

**Profesionālās izglītības kompetences centrs
„Rīgas Valsts tehnikums”**

Izglītības programma: Programmēšana

KVALIFIKĀCIJAS DARBS

Fotogrāfa pasūtījumu datu uzskaites sistēma

Paskaidrojošais raksts 53 lpp.

Audzēknis:

Gundars Pelle

Vadītājs:

Normunds Pauders

Rīga

2022

ANOTĀCIJA

Kvalifikācijas darba ietvaros tika izstrādāta fotogrāfa pasūtījumu datu uzskaites sistēma, kas atļauj klientiem pasūtīt sistēmā piedāvātos fotogrāfa pakalpojumus un kur fotogrāfs var tos apskatīt un izpildīt. Šajā sistēmā katram pasūtījumam tiek izveidota bilžu galerija, kur fotogrāfs var pievienot bildes, bet klients var tās apskatīt un lejupielādēt. Sistēma ir paredzēta, lai atvieglotu fotogrāfa darba procesu, mazinot nepieciešamo konsultēšanos ar klientu un palīdzot viņam izveidot un uzturēt savu laika grafiku. Sistēmas funkcionalitāte no servera puses tika izstrādāta, izmantojot Django ietvaru kopā ar Python programmēšanas valodu un PyCharm integrēto izstrādes vidi, bet funkcionalitāte no lietotāja puses tika izstrādāta, izmantojot HTML, CSS, JavaScript programmēšanas valodu, kā arī jQuery ietvaru un Font Awesome ikonu bibliotēku. Sistēmas datubāze izmanto SQLite.

Kvalifikācijas darba paskaidrojošais raksts sastāv no šādām nodaļām: ievada, uzdevuma nostādnes, prasību specifikācijas, uzdevuma risināšanas līdzekļu izvēles pamatojuma, programmatūras produkta modelēšanas un projektēšanas, datu struktūru apraksta, lietotāja ceļveža, nobeiguma un pielikuma. Ievadā ir aprakstīta šīs sistēmas nepieciešamība. Uzdevuma nostādnē ir aprakstīts kvalifikācijas darba mērķis. Prasību specifikācijā ir aprakstīti sistēmas ieejas un izejas dati, kā arī funkcionālās un nefunkcionālās prasības. Uzdevuma risināšanas līdzekļu izvēles pamatojumā ir aprakstītas sistēmas izveides laikā izmantotās tehnoloģijas (programmēšanas valodas, ietvari, bibliotēkas un papildu rīki), kā arī to izvēles pamatojumi. Programmatūras produkta modelēšanā un projektēšanā ir aprakstīta sistēmas arhitektūra, sistēmas entītiņu relāciju (ER) modelis un sistēmas datu plūsmu modelis. Datu struktūru aprakstā ir aprakstīta tabulu relāciju shēma kopā ar visām sistēmas datubāzē esošām tabulām. Lietotāja ceļvedī ir aprakstītas sistēmas prasības aparatūrai un programmatūrai, sistēmas instalācija un palaišana, kā arī tā satur programmas aprakstu un testa piemēru. Nobeigumā ir aprakstīts kvalifikācijas darba iznākums un tālākie plāni. Pielikumos ir redzama viena datu plūsmu diagramma un tabulu saišu shēma, kurām nebija pietiekami daudz vietas savās nodaļās.

Kvalifikācijas darbs sastāv no 53 lapaspusēm, kurās ietilpst 47 attēli (neieskaitot divus, kas atrodas pielikumos), 7 tabulas un 2 pielikumi.

ANNOTATION

Within the framework of the qualification work, there was created a “Photographer's order data accounting system”. This system offers customers the ability to order services provided by the photographer. The orders can also be viewed and completed by the photographer. In this system, a photo gallery is created for each customer order, where the photographer can upload images so the customer can view and download them. The system is designed to facilitate the photographer's work process by reducing the necessary consultation time with the client and by helping the photographer to create and maintain his work schedule. The system's backend was created using the Django web framework in conjunction with Python and the PyCharm integrated development environment (IDE). The system's frontend was created using HTML, CSS, JavaScript, jQuery, and the Font Awesome icon library. The system uses SQLite for the database.

The qualification work explanatory consists of the following sections: introduction, task formulation, requirement specification, explanation of the chosen task execution tools, program product modeling and projecting description, data structure description, user guide, conclusion, and appendices. The introduction describes the necessity of this system. The task formulation describes the objective of this qualification work. The requirement specification describes the system input and output data, as well as the functional and non-functional requirements. The explanation of the chosen task execution tools describes the technologies used during the process of developing the system (programming languages, frameworks, libraries, and additional tools), as well as the reasons why these technologies were chosen. The program product modeling and projecting description includes the system architecture, system entity-relationship (ER) model, and the system's data flow model. The data structure description includes information about all of the tables in the system's database. The user guide describes the system's hardware and software requirements, system's installation as well as startup guide, program description, and a test example. The conclusion includes the outcome of the qualification work and its further plans. And lastly, the appendice consist of one data flow diagram and a relational schema that didn't have enough space in their own sections.

The qualification paper consists of 53 pages, which includes 47 pictures (excluding two in the appendices), 7 tables, and 2 appendices.

SATURS

IEVADS	5
1. UZDEVUMA NOSTĀDNE.....	6
2. PRASĪBU SPECIFIKĀCIJA.....	7
2.1. Ieejas un izejas informācijas apraksts.....	7
2.1.1. Ieejas informācijas apraksts	7
2.1.2. Izejas informācijas apraksts	8
2.2. Funkcionālās prasības	11
2.3. Nefunkcionālās prasības	16
3. UZDEVUMA RISINĀŠANAS LĪDZEKĻU IZVĒLES PAMATOJUMS.....	19
4. PROGRAMMATŪRAS PRODUKTA MODELĒŠANA UN PROJEKTĒŠANA	20
4.1. Sistēmas struktūras modelis.....	20
4.1.1. Sistēmas arhitektūra.....	20
4.1.2. Sistēmas ER modelis	22
4.2. Funkcionālais sistēmas modelis.....	24
4.2.1. Datu plūsmu modelis.....	24
5. DATU STRUKTŪRU APRAKSTS.....	31
6. LIETOTĀJA CEĻVEDIS	34
6.1. Sistēmas prasības aparatūrai un programmatūrai	34
6.2. Sistēmas instalācija un palaišana	35
6.3. Programmas apraksts	36
6.4. Testa piemērs	46
NOBEIGUMS	50
INFORMĀCIJAS AVOTI.....	51
PIELIKUMI.....	52
1. Pielikums	52
2. Pielikums	53

IEVADS

Mūsdienās pasūtījumu veikšana bieži notiek internetā, un jo īpaši pēc Covid-19 parādīšanās un tā izraisīto klātienē pakalpojumu ierobežojumu laika arvien vairāk cilvēku izvēlas izmantot visnotaļ ērtu iespēju pasūtīt attālināti no interneta. Šī “pasūtīt no interneta” metode atvieglo pasūtīšanas procesu, mazinot jebkādu papildu laukietilpīgu komunikāciju un maznozīmīgu iepriekšēju konsultēšanos starp klientu un pakalpojumu sniedzēju, jo bieži vien visu nepieciešamo informāciju iespējams ātri un ērti atrast pakalpojumu mājaslapā, kā arī, pasūtot pakalpojumus internetā, tie automātiski var tikt uzskaitīti, apstrādāti un saglabāti.

Fotogrāfiem parasti ir samērā daudz jākonsultējas ar klientiem, pirms klients piekrīt pakalpojumam, un bieži tas notiek, veicot sarunas pa telefonu, pirms piekrišanas ir jāparāda paraugu bildes, citkārt ir nepieciešams vienoties par klātienē tikšanās.

Arī fotogrāfiem ir tiesības ērtāk sadarboties ar klientiem un mazāk pavadīt laiku pie telefona, konsultējot klientu, jo fotogrāfa primārais mērķis ir vairāk radošā redzējuma izpausme un kvalitatīvu mākslas darbu radīšana, nevis nogurdinoša skaidrošanas procesa sarunu vešana, tāpēc šī kvalifikācijas darba mērķis ir izveidot fotogrāfa pasūtījumu datu uzskaites sistēmu. Šajā sistēmā klienti varētu pasūtīt fotogrāfa piedāvātos pakalpojumus - apskatīt informāciju par tiem, izprast konkrēta fotogrāfa mākslas darbu stilu un saprast cenu, kā rezultātā fotogrāfs varētu jau iepriekš iepazīties ar klienta vēlmēm un izpildīt tās atbilstoši klienta izvirzītajām prasībām (pievienot bildes, kuras klients pēc tam varētu apskatīt, un atzīmēt, ka pasūtījums ir izpildīts). Izmantojamās tehnoloģijas sistēmas izveidošanai: Django, Python, HTML, CSS, JavaScript, SQLite.

1. UZDEVUMA NOSTĀDNE

Kvalifikācijas darba uzdevums ir izveidot fotogrāfa pasūtījumu datu uzskaites sistēmu, kur klienti var pasūtīt fotogrāfa pakalpojumus, savukārt fotogrāfs tos var apskatīt un izpildīt atbilstoši klienta vēlmēm. Šī sistēma palīdzētu fotogrāfam vairāk fokusēties uz savu tiešo darbu, mazinot nepieciešamo konsultēšanās laiku ar klientu, kā arī veicinātu fotogrāfam sava laika grafika veidošanu un uzturēšanu, jo visa nepieciešamā informācija par piedāvātajiem pakalpojumiem būtu pieejama caur sistēmas mājaslapu, kā arī tur varētu veikt un automātiski uzskaitīt klientu veiktos pasūtījumus.

Šai fotogrāfa pasūtījumu uzskaites sistēmai ir jāizpilda vairākas funkcionalitātes:

- pakalpojumu pasūtīšana (no klientu puses) un to apskatīšana (gan no fotogrāfa, gan no klienta puses);
- bilžu galeriju automātiska izveide katram pasūtījumam, ievērojot tiesības tās apskatīt (no klientu puses);
- bilžu augšupielādes, apskatīšanas, lejupielādes un dzēšanas opcijas katram pasūtījumam bilžu galerijā, ievērojot tiesības dzēst un augšupielādēt bildes (gan no fotogrāfa, gan no klienta puses);
- informācijas attēlošana par fotogrāfu un katru piedāvāto pasūtījuma veidu mājaslapā;
- automātiska cenas aprēķināšana bilžu izdrukas pakalpojumam (balstoties uz to, cik bildes jāizdrukā);
- jaunu fotogrāfu pakalpojumu veidu izveide, kā arī jaunu fotogrāfu izveide sistēmā un veco fotogrāfu noņemšana (no administratora puses);
- klientu pieslēgšanās, reģistrēšanās, izrakstīšanās un profila rediģēšanas opcijas.

2. PRASĪBU SPECIFIKĀCIJA

2.1. Ieejas un izejas informācijas apraksts

2.1.1. Ieejas informācijas apraksts

Sistēmā tiks nodrošināta turpmāk norādītā ieejas informācijas apstrāde.

1. Informācija par **lietotājiem** jeb klientiem sastāvēs no šādiem datiem:
 - e-pasts - burtu, ciparu un simbolu kombinēts teksts ar izmēru līdz 64 rakstzīmēm;
 - vārds - burtu teksts ar izmēru līdz 32 rakstzīmēm;
 - uzvārds - burtu teksts ar izmēru līdz 32 rakstzīmēm;
 - telefona numurs - ciparu un simbolu kombinēts teksts ar izmēru līdz 15 rakstzīmēm;
 - parole - burtu, ciparu un simbolu teksts ar izmēru līdz 128 rakstzīmēm;
 - profila bilde - burtu, ciparu un simbolu teksts ar izmēru līdz 100 rakstzīmēm;
 - informācija, vai lietotāja profils ir aktivizēts - ciparu teksts ar izmēru līdz 1 rakstzīmei;
 - informācija, vai lietotājs ir administrators - ciparu teksts ar izmēru līdz 1 rakstzīmei;
 - informācija, vai lietotājs ir personāls - ciparu teksts ar izmēru līdz 1 rakstzīmei;
 - informācija, vai lietotājs ir superlietotājs (jeb administrators ar pilnīgi visām sistēmas tiesībām) - ciparu teksts ar izmēru līdz 1 rakstzīmei;
 - datums, kad lietotājs ir pēdējo reizi pieslēdzies sistēmai - ciparu un simbolu teksts ar neierobežotu rakstzīmju izmēru;
 - laiks, kad lietotājs ir pēdējo reizi pieslēdzies sistēmai - burtu, ciparu un simbolu teksts ar neierobežotu rakstzīmju izmēru.
2. Informācija par **fotogrāfiem** sastāvēs no šādiem datiem:
 - apraksts - burtu, ciparu un simbolu teksts ar neierobežotu rakstzīmju izmēru;
 - lietotājs - burtu, ciparu un simbolu kombinēts teksts ar izmēru līdz 64 rakstzīmēm.
3. Informācija par **pasūtījumiem** sastāvēs no šādiem datiem:
 - aktivitātes statuss - ciparu teksts ar izmēru līdz 1 rakstzīmei;
 - pasūtījuma datums - ciparu un simbolu teksts ar neierobežotu rakstzīmju izmēru;
 - pasūtījuma laiks - burtu, ciparu un simbolu teksts ar neierobežotu rakstzīmju izmēru;

- kopējā cena - ciparu un simbolu teksts ar neierobežotu rakstzīmju izmēru;
 - apraksts - burtu, ciparu un simbolu teksts ar neierobežotu rakstzīmju izmēru;
 - ar pasūtījumu saistītais klients - burtu, ciparu un simbolu kombinēts teksts ar izmēru līdz 64 rakstzīmēm;
 - pasūtījuma pakalpojuma veids - burtu teksts ar izmēru līdz 128 rakstzīmēm;
 - ar pasūtījumu saistītais fotogrāfs - burtu, ciparu un simbolu kombinēts teksts ar izmēru līdz 64 rakstzīmēm.
4. Informācija par **pakalpojuma veidiem** sastāvēs no šādiem datiem:
 - nosaukums - burtu teksts ar izmēru līdz 128 rakstzīmēm;
 - apraksts - burtu, ciparu un simbolu teksts ar neierobežotu rakstzīmju izmēru;
 - cena - ciparu un simbolu teksts ar neierobežotu rakstzīmju izmēru.
 5. Informācija par **bilžu galerijām** sastāvēs no šādiem datiem:
 - nosaukums - burtu, ciparu un simbolu teksts ar izmēru līdz 128 rakstzīmēm;
 - ar galeriju saistītais pasūtījums - ciparu teksts ar neierobežotu rakstzīmju izmēru.
 6. Informācija par **bildēm** sastāvēs no šādiem datiem:
 - bildes atrašanās vieta - burtu, ciparu un simbolu teksts līdz 286 rakstzīmēm;
 - pati bilde - burtu, ciparu un simbolu teksts ar izmēru līdz 100 rakstzīmēm;
 - lietotājs, kurš ir augšupielādējis bildi (bildes saimnieks) - burtu, ciparu un simbolu kombinēts teksts ar izmēru līdz 64 rakstzīmēm;
 - ar bildi saistītā bilžu galerija - ciparu teksts ar neierobežotu rakstzīmju izmēru.

2.1.2. Izejas informācijas apraksts

1. Pakalpojuma veida informācijas atspoguļojums un kopējās cenas aprēķins. Šeit, balstoties pēc izvēlēta pakalpojuma veida, sistēma izvada atlasītu informāciju par pakalpojuma veida nosaukumu, aprakstu un cenu, kā arī izvada aprēķinātu kopējās cenas vērtību.
2. Savu pasūtījumu datu atspoguļojums (klientam). Šeit, balstoties pēc lietotāja jeb klienta, sistēma izvada vairākus atlasītus klienta pasūtījumu datus: apstrādātus pasūtījuma numurus (datu atspoguļojums ir sakārtots pēc šīs vērtības augošā secībā), pakalpojuma veida nosaukumus, pasūtījuma datumus, pasūtījuma laikus, pasūtījuma aprakstus un pasūtījuma kopējās cenas. Šie atlasītie dati satur arī informāciju par saistītajām bilžu galerijām, un attiecībā uz visu atlasīto datu kopu - tiek izskaitīts un izvadīts klienta pasūtījumu skaits.

3. Visu pasūtījumu datu atspoguļojums (fotogrāfam un administratoram). Šeit, balstoties pēc visiem klientiem, sistēma izvada detalizētus klientu pasūtījumu datus: apstrādātus pasūtījuma numurus (datu atspoguļojums ir sakārtots pēc šīs vērtības augošā secībā), pakalpojuma veida nosaukumus, pasūtījuma datumus, pasūtījuma laikus, klientu e-pastus, klientu vārdus, klientu uzvārdus, klientu telefona numurus, pasūtījuma veiktos datumus, pasūtījuma aprakstus un pasūtījuma kopējās cenas. Šie atlasītie dati satur arī informāciju par saistītajām bilžu galerijām, un attiecībā uz visiem izvadītajiem datiem - tiek izskaitīts un izvadīts nevis katra, bet visu klientu kopējais pasūtījumu skaits.
4. Bilžu attēlošana bilžu galerijā. Šeit, balstoties pēc bilžu galerijas, sistēma attēlo visas bildes, kas ir saistītas ar atlasīto bilžu galeriju, izvada bilžu galerijas nosaukumu, kas sastāv no saistītā pakalpojuma veida nosaukuma, saistītā klienta vārda un uzvārda un saistītā pasūtījuma datuma, kā arī sistēma aprēķina un izvada skaitu, cik bildes atrodas šajā galerijā.
5. Profila informācijas attēlojums (profila rediģēšanas lapā). Šeit, balstoties pēc lietotāja, sistēma attēlo atlasītā lietotāja vārdu, uzvārdu, telefona numuru un profila bildi.
6. Galvenās lapas un fotogrāfa informācijas attēlojums. Šeit sistēma attēlo atlasīto fotogrāfu datus: fotogrāfa e-pastu, vārdu, uzvārdu, telefona numuru, aprakstu un bildi. Šeit sistēma attēlo arī informāciju par pakalpojuma veidiem: pakalpojuma veida nosaukumus, aprakstus un cenas.
7. Lietotāju datu attēlošana administratora lapā. Šeit tiek izvadīta informācija par lietotājiem: e-pasta adrese (datu atspoguļojums ir sakārtots pēc šīs vērtības augošā secībā), statusi kā "ir aktīvs", "ir administrators" un speciāli izveidots lauks "ir fotogrāfs", vārds, uzvārds, telefona numurs un datums ar laiku, kad lietotājs ir pēdējo reizi pieslēdzies sistēmai.
8. Fotogrāfu datu attēlošana administratora lapā. Šeit tiek izvadīta informācija par fotogrāfiem: e-pasta adrese, vārds un uzvārds (iepriekš minētie visi trīs lauki ir apvienoti vienā laukā, un datu atspoguļojums ir sakārtots pēc šīs vērtību kopas augošā secībā) un fotogrāfa apraksts.
9. Pasūtījumu datu attēlošana administratora lapā. Šeit tiek izvadīta informācija par pasūtījumiem: pasūtījuma id lauks (datu atspoguļojums ir sakārtots pēc šīs vērtības augošā secībā), pasūtījuma aktivitātes statuss, pakalpojuma veids, kopējā cena, pasūtījuma veiktais datums, lietotājs (e-pasta adrese, vārds un uzvārds apvienoti vienā laukā), pasūtījuma datums un pasūtījuma laiks.

10. Pakalpojumu veidu datu attēlošana administratora lapā. Šeit tiek izvadīta informācija par pakalpojuma veidiem: nosaukums (datu atspoguļojums ir sakārtots pēc šīs vērtības augošā secībā), apraksts un cena.
11. Bilžu galeriju datu attēlošana administratora lapā. Šeit tiek izvadīta informācija par bilžu galerijām: galerijas id (datu atspoguļojums ir sakārtots pēc šīs vērtības augošā secībā), nosaukums (tas sastāv no saistītā pakalpojuma veida nosaukuma, saistītā klienta vārda un uzvārda un saistītā pasūtījuma datuma), izveidošanas datums un attiecīgā pasūtījuma id lauks.
12. Bilžu datu attēlošana administratora lapā. Šeit tiek izvadīta informācija par bildēm: bildes id lauks (datu atspoguļojums ir sakārtots pēc šīs vērtības augošā secībā), bildes fails (tur ir arī norādīta vieta, kur bilde atrodas), attiecīgās bilžu galerijas nosaukums (tas sastāv no saistītā pakalpojuma veida nosaukuma, saistītā klienta vārda un uzvārda un saistītā pasūtījuma datuma) un saistītais lietotājs (e-pasta adrese, vārds un uzvārds apvienoti vienā laukā).

2.2. Funkcionālās prasības

1. Jānodrošina nepiereģistrēta lietotāja tiesības un iespējamās darbības sistēmas mājaslapā.
 - 1.1. Nepiereģistrētam lietotājam ir jābūt iespējai apskatīt publiski pieejamo informāciju sistēmas mājaslapā (skat. 6. izejas informācijas aprakstu).
 - 1.1.1. Nepiereģistrētam lietotājam ir jābūt iespējai apskatīt informāciju par sistēmā piedāvātajiem pakalpojumiem.
 - 1.1.2. Nepiereģistrētam lietotājam ir jābūt iespējai apskatīt informāciju par fotogrāfijām.
 - 1.2. Nepiereģistrētam lietotājam ir jābūt iespējai reģistrēties sistēmā kā jaunam (piereģistrētam) lietotājam.
 - 1.2.1. Ja netika ievadīta e-pasta adrese vai tā laukā tika ievadīts tikai tukšums, vai tā neatbilst e-pasta adreses formātam, tad uz ekrāna ir jāizvada kļūdas ziņojums, ka ir jāievada derīga e-pasta adrese.
 - 1.2.2. Ja ievadītā e-pasta adrese sistēmā jau eksistē, tad uz ekrāna ir jāizvada kļūdas ziņojums, ka tāda e-pasta adrese sistēmā jau eksistē.
 - 1.2.3. Ja netika ievadīts vārds vai tā laukā tika ievadīts tikai tukšums, tad uz ekrāna ir jāizvada kļūdas ziņojums, ka vārds ir obligāti jānorāda.
 - 1.2.4. Ja netika ievadīts uzvārds vai tā laukā tika ievadīts tikai tukšums, tad uz ekrāna ir jāizvada kļūdas ziņojums, ka uzvārds ir obligāti jānorāda.
 - 1.2.5. Ja netika ievadīts telefona numurs vai tā laukā tika ievadīts tikai tukšums, tad uz ekrāna ir jāizvada kļūdas ziņojums, ka telefona numurs ir obligāti jānorāda.
 - 1.2.6. Ja ievadītais telefona numurs neatbilst telefona numura formātam, tad uz ekrāna ir jāizvada kļūdas ziņojums, ka ir jāievada derīgs telefona numurs.
 - 1.2.7. Ja netika ievadīta parole, tad uz ekrāna ir jāizvada kļūdas ziņojums, ka parole ir obligāti jānorāda.
 - 1.2.8. Ja ievadītā parole nesatur 1 lielo burtu, 1 mazo burtu un vienu ciparu, tad uz ekrāna ir jāizvada kļūdas ziņojums, ka parolei ir jāsaturs vismaz 1 lielais burts, vismaz 1 mazais burts un vismaz viens cipars.
 - 1.2.9. Ja ievadītā parole satur tādas pašas vērtības, kas ir vai nu e-pasta adreses, vārda vai uzvārda laukos, tad uz ekrāna ir jāizvada kļūdas

ziņojums, ka parole nedrīkst saturēt informāciju no e-pasta adreses, vārda un uzvārda laukiem.

1.2.10. Ja ievadītā parole nesakrīt ar otru ievadīto paroli, tad uz ekrāna ir jāizvada kļūdas ziņojums, ka parolēm ir jāsakrīt.

1.2.11. Ja visi lauki tiek pareizi ievadīti, tad sistēmā ir jāizveido jauns lietotājs ar ievadītajiem datiem, lietotājam ir jābūt piešķirtām pierēģistrēta lietotāja tiesībām, lietotājs ir jāaizved uz sākuma lapu, un tur ir jāizvada veiksmīgas darbības paziņojums, ka lietotājs ir veiksmīgi izveidojis jaunu profilu.

1.3. Nepierēģistrētam lietotājam pēc veiksmīgas rēģistrēšanās ir jābūt iespējai pieslēgties sistēmai kā pierēģistrētam lietotājam.

1.3.1. Ja ievadītā e-pasta adrese sistēmā neeksistē, tad uz ekrāna ir jāizvada kļūdas ziņojums, ka tāds e-pasts sistēmā neeksistē.

1.3.2. Ja ievadītā parole nav pareiza attiecībā uz ievadīto e-pasta adresi, tad uz ekrāna ir jāizvada kļūdas ziņojums, ka ievadītā parole nav pareiza.

1.3.3. Ja ievadītā e-pasta adrese un parole ir pareiza, tad lietotājam ir jābūt piešķirtām pierēģistrēta lietotāja tiesībām, lietotājs ir jāaizved uz sākuma lapu, un tur ir jāizvada veiksmīgas darbības paziņojums, ka lietotājs ir veiksmīgi pieslēdzies sistēmai (paziņojumā ir jābūt norādītam lietotāja vārdam).

2. Jānodrošina pierēģistrēta lietotāja tiesības un iespējamās darbības sistēmas mājaslapā.

2.1. Pierēģistrētam lietotājam ir jābūt iespējai izveidot pasūtījumu.

2.1.1. Ja netiek ievadīts pasūtījuma datums, tad uz ekrāna ir jāizvada kļūdas ziņojums, ka ir jānorāda pasūtījuma datums.

2.1.2. Ja netiek ievadīts pasūtījuma laiks, tad uz ekrāna ir jāizvada kļūdas ziņojums, ka ir jānorāda pasūtījuma laiks.

2.1.3. Pakalpojuma veida sadaļā pēc noklusējuma ir jābūt izvēlētam bilžu izdrukas pakalpojuma veidam.

2.1.4. Balstoties pēc izvēlēta pakalpojuma veida, sistēmai ir jāatspoguļo izvēlēta pakalpojuma veida apraksts un cena.

2.1.5. Ja ir izvēlēts bilžu izdrukas pakalpojuma veids, tad lietotājam ir jābūt iespējai augšupielādēt bildes, kā arī kopējā cena ir jāaprēķina un jāizvada uz ekrāna, balstoties pēc pakalpojuma veida cenas un

- augšupielādēto bilžu skaita (kopējā cena ir pakalpojuma veida cena, reizināta ar bilžu skaitu).
- 2.1.6. Augšupielādētās bildes ir jāparāda uz ekrāna, un ir jābūt iespējai noņemt vai nu visas augšupielādētās bildes, vai noņemt kādu specifisku augšupielādēto bildi, kā arī ir jābūt iespējai papildus augšupielādēt jaunas bildes.
 - 2.1.7. Ja pakalpojuma veida sadaļā tiek izvēlēts cits pakalpojuma veids, kas nav bilžu izdruka, tad sistēmai ir jāslēpj bilžu augšupielādes opcija un tā nekādā gadījumā nedrīkst sūtīt bildes uz serveri.
 - 2.1.8. Veidojot pasūtījumu, ir jābūt iespējai pievienot pasūtījuma aprakstu, kur pierēģistrētais lietotājs varētu ierakstīt kādu papildu informāciju par šo pasūtījumu.
 - 2.1.9. Izveidotajam pasūtījumam ir jā saglabājas datubāzē, un tam automātiski ir jāizveido jauna bilžu galerija, saistīta tikai ar šo pasūtījumu.
- 2.2. Pierēģistrētam lietotājam ir jābūt iespējai apskatīt savus pasūtījumus (skat. 2. izejas informācijas aprakstu).
 - 2.2.1. Uz ekrāna ir jāizvada šī lietotāja pasūtījumu skaits.
 - 2.2.2. Uz ekrāna ir jāizvada informācija par lietotāja pasūtījumiem.
 - 2.2.3. Uz ekrāna ir jāparādās iespējai apskatīt ar pasūtījumu saistīto bilžu galeriju.
 - 2.3. Pierēģistrētam lietotājam ir jābūt iespējai apskatīt savu pasūtījumu bilžu galerijas (skat. 4. izejas informācijas aprakstu).
 - 2.3.1. Uz ekrāna ir jāizvada šī lietotāja bilžu galerijas bilžu skaits.
 - 2.3.2. Uz ekrāna ir jāparādās visām bildēm, kas atrodas šajā bilžu galerijā.
 - 2.3.3. Ir jābūt iespējai lejupielādēt visas bildes galerijā.
 - 2.3.4. Ir jābūt iespējai lejupielādēt kādu specifisku bildi galerijā.
 - 2.4. Pierēģistrētam lietotājam ir jābūt iespējai rediģēt savu profilu.
 - 2.4.1. Visos izmaiņu laukos ir jāuzrāda vecās vērtības (skat. 5. izejas informācijas aprakstu), pirms tās tiek mainītas.
 - 2.4.2. Ja mēģina nomainīt vārdu uz tukšumu, tad uz ekrāna ir jāizvada kļūdas ziņojums, ka vārdam ir jābūt norādītam.
 - 2.4.3. Ja mēģina nomainīt uzvārdu uz tukšumu, tad uz ekrāna ir jāizvada kļūdas ziņojums, ka uzvārdam ir jābūt norādītam.

- 2.4.4. Ja mēģina nomainīt telefona numuru uz tukšumu vai tā formāts neatbilst telefona numuram, tad uz ekrāna ir jāizvada kļūdas ziņojums, ka ir jāievada derīgs telefona numurs.
- 2.4.5. Ja mēģina nomainīt profila bildi, tad pirms saglabāšanas ir jāparāda jaunā profila bilde uz ekrāna.
- 2.4.6. Ja netiek uzspiesta izmaiņu saglabāšanas poga, tad veiktās izmaiņas nedrīkst tikt saglabātas.
- 2.5. Piereģistrētam lietotājam ir jābūt iespējai izrakstīties no sistēmas.
- 3. Jānodrošina fotogrāfa tiesības un iespējamās darbības sistēmas mājaslapā.
 - 3.1. Fotogrāfam ir jābūt iespējai apskatīt visus klientu pasūtījumus (skat. 3. izejas informācijas aprakstu).
 - 3.1.1. Uz ekrāna ir jāizvada visu klientu kopējais pasūtījumu skaits.
 - 3.1.2. Uz ekrāna ir jāizvada detalizēta informācija par klientu pasūtījumiem.
 - 3.1.3. Uz ekrāna ir jāparādās iespējai apskatīt ar pasūtījumu saistīto bilžu galeriju.
 - 3.2. Fotogrāfam ir jābūt iespējai apskatīt visu pasūtījumu bilžu galerijas (skat. 4. izejas informācijas aprakstu), kā arī rediģēt tās.
 - 3.2.1. Uz ekrāna ir jāizvada šīs bilžu galerijas bilžu skaits.
 - 3.2.2. Uz ekrāna ir jāparādās visām bildēm, kas atrodas šajā bilžu galerijā.
 - 3.2.3. Ir jābūt iespējai augšupielādēt jaunas bildes.
 - 3.2.4. Augšupielādētās bildes ir jāparāda uz ekrāna, un ir jābūt iespējai noņemt vai nu visas augšupielādētās bildes, vai noņemt kādu specifisku augšupielādēto bildi, kā arī ir jābūt iespējai papildus augšupielādēt jaunas bildes.
 - 3.2.5. Ir jābūt iespējai izdzēst visas šīs bilžu galerijas bildes vai kādu specifisku šīs galerijas bildi.
- 4. Jānodrošina administratora tiesības un iespējamās darbības sistēmas mājaslapā.
 - 4.1. Administratoram ir jābūt iespējai pārvaldīt datubāzes datus.
 - 4.1.1. Administratoram ir jābūt iespējai pievienot jaunus datus jeb ierakstus jebkurā datubāzes tabulā.
 - 4.1.2. Administratoram ir jābūt iespējai rediģēt jebkuru ierakstu jebkurā datubāzes tabulā.
 - 4.1.3. Administratoram ir jābūt iespējai apskatīt visu datubāzes tabulu ierakstus (skat. 7. - 12. izejas informācijas aprakstu).

- 4.1.4. Administratoram ir jābūt iespējai pievienot un noņemt fotogrāfa tiesības izvēlētajiem lietotājiem.
- 4.1.5. Administratoram ir jābūt iespējai aktivizēt un deaktivizēt izvēlētos sistēmas lietotājus un izvēlētos pasūtījumus.
- 4.1.6. Administratoram ir jābūt iespējai dzēst izvēlētos datubāzes ierakstus.
- 4.1.7. Administratoram ir jābūt iespējai sakārtot attēlotos datubāzes ierakstus pēc to kolonnām.

2.3. Nefunkcionālās prasības

1. Sistēmas saskarnes valodai ir jābūt latviešu valodai.
2. Jānodrošina tīmekļa lietojumprogrammas pielāgošanās jebkuram ekrāna izmēram, lai to varētu lietot gan datorā, gan telefonā.
3. Tabulu kolonnu virsrakstiem un pirmās kolonnas vērtībām ir jābūt izceltām atšķirīgā krāsā no pārējām tabulu kolonnu krāsām (skat. 2.3. att.).
4. Pasūtījumu tabulā pasūtījumu numuri ir jāatspoguļo augošā secībā, sākot no numura "1", katram nākamajam numuram ir jābūt par vienu vērtību augstākam, neizlaižot numurus (skat. 2.3. att.).
5. Lietotāja parolei ir jābūt pietiekami drošai (tai ir jābūt vismaz 8 rakstzīmju garumā - vismaz 1 lielajam burtam, vismaz 1 mazajam burtam un vismaz vienam ciparam, kā arī tā nedrīkst saturēt tādu informāciju kā lietotāja vārdu, uzvārdu un e-pasta vērtības).
6. Lietotāja reģistrēšanās gadījumā visi lauciņi (e-pasts, vārds, uzvārds, telefona numurs un parole) ir jāaizpilda, parole ir jāatkārto, un tai ir jāsakrīt ar iepriekš uzrakstīto paroli. Kļūdu gadījumā ir jāpaziņo lietotājam par nepareizi ievadītu paroli (skat. 2.2. att.).
7. Katrā mājaslapas logā paredzēt tekstu "FotoPelle", kam ir jābūt redzamam augšējā kreisajā stūrī (skat. 2.1., 2.2. un 2.3. att.).
8. Pēc veiksmīgas lietotāja pieslēgšanās uz ekrāna ir jāizvada paziņojums, ka lietotājs ir veiksmīgi pieslēdzies, un ziņojumā ir jāiekļauj lietotāja vārds.
9. Pēc veiksmīgas lietotāja reģistrēšanās uz ekrāna ir jāizvada paziņojums, ka lietotājs ir veiksmīgi izveidojis jaunu profilu.
10. Pēc veiksmīgas lietotāja profila rediģēšanas uz ekrāna ir jāizvada paziņojums, ka profila izmaiņas tika saglabātas. Pēc veiksmīga pasūtījuma veikšanas uz ekrāna ir jāizvada paziņojums, ka pasūtījums tika izveidots veiksmīgi.
11. Lietotāja pieslēgšanās logā ir jābūt pogai, kas parāda un slēpj paroli (skat. 2.1. att.).

Nepiereģistrēta lietotāja pieslēgšanās loga skice ar kļūdas paziņojumu, paslēpt/parādīt paroli pogu un navigācijas joslā prasīto tekstu.

Pieslēgties

Sākums Pieslēgties Reģistrēties

Pieslēgties

E-pasts
janis.bebsis@fotopelle.lv

Parole

⚠ Epasts vai parole tika ievadīta nepareizi, lūdzu mēģiniet vēlreiz! ✖

Pieslēgties

2.1. att. Pieslēgšanās skice

Nepiereģistrēta lietotāja reģistrēšanās loga skice ar parauga kļūdu paziņojumiem un navigācijas joslā prasīto tekstu.

Reģistrēties

Sākums Pieslēgties Reģistrēties

Reģistrēties

E-pasts
janis.bebsis@fotopelle.lv
* Lietotājs ar tādu epastu jau eksistē!

Vārds
Jānis

Uzvārds
* Uzvārdam ir jābūt norādītam

Telefona numurs
+371 2645675

Parole
* Parolei ir jābūt vismaz 8 rakstu zīmēm garai!

Aptipriniet paroli

Reģistrēties

2.2. att. Reģistrēšanās skice

Piereģistrēta lietotāja jeb klienta visu savu pasūtījumu apskates loga skice ar parauga kolonnu virsrakstiem un pirmās kolonnas vērtībām, un navigācijas joslā prasīto tekstu.

Pasūtījumu skaits: 12

Nr	Pakalpojuma veids	Pasūtījuma datums	Pasūtījuma laiks	Apraksts	Kopējā cena (€)	Bilžu Galerija
1	Bilžu izdruka	2022. gada 7. jūnij	12:00	Apskatīt aprakstu	4.5	Galerija
2	Bilžu izdruka	2022. gada 13. jūni	16:45	Apskatīt aprakstu	12	Galerija
3	Fotosesija	2022. gada 19. jūni	12:00	Apskatīt aprakstu	100	Galerija
4	Kāzas	2022. gada 20. jūn	16:45	Apskatīt aprakstu	200	Galerija
5	Bilžu izdruka	2022. gada 23. jūn	16:45	Apskatīt aprakstu	7.5	Galerija
6	Bilžu izdruka	2022. gada 24. jūn	12:00	Apskatīt aprakstu	4.5	Galerija
7	Fotosesija	2022. gada 25. jūni	16:45	Apskatīt aprakstu	100	Galerija
8	Bilžu izdruka	2022. gada 25. jūni	12:00	Apskatīt aprakstu	7.5	Galerija
9	Bilžu izdruka	2022. gada 26. jūn	16:45	Apskatīt aprakstu	200	Galerija
10	Bilžu izdruka	2022. gada 27. jūni	16:45	Apskatīt aprakstu	7.5	Galerija
11	Fotosesija	2022. gada 28. jū	12:00	Apskatīt aprakstu	100	Galerija
12	Bilžu izdruka	2022. gada 30. jūn	16:45	Apskatīt aprakstu	12	Galerija

2.3. att. Pasūtījumu skice

3. UZDEVUMA RISINĀŠANAS LĪDZEKĻU IZVĒLES PAMATOJUMS

Noslēguma darba izstrādei tika izmantotas vairākas atvērtā pirmkoda skriptu valodas un ietvari. Sistēmas funkcionalitātes izstrādei servera pusē tika izmantots Django (atvērtā pirmkoda tīmekļa lietotņu ietvars) un Python (atvērtā pirmkoda skriptu valoda). Django ir sarakstīts Python programmēšanas valodā, un tā galvenais mērķis ir atvieglot uz datu bāzēm balstītu vietņu izveidi. Šis ietvars izmanto DRY (Dont Repeat Yourself - neatkārtoti sevi) modeli, kā arī nodrošina rīkus un paņēmienus drošas vietnes izveidei. Projektā tika izmantotas Django 4.0.4. un Python 3.9.7. versijas.

Lai vieglāk un ērtāk strādātu ar Django un Python, tika izmantots PyCharm - tā ir Python integrētā izstrādes vide (IDE), kas nodrošina plašu būtisko rīku klāstu un kas ir cieši integrēta, lai izveidotu ērtu vidi produktīvai Python un tīmekļa izstrādei. Projektā tika izmantota PyCharm Community Edition 2021.3.2. versija.

Lapu izskatam un sistēmas funkcionalitātes izstrādei lietotāja pusē tika izmantota JavaScript (programmēšanas valoda) kopā ar HTML (hiperteksta iezīmēšanas valoda) un CSS. JavaScript ir paredzēts dinamiska un interaktīva tīmekļa satura izveidošanai, CSS ir paredzēts HTML dokumenta stila veidošanai, kas apraksta, kā jāparāda HTML elementi. Projektā tika izmantots HTML5 un CSS3.

Papildus iepriekš minētajām valodām tika izmantotas arī divas bibliotēkas: Font Awesome un jQuery. Font Awesome ir interneta ikonu bibliotēka un rīku komplekts, ko izmanto mājaslapu dizainam, un jQuery ir ar funkcijām bagāta JavaScript bibliotēka, lai vieglāk varētu lietot JavaScript. Projektā tika izmantota jQuery 3.6.0. versija.

Datu bāzei tika izmantots SQLite. Pēc noklusējuma Django datubāzes veidošanai izmanto SQLite, un tas jau ir iekļauts Python programmā, tāpēc datubāzes izveidei nebija nekas papildus jāinstalē. Projektā tika izmantota SQLite 3.35.5. versija.

Entītiju relāciju (ER) diagrammas un tabulu shēmas izveidošanai tika izmantots diagrams.net (atvērta pirmkoda starpplatformu grafiku zīmēšanas programmatūra), ko var izmantot dažādu diagrammu veidošanai.

4. PROGRAMMATŪRAS PRODUKTA MODELĒŠANA UN PROJEKTĒŠANA

4.1. Sistēmas struktūras modelis

4.1.1. Sistēmas arhitektūra

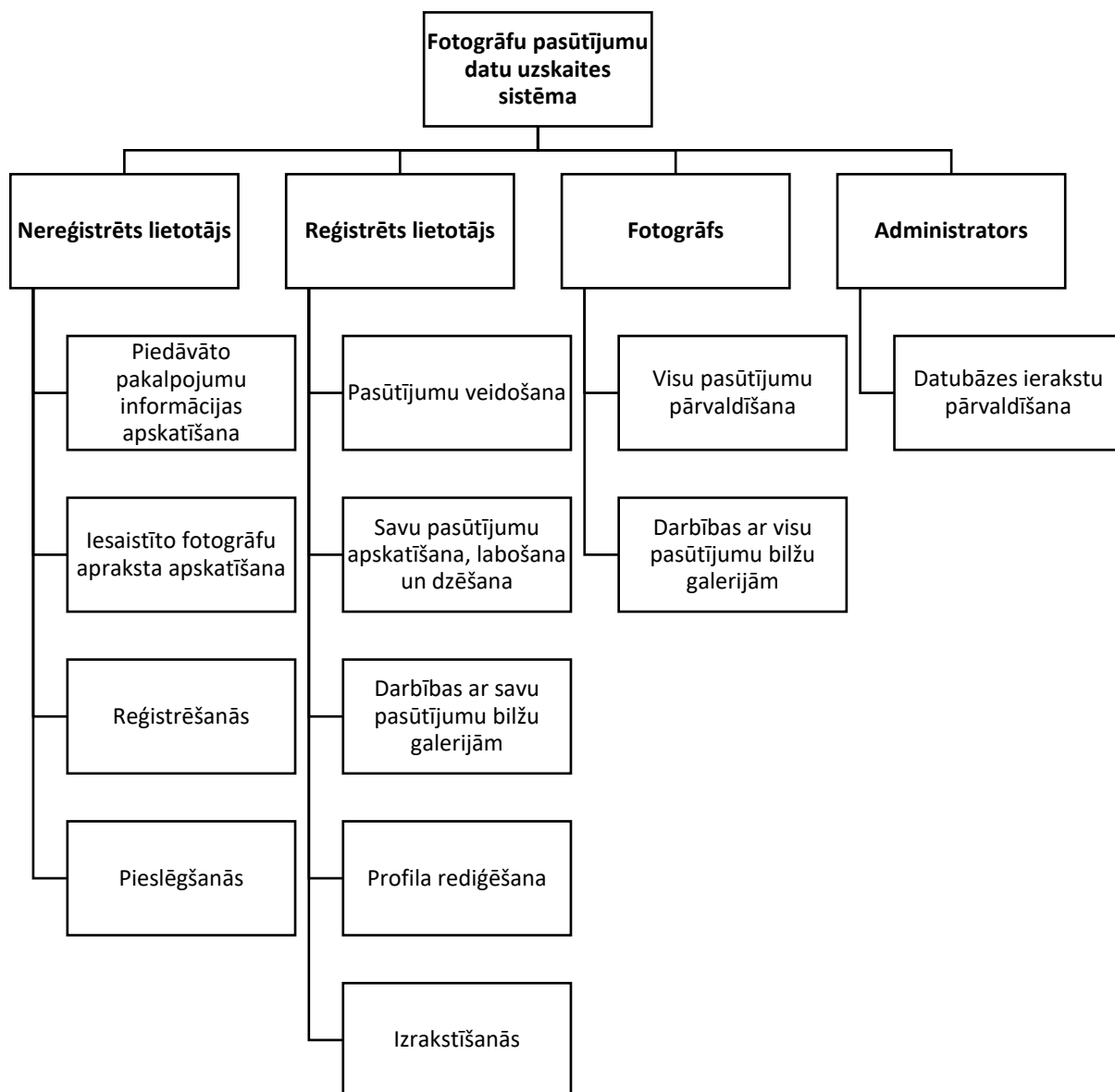
Izstrādātā sistēma (fotogrāfa pasūtījumu datu uzskaites sistēma) dalās 4 apakšsistēmās (skat. 4.1. att.) atbilstoši sistēmas lietotāju lomām: uz neregistrētu lietotāju, uz reģistrētu lietotāju jeb klientu, uz fotogrāfu un uz administratoru.

Neregistrēta lietotāja apakšsistēma satur moduļus, kas atļauj lietotājam apskatīt publiski pieejamo mājaslapas informāciju, reģistrēties sistēmā un pieslēgties tai.

Reģistrēta lietotāja apakšsistēma ir paredzēta klientiem, un tā manto neregistrēta lietotāja moduļus, kā arī satur moduļus, kas atļauj lietotājam pasūtīt sistēmā piedāvātos pakalpojumus, sniedz lietotājam iespēju apskatīt un rediģēt savus pasūtījumus un sevis paša augšupielādētās bildes. Reģistrētais lietotājs var arī lejupielādēt ar sevi saistīto galeriju bildes, rediģēt savu profila informāciju un izrakstīties no sistēmas.

Fotogrāfa apakšsistēma satur abu iepriekš minēto apakšsistēmu moduļus, kur papildinājumā fotogrāfs var apskatīt un darboties ar visiem (nevis tikai savējiem) pasūtījumiem, galerijām un bildēm.

Visbeidzot administratora apakšsistēma satur visus iepriekš minētos moduļus, kā arī spēju pārvaldīt visus datubāzes ierakstus. Administratora galvenā būtība ir pievienot fotogrāfus un rediģēt informāciju par pakalpojumu veidiem.



4.1. att. Funkcionālās dekompozīcijas diagramma

4.1.2. Sistēmas ER modelis

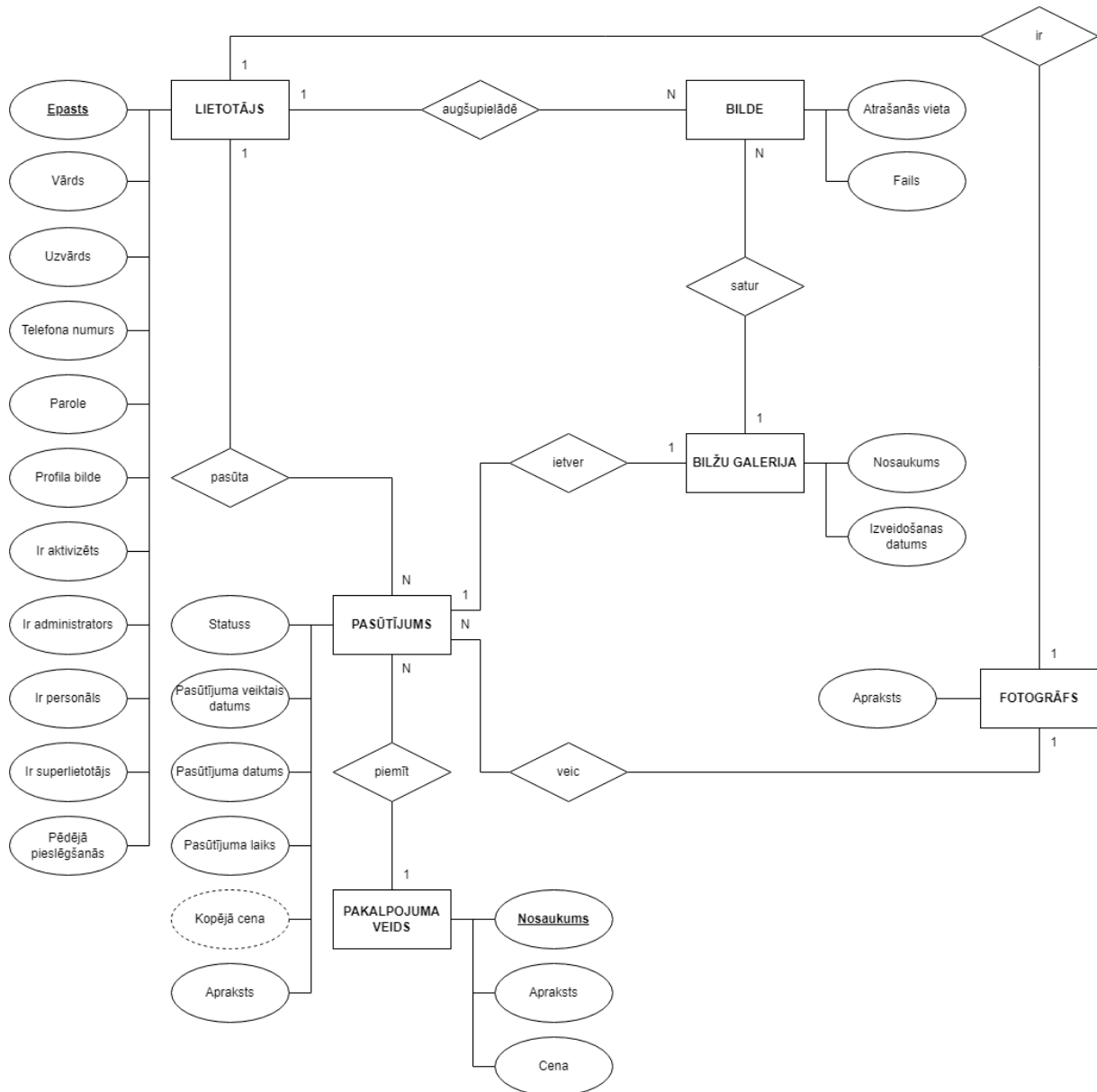
Datu bāzes projektēšanā datu kopu un to saišu attēlošanai tika izveidota entītiju relāciju (ER) diagramma (skat. 4.2. att.), jo tā saprotamāk atspoguļo datu apriti sistēmā un ar tās palīdzību ir daudz vienkāršāk un efektīvāk izstrādāt datu bāzes fizisko struktūru. ER diagrammu veido šādi elementi: taisnstūri (entītijas), elipses (atribūti) un rombi (saites). Datu bāzes projektēšanā izveidotā ER diagramma sastāv no 6 entītijām:

- **“Lietotājs”** glabā informāciju par lietotājiem, un tās atribūtu kopa sevī ietver lietotāja e-pastu, vārdu, uzvārdu, telefona numuru, paroli, profila bildi, dažādas tiesības un laiku, kad lietotājs pēdējo reizi ir pieslēdzies sistēmā;
- **“Fotogrāfs”** glabā informāciju par fotogrāfiem, un tās atribūtu kopa sevī ietver fotogrāfa aprakstu;
- **“Pasūtījums”** glabā informāciju par lietotāju veiktajiem pasūtījumiem, un tās atribūtu kopa sevī ietver pasūtījuma statusu, izveidošanas datumu, pasūtījuma datumu un laiku, kopējo cenu un pasūtījuma aprakstu;
- **“Pakalpojuma veids”** glabā informāciju par pakalpojuma veidiem jeb kategorijām, un tās atribūtu kopa sevī ietver pakalpojuma nosaukumu, aprakstu un cenu;
- **“Bilžu Galerija”** glabā informāciju par bilžu galerijām, un tās atribūtu kopa sevī ietver galerijas nosaukumu un izveidošanas datumu;
- **“Bilde”** glabā informāciju par bildēm, un tās atribūtu kopa sevī ietver bildes atrašanās vietas nosaukumu un pašu bildes atrašanās vietu.

Datu bāzes saites uzrāda, kā savstarpēji ir savienotas divas vai vairākas entītijas, un šajā gadījumā ER diagrammā entītijām ir saites “viens pret daudziem” vai “viens pret vienu”:

- starp lietotājiem un fotogrāfiem attiecība ir “viens pret vienu”, jo lietotājs var būt tikai viens fotogrāfs un fotogrāfs var būt tikai viens lietotājs;
- starp fotogrāfiem un pasūtījumiem attiecība ir “viens pret daudziem”, jo fotogrāfs var veikt vairākus pasūtījumus, bet pasūtījumu var veikt tikai viens fotogrāfs;
- starp lietotājiem un pasūtījumiem attiecība ir “viens pret daudziem”, jo lietotājs var pasūtīt vairākus pasūtījumus, bet pasūtījumu var pasūtīt tikai viens lietotājs;
- starp pakalpojuma veidiem un pasūtījumiem attiecība ir “viens pret daudziem”, jo viens un tas pats pasūtījuma veids var piemist vairākiem pasūtījumiem, bet pasūtījumam var piemist tikai viens pasūtījuma veids;
- starp pasūtījumiem un bilžu galerijām attiecība ir “viens pret vienu”, jo pasūtījumam var tikt ietverta tikai viena bilžu galerijas, bet bilžu galerija var būt ietverta tikai vienam pasūtījumam;

- starp bilžu galerijām un bildēm attiecība ir “viens pret daudziem”, jo bilžu galerija var saturēt vairākas bildes, bet bildi var saturēt tikai viena bilžu galerija;
- starp lietotājiem un bildēm attiecība ir “viens pret daudziem”, jo lietotājs var augšupielādēt vairākas bildes, bet bildi var augšupielādēt tikai viens lietotājs.

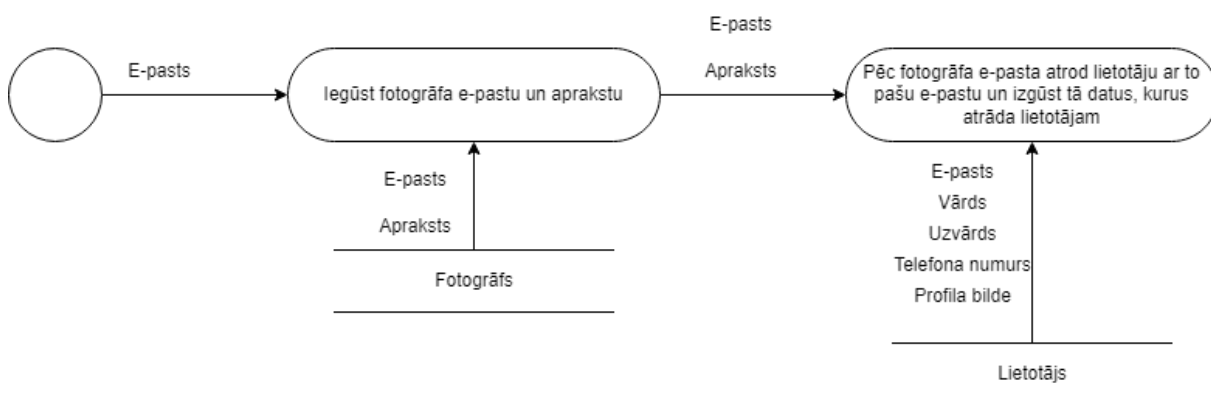


4.2. att. ER diagramma

4.2. Funkcionālais sistēmas modelis

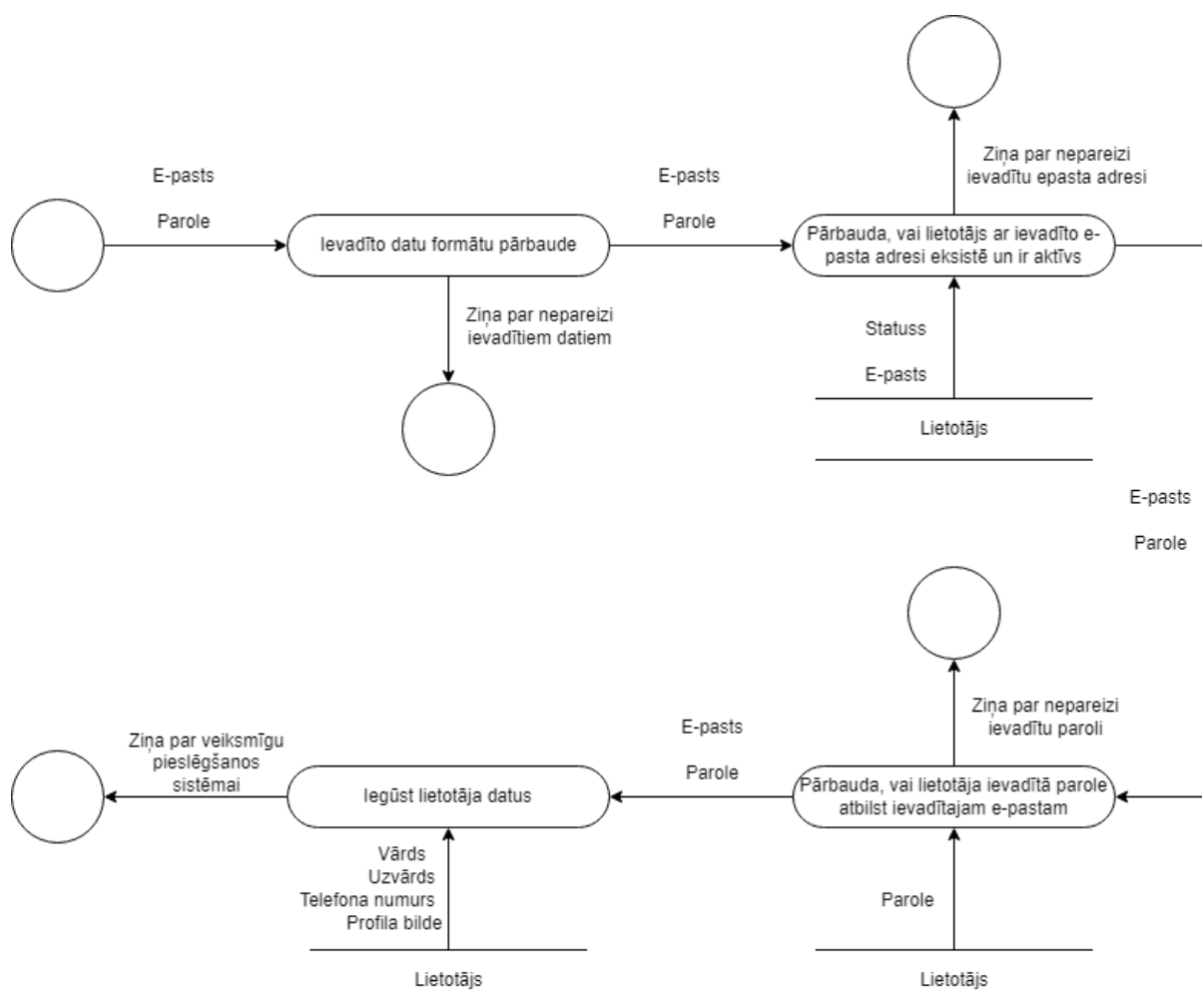
4.2.1. Datu plūsmu modelis

Atverot sistēmas galveno lapu (sākumlapu), nostrādā fotogrāfa informācijas datu plūsma (skat. 4.3. att.), kur no sākuma iegūst fotogrāfa e-pastu un aprakstu, tālāk tiek atrasts lietotājs, kurš izmanto to pašu fotogrāfa e-pastu, un pēc tā tiek iegūti pārējie saistītā lietotāja (fotogrāfa) dati: vārds, uzvārds, telefona numurs un profila bilde. Visus šajā datu plūsmā iegūtos datus izvada sākumlapā uz ekrāna.



4.3. att. Fotogrāfa informācijas datu plūsmu diagramma

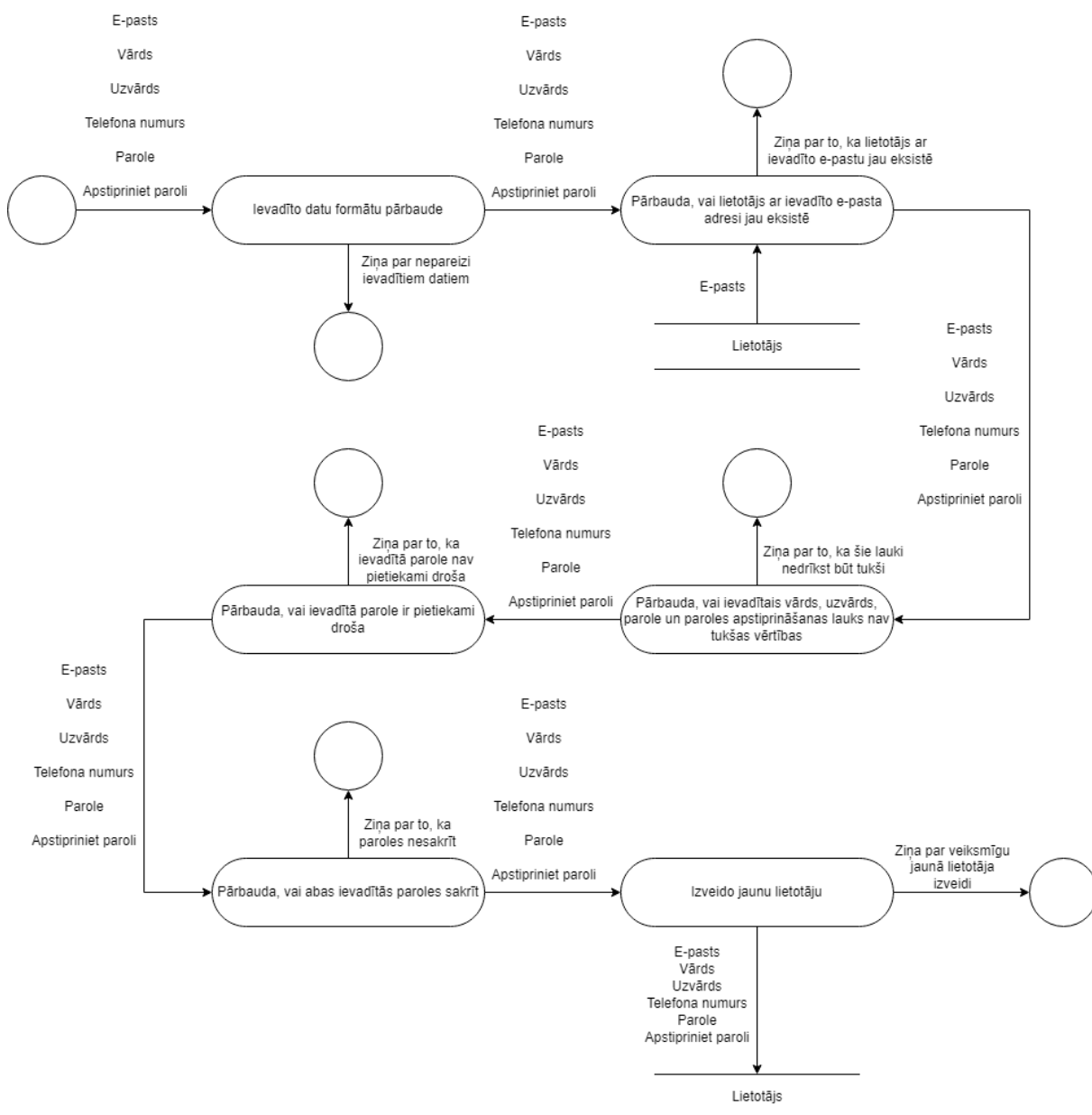
Pieslēgšanās lapā tiek izmantota lietotāja pieslēgšanās jeb autentifikācijas datu plūsma (skat. 4.4. att.), kas pārbauda ievadīto datu (e-pasta un paroles) datu formātu: ja e-pasta lauks nesatur “@” simbolu, tad uz ekrāna tiek izvadīts kļūdas paziņojums par nepareizi ievadītu e-pasta lauku; ja e-pasta lauks ir pareizi aizpildīts, tad tiek pārbaudīts, vai lietotājs ar ievadīto e-pasta adresi jau eksistē sistēmā un vai tas lietotājs ir aktīvs (ja viens no nosacījumiem ir nepatiess, tad uz ekrāna tiek izvadīts kļūdas paziņojums, bet ja abi nosacījumi ir patiesi, tad datu plūsma turpinās). Pēc e-pasta veiksmīgas pārbaudes tiek pārbaudīts, vai ievadītā parole atbilst ievadītajai e-pasta adresei: ja parole neatbilst, tad uz ekrāna tiek izvadīts kļūdas paziņojums par nepareizi ievadītu paroli, bet ja parole atbilst e-pastam, tad tiek iegūti attiecīgā lietotāja dati un uz ekrāna tiek izvadīts veiksmīgas pieslēgšanās paziņojums, kas sevī iekļauj lietotāja vārdu.



4.4. att. Lietotāja pieslēgšanās datu plūsmu diagramma

Reģistrēšanās lapā tiek izmantota jauna lietotāja reģistrācijas datu plūsma (skat. 4.5. att.), kas pieprasa nepiereģistrētā lietotāja ievadītos datus (e-pastu, vārdu, uzvārdu, telefona numuru, paroli un otrreiz ievadīto paroli). Tālāk tiek pārbaudīti ievadīto datu formāti (ja e-pasts nesatur “@” simbolu vai ja telefona numurs neatbilst definētajiem formātiem, tad uz ekrāna tiek izvadīts kļūdas paziņojums par nepareizi ievadītajiem datiem, bet ja ievadītie dati atbilst noteiktajiem formātiem, tad datu plūsma turpinās). Pēc datu formātu veiksmīgas pārbaudes tiek pārbaudīts, vai lietotājs ar ievadīto e-pasta adresi jau eksistē (ja šī e-pasta adrese jau ir aizņemta, tad uz ekrāna tiek izvadīts kļūdas paziņojums par to, ka ievadītā e-pasta adrese jau ir aizņemta), pēc tam tiek pārbaudīts, vai neviens lauks nav tukšs (ja kāds no ievadītajiem laukiem ir tukšs, tad uz ekrāna tiek izvadīts kļūdas paziņojums, ka attiecīgais lauks vai lauki ir obligāti jāaizpilda). Nākamā darbība ir paroles drošības pārbaude (ja parole nesatur vismaz 1 lielo un mazo burtu, kā arī vismaz vienu ciparu, tad uz ekrāna tiek izvadīts kļūdas paziņojums par to, ka ievadītā parole ir pārāk nedroša). Visbeidzot tiek pārbaudīts tas, vai abas ievadītās paroles sakrīt viena ar otru (ja tās nesakrīt, tad uz ekrāna tiek izvadīts kļūdas paziņojums par to, ka ievadītās paroles

nesakrīt, bet ja abas paroles sakrīt, tad tiek izveidots jauns lietotāja profils, pēc kā seko jau iepriekš minētā autentifikācijas datu plūsma ar šī jaunā lietotāja e-pastu un paroli).

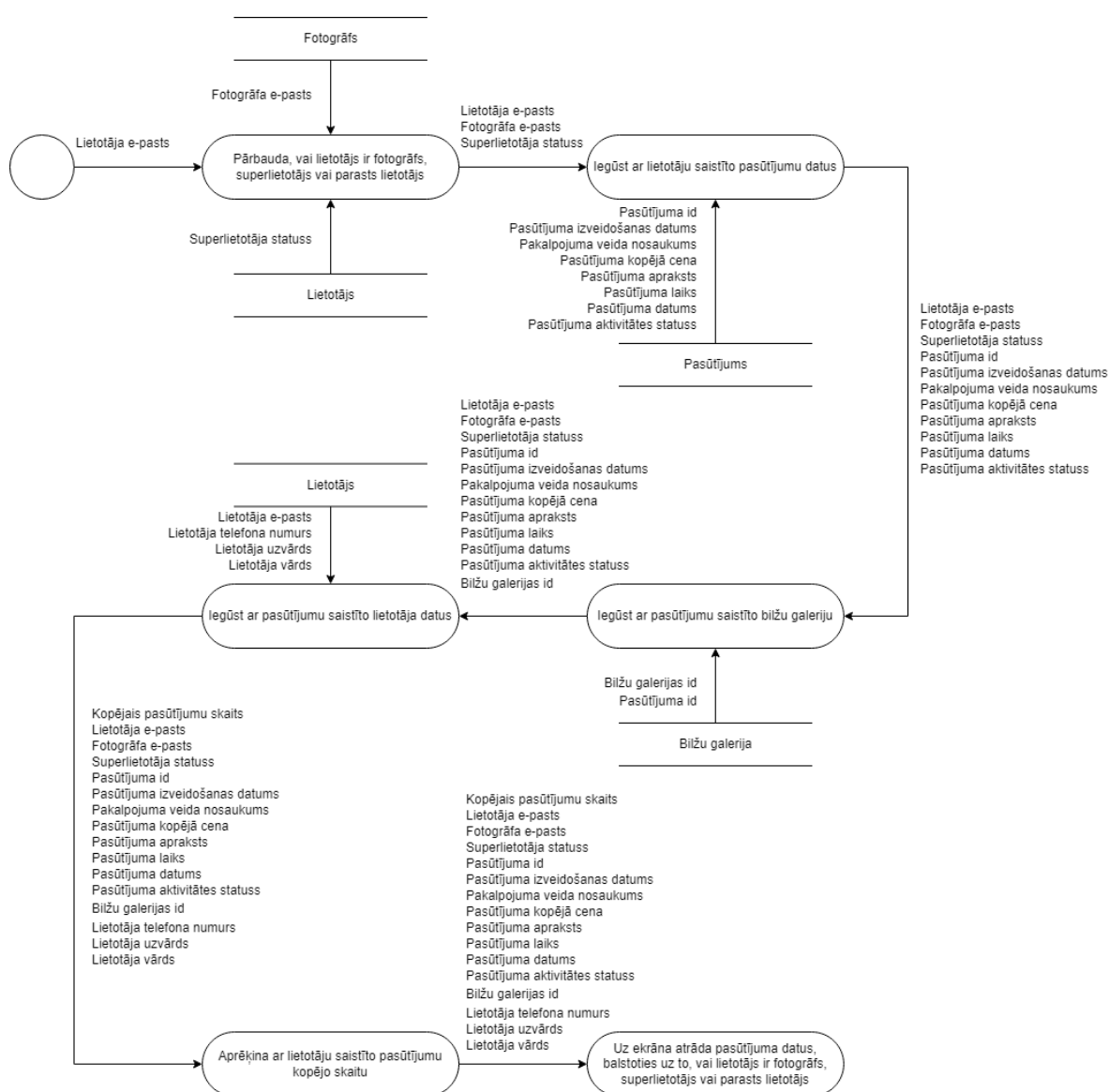


4.5. att. Lietotāja reģistrācijas datu plūsmu diagramma

Pakalpojumu pasūtīšanas lapā tiek izmantota jauna pasūtījuma izveidošanas datu plūsma (skat. 1. pielikumu), kas no sākuma iegūst un uz ekrāna izvada informāciju par izvēlēto pakalpojuma veidu, tad tiek pārbaudīti ievadīto datu formāti (ja ievadītais datums ir agrāks par datumu, kurā tiek izveidots pasūtījums, tad uz ekrāna tiek izvadīts kļūdas paziņojums par nepareizi ievadītu datumu). Pēc tam tiek pārbaudīts, vai lietotājs pasūtījumā drīkst augšupielādēt bildes (ja pasūtījumā ir izvēlēta bilžu izdrukā, tad lietotājs drīkst bildes augšupielādēt, savādāk bildes nav iespējams augšupielādēt). Nākamo aprēķina pasūtījuma kopējo cenu (ja izvēlētais pakalpojuma veids ir bilžu izdrukā, tad kopējā cena ir atkarīga no augšupielādēto bilžu skaita). Pēc visiem iepriekš minētajiem procesiem tiek izveidots

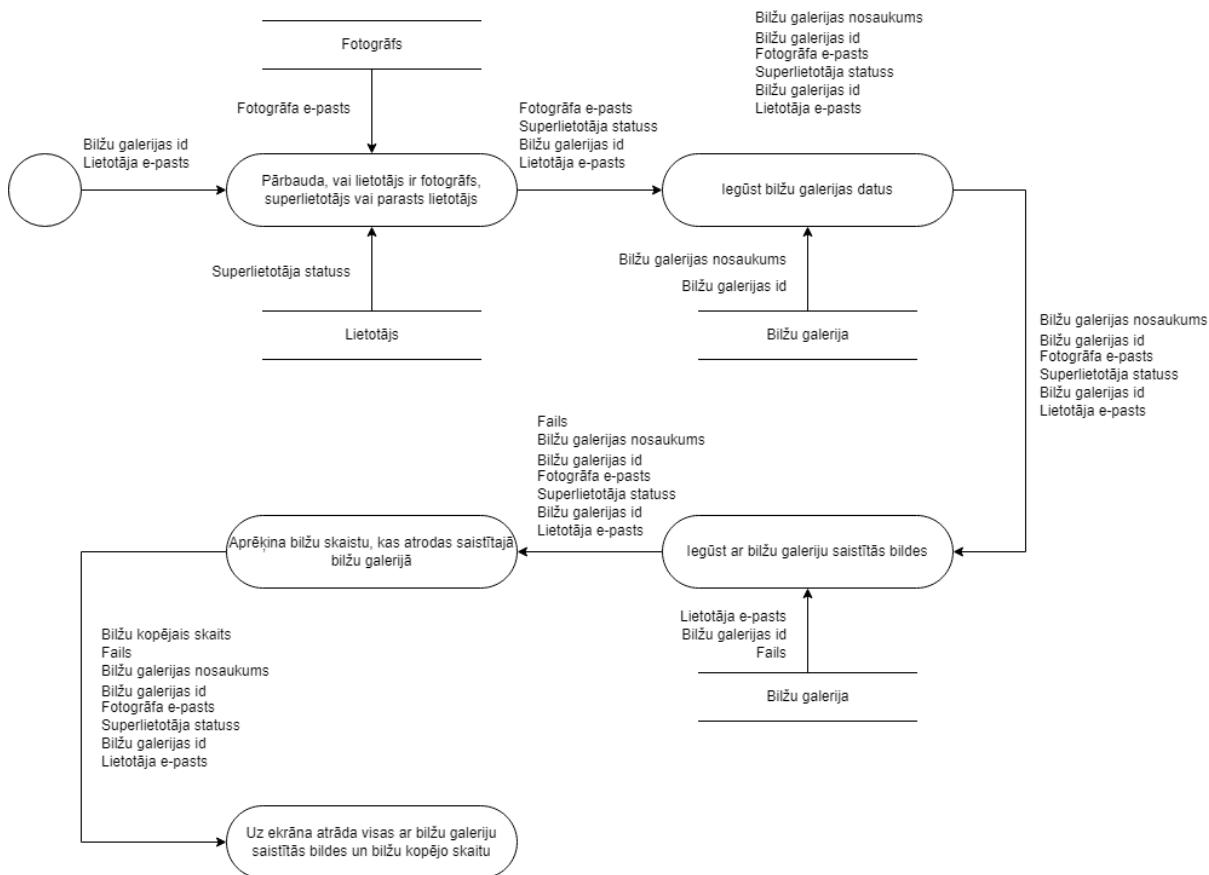
pasūtījuma ieraksts datubāzē, pēc kā tiek iegūts jaunā pasūtījuma id, ko tālāk izmanto, lai izveidotu jaunu bilžu galeriju datubāzē, kas ir saistīta ar jauno pasūtījumu. Kad jauna bilžu galerija ir izveidota, tiek iegūta tā id lauka vērtība, tad katru augšupielādēto bildi (ja tādas ir) saglabā sistēmā, izveidojot jaunus ierakstus datubāzes bilžu tabulā saistībā ar jauno bilžu galeriju. Pēc veiksmīgas pasūtījuma izveides uz ekrāna tiek izvadīts paziņojums par veiksmīgu pasūtījuma izveidi.

Pasūtījumu apskates lapā tiek izmantota pasūtījumu apskates datu plūsma (skat. 4.6. att.), kas pārbauda, vai lietotājs ir fotogrāfs, superlietotājs vai parasts lietotājs, un tad tiek izgūti ar lietotāju saistītie pasūtījuma dati, pēc kā tiek iegūti ar pasūtījumiem saistīto bilžu galeriju dati un ar pasūtījumu saistīto lietotāju dati. Pēc datu ieguves tiek izrēķināta uz ekrāna attēlojamo pasūtījumu kopējais skaits, un tad visi attiecīgie dati tiek izvadīti lietotājam uz ekrāna.



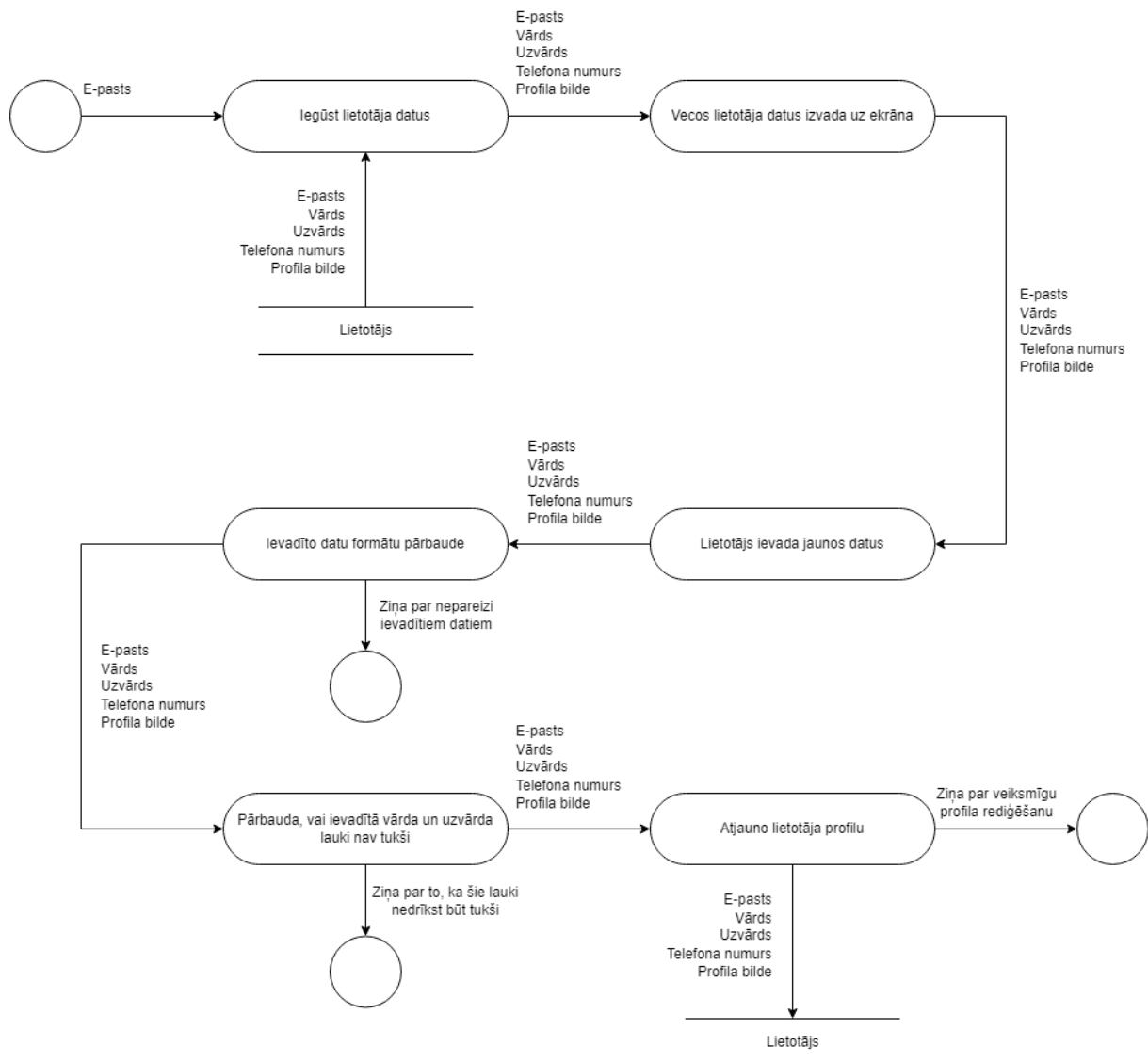
4.6. att. Pasūtījumu apskates datu plūsmu diagramma

Bilžu galerijas lapā tiek izmantota bilžu galerijas apskates datu plūsma (skat. 4.7. att.), kas pārbauda, vai lietotājs ir fotogrāfs, superlietotājs vai parasts lietotājs, un tad tiek izgūti izvēlētās bilžu galerijas dati (bilžu galerijas nosaukums un id), pēc tam tiek izgūtas noteiktās galerijas bildes. Pēc bilžu izgūšanas tiek aprēķināts bilžu skaits galerijā, un šo skaitu kopā ar visām bildēm izvada lietotājam uz ekrāna.



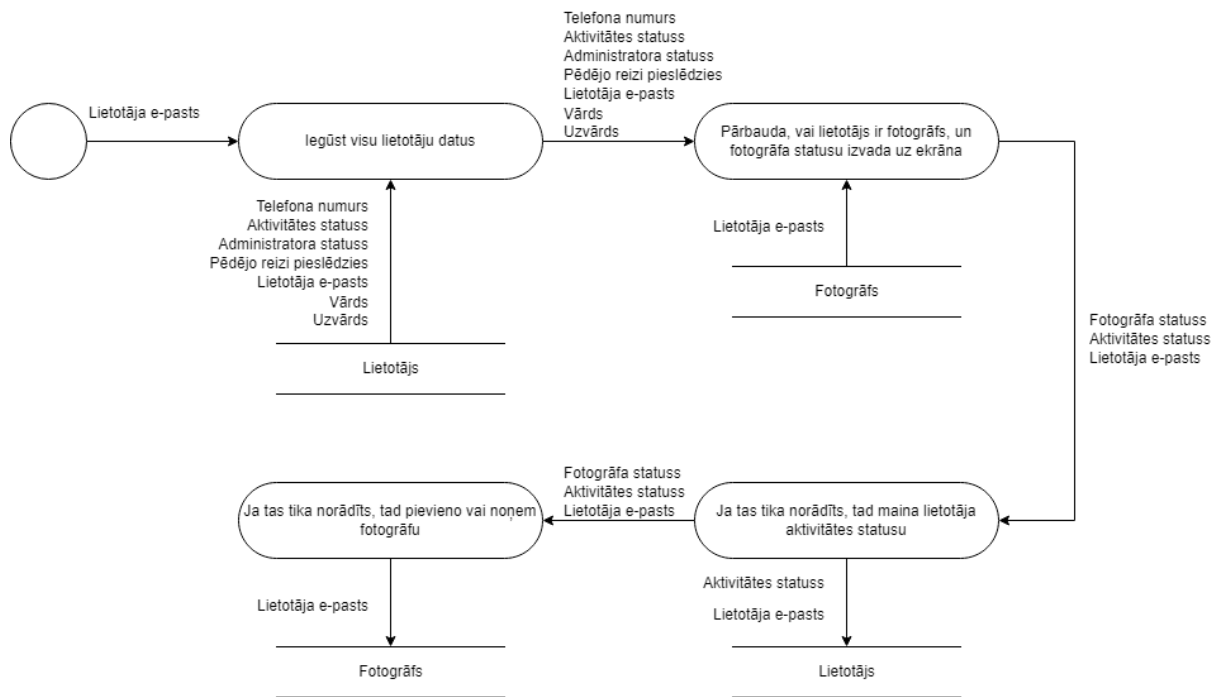
4.7. att. Bilžu galerijas apskates datu plūsmu diagramma

Profila rediģēšanas lapā tiek izmantota lietotāja profila rediģēšanas datu plūsma (skat. 4.8. att.), kas no sākuma iegūst lietotāja vecos datus un tos izvada uz ekrāna, pēc tam lietotājs ievada jaunos profila datus, pēc kā notiek ievadīto datu formātu pārbaude (ja telefona numurs neatbilst kādam no atļautajiem formātiem, tad uz ekrāna tiek izvadīts kļūdas paziņojums par nepareizu datu ievadi). Pēc datu formātu pārbaudes tiek pārbaudīts lietotāja vārds un uzvārds (ja ievadītajos lietotāja vārda un uzvārda laukos ir ievadītas tukšas vērtības, tad uz ekrāna tiek izvadīts kļūdas paziņojums par to, ka šie lauki nedrīkst būt tukši). Ja visa ievadītā informācija ir derīga, tad tiek atjaunots esošā lietotāja profils ar jaunajiem datiem un uz ekrāna tiek izvadīts paziņojums par veiksmīgu profila rediģēšanu.



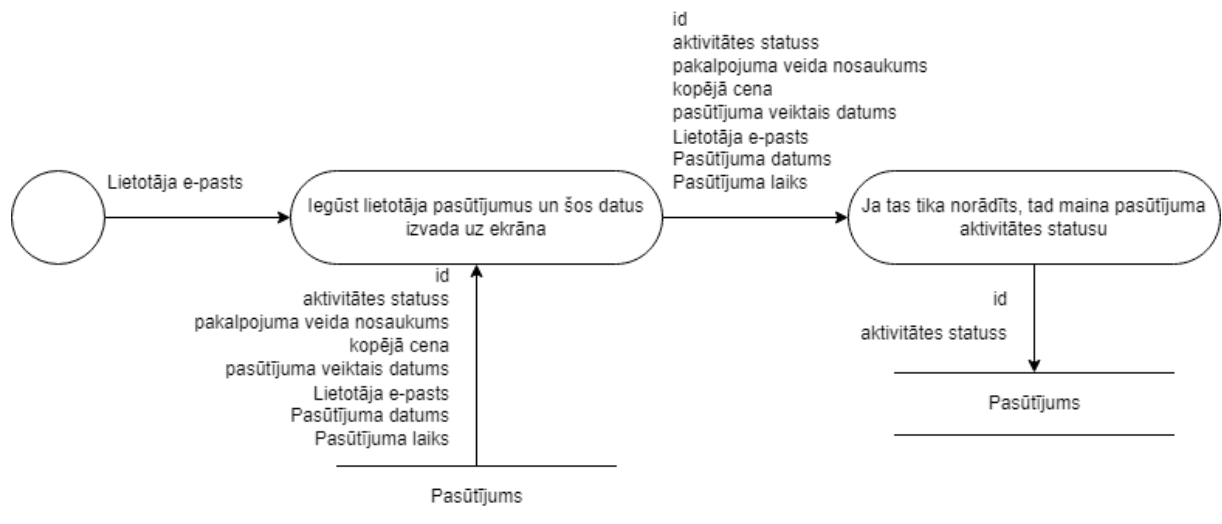
4.8. att. Lietotāja rediģēšanas datu plūsmu diagramma

Administrators lapā tiek izmantota izvēlēto lietotāju informācijas, aktivitātes statusa un fotogrāfa statusa maiņas datu plūsma (skat. 4.9. att.), kas no sākuma iegūst lietotāju datus, tad pārbauda, vai lietotājs ir fotogrāfs, un attiecīgos datus izvada uz ekrāna. Pēc tam, ja izvēlētos lietotājus ir nepieciešams aktivizēt vai deaktivizēt, tad šie jaunie dati tiek atjaunoti datubāzē, bet ja ir nepieciešamība izvēlētajiem lietotājiem piešķirt vai noņemt fotogrāfa tiesības, tad šie dati arī tiek atjaunoti datubāzē (fotogrāfa tiesību piešķiršanai tiek izveidoti jauni ieraksti fotogrāfu tabulā, bet fotogrāfu tiesību noņemšanai šie ieraksti tiek dzēsti).



4.9. att. Izvēlēto lietotāju informācijas, aktivitātes statusa un fotogrāfa statusa maiņas datu plūsmu diagramma

Vēl administratora lapā tiek izmantota pasūtījumu informācijas un izvēlēto pasūtījumu statusa maiņas datu plūsma (skat. 4.10. att.), kur tiek iegūti visi pasūtījumu dati, kuri tiek izvadīti uz ekrāna, un, ja ir nepieciešamība, tad izvēlētajiem ierakstiem maina aktivitātes statusu un šīs izmaiņas saglabājas datubāzē.



4.10. att. Pasūtījumu informācijas un izvēlēto pasūtījumu statusa maiņas datu plūsmu diagramma

5. DATU STRUKTŪRU APRAKSTS

Datu bāzes projektēšanas rezultātā tika veidotas vairākas tabulas, kur pusei no tabulām tika izveidots jauns primārās atslēgas lauks “id”, vairākām tabulām tika izveidoti arī ārējo atslēgu lauki.

Datu bāze sastāv no 6 tabulām, kas satur informāciju par lietotājiem, fotogrāfiem, pasūtījumiem, pakalpojumu veidiem, bilžu galerijām un bildēm. Tabulu shēma (skat. 2. pielikumu) sastāv no vairākām “daudzi pret daudziem” saitēm, bet tajā ir arī divas saites “viens pret vienu”.

1. Tabula “**Lietotajs**” glabā informāciju par lietotājiem.
2. Tabula “**Fotografs**” glabā informāciju par fotogrāfiem.
3. Tabula “**Pasutijums**” glabā informāciju par lietotāju pasūtījumiem.
4. Tabula “**PakalpojumaVeids**” glabā informāciju par pakalpojuma veidiem jeb kategorijām.
5. Tabula “**BilzuGalerija**” glabā informāciju par bilžu galerijām.
6. Tabula “**Bilde**” glabā informāciju par bildēm.

5.1 tabula

Tabulas “**Lietotajs**” struktūra

Nr.	Nosaukums	Tips	Garums	Piezīme
1.	epasts	Varchar	64	Primārā atslēga, lietotāja e-pasts
2.	vards	Varchar	32	Lietotāja vārds
3.	uzvards	Varchar	32	Lietotāja uzvārds
4.	telefona_numurs	Varchar	15	Lietotāja telefona numurs
5.	password	Varchar	128	Lietotāja parole
6.	profila_bilde	Varchar	100	Lietotāja profila bilde
7.	is_active	Tinyint	-	Lauks, kas parāda, vai lietotājs ir aktīvs
8.	is_admin	Tinyint	-	Lauks, kas parāda, vai lietotājs ir administrators
9.	is_staff	Tinyint	-	Lauks, kas parāda, vai lietotājam ir piekļuve administratora vietnei
10.	is_superuser	Tinyint	-	Lauks, kas parāda, vai lietotājam ir visas atļaujas (tiesības)
11.	last_login	Datetime	-	Lauks, kas parāda, kad lietotājs pēdējo reizi bijis tiešsaistē

Tabula “**Fotografs**” ir saistīta ar tabulu “**Lietotajs**”.

5.2 tabula

Tabulas “**Fotografs**” struktūra

Nr.	Nosaukums	Tips	Garums	Piezīme
1.	lietotajs_id	Varchar	64	Fotogrāfa primārā atslēga, kas ir arī lietotāja ārējā atslēga
2.	apraksts	Text	-	Apraksts par fotogrāfu

Tabula “**Pasutijums**” ir saistīta ar tabulām “**Lietotajs**”, “**PakalpojumaVeids**” un “**Fotografs**”.

5.3 tabula

Tabulas “**Pasutijums**” struktūra

Nr.	Nosaukums	Tips	Garums	Piezīme
1.	id	Int	-	Primārā atslēga
2.	aktivs	Tinyint	-	Lauks, kas parāda, vai pasūtījums ir aktīvs
3.	pasutijuma_veiktais_datums	Datetime	-	Datums, kurā pasūtījums tika izveidots
4.	pasutijuma_datums	Date	-	Pasūtījumā norādītais datums
5.	pasutijuma_laiks	Time	-	Pasūtījumā norādītais laiks
6.	kopeja_cena	Real	-	Kopējā cena par pasūtījumu
7.	apraksts	Text	-	Pasūtījuma apraksts
8.	lietotajs_id	Varchar	64	Ārējā atslēga, kas norāda uz lietotāju, kurš veic pasūtījumu
9.	pakalpojuma_veids_id	Varchar	128	Ārējā atslēga, kas norāda uz pakalpojuma veidu
10.	fotografs_id	Varchar	64	Ārējā atslēga, kas norāda uz fotogrāfu, kurš izpilda pasūtījumu

5.4 tabula

Tabulas “**PakalpojumaVeids**” struktūra

Nr.	Nosaukums	Tips	Garums	Piezīme
1.	nosaukums	Varchar	128	Primārā atslēga, pakalpojuma veida nosaukums
2.	apraksts	Text	-	Apraksts par pakalpojuma veidu
3.	cena	Real	-	Pakalpojuma cena

Tabula “**BilzuGalerija**” ir saistīta ar tabulu “**Pasutijums**”.

5.5 tabula

Tabulas “**BilzuGalerija**” struktūra

Nr.	Nosaukums	Tips	Garums	Piezīme
1.	id	Int	-	Primārā atslēga
2.	nosaukums	Varchar	128	Bilžu galerijas nosaukums
3.	izveidosanas_datums	Datetime	-	Datums, kurā tika izveidota bilžu galerija
4.	Pasutijums_id	Int	-	Ārējā atslēga, kas norāda uz pasūtījumu

Tabula “**Bilde**” ir saistīta ar tabulām “**BilzuGalerija**” un “**Lietotajs**”.

5.6 tabula

Tabulas “**Bilde**” struktūra

Nr.	Nosaukums	Tips	Garums	Piezīme
1.	id	Int	-	Primārā atslēga
2.	atrasanas_vieta	Varchar	300	Bildes atrašanās vieta
3.	fails	Varchar	400	Paša bilde
4.	bilzu_galerija_id	Int	-	Ārējā atslēga, kas norāda uz bilžu galeriju
5.	Lietotajs_id	Varchar	64	Ārējā atslēga, kas norāda uz lietotāju, kurš ir augšupielādējis šo bildi

6. LIETOTĀJA CEĻVEDIS

6.1. Sistēmas prasības aparatūrai un programmatūrai

Fotogrāfa pasūtījumu uzskaites sistēmas darbībai ir nepieciešami divi priekšnoteikumi:

- lai lietotājs piekļūtu sistēmas mājaslapai, lietotājam ir nepieciešama kāda no atbalstītajām tīmekļa pārlūkprogrammām;
- vēl ir nepieciešams uzstādīt tīmekļa serveri ar sistēmas kodu.

Lai tīmekļa serveris varētu izmantot sistēmas kodu, ir jābūt uzinstalētai kādai no Python 3.8., 3.9. vai 3.10. versijām, jo tas ir nepieciešams Django 4.0.4. versijai, kā arī pārējām Python pakotnēm, uz kā ir balstīta sistēma. Tā kā sistēma izmanto Python, tad serverim ir jāatbilst noteiktajām minimālajām aparatūras prasībām (skat. 6.1. tabulu). Tīmekļa servera uzstādīšanai ir nepieciešams arī pietiekami daudz brīvās vietas, kur saglabāt sistēmas datus (sistēmai ir nepieciešams daudz brīvās vietas, jo sistēmas bildes var sakrāties un aizņemt daudz vietas).

6.1. tabula

Minimālās aparatūras prasības tīmekļa serverim, kas izmanto Python

Procesors	Intel® Core™ i3, AMD Ryzen™ 3 3250U vai jaunāks
Brīvpiekluves atmiņa	1 GB vai vairāk
Cietā diska atmiņa	5 GB vai vairāk
Operētājsistēma	Windows 7, Linux 64-bit RHEL, Mac OS X 10.11 vai jaunāks
Tīmekļa servera darbībai	Internets
Perifērijas ierīces	Klaviatūra

Tīmekļa pārlūkprogramma atļauj sistēmas lietotājiem aplūkot sistēmu, izmantojot tīmekli. Django nodrošina pilnībā funkcionālu pieredzi daudzām jaunākajām mūsdienu pārlūkprogrammu versijām. Šīs atbalstītās pārlūkprogrammas pārsvarā ir Chrome, Microsoft Edge, Firefox, Opera un Safari. Starp šīm pārlūkprogrammām var būt nelielas, bet pieņemamas stilistiskas atšķirības. Neieskaitot tīmekļa pārlūkprogrammu, lietotājam ir nepieciešama arī klaviatūra, datora pelīte un interneta piekļuve.

6.2. Sistēmas instalācija un palaišana

Sistēmu var palaist divos veidos. Viens no tiem ir sistēmas palaišana no parasta lietotāja un fotogrāfa puses. Lietotājam vai fotogrāfam ir vienkārši jāievada un jāmeklē mājaslapas saite atbalstītā pārlūkprogrammā – tādā veidā lietotājs vai fotogrāfs var apskatīt publiski pieejamo informāciju mājaslapā. Ja ir vēlme veikt vai apskatīt pasūtījumus un bilžu galerijas, tad ir nepieciešamība pieslēgties (izmantojot savu e-pastu un attiecīgo paroli) vai reģistrēties kā aktīvam lietotājam, tad aktīvais lietotājs vai fotogrāfs var apskatīt arī sev pieejamo informāciju mājaslapā.

Otrs sistēmas palaišanas veids ir no administratora puses. Šis palaišanas veids aktivizē sistēmas darbību un sagatavo mājaslapas pieeju, tādā veidā atļaujot lietotājiem un fotogrāfiem apskatīt mājaslapu, kā arī darboties tajā. Sistēmas sagatavošana (lokālais variants) noris šādi:

- sākumā visi sistēmas faili ir jālejupielādē uz servera, to var izdarīt, lejupielādējot visus failus no github repozitorijas - <https://github.com/rvt-prog-kval-22/D43-GundarsPelle-FotoPelle>;
- jāpārlicinās, ka uz servera ir pareizi uzinstalēta kāda no Python 3.8., 3.9. vai 3.10. versijām, ja tas nav izdarīts, tad to var instalēt caur oficiālo Python mājaslapu - <https://www.python.org/downloads/release/python-397/>;
- caur termināli ir jāatver sistēmas failu mapīte, kur atrodas manage.py fails;
- terminālī ir jāieraksta komanda “python -m pip install -r requirements.txt”, lai instalētu sistēmai nepieciešamās failu pakotnes;
- lai palaistu sistēmu - terminālī ir jāieraksta komanda “python manage.py runserver”;
- sistēmas mājaslapu var apskatīt atbalstītā pārlūkprogrammā, ievadot un meklējot mājaslapas lokālo saiti - <http://127.0.0.1:8000/>.

Administrators var veikt dažādas izmaiņas mājaslapā, pārvaldot visus datubāzes datus. Lai to izdarītu, administratoram ir jāievada un jāmeklē mājaslapas administratora saite (mājaslapas saite, pēc kā seko “/admin/”) atbalstītā pārlūkprogrammā, pēc kā administratoram ir jāpieslēdzas sistēmai, izmantojot savu e-pastu un attiecīgo paroli.

6.3. Programmas apraksts

Fotogrāfa pasūtījumu uzskaites sistēmas mājaslapa sastāv no vairākām lapām. **Nepiereģistrēts lietotājs** var redzēt 3 lapas: sākuma, pieslēgšanās un piereģistrēšanās lapas.

- **Sākulapa** (skat. 6.1. att.) ir pirmā lapa, ko katrs lietotājs redz, atverot mājaslapu, jo tā ir mājaslapas galvenā lapa. Šeit lietotāji var apskatīt informāciju par fotogrāfijām un sistēmā piedāvātajiem fotogrāfa pakalpojumiem.

6.1. att. Sistēmas sākulapas ekrānšāviņš

- **Pieslēgšanās lapa** (skat. 6.2. att.) atļauj lietotājiem pieslēgties sistēmā (tikai, ja lietotāja profils ir aktīvs). Šeit tiek pārbaudīts e-pasta adreses lauka formāts (vai tas satur “@” simbolu), un, ja lietotājs ar ievadīto e-pastu sistēmā neeksistē vai ja ievadītā parole neatbilst ievadītajam e-pastam, tad uz ekrāna tiek izvadīts kļūdas paziņojums.

6.2. att. Sistēmas pieslēgšanās lapas ekrānšāviņš ar kļūdas paziņojumu

Šī lapa satur arī pogu, kuru nospiežot tiek parādīta vai paslēpta lietotāja ievadītā parole. Pēc veiksmīgas pieslēgšanās lietotājs tiek novirzīts uz sistēmas sākulapu, un uz ekrāna tiek izvadīta veiksmīga pieslēgšanās ziņa, kurā ir iekļauts lietotāja vārds (skat. 6.3. att.).



6.3. att. Veiksmīgas jauna profila reģistrācijas ziņas ekrānšāviņš

- **Reģistrēšanās lapa** (skat. 6.4. att.) dod nepiereģistrētiem lietotājiem iespēju izveidot sev jaunus profilus sistēmā. Šeit lietotājam tiek pieprasīts aizpildīt e-pasta, vārda, uzvārda, telefona numura, paroles un paroles atkārtošanas laukus.

6.4. att. Sistēmas reģistrēšanās lapas ekrānšāviņš ar kļūdas paziņojumiem

Ja ievadītais e-pasts jau sistēmā eksistē vai ja ievadītais vārda, uzvārda vai telefona numura lauks ir tukšs, vai ja ievadītās paroles nav pietiekami drošas, vai ja abas paroles nesakrīt, tad tiek izvadīti attiecīgie kļūdu paziņojumi katram nepareizi ievadītajam laukam. Pēc veiksmīgas reģistrācijas lietotājs tiek novirzīts uz sistēmas sākumlapu un uz ekrāna tiek izvadīta veiksmīga jauna profila reģistrācijas ziņa (skat. 6.5. att.).



6.5. att. Veiksmīgas jauna profila reģistrācijas ziņas ekrānšāviņš

Parasts, **piereģistrēts lietotājs** jeb **klients** var redzēt 5 lapas: sākuma (par kuru tika jau iepriekš minēts), pasūtījumu izveides, pasūtījumu apskates, bilžu galerijas un profila rediģēšanas lapas. Pieslēgšanās un reģistrēšanās lapas (kuras tika jau iepriekš aprakstītas) šim lietotājam nav jāredz, jo lietotājs jau eksistē un ir pieslēdzies, tāpēc šim lietotājam ir opcija izrakstīties no sistēmas. Vēl pierēģistrētajam lietotājam navigācijas joslā ir redzama profila bilde ar vārdu.

- **Pasūtījumu izveides lapa** (skat. 6.6. att.) dod lietotājam jeb klientam iespēju pasūtīt sistēmā piedāvātos fotogrāfa pakalpojumus. Šeit klientam ir jāizvēlas pakalpojuma

veids, par kuru tiek izvadīta informācija (pakalpojuma apraksts un cena) uz ekrāna - pēc noklusējuma ir izvēlēts bilžu izdrukas pakalpojuma veids. Papildinājumā klientam ir jāaizpilda visi nepieciešamie lauki (pasūtījuma datums, laiks un kopējā cena - aprakstu var arī nerakstīt). Ja ir izvēlēts bilžu izdrukas pakalpojuma veids, tad lietotājs var augšupielādēt bildes, šīs bildes var noņemt (vienu specifisku vai noņemt visas), kā arī ir iespēja pievienot vēl papildu bildes - šīs bildes tiek attēlotas lietotājam uz ekrāna. Bilžu izdrukas pakalpojuma veida gadījumā tiek aprēķināta kopējā pasūtījuma cena, balstoties uz to, cik bildes lietotājs ir augšupielādējis, bet cenu ir iespējams arī mainīt pēc paša izvēles.


6.6. att. Sistēmas pasūtījumu izveides lapas ekrānšāviņš

Pēc veiksmīgas pasūtījuma izveides klientam uz ekrāna tiek izvadīta veiksmīga pasūtījuma veikšanas ziņa (skat. 6.7. att.), kā arī datubāzē tiek izveidots gan jauns pasūtījums ar ievadītajiem datiem, gan jauna bilžu galerija, kas ir saistīta ar šo pasūtījumu. Ja pasūtījums tika izveidots ar augšupielādētajām bildēm (ja pakalpojuma veids bija bilžu izdrukā), tad tās tiek saglabātas sistēmā un tās ir redzamas lietotāja bilžu galerijā, kas ir saistīta ar konkrēto pasūtījumu.



6.7. att. Veiksmīga pasūtījuma izveides ziņas ekrānšāviņš

- **Pasūtījumu apskates lapa** (skat. 6.8. att.) izvada pasūtījumu datus (pasūtījuma veidu, datumu, laiku, aprakstu, kopējo cenu un ar pasūtījumu saistītās bilžu galerijas saiti) tiem pasūtījumiem, kas pieder klientam. Pasūtījuma aprakstus var parādīt un paslēpt, nospiežot pogu “Apskatīt aprakstu”. Uz ekrāna tiek izvadīts arī kopējais klienta pasūtījumu skaits.

FotoPelle Sākums Pasūtīt Pasūtījumi Rediģēt profilu Izrakstīties 

Mani pasūtījumi

Pasūtījumu skaits: 3

Nr.	Pakalpojuma veids	Pasūtījuma datums	Pasūtījuma laiks	Apraksts	Kopējā cena (€)	Bilžu Galerija
1	Bilžu izdruka	2022. gada 29. jūnijs	15:40	Apskatīt aprakstu	7,5	Galerija
Es vēlos izdrukāt šīs skaistās sunu bildes. Saņemti bildes varētu 29. jūnijā.						
2	Bilžu izdruka	2022. gada 8. jūlijs	11:00	Apskatīt aprakstu	6,0	Galerija
3	Dzimšanas dienas ballīte	2022. gada 8. jūlijs	14:00	Apskatīt aprakstu	125,0	Galerija

6.8. att. Sistēmas pasūtījumu apskates lapas (no klienta skata) ekrānšāviņš

- **Bilžu galerijas lapa** (skat. 6.9. att.) izvada ar klienta pasūtījumu saistītās bilžu galerijas nosaukumu, kas sastāv no pakalpojuma veida nosaukuma, klienta vārda un uzvārda, kā arī no pasūtījuma datuma. Šīs bilžu galerijas bildes tiek izvadītas uz ekrāna. Uz ekrāna tiek izvadīts arī kopējais bilžu skaits, ko satur konkrētā bilžu galerija. Šajā logā lietotājam ir iespēja dzēst sevis augšupielādētās bildes, kā arī lejupielādēt jebkuru galerijā esošo bildi.



6.9. att. Sistēmas bilžu galerijas lapas (no klienta skata) ekrānšāviņš

- **Profila rediģēšanas lapa** (skat. 6.10. att.) izvada lietotāja iepriekšējos datus (vārdu, uzvārdu, telefona numuru un profila bildi). Lietotājs šos datus var mainīt un saglabāt, bet ja kāds no ievadītajiem laukiem ir tukšs, tad uz ekrāna tiek izvadīts kļūdas paziņojums. Kad lietotājs augšupielādē jaunu profila bildi, tad tā ir redzama iepriekšējās profila bildes laukā (neieskaitot bildi navigācijas joslā), bet tā tiek

saglabāta tikai tad, kad tiek uzspiesta “Saglabāt izmaiņas” poga (tad mainās arī bilde, kas atrodas arī navigācijas joslā, jo jaunie dati tiek saglabāti).

6.10. att. Sistēmas profila rediģēšanas lapas ekrānšāviņš

Pēc veiksmīgas profila rediģēšanas uz ekrāna tiek izvadīta ziņa par veiksmīgu profila rediģēšanu (skat. 6.11. att.).



6.11. att. Veiksmīgas profila rediģēšanas ziņas ekrānšāviņš

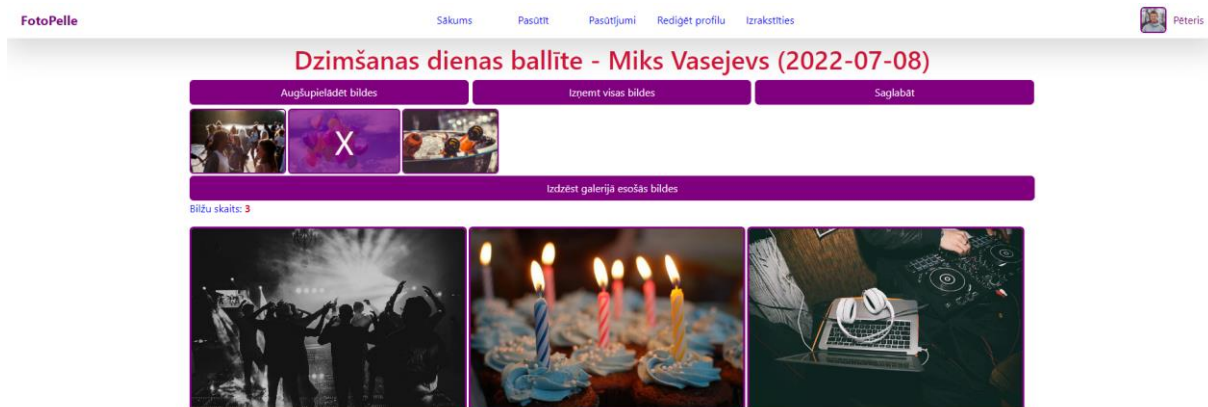
Fotogrāfs var redzēt tās pašas 5 lapas, ko var redzēt klients, bet divās no šīm lapām fotogrāfam ir atšķirīgs lapu izskats un tiesības - pasūtījumu apskates un bilžu galerijas lapās. Gluži tā pat kā pierēģistrētajam lietotājam, fotogrāfam navigācijas joslā ir redzama profila bilde ar vārdu.

- **Pasūtījumu apskates lapa** (skat. 6.12. att.) izvada tos pašus pasūtījuma datus, kas šajā lapā tiek izvadīti klientam, bet fotogrāfam tiek izvadīti vēl papildu dati par pasūtījumiem (pasūtījuma izveidošanas datums un aktivitātes statuss), kā arī šī lapa satur informāciju par klientu (vārdu, uzvārdu un telefona numuru), kuram pieder specifiskais pasūtījums.

Nr.	Pakalpojuma veids	Pasūtījuma datums	Pasūtījuma laiks	E-pasta adrese	Vārds	Uzvārds	Telefona numurs	Pasūtījuma veiktais datums	Apraksts	Kopējā cena (€)	Bilžu Galerija	Aktīvs
1	Bilžu izdruka	2022. gada 29. jūnijs	15:40	miksvasejevs66@gmail.com	Miks	Vasejevs	+371 2673849	2022. gada 19. jūnijs, 21:57	Apskatīt aprakstu	7,5	Galerija	True
2	Bilžu izdruka	2022. gada 8. jūlijs	11:00	miksvasejevs66@gmail.com	Miks	Vasejevs	+371 2673849	2022. gada 19. jūnijs, 21:59	Apskatīt aprakstu	6,0	Galerija	True
3	Dzimšanas dienas ballīte	2022. gada 8. jūlijs	14:00	miksvasejevs66@gmail.com	Miks	Vasejevs	+371 2673849	2022. gada 19. jūnijs, 22:03	Apskatīt aprakstu	125,0	Galerija	True
4	Bilžu izdruka	2022. gada 5. jūlijs	15:55	janis.bebis@fotopelle.lv	Jānis	Bebis	+371 2687553	2022. gada 19. jūnijs, 22:57	Apskatīt aprakstu	24,0	Galerija	True

6.12. att. Sistēmas pasūtījumu apskates lapas (no fotogrāfa skata) ekrānšāviņš

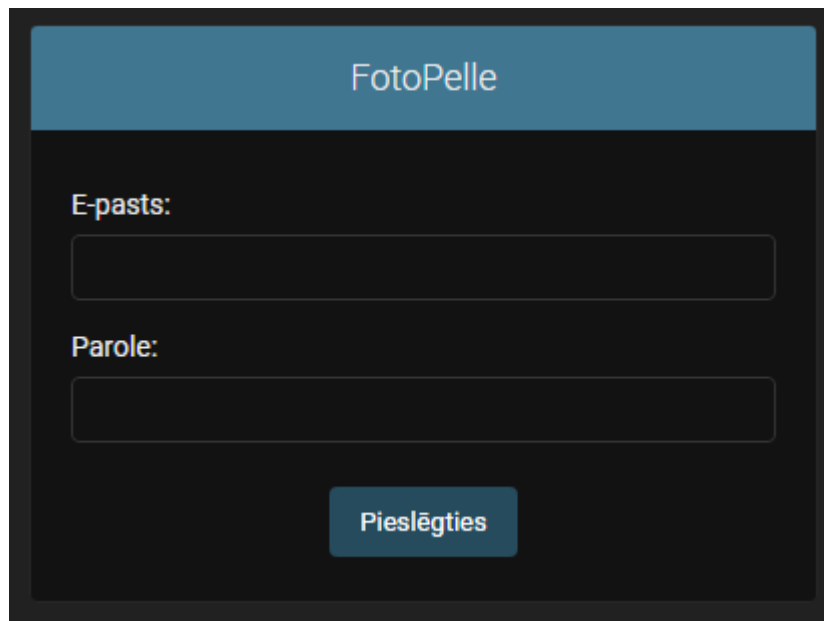
- **Bilžu galerijas lapa** (skat. 6.13. att.) izvada ar klienta pasūtījumu saistītās bilžu galerijas nosaukumu, kas sastāv no pakalpojuma veida nosaukuma, klienta vārda un uzvārda, kā arī no pasūtījuma datuma. Šīs bilžu galerijas bildes tiek izvadītas uz ekrāna. Uz ekrāna tiek izvadīts arī kopējais bilžu skaits, ko satur konkrētā bilžu galerija. Šajā logā fotogrāfam ir iespēja dzēst sevis augšupielādētās bildes, kā arī augšupielādēt jaunas bildes. Kad bilžu galerijā augšupielādē jaunas bildes, tad pirms saglabāšanas ir iespēja noņemt jaunās bildes (kādu specifisku vai visas), kā arī ir iespēja augšupielādēt vēl jaunas bildes.



6.13. att. Sistēmas bilžu galerijas lapas (no fotogrāfa skata) ekrānšāviņš

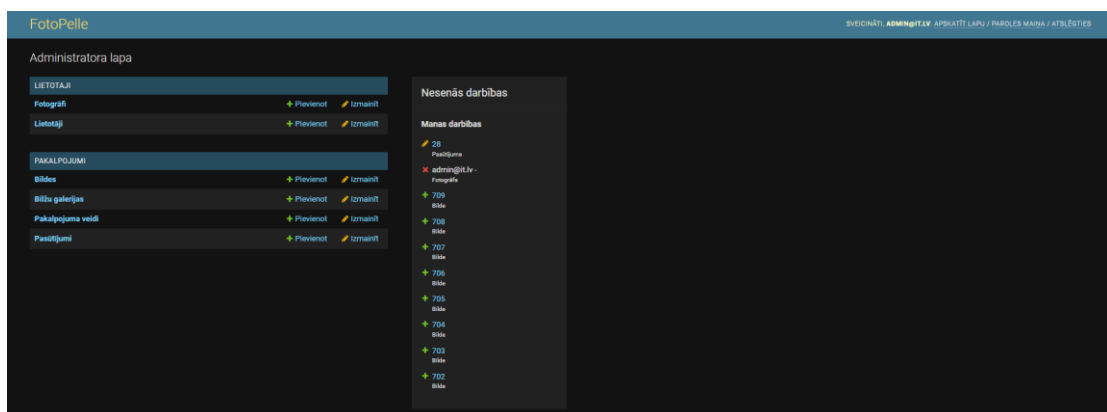
Administrators var redzēt tās pašas 5 lapas, ko var redzēt fotogrāfs, un, gluži tāpat kā fotogrāfam, administratoram navigācijas joslā ir redzama profila bilde ar vārdu. Atšķirībā no fotogrāfa administratoram ir tiesības piekļūt administratora visām lapām: administratora pieslēgšanās lapai, administratora galvenajai lapai, katrai datubāzes tabulas lapai, paroles maiņas lapai un atslēgšanās jeb izrakstīšanās lapai. Šīs administratora lapas izveidoja Django, bet datubāzes tabulu datu attēlošana un papildu noformēšana tika specifiski norādīta sistēmas programmēšanas procesā.

- **Administratora pieslēgšanās lapa** (skat. 6.14. att.) strādā tāpat kā nepiereģistrēta lietotāja pieslēgšanās lapa, bet šeit ir savādāks dizains un, lai pieslēgtos administratora profilam, ir jābūt vai nu superlietotāja vai personāla tiesībām.



6.14. att. Sistēmas administratora pieslēgšanās lapas ekrānšāviņš

- **Administratora galvenā lapa** (skat. 6.15. att.) uz ekrāna izvada visu datubāzes tabulu nosaukumus ar iespējām pievienot jaunus vai rediģēt jau eksistējošus datubāzes ierakstus. Labajā pusē var redzēt arī konkrētā administratora pēdējās veiktās pārmaiņas ar sistēmas datiem.



6.15. att. Sistēmas administratora pieslēgšanās lapas ekrānšāviņš

- **Administrators datubāžu tabulu lapas** uz ekrāna izvada gandrīz visus datubāzes ierakstus katrai tabulai (daži ieraksti nedod nekādu vērtību no tā attēlošanas). Tā kā katrai datu bāžu tabulai ir gandrīz viena un tā pati funkcionalitāte (atšķiras tikai attēlotie dati un dažas darbības ar izvēlētajiem datiem) un šīs administratora lapas ir pārsvarā veidojis Django - visu tabulu ekrānšāviņi netiks atrādīti. Lietotāju tabulas lapā (skat. 6.16. att.) uz ekrāna tiek izvadīti pārsvarā visi lietotāja dati, kur ir izveidota arī jauna kolonna - "ir fotogrāfs", lai vieglāk saprastu sistēmas lietotāju tiesības. Kad kāds no tabulas ierakstiem tiek rediģēts vai ja tiek izveidots jauns tabulas ieraksts, tad uz ekrāna tiek izvadīts tam paredzētais paziņojums.

ID	E-PAISTS	Stāvoklis	Administrators	Fotogrāfs	Vārds	Uzvārds	Telefona numurs	Pēdējoreiz pieslēdzies
1	admin@il.lv	Aktīvs			Adams	Bērziņš	+371 26 656 674	2022. gada 14. jūnijs, 00:36
2	janis.bebis@fotostudija.lv	Aktīvs			Jānis	Bebis	+371 26 655 731	2022. gada 9. jūnijs, 19:38
3	peteris.mantons@fotopelle.lv	Aktīvs			Pēteris	Mantons	+371 27 667 435	2022. gada 8. jūnijs, 04:21

6.16. att. Sistēmas administratora lietotāju tabulas ekrānšāviņš ar ieraksta labojuma paziņojumu

Katrā tabulā var atlasīt vairākus ierakstus un tos dzēst (skat. 6.17. att.), bet tos var arī aktivizēt un deaktivizēt (pasūtījumu un lietotāju tabulās), kā arī lietotāju tabulā atlasītajiem lietotājiem var iedot vai noņemt fotogrāfa tiesības.

ID	Stāvoklis	Pasūtījuma veids	Kopējā cena	Pasūtījuma veikšanas datums	Lietotājs	Pasūtījuma datums	Pasūtījuma laiks
27	Aktīvs	Deaktivizēt pasūtījumu	4,0	2022. gada 30. maijs, 17:55	janis.bebis@fotostudija.lv - Jānis Bebis	2022. gada 3. jūnijs	00:00
28	Aktīvs	Aktivizēt pasūtījumu	12,0	2022. gada 30. maijs, 17:57	janis.bebis@fotostudija.lv - Jānis Bebis	2022. gada 2. jūnijs	00:00
29	Aktīvs	Bilžu izdrukā	10,0	2022. gada 30. maijs, 18:00	janis.bebis@fotostudija.lv - Jānis Bebis	2022. gada 2. jūnijs	00:00
30	Aktīvs	Bilžu izdrukā	15,0	2022. gada 30. maijs, 18:05	janis.bebis@fotostudija.lv - Jānis Bebis	2022. gada 2. jūnijs	00:00
40	Aktīvs	Bilžu izdrukā	12,0	2022. gada 31. maijs, 09:05	janis.bebis@fotostudija.lv - Jānis Bebis	2022. gada 3. jūnijs	00:00
41	Aktīvs	Bilžu izdrukā	12,0	2022. gada 31. maijs, 09:18	janis.bebis@fotostudija.lv - Jānis Bebis	2022. gada 2. jūnijs	00:00
99	Aktīvs	Bilžu izdrukā	12,0	2022. gada 4. jūnijs, 23:20	janis.bebis@fotostudija.lv - Jānis Bebis	2022. gada 17. jūnijs	03:00
100	Aktīvs	Bilžu izdrukā	12,0	2022. gada 7. jūnijs, 15:45	janis.bebis@fotostudija.lv - Jānis Bebis	2022. gada 24. jūnijs	00:00

6.17. att. Sistēmas administratora pasūtījumu tabulas ekrānšāviņš ar atzīmētiem ierakstiem

Viena konkrēta ieraksta rediģēšanas (skat. 6.18. att.), jauna ieraksta pievienošanas (skat. 6.19. att.) un jau iepriekš eksistējoša ieraksta dzēšanas (skat. 6.20. att.) rezultātā darbība tiek atrādīta ieraksta vēstures lapā (skat. 6.21. att.), kā arī konkrētā darbība tiek atrādīta iepriekš minētajā neseno aktivitāšu tabulā.

6.18. att. Sistēmas pasūtījuma ieraksta rediģēšanas ekrānšāviņš (no administratora lapas)

6.19. att. Sistēmas jauna pakalpojuma veida ieraksta izveides ekrānšāviņš (no administratora lapas)

6.20. att. Sistēmas fotogrāfa ieraksta dzēšanas ekrānšāviņš (no administratora lapas)

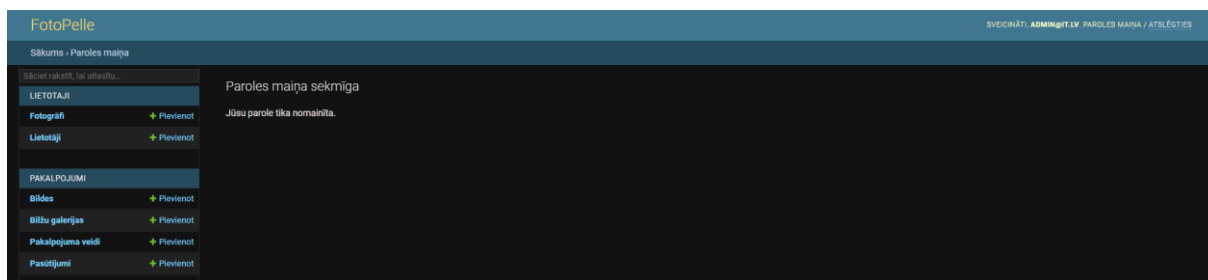
DATA/LAIDS	LIETOTĀJS	DARĪBA
2022. gada 26. maijs, 22:52	admin@it.lv	Pievienots.
2022. gada 1. jūnijs, 19:00	admin@it.lv	Mainīta Apraksts.
2022. gada 14. jūnijs, 02:59	admin@it.lv	Mainīta Apraksts.

6.21. att. Sistēmas pakalpojuma veida ieraksta vēstures ekrānšāviņš (no administratora lapas)

- **Administrators paroles maiņas lapa** (skat. 6.22. att.) atļauj administratoram nomainīt paroli, tur ir jāievada vecā parole, jaunā parole un jāatkārto jaunā parole vēlreiz. Ja parole nav pietiekami droša vai ja vecā parole tika nepareizi ievadīta, vai ja abas jaunās paroles nesakrīt, tad uz ekrāna tiek izvadīts kļūdas paziņojums pie kļūdainajiem laukiem.

6.22. att. Sistēmas administratora paroles maiņas lapas ekrānšāviņš ar kļūdu paziņojumiem

Ja visas 3 ievadītās paroles ir derīgas, tad administrators tiek novirzīts uz veiksmīgas paroles maiņas lapu (skat. 6.23. att.).



6.23. att. Sistēmas veiksmīgas administratora paroles maiņas lapas ekrānšāviņš

- **Administratora atslēgšanās jeb izrakstīšanās lapa** (skat. 6.24. att.) vienkārši paziņo, ka administrators ir izrakstījies no sistēmas, piedāvājot administratoram vēlreiz pieslēgties sistēmai.



6.24. att. Sistēmas administratora atslēgšanās jeb izrakstīšanās lapas ekrānšāviņš

6.4. Testa piemērs

Lai testētu sistēmu, ir izveidoti 3 lietotāji ar dažādām lomām:

- **klients** ar e-pastu - janis.bebis@fotopelle.lv;
- **fotogrāfs** ar e-pastu - peteris.mantons@fotopelle.lv;
- **administrators** ar e-pastu - admin@fotopelle.lv.

Katram no augstāk minētajiem lietotājiem parole ir viena un tā pati - Parole123.

Testa piemēra nolūks ir parādīt, kā sistēmā var veikt pasūtījumus un kā tos var apskatīt (gan no klienta, gan no fotogrāfa puses). Lai sāktu testa piemēru, lietotājam ir jāievada un jāmeklē mājaslapas saite (testa piemēra nolūkam sistēma tika mitināta, izmantojot PythonAnywhere, tāpēc līdz 2022. gada 7. septembrim ir iespēja apskatīt mājaslapu, izmantojot saiti - <http://blazychan.pythonanywhere.com/>) kādā no atbalstītajām pārlūkprogrammām (ekrānšāviņos tika izmantota Google Chrome pārlūkprogramma). Pēc mājaslapas saites atvēršanas lietotājs tiek aizvests uz mājaslapas galveno lapu - sākumu (skat. 6.25. att.).

6.25. att. Sistēmas galvenā lapas (testa piemēra) ekrānšāviņš

Lai klients varētu veikt pasūtījumus, klientam ir jāpieslēdzas sistēmā, tāpēc klientam ir jāaiziet uz sistēmas pieslēgšanās lapu (skat. 6.26. att.), izmantojot mājaslapas navigācijas joslu lapas augšpusē, un tur klientam ir jāievada sava e-pasta adrese un parole, pēc kā ir jāuzspiež poga “Pieslēgties”.

6.26. att. Sistēmas pieslēgšanās lapas (testa piemēra) ekrānšāviņš ar parādītu paroli

Pēc pieslēgšanās klients tiek atkal novirzīts uz galveno lapu, bet uz ekrāna tiek izvadīta arī veiksmīgas pieslēgšanās ziņa (skat. 6.27. att.), kura satur klienta vārdu.



6.27. att. Sistēmas veiksmīgas pieslēgšanās ziņas (testa piemēra) ekrānšāviņš

Lai izveidotu pasūtījumu, klientam, atkal izmantojot navigācijas joslu, ir jāaiziet uz pasūtījumu veikšanas lapu (skat. 6.28. att). Klientam ir jāizvēlas pakalpojuma veids, par kuru tiek izvadīts pakalpojuma veida apraksts un cena (testa piemērā tiks atstāts bilžu izdrukas pakalpojuma veids, kas prasa klientam augšupielādēt bildes). Ja šeit tiek augšupielādētas bildes, tad tās ir iespējams arī noņemt (vienu specifisku vai visas) vai pievienot jaunas papildu bildes.

6.28. att. Sistēmas pasūtījumu veikšanas lapas (testa piemēra) ekrānšāviņš

Balstoties pēc augšupielādēto bilžu skaita, kopējās cenas laukā tiek ievadīta izrēķināta kopējā cena (skat. 6.29. att.). Pēc pasūtījuma datu aizpildīšanas ir jāuzspiež poga “Izveidot pasūtījumu”.

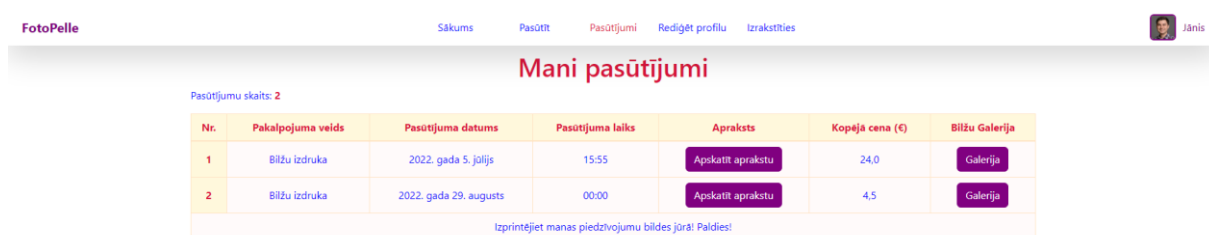
6.29. att. Sistēmas pasūtījumu veikšanas bilžu augšupielādes (testa piemēra) ekrānšāviņš

Pēc pasūtījuma izveidošanas uz ekrāna tiek izvadīts paziņojums par veiksmīga pasūtījuma izveidošanu (skat. 6.30. att.).



6.30. att. Sistēmas veiksmīgas pasūtījuma veikšanas ziņas (testa piemēra) ekrānšāviņš

Visbeidzot klients savus izveidotos pasūtījumus var apskatīt, dodoties uz savu pasūtījumu apskates lapu (skat. 6.31. att.). Šeit klients var apskatīt visus savus pasūtījumus (nospiežot pogu “Apskatīt aprakstu”, klients var parādīt vai paslēpt pasūtījuma aprakstu), kā arī klients var doties uz savām bilžu galerijām (nospiežot pogu “Galerija”), kas ir saistītas ar klienta pasūtījumiem. Papildus uz ekrāna tiek izvadīts klienta kopējais pasūtījumu skaits.



6.31. att. Sistēmas savu (klienta) pasūtījumu apskates lapas (testa piemēra) ekrānšāviņš

Klients bilžu galerijas apskates lapā (skat. 32. att.) var redzēt un dzēst savas augšupielādētās bildes, kā arī klients var redzēt fotogrāfa augšupielādētās bildes dotajā bilžu galerijā. Uz ekrāna tiek izvadīts arī kopējais bilžu skaits galerijā.



6.32. att. Sistēmas savas (klienta) bilžu galerijas apskates lapas (testa piemēra) ekrānšāviņš

Ja klients vēlas izrakstīties no sistēmas, tad to var izdarīt, izmantojot navigācijas joslu.

Fotogrāfam viss iepriekš minētais klienta daļas process ir tāds pats (neieskaitot pasūtījumu veikšanu), bet pasūtījumu apskates un bilžu galerijas apskates lapas ir mazliet atšķirīgākas, tāpēc tās ir vērts pieminēt.

Pasūtījumu apskates lapā (skat 6.33. att.) fotogrāfs (atšķirībā no klienta) var apskatīt visu klientu pasūtījumus, kā arī par pasūtījumiem tiek izvadīta detalizētāka informācija (klienta e-pasts, vārds, uzvārds, telefona numurs, pasūtījuma izveidošanas datums, kā arī pasūtījuma aktivitātes statuss).

FotoPelle

SākumsPasūtītPasūtījumiRediģēt profiluIzrakstīties

Pēteris

Visi pasūtījumi

Pasūtījumu skaits: 5

Nr.	Pakalpojuma veids	Pasūtījuma datums	Pasūtījuma laiks	E-pasta adrese	Vārds	Uzvārds	Telefona numurs	Pasūtījuma veiktais datums	Apraksts	Kopeža cena (€)	Bilžu Galerija	Aktīvs
1	Bilžu izdrukā	2022. gada 29. jūnijs	15:40	miksvasejvs66@gmail.com	Miks	Vasejevs	+371 2673849	2022. gada 19. jūnijs, 21:57	Apskatīt aprakstu	7,5	Galerija	True
2	Bilžu izdrukā	2022. gada 8. jūlijs	11:00	miksvasejvs66@gmail.com	Miks	Vasejevs	+371 2673849	2022. gada 19. jūnijs, 21:59	Apskatīt aprakstu	6,0	Galerija	True
3	Dzimšanas dienas ballīte	2022. gada 8. jūlijs	14:00	miksvasejvs66@gmail.com	Miks	Vasejevs	+371 2673849	2022. gada 19. jūnijs, 22:03	Apskatīt aprakstu	125,0	Galerija	True
4	Bilžu izdrukā	2022. gada 5. jūlijs	15:55	janis.bebis@fotopelle.lv	Jānis	Bebis	+371 2687553	2022. gada 19. jūnijs, 22:57	Apskatīt aprakstu	24,0	Galerija	True
5	Bilžu izdrukā	2022. gada 29. augusts	00:00	janis.bebis@fotopelle.lv	Jānis	Bebis	+371 2687553	2022. gada 19. jūnijs, 23:35	Apskatīt aprakstu	4,5	Galerija	True

Izprintējiet manas piedzīvojumu bildes jūrā! Paldies!

6.33. att. Sistēmas visu klientu pasūtījumu apskates lapas (testa piemēra) ekrānšāviņš

Bilžu galerijas apskates lapā (skat 6.34. att.) fotogrāfs (atšķirībā no klienta) var augšupielādēt jaunas bildes un tās saglabāt attiecīgajā bilžu galerijā. Fotogrāfam augšupielādētās bildes ir iespējams arī noņemt (vienu specifisku vai visas) vai pievienot jaunas papildu bildes. Jaunās augšupielādētās bildes tiek saglabātas konkrētajā galerijā tikai tad, ja tiek nospiesta poga “Saglabāt” - šīs jaunās, saglabātās bildes var apskatīt klients, kurš ir veicis šo pasūtījumu, un ar to testa piemērs beidzas.



6.34. att. Sistēmas bilžu galerijas apskates lapas (testa piemēra) ekrānšāviņš (no fotogrāfa skata)

NOBEIGUMS

Kvalifikācijas darba mērķa galvenās funkcionalitātes ir sasniegtas (sistēmā var veikt jaunus pasūtījumus, kurus var apskatīt, rediģēt, un bilžu galerijas arī ir apskatāmas un izveidojamas), bet ir atlikušas vēl dažas funkcionalitātes, pie kurām jāpiestrādā, jo darbs tika iesākts mazliet par vēlu. Tālākais mērķis šim kvalifikācijas darbam būtu izveidot papildu funkcionalitātes, kā arī uzlabot mājaslapas dizainu, lai tas izskatītos interesantāks un vizuāli pievilcīgāks. Kvalifikācijas darba ietvaros izstrādātā sistēma ir lietojama, bet būtu vēlams to papildināt pirms tālākas izplatīšanas publiskai pieejai. Pēc šiem uzlabojumiem darba mērķis būtu pārveidot sistēmu tā, lai tajā varētu personalizēti darboties vairāki fotogrāfi, lai klienti varētu izvēlēties fotogrāfus vai arī lai fotogrāfi varētu izvēlēties pasūtījumus, kurus izpildīt, jo pašreizējais mērķis bija vispārīgi uzskaitīt viena fotogrāfa pasūtījumu datus, nevis organizēt, kurš fotogrāfs izpildīs kuru pasūtījumu.

Darba gaitā tika iegūtas jaunas prasmes programmēt JavaScript valodā, kā arī izmantot Django ietvaru, ar kuru var izveidot drošas un modernas tīmekļa lietotnes. Nākotnē būtu vēl vēlme iemācīties lietot Vue.js ietvaru un izmantot to kopā ar Django.

INFORMĀCIJAS AVOTI

1. Informācija par ietvariem. - <https://www.monocubed.com/blog/most-popular-web-frameworks/>. - (Resurss apskatīts 28.04.2022.).
2. Informācija par Django. - [https://en.wikipedia.org/wiki/Django_\(web_framework\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Django_(web_framework)). - (Resurss apskatīts 28.04.2022.).
3. Informācija par PyCharm. - <https://www.jetbrains.com/help/pycharm/quick-start-guide.html#meet>. - (Resurss apskatīts 28.04.2022.).
4. Informācija par jQuery. - <https://jquery.com/>. - (Resurss apskatīts 01.06.2022.).
5. Django dokumentācija. - <https://docs.djangoproject.com/en/4.0/contents/>. - (Resurss apskatīts 02.03.2022.).
6. Bootstrap dokumentācija. - <https://getbootstrap.com/docs/5.2/getting-started/introduction/>. - (Resurss apskatīts 15.05.2022.).
7. Font Awesome ikonu bibliotēka un rīku komplekts - <https://fontawesome.com/docs/web/>. - (Resurss apskatīts 21.05.2022.).
8. Diagrammu veidošanas rīks. - <https://app.diagrams.net/>. - (Resurss apskatīts 08.05.2022.).
9. Čena notācija diagrammu veidošanai. - <https://vertabelo.com/blog/chen-erd-notation/>. - (Resurss apskatīts 08.05.2022.).
10. Izglītojoša vietne kodēšanas apguvei. - <https://www.w3schools.com/>. - (Resurss apskatīts 18.05.2022.).
11. Dokumentācijas krātuve un mācību resurss tīmekļa izstrādātājiem. - <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web>. - (Resurss apskatīts 08.05.2022.).
12. Bez maksas fotogrāfiju vietne. - <https://pixabay.com/>. - (Resurss apskatīts 19.05.2022.).
13. Pamācība par Django vietņu mitināšanu. - https://studygyaan.com/django/host-django-website-application-for-free-in-5-minutes#google_vignette. - (Resurss apskatīts 07.06.2022.).
14. Tīmekļa vietņu mitināšanas pakalpojums Python programmām. - <https://www.pythonanywhere.com/>. - (Resurss apskatīts 07.06.2022.).
15. Mājaslapu skiču veidošanas rīks. - <https://balsamiq.cloud/>. - (Resurss apskatīts 11.06.2022.).
16. Minimālās aparatūras prasības. - <https://ssiddique.info/ideal-computer-specs-for-python-programming.html/>. - (Resurss apskatīts 13.06.2022.).

PIELIKUMI

1. Pielikums

Pasūtījuma izveidošanas datu plūsmu diagramma



Tabulu saišu shēma

