
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ
И МЕТРОЛОГИИ**



**ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

ПНСТ
*(Окончательная
редакция)*

Интеллектуальные транспортные системы

**АРХИТЕКТУРА ЭТАЛОННОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ
ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ**

**Часть 5. Требования к описанию архитектуры в стандартах на
интеллектуальные транспортные системы**

(ISO 14813-5:2020, MOD)

Издание официальное

Москва

Российский институт стандартизации

2023

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Инфраструктурным центром Московского Политеха с привлечением творческого коллектива специалистов кафедры «Транспортная телематика» МАДИ на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 57 «Интеллектуальные транспортные системы»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «___» _____ 2023г. №___.

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО 14813-5:2020 «Архитектура эталонной модели для интеллектуальных транспортных систем — Часть 5: Требования к описанию архитектуры в стандартах на интеллектуальные транспортные системы» (ISO 14813-5:2020, «Intelligent transport systems. Reference model architecture(s) for the ITS sector. Part 5: Requirements for architecture description in ITS standards» путем изменения отдельных фраз (слов, значений показателей, ссылок), которые выделены в тексте курсивом с подчеркиванием сплошной горизонтальной чертой. Внесение указанных технических отклонений направлено на учет особенностей российской национальной стандартизации.

Вместо нормативной ссылки на стандарт «ИСО/МЭК 19501 Информационные технологии. Открытая распределенная обработка. Унифицированный язык моделирования (UML), версия 1.4.2», в разделе библиография указан более полный и более современный источник на русском языке «Ларман, Крэг Применение UML 2.0 и шаблонов проектирования. Введение в объектно-ориентированный анализ, проектирование и итеративную разработку / Крэг Ларман. - М.: Вильямс, 2013. - 736 с.»

ПНСТ

«При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные и межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении Г».

Правила применения настоящего стандарта и проведения его мониторинга установлены в ГОСТ Р 1.16–2011 (разделы 5 и 6).

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии собирает сведения о практическом применении настоящего стандарта.

Данные сведения, а также замечания и предложения по содержанию стандарта можно направить не позднее чем за 4 мес до истечения срока его действия разработчику настоящего стандарта по адресу: 127083 Москва, ул. Мишина, д. 35 и в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии по адресу: 109074 Москва, Пресненская набережная, д. 10, стр. 2.

В случае отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты» и также будет размещена на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.rst.gov.ru)

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2023

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения

2 Нормативные ссылки.....

3 Термины и определения

4 Сокращения

5 Соответствие.....

6 Предпосылки и общие положения

7 Требования к описанию архитектуры

Приложение А Пример использования

Приложение Б Рекомендуемые соглашения о моделях архитектуры

Приложение В Рекомендации для руководства в отношении методологии

Приложение Г Национальные и межгосударственные стандарты, которые рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов

Библиография

Введение

Архитектура является неотъемлемым элементом сложного объекта любой природы, будь то физический объект (например, здание), действующий объект (например, компания или организация), системный объект (например, программная система) или бизнес-объект (например, коммерческая бизнес-операция). Архитектура объекта может быть явно определена его конструкцией в результате процесса проектирования, или может формироваться в результате незапланированной серии событий, а иногда и комбинацией обоих подходов.

Архитектура системы определяется как «фундаментальное понятие или свойства системы, воплощенные в ее элементах, отношениях и принципах ее проектирования и развития (ИСО/МЭК/IEEE 42010:2011, 3.2).

Интеллектуальные транспортные системы (ИТС) — это системы, внедряемые в транспортной среде для улучшения как качества вождения, так и безопасности водителей, пассажиров и пешеходов. ИТС также повышают эффективность транспортных процессов, позволяют снизить затраты энергии, затрат на транспорт и уменьшить загрязнение окружающей среды.

Особенностью большинства ИТС является то, что их архитектура направлена на сбор, использование и обмен информацией/данными внутри программных систем и между ними с целью влияния на поведение или управление физическим оборудованием в процессе предоставления услуг субъектам, участвующим в транспортных процессах или взаимодействующим с транспортным сектором.

Сервисы ИТС быстро развиваются и изменяются. Поэтому необходимо предусматривать не только их взаимодействие с другими

ИИСТ

сервисами, но и возможность перехода от одного поколения технологий к более поздним в процессе развития сервисных услуг.

В целях поддержания и обеспечения совместимости и/или возможности взаимодействия, а также устранения конфликтов, системы должны сосуществовать и работать в пределах известной и поддерживаемой архитектуры.

Настоящий стандарт предназначен для достижения этих целей и обеспечения максимальной функциональной совместимости, эффективности и возможности миграции путем определения процесса описания эталонных архитектур ИТС для использования в рамках национальных стандартов ИТС.

Слово «архитектура» неофициально используется для обозначения множества различных концепций, с другой стороны, в формальном проектировании архитектур существуют разные методологии и мнения относительно их пригодности для использования в самой ИТС и разработке стандартов. Такое положение ограничивает эффективную коммуникацию в секторе интеллектуальных транспортных систем, вызывая неопределенность в отношении значения слова «архитектура», когда оно используется.

Вторая цель настоящего стандарта заключается в предоставлении согласованной терминологии, которая будет использоваться при описании архитектурных аспектов стандартов ИТС, а также в предоставлении согласованной формы для описания эталонной архитектуры ИТС в стандартах из области ИТС.

Настоящий стандарт не отдает предпочтение какой-либо одной методологии разработки и описания архитектуры. Стандарт предполагает, что рассмотрение архитектуры ИТС является явным процессом, который учитывает взаимосвязь и функциональную совместимость ИТС, а также то, что описание архитектуры предоставляется в рамках стандартов ИТС. Также предполагается,

ПНСТ

что архитектурные аспекты стандартов ИТС подробно описываются в каждом ИТС стандарте, и что все стандарты связаны с одним или несколькими ИТС сервисами, для включения или поддержки которых они предназначены.

ПНСТ
ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Интеллектуальные транспортные системы
АРХИТЕКТУРА ЭТАЛОННОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ
ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

Часть 5: Требования к описанию архитектуры в стандартах на интеллектуальные транспортные системы

Intelligent transport systems. Reference model architecture(s) for the ITS sector. Part 5: Requirements for architecture description in ITS standards

Срок действия – с 2022 – –
до 2025 – –

1 Область применения

Архитектура эталонной модели интеллектуальной транспортной системы (ИТС) представляет собой инструмент, описывающий, как ИТС предоставляет один или несколько сервисов. Она включает высокоуровневое описание основных элементов и взаимосвязи между ними, которые необходимы для предоставления услуги (услуг) заинтересованным сторонам. На основе эталонной архитектуры могут быть разработаны стандартизованные интерфейсы, спецификации и подробные проекты ИТС. Хотя разработка этих стандартов может быть инициирована потребностью одного пользователя ИТС, они часто (и должным образом) записываются в общем формате, позволяющем применять их в широком диапазоне контекстов.

Стандарт определяет правила документирования для стандартов, определяющих интерфейсы между системными элементами эталонной архитектуры ИТС.

Издание официальное

ИИСТ

Определение правил документирования для стандартов, определяющих интерфейсы между системными элементами эталонной архитектуры ИТС включает:

А) требования к документированию аспектов эталонной архитектуры ИТС;

Б) терминологию, используемую при документировании или ссылке на аспекты эталонной архитектуры ИТС.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ИСО/МЭК 8824-1 Информационные технологии. Абстрактная синтаксическая нотация версии один (АСН.1). Часть 1. Спецификация основной нотации.

ИСО/МЭК 9834-1 Информационные технологии. Взаимосвязь открытых систем. Процедуры действий уполномоченных по регистрации ВОС. Часть 1 Общие процедуры и верхние дуги дерева идентификатора объекта АСН.1;

ИСО/МЭК 11179-3 Информационные технологии. Регистры метаданных (РМД). Часть 3. Мета модель регистра и основные атрибуты;

ИСО/МЭК/ИИЭР 42010 Системная и программная инженерия. Описание архитектуры.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 архитектура: Фундаментальные понятия или свойства системы в ее окружении, воплощенные в ее *элементах* (3.10), отношениях, а также в принципах ее построения и эволюции.

3.2 описание архитектуры: Часть проекта, используемая для выражения особенностей *архитектуры* (3.1).

3.3 модель архитектуры: Часть проекта, содержащая одно или несколько *архитектурных представлений* (3.4) и выраженная в формате, регулируемом *видом модели* (3.18).

3.4 представление архитектуры: Часть проекта, содержащая описание *архитектуры* (3.1) системы с точки зрения конкретных *задач системы* (3.8).

3.5 точка зрения на архитектуру: Часть проекта, устанавливающая соглашения для построения, интерпретации и использования *представлений архитектуры* (3.4) для определения конкретных системных *беспокойств* (3.8).

3.6 коммуникационное представление: *Точка зрения на архитектуру* (3.5), представленная с *коммуникационной точки зрения* (3.7).

3.7 коммуникационная точка зрения: *точка зрения на архитектуру* (3.5), используемая для определения проблем интерфейса связи, включая все уровни стека OSI и связанные с ними вопросы управления и безопасности.

3.8 беспокойство: заинтересованность в системе, относящаяся к одному или нескольким *заинтересованным сторонам* (3.25).

П р и м е ч а н и е: Беспокойство относится к любому влиянию на систему в ее окружении, включая развитие, технологические, деловые, операционные, организационные, политические, экономические, правовые, регулирующие, экологические и социальные воздействия..

3.9 архитектура развертывания, архитектура проекта, низкоуровневая архитектура, архитектура на уровне дизайна:

ПНСТ

Архитектура (3.1), которая обеспечивает видение конкретного развертывания системы в пределах географической области.

Примечание: Эксперты используют различные термины для описания данного понятия; ИСО/ТК 204 предпочитает термин «архитектура развертывания».

3.10 элемент: компонент-член *архитектуры* (3.1).

3.11 функциональное представление: Представление *архитектуры* (3.4) с *функциональной точки зрения* (3.12).

3.12 функциональная точка зрения: *Точка зрения на архитектуру* (3.5), используемая для определения функциональных задач, включая определение процессов, выполняющих транспортные функции, и потоков данных, совместно используемых этими процессами.

3.13 обмен информацией: *Информационный поток* (3.14) от *физического объекта* (3.19), выступающего в качестве источника информации, и посылаемый другому физическому объекту, действующему как приемник информации.

3.14 информационный поток: Информация, которой обмениваются *физические объекты* (3.19).

3.15 интеллектуальная транспортная система, ИТС: Технологическая система, предназначенная для использования в системе наземного транспорта.

3.16 интерфейс: граница между двумя элементами системы или между двумя системами.

3.17 эталонная архитектура ИТС: *эталонная архитектура* (3.23) для одного или нескольких *сервисов ИТС* (3.24).

3.18 вид модели: Соглашение для типа моделирования.

Примечание: Примеры типов моделей включают диаграммы потоков данных, диаграммы классов, сети Петри, балансовые отчеты, организационные диаграммы и модели перехода состояний.

ПНСТ

3.19 физический объект: *Элемент (3.10) в физическом представлении (3.20) эталонной архитектуры ИТС (3.17), представляющий физический объект, взаимодействующий с другими физическими объектами при предоставлении ИТС сервисов (3.24).*

3.20 физическое представление: *Представление архитектуры (3.4) с физической точки зрения (3.21).*

3.21 физическая точка зрения: *точка зрения на архитектуру (3.5), используемая для формулирования вопросов системного проектирования.*

П р и м е ч а н и е: Вопросы системной инженерии включают определения физических объектов, назначение функциональность для физических объектов, интерфейсы между этими физическими объектами, а также вопросы безопасности и конфиденциальности связанные с этими сущностями и их интерфейсами.

3.22 архитектура планирования

региональная архитектура

архитектура высокого уровня: *архитектура (3.1), которая обеспечивает долгосрочное видение системных элементов (3.10), которые могут быть развернуты и управляться различными проектами и/или организациями в пределах географической области.*

П р и м е ч а н и е: Термин «региональная архитектура» широко используется в США, но «региональный» становится довольно двусмысленным применительно к международным стандартам. Также иногда используется термин «архитектура высокого уровня», но предпочтительным термином для технического комитета ИСО/ТК 204 является «архитектура планирования».

3.23 эталонная архитектура: *шаблонное решение для архитектуры (3.1) системы в конкретной области.*

3.24 сервис: *Выполнение одной или нескольких задач, которые удовлетворяют потребность пользователя ИТС (3.26).*

3.25 заинтересованная сторона: *человек, команда, организация или их группы, заинтересованные в системе.*

ПНСТ

3.26 **потребность пользователя:** потребность сущности, внешней по отношению к *интеллектуальной транспортной системе* (3.15), в полезных свойствах системы наземного транспорта, которая может быть удовлетворена с использованием некоторой технологической системы.

3.2.6 **ИТС станция:** носимое устройство, обеспечивающая связь с использованием такого оборудования, как сотовые телефоны, мобильная беспроводная широкополосная связь (WIMAX, HC-SDMA и т. д.) или Wi-Fi.

4 Сокращения

В настоящем стандарте приняты следующие обозначения и сокращения:

ARC-IT–Эталонная архитектура для совместной и интеллектуальной транспортировки;

ИТС – интеллектуальная транспортная система;

CEN – Европейский комитет по стандартизации;

CIDCR – центральный реестр концепций данных ИТС;

CVRIA – эталонная архитектура реализации подключенного транспортного средства;

CIA – конфиденциальность, целостность и доступность;

FRAME – архитектура инфраструктурная европейской ИТС;

FIPS 199 – стандарты категоризации безопасности федеральной информации и информационных систем;

HARTS – справочник по гармонизированной архитектуре для технических стандартов;

IEC – Международная электротехническая комиссия;

IEEE – Институт инженеров электротехники и электроники;

ISO – Международная организация по стандартизации;

ITS – интеллектуальная транспортная система.

5 Соответствие

В данном стандарте нет специальных тестов на соответствие, указанных или связанных с ним.

6 Предпосылки и общие положения

6.1 Общие положения

Разработка архитектуры ИТС рассматривалась как часть процесса внедрения ИТС более 20 лет. Архитектура ИТС дает заинтересованным сторонам четкое представление о том, как должны предоставляться услуги ИТС, чтобы обоснованные решения принимались как можно раньше в процессе внедрения ИТС. Содержание, формат, точки зрения и другие детали архитектуры со временем менялись, чтобы лучше соответствовать потребности промышленности. В настоящем разделе представлен обзор текущих лучших практик.

6.2 Уровень абстракции

В отрасли ИТС архитектуры часто представлены на трех различных уровнях абстракции, как показано на рисунке 1.

Эталонные архитектуры отражают требования, установленные отраслевым сообществом заинтересованных сторон. Эти архитектуры обеспечивают относительно общий шаблон, характеризующий то, как элементы ИТС обычно взаимодействуют друг с другом для предоставления услуг, которые широко используются. На данном уровне абстракции системные элементы концептуальны — они описывают типы элементов, которые могут быть развернуты. Поскольку эталонная архитектура представляет типичные развертывания, она полезна для определения интерфейсов между элементами стеки, которые можно стандартизировать.

ИИСТ

Архитектуры планирования предназначены для решения проблем заинтересованных сторон при разработке долгосрочного видения (например, от 5 до 20 лет) развертывания ИТС в географической области на уровне, который облегчает реализацию планирования проекта.

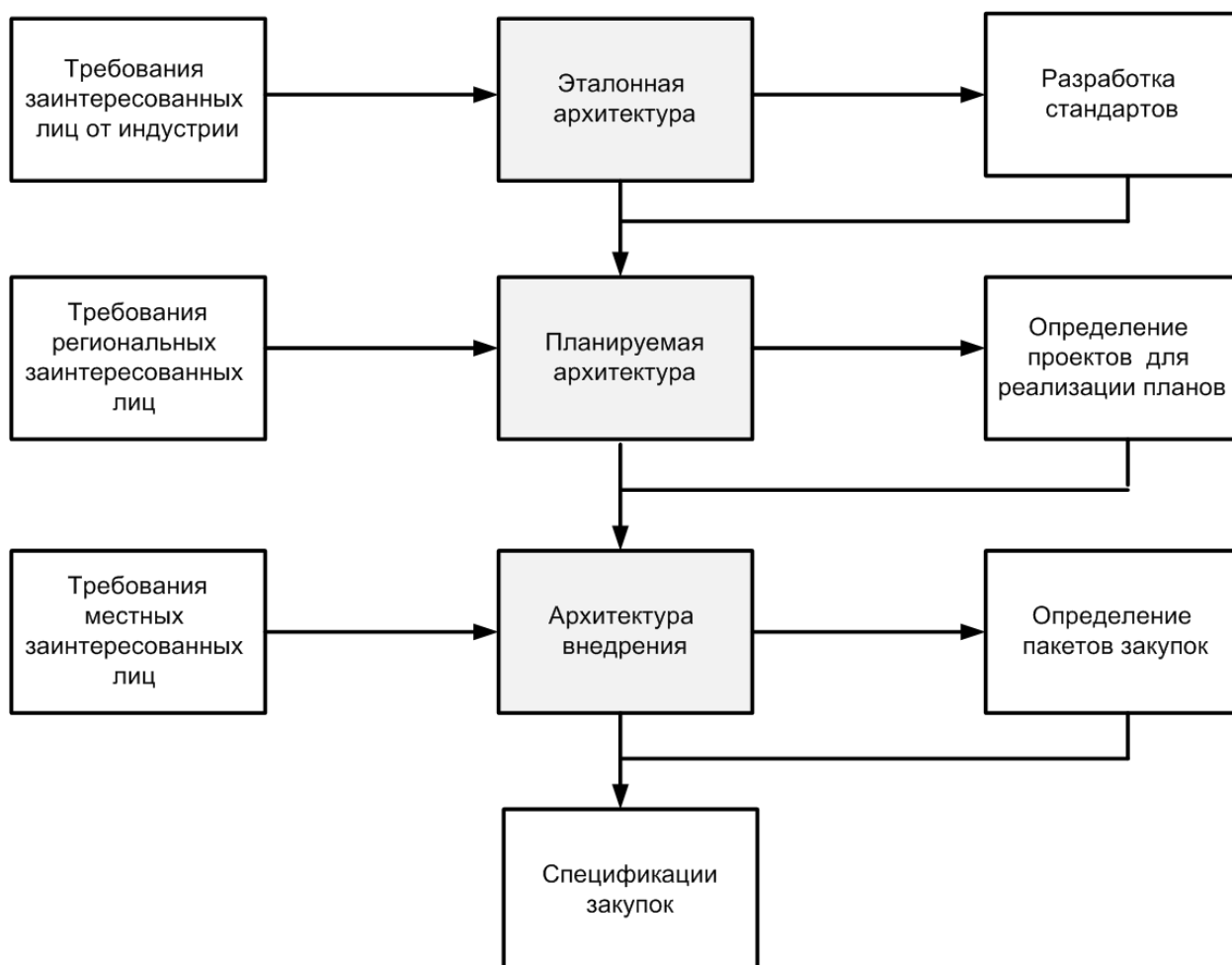


Рисунок 1 — Уровни абстракции архитектуры

На данном уровне абстракции архитектура идентифицирует конкретные элементы системы, которые необходимо развернуть, и определяет, какие элементы и сервисы ИТС существуют, если таковые имеются, а какие просто необходимо запланировать.

ПНСТ

В идеале архитектура планирования должна использоваться в качестве основного источника планов развертывания (например, временных рамок) для каждого запланированного элемента системы.

Архитектура планирования, как правило, должна быть получена из эталонной архитектуры, чтобы извлечь выгоду из предыдущей работы и стандартизации, но в процессе создания обычно не учитываются некоторые сервисы ИТС, которые не предусмотрены для региона. Возможно также добавление новых услуг ИТС, специфичных для региона.

Архитектуры развертывания предназначены для решения проблем местных заинтересованных сторон, связанных с конкретным проектом развертывания ИТС. На данном уровне абстракции архитектура должна идентифицировать системные элементы, которые будут закупаться отдельно, и определять, как эти системные элементы будут взаимодействовать друг с другом (в идеале с использованием некоторого набора стандартов, созданных в ответ на связанную эталонную архитектуру). Архитектуры развертывания, как правило, должны быть получены из архитектуры планирования, чтобы обеспечить согласованность с долгосрочным видением, но, как правило, они отражают только подмножество планируемой архитектуры, которое должно быть развернуто как часть проекта.

Архитектуры развертывания используются в качестве основы для разработки спецификаций закупок для каждого из отдельно приобретаемых системных элементов.

ИИСТ

6.3 Различные точки зрения на архитектуру

Описание современной архитектуры выполняется в соответствии с принципами, изложенными в стандарте ISO/IEC/IEEE 42010, которые рекомендуют определять архитектуру с помощью нескольких представлений архитектуры. Каждое представление описывается в соответствии с некоторой точкой зрения на архитектуру, определяющей набор правил, отвечающим целям определенной группы заинтересованных сторон, использующих одну или несколько архитектурных моделей. Полная архитектура определяется как сумма всех представлений, соответствующим различным точкам зрения.

Поскольку эталонные архитектуры ИТС постепенно развивались с начала 1990-х годов, существует множество методов моделирования, используемых в соответствующих архитектурах. Приложение Б содержит рекомендуемый набор соглашений о моделировании для трех точек зрения, определенных в данном стандарте.

П р и м е ч а н и е – Поскольку этот стандарт посвящен описаниям архитектуры в рамках стандартов ИТС, а стандарты ИТС должны быть основаны на эталонных архитектурах ИТС, стандарт касается только точек зрения и соглашений о моделировании, относящиеся к эталонным архитектурам ИТС. Архитектуры планирования и развертывания могут включать дополнительные точки зрения, которые выходят за рамки настоящего стандарта.

7 Требования к описанию архитектуры

7.1 Описание архитектуры

Все стандарты, относящиеся к ИТС, должны включать раздел, содержащий описание части(ей) эталонной архитектуры ИТС, в которой должно использоваться содержание стандарта.

ПНСТ

Полное описание архитектуры может быть встроено в стандарт или можно делать ссылку на внешний общедоступный источник, такой как веб-сайт. Описание архитектуры может содержаться в основной части стандарта или в информационном приложении. В большинстве случаев описание архитектуры должно быть представлено как справочная информация и не препятствовать использованию стандарта для других целей.

Описание архитектуры должно включать информацию, детализирующую видение и задачи, которые должны быть достигнуты путем применения стандарта, вместе с описанием архитектурных аспектов стандарта. Данная информация должна включать все компоненты, указанные в 7.2. Такая информация может появляться либо в разделах «Область применения», либо в разделах «Требования» и в любом формате, который разработчики стандарта сочтут подходящим.

7.2 Элементы описания архитектуры

7.2.1 Область применения архитектуры

В описании архитектуры должна быть указана область применения сервисов ИТС, рассматриваемых эталонной архитектурой; полная эталонная архитектура может быть встроена в стандарт или может быть указана ссылкой на внешний источник.

П р и м е р – В стандарте может быть ссылка на Справочник по Гармонизированной архитектуре для технических стандартов (HARTS), путем указания сайта Интернет [http:// htg7 .org](http://htg7.org)

7.2.2 Сервисы

Разделы, описывающие сервисы, к которым относится стандарт ИТС, должны содержать общее описание того, что обеспечит реализация ИТС, включая рабочие концепции и требования

ИИСТ

пользователя, а также известные взаимосвязи с другими системами, некоторые из которых могут находиться за пределами области ИТС.

Примечание – Соответствующие домены сервисов ИТС, группы сервисов и сервисы из ИСО 14813-1-2011 могут использоваться в качестве отправной точки для определения этих сервисов при отсутствии каких-либо других определенных услуг.

7.2.3 Функциональное представление интерфейса

Описание архитектуры должно включать описание функционального представления интерфейса для тех, кому предназначен стандарт. Стандарты, которые определяют только нижние уровни коммуникационного стека, обычно определяют функциональные возможности, не определенные непосредственно в эталонной архитектуре. Стандарт все же может описывать эти функциональные возможности и то, как они относятся к дизайну более высокого уровня. Стандарты, определяющие сервисы ИТС, должны определять конкретные функциональные возможности эталонной архитектуры, на которые, в соответствии с утверждением, ориентирован стандарт.

Раздел должен описывать характер системы, основанной на требуемых входных данных, функциях управления и обработки, а также данных, которые должны быть выведены. Также должны быть описаны взаимосвязи между этими аспектами. Оба описания должны быть независимы от какой-либо ссылки на конкретные аппаратные или программные технологии.

Там, где это возможно, описания данных должны относиться к концепциям данных, уже включенным в Центральный репозиторий концепций данных ИТС (CIDCR), который предоставляется для использования ТК 204 ИСО. Если ссылка невозможна, то должна быть создана новая концепция данных и представлена для включения в CIDCR.

7.2.4 Физическое представление интерфейса

Следуя объяснению функциональных возможностей, данное описание должно распределять их в общих чертах по физическим объектам, которые легко прослеживаются до физических объектов в указанной эталонной архитектуре ИТС (например, HARTS). Эти ссылки должны быть как можно более подробными с учетом контекста стандарта, т.е. если стандарт предназначен только для использования в контексте конкретной услуги или класса системы, то должна быть ссылка на эту систему. Если стандарт не является таким узконаправленным, то стандарт должен ссылаться на классы физических объектов, к которым может применяться стандарт, например, «От центра к периферии».

Хотя конфигурации физических объектов должны быть описаны в терминах системы, они не должны быть привязаны к какому-либо конкретному местоположению.

Описание архитектуры должно описывать физический вид интерфейса(ов), для которого предназначен стандарт. В зависимости от точного характера стандарта интерфейс может относиться к конкретному обмену информацией, изображенному в архитектуре или может относиться к более абстрактному интерфейсу, реализуемому несколькими информационными тройками. Описание интерфейса может сопровождаться цифрой, если это считается уместным. При включении рисунков рекомендуется в рисунках использовать соглашения о моделях архитектуры, определенные в Приложении В.

7.2.5 Коммуникационное представление интерфейса

7.2.5.1 Краткий обзор

Краткий обзор должен обеспечить высокоуровневое описание требований к связи, необходимых для любого обмена информацией, определенного в стандарте. Данный обзор не должно включать

ПНСТ

никаких спецификаций конкретных протоколов, если нет явной зависимости, хотя информативный контент, описывающий ожидаемое содержание, является разумным. В большинстве случаев в данном разделе должны быть ссылки на другие стандарты и, как и в физическом представлении, обзор должен быть как можно более широким.

В описание архитектуры следует включать коммуникационную точку зрения на интерфейс(ы), для которого(ых) предназначен стандарт. Как правило, коммуникационная точка зрения должна отображать полную эталонную архитектуру ИТС сервиса и указать положение в этой модели рассматриваемого стандарта, а также указать другие стандарты, которые обычно могут быть применены вместе с ней. Текст, сопровождающий рисунок, должен объяснять взаимосвязь с другими стандартами.

7.2.5.2 Безопасность и защита данных

Описание архитектуры должно объяснять, как будут обеспечиваться безопасность и защита данных для интерфейса и физических объектов. Часто это достигается путем проведения анализа конфиденциальности, целостности и доступности (CIA) в рамках стандарта, который формирует требования безопасности и конфиденциальности для интерфейса.

7.3 Использование терминов

Во избежание путаницы описание архитектуры ИТС не должно включать определения любых терминов, уже определенных в следующих стандартах:

ИСО/МЭК 8824-1;

ИСО/МЭК 9834-1;

ИСО/МЭК 11179-3;

МЭК 62264-1;

57100-2016/ISO/IEC/IEEE 42010.

Приложение А
(Справочное)

Пример использования

А.1 Обзор

В то время как пункт 7.2 предоставляет разработчику стандарта свободу структурировать документ в соответствии с конкретными потребностями, относящимися к данному стандарту, примеры оформления и изложения отдельных положений стандарта могут быть полезны для разработчиков. Данное приложение включает примеры изложения стандартов, которые структурированы как словарь данных, спецификация интерфейса и базовая спецификация интерфейса.

А.2 Пример словаря данных

Первый пример относится к стандарту, который определяет данные для использования различными протоколами. Примеры изложения области применения (Раздел 1) и описания архитектуры для такого стандарта представлены на рисунках А.1, А. 2.

Пример оформления раздела «Область применения» стандарта, структурированного как словарь данных

1. Область применения

Областью применения настоящего стандарта является определение данных для управления электронными дорожными информационными табло (ДИТ). Дорожные информационные табло являются элементами придорожной инфраструктуры, которые могут управляться на основе определенного интерфейса. Система, управляющая ДИТ может быть центральной управляющей системой или другим элементом придорожной инфраструктуры, ноутбуком, с помощью которого производится техническое обслуживание ДИТ, или каким-либо другим устройством, поддерживающим интерфейс.

Дорожное информационное табло должно иметь связь с системой управления, и может иметь связь с другими внешними системами, предоставляющими услуги ИТС сервисов.

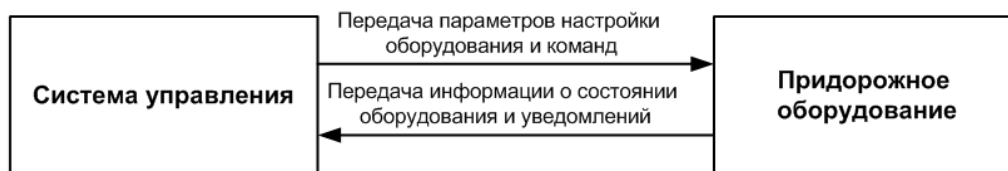


Рисунок X – Физическое представление интерфейса

Рисунок А.1– Прмер оформления раздела «Область применения», структурированного, как словарь данных

**Пример приложения А, для стандарта, представленного на рисунке А.1
(Справочное)**

Описание архитектуры

А.1 Справочная информация по архитектуре

Настоящий стандарт касается технических деталей, определяемых в Справочнике по гармонизированной архитектуре для технических стандартов (HARTS). Область применения данной архитектуры дана по ссылке <http://htg7.org/html/analysis/servicepackages.html>.

А.2 Функциональное представление интерфейса

Настоящий стандарт касается определения концепций данных, используемых при управлении информационными табло; область применения данного стандарта не включает логику, используемую для управления информационными табло, или протоколов, используемых для обмена определенными элементами данных; однако концепции данных, определяемых в данном стандарте, разработаны в предположении о том что обмен этими данными будет с использованием интерфейса, подобного SNMP.

А.3 Физическое представление интерфейса

Настоящий стандарт касается интерфейсов между информационными табло и физическими объектами, которые могут ими управлять, как правило, «центрами» или другими объектами «придорожной архитектуры».

Основные информационные потоки, рассматриваемые с учетом области применения настоящего стандарта, включают:

- Данные динамических вывесок проезжей части; Информация, используемая для инициализации, настройки и управления знаками динамических сообщений. Этот поток может предоставлять содержимое сообщений и атрибуты доставки, запросы на обслуживание локального хранилища сообщений, команды режима управления, запросы о состоянии и все другие команды, и связанные параметры, поддерживающие удаленное управление этими устройствами.
- Состояние динамических вывесок проезжей части: Текущее рабочее состояние знаков с динамическими сообщениями.

А.4 Коммуникационное представление интерфейса

А.4.1 Обзор

Данный стандарт касается данных, используемых прикладными сущностями эталонной модели архитектуры ИТС сервисов, как это отображено на рисунке Y.

Информация ИТС	Требования к рабочим характеристикам по ISO 20684	
	Управление SNMPv3 Набор управляющих информационных блоков по ISO 20684	Безопасность Безопасность транспортного уровня SNMP по RFC 6353
	Средства ISO 15684-2 (SNMPv3)	Транспортная сеть ISO 15684-2 (SNMPv3)
	Подсеть Альтернативы подсетей Интернет	

Рисунок Y: Коммуникационное представление интерфейса

А.5 Коммуникационное представление интерфейса

Аутентификация и авторизация зависят от Схемы безопасности транспортного уровня (DTLS)/Безопасности транспортного уровня (TLS) объединенными либо с X.509 либо с IEEE 1609.2 сертификатами. Шифрование может проводиться в соответствии с требованиями с использованием любого метода шифрования с зарегистрированным OBJECT IDENTIFIER.

Рисунок А.2 — Пример описания архитектуры стандарта словаря данных

А.3 Пример спецификации ИТС приложения

Второй пример относится к стандарту, определяющему спецификацию приложения ИТС. Примерная область применения (раздел 1) такого стандарта представлена на рисунке А.3.

1. Область применения

Областью применения настоящего стандарта является интерфейс между системой управления и оборудованием придорожной инфраструктуры. Система управления может быть любого типа, но обычно это либо центральная управляющая система либо другой объект придорожной инфраструктуры.

Объект придорожной инфраструктуры должен иметь связь с системой управления, и может иметь связь с другими внешними системами, предоставляющими услуги ИТС сервисов.

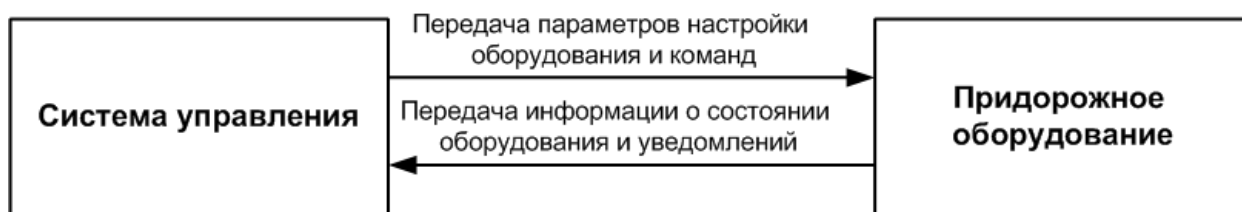


Рисунок X – Физическое представление интерфейса

Рисунок А.3 – Пример описания области применения стандарта спецификации ИТС приложения

Пример описательной информации интерфейса приведен на рисунке А.4.

Пример приложения А, для стандарта, представленного на рисунке А.3 (Справочное)

Описание архитектуры

А.1 Справочная информация по архитектуре

Настоящий стандарт касается технических деталей определяемых в Справочник по гармонизированной архитектуре для технических стандартов (HARTS). Область применения данной архитектуры дана по ссылке <http://htg7.org/html/analysis/servicepackages.html>.

А.2 Функциональное представление интерфейса

Настоящий стандарт касается определения функциональности, рабочих характеристик и других требований к информационным табло; область применения данного стандарта не включает логику, используемую системой управления при определении длительности показа или содержания выводимых сообщений или протокола, используемого при обмене элементами данных. Специфические HARTS процессы, относящиеся к области применения стандарта включают:

- Распространение информации о дорожном движении.

А.3 Физическое представление интерфейса

Настоящий стандарт касается интерфейсов между информационными табло и физическими объектами, которые могут ими управлять, как правило, «центрами» или другими объектами «придорожной архитектуры». Особенности информационных потоков, рассматриваемые с учетом области применения настоящего стандарта, включают:

- Динамические данные табло: информация, используемая для инициализации, конфигурации и управления динамическими информационными табло. Данный поток может обеспечить информационный контент и атрибуты передачи, запросы на обслуживание, команды режима управления, запросы состояния и все другие команды и связанные параметры которые поддерживают удаленное управление этими устройствами.
- Состояние динамических табло на проезжей части: Текущее рабочее состояние динамических информационных табло.

ИИСТ

А.4 Коммуникационное представление интерфейса

А.4.1 Обзор

Данный стандарт касается данных, используемых прикладными сущностями эталонной модели архитектуры ИТС сервисов, как это отображено на рисунке Y.



Рисунок Y: Коммуникационное представление интерфейса

А.5 Безопасность и защита данных

Аутентификация и авторизация зависят от Схемы безопасности транспортного уровня (DTLS)/Безопасности транспортного уровня (TLS) объединенными либо с X.509 либо с IEEE 1609.2 сертификатами. Шифрование может проводиться в соответствии с требованиями с использованием любого метода шифрования с зарегистрированным OBJECT IDENTIFIER.

Рисунок А4 – Пример описания архитектуры стандарта для словаря данных

А.4 Пример спецификации базового интерфейса

Последний пример относится к стандарту, определяющему протокол уровня объектов. Пример области применения (раздел 1) такого стандарта представлен на рисунке А.5.

Пример области применения стандарта уровня объектов

1. Область применения

Областью применения настоящего стандарта является интерфейс между системой управления и оборудованием придорожной инфраструктуры. Система управления может быть любого типа, но обычно это либо центральная управляющая система либо другой объект придорожной инфраструктуры.

Объект придорожной инфраструктуры должен иметь связь с системой управления, и может иметь связь с другими внешними системами, предоставляющими услуги ИТС сервисов.

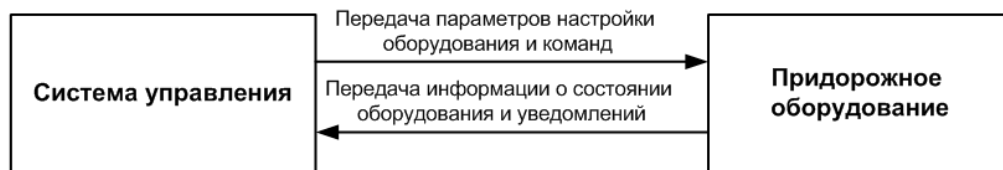


Рисунок X – Физическое представление интерфейса

Рисунок А.5 — Пример области применения стандарта уровня объектов

Пример справочного приложения (приложение А) представлен на рисунке А.6.

**Пример приложения А, для стандарта, представленного на рисунке А.5
(Справочное)**

Описание архитектуры

А.1 Справочная информация по архитектуре

Настоящий стандарт касается технических деталей определяемых в Справочнике по гармонизированной архитектуре для технических стандартов (HARTS). Область применения данной архитектуры дана по ссылке <http://htg7.org/html/analysis/servicepackages.html>.

А.2 Функциональное представление интерфейса

Настоящий стандарт касается сеансового, представительного и прикладного уровней эталонной модели OSI; область определения стандарта касается операций данных слоев, а также данных, используемых при управлении этими операциями, но не включает функциональность ядра оборудования придорожной инфраструктуры. Стандарт определяет как оборудование придорожной инфраструктуры принимает и отвечает на сообщения. Стандарт определяет два механизма, используя которые управляющая станция взаимодействует с оборудованием придорожной инфраструктуры; формирование содержания информационного сообщения (настройка, конфигурация и т.д.) получение содержания информационного сообщения (данные, конфигурация и т.д.).

А.3 Физическое представление интерфейса

Настоящий стандарт касается интерфейса между оборудованием придорожной инфраструктуры и физическими объектами, управляющими этим оборудованием, обычно это «центры» и другие объекты «придорожной инфраструктуры».

А.4 Коммуникационное представление интерфейса

А.4.1 Обзор

Данный стандарт касается слоя объектов эталонной модели архитектуры ИТС сервисов, как это отображено на рисунке Y.



Рисунок Y: Коммуникационное представление интерфейса

А.5 Безопасность и защита данных

Аутентификация и авторизация зависят от Схемы безопасности транспортного уровня (DTLS)/Безопасности транспортного уровня (TLS) объединенными либо с X.509 либо с IEEE 1609.2 сертификатами. Шифрование может проводиться в соответствии с требованиями с использованием любого метода шифрования с зарегистрированным OBJECT IDENTIFIER. Аутентификация осуществляется дополнительно в самом приложении в соответствии с RFC 6353.

Рисунок А.6 — Пример описания архитектуры для стандарта уровня объектов

Приложение Б (Справочное)

Рекомендуемые соглашения о различных точках зрения на архитектуру ИТС

Б.1 Функциональная точка зрения

Функциональная точка зрения относится к анализу абстрактных функциональных элементов и их логических взаимодействий, а не к инженерным проблемам того, как реализованы функции, где они распределены, как они передают информацию, какие протоколы используются, и какой метод используется для их реализации.

Функциональная точка зрения раскрывает поведение, структуру и взаимодействие функций, выполняемых в среде кооперативных ИТС.

Поведение функции (т. е. процесса) — это набор действий, выполняемых этой функцией для достижения некоторой цели. Процесс выполняет действия для достижения цели приложения или для поддержки действий другого процесса. Эти действия могут включать сбор данных, преобразование данных, генерацию или обработку данных. Функциональная точка зрения определяет процессы для контроля и управления поведением системы, такие как мониторинг и другие активные функции управления, которые являются частью описания функционального поведения системы. Она также описывает функции обработки данных, хранилища данных и логические потоки информации между этими элементами.

Функциональная точка зрения согласуется с содержанием HARTS, Эталонной архитектурой реализации подключенного транспортного средства (CVRIA), архитектурой Справочника по кооперативной и интеллектуальной транспортировке (ARC-IT), также известной как Национальная архитектура ИТС США, Европейской инфраструктурной архитектуре ИТС (FRAME) и другими основными эталонными архитектурами ИТС. На рисунке Б.1 показана примерная схема функционального представления Европейской инфраструктурной архитектуры ИТС FRAME.

ПНСТ

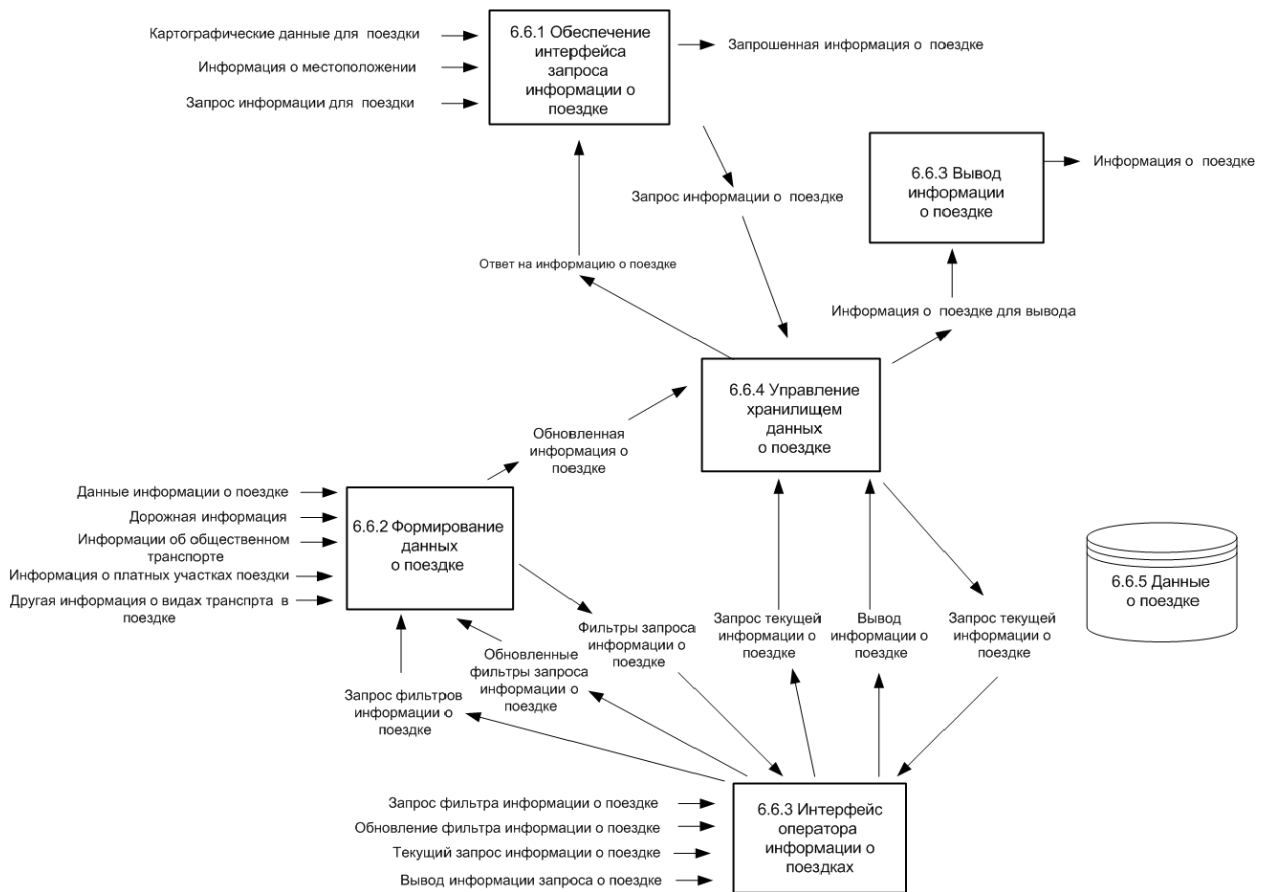


Рисунок Б.1 — Пример диаграммы функционального представления из FRAME

Б.2 Физическая точка зрения

Физическая точка зрения представляет физические элементы, которые работают в мобильной внешней среде и в служебных помещениях с отображением связи между элементами и взаимодействием с объектами внешними среды.

Физическая точка зрения имеет дело с составом этих физических объектов (включая серверы приложений, хранилища данных, сетевые компоненты, мобильные и немобильные устройства, транспортные элементы, а также проводные и беспроводные соединения), их физические соединения и взаимодействия, а также распределение функциональных возможностей этих элементов.

Каждая диаграмма физического представления включает физические объекты, которые участвуют в предоставлении и выполнении набора одной или нескольких услуг ИТС. На рисунке Б.2 показана примерная диаграмма

ПНСТ

физического представления сигнала приоритета для транзитного транспортного средства.

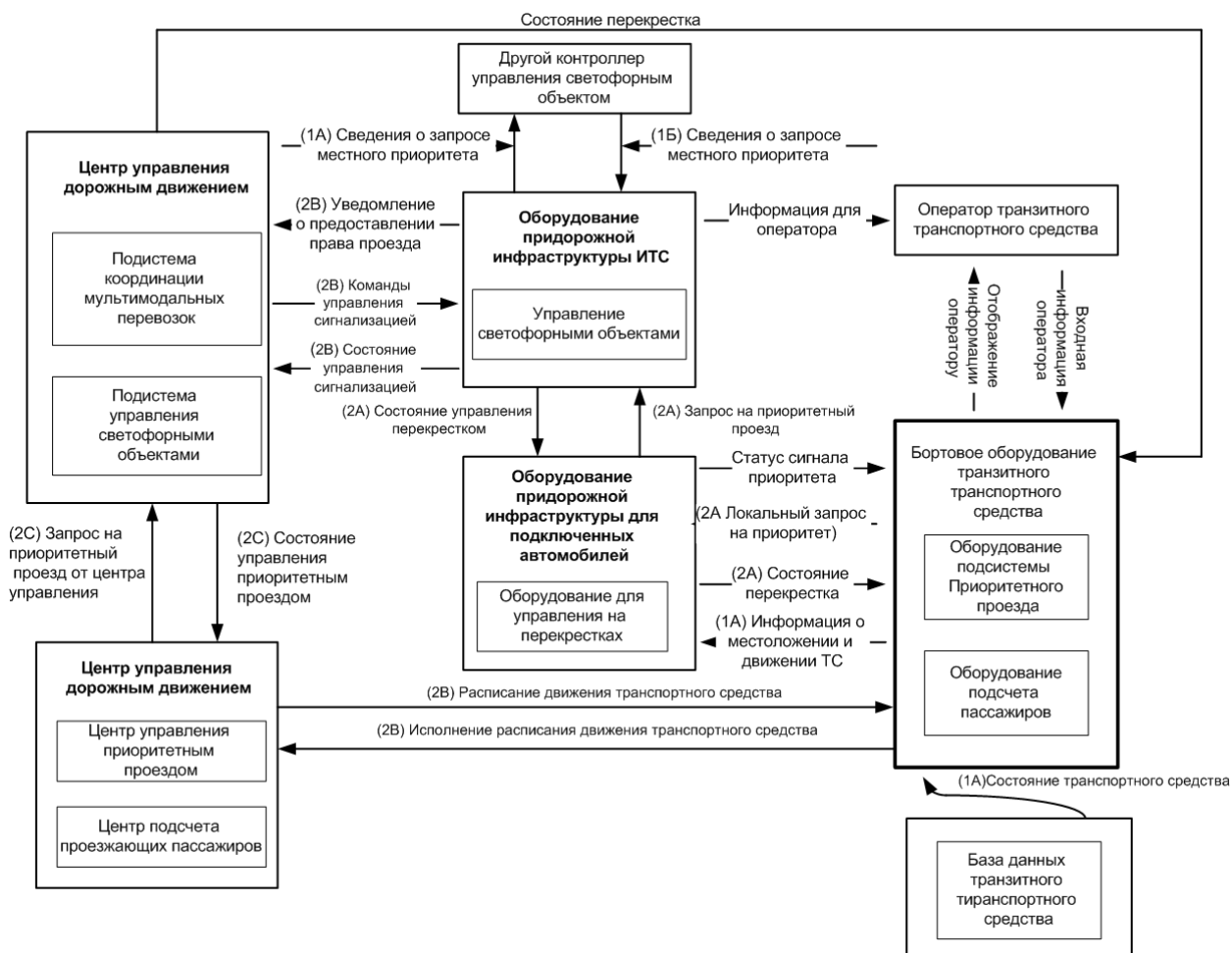


Рисунок Б.2– Пример диаграммы физического представления сигнала приоритета для транзитного транспортного средства

Имеется ряд соглашений, касающихся графического представления информации физической точки зрения, как показано на рисунке Б.3.

ПНСТ




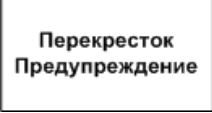
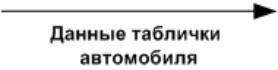

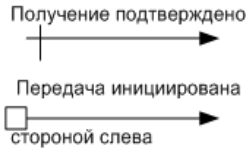
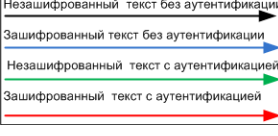
<p>На диаграмме пакета службы физического представления показано подмножество физического представления, которое поддерживает каждый пакет службы. На этих диаграммах определяются физические объекты, функциональные объекты и информационные потоки, поддерживающие каждую услугу.</p>	
	<p>Физические объекты показаны в виде цветных прямоугольников. Они представляют операционные центры, придорожное оборудование, бортовое оборудование транспортных средств, персональные устройства и поддерживающие системы в составе ИТС. Они кодируются цветом для идентификации их принадлежности к указанному классам объектов. Поскольку данные объекты тесно связаны с физическими транспортными системами, интерфейс между физическими объектами является потенциальным объектом стандартизации</p>
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Центр</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Окруж. среда</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Автомобиль</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Путешественник</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Инфраструктура</div> </div>
	<p>Люди показаны в виде цветных прямоугольников, которые включают человеческий силуэт, чтобы отличить их от других физических объектов. Они имеют цветовую кодировку, чтобы представить их основную рабочую среду.</p>
	<p>Некоторые физические объекты в первую очередь обеспечивают коммуникационные возможности, которые позволяют другим физическим объектам обмениваться информацией. Эти коммуникационные объекты не отображаются в каждом интерфейсе, где они применяются для обеспечения управляемости диаграмм пакетов услуг, но когда они включены, они отображаются как физические объекты с цветом класса поддержки и закругленными углами, чтобы отличить их от других физических объектов.</p>
	<p>Функциональные объекты показаны в виде небольших прямоугольников внутри физических объектов. Функциональные объекты определяют функциональные возможности, необходимые каждому физическому объекту для поддержки одного или нескольких пакетов услуг. Функциональные объекты служат сервис-ориентированными контейнерами для функций, определенных в функциональном представлении. Не все физические объекты включают в себя функциональные объекты, поскольку функциональные возможности, являющиеся периферийными по отношению к конкретной службе, могут не отображаться на диаграмме пакетов услуг. Физические объекты, периферийные по отношению к ИТС (например, финансовый центр), не могут включать функциональные объекты ни в один из пакетов услуг. Интерфейсы к этим физическим объектам важны для ИТС, но ИТС не будет включать в них функциональные возможности.</p>
<p>Статус перекрестка+</p> 	<p>Информационные потоки между физическими объектами показаны сплошными линиями со стрелками, указывающими направление потока информации. Метка одного или нескольких имен потоков идентифицирует передаваемую информацию. Исходный физический объект, конечный физический объект и информационный поток вместе определяют «тройку». Связь между функциональными объектами и информационными потоками не показана. Следует обратиться к соответствующему веб-сайту или базе данных, чтобы просмотреть эти отношения.</p>
<p>Временной контекст потока</p> <p>1 – Сейчас 3 – Исторические</p> <p>2 – Недавние 4 – Статистические</p>	<p>Временной контекст потока представлен числом слева от имени потока. Это указывает на временную чувствительность данных, содержащихся в информационном потоке. Значения: «Сейчас» (~ 1 с), «Недавние» (~ 1 мин), «Исторические» (~ 1 час) или «Статические».</p>
<p>Пространственный контекст потока</p> <p>A – Смежный D – Национальный</p> <p>B – Недавние E – Континентальный</p> <p>C – Региональный</p>	<p>Пространственный контекст потока представлен буквой слева от имени потока. Это указывает на пространственную релевантность данных, содержащихся в информационном потоке. Значения: «Смежный», «Местный», «Региональный», «Национальный» или «Континентальный».</p>
<p>Мощностной контекст потока</p> <p>Одноадресный</p> <p>Многоадресный</p> <p>Широковещательный</p> 	<p>Мощность потока показывает, является ли поток одноадресным (отправленным в один пункт назначения), многоадресным (отправленным на несколько адресов) или ширококвещательным (отправленным любому, у кого есть подходящее оборудование). Мощность обозначается стрелкой - одиночная, замкнутая; одиночная открытая; или двойная закрытая.</p>
<p>Управление потоком</p> <p>Получение подтверждено</p> <p>Передача инициирована</p> <p>сторонай слева</p> 	<p>Пересекающаяся линия в источнике потока указывает, подтвержден ли информационный поток. Потоки, которые являются частью транзакции, указанной той или иной стороной, показаны белым прямоугольником на стороне, которая инициирует транзакцию.</p>
<p>Безопасность потока</p> <p>Незашифрованный текст без аутентификации</p> <p>Зашифрованный текст без аутентификации</p> <p>Незашифрованный текст с аутентификацией</p> <p>Зашифрованный текст с аутентификацией</p> 	<p>Безопасность потока указывает, какой механизм должен быть на месте, чтобы поддерживать требования безопасности и конфиденциальности для системы и ее пользователей. Черный означает, что безопасность не указана; Синий указывает, что он должен быть зашифрован, но отправитель не должен быть аутентифицирован как источник; Зеленый цвет означает, что информация может быть отправлена без шифрования, но отправитель должен быть аутентифицирован; Красный указывает как на шифрование, так и на аутентификацию. эти характеристики основаны на анализе FIPS 199, который оценивает требования конфиденциальности, целостности и доступности для каждой тройки.</p>

Рисунок Б.3 – Соглашения, касающиеся графического представления физической точки зрения

ПНСТ

К основным категориям физических объектов относятся:

— Центр: Объект, обеспечивающий прикладные, управленческие, административные и вспомогательные функции из фиксированного местоположения, не находящегося в непосредственной близости от дорожной сети. Термины «бэк-офис» и «центр» взаимозаменяемые.

— Окружение: объект, расположенный рядом с транспортной сетью или вдоль нее, который осуществляет:

- наблюдение (например, с помощью детекторов движения, камер);
- управление движением (например, с помощью обработки сигналов);
- предоставление информации (например, с помощью динамических информационных табло (ДИТ));
- локальные транзакции (например, взимание платы за проезд, парковку)
- предоставление услуг беспроводной связи между мобильными элементами и стационарной инфраструктурой.

Как правило, их работа регулируется функциями управления, работающими в центрах.

— Поддержка: объект, обычно с фиксированным местоположением, который предоставляет услуги поддержки для одного или нескольких других объектов.

— Путешественник: оборудование, используемое путешественниками для доступа к транспортным услугам перед поездкой и в пути. Оно включает в себя оборудование, которое находится в собственности и под управлением путешественника, а также оборудование, которое принадлежит транспортным и информационным провайдерам.

— Транспортное средство: элементы, относящиеся к транспортным средствам, на борту транспортных средств. Физические объекты транспортного средства включают общую информацию о водителе и системы безопасности, применимые ко всем типам транспортных средств.

Б.3 Коммуникационная точка зрения

Коммуникационная точка зрения определяет стандарты связи, которые необходимы для поддержки связи между физическими объектами, участвующими в кооперативных ИТС. Эти протоколы должны соответствовать требованиям к производительности и ограничениям, налагаемым физической связью, окружающей средой, операционными проблемами и соответствующими

ПНСТ

политиками (таких как обеспечение анонимности предоставляемых обязательных данных). Предпочтительный формат для изображения информации с коммуникационной точки зрения заключается в размещении необходимых стандартов связи в схеме архитектуры станции ИТС, пример которого показан на рисунке Б.4.



Рисунок Б.4 – Пример диаграммы коммуникационного представления

Приложение В
(Справочное)
Рекомендации для руководства в отношении методологии

Для руководства в отношении методологии конкретной архитектуры в контексте ИТС можно обратиться к [4, 5, 6]

Приложение Г

(Справочное)

**Национальные стандарты, которые рекомендуется использовать вместо
ссылочных международных стандартов**

ГОСТ Р ИСО 14813-1-2011 Интеллектуальные транспортные системы. Схема построения архитектуры интеллектуальных транспортных систем. Часть 1. Сервисные домены в области интеллектуальных транспортных систем, сервисные группы и сервисы.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 8824-1 Информационная технология. Абстрактная синтаксическая нотация версии один (ASN.1). Часть 1. Спецификация основной нотации.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 9834-1 Информационная технология. Взаимосвязь открытых систем. Процедуры действий уполномоченных по регистрации ВОС. Часть 1 Общие процедуры и верхние дуги дерева идентификатора объекта ASN.1;

ГОСТ Р ИСО/МЭК 11179-3 Информационная технология. Регистры метаданных (РМД). Часть 3. Метамодель регистра и основные атрибуты;

ГОСТ Р МЭК 62264-1 Интеграция систем управления предприятием. Часть 1. Модели и терминология: описание стандарта и тендеры;

ГОСТ Р 57100-2016/ISO/IEC/IEEE 42010 Системная и программная инженерия. Описание архитектуры.

Библиография

- [1] ИСО/МЭК 10746-1 Информационные технологии. Открытая распределенная обработка. Эталонная модель: Обзор. Часть 1
- [2] ГОСТ Р ИСО 14813-1, Информационные технологии. Интеллектуальные транспортные системы. Архитектура эталонной модели для сектора ИТС. Часть 1. Сферы услуг ИТС, группы услуг и услуги
- [3] ИСО 14817-1 Информационные технологии. Интеллектуальные транспортные системы. Центральные словари данных ИТС. Часть 1. Требования к определениям данных ИТС
- [4] ИСО/ТР 17452 Информационные технологии. Интеллектуальные транспортные системы — использование UML для определения и документирования интерфейсов ITS/TICS
- [5] ИСО/ТР 24529 Информационные технологии. Интеллектуальные транспортные системы. Архитектура систем. Использование унифицированного языка моделирования (UML) в международных стандартах и результатах ИТС.
- [6] ИСО/ТР 26999 Информационные технологии. Интеллектуальные транспортные системы. Архитектура систем. Использование процессно-ориентированной методологии в международных стандартах ИТС и других документах
- [7] CCSDS 311.0-M-1 Эталонная архитектура для систем космических данных - Рекомендуемая практика - пурпурная книга, сентябрь 2008 г.
- [8] ИСО/ТР 148121 Информационные технологии. Интеллектуальные транспортные системы — Терминология
- [9] ГОСТ 56294 Информационные технологии. Интеллектуальные транспортные системы — Требования к функциональной и физической архитектурам интеллектуальных транспортных систем

ПНСТ

- [10] ПНСТ 513-2021 Интеллектуальные транспортные системы
—
Требования к разработке типового технического задания на создание интеллектуальной транспортной системы на автомобильных дорогах
- [11] ПНСТ 461-2020 Интеллектуальные транспортные системы
— Доступ к системам связи для наземных мобильных объектов (calm) — Архитектура Ларман, Крэг Применение UML 2.0 и шаблонов проектирования. Введение в объектно-ориентированный анализ, проектирование и итеративную разработку / Крэг Ларман. - М.: Вильямс, 2013. - 736 с.

УДК 656.035:006.354

ОКС 03.220.20

Ключевые слова: интеллектуальная транспортная система, архитектура эталонной модели, сервис ИТС, представление архитектуры, точка зрения на архитектуру

Руководитель разработки:
Богумил В.Н.,
Инженер отдела организации и
проведения мероприятий
инфраструктурного центра
«Автонет» Московского Политеха,
к.т.н., доцент

