

DIN EN ISO 19101-1

ICS 35.240.70; 07.040

Ersatz für
DIN EN ISO 19101:2005-05**Geoinformation –
Referenzmodell –
Teil 1: Grundsätze (ISO 19101-1:2014);
Englische Fassung EN ISO 19101-1:2014**

Geographic information –
Reference model –
Part 1: Fundamentals (ISO 19101-1:2014);
English version EN ISO 19101-1:2014

Information géographique –
Modèle de référence –
Partie 1: Principes de base (ISO 19101-1:2014);
Version anglaise EN ISO 19101-1:2014

Gesamtumfang 64 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 19101-1:2014) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 211 „Geographic information/Geomatics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 287 „Geoinformation“, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird, erarbeitet.

Der für die deutsche Mitarbeit zuständige Arbeitsausschuss ist der als Spiegelausschuss zum CEN/TC 287 und ISO/TC 211 eingesetzte Arbeitsausschuss NA 005-03-03 AA „Kartographie und Geoinformation“ des DIN-Normenausschusses Bauwesen (NABau).

Das Präsidium des DIN hat mit seinem Beschluss 1/2004 festgelegt, dass von dem in den Regeln der europäischen Normungsarbeit von CEN/CENELEC verankerten Grundsatz, wonach Europäische Normen in den drei offiziellen Sprachen Deutsch, Englisch und Französisch veröffentlicht werden, in begründeten Ausnahmefällen abgewichen und auf die deutsche Sprachfassung verzichtet werden kann.

Die Genehmigung dafür hat die DIN-Geschäftsleitung entsprechend den festgelegten Kriterien für die vorliegende Norm auf Antrag des Normenausschusses Bauwesen (NABau), Fachbereich 03 „Vermessungswesen; Geoinformation“ erteilt.

DIN EN ISO 19101 *Geoinformation* — *Referenzmodell* besteht aus

- *Teil 1: Grundsätze*
- *Teil 2: Bilddaten [Technische Spezifikation]*

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 19101:2005-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) ISO 19101:2002 war eine der ersten Normen des ISO/TC 211. Aufgrund neuer Technologien, insbesondere die Entwicklung des Internets und des World Wide Web war eine Anpassung der Norm dringend notwendig. Bei der Überarbeitung wurde die Norm aufgeteilt in ISO 19101-1:2014 (die vorliegende Norm) und ISO/TS 19101-2:2008.
- b) Dieser Normteil ISO 19101-1 enthält die Grundsätze und wurde vollständig neu strukturiert.
- c) Die Definition von Interoperabilität in Bezug zu Geographischen Informationen wurde überarbeitet, vor allem im Hinblick auf die Rolle der Semantik, der Rolle des World Wide Web und der Beziehungen der vorhandenen Normen untereinander.
- d) Die Unterstützung für das sog. Semantic Web wurde aufgenommen.
- e) Eine Harmonisierung mit inzwischen erstellten oder überarbeiteten Normen des ISO/TC 211 wurde vorgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 19101: 2005-05

Nationaler Anhang NA (informativ)

Begriffe

Die Benennungen der folgenden Begriffe sind identisch mit den Benennungen in der Englischen Fassung.

4.1.1

Anwendung

(en: application)

Be- und Verarbeitung von Daten zur Unterstützung von Nutzeranforderungen

4.1.2

Anwendungsschema

(en: application schema)

konzeptuelles Schema (4.1.6) für Daten, das für eine oder mehrere *Anwendungen* (4.1.1) erforderlich ist

4.1.3

Basisstandard

(en: base standard)

ISO-Norm der *geographischen Information* (4.1.18) oder andere Norm der Informationstechnik, die als Quelle genutzt wird und aus der ein *Profil* (4.1.25) erstellt werden kann

[QUELLE: ISO 19106:2004, 4.2]

4.1.4

konzeptueller Formalismus

(en: conceptual formalism)

Zusammenstellung von Modellierungskonzepten zur Beschreibung eines *konzeptuellen Modells* (4.1.5)

BEISPIEL 1 UML-Metamodell.

BEISPIEL 2 EXPRESS-Metamodell.

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein konzeptueller Formalismus kann in mehreren *Modellierungssprachen* (4.1.7) ausgedrückt werden.

4.1.5

konzeptuelles Modell

(en: conceptual model)

Modell, das einen abstrahierten *Ausschnitt der realen Welt* (4.1.38) abbildet

4.1.6

konzeptuelles Schema

(en: conceptual schema)

formale Beschreibung eines *konzeptuellen Modells* (4.1.5)

4.1.7

Modellierungssprache

(en: conceptual schema language)

formale Sprache, die auf einem *konzeptuellen Formalismus* (4.1.4) zur Darstellung *konzeptueller Schemata* (4.1.6) basiert

BEISPIEL 1 UML.

BEISPIEL 2 EXPRESS.

BEISPIEL 3 IDEF1X.

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Modellierungssprache kann lexikalisch oder grafisch sein. Verschiedene Modellierungssprachen können auf dem gleichen konzeptuellen Formalismus beruhen.

4.1.8

Coverage

(en: coverage)

Feature (4.1.11), das in Form einer Funktion für jeden räumlichen, zeitlichen oder raum-zeitlichen Punkt innerhalb seines Definitionsbereichs einen Wertevektor liefert

BEISPIEL 1 *Rasterbild* (4.1.30).

BEISPIEL 2 Flächenverschneidung.

BEISPIEL 3 Digitale Höhenmatrix.

Anmerkung 1 zum Begriff: Anders ausgedrückt ist ein Coverage ein Feature mit mehreren Werten für jeden Attributtyp, wobei jede direkte Position innerhalb der geometrischen Ausdehnung des Features einen einzigen Wert für jeden Attributtyp besitzt.

[QUELLE: ISO 19123:2005, 4.1.7]

4.1.9

Datensatz

(en: dataset)

identifizierbare Sammlung von Daten

[QUELLE: ISO 19115-1:2014, 4.3]

4.1.10

E-Government

(en: e-government)

Einsatz von digitalen Informations- und Kommunikationsprozessen zwischen Staatsorganen und Bürgern, Staatsorganen und Unternehmen und Staatsorganen untereinander

4.1.11

Feature

(en: feature)

Abstraktion eines Phänomens der realen Welt

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Feature kann als ein Typ oder eine Instanz vorkommen. Feature-Klasse oder Feature-Instanz ist zu verwenden, wenn nur eines gemeint ist.

4.1.12**Feature-Attribut**

(en: feature attribute)

Merkmal eines *Features* (4.1.11)

BEISPIEL 1 Ein Feature-Attribut mit der Bezeichnung „Farbe“ kann einen Attributwert „grün“ haben, der zum Datentyp „Text“ gehört.

BEISPIEL 2 Ein Feature-Attribut mit der Bezeichnung „Länge“ kann einen Attributwert „82,4“ haben, der zum Datentyp „reelle Zahl“ gehört.

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Feature-Attribut hat einen Name, einen Datentyp und einen Wertebereich. Ein Feature-Attribut für eine *Feature-Instanz* (4.1.14) besitzt außerdem einen Attributwert, der aus dem Wertebereich stammt.

Anmerkung 2 zum Begriff: In einem *Feature-Katalog* (4.1.13) kann ein Feature-Attribut einen Wertebereich umfassen, es legt aber keine Attributwerte für Feature-Instanzen fest.

Anmerkung 3 zum Begriff: In der UML sind Attribute, Assoziationen und Operationen Darstellungsarten, die weder für den Typ eines Merkmals noch für den Typ eines Features elementar sind. Sie können alle drei gleichermaßen das gleiche Merkmal eines Features darstellen. Jede Implementierung eines Merkmals darf die am besten geeignete Darstellungsart benutzen und gegebenenfalls dürfen für ein einziges Merkmal mehrere Darstellungen benutzt werden. Feature-Assoziationen und *Feature-Operationen* (4.1.15) sind daher verschiedene Typen eines Feature-Attributs, deren Unterscheidung eher auf Speicher- und Zugriffsmechanismen als auf der Semantik beruht.

4.1.13**Feature-Katalog**

Objektartenkatalog

(en: feature catalogue)

Katalog mit Definitionen und Beschreibungen der *Feature-Klassen* (4.1.16), *Feature-Attribute* (4.1.12) und Feature-Beziehungen, die in einem Geodatensatz oder mehreren Geodatensätzen auftreten, zusammen mit *Feature-Operationen* (4.1.15), die angewendet werden dürfen

4.1.14**Feature-Instanz**

(en: feature instance)

einzelne vorgegebene *Feature-Klasse* (4.1.16) mit festgelegten Werten von *Feature-Attributen* (4.1.12)

4.1.15**Feature-Operation**

(en: feature operation)

Operation, die jede Instanz einer *Feature-Klasse* (4.1.16) ausführen kann

BEISPIEL 1 Eine Feature-Operation an einem „Damm“ ist die Erhöhung des Damms. Die Ergebnisse dieser Operation sind die Erhöhung des „Damms“ und des Wasserstands in einem „Becken“.

Anmerkung 1 zum Begriff: Feature-Operationen bilden eine Grundlage für die Definition der Feature-Klasse.

[QUELLE: ISO 19110:2005, 4.5]

4.1.16**Feature-Klasse**

Objektart

(en: feature type)

Klasse von *Features* (4.1.11) mit gemeinsamen Merkmalen

[QUELLE: ISO 19156:2011, 4.7]

4.1.17

Fachstandard

(en: functional standard)

vorhandene Norm der *geographischen Information* (4.1.18), die von einer internationalen Gemeinschaft von Datenerzeugern und Datennutzern aktiv genutzt wird

BEISPIEL 1 GDF [22].

BEISPIEL 2 S-57 [15].

BEISPIEL 3 DIGEST [6].

4.1.18

geographische Information

Geoinformation

(en: geographic information)

Informationen über Objekte und Sachverhalte mit einem Bezug zur Erde

4.1.19

geographischer Informationsservice

(en: geographic information service)

Service (4.1.36), der *geographische Informationen* (4.1.18) für Anwender umwandelt, verwaltet oder zur Verfügung stellt

4.1.20

geographisches Informationssystem

(en: geographic information system)

Informationssystem (4.1.23), das sich mit Informationen über Objekte und Sachverhalte mit einem Bezug zur Erde befasst

4.1.21

grafische Sprache

(en: graphical language)

Sprache mit einer Syntax in Form grafischer Symbole

4.1.22

Gitter

(en: grid)

Netz aus zwei oder mehr Kurvenscharen, wobei die Elemente einer Schar jeweils die Elemente der anderen Scharen auf algorithmische Weise schneiden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die sich schneidenden Kurvenscharen teilen den Raum in Gitterzellen auf.

[QUELLE: ISO 19123:2005, 4.1.23]

4.1.23

Informationssystem

(en: information system)

Informationsverarbeitungssystem mit zugehörigen Organisationsmitteln wie Personalressourcen, technischen und ökonomischen Ressourcen, das Informationen zur Verfügung stellt und verbreitet

[QUELLE: ISO/IEC 2382-1:1993, 01.01.22]

4.1.24

lexikalische Sprache

(en: lexical language)

Sprache mit einer Syntax in Form von Symbolen, die als Zeichenfolgen definiert sind

4.1.25**Modul**

(en: module)

vordefinierte Sammlung von Elementen einer Basisnorm, die zur Erstellung eines Profils genutzt werden können

[QUELLE: ISO/TR 19120:2001, 3.3]

4.1.26**Ontologie**

(en: ontology)

formale Darstellung von Erscheinungen eines *Gegenstandsbereichs* (4.1.38) auf der Grundlage eines Vokabulars mit Definitionen und Axiomen, die die vorgesehene Bedeutung eindeutig angeben und Erscheinungen und deren Wechselbeziehungen beschreiben

4.1.27**Profil**

(en: profile)

Menge einer oder mehrerer *Basisnormen* (4.1.3) oder Teilmengen von Basisnormen und, sofern zutreffend, die Identifikation ausgewählter Abschnitte, Klassen, Optionen und Parameter dieser Basisnormen, die zur Erfüllung einer bestimmten Funktion notwendig sind

[QUELLE: ISO 19106:2004, 4.5]

4.1.28**Qualität**

(en: quality)

Grad, in dem ein Satz inhärenter Merkmale Anforderungen erfüllt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Benennung „Qualität“ kann zusammen mit Adjektiven wie schlecht, gut oder ausgezeichnet verwendet werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: „Inhärent“ bedeutet im Gegensatz zu „zugeordnet“ „einer Einheit innewohnend“, insbesondere als ständiges Merkmal.

[QUELLE: ISO 9000:2005, 3.1.1]

4.1.29**Qualitätsschema**

(en: quality schema)

konzeptuelles Schema (4.1.6), das die Aspekte der *Qualität* (4.1.28) für Geodaten definiert

4.1.30**Raster**

(en: raster)

in der Regel rechtwinklige Struktur von parallelen Abtastlinien, die der Anzeige an einer Kathodenstrahlröhre entspricht

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Raster ist eine Art eines Gitters.

[QUELLE: ISO 19123:2005, 4.1.30]

4.1.31

Referenzmodell

(en: reference model)

Gerüst für das Verständnis wesentlicher Beziehungen zwischen den Entitäten einer bestimmten Umgebung und für die Entwicklung widerspruchsfreier Normen oder Spezifikationen, die diese Umgebung unterstützen

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Referenzmodell stützt sich auf eine kleine Anzahl vereinheitlichender Auffassungen und kann als Grundlage für die Vermittlung und Erläuterung von Normen für Nichtfachleute dienen.

[QUELLE: ISO 14721:2012, 1.7.2, modifiziert]

4.1.32

Register

(en: register)

Menge an Dateien mit Bezeichnern, welche Identifikatoren und Beschreibungen zu Einträgen enthalten

[QUELLE: ISO 19135:2005, 4.1.9]

4.1.33

Registry

(en: registry)

Informationssystem (4.1.23), mit dem ein *Register* (4.1.32) gepflegt wird

[QUELLE: ISO 19135:2005, 4.1.13]

4.1.34

Schema

(en: schema)

formale Beschreibung eines Modells

4.1.35

semantisches Web

(en: Semantic Web)

Web (4.1.40) von Daten mit einer Bedeutung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Zuordnung einer Bedeutung ermöglicht das Verständnis und die Verarbeitung von Daten durch automatisierte Werkzeuge sowie durch den Menschen.

4.1.36

Dienst

Service

(en: service)

charakteristischer Teil der Funktionalität, der von einer Entität durch Schnittstellen bereitgestellt wird

[QUELLE: ISO 19119:2005, 4.1]

4.1.37

Tesselierung

(en: tessellation)

Aufteilung eines Raums in eine Menge aneinander grenzender Teilräume mit derselben Dimensionierung wie der aufgeteilte Raum

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Tesselierung, die sich aus kongruenten, regelmäßigen Polygonen oder Polyedern zusammensetzt, ist eine regelmäßige Tesselierung. Setzt sie sich aus regelmäßigen, aber nicht kongruenten Polygonen oder Polyedern zusammen, handelt es sich um eine halbregelmäßige Tesselierung. Andernfalls ist die Tesselierung unregelmäßig.

[QUELLE: ISO 19123:2005, 4.1.39]

4.1.38**Gegenstandsbereich**

Ausschnitt der realen Welt

(en: universe of discourse)

Sicht der realen oder hypothetischen Welt, die die Gesamtheit dessen umfasst, was für eine Anwendung von Interesse ist

4.1.39**Vektor**

(en: vector)

Größe mit einer Richtung sowie einem Betrag

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine gerichtete Linie bildet einen Vektor, wenn Länge und Richtung der Linie gleich dem Betrag und der Richtung des Vektors sind. Der Begriff Vektordaten bezieht sich auf Daten, die eine räumliche Anordnung von **Features** (4.1.11) als Menge gerichteter Linien darstellen.

[QUELLE: ISO 19123:2005, 4.1.43]

4.1.40**World Wide Web**

Web

(en: World Wide Web)

Gesamtheit von über das Netzwerk zugänglichen Informationen und *Diensten* (4.1.36)

4.1.41**Webservice**

Webdienst

(en: Web service)

Dienst (4.1.36), der über das *Web* (4.1.40) verfügbar ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Zu einem Webservice gehört in der Regel eine Kombination aus Programmierung und Daten. Außerdem dürfen menschliche Ressourcen einbezogen werden.

— Leerseite —

English Version

Geographic information —
Reference model —
Part 1: Fundamentals
(ISO 19101-1:2014)

Information géographique —
Modèle de référence —
Partie 1: Principes de base
(ISO 19101-1:2014)

Geoinformation —
Referenzmodell —
Teil 1: Grundsätze
(ISO 19101-1:2014)

This European Standard was approved by CEN on 11 July 2014.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and United Kingdom.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

Foreword

This document (EN ISO 19101-1:2014) has been prepared by Technical Committee ISO/TC 211 "Geographic information/Geomatics" in collaboration with Technical Committee CEN/TC 287 "Geographic Information" the secretariat of which is held by BSI.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by May 2015, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by May 2015.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CEN [and/or CENELEC] shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This document supersedes EN ISO 19101:2005.

According to the CEN-CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and the United Kingdom.

Endorsement notice

The text of ISO 19101-1:2014 has been approved by CEN as EN ISO 19101-1:2014 without any modification.

Contents

Page

Foreword	iv
Introduction	v
1 Scope	1
2 Conformance	1
3 Normative references	1
4 Terms, definitions, and abbreviated terms	1
4.1 Terms and definitions	1
4.2 Abbreviated terms	6
5 Interoperability	8
5.1 Interoperability of geographic information	8
5.2 Interoperability of geographic information in e-government	11
6 Interoperability foundations and scope for the reference model	11
6.1 Foundations	11
6.2 Scope in the ISO geographic information standards	13
7 Abstraction of the real world	13
7.1 General	13
7.2 Conceptual formalism	13
7.3 Ontological languages	13
8 The ISO geographic information reference model	14
8.1 General	14
8.2 Reference model conceptual framework	15
8.3 Reference model — Semantic foundation	17
8.4 Reference model — Syntactic foundation	18
8.5 Reference model — Service foundation	19
8.6 Reference model — Procedural standards	20
8.7 Uses of the reference model	21
9 Profiles	21
9.1 Introduction to profiles	21
9.2 Use of profiles	21
9.3 Relationship of profiles to base standards	21
Annex A (normative) Abstract test suite	22
Annex B (informative) Layers of interoperability	26
Annex C (informative) Interoperability of geographic information in e-government	29
Annex D (informative) Foundation standards for SDI	33
Annex E (informative) Abstraction of the real world in geographic information	36
Annex F (informative) Overview of the ISO geographic information standards	41
Annex G (informative) Conceptual Schema Modelling Facility: a summary	45
Bibliography	47

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

The procedures used to develop this document and those intended for its further maintenance are described in the ISO/IEC Directives, Part 1. In particular the different approval criteria needed for the different types of ISO documents should be noted. This document was drafted in accordance with the editorial rules of the ISO/IEC Directives, Part 2 (see www.iso.org/directives).

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights. Details of any patent rights identified during the development of the document will be in the Introduction and/or on the ISO list of patent declarations received (see www.iso.org/patents).

Any trade name used in this document is information given for the convenience of users and does not constitute an endorsement.

For an explanation on the meaning of ISO specific terms and expressions related to conformity assessment, as well as information about ISO's adherence to the WTO principles in the Technical Barriers to Trade (TBT) see the following URL: [Foreword - Supplementary information](#)

The committee responsible for this document is ISO/TC 211, *Geographic information/Geomatics*.

This first edition of ISO 19101-1, together with ISO/TS 19101-2:2008, cancels and replaces ISO 19101:2002.

ISO 19101 consists of the following parts, under the general title *Geographic information — Reference model*:

- *Part 1: Fundamentals*
- *Part 2: Imagery* [Technical Specification]

Introduction

Beyond the needs within traditional applications of digital geographic information, users of information technology recognize that indexing by location is fundamental in the organization and the use of digital data. Nowadays, digital data from multiple sources of a wide variety are being referenced to locations and used in various applications. Such data are now extensively distributed and shared over the Web. In fact, the Web is an important source of knowledge in which geographic information plays a significant role. Standardization in the field of geographic information is therefore imperative to support and simplify the sharing and usage of geographic information of different sources, i.e. interoperability.

Standardization in geographic information is a complex task that addresses multiple aspects encompassing the definition of interoperability of geographic information, fundamental data types such as for spatial and temporal information, modelling rules, the semantics of real world phenomena, metadata, services, etc. As such, a reference model is required in order to achieve this task in an integrated and consistent manner. A reference model in geographic information consists of a comprehensive view providing an abstract description of the elements that might compose the field of geographic information and their interrelations. One of the primary goals of this reference model is to define and describe interoperability of geographic information, addressing system, syntactic, structural, and semantic levels. The definition of interoperability of geographic information will then serve as the underpinning for standardization in geographic information. It contributes to

- increase the understanding and usage of geographic information,
- increase the availability, access, integration, and sharing of geographic information,
- promote the efficient, effective, and economic use of digital geographic information and associated hardware and software systems, and
- enable a unified approach to addressing global ecological and humanitarian problems.

This part of ISO 19101 defines the ISO reference model dealing with geographic information. This reference model provides a guide to structuring geographic information standards in a way that it will enable the universal usage of digital geographic information. It sets out the fundamentals for standardization in geographic information including description, management, and services, and how they are interrelated to support interoperability within the geographic information realm and beyond to ensure interoperability with other information communities. As such, this part of ISO 19101 develops a vision for the standardization in geographic information from which it would be possible to integrate geographic information with other types of information and conversely.

The description of the reference model is supported by a conceptual framework. The conceptual framework is a mechanism to structure the scope of the standardization activity in geographic information according to the interoperability description. It identifies the various facets of standardization and the relationships that exist between them.

This reference model settles the role of semantics, how the new technologies such as the Web and many emerging ways of accessing it, and how the Semantic Web can support interoperability in the field of geographic information. It also provides an umbrella under which additional specific reference models on particular facets of geographic information standardization would be required.

The reference model is organized in five clauses. [Clause 5](#) describes interoperability in the context of geographic information from a communication and an e-government perspective. [Clause 6](#) identifies the foundations of the reference model and sets the scope (requirements) for the ISO geographic information standardization activities. [Clause 7](#) identifies the requirement for the abstraction of the real world. The reference model for ISO standardization in geographic information is specified in [Clause 8](#) along with its specific requirements. Finally, profiles related to ISO geographic information standards are introduced in the [Clause 9](#).

This part of ISO 19101 is the first part of the reference model. Additional parts can be developed to address concerns, elements, and structures in distinct areas. As such, part 2 of the reference model addresses specific aspects on imagery.

To achieve these goals, standardization of geographic information in the ISO geographic information standards is based on the integration of the concepts of geographic information with those of information technology. The development of standards for geographic information has to consider the adoption or adaptation of generic information technology standards whenever possible. It is only when this cannot be done that the development of geographic information standards becomes required.

This part of ISO 19101 identifies a generic approach to structuring the ISO geographic information standards. This reference model uses concepts from the Open Distributed Processing – Reference Model (RM ODP) described in ISO/IEC 10746-1^[17] and other relevant International Standards and Technical Reports. This part of ISO 19101 does not prescribe any specific products or techniques for implementing geographic information systems.

This part of ISO 19101 is intended to be used by information system analysts, program planners, and developers of geographic information standards that are related to ISO geographic information standards, as well as others in order to understand the basic principles of this series of standards and the overall requirements for standardization of geographic information.

This edition of the reference model differs from its previous edition by having a specific focus on the semantic aspects related to interoperability of geographic information by the way of ontologies and knowledge. As such, the definition of interoperability has been revisited in the context of communication. Three foundations for interoperability of geographic information are identified. Based on these foundations and the usual four levels of abstraction, a new conceptual framework is introduced to support the organization of the reference model. The architectural aspect of the previous reference model has been removed in this reference model and will be addressed more specifically in a revision of ISO 19119:2005. This version of the reference model has no backward compatibility impact on the ISO geographic information suite of standards.

Geographic information — Reference model —

Part 1: Fundamentals

1 Scope

This part of ISO 19101 defines the reference model for standardization in the field of geographic information. This reference model describes the notion of interoperability and sets forth the fundamentals by which this standardization takes place.

Although structured in the context of information technology and information technology standards, this part of ISO 19101 is independent of any application development method or technology implementation approach.

2 Conformance

General conformance and testing requirements for the ISO geographic information standards are described in ISO 19105.

Any standards and profiles claiming conformance to this part of ISO 19101 shall satisfy all the requirements described in the abstract test suites in [Annex A](#).

Additional specific conformance requirements are described in individual ISO geographic information standards.

3 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

Not applicable.

4 Terms, definitions, and abbreviated terms

4.1 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

4.1.1

application

manipulation and processing of data in support of user requirements

4.1.2

application schema

conceptual schema ([4.1.6](#)) for data required by one or more *applications* ([4.1.1](#))

4.1.3

base standard

ISO *geographic information* ([4.1.18](#)) standard or other information technology standard that is used as a source from which a *profile* ([4.1.27](#)) might be constructed

[SOURCE: ISO 19106:2004, 4.2]

4.1.4

conceptual formalism

set of modelling concepts used to describe a *conceptual model* ([4.1.5](#))

EXAMPLE 1 UML meta model.

EXAMPLE 2 EXPRESS([21](#)) meta model.

Note 1 to entry: One conceptual formalism can be expressed in several *conceptual schema languages* ([4.1.7](#)).

4.1.5

conceptual model

model that defines concepts of a *universe of discourse* ([4.1.38](#))

4.1.6

conceptual schema

formal description of a *conceptual model* ([4.1.5](#))

4.1.7

conceptual schema language

formal language based on a *conceptual formalism* ([4.1.4](#)) for the purpose of representing *conceptual schemas* ([4.1.6](#))

EXAMPLE 1 UML.

EXAMPLE 2 EXPRESS.

EXAMPLE 3 IDEF1X.

Note 1 to entry: A conceptual schema language can be lexical or graphical. Several conceptual schema languages can be based on the same conceptual formalism.

4.1.8

coverage

feature ([4.1.11](#)) that acts as a function to return values from its range for any direct position within its spatial, temporal, or spatiotemporal domain

EXAMPLE 1 *Raster* ([4.1.30](#)) image.

EXAMPLE 2 Polygon overlay.

EXAMPLE 3 Digital elevation matrix.

Note 1 to entry: In other words, a coverage is a feature that has multiple values for each attribute type, where each direct position within the geometric representation of the feature has a single value for each attribute type.

[SOURCE: ISO 19123:2005, 4.1.7]

4.1.9

dataset

identifiable collection of data

[SOURCE: ISO 19115-1:2014, 4.3]

4.1.10

e-government

digital interaction between a government and citizens, government and businesses, and between government agencies

4.1.11

feature

abstraction of real world phenomena

Note 1 to entry: A feature can occur as a type or an instance. Feature type or feature instance will be used when only one is meant.

4.1.12

feature attribute

characteristic of a *feature* ([4.1.11](#))

EXAMPLE 1 A feature attribute named “colour” can have an attribute value “green” which belongs to the data type “text”.

EXAMPLE 2 A feature attribute named “length” can have an attribute value “82,4” which belongs to the data type “real”.

Note 1 to entry: A feature attribute has a name, a data type, and a value domain associated to it. A feature attribute for a *feature instance* ([4.1.14](#)) also has an attribute value taken from the value domain.

Note 2 to entry: In a *feature catalogue* ([4.1.13](#)), a feature attribute can include a value domain but does not specify attribute values for feature instances.

Note 3 to entry: In UML, attributes, associations, and operations are representation types and are not fundamental to the type of a characteristic nor to the type of feature. All three are equally capable of representing the same characteristic of a feature. Every implementation of a characteristic is allowed to use the representation type that is most appropriate and can use several different representations for a single characteristic if required. Feature associations and *feature operations* ([4.1.15](#)), therefore, are different types of feature attribute, the distinction between them being based on storage and access mechanisms rather than semantics.

4.1.13

feature catalogue

catalogue containing definitions and descriptions of the *feature types* ([4.1.16](#)), *feature attributes* ([4.1.12](#)), and feature relationships occurring in one or more sets of geographic data, together with any *feature operations* ([4.1.15](#)) that can be applied

4.1.14

feature instance

individual of a given *feature type* ([4.1.16](#)) having specified *feature attribute* ([4.1.12](#)) values

4.1.15

feature operation

operation that every instance of a *feature type* ([4.1.16](#)) can perform

EXAMPLE A feature operation upon a “dam” is to raise the dam. The results of this operation are to raise the height of the “dam” and the level of water in a “reservoir”.

Note 1 to entry: Feature operations provide a basis for feature type definition.

[SOURCE: ISO 19110:2005, 4.5]

4.1.16

feature type

class of *features* ([4.1.11](#)) having common characteristics

[SOURCE: ISO 19156:2011, 4.7]

4.1.17

functional standard

existing *geographic information* ([4.1.18](#)) standard, in active use by an international community of data producers and data users

EXAMPLE 1 GDF[\[22\]](#).

EXAMPLE 2 S-57[\[15\]](#).

EXAMPLE 3 DIGEST[\[6\]](#).

4.1.18

geographic information

information concerning phenomena implicitly or explicitly associated with a location relative to the Earth

4.1.19

geographic information service

service ([4.1.36](#)) that transforms, manages, or presents *geographic information* ([4.1.18](#)) to users

4.1.20

geographic information system

information system ([4.1.23](#)) dealing with information concerning phenomena associated with location relative to the Earth

4.1.21

graphical language

language whose syntax is expressed in terms of graphical symbols

4.1.22

grid

network composed of two or more sets of curves in which the members of each set intersect the members of the other sets in an algorithmic way

Note 1 to entry: The curves partition a space into grid cells.

[SOURCE: ISO 19123:2005, 4.1.23]

4.1.23

information system

information processing system, together with associated organizational resources such as human, technical, and financial resources, that provides and distributes information

[SOURCE: ISO/IEC 2382-1:1993, 01.01.22]

4.1.24

lexical language

language whose syntax is expressed in terms of symbols defined as character strings

4.1.25

module

predefined set of elements in a base standard that can be used to construct a profile

[SOURCE: ISO/TR 19120:2001, 3.3]

4.1.26

ontology

formal representation of phenomena of a *universe of discourse* ([4.1.38](#)) with an underlying vocabulary including definitions and axioms that make the intended meaning explicit and describe phenomena and their interrelationships