

---

**Web-приложение для проведения  
контрольных и практических работ по  
программированию с автоматической  
генерацией заданий**

**Чернышов Лев Николаевич,  
Финансовый университет при  
правительстве РФ**

**Махлай Владимир Сергеевич,  
Московский авиационный институт**

# Формы компьютерного тестирования

Компьютерное представление вариантов бланкового теста с фиксированным набором заданий

Подбор для динамически генерируемого варианта практических заданий из банка существующих задач

Динамический синтез условий заданий и ответов во время выполнения работы по имеющейся базе знаний и параметрам практического занятия и генератора задач

Компьютерное адаптивное тестирование

## Актуальность рассматриваемой тематики

Необходимость непрерывного обновления и ротации содержания занятий

Потребность в частых интерактивных формах обратной связи с обучающимися

Автоматизация процесса приема практических работ

Борьба со списыванием и шаблонностью вариантов заданий

Организационные вопросы, связанные с большим количеством студентов и объективным учетом их успеваемости

# Параметризация условий заданий (Функциональное программирование)

- 1. Выделить из списка все (положительные|отрицательные|ненулевые) числа
- 2. Изменить знак каждого (второго|третьего|четвертого) (положительного|отрицательного) элемента списка
- 3. Проверить, является ли список (упорядоченным|возрастающим|убывающим)
- 4. Найти группу из (трех|четырёх|пяти) одинаковых чисел, расположенных (рядом|через одно)
- 5. Вставить 0 перед каждым (отрицательным|положительным) числом
- 6. Выделить из списка (возрастающую|убывающую) подпоследовательность
- 7. Выделить из списка первые  $n$  элементов, которые (меньше|больше) заданного числа
- 8. Найти в списке (первый|второй|третий) элемент, который равен (сумме|произведению|разности) соседних
- 9. Определить, является ли список (арифметической|геометрической) прогрессией
- 10. Удалить все числа, превышающее ( $k:1..10$ |заданное число)

# Генерация объекта задания (Специальные разделы программирования)

**Регулярные грамматики и конечные автоматы.**  
Изучение. Студент 9 Ляпина Светлана

1. Выбрать грамматику ('Р-грамматика')
2. Произвести вывод цепочки ('Вывод', выбирая)
2. Проверить допустимость цепочки для ДКА ('Допуск', ввод цепочки, 'Цепочка', 'Такт',...)
3. Проанализировать приведение, таблицу пер

Вывод

Допуск  Такт

достижимые STV непустые TVYSWZ

Р-грамматика    Приведенная РГ    Т.переходов    М.смежности    Транз.замыкание

1	S=0S	1	=>	S=0S
2	S=1T	2	=>	S=1T
3	S=1V	3	=>	S=1V
4	T=0	4	=>	T=0
5	T=1	5	=>	T=1
6	U=1U	6	=>	V=1
7	V=1			
8	W=0V			
9	W=1T			
10	Y=0			
...				

	0	1
S	S	TV
T	-	-
V	-	-

	S	T	V	-
S	1	1	1	
T				1
V				1
-				

	S	T	V	-
S	1	1	1	1
T	0	0	0	1
V	0	0	0	1
-	0	0	0	0

# Генерация БД

## по параметризованым описаниям

Закреть окно

БД db\_04.

Выполнение SQL-запроса Выбрать вкладчиков с окладом более 30000

```
SELECT ID_Client, Surname, Name, Salary FROM client WHERE Salary > 30000;
```

**РЕЗУЛЬТАТ:**

ID_Client	Surname	Name	Salary
1	Сидоров	Иван	100000
2	Иванов	Сергей	40000

Bank

Client

ID	Name	Status	ID_Client	Surname	Name	Job	Salary
1	Сбербанк	Активно	1	Сидоров	Иван	Босс	100000
2	Сити-банк	Активно	2	Иванов	Сергей	Секретарь	40000
3	ВТБ 24	Неактивно	3	Азимова	Мария	Слесарь	10000
4	Финка-банк	Неактивно	4	Помидорова	Ксения	Угонщик	5000

Deposit

ID_Deposit	ID_Client	ID_Bank	Type	Summ
1	1	1	Платиновый	1000000
2	2	1	Золотой	100000
3	3	4	Серебряный	10000

# Постановка задачи



# Существующие решения



<http://irenproject.ru>

- Бесплатность
- Подробная статистика
- Архивирование результатов

<http://sunrav.ru>

- Адаптивное тестирование
- Разбиение занятия на составные части
- Банк задач

<https://moodle.org>

- Множество типов вопросов
- Гибкие параметры настройки
- Расширяемость сторонними модулями

# Общая схема работы генератора практических заданий



# Концептуальные схемы практических занятий



Создание преподавателем практического занятия – конфигурирование параметров



Создание уникального варианта с учетом параметров конфигурирования и встроенных шаблонов



Вывод пользователю сформированного варианта практического задания



Выполнение студентом практического задания



Проверка ответов пользователя



Печать результатов

Типы практических занятий

Теоретические задания

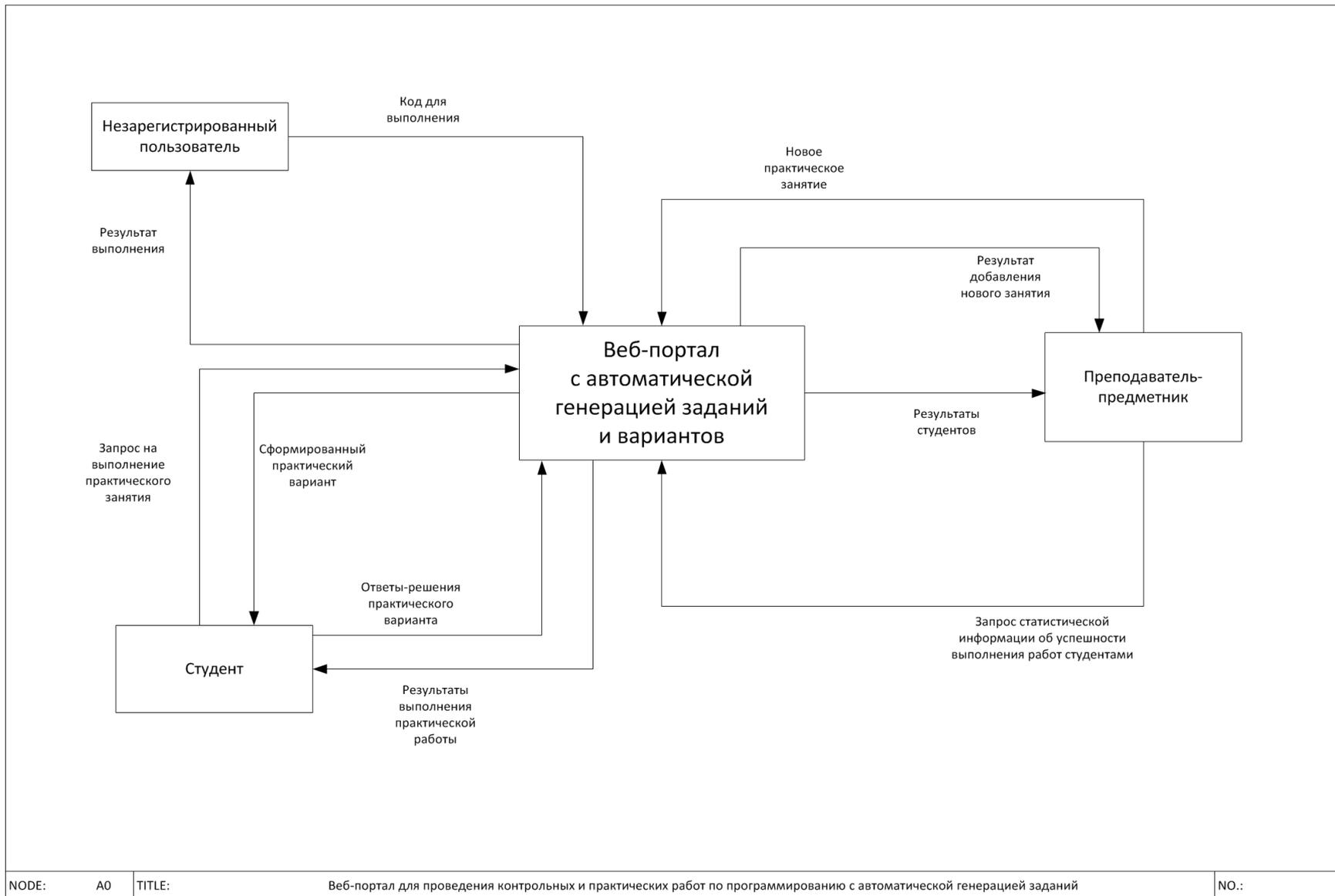
Работа с кодом

Задачи с матрицами

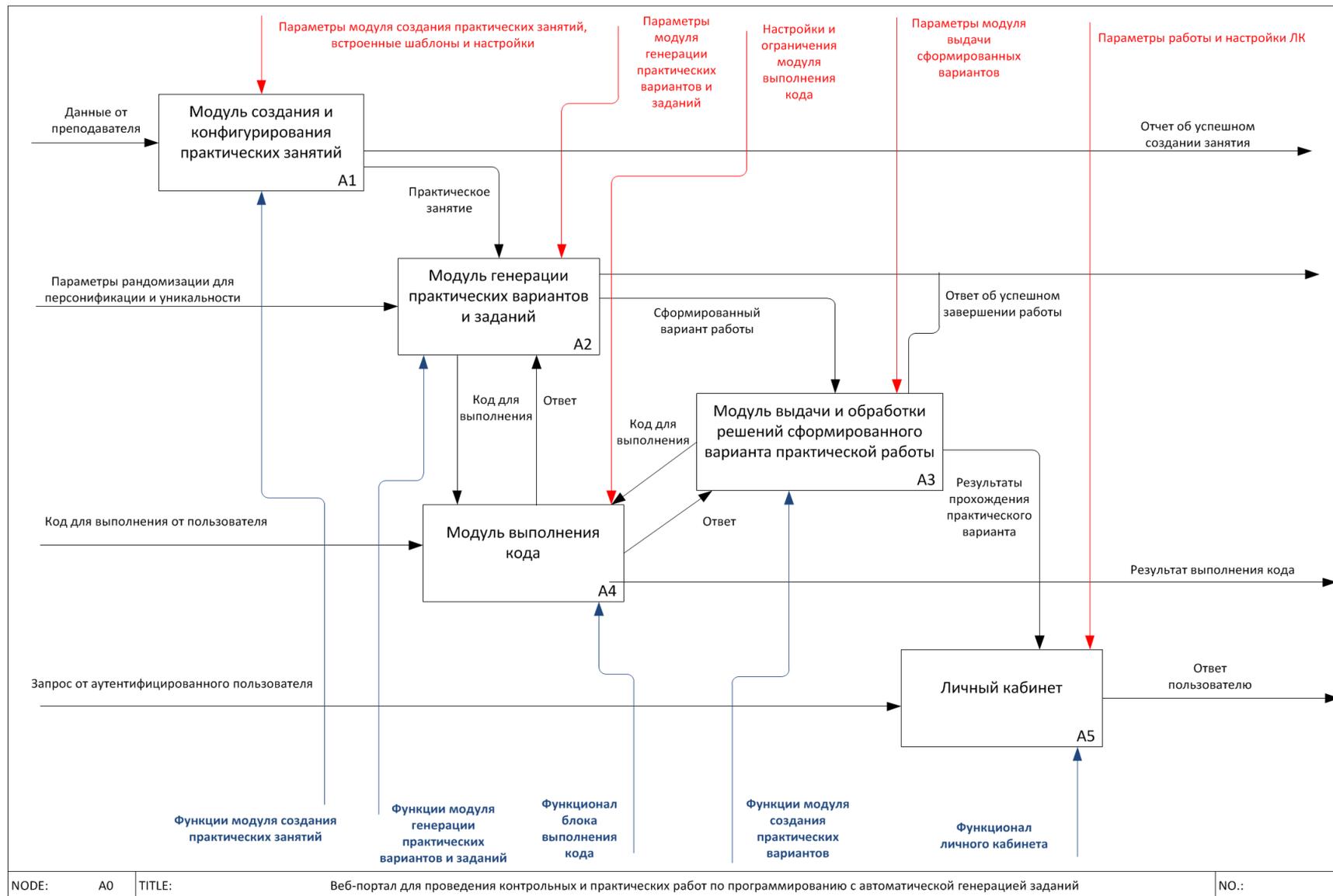
SQL-задачи

...

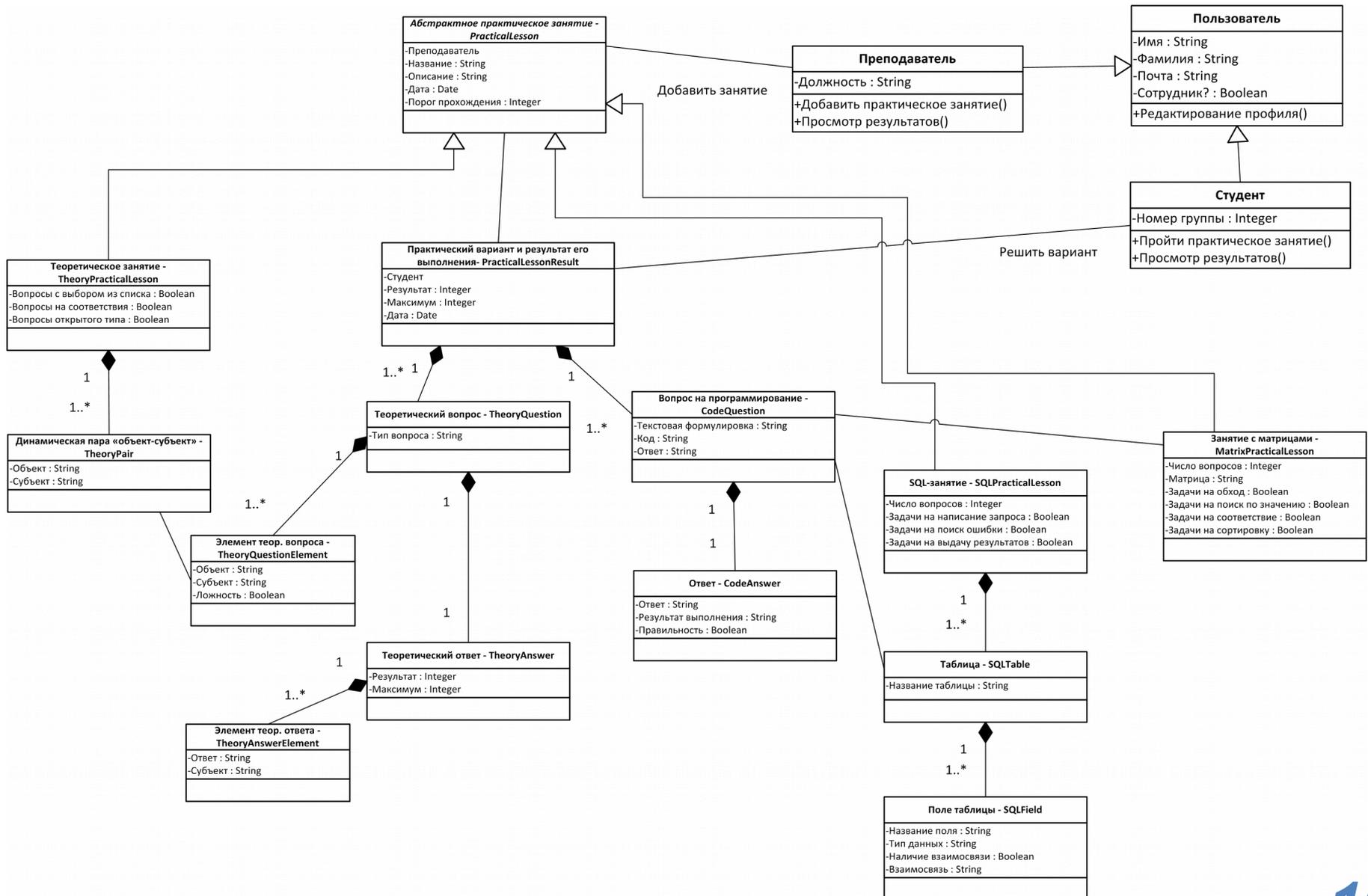
# Контекстный уровень диаграммы в нотации DFD



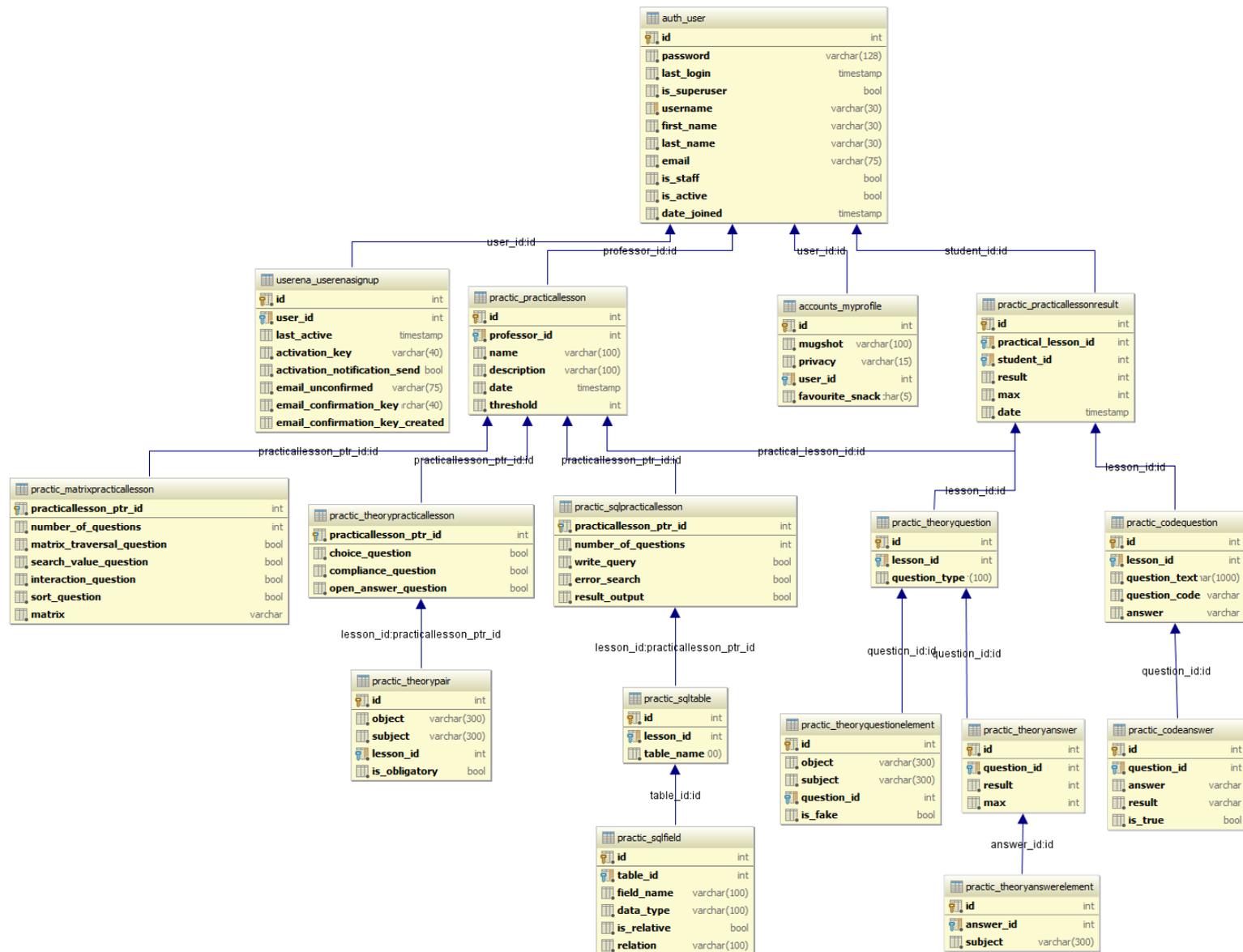
# Уровень системы приложения в нотации IDEF0



# Практическая часть – диаграмма классов



# Основные таблицы в базе данных



# Программная реализация – добавление занятий

## Создание практического занятия

### Введите параметры занятия

Название занятия: Теоретическое заня

Описание: Задания по информ

Порог прохождения: 100

Вопросы с выбором ответа из списка:

Вопросы на соответствие:

Вопросы с открытым ответом:

### Введите содержание вопросов

Объект Субъект  
Информатика - оценки информации

[Удалить](#)  
Информация - сведения (сообщени

[Удалить](#)  
Алгоритм - набор инструкций, о

[Удалить](#)  
Машинное обучение - обширный подраздел

[Удалить](#)

[Удалить](#)  
[Добавить](#)

Сохранить

## Создание практического занятия

### Введите параметры занятия

Название занятия: Занятие с таблицами

Описание: Проверка знаний по

Порог прохождения: 100

Количество вопросов: 5

Задачи на написание запроса:

Задачи на поиск ошибки в запросе:

Задачи на выдачу результата по запросу:

### Постройте структуру таблицы

Название таблицы: Покупатель

Название	Тип данных	Связь с полем другой таблицы	
Имя	String	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <a href="#">Удалить</a>
Телефон	Integer	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <a href="#">Удалить</a>
Возраст	Integer	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/> <a href="#">Удалить</a>
Магазин	String	<input checked="" type="checkbox"/>	Магазин.Название <a href="#">Удалить</a>

[Добавить](#)

Добавить еще таблицу

Сохранить практическое занятие

# Выполнение сформированного варианта по теории

[Главная](#)

[Работа с кодом](#)

[Выполнение практических заданий](#)

[Практический раздел](#)

[Личный кабинет](#)

Навигация по сайту: [Главная](#)

## Теоретическое занятие по информатике

База данных:

- совокупность данных, хранимых в соответствии со схемой данных, манипулирование которыми выполняют в соответствии с правилами средств моделирования данных
- наука о методах и процессах сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и оценки информации
- сведения (сообщения, данные), независимо от формы их представления
- набор инструкций, описывающих порядок действий исполнителя для достижения результата решения задачи за конечное число действий

Установите соответствие между элементами:

Информация	<input type="text"/>	область компьютерной науки (информатики), специализирующаяся на моделировании интеллектуальных и сенсорных способностей человека с помощью вычислительных устройств
Алгоритм	<input type="text"/>	набор инструкций, описывающих порядок действий исполнителя для достижения результата решения задачи за конечное число действий
Искусственный интеллект	<input type="text"/>	сведения (сообщения, данные), независимо от формы их представления

обширный подраздел искусственного интеллекта, изучающий методы построения моделей, способных обучаться, и алгоритмов для их построения и обучения. Различают два типа обучения:

Криптография:

- наука о методах обеспечения конфиденциальности
- совокупность данных, хранимых в соответствии со схемой данных, манипулирование которыми выполняют в соответствии с правилами средств моделирования данных
- наука о методах и процессах сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и оценки информации
- область компьютерной науки (информатики), специализирующаяся на моделировании интеллектуальных и сенсорных способностей человека с помощью вычислительных устройств

наука о методах и процессах сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и оценки информации:

# Выполнение сформированного варианта по программированию

## Занятие с матрицами

Напишите программу для поиска значения и координат минимального элемента в матрице( В виде списка [значение, номер строки, номер столбца], Первое вхождение)

```
1 matrix=[[-9, -2, -3, 4, 3, -7, 7, 16, -10, 26, 45, 46, 31, 46, 47, -9, 28, -1, -8, 2], [38, 10, 32, -5, -8, 43, 14, 35, 1, 26, -6, 38, 34  
2
```

## Занятие с таблицами

Название таблицы: Товар

Наименование	Стоимость	Особые_условия_хранения	Магазин (Магазин.Название)
Хлеб	23	False	Московские бублики
Бублики	35	None	Московские бублики
Кефир	70	True	Московские бублики
Рыба	170	True	Продуктовый супермаркет
Молоко	18	None	Продуктовый супермаркет
Вода питьевая	98	None	Продуктовый супермаркет
Яйца	83	True	Круглосуточное веселье
Спички	6	None	Круглосуточное веселье
Бумажные полотенца	10	None	Круглосуточное веселье
Чай	15	None	Круглосуточное веселье

Название таблицы: Город

Название	Индекс
Санкт-Петербург	197720
Москва	123182

Название таблицы: Магазин

Название	Телефон	Длительность_работы	Город (Город.Название)
Московские бублики	55577723	12	Москва
Продуктовый супермаркет	312457	8	Москва
Круглосуточное веселье	908712	24	Санкт-Петербург

Выведите поля Индекс Телефон Наименование Где значение поля Город.Индекс меньше 10 Магазин.Телефон больше 11 Товар.Наименование содержит в себе e

1

# Результаты выполнения теоретического варианта

[Главная](#)[Работа с кодом](#)[Выполнение практических заданий](#)[Личный кабинет](#)

Навигация по сайту: [Главная](#)

## Результат практического занятия "Теоретическое занятие по информатике"

Дата: 10 января 2015 г. 13:16:51

Ваш ответ	Правильный ответ	
наука о методах обеспечения конфиденциальности	наука о методах и процессах сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и оценки информации	
область компьютерной науки (информатики), специализирующаяся на моделировании интеллектуальных и сенсорных способностей человека с помощью вычислительных устройств набор инструкций, описывающих порядок действий исполнителя для достижения результата решения задачи за конечное число действий совокупность данных, хранимых в соответствии со схемой данных, манипулирование которыми выполняют в соответствии с правилами средств моделирования данных	совокупность данных, хранимых в соответствии со схемой данных, манипулирование которыми выполняют в соответствии с правилами средств моделирования данных набор инструкций, описывающих порядок действий исполнителя для достижения результата решения задачи за конечное число действий область компьютерной науки (информатики), специализирующаяся на моделировании интеллектуальных и сенсорных способностей человека с помощью вычислительных устройств	 3/3
криптография	Криптография	 3/3
сведения (сообщения, данные), независимо от формы их представления	сведения (сообщения, данные), независимо от формы их представления	 2/2
машинное обучение	Машинное обучение	 3/3

Всего:11/13

## Процесс разработки преподавателем практических заданий

Анализ теоретического материала, используемого для дальнейшего контроля

Выделение в нем ключевых понятий, входящих в область контроля

Составление практических заданий для проверки усвоения каждого из выделенных понятий

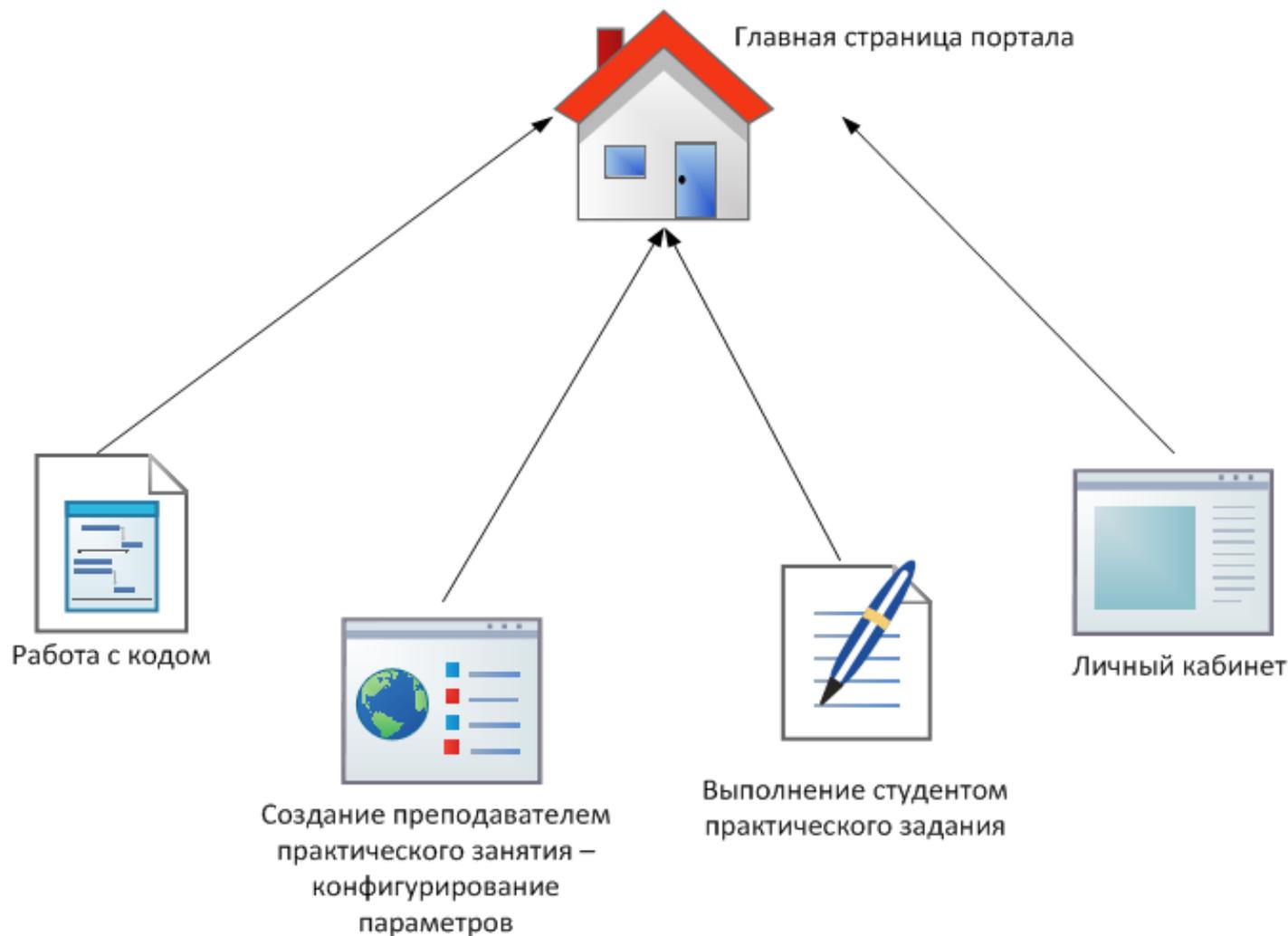
Компоновка индивидуального варианта для каждого из обучающихся

Составление бланка ответов, позволяющего формализовать обратную связь от студентов

Экспериментальная проверка и анализ результатов с целью предварительной оценки качества заданий

Корректировка и модификация содержательной части заданий

# Структура разрабатываемого решения

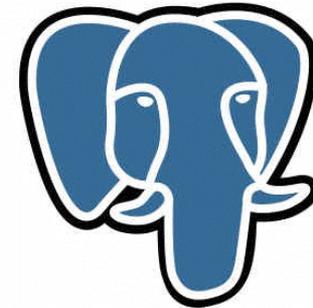


# Программная реализация веб-портала



# django

PostgreSQL



# Генерация теоретических заданий

Организация  
закольцованного  
списка типов  
вопросов

Перемешивание  
и проход по списку  
элементов типа  
«объект-субъект»

Определение типа  
вопроса

Выбор одного или  
нескольких  
элементов-пар в  
зависимости  
от вопроса

Конструирование  
задания  
с перемешиванием  
составных частей

Сохранение вопроса  
и его частей в базе

# Генерация заданий на матрицы

Организация  
закольцованного списка  
типов вопросов

Создание матрицы  
случайного размера,  
заполнение  
ее случайными  
элементами

Запуск цикла  
по количеству вопросов

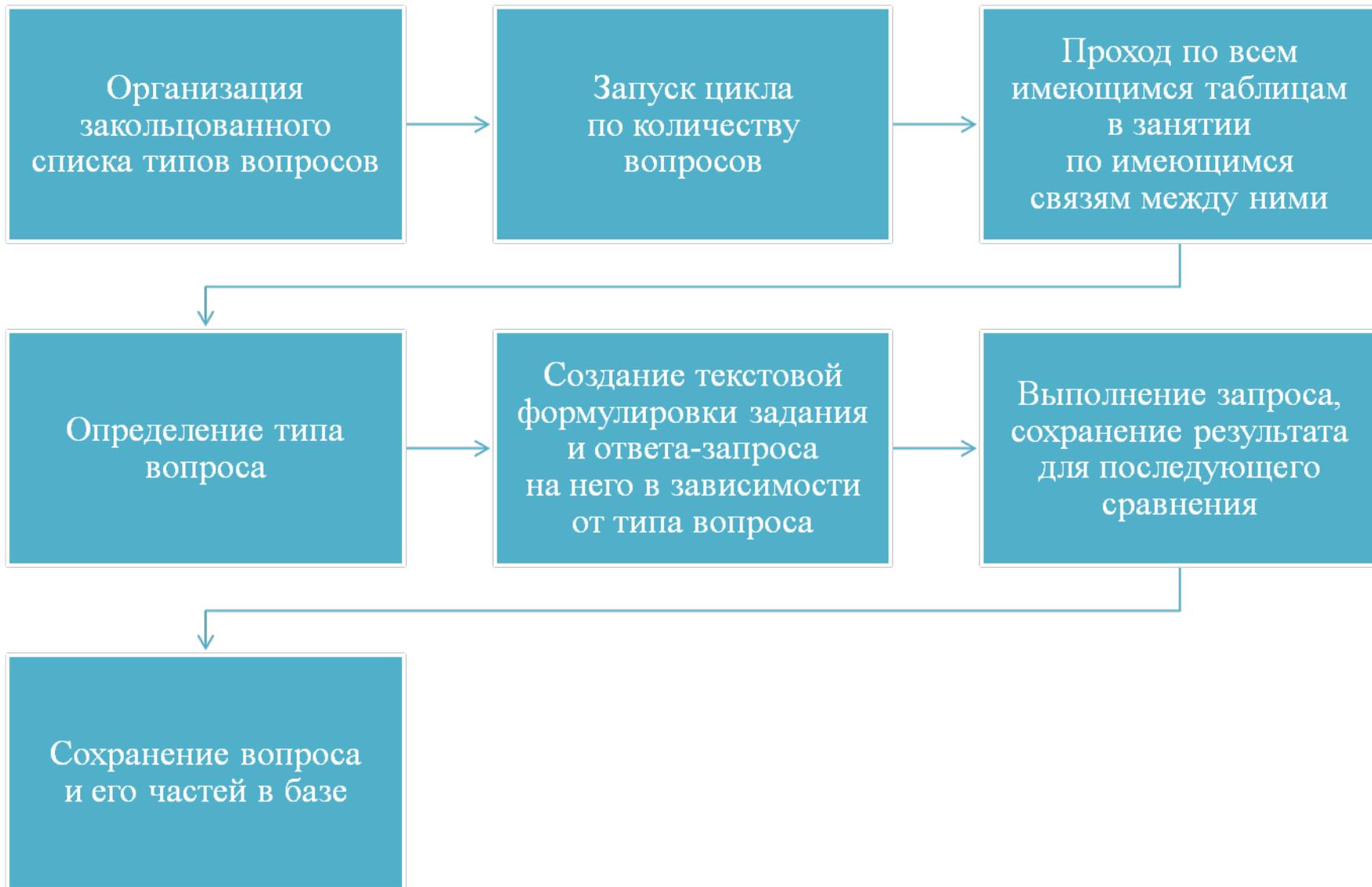
↓

Определение типа вопроса

Создание текстовой  
формулировки задания и  
ответа в коде на него в  
зависимости от типа  
вопроса

Выполнение кода,  
сохранение результата для  
последующего сравнения,  
Сохранение вопроса  
и его частей в базе

# Генерация sql-заданий



# Сформированные sql-задания

Выведите поля Индекс Телефон Наименование Где значение поля Город.Индекс меньше 10 Магазин.Телефон больше 11  
Товар.Наименование содержит в себе е

1

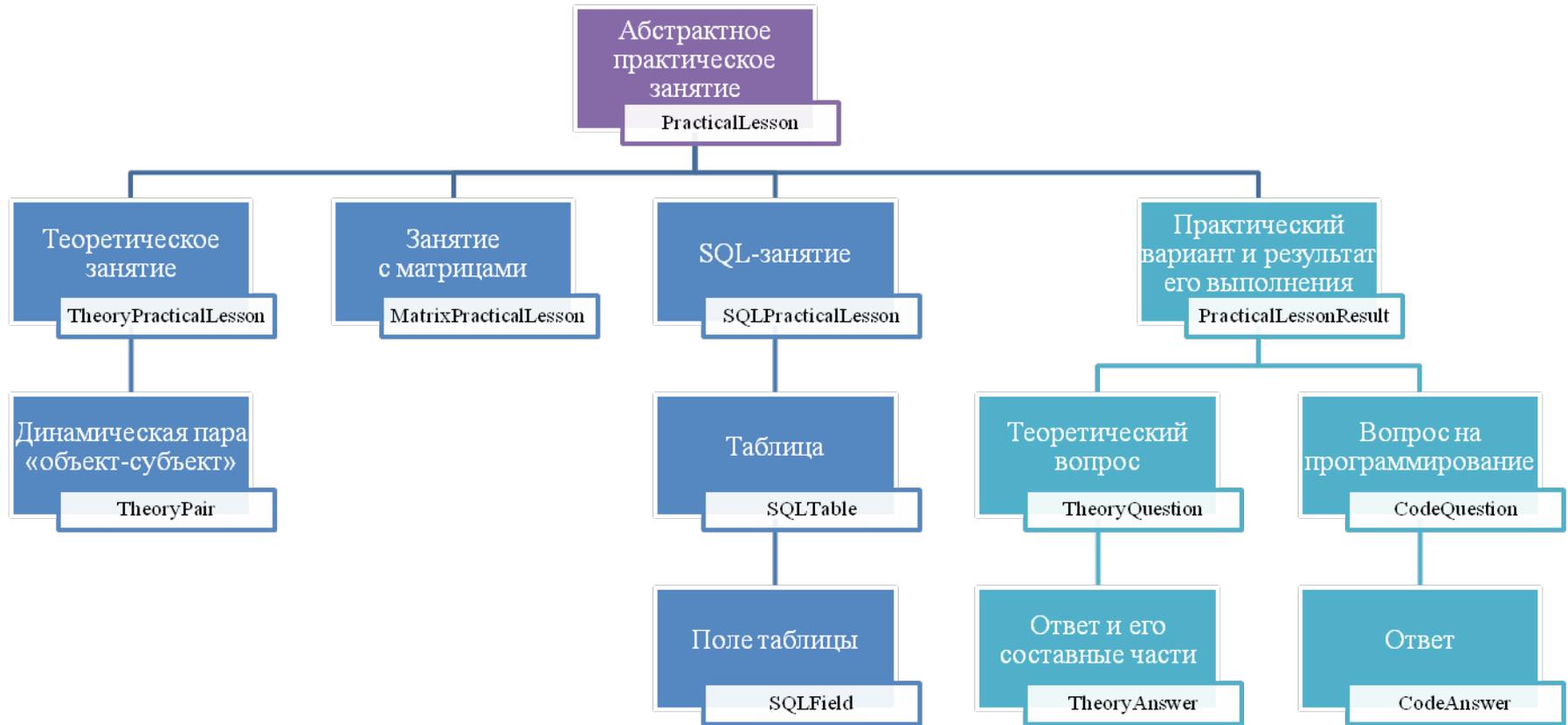
Исправьте ошибку в запросе, чтобы он соответствовал текстовой формулировке: Выведите поля Индекс Название Наименование Где значение поля Город.Индекс меньше 19 Магазин.Название содержит в себе б Товар.Наименование содержит в себе ц SELECT Магазин.Название, Товар.Наименование FROM Город INNER JOIN Магазин ON Магазин.Город==Город.Название INNER JOIN Товар ON Товар.Магазин==Магазин.Название Where Город.Индекс>19 AND Магазин.Название LIKE б AND Товар.Наименование LIKE ц ;

1

По данному запросу выпишите результат выдачи: SELECT Город.Индекс, Магазин.Название, Товар.Особые\_условия\_хранения FROM Город INNER JOIN Магазин ON Магазин.Город=Город.Название INNER JOIN Товар ON Товар.Магазин=Магазин.Название Where Город.Индекс>10 AND Магазин.Название LIKE '%щ%' AND Товар.Особые\_условия\_хранения=False ; (В формате [(первое поле, ..., последнее поле, ), ..., (...,)])

1

# Практическая часть веб-портала



# Перспективы развития

Переход от ручного добавления элементов типа «объект-субъект» в теоретических занятиях к автоматическому выделению последних из учебной литературы посредством анализа таковых

Использование практических заданий разного типа в одном итоговом практическом варианте

Разбиение создаваемых занятий на подтемы с целью детализации разделения контролирующего материала

Решение вопросов безопасности при работе с кодом – запуск студенческих наработок на определенном уровне виртуализации