

О понятии «Архитектура системы»

77-48211/441850

06, июнь 2012

Балдин А. В., Данчул А. Н.

УДК 004.652

Россия, МГТУ им.Н.Э.Баумана

d-eli@bmstu.ru

Термин «архитектура» в настоящее время не входит в список основных в теории систем и системном анализе. В то же время в некоторых отраслях наук он часто используется на практике, например, «архитектура информационной системы». Частое использование и весьма разнообразные определения связанных с этим термином понятий, а также одновременное использование терминов «структура» и «архитектура» свидетельствуют о необходимости определения общего понятия «архитектура системы» и выяснения класса систем, для которого оно является одним из основных.

Имеется множество различных определений архитектуры информационных систем (ИС), чаще называемой ИТ-архитектурой. Нельзя не согласиться с утверждением Н.Э. Михайловского, что “слова «архитектура информационной системы» обычно довольно согласованно понимаются специалистами на уровне подсознания, и ровно столь же несогласованно определяются”. Архитектура, например,

- 1) фундаментальная организация системы, реализованная в ее компонентах, их взаимоотношениях друг с другом и средой и принципах, определяющих её проектирование (конструкцию) и развитие;
- 2) определяет разбиение ИС на модули, задает контекст, в рамках которого принимаются проектные решения;
- 3) общие принципы построения и функционирования, наиболее существенные для пользователей; совокупность характеристик и

параметров, определяющих функционально-логическую и структурную организацию системы;

4) иерархическое описание ее внешнего облика и каждого компонента с точки зрения:

- а) пользователя (пользовательский интерфейс),
- б) проектировщика системы (среда проектирования),
- в) прикладного программиста (системы и инструментальные средства /среды программирования),
- г) системного программиста (архитектура ЭВМ),
- д) разработчика аппаратуры (интерфейсы оборудования).

5) концепция, определяющая модель, структуру, выполняемые функции и взаимосвязь компонентов информационной системы;

6) организационная структура системы;

7) набор организационных методов, технических средств, программных продуктов, структуры их размещения и способов взаимодействия, предназначенных для реализации функций ИТ;

8) распределение функций, реализуемых системой, между ее уровнями, точнее определение границ между этими уровнями;

9) совокупность свойств системы, существенных для пользователя.

10) логическое построение, или модель идеологического и/или конструктивного характера;

а) *Идеологически* – набор ключевых решений:

- наиболее существенным образом влияющих на совокупную стоимость владения системой;
- неизменных при изменении бизнес–технологии в рамках бизнес-видения;

б) *Конструктивно* – набор ответов на следующие вопросы:

- что делает система;
- как эти части взаимодействуют;

- где эти части размещены;
- на какие части она разделяется.

Попробуем дать понятие «архитектура системы», отражающее на более общем уровне рассмотрения ключевые положения вышеприведенных вариантов определений архитектуры информационной системы.

Предлагаемое понятие «архитектура системы» базируется на введенном В.А. Лефевром, Ф.И. Перегудовым и Ф.П. Тарасенко понятии «конфигуратор описания системы», под которым понимается «набор различных языков описания изучаемой системы, достаточный для проведения системного анализа данной проблемы». Необходимость введения этого понятия аргументируется тем, что «всякое действительно сложное явление требует разностороннего многопланового описания, рассмотрения с различных точек зрения».

Таким образом, с нашей точки зрения, суть понятия заключается в разносторонности, многоплановости описаний, а выбор используемых для этого языков вторичен. Поэтому «конфигуратор описания системы» трактуется нами несколько иначе, как перечень аспектов, в которых описывается система. Под аспектом понимается определенная совокупность свойств системы, соответствующая, как правило, одной из точек зрения на нее тех или иных специалистов. Для описания системы и успешного проведения деятельности с ней или в ней необходимо учитывать различные группы свойств. Аспекты описания системы связаны между собой, однако при решении какой-то конкретной задачи на первый план выступает обычно один из них. Описание системы, выполненное в каком-либо аспекте, будем называть ее аспектным представлением или аспектной подсистемой.

Конфигуратор описания системы представляет собой результат аспектной декомпозиции изучаемой (создаваемой) системы.

В соответствии со свойством (закономерностью) иерархичности система может быть описана не только в виде элемента (части) представления,

находящегося на более высоком уровне иерархии, но и в виде совокупности элементов, представленной на более низком уровне иерархии. Определение уровней описания (и их количества) по каждому аспекту является задачей межуровневой декомпозиции изучаемой (создаваемой) системы. В результате формируются наборы иерархических аспектных представлений (подсистем).

Архитектура системы определяется как общая логическая организация системы, дающая о ней целостное представление и определяемая ее

- 1) конфигуратором,
- 2) иерархическими аспектными подсистемами,
- 3) принципами их взаимодействия (взаимосвязи), как межуровневого, так и межаспектного.

Геометрическая интерпретация архитектуры системы изображена на рис. 1.

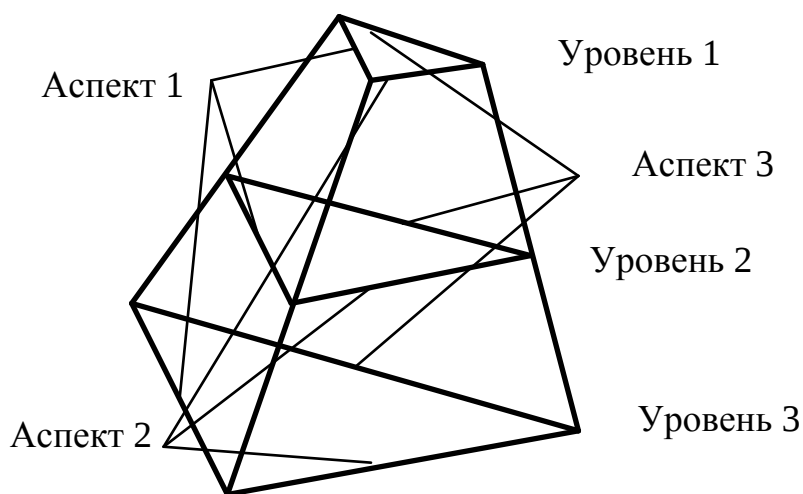


Рис. 1. Геометрическая модель архитектуры системы

Конфигуратор системы состоит из трех аспектов, которые изображены в виде боковых граней пирамиды. Боковым ребрам, образуемым пересечениями этих граней, соответствуют свойства, относящиеся к обоим аспектам (общие свойства). Наличие таких свойств обязательно для обеспечения связи (согласованности) аспектных описаний.

Уровни описания по каждому аспекту изображаются горизонтальными отрезками на соответствующей грани, соединяющими боковые ребра. Наличие общих точек у этих отрезков обозначает наличие описаний общих свойств на данном уровне в каждом аспектном представлении.

При проектировании и исследовании системы архитектуру системы можно отождествить с архитектурой ее описания.

Рассмотрим особенности архитектуры систем различных классов.

Под активной системой понимается система, в которой осуществляется некоторая целенаправленная деятельность, то есть система, в которой можно выделить субъект и объект деятельности, взаимодействующие между собой и с внешней средой. Сложная активная система определяется как система, в которой успешное осуществление деятельности (проектной, управленческой и др.) возможно лишь в случае, когда субъект является организационной системой. В этом случае профессиональная специализация отдельных работников и подразделений субъекта деятельности тесно связана с выделяемыми аспектными подсистемами.

Для активных систем типовой конфигурацией описания включает функциональный, морфологический, процессный аспекты, к которым часто добавляется описание жизненного цикла системы. Для социальных систем наиболее распространено описание в экономическом, политическом, социальном и культурном аспектах. Для технических систем, например, систем автоматического регулирования, чаще всего используются описания в морфологическом и процессном аспектах.

С позиций системного подхода архитектуру АИС можно понимать как общую логическую организацию АИС, определяемую ее конфигурацией (перечнем аспектов), иерархическими аспектными подсистемами и принципами их взаимодействия. В табл. 1 представлен основанный на ГОСТ 34.003–90 «Информационная технология. Термины и определения» вариант «традиционной» архитектуры АИС, включающий ее

конфигуратор и обобщенные названия аспектных подсистем первого и второго уровней.

Табл. 1. Обобщенная архитектура АИС

Аспект	Уровень	Аспектные подсистемы
Морфологический	1.	Персонал, комплекс средств автоматизации, комплекс документов.
	2.	Категории персонала и обеспечивающие подсистемы
Функциональный	1.	Функциональные подсистемы.
	2.	Функциональные задачи
Предметный	1.	Входные, выходные, хранимые, промежуточные массивы документов и данных.
	2.	Документы и данные
Процессный	1.	Проблемно-ориентированные информационные технологические процессы.
	2.	Информационные технологические процедуры

Один из современных вариантов архитектуры – SOA (сервис-ориентированная архитектура) основана на следующих принципах:

- явное отделение бизнес-логики прикладной системы от логики презентации информации;
- реализация бизнес-логики прикладной системы в виде некоторого количества программных модулей (сервисов), которые доступны пользователям и другим модулям через определенные формальные интерфейсы доступа;
- вызов сервиса его потребителем (прикладной системой или другим сервисом) через интерфейсы, используя специальные коммуникационные механизмы.

Сервис-ориентированная архитектура предусматривает выделение следующих доменов – аспектных (в специальной литературе эти виды сервисов принято называть уровнями, но согласно вышеприведенному определению архитектуры им соответствуют не уровни, а аспекты) подсистем или видов сервисов:

- *презентационный* – интерфейсные сервисы для взаимодействия пользователя с информационной системой, в том числе корпоративные и публичные порталы, доступ с мобильных устройств, а также различные преобразования информации при взаимодействии с внешними системами и устройствами;
- *бизнес* – сервисы формирования моделей бизнес-процессов, управления их выполнением, координации автоматизированных и «ручных» операций;
- *интеграционный* – сервисы, обеспечивающие взаимодействие между приложениями;
- *данных* – средства извлечения и повторного использования данных из СУБД и приложений, что позволяет, в частности, обеспечить единый унифицированный подход к выполнению операций с данными.

Еще одну, базовую аспектную подсистему образуют инфраструктура, приложения и СУБД, поставляющие данные в подсистему данных.

Взаимодействие между аспектными подсистемами осуществляется с помощью сервисов обработки событий, обеспечивающих сбор и преобразование данных о событиях, а также их маршрутизацию между различными подсистемами. Отдельная компонента этой архитектуры описывает аспект, связанный с жизненным циклом сервисов.

Отметим, что отечественная практика разработки информационных систем большей частью основывается на архитектуре ИС, гораздо более близкой к традиционной, нежели к современной (в приведенном или каком-либо другом варианте).

Литература

1. Михайловский Н.Э. Архитектура информационной системы, оценка рисков и совокупная стоимость владения. <http://www.cfin.ru/management/practice/supremum2002/16.shtml>
2. ANSI/IEEE Std 1471-2000.

3. Гайсарян С.С.. Объектно-ориентированное проектирование.
http://www.mista.ru/oop_book/index.htm
4. <http://256bit.ru/education/arhit/10.2.htm>.
5. Кузнецов С. Открытые системы, процессы стандартизации и профили стандартов.
http://citforum.parma.ru:8101/database/articles/art_19.shtml.
6. http://www.glossary.ru/cgi-bin/gl_exs2.cgi?E,08*Ahutltyxqol!xoxyls:
7. IEEE Std. 610.12-1990.
8. <http://www.fostas.ru/about/arch.php>.
9. http://citforum.ru/hardware/svk/glava_4.shtml.
10. http://www.tspu.tula.ru/ivt/old_site/umr/infosystem_net/lek/lek01.htm
11. <http://www.osp.ru/cio/2002/06/172179/#2>
12. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. М.: Высшая школа, 1989. С. 356.
13. Данилина А., Слюсаренко А. Архитектура и стратегия. «Инь» и «Янь» информационных технологий предприятия. М.: Интернет Ун-т Информ. Технологий, 2005, с. 198-201.