Digital Archives Supporting Document Content Inference

Evgeny Cherkashin, Alexey Shigarov,
Viacheslav Paramonov, Andrey Mikhailov

V.M. Matrosov's Institute of System Dynamics and Control Theory SB RAS

CIS, MIPRO-42, 20-24 May 2019, Opatija, Croatia

Document authoring and storage

In most cases documents are created as a result of

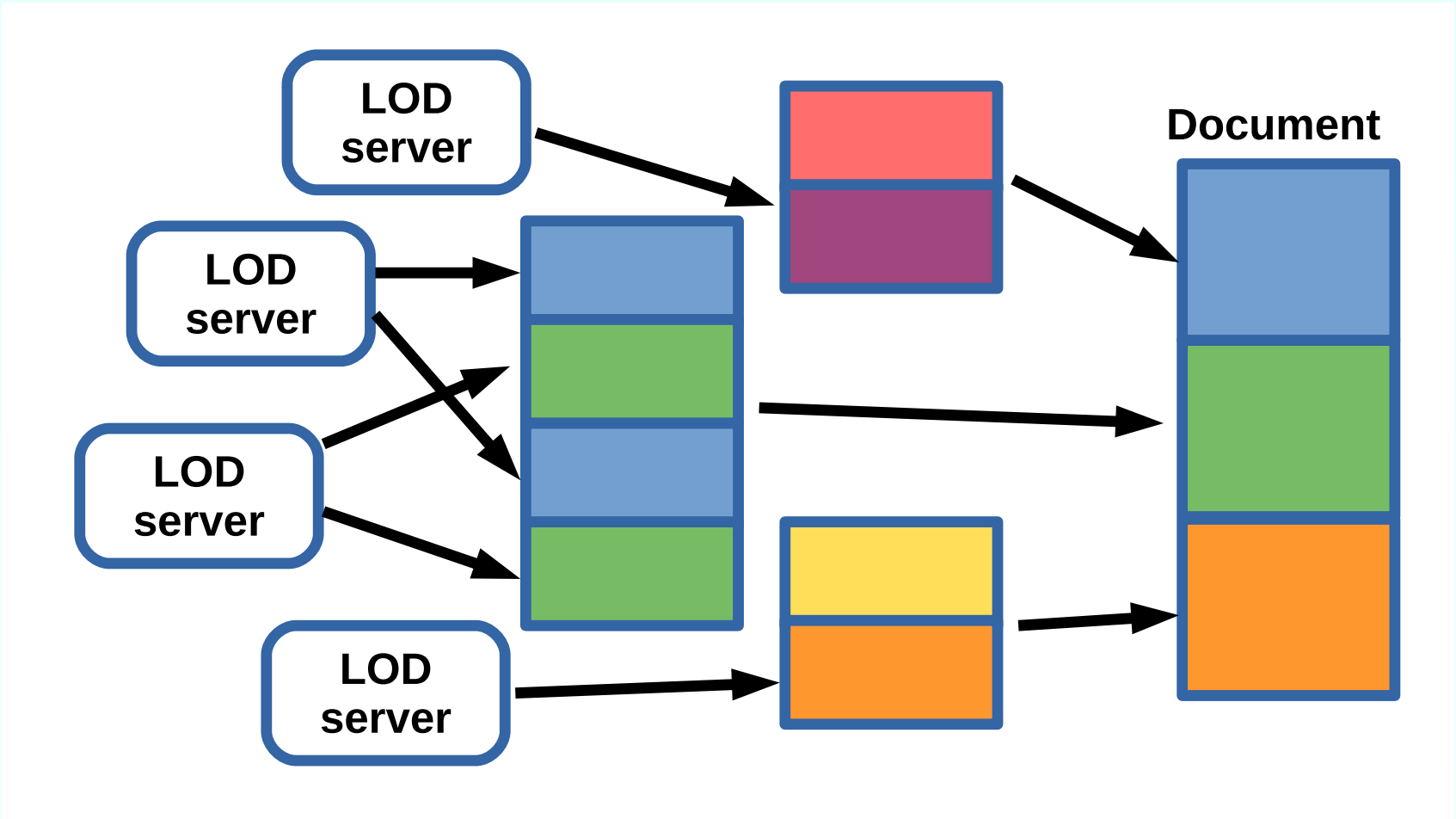
- creative activity of a person with a text processors (authoring);
- printing a digital copy or a data record in a database;
- aggregation operation over database records (report).

Then it is stored either as a physical paper and/or a digital document (PDF, DOCX, HTML).
Since 2000-th, Semantic Web and Linked Open Data (LOD) is being developed, allowing

- structural storage of data within published documents;
- processing stored data computationally;
- integration of data structures and data objects globally.

The ***aim of this research*** is to develop technologies, software and services allowing construction of digital archives supporting document data inclusion and inference from existing documents.

Structure of a document

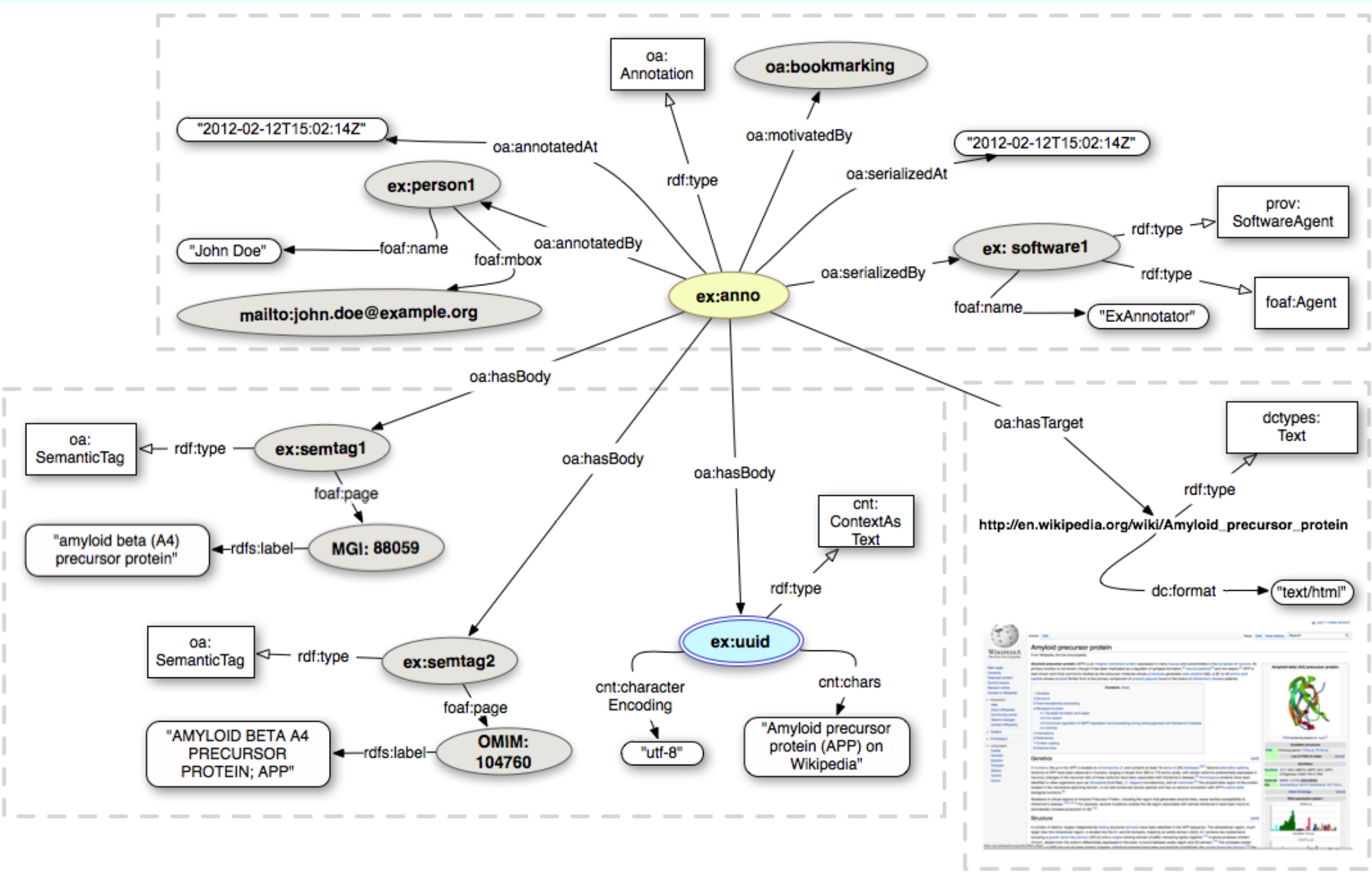


Linked Open Data, LOD

1. Information is published in Internet with open access license;
2. It is represented in a machine-readable form, e.g., Excel table instead of a bitmap picture;
3. An open format used, e.g., CSV instead of Excel;
4. The format is based on W3C recommended standards, allowing RDF and SPARQL reference;
5. Published data refer to objects, forming context.

Thus, applications publish data as relations of objects (entities).

Open Annotaiton (oa)

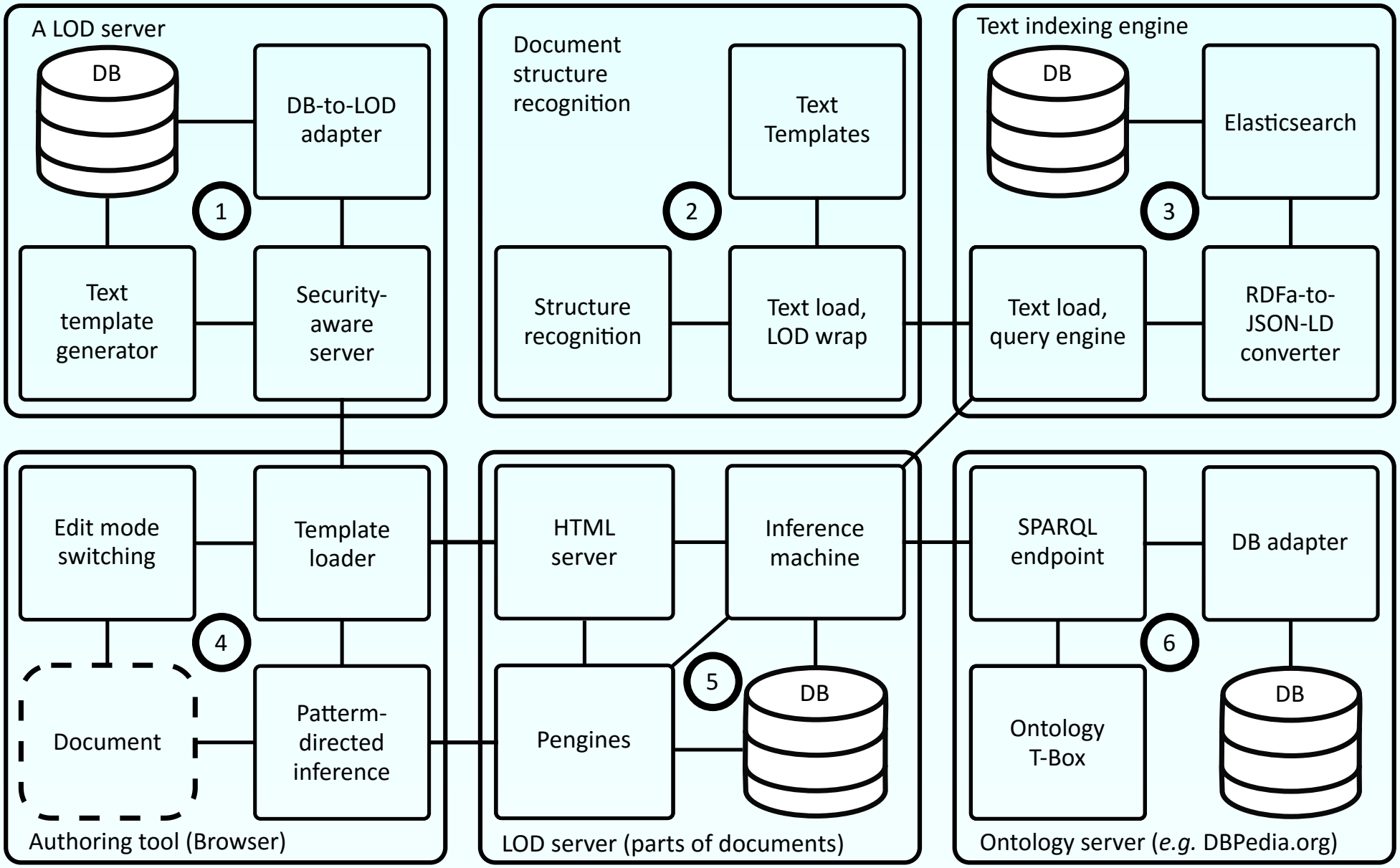


Representation

```
<html lang="ru" xmlns=http://www.w3.org/1999/xhtml
 xmlns:taa =http://irnok.net/engine/rdfa-manipulation
xml:lang="ru" metal:define-macro="page">
<head> . . . . </head>
<body prefix="rdf: http://www.w3.org/1999/...-ns# foaf: http://xmlns.com/foaf/...
imei: imei.html# course: https://irnok.net/college/plan/01..16-...\
%D0\%BA_PB-SM.plm.xml.xlsx-....2.3.1.html#"  resource="#post"
typeof="schema:CreativeWork sioc:Post prov:Entity">
<!- The application control panel ->

<main lang="ru" resource="#annotation" typeof="oa:Annotation" id="main-doc-cnt">
<div property="oa:hasTarget" resource="#course-work-prog"></div>
<article property="oa:hasBody" typeof="foaf:Document curr:WorkingProgram"
         resource="#course-work-program" id="main-document">
  <div  taa:content ="imei:title-page"></div>
  <div  taa:content ="imei:neg-UMK"></div>
  <section id="TOC" class="break-after"> <h2>Table of Contents</h2>
    <div id="tableOfContents"></div>
  </section>
  <section id="course-description" resource="#description"
           property="schema:hasPart" typeof="schema:CreativeWork">
    <div property="schema:hasPart" resource="#purpose"
         typeof="dc:Text cnt:ContentAsText" >
      <div property="cnt:chars" datatype="xsd:string">
        <h2 property="dc:title" datatype="xsd:string">
           Aims and objectives of the discipline (module)</h2>
        <p>The aim of teaching the discipline ...</p>
      </div>
   </div>
  . . . . . .
```

Architecture



Generated list of title page preambles

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Институт математики экономики и информатики

Кафедра информационных технологий

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Институт математики экономики и информатики

Кафедра алгебраических и информационных систем

УТВЕРЖДАЮ

Generated part of a study program

Учебный план специальности
01.03.02 Прикладная математика и информатика

1. Общие сведения учебного плана

Сведения по Учебному плану
Профиль подготовки: Математическое и компьютерное моделирование в технике и экономике, методы принятия решений
Сведения о кафедре, разработавшей Учебный план
Кафедра: Математического анализа и дифференциальных уравнений,
Факультет: ИМЭИ.
Сведения о специальности
Квалификация: Бакалавр
Форма обучения: очная
Программа подготовки: прикладн. бакалавриат
Руководители
Проректор по учебной работе: Не распознан
Начальник УМУ: А.И. Вокин
Директор: М.В. Фалалеев

2. Список компетенций

Дисциплина: Б1.В.ДВ.3.1. Технологии программирования

- способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2)
- способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-3)
- способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения (ПК-7)

3. Список курсов специальности

- Б1.Б.3 «Философия»

Imported time distribution for lecture, seminary, ...

загрузке;

- методиками экстремального и *agile*-программирования.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры	
		3	4
Аудиторные занятия (всего)	**108**	**33**	**75**
в том числе:			
Лекции	36		36
Практические занятия (ПЗ)			
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)	66	30	36
КСР	6	3	3
Самостоятельная работа (всего)	**45**	**39**	**6**

Complete document

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Институт математики экономики и информатики

Кафедра информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
_____
Директор ИМЭИ

"___" _____ 20___ г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.3.1. Технологии программирования

Направление подготовки:	**10.03.01 (090900) Информационная безопасность**
Направленность (профиль)	**- общий**
Квалификация (степень) выпускника	**- бакалавр**
Форма обучения	**- очная**

Иркутск 2016 г.

Согласовано с УМК факультета (института) _____

Протокол № ___ от "___" _____ 20___ г.

Председатель _____ (подпись)

Рекомендовано кафедрой: _____

Протокол № ___ от "___" _____ 20___ г.

Зав. кафедрой _____ (Ф.И.О.)

Содержание

1. Цели и задачи дисциплины (модуля)
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)
5. Содержание дисциплины (модуля)
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
10. Образовательные технологии
11. Оценочные средства (ОС)

1. Цели и задачи дисциплины (модуля)

Целю преподавания дисциплины «Технологии программирования» является освоение студентами практических навыков в области разработки программного обеспечения на основе современных подходов к проектированию сложных, гетерогенных, распределенных информационных систем. Развитие навыков системного мышления, необходимого для

Used ontologies

- Friend-of-a-friend (***foaf***) - agent information: individuals, legal entities, program agents.
- Provenance (***prov***) - references between documents.
- Dublin Core (***dc***) - edited annotation mark up.
- DBPedia resource (***dbr***) – references to instant objects and classes.
- Schema.org (***schema***) - Google, Yandex, Yahoo, *etc.* searchable objects, structural elements.
- The Bibliographic Ontology (***bibo***) - literature reference mark up.

Conclusion

A tools (components) for digital archive implementation, which allows to device information systems and document processing services with the following features:

- load LOD marked up document, extract, store in a graph and index RDF data;
- retrieve RDF data as triples or as a result of full-text search query;
- combine existing LOD data and its content in new documents dynamically with browser based context inference machine;
- use server-site inference machine (Prolog) to process RDF data upon request from browser's part of the system;
- convert created RDFa marked up HTML5 documents into Excel and Word formats.

Applications

- Document authoring automation;
- Context-depended editing;
- Self-organizing global document flows;
- Documents as data sources for information systems.

Thanks for Your attention!

https://github.com/eugeneai/papers-2019/raw/master/MIPRO/talk.pdf