Технические науки

УДК 004.272.44

Воробьева Екатерина Евгеньевна

Заместитель директора НЦ информационных систем мониторинга здоровья человека ИИТ НИУ ВШЭ

Губин Игорь Михайлович

Руководитель отдела разработок технической документации ООО «Ринтех»

VorobyevaEkaterinaEvgenevna

Deputydirectorof ITHMC, Higher School of Economics

Gubin Igor Mihaylovich

Head of development of technical documentation, Rintech

СПОСОБЫ УНИКАЛЬНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ СИСТЕМ КОДИРОВАНИЯ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
METHODS OF UNIQUE IDENTIFICATION CODING SYSTEM IN HEALTH CARE SERVICE

Аннотация: в настоящей статье обсуждаются стандартизованные способы идентификации систем кодирования, рекомендованные для использования в сфере здравоохранения.

Ключевые слова: здравоохранение,системы кодирования, унифицированные идентификаторы ресурсов,

Введение

Кодирование понятий является одним из важнейших аспектов современных информационных систем. Когда оноиспользуется внутри одной

информационной системы, то с каждым полем, значениемкоторогоявляется код понятия,обычно связывается справочная таблица, в которой хранятся коды всехдопустимых понятий и их наименования, предназначенные для печати или вывода на экран. Содержание таблицы согласуется с заказчиком, а заголовок таблицы, как правило, служит идентификатором системы кодирования.

Когда кодированная информация передаётся из одной системы в другую, то во многих случаях в качестве идентификатора системы кодирования используется имя элемента, содержащего передаваемый код. Такие имена приводятся в соглашениях об информационном обмене или в иных документах, регламентирующих информационное взаимодействие. Если передаваемые сообщения включают в себя несколько элементов (полей), значения которых кодируются одинаково, то согласованная таблица кодов приводится отдельно, ей присваивается номер или имя, уникальные в рамках данного информационного взаимодействия. Если системе приходится участвовать в информационных взаимодействиях, регламентируемых разными соглашениями, то для каждого типа взаимодействия необходим свой набор таблиц кодирования, даже если эти таблицы относятся к одному и тому же набору понятий.

В связи с этим национальные и международные стандарты информационного взаимодействия рекомендуют не полагаться на имена элементов и локальные таблицы кодирования, а передавать вместе с кодом уникальный идентификатор системы кодирования, к которой этот код принадлежит. В настоящей статье обсуждаются стандартизованные способы идентификации систем кодирования, рекомендованные для использования в сфере здравоохранения. Эти способы с равных успехом могут быть использованы и в других предметных областях.

Системы кодирования и их идентификация

Под ***системой кодирования*** Sбудем понимать совокупность, состоящую из множества понятийC, множества кодов K и правил установления взаимно-однозначного соответствия между указанными множествами

$$S : C \leftrightarrow K$$

Одно и то же понятие может входить в разные системы кодирования, но в конкретной системе кодирования каждому понятию ставится в соответствие один и только один код. В качестве кодов, как правило, выступают произвольные строки или целые числа. Системы кодирования могут включать в себя, помимо указанного соответствия, дополнительные связи как между понятиями внутри системы кодирования (например, иерархию), так и с понятиями из других систем кодирования.

Если каждой системе кодирования присвоен уникальный идентификатор, то информационное взаимодействие может быть организовано следующим образом:

1) Каждый участник информационного взаимодействия публикует в согласованном формате используемые им системы кодирования: для каждой системы кодирования указывается её идентификатор, набор кодируемых понятий с названиями и описаниями и коды этих понятий. При необходимости внести изменения в систему кодирования (например, включить новые понятия или исключить устаревшие) выпускается новая ***версия системы кодирования***, в которой отражаются внесённые изменения.

2) В процессе информационного взаимодействия везде, где надо указать код, вместе с кодом указывается также и идентификатор системы кодирования, из которой этот код получен,а также, при необходимости, версия этой системы кодирования.

Структуры данных для передачи кодированных значений

Специальные структуры данных для передачи кодированных значений с указанием идентификатора системы кодирования предлагают несколько стандартов обмена в сфере здравоохранения [1, **Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**]. Их сопоставление приведено в таблице 1. Типы данных, указанные в таблице, имеют дополнительные атрибуты, которые не являются существенными для дальнейшего изложения.

Таблица 1

Сопоставление типов данных для передачи кодированных значений

Компонент	Типы данных		
	II [1]	**CD [1]**	**CNE[2]**
Код понятия	extension: ST.SIMPLE	code: ST.SIMPLE	CNE.1: ST
Наименование понятия	identifierName: ST.NT	displayName: ST	CNE.2: ST
Идентификатор системы кодирования	root: UID	codeSystem: UID	CNE.3: ID
Версия системы кодирования		CodeSystemVersion: ST.SIMPLE	CNE.7: ST
Исходный текст		originalText: ED.TEXT	CNE.9: ST

Все типы данных имеют, как минимум, три значения: код понятия, наименование понятия и идентификатор системы кодирования, причём, если код и наименование понятия представляют собой строки, то на идентификатор системы кодирования все стандарты налагают дополнительное ограничение: этот идентификатор должен быть *уникальным*.

Какие преимущества даёт использование таких типов данных при передаче кодированных значений? Во-первых, указание идентификатора системы кодирования позволяет не перепутать коды, взятые из разных систем. Во-вторых, обязательное указание наименования понятия позволяет обновлять содержание системы кодирования у получателя «по факту получения»: как только получен код, неизвестный системе получателя, этот код

автоматически включается в указанную систему кодирования получателя (благо, наименование понятия тоже есть).Наконец, такой подход позволяет, не изменяя протокол передачи, вводить альтернативные системы кодирования для значений любого поля, заменять версии систем кодирования, выводить системы кодирования из употребления.

Этот способ, по существу, является обобщением парадигмы ***пространства имён***, когда в качестве наименования пространства имён выступает идентификатор системы кодирования, а именами являются коды понятий в этой системе.

Уникальные идентификаторы объектов

Для идентификации различных объектов в интернете рекомендуется использовать ***унифицированные идентификаторы ресурсов*** (***URI***– *UniformResourceIdentifier*) [3]. URI, в свою очередь, подразделяются на***унифицированные имена ресурсов*** (***URN***– *UniformResourceName*) [4] и ***унифицированные указатели ресурсов*** (***URL***– *UniformResourceLocator*) [5].

URN является уникальным идентификатором, который присваивается ресурсу (объекту) «навечно», т.е. даже если ресурс (объект) более не существует, URN не может быть передан другому объекту. URN не обязан ни в каком виде определять место хранения ресурса (объекта). Форма записи URN позволяет единообразно определять пространства имён идентификации. Для каждого пространства имён, в свою очередь, определяется синтаксис и семантика идентификатора. В [6] дан перечень действующих в настоящее время пространств имён, в [4] определён механизм регистрации нового пространства имён.

URL должен указывать место хранения ресурса (например, файл в файловой системе компьютера или страница в сети Интернет) или адрес для доступа к ресурсу (например, адрес электронной почты или номер телефона). В общем случае, URL не является уникальным идентификатором,

поскольку может быть передан другому владельцу и, таким образом, со временем может указывать не на тот ресурс, для которого был предназначен изначально. Адрес, на который указывает URL, может и вовсе перестать существовать. Тем не менее, в ряде случаев URL всё же используется в качестве уникального идентификатора (имени) ресурса.

На рисунке 1 изображена диаграмма, показывающая взаимосвязи между URI, URN и URL, а также показаны несколько пространств имён, о которых будет идти речь далее.

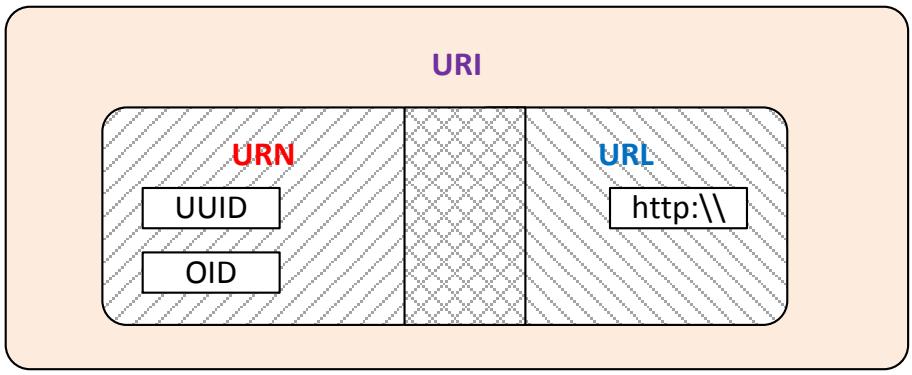


Рисунок 1 – Унифицированные идентификаторы ресурсов

В качестве уникальных идентификаторов систем кодирования, как правило, используются **UUID** (UniversalUniqueIDentifier), **OID** (ObjectIDentifier) и **URL** (UniformResourceLocator).

UUID – универсальный уникальный идентификатор

UUID (UniversalUniqueIDentifier) – универсальный уникальный идентификатор. Представляет собой полученное по определённым правилам 32-разрядное шестнадцатеричное число.

Пример UUID: bf2a8140-da20-11e4-ab87-0002a5d5c51b.

В принципе, UUID можно генерировать произвольным образом, например, при помощи датчика псевдослучайных чисел. Однако такой метод не даёт приемлемой вероятности того, что два значения, сгенерированные на различных компьютерах, или в разное время на одном компьютере, не совпадут, поскольку псевдослучайные числа рано или поздно начинают

повторяться. В связи с этим разработаны специальные алгоритмы генерации UUID [**Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**, **Ошибка! Неизвестный аргумент ключа.**], обеспечивающие практически стопроцентную вероятность того, то два UUID, сгенерированные на одном компьютере с интервалом не менее 100 нс и два UUID, сгенерированные на разных компьютерах в любые моменты времени, не совпадут. В указанных алгоритмах в качестве основных исходных данных для генерации идентификатора используются значение системных часов и MAC-адрес сетевой карты. Для случая, когда часы по какой-то причине переведены назад, предусмотрены специальные поправочные данные, генерируемые при помощи датчика псевдослучайных чисел. Если сетевая карта отсутствует или нет уверенности в том, что карта не переставлена с одного компьютера на другой, вместо MAC-адреса используются свёртки, полученные по одному из алгоритмов md5 или sha1: из имён, в качестве которых выбираются специфичные для компьютера идентификаторы (например, имя компьютера), либо значение, полученное при помощи датчика псевдослучайных чисел.

Утверждается, что указанные правила гарантируют уникальность UUIDвплоть до 3603 г[9].Срок более чем в 1,5 тысячи летпредставляется достаточно большим, чтобы не принимать близко к сердцу возможность повторения UUID.

В качестве синонима для термина «универсальный уникальный идентификатор» (UUID) часто используется термин «***глобально уникальный идентификатор***» (GUID). Иногда термин GUID используют для обозначения реализации UUID, выполненной фирмой Microsoft.

Уникальность UUID достигается за счёт правильного применения алгоритма формирования. Если применяется упрощённый алгоритм, то уникальность UUID не гарантируется.

Получив внутри информационной посылкиUUID, практически невозможно установить источник его происхождения. Без специальной до-

полнительной информации невозможно также установить, идентификатором какого объекта этот UUID является. Другими словами, семантическая рольUUID известна только той информационной системе, которая начала использование данного идентификатора, а другим участникам информационного взаимодействия эта роль должна в каждом случае сообщаться отдельно, для чего необходимы определённые дополнительные соглашения.

Фактически, в большинстве приложений UUIDиспользуется, чтобы обеспечить невозможность «случайного» присваивания разным объектам одного и того же идентификатора.

В качестве уникальных идентификаторов систем кодирования универсальные уникальные идентификаторы используются, в частности, в спецификациях организации IntegratingtheHealthcareEnterprise [10].

ОИД – объектный идентификатор

Синтаксис и семантика объектного идентификатора

OID (ObjectIDentifier) – зарегистрированный по определённой процедуре идентификатор, представляющий собой последовательность положительных целых чисел. Далее для обозначения идентификаторов из пространства имён OIDбудем пользоваться термином ***объектный идентификатор (ОИД)***, чтобы отличить идентификаторы данного типа от присваиваемых объектам идентификаторов других типов.

Синтаксис***объектного идентификатора***определён в международном стандарте ГОСТ Р ИСО/МЭК 8824-1-2001[11]. Стандарт определяет, что в общем случае объектнымидентификатором является упорядоченная последовательность положительных целых чисел.Более привычная***литеральная форма*** записи с использованием точек (например, 1.2.643.100.1 – объектный идентификатор ОГРН, присвоенный Национальным регистратором России),была введена в RFC 3001 (заменён RFC 3061 [8])и получила широкое распространение.

Семантика построенных таким образом объектных идентификаторов определена в ГОСТ Р ИСО/МЭК 9834-1-2009 следующим образом.Значение объектного идентификатора является семантически упорядоченным списком значений его компонентов. Каждое значение компонента объектного идентификатора, начиная с корня дерева объектных идентификаторов, определяет дугу в этом дереве. Значение последнего компонента объектного идентификатора определяет дугу, ведущую к вершине, которая была назначена объекту, который идентифицируется значением объектного идентификатора.Вершины дерева идентификаторов принято называть ***узлами*** или ***дугами***. Особо отмечено то обстоятельство, что объектный идентификатор не обязательно определяется последовательностью дуг, ведущих к листу дерева. Для каждой дуги может быть определено одно или несколько ***вторичных значений***, представляющих собой наименования дуг в человеко-читаемой форме. Вторичные значения могут использоваться вместо или вместе с основными числовыми значениями для дуг идентификатора. Например, для дуги «0» первого уровня дерева ОИД эквивалентны следующие обозначения: {0}, {itu-t}, {itu-t(0)}, {ccitt(0)} [12].

Вторичные значения дуг первого уровня представляют собой наименования международных организаций, осуществляющих регистрацию узлов соответствующего поддерева. Корневой узел дерева объектных идентификаторов имени не имеет и в состав идентификатора не включается. Исчерпывающий список дуг первого уровня и ограничения на дуги второго уровня, а также допустимые вторичные значения для дуг первого и второго уровней приводятся в том же стандарте [12].

В целях обеспечения уникальности объектные идентификаторы присваиваются не произвольно, а с применением определённой процедуры. Правила присваивания объектам идентификаторов ипроцедуры регистрации объектных идентификаторов также определены в [12]. Особо отмечается, что каждый идентификатор может быть присвоен одному и только

одному объекту. Обратное неверно: один и тот же объект может иметь несколько соответствующих ему объектных идентификаторов. Правила регистрации и распространения объектных идентификаторов в сфере здравоохранения регулируется отдельным стандартом ISO/DTS 13582 [14].

Ведение репозиторияобъектных идентификаторов осуществляет ПАО OrangeSA, Франция (http://oid-info.com/). На сайте указаны адреса в сети интернет национальных регистраторов объектных идентификаторов, организаций-членов ИСО и других организаций, которые могут регистрировать новые дуги в дереве объектных идентификаторов. В России национальным регистратором ОИД является ОАО «ИнфотексИнтернет Траст» (http://www.oid-inform.ru/).

На рисунке 2 показан фрагмент дерева объектных идентификаторов, включающий узлы, находящиеся в зонах ответственности различных регистраторов.

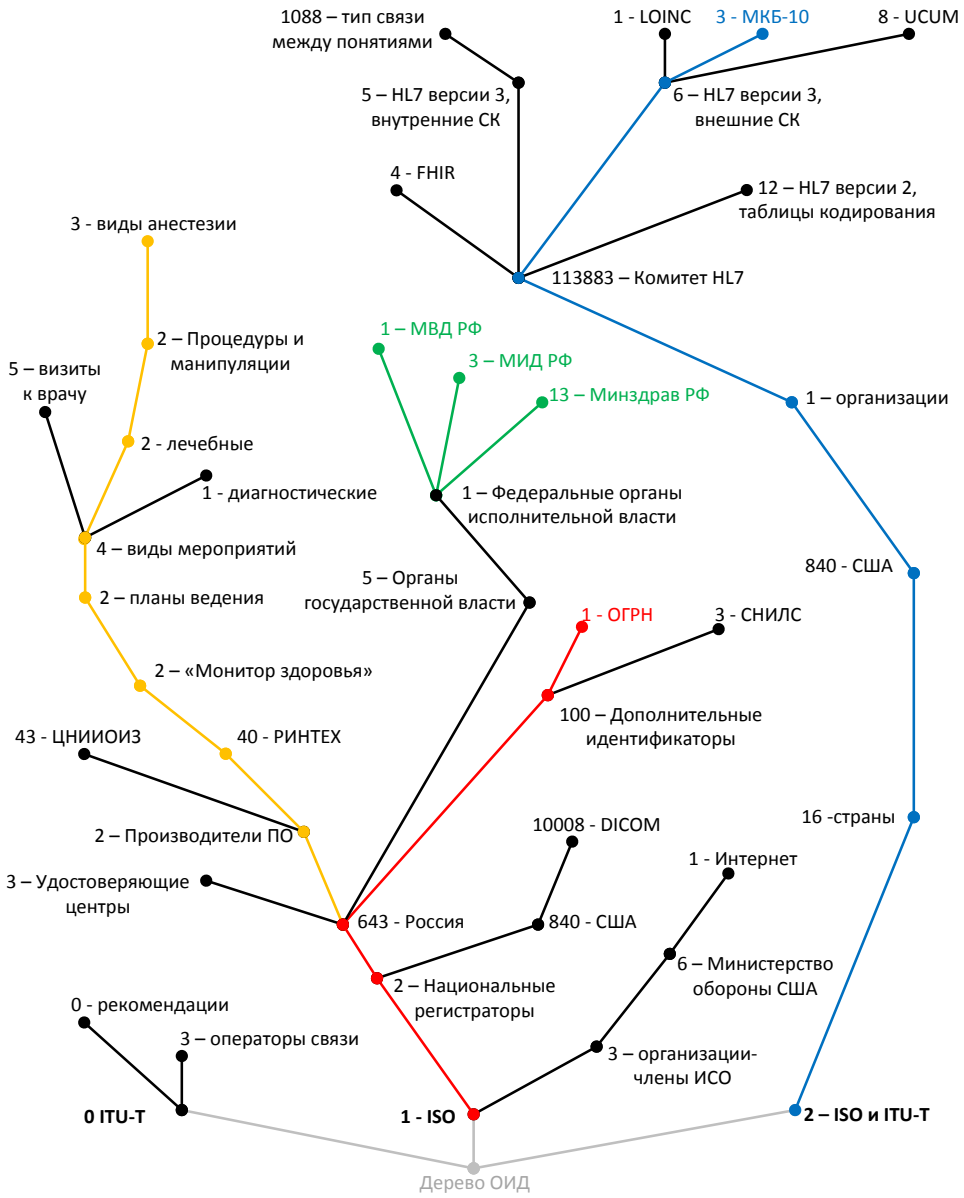


Рисунок 2 – Фрагмент дерева объектных идентификаторов

Способы записи объектных идентификаторов

Существуют несколько способов записиобъектных идентификаторов:

1) *Канонический способ*, отвечающий требованиям стандарта ИСО/МЭК 8824-1: последовательность числовых значений, отвечающих дугам, записывается последовательно через пробел, а вся последовательность берётся в фигурные скобки [11]. Числовые значения могут быть заменены вторичными значениями, определёнными регистраторами объектов.

2) В форме *интернационализированных идентификаторов ресурса* (OID-IRInotation) [11]: числовые или вторичные значения, отделённые друг отдуга косой чертой "/".

3) *Литеральный способ*: последовательность числовых значений, отвечающих дугам, записывается последовательно через точку. Вторичные значения не используются [8].

4) *С использованием различительных правил кодирования*DER [13]. Кодирование производится последовательностью октетов двоичных цифр (байтов): в первом октете всегда указывается число 6 (код типа данных «идентификатор объекта» согласно ИСО/МЭК 8824-1); во втором октете – количество последующих октетов с данными. Далее, первые два значения ОИД $x.y$ кодируются одним октетом с использованием формулы $40 \times x + y$. Последующие значения кодируются одними или несколькими октетами по следующему правилу. Двоичное представление числа разбивается справа налево на 7-битные фрагменты, которые записываются в младших семи битах необходимого количества октетов. При этом старшие биты всех октетов последовательности, кроме последнего, устанавливаются равными 1, в последнем октете старший бит устанавливается равным 0. Запрещаются последовательности, начинающиеся с октета 80_{16} (требование, позволяющее исключить неоднозначность, возникающую при кодировании излишнего количества незначащих нулей). Такое кодирование даёт сокращение объёма памяти, необходимой для хранения ОИД, примерно в два раза по сравнению с каноническим и литеральным способами представления.

Канонический способ записи, как правило, используется в нормативных документах ИСО, МЭК, в RFC и т.п. Литеральный и IRIспособы записи наиболее употребительны при передаче данных, а также при хранении, если количество хранимых ОИДневелико. При хранении больших объёмов данных, содержащих объектные идентификаторы, более предпочтитель-

ным является способ кодирования при помощи различительных правил DER.

Примеры различных способов кодированияданы в таблице 2(коды DER представлены в шестнадцатеричной записи).

Таблица 2

Примеры кодирования объектных идентификаторов

Кодирование	Код
1 Объектный идентификатор, выданный на ветви, контролируемой ИСО (1) российским национальным регистратором (1.2.643) и обозначающий дополнительный идентификатор (1.2.643.100), поставленный в соответствие ОГРН:	
каноническое	{iso(1) member-body(2) ru(643) 100 1}
интернационализированное	/iso/member-body/ru/100/1
литеральное	1.2.643.100.1
различительное	06 05 2A 85 03 64 01
2 Объектный идентификатор, контролируемой совместно ИСО и ITU-T (2), выданной в США (2.16.840) Комитетом HL7 (2.16.840.1.113883), относящийся к третьей версии HL7 (2.16.840.1.113883.6) и обозначающий МКБ-10	
каноническое	{joint-iso-itu-t(2) country(16) us(840) organization(1) hl7(113883) externalCodeSystems(6) 3}
интернационализированное	/joint-iso-itu-t/country/us/organization/113883.hl7/externalCodeSystems/3
литеральное	2.16.840.1.113883.6.3
различительное	06 09 60 86 48 01 86 F9 5B 06 03
3 Объектный идентификатор, выданный на ветви, контролируемой ИСО (1) российским национальным регистратором (1.2.643) производителю программного обеспечения ООО «Ринтех» (1.2.643.2.40), который, в свою очередь, выделил ветвь для проекта «Монитор здоровья» (1.2.643.2.40.2), в котором для планов ведения пациентов (1.2.643.2.40.2.2) определён вид предусмотренных планом ведения мероприятий (1.2.643.2.40.2.2.4) «Лечебные мероприятия» (1.2.643.2.40.2.2.4.2), среди которых выделены процедуры и манипуляции (1.2.643.2.40.2.2.4.2.2) «Виды анестезии»	
каноническое	{ iso(1) member-body(2) ru(643) 2 40 2 2 4 2 2 3}
интернационализированное	/iso/member-body/ru/2/40/2/2/4/2/2/3
литеральное	1.2.643.2.40.2.2.4.2.2.3
различительное	06 0B 2A 85 03 02 28 02 02 04 02 02 03
4 ОИД, соответствующий UUIDBF2A8140-DA20-11E4-AB87-0002A5D5C51B	
каноническое	{joint-iso-itu-t(2) uuid(25) 254103245231925168729156322960654845211}
интернационализированное	/joint-iso-itu-t/uuid/254103245231925168729156322960654845211
литеральное	2.25.254103245231925168729156322960654845211
различительное	06 14 69 82 FE AA C0 D0 9B A2 80 C7 C9 AB C3 C0 80 AA AE D7 8A 1B

Объектные идентификаторы какназвания пространства имён

Одной из особенностей объектных идентификаторов, выгодно отличающей их от других способов идентификации, заключается в том, что при умелом использовании дерево объектных идентификаторов определяет множество вложенных пространств имён, включающих коды объектов: набор имён дуг, исходящих из определённого узла, может рассматриваться как набор значений в пространстве имён, определяемых родительским узлом или, другими словами, идентификатор объекта, поставленного в соответствие определённому узлу, может обозначать систему кодирования, для набора понятий, соответствующихдугам, исходящим из этого узла. В таком случае кодами понятий в этой системе кодирования являются имена дуг.

Пример такого подхода можно наблюдать на рисунке 2:ОИД 1.2.643.5.1идентифицирует понятие«Федеральные органы исполнительной власти России». Исходящие дуги определяют полный перечень органов власти РФ в соответствии с Указом Президента РФ от 21 мая 2012 года №636. Но каждый орган, будучи идентифицирован соответствующим объектным идентификатором, в свою очередь, является регистрирующей организацией для всех дочерних узлов.

ИСО предусмотрела ОИД и для пространства имён, определяющих все универсальные уникальные идентификаторы: 2.25. Таким образом, любой UUID можно использовать в качестве объектного идентификатора, просто записав его в десятичной системе счисления, и добавив слева «2.25». Для такого ОИД регистрация не требуется. Пример объектного идентификатора, соответствующего UUID, дан в таблице 2.

Использование объектных идентификаторов

Объектные идентификаторы широко используются для уникальной идентификации объектов. В РФ Национальным регистратором введена специальная ветвь «100» – Дополнительные идентификаторы, на которой

зарегистрированы узлы для таких идентификаторов, как ОГРН (1.2.643.100.1), СНИЛС (1.2.643.100.1.3) и другие.

В реализациях стандартаDICOM[15] объектные идентификаторы используются для обозначения компонентов результата лучевого исследования. СтандартCDA [16] использует объектные идентификаторы для обозначения систем кодирования. Министерство здравоохранения РФ также использует ОИД для идентификации систем кодирования (http://nsi.rosminzdrav.ru/index.php.). Таким образом, ОИД можно рассматривать как универсальный тип идентификатора, который может использоваться как для однозначной идентификации систем кодирования, так и для идентификации любых других объектов, информация о которых циркулирует в сетях передачи данных.

Более подробная информация об использовании объектных идентификаторов содержится на сайте Международного союза электросвязи (http://www.itu.int/en/ITU-T/asn1/Pages/OID-project.aspx, http://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/0B/04/T0B040000482C01PDFR.pdf).

URL – унифицированный указатель ресурса

URL (UniformResourceLocator) – унифицированный указатель ресурса (адрес), указывающий на место расположения ресурса (имя файла в файловой системе, адрес в сети интернет, адрес электронной почты, номер телефона и т.п.).

Пример URL: http://hl7.org/fhir/questionnaire-extensions#answerFormat (допустимые форматы ответов ресурса Questionnaire).

Уникальность унифицированного указателя ресурса, так же, как и уникальность объектного идентификатора, достигается за счёт процедуры регистрации, однако, процедура регистрации URL является не столь формализованной, как процедура регистрации ОИД. Кроме того, ОИД, будучи один раз присвоенным, остаётся за данным объектом «на веки вечные»,

даже если объект идентификации перестанет существовать. URL, напротив, может перестать существовать в любое время, а может быть передан другому владельцу.

К плюсам URL можно отнести дополнительную возможность получать описание объекта или содержимое системы кодирования непосредственно из интернета по адресу, указанному вURL.

BFHIR (http://hl7.org/implement/standards/fhir/, http://fhir-ru.github.io/index.html)декларируется возможность использования в качестве уникальных идентификаторов ресурсов (включая системы кодирования)URI в любой форме. В частности, для каждой системы кодирования, определённой в FHIR, даны два идентификатора: один – в форме URL, другой – в форме ОИД, причём, использование идентификатора в форме URL является предпочтительным, а ОИД вводится, как сказано, для обеспечения совместимости с HL7, CDA и другими системами, использующими идентификацию при помощи ОИД.

Выводы и рекомендации

Наиболее подходящим для использования в качестве уникального идентификатора системы кодирования представляется объектный идентификатор (ОИД). Этот идентификатор, в силу формальности своего определения, является уникальным и не может быть случайно присвоен другому объекту. Структура идентификатора позволяет определить, какие организации зарегистрировали промежуточные дуги идентификатора, и какая организация отвечает за ведение конкретнойсистемы кодирования. Существуют эффективные стандартизованные способы сокращения объёма памяти, если требуется хранить большое количество объектных идентификаторов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (договор № 02.G25.31.0033)

Литература[1]

1. ISO 21090:2011. Информатика в здравоохранении. Типы гармонизированных данных для обмена информацией.

2. Проект ГОСТ Р ISO/HL7 27931 – Информатизация здоровья. HealthLevelSevenVersion 2.5. Прикладнойпротоколэлектронногообменаданнымиворганизацияхздравоохранения.

3. RFC 3986. Uniform Resource Identifier (URI): Generic Syntax.

4. RFC 3406. Uniform Resource Names (URN) Namespace Definition Mechanisms.

5. RFC 1738. Uniform Resource Locators (URL).

6. Uniform Resource Names (URN) Namespaces. URL:http://www.iana.org/assignments/urn-namespaces

7. RFC 4122. A Universally Unique IDentifier (UUID) URN Namespace.

8. RFC 3061.A URN Namespace of Object Identifiers.

9. ISO/IEC 9834-8:2014. Информационныетехнологии. Процедуры для работы регистрационных органов идентификаторов объектов. Часть 8. Создание универсальных уникальных идентификаторов и их использование в идентификаторах объектов.

10. IHE IT Infrastructure Technical Framework (Revision 8.0). Vol. 1 (ITI TF-1): Integration Profiles. URL:http://www.ihe.net/Technical_Framework/index.cfm#IT

11. ГОСТ Р ИСО/МЭК 8824-1-2001. Информационная технология. Абстрактная синтаксическая нотация версии один (АСН.1). Часть 1. Спецификацияосновнойнотации.

[1] Переводы названий международных стандартов, для которых не приняты соответствующие стандарты РФ, взяты с сайтов ИСО (http://www.iso.org/iso/ru/home/store/) и ФГУП «Стандартинформ» (http://www.standards.ru/default.aspx).

12. ГОСТ Р ИСО/МЭК 9834-1-2009. Информационная технология. Взаимосвязь открытых систем. Процедуры действий уполномоченных по регистрации ВОС. Часть 1. Общие процедуры и верхние дуги дерева идентификатора объекта АСН.1.

13. ISO/IEC 8825-1:2008. Информационныетехнологии. Правила кодирования ASN.1. Часть 1. Спецификация основных (BER), канонических (CER) и различительных правил кодирования (DER).

14. ISO/DTS 13582. Информатика в здравоохранении. Распределение информации о регистрации идентификатора объекта.

15. ISO 12052:2006. Информатика в здравоохранении. Создание цифрового изображения и связь в медицине(DICOM), включая управление рабочими потоками и данными.

16. ISO/HL7 27932:2009. Стандарты на обмен данными. Структура клинической документации HL7, версия 2.

References

1. ISO 21090:2011. Health informatics. Harmonized data types for information interchange.

2. GOSTP ISO/HL7 27931. Data Exchange Standards. Health Level Seven Version 2.5. An application protocol for electronic data exchange in healthcare environments.

3. RFC 3986. Uniform Resource Identifier (URI): Generic Syntax.

4. RFC 3406. Uniform Resource Names (URN) Namespace Definition Mechanisms.

5. RFC 1738. Uniform Resource Locators (URL).

6. Uniform Resource Names (URN) Namespaces. URL: http://www.iana.org/assignments/urn-namespaces

7. RFC 4122. A Universally Unique IDentifier (UUID) URN Namespace.

8. RFC 3061.A URN Namespace of Object Identifiers.

9. ISO/IEC 9834-8:2014. Information technology. Procedures for the operation of object identifier registration authorities. Part 8: Generation of universally unique identifiers (UUIDs) and their use in object identifiers.

10. IHE IT Infrastructure Technical Framework (Revision 8.0). Vol. 1 (ITI TF-1): Integration Profiles.
URL: http://www.ihe.net/Technical_Framework/index.cfm#IT

11. GOSTP ISO/HL7 8824-1-2001. Information technology. Abstract Syntax Notation One (ASN.1). Specification of basic notation.

12. GOSTP ISO/HL7 9834-1-2009. Information technology. Open systems interconnection. Procedures for the operation of OSI registration authorities. Part 1. General procedures and tor arcs of the ANS.1 object identifier tree.

13. ISO/IEC 8825-1:2008. Information technology. ASN.1 encoding rules: Specification of Basic Encoding Rules (BER), Canonical Encoding Rules (CER) and Distinguished Encoding Rules (DER).

14. ISO/DTS 13582. Health informatics. Sharing of OID registry information.

15. ISO 12052:2006. Health informatics. Digital imaging and communication in medicine (DICOM) including workflow and data management.

16. ISO/HL7 27932:2009. Data Exchange Standards. HL7 Clinical Document Architecture, Release 2.