



ПОЛИТЕХ
Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

Практический опыт разработки дистанционного курса

И.В. Шошмина, Ю.Г. Карпов

ishoshmina@dcn.icc.spbstu.ru

karpov@dcn.icc.spbstu.ru

Новые технологии – НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Stanford | ONLINE

KHANACADEMY



UDACITY

Coursera

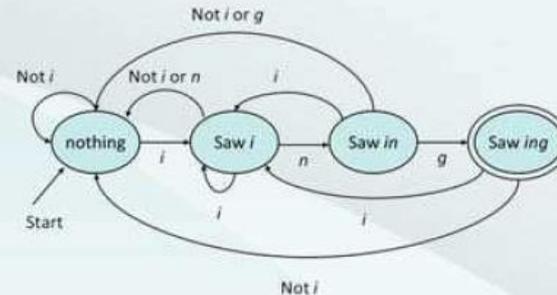
- Coursera, 2012,
“Automata Theory”
by Jeffrey Ullman (Stanford)

Automata

Statement of Accomplishment

Login ID: ishoshmina@gmail.com

Name: Irina Shoshmina



Congratulations! You have successfully completed the free online offering of Automata, offered



ПОЛИТЕХ
Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

И вот она ВОЗМОЖНОСТЬ

- 2015, СПбПУ объявил конкурс на подготовку дистанционных курсов на национальной образовательной платформе openedu.ru
- Курс “Математическая логика” выиграл в этом конкурсе (профессор Юрий Глебович Карпов, ИКНТ)

The screenshot shows the 'Каталог курсов' (Course Catalog) page on the Openedu.ru platform. At the top, there is a search bar with the text 'Найдите интересные курсы' and a magnifying glass icon. Below the search bar, there is a large white banner with the text 'Открытое образование' (Open Education) on the left, 'Курсы ведущих вузов России для каждого без ограничений' (Courses of leading universities of Russia for everyone without restrictions) in the center, and a blue button labeled 'Случайный курс' (Random course) on the right. Below the banner, there is a text line: 'Сейчас доступно 167 курсов по [разным направлениям подготовки](#)'. At the bottom, there are three course cards: the first one has a blue background with a network diagram and the word 'Product'; the second one has a blue background with a blue robot head; the third one has a green background with a magnifying glass.

Новые технологии – новые проблемы?

- Автоматическая подача материала слушателям
- Автоматическая проверка заданий
- Автоматическое оценивание
- Удаленное общение
- Длительность курса – 10 недель
- Открытая запись
 - любой может обучаться на платформе
- Огромная аудитория
 - например, 5000 слушателей на курсе



Разнообразие образовательного материала

- Поддержка образовательного процесса производится средствами платформы [openedu.ru](https://www.openedu.ru)
 - edX (<https://www.edx.org/>)

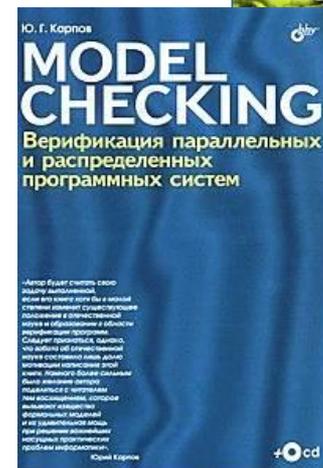
- Видео-лекции
- Презентации
- Задачи с автоматической проверкой
- Конспект



ПОЛИТЕХ
Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

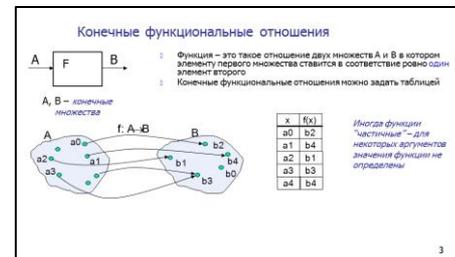
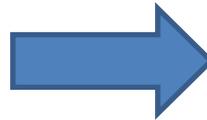
Из чего мы делали дистанционный курс “Математическая логика”

- 17-недельный университетский курс
- читался более 20 лет
- опытный лектор (> 50 лет)
- опытный ассистент (> 20 лет)
- ежегодный поток – 100–120 человек
- 17 презентаций (Power Point, 60 слайдов в каждой презентации)
- задачник (> 200 задач)
- экзаменационные билеты (25 штук, 6 задач в каждом)
- авторские книги по курсу “Теория автоматов”, “Model checking”



Презентации -> презентации (и что тут сложного?)

- Требования заказчика:
 - Разбить курс на еженедельные модули
 - Общая длительность курса 10 недель
 - В каждом модуле должно быть несколько разделов
 - Презентации должны быть в формате 16:9 (а не 4:3)



- В результате:
 - Уточнена структура курса от тем до разделов
 - Количество презентаций стало 47
 - Потрачено около 370 часов на переработку (около 2.5 месяцев)

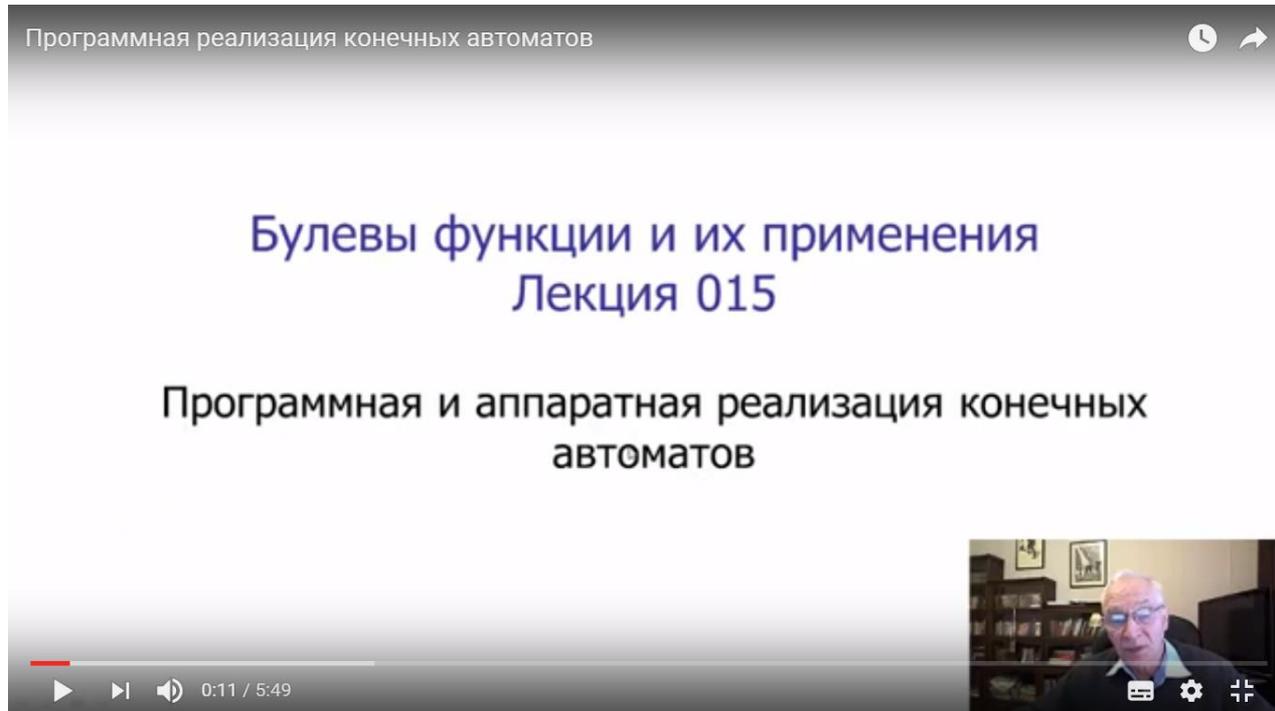


Опыт устных лекций -> запись видео лекций

- Решение:
 - Запись полных лекций
 - Стиль видео “говорящая голова”
 - Чтобы легко можно было редактировать
 - Длительность ролика 3 – 15 минут
 - Для удобства скачивания, для рендеринга
 - Формат ролика – mp4
 - Ролики хранятся на сайте платформы openedu.ru, youtube.com
 - Структура ролика
 - заставка СПбПУ, заставка лекции, собственно лекция
- Технические средства:
 - 2 экземпляра Camtasia 8.1
 - 2 экземпляра MS Office 12
 - Видео-камера
 - Микрофон-петличка



Видео лекции



- Запись, редактирование видео и аудио материала, рендеринг производились самостоятельно
- Даже опытному лектору видео запись дается нелегко
- Видео ролики записывались 5 месяцев



Запись видео лекций

В результате:

- Структура курсов уточнена до подразделов (196 роликов)
- Начальная длительность видео материала 48 часов
- Окончательная длительность видео материала 24 часа
- Для обработки и хранения видео требуется сервер с возможностью архивирования и дублирования
 - объем видео архива достигал 1 ТВ
- Операции с видео очень затратны
 - Загрузка видео на youtube – 46 часов загрузки и ввода данных
 - Загрузка видео на портал – 24 часа загрузки



Задачник -> задачи

Решение:

- задачи с выбором одного ответа из заданного множества
- задачи с выбором нескольких правильных ответов из заданного множества
- задачи с выбором из фиксированного списка

Технические средства

- язык для ввода математических символов MathJax (на платформе openedu.ru)
- среда для ввода задач на платформе openedu.ru

<p>Дано выражение от двоичных переменных
$$\left((a \equiv b \vee c) \rightarrow d \wedge a \oplus c \oplus b \wedge d \wedge c \vee d \vee a \right)$$
</p>



Конструкция задачи

- Вопрос в задаче ставится так, чтобы правильный ответ был множеством
- При этом множество правильных ответов должно быть в несколько раз меньше множества возможных ответов (хотя бы в 4 раза)
- На платформу вводятся множество правильных ответов и множество неправильных ответов
- Выбор правильного и неправильных ответов пользователю осуществляется платформой случайно

Задача 1

Дано выражение от двоичных переменных $a \equiv b \vee c \rightarrow d \wedge a \oplus c \oplus b \wedge d \wedge c \vee d \vee a$

Какие из приведенных выражений являются подформулами данного выражения?

$(b \wedge d) \wedge c \vee d$

$c \vee (d \vee a)$



Задачи

В результате:

- Составлено около 50 задач
- Задачи из задачника требуют значительной переработки для автоматического оценивания
- Ввод одной задачи может занимать значительное время (8-13 часов)
- Каждая задача на платформе может быть использована для составления серии подобных задач



Оценивание десятков -> оценивание тысяч

- Для домашних заданий задачи объединены по несколько штук
 - в домашнем задании рекомендуется иметь не менее 10 задач
- Каждую неделю выходит по 1 домашнему заданию
 - Домашнее задание одинаково для всех
- Слушателю предоставляется бесконечное количество попыток решения домашнего задания
 - Выбирается лучшая попытка
 - Но! Срок сдачи домашнего задания фиксированный – 2 недели
- В каждой новой попытке платформа случайно выбирает ответы для каждой задачи домашнего задания
 - Если слушатель действительно решил задачу, то он легко найдет правильный ответ. Если он угадал решение, то в новой попытке этот правильный ответ может и не попасться



Оценивание тысяч. Экзамен

- Экзамен построен по тому же принципу, что и домашние задания
 - Но! Попытка сдачи экзамена 1
 - При сдаче экзамена не показывается был ли ответ на конкретную задачу правильным
 - Ограничено время сдачи экзамена – 2 часа
- В экзамене сейчас 12 задач
- На текущий момент: 40% финальной оценки составляет оценка за домашние задания, 60% - оценка за экзамен



Оценивание тысяч. Результаты обучения

- Есть 2 категории слушателей:
 - Свободные
 - Студенты СПбПУ, для которых курс является обязательным

Эти категории существенно отличаются по
мотивации

Изначально курс строился для свободных
слушателей

Результаты этих категорий необходимо
анализировать отдельно



Результаты обучения свободных слушателей

- 10% отписываются от курса до его завершения
- 0.5% не способны сдать домашнее задание в срок
- $\leq 5\%$ хотя бы раз делают домашнее задание с оценкой выше 0
- $\leq 3\%$ делают домашнее задание с оценкой, позволяющей допустить их к экзамену
- $\leq 0.2\%$ успешно проходят курс



Результаты обучения слушателей СПБПУ

- 1% не записывается на курс, несмотря на требование администрации
- 5% не способны сдать домашнее задание в срок
- 98% хотя бы раз делают домашнее задание с оценкой выше 0
- 95% делают домашнее задание с оценкой, позволяющей допустить их к экзамену
- У 5% слушателей проявляются технические проблемы при сдаче экзамена
- 30% успешно проходят курс

При этом распространено списывание, обман, взломы и прочее

Элементы курса, которых нет при локальном обучении

- Описание курса на сайте <https://openedu.ru/course/spbstu/MATLOG/>
– Находится в открытом и постоянном доступе

Открытое
образование

 Каталог курсов

Найдите интересные курсы



Целью освоения учебной дисциплины "Математическая логика" является формирование представлений о классической логике и применение ее в информатике.

[О курсе](#)

[Формат](#)

[Информационные ресурсы](#)

[Требования](#)

[Программа курса](#)

[Результаты обучения](#)

[Формируемые компетенции](#)

[Направления подготовки](#)

О курсе

Технологии в информатике меняются очень быстро. Инженер-программист должен осваивать новые информационные технологии каждые 2-5 лет. Однако при этом концептуальные, базисные теоретические основы информационных технологий остаются

Поделиться



13 недель

длительность курса



6 часов в неделю

понадобится для освоения



3 зачётных единицы

для зачета в своем вузе



ПОЛИТЕХ
Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

Видео презентация курса

Математическая логика



[Подписаться на новости курса](#)



Логотип курса

Мир моделей математической логики

F1: $K(x)$

F2: $\neg L(x) \Rightarrow (\forall x: K(x)) L(x)$

F3: $L(x) \Rightarrow \neg(\forall x: K(x)) L(x)$

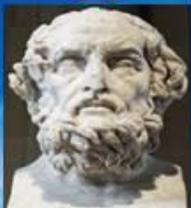


R: $L(x) \& (\exists x: K(x)) \neg L(x)$

Абстракция

Интерпретация

Критянин
Эпименид



Эпименид лжец
То, что он сказал –
ложь: есть и правдивые
критяне

Реальный мир



Расписание курса

- При локальном обучении преподаватель может гибко поменять объем той или иной темы
- В дистанционном курсе материалы выходят раз в неделю, в заданное время, в одинаковом объеме
 - Поэтому возрастает значение планирования во время разработки курса

Дата начала курса: дек. 12, 2015 at 09:00 UTC

▼ Мотивация изучения математической лог...



✓ Выпущено: дек. 12, 2015 at 09:00 UTC

▶ Что такое математическая логика? (22:32)



✓ Выпущено: дек. 12, 2015 at 09:00 UTC

▶ Мотивация (24:29)



✓ Выпущено: дек. 12, 2015 at 09:00 UTC

▶ Конспект "Формальные модели и реальные явле...



✓ Выпущено: дек. 12, 2015 at 09:00 UTC



“Задайте мне вопросы” или форум курса

- Культурный, интеллектуальный и прочие уровни слушателей чрезвычайно разнообразны

вещаете вы не бог весть что - преподаваемый предмет не является объектом авторского права, он является общечеловеческой ценностью, которая отражена в любом учебнике по матлогике в открытом доступе, и что и от чего вы его защищаете, не совсем понятно. от того, что кто-то скопирует курс и станет читать такой же? ну, методику можно и при просмотре лекций в интернете понять. кроме того, на ваш курс может записаться любой человек, то есть, вы уже свободно

Здравствуйте! В оглавлении в пунктах содержащих в себе видео в скобках указано время, но оно не соответствует длительности видео которое содержит в себе этот раздел. Пример на картинке ниже (в оглавлении указано 31:53 а продолжительность видео 5:40).

Модуль 1. Булевы функции

Содержание модуля 1 (1:22:09)

Лекция 1а. Двоичные функции как конечные функциональные преобразователи (19:00)

Лекция 1б. Двоичные функции и логические формулы (31:16)

Лекция 1с. Основная теорема теории двоичных функций (31:53)

Добавить в закладки

Переход между разными формами представления двоичных функций (5:41)



ПОЛИТЕХ
Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

“Поставьте мне оценку в зачетку” или Сертификаты

- Выдача сертификатов на данный момент слабо автоматизирована и сопровождается техническими проблемами



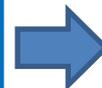


Возвращаясь к началу. Рекомендуемый/идеальный цикл разработки

Структура курса с
точностью до
подразделов, с
синхронизированной
длительностью
видеоматериалов



Структура задач с
раскладкой по
домашним заданиям
и экзаменам, с
балансировкой
сложности



Изменение лекций с
учетом измененной
структуры курса, с
включением решений
получившихся типов
задач



Видео запись лекций

Составление
конспекта

Составление
домашних заданий и
экзамена

Подготовка
дополнительных
материалов курса

Запуск



ОТЗЫВЫ

- “Спасибо Вам большое за помощь и курс. Я сдал экзамен. Правда с одной ошибкой. Очень рад сдаче! Курс для меня показался тяжёлым в основном из-за большого объёма абсолютно новой для меня информации в короткое время. Информацию воспринимать иногда было нелегко. Общее впечатление от курса превосходное. Планирую поступать к вам в Политех на заочку, поэтому и записался на курс.”
 - “Занимаюсь аналитикой в ИТ компании. Как только появлялась трудная задача, мне приходилось прибегать к услугам матерых математиков-логиков, чтобы они помогли мне с выбором того или иного решения. Но в одном направлении я так и не нашел спецов - в описании активности предприятия. Все нотации, известные мне, не подходят с самых первых же посылок. Поэтому пришлось осваивать инструмент матлогики самостоятельно. И я не пожалел! Уже с самого начала курса такая возможность, как минимизация высказываний, меня просто поразила!”
- “И вам спасибо (за курс). Я, записываясь на этот курс, даже не подозревал, во что это выльется. Если бы я заранее знал объем курса, то не факт, что решился бы на это. Я получил столько новой интересной информации!”



ПОЛИТЕХ
Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

Отзывы

Математическая логика - СпбГПУ & "Открытое Образование"

April 8th, 2016

Заценила тут на досуге нашу новую отечественную курсоплатформу "Открытое Образование". От платформы у меня остались смешанные чувства, а вот курс очень и очень понравился. Я вот так скажу - лично для меня то, что там преподаётся, вошло в список "must-have для любого программиста" вместе с "Алгоритмами" от Стэнфордского университета и "Языками программирования" от университета Вашингтона. Да, в данном случае это скорее "для любого *русскоязычного* программиста" - но всё же, очень и очень круто сделано. И лично у меня получилось как-то так:





ПОЛИТЕХ
Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

Спасибо за внимание

Шошмина Ирина Владимировна

ishoshmina@dcn.icc.spbstu.ru