

Semestrální práce z předmětu Testování Software (TS1) studenta Vladimira Zubkova, FEL program SIT, 2. semestr.

Zadání:

Požadavky	Popis	Příprava	Body
Návrh testovací strategie			
Popis aplikace	Popište funkcionalitu aplikace.	V	1
Testovací strategie	Vytvořte přehled částí aplikace.	V	1
	Prioritizujte části aplikace.	V	1
	Vypracujte test-levels.	V	1
Testovací scénáře			
Testy vstupů	Vyberete dva* netriviální vstupy aplikace (např. formulář, rest rozhraní, signatura metody).		
	Nevoďte přihlašovací, registrační a podobné triviální formuláře.		
	Konzultujte se cvičícím při výběru aplikace.		
	Pro každý vstupní parametr analyzujte EC a určete mezní podmínky (pokud možno).	V	2
	Vytvořte kombinace testovacích dat technikou pairwise-testing.	V	2
Testy průchodů	Vytvořte diagramy pro 2* procesy ve vaší aplikaci.	V	2
	Vytvořte procesní testy z těchto diagramů s TDL 2.	V	2
Detailní testovací scénáře	Vytvořte 2* detailní testovací scénáře.	V	2
Implementace testů			
Selenium	10 Selenium testů (každý za 1 bod)	Část.	10
	Data provider (CSV) pro minimálně 3 testy (každý za 2 body)	Část.	6

Testovaná aplikace: <https://www.demoblaze.com/index.html>

Výsledek, Git: <https://github.com/zubkovla/TS1-Semestralka>; video prezentace (32 min, spuštění testů na 22 min.):

https://drive.google.com/file/d/1aVzalJin2P-rSE1e_kyiP322YXAfvauS/view?usp=sharing

Řešení:

- Návrh testovací strategie

Testovací strategie ve stručné formě podává informace o tom, jaké části systému otestovat, s jakou intenzitou, jakými technikami, proč, kdo to bude dělat? Obsahuje projekt testů a jejich základní plán.

→ Popis aplikace a testovací strategie:

Základem popisu aplikace je seznam funkcí testovaného systému, je také vhodné disponovat požadavky, využívanými procesy, uvedením modulu, který požadavek implementuje, případně uvedení odkazu na dokumentaci, která popisuje požadavek či část systému.

Naši aplikaci je elektronický obchod (e-shop) s elektronikou bez blíže specifikovaných požadavků. V podstatě, kromě funkcí nemáme přehled o požadovaných kvalitativních charakteristikách v ohledu bezpečnosti a uživatelské přívětivosti, procesech, odpovídajících požadavcích a souvisejících modulech.

Strukturovaný popis testovaného systému a přehled částí aplikace:

Kvalitativní charakteristika	Proces	Požadavek (z nich plynou testovací scénáře), obsahující funkce aplikace	Část systému (infrastrukturní část)
Bezchybná funkcionality	Komunikace s klientem	Je možná registrace uživatele	Klientský modul
		Je možné přihlášení uživatele	
		Je možný odhlášení uživatele	
		Je možné odeslání kontaktního formuláře	
		Je možné zobrazení a přehrání videa, vč. „fullscreen“	
	Prodej	Je možné přecházení mezi kategoriemi výrobků, výběr jednotlivých výrobků, přidání jich do koše, zobrazení koše, vymazání položek, objednání zboží. Při objednávání se musí uvádět správný datum objednávky.	
Bezpečnost	Prodej	Odhlášení uživatele je bezpečné	

Prioritizace částí systému:

Úrovně možného poškození a pravděpodobnosti selhání – vysoké (H), střední (M), nízké (L)

Proces	Požadavek / funkce	Možné poškození	Vysvětlení dopadu	Část systému	Pravd. selhání	Vysvětlení pravd.	Třída rizika
Komunikace	Registrace	H	Omezení přístupu novým uživatelům	Klientský modul	M	Střední zkušenosti s technologií	B
	Přihlášení	H	Omezení přístupu stávajícím uživatelům		M	Střední zkušenosti s technologií	B
	Odhlášení	H	Ztráta reputace		L	Silné zkušenosti s technologií	B
	Odeslání zprávy	L	Zamezení kontaktu touto cestou		M	Střední zkušenosti s technologií	C
	Přehrání videa	L	Neefektivní marketing		H	Malé zkušenosti s technologií videa	C
Prodej	Nákup se všemi souvisejícími funkcemi	H	Ztráta zisku, ztráta reputace		H	Malé zkušenosti s technologií implementace	A
Bezpečnost	Odhlášení	H	Zveřejnění osobních údajů		L	Silné zkušenosti s technologií	B

Určení třídy rizika: A, B, C:

		Pravděpodobnost selhání		
		Vysoká (H)	Střední (M)	Nízká (L)
Možné poškození v případě selhání	Vysoké (H)	A	B	B
	Střední (M)	B	B	C
	Nízké (L)	C	C	C

Úrovně testování:

<i>Kvalitativní charakteristiky</i>	Třída rizika	Úrovně testování				
Část systému, funkce		Revize	Vývojářské testy	Systémové testy	UAT	Test v produkci
<i>Bezchybná funkcionality</i>						
Registrace	B		vysoká	nízká	vysoká	ano
Přihlášení	B		vysoká	nízká	střední	ano
Odhlášení	B		střední	nízká	nízká	ano
Odeslání zprávy	C		střední	střední	nízká	
Přehrání videa	C		střední	střední	nízká	
Nákup se všemi souvisejícími funkcemi	A	ano	vysoká	vysoká	vysoká	ano

V našem případě při implementaci Selenium-testů se jedná o systémovou úroveň testování.

- Testovací scénáře

- Testy vstupů pro formulář při prodeji

Prodejní formulář obsahuje tato pole, na jejichž základě stanovujeme třídy ekvivalence a mezní podmínky:

Pole	Typ třídy ekvivalence	Mezní podmínky, pokud jsou
Name	Diskrétní	nejsou
Country	Diskrétní	nejsou
City	Diskrétní: {Praha, Londýn, Brasília}	nejsou
Credit card	Diskrétní	nejsou
Month	Interval	1 a 12
Year	Interval	1900 a 2022 (z byznys pohledu)

Kombinace testovacích dat technikou pairwise-testing

Máme jenom dvě třídy ekvivalence se dvěma mezními podmínkami a jednou třídou ekvivalence s diskrétními hodnotami.


Kompletní pokrytí:

Měsíc	Rok	Město
1	1900	Praha
1	1900	Londýn
1	1900	Brasília
1	2022	Praha
1	2022	Londýn
1	2022	Brasília
12	1900	Praha
12	1900	Londýn
12	1900	Brasília
12	2022	Praha
12	2022	Londýn
12	2022	Brasília



Pairwise kombinace:

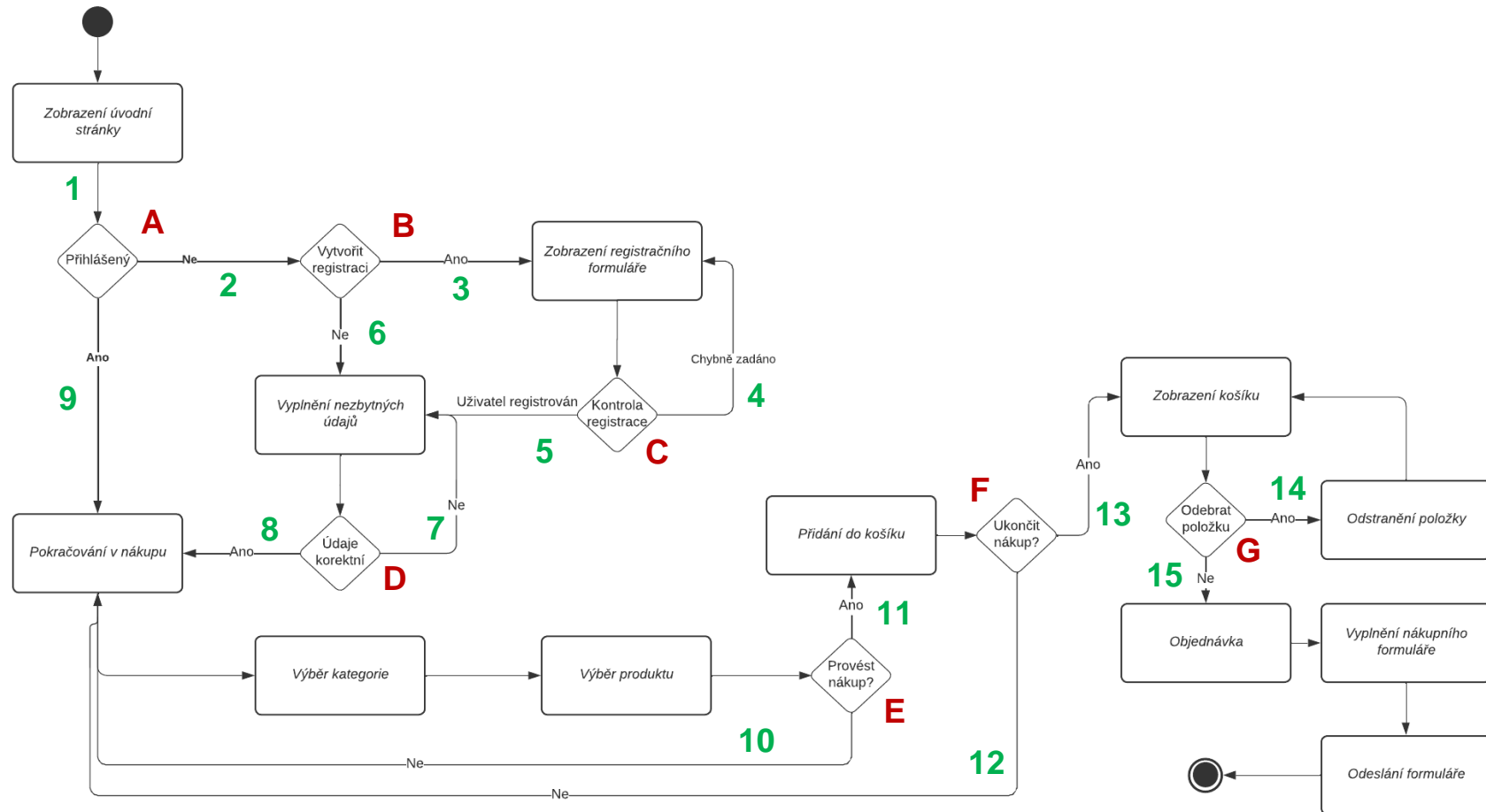
Město	Měsíc	Rok
Praha	1	1900
Praha	12	2022
Londýn	1	2022
Londýn	12	1900
Brasília	1	1900
Brasília	12	2022



1. První sloupec s atributem s největším počtem opcí,
2. Střídající se opce následujícího atributu pro tvorbu kombinace „každý s každým“, kontrola s předchozími sloupci

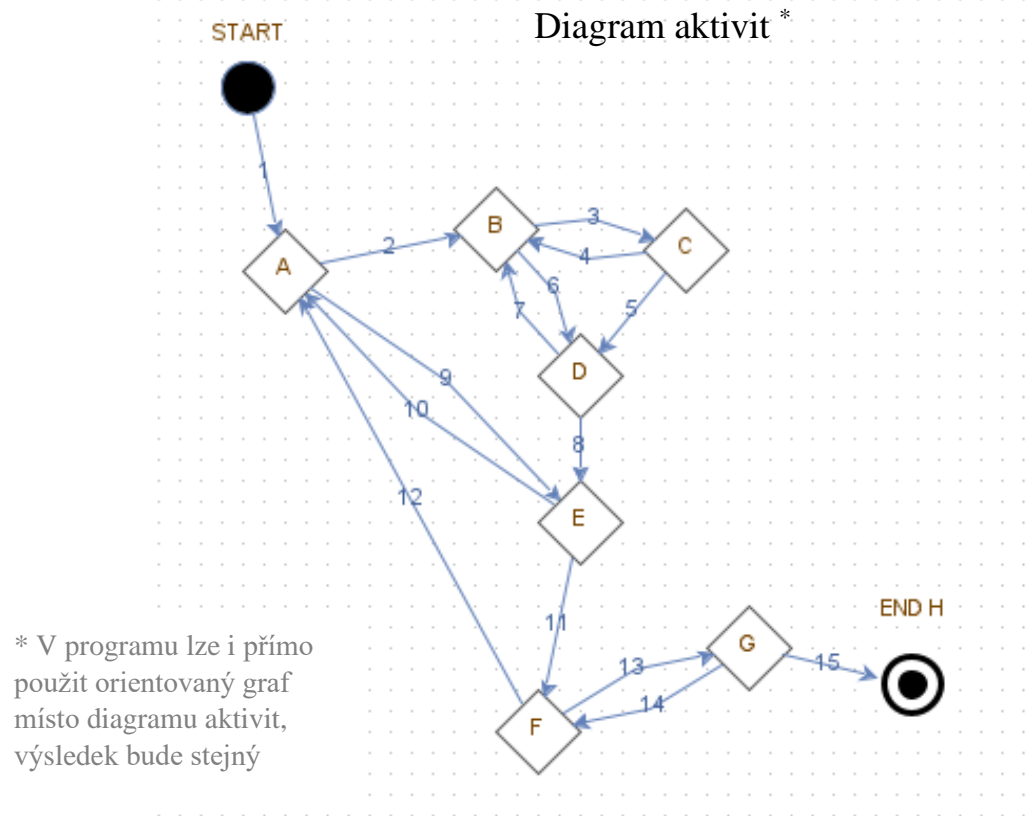
→ Testy průchodů

Diagram procesu nákupu v e-shopu



Při tvorbě orientovaného grafu se navazuje jen na větvící (rozhodovací) body, ostatní body se ignorují (viz. další stránky).

Procesní testy z diagramu s TDL 2 (výstup programu Oxygen)



Průchody

Node	Sub-combinations of edges
G	13 - 14 13 - 15
A	1 - 2 1 - 9 10 - 2 10 - 9 12 - 2 12 - 9
B	2 - 3 2 - 6 4 - 3 4 - 6 7 - 3 7 - 6
E	9 - 10 9 - 11 8 - 10 8 - 11
F	11 - 12 11 - 13 14 - 12 14 - 13
D	6 - 7 6 - 8 5 - 7 5 - 8
C	3 - 4 3 - 5

Scénáře průchodů

No.	Test sequence
1	1 - 2 - 3 - 4 - 3 - 5 - 7 - 3 - 4 - 6 - 7 - 6 - 8 - 10 - 2 - 6 - 7 - 3 - 5 - 8 - 11 - 12 - 2 - 3 - 4 - 3 - 5 - 7 - 6 - 8 - 10 - 9 - 10 - 2 - 6 - 7 - 3 - 4 - 6 - 8 - 11 - 13 - 14 - 12 - 9 - 11 - 12 - 2 - 3 - 5 - 8 - 10 - 9 - 10 - 2 - 6 - 7 - 6 - 8 - 11 - 13 - 15
2	1 - 9 - 10 - 2 - 3 - 4 - 3 - 5 - 7 - 3 - 4 - 6 - 7 - 6 - 8 - 10 - 9 - 11 - 12 - 2 - 6 - 7 - 3 - 5 - 8 - 11 - 13 - 14 - 13 - 15

→ Detailní testovací scénář kontroly datové konzistence

CRUD matice

p. č.	Testovací položka	Kategorie zboží	Zboží	Uživatel	Objednávka
1	Založení kategorie	C			
2	Založení zboží	R	C		
3	Založení uživatele			C	
4	Vytvoření objednávky	R	R	R	C
5	Zobrazení profilu uživatele			R	
6	Aktualizace ceny zboží		U		
7	Aktualizace názvu zboží	R	U		
8	Aktualizace údajů uživatele			U	
9	Aktualizace názvu kategorie	U			
10	Výpis stránky zboží	R	R		
11	Výpis katalogu	R	R		
12	Výpis objednávky				R
13	Odstranění zboží z objednávky	R	D	R	U
14	Přidání zboží do objednávky	R	R	R	U
15	Provedení objednávky	R	R	R	R
16	Storno objednávky				D
17	Odstranění kategorie	D			
18	Odstranění zboží		D		
19	Odstranění uživatele			D	

Scénáře (C-R-U-R-D-R) pro kontrolu zachování konzistence dat:

- Kategorie zboží: 1C-2R-9U-10R-17D-10R-11R
- Zboží: 2C-4R-6U-14R-7U-15R-18D-10R-11R-13D-10R-11R

- Uživatel: 3C-4R-8U-5R-19D-5R

- Objednávka: 4C-12R-13U-12R-14U-12R-15R-12R
4C-12R-16D-12R

- Implementace testů

→ Selenium testy

1 Registrace

Parametr	Obsah
ID testu	1
Název testu	Registrace uživatele
Hloubka detailu	Střední
Shrnutí testu	Zadání jména a hesla registrujícího se uživatele, pozitivní průchod
Popis testu	Registrující se uživatel zadá jméno a heslo
Vstupní podmínky	Žádné
Testovací data	Jméno: „ThisIsTheTest“, heslo: „ThisIsTheTest“.
Očekávaný výsledek	Otevře se okno s hláškou: „Sign up successful.“

2 Přihlášení

Parametr	Obsah
ID testu	2
Název testu	Přihlášení uživatele
Hloubka detailu	Střední
Shrnutí testu	Zadání jména a hesla registrovaného uživatele, pozitivní průchod
Popis testu	Registrovaný uživatel zadá jméno a heslo
Vstupní podmínky	Žádné
Testovací data	Jméno: „ThisIsTheTest“, heslo: „ThisIsTheTest“.
Očekávaný výsledek	Objeví se element s řetězcem: „Welcome ThisIsTheTest“

3 Odhlášení

Parametr	Obsah
ID testu	3
Název testu	Odhlášení uživatele
Hloubka detailu	Střední
Shrnutí testu	Přihlášený uživatel bude odhlášen, pozitivní průchod
Popis testu	Přihlášený uživatel zmačkne element s textem „Log out“
Vstupní podmínky	Uživatel je přihlášen
Testovací data	Jméno: „ThisIsTheTest“, heslo: „ThisIsTheTest“.
Očekávaný výsledek	Na nové stránce bude element s textem: „Log in“

4 Odeslání zprávy

Parametr	Obsah
ID testu	4
Název testu	Odeslání kontaktního formuláře
Hloubka detailu	Střední
Shrnutí testu	Zadání jména, emailové adresy a zprávy do pole formuláře, pozitivní průchod
Popis testu	Uživatel zadá do pole formuláře emailovou adresu, jméno a zprávu a odešle formulář
Vstupní podmínky	Žádné
Testovací data	Jméno: „ThisIsTheTest“, Email: „ThisIsTheTest@ThisIsTheTest.com“, Zpráva: „ThisIsTheTest“.
Očekávaný výsledek	Otevře se okno s hláškou: „Thanks for the message!!“

5 Přehrání videa

Parametr	Obsah
ID testu	5
Název testu	Přehrání videa
Hloubka detailu	Malá
Shrnutí testu	Uživatel otevře video přehrávač a ovládá video, pozitivní průchod
Popis testu	Uživatel si vypne a zapne v přehrávači zvuk, změni stav přehrávače
Vstupní podmínky	Žádné
Testovací data	Nejsou
Očekávaný výsledek	Musí být pozorován

6 Nákup se všemi souvisejícími funkcemi, parametrizovaný test s poskytnutím dat v CSV

Parametr	Obsah
ID testu	6
Název testu	Nákup v obchodě
Hloubka detailu	Detailní
Shrnutí testu	Přidání různých položek zboží do koše, odstranění položky z koše, provedení objednávky, pozitivní průchod
Popis testu	Uživatel přidá do koše tři položky: 'Samsung galaxy s6', 'Sony vaio i5', 'ASUS Full HD', následně odstraní první položku z koše a provede objednávku, do objednávacího formuláře do příslušných polí zadá testovací data
Vstupní podmínky	Žádné
Testovací data	Name: „ThisIsTheTest“, Country: „ThisIsTheTest“, City: parametr-1, Credit card: „ThisIsTheTest“, Month: parametr-2 Year: parametr-3
Parametrizována data:	@CsvSource({ "Praha,1,1900", "Praha,12,2022", "Londýn,1,2022", "Londýn,12,1900", "Brasília,1,1900", "Brasília,12,2022" })
Očekávaný výsledek	Otevře se okno s hláškou: „Thank you for your purchase!“

7 Rozšířený nákup se všemi souvisejícími funkcemi, parametrizovaný test s poskytnutím dat v CSV

Validní třídy ekvivalence:

- Produkt kategorie „Telefony“: „Samsung galaxy s6“, „Sony xperia z5“, „Nexus 6“
- Produkt kategorie „Počítače“: „Sony vaio i5“, „MacBook Pro“
- Produkt kategorie „Monitory“: „Apple monitor 24“, „ASUS Full HD“
- Město: „Praha“, „Londýn“, „Brasília“
- Měsíc: 1, 12
- Rok: 1900, 2022

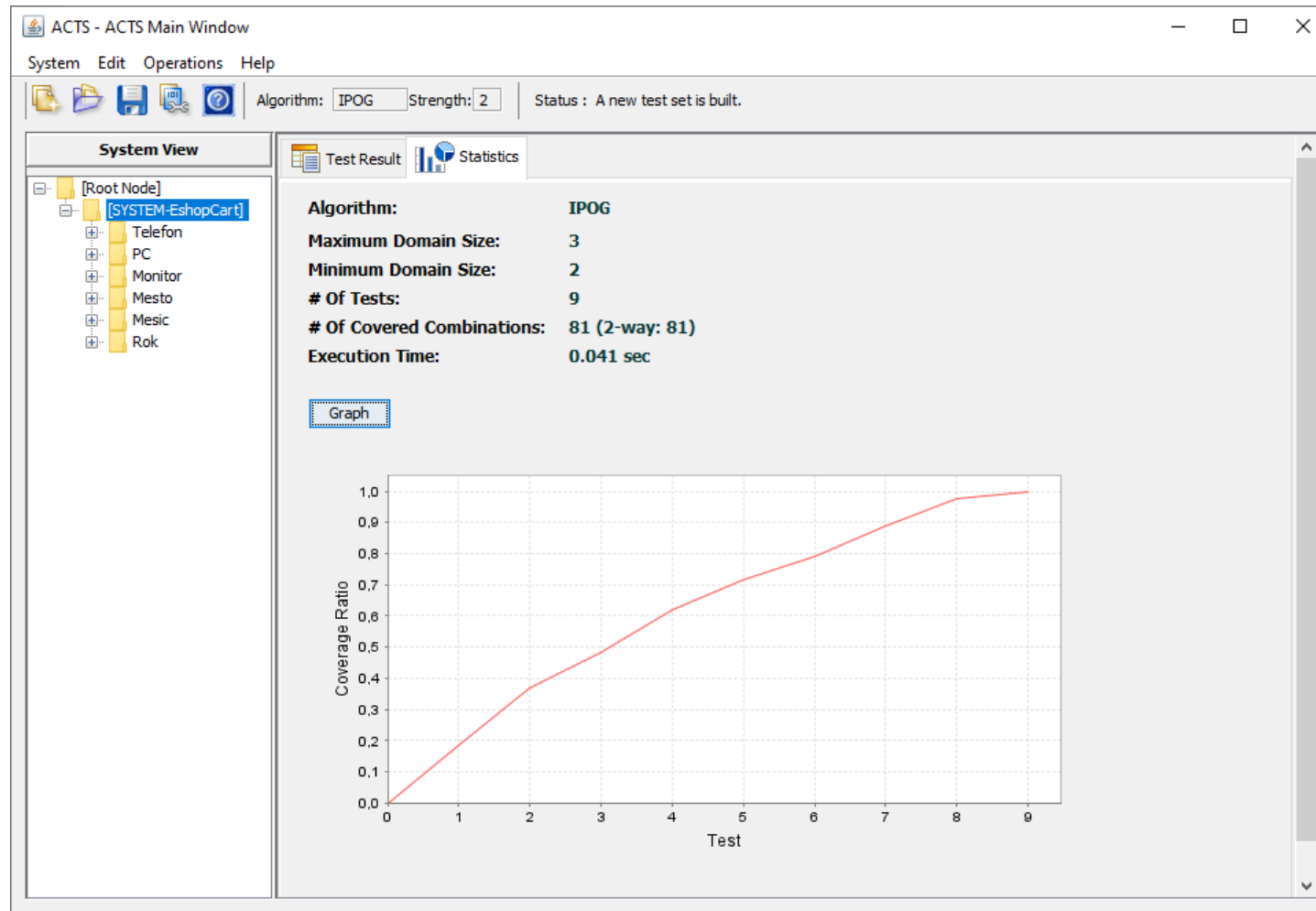
Celkem pro metodu MCC: $3 \times 2 \times 2 \times 3 \times 2 \times 2 = 144$ scénářů.

Zadaní úlohy k řešení metodou pairwise v programu ACTS

	Telefon	PC	Monitor	Mesto	Mesic	Rok
1	Samsung galaxy s6	MacBook Pro	ASUS Full HD	Praha	12	2022
2	Samsung galaxy s6	Sony vaio i5	Apple monitor 24	Londýn	1	1900
3	Samsung galaxy s6	MacBook Pro	Apple monitor 24	Brasília	12	1900
4	Sony xperia z5	Sony vaio i5	ASUS Full HD	Praha	1	2022
5	Sony xperia z5	MacBook Pro	Apple monitor 24	Londýn	12	2022
6	Sony xperia z5	Sony vaio i5	ASUS Full HD	Brasília	1	1900
7	Nexus 6	MacBook Pro	Apple monitor 24	Praha	1	1900
8	Nexus 6	Sony vaio i5	ASUS Full HD	Londýn	12	2022
9	Nexus 6	MacBook Pro	ASUS Full HD	Brasília	1	2022

Celkem 9 scénářů.

Analýza pokrytí přidáním každého dalšího scénáře v programu ACTS:



Výstup programu ACTS:

```
# ACTS Test Suite Generation: Tue Jun 07 17:53:08 CEST 2022
# '*' represents don't care value
# Degree of interaction coverage: 2
# Number of parameters: 6
# Maximum number of values per parameter: 3
# Number of configurations: 9
Telefon,PC,Monitor,Mesto,Mesic,Rok
Samsung galaxy s6,MacBook Pro,ASUS Full HD,Praha,12,2022
Samsung galaxy s6,Sony vaio i5,Apple monitor 24,Londýn,1,1900
Samsung galaxy s6,MacBook Pro,Apple monitor 24,Brasília,12,1900
Sony xperia z5,Sony vaio i5,ASUS Full HD,Praha,1,2022
Sony xperia z5,MacBook Pro,Apple monitor 24,Londýn,12,2022
Sony xperia z5,Sony vaio i5,ASUS Full HD,Brasília,1,1900
Nexus 6,MacBook Pro,Apple monitor 24,Praha,1,1900
Nexus 6,Sony vaio i5,ASUS Full HD,Londýn,12,2022
Nexus 6,MacBook Pro,ASUS Full HD,Brasília,1,2022
```

Implementace by mohla být metodou, anebo souborem CSV, například:

```
@ParameterizedTest(name = "T: {0}, PC: {1}, M: {2}, City: {3}, m: {4}, y: {5}")
```

```
@CsvFileSource(resources = "/DATA.csv", numLinesToSkip = 1, delimiter = ';')
```

```
public void MakeAnOrderTest(String phone, String computer, String monitor, String city, Integer month,
Integer year) throws InterruptedException { ... atd.
```

Popis testu č. 7

Parametr	Obsah
ID testu	7
Název testu	Nákup v obchodě
Hloubka detailu	Střední
Shrnutí testu	Přidání různých položek zboží do koše, odstranění položky z koše, provedení objednávky, pozitivní průchod
Popis testu	Uživatel přidá do koše tři položky parametrizovaných dat, následně odstraní první položku z koše a provede objednávku, do objednávacího formuláře do příslušných polí zadá testovací data
Vstupní podmínky	Žádné
Testovací data	Zboží č. 1: parametr-1 Zboží č. 2: parametr-2 Zboží č. 3: parametr-3 Name: „ThisIsTheTest“, Country: „ThisIsTheTest“, City: parametr-4, Credit card: „ThisIsTheTest“ Month: parametr-5 Year: parametr-6
Parametrizována data:	Dle výstupu programu ACTS
Očekávaný výsledek	Otevře se okno s hláškou: „Thank you for your purchase!“