

Лекция № 5. «Человеческие» аспекты применения визуального моделирования.

В этой лекции мы освещаем человеческие аспекты использования визуального моделирования. Мы выделяем четыре разных базовых функции процесса разработки ПО, в которых использование визуального моделирования принципиально отличается: проектирование принципиально новой, уникальной системы; компоновка и формализация знаний; изучение существующей системы; передача знаний о системе. Мы также рассматриваем технику использования визуальных моделей при изучении новой предметной области – цикл читатель/рецензент.

О тематике. В последнее время много пишут о «человеческом факторе» в программировании. Оказывается, программисты – тоже люди, в процесс разработки ПО является частным случаем совместной деятельности именно людей, а не только процессом использовании технологий, вычислительных средств и определенных схем менеджмента.

Относительно визуального моделирования эти откровения преломляются следующим образом: люди по-разному используют визуальные модели в том смысле, что существуют различные варианты «работы» человеческого осознания при моделировании – меняется характер мышления человека, его внутренний ритм, объем и качество его коммуникаций с другими участниками проекта, характеристики его внимания и т.д. Визуальное моделирование задействует образность, различные эмоциональные оставляющие – красивые, ясные, понятные диаграммы.

Учет всех этих деталей поможет нам на практике более «тонко» использовать визуальное моделирование, обращать внимание на свои состояния, на то, что их необходимо менять (например, по сравнению с теми, в которых мы пишем программный код или выясняем «тяжелые» вопросы с подчиненными и начальством). В результате наши модели будут более совершенны, будут работать «лучше», точнее попадать в свое предназначение. Создавая такие модели лично я испытываю радость и гордость.

Базовые функции. Опишем следующий набор функций процесса разработки и сопровождения ПО, базовых с точки зрения использования визуального моделирования:

- проектирование принципиально новой, уникальной системы;
- компоновка и формализация проекта системы, “снятие вторичных противоречий”;
- изучение существующей системы;
- передача знаний о системе.

При этом мы сделаем акцент на тех психических состояниях, которые возникают у разработчиков при выполнении этих функций и которые, на наш взгляд, определяют характер использования визуального моделирования в проекте.

Данные функции существуют в программных проектах независимо от того, используют ли разработчики визуальное моделирование или нет. Последнее выступает в качестве вспомогательного инструмента в проекте, наряду со многими другими инструментами, и может действительно помогать, резонируя с соответствующей функцией и психическим состоянием человека, накладываясь на них, усиливать и

добавлять новые краски. И тем самым способствовать успешности проекта. А может противоречить, дисгармонизировать, “рвать” ткань проекта.

В первом случае визуальное моделирование используется легко, с энтузиазмом, создаются новые методики его применения, появляются интересные книги и статьи.

Во втором случае визуальное моделирование внедряется и используется трудно, “из-под палки” или “стиснув зубы”, а результаты его применения часто оказываются бесполезными для проекта: диаграммы не соответствуют программному коду, их или слишком много и в них никто, кроме авторов, не может разобраться, или их мало и они бедны и невыразительны.

При описании базовых функций основной акцент мы сделаем на психических состояниях людей, в которые они “погружаются” при выполнении этих функций.

Хочется отметить, что вербально-логическое описание явлений психической жизни человека имеет существенные ограничения. Еще Юнг отмечал, что психика человека состоит не только из ментальных процессов, но включает в себя также ощущения, чувства и интуицию. Как словами описать цвет, запах, вдохновение? Это можно увидеть, почувствовать, пережить. Слова же могут только намекнуть, обозначить, всколыхнуть воспоминания (эффект узнавания) – то есть прямо или косвенно вызвать сами переживания в человеке, который эти слова читает или слышит.

Именно на подобные эффекты и рассчитано предлагаемое ниже описание, которое не является системным и детальным изложением в стиле “как должно быть”, или исчерпывающим описанием того, “как было”. Предложены зарисовки из личного опыта авторов в которых, как мы надеемся, содержатся зерна живой человеческой жизни, могущие вызвать отклик у читателя. Мы делаем вклад в создание определенной атмосферы, а не строим фундаментальную систему знаний.

Проектирование уникальной системы. У проектировщика много разрозненной информации о будущем ПО – свой собственный опыт в данной области, различные (и часто противоречивые) пожелания и требования к конечному продукту со стороны заказчика, пользователей, специалистов по маркетингу и продажам и т.д. Но у него отсутствует единая картина того, какой будет система, у него нет ее интегрального образа, или другими словами – решения задачи.

Проектировщик может ввести себя, например, так. Он размышляет, задумчиво глядя в окно, отрешенно пьет кофе¹. Он погружен в море информации, она внутри него. Однако он не тасует ее отдельные аспекты, а созерцает все вместе. При этом он может заниматься любой деятельностью, углубляющей его созерцание. Проектировщик внешне может выглядеть рассеянным и беспорядочным, но внутренне он настойчив и интенсивен. Он сосредоточен и его нелегко вывести из этого состояния каким-либо внешним образом. Если ему нужно что-то узнать и уточнить, то его вопросы могут показаться странными и нелепыми для окружающих.

В какой-то момент у него появляется гипотеза. Он может ее проверить и, если ему кажется, что она незрела, то он не акцентируется на ней. Но если ему кажется, что он “напал на след”, он может придать гипотезе более конкретную форму - связывает вместе отдельные части и прорабатывает детали. И после этого старается почувствовать, понять, является ли найденное решение искомым или нет.

¹ Отдельные детали здесь не существенны – кто и что пьет при поиске решения и т.д. Комиссар Мегрэ у Жоржа Семенова в таких ситуациях пил, например, пиво, но в целом вел себя очень похоже. Еще раз подчеркнем, что в данном случае важен не отдельный сценарий, а психическое состояние человека, которое узнается и сопереживается, а не детально описывается и точно классифицируется.

И если ее величество реальность снизойдет до его настойчивых попыток, то в определенный момент многочисленные детали начинают складываться у него в единую картину. В его воображении возникает решение, система представляется ему как единое целое. Решение именно возникает, появляется, оказывается рядом с проектировщиком. Оно либо концентрируется вокруг него как некоторая непонятная, смутная пока еще уверенность, либо возникает как само собой разумеющаяся истина и т.д. Проектировщик не создает решения, не “делает” его, не синтезирует и не производит. Он его замечает или оно само дает себя заметить. Признаком того, что это решение – “то самое”, могут служить возникающие у проектировщика чувства достоверности, содержательности, адекватности, ясности и др. И – одновременно тишина и отсутствие эпотажности, бурного эмоционального возбуждения.

Для продуктивного творческого поиска не нужно множества пресс-конференций, большого количества разнообразной информации, интенсивного общения. Самое главное, как правило, происходит внутри самого проектировщика – в его воображении, уме и т.д. Его созерцательность, терпеливость и настойчивость являются хорошим залогом успешности – но не гарантией!²

В этой функции визуальное моделирование может использоваться, а может и не использоваться. Как отмечал известный исследователь инженерного проектирования Джонс, решения часто рождаются “на обратной стороне конверта”. При этом навязывание каких-либо специальных форм работы ведут к преждевременной формализации незрелых идей, сильно отвлекают проектировщика и не дают возможности сформироваться той атмосфере, в которой может возникнуть оригинальное решение.

Однако отметим, что далеко не во всех проектах по разработке ПО проектируются новые и оригинальные системы. Очень часто дело ограничивается перекомпоновкой уже созданных в данной области или в данном коллективе решений³. Все, что нужно сделать в такой ситуации – это найти нужные шаблоны и адаптировать их к незначительным особенностям данной задачи.

Компоновка и формализация. Итак, компоновка и формализация может быть непосредственным началом проектирования, а может следовать после творческого проектирования новой системы, после того, как искомое решение найдено. Остановимся на последнем случае.

Сложившуюся у проектировщика целостную картину, найденное решение полезно оформить, перевести из разряда чувств, из области воображения, в зримые и осязаемые формы. Такое “оформленное” решение можно обсудить с различными людьми (а не только с “братьями по оружию” и друзьями, понимающими проектировщика с полуслова). Оно может также служить хорошей основой для дальнейшего воплощения системы. Более того, сам процесс оформления часто вскрывает различные неразрешенности и проблемы, которых автор еще не заметил – так сказать, “вторичные противоречия” найденного решения.

Занимаясь компоновкой и формализацией, проектировщик меняется. Он может, например, много чертить и писать, активно работать со справочной литературой, часто им много общаться с коллегами. Проектировщик напоминает рыбака, который долго ждал,

² Мы предвидим, что, читая это место, менеджеры могут с досадой отложить статью. Их стандартной реакцией на отсутствие гарантий является раздражение, стремление во что бы то ни стало получить максимум гарантий. Однако опытные менеджеры знают, что успех – это еще и удача, и случай. Поэтому, если мы участвуем в проекте по созданию новой уникальной системы, то нужно быть готовым к неожиданностям и непредвиденным поворотам.

³ Важно не путать творчество (то есть создание принципиально нового) с компоновкой деталей и фрагментов уже существующего. Компоновка может требовать очень высокой квалификации, и все таки она не является творчеством.

когда “клюнет” и вот теперь вытаскивает пойманную рыбу на берег. Со стороны может показаться, что он, наконец, занят делом.

В этой функции визуальное моделирование очень полезно, так как диаграммы позволяют наглядно выразить, в силу своей визуальной природы, сложные и непростые для понимания детали решения, сделать их очевидными и понятными для тех, кто будет воплощать это решение. Задача визуальных моделей – “схватить”, продемонстрировать, обозначить, пояснить. При создании таких чертежей часто “всплывают” недоделки, “вторичные противоречия”. Однако нужно дозировать применение визуального моделирования, активно используя кроме него также и обычные документы, а также устные объяснения. К сожалению, в области разработки ПО, в отличие от других инженерных дисциплин (строительство, машиностроение, электротехника и т.д.), не сложилось четких и однозначных рекомендаций по использованию чертежей при анализе и проектировании ПО. Таким образом, здесь вместо формальных критериев приходится использовать интуитивные ориентиры.

Изучение существующей системы. Человек оказался рядом со сложной системой. Он – новичок, дилетант относительно данной системы, а ему нужно стать профессионалом, то есть досконально во всем разобраться. Цели у этого ученичества могут быть очень разные – необходимость влиться в коллектив создателей системы, освоить ее на уровне пользователя, разобраться в ней для того, чтобы создать техническую документацию и т.д.

Исходная установка ученика заключается в том, что он ничего не знает. Это – определенная внутренняя позиция, особенное состояние его психики. Это состояние можно описать, как максимальную пустоту, отсутствие заранее сформулированных ожиданий, концепций, мнений, предпочтений. Если перед началом обучения мы полны всем этим, то нам трудно воспринимать новую информацию.

Ученик тих и внимателен, спокоен перед лицом большого и неизвестного массива информации, он настойчив в изучении, но пассивен в интерпретациях. Он вбирает в себя знания. Он старается максимально их упорядочить, но делает это ненасильственно и лишь до тех пор, пока это легко получается. А потом он снова обращается к источнику информации. Ученик не боится незнания в любых формах, он готов носить в себе частичные знания, с лакунами и пробелами, не стремясь любой ценой их заполнить и подменяя своими домыслами существующее, но не понятное ему пока еще положение вещей. Все происходит естественно, в свое время. Однако ученик наполнен желанием постичь предмет. Процесс обучения протекает напряженно, страстно, он подобен бурной горой реке, упрямому водному потоку, пробивающемуся через многометровую толщу скалы к поверхности земли.

Постепенно ученику начинает проясняться общая картина, перед его взором “проступает” логика системы. Его знания о системе становятся все более целостными, он все увереннее чувствует себя в данной информации.

Интенсивность обучения достигается за счет активности ученика, а не его учителей. Эксперты и авторы системы, как правило, пассивны и заняты своей собственной работой. Они могут только отвечать на запросы ученика, расширяют, дополняют то, что он сам нашел, ставят следующие задачи, когда он освоил предыдущие. Ошибочно ожидать от учителей чрезмерной активности, чрезмерной заинтересованности в обучении. Ученик – самый активный человек в этом процессе.

Визуальное моделирование в данной ситуации может использоваться учеником для фиксации полученной и осмысленной информации. Такие чертежи могут быть осью работы с экспертами, поскольку, глядя на чертежи, эксперт легко видит ошибки и

упущения ученика, а также его прогресс в обучении. Здесь важно, чтобы чертежей было не слишком много, чтобы они уточнялись и детализировались от встречи к встрече.

Целесообразно использовать структурные диаграммы (классов, компонент, размещений) как основной способ фиксации полученных знаний, описывая с их помощью структуру системы. Поведенческие диаграммы (последовательностей, коопераций, состояний и переходов и пр.) можно использовать для моделирования отдельных фрагментов поведения системы, таким образом выявляя недостающую информацию о ее структуре⁴.

Передача знаний о системе. Человек является экспертом и профессионалом. Он – автор системы, владеет огромным арсеналом знаний о ней, видит большое количество незримым другим связей в системе, является неисчерпаемым источником идей по ее дальнейшему развитию. Он способен конструктивно обсуждать систему в любое время дня и ночи – данная информация всегда при нем, как меч рыцаря, и этот меч легко выходит из ножен. Для профессионала мир его системы является бесконечной вселенной.

И вот перед ним появляется задача передать часть своих знаний другому человеку или некоторой аудитории (группе людей). Опишем особенности соответствующего психического состояния профессионала.

Пред тем, как начать передачу знаний, профессионал тщательно соотносится с аудиторией, стараясь максимально точно уловить ее запрос, уровень подготовленности, желание и возможность работать и т.д. Для этого он может использовать свое воображение, заранее моделируя процесс обучения. При этом могут появляться чувства легкости, вдохновения, прилив идей, желание поделиться знаниями возрастает. Но вместо этого профессионал может почувствовать пустоту, тяжесть, настороженность. Или что-нибудь еще. В любом случае, данные переживания профессионала очень значимы и показывают ему интегральное состояние аудитории, своевременность и адекватность процесса обучения. Исходя из этого профессионал может строить свою дальнейшую работу.

Знания и опыт профессионала – это источник, из которого он черпает, сам процесс обучения – это поток, берущий начало из этого источника, а берега потока, направляющие его движение и регулирующие интенсивность – это аудитория, ее желание и возможность работать, что бы научиться, ее интерес и мотивации интереса к данной информации.

Например, ученики устали, едва держатся на ногах, их глаза слипаются. Или они бодры, жизнерадостны, но поверхностны и данной информацией интересуются лишь слегка. Или им все интересно, они полны сил, энергии и вдохновения, алертны и готовы работать. Возможны и другие варианты.

В каждом из этих случаев профессионалу целесообразно действовать по-разному, не навязывая своей информации и отвечая точно на запрос аудитории. Профессионал может предпринять также ряд действий по изменению состояния аудитории в необходимую для процесса обучения сторону.

Для успеха обучения профессионалу важно уметь видеть свою информацию глазами учеников. Такое переключение внимания часто бывает трудноосуществимо: ему сложно “вынырнуть” из своей информации, в которой он жил долгое время, и увидеть все, “как в первый раз”, так, как видят его ученики. Если он этого не может сделать, то

⁴ Нужно отметить, что если систему изучает программист для того, чтобы принять участие в дальнейшей разработке, то использование диаграмм UML достаточно ограничено. Главным источником информации о системе для такого человека является программный код. Если же систему изучают непрограммисты, то, как правило, они не исследуют ее кода. В этом случае роль диаграмм UML существенно повышается.

учебный процесс претерпевает большие сложности – профессионал рассказывает о чем-то своем, ученики недоумевают. Они существуют в разных мирах и никак не могут встретиться.

Невозможно описать сложную систему “как-она-есть” – любое ее описание будет лишь взглядом на систему с определенной точки зрения, ее абстракцией. В данном случае точку зрения на систему, во многом, задает аудитория.

Профессионал может использовать для передачи информации различные выразительные средства, в том числе и визуальное моделирование. При этом ему необходимо с особой тщательностью выбирать фрагменты информации, изображение которых с помощью диаграмм существенно прояснит суть для аудитории. Диаграммы оказываются погруженными в процесс обучения и не должны из него выбиваться – по своему количеству, по сложности используемой нотации, по количеству изображаемых деталей и т.д. Более того, профессионалу следует особенно тщательно выбирать необходимые виды диаграмм.

Важно также, чтобы диаграммы были красивыми и гармоничными, вызывали положительные чувства у аудитории – ясность, сбалансированность, гармоничность, стройность, цельность и т.д. Когда люди видят картину, чертеж в первый раз, то они не знают еще, что там изображено, но впечатление возникает сразу – например, легкости, света, воздушности, или тяжести, перегруженности деталями, запутанности. Эти первые нементальные впечатления формируют атмосферу учебного процесса, тот контекст, в котором происходит дальнейшее восприятие материала.

Поэтому визуальные модели, используемые в рамках передачи знаний о системе, должны создаваться с особой тщательностью, и при разработке насыщаться положительными чувствами. При этом, если система, которой посвящен данный учебный процесс, не является совершенной, красивой, интересной, то трудно нарисовать соответствующие диаграммы и построить гармоничный учебный процесс. Красивые чертежи, как правило, являются свидетельством совершенства самой системы, об интересном предмете можно и нужно рассказывать интересно и захватывающе.

Цикл автор/рецензент. Опишем одну интересную и крайне полезную технику использования диаграмм при извлечении знаний. Она называется цикл автор/рецензент.

Эта техника была определена в рамках методологии SADT [2] и впоследствии стандартизирована в аэрокосмических стандартах США серии IDEF [3].

Суть этой техники в том, что есть активный сотрудник – автор моделей, – который изучает не вполне знакомую ему область знаний. При этом автору постоянно нужна обратная связь от экспертов в этой предметной области. Например, разработка информационной системы по спецификациям, которых не видели будущие пользователи, непременно приведет к созданию неиспользуемой системы: данные будут неверны или их не будет хватать, формат отчетов неудобны и т.д. Для того чтобы в процессе системного анализа создать полезное описание системы, необходимо своевременно получать оценку создаваемых моделей от тех людей, которые в конце концов будут пользоваться этой системой.

В автор/рецензент имеются следующие роли:

- автор (author) визуальных моделей;
- читатель (reader) – тот, кто читает и критикует модели, посылая обратную связь автору;

- эксперт (commenter) – это специалист в той предметной области, для которой строится данная модель; автор интервьюирует эксперта, получая необходимую для моделирования информацию;
- библиотекарь (librarian) – это главный координатор моделирования; он следит за тем, чтобы все участники процесса вовремя получали свежие копии модели, чтобы эти копии, а также архив модели, не терялись и были доступны;
- комитет технического контроля (technical review committee) – группа людей, которая следит за тем, на сколько процесс моделирования отвечает целям проекта, будет ли возможность использовать в дальнейшей работе создаваемые диаграммы; если модель признана законченной, то она публикуется, в противном случае отправляется на доработку.

Опыт показывает, что осознание ролей в этом процессе и «тонкая» подстройка метода под особенности задачи и участников дает хорошие результаты.

Основная литература

1. Кознов Д.В., Перегудов А.Ф. «Человеческие» особенности использования UML. – Системное программирование. Вып. 1: Сб. статей. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2005. – С.18-35.
2. D.A.Marca, C.L.McGowan, SADT Structured Analysis and Design Technique. McGraw-Hill, 1988. Integration Definition For Function Modeling (IDEF0). Draft Federal Information Processing Standards Publication 183, 1993, 79 p.
3. Integration Definition For Function Modeling (IDEF0). Draft Federal Information Processing Standards Publication 183, 1993, 79 p.

Дополнительная литература

4. Джонс Дж. К. Инженерное и художественное конструирование. – М.: Мир, 1976.
5. Koznov D.V. Visual Modeling and Software Project Management. – Proceedings of 2nd International Workshop "New Models of Business: Managerial Aspects and Enabling Technology", edited by N. Krivulin, Saint-Petersburg, 2002. – P.161-169.
6. Юнг К.Г. Психологические типы. – Минск, Хапвест, 2003.
7. Бахтияров О. Постинформационные технологии: введение в психонетику. – Киев, ЭКСПИР, 1997.