

Semestrální práce - B4M34ZKS

Marek Kozlovský

Popis projektu

Jedná se o webovou aplikaci jménem Pelikán.cz. S nepřehledným množstvím letových linek dnešní doby, s nestálou fluktuací cestovního trhu, zejména toho letadlového je čím dál větší poptávka po automatizovaných nástrojích pro získávání aktuálních ceníků a jízdenek obecně. Web pelikán.cz je prostředníkem pro nákup levných letenek, jejichž ceny shromažďuje ze zhruba tří desítek nezávislých aerolinek. Specializuje na letenky po celém světě, úzkým profilem je pro něj však letový provoz v rámci Evropy.

Běžný uživatel standardně využívá tuto aplikaci pro vyhledání letenek s pomocí celé řady filtrů, jako je datum letu, destinace apod. Vyhledávání letenek je založené na rozsáhlé analýze a statistikách cestovního trhu. Kromě letenek web nabízí uživateli zakoupení atraktivních pobytů v zahraničí za výhodné ceny.

Cílovou skupinou projektu jsou v první řadě lidé, kteří se zajímají o možnosti levného vycestování do zahraničí.

Projekt Pelikán.cz je poměrně rozšířeným nástrojem pro vyhledávání letenek v České Republice a na Slovensku. Podle analýzy [finstat](#) má Pelikán roční obrát 80 milionů euro. Už z takovéto částky se dá předpokládat, že webové rozhraní, skrz které uživatelé letenky vyhledávají a nakupují, je klíčové - skrz něj společnosti putují peníze. Jeho vytíženost je tedy poměrně vysoká a perfektní fungování nezbytné.

Ačkoliv tento projekt nemá co dočinění s poskytovateli dané služby, má za cíl provést jakousi analýzu rizikových a klíčových prvků webu, navrhnout strategii pomocí níž by se dala zvýšit bezchybovost aplikace a tuto strategii přirovnat k tradičním testovacím modelům. Funkcí, které pelikán poskytuje je rozsáhlé množství, předmětem této analýzy bude však pouze několik use-casů a to black-box metodou testování.

Strukturovaný popis systému

Klíčové prvky si rozdělíme do následujících komponent.

Vyhledávací formulář na domovské stránce

Tato komponenta je klíčovým prvkem webu, jeho bezchybné fungování je nezbytné a uživatelská přívětivost je nadmíru důležitou funkcionalitou.

#	Kvalitativní charakteristika	Požadavek	Cíl testování
1	Bezchybná funkcionality	Zvolení jednosměrného letu	Změna UI
2		Zvolení zpátečního letu	Změna UI
3		Stanovení data odletu	Datum jde vybrat
4		Stanovení data odletu	Podléhá formátovací validaci
5		Stanovení data příletu	Datum jde vybrat
6		Stanovení data příletu	Podléhá formátovací validaci
7		Stanovení data příletu	Datum příletu není před datem odletu
8		Stanovení místa odletu	UI umožňuje vložit více měst
9		Stanovení místa příletu	UI umožňuje vložit více měst
10		Stanovení počtu osob	Celkový počet nepřesahuje 9 a je minimálně 1
11		Stanovení počtu osob	Systém validuje počet novorozenců na dospělého
12		Zvolení bussiness/economy class	UI umožňuje výběr
13	Soulad s normami	Místo odletu	Funkční našeptávač
14		Místo příletu	Funkční našeptávač

LETENKY

DOVOLENÉHOTELYAUTA

ZPÁTEČNÍ

JEDNOSMĚRNÁ

NÁVRAT Z JINÉHO MĚSTA

Vídeň

Praha

Přidat letiště

Přílet do

Od: 15.02.2019

|

Do: 18.03.2019

1 Dospělý, Ekonomická

Hledej

☒

Hledáte nejlevnější letenku? Podívejte se na okolní dny (+/-3 dny)

Výběr akční letenky v tabulce datumů

Hlavní stránka Pelikána nabízí Akční letenky do populárních destinací. Výběr takových letenek je možný na separátní stránce. Jedná se o klíčovou funkcionalitu.

#	Kvalitativní charakteristika	Požadavek	Cíl testování
1	Bezchybná funkcionalita	Výběr data odletu	K vybranému datu existuje letenka
2		Výběr data odletu	UI umožňuje vybrat pouze datum, které je zvýrazné
3		Výběr data odletu	Vypočtená cena odpovídá vybraným letenkám
4		Výběr data příletu	K vybranému datu existuje letenka
5		Výběr data příletu	UI umožňuje vybrat pouze datum, které je zvýrazné
6		Výběr data příletu	Datum odletu předchází datu příletu
7		Výběr data příletu	Vypočtená cena odpovídá vybraným letenkám
8		Stanovení počtu dospělých	Počet není příliš velký ani malý
9		Stanovení počtu osob	Systém validuje počet novorozenců na dospělého
10		Stanovení počtu osob	Celkový počet nepřesahuje 9 a je minimálně 1
11		Stanovení počtu osob	Systém validuje počet novorozenců na dospělého
12		Stanovení počtu osob	Věk jednotlivých pasažerů odpovídá vybranému statusu dospělého/mládežníka atd.

Duben 2019

Duben 2019

Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne	Po	Út	St	Čt	Pá	So	Ne
1 Kč 564	2 Kč 782	3 Kč 483	4 Kč 483	5 Kč 1589	6 Kč 3675	7 Kč 564	1 Kč 483	2 Kč 483	3 Kč 483	4 Kč 483	5 Kč 564	6 Kč 564	7 Kč 564
8 Kč 564	9 Kč 483	10 Kč 483	11 Kč 914	12 Kč 564	13 Kč 564	14 Kč 564	9 Kč 64	10 Kč 782	11 Kč 483	12 Kč 564	13 Kč 564	14 Kč 564	15 Kč 564
15 Kč 3099	16 Kč 2193	17 Kč 2193	18 Kč 4306	19 Kč 564	20 Kč 564	21 Kč 564	16 Kč 64	17 Kč 564	18 Kč 564	19 Kč 782	20 Kč 564	21 Kč 5870	22 Kč 1123
22 Kč 1864	23 Kč 1864	24 Kč 914	25 Kč 1589	26 Kč 564	27 Kč 564	28 Kč 564	23 Kč 89	24 Kč 3099	25 Kč 2193	26 Kč 2605	27 Kč 1342	28 Kč 7243	29 Kč 5047

Dospělý (16r.+)

- 1 +

Mládežník (12-15r.)

- 0 +

Dítě (2-11r.)

- 0 +

Batole (0-23més.)

- 0 +

< Zpět

✈ Berlín → Palma Mallorca

👤 1 Dospělý

Celková cena: **966 Kč**

Pokračovat

Další komponenty

Neméně důležitými komponentami systému jsou:

- přihlášení, registrace
- formulář pro osobní údaje pasažerů
- výběr pojištění
- platba letenek
- výběr hotelu
- atd.

Analýza rizik

Vyhledávací formulář na domovské stránce

#	Riziko	Vysvětlení	Dopad	Vysvětlení	Třída rizika
1	L	součást standardních knihoven	H	uživatelsky nepřijatelné	C
2	L	součást standardních knihoven	H	uživatelsky nepřijatelné	C
3	L	součást standardních knihoven	H	uživatelsky nepřijatelné	C
4	H	vyžaduje další backend validaci, musí být naprosto jednoznačné	H	uživatelsky nepřijatelné	A
5	L	součást standardních knihoven	H	uživatelsky nepřijatelné	C
6	H	vyžaduje další backend validaci, musí být naprosto jednoznačné	H	uživatelsky nepřijatelné	A
7	M	vyžaduje další backend validaci	H	uživatelsky nepřijatelné	B
8	H	vyžaduje další backend validaci a je to složitější na implementaci	M		B
9	H	vyžaduje další backend validaci a je to složitější na implementaci	M		B
10	M	vyžaduje další backend validaci	M		B
11	M	vyžaduje další backend validaci	L		C
12	L	součást standardních knihoven	L		C
13	H	standardní problémovost	M		B
14	H	standardní problémovost	M		B

Výběr akční letenky v tabulce datumů

Požadavek	Riziko	Vysvětlení	Dopad	Vysvětlení	Třída rizika
1	L	Výběr data odletu	H	uživatelsky nepřijatelné	B
2	M	Výběr data odletu	H	uživatelsky nepřijatelné	B
3	M	Výběr data odletu	H	uživatelsky nepřijatelné	B
4	L	Výběr data příletu	H	uživatelsky nepřijatelné	B
5	L	Výběr data příletu	H	uživatelsky nepřijatelné	B
6	M	vyžaduje další backend validaci	H	uživatelsky nepřijatelné	B
7	M	vyžaduje další backend validaci	H	uživatelsky nepřijatelné	B
8	M	vyžaduje další backend validaci	M	jistá pozdější propagace chyby	B
9	M	vyžaduje další backend validaci	H	jistá pozdější propagace chyby	B
10	M	vyžaduje další backend validaci	M	jistá pozdější propagace chyby	B
11	H	vyžaduje rozsáhlejší backend validaci	L	jistá pozdější propagace chyby	C
12	H	vyžaduje rozsáhlejší backend validaci	L	jistá pozdější propagace chyby	C

Intenzita testování

Prioritizace pomocí BDTM PRA metodu s přihlédnutí k analyzovaným komponentám.

Vyhledávací formulář na domovské stránce

Třída rizika	Vývojářské testy	Systémové testy	UAT	Test na prod.
A	H	H	H	Ano
B	H	M	H	Ano
C	L	M	H	

Výběr akční letenky v tabulce datumů

Třída rizika	Vývojářské testy	Systémové testy	UAT	Test na prod.
B	H	H	H	Ano
C	M	M	M	Ano

Mezní podmínky

Vyhledávací formulář na domovské stránce

Validace vstupu je ošetřena pomocí javascriptového frameworku a po odleslání formuláře na straně backendu.

Místo odletu

Validní vstup

- jeden nebo více vybaných validních letišť
 - vybrané město odpovídá záznamu v databázi
 - zobrazí se jako “štítek”

Nevalidní vstup

- jakýkoliv řetězec, který neodpovídá záznamu města v db
- prázdný string

Místo příletu

Validní vstup

- jeden nebo více vybaných validních letišť
 - vybrané město odpovídá záznamu v databázi
 - zobrazí se jako “štítek”
 - vybrané město

Nevalidní vstup

- jakýkoliv řetězec, který neodpovídá záznamu města v db
- prázdný string

Datum odletu

Validní vstup

- trojice čísel odpovídajících předepsanému formátu datumu
 - den
 - měsíc
 - rok

Datum příletu (v případě zpáteční letenky)

Validní vstup

- trojice čísel odpovídajících předepsanému formátu datumu
 - den
 - měsíc
 - rok

Výběr rozmezí 3 dnů

Validní vstup

- boolean hodnota

Nevalidní vstup

- nepřítomnost hodnoty - NULL
- hodnota jiná, než boolean (true, false)

Výběr pasažerů

Validní vstup

- maximální součet osob: 9
- minimální součet osob: 1
- počet novorozenců nepřesahuje počet dospělých
- věk jednotlivých pasažerů odpovídá věku vybrané třídy
 - dospělý 16 let a více
 - mládežník mezi 12 a 15 lety staří
 - dítě mezi 2 a 11 lety staří
 - novorozenec mezi 0 a 23 měsíci stáří

Nevalidní vstup

- celkový počet osob větší než 9
- celkový počet osob menší než 1
- počet novorozenců větší než počet dospělých
- věk jednotlivých pasažerů neodpovídá věku vybrané třídy
 - dospělý, mládežník, dítě, novorozenec

Výběr třídy kupé

- řetězec odpovídající číselníku aplikace
 - třídy: ekonomická, bussiness

Kombinace testovacích dat

Vezměme tři vstupy z vyhledávacího formuláře na hlavní stránce.

Označme výroky:

A = Datum odletu je validní

B = Datum příletu je validní

C = Místo příletu je validní

Decisions - Je A and B and C and D and E and F and G and H and I and J and K and L and M and O and P validní?

MC/DC

výstup	1	0
A	111	011
B	111	101
C	111	110

Celkem 3 testovací scénáře.

C/DC

výstup	A	B	C
1	1	1	1
0	0	0	0

Celkem 2 testovací scénáře

CC

výstup	A	B	C
1	1	1	1
0	0	0	0

Celkem 2 testovací scénáře

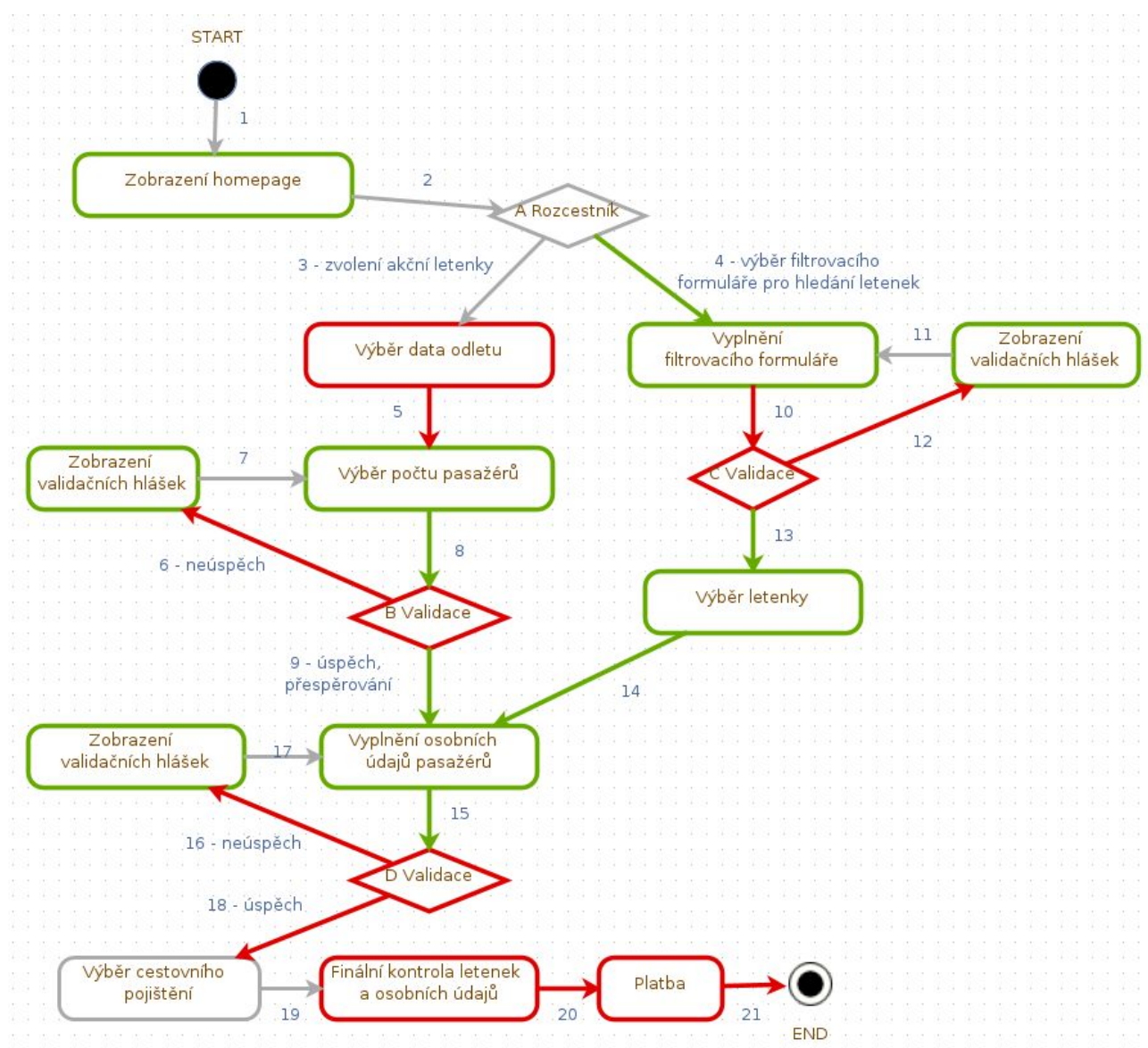
DC

výstup	A	B	C
1	1	1	1
0	0	0	0

Celkem 2 testovací scénáře

Process testing

Následující aktivita diagram zobrazuje proces koupě letenky skrz výše zmíněné komponenty, tedy: 1) formulář pro filtrování a vyhledávání letenek 2) nabídka akčních letenek. A dále pak 3) proces vyplnění osobních údajů pasažera, pojištění a samotná platba. Protože spolu procesy úzce souvisí, považuji za vhodné je prezentovat jedním diagramem.



Větvící body jsou označeny velkým písmenem uvnitř uzlu.

Pokrytí scénářů

Test depth level = 2.

Větvící bod	Vstupní akce	Výstupní akce
Start		1
A	2	3, 4
B	8	6, 9
C	10	12, 13
D	15	16, 18
End	21	

Větvící bod	Kombinace pro test
A	2-3, 2-4
B	8-6, 8-9
C	10-12, 10-13
D	15-16, 15-18

Možné testovací průchody s plným pokrytím (branch coverage):

Test	Sekvence hran
1.	1-2-3-5-8-6-7-8-9-15-16-17-15-18-19-20-21
2.	1-2-4-10-12-11-10-13-14-15-18-19-20-21

Data consistency

Důležitými datovými objekty na webu, který spravuje letenky jsou jednoznačně informace o dostupnosti letů, které web prezentuje uživateli. Tyto informace se mění každou vteřinou a jejich aktuálnost úzce ovlivňuje jak poskytovatel služby - tedy Pelikán.cz, tak poskytovatel daných letů. Stoprocentní konzistence v případě takto rozsáhlé infrastruktury, tedy jedné služby a desítek třetích stran, je téměř nemožná. Už proto, že odběratelem ze zmíněných třetích stran není pouze Pelikán.cz, ale široké množství dalších webů. Právě proto se služba snaží maximalizovat uživatelský zážitek, zjednodušit průchod obvyklými use-casy a částečně zvýšit informovanost uživatele krátkodobé platnosti letenek.

1)

Vzorkem pro testování konzistence je dostupnost letu při výběru akční letenky. Akčních letenky jsou zejména sezónní záležitost. Pro web Pelikán to znamená shromáždění výhodných termínů s předstihem dvou až tří měsíců. Pro datovou konzistenci, která může znepříjemnit uživatelský zážitek a tedy přimět uživatele, aby se obrátil na jinou službu, je to poměrně klíčový bod. Důležité je zmínit, že i doba čekání na vyřízení požadavku vysoce ovlivňuje spokojenost uživatele se službou.

Zjednodušené workflow výběru akčních letenek uživateli:

1. Uživatel si vybere akční destinaci na homepage
2. Dostaneme se mu tabulky s jednotlivými daty odletu/příletu a cenou
3. Uživatel si vybere datum odletu, příletu a potvrdí
4. Proběhne přesměrování na vyplnění osobní údajů
5. Vyplnění osobních údajů
6. Výběr pojištění
7. Platba

Tedy workflow, které odpovídá jedné cestě z výše uvedeného diagramu aktivit.

Typickým ošetřením konzistence by byla neustálá kontrola dostupnosti letů a workflow by se změnilo následovně.

1. *Kontrola dostupnosti všech prezentovaných akčních letenek*
2. Uživatel si vybere akční destinaci na homepage
3. *Kontrola dostupnosti všech vybraných letenek*
4. Dostaneme se mu tabulky s jednotlivými daty odletu/příletu a cenou
5. *Kontrola dostupnosti letenek*
6. Uživatel si vybere datum odletu, příletu a potvrdí
7. *Kontrola dostupnosti letenky*
8. Proběhne přesměrování na vyplnění osobní údajů
9. *Kontrola dostupnosti letenky*
10. Vyplnění osobních údajů
11. *Kontrola dostupnosti letenky*
12. Výběr pojištění
13. *Kontrola dostupnosti letenky*
14. Platba

Tedy každému kroku by předcházelo vyžádání informace od třetí strany, zda je informace aktuální. V případě 1. bodu by kontrola znamenala shromáždění desítek až stovek informací a to jenom pro načtení hlavní stránky. Je tedy zřejmé, že konzistence v prvních bodech workflow musí být částečně relaxovaná. Řešením je výstižně informovat uživatele o změně částečné změně, či dostupnosti ve chvíli, kdy ho daná letenka zaujme a vybere si ji. Část workflow, kde se pracuje s konkrétní letenkou musí být samozřejmě bezchybná a testem konzistence je při každém kroku provést kontrolu s třetí stranou. Pokud kontrola proběhne v pořádku, pokračuje se dál, pokud naopak, informuje se uživatel. Tedy výsledné workflow:

1. Uživatel si vybere akční destinaci na homepage
2. Dostaneme se mu tabulky s jednotlivými daty odletu/příletu a cenou
3. Uživatel si vybere datum odletu, příletu a potvrdí
4. *Kontrola dostupnosti letenky*
5. Proběhne přesměrování na vyplnění osobní údajů
6. *Kontrola dostupnosti letenky*
7. Vyplnění osobních údajů
8. *Kontrola dostupnosti letenky*
9. Výběr pojištění
10. *Kontrola dostupnosti letenky*
11. Platba

2)

Datovým objektem, se kterým se v Pelikánovi pracuje, je vyhledávací filtr letenek. Po zvolení filtru následuje přesměrování na samostatnou stránku, na které je možné procházet letenky odpovídající zvolenému filtru. Konzistence dat tedy spočívá v tom, jestli filtrovací data doputovala do vyhledávacího mechanismu správně (za předpokladu, že filtrovací mechanismus je bezchybný).


Testem konzistence dat v tomto případě je zvolení některého filtru a kontrola prezentovaných letenek. Opakování tohoto procesu po aktualizaci filtru. Dále to samé po

obnovení stránky.


ZPĚTEČNÍ

JEDNOSMĚRNÁ


NÁVRAT Z JINEHO MĚSTA




Vídeň




Praha




Přidat letiště




Londýn






Od: DD . MM . RRRR

Do: DD . MM . RRRR



1 Dospělý, Ekonomická



HLEDEJ

☒

Hledáte nejlevnější letenku? Podívejte se na okolní dny (+/-3 dny)

Dnes sme pro Vás našli: **2502** letenek

NEJLEVNĚJŠÍ
od 1 396 Kč

NEJRYCHLEJŠÍ
Trvání letu : 01h 52m

PREFEROVANÉ DATUM
od 2 948 Kč

 NEJLEPŠÍ
od 1 396 Kč

Počet přestupů

☐ Bez přestupu 1 396 Kč

☒ Max. 1 přestup 4 286 Kč

☐ Libovolný počet 1 396 Kč

<div style="text-align: center;">+ 2 DNY</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: left;"> 18.2.2019 Pondělí </div> <div style="text-align: center;"> Vídeň 06:35 Vienna Intl Arpt (VIE) </div> <div style="text-align: right;"> 02h 05m → Prímý let </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: left;"> 07:40 Londýn Stansted Arpt (STN) </div> <div style="font-size: 2em; color: orange;">></div> </div>	<div style="text-align: right; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">1 396 Kč</div> <div style="text-align: right; font-size: 0.8em; color: gray;">Celková cena na osobu včetně všech poplatků</div>
<div style="display: flex; align-items: center;"> Odbavené zavazadlo : Za příplatek </div> <div style="float: right; text-align: right;"> Ekonomická </div>	
POKRAČOVAT >	

Detaily letů

Okolní dny

DATUM ODCHODU

- ☐ 15.02.2019 PÁ 2 373 Kč
- ☒ 16.02.2019 SO 1 592 Kč
- ☐ 17.02.2019 NE 1 604 Kč
- ☐ 18.02.2019 PO 1 396 Kč
- ☐ 19.02.2019 ÚT 1 604 Kč

<div style="text-align: center;">+ 2 DNY</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: left;"> 18.2.2019 Pondělí </div> <div style="text-align: center;"> Vídeň 06:35 Vienna Intl Arpt (VIE) </div> <div style="text-align: right;"> 02h 05m → Prímý let </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: left;"> 07:40 Londýn Stansted Arpt (STN) </div> <div style="font-size: 2em; color: orange;">></div> </div>	<div style="text-align: right; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">1 396 Kč</div> <div style="text-align: right; font-size: 0.8em; color: gray;">Celková cena na osobu včetně všech poplatků</div>
<div style="display: flex; align-items: center;"> Odbavené zavazadlo : Za příplatek </div> <div style="float: right; text-align: right;"> Ekonomická </div>	
POKRAČOVAT >	

Showcase testovacích scénářů

Předmětem testování v tomto projektu je v první řadě průchod nákupu letenky v akční nabídce. Tedy pouze automatické testy na úrovni uživatelského rozhraní - frontend. Testy využívají návrhového vzoru Page Object.

Zajímavým faktorem webu je jeho různorodá responzivita pro různé prohlížeče. Tím se testování uživatelského rozhraní částečně ztěžuje.

PassengerInformationPageTest - úspěšný průchod celým nákupem letenky (kromě platby)

PelikanHomepageTest - testuje úspěšné načtení homepage s klíčovými komponentami

SalesTicketDatePickTest - testuje možnosti výběru datumů letu

SalesTicketPersonPickTest - testuje mezní hodnoty počtů osob

▼ ✓ Default Suite	1 m 49 s 238 ms
▼ ✓ mastering-selenium-testng	1 m 49 s 238 ms
▼ ✓ PassengerInformationPageTest	27 s 151 ms
✓ successfulWalkThrough	3 s 329 ms
▼ ✓ PelikanHomepageTest	8 s 675 ms
✓ czechHomepageLanded_successful	5 s 576 ms
✓ salesTicketsListIsPresent	82 ms
✓ ticketSearchIsPresent	93 ms
▼ ✓ SalesTicketDatePickTest	26 s 476 ms
✓ choosingDateChangesPrice_successful	580 ms
✓ choosingIncorrectDateChangesPrice_unsuccessful	67 ms
✓ choosingInvalidDateChangesPrice_unsuccessful	437 ms
✓ choosingReturnDateDeselectsStartDate_successful	479 ms
▼ ✓ SalesTicketPersonPickTest	46 s 936 ms
✓ addingAdultDoublesThePrice	165 ms
✓ cantGoToNegativeNumberOfPersons	655 ms
✓ moreThanMaximumNotAllowed	757 ms
✓ numberOfToddlersFitsTheAdults	418 ms
✓ zeroPeopleZeroPrice	298 ms

Projekt je dostupný na githubu: <https://github.com/fatevil/pelikan-selenium>