



ZAVOD ZA  
INTELEKTUALNU SVOJINU  
BEOGRAD

(51) Int. Cl.  
*H 04 N 17/00* (2006.01)  
*H 04 N 7/64* (2006.01)  
*G 06 F 11/34* (2006.01)

(21) Broj prijave: **P-2012/0538**  
(22) Datum podnošenja prijave: **05.12.2012.**  
(43) Datum objavljivanja prijave: **29.08.2014.**  
(45) Datum objavljivanja patenta: **29.02.2016.**

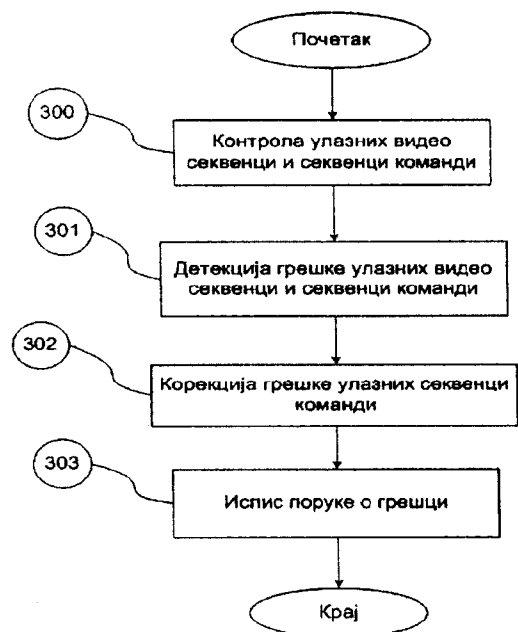
(73) Nosilac patenta:  
**RT-RK D.O.O.,**  
**Narodnog Fronta 23a, 21000 Novi Sad, RS**  
(72) Pronalazači:  
**PEKOVIĆ, Vukota; KOVAČEVIĆ, Jelena, dr;**  
**VRANIĆ, Nikola; SAVIĆ, Milan**

(54) Naziv: **METOD ZA TESTIRANJE  
MULTIMEDIJALNIH UREĐAJA  
ANALIZOM ULAZNIH SEKVENCI**

(51) Int. Cl.  
*H 04 N 17/00* (2006.01)  
*H 04 N 7/64* (2006.01)  
*G 06 F 11/34* (2006.01)

(57) Apstrakt:

Metod za testiranje multimedijalnih uređaja analizom ulaznih sekvenci **ima za novost** način detaljnijeg testiranja, čime doprinosi otkrivanju greške u ulaznoj video sekvenci. Postupak koji pronalazak predlaže sastoji se od: faze (300) kontrole ulaznih sekvenci, u kojoj se analiziraju ulazne video sekvence i sekvence (103) komandi, i pravilno interpretiraju u cilju manifestovanja ispravne funkcije uređaja (208) koji se testira, faze (301) detekcije greške ulaznih video sekvenci i sekvenci (103) komandi ukoliko do greške dođe, zatim faze (302) korekcije greške ulaznih sekvenci (103) komandi, gde kontrolni menadžer (204) obezbeđuje povratak iz pogrešno interpretiranog stanja (102) u inicijalno stanje (101) grafa (100) test sekvenci (103) komandi, i faze (303) ispisa poruke o grešci, gde se, u slučaju da je došlo do greške ulazne video sekvence, na displeju testiranog uređaja (208) ispisuje poruka o grešci.



### **Области технике на коју се проналазак односи**

Проналазак шире припада области мерења и тестирања, а ужа област је верификација мултимедијалних уређаја (STB,DTV,DVD и сл.) са посебним освртом на анализу исправности улазних секвенци (видео *"online"* и секвенци команди).

Ознака према међународној класификацији патената (МКП) је: **G06F 11/34, H04N 17/00**

### **Технички проблем**

Паралелно са усавршавањем развоја мултимедијалних уређаја развијају се и технике и алати за њихово тестирање. До сада су познате методе и системи за тестирање мултимедијалних уређаја на основу анализе излазних сигнала и података.

Предложени проналазак представља једно решење проблема како обезбедити већу поузданост мултимедијалних уређаја, при чему се скраћује укупно време потребно за тестирање. Такође, доприноси и решењу проблема у појединим случајевима када уређај који се тестира заиста јесте исправан (референтни уређај), а систем и даље показује неисправне резултате на излазу. Тада проналазак анализира улазну *"online"* секвенцу и секвенцу команди задату од корисника и доноси одлуку о њиховој (не)исправности.

Новина коју уноси предложени проналазак је на пољу аутоматске верификације и тестирања мултимедијалних уређаја, јер има могућност анализе исправности улазних података са крајњим циљем адекватног тестирања мултимедијалног уређаја. Проналазак затим предлаже анализу улазне видео секвенце и, такође, разматра тест секвенце у виду комбинације команди које корисник уноси путем даљинског управљача. Уколико је део за обраду на самом уређају који се тестира погрешно интерпретирао неку од команди корисника, онда метода коју проналазак предлаже омогућава отклањање овог проблема и директно враћање у иницијално стање одабира тест секвенци (комбинација команди које корисник задаје). Посматрајући са становишта проналаска, мултимедијални уређај који се тестира се посматра као референтни уређај.

### Стање технике

Поље тестирања мултимедијалних уређаја нуди широку палету заштићених и незаштићених комерцијалних решења. У даљем тексту су разматрана нека најсличнија решења и објашњене разлике у односу на предложени проналазак.

Патентна пријава EP1421776 A4 објављена 26. маја 2004. под називом „*Method for monitoring and automatically correcting digital video quality by reverse frame prediction*“ говори о тестирању улазних видео секвенци, међутим не спомиње се анализа улазних секвенци команди нити евентуално њихово отклањање.

Патентна пријава EP2504999 A1 (WO2011064321A1) објављена 3. октобра 2012. под називом „*Configurable event time measurement for automated stb testing*“ говори о провери секвенци на излазу “STB”-а, али није споменута провера исправности улазних секвенци.

Патент US6847395 објављен 25. јануара 2005. под називом „*Digital television signal test equipment*“ говори о „DTV“ дијагностичком алату који надгледа и детектује погрешно примљене пакете. Анализа команди задатих од стране корисника није споменута као ни отклањање грешке у секвенци команди.

Патентна пријава EP2433430 A1 објављена 28. марта 2012. под називом „*A test system for a set-top box*“ припада области тестирања “STB”-ва, међутим није споменута провера исправности секвенци на улазу у “STB”, поређење секвенци и отклањање грешке повратком у иницијално стање у случају грешке.

Научни рад „*Packet-loss error detection system for DTV and set-top box functional testing*“ објављен 2010. говори о детекцији грешке приликом тестирања мултимедијалних уређаја, али детектује изгубљене или оштећене пакете у улазној видео секвенци без спомињања анализе улазне секвенце команди.

Научни рад „*Multi-Core Platform for DTV/STB Functional Testing in Real-Time*“ такође говори о детекцији грешке у улазном видео стриму на основу детектовања губитка пакета. Анализа тест секвенци команди није споменута.

### Излагање суштине проналаска

Предложени проналазак нуди софтверско решење за аутоматско тестирање мултимедијалних уређаја увођењем нове методе за тестирање, анализом улазног тока података и анализом правилне интерпретације команди које корисник задаје. Све досадашње методе су се базирале на тестирању уређаја на основу анализе излазног тока података. Дакле, проналазак описује метод за тестирање мултимедијалних уређаја на основу анализе улазног тока података и анализе рада самог уређаја који се тестира да би се на крају одлучило да ли је и где наступила грешка у самом току тестирања. То је нова метода која доприноси већој поузданости и сигурности уређаја који се тестира. Он такође, нуди вид детаљнијег тестирања јер се њиме открива проблем у улазном току података за разлику од досадашњих метода које су посматрале излазне резултате и све погрешне кораке везивале за проблематичан рад уређаја који се тестира. На пример, често се дешава ситуација где уређај исправно ради, али улазна секвенца лошег квалитета и/или погрешно интерпретирана. Да би се избегла ова ситуација, проналазак предлаже дуални приступ отклањању грешака приликом процеса тестирања.

### Кратак опис слика проналаска

Следеће слике употпуњују опис проналаска:

**Слика1.** Различите команде које систем за тестирање проверава у циљу детектовања и корекције грешака (граф стања).

**Слика2.** Изглед система за проверу исправности улазних секвенци.

**Слика3.** Фазе поступка тестирања мултимедијалних уређаја анализом улазних секвенци.

### Детаљан опис проналаска

Дати проналазак предлаже поступак тестирања мултимедијалних уређаја у смислу анализирања улазних видео стрим секвенци (*"online"*) и улазних секвенци команди задатих од стране корисника. Основна идеја је метод који се састоји од анализе улазне видео секвенце и анализе исправности интерпретације секвенце 103 команди на уређају 208 који се тестира, тј. одређује се праг на основу којег се дијагностификује грешка 102 између две стране. Грешка 102 може да настане услед лошег стања улазних видео стрим секвенци и/или због погрешне обраде

секвенце 103 команди које корисник задаје. Секвенце 103 команди су представљене графом 100 стања што илуструје Слика 1, и метода предложена проналаском подразумева контролу улазних секвенци и детектовања да ли се на уређају манифестовала правилна функционалност приликом преласка из тренутног стања (стање је једна команда на даљинском управљачу) у стање које корисник захтева (нова команда коју корисник такође задаје). Метода коју проналазак предлаже је имплементирана кроз специфичан алгоритам у контролном менаџеру 204 система 200 за тестирање мултимедијалних уређаја, приказаног на Слици 2.

Контролни менаџер 204 комуницира са тест стрим генератором 206 и генератором 202 тест секвенци 103 команди. Предложени поступак се односи на анализу улазне тест стрим секвенце коју генерише тест стрим генератор 206 и секвенце 103 команди које корисници најчешће користе. Дате секвенце 103 команди се генеришу у генератору 202 стања прелаза на основу команди које корисници најчешће користе на корисничкој управљачкој јединици 201, и на основу познате спецификације 203 уређаја 208 који се тестира. Тест стрим секвенце се у генератору 206 видео секвенци генеришу на основу спецификација 203 тестираног уређаја. Евентуалне грешке се детектују у модулу 205 за детекцију грешака, који прати и анализира улазне тест секвенце 103 команди и видео секвенце. Модул 207 за поређење резултата анализира добијену тест стрим секвенцу са излаза, односно са уређаја 208 који се тестира, и пореди са спецификацијама 203 тестираног уређаја 208, и свој резултат поређења шаље назад до контролног менаџера 204. Уз помоћ ових резултата и модула 205 за детекцију грешке, који непрестано прати и анализира улазне видео тест секвенце и секвенце 103 команди, контролни менаџер 204 доноси одлуку на излазу о грешкама које евентуално настају у улазној видео секвенци и/или функционалности уређаја 208 који се тестира.

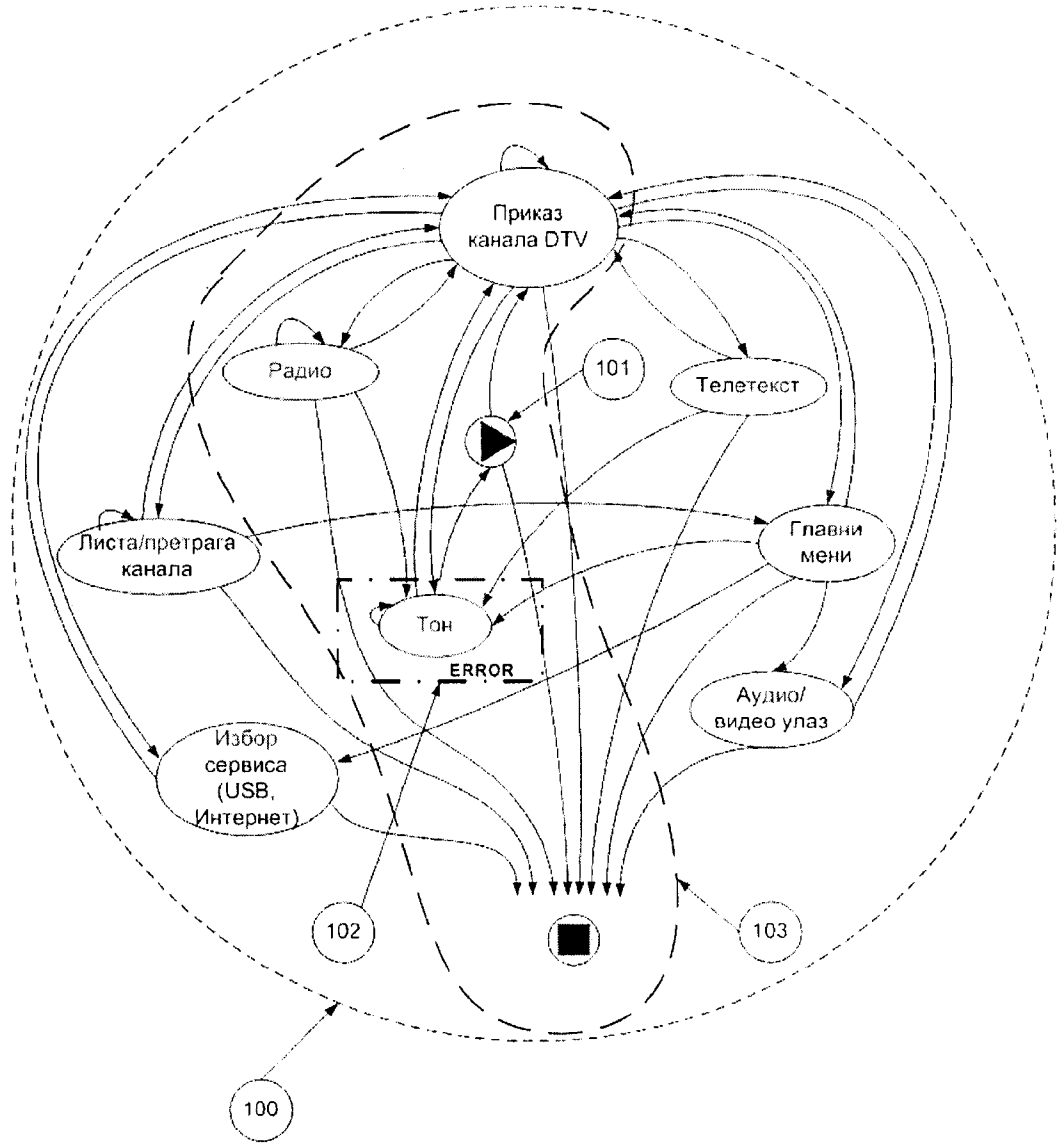
Уколико контролни менаџер 204, донесе одлуку да постоји грешка 102 у улазној секвенци 103 команди, које су везане за поједине функционалности уређаја, тада контролни менаџер 204 мења изглед постојеће секвенце 103 команди тако да из текућег стања враћа систем 100 у иницијално стање 101 без мануелног ресетовања уређаја који се тестира. Ово је додатна новина проналаска јер решава поменути технички проблем мануелног ресетовања уређаја који се тестира.

**Начин индустријске или друге примене проналаска**

Проналазак се користи у системима за тестирање функционалности мултимедијалних уређаја у “DTV” област, а такође обухвата и област “STB” и “DVD”-ева.

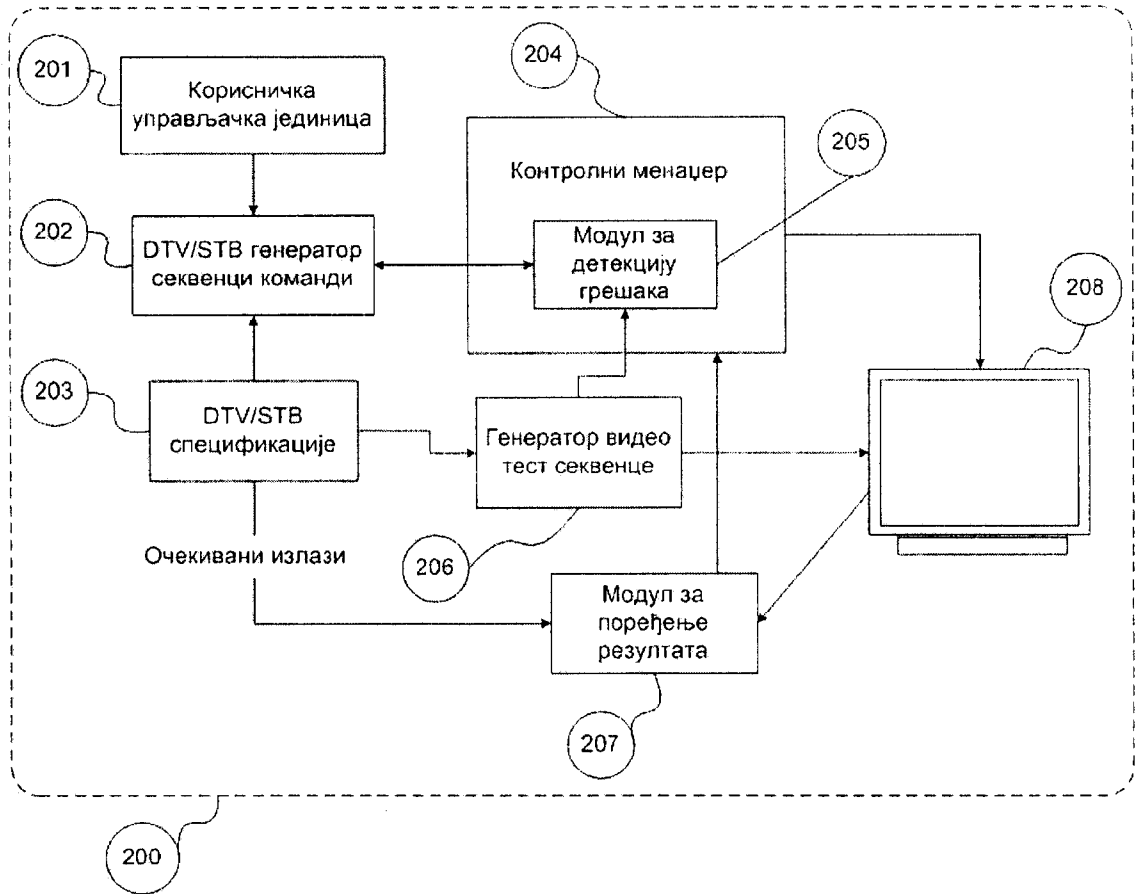
**Патентни захтеви**

1. Метод за тестирање мултимедијалних уређаја анализом улазних секвенци карактерисан тиме да поступак започиње фазом (300) контроле улазних видео секвенци и секвенци (103) команди, након чега следи фаза (301) детекције грешке улазних видео секвенци и/или секвенци (103) команди, и уколико је детектована грешка у улазној секвенци (103) команди прелази се на следећу фазу (302) корекције грешке улазних секвенци (103) команди у којој се аутоматски исправља грешка улазних секвенци (103) команди где се омогућује враћање из текућег, погрешно обрађеног стања (102), у почетно стање (101), а уколико је детектована грешка у улазним видео секвенцама прелази се на фазу (303) у којој се исписује порука о грешци на дисплеју наведеног уређаја (208) који се тестира.
2. Метод дефинисан према захтеву 1, карактерисан тиме да су улазне видео секвенце "online" видео секвенце или посебно генерисане видео тест секвенце.
3. Метод дефинисан према захтеву 1, карактерисан тиме да се улазне секвенце (103) команди добијају путем управљачке јединице (201).
4. Метод дефинисан према захтеву 1 и 3, карактерисан тиме да текуће, погрешно обрађено стање (102) се односи на погрешно обрађену команду корисничке управљачке јединице (201) од стране уређаја (208) који се тестира.



Слика 1.





Слика 2.

