

# Архитектура приложений и данных

Марина Аншина

Председатель Правления Российского Союза ИТ-Директоров

Член Совета по профессиональным квалификациям в области ИТ (СПК-ИТ)

Доцент Финансового Университета

# О чем будем говорить

1	<b>Основные понятия Архитектуры Предприятия</b>	<b>Определения системы. Определения Архитектуры. Определения Предприятия и Архитектуры Предприятия. История развития АП.</b>
2	<b>Место Архитектуры Приложений и Архитектуры Данных в Архитектуре Предприятия</b>	<b>Простейшие слоеные архитектурные модели. Performance Reference Model – PRM. Модель Захмана. The Open Group Architecture Framework – TOGAF. Метамодель Archimate.</b>

# **СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД**

# Что такое система

- целое, составленное из частей
- соединение множества элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определённую целостную сущность



# Свойства систем

- **Целостность** — система есть абстрактная сущность, обладающая целостностью и определенная в своих границах. Целостность системы подразумевает, что в некотором существенном аспекте «сила» или «ценность» связей элементов *внутри системы* выше, чем сила или ценность связей элементов системы с элементами *внешних систем* или *среды*.
- **Синергия**, *эмерджентность*, *холизм*, *системный эффект* — появление у системы свойств, не присущих элементам системы; принципиальная несводимость свойств системы к сумме свойств составляющих её компонентов (неадитивность). Возможности системы превосходят сумму возможностей составляющих её частей; общая производительность или функциональность системы лучше, чем у простой суммы элементов.
- **Иерархичность** — каждый элемент системы может рассматриваться как система; сама система также может рассматриваться как элемент некоторой надсистемы (суперсистемы).



# Классификация систем Стефана Бира

	<b>Простые</b> (состоящие из небольшого числа элементов)	<b>Сложные</b> (достаточно разветвленные, но поддающиеся описанию)	<b>Очень сложные</b> (не поддающиеся точному и подробному описанию)
<b>Системы</b>			
<b>Детерминированные</b>	Оконная задвижка Проект механических мастерских	Компьютер Программная система	
<b>Вероятностные</b>	Подбрасывание монеты Движение медузы Статистический контроль качества продукции	Хранение запасов Условные рефлексy Прибыль промышленного предприятия	Страна Экономика Предприятие Мозг

# Классификация программных систем

Системы

**Простые**  
(состоящие из  
небольшого числа  
элементов)

**Сложные** (интегрированные)

**Для личного  
использования**

**Для предприятия**

# ГОСТ Р ИСО 14258-2008 Промышленные автоматизированные системы. Концепции и правила для моделей предприятия

**Предприятие** - группа организаций, разделяющих установленные задачи и цели по предложению продукции или услуг, или того и другого.

**Модель предприятия** - представление того, что предприятие предполагает осуществить, как оно работает и, возможно, как оно организовано.

Примечание - Модель предприятия является абстракцией, которая представляет основные элементы предприятия и их разложение до любой необходимой степени. Она также устанавливает требования к представлению информации об этих элементах и обеспечивает представление информации, которая необходима для определения требований к интегрированным информационным системам.



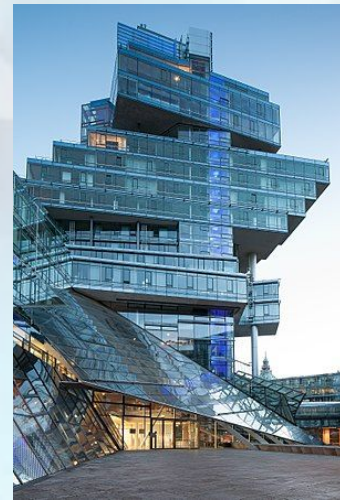
# Программное обеспечение

- Совокупность программ системы обработки информации и программных документов, необходимых для эксплуатации этих программ (*ГОСТ 19781-90*)
- Компьютерные программы, процедуры и, возможно, соответствующая документация и данные, относящиеся к функционированию компьютерной системы (*IEEE Std 829—2008*)
- Программа или множество программ, используемых для управления компьютером (*IEEE Std 829—2008*)

# **АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ**

# Архитектура как зодчество

- **Архитекту́ра** или **зо́дчество** — искусство и наука строить, проектировать здания и сооружения (включая их комплексы), а также сама совокупность зданий и сооружений, создающих пространственную среду для жизни и деятельности человека.
- В архитектуре взаимосвязаны функциональные (назначение, польза), технические (прочность, долговечность) и эстетические (красота) свойства объектов<sup>1</sup>

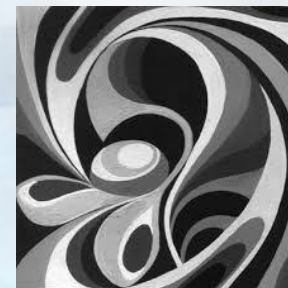


# ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288—2008. Системная инженерия — Процессы жизненного цикла систем

- **Архитектура системы** - «принципиальная организация системы, воплощенная в её элементах, их взаимоотношениях друг с другом и со средой, а также принципы, направляющие её проектирование и эволюцию»



Статика



Динамика

# Другие определения

- «Общий план или концепция, используемая для создания системы, такой как здание или информационная система, или абстрактное описание системы, её структуры, компонентов и их взаимосвязей» (*Defining Architecture for IT: A Framework of Frameworks*, Gartner, 2002)
- «Конструктивные решения, которые после их принятия с трудом поддаются изменению; согласие в вопросе идентификации главных компонентов системы и способов их взаимодействия, а также выбор таких решений, которые интерпретируются как основополагающие и не подлежащие изменению в будущем.» Фаулер М. Архитектура корпоративных программных приложений.: Пер. с англ. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2006.

# IEEE/ISO/IEC 42030-2019 - ISO/IEC/IEEE International Standard - Software, systems and enterprise -- Architecture evaluation framework

«Существует только два типа архитектур, имеющих отношение к интеграции предприятия, а именно:

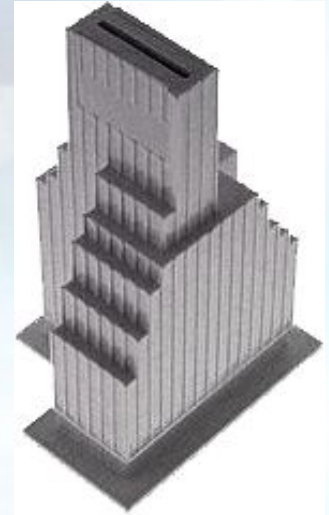
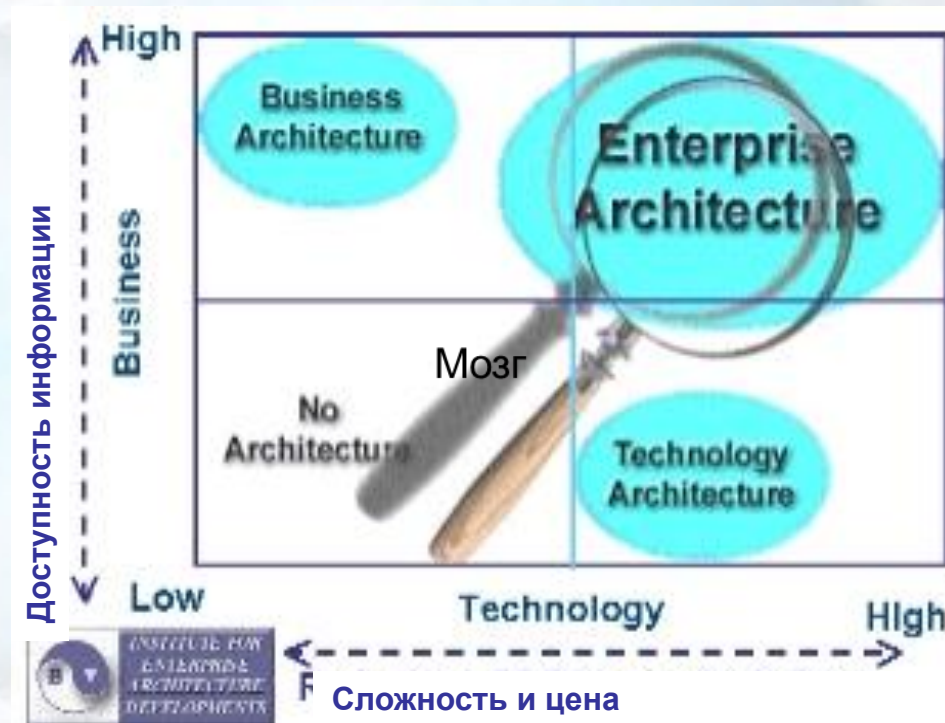
- а) системные архитектуры (называемые иногда архитектурами "типа 1"), действие которых распространяется на проектирование системы, например, на компьютеризированную, являющуюся частью системы интеграции предприятия;
- б) стандартные проекты предприятия (называемые иногда архитектурами "типа 2"), действие которых распространяется на организацию разработки и выполнения проекта, например, интеграцию предприятия или другую программу развития предприятия.»

# Современный архитектурный ПОДХОД

## Способ описания системы

- **Метод борьбы с хаосом**
- **Средство планомерной реализации политики**
- **Основа стратегии**
- **Основа решения тактических задач в условиях растущей динамики среды**

# Архитектура приложений





Что произойдет, если строить дома так,  
как создаются и внедряются  
программные системы?



# МОДЕЛИ АРХИТЕКТУРЫ

# Архитектурная модель

- Модель всегда создается для решения конкретного набора / класса задач
- Для одного объекта может строиться множество моделей
- Мы рассматриваем архитектурные описания и модели предприятия, ориентированные на
  - разработку новых бизнес-систем
  - модернизацию существующих бизнес-систем
  - внедрение бизнес-систем
  - поддержку основной деятельности предприятия средствами ИТ

# Общие принципы построения слоеной архитектурной модели

- Принцип постепенной детализации
- Принцип согласованности слоев
- Принцип независимости слоев
- Принцип полноты
- Принцип непротиворечивости
- Отсутствие дублирования

# Процесс архитектуризации

- Процесс понимания, определения, выражения, документирования, взаимодействия, соответствующей сертификации при реализации, сопровождении и улучшении архитектуры в жизненном цикле системы.

# ГОСТ Р ИСО/МЭК 57100-2016 Системная и программная инженерия «ОПИСАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ»

- архитектура (системы) - основные понятия или свойства системы в окружающей среде, воплощенной в ее элементах, отношениях и конкретных принципах ее проекта и развития.
- описание архитектуры - рабочий продукт, используемый для выражения архитектуры.
- структура архитектуры (architecture framework) - условности, принципы и практики для описания архитектур, установленные в пределах заданной области применения и/или объединения заинтересованных сторон.

Статика



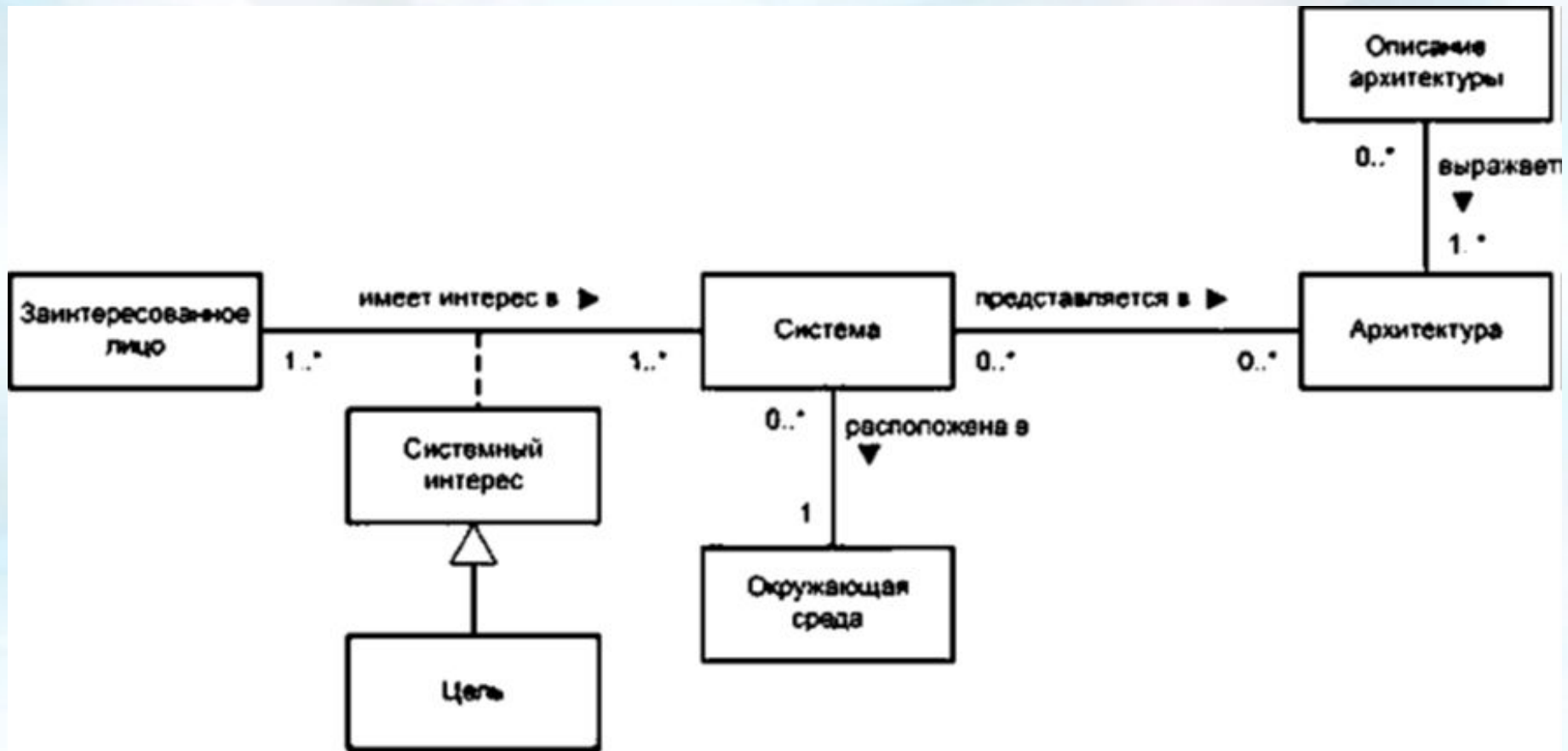
Динамика



# Интересы и точки зрения

- архитектурное представление (architecture view) - рабочий продукт, выражающий архитектуру некоторой системы с точки зрения определенных системных интересов.
- точка зрения на архитектуру (architecture viewpoint) - Рабочий продукт, устанавливающий условности конструирования, интерпретации и использования архитектурного представления для структуризации определенных системных интересов.
- интерес к системе - польза или проблемы в системе, относящиеся к одной или нескольким заинтересованным сторонам.

# Концептуальная модель описания архитектуры





# Слоеная модель Архитектуры предприятия



# Что должен помнить Архитектор ПС

- «Если разработчики при написании кода отвечают на вопрос «как?», то архитекторы стараются понять «почему?». Даже опытные технические специалисты зачастую не вникают в бизнес-процессы. Разработчики решают задачи, но не задаются вопросом, что приводит к тем или иным решениям.»
- «Перед стартом разработки поймите, что хочет бизнес. Важно бесконечно задавать вопрос «почему», чтобы понимать, чего хочет заказчик.»
- «Точки интеграции — убийцы каждой системы, которые рано или поздно приведут к проблемам в жизни приложений.»
- Важно организовать переход от функциональных требований к реализации. В частности, учитывать атрибуты качества, такие как надежность, безопасность, портируемость, масштабируемость.

# Что должен помнить Архитектор ПС

- «Работа архитектора — это не рисование диаграмм, а принятие сложных решений и компромиссов».
- «Роль архитектора как связующего звена в компании»
- «Архитектура постоянно пополняется новыми паттернами и антипаттернами, влияющими на стабильность разрабатываемого приложения».
- Важно сохранять баланс между стабильностью и гибкостью.



# **АРХИТЕКТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ В США**

# Акт Клингера - Коэна

- Акт Клингера - Коэна 1996 (Clinger-Cohen Act - **ССА**) – это федеральный закон США, который предписывает государственным организациям в области ИТ соблюдать принципы управления, основанного на измерении эффективности и архитектуре предприятия.
- Основные принципы:
  - Планировать большинство инвестиций в ИТ.
  - Перерабатывать процессы для эффективности инвестиций.
  - Добиваться количественных показателей эффективности.
  - Использовать стандарты.
  - Увеличивать долю приобретаемых и используемых коммерческих технологий.
  - Использовать модульные договора.

# Акт Клингера - Коэна

- Акт Клингера-Коэна (Clinger-Cohen Act) требует, чтобы каждое федеральное агентство разрабатывало модель корпоративной архитектуры (Архитектура предприятия - АП, Enterprise Architecture - EA).
- АП – это управленческая инженерная дисциплина, представляющая исчерпывающий обзор предприятия, включая стратегическое планирование, организационное планирование, управление взаимодействиями, улучшение бизнес-процессов, управление информацией и знаниями и операции.
- Акт Клингера — Коэна требует от всех органов власти назначать директоров по ИТ, которые, в частности, несут ответственность за «разработку, сопровождение и упрощение внедрения ... интегрированной архитектуры, предназначенной для развития или сопровождения существующих ИТ-продуктов и приобретения новых ИТ-продуктов, необходимых для достижения стратегических целей соответствующего учреждения и управления информационными ресурсами».

# Определение архитектуры ИТ

"Термин архитектура ИТ по отношению к государственному агентству означает интегрированную структуру (framework) для развития или поддержки существующих информационных технологий и приобретения новых информационных технологий с целью достижения стратегических целей агентства и целей управления информационными ресурсами."

Clinger-Cohen Act, 1996 года

# CIO Council

- CIO Council был образован как межагентское объединение американского правительства для улучшения использования информационных ресурсов и выполнения акта Клингера - Коэна
- В 1998 г. CIO Council начал развивать Federal Enterprise Architecture Framework (Структура Федеральной Архитектуры Госпредприятий)



# Архитектура предприятия по FEAPMO

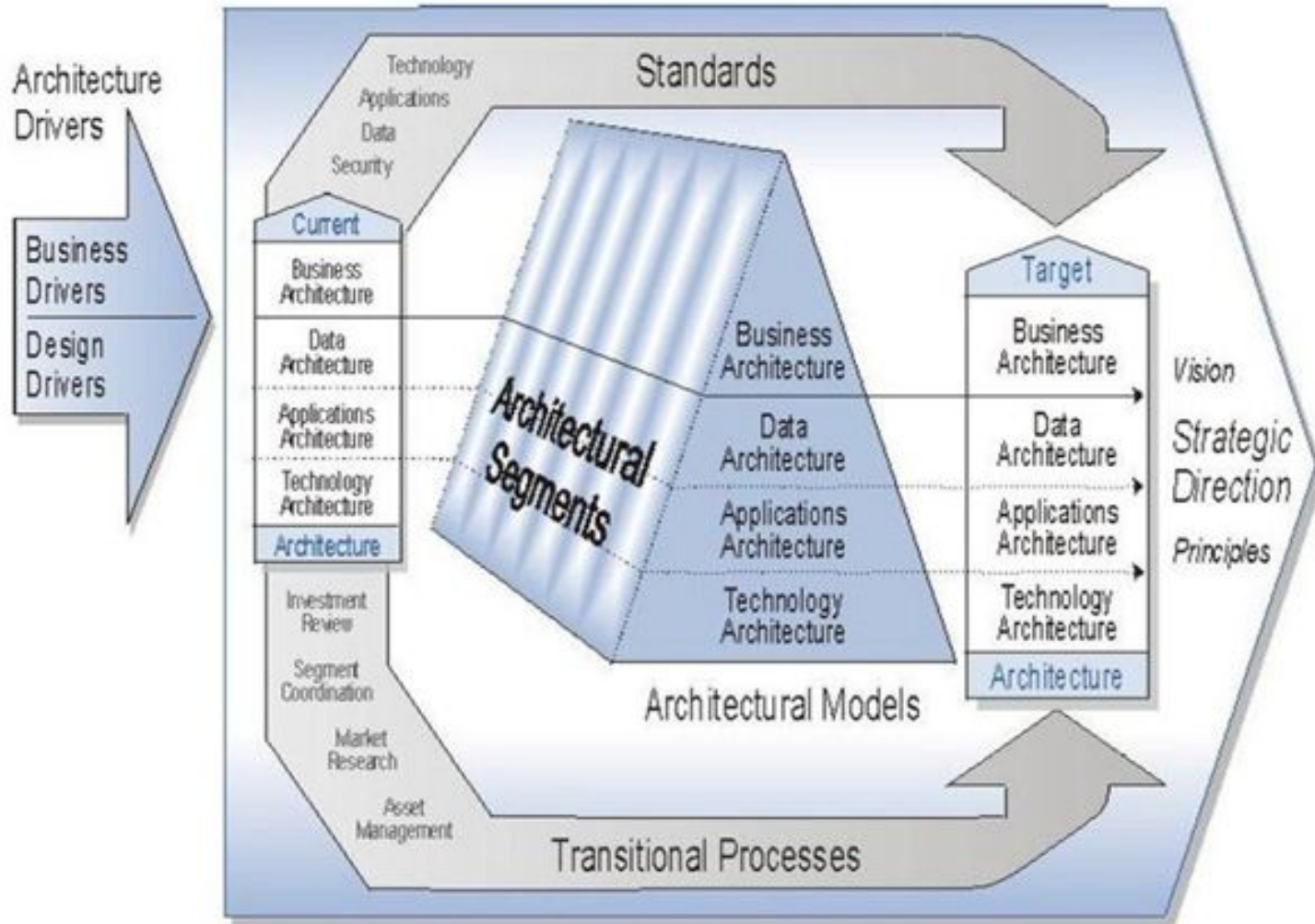
«Стратегическая информационная основа, которая определяет:

- структуру бизнеса (основной деятельности);
- информацию, которая необходима для проведения этого бизнеса;
- технологии, которые необходимы, чтобы поддерживать деловые операции;
- переходные процессы (процессы преобразования, развития), которые необходимы для реализации новых технологий в ответ на появление новых, изменяющихся бизнес-потребностей»

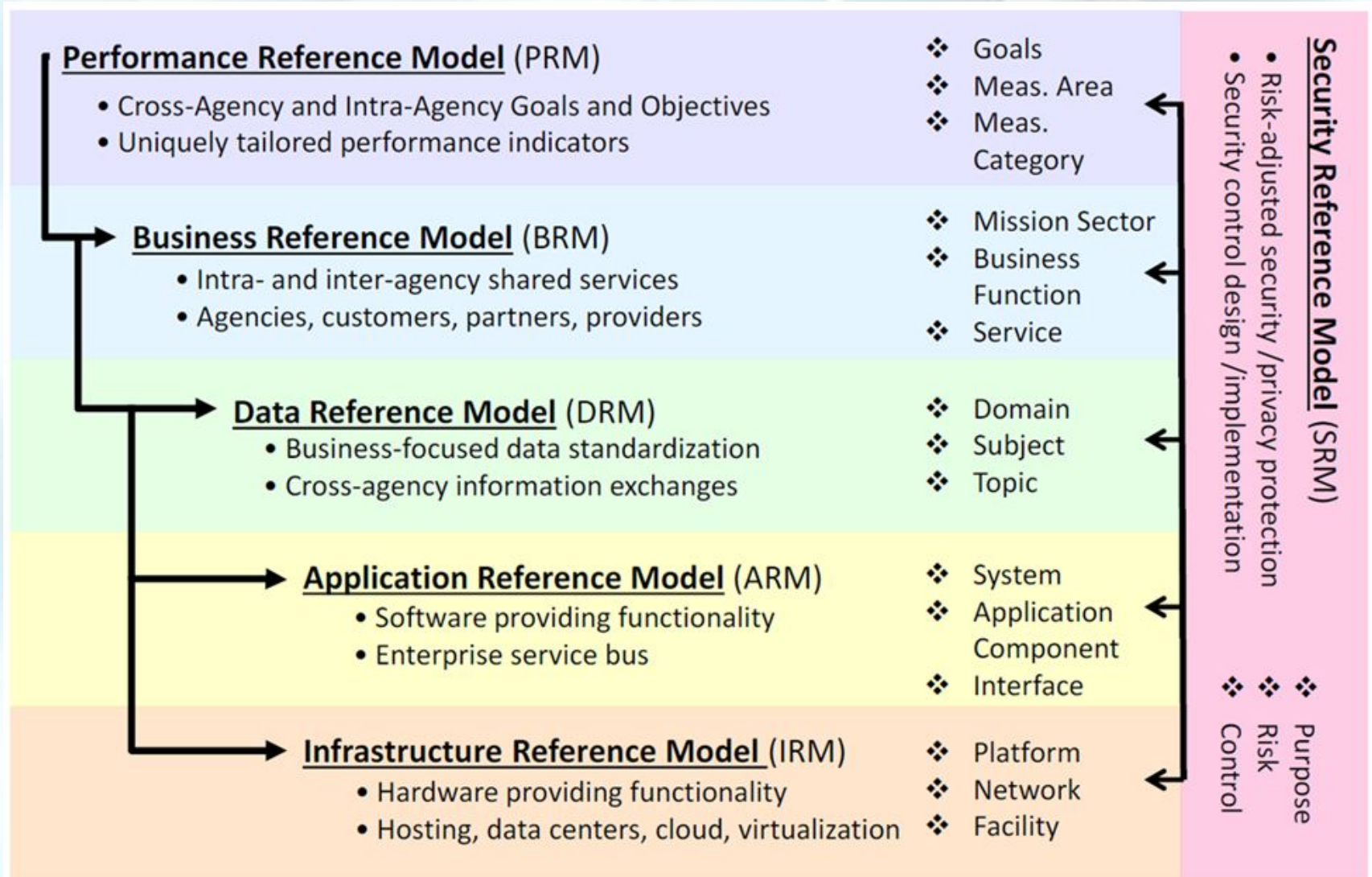
*Federal Enterprise Architecture Program Management Office.*

**FEAPMO** – это инициатива OMB, the Office of Management and Budget.

# FEAF



# Performance Reference Model (PRM)



# Archi – реализация нотации ArchiMate



<http://www.archimatetool.com>

<http://ekonomika.snauka.ru/2014/11/6308> - обзор ARCHI 3

# Что такое Archi

Archi – это свободно распространяемый межплатформенный инструмент с открытым кодом для моделирования на всех уровнях архитектуры предприятия в терминах языка ArchiMate. Archi разработан и является зарегистрированной торговой маркой Филиппа Бовуара (Phillip Beauvoir).

Программный продукт Archi создан на основе фреймворка Eclipse Rich Client Platform (RCP) с использованием интегрированной среды разработки Eclipse IDE.

Текущая версия программного продукта Archi 3 выпущена 29.09.2014 и доступна для скачивания с сайта производителя <http://www.archimatetool.com>

В Archi 3 встроены два демонстрационных примера моделей архитектуры предприятия. После установки программного продукта они размещаются в папке Examples.

Основа инструмента Archi – это ArchiMate.

ArchiMate – стандарт языка моделирования архитектуры предприятия с открытым исходным кодом, разрабатываемый консорциумом Open Group.

Язык ArchiMate поддерживается инструментальными средствами различных вендоров и активно применяется консалтинговыми компаниями

Он полностью согласован с моделью архитектуры предприятия TOGAF, также поддерживаемой консорциумом Open Group

ArchiMate поддерживает описание, анализ и визуализацию архитектуры предприятия.

# Уровни Archi

- Согласно требованиям языка ArchiMate модель архитектуры предприятия в Archi определена для трех основных уровней: уровня бизнеса (Business layer), уровня приложения (Application layer) и уровня технологий (Technology layer), и двух дополнительных уровнях, называемых расширениями.
- Уровень бизнеса показывает продукты и услуги, создаваемые участниками бизнеса в ходе бизнес-процессов и предоставляемые внешним клиентам. Уровень бизнеса архитекторы предприятия в Archi может быть представлен 16 элементами.
- Уровень приложения поддерживает уровень бизнеса с помощью прикладных сервисов, которые реализуются программными приложениями. Уровень приложения в Archi может быть представлен 7 элементами.
- Уровень технологий представляет инфраструктуру (серверы, узлы, сети и т.д.), необходимую для работы приложений. Уровень технологий в Archi может быть представлен 9 элементами.

# Слоеная модель АП



**НЕКОТОРЫЕ ИСТОЧНИКИ**



# Список литературы

- Фаулер М. «Архитектура корпоративных программных приложений».: Пер. с англ. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2006.
- Michael Keeling «Design It! From programmer to software architect»
- Michael T.Nygard «Release It!. Design and Deploy production-ready software — Второе издание»
- Martin Kleppmann Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems
- Gregor Hohpe [«37 Things One Architect Knows About IT Transformation. A Chief Architect's Journey»](#)
- Newman S. Building Microservices. USA, O'Reilly Media Publ., 2016.
- 2.Microservice Architecture [Electronic resource]. Available at: <http://microservices.io/>
- Александр Данилин, Андрей Слюсаренко, «Архитектура и стратегия. "Инь" и "янь" информационных технологий». Изд-во – Интернет-университет информационных технологий, Серия: Архитектор информационных систем, 2009 г.
- Сова, Захман «Общая схема архитектуры» IBM Systems Journal, 1992

# Стандарты и методики

- ГОСТ Р 57100—2016 (ISO/IEC/IEEE 42010:2011) Системная и программная инженерия «ОПИСАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ»
- IEEE 1471 Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems, (Рекомендуемые методы описания архитектуры программных систем)
- IEEE 42020-2019 - ISO/IEC/IEEE International Standard - Software, systems and enterprise -- Architecture processes
- IEEE/ISO/IEC 42030-2019 - ISO/IEC/IEEE International Standard - Software, systems and enterprise -- Architecture evaluation framework
- ГОСТ Р ИСО 15704-2008 Промышленные автоматизированные системы «ТРЕБОВАНИЯ К СТАНДАРТНЫМ АРХИТЕКТУРАМ И МЕТОДОЛОГИЯМ ПРЕДПРИЯТИЯ»
- TOGAF® Version 9.2 "Enterprise Edition", 2011
- DAMA DMBoK – Свод знаний по управлению данными
- Акт Клингера—Коэна 1996. Библиотека Конгресса. URL: <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/PLAW-104publ106/pdf/PLAW-104publ106.pdf>
- Federal Enterprise Architecture Program Management Office «FEA Practice Guidance», 2007.



?

**ВОПРОСЫ**