

МИВАР

логический
искусственный
интеллект

**Руководство по описанию миварных баз знаний
в виде графов**

Давайте познакомимся с предметной областью



Тема: экспертная система по выбору книги

Цель: выбрать книгу в соответствии с предпочтением пользователя

Какие задачи хочется решать (примеры):

- Хочу выбрать художественную книгу в жанре «детектив», зарубежного автора, написанную после 2000 года.
- Хочу выбрать книгу в жанре «поэзия».

Теперь определимся с объектами



- Книги:
 - **Дон Кавелли и мертвый кардинал**
 - Автор: Дэвид Конти
 - Жанр: детективы
 - Год: 2023
 - Происхождение: зарубежная
 - **Женщина в белом**
 - Автор: Коллинз Уильям Уилки
 - Жанр: детективы
 - Год: 2022
 - Происхождение: зарубежная
 - **Егерь Императрицы. Ваше Благородие**
 - Автор: Булычев Андрей Владимирович
 - Жанр: фантастика
 - Происхождение: отечественная



Определим параметры и классы



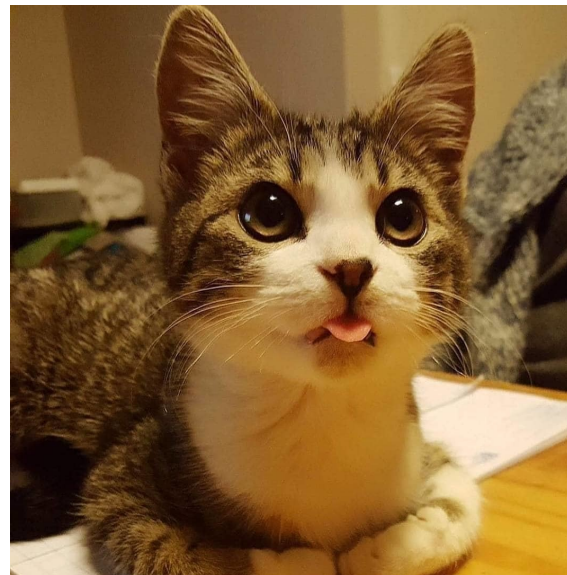
Дон Кавелли и мертвый кардинал

Жанр

Автор

Дополнительные свойства

- Вот так выглядит иерархия классов для конкретной книги



Определим параметры и классы



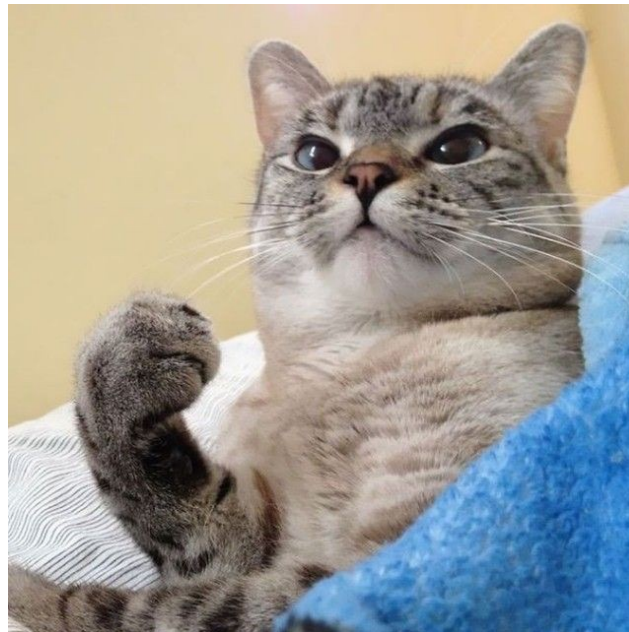
- А это параметры конкретной книги

детективы

Дэвид Конти

Происхождение

Год



Определим параметры и классы



Дон Кавелли и мертвый кардинал

Жанр

детективы

Автор

Дэвид Конти

Дополнительные свойства

Происхождение

Год

Женщина в белом

Жанр

детективы

Автор

Коллинз Уильям
Уилки

Дополнительные свойства

Происхождение

Год

Егерь Императрицы. Ваше Благородие

Жанр

фантастика

Автор

Булычев Андрей
Владимирович

Дополнительные свойства

Происхождение

Год

Определим входные параметры экспертной системы



Какие критерии задаем?

Жанр

детективы

фантастика

Автор

Дэвид Конти

Коллинз Уильям
Уилки

Булычев Андрей
Владимирович

Дополнительные свойства

Происхождение

Год

Определим выходные параметры экспертной системы



Какую книгу рекомендовать?

Дон Кавелли и мертвый
кардинал

Женщина в белом

Егерь Императрицы.
Ваше Благородие

Уточним наши типы параметров



Какие критерии задаем?

Жанр

детективы

фантастика

Автор

Дэвид Конти

Коллинз Уильям
Уилки

Булычев Андрей
Владимирович

Дополнительные свойства

Происхождение

Год

Тип: число

Значения:

- -1 – неважно
- 0 – ЛОЖЬ
- 1 – ИСТИНА

Тип: текст

Значения:

- зарубежная
- отечественная
- неважно

Тип: число

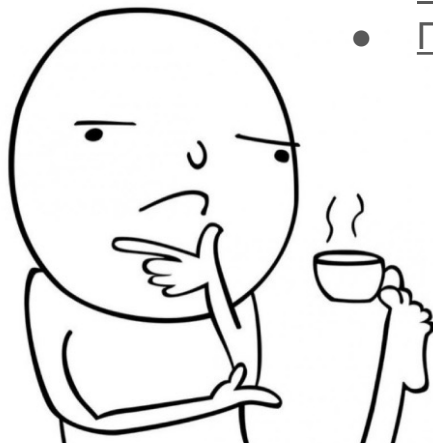
Обратим внимание на значения по умолчанию



В нашей конкретно экспертной системе книги будут иметь значения параметров по умолчанию. Таким образом, наша база знаний будет содержать еще в себе данные, которые будут **помогать строить логические вывод!**

Например, для книги **Дон Кавелли и мертвый кардинал** параметры будут иметь следующие значения по умолчанию:

- Дэвид Конти = 1
- Детективы = 1
- Год = 2023
- Происхождение = "зарубежная"



Уточним наши типы параметров



Дон Кавелли и мертвый кардинал

Жанр

детективы

Автор

Дэвид Конти

Дополнительные свойства

Происхождение

Год

Тип: число

Значения:

- -1 – неважно
- 0 – ЛОЖЬ
- 1 – ИСТИНА

Тип: текст

Значения:

- зарубежная
- отечественная
- неважно

Тип: число

Уточним наши типы параметров



Какую книгу рекомендовать?

Дон Кавелли и мертвый
кардинал

Женщина в белом

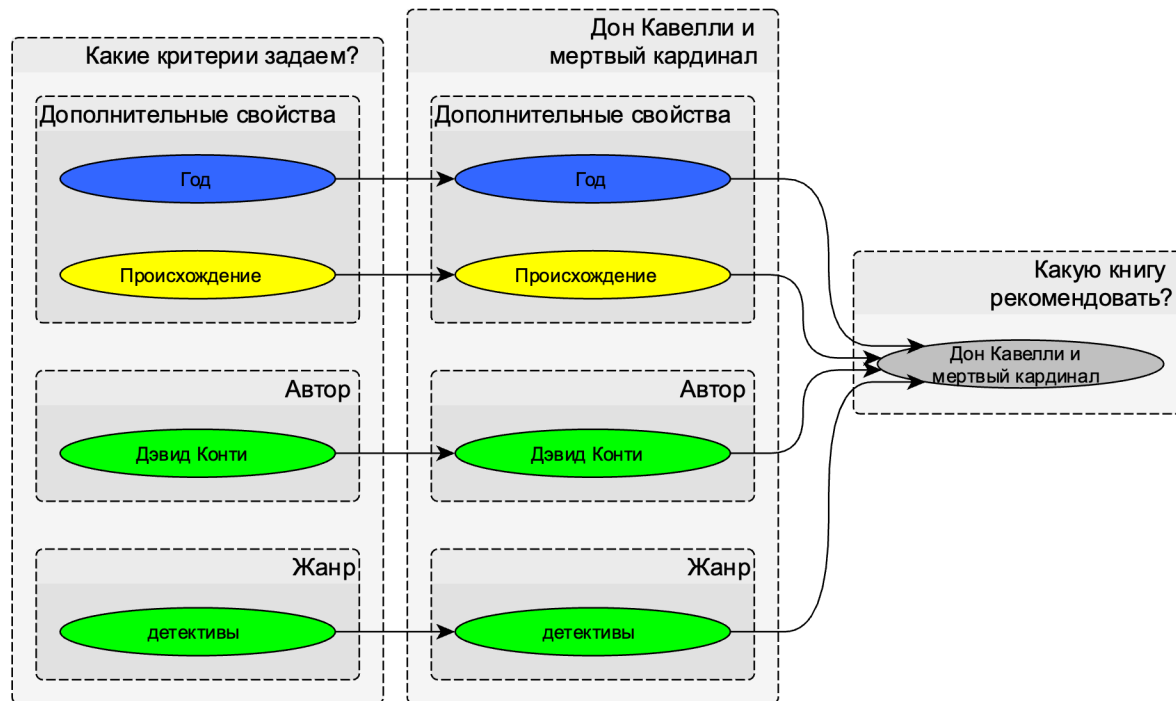
Егерь Императрицы.
Ваше Благородие

Тип: число

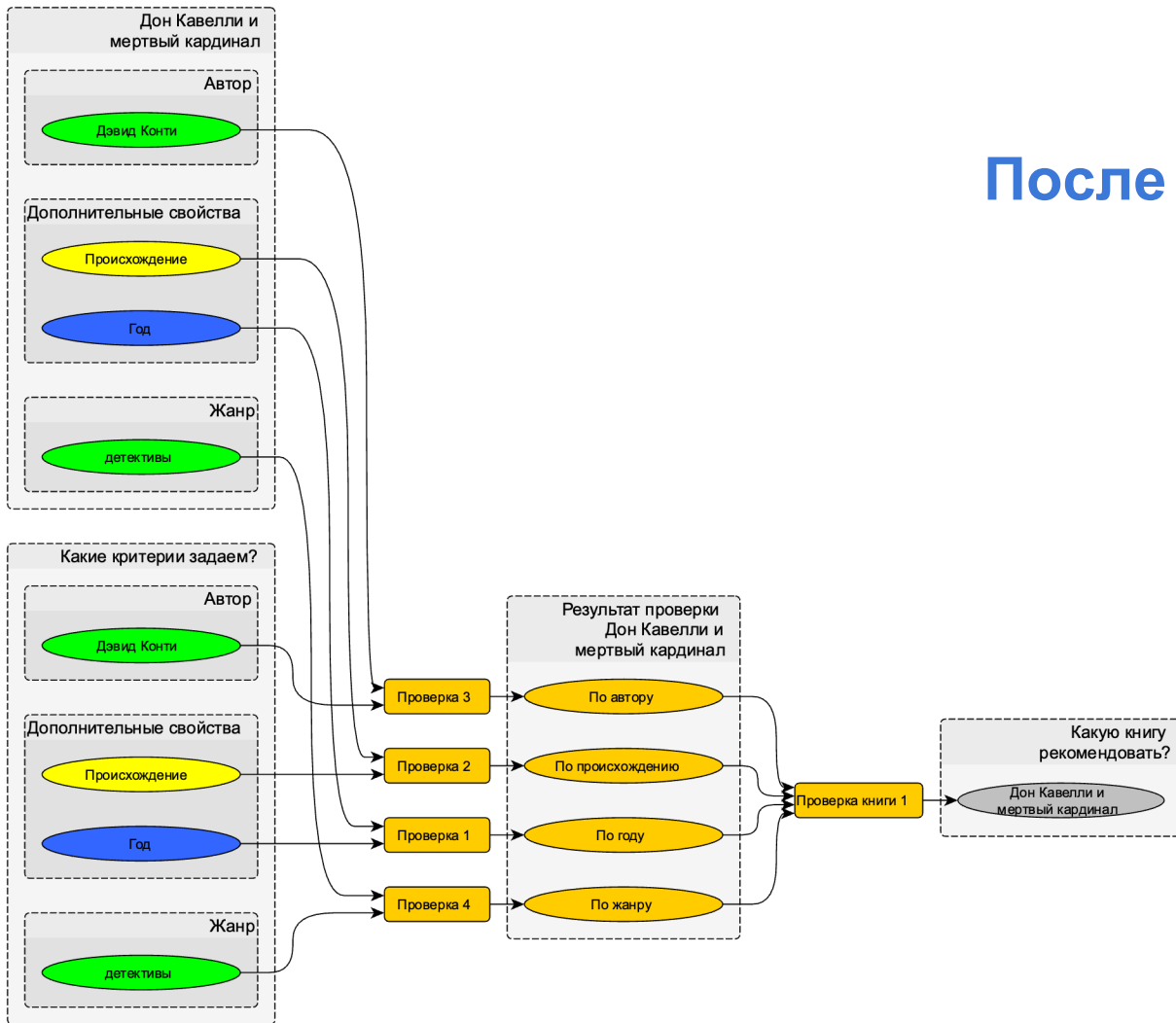
Описание:

вероятность того, что книга подойдет

Выясним какие связи есть в предметной области



После добавления правил



Формальное описание предметной области в виде диаграмм



<https://gitlab.com/mivar-ri/mivar-open-standards/>




За основу были взяты элементы из UML. Данную нотацию следует применять для первичной формализации предметной области.

Графическое представление элемента	Цвет элемента	Название	Описание	Пример
	Желтый	Числовой параметр	Миварный параметр типа ЧИСЛО.	
	Желтый	Текстовый параметр	Миварный параметр типа ТЕКСТ.	

Формальное описание предметной области в виде диаграмм



<https://gitlab.com/mivar-ri/mivar-open-standards/>

Графическое представление элемента	Цвет элемента	Название	Описание	Пример
	Голубой	Правило	Миварное правило. В теле элемента описывается логика, по которой входные параметры правила преобразуются в выходные.	
	Черный	Связь	Обеспечивает связь между параметром модели и переменной правила. В названии указывается переменная, которая используется в логике правила.	

Формальное описание предметной области в виде диаграмм



<https://gitlab.com/mivar-ri/mivar-open-standards/>



Графическое представление элемента	Цвет элемента	Название	Описание	Пример
	Серый	Комментарий	Примечания к элементам схемы.	
	Черный	Пунктирная линия	Связывает комментарий с элементами.	

Формальное описание предметной области в виде диаграмм



<https://gitlab.com/mivar-ri/mivar-open-standards/>

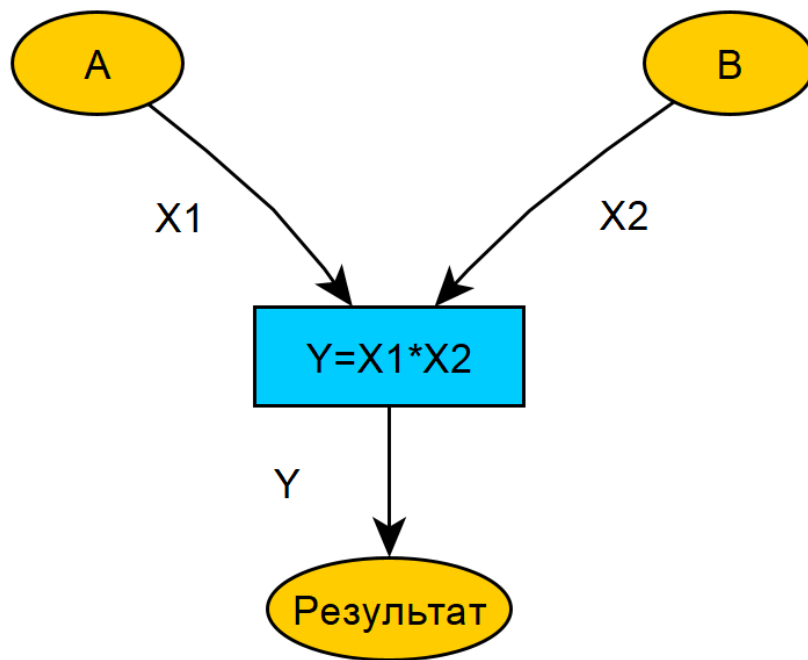
Описание булевских переменных

- В качестве булевских переменных ИСТИНА/ЛОЖЬ настоятельно рекомендуется использовать их числовые представления: для значения ИСТИНА использовать 1, для значения ЛОЖЬ использовать 0.

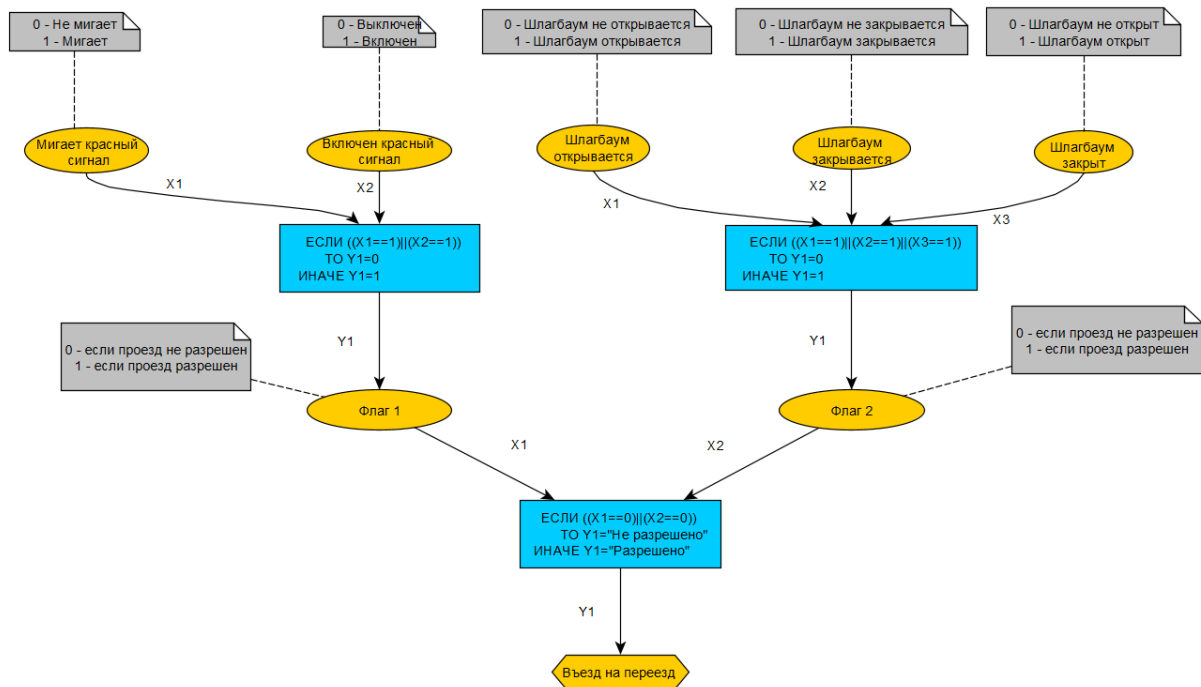
Типы отношений (шаблоны правил)

Тип отношения	Формат описания
Формула	В виде формулы
Условное отношение	ЕСЛИ ТО ... ИНАЧЕ
Сложное отношение	В виде псевдокода (алгоритмический язык)
Ограничения	Описывается в виде комментария

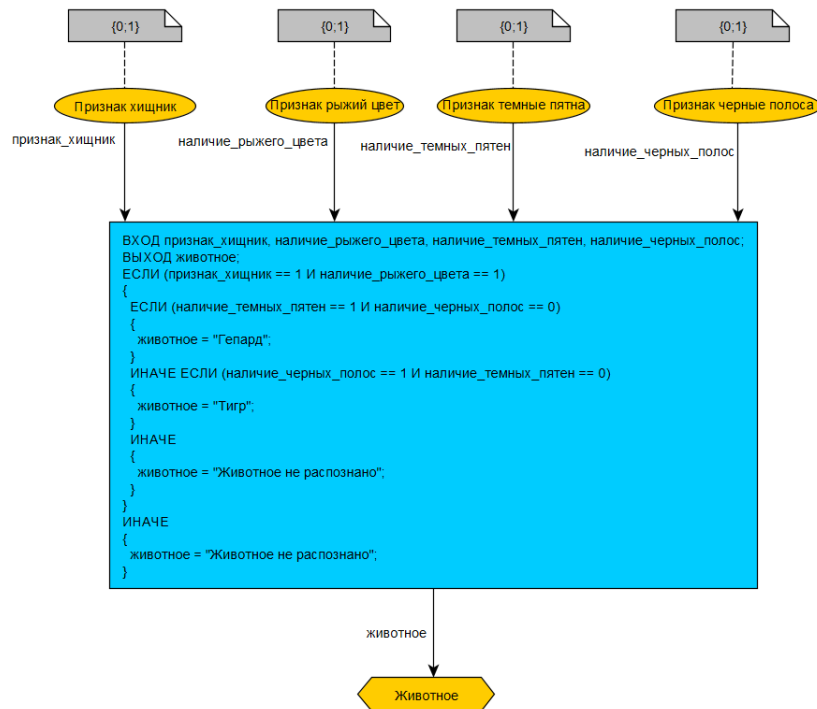
Пример формулы



Пример условного отношение и ограничения



Сложное отношение (пример 1)

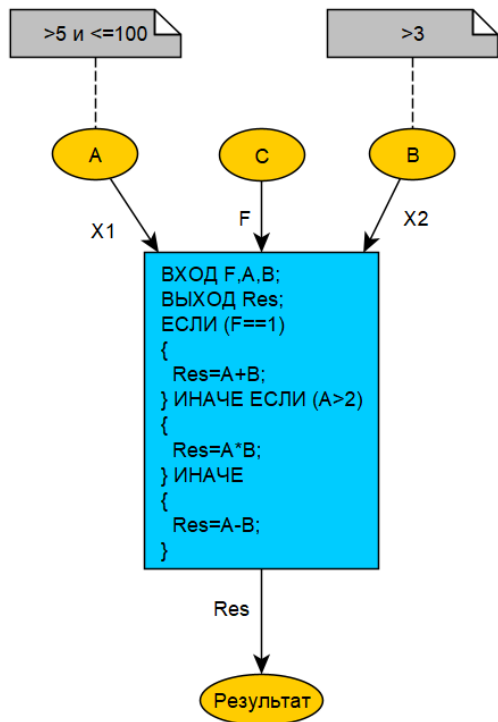


Сложное отношение (пример 2)



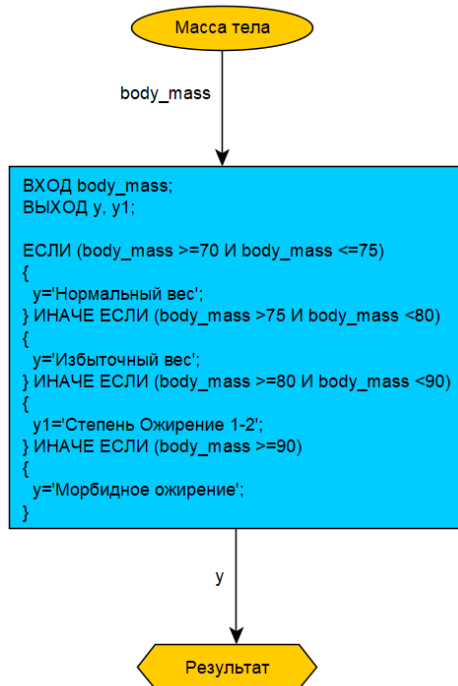
```
ВХОД признак_хищник, наличие_рыжего_цвета, наличие_темных_пятен, наличие_черных_полос;  
ВЫХОД животное;  
ЕСЛИ (признак_хищник == 1 И наличие_рыжего_цвета == 1)  
{  
    ЕСЛИ (наличие_темных_пятен == 1 И наличие_черных_полос == 0)  
    {  
        животное = "Гепард";  
    }  
    ИНАЧЕ ЕСЛИ (наличие_черных_полос == 1 И наличие_темных_пятен == 0)  
    {  
        животное = "Тигр";  
    }  
    ИНАЧЕ  
    {  
        животное = "Животное не распознано";  
    }  
}  
ИНАЧЕ  
{  
    животное = "Животное не распознано";  
}
```


Сложное отношение (пример 2)



```
ВХОД F,A,B;
ВЫХОД Res;
ЕСЛИ (F==1)
{
    Res=A+B;
} ИНАЧЕ ЕСЛИ (A>2)
{
    Res=A*B;
} ИНАЧЕ
{
    Res=A-B;
}
```

Сложное отношение (пример 3)



ВХОД body_mass;

ВЫХОД y, y1;

ЕСЛИ (body_mass >=70 И body_mass <=75)

{

y='Нормальный вес';

} ИНАЧЕ ЕСЛИ (body_mass >75 И body_mass <80)

{

y='Избыточный вес';

} ИНАЧЕ ЕСЛИ (body_mass >=80 И body_mass <90)

{

y1='Степень Ожирение 1-2';

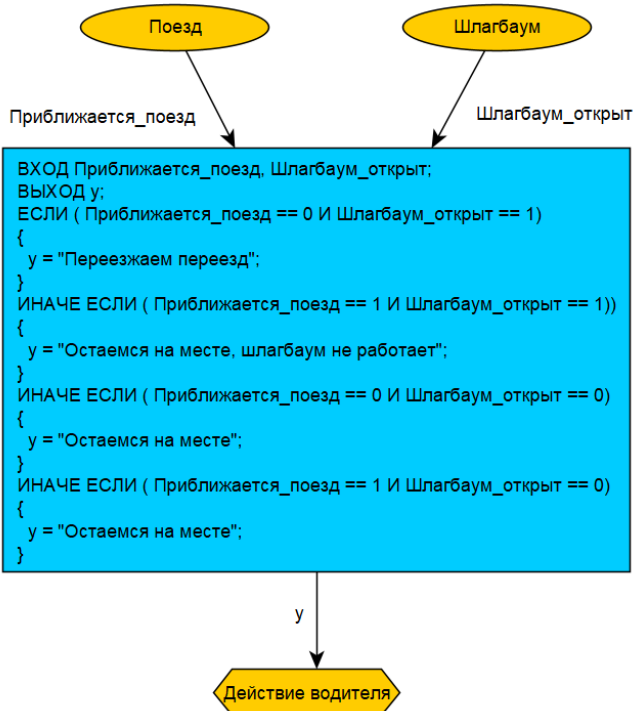
} ИНАЧЕ ЕСЛИ (body_mass >=90)

{

y='Морбидное ожирение';

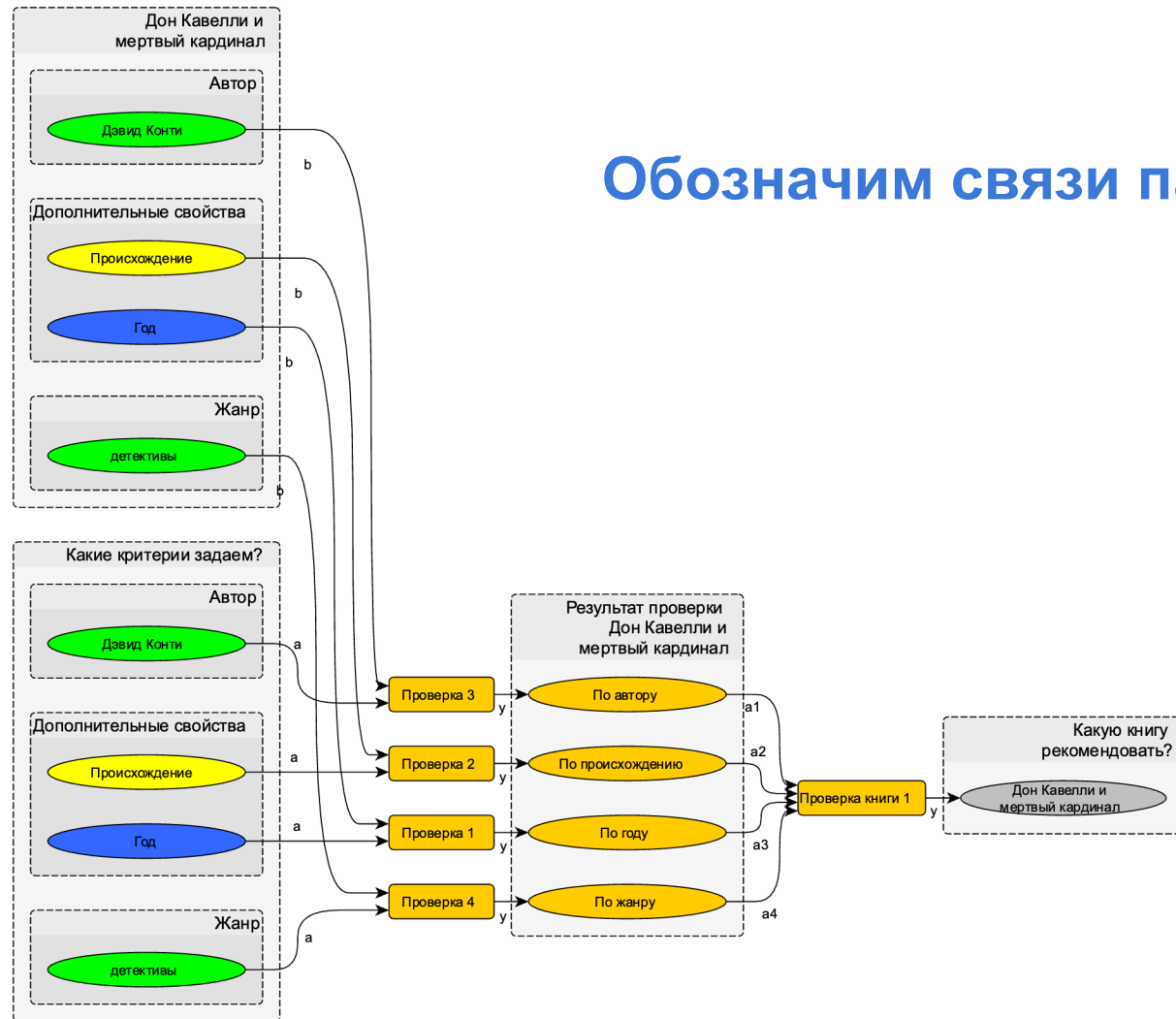
}

Сложное отношение (пример 4)



```
ВХОД Приближается_поезд, Слaгбаум_открыт;  
ВЫХОД у;  
ЕСЛИ ( Приближается_поезд == 0 И Слaгбаум_открыт == 1)  
{  
  у = "Переезжаем переезд";  
}  
ИНАЧЕ ЕСЛИ ( Приближается_поезд == 1 И Слaгбаум_открыт == 1))  
{  
  у = "Остаемся на месте, слaгбаум не работает";  
}  
ИНАЧЕ ЕСЛИ ( Приближается_поезд == 0 И Слaгбаум_открыт == 0)  
{  
  у = "Остаемся на месте";  
}  
ИНАЧЕ ЕСЛИ ( Приближается_поезд == 1 И Слaгбаум_открыт == 0)  
{  
  у = "Остаемся на месте";  
}
```

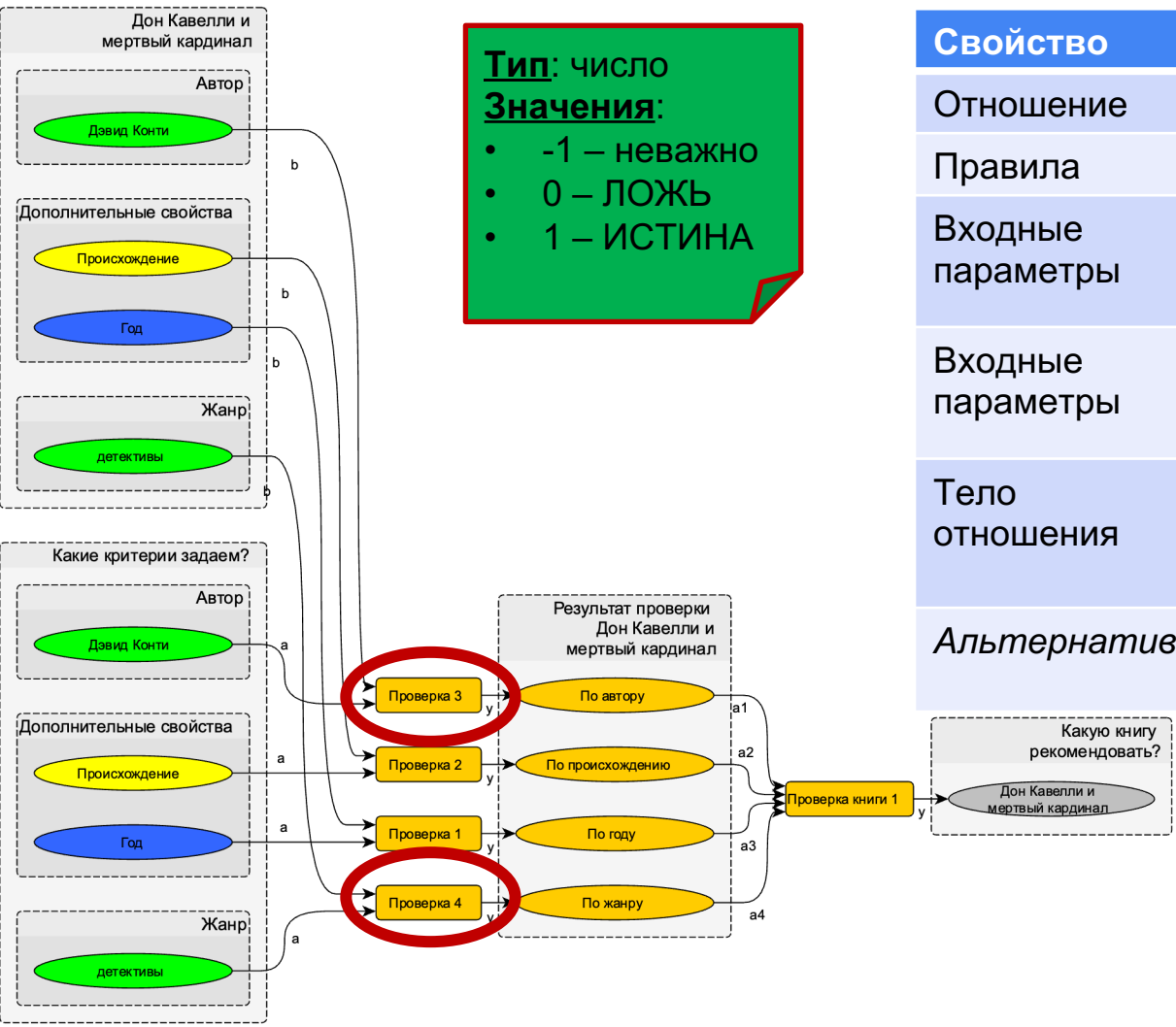
Обозначим связи параметров и правил



Тип: число
Значения:

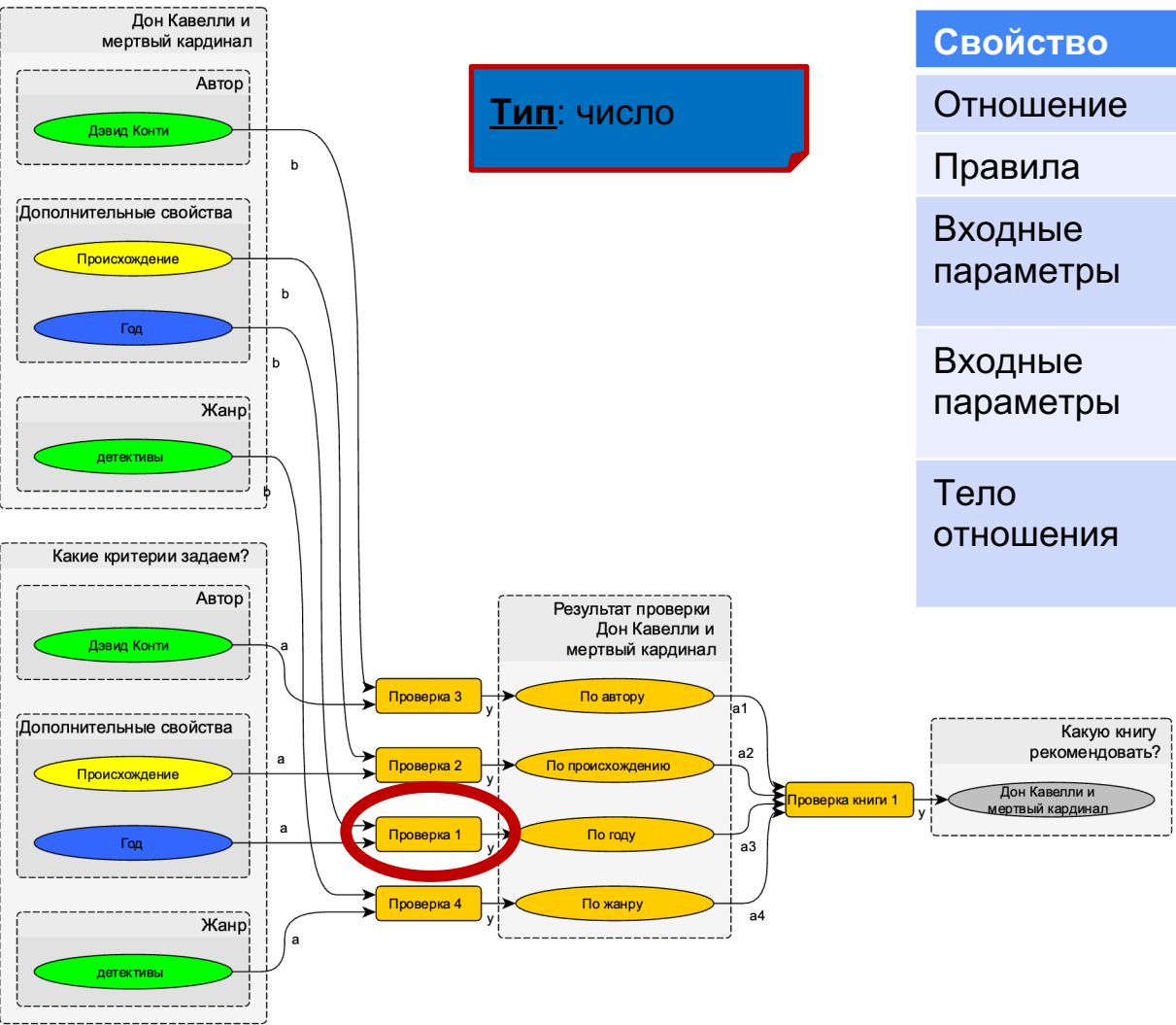
- 1 – неважно
- 0 – ЛОЖЬ
- 1 – ИСТИНА

Свойство	Значение
Отношение	Отношение 1
Правила	Проверка 3, Проверка 4
Входные параметры	а – число b – число
Входные параметры	y – число
Тело отношения	ЕСЛИ $ a * b$ ТО $y = 1$ ИНАЧЕ $y = 0$
Альтернатива	$y = a * b$

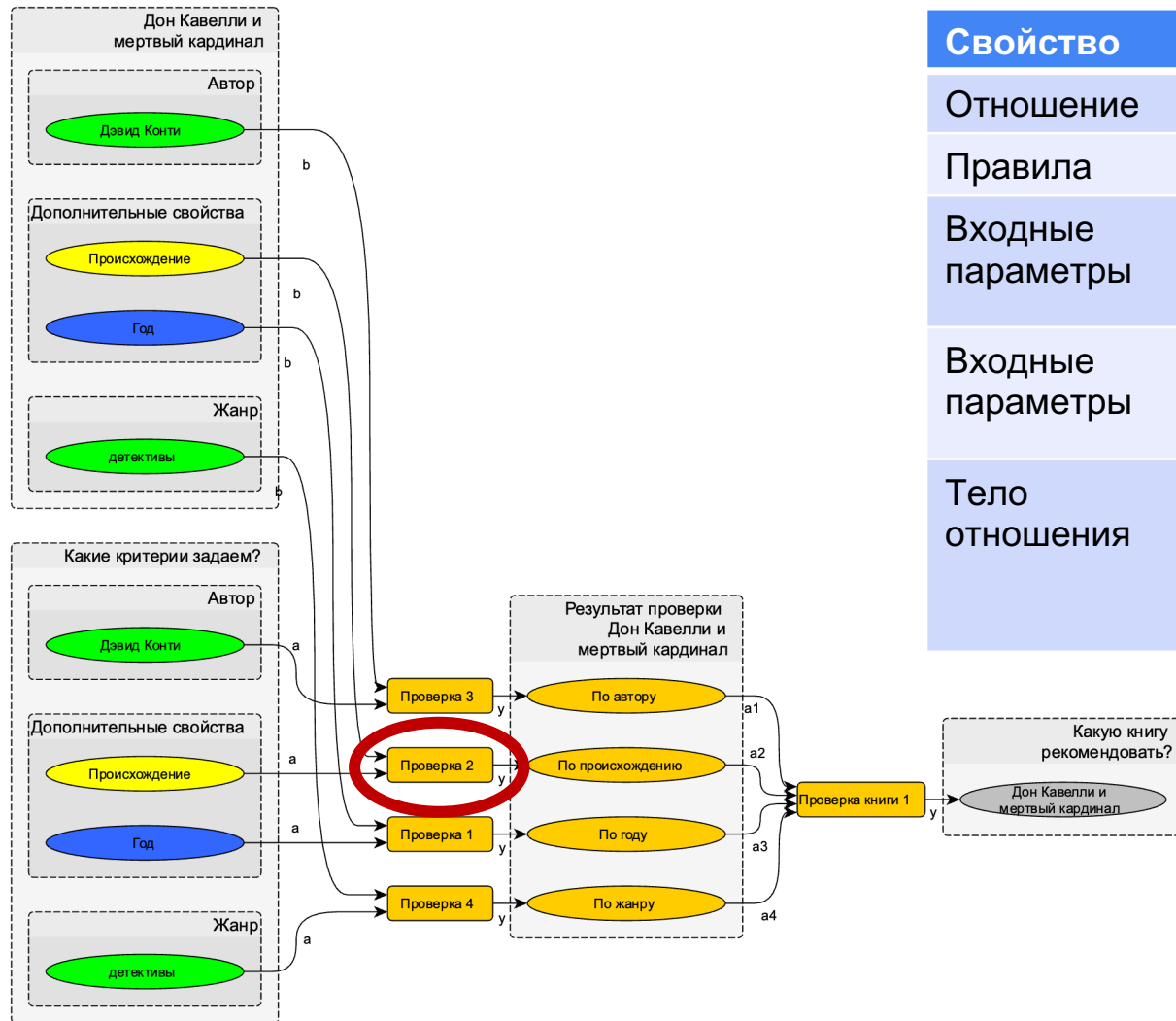


Тип: число

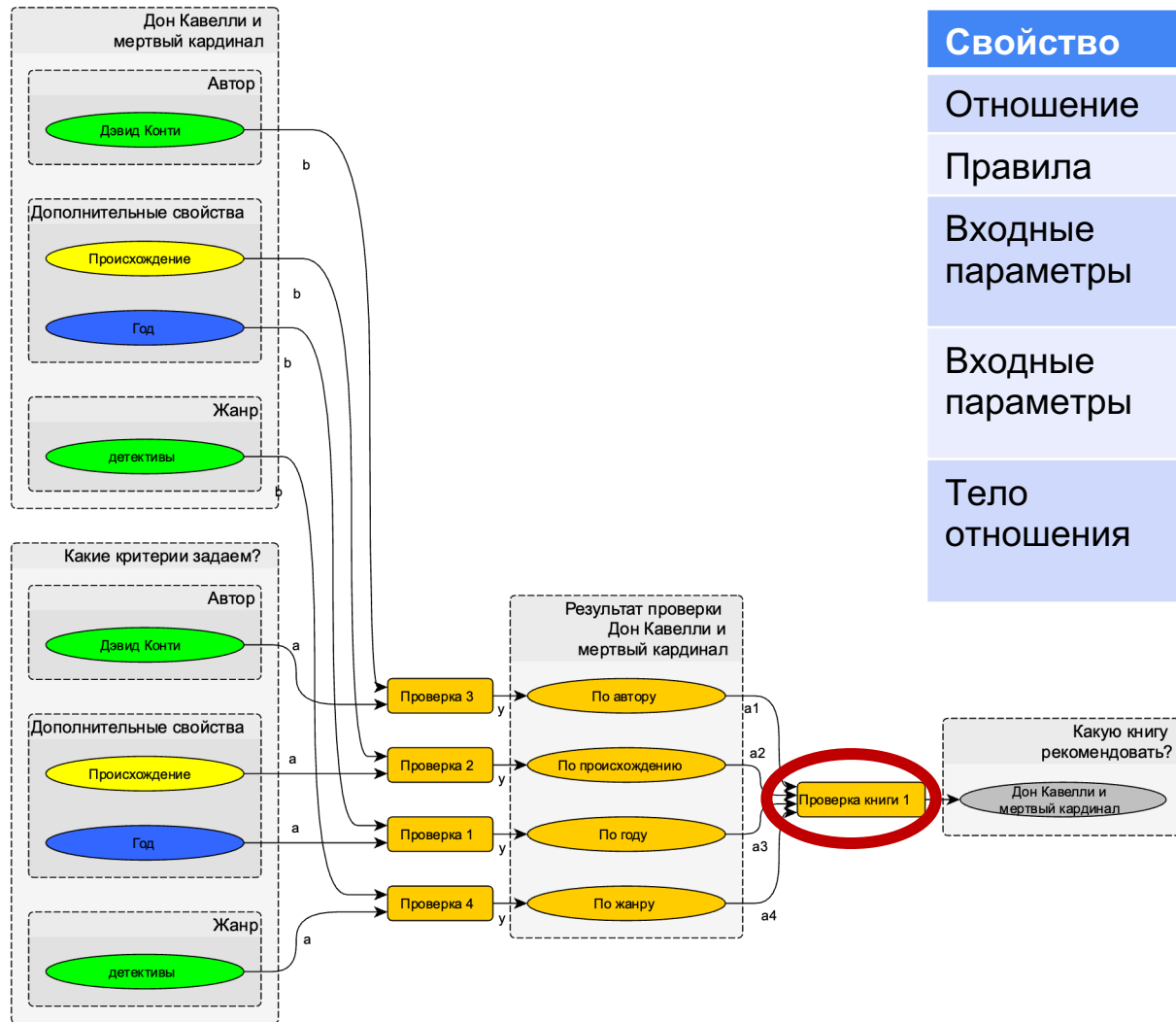
Свойство	Значение
Отношение	Отношение 2
Правила	Проверка 1
Входные параметры	a – число b – число
Входные параметры	y – число
Тело отношения	ЕСЛИ a == -1 a <= b ТО y = 1 ИНАЧЕ y = 0



Свойство	Значение
Отношение	Отношение 3
Правила	Проверка 1
Входные параметры	а – текст b – текст
Входные параметры	у - число
Тело отношения	ЕСЛИ а == "неважно" а == b ТО у = 1 ИНАЧЕ у = 0



Свойство	Значение
Отношение	Отношение 4
Правила	Проверка книги 1
Входные параметры	а1, а2, а3, а4, а5 – число
Входные параметры	у - число
Тело отношения	$y = (a1 + a2 + a3 + a4 + a5) / 5$



А теперь вам предстоит сделать это все самим =)

