arithmetic Error Codes," Proc. 7th IEEE Symp. on Computer Arithmetic, U. of Illinois, p. 285-292, May 1985.
- [Aviz86] Avizienis, A. "Two-Dimensional Low-Cost Arithmetic Residue Codes: Effectiveness and Arithmetic Algorithms," Digest of Papers, 16th Int. Symp. on Fault-Tolerant Computing, Vienna, Austria, p. 330-336, 1986.
- [Aviz86a] Avizienis, A., Laprie, J. C. "Dependable Computing: From Concepts to Design Diversity," Proceedings of the IEEE, Volume 74, Number 5, p. 629-638, May 1986.

- [Aviz87a] Avizienis, A. "A Design Paradigm for Fault-Tolerant Systems," Proceedings of the AIAA Computers In Aerospace VI Conference, Wakefield, Massachusetts, p. 52-57, October 7-9, 1987.
- [Aviz87b] Avizienis, A., Ball, D. E. "On The Achievement of a Highly Dependable and Fault-Tolerant Air Traffic Control System," Computer, Volume 20, Number 2, p. 84-90, February 1987.
- [Aviz87c] Avizienis, A. "The Dependability Problem: Introduction and Verification of Fault Tolerance for a Very Complex System," Proceedings of the 1987 Fall Joint Computer Conference, Dallas, Texas, p. 89-93, October 25-29, 1987.
- [Aviz88] Avizienis, A., Lyu, M. R., Schutz, W. "In Search of Effective Diversity: A Six-Language Study of Fault-Tolerant Flight Control Software," Proceedings of the 18th International Symposium on Fault-Tolerant Computing (FTCS-18), Tokyo, Japan, p. 15-22, June 27-30, 1988.
- [Aviz89] Avizienis, A. "Software Fault-Tolerance," Information Processing 89, Proceedings of the IFIP 11th World Computer Congress, G. X. Ritter (Ed.), Elsevier Science Publishers, B. V. North Holland, San Francisco, CA, p. 491-498, 1989.
- [Aviz95] Avizienis, A. "The Methodology of N-version Programming", Ch. 2 in Software Fault Tolerance, M. R. Lyu, editor, John Wiley & Sons Ltd., 1995, p. 23-46.
- [Aviz97] Avizienis, A. "Toward Systematic Design of Fault-tolerant Systems", IEEE Computer, vol. 30, no. 4, April 1997, p. 51-58.
- [Aviz99] Avizienis, A., He, Y. "Microprocessor Entomology: a Taxonomy of Design Faults in COTS Microprocessors", Dependable Computing for Critical Applications 7, Springer-Verlag Wien New York, 1999, p. 3-23.

- [Aviz00] Avizienis, A. “Design Diversity and the Immune System Paradigm: Cornerstones for Information System Survivability”, Proc. 3rd Information Survivability Workshop ISW-2000, Boston, MA, October 2000.
- [Aviz00a] Avizienis, A. “A Fault Tolerance Infrastructure for Dependable Computing with High-performance COTS Components”, Proc. DSN 2000, 30th IEEE/IFIP Int. Conference on Dependable Systems and Networks, New York, NY, June 2000, p. 492-500.
- [Aviz01] Avizienis, A., Laprie, J.-C., Randell, B. Fundamental Concepts of Dependability, LAAS Report no. 01-145, Newcastle University Report no. CS-TR-739, UCLA Report no. 010028, 2001.
- [Aviz01a] Avizienis, A. Avizienis, R. “An Immune System Paradigm for the Design of Fault-tolerant Systems”, Proc. Workshop 3: Evaluating and Architecting Systems for Dependability (EASY), at DSN 2001, Goteborg, Sweden, July 2001.
- [Aviz04] Avizienis, A., Laprie, J.-C., Randell, B., Landwehr, C. “Basic Concepts and Taxonomy of Dependable and Secure Computing“, IEEE Trans. On Dependable and Secure Computing, vol. 1, no. 1, 2004, p. 11-33.
- [Aviz04a] Avizienis, A. “Dependable Systems of the Future: What is Still Needed?” in Building the Information Society, R. Jacquart, ed., Proc. IFIP 18th World Comp Congress, Toulouse, France, Springer, Aug. 2004, p. 79-90.
- [Aviz06] Avizienis, A. “An Immune System Paradigm for the Assurance of Dependability of Collaborative Self-organizing Systems”, in Biologically-Inspired Cooperative Computing, Y. Pan, ed., Proc. IFIP 19th World Computer Congress, Santiago, Chile, Springer Boston, Aug. 2006, p. 1-6.

- [Aviz09] Avizienis, A., Grigonyte, G., Haller, J., von Henke, F., Liebig, T., Noppens, O. "Organizing Knowledge as an Ontology of the Domain of Resilient Computing by Means of Natural Language Processing – an Experience Report", Proc. of FLAIRS-22, 22nd International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference, Sanibel Island, FL, May 2009.
- [Aviz10] Avizienis, A. "On the Dependability of Scientific and Technical Texts", Proc. DSN 2010, 40th IEEE/IFIP Int. Conference on Dependable Systems and Networks, Supplemental volume, Chicago, IL, June 2010.
- [A&A70] "TOPS Outer Planet Spacecraft", special issue, Astronautics and Aeronautics, vol. 8, September 1970.
- [Jose88] Joseph, M. K., Avizienis, A. "A Fault Tolerance Approach to Computer Viruses," Proceedings of the 1988 IEEE Symposium on Security and Privacy, Oakland, California, p. 52-58, April 18-21, 1988.
- [Metr58] Metropolis, N., Ashenhurst, R. L. "Significant Digit Computer Arithmetic", IRE Trans. on Electronic Computers, vol. EC-7, (1958), p. 265-267.
- [Pier65] Pierce, W. H. Failure-Tolerant Computer Design, Academic Press, New York and London, 1965.
- [Robe58] Robertson, J. E. "A New Class of Digital Division Methods", IRE Trans. on El. Computers, vol. EC-7, (1958), p. 218-222.
- [Slek78] Slekys, A. G., Avizienis, A. "A Modified Bi-Imaginary Number System," Proc. of the 4th IEEE Symposium on Computer Arithmetic, Santa Monica, CA, October 25-27, 1978, p. 48-55.

TURINYS

Įžanginis žodis 7
Algirdo Antano Avižienio biografija 9
Pirmojo atkurtojo VDU rektoriaus prof. A. Avižienio inauguracinė kalba 22
Priesaika 29
Išsilavinimas 30
Darbo patirtis 31
Darbo patirtis Lietuvoje 32
Pagrindiniai apdovanojimai 42
Garbingi apdovanojimai Lietuvoje 54
Konsultavimas informatikos ir inžinerijos srityje 59
Patentai 59
Algirdo Avižienio atliktų tyrimų (1955–2012) santrauka 60
Bibliografija 72

Pr-122 Profesorius Algirdas Antanas Avižienis / Sudarytojai Valdas Kubilius ir Janina Masalskienė. – Kaunas: Pasaulio lietuvių centras, 2012. – 80 p.

ISBN 978-9986-418-81-8

UDK 004(474.5)(092)

Profesorius Algirdas Antanas Avižienis

Vertėja Nemira Mačianskienė
Nuotraukos Vlado Urbono, Paulius Pranculevičius, Džojos Barysaitės,
Vytauto Didžiojo universiteto, Česlovo Milošo gimtinės fondo ir asmeninių archyvų
Redaktorius Robertas Keturakis
Korektorė Simona Grušaitė
Dailininkė Daiva Šulgaitė

Išleido „Pasaulio lietuvių centras“, S. Daukanto g. 11, 44305 Kaunas
Spausdino UAB „Judex Spauda“, Europos pr. 122, 46351 Kaunas
Kaina sutartinė