

7. Detalus atrankų duomenų pakeitimų žurnalo duomenų bazės ir komponentų projektas

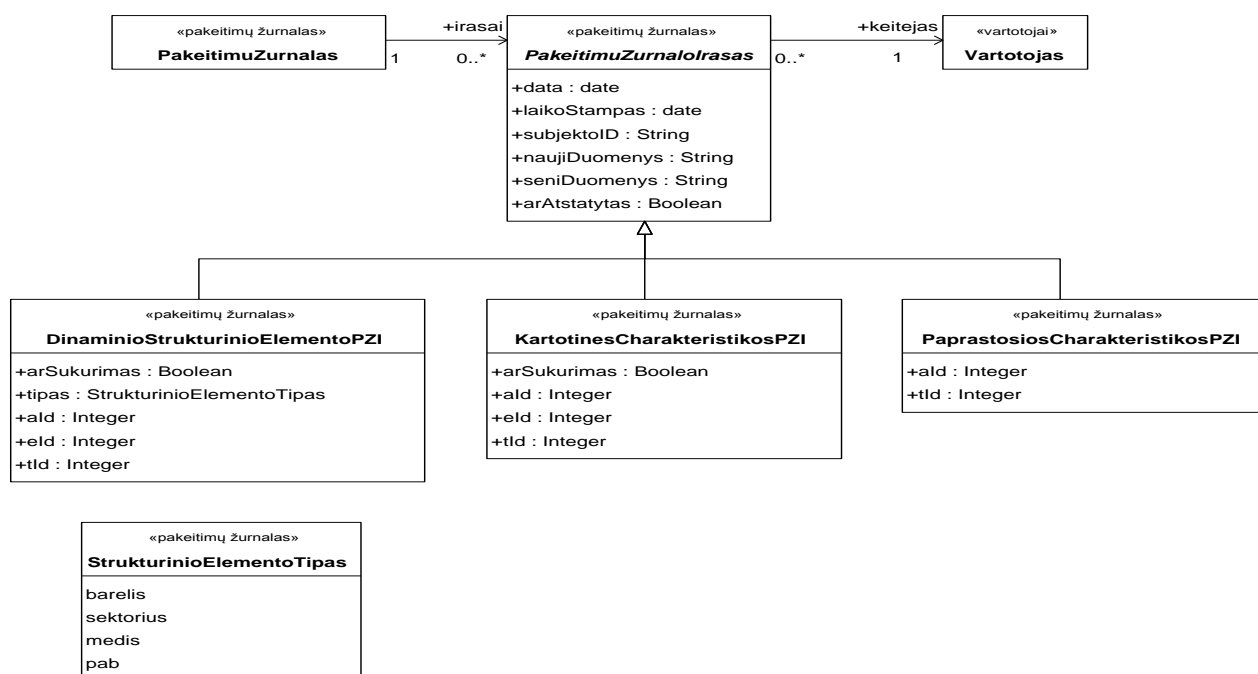
Šiame skyriuje aprašytas NMIIS atrankų duomenų pakeitimo žurnalo komponentas, skirtas atrankų duomenų pakeitimams individualių matavimo periodų metu sekti ir pakeistiems duomenims atstatyti.

7.1. Atrankų duomenų pakeitimo žurnalo paskirtis ir modelis

Kiekvienos atrankos duomenų pakeitimus galima skirti į dvi dalis: a) praeito matavimų etapo duomenų taisymą, b) einamojo matavimų etapo duomenų pakeitimus. Pirmojo tipo pakeitimai registruojami tam skirtoje barelio egzemplioriaus kopijoje, kuri sukurama šalia kiekvieno einamojo matavimų etapo barelio egzemplioriaus ir su atrankos duomenų pakeitimo žurnalo komponentu neturi nieko bendro. Antrojo tipo pakeitimai registruojami atrankos duomenų pakeitimų žurnale, pakeitimų sekimo ir atstatymo sumetimais.

Atrankos duomenų pakeitimų žurnalas turi būti pildomas automatinio būdu objektinio-reliacinio atvaizdavimo karkaso. Konkretus objektinio-reliacinio atvaizdavimo karkasas turės būti pasirinktas ir papildytas pakeitimų žurnalo vedimui reikalingu funkcionalumu realizacijos metu, todėl čia pateikiami tik esminiai atrankų pakeitimo žurnalo realizavimo principai.

Atrankų pakeitimo žurnalo modelis parodytas 7.1 paveiksle.



7.1 pav. Pakeitimų žurnalo modelis

Atrankų duomenų pakeitimų žurnalą atitinka klasė *PakeitimuZurnalas*, o žurnalo įrašų bendrąją dalį klasė *PakeitimuZurnaloIrasas*. Pakeitimų žurnale registruojami trijų tipų įvykiai: a) atrankos struktūrinių elementų egzempliorių sukūrimas ir ištrynimasis (klasė *DinaminioStrukturinioElementoPZI*); b) kartotinių charakteristikų egzempliorių sukūrimas ir ištrynimasis (klasė *KartotinėsCharakteristikosPZI*); d) paprastųjų charakteristikų egzempliorių reikšmių pakeitimas (klasė *PaprastosiosCharakteristikosPZI*).

Struktūrinių charakteristikų pakeitimus galima vienareikšmiškai atspindėti per jas sudarančių charakteristikų pakeitimus, todėl sudėtinių charakteristikų pakeitimai žurnale neregistruojami.

Paveiksle 7.1 pavaizduotos klasės detalios aprašytos lentelėse 7.1-7.7.

7.1 lentelė. Klasė "DinaminioStrukturinioElementoPZI"

Klasės pavadinimas. DinaminioStrukturinioElementoPZI.

Aprašymas. Atrankos dinaminio struktūrinio elemento egzemplioriaus sukūrimą arba ištrynimą atspindintis įrašas.

Tėvinės klasės	"PakeitimuZurnaloIrasas"
Tiesiogiai susijusios klasės	Nėra
Tiesiogiai įtrauktos klasės	Nėra
Paveldėti atributai	
<p>1. arAtstatytas Tipas. Boolean Kardinalumas. 1 Aprašymas. Rodo ar įrašė užregistruotas atrankos duomenų pakeitimas buvo atstatytas. Jeigu taip, įrašas yra istorinis ir pakartotinis atstatymas pagal jį draudžiamas.</p> <p>2. data Tipas. date Kardinalumas. 1 Aprašymas. Pakeitimo data. Paprasta kalendorinė data, kurią galima naudoti pakeitimų analizei pasirinktame kalendoriniame laikotarpyje.</p> <p>3. keitejas Tipas. Vartotojas Kardinalumas. 1 Aprašymas. Vartotojas kurio darbo sesijos metu buvo įvykdytas pakeitimas.</p> <p>4. laikoStampas Tipas. date Kardinalumas. 1 Aprašymas. Pakeitimo laiko šampas. Realizacijos metu čia turėtų būti naudojamas nuo DBVS priklausomas laiko šampo tipas užtikrinantis tikslų pakeitimų sekos, stebimos iš DBVS pusės, atspindėjimą laike.</p> <p>5. naujiDuomenys Tipas. String Kardinalumas. 1 Aprašymas. Nauji pakeitimų subjekto duomenys, išsaugoti realizacijos metu pasirinktu formatu.</p> <p>6. seniDuomenys Tipas. String Kardinalumas. 1 Aprašymas. Seni pakeitimų subjekto duomenys, jeigu tokie buvo, išsaugoti realizacijos metu pasirinkta forma.</p> <p>7. subjektoID Tipas. String Kardinalumas. 1 Aprašymas. Pakeitimų subjekto identifikatorius, leidžiantis gauti kelią nuo atrankos egzemplioriaus iki pakeitimų subjekto egzemplioriaus.</p>	
Tiesioginiai atributai	
<p>1. aId Tipas. Integer Kardinalumas. 1 Aprašymas. Struktūrinio elemento apibrėžties atrankos meta-sluoksnyje įrašo unikalus identifikatorius.</p> <p>2. arSukurimas Tipas. Boolean Kardinalumas. 1 Aprašymas. Rodo ar įrašas atspindi egzemplioriaus sukūrimą (true) ar ištrynimą (false).</p> <p>3. eId Tipas. Integer Kardinalumas. 1</p>	

Aprašymas. Struktūrinio elemento egzemplioriaus unikalus identifikatorius.	
4. tId	
Tipas. Integer	
Kardinalumas. 1	
Aprašymas. Struktūrinio elemento egzemplioriaus tėvo (konteinerio) unikalus identifikatorius.	
5. tipas	
Tipas. StruktūrinioElementoTipas	
Kardinalumas. 1	
Aprašymas. Struktūrinio elemento, kurio egzempliorius buvo sukurtas arba ištrintas tipas.	

7.2 lentelė. Klasė "KartotinesCharakteristikosPZI"

Klasės pavadinimas. KartotinesCharakteristikosPZI.	
Aprašymas. Kartotinės charakteristikos egzemplioriaus sukūrimą arba ištrynimą atspindintis įrašas.	
Tėvinės klasės	"PakeitimuZurnaloIrasas"
Tiesiogiai susijusios klasės	Nėra
Tiesiogiai įtrauktos klasės	Nėra
Paveldėti atributai	
1. arAtstatytas	
Tipas. Boolean	
Kardinalumas. 1	
Aprašymas. Rodo ar įrašė užregistruotas atrankos duomenų pakeitimas buvo atstatytas. Jeigu taip, įrašas yra istorinis ir pakartotinis atstatymas pagal jį draudžiamas.	
2. data	
Tipas. date	
Kardinalumas. 1	
Aprašymas. Pakeitimo data. Paprasta kalendorinė data, kurią galima naudoti pakeitimų analizei pasirinktame kalendoriniame laikotarpyje.	
3. keitejas	
Tipas. Vartotojas	
Kardinalumas. 1	
Aprašymas. Vartotojas kurio darbo sesijos metu buvo įvykdytas pakeitimas.	
4. laikoStampas	
Tipas. date	
Kardinalumas. 1	
Aprašymas. Pakeitimo laiko šampas. Realizacijos metu čia turėtų būti naudojamas nuo DBVS priklausomas laiko šampo tipas užtikrinantis tikslų pakeitimų sekos, stebimos iš DBVS pusės, atspindėjimą laike.	
5. naujiDuomenys	
Tipas. String	
Kardinalumas. 1	
Aprašymas. Nauji pakeitimų subjekto duomenys, išsaugoti realizacijos metu pasirinktu formatu.	
6. seniDuomenys	
Tipas. String	
Kardinalumas. 1	
Aprašymas. Seni pakeitimų subjekto duomenys, jeigu tokie buvo, išsaugoti realizacijos metu pasirinkta forma.	
7. subjektoID	
Tipas. String	
Kardinalumas. 1	

Aprašymas. Pakeitimų subjekto identifikatorius, leidžiantis gauti kelią nuo atrankos egzemplioriaus iki pakeitimų subjekto egzemplioriaus.	
Tiesioginiai atributai	
1. aId	Tipas. Integer Kardinalumas. 1 Aprašymas. Kartotinės charakteristikos apibrėžties atrankos meta-sluoksnyje įrašo unikalus identifikatorius.
2. arSukurimas	Tipas. Boolean Kardinalumas. 1 Aprašymas. Rodo ar įrašas atspindi egzemplioriaus sukūrimą (true) ar ištrynimą (false).
3. eId	Tipas. Integer Kardinalumas. 1 Aprašymas. Kartotinės charakteristikos egzemplioriaus unikalus identifikatorius.
4. tId	Tipas. Integer Kardinalumas. 1 Aprašymas. Kartotinės charakteristikos egzemplioriaus tėvo (konteinerio) unikalus identifikatorius.

7.3 lentelė. Klasė "PakeitimuZurnalas"

Klasės pavadinimas. PakeitimuZurnalas.	
Aprašymas. Atrankų duomenų pakeitimo žurnalas.	
Tėvinės klasės	Nėra
Tiesiogiai susijusios klasės	"PakeitimuZurnaloIrasas"
Tiesiogiai įtrauktos klasės	Nėra
Paveldėti atributai	
Nėra	
Tiesioginiai atributai	
1. irasai	Tipas. PakeitimuZurnaloIrasas Kardinalumas. 0..* Aprašymas. Žurnalo įrašai.

7.4 lentelė. Klasė "PakeitimuZurnaloIrasas"

Klasės pavadinimas. PakeitimuZurnaloIrasas.	
Aprašymas. Atrankos duomenų pakeitimų žurnalo įrašas. Bendroji dalis.	
Tėvinės klasės	Nėra
Tiesiogiai susijusios klasės	"PakeitimuZurnalas" "Vartotojas"
Tiesiogiai įtrauktos klasės	Nėra
Paveldėti atributai	
Nėra	
Tiesioginiai atributai	
1. arAtstatytas	Tipas. Boolean Kardinalumas. 1 Aprašymas. Rodo ar įrašė užregistruotas atrankos duomenų pakeitimas buvo atstatytas.

Jeigu taip, įrašas yra istorinis ir pakartotinis atstatymas pagal jį draudžiamas.	
2. data	Tipas. date Kardinalumas. 1 Aprašymas. Pakeitimo data. Paprasta kalendorinė data, kurią galima naudoti pakeitimų analizei pasirinktame kalendoriniame laikotarpyje.
3. keitejas	Tipas. Vartotojas Kardinalumas. 1 Aprašymas. Vartotojas kurio darbo sesijos metu buvo įvykdytas pakeitimas.
4. laikoStampas	Tipas. date Kardinalumas. 1 Aprašymas. Pakeitimo laiko šampas. Realizacijos metu čia turėtų būti naudojamas nuo DBVS priklausomas laiko šampo tipas užtikrinantis tikslų pakeitimų sekos, stebimos iš DBVS pusės, atspindėjimą laike.
5. naujiDuomenys	Tipas. String Kardinalumas. 1 Aprašymas. Nauji pakeitimų subjekto duomenys, išsaugoti realizacijos metu pasirinktu formatu.
6. seniDuomenys	Tipas. String Kardinalumas. 1 Aprašymas. Seni pakeitimų subjekto duomenys, jeigu tokie buvo, išsaugoti realizacijos metu pasirinkta forma.
7. subjektoID	Tipas. String Kardinalumas. 1 Aprašymas. Pakeitimų subjekto identifikatorius, leidžiantis gauti kelią nuo atrankos egzemplioriaus iki pakeitimų subjekto egzemplioriaus.

7.5 lentelė. Klasė "PaprastosiosCharakteristikosPZI"

Klasės pavadinimas. PaprastosiosCharakteristikosPZI.	
Aprašymas. Paprastosios charakteristikos egzemplioriaus reikšmės pakeitimą atspindintis įrašas.	
Tėvinės klasės	"PakeitimuZurnaloIrasas"
Tiesiogiai susijusios klasės	Nėra
Tiesiogiai įtrauktos klasės	Nėra
Paveldėti atributai	
1. arAtstatytas	Tipas. Boolean Kardinalumas. 1 Aprašymas. Rodo ar įrašė užregistruotas atrankos duomenų pakeitimas buvo atstatytas. Jeigu taip, įrašas yra istorinis ir pakartotinis atstatymas pagal jį draudžiamas.
2. data	Tipas. date Kardinalumas. 1 Aprašymas. Pakeitimo data. Paprasta kalendorinė data, kurią galima naudoti pakeitimų analizei pasirinktame kalendoriniame laikotarpyje.
3. keitejas	Tipas. Vartotojas

Kardinalumas. 1	
Aprašymas. Vartotojas kurio darbo sesijos metu buvo įvykdytas pakeitimas.	
4. laiko	Stampas
Tipas. date	
Kardinalumas. 1	
Aprašymas. Pakeitimo laiko šampas. Realizacijos metu čia turėtų būti naudojamas nuo DBVS priklausomas laiko šampo tipas užtikrinantis tikslų pakeitimų sekos, stebimos iš DBVS pusės, atspindėjimą laike.	
5. nauji	Duomenys
Tipas. String	
Kardinalumas. 1	
Aprašymas. Nauji pakeitimų subjekto duomenys, išsaugoti realizacijos metu pasirinktu formatu.	
6. seni	Duomenys
Tipas. String	
Kardinalumas. 1	
Aprašymas. Seni pakeitimų subjekto duomenys, jeigu tokie buvo, išsaugoti realizacijos metu pasirinkta forma.	
7. subjekto	ID
Tipas. String	
Kardinalumas. 1	
Aprašymas. Pakeitimų subjekto identifikatorius, leidžiantis gauti kelią nuo atrankos egzemplioriaus iki pakeitimų subjekto egzemplioriaus.	
Tiesioginiai atributai	
1. aId	
Tipas. Integer	
Kardinalumas. 1	
Aprašymas. Paprastosios charakteristikos apibrėžties atrankos meta-sluoksnyje įrašo unikalus identifikatorius.	
2. tId	
Tipas. Integer	
Kardinalumas. 1	
Aprašymas. Paprastosios charakteristikos egzemplioriaus tėvo (konteinerio) unikalus identifikatorius.	

7.6 lentelė. Reikšmių klasė "StrukturinioElementoTipas"

Klasės pavadinimas. StrukturinioElementoTipas.	
Aprašymas. Struktūrinių elementų, kurių egzempliorių sukūrimo ir šalinimo įvykiai registruojami pakeitimų žurnale, tipai.	
Reikšmės	
1. barelis	Aprašymas. Barelis.
2. medis	Aprašymas. Medis.
3. pab	Aprašymas. Papildomos apskaitos barelis.
4. sektorius	Aprašymas. Sektorius.

7.7 lentelė. Klasė "Vartotojas"

Klasės pavadinimas. Vartotojas.
--

Aprašymas. NMIIS vartotojas.	
Tėvinės klasės	Nėra
Tiesiogiai susijusios klasės	"Ataskaita" "DuomenųFiltrai" "LaikoDarbuGrupė" "PakeitimųŽurnaloĮrašas"
Tiesiogiai įtrauktos klasės	Nėra
Paveldėti atributai	
Nėra	
Tiesioginiai atributai	
1. arAktyvus Tipas. Boolean Kardinalumas. 1 Aprašymas. Vėliavėlė, rodanti ar esamu momentu vartotojas laikomas aktyvus. Reikalinga dėl istorinių duomenų sekimo, kuris neleidžia trinti neaktyvių vartotojų iš sistemos.	
2. asmenvardis Tipas. String Kardinalumas. 1 Aprašymas. Vartotojo asmenvardis. Dažniausiai vardas ir pavardė atskirti tarpu, kitais atvejais galima pridėti papildomas asmenvardžio dalis, pagal pasirinktą konvenciją.	
3. prisijungimoInformacija Tipas. Nenurodytas Kardinalumas. 1 Aprašymas. Prisijungimo prie NMIIS sistemos informacija. Konkreti išraiška priklauso nuo realizacijos metu pasirinkto vartotojų autentifikavimo ir autorizavimo mechanizmo. Paprasčiausiu atveju - prisijungimo vardas ir slaptažodis.	
4. teises Tipas. Nenurodytas Kardinalumas. 1 Aprašymas. Vartotojo teises. Konkreti išraiška priklauso nuo realizacijos metu pasirinkto vartotojų autentifikavimo ir autorizavimo mechanizmo. Paprasčiausiu atveju tiesiog reikšmių aibė, nurodanti ar vartotojas yra paprastas vartotojas ar NMIIS administratorius.	

7.2. Pakeitimų registravimo principas

Pakeitimų žurnale registruojami šie įvykiai: a) atrankos dinaminio struktūrinio elemento egzemplioriaus sukūrimas; b) atrankos dinaminio struktūrinio elemento egzemplioriaus pašalinimas; c) kartotinės charakteristikos egzemplioriaus sukūrimas; d) kartotinės charakteristikos egzemplioriaus pašalinimas; e) paprastosios charakteristikos egzemplioriaus reikšmės pakeitimas.

Atrankos dinaminio struktūrinio elemento egzemplioriaus pašalinimo (b), kartotinės charakteristikos egzemplioriaus pašalinimo (d) ir paprastosios charakteristikos egzemplioriaus reikšmės pakeitimo (e) atvejais, atrankos pakeitimų žurnale registruojama senoji šalinamo ar keičiamo objekto būseną. Kai šalinama objektas objektinio-reliacinio atvaizdavimo sluoksnyje atitinka klasės egzempliorių, išsaugomas visas tos klasės egzempliorius. Kai keičiamas objektas objektinio-reliacinio atvaizdavimo sluoksnyje atitinka klasės egzemplioriaus savybę, išsaugoma tik tos savybės reikšmė.

Atrankos dinaminio struktūrinio elemento egzemplioriaus sukūrimo (a), kartotinės charakteristikos egzemplioriaus sukūrimo (c) ir paprastosios charakteristikos egzemplioriaus reikšmės pakeitimo (e) atvejais, atrankos pakeitimų žurnale registruojama naujoji kuriamo ar keičiamo objekto būseną. Kai šalinama objektas objektinio-reliacinio atvaizdavimo sluoksnyje atitinka klasės egzempliorių, išsaugomas visas tos klasės egzempliorius. Kai keičiamas objektas

objektinio-reliacinio atvaizdavimo sluoksnyje atitinka klasės egzemplioriaus savybę, išsaugoma tik naujoji tos savybės reikšmė.

Keičiamų objektų seni ir nauji duomenys atrankų pakeitimų žurnale išsaugomi tekstiniu formatu, naudojant realizacijos metu pasirinktą objektų ir reikšmių serializavimo mechanizmą.

7.3. Pakeitimų subjekto identifikatoriaus sudarymas ir naudojimas

Atrankų duomenų pakeitimo žurnalo analizės arba atvaizdavimo metu, pakeitimų subjektas ir jo kontekstas atrankoje surandami pagal sudėtinį *pakeitimų subjekto identifikatorių*, kurio struktūra priklauso nuo keičiamo objekto tipo.

Atrankos dinaminio struktūrinių elementų pakeitimų subjekto identifikatorių sudaro atributai *tipas*, *aId*, *eId* ir *tId* klasėje *DinaminioStrukturinioElementoPZI*. Atributas *tipas* atspindi dinaminio struktūrinio elemento egzemplioriaus tipą: barelis, sektorius, medis, papildomas apskaitos barelis (PAB). Atributas *aId* atspindi dinaminio struktūrinio elemento apibrėžties įrašo identifikatorių. Atributas *eId* atspindi dinaminio struktūrinio elemento egzemplioriaus identifikatorių. Atributas *tId* atspindi dinaminio struktūrinio elemento egzemplioriaus tėvo (konteinerio egzemplioriaus) identifikatorių.

Kartotinės charakteristikos egzemplioriaus pakeitimų subjekto identifikatorių sudaro atributai *aId*, *eId* ir *tId* klasėje *KartotinėsCharakteristikosPZI*. Atributas *aId* atspindi kartotinės charakteristikos apibrėžties įrašo identifikatorių. Atributas *eId* atspindi kartotinės charakteristikos egzemplioriaus identifikatorių. Atributas *tId* atspindi kartotinės charakteristikos egzemplioriaus tėvo (konteinerio egzemplioriaus) identifikatorių. Kartotinės charakteristikos egzemplioriaus tėvo identifikatorius randamas taip:

1. Jeigu kartotinės charakteristikos priklausomybės artimiausiam dinaminiam atrankos struktūriniam elementui grandinėje nėra tarpinių kartotinių charakteristikų, tai kartotinės charakteristikos egzemplioriaus tėvu laikomas artimiausio dinaminio atrankos struktūrinio elemento egzempliorius.
2. Jeigu kartotinės charakteristikos priklausomybės artimiausiam dinaminiam atrankos struktūriniam elementui grandinėje yra tarpinių kartotinių charakteristikų, tai kartotinės charakteristikos egzemplioriaus tėvu laikomas artimiausios kartotinės charakteristikos, kuriai tiesiogiai ar netiesiogiai priklauso pirmoji, egzempliorius.

Kitaip sakant, kartotinės charakteristikos egzemplioriaus tėvu laikomas artimiausio duomenų bazės lentelė pavirstančio atrankos elemento, kuriam tiesiogiai ar netiesiogiai priklauso kartotinė charakteristika, egzempliorius.

Paprastosios charakteristikos egzemplioriaus pakeitimų subjekto identifikatorių sudaro atributai *aId* ir *tId* klasėje *PaprastosiosCharakteristikosPZI*. Atributas *aId* atspindi paprastosios charakteristikos apibrėžties įrašo identifikatorių. Atributas *tId* atspindi paprastosios charakteristikos egzemplioriaus tėvo (konteinerio egzemplioriaus) identifikatorių. Paprastosios charakteristikos egzemplioriaus tėvo identifikatorius randamas tuo pačiu principu kaip ir kartotinės charakteristikos egzemplioriaus.

Turint bet kurį iš aukščiau aprašytų pakeitimų subjekto identifikatorių, visada galima surasti atitinkamo atrankos elemento apibrėžtį, elemento tėvo apibrėžtį ir elemento tėvo egzempliorių tiek atrankos duomenyse, tiek pakeitimų žurnalo įrašuose. Tai reiškia, kad turint pakeitimų subjekto identifikatorių, rekursyvos paieškos būdu galima gauti pilną pakeisto atrankos elemento egzemplioriaus kontekstą atrankos ir pakeitimų žurnalo duomenų rėmuose.

Objektinio-reliacinio atvaizdavimo karkasui informaciją apie objektinio-reliacinio atvaizdavimo klasių ir klasių savybių atitikmenis atrankos objektams galima perduoti per šių klasių ir klasių savybių programinio kodo anotacijas (dar vadinamas atributais), įrašomas atrankos objektinio-reliacinio sluoksnio generavimo metu. Programos vykdymo metu šie atributai išgaunami programinio kodo atspindžio (angl. *reflection*) priemonėmis.

7.4. Atrankos duomenų pakeitimų atstatymas

Šiame skyriuje aprašyti atrankos duomenų pakeitimų atstatymo pagal atrankos duomenų pakeitimo žurnalo įrašus principai.

Pagrindinis atrankos duomenų pakeitimų atstatymo principas yra toks: jeigu norime atstatyti atrankos elemento egzemplioriaus X pakeitimą pagal žurnalo įrašą Y , tai turime rekursyviai atstatyti visus to elemento X egzemplioriaus pakeitimus ir to elemento konteinerio egzemplioriaus egzistavimo pakeitimus užregistruotus po Y sudarymo.

Bendrasis algoritmas pakeitimo žurnalo įrašo atstatymui yra toks (pseudo-kodu):

```
atstatyk( PakeitimuZurnaloIrasas x ) {
    y = irasoSubjektas(x);
    if( yraVėlesnisĮrašas(y, x) ) {
        PakeitimuZurnaloIrasas x1 = gaukArtimiausiąVėlesnįĮrašą(y, x);
        atstatyk(x1);
    }
    if( yraVėlesnisĮrašasTėvoEgzPab(y, x) ) {
        PakeitimuZurnaloIrasas xt = gaukArtimVėlesnįĮrašąTėvoEgzPab(y, x);
        atstatyk(xt);
    }

    atstatyti pagal x;
}
```

Algoritmas susideda iš rekursyvios funkcijos *atstatyk(...)*. Funkcija pagal pakeitimų žurnalo įrašą x gauna įrašo subjektą y , kuris gali būti: a) atrankos dinaminio struktūrinio elemento egzempliorius; b) kartotinės charakteristikos egzempliorius; c) paprastosios charakteristikos egzempliorius. Turėdama įrašo subjektą, funkcija tikrina ar šiam subjektui egzistuoja vėlesnis įrašas ir jeigu taip, rekursyviai atstato artimiausią vėlesnį įrašą. Tokiu būdu rekursyviai atstatomi visi subjekto pakeitimo įrašai iki potencialios subjekto tėvinio elemento egzemplioriaus egzistencijos pabaigos.

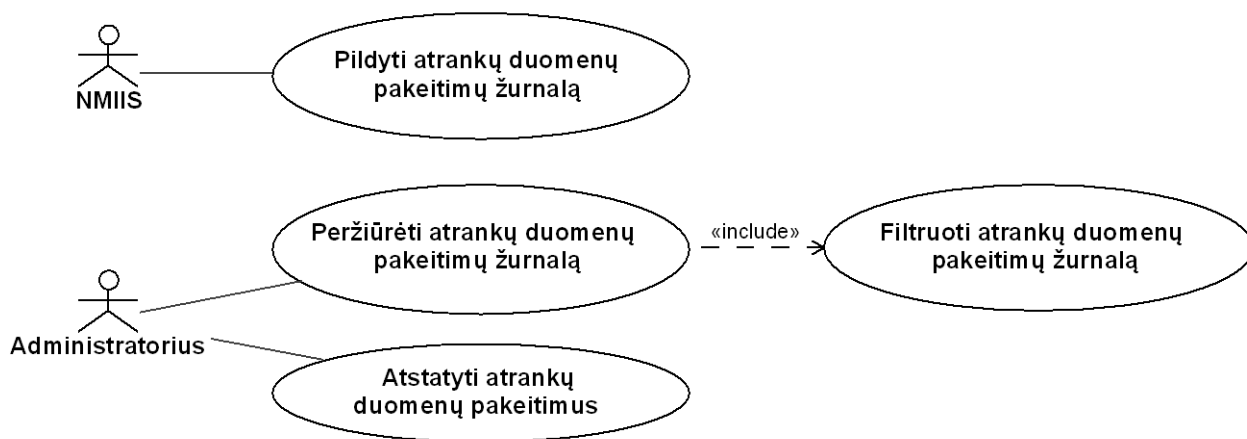
Toliau funkcija tikrina ar žurnale egzistuoja vėlesnis įrašas apie subjekto tėvinio elemento egzistavimo pabaigą ir jeigu taip, rekursyviai atstato tėvinį elementą. Tokiu būdu rekursyviai atkuriamas visų subjekto tėvinių elementų (įskaitant netiesioginius tėvus) egzistavimas.

Kai visi subjekto ir subjekto tėvinio elemento egzistavimo pakeitimai būna atstatyti, galima atstatyti ir dominantį subjekto pakeitimą x . Atstatymas vyksta tokiu būdu:

- Atrankos dinaminio struktūrinio elemento egzemplioriaus sukūrimo atstatymas pašalina egzempliorių.
- Atrankos dinaminio struktūrinio elemento egzemplioriaus pašalinimo atstatymas atstato egzempliorių ir visus jo tiesioginius vaikus. Tiesioginiai vaikai atstatomi rekursyviai pagal atitinkamus pakeitimo žurnalo įrašus, kurie bus vienu žingsniu ankstesni nei x .
- Kartotinės charakteristikos egzemplioriaus sukūrimo atstatymas pašalina egzempliorių.
- Kartotinės charakteristikos egzemplioriaus pašalinimo atstatymas atstato egzempliorių ir visus jo tiesioginius vaikus. Tiesioginiai vaikai atstatomi rekursyviai pagal atitinkamus pakeitimo žurnalo įrašus, kurie bus vienu žingsniu ankstesni nei x .
- Paprastosios charakteristikos egzemplioriaus reikšmės atstatymas atstato reikšmę į užfiksuotą įvykyje x .

7.5. Panaudojimo atvejai

Šiame skyriuje aprašyti pakeitimų žurnalo panaudojimo atvejai, parodyti 7.2 paveiksle.



7.2 pav. Pakeitimų žurnalo panaudojimo atvejai

Paveiksle 7.2 parodyti panaudojimo atvejai aprašyti lentelėse 7.8-7.11.

7.8 lentelė. PA "Atstatyti atrankų duomenų pakeitimus"

PA pavadinimas. Atstatyti atrankų duomenų pakeitimus	
Aprašymas. Administratoriui turi būti leidžiama atstatyti atrankų duomenų pakeitimus. Atstatymo mechanizmas turi būti realizuotas su aiškiu perspėjimu, kad administratorius netyčia neatstatytų reikalingų pakeitimų.	
Tiesioginiai aktoriai	"Administratorius"
Netiesioginiai aktoriai	Nėra

7.9 lentelė. PA "Filtruoti atrankų duomenų pakeitimų žurnalą"

PA pavadinimas. Filtruoti atrankų duomenų pakeitimų žurnalą	
Aprašymas. Administratoriui turi būti leidžiama filtruoti atrankų duomenų pakeitimo žurnalo įrašus pagal vartotojus, datą, atranką ir kitus prasmingus kriterijus.	
Tiesioginiai aktoriai	Nėra
Netiesioginiai aktoriai	"Administratorius"

7.10 lentelė. PA "Peržiūrėti atrankų duomenų pakeitimų žurnalą"

PA pavadinimas. Peržiūrėti atrankų duomenų pakeitimų žurnalą	
Aprašymas. Administratoriui turi būti leidžiama peržiūrėti atrankų duomenų pakeitimo žurnalo įrašus.	
Tiesioginiai aktoriai	"Administratorius"
Netiesioginiai aktoriai	Nėra

7.11 lentelė. PA "Pildyti atrankų duomenų pakeitimų žurnalą"

PA pavadinimas. Pildyti atrankų duomenų pakeitimų žurnalą	
Aprašymas. NMIIS turi automatiškai registruoti vartotojo inicijuotus atrankų duomenų pakeitimus pakeitimų žurnale. Registruojami įvykiai yra šie: struktūrinio elemento egzemplioriaus sukūrimas ir pašalinimas, kartotinės charakteristikos egzemplioriaus sukūrimas ir pašalinimas, paprastosios charakteristikos reikšmės pakeitimas.	
Tiesioginiai aktoriai	"NMIIS"
Netiesioginiai aktoriai	Nėra