



Euroopa Liit  
Euroopa  
Regionaalarengu Fond



Eesti tuleviku heaks

# SEMANTILISE KIRJELDAMISE JUHIS V0.4

ETTEPANEKUD ANDMETEENUSTE JA –KOOSSEISUDE SEMANTILISE KIRJELDAMISE  
PRAKTILISEKS RAKENDAMISEKS

Peep Küngas, OÜ SOA Trader, [peep@soatrader.com](mailto:peep@soatrader.com)

## DOKUMENDI EESMÄRK

Dokumendi eesmärgiks on koondada ettepanekud andmekogude ja andmekogude poolt osutatavate teenuste semantilise kirjeldamise juhise täiendamiseks andmeteenuste ja andmestruktuuride semantilise kirjeldamise vallas. Samuti on dokument praktiliseks juhiseks RIHA-sse edastatavate andmekoosseisude ja –teenuste semantiliseks kirjeldamiseks.

## STANDARDID JA MATERJALID

Käesolevas dokumendis kirjeldatu baseerub järgnevatel standarditel, nende tööversioonidel ning selgitustel:

- XML Schema (XSD) 1.0, W3C Recommendation, 28 October 2004, <http://www.w3.org/XML/Schema/>
- Web Services Description Language (WSDL) 1.1, W3C Note, 15 March 2001, <http://www.w3.org/TR/wsdl/>
- Web Services Description Language (WSDL) Version 2.0 Part 1: Core Language, W3C Recommendation, 26 June 2007, <http://www.w3.org/TR/wsdl20/>
- Semantic Annotations for WSDL and XML Schema (SA-WSDL), W3C Recommendation, 28. august 2007, <http://www.w3.org/TR/sawSDL/>
- Semantic Annotations for WSDL and XML Schema (SA-WSDL) — Usage Guide, W3C Working Group Note, 28 August 2007, <http://www.w3.org/TR/sawSDL-guide/>
- Resource Description Framework (RDF), <http://www.w3.org/RDF/>
- RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema (RDFS), W3C Recommendation, 10 February 2004, <http://www.w3.org/TR/rdf-schema/>

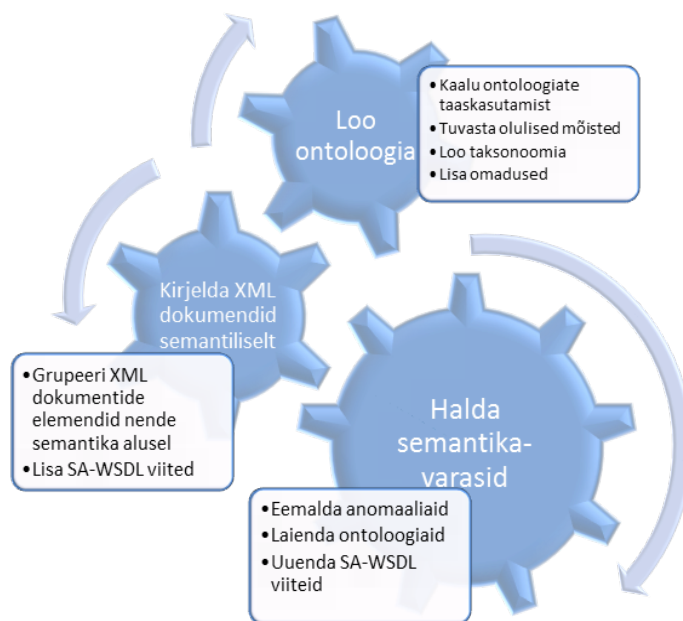
- OWL Web Ontology Language (OWL) Overview, W3C Recommendation, 10 February 2004, <http://www.w3.org/TR/owl-features/>

Lisaks on lähtunud järgnevatest materjalidest:

- Andmekogude ja andmekogude poolt osutatavate teenuste semantilise koosvõime meetodika. Versioon 1.1 (2007), Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, Riigi infosüsteemide osakond.
- Andmekogude ja andmekogude poolt osutatavate teenuste semantilise kirjeldamise juhised. Versioon 1.1 (2007), Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, Riigi infosüsteemide osakond.
- Riigi infosüsteemide semantilise koosvõime raamistik. Versioon 0.7 (2007), Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, Riigi infosüsteemide osakond.

## ORGANISATSIOON

Andmeteenuste ja –koosseisude semantiline kirjeldamine on osa semantikavarade haldamisest ning eeldab kõigepealt andmete semantika katmiseks vajaliku kontseptualisatsiooni realiseerimist (antud juhul peame silmas ontoloogiat OWL vormingus) olemasolu. Samal ajal võib semantilisel kirjeldamisel tekkida vajadus olemasolevaid ontoloogiaid täiendada. Joonis 1 on toodud nende tegevuste vahelised seosed.

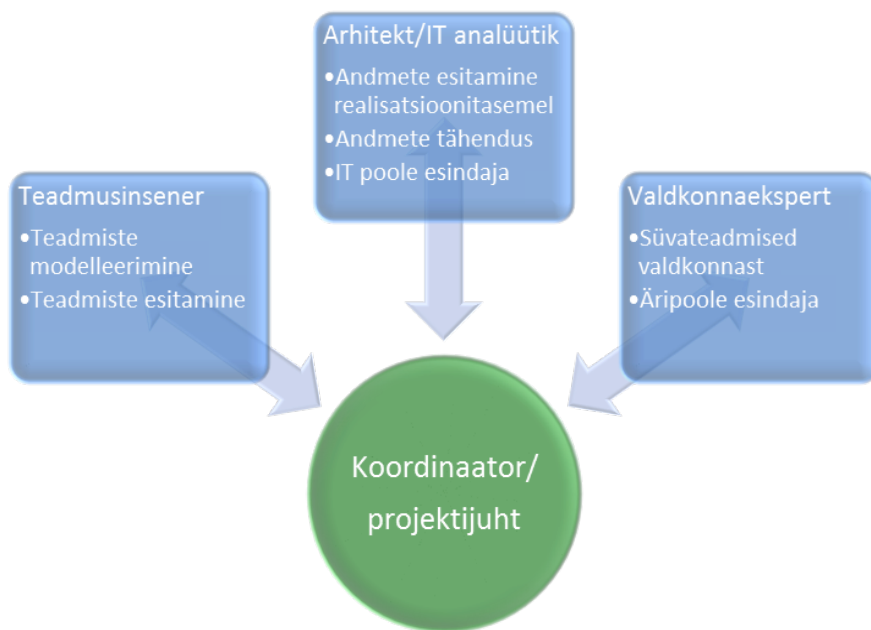


Joonis 1: Semantikavarade loomise ja haldamise tegevused.

Semantikavarade haldamisse on soovitatav kaasata järgnevate kompetentsidega spetsialiste (vt Joonis 2):

- **Valdkonnaekspert** – ekspert, kes omab süvateadmisi teatud valdkonnast ning selle rakendusspetsiifikast,
- **Arhitekt/ IT analüütik** – ekspert, kes on kursis konkreetsete infotehnoloogiliste lahenduste realiseerimistaseme andmemudelitega nii andmete esitamisel/vahetamisel; omab teadmisi XML skeemide ja WSDL vormingus andmeteenuste kirjelduste interpreteerimiseks,

- **Teadmusinsener** – ekspert, kes on võimeline esmalt kontseptualiseerima valdkonnaeksperti poolt edasiantud valdkonnaspetsiifikat ning seejärel vastavat kontseptualisatsiooni OWL keeles realiseerima,
- **Koordinaator/projektijuht** – tegeleb erinevate semantikaprojekti osapoolte vahelise kommunikatsiooni tagamisega ning projektist sõltuvate projektide osapooltele vajaliku info edastamisega: näiteks on koordinaatori ülesandeks tagada vajadusel välisesse ontoloogiasse vajalike muudatuste sisseviimine, et seda ontoloogia saaks konkreetsete andmeteenuste semantiliseks kirjeldamiseks kasutada.



Joonis 2: Semantikavarade loomise ja haldamise organisatsioon.

Konkreetne strateegia semantikavarade haldamiseks tuleb vastavast organisatsioonist lähtudes igal asutusel enda vajadusi ja võimalusi arvestades ise välja töötada.

## ERINEVAD SEMANTILISE KIRJELDAMISE SKEMID

### SA-WSDLI MODELREFERENCE ATRIBUUDI INTERPRETATSIOON

SA-WSDL standardis on defineeritud atribuudi modelReference väärtus kui tühikuga eraldatud URIdede loetelu:

```
<xs:attribute name="modelReference" type="listOfAnyURI"/>
```

```
<xs:simpleType name="listOfAnyURI">
  <xs:list itemType="xs:anyURI"/>
</xs:simpleType>
```

**Nõue 1:** modelReference atribuudis võib olla 0 või rohkem tühikuga eraldatud URI.

URIdes all peetakse siin dokumendis silmas kas viiteid semantilisel kirjeldamisel kasutatud ontoloogiate elementidele või atomaarset semantikat kodeerivate väljendite kombineerimiseks fikseeritud semantikaga URIsid.

## XSD KOMPLEKSANDMETÜÜBID

Kompleksandmetüüpide semantilisel kirjeldamisel saab kasutada laias laastus nn *bottom-level* ning *top-level* annoteerimist. Kompleksandmetüüpide annoteerimiseks saab kasutada mõlemat annoteerimisviisi erineva detailsusega semantika kodeerimiseks – *bottom-level* ei välista *top-level* annoteerimist. Kuigi käesolevas dokumendis sätestatakse *bottom-level* annoteerimise kasutamine, selgitame siin nende mõlema eripärasid.

### BOTTOM-LEVEL

Bottom-level annoteerimisskeemide puhul lisatakse modelReference atribuut kõikidele kompleksandmetüübi elementidele. Lihtsamal juhul vastab elemendile üks semantilise mudeli element (nt ontoloogia klass), samas kui keerukamatel juhtudel tuleb elemendi semantika konstrueerida mitmest semantilise mudeli elemendist määramiseks tema täpset semantikat. Taolisel moel loodud annotatsioonide vahelised seosed on esitatud XSD andmetüübi struktuuri kaudu ning see võimaldab kasutada XSD kompleksandmetüübi struktuuri semantiste kirjelduste rakendamisel andmemudeli struktuuri mõistmiseks ning rakendamisel. Sellise annoteerimisskeemi eelis seisneb selles, et XSD ning annotatsioonide kombinatsioon võimaldab semantilisi kirjeldusi siduda infosüsteemide realiseerimistetailidega liidestega (WSDL) või andmestruktuuride (XSD) tasemel.

**Nõue 2: Annoteeritavas dokumendis on bottom-level annotatsioonid kõikidele skeemi XSD ning defineeritud (simpleType) lihttüüpi tipp-elementide juures kohustuslikud.**

#### Näide 1

```
<wsdl:types>
...
<complexType name="address1">
  <sequence>
    <element name="maakond" type="xsd:string"/>
    <element name="tanav" type="xsd:string"/>
    ...
  </sequence>
</complexType>
...
</wsdl:types>
```

Eelneva skeemi fragmendi bottom-level annotatsioonid (elemendid "maakond" ja "tanav") näevad välja järgnevad:

```
<wsdl:types>
...
<complexType name="address1">
  <sequence>
    <element name="maakond" type="xsd:string" sawsdl:modelReference =
"http://www.riik.ee/ontoloogiad/maakorraldus/maakond/"/>
    <element name="tanav" type="xsd:string" sawsdl:modelReference =
"http://www.riik.ee/ontoloogiad/maakorraldus/tanav/"/>
    ...
  </sequence>
</complexType>
...
</wsdl:types>
```

## TOP-LEVEL

Top-level annoteerimiskeemi puhul annoteeritakse andmetüüpide defintsioonid. Võrreldes bottom-level annoteerimisega on taolised annotatsioonid üldisemad ning tavaliselt ei kajasta realisatsioonitaseme detaile ega annoteeritava objekti individuaalsete elementide semantikat. Samuti ei tule võrreldes bottom-level annotatsioonidega välja annotatsioonidevahelised seosed. Seetõttu võib tekkida vajadus vastavad seosed defineerida semantilises mudelis (nt ontoloogias). Samal ajal võimaldavad top-level annotatsioonid lihtsamini hoomata annoteeritava olemust abstraktsemal tasemel.

### Näide 2

```
<wsdl:types>
...
<complexType name="aadress1">
  <sequence>
    <element name="maakond" type="xsd:string"/>
    <element name="tanav" type="xsd:string"/>
  ...
  </sequence>
</complexType>
...
</wsdl:types>
```

Eelneva skeemi fragmendi top-level annotatsioonid (element "aadress1") näevad välja järgnevad:

```
<wsdl:types>
...
<complexType name="aadress1" sawsdl:modelReference =
"http://www.riik.ee/ontoloogiad/maakorraldus/aadress">
  <sequence>
    <element name="maakond" type="xsd:string"/>
    <element name="tanav" type="xsd:string"/>
  ...
  </sequence>
</complexType>
...
</wsdl:types>
```

## LIHTANDMETÜÜBID

Lihtandmetüüpide annoteerimisel on võimalik vaid top-level annoteerimine, kusjuures andmetüübi semantika kantakse edasi nendele elementidele, mis on defineeritud annoteeritud lihtandmetüübi tüüpi. Seetõttu ei ole mõistlik vastavaid annotatsioone kasutada kontekstispetsiifilise semantika edasiandmiseks.

### Näide 3

```
<wsdl:types>
...
<xs:simpleType name="KY">
...
</xs:simpleType>
</wsdl:types>

<wsdl:types>
...
<xs:simpleType name="KY"
sawsdl:modelReference="http://riik.ee/ontoloogiad/maakorraldus/katastriyksus">
</xs:simpleType>
```

</wsdl:types>

## SEMANTILISE KIRJELDAMISE PÕHIMÕTTED

Käesolevas dokumendis toodud semantilise kirjeldamise eeskirjad ja näited lähtuvad konkreetsetest rakendusteks, milleks esimeses tähenduses on teha andmeteenuste ja andmekoosseisude vahelised seosed hoomatavaks. Viimane võimaldab analüüsida andmekoosseisude liiasust, andmeteenuste funktsionaalsuse kattuvust ning lihtsustab vajalikke andmeid pakkuvate andmekogude ning töötlevate andmeteenuste leidmist.

Semantilisel kirjeldamisel (ehk annoteerimisel) käsitletavateks infovaradeks on XML skeemid XSD vormingus, andmeteenuste kirjeldused WSDL vormingus ning RIHA jaoks andmekoosseisude esitamiseks kasutuselolevas XMI vormingus andmemudelid.

Annoteerimisel lähtutakse põhimõttest, et annoteeritakse vaid andmestruktuuride *tipelemente* bottom-level tasemel. Annoteerimisel kasutatakse viitamisel kas ontoloogiatega andmetüüpomadusi (DatatypeProperty) või nendega lõppevatele tähendust kodeerivatele konstruktsioonidele. Semantilisel kirjeldamisel kasutatakse SA-WSDL standardi komplektist *modelReference* atribuuti.

Tähendust kodeerivate konstruktsioonide loomisel kasutatakse järgnevat keelt semantika süntaktiliseks esitamiseks:

**Sm = Sm "sawsdl:or" Sm | Sa** – paralleelselt kehtivate semantikate eristamiseks kasutatakse "**sawsdl:or**" elementi. Seda notatsiooni kasutatakse näiteks juhul kui on vaja kodeerida sama elemendi tähendus erinevate valdkondade ontoloogiatega lõikes.

**Sa = Sa "sawsdl:xor" Sa | Sx** - üksteist välistavad alternatiivse semantikaga annotatsioonide esitamiseks sama andmeelemendi jaoks kasutatakse "**sawsdl:xor**" elementi. Seda notatsiooni kasutatakse näiteks siis kui sama andmevälja kasutatakse erineva tähendusega andmete kodeerimiseks - a'la andmeelemendi isikukood\_registrikood korral, kui seal võib esineda nii isikukood kui äriregistri kood.

**Sx = Sx "sawsdl:and" Sx | Sb** – samas andmeelemendis sisalduvate eritähendusega andmete semantika esitamiseks kasutatakse "**sawsdl:and**" elementi. Seda elementi rakendatakse näiteks juhul kui aadressandmete elemendid on esitatud realisatsioonis ühe string tüübi elemendiga.

**Sb = URIdtp | URlc URIdtp | URlop URlc URIdtp | URlc URlop URlc URIdtp** – mustrid andmeelemendi ühe konkreetse tähenduse kodeerimiseks.

Eelnevas keeles on *Sm* tähenduse täielik kodeering, *Sa* alternatiivne sama semantikat kodeeriv annotatsioon samale andmeelemendile võimalik, et erinevates semantilistes mudelites, *Sx* tähistab erineva semantikaga annotatsioonide komplekti sama elemendi erinevate semantikate ja *Sb* on täielikku semantikat kodeeriv baasüksus annoteerimiseks. *URIdtp*, *URlop* ja *URlc* on vastavalt URI-d andmetüüpomaduste, objektomaduste ja klasside jaoks, mis on konkreetsetes OWL ontoloogias defineeritud.

Erinevates ontoloogiates defineeritud klassid ja omadused eristatakse vastavate ontoloogiate nimeruumide abil – nt <http://riha.eesti.ee/onto/isikuontoloogia/eesnimi> puhul on elemendi *eesnimi* ontoloogia nimeruumiks <http://riha.eesti.ee/onto/isikuontoloogia>.

## SELGITAVAD NÄITED

### MUSTER 1: ANNOTEERIMINE ÜHEST ELEMENDIST KOOSNEVA TÄHENDUSEGA (URIDTP REEGEL)

Juhul kui andmeelement XML skeemis või andmekoosseisus kodeerib täpsemalt piiritlemata skoobiga andmeühikut, siis piisab ühest elemendist koosnevast annotatsioonist, mis viitab valitud ontoloogias DatatypeProperty elemendile (andmetüüpomadus). Järgnevas näites on <http://ws.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl> nimeruumiga ontoloogias defineeritud andmetüüpomadus identifikaatoriga *nationalIdCode*, mis viitab suvalise riigi isiku isikukoodi tähendusele:

```
<element xmlns:sawSDL="http://www.w3.org/ns/sawSDL"
sawSDL:modelReference="http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/nationalIdCode"
name="isikukood" type="string">
  <annotation>
    <appinfo>
      <xtee:title>Isikukood</xtee:title>
    </appinfo>
  </annotation>
</element>
```

Taolisi ühest elemendist koosnevaid tähenduste kirjeldusi kasutades tuleb veenduda, et annoteeritud andmeüksuse sisu on tõesti rakendatav suvalisele subjektile. Kui näiteks selle andmestruktuuriga esitatakse vaid notarite andmeid, siis tuleb see ka semantilises annotatsioonis välja tuua. Seda käsitleme mustris 2.

Seega seda mustrit saab rakendada juhul kui pole vaja eristada klasse - semantika on kas piisavalt üldine või siis kasutatakse vastavat elementi vaid väga piiratud juhtudel ja vastav element esineb nt vaid ühe klassiga seotult. Vajadus taoliste üldiste viidete järele on samas praktikas minimaalne, kuna sellisel tasemel infot kasutavaid andmeteenuseid ja andmekogusid praktiliselt pole.

## MUSTER 2: ANNOTEERIMINE MITMEST ELEMENDIST KOOSNEVA TÄHENDUSEGA (“URIC URIDTP” REEGEL)

Annoteeritava andmeühiku tähenduse täpsemaks määratlemiseks saab kombineerida erinevaid ontoloogias defineeritud elemente. Alljärgnevas näites laiendame me mustris 1 toodud näidet andmeühiku täpsema semantika määratlemiseks. <http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl> nimeruumiga ontoloogias on meil defineeritud klass notari tähenduse (*Notary*) edasiandmiseks ning andmetüüpomadus suvalise isikukoodi (*nationalIdCode*) tähendusele viitamiseks. Skeemi “URIC URIDtp” järgi neid kahte ontoloogia elementi kombineerides same me tähenduse notary isikukoodi jaoks.

```
<element xmlns:sawSDL="http://www.w3.org/ns/sawSDL"
sawSDL:modelReference="http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/Notary
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/nationalIdCode" name="notari_isikukood"
type="string">
  <annotation>
    <appinfo>
      <xtee:title>Notari isikukood</xtee:title>
    </appinfo>
  </annotation>
</element>
```

Sellist skeemi rakendades saame me kirjeldatud enamike XML skeemide elementide tähenduse seni kuni riigi infosüsteemi semantilise koosvõime saavutamiseks loodud ontoloogiate arv ning sellest lähtuvalt ka nende modulaarsus on väike.

## MUSTER 3: ANNOTEERIMINE MITMEST ELEMENDIST KOOSNEVA TÄHENDUSEGA (“URIOP URIC URIDTP” REEGEL)

Modulaarsete ontoloogiate korral, näiteks neis, kus on kasutatud omaduste puntrate koondamist eraldi klasside alla, tuleb andmeelementide täpsema tähenduse määratlemiseks rakendada ka keerulisemaid konstruktsioone kui mustritega 1 või 2 võimalik. Alljärgnevas näites kirjeldame me semantilisel suvalise isiku

e-posti aadressi esitamiseks kasutatud andmeelemendi tähenduse kodeerimist kui ontoloogias on koondatud omaduste puntrad eraldi klassi alla. Ontoloogias, mille nimeruumiks on <http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl>, on meil defineeritud klass kontaktinfo (identifikaatoriga *ContactInfo*) esitamiseks. Klassi *ContactInfo* juurde on koondatud asutuste ja ametiisikute kontaktinfo detailid, millest suvalise kontaktinfos esineva e-postiaadressi tähendus on määratletud identifikaatoriga *e-mailAddress* andmetüüpomaduse juures. Konkreetse subjektiga kontaktinfo sidumiseks on ontoloogias defineeritud objektomadus identifikaatoriga *hasContactInfo*, mis kodeerib kontaktinfo omamise tähenduse. Skeemi “**URIop URIC URIdtp**” järgi neid kolme ontoloogia elementi kombineerides saame me tähenduse suvalise subjekti kontaktinfos esineva e-postiaadressi jaoks.

```
<element xmlns:sawSDL="http://www.w3.org/ns/sawSDL"
sawSDL:modelReference="http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/hasContactInfo
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/ContactInfo
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/e-mailAddress" name="epost" type="string">
  <annotation>
    <appinfo>
      <xtee:title>E-posti aadress</xtee:title>
    </appinfo>
  </annotation>
</element>
```

Samas selline kodeerimisviis ei ütle meile, millise subjektiga vastav kontaktinfo on seotud ja seega sobib nende andmekoosseisude ja andmeteenuste semantiliselt kirjelduseks, kus töödeldatakse määratlemata skoobiga kontaktinfot.

#### MUSTER 4: ANNOTEERIMINE MITMEST ELEMENDIST KOOSNEVA TÄHENDUSEGA (“**URIC URIOP URIC URIDTP**” REEGEL)

Kui on modulaarsete ontoloogiate korral, näiteks neis, kus on kasutatud omaduste puntrate koondamist eraldi klasside alla, vaja semantiliselt kirjeldamisel välja tuua ka seosed subjektiga, kellele või millele vastavaid seoseid omistatakse, siis ei piisa mustris 3 toodud skeemist. Alljärgnevas näites laiendame me mustris 3 toodud näidet andmeühiku semantika määratlemiseks koos subjektseosega. Antud näites kirjeldame me semantiliselt notari e-posti aadressi esitamiseks kasutatud andmeelemendi tähenduse kodeerimist. Ontoloogias, mille nimeruumiks on <http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl>, on meil defineeritud klassid notari (identifikaatoriga *Notary*) ja kontaktinfo (identifikaatoriga *ContactInfo*) esitamiseks. Klassi *ContactInfo* juurde on koondatud asutuste ja ametiisikute kontaktinfo detailid, millest suvalise kontaktinfos esineva e-postiaadressi tähendus on määratletud identifikaatoriga *e-mailAddress* andmetüüpomaduse juures. Konkreetse subjektiga kontaktinfo sidumiseks on ontoloogias defineeritud objektomadus identifikaatoriga *hasContactInfo*, mis kodeerib kontaktinfo omamise tähenduse. Skeemi “**URIC URIop URIC URIdtp**” järgi neid nelja ontoloogia elementi kombineerides saame me tähenduse notari kontaktinfos esineva e-postiaadressi jaoks.

```
<element xmlns:sawSDL="http://www.w3.org/ns/sawSDL" sawSDL:modelReference="
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/Notary
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/hasContactInfo
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/ContactInfo
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/e-mailAddress" name="notari_epost"
type="string">
  <annotation>
    <appinfo>
      <xtee:title>Notari e-posti aadress</xtee:title>
    </appinfo>
  </annotation>
</element>
```



## MUSTER 5: ERINEVA SEMANTIKAGA ANDMED SAMAS ELEMENDIS ("SAWSDL:AND")

Osade infosüsteemide realiseerimisel on osa andmeid esitatud realiseerimise tasemel sama andmeelemendiga. Selleks, et vältida taolise esitluse toomist ontoloogiatesse pelgalt realiseerimise detailide tõttu, on vaja semantiliselt kirjeldamisel toetada taoliste juhtumite kirjeldamist. Alljärgnevas näites vaatleme, kuidas semantiliselt kirjeldada andmevälja, mis kodeerib suvalise aadressi, mis koosneb tänava nime, maja numbri, postikoodi ja linna nime osast. Ontoloogias, mille nimeruumiks on <http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl>, on meil defineeritud andmetüüpomadused nende elementide jaoks vastavalt identifikaatoritega *streetName*, *houseNumber*, *postalCode* ja *cityName*.

```
<element xmlns:sawsdl="http://www.w3.org/ns/sawsdl" sawsdl:modelReference="
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/houseNumber sawsdl:and
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/streetName sawsdl:and
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/postalCode sawsdl:and
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/cityName" name="aadress" type="string">
  <annotation>
    <appinfo>
      <xtee:title>Aadress</xtee:title>
    </appinfo>
  </annotation>
</element>
```

Kasutades **sawsdl:and** elementi eraldame me samas andmeelemendis sisalduva erineva semantikaga andmeüksused. Kui eeldame, et meie <http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl> nimeruumi ontoloogias on defineeritud aadressi tähenduse kodeerimiseks klass identifikaatoriga *Address* ja konkreetse subjekti kontaktaadressiga sidumiseks on ontoloogias defineeritud objektomadus identifikaatoriga *hasContactAddress*, siis juhul kui andmeelemendis esitatakse notari (klass identifikaatoriga *Notary*) kontaktaadressi, saame määratleda selle mustrit 4 kasutades järgnevalt:

```
<element xmlns:sawsdl="http://www.w3.org/ns/sawsdl" sawsdl:modelReference="
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/Notary
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/hasContactAddress
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/Address
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/houseNumber sawsdl:and
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/Notary
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/hasContactAddress
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/Address
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/streetName sawsdl:and
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/Notary
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/hasContactAddress
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/Address
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/postalCode sawsdl:and
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/Notary
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/hasContactAddress
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/Address
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/cityName" name="aadress" type="string">
  <annotation>
    <appinfo>
      <xtee:title>Aadress</xtee:title>
    </appinfo>
  </annotation>
</element>
```

Selline kirjeldamise viis pole just kõige kompaktsem, kuid võimaldab esile tuua realiseerimise tegeliku semantika. Vältida saab taolist esitlust realiseerimise taseme ning kontseptuaalseid andmemudeleid paremini disainides.

## MUSTER 6: MITU ÜKSTEIST VÄLISTAVAT SEMANTIKAT SAMALE ELEMENDILE ("SAWSDL:XOR")

Infosüsteeme realiseerides võib osutada vajalikuks aegajalt erineva tähendusega andmete kogumiseks, töötlemiseks või väljastamiseks kasutada sama andmeelemendi. Alljärgnevas näites kasutatakse sama andmevälja (isikukood\_registrikood) nii isikukoodi kui äriregistri koodi edastamiseks infosüsteemi. Taoliste elementide semantilises kirjeldamises tuleb annotatsioonis ära määrata kõikide erineva semantikaga andmeüksuste tähendused, mida vastava realiseerimise andmeelemendile saab omistada. Veelgi enam, kuna korruga saab samale andmete komplektile kehtida vaid üks teineteist välistavatest tähendustest, siis tuleb neid semantika kodeeringuid eristada. Semantika kodeeringute eristamiseks kasutame **sawsdl:or** elementi:

```
<xsd:element xmlns:sawsdl="http://www.w3.org/ns/sawsdl" sawsdl:modelReference="
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/nationalIdCode sawsdl:or
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/businessRegistryCode"
name="isikukood_registrikood" type="xsd:string" minOccurs="0">
  <annotation>
    <appinfo>
      <xtee:title>Isikukood või registrikood</xtee:title>
    </appinfo>
  </annotation>
</xsd:element>
```

Kui peaksime nüüd tahtma kodeerida, et vastavale andmeelemendile saab omistada kas pandipidaja (ontoloogias on tema tähenduse kodeerimiseks klass identifikaatoriga *Pledgee*) isikukoodi või tema äriregistri registreerimise koodi, siis kirjeldame seda järgnevalt:

```
<xsd:element xmlns:sawsdl="http://www.w3.org/ns/sawsdl" sawsdl:modelReference="
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/Pledgee
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/nationalIdCode sawsdl:or
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/Pledgee
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/businessRegistryCode"
name="pandipidaja_isikukood_registrikood" type="xsd:string" minOccurs="0">
  <annotation>
    <appinfo>
      <xtee:title>Pandipidaja isikukood või registrikood</xtee:title>
    </appinfo>
  </annotation>
</xsd:element>
```

## MUSTER 7: PARALLEELSELT KEHTIVATE SEMANTIKATE ESITAMINE ("SAWSDL:OR")

Ontoloogiad luues juhtub tahtmatult, et sama tähenduse kodeerimiseks vajalik mõistebaas defineeritakse paralleelselt erinevates ontoloogiates. Juhul kui ontoloogiate tasemel pole loodud vastavusi nende kahe ontoloogia elementide vahel, siis saab seda teha kaudselt andmete semantikat kodeerides viidates sama tähenduse erinevatele kodeeringutele. Paralleelseid kodeeringuid võib minna ka vaja juhul kui semantilist kirjeldatud andmeelemente kasutatakse erinevates kontekstides – see mis ühes rakenduses on oluline ei pruugi seda olla teises ning se tingib erinevate semantika kodeeringute paljususe. Paralleelselt kehtivate semantikate eraldamiseks kasutatakse "**sawsdl:or**" elementi. Alljärgnevas näites on kodeeritud paralleelsed semantika mustris 6 esitatud skeemifragmendile. Lisaks seal esitatud <http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl> nimeruumi ontoloogiale kasutame siin <http://www.soatrader.com/ontology/BusinessOntology.owl> nimeruumi ontoloogiat, kus meil on defineeritud elemendid identifikaatoritega *personCode* ja *registryCode*, mis tähistavad vastavas ontoloogias füüsilise isiku isikukoodi ning juriidilise isiku registrikoodi äriregistris.

```

<xsd:element xmlns:sawSDL="http://www.w3.org/ns/sawSDL" sawSDL:modelReference="
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/nationalIdCode sawSDL:xor
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/businessRegistryCode sawSDL:or
http://www.soatrader.com/ontology/BusinessOntology.owl/personCode sawSDL:xor
http://www.soatrader.com/ontology/BusinessOntology.owl/registryCode" name="isikukood_registrikood"
type="xsd:string" minOccurs="0">
  <annotation>
    <appinfo>
      <xtee:title>Isikukood või registrikood</xtee:title>
    </appinfo>
  </annotation>
</xsd:element>

```

## JUHTNÖÖRID KONKREETSETE JUHTUMITE KORRAL

Käesolevasse peatükki on koondatud juhtnöörid konkreetsete praktikas esinevate juhtumite lahendamiseks. Juhtumid on kogutud kas riigi infosüsteemi andmeteenuste WSDL dokumente analüüsid või koolituste käigus praktilisi juhtumeid arutades.

## PEIDETUD SEMANTILISE STRUKTUURIGA ELEMENTIDE ANNOTEERIMINE

Praktikas tuleb ette, et aegajalt edastatakse skeemi kaudu ilmutamata vormingus andmeid, kuigi saatja ja vastuvõtja on andmete semantikas kokku leppinud. Järgnevas näites vaatame kuidas semantiliselt kirjeldada peidetud semantilise struktuuriga elementide annoteerimist – antud juhul vaatleme elementi, mis sisaldab krüpteeritud sisu. Kuigi elemendil on sisuliselt olemas andmestruktuur, krüpeeritult on see peidetud ning teada vaid konkreetsele rakendusele. Sellisel juhul lähtutakse mustrist 4, andmaks edasi andmete semantikat ning kodeeringut.

```

<xsd:element xmlns:sawSDL="http://www.w3.org/ns/sawSDL" sawSDL:modelReference="
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/E-mail
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/hasEncryptedForm
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/EncryptedObject
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/encryptedContent" name="encrypted_content"
type="xsd:base64Binary" maxOccurs="1">
  <annotation>
    <appinfo>
      <xtee:title>Krüpteeritud sõnumi sisu</xtee:title>
    </appinfo>
  </annotation>
</xsd:element>

```

## LIIALT ÜLDISE SISUGA ELEMENTIDE ANNOTEERIMINE

Andmete semantika esitamise seisukohast ei ole soovitatav defineerida liialt üldiseid andmestruktuure, mis võimaldavad suvalisi andmeid esitada sõltumata kontekstist. Samas, kui sellised skeemid on vaja semantiliselt kirjeldada, siis rakendatakse mustrit 7 alternatiivsete semantikate kodeerimiseks, kusjuures välja tuuakse kõik semantikad, millele vastavaid andmeid andmestruktuuriga esitatakse. Järgnevas näites on demonstreeritud nii notarite aadressiinfo kui suvaliste e-postiaadresside edastamiseks kasutatud tekstimassiivi annoteerimist.

```

<s:complexType name="ArrayOfString">
  <s:sequence>
    <s:element xmlns:sawSDL="http://www.w3.org/ns/sawSDL" sawSDL:modelReference="
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/Notary
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/hasContactAddress
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/Address

```

```

http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/houseNumber sawsdl:and
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/Notary
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/hasContactAddress
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/Address
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/streetName sawsdl:and
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/Notary
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/hasContactAddress
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/Address
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/postalCode sawsdl:and
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/Notary
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/hasContactAddress
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/Address
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/cityName sawsdl:xor
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/e-mailAddress " minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded" name="string" nillable="true" type="s:string"/>
</s:sequence>
</s:complexType>

```

## SERIALISEERITUD STRUKTUURIGA ELEMENTIDE SEMANTILINE KIRJELDAMINE

Sarnaselt peidetud struktuuriga andmetele vahetatakse ka ilmutamata skeemi järgi serialiseeritud andmestruktuure. Taolisel juhul rakendatakse eelnevalt toodud mustreid vastavalt serialiseeritud andmete semantikale. Järgnevas näites kasutatakse mustrit 2 ametikohtade semantika nimekirja elementide semantika edasiandmiseks. Asjaolu, et serialiseeritud kujul on esitatud ametikohtade loetelu, mitte vaid üks element, ei oma selles kontekstis tähtsust.

```

<xs:complexType name="ametikohadVastus">
  <xs:all>
    <xs:element xmlns:sawsdl="http://www.w3.org/ns/sawsdl" sawsdl:modelReference="
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/Position
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/positionName" name="ametikohad"
type="xs:base64Binary" minOccurs="1">
      <xs:annotation>
        <xs:appinfo>
          <xtee:title>Ametikohtade nimekiri xml faili kujul</xtee:title>
        </xs:appinfo>
      </xs:annotation>
    </xs:element>
  </xs:all>
</xs:complexType>

```

## LOENDITE VÄÄRTUSTE ANNOTEERIMINE

Klassifikaatorite väärtuste kogumikke üldiselt andmeteenuste WSDL kirjeldustes ei kodeerita. Samas kodeeritakse X-tee andmeteenuste loendeid, mida saab tinglikult vaadelda lihtsamate klassifikaatoritena. Semantiliselt neid kirjeldada pole vaja kuna ontoloogia mõttes viitavad vastavad kodeeringud konkreetsete indiviidide parameetrite väärtustele. Loendid on tüüpiliselt defineeritud XSD lihttübina. Küll aga lisatakse semantilised annotatsioonid elementidele, mille tüüp on vastava lihttübiga määratud. Järgnevas on ära toodud kahe lihtsama loendi (*kasutajaTyypp* ja *x\_evstaatatus*) definitsioonid. Esimene defineerib võimalikud väärtused "isik", "ametnik" ja "asutus" kasutades *enumeration* konstruktsiooni.

```

<xs:element name="kasutajaTyypp" minOccurs="0">
  <xs:annotation>
    <xs:appinfo>
      <xtee:title>Lugeja tüüp</xtee:title>
    </xs:appinfo>
  </xs:annotation>

```

```

<xs:simpleType>
  <xs:restriction base="xs:string">
    <xs:enumeration value="isik">
      <xs:annotation>
        <xs:appinfo>
          <xtee:title>Eraisik</xtee:title>
        </xs:appinfo>
      </xs:annotation>
    </xs:enumeration>
    <xs:enumeration value="ametnik">
      <xs:annotation>
        <xs:appinfo>
          <xtee:title>Ametnik</xtee:title>
        </xs:appinfo>
      </xs:annotation>
    </xs:enumeration>
    <xs:enumeration value="asutus">
      <xs:annotation>
        <xs:appinfo>
          <xtee:title>Asutus</xtee:title>
        </xs:appinfo>
      </xs:annotation>
    </xs:enumeration>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:element>

```

```

<simpleType name="x_evstaatus">
  <annotation>
    <appinfo>
      <xtee:title>Ettevõtja staatus</xtee:title>
    </appinfo>
    <documentation>Võib väljundis vaja minna</documentation>
  </annotation>
  <restriction base="string">
    <enumeration value="K">
      <annotation>
        <xs:appinfo>
          <xtee:title>Kustutatud</xtee:title>
        </xs:appinfo>
      </annotation>
    </enumeration>
    <enumeration value="L">
      <annotation>
        <xs:appinfo>
          <xtee:title>Likvideerimisel</xtee:title>
        </xs:appinfo>
      </annotation>
    </enumeration>
    <enumeration value="N">
      <annotation>
        <xs:appinfo>
          <xtee:title>Pankrotis</xtee:title>
        </xs:appinfo>
      </annotation>
    </enumeration>
    <enumeration value="R">

```

```

        <annotation>
            <appinfo>
                <xtee:title>Registrisse kantud</xtee:title>
            </appinfo>
        </annotation>
    </enumeration>
    <enumeration value="Y">
        <annotation>
            <appinfo>
                <xtee:title>Üle viidud teise registripiirkonda</xtee:title>
            </appinfo>
        </annotation>
    </enumeration>
</restriction>
</simpleType>

```

Järgnevas näites on semantiliselt anoteeritud eelnevat loendit kodeerivat andmetüüpi (**x\_evstaatus**) kasutava elemendi definitsioon.

```

<xs:element xmlns:sawSDL="http://www.w3.org/ns/sawSDL" sawSDL:modelReference="
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/Business
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/status" name="staatus" type="x_evstaatus"
minOccurs="1">
    <xs:annotation>
        <xs:appinfo>
            <xtee:title>Ettevõtja staatus</xtee:title>
        </xs:appinfo>
    </xs:annotation>
</xs:element>

```

## KLASSIFIKAATORITE VÄÄRTUSTE ANNOTEERIMINE

Keerulisemate ja suuremate klassifikaatorite väärtusi kodeerivate andmeelementide semantilisel kirjeldamisel viidatakse nende kirjeldustele vastavates ontoloogiates. Järgnevas näites on EHAK-I kasutamiseks defineeritud eraldi lihttüüp, mis määrab, et väärtusena saab kasutada 4-kohalist numbritest koosnevat koodi. Seda lihttüüpi semantiliselt ei kirjeldata ning semantilise kirjeldamise seisukohast poleks seda definitsiooni vaja olnud.

```

<simpleType name="x_ehak">
    <annotation>
        <appinfo>
            <xtee:title>EHAK</xtee:title>
        </appinfo>
    </annotation>
    <restriction base="string">
        <pattern value="\d{4}"/>
    </restriction>
</simpleType>

```

Küll aga sarnaselt eelnenud loendite näitele kirjeldatakse semantiliselt seda lihttüüpi kasutatava osa uuest andmestruktuurist:

```

<xs:element xmlns:sawSDL="http://www.w3.org/ns/sawSDL" sawSDL:modelReference="
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/EHAK
http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/code" name="ehak" type="x_ehak"
minOccurs="1">
</xs:element>

```

Semantiliseks kirjeldamiseks koosnes nimeruumi <http://www.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/> ontoloogia klassifikaatori (*Classifier*) ja tema andmetüüpomaduse (*code*, konkreetse klassifikaatori koodi semantika määramiseks) definitsioonist, kusjuures EHAK oli defineeritud kui klassi *Classifier* alamklass, mis päris andmetüüpomaduse *code*.

## SAMA ANDMESTRUKTUUR ERINEVATES KONTEKSTIDES

Sarnaselt liialt üldise sisuga elementide semantilisele kirjeldamisele kasutatakse mustrit 7 ka spetsiifilisemate andmestruktuuride kirjeldamisel, mida rakendatakse erinevates kontekstides. Järgneval juhul kasutatakse andmestruktuuri *listMethods\_vastus* kahe erineva andmekogu andmeteenuse väljundi kodeerimisel:

```
<complexType name="listMethods_vastus">
  <complexContent>
    <restriction base="SOAP-ENC:Array">
      <sequence>
        <element maxOccurs="unbounded" minOccurs="0" name="item" type="string"/>
      </sequence>
    </restriction>
  </complexContent>
</complexType>
```

Kuidas annoteeriksid sina sellise andmestruktuuri kasutades mustrit 7 kui üks nendest kahest andmeteenusest väljastaks Äriregistri ja teine Elektroonilise Kinnistusraamatu andmekogude andmeteenuste nimekirja?

## MASSIIVIDE ANNOTEERIMINE

Massiivide semantilisel kirjeldamisel kirjeldatakse massiivi moodustavate elementide andmetüübid. Järgneva skeemifragmendi puhul annoteeritakse andmetüüp (*dokumentType*):

```
<xsd:complexType name="dokumentTypeArray">
  <xsd:complexContent>
    <xsd:restriction base="soapenc:Array">
      <xsd:attribute ref="soapenc:arrayType"
wsdl:arrayType="typens:dokumentType[]" />
    </xsd:restriction>
  </xsd:complexContent>
</xsd:complexType>
```

Sarnastel alustel annoteeritakse järgnevas andmestruktuuride **teenuseosutajadType** ja **kirjeteArvType** tippeemendid juhul kui on tegemist kompleksandmetüüpidega XSD mõttes (lihttüüpide korral lisatakse annotatsioonid otse järgnevasse skeemifragmenti):

```
<complexType name="MaakonnaVastus">
  <sequence>
    <element name="maakond">
      <complexType>
        <complexContent>
          <restriction base="SOAP-ENC:Array">
            <sequence>
              <element maxOccurs="unbounded" minOccurs="0" name="maakond"
type="tns:teenuseosutajadType" />
            </sequence>
          </restriction>
        </complexContent>
      </complexType>
    </element>
  </sequence>
</complexType>
```

```

    </element>
    <element name="kirjeid" type="tns:kirjeteArvType"/>
  </sequence>
</complexType>

```

## LIHTTÜÜPIDE ANNOTEERIMINE

Semantiliselt kirjeldamisel anname me edasi vaid andmestruktuuride tippementide semantika (rakendame nn *bottom-level* lähenemist). Seda tehes määratleme me detailselt vastava elemendi skoobi ja konteksti (nt notari isikukood vs isikukood). Kuna lihttüüp ei sisalda elemente, siis sellest lähtudes lihttüüpide kirjeldusi ei annoteerita. Küll aga kirjeldatakse elemente, mille tüübiks on kas XSD sisse-ehitatud (*built-in*) tüüp või defineeritud (kasutades XSD *simpleType* konstruktsiooni) lihttüüp. Järgnevas näites **ei annoteerita** näiteks seetõttu elementi **RegNum**:

```

<xsd:element name="RegNum">
  <xsd:annotation>
    <xsd:documentation>Maksja id.-kood (isikukood, asutuse/ettevõtte reg. nr.)</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:simpleType>
    <xsd:restriction base="xsd:string">
      <xsd:minLength value="0"/>
      <xsd:maxLength value="15"/>
    </xsd:restriction>
  </xsd:simpleType>
</xsd:element>

```

Eelnevast lähtudes annoteerimine hoopis selle elemendi, kus **RegNum** on andmetüübiks:

```

<xsd:element xmlns:sawSDL="http://www.w3.org/ns/sawSDL" sawSDL:modelReference=" http://..."
  name="fyysilise_isiku_kood" type="x:RegNum" nillable="true">
  <annotation>
    <appinfo>
      <xtee:title>Füüsilise isiku eesti isikukood või välisriigi isikukood</xtee:title>
    </appinfo>
  </annotation>
</xsd:element>

```

Lihttüüpe ei pea alati defineerima XML skeemis globaalselt. Alljärgnevas andmestruktuuris tuleb annoteerida semantiliselt element *otsinguMeetod*, kuna talle vastav lihttüüp defineeritakse vastava elemendi definitsioonis lokaalselt:

```

<complexType name="ADSobjotsingParingType">
  <annotation>
    <appinfo>
      <xtee:title>Aadressiobjektide otsing</xtee:title>
    </appinfo>
  </annotation>
  <sequence>
    ...
    <element xmlns:sawSDL="http://www.w3.org/ns/sawSDL" sawSDL:modelReference=" http://..."
      name="otsinguMeetod" default="1">
      <annotation>
        <appinfo>
          <xtee:title>Otsingu meetod</xtee:title>

```



```

    <xtee:notes>Võimalikud väärtused 1 (otsitakse aadresse, milles esinevad kõik sisestatud aadressi osad)ja
    2 (otsitakse aadresse, milles esineb vähemalt üks sisestatud aadressi osadest).</xtee:notes>
  </appinfo>
</annotation>
<simpleType>
  <restriction base="integer">
    <enumeration value="1">
      <annotation>
        <appinfo>
          <xtee:title>JA - otsitakse aadresse, milles esinevad kõik sisestatud aadressi osad</xtee:title>
        </appinfo>
      </annotation>
    </enumeration>
    <enumeration value="2">
      <annotation>
        <appinfo>
          <xtee:title>VÕI - otsitakse aadresse, milles esineb vähemalt üks sisestatud aadressi
osadest</xtee:title>
        </appinfo>
      </annotation>
    </enumeration>
  </restriction>
</simpleType>
</element>
...
</sequence>
</complexType>

```

## TÜÜPILISED VEAD

### SEMANTILISE KIRJELDUSE TÄPSUS

Järgnevas näites on kliendi identifikaator (andmetüüpomadus *KLI\_ID*) ühe konkreetse infosüsteemi spetsiifiline, samas pole kaasa antud selle identifikaatori kontekst – kuigi tegemist on konkreetset toetust taotleva kliendi identifikaatoriga kliendiregistris, väljendab järgnev annotatsioon ([https://riha.eesti.ee/riha/onto/pollumajandus.CCS/2010/r1/KLI\\_ID](https://riha.eesti.ee/riha/onto/pollumajandus.CCS/2010/r1/KLI_ID)) suvalist kliendi identifikaatorit (selline on nimeruumiga <https://riha.eesti.ee/riha/onto/pollumajandus.CCS/2010/r1/> ontoloogia identifikaatoriga *KLI\_ID* elemendi tähendus). Konteksti puudumine võimaldab tuvastada, millist liiki andmeid kogutakse, kuid mitte nende konteksti – antud juhul peetakse silmas toetuse taotlejast klienti, mitte suvalist klienti.

```

<xsd:complexType name="getMAHtoetuseTaotlejadkirje">
  <xsd:all>
    <xsd:element name="kli_id" nillable="true"
      sawsdl:modelReference="https://riha.eesti.ee/riha/onto/pollumajandus.CCS/2010/r1/KLI_ID"
      type="xsd:long"/>
    <xsd:element name="kli_kood" nillable="true" type="xsd:string"/>
    <xsd:element name="kli_eesnimi" nillable="true" type="xsd:string"/>
    <xsd:element name="kli_perekonna_nimi"
      nillable="true" type="xsd:string"/>
  ...
  </xsd:all>
</xsd:complexType>

```

Õige oleks olnud antud juhul olnud kasutada nt mustrit 3 –  
<https://riha.eesti.ee/riha/onto/pollumajandus.CCS/2010/r1/onToetuseTaotleja>  
<https://riha.eesti.ee/riha/onto/pollumajandus.CCS/2010/r1/Klient>

[https://riha.eesti.ee/riha/onto/pollumajandus.CCS/2010/r1/KLI\\_ID](https://riha.eesti.ee/riha/onto/pollumajandus.CCS/2010/r1/KLI_ID)", eeldades, et andmetüüpomaduse **KLI\_ID** domeeniks selles ontoloogias on klass **Klient** (kliendi kontseptuaalne mudel) ning **onToetuseTaotleja** rakenduslaks on klassi **Klient** indiviidide hulk.

Järgnevas näites pole andmetüüpomaduse *Aasta* kontekst välja toodud ja pole selge, millises kontekstis aasta numbrit rakendatakse:

```
<xsd:complexType name="getTaotlejaMAHpollud_paring">
  <xsd:all>
    <xsd:element name="aasta"
      sawsdl:modelReference="https://riha.eesti.ee/riha/onto/pollumajandus.CCS/2010/r1/Aasta"
      type="xsd:string">
      <xsd:annotation>
        <xsd:appinfo>
          <xtee:title>
Aasta    </xtee:title>
          </xsd:appinfo>
        </xsd:annotation>
      </xsd:element>
    ...
  </xsd:all>
</xsd:complexType>
```

## NOTATSIOONI ERALDAJAD

Järgnevas näites antakse 2 paralleelselt kehtivat semantikat erinevates ontoloogiates (*KLI\_ID* ja *Kliendi\_ID*), kuid puudu on nende eraldaja (*sawsdl:or*):

```
<element name="klrId" nillable="true"
  sawsdl:modelReference="http://www.riha.eesti.ee/onto/pria/2010/r1.owl/Kliendi_ID"
  https://riha.eesti.ee/riha/onto/pollumajandus.CCS/2010/r1/KLI_ID" type="xsd:long">
  <annotation>
    <appinfo>
      <xtee:title>Kliendiregistri kliendi id. </xtee:title>
    </appinfo>
  </annotation>
</element>
```

Õige annotatsioon oleks antud juhul "[http://www.riha.eesti.ee/onto/pria/2010/r1.owl/Kliendi\\_ID](http://www.riha.eesti.ee/onto/pria/2010/r1.owl/Kliendi_ID) *sawsdl:or* [https://riha.eesti.ee/riha/onto/pollumajandus.CCS/2010/r1/KLI\\_ID](https://riha.eesti.ee/riha/onto/pollumajandus.CCS/2010/r1/KLI_ID)".

## KLASS VS ANDMETÜÜPOMADUS SEMANTILISES ANNOTATSIOONIS

Põhimõtteliselt võib semantilisel kirjeldamisel viidata suvalistele elementidele, mis on ontoloogias defineeritud. Samas on sellisel korrastamatusel otsene mõju ontoloogiate modulaarsusele. Näiteks kui järnevas annotatsioonis kasutame klassi *NationalIdCode* elemendi *isikukood* semantiliseks kirjeldamiseks, siis tähendaks see seda, et peaksime defineerima eraldi klassid isikukoodi erinevate variatsioonide jaoks – nt notari isikukood (*NotaryNationalIdCode*), välisriigi kodaniku isikukood, esti kodanikust ettevõtte omaniku isikukood jne. See aga tooks ontoloogiatesse ühelt palju liiasust ning teiselt poolt vähendaks nende rakendatavust kuna meil ei oleks ilmutatud kujul esitatud erinevate mudelite kombineerimiseks vajalikku semantikat. Vaata näiteks järgnevaid annotatsioone.

```
<xsd:element xmlns:sawsdl="http://www.w3.org/ns/sawsdl"
  sawsdl:modelReference="http://ws.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/NationalIdCode"
  name="isikukood" type="string" nillable="true">
  <xsd:annotation>
```

```
<xsd:appinfo>
  <xtee:title>isikukood</xtee:title>
</xsd:appinfo>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
```

```
<element xmlns:sawSDL="http://www.w3.org/ns/sawSDL"
sawSDL:modelReference="http://ws.soatrader.com/ontology/BaseOntology.owl/NotaryNationalIdCode"
name="notari_isikukood" type="string">
  <annotation>
    <appinfo>
      <xtee:title>Notari isikukood</xtee:title>
    </appinfo>
  </annotation>
</element>
```

Taolise anomaalia tekkimise vältimiseks tuleb ontoloogiat disainides silmas pidada selles dokumendis toodud mustrite rakendamiseks vajalike elementide loomist.

## KOKKUVÕTE

Käesolevas dokumendis tõime välja andmeteenuste ja –koosseisude semantiliseks kirjeldamiseks vajalikud mustrid ning tüüpsituatsioonid, mida illustreerisime X-tee andmeteenuste kirjeldustest võetud näidete abil. Jättes kõrvale XML skeemide süntaksi ning vaadeldes andmekoosseisude kirjeldusi kui andmestruktuure, on toodud mustrid rakendatavad ka andmekoosseisude juures.

Kuigi ilmutatud ja lihtsa struktuuriga andmestruktuuride semantiliseks kirjeldamiseks piisab 4 baasmustrist, on erijuhtumite adekvaatseks kajastamiseks võimalik kasuta konstruktsioone "**sawSDL:and**" (erineva semantikaga andmed samas sisus – nt aadress sisaldab maja numbrit, tänava nime jms), "**sawSDL:xor**" (üksteist välistavad alternatiivse sisuga andmete tähendus – a'la eelnevalt vaadeldud isikukood\_registrikood) ja "**sawSDL:or**" (paralleelselt samaväärsete tähenduste kirjeldamiseks – nt sama sisu mitmes semantilises mudelis) semantilistes kirjeldustes. Kuna nende konstruktsioonide kasutamine semantilisel kirjeldamisel on keerukam, siis on soovitatav andmeteenuste andmestruktuuride kirjeldamisel nende struktuur ilmutatul kujul välja tuua.