

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

OBJEKTNO OBLIKOVANJE

SEMINAR:

CookForMe

CASE STUDY

Lucija Zadrija

Zagreb, veljača, 2013.

Sadržaj

1. Uvod	2
1.1. Design story	2
2. Zahtjevi	4
2.1. Popis relevantnih <i>use-case</i> -ova	4
2.2. Opis bitnijih <i>use-case</i> -ova	5
2.2.1. Unos recepta.....	5
2.2.2. Generiranje dnevnog jelovnika.....	7
2.2.3. Pretraživanje	9
1. Opis objektnog modela domene	11
2. Opis arhitekture aplikacije	14

1. Uvod

U ovom poglavlju definirani su svi zahtjevi za seminar, odnosno opis odabranog *case study*-a sa stajališta analize problema. Kako se sustav kroz proces razvoja mijenjao i rafinirao, zahtjevi koji su navedeni u nastavku poglavlja donekle se razlikuju od onih definiranih u sklopu treće domaće zadaće.

1.1. Design story

Potrebno je izgraditi aplikaciju koja će korisniku pomoći u odabiru i praćenju načina prehrane. Program mora moći za korisnika generirati jelovnik, pronaći jelo prema definiranim parametrima te omogućiti korisniku definiranje vlastitih recepata i dnevnih jelovnika. Pri tom se korisniku mora ponuditi opcija dodavanja fotografija uz recepte i namirnice. Aplikacija također mora nuditi uvid u kalorijsku vrijednost namirnica.

Glavna namjena aplikacije jest generiranje jelovnika za korisnika. Jelovnici su dnevni i sastoje se od recepata za svaki dabrani obrok u jelovniku. Dnevni jelovnici se kategoriziraju prema nazivu kojeg definira korisnik pa tako može postojati npr. božićni ili posni jelovnik.

Namirnice su kategorizirane prema vrsti (povrće, voće, meso, riba...) i uz svaku se namirnicu korisniku prikazuje njena nutritivna vrijednost (energija te količina proteina i masti). Ukoliko željene namirnice nema na popisu, korisnik je može dodati pri čemu treba unijeti njene nutritivne vrijednosti za određenu težinu u gramima te vrstu kojoj pripada. Opcionalna je mogućnost dodavanja slike i opisa uz svaku namirnicu. Ako vrsta namirnice kojoj pripada namirnica koju želimo dodati nema na popisu, korisnik može definirati novu vrstu namirnice. Bitno je napomenuti da se nova vrsta namirnice može definirati samo u kontekstu dodavanja nove namirnice, postojanje vrste namirnice ima smisla samo ako postoji definirana namirnica koja pripada toj vrsti. Za definiranu količinu odabrane namirnice može se zatražiti izračun kalorijske vrijednosti.

Korisniku se omogućuje dodavanje vlastitih recepata. Svaki recept sadrži: sastojake i način pripreme. Odjeljak sa sastojcima je zapravo popis namirnica. Za

svaku namirnicu s popisa zapisuje se i opis doziranja namirnice u okviru recepta. Recept se može upotpuniti dodavanjem slika i opisa. Recepti se kategoriziraju prema obrocima i novi obrok može se definirati samo u okviru definiranja novog recepta. Jedan se recept može pronaći u više više obroka, a obrok se može sastojati od proizvoljnog broja recepata. Također, može postojati proizvoljan broj recepata s istim imenom i na taj se način omogućuje da korisnik sustava može imati proizvoljan broj recepata za jedno jelo, npr. nekoliko recepata za Sacher tortu, što predstavlja bitnu stavku iz domene problema. Recepti se kategoriziraju prema obrocima u sklopu kojih se mogu pripremati.

Osim definiranja namirnica i recepata, korisnik može sam definirati dnevni jelovnik. Kod definiranja jelovnika korisnik dodaje recepte za svaki odabrani obrok. Kod definiranja novog dnevnog jelovnika pruža se opcionalna mogućnost unosa opisa dnevnog jelovnika. Dnevni jelovnici se kategoriziraju prema nazivu i korisniku je potrebno ponuditi mogućnost uređivanja već unesenih ili generiranih jelovnika.

Prilikom generiranja jelovnika, korisnik odabire obroke, sastojke za svaki obrok i željeni broj recepata po obroku. Korisnik ima opciju spremanja generiranog jelovnika kojemu može dodati opcionalan opis. Uz generiranje jelovnika, korisniku se nudi opcija pretraživanja namirnica, recepata i dnevnih jelovnika uz unos ključnih riječi kao što npr. vrsta namirnice ili naziv obroka.

2. Zahtjevi

2.1. Popis relevantnih *use-case*-ova

- 1) Unos namirnice
- 2) Unos recepta*
- 3) Unos novog obroka za recept
- 4) Unos dnevnog jelovnika*
- 5) Kriterijski pregled popisa namirnica
- 6) Pregled obilježja namirnice
- 7) Prikaz kalorijske vrijednosti namirnica za određenu količinu
- 8) Kriterijski pregled popisa recepata
- 9) Pregled sadržaja recepta
- 10) Pregled popisa dnevnih jelovnika
- 11) Uređivanje dnevnog jelovnika
- 12) Generiranje dnevnog jelovnika*
- 13) Spremanje generiranog dnevnog jelovnika
- 14) Pretraživanje*

*use cases koji su detaljnije obrađeni

2.2. Opis bitnijih *use-case*-ova

2.2.1. Unos recepta

Primary actor: Korisnik

Stakeholders and interests:

- Korisnik – želi jednostavan unos recepta kako bi mogao pripremati jela i jelovnike prema unijetim receptima kojima se lako pristupa unutar aplikacije

Preconditions: Nema

Postconditions: Recept je uspješno pohranjen u sustav

Main success scenario:

- 1) Korisnik odabire opciju unosa recepta
- 2) Korisnik unosi naziv recepta
- 3) Korisnik odabire obroke iz ponuđene liste obroka
- 4) Korisnik odabire namirnice iz ponuđene liste namirnica
- 5) Sustav prikazuje odabrane namirnice u popisu odabranih namirnica
- 6) Korisnik odabire namirnicu iz popisa odabranih namirnica
- 7) Korisnik unosi način doziranja za odabranu namirnicu
- 8) Korisnik sprema način doziranja za odabrane namirnice
- 9) Korisnik unosi način pripreme
- 10) Korisnik dodaje fotografiju
- 11) Sustav prikazuje naziv fotografije u listi učitanih fotografija
- 12) Korisnik odabire fotografiju iz liste učitanih fotografija
- 13) Korisnik unosi naslov odabrane fotografije
- 14) Korisnik sprema naslov odabrane fotografije
- 15) Korisnik potvrđuje unos
- 16) Sustav bilježi unos

Extensions:

3a) Korisnik odabire opciju unosa novog obroka

1. Korisnik unosi novi obrok za namirnicu

– INCLUDE use case: „Unos novog obroka za recept“

4a) Željena namirnica ne nalazi se na popisu namirnica

1. Korisnik unosi novu namirnicu

– INCLUDE use case: „Unos namirnice“

7a) Korisnik uklanja odabranu namirnicu iz liste odabranih namirnica

7ba) Lista odabranih namirnica je prazna

1. Sustav prikazuje korisniku poruku o pogrešci

7b) Nije odabrana niti jedna namirnicica koja se želi dozirati iz liste odabranih namirnica

1. Sustav prikazuje korisniku poruku o pogrešci

8a) Nije odabrana niti jedna namirnicica koja se želi dozirati iz liste odabranih namirnica

1. Sustav prikazuje korisniku poruku o pogrešci

13a) Nije učitana ili odabrana niti jedna fotografija iz popisa fotografija

1. Sustav prikazuje korisniku poruku o pogrešci

13a) Nije učitana ili odabrana niti jedna fotografija iz popisa fotografija

1. Sustav prikazuje korisniku poruku o pogrešci

15a) Korisnik ne potvrđuje unos

1a. Korisnik nastavlja s uređivanjem istog recepta

16a) Jedno ili više obaveznih polja je ostalo prazno

1a. Sustav prikazuje korisniku poruku o pogrešci

16b) Već postoji recept s istim imenom

1a. Sustav prikazuje korisniku poruku o pogrešci

2.2.2. Generiranje dnevnog jelovnika

Primary actor: Korisnik

Stakeholders and interests:

- Korisnik – želi da mu sustav ponudi jelovnik prema njegovim željama – na temelju namirnica s kojima raspolaže i obroka koje želi imati u jelovniku

Preconditions: Nema

Postconditions:

- Korisniku je prikazan generirani dnevni jelovnik ili ispisana poruka nemogućnosti generiranja jelovnika

Main success scenario:

- 1) Korisnik odabire opciju generiranja jelovnika
- 2) Korisnik odabire obroke iz liste ponuđenih obroka
- 3) Sustav prikazuje odabrane obroke u listi odabranih obroka
- 4) Korisnik unosi broj recepata za obrok iz liste odabranih obroka
- 5) Korisnik sprema broj recepata za obrok liste odabranih obroka
- 6) Korisnik odabire namirnice za obrok iz liste odabranih obroka
- 7) Korisnik sprema odabrane namirnice za odabrani obrok iz liste odabranih obroka
- 8) Korisnik odabire generiranje jelovnika
- 9) Sustav traži recepte prema zadanim parametrima
- 10) Sustav prikazuje korisniku generirani jelovnik
- 11) Korisnik sprema jelovnik

– INCLUDE use case: „Spremanje generiranog dnevnog jelovnika“

Extensions:

4a) Korisnik uklanja obrok iz liste odabranih obroka

1. Sustav uklanja obrok iz liste odabranih obroka

4ab) Nije odabran niti jedan obrok iz liste odabranih obroka pri uklanjanju obroka

1. Sustav prikazuje korisniku poruku o pogrešci

5a) Nije odabran niti jedan obrok iz liste odabranih obroka

1. Sustav prikazuje korisniku poruku o pogrešci

5b) Korisnik nije unio cijelobrojnu vrijednost za broj recepata

2. Sustav prikazuje korisniku poruku o pogrešci

6a) Korisnik ne definira namirnice za određenu kategoriju obroka

1. Sustav tretira ovu radnju kao da su odabrane sve namirnice koje se mogu naći u receptima odabranih obroka

7a) Nije odabran niti jedan obrok iz liste obroka

1. Sustav prikazuje korisniku poruku o grešci

10a) Nije pronađen niti jedan recept prema traženim parametrima

1. Sustav prikazuje korisniku poruku da nije pronašao niti jedan recept

10b) Korisnik odabire opciju prikazaivanja detalja recepta iz generiranog jelovnika

– INCLUDE use case: „Pregled sadržaja recepta“

10ba) Korisnik nije odabrao niti jedan recept iz generiranog jelovnika

1. Sustav prikazuje korisniku poruku o pogrešci

2.2.3.Pretraživanje

Primary actor: Korisnik

Stakeholders and interests:

- Korisnik – želi da mu sustav prikaže rezultate koji će odgovarati njegovim parametrima pretrage

Preconditions: Nema

Postconditions:

- Korisniku su prikazani rezultati pretrage ili ispisana poruka da nema pronađenih rezultata

Main success scenario:

- 1) Korisnik odabire opciju pretrage
- 2) Korisnik odabire jednu ili više kategorija pretrage
 - kategorija može biti namirnica, obrok, recept, dnevni jelovnik
 - svaka se kategorija pretrage traži prema nazivu
- 3) Korisnik unosi parametre pretrage
- 4) Korisnik odabire opciju pretraživanja
- 5) Sustav vrši pretraživanje prema traženim parametrima
- 6) Sustav prikazuje korisniku rezultate pretrage

Extensions:

2a) Korisnik ne odabire kategoriju pretrage

1. Sustav tretira ovaj odabir kao da su odabrane sve kategorije

3a) Korisnik ne unosi parametre pretrage

1. Sustav tretira ovaj odabir na način da će korisniku prikazati poruku da nije pronađen niti jedan rezultat pretrage

6a) Korisnik odabire opciju prikazivanja detalja pronađenih namirnica

- INCLUDE use case: „Pregled obilježja namirnice“

6ab) Korisnik nije odabrao niti jednu namirnicu iz pronađenih rezultata pretrage

1. Sustav prikazuje korisniku poruku o grešci

6b) Korisnik odabire opciju prikazivanja detalja pronađenih recepata

- INCLUDE use case: „Pregled sadržaja recepta“

6ba) Korisnik nije odabrao niti jedan recept iz pronađenih rezultata pretrage

1. Sustav prikazuje korisniku poruku o grešci

6c) Korisnik odabire opciju prikazivanja uređivanja jelovnika iz pronađenih rezultata pretrage

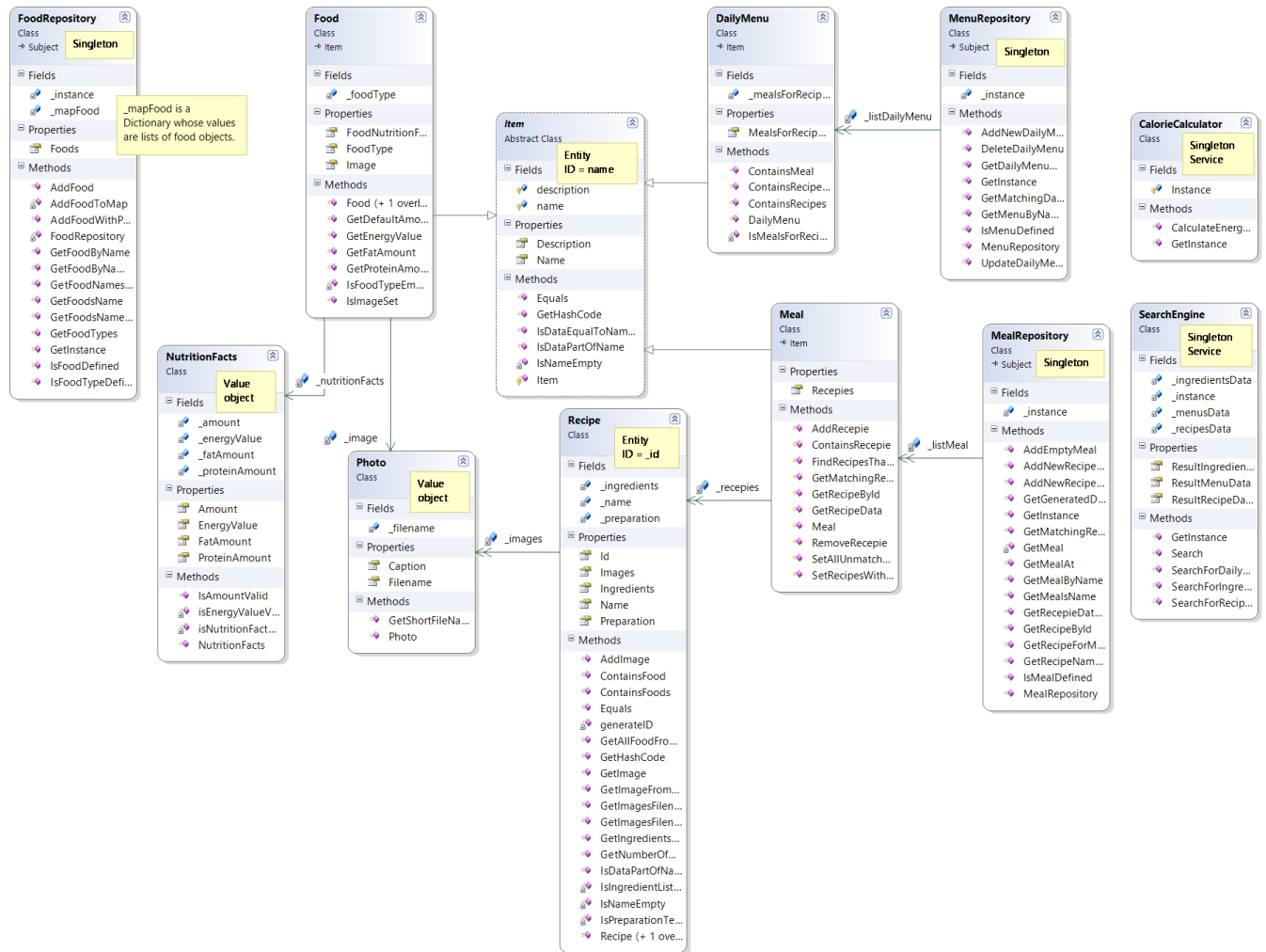
- INCLUDE use case: „Uređivanje dnevnog jelovnika“

6ca) Korisnik nije odabrao niti jedan jelovnik iz pronađenih rezultata pretrage

1. Sustav prikazuje korisniku poruku o grešci

1. Opis objektnog modela domene

Objektni model domene osmišljen i implementiran u sklopu ovog seminarskog rada prikazan je na slici Slika 1.



Slika 1 Dijagram razreda modela domene

Koncepti opisani u sklopu *case study*-a u prethodnom poglavlju ostvareni su pomoću nekoliko razreda. Koncept namirnice ostvaren je pomoću razreda `Food` koji ima reference na razrede `NutritionFacts` i `Photo` koji predstavljaju *information holder*-e za podatke o nutritivnim vrijednostima i fotografijama. Objekt razreda `Food` predstavlja entitet čiji identitet je predstavljen nazivom `_name` koji je tipa `String`. Objekti razreda `NutritionFacts` i `Photo` predstavljaju *value object*-e. Svaki objekt razreda `Food` ima pridjeljenu vrstu namirnice, tzv. `_foodType`, koji je predstavljen

nizom znakova. Objekti razreda `NutritionFacts` sadrže informacije o energetske vrijednosti te količini proteina i masti za određenu zadanu količinu u gramima (svojstvo `_amount`). Objekt razreda `NutritionFacts` postoji samo u okviru razreda `Food` (vezan je uz životni ciklus objekta razreda `Food`). Objekti razreda `Food` pohranjuju se po vrstama namirnica u mapu koja se nalazi u repozitoriju koji je ostvaren razredom `FoodRepository`. Razred `FoodRepository` ostvaren je kao `Singleton` i implementira metode za pohranu i dohvat namirnica te kriterijsko pretraživanje. Razred `CalorieCalculator` ostvaren je kao `Singleton` servis i koristi se za izračun energetske vrijednosti namirnice za zadanu količinu namirnice u gramima.

Koncepti recept i obrok ostvareni su pomoću razreda `Recipe` i `Meal`. Razred `Recipe` je entitet čiji je identitet predstavljen svojstvom `id` koje se generira u sustavu prilikom stvaranja objekta razreda `Recipe`. Ovakva definicija objekta razreda `Recipe` omogućuje spremanje više recepata s istim imenom u sustav. Kako je uz svaki recept omogućeno učitavanje više slika, objekt razreda `Recipe` ima listu referenci na objekte razreda `Photo`. Također, svaki objekt razreda `Recipe` sadrži mapu `_ingredients` koja sadrži naziv sastojka i opis doziranja u tekstualnom obliku. Razred `Meal` predstavlja obrok i svaki objekt tog razreda sadrži listu objekata razreda `Recipe` te sadrži metode za pohranu i dohvat tih objekata. Objekt razreda `Meal` je entitet čiji identitet je određen nazivom, odnosno svojstvom `name`. Objekti razreda `Meal` pohranjuju se u repozitorij koji je ostvaren razredom `MealRepository` koji je `Singleton` i sadrži metode za dohvat, pohranu i kriterijsko pretraživanje obroka i recepata.

Razred `DailyMenu` je ostvaren kao entitet s identitetom koji je definiran imenom i implementira koncept dnevnog jelovnika. Kao i objekti razreda `Food` i `Meal`, ovaj razred nasljeđuje apstraktni razred `Item` koji ima svojstva `name` i `description`. U razredu `Item` nalaze se metode koje osiguravaju da u sustavu ne postoje dva objekta razreda koji nasljeđuje razred `Item` s istim imenom. Objekt razreda `DailyMenu` sadrži mapu `_mealsForRecipesMap` u kojoj se pohranjuju identifikatori odabranih recepata za odabrane obroke, odnosno nazive obroka. Objekti razreda `DailyMenu` pohranjuju se u `Singleton` repozitoriju `MenuRepository`. Kao i ostali razredi koji

predstavljaju repozitorije, razred `MenuRepository` sadrži metode za kriterijsko pretraživanje jelovnika te spremanje i brisanje recepata iz jelovnika.

U sklopu modela domene nalazi se i Singleton servis `SearchEngine` koji se koristi za pretraživanje repozitorija prema definiranim parametrima pretrage. Na koji je način ostvareno pretraživanje bit će u kratkim crtama objašnjeno u nastavku. Pretraga uvijek započinje s pretraživanjem repozitorija s namirnicama u potrazi za namirnicama čija imena i pripadajuće vrste namirnica odgovaraju parametrima pretrage. Pronađene namirnice koriste se za pronalazak odgovarajućih recepata. Naime, u repozitoriju s obrocima traže se recepti koji sadrže pronađene namirnice. Također, parametri pretrage se uspoređuju i s nazivima recepata i obroka. Konačno, pronađeni recepti se koriste za pronalazak odgovarajućih jelovnika. Kao i u prethodnim slučajevima, parametri pretrage uspoređuju se i s nazivima jelovnika.

U model domene uključena je i datoteka *Exceptions.cs* koja sadrži razrede koji predstavljaju iznimke koje se bacaju u slučaju da se model domene nađe u nedopuštenom stanju. Ti razredi nisu prikazani na slici Slika 1 koja prikazuje dijagram razreda modela domene.

2. Opis arhitekture aplikacije

Implementirani sustav nalazi se unutar solution-a *Zadrija_Lucija_CookForMe* i sastoji se od pet projekata *CookForMeApp*, *CookForMeControllers*, *CookForMeModel*, *CookForMeTests* i *CookForMeUtil*. Sustav je implementiran korištenjem MVP oblikovnog obrasca (engl. *Model View Presenter design pattern*) pomoću kojeg se kôd koji predstavlja problem odvaja od kôda koji predstavlja problem korisniku, drugim riječima, odvaja se model domene od prezentacijskog sloja.

Implementirane form-e nalaze se unutar projekta *CookForMeApp*, dok projekt *CookForMeControllers* sadrži razred *MainWindowController* koji predstavlja *Controller* u MVP oblikovnom obrascu. Projekt *CookForMeModel* sadrži sve razrede modela domene, pri čemu su razredi koji implementiraju repozitorije smješteni u direktorij pod nazivom *Repositories*. Unutar projekta *CookForMeTests* smješteni su razredi koji sadrže *Unit* testove.

Kao što je propisano MVP oblikovnim obrascem, *View* biva obaviješten o promjenama unutar modela domene korištenjem *Observer* oblikovnog obrasca. Sučelja *IObserver* i *Subject* koja moraju implementirati razredi koji koriste *Observer* oblikovni obrazac nalaze se unutar projekta *CookForMeUtil*. *Observer* oblikovni obrazac u sklopu ovog seminara ostvaren je na način da svi repozitoriji implementiraju sučelje *Subject*, a forme koje prikazuju korisniku podatke pohranjene u repozitorijima implementiraju sučelje *IObserver* pomoću kojeg je ostvaren *decoupling* formi i repozitorija. Koje će forme biti obaviještene prilikom promjena unutar određenih repozitorija, određuje se dinamički, korištenjem metoda *Attach(IObserver)* i *Detach(IObserver)* koje su definirane unutar sučelja *Subject*. Razredi koji implementiraju forme ne implementiraju sučelje *IObserver* direktno, već implementiraju sučelje *IShow* koje implementira sučelje *IObserver* i nalazi se unutar projekta *CookForMeControllers*. Ovo sučelje se koristi kako bi razred koji predstavlja *Controller* mogao raditi s formama.

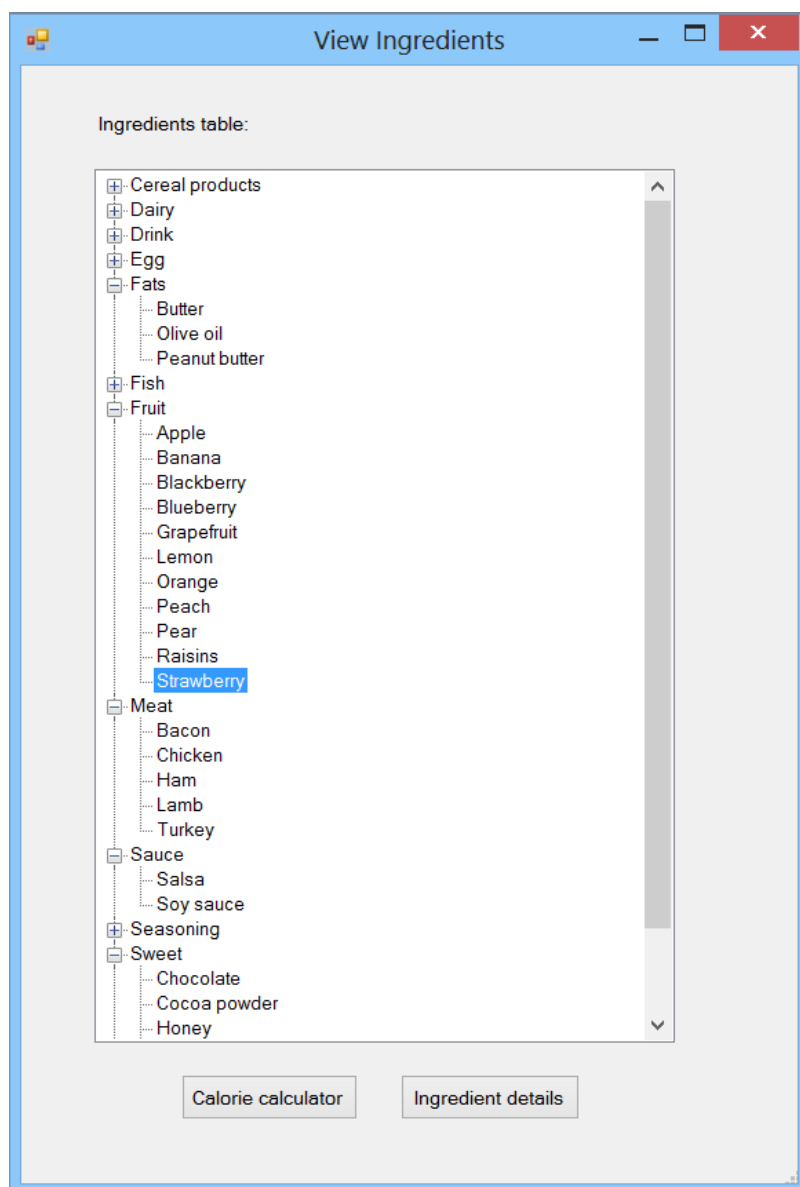
Komunikacija u sustavu odvija se na sljedeći način. *View* koji je predstavljen formama prima korisničke zahtjeve preko sučelja i prikazuje korisniku stanje modela

domene. Korisnički se zahtjevi korištenjem objekta razreda `MainWindowController` proslijeđuju do razreda modela domene, pri čemu model domene može promijeniti stanje. Rezultate izvođenja akcija u modelu *Controller* proslijeđuje do *View*-a, nakon čega se podaci prikazuju korisniku.

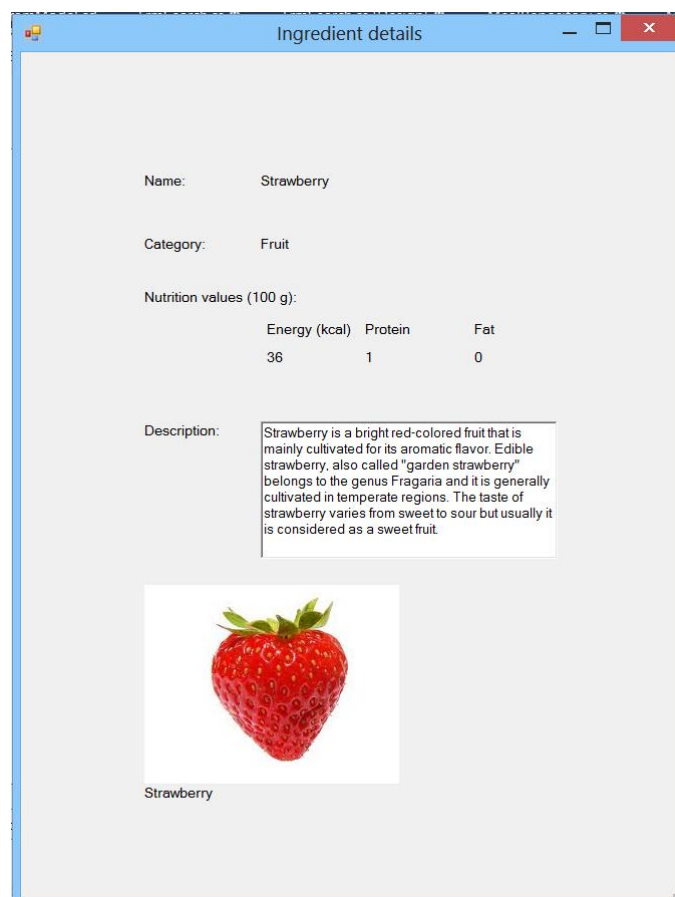
U nastavku ovog poglavlja kroz nekoliko slika prikazano je izvođenje sustava pri čemu se može vidjeti kao se model domene mijenja u skladu s korisničkim zahtjevima. Na slikama Slika 2, Slika 3, Slika 4 i Slika 5 prikazan je postupak odabira prikaza popisa namirnica i odabir namirnice Jagoda s popisa te prikaz detalja namirnice te i izračun kalorijske vrijednosti za definiranu količinu namirnice (150 g).



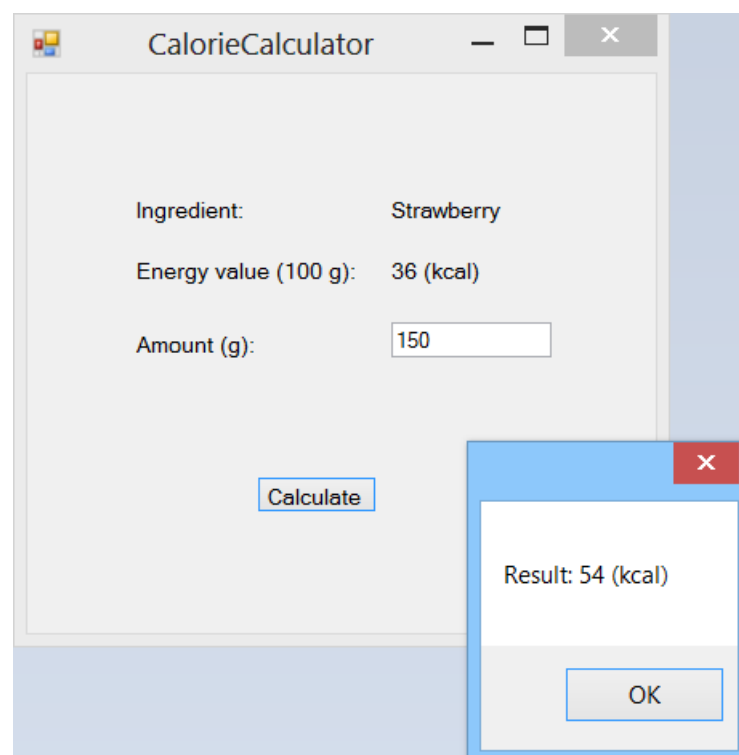
Slika 2 Glavni izbornik aplikacije i prikaz opcija za namirnice



Slika 3 Popis namirnica kategoriziranih prema vrsti namirnice

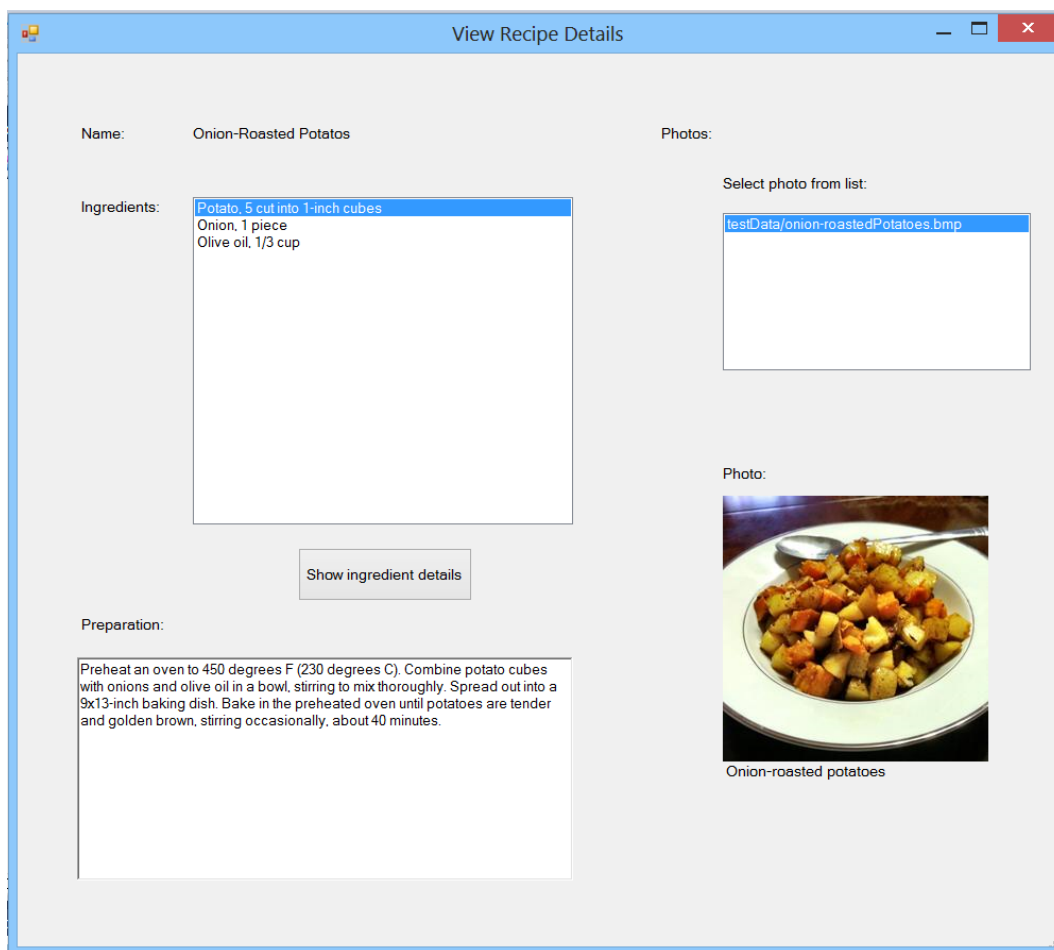


Slika 4 Detalji namirnice Jagoda



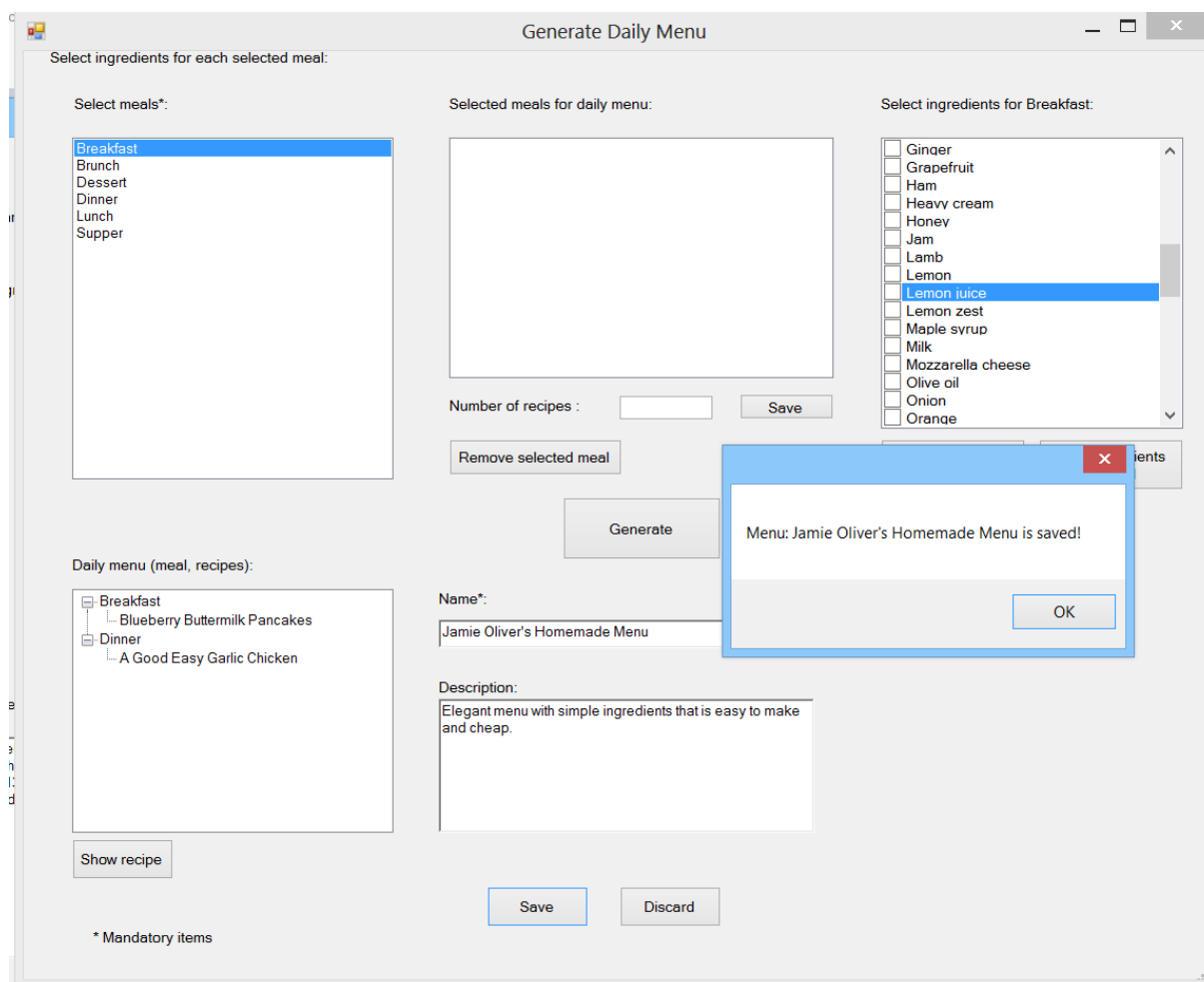
Slika 5 Izračun kalorijske vrijednosti za 150 g namirnice Jagoda

Prikaz sadržaja jednog recepta može se vidjeti na slici Slika 6.



Slika 6 Sadržaj recepta Onion-Roasted Potatos

Na slici Slika 7 prikazan je generirani dnevni jelovnik dobiven na temelju obroka *Breakfast* i sastojaka *Blueberry* i *Butter* te obroka *Dinner* i sastojka *Chicken*. Na istoj slici prikazano je spremanje generiranog obroka. Nakon pritiska tipke *Generate*, parametri koji su korišteni za generiranje se brišu iz forme.



Slika 7 Generiranje i spremanje dnevnog jelovnika

Na slikama Slika 8 i Slika 9 prikazan je jedan primjer pretraživanja. Na slici Slika 9 može se vidjeti i jelovnik *Jamie Oliver's Homemade Menu*, koji je prethodno generiran i spremljen. Također, vidimo da je pretraga „Cereal prdcts“ ipak našla namirnice i recepte iz domene *Cereal products* (namirnice *Cornstarch* i *Rice*).

The 'Search' window has a title bar with standard window controls. It contains two main sections: 'Search categories:' and 'Search parameters:'. Under 'Search categories:', there is a list with three items: 'Ingredients' (checked), 'Recipes' (checked), and 'Daily menus' (checked). Under 'Search parameters:', there is a text input field containing the text 'Fruit Breakfast Cereal prdcts' and a 'Search' button below it.

Slika 8 Unos parametara pretrage

The 'Search' window displays search results for the query 'Fruit Breakfast Cereal prdcts'. It is divided into three columns: 'Ingredients:', 'Recipes:', and 'Daily menus:'. Each column has a list of results and a corresponding button below it. The 'Ingredients' list includes items like Apple, Banana, Blackberry, etc. The 'Recipes' list includes items like Apple Peanut Butter Sandv, Baked Brie, etc. The 'Daily menus' list includes items like Daily menu2, Daily menu20, etc. Buttons at the bottom are 'Show ingredient', 'Show recipe', and 'Edit daily menu'.

Ingredients:	Recipes:	Daily menus:
Apple	Apple Peanut Butter Sandv	Daily menu2
Banana	Baked Brie	Daily menu20
Blackberry	Banana Bread	Daily menu21
Blueberry	Blackberry Frozen Yogurt	Daily menu22
Bread	Blueberry Buttermilk Pancakes	Daily menu23
Cornstarch	Blueberry Peach Fruit Salad	Daily menu24
Flour	Butter chicken	Daily menu3
Grapefruit	Buttery Tomato Pasta	Daily menu4
Lemon	Cardamom Citrus Fruit Salad	Daily menu5
Orange	Cheesy Bread Recipe	Daily menu6
Pasta	Chicken and Rice Casserole	Daily menu7
Peach	Chicken Curry Salad	Daily menu8
Pear	Chocolate Fondue Recipe	Daily menu9
Puff pastry dough	Chocolate Orange Shortbread	Friday's menu
Raisins	Chocolate Pudding	Jamie Oliver's Homemade
Rice	Cinnamon Toast	Lucija's menu
Strawberry	French Toast	Monday's menu
Tortilla	Grilled Cheese Sandwich	Thursday's menu
	Pasta with Butternut Parmesan	Tuesday's menu
	Pasta with Tuna and Tomato	Wednesday's menu

Slika 9 Rezultati pretrage