

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

по курсу

«Традиционные и интеллектуальные информационные технологии»

Минск 2019

Задание

1. Заданный текст (условие задачи) формализовать в двух вариантах:
 - а. при помощи стандартов консорциума W3C, используя редактор Protégé
 - б. при помощи стандартов технологии OSTIS, используя редактор KBE и язык SCg
2. Заданное математическое выражение формализовать при помощи стандартов технологии OSTIS, используя редактор KBE и язык SCg. При формализации учитывать отношения, приведенные в файле *Числа.pdf*

В качестве справочного материала по формализации знаний в Технологии OSTIS использовать документы *Введение.pdf* и *Числа.pdf*

Для выполнения задания понадобятся

1. Редактор баз знаний Protégé:

<https://protege.stanford.edu/> (для Windows и Linux)

2. Редактор баз знаний KBE:

<https://drive.google.com/open?id=142OtRfRIJ063JSAIMMh0FhgqsxWeHRvk> Portable-версия для Windows

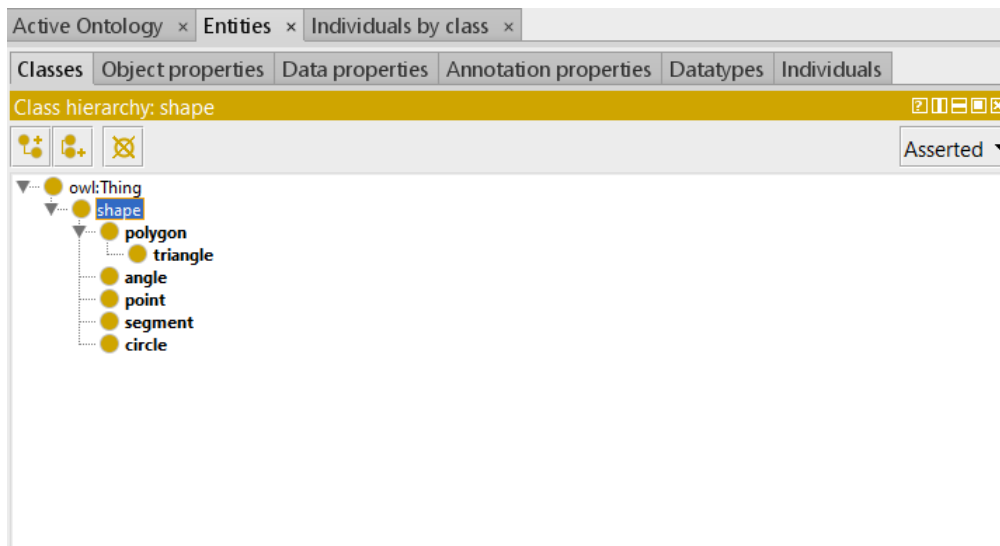
https://launchpad.net/~ostis-team/+archive/ubuntu/ostis/+files/kbe_0.3.2-0~19~ubuntu16.04.1_amd64.deb Версия для Linux (для систем семейства Debian)

Пример

Площадь треугольника ABC равна четырём площадям треугольника CDE. Сторона DE = 5 треугольника CDE является хордой окружности, чей центр, точка O, лежит на середине стороны треугольника AEB. Косинус угла AEB равен $1/2$.

Пример формализации в редакторе Protégé

Для просмотра примера необходимо в Protégé открыть файл *tiit.owl* и перейти во вкладку Entities (Сущности):

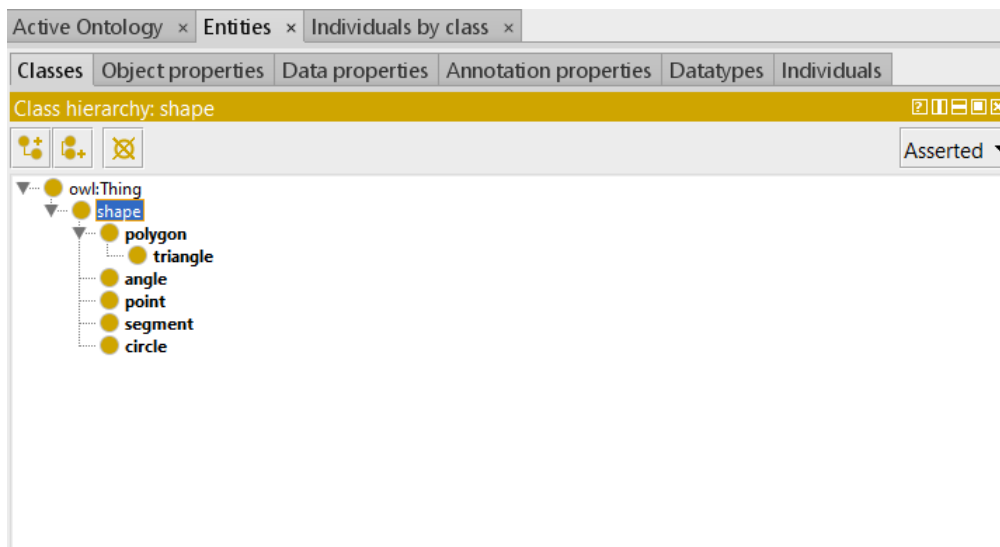


В protégé выделяются несколько основных типов сущностей:

1. Classes (Классы, абсолютные понятия)

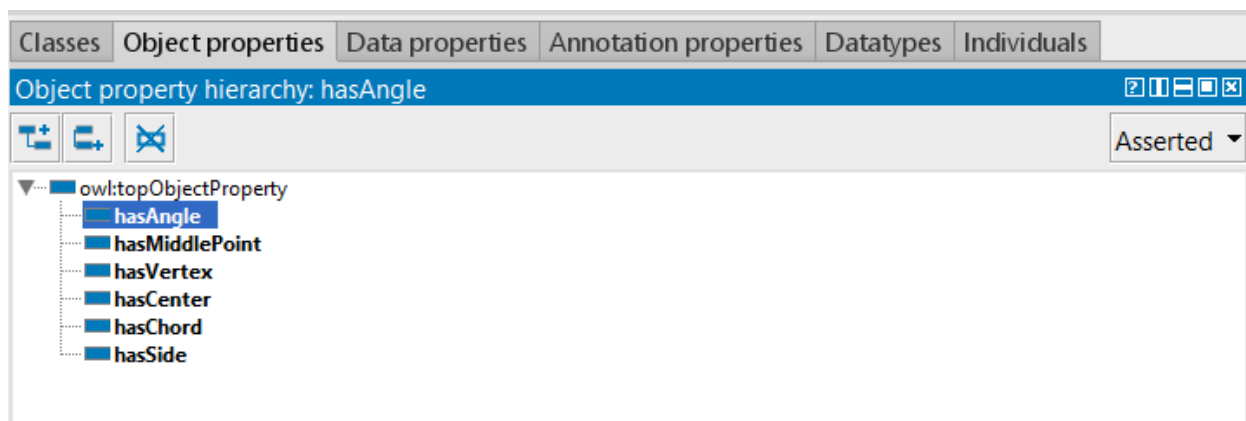
В protégé иерархия классов отображается в виде дерева, связь родитель-потомок соответствует связи класс-подкласс.

Для данного примера выделены следующие классы:

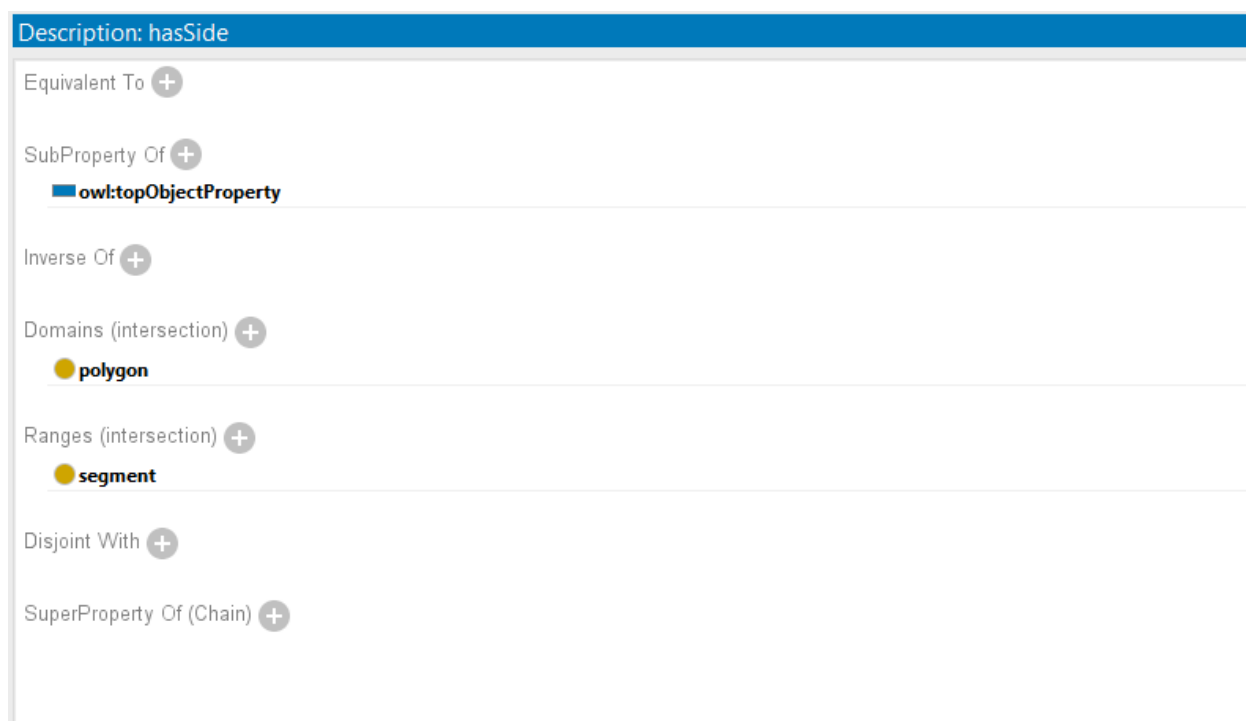


2. Object properties (Свойства, значениями которых являются экземпляры классов, относительные понятия)

Object properties обозначают отношения, связывающие между собой экземпляры классов. В данном примере выделены такие отношения, как «иметь вершину», «иметь хорду», «иметь сторону» и т.д.:

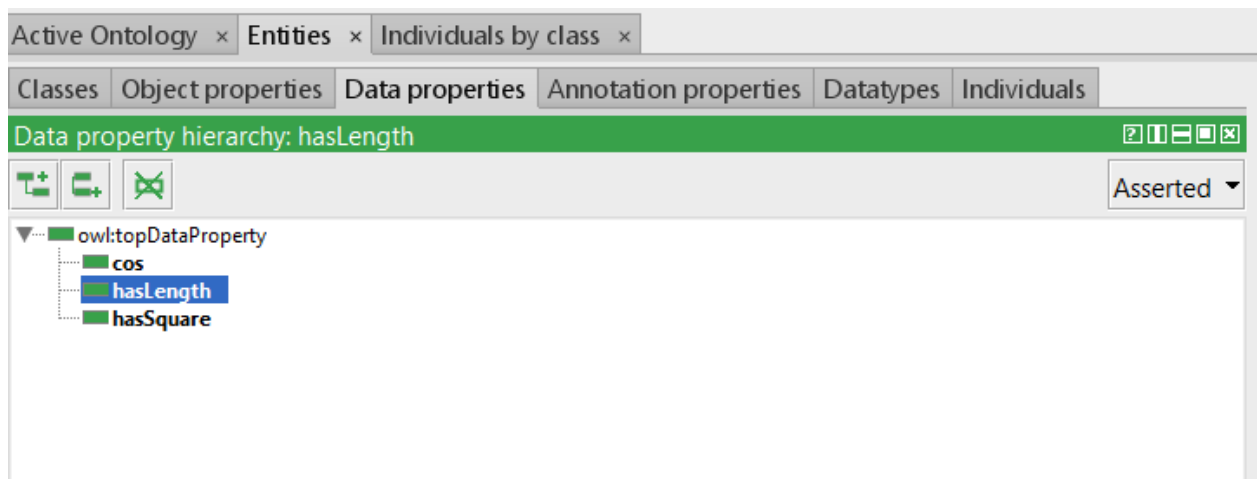


Для каждого отношения можно (и желательно) указать, экземпляры каких классов может связывать данное отношение. Так, например, отношение сторона связывает некоторый *многоугольник* и некоторый *отрезок*:



3. Data properties (Свойства, значениями которых являются простые данные)

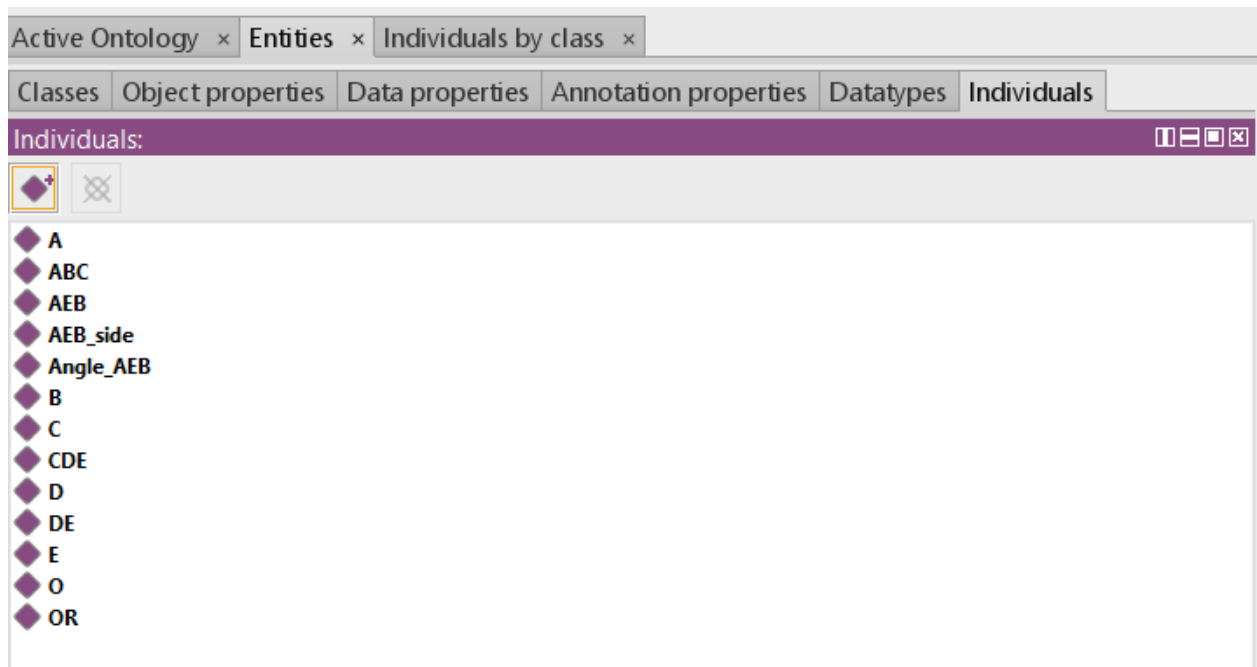
Data properties обозначают, как правило, отношения, связывающие экземпляр класса и некоторые свойства, которые можно выразить данными простого типа (целым числом, вещественным числом, строкой). В данном примере выделены такие отношения, как «иметь площадь», «иметь длину», «косинус»:



Как и в Object properties, можно указать ограничения на домены отношения. В качестве второго домена для Object properties выступает тип данных, в данном случае для всех отношений это вещественное число (double):

4. Individuals (Экземпляры классов)

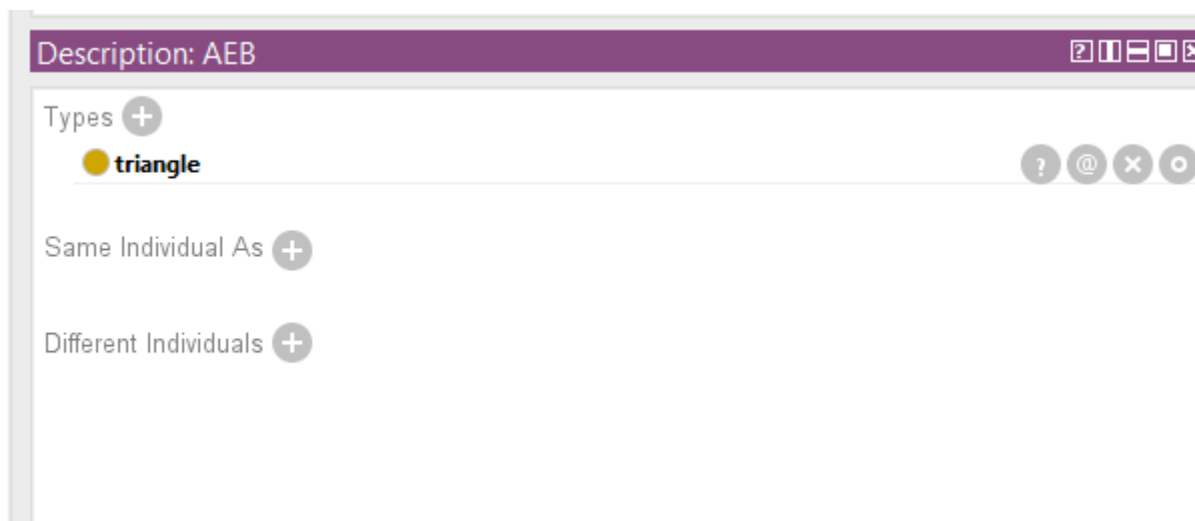
В данной вкладке описываются конкретные экземпляры классов (конкретные треугольники, отрезки, точки) с отношениями между ними. Для текущей задачи были выделены следующие экземпляры:



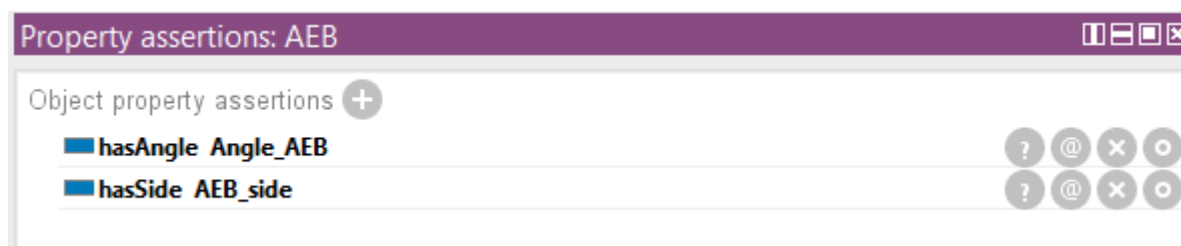
Примечание:

В условии не сказано, какая именно сторона треугольника имеется в виду, но в protégé нельзя описывать безымянные сущности. В связи с этим сделан экземпляр с условным именем *AEB_side*.

Для каждого экземпляра указывается, как минимум, класс, экземпляром которого он является:



С использованием введенных ранее отношений описываются свойства экземпляров:



Примечание:

В protégé нельзя напрямую указать факт о том, что «площадь треугольника ABC равна четырём площадям треугольника CDE», по двум причинам:

1. Для типа double нужно указать конкретное значение, но оно не известно
2. Нет возможности описывать математические закономерности между простыми типами данных. Справедливости ради стоит отметить, что можно ввести класс *число*, его экземпляры, и соответствующее отношение *умножение*. Но при этом отношение должно быть, как минимум, тернарным, а возможности явно описать тернарное отношение в protégé нет. Для представления тернарных отношений приходится вводить явно класс и экземпляр, обозначающий собственно связку отношения, и бинарные отношения *слагаемое* и *сумма*.

Чтобы решить данную проблему, для простоты обозначим площадь треугольника CDE как S , а площадь треугольника ABC как $4S$:

Property assertions: CDE

Object property assertions +

hasSide DE

hasVertex E

hasVertex C

hasVertex D

?

@

×

○

?

@

×

○

?

@

×

○

?

@

×

○

Data property assertions +

hasSquare "S"

?

@

×

○

Property assertions: ABC

Object property assertions +

hasVertex B

hasVertex A

hasVertex C

?

@

×

○

?

@

×

○

?

@

×

○

Data property assertions +

hasSquare "4S"

?

@

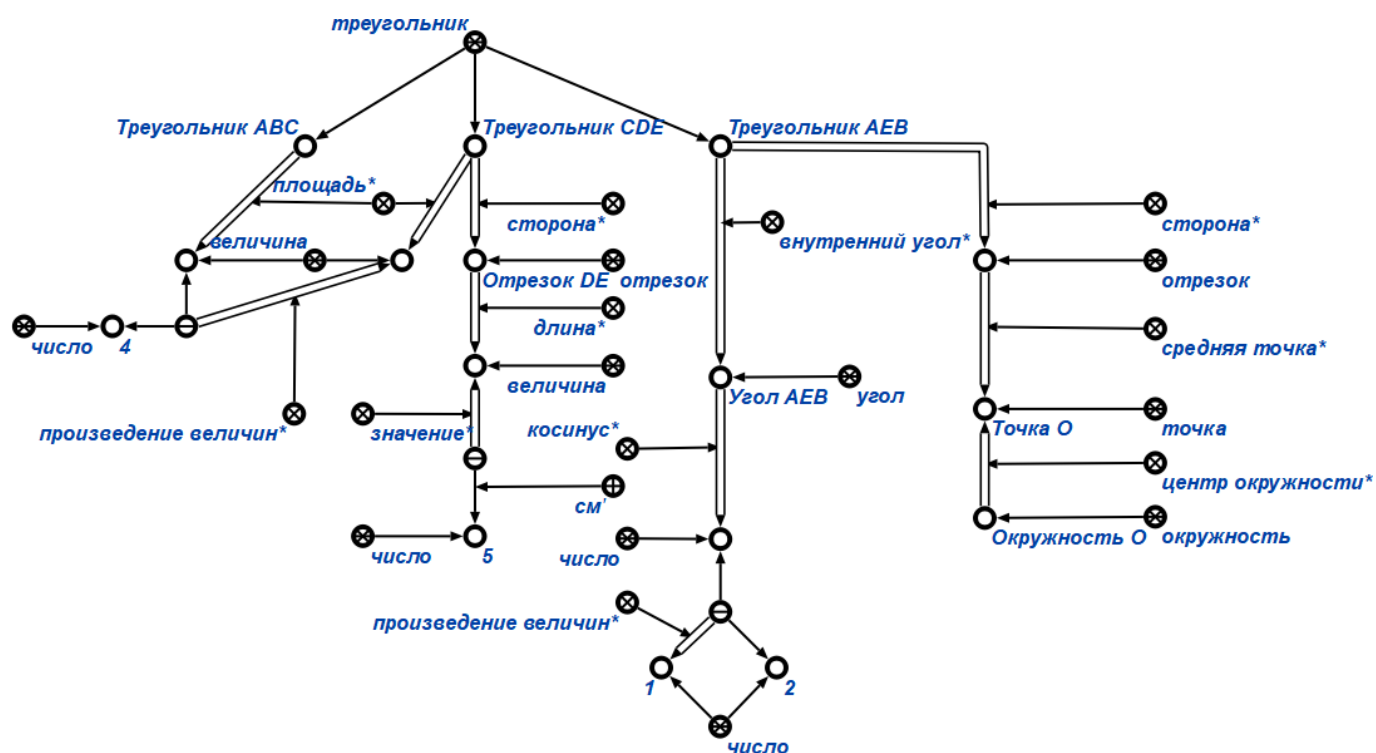
×

○

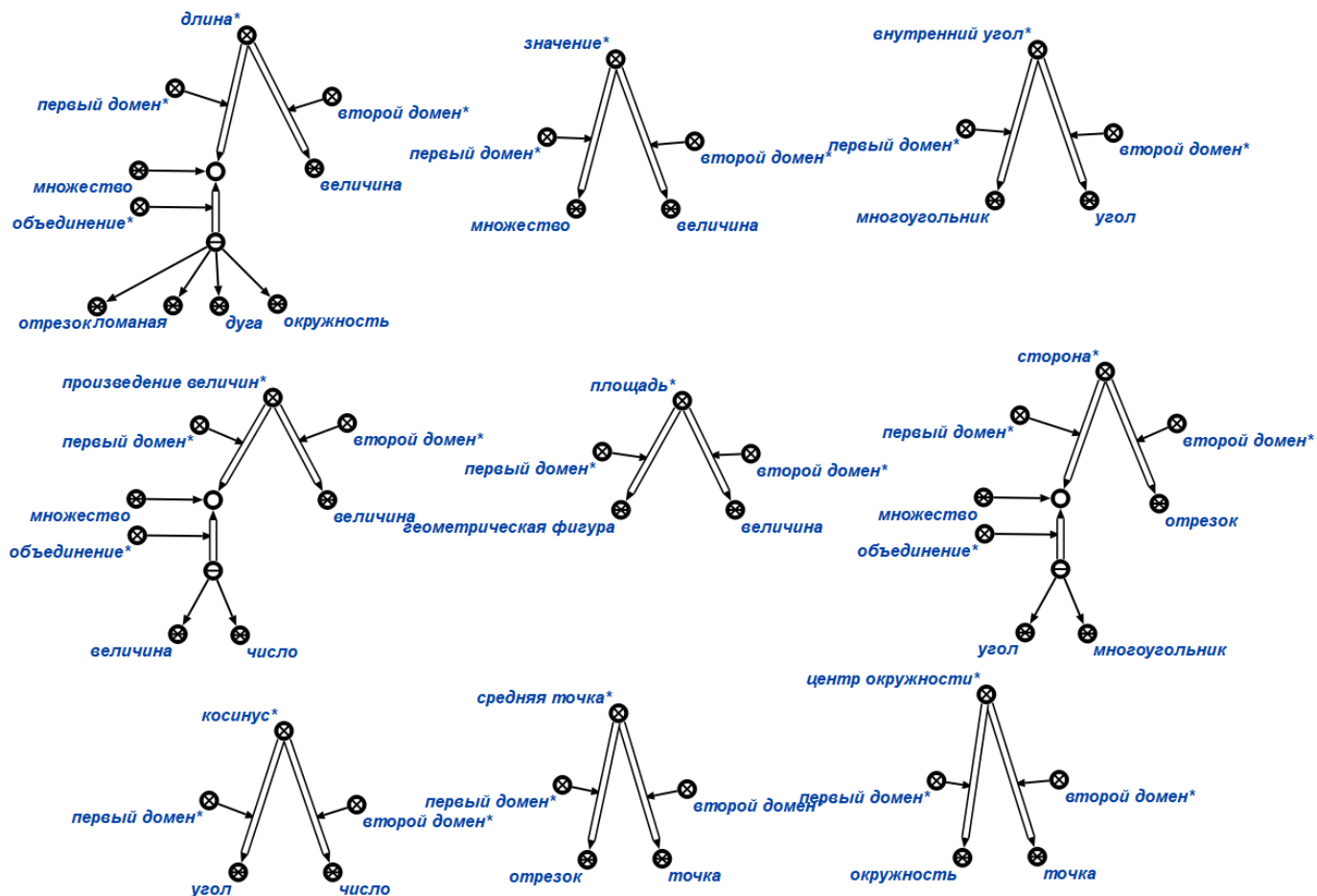
Пример формализации в редакторе КВЕ

Для просмотра примера необходимо в КВЕ открыть файл example.gwf

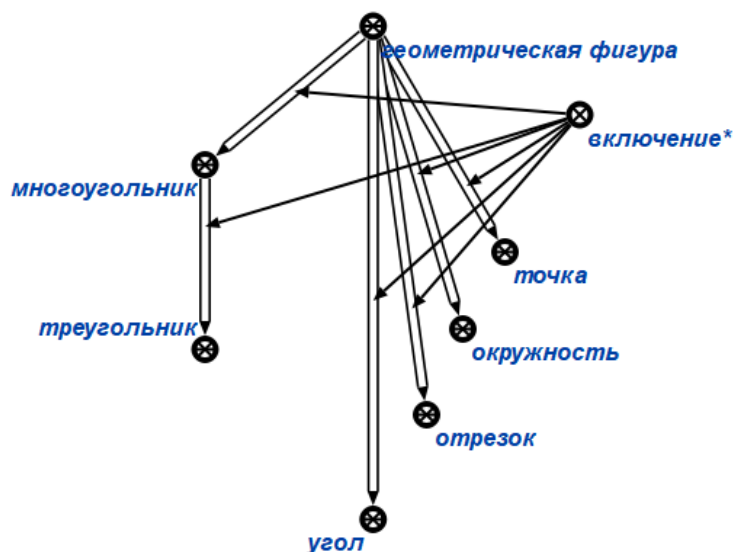
Формальный текст примера на SCg:



Описание доменов отношений:



Иерархия классов в SC-коде описывается при помощи базовых теоретико-множественных отношений, таких как *включение** и *разбиение** (если подклассы не пересекаются и при объединении дают исходное множество). Для данного примера иерархия классов будет выглядеть следующим образом:



Перечень индивидуальных заданий

По первой части задания:

1. Дан треугольник ABC. Периметр треугольника ABC равен 20 см. MN – средняя линия, параллельная стороне AC. MN лежит против угла B, градусная мера которого составляет половину градусной меры угла C. Медиана BM пересекает MN в точке O, $AO = CO$.
2. Площадь треугольника ABC равна четырём площадям треугольника CDE. Сторона $DE = 5$ треугольника CDE является хордой окружности, чей центр, точка O, лежит на середине стороны треугольника AEB. Косинус угла AEB равен $\frac{1}{2}$.
3. ABCD – квадрат. Вершина T четырёхугольника FTET лежит на стороне BC, а вершина E – на стороне CD. $BT = CE = DP = AF = \frac{1}{2} AB$. Треугольник CET подобен треугольнику FAP с коэффициентом подобия, равным 2. $BC + BT = 12$.
4. Площадь круга равна 5π квадратных сантиметров. Вписанный угол ABC равен 36° . Центр круга – O – является одновременно и вершиной центрального угла AOB, и вершиной равностороннего треугольника AOB, чья площадь в семь раз меньше площади исходного круга.
5. ABCD – равнобедренная трапеция, в неё вписана окружность с радиусом OM. $AM/BC = \frac{1}{4}$. BL и СК – высоты трапеции, которые являются сторонами получившего прямоугольника BLCK. Диагональ BC прямоугольника BLCK является стороной тупого угла BCD, равного 105° .

- Катер, двигаясь вниз по реке, обогнал плот в пункте А. Через $\tau = 60$ мин после этого он повернул обратно и затем встретил плот на расстоянии $l = 6,0$ км ниже пункта А. Найти скорость течения, если при движении в обоих направлениях мотор катера работал в одном режиме.**
- 6.

- Вычислить момент сил N , которые вызывают закручивание стальной трубы длины $l = 3,0$ м на угол $\varphi = 2,0^\circ$ вокруг ее оси, если внутренний и внешний диаметры трубы равны $d_1 = 30$ мм и $d_2 = 50$ мм.**
- 7.

- Стальной шарик диаметра $d = 3,0$ мм опускается с нулевой начальной скоростью в прованском масле, вязкость которого $\eta = 90$ мПа·с. Через сколько времени после начала движения скорость шарика будет отличаться от установившегося значения на $n = 1,0\%$?**
- 8.

- На постоянный магнит, имеющий форму тонкого цилиндра длины $l = 15$ см, намотали равномерно $N = 300$ витков провода. При пропускании по нему тока $I = 3,0$ А поле вне магнита исчезло. Найти коэрцитивную силу H_0 материала магнита.**
- 9.

10. Глюко́за, или виноградный сахар, или декстроза (D-глюкоза), $C_6H_{12}O_6$ — органическое соединение, моносахарид (шестиатомный гидроксильный альдегид, гексоза), один из самых

распространённых источников энергии в живых организмах на планете. Встречается в соке многих фруктов и ягод, в том числе и винограда, от чего и произошло название этого вида сахара. Глюкозное звено входит в состав полисахаридов (целлюлоза, крахмал, гликоген) и ряда дисахаридов (мальтозы, лактозы и сахарозы), которые, например, в пищеварительном тракте быстро расщепляются на глюкозу и фруктозу.

11. Фруктоза была открыта Дюбрунфо в 1847 г. в ходе сравнительного исследования молочнокислого и спиртового брожения сахара, полученного из сахарозы сахарного тростника. Дюбрунфо обнаружил, что в ходе молочнокислого брожения в ферментационной жидкости присутствует сахар, угол вращения которого отличается от уже известной в то время глюкозы. В 1861 году Бутлеров синтезировал смесь сахаров — «формозу» — конденсацией формальдегида (муравьиного альдегида) в присутствии катализаторов: $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и $\text{Ca}(\text{OH})_2$, одним из компонентов этой смеси является фруктоза.
12. Освейское озеро расположено в Верхнедвинском районе Витебской области Республики Беларусь, почти на границе с Псковской областью и Латвией. Второе по площади озеро в Республике Беларусь, после Нарочи. Относится к бассейну реки Западная Двина. В центре озера имеется большой остров площадью 4,85 км². Глубины до 2 м занимают более 70 % площади озера. Озеро слабопроточное, впадающие ручьи пересыхают летом. Около 80 % площади дна озера покрыто глинистым илом, кремнезёмистым и тонкодендритовым сапропелем.
13. Гора Дзержинская — наивысшая точка Беларуси. Высота вершины горы — 345 метров над уровнем моря. Находится в пределах Минской возвышенности (части Белорусской гряды) в 30 километрах на запад от Минска, неподалеку от Дзержинска, в деревне Скирмантово. Раньше называлась Свята́я го́ра, в 1958 году была переименована в «Дзержинскую». В конце 1990-х годов на горе установлена гранитная плита с надписью на белорусском языке: «Гора Дзержинская. Высшая точка Белоруссии. Высота 345 метров над уровнем моря».
14. Слоним — один из наиболее древних городов Беларуси, в Гродненской области Беларуси, районный центр Слонимского района. Лежит на слиянии рек Щара и Исса, в 195 км к юго-западу от Минска и в 143 км юго-восточнее Гродно, в 10 километрах от Слонима находится известнейший Жировичский православный монастырь. Железнодорожная станция на пути между Барановичами и Волковыском. По данным на 1 января 2013 года население города составило 48 977 человек. Герб Слонима «Лев» официально был утверждён 4 января 1591 года. Он показывает принадлежность города Льву Сапеге.
15. Налибокская пу́ща — лесной массив в Беларуси, размещённый в бассейнах правых притоков Немана — Западной Березины и Усы, от Ошмянской возвышенности на севере к Минской возвышенности на востоке. Название пу́щи произошло от расположенной в ней деревни Налибоки. Площадь составляет 96 тыс. га. Ежегодно с 2009 года в Налибокской пу́ще проходит Марафон Налибоки. Территория пу́щи частично подверглась радиоактивному заражению после аварии на Чернобыльской АЭС (напр., район г. Ивенец). По состоянию на 2013 г. несколько деревень имеют статус "С правом на отселение".
16. Сож — река в Европе, протекает по территории России, Беларуси и частично по границе с Украиной. Левый приток Днепра. Длина реки — 648 км (из них 493 км по Беларуси), площадь её водосборного бассейна — 42 100 км². Основные притоки: Вихра, Остёр, Проня, Беседь, Ипуть. Длина судоходного участка реки — 373 км. Ранее на Соже действовала шлюзованная система, разрушенная во время Великой Отечественной войны. На реке стоят следующие города: (вниз по течению): Кричев, Чериков, Славгород, Чечерск, Ветка, Гомель.

17. Луна — естественный спутник Земли. Самый близкий к Солнцу спутник планеты. Второй по яркости объект на земном небосводе после Солнца и пятый по величине естественный спутник планеты Солнечной системы. Среднее расстояние между центрами Земли и Луны — 384 467 км (0,002 57 а. е., ~ 30 диаметров Земли). Видимая звёздная величина полной Луны на земном небе –12,71m. Освещённость, создаваемая полной Луной возле поверхности Земли при ясной погоде, составляет 0,25 — 1 лк. Луна является единственным астрономическим объектом вне Земли, на котором побывал человек.
18. Крабовидная туманность — газообразная туманность в созвездии Тельца, являющаяся остатком сверхновой SN 1054 и плерионом. Туманность первым наблюдал Джон Бевис в 1731 году. Она стала первым астрономическим объектом отождествлённым с историческим взрывом сверхновой, записанным китайскими и арабскими астрономами в 1054 году. Расположенная на расстоянии около 6500 световых лет (2 кпк) от Земли, туманность имеет диаметр в 11 световых лет (3,4 пк) и расширяется со скоростью около 1500 километров в секунду.
19. Рыбы — большое зодиакальное созвездие, лежащее между Водолеем и Овном. Обычно его делят на «северную Рыбу» (под Андромедой) и «западную Рыбу» (между Пегасом и Водолеем). Наиболее яркие звёзды 3,6; 3,7 и 3,8 визуальной звёздной величины. Звезда Альриша (α Рыб), что по-арабски значит «бечёвка», расположена в юго-восточном углу созвездия и представляет собой визуальную двойную. В 2° к югу от δ Рыб находится Звезда ванМаанена, вероятно, ближайший к нам одиночный белый карлик (удалённый на 13,8 световых лет). Также в созвездии расположена спиральная галактика М 74, крупнейшая из наблюдаемых пласм (блеск 9,4 зв. вел., угловой диаметр $10''$).
20. Меркурий — самая близкая к Солнцу планета Солнечной системы, обращающаяся вокруг Солнца за 88 земных суток. Продолжительность одних звёздных суток на Меркурии составляет 58,65 земных, а солнечных — 176 земных. Меркурий относится к внутренним планетам, так как его орбита лежит внутри орбиты Земли. Видимая звёздная величина Меркурия колеблется от –1,9 до 5,5. Меркурий — самая маленькая планета земной группы. Его радиус составляет всего $2439,7 \pm 1,0$ км, что меньше радиуса спутника Юпитера Ганимеда и спутника Сатурна Титана. Масса планеты равна $3,3 \cdot 10^{23}$ кг. Средняя плотность Меркурия — $5,43$ г/см³, что лишь незначительно меньше плотности Земли. Ускорение свободного падения на Меркурии равно $3,70$ м/с². Вторая космическая скорость — $4,25$ км/с.
21. Галактика Треугольника (также М 33, NGC 598) — спиральная галактика типа Sc в созвездии Треугольника. Третья по размеру после Галактики Андромеды и Млечного Пути галактика местной группы, в 5—10 раз меньше Млечного Пути по массе. По диаметру в 2 раза меньше Млечного Пути и в 4 раза меньше галактики Андромеды. Её диаметр — около 50 тыс. св. лет соответствует средней величине, типичной для спиральных галактик. В одном из её спиральных рукавов находится эмиссионная туманность NGC 604 поперечником 1300 св. лет — крупнейшая обособленная область звездообразования, где сосредоточено более 200 звёзд-гипергигантов.
22. Scorpions — легендарная немецкая рок-группа, основана в 1965 году в Ганновере. Для стиля группы были характерны как классический рок, так и лирические гитарные баллады. Является самой популярной рок-группой Германии и одной из самых известных групп на мировой рок-сцене, продавшей более 100 миллионов копий альбомов (по состоянию на 29 января 2010). Наиболее известными композициями группы считаются: «Still Loving You», «Rock You Like a Hurricane», «Wind of Change» и «Send Me an Angel». Коллектив занимает 46-ю строчку в списке «Величайших артистов хард-рока» по версии VH1. С 2010 года группа гастролирует с прощальным туром «Get Your Sting And Blackout».

23. Фредерик Франсуа Шопен (Фредерик Францишек Шопен; 22 февраля 1810, деревня Желязова-Воля, близ Варшавы — 17 октября 1849, Париж) — польский композитор и пианист-виртуоз, педагог. По-новому истолковал многие жанры: возродил на романтической основе прелюдию, опоэтизировал и драматизировал танцы — мазурку, полонез, вальс; превратил скерцо в самостоятельное произведение. Среди сочинений Шопена 2 концерта (1829, 1830), 3 сонаты (1828—1844), фантазия (1841), 4 баллады (1835—1842), 4 скерцо (1832—1842), экспромты, ноктюрны, этюды, вальсы, мазурки, полонезы, прелюдии и другие произведения для фортепиано; песни.
24. Регги — направление современной музыки, сформировавшееся на Ямайке в конце 1960-х и получившее широкое распространение с начала 1970-х годов. Используемый состав — электрогитара, бас-гитара, ударные, электроорган, иногда — группа духовых инструментов. Основные особенности регги — умеренный (может быть и быстрый, но не агрессивный) темп, размер — 4/4, акценты в аккомпанементе на 2-й и 4-й доле, синкопированный рисунок баса (сильные доли такта игнорируются или сдвигаются), брейки на высоких тонах или тимбалес. Признанным королём регги является певец и автор песен Боб Марли.
25. Укулеле — четырёхструнный щипковый музыкальный инструмент, либо же со сдвоенными струнами, т. е. — восьмиструнный. Появился в 1880-е годы как развитие брагиньи — миниатюрной гитары с острова Мадейра, родственной португальскому кавакиньо. Укулеле распространена на различных тихоокеанских островах, со времён гастролей гавайских музыкантов на Тихоокеанской выставке 1915 года в Сан-Франциско. Название переводится по одной версии как «прыгающая блоха», по другой — как «подарок, который пришёл сюда». Гитара укулеле может быть разных форм, как стандартной, гитарообразной, так и формы «ананас», в форме весла, треугольной формы, квадратной
26. Бор — элемент 13-й группы, второго периода периодической системы химических элементов с атомным номером 5. Обозначается символом В (лат. Borum). В свободном состоянии бор — бесцветное, серое или красное кристаллическое либо тёмное аморфное вещество. Известно более 10 аллотропных модификаций бора, образование и взаимные переходы которых определяются температурой, при которой бор был получен. Впервые получен в 1808 году французскими химиками Ж. Гей-Люссаком и Л. Тенаром нагреванием борного ангидрида B_2O_3 с металлическим калием.
27. Бензо́л (C_6H_6 , PhH) — органическое химическое соединение, бесцветная жидкость со специфическим сладковатым запахом. Простейший ароматический углеводород. Бензол входит в состав бензина, широко применяется в промышленности, является исходным сырьём для производства лекарств, различных пластмасс, синтетической резины, красителей. Хотя бензол входит в состав сырой нефти, в промышленных масштабах он синтезируется из других её компонентов. Токсичен, канцерогенен.
28. Метано́л (метиловый спирт, древесный спирт, карбинол, метилгидрат, гидроксид метила) — CH_3OH , простейший одноатомный спирт, бесцветная ядовитая жидкость, загрязнитель. Метанол — это первый представитель гомологического ряда одноатомных спиртов. С воздухом в объёмных концентрациях 6,98—35,5 % образует взрывоопасные смеси (температура вспышки 8 °С). Метанол смешивается в любых соотношениях с водой и большинством органических растворителей.
29. Opel Astra G — компактный автомобиль фирмы Adam Opel GmbH сменивший Astra F в 1998 году. В Российской Федерации фирма GM-АВТОВАЗ начала производство Opel Astra G в версии седан в 2004 году под названием Chevrolet Viva. В марте 2004 года производство было прекращено из-за низкого спроса. В Украине автомобиль собирали на заводе АвтоЗАЗ с 2004

по конец 2008 года под названием Opel Astra Classic. Производство было остановлено из-за нехватки мощностей на конвейере под другие модели. Автомобиль снабжён трёхточечными ремнями безопасности, четырьмя подушками безопасности (две фронтальные и две боковые, спрятанные в спинках передних сидений).

30. Подвеска автомобиля — совокупность деталей, узлов и механизмов, играющих роль соединительного звена между кузовом автомобиля и дорогой. Входит в состав шасси. Подвеска выполняет следующие функции: Физически соединяет колёса или неразрезные мосты с несущей системой автомобиля — кузовом или рамой; Передаёт на несущую систему силы и моменты, возникающие при взаимодействии колёс с дорогой; Обеспечивает требуемый характер перемещения колёс относительно кузова или рамы, а также необходимую плавность хода. Основными элементами подвески являются: Упругие элементы; Направляющие элементы, которые задают характер перемещения колёс и их связи между собой и с несущей системой, а также передают продольные и боковые силы и их моменты; Амортизаторы, которые служат для гашения колебаний несущей системы.

По второй части задания:

$$1. \cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{1}{2}(\alpha + \beta) \cos \frac{1}{2}(\alpha - \beta)$$

$$2. (a + b)^3 = a^3 + b^3 + 3a^2b + 3ab^2$$

$$3. \operatorname{tg}^2 \alpha + 1 = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$4. \operatorname{tg} 3\alpha = \frac{3 \operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg}^3 \alpha}{1 - 3 \operatorname{tg}^2 \alpha}$$

$$5. a \sin x + b \cos x = \sqrt{a^2 + b^2} \sin(x + \arcsin \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}})$$

$$6. V = \frac{1}{3} \pi h (r_1^2 + r_1 r_2 + r_2^2)$$

$$7. q = \frac{2b^3 - 9abc + 27a^2d}{27a^3}$$

$$8. d = \frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

$$9. Z = \left(\frac{\frac{T - n(n+1)}{24}}{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}} \right)^{1/2}$$

$$10. t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$$11. F = 12 \frac{s}{(mn(m+1))} - 3n(m+1)$$

$$12. C = \left(\frac{\chi^2}{n + \chi^2} \right)^{1/2}$$

$$13. Z = \frac{\frac{X - \mu}{\sigma}}{\sqrt{n}}$$

$$14. \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{1 - \cos \alpha}} = \frac{1 + \cos \alpha}{|\sin \alpha|}$$

$$15. \frac{2 \cos 2\alpha - 1}{1 - 2 \sin \alpha \cos \alpha} - \frac{\cos \alpha - \sin \alpha}{\cos \alpha + \sin \alpha} = \frac{4 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}$$

Варианты индивидуальных заданий

Номер студента в списке	Задание1	Задание2
1	9	7
2	12	1
3	28	11
4	23	14
5	4	8
6	22	13
7	16	4
8	14	3
9	5	4
10	6	1
11	20	2
12	18	13
13	29	12
14	1	8
15	24	2
16	10	9
17	7	9
18	30	6
19	13	12
20	11	14
21	25	15
22	21	7
23	27	11
24	3	10
25	15	6
26	17	3
27	26	5
28	2	15
29	8	10
30	19	5