**Концепция научно-исследовательского семинара**

**«Процессно-ориентированные информационные системы»**

*Аннотация*

Научно-исследовательский семинар «Процессно-ориентированные информационные системы» является одним из научно-исследовательских семинаров по выбору для студентов 3 и 4 курсов бакалавриата направления «Программная инженерия». Тематика семинара тесно связана с тематикой Научно-учебной лаборатории процессно-ориентированных информационных систем (НУЛ ПОИС) Факультета компьютерных наук и посвящена моделированию, анализу и совершенствованию процессов в информационных системах.

Актуальность темы семинара обусловлена тем, что большинство процессов современного общества функционируют при поддержке процессно-ориентированных информационных систем. Аренда автомобиля, бронирование авиабилета, покупка книги, подача налоговой декларации, перевод денег, получение кредита, запись на прием к врачу — примеры операций, которые выполняются при их поддержке.

Основное внимание на семинаре уделяется новому научному направлению, посвященному использованию *больших данных* в управлении и совершенствовании процессов в информационных системах и получившему название *Process Mining*. Стремительный рост вычислительных мощностей и огромный объем информации о вычислениях процессов в информационных системах, накапливаемый в журналах событий (логах), открывает новые возможности для анализа этих процессов. Эффективное использование данных, содержащихся в журналах событий, для обеспечения корректности, надежности и безопасности информационных систем, для повышения их производительности, а также для упрощения их эксплуатации и модернизации является важной научной проблемой, которой активно занимаются исследователи во всем мире. В то же время, компании уже активно используют методы *Process Mining* для повышения эффективности бизнес-процессов. В частности, об этом заявили такие отечественные лидеры по использованию новых информационных технологий, как ВТБ и Сбербанк [1,2]. Поэтому тематика семинара связана с актуальными научными исследованиями, которые очень быстро находят практическое применение.

1. Е. Титаренко. Process Mining: "глаз" для обеспечения порядка. <http://www.comnews.ru/digital-economy/content/109715>
2. Н. Ситников. Process Mining как универсальный путь к эффективности бизнес-процессов. <https://www.itweek.ru/idea/article/detail.php?ID=198242&param=rss>
3. *Основные задачи научно-исследовательского семинара.*

Работа в семинаре помогает студентам:

* познакомиться с новым актуальным наукоемким направлением в области разработки и сопровождения информационных систем;
* увидеть важность фундаментальных знаний, а также применения результатов новых фундаментальных исследований для решения актуальных прикладных задач;
* научиться практическому применению методов *Process Mining* на примере реальных прикладных задач;
* овладеть навыками использования знаний и умений из смежных областей, таких как *data mining*, машинное обучение, статистические методы, методы визуализации и др. для решения прикладных задач;
* совершенствовать навыки публичного представления результатов исследований;
* совершенствовать навыки ведения дискуссии и обсуждения проектных предложений.

1. *Порядок организации семинара*

Семинар проводится для студентов 3 и 4 курсов Департамента программной инженерии, большинство из них сочетают учебу с работой в софтверных компаниях. Многие студенты старших курсов думают, что для успешной карьеры им сейчас нужнее практические навыки, а не фундаментальные знания. Важно было заинтересовать студентов работой на семинаре, показать тесную связь между научными исследованиями и практикой в области информационных технологий. Поэтому было решено положить в основу работы семинара разбор и решение практических задач в области *Process Mining*, а именно, задач ежегодного международного конкурса по анализу реальных логов *Business Process Intelligence Challenge, BPIC (*<http://www.win.tue.nl/bpi/doku.php?id=2017:challenge>*)*.

Конкурс *BPIC* проводится с 2011 года в рамках Международного семинара по анализу бизнес-процессов (*[International Workshop on Business Process Intelligence 2017](http://www.win.tue.nl/bpi/doku.php?id=2017:start" \t "_blank))*. Бизнес-компании предоставляют в качестве конкурсного задания реальные анонимизированные логи и вопросы, на которые они хотят получить ответы. Решения подаются в виде исследовательских статей с ответами на поставленные вопросы, рекомендациями по улучшению бизнес-процессов и их обоснованием. Архив лучших решений за предыдущие годы выложен на сайте конкурса и общедоступен. Эти решения являются отличными *case studies* для овладения методами анализа процессов по журналам событий и применения результатов самых последних исследований в этой области.

Работа на семинаре была организована вокруг выложенных решений конкурса *BPIC*. Сначала студенты на семинаре изучили основные подходы и методы *Process Mining*, а также программные инструменты, используемые для анализа логов информационных систем. Основные инструменты, применяемые для анализа логов, это *Celonis* (<http://www.celonis.com/>), *Disco* (<http://www.fluxicon.com/products/>) и *ProM* (<http://www.promtools.org/>). Программные системы *Celonis* и *Disco* являются коммерческими, но производители дают студентам университетов бесплатную лицензию для их использования. Система *ProM* общедоступна.

Затем студенты были разбиты на группы по 3-4 человека, и каждая группа готовила доклад по одному из решений конкурса. Важным условием при этом было то, что студенты должны не просто разобрать и пересказать решение, но и повторить все описанные в решении преобразования данных и численные эксперименты. Для этого студенты использовали имеющиеся программные продукты, а также писали собственные программные приложения для обработки данных.

В последнем третьем модуле появилось новое задание конкурса, студенты организовали группу для участия в конкурсе, и несколько семинаров было посвящено обсуждению этого задания и подходов к его решению. Решение конкурсного задания должно использовать самые последние результаты и достижения исследований в области Process mining. Поэтому в программу семинара входят реферативные доклады по материалам новых публикаций в этой области, а также приглашенные доклады исследователей.

В 2016-17 учебном году уже после окончания работы семинара студенты инициативной группы полностью выполнили и оформили решение конкурсной задачи 2017 года, и отправили его на конкурс. По итогам конкурса команда заняла *первое место* в студенческой номинации конкурса (<https://cs.hse.ru/news/209627718.html>, <http://www.win.tue.nl/bpi/doku.php?id=2017:challenge>).

1. *Формы работы на семинаре*

Работа семинара организована в нескольких формах:

* Лекции руководителя семинара и доклады приглашенных докладчиков.
* Доклады студентов – участников семинара.
* Демонстрации программных средств и приложений.
* Обсуждения и дискуссии.

1. *План работы по модулям*

***В первом модуле*** проводятся лекции, доклады и презентации программных средств и приложений, которые знакомят студентов с основными понятиями, подходами, методами и инструментами для синтеза моделей процессов, их анализа и совершенствования.

Семинары ***второго модуля*** посвящены докладам студентов с разбором решений конкурса прошлых лет. Требуется, чтобы докладчики не просто пересказали решение, но выполнили все используемые в решении эксперименты и продемонстрировали их.

В ***третьем модуле*** продолжаются доклады студентов с разбором решений конкурса. После появления нового конкурсного задания проводятся обсуждения возможных подходов к его решению.

Также в течение всего времени работы семинара могут проводиться приглашенные доклады исследователей или практиков, работающих в области *Process Mining*.

1. *Схема организации семинара*

Общая схема организации НИС представлена в таблице. Реализация отдельных форм не обязательно полностью совпадает с границами соответствующих модулей, однако приоритет в каждом модуле отдается именно указанным формам.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **3-4 курс бакалавриата** | **Модули** | | |
| **I** | **II** | **III** |
|  | Введение в тематику семинара. Разбиение студентов на группы. Выбор решения (case study) для представления на семинаре. Обсуждения состояния дел в области Process Mining с участниками семинара. | Разбор решений BPI Challenge прошлых лет. | Разбор решений BPI Challenge прошлых лет. Обсуждение нового задания BPI Challenge. Подведение итогов семинара. |
| Формы НИС | Лекции руководителя семинара и приглашенных исследователей и практиков по теме научного семинара.  Демонстрация программных продуктов, применяемых для анализа процессов по журналам событий. | Презентации case studies в виде докладов и демонстраций участниками семинара.  Доклады приглашенных исследователей.  Обсуждение и совместное решение задач. | Презентации case studies в виде докладов и демонстраций участниками семинара.  Доклады приглашенных исследователей.  Обсуждение и совместное решение задач. |

1. *Формы отчетности (промежуточная/итоговая) студентов по семинару*

Текущий контроль знаний по НИС осуществляется путем оценки докладов, презентаций и активности в обсуждениях.

Итоговый контроль знаний осуществляется по результатам работы студента на семинаре в течение года. При необходимости проводится собеседование по теме семинара.

Дополнительные баллы даются за сдачу дистанционного курса “*Process Mining: Data in Action*” на *Coursera (*[*https://www.coursera.org/learn/process-mining*](https://www.coursera.org/learn/process-mining)*)*, а также за активное участие в подготовке решения для нового конкурса *BPI Challenge*.

1. *Руководство семинаром*

Руководит НИС профессор Департамента программной инженерии Факультета компьютерных наук НИУ ВШЭ, д.ф.-м.н. И.А. Ломазова.