

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Задача об обезьяне и бананах

Напомним формулировку этой хорошо знакомой задачи. В комнате находятся обезьяна, ящик и бананы, причем бананы подвешены под потолком на недосягаемой с пола высоте. Пол комнаты размечен на пронумерованные клетки, таким образом, что на одной клетке могут одновременно находиться и обезьяна, и ящик, а бананы подвешиваются над одной из клеток. Спрашивается, какую последовательность действий должна совершить обезьяна (т.е. какие решения она должна принимать), чтобы достать бананы в зависимости от разных исходных ситуаций?

1. Концептуальное описание предметной области задачи принятия решений

1.1. Анализ предметной области

А. Построение структуры действия верхнего уровня

Из условия задачи сразу видно, как называется моделируемый процесс (*достать*), кто его субъект (*Обезьяна*), на какой объект он направлен (*Бананы*), какие объекты описывают место действия (*Комната*) и местоположение объекта действия (*Потолок*), какой объект служит средством выполнения действия (*Ящик*). В соответствии с этим строим структуру действия верхнего уровня (нулевую) *Обезьяна достать Бананы*, показанную на рисунке

Обратите внимание, что в данном случае под выражением «достать бананы» мы понимаем как саму задачу, алгоритм решения которой подразумевает выполнение нескольких действий, так и действие, выполняющееся в этом алгоритме последним и приводящее к целевой ситуации.

Построим структуру действия, рассматривая его как последнее, завершающее действие.

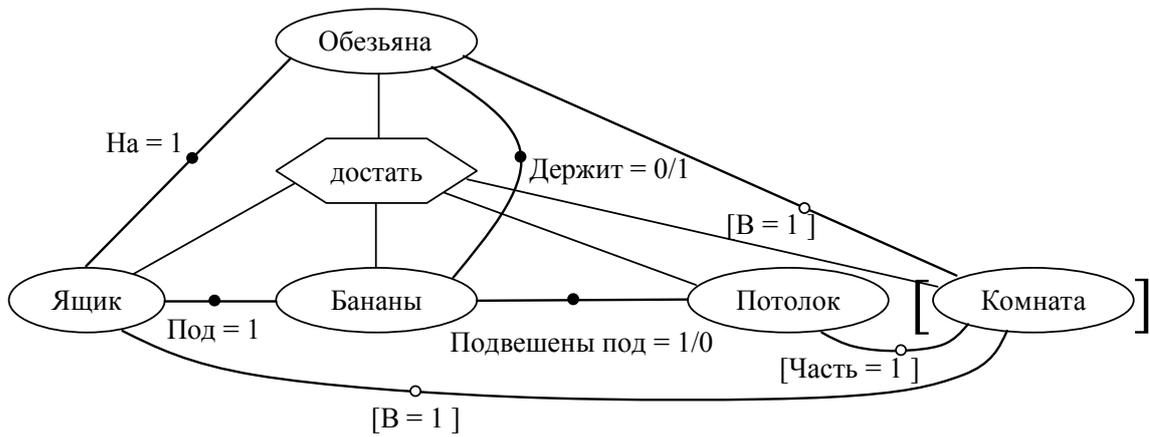


Рис.3.1

На данной структуре (рис.3.1) в формализованной форме отражена ситуация, когда обезьяна может достать бананы (т.е. взять их) – ситуация-условие – и ситуация, которая сложится после этого действия – ситуация-результат.

Ситуация-результат известна нам из постановки задачи – обезьяна будет держать бананы и, как следствие этого, бананы перестанут быть подвешены под потолком.

Ситуация-условие получается как ответ на вопрос “Когда обезьяна может (должна) достать (взять) бананы?”. Обезьяна может взять бананы, когда она еще не держит их и находится на ящике, который стоит под бананами.

Все факты отражены на структуре оценкой истинности соответствующих отношений: *На*, *Под*, *Держит*, *Подвешены под*. В результате реализации действия возникает новая ситуация, в которой отношения *Держит (Обезьяна, Бананы)* и *Подвешены под (Бананы, Потолок)* принимают соответственно значения *истина* и *ложь*.

Также на приведенной структуре показан объект *Комната* и выделены отношения *V* между обезьяной, ящиком, бананами и комнатой. Кроме того, показано, что потолок является частью комнаты. Объект *Комната*, отношения *V* и отношение *Часть* раскрывают контекст моделируемого процесса и незримо присутствуют при реализации всех действий. Поэтому, если помнить об их присутствии, то в описании последующих действий от них можно абстрагироваться. Если мы подразумеваем наличие каких-либо объектов, свойств и отношений “по умолчанию”, то берем их в квадратные скобки и на следующих структурах не изображаем. Как неизменяемые, эти отношения помечаются пустыми кружочками.

В. Построение структур действий первого уровня

Проанализируем условия реализации действия *Обезьяна достать Бананы* и зададимся вопросом, что обеспечивает их формирование?

Каким образом ящик оказывается под бананами? Ящик оказывается под бананами посредством действия *Обезьяна передвинуть Ящик*. Каким образом обезьяна оказывается на ящике? Обезьяна оказывается на ящике посредством действия *Обезьяна залезть на Ящик*. Также мы должны спросить, в результате чего бананов у обезьяны не будет, т.к. в условии сказано, что для того, чтобы обезьяна могла взять бананы, их у нее еще быть не должно (*Держит (Обезьяна, Бананы) = 0*), и каким образом бананы оказываются подвешенными под потолком? Формальным ответом на эти вопросы являются действия “Обезьяна положить Бананы” и “Экспериментатор подвесить Бананы”, однако эти действия нам не нужны. Действие “Обезьяна положить Бананы” нам не нужно, т.к. целью является, чтобы обезьяна взяла бананы, поэтому тот факт, что обезьяна не держит бананы, является исходными данными и не порождает новых действий. Действие “Экспериментатор подвесить Бананы” может быть отброшено на том основании, что мы хотим смоделировать именно поведение обезьяны, а не поведение экспериментатора по обеспечению эксперимента.

Таким образом, у действия *Обезьяна достать Бананы* получается два поддействия: *Обезьяна передвинуть Ящик* (структура 3.2) и *Обезьяна залезть на Ящик* (структура 3.3). Проанализируем их последовательно.

Результатом реализации действия *Обезьяна передвинуть Ящик* является изменение положения обезьяны и ящика относительно пола и бананов. Координаты обезьяны и ящика, определяемые по клеткам пола, становятся равными координатам бананов (если спроецировать их положение на пол) и, как следствие, отношение *Под (Ящик, Бананы)* принимает значение *истина*.

Координаты бананов – это неизменяемое свойство (обозначено двойной рамкой). Бананы подвешиваются экспериментатором до начала эксперимента в произвольной точке комнаты и висят там все время, пока обезьяна их не достанет.

Что является условиями реализации данного действия? Очевидно, что действие может быть осуществлено, если обезьяна находится не на ящике, но рядом с ним. Заметим, что отношение *Рядом (Обезьяна, Ящик)* также может быть выражено через

координаты обезьяны и ящика. Обезьяна и ящик находятся рядом, если они одновременно находятся на одной клетке, т.е. их координаты равны.

Структура действия *Обезьяна передвинуть Ящик* выглядит следующим образом (рис.3.2.).

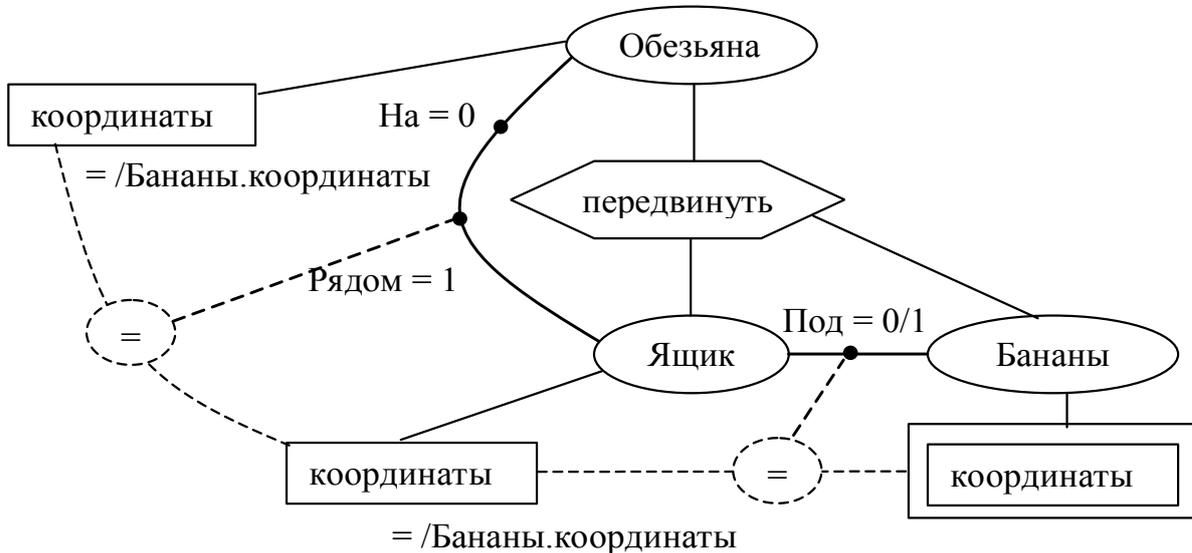


Рис.3.2

Рассмотрим действие *Обезьяна залезть на Ящик*. Результатом реализации данного действия является то, что отношение *На (Обезьяна, Ящик)* принимает значение истина.

Что является условиями реализации действия? Обезьяна может залезть на ящик, если она еще не на нем, но находится рядом с ним. Заметим, что данное действие можно описать более узко, т.е. еще более конкретизировать условия его реализации, добавив, что обезьяна должна залезать на ящик только, если ящик под бананами. Но мы этого делать не будем, т.к. описываем действия обезьяны с точки зрения физической возможности их осуществления.

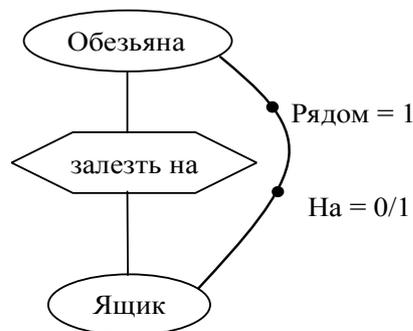


Рис.3.3

В других задачах возможно формирование условий как с

точки зрения возможности осуществления действий, так и с точки зрения целесообразности осуществления действий, либо с учетом того и другого. Структура действия *Обезьяна залезть на Ящик* приведена на рис.3.3.

С. Построение структур действий второго уровня

Анализ условий действия *Обезьяна передвинуть Ящик* выводит нас на следующие вопросы. Каким образом обезьяна оказывается рядом с ящиком? Каким образом обезьяна может оказаться не на ящике? Как ящик оказывается не под бананами, т.е. что может повлиять на координаты ящика таким образом, что он будет располагаться не под бананами?

Ответ на последний вопрос может быть одним из двух: ящик располагается экспериментатором до начала эксперимента в произвольной точке комнаты (в том числе, и под бананами, но тогда данное действие вообще не понадобится) либо обезьяна сама передвигает ящик, куда ей вздумается. Последний случай не лежит в рамках целенаправленного поведения обезьяны по добыче бананов, поэтому его можно не рассматривать и считать, что ящик изначально располагается экспериментатором.

Ответы на первые два вопроса дают нам поддействия действия *Обезьяна передвинуть Ящик*.

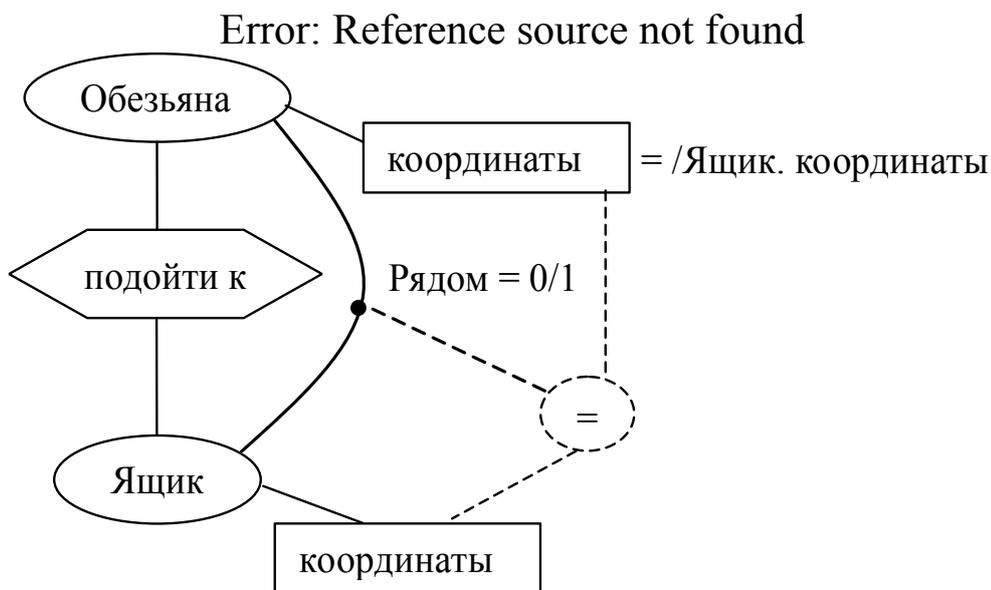
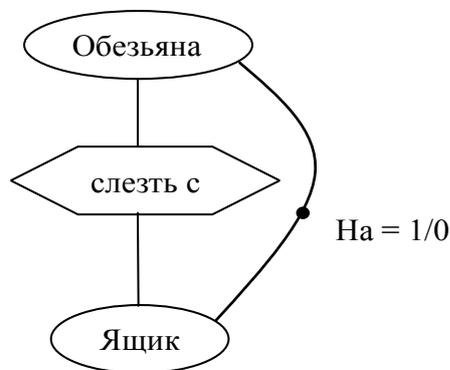


Рис.3.4

Для того чтобы оказаться рядом, *Обезьяна* должна *подойти к Ящику* (рис.3.4). Результатом этого действия является изменение *координат* обезьяны и, как следствие, установка значения отношения *Рядом (Обезьяна, Ящик)* в значение *истина*.

Условие действия заключается в том, что обезьяна должна быть не рядом с ящиком, т.е. координаты обезьяны и ящика не должны совпадать. Это условие определяется координатами обезьяны, которые к началу эксперимента могут быть любыми. Структура действия приведена на следующем рис.3.4.

Ответ на второй вопрос позволяет нам выйти на действие **Обезьяна слезть с Ящика** (структура 3.5). Его условием является то, что обезьяна находится на ящике (была посажена туда экспериментатором или залезла в процессе своих перемещений по комнате). Результатом этого действия является установка значения отношения **На (Обезьяна, Ящик)** в значение *ложь*. Структура данного действия приведена на рис.3.5.



Error: Reference source not foundРис.3.5

Действие **Обезьяна подойти к Ящику** является поддействием и для действия **Обезьяна залезть на Ящик** (в этом случае это будет уже рис.3.3). Это связано с тем, что, как уже было сказано, обезьяна может залезть на ящик и просто так, без всякой связи с бананами.

Итак, мы проанализировали все условия всех действий и новых действий больше не выявлено, что является признаком завершения процесса анализа предметной области. В результате мы получили пространство решений, показанное на рис.3.6.

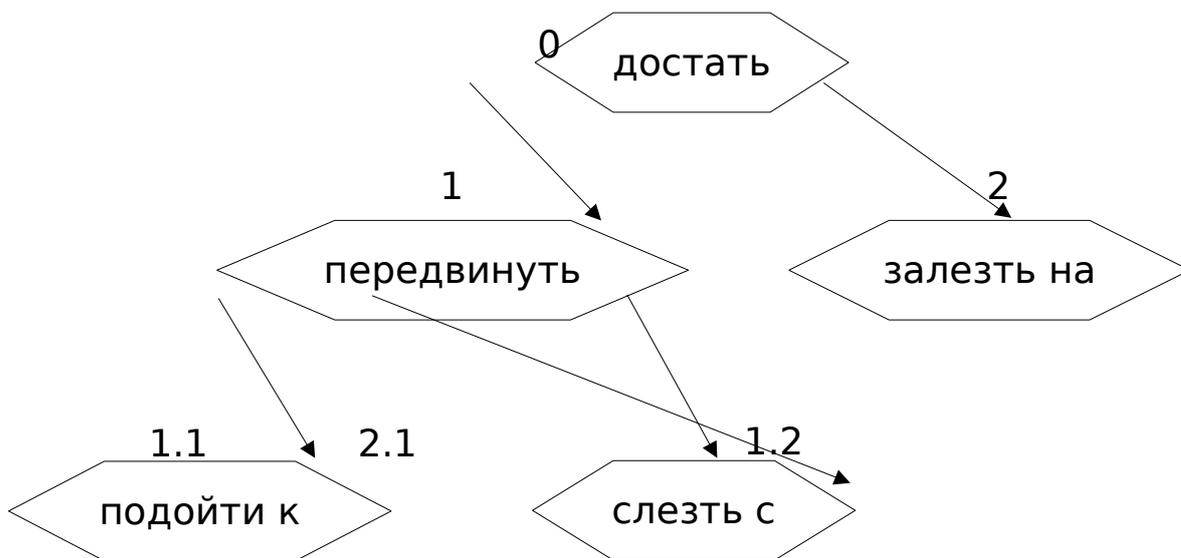


Рис.3.6

Концептуальная модель данной задачи будет, таким образом, представлять собой множество следующих имен понятий:

Множество имен объектов

- $X = \{\text{Обезьяна, Ящик, Бананы, Потолок}\}$

Множество имен свойств объектов

- $C(\text{Обезьяна}) = \{\text{координаты}\}$
- $C(\text{Ящик}) = \{\text{координаты}\}$
- $C(\text{Бананы}) = \{\text{координаты}\}$

Множество значений свойства «координаты» – ограниченный набор целых чисел

Множество имен отношений между объектами

- $R = \{\text{Держит (Обезьяна, Бананы), Подвешены под (Бананы, Потолок), На (Обезьяна, Ящик), Под (Ящик, Бананы), Рядом (Обезьяна, Ящик)}\}$

Множество имен действий над объектами

- $G(\text{Обезьяна}) = \{\text{достать, передвинуть, подойти к, залезть на, слезть с}\}$