

Диаграммы переходов состояний (STD)

Спецификации управления предназначены для моделирования и документирования аспектов систем, зависящих от времени или реакции на событие. Они позволяют осуществлять декомпозицию управляющих процессов и описывают отношения между входными и выходными управляющими потоками на управляющем процессе – предке. Для этой цели обычно используются *диаграммы переходов состояний (STD)*.

С помощью STD можно моделировать последующее функционирование системы на основе предыдущего и текущего функционирования. Моделируемая система в любой заданный момент времени находится точно в одном из конечного множества состояний. С течением времени она может изменить своё состояние, при это переходы между состояниями должны быть точно определены.

Диаграммы переходов состояний состоят из следующих элементов.

СОСТОЯНИЕ - может рассматриваться как условие устойчивости для системы. Находясь в определённом состоянии, имеется достаточно информации о прошлой истории системы, чтобы определить очередное состояние в зависимости от текущих входных событий. Имя состояния должно отражать реальную ситуацию, в которой находится система, например, «Ввод информации», «Обработка информации» и т.д.

НАЧАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ – узел STD, являющийся стартовой точкой для начального системного перехода. STD имеет ровно одно начальное состояние, соответствующее состоянию системы после её инсталляции, но перед началом реальной работы, а также любое (конечное) число завершающих событий.

ПЕРЕХОД определяет перемещение моделируемой системы из одного состояния в другое. При этом имя перехода идентифицирует событие, являющееся причиной перехода и управляющее им. Это событие обычно состоит из управляющего потока (сигнала), возникающего как во внешнем мире, так и внутри моделируемой системы при выполнении некоторого *условия*. Следует отметить, что, вообще говоря, не все события обязательно вызывают переходы из отдельных состояний. С другой стороны, одно и то же событие не всегда вызывает переход в то же самое состояние.

Таким образом, *УСЛОВИЕ* представляет собой событие (или события), вызывающее переход и идентифицируемое именем перехода. Если в условии участвует входной управляющий поток управляющего процесса – предка, то имя потока должно быть заключено в кавычки, например, «Пароль» = ABC1977, где «Пароль» - входной поток.

Кроме условия с переходом может быть связано *действие* или ряд действий, выполняющихся, когда переход имеет место. *ДЕЙСТВИЕ* – это операция, которая может иметь место при выполнении перехода. Если действие необходимо для выбора управляющего потока, то имя этого потока должно заключаться в кавычки.

Фактически условие есть некоторое внешнее или внутреннее событие, которое система способна обнаружить и на которое она должна отреагировать определенным образом, изменяя своё состояние. При изменении состояния система обычно выполняет одно или более действий. Таким образом, действие представляет собой отклик, посылаемый во внешнее окружение, или вычисление, результаты которого запоминаются в системе, для того, чтобы обеспечить реакцию на некоторые из планируемых в будущем событий. НА STD состояния представляются узлами, а переходы – дугами.

Условия идентифицируются именем перехода и возбуждают выполнение перехода. Действия или отклики на события привязываются к переходам и записываются под соответствующим условием. Начальное состояние на диаграмме должно иметь входной переход, изображаемый потоком из подразумеваемого стартового узла.

При построении STD рекомендуется следовать следующим правилам:

- строить STD на как можно более высоком уровне детализации диаграмм потоков данных (DFD);
- строить как можно более простые STD;
- по возможности детализировать STD;
- использовать те же принципы именовании состояний, событий и действий, что при именовании процессов и потоков.

Пример выполнения задания на построение модели STD

Построение диаграммы переходов состояний рассмотрим на примере системы ведения кадрового учёта на предприятии.

Следует напомнить основные функции, реализуемые системой учёта кадров:

- ведение личных карточек и личных дел работников;
- учёт рабочего времени;
- формирование распорядительной документации;
- ведение трудовых книжек;
- формирование организационных документов;
- регистрация организационной, распорядительной документации (см. рис. 2).

Кроме того, следует отметить, что система ведения кадрового учёта является информационной системой (ИС), основные функции и состояния которой связаны с получением, обработкой и выдачей информации.

Действия, условия их выполнения и состояния системы ведения кадрового учёта отражены в табл. 1. Следует отметить, что в виду ограниченного объёма настоящего пособия ниже будут рассмотрены только некоторые условия (стимулирующие события) и переходы системы из одного состояния в другое при выполнении данных условий, действия, которые выполняются при смене состояний.

Таблица 1

Динамика состояний системы ведения кадрового учёта на предприятии

| Текущее состояние | Условие | Действие | Следующее состояние |
|----------------------------|---|---|-----------------------------|
| <i>НАЧАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ</i> | Организация проводит набор персонала | Приём первичной документации от наёмных работников | <i>ВВОД ИНФОРМАЦИИ</i> |
| <i>ВВОД ИНФОРМАЦИИ И</i> | Необходимо сформировать документацию по персоналу | Завершить приём первичных документов, выполнить их первичную систематизацию | <i>ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ</i> |

| | | | |
|--|-------------|--|--|
| | организации | | |
|--|-------------|--|--|

Продолжение табл. 1

| Текущее состояние | Условие | Действие | Следующее состояние |
|---|--|--|---|
| <i>ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИ И</i> | Если обработаны все принятые первичные документы | Сохранить обработанную и систематизированную информацию | <i>СОСТОЯНИЕ ОЖИДАНИЯ</i> |
| <i>СОСТОЯНИЕ ОЖИДАНИЯ</i> | Необходимо предоставить информацию администрации о сотрудниках организации | Подготовить личные дела и личные карточки персонала организации | <i>ВЫДАЧА ИНФОРМАЦИ И</i> |
| <i>ВЫДАЧА ИНФОРМАЦИ И</i> | Следует подготовить информацию о сотрудниках предприятия в пенсионный фонд и налоговую инспекцию | Сформировать базу данных о сотрудниках предприятия с помощью программ «Налогоплательщик ЮЛ», «Пенсионный фонд» | <i>ОБМЕН ИНФОРМАЦИ ЕЙ С ВНЕШНИМИ ИС</i> |
| <i>ОБМЕН ИНФОРМАЦИ ЕЙ С ВНЕШНИМИ ИС</i> | Необходимо предоставить сведения о сотрудниках организации | Переслать по электронной почте или передать информацию | <i>СОСТОЯНИЕ ОЖИДАНИЯ</i> |

На основе информации, помещённой в табл. 1, построена STD (см. рис. 2) с использованием Pacestar UML Diagrammer

В среде Pacestar UML Diagrammer для создания нового файла – диаграммы используют меню «File», закладку «New», после чего появляется список типов диаграмм, из которых выбирают диаграммы деятельности (UML Activity Diagram) (см. рис. 1), определяют стиль их оформления, размер.

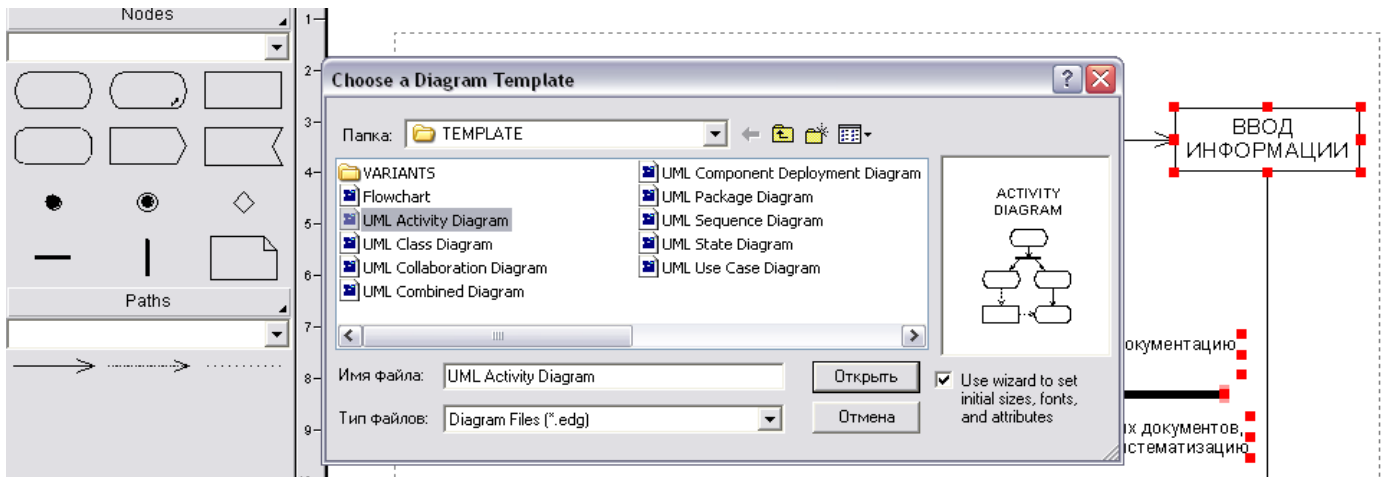


Рис. 1. Меню выбора типа диаграммы в Raststar UML Diagrammer

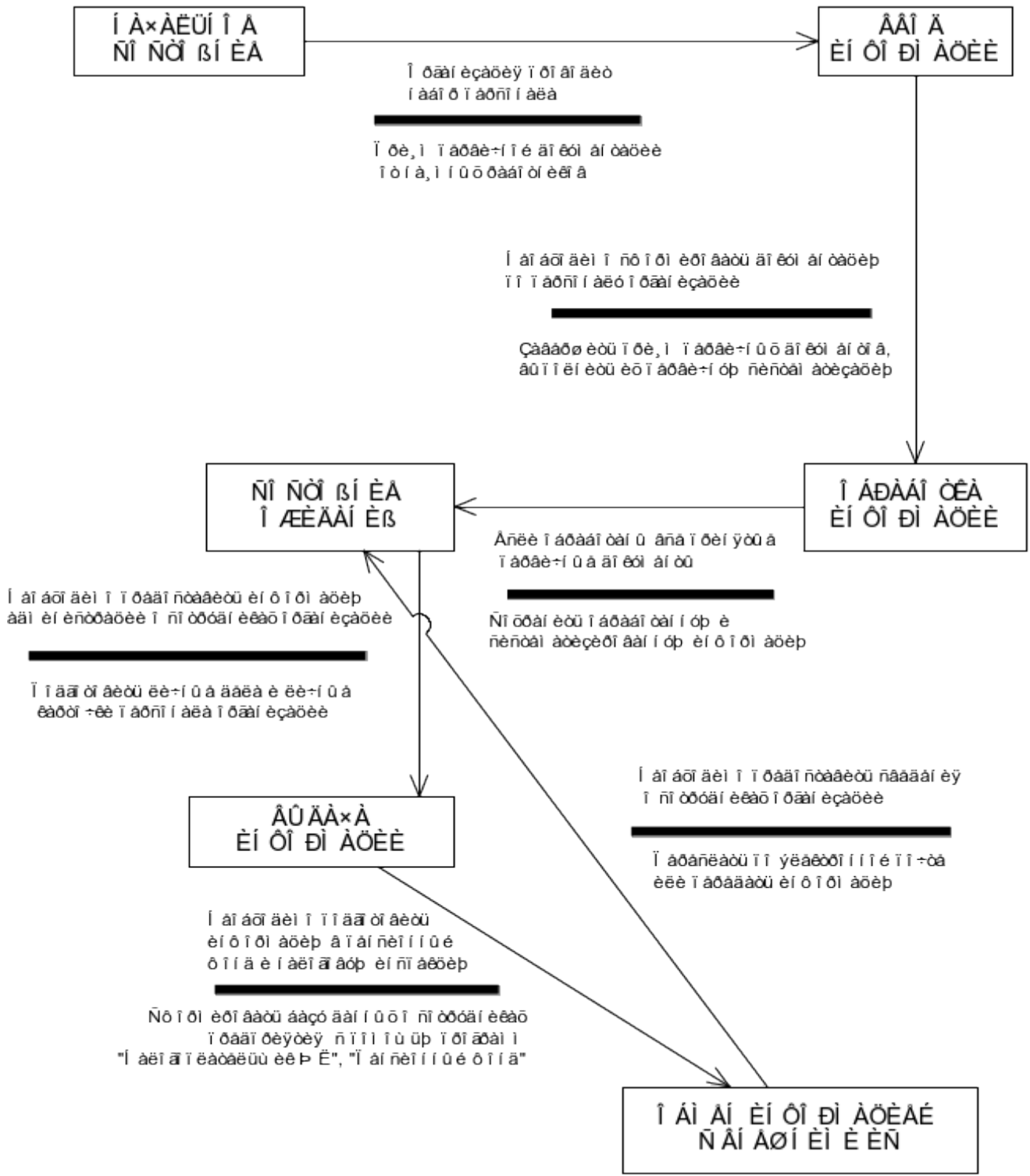


Рис. 2. Фрагмент диаграммы переходов состояний системы ведения учёта кадров на предприятии (по данным табл. 1)

Пояснение к рис. 2.

Состояния системы на диаграмме обозначаются прямоугольниками, переходы между ними обозначаются стрелками. Каждый переход (обозначенный стрелкой) выполняется при соблюдении условия и после выполнения системой некоторых действий. Для этого возле стрелки перехода из состояния в состояние

ставится горизонтальная полоса, *над которой* указывается *условие перехода*, *под ней* указывается *действие*, выполняемое системой.

Существует два способа построения STD:

- первый заключается в идентификации всех возможных состояний и анализе всех имеющих смысл переходов между ними;
- по второму способу сначала определяется начальное состояние, затем следующее за ним и т.д.

В ситуациях, когда число состояний или переходов велико, при проектировании спецификаций управления могут использоваться таблицы или матрицы переходов состояний. Эти нотации позволяют зафиксировать ту же самую информацию, что и диаграммы переходов состояний.

Матрица переходов состояний содержит по вертикали перечень состояний системы, а по горизонтали список условий. Каждый ее элемент содержит список действий, а также имя состояния, в которое осуществляется переход. Используется и другой вариант данной нотации: по вертикали показываются состояния, из которых осуществляется переход, а по горизонтали — состояния, в которые осуществляется переход. При этом каждый элемент матрицы содержит соответствующие условия и действия, обеспечивающие переход из "вертикального" состояния в "горизонтальное".