

Введение в робототехнику



Лекция 8. Часть 3.
Фреймы и сети фреймов

Фреймы (frames)

- ❑ Впервые термин «фрейм» был предложен Марвином Минским (Minsky), 1967 для представления объектов в системе технического зрения.
- ❑ Обозначает определенным образом структурированные данные, представляющие некий абстрактный образ или стереотип.
- ❑ В основе теории Минского лежат исследования по восприятию и запоминанию стереотипных ситуаций и прототипному сравнению образов.

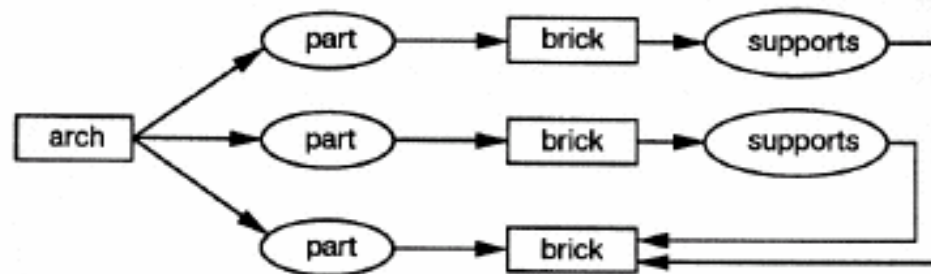
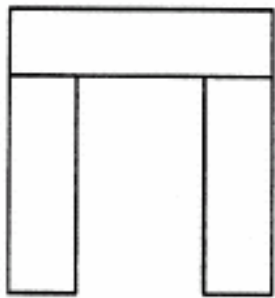
Определение Минского

«Фрейм — это структура данных, представляющая стереотипную ситуацию, вроде нахождения внутри некоторого рода жилой комнаты или сбора на вечеринку по поводу дня рождения ребенка. К каждому фрейму присоединяется несколько видов информации. Часть этой информации — о том, как использовать фрейм. Часть о том, чего можно ожидать далее. Часть о том, что следует делать, если эти ожидания не подтвердятся».

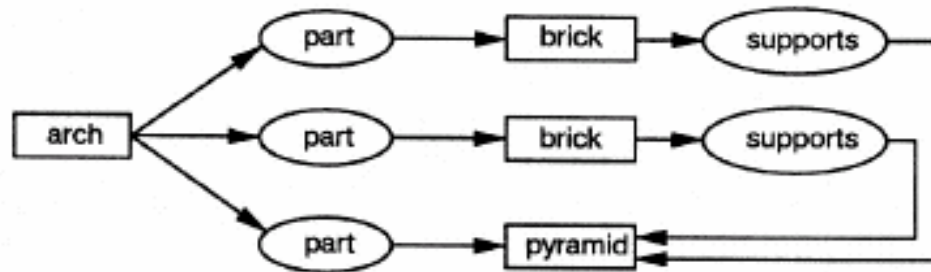
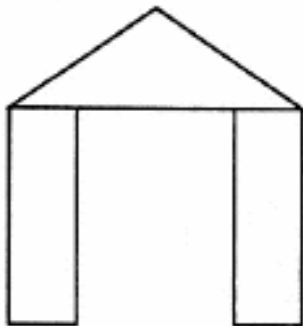
Эта структура представляет собой некий шаблон, извлекаемый из памяти при возникновении новой или изменении содержания существующей ситуации, который может быть адаптирован под сложившуюся реальность.

Представление арки

а. Пример арки и ее сетевого описания

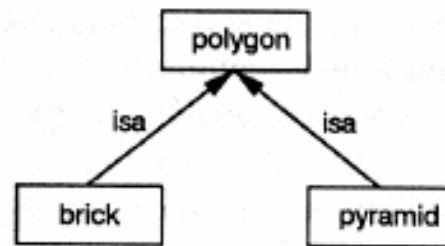


б. Пример другой арки с сетевым описанием

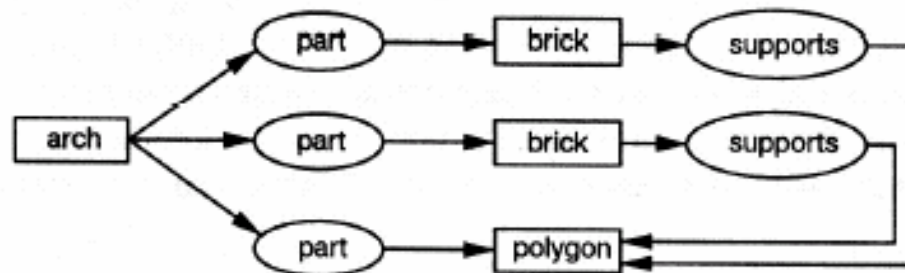


Представление арки (2)

в. Базовые знания о том, что блок и пирамида являются частным случаем многогранника

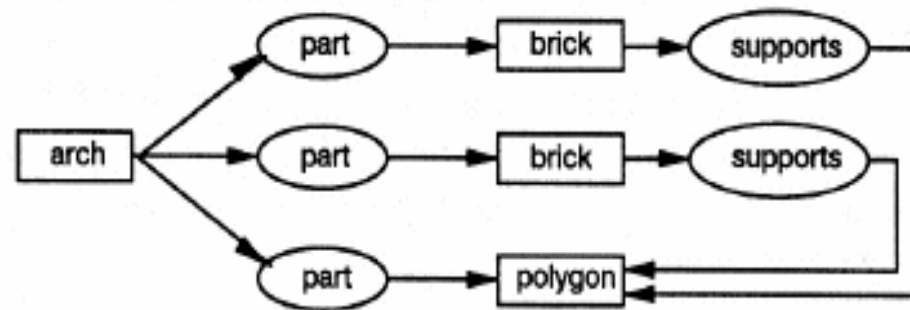


г. Обобщение, включающее оба примера

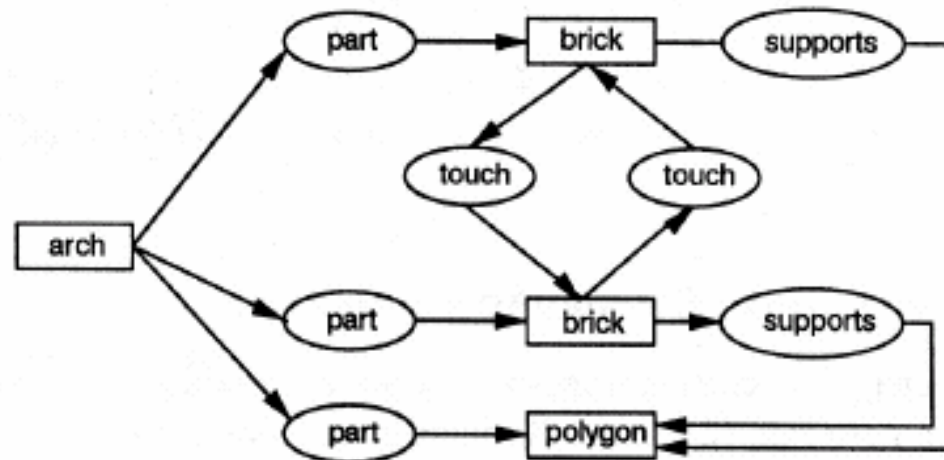
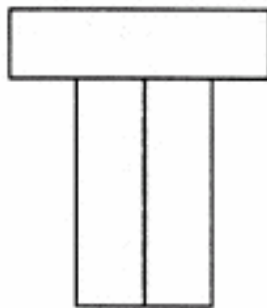


Представление арки (3)

а. Вариант описания арки

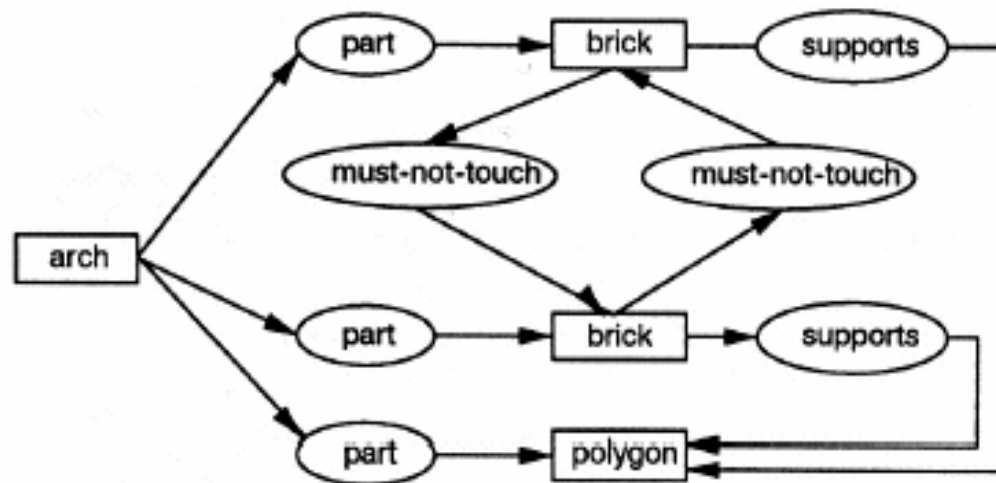


б. "Почти удовлетворительный" пример и его описание



Представление арки (4)

в. Специализированное описание арки, исключаяе "почти удовлетворительный" пример



Представление стереотипных ситуаций

- Одним из ключевых свойств языка представления знаний является его выразительность при описании типовых ситуаций.
- Экспериментальные исследования показали, что в процессе запоминания люди организуют знания в структуры, соответствующие типовым ситуациям.
- Человек без труда находит верную интерпретацию высказывания в рамках существующего контекста.
- В процессе чтения человек модифицирует структуру знания, подстраиваясь, таким образом, под контекст получаемой информации.

Восприятие текста

- Если читаемый текст плохо структурирован, одни и те же предложения содержат не связанные по смыслу фрагменты, восприятие значительно усложняется, так как становится невозможно быстро установить, к какой структуре знания следует отнести ту или иную фразу.
- В то же время большинство людей без труда воспринимает хорошо структурированный текст, даже если этот текст содержит большое количество опечаток.

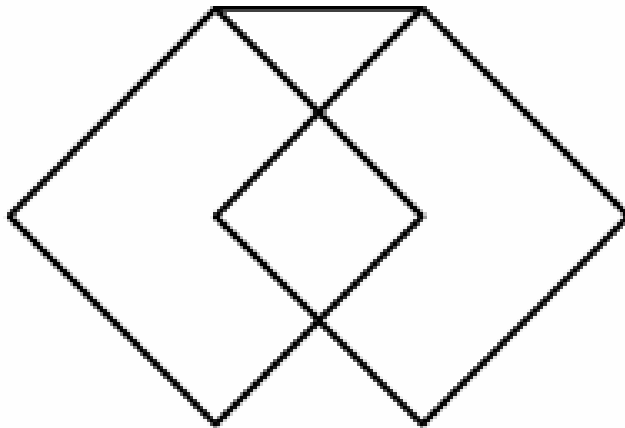
По результатам исследований одного английского университета, не имеет значения, в каком порядке расположены буквы в слове. Галвоне, чтобы проверить это, расположив буквы в слове в произвольном порядке, все равно текст читается без проблем. Причиной этого является то, что мы не читаем каждую букву по отдельности, а все слово целиком.

Прототипное сравнение образов

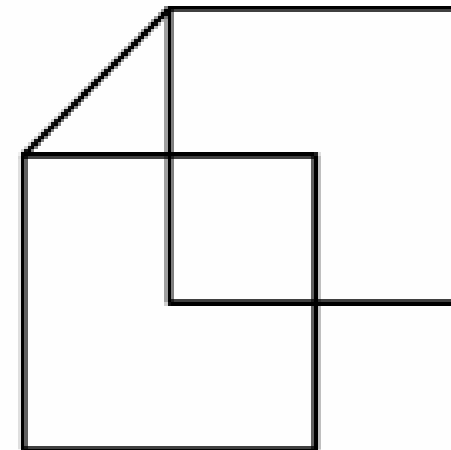
- В психологии предполагается, что в долговременной памяти человека хранятся не конкретные эталоны образов и тем более не детальные признаки этих образов, а некоторое их абстрактное представление в виде *прототипов*.
- Прототипы содержат не только наиболее общее представление какого-либо образа, но и детальное описание его отличительных особенностей. Это подтверждается тем, что мы редко путаем буквы О и Q или В, R и P, несмотря на то, что сходство между ними весьма велико.
- В теории прототипов рассматриваются две модели формирования: *центральная тенденция* и *частота признаков*.
- Благодаря этому, если новый образ состоит из большого количества известных признаков, у человека возникает уверенность, что этот образ он уже видел ранее.

Пример влияния памяти на восприятие формы

Влияние ориентации образа на его восприятие — одна из форм кажется трехмерной.



а



б

Понятие прототипа

- ❑ Представление понятий человека не требует четкого определения набора свойств, а базируется на понятии типа или класса.
- ❑ Прототип — это уже не абстрактный образ, а наиболее типичный представитель своего класса, с обобщенными, но вполне конкретными значениями своих свойств.

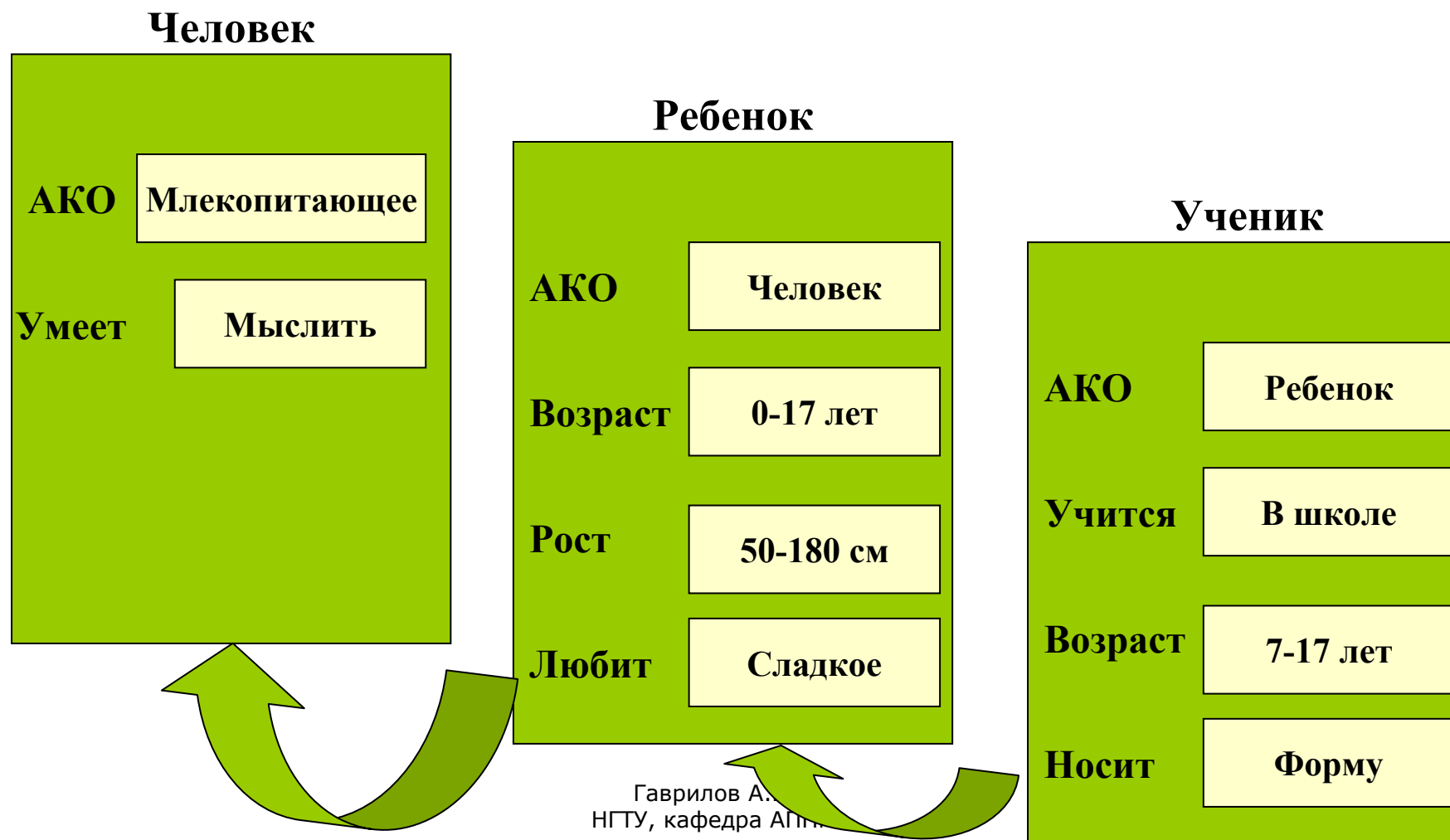
«Менее» и «более» типичные четырехугольники



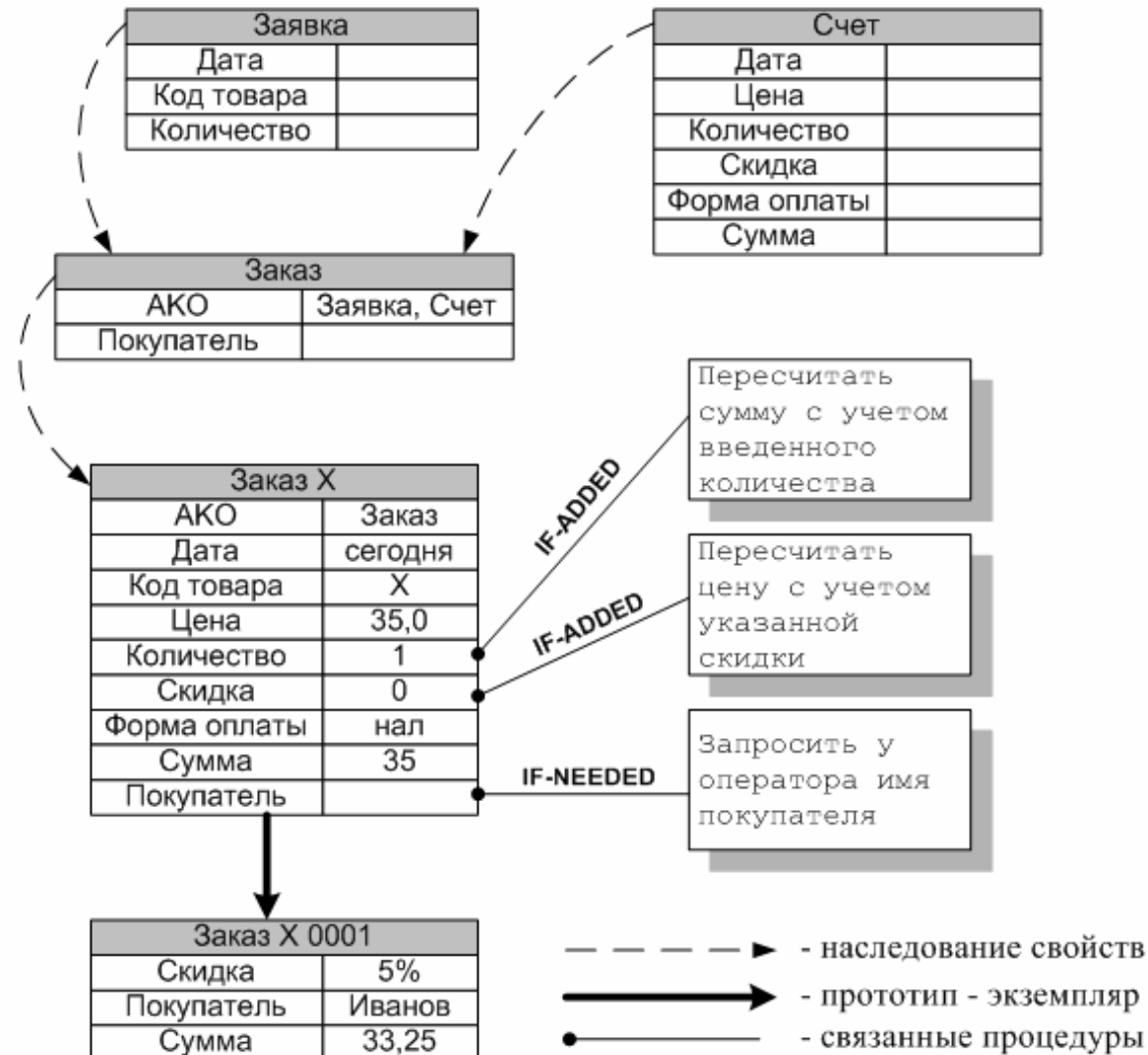
Структура фрейма

Название понятия (имя фрейма)		
Слоты	Значения	Список связанных процедур
Имя слота 1	Значение 1	Процедура 1
Имя слота 2	Значение 2	Процедура 2.1, Процедура 2.2
...
Имя слота N	Значение N	Процедура N

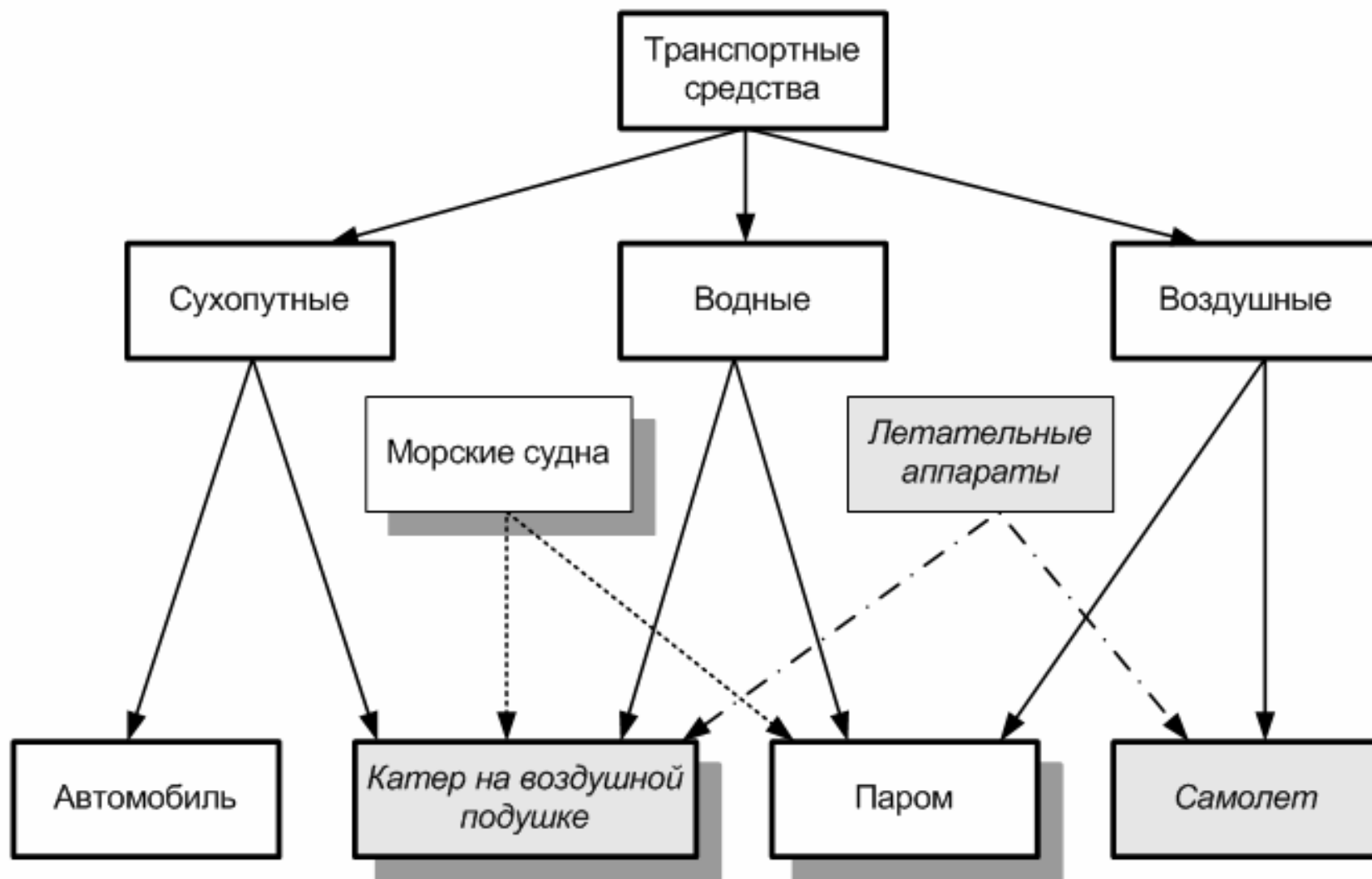
Пример фреймов



Пример описания знаний с помощью фреймов

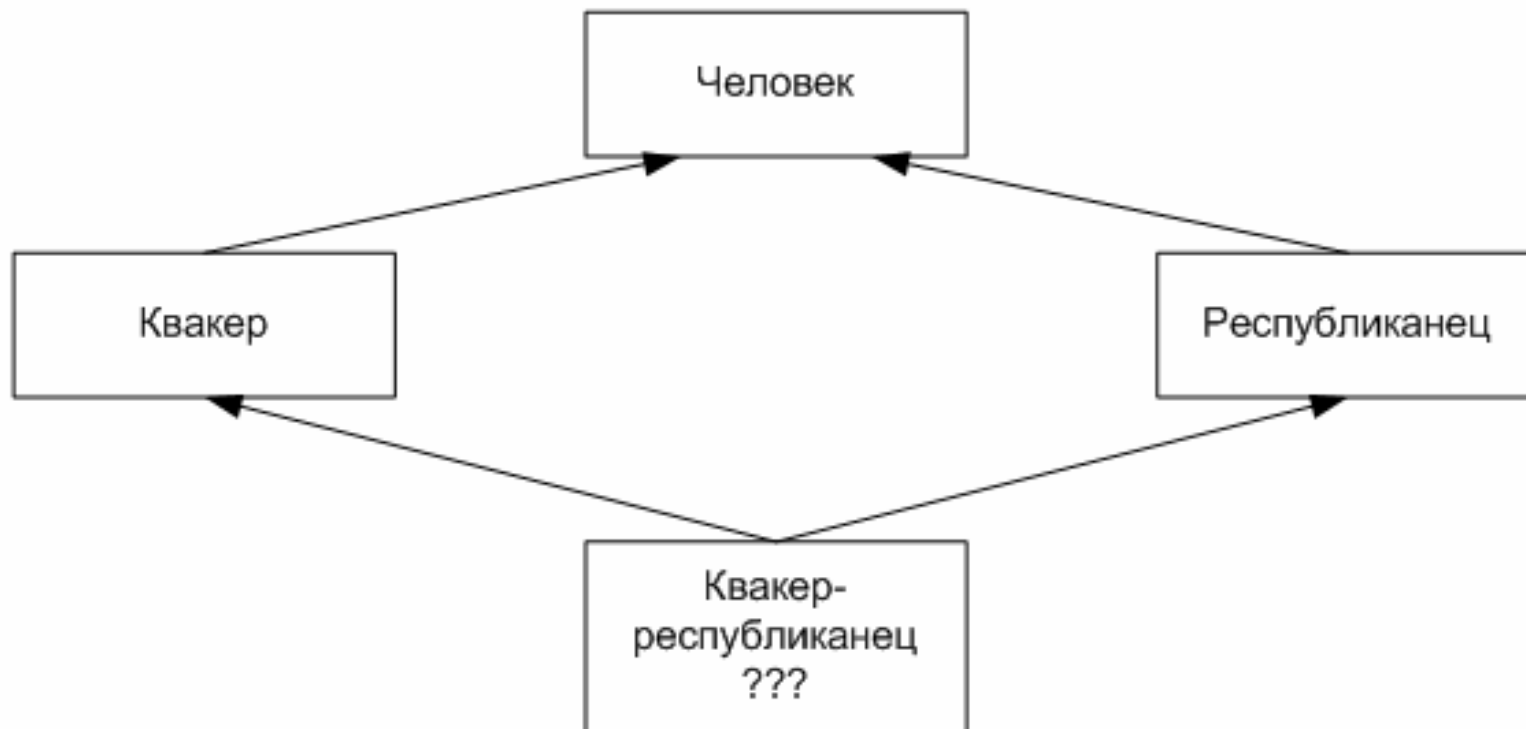


Пример сложной иерархии множественного наследования



Проблема алмаза (diamond problem)

Положим, что квакеры — это пацифисты, то есть в слоте «пацифист» фрейма «квакер» должно быть значение истина. Напротив, республиканцы пацифистами не являются, значит, в слоте «пацифизм» фрейма «республиканец» будет значение «ложь».



Слабые стороны в архитектуре множественного наследования

- Неоднозначность – «скептические» и «доверчивые» системы.
- *Проблема хрупкости базового класса (fragile base class problem)* – изменения в корневом узле могут быть небезопасными для наследуемых.
- *Проблема йо-йо (yo-yo problem)* – непомерно большой граф иерархии наследования.

Объектно-ориентированный подход

- ❑ Объектно-ориентированная технология (object-oriented approach) программирования (ООП) сформировалась в начале 1980-х гг.
- ❑ Объектно-структурированное программирование.
- ❑ Шаблоны проектирования (design patterns).

Абстрагирование и классификация

- Абстракция выделяет существенные характеристики некоторого объекта, отличающие его от всех других видов объектов и, таким образом, четко определяет его концептуальные границы с точки зрения наблюдателя.
- Классификация — средство упорядочения знаний, распределение предметов по группам, где каждая группа, каждый класс имеет свое постоянное место

Примеры абстракций

- *абстракция сущности* — объект представляет собой полезную модель некой сущности в предметной области;
- *абстракция поведения* — объект состоит из обобщенного множества операций;
- *абстракция виртуальной машины* — объект группирует операции, которые либо вместе используются более высоким уровнем управления, либо сами используют некоторый набор операций более низкого уровня
- *произвольная абстракция* — объект включает в себя набор операций, не имеющих друг с другом ничего общего.

Подходы к классификации

- *Классическая категоризация* – классификация понятий осуществляется исходя из определенного свойства или совокупности свойств, на основании которых формируется некоторая категория (свойства).
- *Концептуальная кластеризация* – формирование концептуальных описаний классов (кластеров объектов), на основании которых затем выполняется классификация сущностей (определения).
- *Теория прототипов* – класс определяется одним объектом-прототипом, и новый объект можно отнести к классу при условии, что он наделен существенным сходством с прототипом.

«Чистая» объектно-ориентированная модель

1. *класс (class),*
2. *атрибуты (attribute) и методы (method),*
3. *интерфейс (class interface),*
4. *сообщение (message),*
5. *инкапсуляция (encapsulation),*
6. *наследование (inheritance),*
7. *полиморфизм (polymorphism),*
8. *объект (object),*
9. *метакласс (metaclass),*