

ԿԱՐԾԻՔ

ՋԻՎԱՆ ԱՆԴՐԱՆԻԿԻ ՀԱԿՈՐՅԱՆԻ

«ՖԱՂԳ-ԹԵՍՏԱՎՈՐՄԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲԱՐՁՐԱՅՆՈՂ ՄԵԹՈԴՆԵՐԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒՄ և ԻՐԱԿԱՆԱՑՈՒՄ» ԹԵՄԱՅՈՎ

Ե.13.04 «ՀԱՇՎՈՂԱԿԱՆ ՄԵՔԵՆԱՆԵՐԻ, ՀԱՄԱԼԻՐՆԵՐԻ, ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ և ՑԱՆՑԵՐԻ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ և ԾՐԱԳՐԱՅԻՆ ԱՊԱՀՈՎՈՒՄ» ՄԱՍՆԱԳԻՏՈՒԹՅԱՄԲ ՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԹԵԿՆԱԾՈՒԻ ԳԻՏԱԿԱՆ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՀԱՅՑՄԱՆ ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

Ֆազգ-թեստերով թեստավորումը հանդիսանում է ծրագրային անճշտությունների հայտնաբերման արդյունավետ միջոցներից մեկը: Գոյություն ունեն ծրագրերի անճշտությունների հայտնաբերման ստանդարտներ, որոնց համաձայն ծրագրային համակարգերը պետք է անցնեն պարտադիր ֆազգ-թեստավորում: Վերջինս ծրագիրը գործարկում է մուտքին փոխանցելով նախապես գեներացված պատահական թեստերի որոշակի ծավալով տվյալներ, ապա վերահսկում կատարման ընթացքը: Ծրագրի չնախատեսված արդյունքով ավարտի դեպքում դուրս է բերվում հաղորդագրություն՝ հայտնաբերված սխալի և համապատասխան մուտքային տվյալների մասին:

Ֆազգ-թեստավորումը չի կարող հայտնաբերել բոլոր սխալները, բայց կարող է հայտնաբերել ծրագրի մշակման ժամանակ դիտարկումից դուրս մնացած դեպքերը և հանդիսանում է մշակողներից անկախ օբյեկտիվ մեթոդ: Ֆազգ-թեստերի ծավալը մեծացնելով կարելի է բարձրացնել օբյեկտիվությունը և համապատասխանաբար թեստերի հուսալիությունը:

Ատենախոսության շրջանակներում մշակվել են մեթոդներ, որոնք բարձրացնում են ֆազգ-թեստավորման արդյունավետությունը, ինչը ապացուցվել է էմպիրիկ եղանակով հայտնի փաթեթների ծրագրերի նախկինում անհայտ սխալները հայտնաբերելու եղանակով:

Ատենախոսության առաջին գլխում ներկայացված են թեմային առնչվող առկա գործիքներն ու մեթոդները: Մասնավորապես նկարագրված են առավել հայտնի ֆազգ-թեստավորման գործիքները: Դուրս են բերվել և վերլուծվել ֆազգ-թեստավորում կատարող գործիքների թերություններն ու սահմանափակումները:

Երկրորդ գլխում ներկայացված է հեղինակի կողմից մշակված ISP-Fuzzer ֆազգ-թեստավորման միջավայրը: Շնորհիվ հավելվածների կիրառման մեխանիզմի այն կարող է ընդլայնվել ներառելով նոր ֆունկցիոնալներ: Գործիքը ունի միջուկ, որը իրականացված է որպես առանձին միավոր: Այն զերծ է միջավայրի համակարգային կախվածություններից և միջավայրը դառնում է տեղափոխելի և միաժամանակ կիրառելի Linux, Windows և MacOS օպերացիոն համակարգերում:

Երրորդ գլխում ներկայացված է Java լեզվով իրականացված և javac կոմպիլատորով օբյեկտային կոդի բերված ծրագրային գրադարանների ֆազզ-թեստավորման համակարգ ընդ որում այն դեպքերի համար երբ սկզբնական Java կոդը հասանելի չէ: Այսպիսի մոտեցումը շատ ակտուալ է ծրագրային համակարգերը օգտատիրոջը փոխանցելու գործընթացներում: Մշակված համակարգը ներառված է ISP-Fuzzer միջավայրում, որպես հավելվածների խումբ: Տվյալ խնդրի լուծման համար կիրառվել է օրիգինալ մեթոդաբանություն: Հակադարձ ինժեներիայի մեթոդներով նախ դուրս են բերվում դիտարկվող գրադարանի ֆունկցիաների և դասերի մասին տվյալներ: Ապա այդ տեղեկատվության հիման վրա գեներացվում է կոդին համապատասխան ինտերպրետատոր, որը մուտքում ստանալով գրադարանային ֆունկցիաների կանչերի հաջորդականությունները կատարում է դրանք: Ֆունկցիաների կանչերի գեներացիան և ձևափոխությունը ևս կատարվում են ներդրված հավելվածների միջոցով՝ ավտոմատ եղանակով: Այս ենթահամակարգը թույլ է տալիս ավտոմատ կառուցել Ֆազզ-թեստավորման իրականացման համար համապատասխան միջավայր:

Չորրորդ գլխում ներկայացված են միջակայքային ձևափոխությունների ալգորիթմը և ստատիկ վերլուծության համար մշակված գործիքը: Գործիքը թույլ է տալիս հայտնաբերել ծրագրային համակարգի բազային բլոկների կատարման կախվածությունը մուտքային տվյալների առանձին միջակայքերից և դուրս է բերում ամեն բլոկի կատարումն ակտիվացնող մուտքային տվյալների խմբեր՝ ֆազզ-թեստեր գեներացնելու համար: Առաջարկվում է ծրագրային կոդի ստատիկ վերլուծության ալգորիթմ, որի աշխատանքի արդյունքների հիման վրա հնարավոր է կատարել մուտքային տվյալների միջակայքերի ձևափոխություններ դրանց քանակը օպտիմալացնելու նպատակով: Մշակված ձևափոխություններն ինվարիանտ են մուտքային տվյալների բանալի արժեքներ պարունակող հատվածների նկատմամբ:

Այսպիսով մշակված գործիքային համակարգը հնարավորություն է տալիս օբյեկտային կոդով ներկայացված ծրագրային համակարգի համար մշակել ֆազզ-թեստեր առանց համակարգի սկզբնական կոդի իմացության և հաշվի է առնում կոդի առանձնահատկությունները առավել լիարժեք ֆազզ-թեստավորում իրականացնելու համար: Ստեղծված միջոցը հաշվի է առնում ամեն ծրագրային համակարգի համատեքստը և նրա իրականացման ֆունկցիոնալ կառուցվածքի առանձնահատկությունները պոտենցիալ անճշտությունների կանխատեսման և հայտնաբերման համար: Կատարված աշխատանքի արդյունավետությունը ապացուցվում է էմպիրիկ եղանակով հայտնի բենչմարկերի օգտագործմամբ:

Աշխատանքը շատ ակտուալ է, եթե հաշվի առնենք ծրագրային համակարգերի որակի ստուգման պետական չափորոշիչների առկայությունը և որակի ստուգման պահանջը: Առաջարկվող մեթոդաբանությունը լուծում է խնդիրը տալով պրակտիկային արդյունավետ արդյունքներ շատ մեծ տարածում ստացած Java ծրագրավորման լեզվով կառուցվող համակարգերի համար, որոնք շատ մեծ տարածում են ստացել և պրակտիկան չի կարող սպասել տեսական հիմնավորմամբ

լուծումների: Կիրառված ինժեներական մոտեցումը կառուցված է մասնագիտորեն գրագետ և արդյունավետ մեթոդաբանության հիման վրա:

Ցավոք, աշխատանքը զերծ չէ որոշ թերություններից, որոնց թվում են.


- 4-րդ գլխի առաջին բաժնում նկարագրած են չափորոշիչներ, որոնք նախատեսված են բազային բլոկների դասակարգման և ընտրության համար, սակայն բերված չեն վերջիններիս ընտրված արժեքների բազմության մասին հիմնավորումներ կամ էմպիրիկ փորձով հիմնավորված տվյալներ:
- Նշված չափորոշիչների օպտիմալ արժեքները կարող են կախված լինել թեստավորվող ծրագրից, այնինչ դրանք աշխատանքում դիտվում են ֆիքսված և անփոփոխ: Այս գլուխը ամբողջական տեսք կունենար, եթե մշակվեր մեթոդ, որը թույլ տար ավտոմատ եղանակով պարզել և փոխել մուտքային արժեքները կախված թեստավորվող ծրագրի առանձնահատկությունից, որը իր հերթին կդարձներ ֆազզ-թեստավորման միջավայրն ավելի արդյունավետ:

Նշված թերություններն ու բացթողումները չեն նվազեցնում ատենախոսության գիտական արժեքը:

Ջիվան Անդրանիկի Հակոբյանի «Ֆազզ-թեստավորման արդյունավետությունը բարձրացնող մեթոդների հետազոտում և իրականացում» թեմայով Ե.13.04 «Հաշվողական մեքենաների, համալիրների, համակարգերի և ցանցերի մաթեմատիկական և ծրագրային ապահովում» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուական ատենախոսությունը բավարարում է ՀՀ գիտական աստիճանների շնորհման 7-րդ կետի պահանջներին, իսկ հեղինակն արժանի է տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Պաշտոնական ընդդիմախոս՝

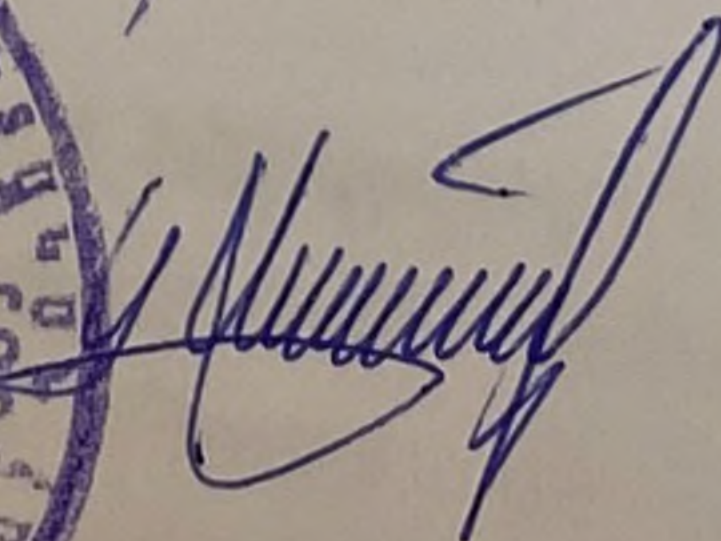
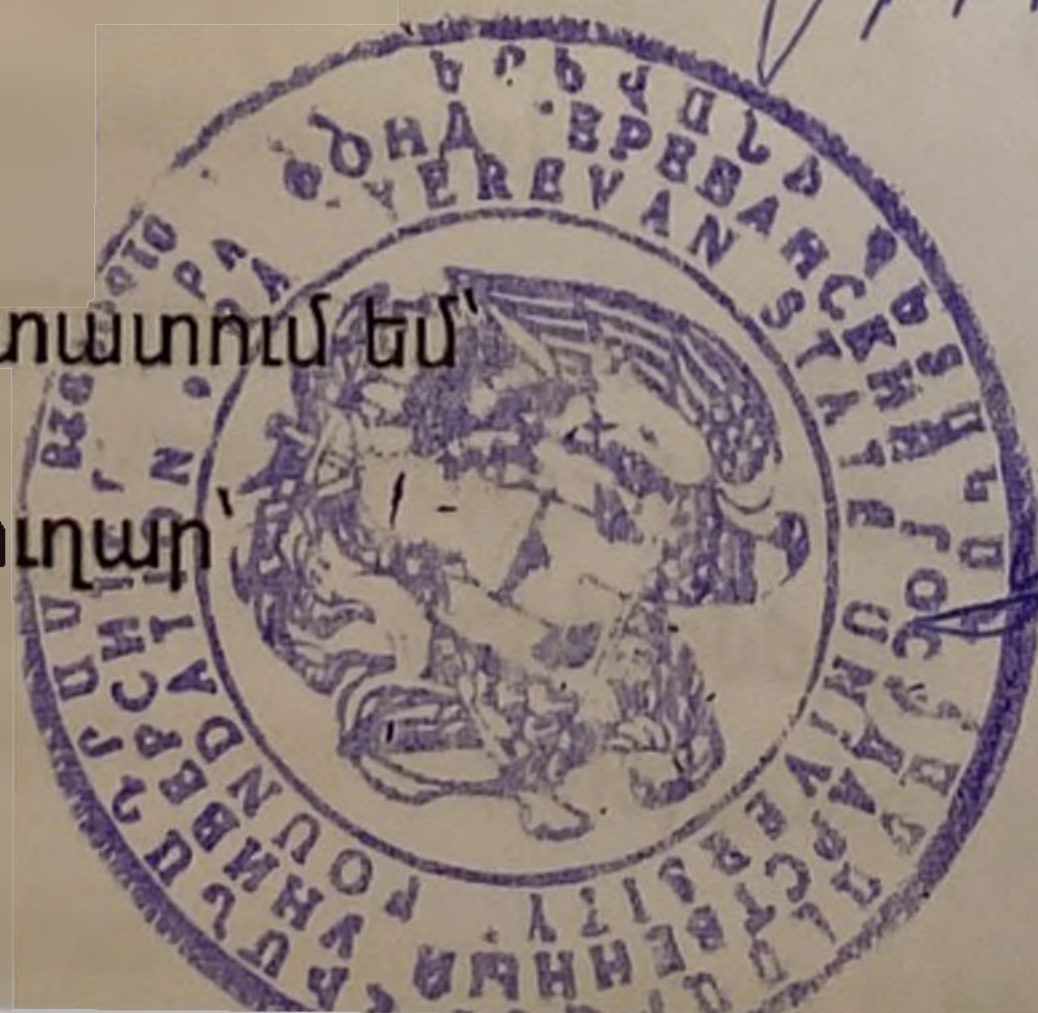
Ֆիզ.-մաթ. գիտ. թեկնածու



Ռ.Վ. Թոփյան

Ստորագրությունը հաստատում են՝

ԵՊՀ գիտական քարտուղար՝



Լ. Հովսեփյան

07.12.2021