

Отчет по проектной работе

Название проекта: Проектирование и реализация информационной системы «цифровой регистр наблюдений».

Партнер: ПИМУ, Университет Южной Австралии.

Описание: Необходимо выполнить проектирование и реализацию информационной системы для ввода, хранения, визуализации и экспорта данных (медицинские наблюдения в дерматологии). Система должна иметь веб-интерфейс для ручного ввода и визуализации данных, а также модули для пакетного импорта и экспорта данных. Развертывание и эксплуатация системы будет проходить на компьютерах ПИМУ.

Результат: Описание дизайна, графических интерфейсов и основной бизнес-логики на русском языке, программная реализация сервера, клиента и БД (выбор технологий разработки на усмотрение).

Проектная группа: Комягин Александр, Селивановская Дарья, Богородицкая Екатерина, Страхов Илья, Иванов Андрей.

Руководитель проекта: Бабкин Эдуард Александрович.

Исходные данные

Опросник для пациента детского возраста с новообразованиями на коже:

1	Фамилия Имя Отчество	заполняется при первичном обращении
2	Ваш пол (мужской\женский)	заполняется при первичном обращении
3	Дата Вашего рождения (число.месяц.год)	заполняется при первичном обращении
4	Вес (кг)	заполняется при первичном обращении
5	Рост (см)	заполняется при первичном обращении
6	Цвет глаз (серый\голубой\зеленый\карий)	заполняется при первичном обращении
7	Цвет волос (блондин\рыжий\темный\черные)	заполняется при первичном обращении
8	Наличие веснушек (много\умеренно\единичные\нет)	заполняется при первичном обращении
9	Оттенок кожи (очень белый\белый\светло-бежевый\коричневый\темно-коричневый)	заполняется при первичном обращении
10	Краснеет ли кожа при загаре (да\нет)	заполняется при первичном обращении
11	Загорает ли кожа (сильно сгорает\умеренно сгорает\иногда сгорает\сгорает редко\не сгорает)	заполняется при первичном обращении
12	Как часто отдыхаете на юге? (10 дней в год\20 дней в год\больше 20 дней в год\не отдыхаю на юге)	заполняется при первичном обращении
13	Пользуетесь ли Вы солнцезащитными средствами летом? (да\нет)	заполняется при первичном обращении
14	Когда появилось новообразование (помню с детства\недавно\не могу ответить)	заполняется при первичном обращении

15	Расположение новообразования (волосистая часть головы\лицо\шея\декольте\плечо\предплечье\кисть\нижняя часть туловища\бедро\голень\стопа)	заполняется при первичном обращении
16	Были ли случаи кожных опухолей в Вашей семье? (да\нет)	заполняется при первичном обращении
17	Размер элемента по оси X-Y (мм)	информация при анализе макро-фотографии
18	Общая площадь элемента (мм)	информация при анализе макро-фотографии
19	Границы элемента (четкие\нечеткие)	информация при анализе макро-фотографии
20	Преобладающий цвет элемента (красный\бежевый\коричневый\черный)	информация при анализе макро-фотографии
21	Наличие включений	информация при анализе макро-фотографии
22	Симметричность элемента	информация при анализе макро-фотографии

Основные виды решений врача на основе опросника:

Врач может принять несколько решений на основании полученных данных:

1. взять гистологическое исследование (небольшой кусочек элемента)
2. провести иссечение элемента (полностью удалить)
3. оставить на динамическое наблюдение, повторная явка через 1, 3, 6мес. или 1 год.

Требования к системе

1. Данные по пунктам 4-22 должны накапливаться на протяжении всего срока наблюдения пациента. Это даст возможность проводить исторический анализ, строить прогнозы и готовить данные для алгоритмов машинного обучения.
2. Необходимо сохранять фотоснимки образований и снимки эталонных изображений (белый экран с разметкой), сделанные той же самой фотоаппаратурой. Хотя на данном этапе мы не готовы к обработке этих изображений, наличие банка изображений будет полезно на следующих этапах.
3. В системе должна быть обеспечена аутентификация и авторизация пользователей с разделением прав по ролевому принципу. Необходимо предусмотреть как минимум три разные роли: (1) оператор (вводит и редактирует данные), (2) аналитик (просмотр данных) (3) экспортер (экспортирует данные). Пользователю могут быть назначены сразу несколько ролей.
4. В системе должна быть предусмотрена возможность пакетного импорта данных нескольких наблюдений из файлов определенного формата (Excel, Word).
5. В системе должен быть предусмотрен экспорт анонимизированных данных, не позволяющих восстановить личность пациента.

Распределение задач

Задача	Исполнитель	Сроки	Результат
Изучить список атрибутов для характеристики каждого визита	Д. Селивановская	05.08.2021-10.08.2021	Вопросы по списку атрибутов, порядку ввода, визуализации, целям работы
Изучить варианты рекомендаций/решений врача	Д. Селивановская	03.08.2021-10.08.2021	Вопросы по вариантам врачебных решений
Разработать документ с описанием архитектуры	А. Комягин, Д. Селивановская	31.08.2021-05.09.2021	Документ с описанием основных ограничений, выбранных технологий и языков разработки, распределения задач
Провести обсуждение архитектуры	Все члены команды	12.08.2021-13.08.2021	Вопросы и ответы по основным архитектурным решениям
Разработать эскизы пользовательского интерфейса	Е. Богородицкая	11.08.2021-23.08.2021	Документ с эскизами основных пользовательских интерфейсов
Обсудить эскизы пользовательского интерфейса	Все члены команды	24.08.2021-25.08.2021	Замечания, комментарии будущих пользователей, модифицированные интерфейсы
Разработать высокоуровневый дизайн системы	Е. Богородицкая	15.08.2021-05.09.2021	Документ с описанием структуры и интерфейсов основных модулей системы
Обсудить дизайн системы	Все члены команды	20.08.2021-23.08.2021	Замечания, комментарии по дизайну, модифицированная версия дизайна
Выполнить проектирование и реализацию базовых модулей прототипа	Д. Селивановская, А. Комягин, И. Страхов, А. Иванов	05.08.2021-31.08.2021	Программный код основных модулей, ссылка на GIT
Провести демонстрацию ввода, хранения и визуализации данных в прототипе	А. Комягин, Д. Селивановская	31.08.2021-05.09.2021	Развернутая версия прототипа, демонстрация на типовом сценарии

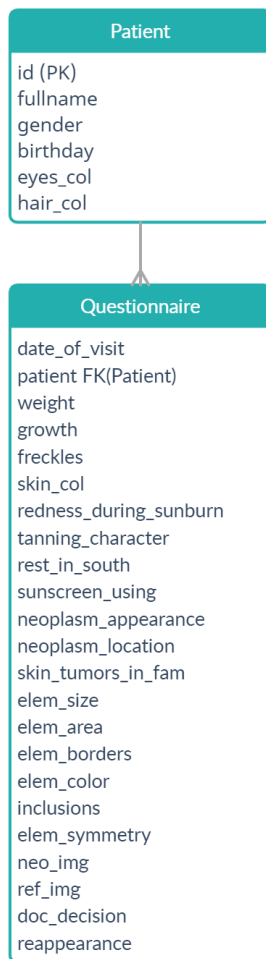
Технологии и средства разработки

Для написания прототипа цифрового регистра наблюдений было принято решение использовать python-фреймворк Django.

В качестве СУБД для веб-приложения использовалась PostgreSQL.

Структура базы данных

Название БД: observations_register



1. Было создано 2 модели – Patient и Questionnaire. Структуру их полей можно видеть на схеме слева.
2. Так как в постановке задачи было сказано, что данные по пунктам 4-22 должны накапливаться на протяжении всего срока наблюдения, но цвет глаз и волос пациента не может меняться со временем, в целях экономии места в БД, эти два поля были перенесены в модель Patient.
3. Также было принято решение добавить поле date_of_visit в модель Questionnaire, чтобы было удобнее проводить исторический анализ и строить прогнозы.
4. Экземпляр модели Patient связан как “один ко многим” с экземпляром модели Questionnaire.
5. Ограничения для каждого поля можно посмотреть в файле `siteroot/observations_register/models.py`.

Типовые сценарии работы

На главной странице приложения находится форма входа в систему:

University of South Australia

Вход

Имя пользователя:
operator

Пароль:

ВОЙТИ

606103, г. Нижний Новгород,
ул. Львовская д. 1В

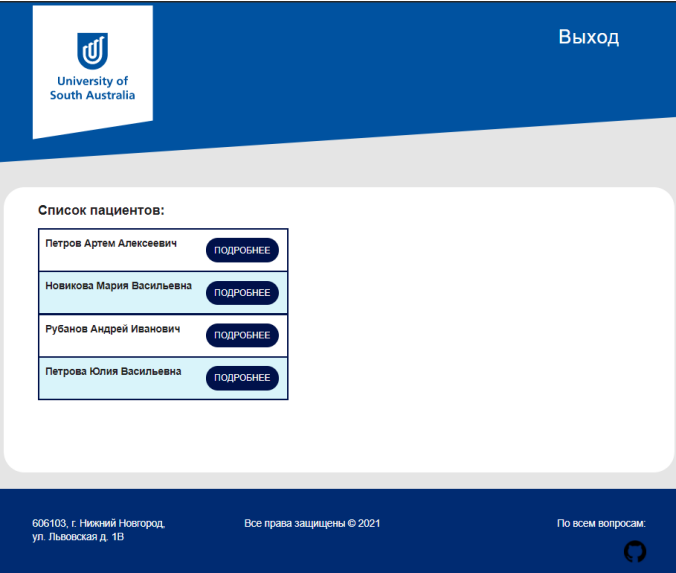
Все права защищены © 2021

По всем вопросам.

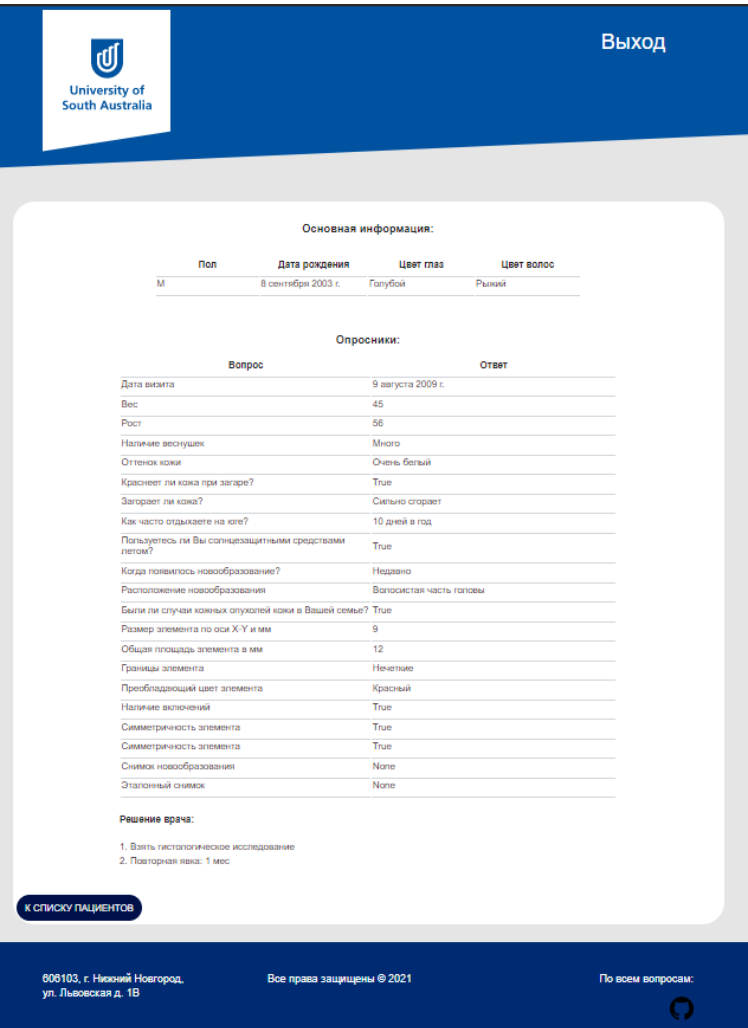
Далее мы рассмотрим 7 основных сценариев работы веб-приложения в зависимости от роли пользователя. После того, как пользователь вводит логин и пароль от соответствующей роли, происходит переадресация на страницу с информацией о пациентах.

Роль Аналитик

Аналитику доступна только функция просмотра данных о пациентах.

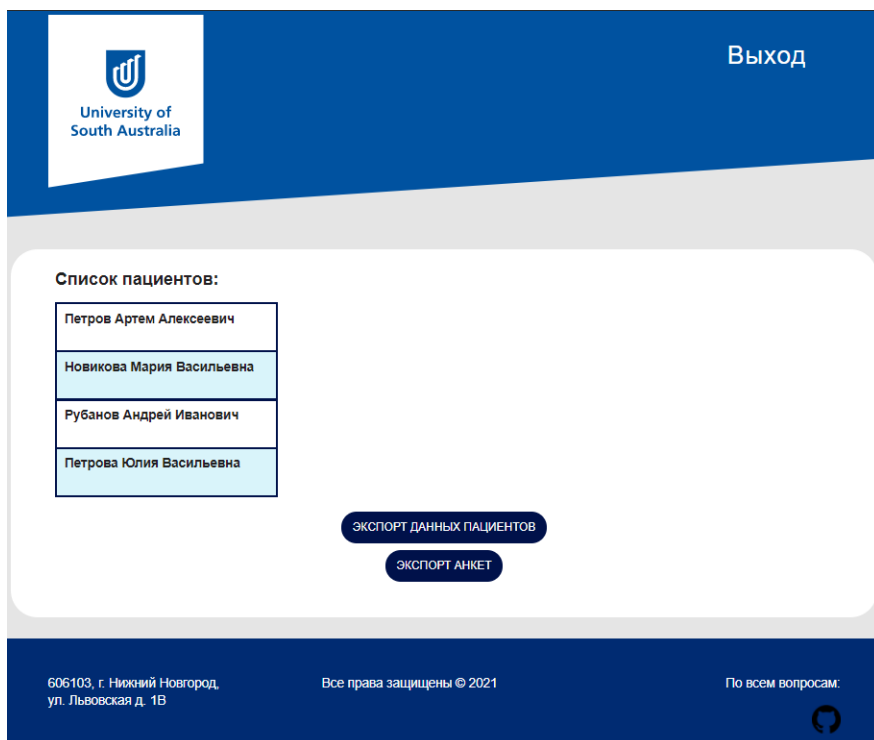


После нажатия кнопки “подробнее”, аналитик сможет посмотреть все опросники конкретного пациента:



Роль Экспортер

После того, как экспортер вводит данные своей учетной записи, он видит следующую страницу:

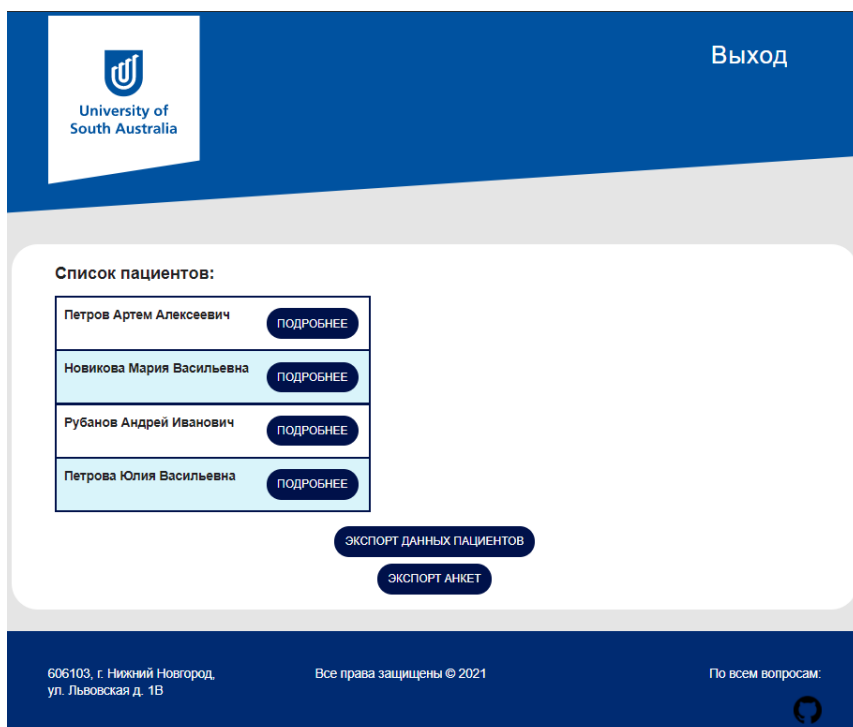


Экспортеру доступны только функции экспорта данных из базы данных. При нажатии на кнопки экспорта, будут скачаны 2 файла, с данными из БД:



Роль Аналитик - Экспортер

Роль Аналитик-Экспортер предполагает, что после входа в систему, пользователю будут доступны функции как аналитика, так и экспортера:



Роль Оператор

После входа в систему, оператор будет видеть следующую страницу:

University of South Australia

Выход

Создать профиль нового пациента:

ФИО: Пол: Дата рождения: Цвет глаз: Цвет волос:

СОХРАНИТЬ

Список пациентов:

Петров Артем Алексеевич

Новикова Мария Васильевна

Рубанов Андрей Иванович

Петрова Юлия Васильевна

Файл не выбран

ИМПОРТ ДАННЫХ ПАЦИЕНТОВ

Файл не выбран

ИМПОРТ ОПРОСНИКОВ

606103, г. Нижний Новгород, ул. Львовская д. 1В

Все права защищены © 2021

По всем вопросам:

Ему доступны функции создания и удаления пациента, изменения его данных, а также функции импорта данных из файлов в формате .xls.

При нажатии на кнопку “изменить”, оператор переходит на страницу со всей информацией по конкретному пациенту:

University of South Australia

Выход

Основная информация:

Пол	Дата рождения	Цвет глаз	Цвет волос
М	8 сентября 2003 г.	Голубой	Русый

ИЗМЕНИТЬ ДОБАВИТЬ АНКЕТУ

Опросники:

Вопрос	Ответ
Дата визита	9 августа 2008 г.
Вес	45
Рост	56
Наличие веснушек	Много
Оттенок кожи	Очень белый
Краснеет ли кожа при загаре?	True
Загорает ли кожа?	Сильно сгорает
Как часто отдыхаете на море?	10 дней в год
Пользуетесь ли Вы солнцезащитными средствами летом?	True
Когда появилось новообразование?	Недавно
Расположение новообразования	Волосистая часть головы
Были ли случаи кожных заболеваний в Вашей семье? True	
Размер элемента по оси X-Y и мм	9
Общая площадь элемента в мм	12
Границы элемента	Нечеткие
Преобладающий цвет элемента	Красный
Наличие включений	True
Симметричность элемента	True
Симметричность элемента	True
Снимок новообразования	None
Эталонный снимок	None

Решение врача:

1. Взять гистологическое исследование

2. Повторная явка: 1 мес.

УДАЛИТЬ ИЗМЕНИТЬ

← СПИСОК ПАЦИЕНТОВ


606103, г. Нижний Новгород, ул. Львовская д. 1В

Все права защищены © 2021

По всем вопросам:

На этой странице ему доступны функции изменения основных данных пациента и данных его опросников, функция изменения опросника (чтобы можно было вносить данные по пунктам 17-22 уже после анализа макрофотографии, сами фотографии и данные по решению врача), функция удаления опросника и функция добавления нового опросника.

После добавления макрофотографий, они также начинают отображаться в опроснике:



Выход

Основная информация:

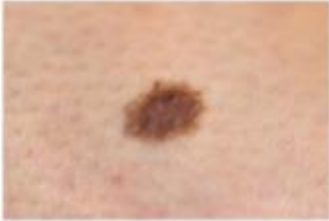
Пол	Дата рождения	Цвет глаз	Цвет волос
M	8 сентября 2003 г.	Голубой	Рыжий

ИЗМЕНИТЬДОБАВИТЬ АНКЕТУ

Опросники:

Вопрос	Ответ
Дата визита	9 августа 2020 г.
Возраст	40
Рост	58
Наличие веснушек	Много
Оттенок кожи	Очень белый
Краснеет ли кожа при загаре?	Да
Загорает ли кожа?	Сильно горит
Как часто отдыхает на море?	10 дней в год
Использует ли вы солнцезащитными средствами летом?	Да
Когда появилось новообразование?	Ныдавно
Участок/участки новообразования	Волосистая часть головы
Были ли случаи кожных заболеваний кожи в семейном анамнезе?	Да
Размер элемента по оси X-Y в мм	9
Общая площадь элемента в мм	12
Границы элемента	Нечеткие
Приблизительный цвет элемента	Красный
Наличие воспаления	Да
Симметричность элемента	Да
Симметричность элемента	Да

Снимок новообразования



Эталонный снимок

Пациенту кранио:

1. Вести истинно-истинное исследование

2. Травматическая лезия, 1 класс

УДАЛИТЬИЗМЕНИТЬ

К СПИСКУ ПАЦИЕНТОВ


606103, г. Нижний Новгород,
ул. Лавочкина д. 18

Все права защищены © 2021

По всем вопросам

Роль Оператор-Аналитик

Оператору-Аналитику доступны функции как оператора, так и аналитика:


University of
South Australia

Выход

Создать профиль нового пациента:

ФИО: Пол: Дата рождения: Цвет глаз: Цвет волос:

СОХРАНИТЬ

Список пациентов:

Петров Артем Алексеевич	ПОДРОБНЕЕ	ИЗМЕНИТЬ	УДАЛИТЬ
Новикова Мария Васильевна	ПОДРОБНЕЕ	ИЗМЕНИТЬ	УДАЛИТЬ
Рубанов Андрей Иванович	ПОДРОБНЕЕ	ИЗМЕНИТЬ	УДАЛИТЬ
Петрова Юлия Васильевна	ПОДРОБНЕЕ	ИЗМЕНИТЬ	УДАЛИТЬ

Выберите файл

Файл не выбран

ИМПОРТ ДАННЫХ ПАЦИЕНТОВ

Выберите файл

Файл не выбран

ИМПОРТ ОПРОСНИКОВ


606103, г. Нижний Новгород,
ул. Львовская д. 1В

Все права защищены © 2021

По всем вопросам:

Роль Оператор-Экспортер

Оператору-Экспортеру доступны функции как оператора, так и экспортера:


University of
South Australia

Выход

Создать профиль нового пациента:

ФИО: Пол: Дата рождения: Цвет глаз: Цвет волос:

СОХРАНИТЬ

Список пациентов:

Петров Артем Алексеевич	ИЗМЕНИТЬ	УДАЛИТЬ
Новикова Мария Васильевна	ИЗМЕНИТЬ	УДАЛИТЬ
Рубанов Андрей Иванович	ИЗМЕНИТЬ	УДАЛИТЬ
Петрова Юлия Васильевна	ИЗМЕНИТЬ	УДАЛИТЬ

ЭКСПОРТ ДАННЫХ ПАЦИЕНТОВ

ЭКСПОРТ АНКЕТ

Выберите файл

Файл не выбран

ИМПОРТ ДАННЫХ ПАЦИЕНТОВ

Выберите файл

Файл не выбран

ИМПОРТ ОПРОСНИКОВ

606103, г. Нижний Новгород,
ул. Львовская д. 1В

Все права защищены © 2021

По всем вопросам:

Роль Оператор-Аналитик-Экспортер

В системе также есть возможность добавления пользователю сразу трех ролей. В таком случае ему будут доступны все вышеперечисленные функции:

University of South Australia

Выход

Создать профиль нового пациента:

ФИО: Пол: Дата рождения: Цвет глаз: Цвет волос:

СОХРАНИТЬ

Список пациентов:

Петров Артем Алексеевич	ПОДРОБНЕЕ	ИЗМЕНИТЬ	УДАЛИТЬ
Новикова Мария Васильевна	ПОДРОБНЕЕ	ИЗМЕНИТЬ	УДАЛИТЬ
Рубанов Андрей Иванович	ПОДРОБНЕЕ	ИЗМЕНИТЬ	УДАЛИТЬ
Петрова Юлия Васильевна	ПОДРОБНЕЕ	ИЗМЕНИТЬ	УДАЛИТЬ
Фадеев Станислав Владимирович	ПОДРОБНЕЕ	ИЗМЕНИТЬ	УДАЛИТЬ
Кузьмина Алёна Дмитриевна	ПОДРОБНЕЕ	ИЗМЕНИТЬ	УДАЛИТЬ

ЭКСПОРТ ДАННЫХ ПАЦИЕНТОВ

ЭКСПОРТ АНКЕТ

Выберите файл: Файл не выбран

ИМПОРТ ДАННЫХ ПАЦИЕНТОВ

Выберите файл: Файл не выбран

ИМПОРТ ОПРОСНИКОВ

606103, г. Нижний Новгород, ул. Львовская д. 1В

Все права защищены © 2021

По всем вопросам:

Разделение ролей

Разделение прав по ролевому принципу было реализовано с помощью Django Groups. То есть у нас есть 3 группы (Analysts, Operators, Exporters). Каждой из этих групп были присвоены соответствующие права по отношению к моделям. Каждого пользователя можно добавить в одну или несколько групп с помощью административного интерфейса Django admin, и ему будут автоматически присвоены права группы (или групп).

Импорт нескольких наблюдений

Для импорта наблюдений нужно выбрать соответствующий файл (примеры файлов есть в репозитории на GitHub в папке “import examples”) и нажать кнопку импорта.

Список пациентов до импорта:

Список пациентов:

Петров Артем Алексеевич	ИЗМЕНИТЬ	УДАЛИТЬ
Новикова Мария Васильевна	ИЗМЕНИТЬ	УДАЛИТЬ
Рубанов Андрей Иванович	ИЗМЕНИТЬ	УДАЛИТЬ
Петрова Юлия Васильевна	ИЗМЕНИТЬ	УДАЛИТЬ

Выберите файл: patient2.xls

ИМПОРТ ДАННЫХ ПАЦИЕНТОВ

Выберите файл: questionnaires (1).xls

ИМПОРТ ОПРОСНИКОВ

Содержание файла patient2.xls:

id	fullname	gender	birthday	eyes_col	hair_col
	Фадеев Станислав Владим	М	2000-12-20	Голубой	Блондин
	Кузьмина Алёна Дмитрие	Ж	1990-02-01	Зеленый	Рыжий

Список пациентов после импорта:

Список пациентов:

Петров Артем Алексеевич	ИЗМЕНИТЬ	УДАЛИТЬ
Новикова Мария Васильевна	ИЗМЕНИТЬ	УДАЛИТЬ
Рубанов Андрей Иванович	ИЗМЕНИТЬ	УДАЛИТЬ
Петрова Юлия Васильевна	ИЗМЕНИТЬ	УДАЛИТЬ
Фадеев Станислав Владимирович	ИЗМЕНИТЬ	УДАЛИТЬ
Кузьмина Алёна Дмитриевна	ИЗМЕНИТЬ	УДАЛИТЬ

С опросниками все работает аналогично.

Заключение

В процессе работы над проектом была создана команда на GitHub, на странице которой был помещен репозиторий проекта со всем программным кодом приложения.

Ознакомиться с ним можно по ссылке:

https://github.com/voluntary-project-team/observations_register