

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ

Modely 1. iterace a výsledné modely
Zubná ambulance

Dávid Bolvanský
Lukáš Dekrét
Radim Červinka

8. decembra 2018

Prvotná analýza a plán projektu

Neformálna špecifikácia

Zubná ambulancia potrebuje nový informačný systém, ktorého cieľom by malo byť sprehľadnenie správy ordinácie - umožniť prehľadnú správu pacientov a ich vyšetrení, vykonaných zákrokov, vytvorených zákaziek pre zubné laboratórium, správu liekov a vybavenia. Systém bude taktiež sledovať dostupnosť liekov na ordinácii (tabletiiek, kvapiek a iného liečiva) / zdravotníckeho vybavenia a bude schopný upozorňovať na ich blížiaci sa nedostatok. V prípade, že sa pacient nedostaví na objednané vyšetrenie, systém na tento fakt upozorní zamestnancov ordinácie. Personál ordinácie sa skladá zo zubára a jeho asistenta/ov. Všetci môžu zobrazovať prehľad o pacientoch, liekoch, vybavení v ambulancii. Taktiež je dostupná ich kompletná správa - vyhľadávanie, pridávanie, upravovanie a odstránenie. Asistent sa stará o žiadosti týkajúce sa objednávaní pacientov do ordinácie, prípadne zmeny objednaného termínu. Tieto žiadosti môže vybaviť aj samotný zubár v mimoriadnych situáciách. Zubár do systému pridáva záznamy o vykonaných vyšetreniach a zákrokoch. Systém musí umožňovať ich prípadnú zmenu či odstránenie. Tiež predpisuje / vydáva liečiva pre pacienta podľa uskutočneného vyšetrenia a stavu pacienta. V prípade potreby odbornejšieho vyšetrenia presahujúceho možnosti ordinácie vydáva žiadosť o špeciálne vyšetrenie / zákrok. Zubár taktiež eviduje zákazky pre zubné laboratórium a vytvára výkazy do zdravotnej poisťovne. Systém bude implementovaný ako samostatná PC aplikácia, ktorá bude komunikovať s databázou. Systém by mal byť jednoduchý na používanie, no zároveň poskytovať všetku požadovanú funkcionálnosť.

Analýza požiadaviek

Z neformálnej špecifikácie plynú nasledujúce požiadavky na systém:

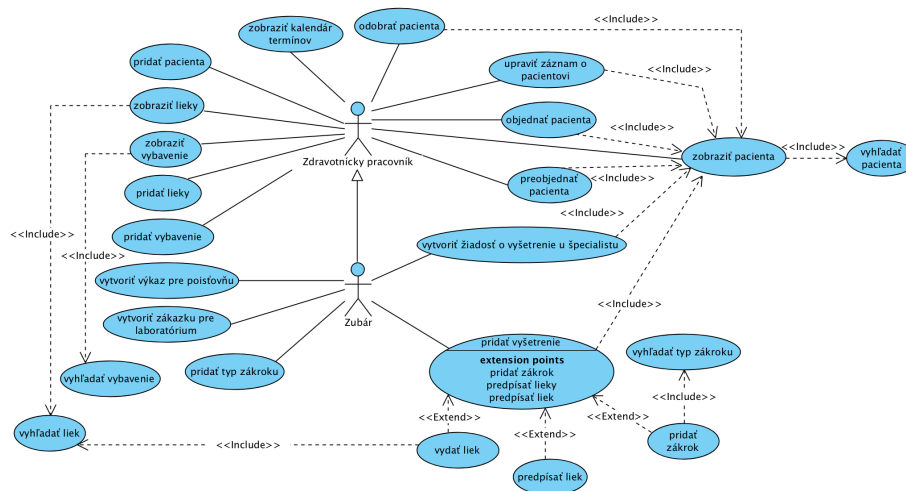
- **abstraktní aktéri**

Zdravotný pracovník: je člen ambulancie, ktorý tam pracuje. Môže pridávať, odoberať a upravovať záznamy pacientov a pridávať lieky aj vybavenie. Taktiež si tieto informácie môže zobrazovať. Okrem toho má možnosť objednávať a preobjednávať pacientov.

- **špeciálni aktéri**

Zubár: Môže predpisovať lieky a pridávať vyšetrenia pacientom. Taktiež môže pridávať nové typy zákrokov, vytvárať výkazy pre poisťovňu, žiadosti o vyšetrenie u špecialistu a zákazky pre laboratórium.

Nasledujúci diagram prípadov užitia prehľadne zobrazuje prípady užitia aktérov popísaných vyššie:



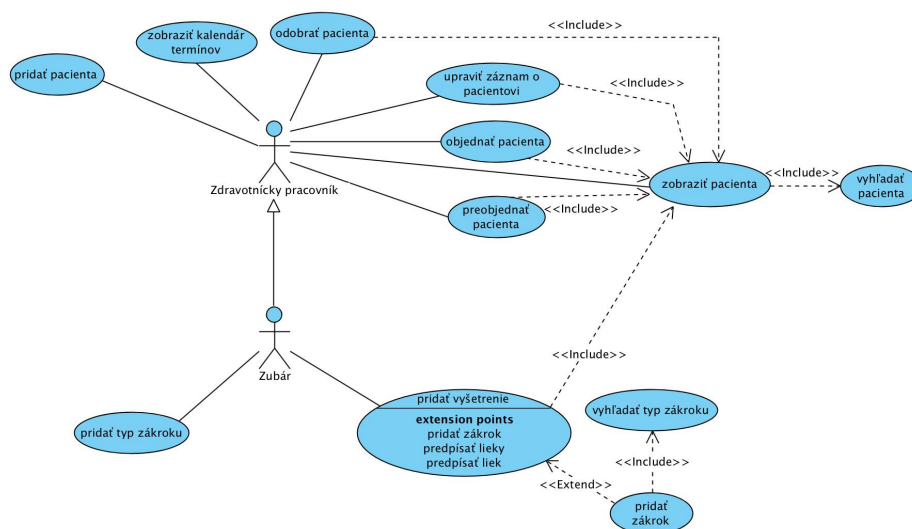
Obr. 1: Prípady užitia aktérov

Plán projektu

Realizáciu požadovaného systému zubnej ordinácie je možné rozdeliť do niekoľkých iterácií v rámci iteratívneho životného cyklu vývoja. Rozhodli sme sa rozdeliť vývoj na 3 iterácie. Vyplynulo to z možnosti rozdeliť požiadavky na tri logické celky: správa pacientov a vykonaných zákrokov, správa liekov a vybavenia a špeciálne vykonávané či požadované úkony.

1. iterácia

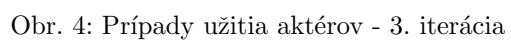
Výsledkom prvej iterácie by mal byť prototyp, ktorý bude obsahovať funkcionality na plnú správu pacientov. Po vyhľadaní pacienta bude možné si zobraziť údaje o pacientovi (stav zubného chrupu, záznamy o zákrokoch, röntgeny zubov). Taktiež bude dostupné akcie pre úpravu záznamov o pacientovi. Zároveň systém umožní odstrániť pacientov, ktorý sa rozhodli o zmenu svojho zubného lekára, prípadne pridávať do systému nových pacientov. U daného pacienta bude dostupná možnosť evidencie zákrokov, ktoré mu boli vykonané počas vyšetrenia. Systém bude umožňovať dodatočnú korekciu záznamu o vykonanom zákroku. Systém bude ponúkať prehľad o objednaných pacientov na určitý termín. Ak pacient oznámi, že sa nemôže dostať, systém umožní jeho preobjednanie na iný termín. V tejto iterácii nebude zohľadnený fakt, že niektoré úkony môže vykonávať len samotný zubár.



Obr. 2: Prípady užívania - 1. iterácia

2. iterácia

Výsledkom druhej iterácie by mal byť rozšírený prototyp o správu liekov, vybavenia / materiálov v rámci samotnej zubnej ordinácie. Systém bude upozorňovať na nedostatky liekov či iného vybavenia a zubár podľa potreby objedná, čo je potrebné pre bezproblémový chod ordinácie. Taktiež bude možné pacientovi predpísať určitý liek, ak to jeho zdravotný stav / vykonaný zákrok vyžaduje.



Modely 1. iterácie

Prípady užitia s výnimkami

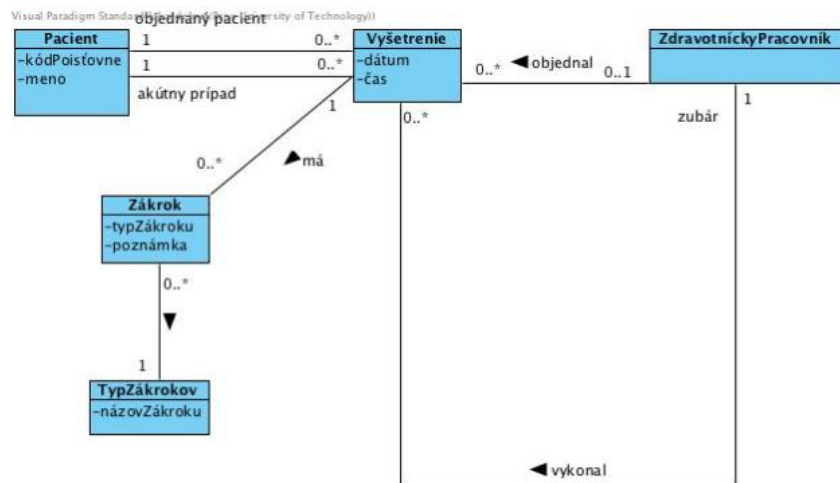
ID:	1
Názov:	Pridať vyšetrenie
Popis:	Zubár spíše zákroky ktoré pacientovi robil
Primárny aktéri:	Zubár
Sekundárny aktéri:	
Predpoklady:	1. Žiadne
Následné podmienky:	1. Pacient bude mať spísané zákroky v systéme
Akcia pre spustenie:	Zubár stlačí tlačítko "pridať vyšetrenie"
Hlavný tok:	1. Systém zobrazí nový dialóg 2. Ak zubár bude chcieť pridať zákrok, stlačí tlačítko "pridať zákrok" 2.1. Zubár vyberie typ zákroku a napíše stručný popis 2.2. Zubár stlačí tlačítko "pridať" 2.3. Systém na základe typu zákroku upraví počty vybavenia v systéme 4. Ak ešte nemá zaznamenané všetky zákroky 4.1. Proces sa vracia do bodu 2. 5. Inak zubár potvrdí pridanie vyšetrenia 6. Systém upraví informácie o pacientovi
Alternatívne toky:	
Výnimky:	Storno
Frekvencia:	Často
Špeciálne požiadavky:	1. Pacient musí byť v databáze ambulancie

Obr. 5: Prípad užitia „Pridať vyšetrenie“

ID:	1.E.1
Názov:	Pridať vyšetrenie: Storno
Popis:	Zdravotný pracovník ukončí prípad užitia
Primárny aktéri:	Zdravotný pracovník
Sekundárny aktéri:	
Predpoklady:	1. Žiadne
Následné podmienky:	1. Pacientovi nebol pridaný záznam o vyšetrení do systému
Akcia pre spustenie:	Zdravotný pracovník zvolí storno kedykoľvek v priebehu hlavného toku prípadu
Tok:	1. Systém vráti zdravotného pracovníka na zoznam pacientov
Frekvencia:	Zriedka

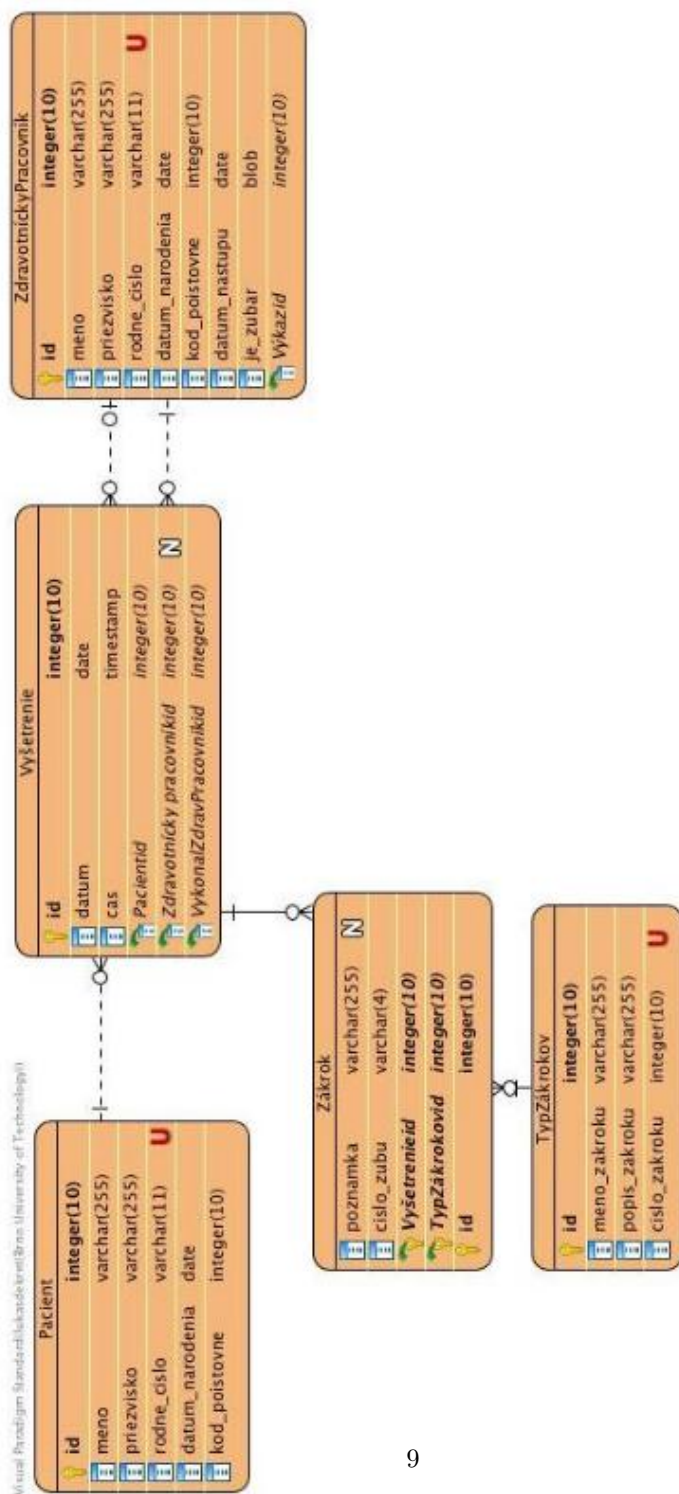
Obr. 6: Výnimky pre prípad užitia „Pridať vyšetrenie“

Doménový model

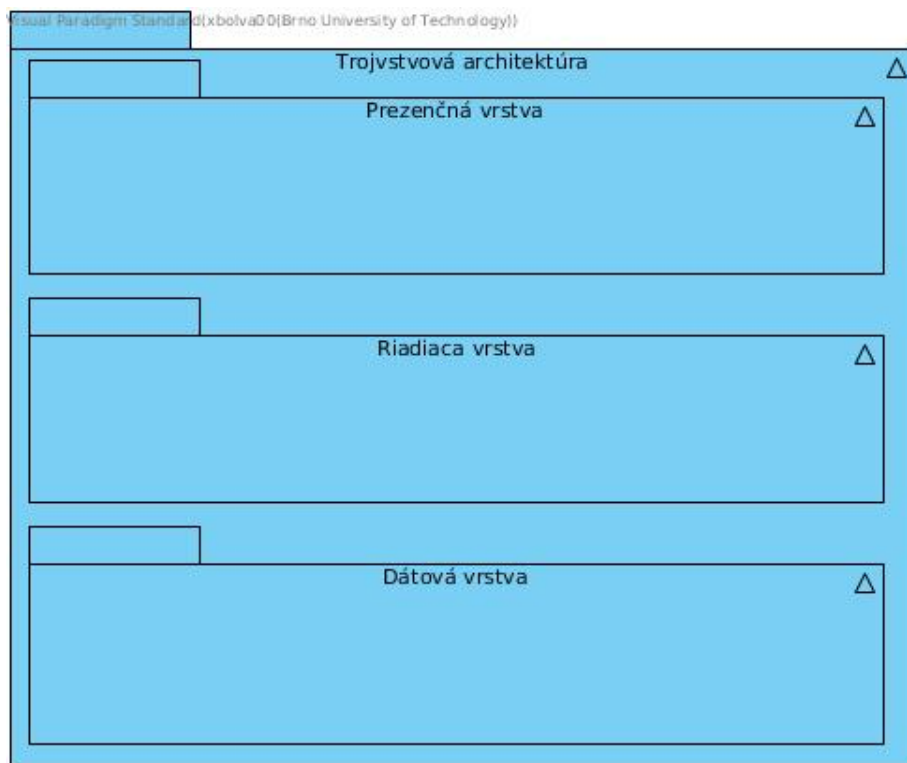


Obr. 7: Doménový model - 1. iterácia

Schéma databáze



Návrh architektúry



Obr. 9: Návrh architektúry - MVC

Výsledné modely

Prípady použitia s výnimkami

ID:	1
Názov:	Vytvoríť výkaz pre poisťovňu
Popis:	Vytvorí výkaz pre poisťovňu pre dané obdobie
Primárny aktéri:	Zubár
Sekundárny aktéri:	
Predpoklady:	1. Žiadne
Následné podmienky:	1. Výkaz pre poisťovňu je vytvorený
Akcia pre spustenie:	Zdravotnícky pracovník stlačí tlačítko "vytvoriť výkaz"
Hlavný tok:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Systém otvorí nové okno 2. Zubár vyberie poisťovňu pre ktorú robí výkaz 3. Zubár vyberie časový interval, za ktorý chce spraviť výkaz a stlačí tlačítko "potvrdiť" 4. Systém pozrie poisťovňu prvého alebo ďalšieho pacienta za to obdobie 5. Ak sa poisťovne zhodujú <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Systém pridá údaje o zákroku toho pacienta do výkazu 6. Ak systém neprešiel všetkých pacientov za určené obdobie <ol style="list-style-type: none"> 6.1. Vráti sa na krok 4 7. Zubár doplní doplňujúce poznámky ku výkazu 8. Ak zubár stlačí tlačítko "tlačiť" <ol style="list-style-type: none"> 8.1. Systém pošle výkaz na tlačiareň 9. Zubár stlačí tlačítko "odoslať" 10. Systém pošle výkaz do poisťovne
Alternatívne toky:	
Výnimky:	Storno Chyba tlačiarne
Frekvencia:	Občas
Špeciálne požiadavky:	

Obr. 10: Prípad použitia „Vytvoríť výkaz pre poisťovňu“

ID:	1.E.1
Názov:	Vytvoríť výkaz pre poisťovňu: Storno
Popis:	Zubár ukončí prípad použitia
Primárny aktéri:	Zubár
Sekundárny aktéri:	
Predpoklady:	1. Žiadne
Následné podmienky:	1. Nebol vytvorený výkaz pre poisťovňu
Akcia pre spustenie:	Zubár zvolí storno kedykoľvek v priebehu hlavného toku prípadu
Tok:	1. Systém vráti zubára na hlavné okno
Frekvencia:	Zriedka

Obr. 11: Výnimka pre prípad použitia „Vytvoríť výkaz pre poisťovňu“

ID:	1.E.2
Názov:	Vytvoriť výkaz pre poisťovňu: Chyba tlačiarne
Popis:	Tlačiareň vráti chybu pri procese tlačenia
Primárny aktéri:	Zubár
Sekundárny aktéri:	
Predpoklady:	1. Žiadne
Následné podmienky:	1. Zubárovi sa nevytlačí výkaz z technických dôvodov
Akcia pre spustenie:	Tlačiareň vráti chybu pri procese tlačenia
Tok:	1. Systém vypíše aký problém nastal pri tlači 2. Zubár buď skúsi tlačíť znovu po vyriešení problému
Frekvencia:	Zriedka

Obr. 12: Výnimka pre prípad použitia „Vytvoriť výkaz pre poisťovňu“

ID:	2
Názov:	Pridať vyšetrenie
Popis:	Zubár spíše zákroky ktoré pacientovi robil a vypíše/predá mu lieky
Primárny aktéri:	Zubár
Sekundárny aktéri:	
Predpoklady:	1. Žiadne
Následné podmienky:	1. Pacient bude mať spísané zákroky v systéme a bude mať recept, prípadne predané lieky z ambulancie
Akcia pre spustenie:	Zubár stlačí tlačítko "pridať vyšetrenie"
Hlavný tok:	1. Systém zobrazí nový dialog 2. Ak zubár bude chcieť pridať zákrok, stlačí tlačítko "pridať zákrok" 2.1. Zubár vyberie typ zákroku a napíše stručný popis 2.2. Zubár stlačí tlačítko "pridať" 2.3. Systém na základe typu zákroku upraví počty vybavenia v systéme 3. Ak zubár bude chcieť pridať liek ako súčasť vyšetrenia, stlačí tlačítko "pridať liek" 3.1. Zubár zadá liek 3.1.1. Ak majú liek na sklade 3.1.1.1. Zubár vyberie liek, špecifikuje množstvo a stlačí tlačítko "pridať" 3.1.1.2. Systém odráta počet dostupných liekov na sklade 3.1.2. Ak nemajú liek na sklade 3.1.2.1. Zubár vypíše potrebné údaje o lieku do koloniek na to určených 4. Ak ešte nemá zaznamenané všetky zákroky, prípadne všetky lieky 4.1. Proces sa vracia do bodu 2. 5. Inak zubár potvrdí pridanie vyšetrenia 6. Systém upraví informácie o pacientovi a pošle žiadosť do tlačiarne, ktorá vytlačí recept
Alternatívne toky:	
Výnimky:	Storno Chyba tlačiarne
Frekvencia:	Často
Špeciálne požiadavky:	1. Pacient musí byť v databáze ambulancie

Obr. 13: Prípad užitia „Pridať vyšetrenie“

ID:	2.E.1
Názov:	Pridať vyšetrenie: Storno
Popis:	Zubár ukončí prípad užitia
Primárny aktéri:	Zubár
Sekundárny aktéri:	
Predpoklady:	1. Žiadne
Následné podmienky:	1. Pacientovi sa nepridá vyšetrenie
Akcia pre spustenie:	Zubár zvolí storno kedykoľvek v priebehu hlavného toku prípadu
Tok:	1. Systém vráti zubára na zoznam pacientov
Frekvencia:	Zriedka

ID:	2.E.2
Názov:	Pridať vyšetrenie: Chyba tlačiarne
Popis:	Tlačiareň vráti chybu pri procese tlačenia
Primárny aktéri:	Zubár
Sekundárny aktéri:	
Predpoklady:	1. Žiadne
Následné podmienky:	1. Pacientovi sa nepredpíše lieky z technických dôvodov a musí ich zubár vypísať ručne
Akcia pre spustenie:	Tlačiareň vráti chybu pri procese tlačenia
Tok:	1. Systém vypíše aký problém nastal pri tlači 2. Zubár buď skúsi tlačiť znovu po vyriešení problému alebo zvolí tlačítko "vypísať ručne" 3. Systém vráti zubára na zoznam pacientov a zároveň vytvorí záznam pacientovi
Frekvencia:	Zriedka

Obr. 14: Výnimky pre prípad užitia „Pridať vyšetrenie“

ID:	3
Názov:	Vytvoriť žiadosť o vyšetrenie u špecialistu
Popis:	Vyplní a vytlačí žiadosť o vyšetrenie u špecialistu
Primárny aktéri:	Zubár
Sekundárny aktéri:	
Predpoklady:	1. Žiadne
Následné podmienky:	1. Človek dostane žiadanku na vyšetrenie ku špecialistovi
Akcia pre spustenie:	Zubár stlačí tlačítko "vytvoriť žiadanku"
Hlavný tok:	1. Zubár vyberie pacienta, ktorého chce poslať za špecialistom 2. Systém automaticky vyplní potrebné údaje o pacientovi do žiadanky 3. Zubár vyberie typ špecialistu za ktorým chce pacienta poslať 4. Zubár potvrdí žiadosť a dá ju tlačíť 5. Systém vytvorí záznam pacientovi a pošle žiadanku na tlač
Alternatívne toky:	
Výnimky:	Storno Chyba tlačiarne
Frekvencia:	Občas
Špeciálne požiadavky:	1. Pacient musí byť v databáze ambulancie

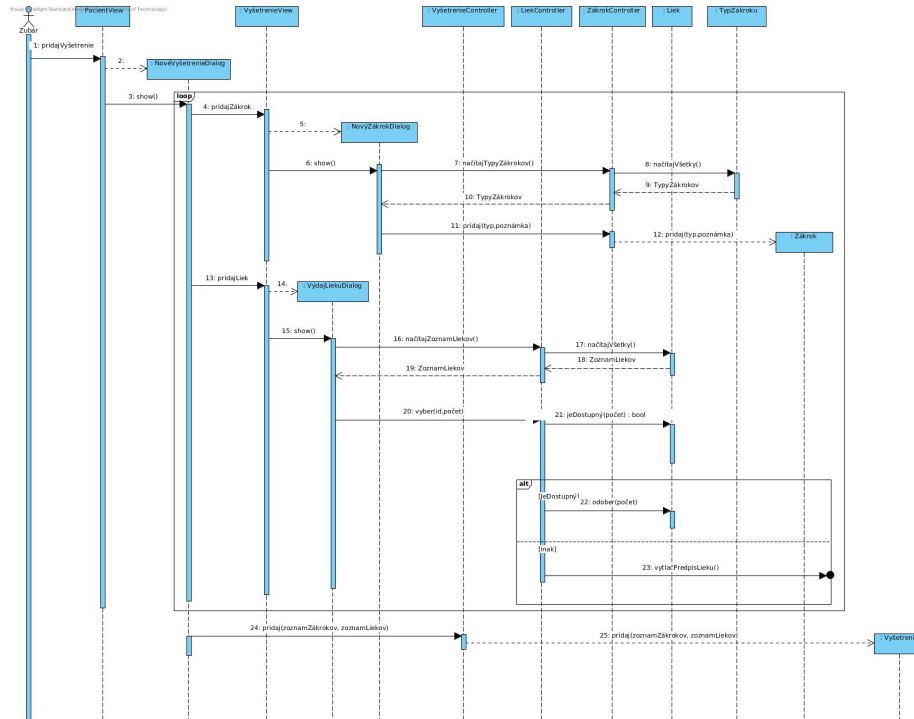
Obr. 15: Prípad užitia „Vytvoriť žiadosť o vyšetrenie u špecialistu“

ID:	3.E.1
Názov:	Vytvoriť žiadosť o vyšetrenie u špecialistu: Storno
Popis:	Zubár ukončí prípad užitia
Primárny aktéri:	Zubár
Sekundárny aktéri:	
Predpoklady:	1. Žiadne
Následné podmienky:	1. Pacientovi sa nevydá žiadanka ku špecialistovi
Akcia pre spustenie:	Zubár zvolí storno kedykoľvek v priebehu hlavného toku prípadu
Tok:	1. Systém vráti zubára na zoznam pacientov
Frekvencia:	Zriedka

ID:	3.E.2
Názov:	Vytvoriť žiadosť o vyšetrenie u špecialistu: Chyba tlačiarne
Popis:	Tlačiareň vráti chybu pri procese tlačenia
Primárny aktéri:	Zubár
Sekundárny aktéri:	
Predpoklady:	1. Žiadne
Následné podmienky:	1. Pacientovi sa nevytlačí žiadanka z technických dôvodov a musí ju zubár vypísať ručne
Akcia pre spustenie:	Tlačiareň vráti chybu pri procese tlačenia
Tok:	1. Systém vypíše aký problém nastal pri tlači 2. Zubár buď skúsi tlačíť znovu po vyriešení problému alebo zvolí tlačítko "vypísať ručne" 3. Systém vráti zubára na zoznam pacientov a zároveň vytvorí záznam pacientovi
Frekvencia:	Zriedka

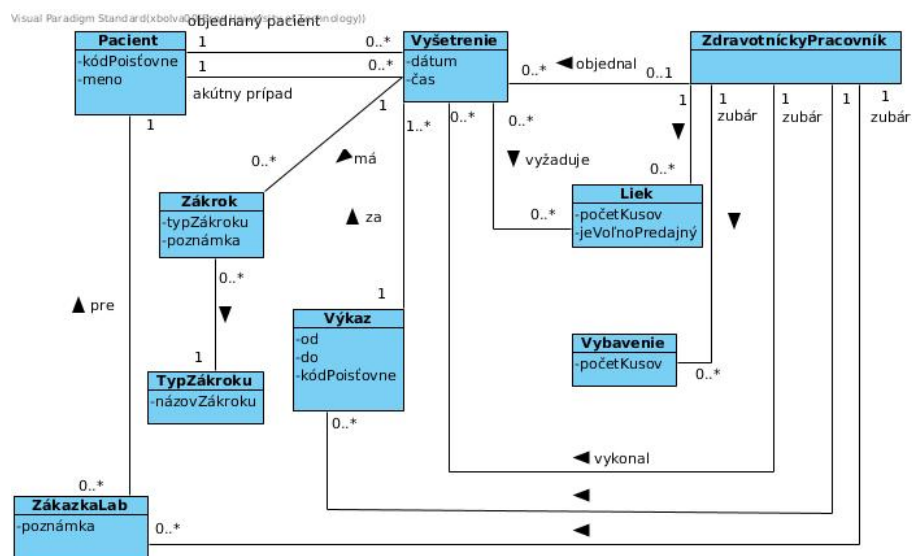
Obr. 16: Výnimky pre prípad užitia „Vytvoriť žiadosť o vyšetrenie u špecialistu“

Systémový diagram sekvencie



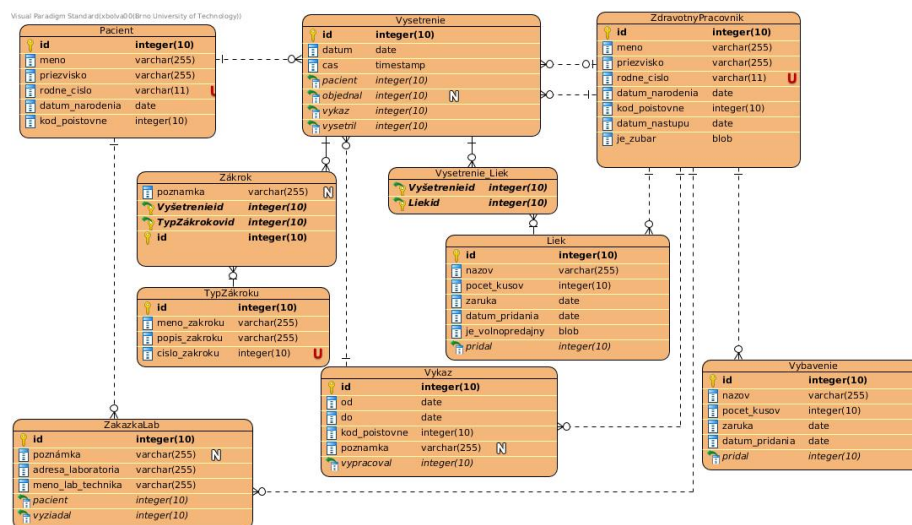
Obr. 17: Sekvenčný diagram znázorňujúci pridávanie vyšetrení

Doménový model



Obr. 18: Výsledný doménový model

Schéma databáze



Obr. 19: Výsledný schéma databáze

Štrukturovaný popis zodpovednosti tried

Zodpovednosť	Operácia	Názov triedy	Zdôvodnenie	Spolupracuje s triedami
Požiadala o vytvorenie okna pre pridanie vyšetrenia.	<u>pridajVyšetrenie()</u>	PacientView	Trieda súvisí s obrazovkou, ktorá zobrazuje info o pacientovi a umožňuje vykonávať akcie viažúce sa k pacientovi.	<u>NoveVyšetrenieDialog</u>
Zobrazí okno na pridanie nového vyšetrenia.	show()	<u>NoveVyšetrenieDialog</u>	Trieda má na starosti kompletnú prácu s <u>dialogovým oknom</u> na pridanie nového vyšetrenia.	<u>VyšetrenieView</u>
Požiadala o vytvorenie okna pre pridanie zákroku.	pridajZakrok()	<u>VyšetrenieView</u>	Trieda súvisí s obrazovkou, ktorá zobrazuje info o aktuálnom vyšetrení pacienta.	NovyZakrokDialog

Obr. 20: Štrukturovaný popis zodpovednosti tried - prípad použitia „Pridať vyšetrenie“

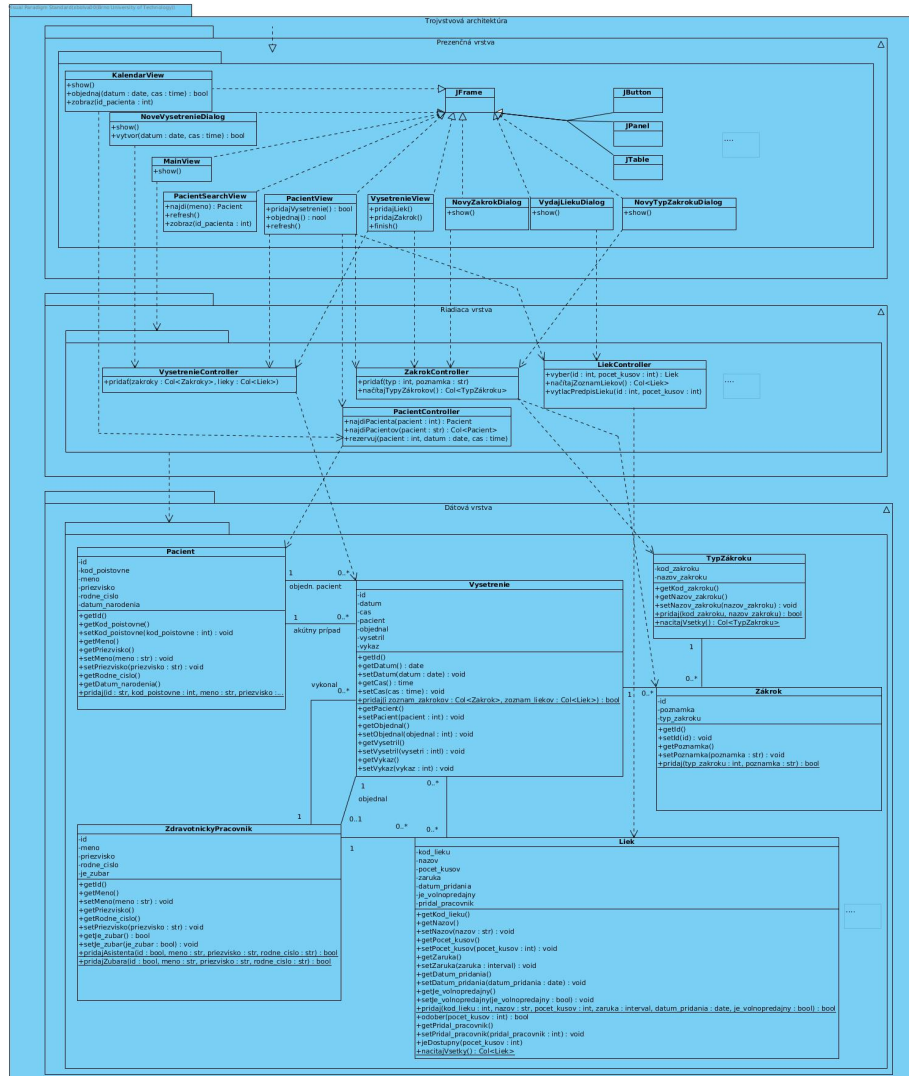
Zobrazí okno na pridanie nového zákroku.	show()	NovýZárokDialog	Trieda má na starosti kompletnú prácu s <u>dialogovým</u> oknom na pridanie nového zákroku k vyšetreniu.	<u>VysetrenieController</u>
Vráti zoznam <u>vykonávaných</u> zákrokov na ordinácii.	načítajTypyZárokov() : Col<TypZároku>	ZárokController	Trieda spravuje komunikáciu medzi oknom na pridanie zákroku s modelom pre typ zákroku.	TypZároku
Predá vybraný typ a zubárovu poznámku dátovej vrstve a požiada o uloženie zákroku.	pridať(id : int, typ : int, poznámka : string)	ZárokController	Trieda spravuje komunikáciu medzi oknom na pridanie zákroku s modelom pre typ zákroku.	Zárok
Uloží záznam o zákroku.	pridať(id : int, typ : int, poznámka : string)	Zárok	Trieda reprezentujúca model pre zárok.	
Požiada o vytvorenie okna pre pridanie lieku k vyšetreniu.	pridajLiek()	VysetrenieView	Trieda súvisí s obrazovkou, ktorá zobrazuje info o aktuálnom vyšetrení pacienta.	<u>NovePridanieLieuDialog</u>
Zobrazí okno na pridanie lieku k vyšetrenia.	show()	<u>NovePridanieLieuDialog</u>	Trieda má na starosti kompletnú prácu s <u>dialogovým</u> oknom na pridanie lieku k vyšetreniu.	<u>LiekController</u>
Vráti zoznam všetkých liekov.	<u>načítajZoznamLieuov()</u> : Col<Liek>	<u>LiekController</u>	Trieda spravuje komunikáciu medzi oknom na pridanie lieku k vyšetreniu s modelom lieku.	Liek
Vyberie daný liek k vyšetreniu.	vyber(id : int)	<u>LiekController</u>	Trieda spravuje komunikáciu medzi oknom na pridanie lieku k vyšetreniu s modelom lieku.	Liek

Obr. 21: Štrukturovaný popis zodpovednosti tried - prípad použitia „Pridať vyšetrenie“

Vráti informáciu o dostupnosti daného lieku v ordinácii.	jeDostupnýNaOrdinácii(id : int) : bool	Liek	Trieda reprezentujúca model pre liek.	
Zníži počet dostupných kusov daného lieku.	odober(id : int)	Liek	Trieda spravuje komunikáciu medzi oknom na pridanie lieku k vyšetreniu s modelom pre liek.	
Vytlačenie prepisu lieku.	vytlačPredpisLieu(id : int)	LiekController	Trieda spravuje komunikáciu medzi oknom na pridanie lieku k vyšetreniu s modelom pre liek.	
Požiadala o uloženie záznamu o vyšetrení.	pridaj(id : int, zoznamZakrovo : Col<Zakrok>, zoznamLiekov : Col<Liek>)	VysetrenieController	Trieda spravuje komunikáciu medzi oknom na pridanie vyšetrenia s modelom pre vyšetrenie.	Vysetrenie
Uloží záznam o vyšetrení.	pridaj(id : int, zoznamZakrovo : Col<Zakrok>, zoznamLiekov : Col<Liek>)	Vysetrenie	Trieda spravuje komunikáciu medzi oknom na pridanie vyšetrenia s modelom pre vyšetrenie.	

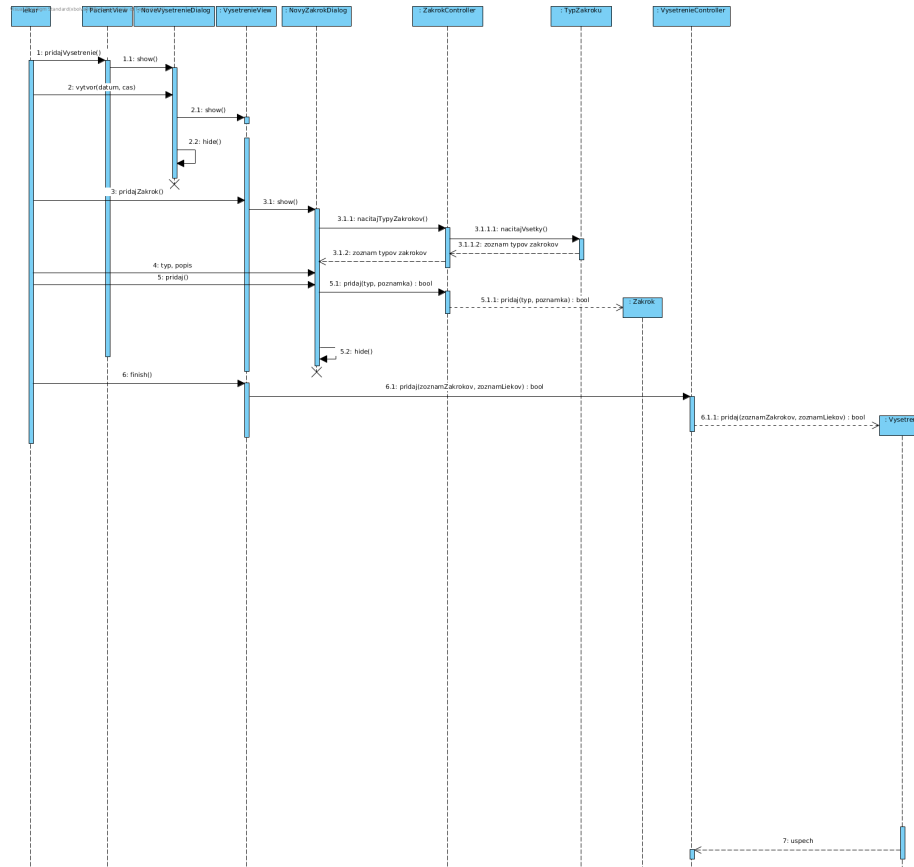
Obr. 22: Štrukturovaný popis zodpovednosti tried - prípad použitia „Pridať vyšetrenie“

Vrstvy architektúry s triedami

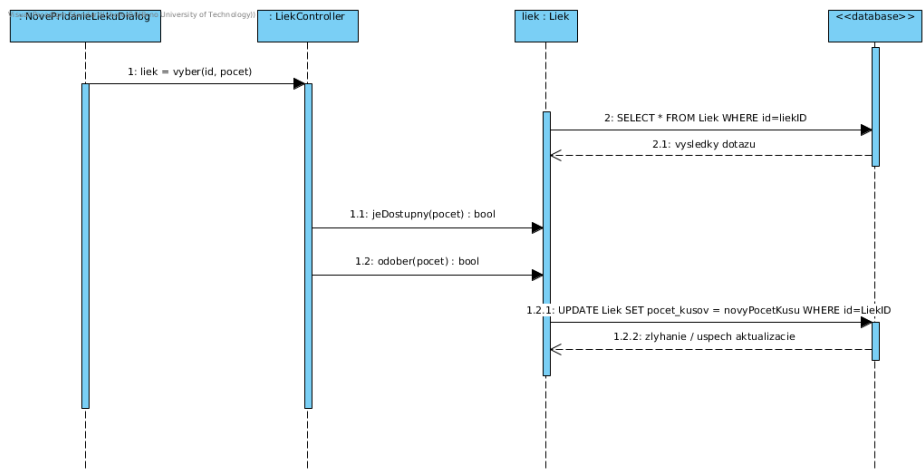


Obr. 23: Vrstvy architektúry (MVC) s triedami

Diagramy interakcie

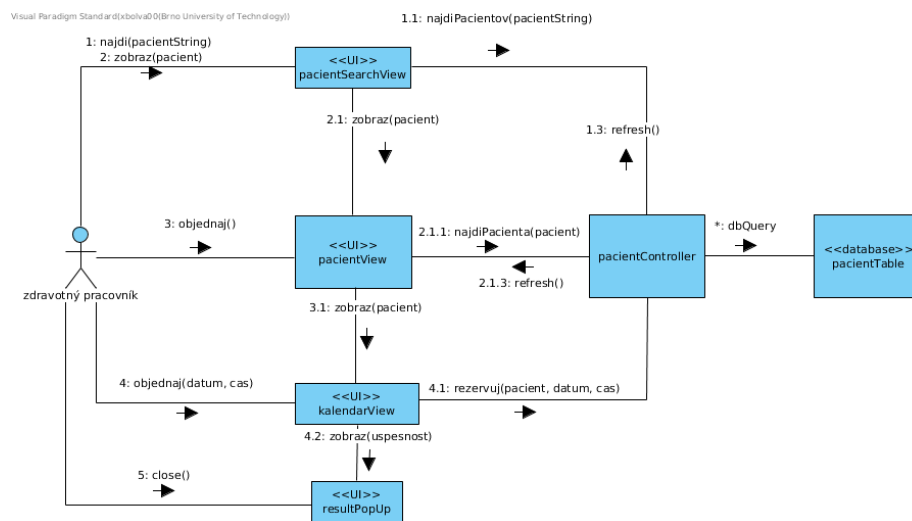


Obr. 24: Diagram interakcie - prípad užitia „Pridať vyšetrenie“



Obr. 25: Diagram interakcie - prípad užitia „Pridať liek“

Diagram komunikácie



Obr. 26: Diagram komunikácie - prípad užitia „Objednať pacienta“

[illegible]

Obr. 27: Stavový diagram znázorňujúci náväznosť jednotlivých obrazoviek

Prijímacie testy

Popis:

Užívateľ vytvorí výkaz pre danú poisťovňu v danom období

Predpoklady:

1. Zubár za to obdobie už vyšetril aspoň jedného pacienta
2. Zubár je prihlásený do systému

Postup:

1. (A) Systém otvorí nové okno s názvom „Výkaz pre poisťovňu“
(B) Možné reakcie
 - Systém otvorí okno „Výkaz pre poisťovňu“
 - Chyba, zlyhanie operácie
 - Chyba, zlyhanie systému
2. (A) Užívateľ zvolí poisťovňu pre ktorú chce vytvoriť výkaz
(B) Možné reakcie
 - Systém zobrazí kalendár na výber časového intervalu
 - Chyba, zlyhanie operácie
 - Chyba, zlyhanie systému
3. (A) Užívateľ zvolí časový interval, za ktorý chce spraviť výkaz a stlačí tlačítko „potvrdiť“
(B) Možné reakcie
 - Systém prejde všetkých ošetrovaných pacientov v danom čase s danou poisťovňou a vygeneruje výkaz
 - Chyba, zlyhanie operácie
 - Chyba, zlyhanie systému
4. (A) Zubár doplní dodatočný popis a stlačí „odoslať“
(B) Možné reakcie
 - Systém doplní popis a pošle výkaz do poisťovne
 - Chyba, zlyhanie operácie
 - Chyba, zlyhanie systému
5. (A) Užívateľ si môže vytlačiť vytvorený výkaz stlačením tlačidla „tlačiť“
(B) Možné reakcie
 - Systém pošle výkaz na vytlačenie do tlačiarne
 - Chyba, zlyhanie tlačiarne
 - Chyba, zlyhanie operácie
 - Chyba, zlyhanie systému

Úspech:

Výkaz pre poisťovňu bol vytvorený, poslaný do poisťovne a uložený v databáze.