

---

# Ису: Онтология за Сладоледи

Симеон Христов

6MI3400191

---

SOFIA UNIVERSITY  
ST. KLIMENT OHRIDSKI



Курсов проект по  
*Представяне и моделиране на знания*

Факултет по математика и информатика  
Софийски университет

Оценен от: ас. Мелания Бербатова

Януари 2023

# Съдържание

<b>1</b>	<b>Цел</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Елементи на онтологията</b>	<b>3</b>
2.1	Концепти . . . . .	3
2.2	Свойства . . . . .	9
2.2.1	Свойства на обектите . . . . .	9
2.2.2	Свойства на данните . . . . .	9
2.3	Индивиди . . . . .	10
<b>3</b>	<b>Примери за извършване на логически извод</b>	<b>11</b>
3.1	Пример 1 . . . . .	11
3.2	Пример 2 . . . . .	12
3.3	Пример 3 . . . . .	12
<b>4</b>	<b>Извършване на класификация</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Заявки към базата от знание</b>	<b>12</b>
5.1	DL заявки . . . . .	12
5.2	SPARQL заявки . . . . .	13
<b>6</b>	<b>Схема на онтологията</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>Бъдещо развитие</b>	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>Използвани технологии</b>	<b>13</b>
<b>9</b>	<b>Източници</b>	<b>14</b>

## Цел

Онтологията *ісу* представя различните концепции и обекти в областта на сладоледите - видове, вкусове и съставки. Тя може да се прилага в различни контексти, включително създаване на функции за търсене на сладоледи в уеб сайт, или мобилно приложение, свързано със сладоледи, както и разработване на препоръчващи системи.

Йерархията е организирана в два аспекта - на концепти, които представляват реални обекти (т.нар. *DomainPartition*) и концепти, които представляват нива на сладост (т.нар. *ValuePartition*). По същество това е имплементация на широко използван шаблон за проектиране на онтологии (*design patten*) дискутиран в [2].

## Елементи на онтологията

### Концепти

Следващата таблица показва различните концепти в *ісу*, използвайки синтаксиса на *DL*.

---

#### Концепти

---

**DomainThing**  $\sqsubseteq$  Thing

**Country**  $\doteq$  [AND DomainThing  
[ONE-OF Argentina Australia China Greece India  
Indonesia Italy New\_Zeland Philippines Spain Turkey  
United\_Kingdom United\_States Iran]

**Food**  $\sqsubseteq$  DomainThing

**IceCream**  $\sqsubseteq$  [AND Food  
[EXISTS 1 :HasBase]  
[EXISTS 1 :HasTopping]  
[ALL :HasBase IceCreamBase]]

**Argentinian**  $\doteq$  [AND IceCream

---

**Концепти**

---

[ALL :HasBase [SOME-FROM Egg Sugar WholeMilk]]  
[ALL :HasTopping NaturalToppings]  
[FILLS :HasCountryOfOrigin Argentina]]

**Italian**  $\doteq$  [AND IceCream  
[ALL :HasBase [SOME-FROM Egg Sugar WholeMilk]]  
[ALL :HasTopping NaturalToppings]  
[FILLS :HasCountryOfOrigin Italy]]

**NamedIceCream**  $\sqsubseteq$  IceCream

**BastaniSonnati**  $\sqsubseteq$  [AND NamedIceCream  
[ALL :HasBase [SOME-FROM Cream Sugar]]  
[ALL :HasTopping [SOME-FROM NutTopping RoseWater]]  
[FILLS :HasCountryOfOrigin Iran]]

**ClottedCreamIceCream**  $\sqsubseteq$  [AND NamedIceCream  
[ALL :HasBase [SOME-FROM Cream Egg Sugar  
WholeMilk]]  
[FILLS :HasCountryOfOrigin United\_Kingdom]]

**Dondurma**  $\sqsubseteq$  [AND NamedIceCream  
[ALL :HasBase [SOME-OF Sugar WholeMilk]]  
[ALL :HasTopping [SOME-OF Pistachios Salep Vanilla]]  
[FILLS :HasCountryOfOrigin Turkey]]

**Erdbeereis**  $\sqsubseteq$  [AND NamedIceCream  
[ALL :HasBase Cream]  
[ALL :HasTopping [SOME-OF Chocolate Pistachios  
Vanilla]]  
[FILLS :HasCountryOfOrigin Australia]]

**EsKrim**  $\sqsubseteq$  [AND NamedIceCream  
[ALL :HasBase [SOME-OF Sugar]]  
[ALL :HasTopping [SOME-OF Avocado CoconutMilk  
Durian PandanusLeaves]]  
[FILLS :HasCountryOfOrigin Indonesia]]

**GlykoKaimaki**  $\sqsubseteq$  [AND NamedIceCream  
[ALL :HasBase [SOME-OF Cream Salep Sugar WholeMilk]]  
[ALL :HasTopping [SOME-OF Mastic]]

---

**Концепти**

---

**HaloHalo**  $\sqsubseteq$  [FILLS :HasCountryOfOrigin Greece]]  
[AND NamedIceCream  
[ALL :HasBase WholeMilk]  
[ALL :HasTopping FruitTopping]  
[FILLS :HasCountryOfOrigin Philippines]]

**HeladoDeTurron**  $\sqsubseteq$  [AND NamedIceCream  
[ALL :HasBase [SOME-OF Cream Egg Sugar]]  
[FILLS :HasCountryOfOrigin Spain]]

**Kulfi**  $\sqsubseteq$  [AND NamedIceCream  
[ALL :HasBase [SOME-OF Cream WholeMilk]]  
[ALL :HasTopping Pistachios]  
[FILLS :HasCountryOfOrigin India]]

**VanillaIceCream**  $\sqsubseteq$  [AND NamedIceCream  
[ALL :HasBase [SOME-OF Cream Sugar]]  
[ALL :HasTopping Vanilla]  
[FILLS :HasCountryOfOrigin Spain]]

**Gelato**  $\sqsubseteq$  [AND NamedIceCream [ALL :HasBase WholeMilk]  
[ALL :HasTopping Mango]  
[FILLS :HasCountryOfOrigin Italy]]

**Gelato**  $\sqsubseteq$  [AND NamedIceCream [ALL :HasBase WholeMilk]  
[ALL :HasTopping Mango]  
[FILLS :HasCountryOfOrigin Italy]]

**Helado**  $\sqsubseteq$  [AND NamedIceCream [ALL :HasBase Egg]  
[ALL :HasTopping Mango]  
[FILLS :HasCountryOfOrigin Argentina]]

**Mochi**  $\sqsubseteq$  [AND NamedIceCream [ALL :HasBase Egg]  
[ALL :HasTopping [SOME-FROM BlackSesame Vanilla]]  
[FILLS :HasCountryOfOrigin China]]

**Magnum**  $\sqsubseteq$  [AND NamedIceCream [ALL :HasBase Cream]  
[ALL :HasBase Sugar]  
[ALL :HasBase Water]]

---

**Концепти**

---

[ALL :HasTopping Chocolate]  
[FILLS :HasCountryOfOrigin United\_States]]

**PopularIceCream**  $\doteq$  [AND IceCream  
[ALL :HasTopping [SOME-FROM Chocolate Coffee Mango  
Strawberry Vanilla]]]

**HighCalorieIceCream**  $\doteq$  [AND IceCream  
[ALL :HasCalorificContentValue  $\geq 150$ ]]

**LowCalorieIceCream**  $\doteq$  [AND IceCream  
[ALL :HasCalorificContentValue  $< 150$ ]]

**NonTraditionalIceCream**  $\doteq$  [AND IceCream  
[ALL :IsTraditional false]]

**TraditionalIceCream**  $\doteq$  [AND IceCream  
[ALL :IsTraditional true]]

**Chinese**  $\doteq$  [AND PopularIceCream  
[ALL :HasTopping [SOME-FROM BlackSesame RedBean]]  
[FILLS :HasCountryOfOrigin China]]

**IceCreamBase**  $\sqsubseteq$  Food  
**Cream**  $\sqsubseteq$  IceCreamBase  
**Egg**  $\sqsubseteq$  IceCreamBase  
**Noodle**  $\sqsubseteq$  IceCreamBase  
**Salep**  $\sqsubseteq$  IceCreamBase  
**Sugar**  $\sqsubseteq$  IceCreamBase  
**Water**  $\sqsubseteq$  IceCreamBase  
**WholeMilk**  $\sqsubseteq$  IceCreamBase

**IceCreamTopping**  $\sqsubseteq$  Food

**BeanTopping**  $\sqsubseteq$  IceCreamTopping  
**Coffee**  $\sqsubseteq$  [AND BeanTopping [ALL :HasSweetness None]]  
**Mastic**  $\sqsubseteq$  [AND BeanTopping [ALL :HasSweetness None]]  
**MungBean**  $\sqsubseteq$  [AND BeanTopping [ALL :HasSweetness None]]

---

## Концепти

---

**RedBean**  $\sqsubseteq$  [AND BeanTopping [ALL :HasSweetness None]]

**FruitTopping**  $\sqsubseteq$  IceCreamTopping

**Apple**  $\sqsubseteq$  [AND FruitTopping [ALL :HasSweetness Medium]]

**Avocado**  $\sqsubseteq$  [AND FruitTopping [ALL :HasSweetness Medium]]

**Banana**  $\sqsubseteq$  [AND FruitTopping [ALL :HasSweetness Medium]]

**Durian**  $\sqsubseteq$  [AND FruitTopping [ALL :HasSweetness Medium]]

**Jackfruit**  $\sqsubseteq$  [AND FruitTopping [ALL :HasSweetness Medium]]

**Lemon**  $\sqsubseteq$  [AND FruitTopping [ALL :HasSweetness Medium]]

**Mango**  $\sqsubseteq$  [AND FruitTopping [ALL :HasSweetness Medium]]

**Strawberry**  $\sqsubseteq$  [AND FruitTopping [ALL :HasSweetness Medium]]

**HerbSpiceTopping**  $\sqsubseteq$  IceCreamTopping

**BlackSesame**  $\sqsubseteq$  [AND HerbSpiceTopping [ALL :HasSweetness None]]

**PandanusLeaves**  $\sqsubseteq$  [AND HerbSpiceTopping [ALL :HasSweetness None]]

**Vanilla**  $\sqsubseteq$  [AND HerbSpiceTopping [ALL :HasSweetness Low]]

**LiquidTopping**  $\sqsubseteq$  IceCreamTopping

**Chocolate**  $\sqsubseteq$  [AND LiquidTopping [ALL :HasSweetness High]]

**CoconutMilk**  $\sqsubseteq$  [AND LiquidTopping [ALL :HasSweetness Medium]]

**PalmSugar**  $\sqsubseteq$  [AND LiquidTopping [ALL :HasSweetness High]]

**RoseWater**  $\sqsubseteq$  [AND LiquidTopping [ALL :HasSweetness Medium]]

**SugarSyrup**  $\sqsubseteq$  [AND LiquidTopping [ALL :HasSweetness High]]

**NutTopping**  $\sqsubseteq$  IceCreamTopping

**Pistachios**  $\sqsubseteq$  [AND NutTopping [ALL :HasSweetness None]]

**HardToppings**  $\doteq$  [AND IceCreamTopping

[SOME-FROM BeanTopping HerbSpiceTopping  
NutTopping]]

**NaturalToppings**  $\doteq$  [AND IceCreamTopping [NOT LiquidTopping]]

**NonSweetToppings**  $\doteq$  [AND IceCreamTopping [NOT SweetToppings]]

**SweetToppings**  $\doteq$  [AND IceCreamTopping  
[ALL :HasSweetness [SOME-FROM High Medium]]]

**ValuePartition**  $\sqsubseteq$  Thing

---

## Концепти

---

**Sweetness**  $\doteq$  [AND ValuePartition [SOME-FROM High Medium Low None]]

**High**  $\sqsubseteq$  Sweetness

**Low**  $\sqsubseteq$  Sweetness

**Medium**  $\sqsubseteq$  Sweetness

**None**  $\sqsubseteq$  Sweetness

---

Уточнения за горната таблица:

- [NOT  $d_1 d_2 \dots d_k$ ] описва тези индивиди, които не са представители на всички  $d_i$ ;
- [SOME-OF  $d_1 d_2 \dots d_k$ ] описва тези индивиди, които са представители на някои  $d_i$ , с възможност за припокриване. Това е аналогът на ограничението *someValuesFrom*, използвано в OWL;
- $I[[\text{AND DomainThing ValuePartition}]] = \emptyset$ ;
- $I[[\text{AND IceCream IceCreamTopping IceCreamBase}]] = \emptyset$ ;
- $I[[\text{AND BeanTopping NutTopping FruitTopping LiquidTopping HerbSpiceTopping}]] = \emptyset$ ;
- $I[[\text{AND Cream Egg Noodle WholeMilk Salep Sugar Water}]] = \emptyset$ ;
- $I[[\text{AND Coffee RedBean Mastic MungBean}]] = \emptyset$ ;
- $I[[\text{AND Avocado Lemon Durian Strawberry Mango Banana Jackfruit Apple}]] = \emptyset$ ;
- $I[[\text{AND Vanilla BlackSesame PandanusLeaves}]] = \emptyset$ ;
- $I[[\text{AND SugarSyrup CoconutMilk RoseWater Chocolate PalmSugar}]] = \emptyset$ .



## Свойства

Следващите таблици показват наличните свойства. Представени са както релации между индивидуални обекти (т.нар. *Object properties*), така и релации между индивидуални обекти и данни от определени типове (т.нар. *Data properties*).

### Свойства на обектите

Домейн	Свойство	Рейндж	Характеристика
Food	hasCountryOfOrigin	Country	-
Food	hasIngredient	Food	<i>transitive</i>
Food	hasBase	IceCreamBase	-
Food	hasTopping	IceCreamTopping	<i>inverse functional</i>
IceCreamTopping	hasSweetness	Sweetness	<i>functional</i>
Food	isIngredientOf	Food	<i>inverseOf hasIngredient</i>
IceCreamBase	isBaseOf	Food	<i>inverseOf hasBase</i>
IceCreamTopping	isToppingOf	Food	<i>inverseOf hasTopping</i>

### Свойства на данните

Домейн	Свойство	Рейндж	Характеристика
IceCream	hasCalorificContentValue	xsd:integer	<i>functional</i>
IceCream	isTraditional	xsd:bool	<i>functional</i>

## Индивиди

---

### Индивиди

---

**Argentina** → Country  
**Australia** → Country  
**China** → Country  
**Greece** → Country  
**India** → Country  
**Indonesia** → Country  
**Iran** → Country  
**Italy** → Country  
**New\_Zeland** → Country  
**Philippines** → Country  
**Spain** → Country  
**Turkey** → Country  
**United\_Kingdom** → Country  
**United\_States** → Country

**ExampleBastaniSonnati** → [AND BastaniSonnati  
[FILLS :HasCalorificContentValue 159]  
[FILLS :IsTraditional true]]

**ExampleClottedCreamIceCream** → [AND ClottedCreamIceCream  
[FILLS :HasCalorificContentValue 200]  
[FILLS :IsTraditional true]]

**ExampleDondurma** → [AND Dondurma  
[FILLS :HasCalorificContentValue 149]  
[FILLS :IsTraditional true]]

**ExampleErdbeereis** → [AND Erdbeereis  
[FILLS :HasCalorificContentValue 320]  
[FILLS :IsTraditional true]]

**ExampleEsKrim** → [AND EsKrim  
[FILLS :HasCalorificContentValue 42]  
[FILLS :IsTraditional true]]

**ExampleGelato** → [AND Gelato  
[FILLS :HasCalorificContentValue 120]  
[FILLS :IsTraditional true]]

**ExampleGlykoKaimaki** → [AND GlykoKaimaki

---

**Индивиди**

---

[FILLS :HasCalorificContentValue 310]  
[FILLS :IsTraditional true]]  
**ExampleHaloHalo**  $\rightarrow$  [AND HaloHalo  
[FILLS :HasCalorificContentValue 33]  
[FILLS :IsTraditional false]]  
**ExampleHelado**  $\rightarrow$  [AND Helado  
[FILLS :HasCalorificContentValue 159]  
[FILLS :IsTraditional true]]  
**ExampleHeladoDeTurrón**  $\rightarrow$  [AND HeladoDeTurrón  
[FILLS :HasCalorificContentValue 169]  
[FILLS :IsTraditional true]]  
**ExampleKulfi**  $\rightarrow$  [AND Kulfi  
[FILLS :HasCalorificContentValue 70]  
[FILLS :IsTraditional true]]  
**ExampleMagnum**  $\rightarrow$  [AND Magnum  
[FILLS :HasCalorificContentValue 200]  
[FILLS :IsTraditional false]]  
**ExampleMochi**  $\rightarrow$  [AND Mochi  
[FILLS :HasCalorificContentValue 96]  
[FILLS :IsTraditional true]]  
**ExampleVanillaIceCream**  $\rightarrow$  [AND VanillaIceCream  
[FILLS :HasCalorificContentValue 350]  
[FILLS :IsTraditional false]]

---

## Примери за извършване на логически извод

### Пример 1

KB  $\models$  (ExampleMagnum  $\rightarrow$  HighCalorieIceCream)

**ExampleMagnum** *Type* **Magnum**

**Magnum** *SubClassOf* **NamedIceCream**

**NamedIceCream** *SubClassOf* **IceCream**

**ExampleMagnum** *hasCalorificContentValue* 200

**IceCream** and (*hasCalorificContentValue*  $\geq$  150) *SubClassOf* **HighCalorieIceCream**

## Пример 2

KB  $\models$  (ExampleHaloHalo  $\rightarrow$  NonTraditionalIceCream)

**ExampleHaloHalo** *Type* **HaloHalo**

**HaloHalo** *SubClassOf* **NamedIceCream**

**NamedIceCream** *SubClassOf* **IceCream**

**ExampleHaloHalo** *isTraditional* *false*

**IceCream** and (*isTraditional* value *false*) *SubClassOf* **NonTraditionalIceCream**

## Пример 3

KB  $\models$  (Mochi  $\sqsubseteq$  Chinese)

**Mochi** *SubClassOf* **NamedIceCream**

**NamedIceCream** *SubClassOf* **IceCream**

**Mochi** *SubClassOf* hasTopping some **BlackSesame**

**Mochi** *SubClassOf* hasTopping some **Vanilla**

**Mochi** *SubClassOf* hasCountryOfOrigin value **China**

**PopularIceCream** *EquivalentTo* **IceCream** and (hasTopping some (Chocolate or Coffee or Mango or Strawberry or Vanilla))

**Chinese** *EquivalentTo* **PopularIceCream** and (hasTopping some (BlackSesame or RedBean)) and (hasCountryOfOrigin value China)

## Извършване на класификация

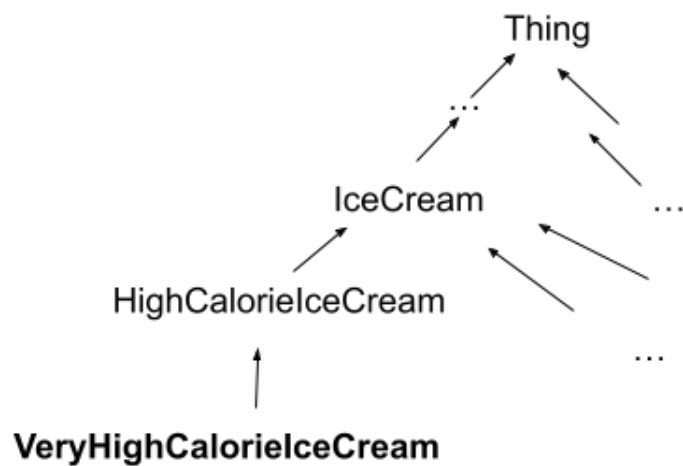
**VeryHighCalorieIceCream**  $\doteq$  [AND IceCream  
[ALL :HasCalorificContentValue  $\geq$ 250]]

Мястото, в което ще бъде включен **VeryHighCalorieIceCream**, е показано на [Фигура 1](#).

## Заявки към базата от знание

**DL заявки**

TODO



Фигура 1: Подйерархия, в която ще бъде включен новият атомарен концепт **VeryHighCalorieIceCream**

## SPARQL заявки

TODO

## Схема на онтологията

TODO

## Бъдещо развитие

TODO

## Използвани технологии

TODO

## Списък на фигурите

- 1 Подйерархия, в която ще бъде включен новият атомарен  
концепт **VeryHighCalorieIceCream** . . . . . 13

## Източници

1. [Wikipedia Article on Ice Cream](#)
2. [Matthew Horridge. A Practical Guide To Building OWL Ontologies Using Protégé 4 and CO-ODE Tools Edition 1.3](#)