**Application Description: University Scheduler**

The "University Scheduler" is a web application designed to streamline and enhance the scheduling process within a university environment. Tailored to the unique needs of students, teachers, and administrators, the application provides a user-friendly interface for managing academic schedules, ensuring effective coordination of classes and activities.

**Key Features:**

1. **Role-Based Access:**
   * Students, teachers, and administrators have distinct roles with specific permissions, ensuring a personalized and secure user experience.
2. **Personalized Student Schedules:**
   * Students can easily access and view class schedules for their group for the week, aiding in efficient time management.
3. **Course Management for Teachers:**
   * Teachers have the ability to manage and view schedule for the course they are responsible for, facilitating effective class planning.
4. **Centralized Admin Dashboard:**
   * Administrators have a centralized view of the entire university schedule, allowing for global management, schedule creation and modifications, and user role assignments.
5. **Real-Time Updates:**
   * Changes made to the schedule, whether by students, teachers, or administrators, are reflected in real-time to ensure everyone has the latest information.
6. **Responsive Design:**
   * The application features a responsive design, ensuring a seamless and user-friendly experience.

The "University Scheduler" is a comprehensive solution that optimizes the scheduling process, and empowers users with the tools they need to succeed in their academic roles within the university ecosystem.

**User Role Authorities: University Scheduler Security Settings**

**1. Student:**

As a **Student** in the University, your role primarily revolves around accessing personal academic information. In terms of modifying the global university schedule, your authorities are limited to viewing your own schedule and being informed about any changes made by teachers or administrators. Students do not have the capability to make modifications to the overall schedule.

**2. Teacher:**

As a **Teacher** within the University, your authorities extend to the management of the course you teach. You have the ability to make changes to the schedule of your assigned course, including adjustments to class timings, locations, and related details. However, your scope is limited to the course under your responsibility, and you do not have global access to modify the university schedule beyond your teaching assignments. Schedule modification have to follow common schedule restrictions and teacher can do only allowed modifications that don’t brake other parts of global schedule.

**3. Admin:**

As an **Admin** with privileged access, you hold comprehensive authorities over the global university schedule. Your responsibilities include:

* **Centralized Schedule Management:** Access a centralized dashboard to make global modifications to the academic calendar and university schedule including schedule creation.
* **Uniform Changes:** Implement changes that affect the entire university, ensuring consistency and efficiency in scheduling.
* **User Role Management:** Manage user roles, including assigning or modifying permissions for teachers and students, controlling their level of access within the application and also creating new users and then sharing their credentials to appropriate persons.

**Global University Schedule Restrictions:**

1. Single Course Assignment per Teacher:
   * A teacher is restricted to teaching only one course at a given time. This ensures that their attention and efforts are focused on delivering quality education for the specific course.
2. Enforced Semester Limits:
   * There should be a limit on the number of courses a teacher can be assigned within a single semester to prevent overloading and ensure a balanced workload for educators.
   * The number and list of courses for the group is determined by the special Educational Program (curriculum).
   * The Curriculum is a table with a list of groups-rows and courses-columns. The number of lessons per week is indicated in the cell at the intersection. That is, the row for the group will indicate the number of Lessons from each Course available at the University. Some Courses will be 0 - they are not taught for this group. Numbers 1-3 will indicate the number of lessons per week.
3. At the same time, there can be only one Lesson from one Teacher from one Course for one Group.
4. Parallel classes for different groups, classrooms, courses, teachers are allowed.
5. For one group there should be from 2 to 4 classes per day.
6. For a group, classes should be consecutive.
7. For a group or a teacher, classes may not start with the first Lesson, but with the 2nd or 3rd.

These restrictions collectively contribute to the effective and organized management of the global university schedule, preventing conflicts, and enhancing the overall academic experience for both teachers and students.

**User Stories**

**Title:** View Personal Schedule

**User Story:**

As a **Student**,

I want to **view my personal schedule** for the one week,

So that **I can easily plan and manage my academic activities.**

**Acceptance Criteria:**

1. Given that I am logged in as a student, When I navigate to the "Schedule" section, Then I should see a clear and organized display of my class timetable.
2. Given that I have multiple courses in a semester, When I view my schedule, Then each course should be listed with its corresponding details, such as course name, teacher, room number, and time.
3. Given that there are changes in the schedule (e.g., cancellations or room changes), When I refresh the schedule page, Then the information should be updated in real-time to reflect any modifications.

**Title:** Manage Course Schedule

**User Story:**

As a **Teacher**,

I want to **manage and view the schedule for the courses I am responsible for**,

So that **I can effectively plan and conduct my classes.**

**Acceptance Criteria:**

1. Given that I am logged in as a teacher, When I navigate to the "Schedule" section, Then I should see a comprehensive overview of the course I am teaching in the current semester.
2. Given that I have the ability to modify the schedule, When I make changes to the class timings or locations, Then the modifications should be reflected in real-time for both me and the students.
3. Given that I have only one course, When I access the schedule, Then course should be clearly listed with details like course name, class timings, room numbers, and the group names.

**Title:** Administer University Schedule

**User Story:**

As an **Admin**,

I want to **manage and oversee the entire university schedule**,

So that **I can ensure efficient coordination of academic activities.**

**Acceptance Criteria:**

1. Given that I am logged in as an admin, When I access the admin dashboard, Then I should have a centralized view of the entire university schedule.
2. Given that I want to see schedules for different groups and teachers, When I access the Schedule section in admin dashboard, Then I should have ability to filter Schedule for Groups and Teachers.
3. Given that I have the authority to make global changes, When I need to update the academic calendar or make universal schedule modifications, Then the changes should be applied uniformly across all user roles and be reflected in real-time.
4. Given that I have a duty to manage university schedule, When I create global schedule or edit existing schedule, Then the changes should appear for all users in real-time.
5. Given that I want to manage user roles, When I access the user management section, Then I should be able to assign or modify roles for teachers and students, ensuring the right level of access.
6. Given that I want to manage user accounts, When I access the user management section, Then I should be able to create accounts for teachers and students.

**Login Page Descriptions**

**1. Successful Login (Valid Data):**

* *Scenario:* When a user enters valid credentials (username and password) and clicks the "Login" button.
* *Action:* The system verifies the entered credentials against the stored database. Upon successful validation, the user is redirected to their respective dashboard (Student Dashboard, Teacher Dashboard, or Admin Dashboard) based on their assigned role.

**2. Incorrect Password:**

* *Scenario:* When a user enters a valid username but an incorrect password.
* *Action:* The system notifies the user that the password is incorrect and prompts them to re-enter the password. A certain number of consecutive incorrect attempts may trigger an account lockout mechanism for security purposes.

**3. Non-existent Username:**

* *Scenario:* When a user enters a username that does not exist in the system.
* *Action:* The system informs the user that the entered username is not found. It prompts the user to verify the username or provides a link to a registration page if applicable.

**4. Empty Fields:**

* *Scenario:* When a user attempts to log in with one or both of the required fields (username and password) left empty.
* *Action:* The system prompts the user to fill in both the username and password fields. It may highlight the empty fields or display a tooltip indicating the missing information.

**5. Account Lockout:**

* *Scenario:* After a specified number of consecutive incorrect login attempts.
* *Action:* The system temporarily locks the account to prevent unauthorized access. The user may receive an email notification with instructions for unlocking the account or be directed to a password recovery/reset process.

**6. Forgot Password:**

* *Scenario:* When a user forgets their password and clicks on a "Forgot Password" link.
* *Action:* The system provides options for password recovery, which may include sending a password reset link to the user's registered email address or answering security questions.

**7. Account Inactivity Timeout:**

* *Scenario:* When there is no user activity for a specified period.
* *Action:* The system automatically logs out the user for security reasons and redirects them to the login page. A message may inform the user about the automatic logout due to inactivity.

**8. Session Expiry:**

* *Scenario:* When a user attempts to access a page after their session has expired.
* *Action:* The system redirects the user to the login page, prompting them to log in again. A message may explain that the session expired due to security measures.

**9. Account Deactivation:**

* *Scenario:* When an administrator deactivates a user account.
* *Action:* The system notifies the user that their account has been deactivated, and they are prevented from logging in. Instructions for reactivation or contacting support may be provided.

**10. Security Measures Notification:**

* *Scenario:* General login page interaction.
* *Action:* The login page may include security messages, such as reminding users not to share passwords, providing information about account security, and directing users to contact support for account-related issues.

These scenarios and actions contribute to a secure and user-friendly login experience within the University Scheduler application.

**Work flow**

After authorization as a Student, the user gets to the page with the schedule for the group in which the student studies. In the left part of the screen there is a special panel with a selection of tabs. Two tabs are available for the Student: the first tab is Schedule, the second is Profile. The schedule tab provides only viewing without the possibility of editing. The schedule has the form of a table, where the rows are the numbers of classes from 1 to 4, and the columns are the days of the week, Mon-Fri. At the intersection there is a cell with a description of the Lesson. This is a rectangle with the name of the course, the classroom number and the teacher's first name and last name. The profile tab has fields for entering the student's first name, last name, username and password. There is a "Save" button, after clicking which the corresponding data is saved in the database.

After authorization as a Teacher, the page with the teacher's schedule is displayed. There is an informational line with the name of the course taught by the teacher. There is also a filter by Group (you can select "All groups"). The teacher's schedule looks like a student's schedule. But other information is indicated in the cells: the name of the group and the cabinet. The teacher has the opportunity to edit his schedule to some extent. When hovering the mouse over a certain area of the cell, the "editing" icon appears. By clicking on it, the cell editing form appears. In this form, you can specify the group and the Classroom. Groups and Classrooms must be selected from the drop-down list. This list contains only those groups and Classrooms that are not busy at this time. You can make the cell empty. The Teacher can go to the Profile tab on the left sidebar, which looks the same as the Student's.

After authorization as an Admin, the page with the schedule of the University is displayed. There are filters by Group, by Course and by Teacher. There are also four checkboxes below the term: Group, Classroom, Course, Teacher. With the help of filters, you can view the schedule of the desired type: for example, the schedule of some group or the schedule of some teacher. After selecting All groups and All teachers, we will get the General schedule of the University. At the same time, cells will contain Lessons placed in a column. These are Lessons that take place in parallel at a certain time. There is also a schedule editing function, similar to the one described for the Teacher. Admin can edit group and the audience of the lesson. It is also possible that the changes made will temporarily conflict with other parts of the schedule (such as two classes with the same teacher at the same time). Such activities should be illuminated in a different color (red), signaling a conflict. This is necessary so that the Admin can replace the Lessons, thereby correcting the conflict by editing the second Lesson.

For Admin, there is also a "Profile" tab, similar to Student and Teacher.

For Admin, the Users tab is available on the left sidebar. There is a filter by roles (Student, Teacher, Admin, All). A list of terms with serial number, the user's first name, last name and role is displayed here. To the right of each user there are two buttons - delete and edit. At the bottom of the table there is an "add" button, clicking on which opens a special form for creating a new user. There are two fields for first name and last name. There is also a drop-down list for the role. When selecting the Teacher role, an additional drop-down list appears with a list of courses from which you must select a course taught by this teacher. When selecting the Student role, a drop-down list with groups appears. Nothing changes for the Admin role. At the bottom of the form there are two buttons - ok and cancel.

For Admin, the "Courses" tab is available on the left sidebar. Courses with stacks are presented here as terms: serial number, course name, course description. To the right of each course there are "edit" and "delete" buttons. At the bottom of all courses there is an "Add" button, after clicking on which, a form with input fields "Name" and a larger field "Description" appears. At the bottom of the form are OK and cancel buttons.

For Admin, the "Groups" tab is available on the left sidebar. Here are presented as group terms with columns: serial number, group name. To the right of each group there are "edit" and "delete" buttons. At the bottom of all groups there is an "Add" button, after clicking which a form with a field for entering "Name" appears. At the bottom of the form are OK and cancel buttons.

For Admin, the Curriculum tab is available on the left sidebar. A table with rows-groups and columns-courses is displayed. At the intersection, a number is indicated in the cell, which means the number of classes per week. The number can be 0, which means that there are no classes for this course in this group this semester. This curriculum is the basis of the timetable. The educational program meets certain requirements of the educational process, namely:

- The total number of all classes per week for a separate group should be from 12 to 18 inclusive.

- Normally, one course should have no more than 3 lessons per week.

- The number of courses for one group should be from 5 to 11.

Next to the table (perhaps on the right) there is a button "Generate random training program" - this is for testing purposes. When you click on a cell with a number, this number is edited. At the bottom, under the table, there is a large "Generate University Timetable" button, by clicking on which the algorithm for selecting the University Timetable variant is executed, taking into account all input data and restrictions. The input data are the list of Students, the list of Groups, the list of Teachers, the list of Courses, the list of Classrooms and the Curriculum. In the event that it was not possible to generate the schedule, a message is displayed indicating what needs to be corrected before the next attempt. For example: "There are not enough free classrooms" or "There are not enough teachers", etc. Upon successful attempt to generate a schedule, the schedule tab opens automatically and the generated schedule is displayed.

Після проходження авторизації як Студент, користувач потрапляє на сторінку з розкладом для групи, в якій навчається студент. В лівій частині екрану є спеціальна панель з вибором вкладок. Для Студента доступно дві вкладки: перша вкладка – Розклад, друга – Профіль. Вкладка розклад передбачає тільки перегляд без можливості редагування. Розклад має вигляд таблиці, де рядками є номери занять від 1 до 4, а стовпчиками – дні тижня Пн – Пт. На перетині знаходиться ячейка з описом Заняття. Це прямокутник з назвою курсу, номером аудиторії та прізвищем Викладача. У вкладці профіль є поля для вводу Ім’я, прізвища, логіну та паролю студента. Та є кнопка «Зберегти», після натискання якої відповідні дані зберігаються в базі даних.

Після проходження авторизації як викладач, відображається сторінка з розкладом викладача. Тут є інформаційна строка з назвою курсу, який веде викладач. Також є фільтр за Групою (можна обрати «Всі групи»). Розклад викладача виглядає за формою як і у студента. Але у ячейках вказується інша інформація: назва групи та кабінет. Викладач має можливість редагувати певною мірою свій розклад. При наведенні мишкою на певну зону ячейки, з’являється іконка «редагування». Натиснувши на неї з’являється форма редагування ячейки. В цій формі можна вказати групу і аудиторію. Групи і аудиторії треба вибрати із випадаючого списку. Цей список містить тільки ті групи і аудиторії, які не зайняті в цей час. Можна зробити ячейку пустою. Викладач може перейти до вкладки «Профіль» на лівій боковій панелі, яка має такий же вигляд, як і у Студента.

Після проходження авторизації як Адмін, відображається сторінка з розкладом Університету. Тут присутні фільтри за Групою, за Курсом та за Викладачем. Також строкою нижче є чотири чекбокси: Група, Аудиторія, Курс, Викладач. За допомогою фільтрів можна переглядати розклад потрібного вигляду: наприклад, розклад якоїсь групи чи розклад якогось викладача. Вибравши Всі групи та Всі викладачі, отримаємо Загальний розклад Університету. При цьому ячейки будуть містити заняття, розміщені у стовпчик. Це заняття, що проходять паралельно в визначений час. Також тут є функція редагування розкладу, аналогічна описаній для Викладача. Тільки можна редагувати окрім групи і аудиторії також і викладача. Також допустима ситуація, що внесені зміни тимчасово конфліктуватимуть з іншими частинами розкладу (як два заняття у одного викладача одночасно). Такі заняття мають підсвічуватись іншим кольором (червоним), сигналізуючи про конфлікт. Це потрібно, щоб Адмін міг замінити місцями заняття, цим самим, відредагувавши друге заняття, виправити конфлікт.

Для Адміна також існує вкладка «Профіль», аналогічна Студенту та Викладачу.

Для Адміна на лівій боковій панелі доступна вкладка «Користувачі». Тут є фільтр за ролями (Студент, Викладач, Адмін, Усі). Тут відображається перелік строк з ім’ям, прізвищем та роллю користувача. Правіше кожного користувача є дві кнопки – видалити та редагувати. Внизу таблиці є кнопка «додати», натиснувши яку відкривається спеціальна форма створення нового користувача. Там є два поля для імені та прізвища. Також є випадаючий список для ролі. При виборі ролі Викладач, з’являється додатковий випадаючий список з переліком курсів, з яких треба вибрати курс, що веде цей викладач. При виборі ролі Студент, з’являється випадаючий список з групами. Для ролі Адмін нічого не змінюється. Внизу форми дві кнопки – ок і відміна.

Для Адміна на лівій боковій панелі доступна вкладка «Курси». Тут представлені як строки курси з стопчиками: порядковий номер, назва курсу, опис курсу. Правіше кожного курсу є кнопки «редагувати» та «видалити». Внизу всіх курсів є кнопка «Додати», після натискання якої, з’являється форма з полями для вводу «Назва» та більшим полем «Опис». Внизу форми кнопки ок та відміна.

Для Адміна на лівій боковій панелі доступна вкладка «Групи». Тут представлені як строки групи з стовпчиками: порядковий номер, назва групи. Правіше кожної групи є кнопки «редагувати» та «видалити». Внизу всіх груп є кнопка «Додати», після натискання якої, з’являється форма з полем для вводу «Назва». Внизу форми кнопки ок та відміна.

Для Адміна на лівій боковій панелі доступна вкладка «Навчальна програма». Відображається таблиця з рядками-групами та стовпчиками-курсами. На перетині в ячейці вказане число, що означає кількість занять на тиждень. Число може бути 0, що означає, що для цього курсу в цій групі нема занять в цьому семестрі. Ця навчальна програма є основою для складання розкладу. Навчальна програма відповідає певним вимогам навчального процесу, а саме:

* + Сумарна кількість всіх занять на тиждень для окремої групи має бути від 12 до 18 включно.
  + Зазвичай з одного курсу має бути не більше 3 занять на тиждень.
  + Мінімальна кількість курсів для одної групи має бути 7.

Біля таблиці (можливо праворуч) є кнопка «Згенерувати випадкову навчальну програму» - це для тестових цілей. При натисканні на ячейку з цифрою відбувається редагування цієї цифри. Внизу під таблицею є велика кнопка «Згенерувати Розклад Університету», натиснувши на яку виконується алгоритм підбору варіанту Розкладу Університету, враховуючи всі вхідні дані та обмеження. Вхідними даними є список Студентів, список Груп, список Викладачів, список Курсів, список Аудиторій та Навчальна програма. У випадку , якщо не вдалося згенерувати розклад, виводиться повідомлення із вказанням що треба виправити перед наступною спробою. Нприклад: «Не вистачає вільних аудиторій» чи «Не вистачає викладачів» тощо. При вдалій спробі згенерувати розклад, відкривається автоматично вкладка з розкладом і відображається згенерований розклад.