

UNIVERSITATEA “ALEXANDRU IOAN CUZA” DIN IAŞI
FACULTATEA DE INFORMATICĂ



LUCRARE DE LICENȚĂ

UnivTT – sistem de gestionare a orarelor unei universități

propusă de

Liviu Istrate

Sesiunea: iunie, 2022

Coordonator științific

Lect. Dr. Alex Moruz

UNIVERSITATEA “ALEXANDRU IOAN CUZA” DIN IAŞI

FACULTATEA DE INFORMATICĂ

UnivTT

sistem de gestionare a orarelor unei universități

Liviu Istrate

Sesiunea: iunie, 2022

Coordonator științific

Lect. Dr. Alex Moruz

Avizat,

Îndrumător Lucrare de Licență

Titlul, Numele și prenumele _____

Data _____ Semnătura _____

DECLARAȚIE privind originalitatea conținutului lucrării de licență

Subsemnatul(a)ISTRATE LIVIU.....
domiciliul înGalați, Str. Al. Cernat nr. 19, bl M7b, ap. 58.....
născut(ă) la data de28.01.2000....., identificat prin CNP5000128170052.....,
absolvent(a) al(a) Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Facultatea de ...Informatică.....
specializarea Informatică în Limba Română, promoția 2022, declar pe propria răspundere, cunoscând
consecințele falsului în declarații în sensul art. 326 din Noul Cod Penal și dispozițiile Legii Educației
Naționale nr. 1/2011 art.143 al. 4 și 5 referitoare la plagiat, că lucrarea de licență cu titlul:

____ UnivTT – sistem de gestionare a orarelor unei universități _____
elaborată

sub îndrumarea dl. Lect. Dr. Alex Moruz, pe care urmează să o susțină în fața comisiei este originală,
îmi aparține și îmi asum conținutul său în întregime.

De asemenea, declar că sunt de acord ca lucrarea mea de licență să fie verificată prin orice modalitate
legală pentru confirmarea originalității, consumând inclusiv la introducerea conținutului său într-o bază
de date în acest scop.

Am luat la cunoștință despre faptul că este interzisă comercializarea de lucrări științifice în vederea
facilitării falsificării de către cumpărător a calității de autor al unei lucrări de licență, de diploma sau de
disertație și în acest sens, declar pe proprie răspundere că lucrarea de față nu a fost copiată ci reprezintă
rodul cercetării pe care am întreprins-o.

Dată azi, Semnătură student

DECLARAȚIE DE CONSIMȚĂMÂNT

Prin prezenta declar că sunt de acord ca Lucrarea de licență cu titlul „*UnivTT – University TimeTables*”, codul sursă al programelor și celealte conținuturi (grafice, multimedia, date de test etc.) care însotesc această lucrare să fie utilizate în cadrul Facultății de Informatică.

De asemenea, sunt de acord ca Facultatea de Informatică de la Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, să utilizeze, modifice, reproducă și să distribuie în scopuri necomerciale programele-calculator, format executabil și sursă, realizate de mine în cadrul prezentei lucrări de licență.

Iași, 27.06.2022

Absolvent *Liviu Istrate*

(semnătura în original)

Cuprins

1. Introducere	7
1.1. Context.....	7
1.2. Caracteristici ale orarelor	7
2. Descrierea problemei.....	8
2.1. Aplicații similare existente	8
2.2. Cerințe pentru aplicație	12
3. Descrierea soluției	14
3.1. Tehnologii folosite	14
3.2. Arhitectura aplicației.....	15
3.2.1. Structura aplicației.....	15
3.2.2. Accesul la paginile web.....	17
3.2.3. Biblioteci folosite	19
3.2.4. Baza de date	20
3.2.5. Modelarea tabelelor HTML pentru afișarea orarelor	25
3.2.6. Algoritmul de completare al orarelor	25
3.3. Dezvoltarea aplicației	27
4. Manual de utilizare	28
4.1. Aspecte generale	28
4.2. Intrare.....	29
4.3. Orare	30
4.4. Restricții.....	34
4.5. Asignarea disciplinelor	35
4.6. Discipline	38
4.7. Cadre didactice	40

4.8. Grupe	43
4.9. Specializări.....	46
4.10. Săli	48
4.11. Profil	50
4.12. Utilizatori.....	50
4.13. Administrare	52
4.14. Secțiunea publică	54
5. Concluzii și dezvoltări ulterioare.....	56
6. Bibliografie	59

1. Introducere

1.1. Context

Orarul reprezintă punctul de plecare în activitatea zilnică a fiecărui individ iar pentru instituțiile de învățământ superior este unul din punctele centrale care ajută la desfășurarea activităților didactice în mod judicios și eficient.

Astfel, orarul școlar reprezintă un document de planificare pentru activitățile didactice ce se desfășoară în cadrul unei universități, în vederea asigurării unei succesiuni a acestor activități la nivel zilnic, săptămânal, semestrial, în conformitate cu resursele și cerințele proceselor pedagogice. Optimizarea acestuia presupune găsirea unui echilibru între activitățile pedagogice existente la nivel de plan de învățământ și necesitățile de organizare a resurselor de spațiu și a timpului disponibil.

Efectele pozitive generate de un orar bine organizat, în cadrul procesului de învățământ sunt evidente, în măsura în care acesta: va evita supraîncărcarea studenților și cadrelor didactice și va valorifica în mod optimizat toate resursele destinate instruirii.

1.2. Caracteristici ale orarelor

Lucrarea de față are ca scop dezvoltarea unei aplicații care să vină în ajutorul celor care organizează sau planifică fluxul de activități didactice care se desfășoară într-o universitate. O aplicație pentru gestiunea orarelor în cadrul unei universități presupune două secțiuni majore. O primă secțiune ar trebui să fie una destinată tuturor persoanelor care au nevoie de informațiile din orar, cadre didactice și studenți, dar nu numai, de orar pot beneficia și administratorii clădirilor sau alte servicii administrative din cadrul unei universități. A doua secțiune ar trebui să fie cea care să permită completarea informațiilor în orar, prin acțiuni manuale sau automatizate, într-un mod coerent și cu o interfață grafică ergonomică și eficientă oferită utilizatorilor. Agregarea tuturor informațiilor legate de orar la nivelul unei universități poate fi benefică pentru planificarea activităților pentru întreaga instituție. De exemplu nu sunt puține cazurile când anumite săli, în special cele care au un număr mai mare de locuri disponibile, cum ar fi amfiteatrele sau sălile mari de conferințe, să fie folosite de mai multe facultăți în cadrul aceleiași săptămâni, reprezentând o resursă partajată. Un alt exemplu este programul unui cadru didactic, care poate susține activități didactice la mai multe facultăți. Astfel, organizarea activităților în cadrul unui orar va trebui să ia în considerare mai multe tipuri

de restricții care trebuie comunicate între facultățile unei universități. Centralizarea informațiilor legate de orar într-un singur loc poate evita eventualele conflicte generate de partajarea unor resurse, fizice cum ar fi sălile sau umane cum sunt cadrele didactice și studenții.

Datorită răspândirii însemnante a dispozitivelor mobile și a folosirii acestora din ce în ce mai mult pentru un număr tot mai mare de activități este aproape obligatoriu ca o aplicație web, la ora actuală, să poată fi accesată și folosind un telefon mobil sau o tabletă. Pentru acest deziderat aplicația trebuie să respecte principiile unei aplicații „responsive” [1].

2. Descrierea problemei

2.1. Aplicații similare existente

1. aScTimetables

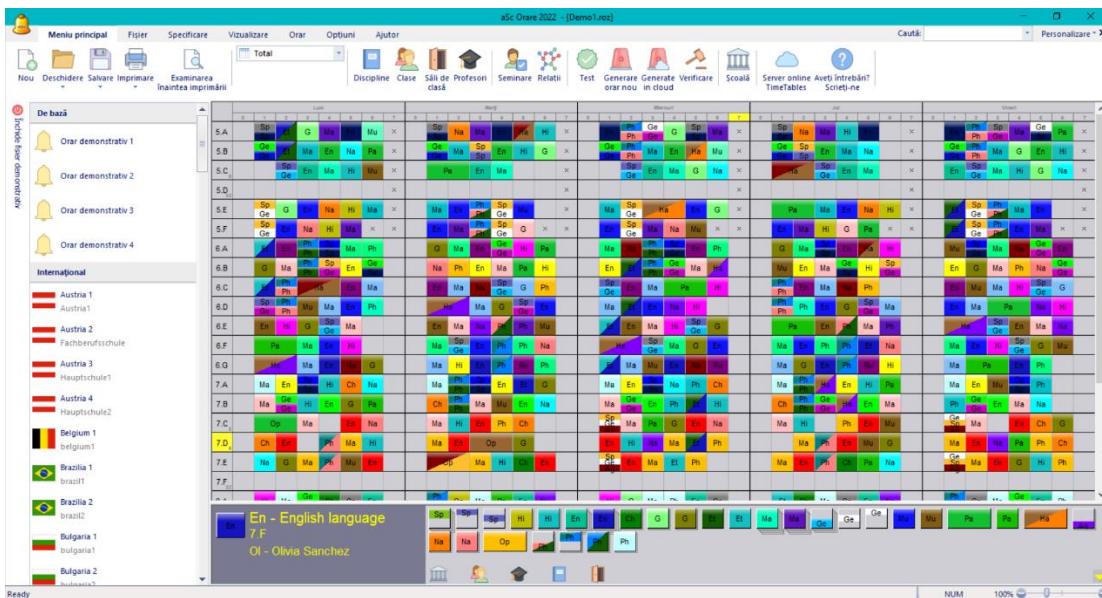


Fig. 1 – captură de ecran cu un exemplu de program al unei școli

aScTimetables [2] este un program pentru crearea și gestionarea orarelor unor școli, licee sau facultăți, care vine și cu un generator automat de orare. Această aplicație este folositoare când sarcina de a crea un program complet al unei grupe sau al unui profesor ar putea fi complicată, în special când sunt mai multe grupe, dar și mulți profesori implicați în activitatea didactică. Aplicația poate să genereze diverse orare ale grupelor sau profesorilor,

aceasta având posibilitatea de a trimite notificări, cum ar fi: asignarea unei materii la un interval de timp specificat, dacă este o sală liberă într-o zi de luni, etc.

Aplicația are următoarele proprietăți:

- orarele sunt create și salvate într-un fișier special cu extensia .roz; aceste fișiere pot fi accesate pe calculatorul local și editate mai târziu;
- sunt introduse detalii despre instituția de învățământ, anul academic/școlar, zilele în care profesorii predau materiile, numărul de materii/zi;
- se creează materiile din anul școlar/semestrul I/II (acestea pot fi ulterior modificate);
- la fel pot fi create intervalele de timp pentru fiecare materie, pentru profesori și detaliile despre profesori;
- în funcție de orarul creat, este creat și un tabel cu disponibilitatea fiecărei săli;

Avantaje: este folosită cu ușurință, orarele sunt create relativ rapid, oferă profesorilor opțiunea de a-și crea programul disponibilităților proprii.

Dezavantaje: orarele pot fi uneori greu de înțeles, copleșitoare, generarea automată poate produce erori (e.g. două ore în același sălă, cursul și seminarul se țin simultan etc.), descărcarea lor poate fi complicată, orarele nu sunt actualizate regulat. Aplicația rulează sub sistemul de operare Windows și partajarea datelor se face prin transferul de fișiere.

2. eOra (sistem utilizat în crearea orarelor la Facultatea de Informatică)

Orar Informatica, anul 1A, grupa 5

Publicat la data 08.06.2022 08:17 , valabil în perioada 21.02.2022 - 03.07.2022 .

De la Până la	Disciplina	Tip	Profesor	Sala	Frecvență Pachet
Luni (6 ore)					
08:00-10:00	Programare orientata-obiect	Curs	Conf. dr. Gavrilut Dragos Prof. dr. Lucanu Dorel	C2	
12:00-14:00	Fundamentele algebrice ale informaticii	Curs	Prof. dr. Tiplea Feruciu Laurentiu	C2	
18:00-20:00	Programare orientata-obiect	Laborator	Colab. Anton Dan Gabriel (Damian Andrei)	C411	
Marti (7 ore)					
08:00-10:00	Limba engleza 2	Seminar	Lect. Dr. Armanu Nicoleta	C903	
09:00-10:00	Etica si integritatea academica	Curs	Conf. dr. Trandabat Diana		
10:00-12:00	Probabilitati si statistica	Curs	Conf. dr. Zalinescu Adrian	C112 , Videoproiector+Laptop	
16:00-18:00	Proiectarea algoritmilor	Curs	Conf. dr. Ciobaca Stefan Lect. Dr. Diaconescu Stefan	C2	
Miercuri (6 ore)					
10:00-12:00	Sisteme de operare	Laborator	Colab. Rusu Bogdan	C411	
12:00-14:00	Fundamentele algebrice ale informaticii	Seminar	Lect. dr. Burjoveanu Catalin	C909 , Videoproiector+Laptop	
14:00-16:00	Proiectarea algoritmilor	Seminar	Asist. drd. Ionita Alexandru	C905	
Joi (8 ore)					
10:00-12:00	Sisteme de operare	Curs	Lect. dr. Vidrascu Cristian	C112	
12:00-14:00	Probabilitati si statistica	Laborator	Colab. Curca Eduard	C309	
16:00-20:00	Programare competitiva	Curs	Lect. Dr. Diaconescu Stefan Asist. drd. Ionita Alexandru	C210	
Vineri (5 ore)					
09:00-10:00	Tutoriat	Alte activitati	Prof. Dr. Ifene Adrian		
10:00-12:00	Pedagogie I - Fundamentele pedagogiei. Teoria si metodologia curriculumului	Curs	Lect. Dr. Ana-Nicoleta Grigore	C112	
12:00-14:00	Pedagogie I - Fundamentele pedagogiei. Teoria si metodologia curriculumului	Seminar	Lect. Dr. Ana-Nicoleta Grigore	C903	
De la Până la	Disciplina	Tip	Profesor	Sala	Pachet
Luni, 11.04.2022					
09:00-10:00	Proiectarea algoritmilor	Examen	Conf. dr. Ciobaca Stefan Lect. Dr. Diaconescu Stefan Lect. Dr. Diaconescu Stefan Lect. Dr. Diaconescu Stefan	C112 , C2 , C309 , C308 , C210	
Marti, 12.04.2022					
08:00-12:00	Programare orientata-obiect	Examen	Conf. dr. Gavrilut Dragos Prof. dr. Lucanu Dorel	C401 , C403 , C405 , C409 , C411 , C412 , C413 , C210	
Vineri, 15.04.2022					
09:00-11:00	Sisteme de operare (test laborator)	Examen	Lect. dr. Vidrascu Cristian	C210	

Generat cu eOra 2.1.8

Orar Informatica, anul 3A, grupa 5

Publicat la data 08.06.2022 08:17 , valabil în perioada 21.02.2022 - 03.07.2022.

De la Până la	Disciplina	Tip	Profesor	Sala	Frecvența Pachet
Luni (12 ore)					
08:00-10:00	Programare bazata pe reguli	Curs	Lect. dr. Pistol Ionut	C309	5
12:00-14:00	Programare bazata pe reguli	Laborator	Lect. dr. Pistol Ionut	C409	5
12:00-14:00	Psihologia comunicarii profesionale în domeniul IT-lui	Curs	Lect. Dr. Armanu Nicoleta	C308	6
16:00-18:00	Grafica pe calculator si geometrie computationala	Curs	Lect.dr. Ghirvu Lucian	C112	
16:00-18:00	Proiectarea jocurilor	Curs	Lect.dr. Moruz Alex	C309	5
18:00-20:00	Tehnici de programare pe platforme mobile	Curs	Conf. dr. Gavrilut Dragos	C309	5
Marti (8 ore)					
08:00-10:00	Smart Card-uri si Aplicatii	Curs	Lect.dr. Birjoveanu Catalin	C309 , Videoproiector+Laptop	7
10:00-12:00	Interactiune om-calculator	Curs	Conf.dr. Buraga Sabin Corneliu	C210	6
14:00-16:00	Interactiune om-calculator	Laborator	Conf.dr. Buraga Sabin Corneliu	C401	6
16:00-18:00	Cloud Computing	Curs	Prof. Dr. Alboare Lenuta	C308	6
Miercuri (11 ore)					
08:00-11:00	Practica pedagogica in invatamantul preuniversitar obligatoriu II	Seminar	Lect.dr. Ghirvu Lucian		
12:00-14:00	Calcul numeric	Curs	Conf. dr. Ignat Anca	C2	
16:00-18:00	Calcul numeric	Laborator	Conf. dr. Ignat Anca	C413	
16:00-18:00	Inginerie Software Specifica Automobilelor	Curs	Colab. Radulescu Vlad (Roman Ionut)	C112	7
18:00-20:00	Cloud Computing	Laborator	Calancea Cristina-Georgiana (Achirei Emanuel)	C308	6
Joi (15 ore)					
08:00-10:00	Tehnici de programare pe platforme mobile	Laborator	Prelipcean Dumitru-Bogdan (Simion Ciprian-Alin)		5
10:00-12:00	Retele Petri si aplicatii	Laborator	Lect. dr. Capărcenca Oana	C409	7
12:00-14:00	Smart Card-uri si Aplicatii	Laborator	Lect.dr. Birjoveanu Catalin	C412 , Videoproiector+Laptop	7
16:00-18:00	Inginerie Software Specifica Automobilelor	Laborator	Colab. Radulescu Vlad (Roman Ionut)	C409	7
16:00-18:00	Modelarea sistemelor digitale	Laborator	Dr. ing. Andriesei Cristian	C905	7
16:00-20:00	Programare competitiva	Curs	Lect. Dr. Diaconescu Paul Asist. drd. Ionita Alexandru	C210	
18:00-20:00	Managementul clasei de elevi	Seminar	Cramaruc Nicoleta		Impare
Vineri (15 ore)					
08:00-10:00	Aspecte computationale in teoria numerelor	Curs	Lect dr. Iftene Sorin	C309	5
10:00-12:00	Analiza retelelor media sociale	Curs	Conf. dr. Vitcu Anca	C309	6
10:00-12:00	Psihologia comunicarii profesionale în domeniul IT-lui	Seminar	Lect. Dr. Armanu Nicoleta	C901	6
10:00-12:00	Retele Petri si aplicatii	Curs	Lect. dr. Capărcenca Oana	C308	7
12:00-14:00	Analiza retelelor media sociale	Laborator	Conf. dr. Vitcu Anca	C411	6
12:00-14:00	Managementul clasei de elevi	Curs	Lect.dr. Curelari Versavia	C308	Impare
16:00-18:00	Proiectarea jocurilor	Laborator	Lect. dr. Moruz Alex	C210	5
18:00-20:00	Aspecte computationale in teoria numerelor	Laborator	Lect dr. Iftene Sorin	C412	5
Sambata (4 ore)					
10:00-12:00	Grafica pe calculator si geometrie computationala	Laborator	drd. Costandache Mihai-Andrei	C405	
12:00-14:00	Modelarea sistemelor digitale	Curs	Dr. ing. Andriesei Cristian	C309	7

Fig. 2 și 3 – capturi cu orarele a două grupe din anul I și anul III

eOra [3] este o aplicație pentru crearea orarului unei instituții de învățământ sau pentru planificarea unor activități. La fel ca aplicația anterioară, aceasta permite abordarea mai simplă a situației de a crea orarul semestrial. Crearea orarului în acest caz poate fi făcută ori manual (utilizatorul mută intervalele cursului/seminarului, iar sistemul verifică dacă nu sunt suprapunerile și dacă sunt respectate constrângerile impuse), ori automat (pe baza unor constrângerile preferințele profesorilor, distanța dintre săli, utilizarea lor etc.) se poate genera repartizarea resurselor (activități didactice, profesori și săli) în orar.

Aplicația poate să genereze orarele din mai multe perspective, cum ar fi: programul unui profesor/al unei grupe de studenți, intervalele în care se desfășoară cursul/seminarul unei materii, ce activități se desfășoară într-o sală și altele.

Toate aceste informații introduse în orar sunt păstrate într-o bază de date, al cărei acces este controlat pe baza unei parole.

Avantaje: folosită cu ușurință, orarele sunt actualizate ușor, ele sunt văzute din mai multe perspective și pot fi de mai multe feluri: an, serie de predare, grupa, materiile optionale

sunt observate cu o etichetă (pachet), există și posibilitatea adăugării programărilor pentru examene sau verificări.

Dezavantaje: generarea automată a orarului poate produce erori: curs și seminar în același interval de timp (exceptând opțiunalele din același pachet), nu sunt notificați profesorii în legătură cu suprapunerea orelor.

3. Planner-ul universității din Udine, Italia

The screenshot shows a weekly academic calendar for the degree program. The days of the week are listed at the top: Monday 23/05, Tuesday 24/05, Wednesday 25/05, Thursday 26/05, and Friday 27/05. The time axis ranges from 08:00 to 12:00. Courses are color-coded: yellow for AUDITORY AND TACTILE INTERACTIONS, orange for VERIFICATION AND VALIDATION TECHNIQUES IN AI AND CYBERSECURITY, green for COMPUTER VISION, blue for INFORMATION RETRIEVAL, red for QUANTUM COMPUTING AND COMMUNICATION, and purple for FORMAL METHODS. Some cells contain multiple entries, indicating scheduled events. The sidebar on the left includes links for 'Timetable operations' and 'Search your timetable by degree'.

The screenshot shows a grid-based room availability checker for Palazzo Caiselli. The columns represent time intervals from 06:00 to 20:00. Rows list specific rooms: Laboratorio Cinema - Sala proiezione, Sala del seminario (sala polifunzionale), Salone del Tiepolo, and DSL - Sala Lumen. Colored boxes indicate occupied times for different events. The sidebar on the left includes a 'show/hide search parameters' button and a link to 'Palazzo Caiselli'.

Fig. 4 și 5 – capturi cu orarele din universitate, afișate după selecția unei specializări, respectiv după săli

Această aplicație web ce aparține universității din Udine [4] este încă un exemplu de sistem web ce implică orarele facultăților și consultarea lor. Aplicația, în mod asemănător cu cea precedentă, permite utilizatorului să consulte orarele din mai multe perspective: după disciplină, cadru didactic, arie de studiu (specializare), sală. Consultând orarul, se poate observa că acesta poate fi vizualizat cu sau fără suprapuneri, în mai multe culori, marcând sau demarcând disciplinele căutate și rezultatul poate fi exportat într-un tabel de calcul. Dacă se accesează o disciplină (se apasă pe căsuța cu disciplina respectivă), se pot găsi informații legate de acea disciplină: profesorii și câteva detalii de contact ale lor (ex. adresa de e-mail din cadrul universității și numărul de telefon), data planificării, locul desfășurării și specializarea la care se predă materia. Pe lângă acestea, în program, există și un buton ce afișează intervalele de timp înregistrate pentru toată perioada semestrului (events list).

Aceasta conține și o funcție de rezervare a unei săli, însă această acțiune este permisă numai printr-un profil de acces cu nume și parolă; în acest caz, este o funcție permisă numai studenților și cadrelor didactice din această universitate.

Avantaje: orarele sunt consultate din mai multe perspective, conține funcții strict folositoare pentru persoanele din universitate (rezervare loc, inițiere interval de timp) și un serviciu de rezervare a unei săli.

Dezavantaje: sunt afișate numai orarele dintr-o săptămână (în cazul în care cursurile și alte activități didactice sunt schimbate de la o săptămână la alta), orarele sunt afișate după selecția sălilor pentru o singură zi (în acest caz trebuie selectat și ziua respectivă).

2.2. Cerințe pentru aplicație

Aplicațiile sau sistemele pentru gestiunea orarelor în cadrul unor instituții de învățământ sunt numeroase, în capitolul precedent au fost trecute în revistă doar trei dintre ele. Se poate constata că în general aceste aplicații sunt adaptate unor situații specifice și țin cont de particularitățile instituțiilor care le folosesc, deseori create special pentru acele instituții. O concluzie care poate fi trasă din analiza făcută este că problema gestiunii unor orare nu este o problemă simplă, implică diverse categorii de resurse și restricții.

În ideea de a obține un produs software cât mai versatil și cât mai adaptabil, destinat utilizării de către toți actorii care sunt implicați în crearea dar și în consultarea unui orar cu activitățile didactice dintr-o instituție de învățământ superior, au fost formulate următoarele cerințe pentru aplicație:

- Aplicația trebuie să fie accesibilă via web, folosind un navigator web normal (browser);
- Aplicația trebuie să poată fi accesată de pe orice tip de dispozitiv;
- Este recomandabil să nu fie folosite tehnologii care să implice instalarea unor module sau aplicații ajutătoare;
- Aplicația trebuie să respecte structura organizatorică a unei universități, și anume să fie posibil lucrul cu mai multe facultăți iar în cadrul fiecărei facultăți să poată fi gestionate mai multe specializări;
- Disciplinele din planurile de învățământ și informațiile aferente trebuie să poată fi introduse în aplicație într-un mod cât mai facil și acestea să poată fi gestionate unitar;
- Studenții trebuie să fie organizați în grupe și să existe posibilitatea gestiunii unor serii de predare pentru specializările care au un număr mare de studenți;
- Sălile care sunt folosite în cadrul activităților didactice trebuie să fie gestionate unitar pentru întreaga instituție;
- Cadrele didactice, de asemenea, trebuie să poată fi gestionate la nivel global pentru întreaga instituție;
- Aplicația trebuie să permită realizarea de legături între cadrele didactice și activitățile didactice din cadrul disciplinelor;
- Interfața grafică trebuie să fie plăcută și ușor de exploatat, să expună în mod clar informațiile stocate și să permită un acces ușor pentru modificarea acestora;
- Trebuie asigurată consistența informațiilor în cadrul bazei de date care va stoca informațiile aplicației.
- Este recomandabil ca aplicația să permită gestiunea informațiilor pe un interval mai mare decât un an (școlar) pentru a permite reutilizarea datelor care sunt deja stocate și care nu suferă schimbări majore între anii universitari (cadre didactice, săli, specializări, etc.)
- Aplicația trebuie să aibă două secțiuni, una publică și una privată destinată administrării informațiilor, ceea ce presupune introducerea unor niveluri diferite pentru acces la modificarea informațiilor din sistem.
- Aplicația trebuie să permită stocarea acțiunilor utilizatorilor pentru a identifica istoricul tuturor modificărilor care au loc asupra informațiilor din platformă.

Toate aspectele menționate în lista de cerințe au fost luate în considerare atunci când au fost realizate proiectarea și implementarea aplicației.

3. Descrierea soluției

3.1. Tehnologii folosite

Aplicațiile web sunt printre cele mai răspândite la momentul actual iar modalitățile de implementare sunt foarte numeroase. Totuși, la baza acestor aplicații se află în esență tehnologii care sunt considerate clasice în domeniu, validate de-a lungul timpului, eventual cu unele actualizări pentru îmbunătățirea performanțelor și a facilităților.

Pentru dezvoltarea acestei aplicații web, au fost folosite următoarele tehnologii:

- HTML - (Hyper Text Markup Language) permite creatorilor de pagini web să organizeze conținutul care trebuie afișat la client folosind elemente, tag-uri și attribute. Este probabil cel mai folosit format pentru distribuția de conținut, de toate formele, text, elemente grafice, audio și video. Unul din avantajele principale pe care le are acest limbaj este, pe lângă ușurința cu care poate fi folosit, faptul că poate fi afișat pe aproape orice dispozitiv, existând clienți dedicați, iar redarea conținutului este (aproape) aceeași independent de clientul care este folosit.
- CSS – (Cascading Style Sheets) permite formatarea documentelor web folosind marcatori pentru elementele care trebuie particularizate și este de un real ajutor atunci când se dorește o uniformizare a aspectului paginilor web, până la nivel de elemente constitutive (butoane, casete de text, etc.) [5].
- Apache + PHP - Pentru a oferi conținut HTML este necesar un server web. Alegerea acestuia, Apache, a fost făcută plecând de la faptul că este cel mai folosit și mai cunoscut server web, cu facilități multiple datorită maturității și cu o tradiție veche în domeniu [6]. Pentru a crea o aplicație în cadrul căreia un utilizator aflat la distanță să interacționeze cu aplicația din server este necesar un motor pentru programarea acțiunilor aplicației și generarea de pagini web în mod dinamic, cu conținutul adaptat la cererile utilizatorilor. Pentru acest deziderat a fost ales sistemul PHP care permite o programare ușoară dar păstrând totodată puterea unor limbaje de programare evoluate, fiind cel mai folosit limbaj de programare pentru web, folosit în partea de server [7]. Serverul Apache are posibilitatea de a se interfața cu modulele de PHP care interpretează scripturile aplicației.

- Javascript – este limbajul de programare folosit în interiorul clienților pentru pagini web și asigură facilități de prelucrare și de schimbare dinamică a conținutului din pagini și altele.
- MySQL – pentru stocarea informațiilor în partea de server a fost ales sistemul de gestiune a bazelor de date MySQL, mai precis folosindu-se o bază de date MariaDB (compatibilă aproape de 100% cu MySQL) dar este opensource și utilizarea sa este gratuită [8].

3.2. Arhitectura aplicației

Aplicația UnivTT este o aplicație „web based”. Această alegere a fost făcută pentru realizarea sa datorită faptului că la ora actuală cele mai multe aplicații sunt realizate folosind această tehnologie. În capitolele următoare vor fi descrise elemente structurale ale aplicației, tehnologiile particulare și bibliotecile folosite cât și baza de date care asigură stocarea informațiilor.

3.2.1. Structura aplicației

Aplicația este organizată în două părți principale, cea publică destinată afișării orarelor pentru mai multe categorii și cea privată, destinată gestiunii informațiilor care sunt incluse în orare.

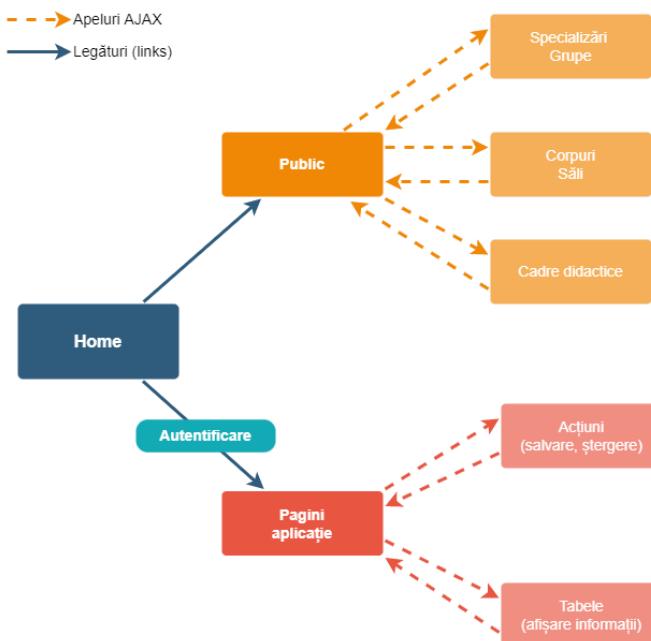


Fig. 6 - secțiunile aplicației și organizarea accesului la paginile acestora

Ambele secțiuni sunt accesibile din prima pagină care este configurată să preia cererile pentru toate paginile, realizând redirecționările în funcție de cererea efectuată.

Accesul la paginile care permit gestiunea informațiilor din aplicație (adăugare și modificare) se realizează numai după ce un utilizator a fost autentificat printr-un nume de utilizator (username) și parolă. Astfel accesul asupra modificărilor permite identificarea utilizatorilor și a acțiunilor lor.

Sunt definite în cadrul aplicației 3 niveluri de acces pentru utilizatori:

- Cadru didactic – un utilizator normal care are drepturile globale de vizualizare asupra informațiilor din sistem și drepturi de editare asupra restricțiilor proprii (la nivel de intervale orare săptămânal și la nivel de număr maxim de ore care pot fi alocate)
- Orarist – un utilizator care are drepturi de modificare asupra orarelor și asupra informațiilor adiacente orarului cum ar fi asignările activităților didactice profesorilor, sălile care sunt folosite, semnăturile disciplinelor, etc.
- Administrator – un utilizator cu drepturi de modificare globale în cadrul aplicației.

Aplicația este stocată într-un singur director pe serverul care găzduiește server-ul web. Astfel portabilitatea sa este îmbunătățită, instalarea aplicației pe un alt server nu presupune decât copierea directorului aplicației și câteva configurații în interiorul unor fișiere pentru căile de acces la fișiere și resurse. Au fost adoptate două convenții de denumire a fișierelor. Prima pentru fișierele PHP care sunt incluse de fișierul de bază, astfel aceste fișiere vor avea toate extensia *.inc.php*, pentru a ilustra faptul că nu sunt fișiere care sunt apelabile sau interpretabile printr-un acces direct. A doua pentru fișierele Javascript (cu extensia *.js*) prin faptul că fiecare fișier care reprezintă o pagină va avea alăturat, sau, pentru paginile aplicației, într-un director numit *js*, un fișier cu același nume al paginii PHP care va conține scripturile Javascript care trebuie incluse în pagina respectivă.

Structura pe disc a aplicației este descrisă în continuare, cu explicații asupra destinației și conținutul fiecărui director.

- *rădăcina directorului* – conține fișierul de bază *index.php* împreună cu fișierul *login.inc.php* care creează pagina pentru autentificare;
- *ajax* – conține toate fișierele **.inc.php* care vor fi incluse pentru apelurile AJAX din navigator. Există câte un fișier specializat pentru fiecare acțiune din fiecare pagină a aplicației (încărcare tabele, încărcare informații în vederea modificării lor, salvare informații);

- *css* – conține fișierele pentru CSS ale aplicației, fișierul principal *app.css* dar și cele care sunt folosite de bibliotecile utilizate în aplicație;
- *images* – conține imaginile folosite de aplicație;
- *include* – conține fișiere de interes global în cadrul aplicației. Fișierul *config.php* este cel care conține definiții referitoare la configurarea aplicației (căile pentru accesul la resursele aplicației, configurația bazei de date, etc.). Fișierul *lib.php* este o bibliotecă de funcții specifice aplicației care sunt apelate în paginile aplicației;
- *js* – conține bibliotecile Javascript care sunt incluse în paginile aplicației;
- *lib* – conține bibliotecile PHP care sunt folosite de aplicație;
- *pages* – conține fișierele pentru paginile aplicației corespunzătoare secțiunii private, și un subdirector *js* în care se află scripturile specifice fiecărei pagini;
- *public* – conține fișierele pentru secțiunea publică a aplicației;
- *tmp* – este un director care este folosit pentru salvarea temporară a fișierelor PDF care sunt generate de aplicație.

3.2.2. Accesul la paginile web

Pentru a controla accesul la paginile web din cadrul aplicației sunt folosite facilitățile de filtrare și de redirecționare a cererilor oferite de serverul Apache. Pentru a implementa acest control este utilizat un fișier „.htaccess” cu următoarele funcții:

```
RewriteEngine On

RewriteCond %{HTTPS} off
RewriteRule ^(.*)$ https:// %{HTTP_HOST} %{REQUEST_URI} [L,R=301]

RewriteCond %{REQUEST_URI} !=/licenta/index.php

RewriteCond %{REQUEST_URI} !.*\png$ [NC]
RewriteCond %{REQUEST_URI} !.*\jpg$ [NC]
RewriteCond %{REQUEST_URI} !.*\css$ [NC]
RewriteCond %{REQUEST_URI} !.*\gif$ [NC]
RewriteCond %{REQUEST_URI} !.*\js$ [NC]
RewriteCond %{REQUEST_URI} !.*\svg$ [NC]
RewriteCond %{REQUEST_URI} !.*\ttf$ [NC]
RewriteCond %{REQUEST_URI} !.*\woff2$ [NC]
RewriteCond %{REQUEST_URI} !.*\ico$ [NC]
RewriteCond %{REQUEST_URI} !.*\map$ [NC]

RewriteRule .* /licenta/index.php
```

Fig. 7 – fișierul .htaccess

- Dacă cererea unei resurse nu este făcută prin intermediul unui protocol securizat (http în loc de https) se realizează redirecționarea către aceeași resursă printr-un protocol securizat;
- Dacă resursa solicitată face parte din resursele statice cunoscute (imagini, scripturi, etc.) aceasta este furnizată ca atare;
- Orice altă resursă solicitată este redirecționată către fișierul *index.php* din directorul care găzduiește fișierele aplicației.

Prin metoda de acces la resurse prezentată anterior controlul asupra accesului la paginile aplicației este implementat în cadrul fișierului *index.php*. În interiorul său este realizată rutarea cererilor către fișierele aplicației. Sunt luate în considerare cele două secțiuni principale ale aplicației, cea publică la care accesul nu este restricționat și cea privată, pentru administrarea aplicației, la care nu este permis accesul decât utilizatorilor autorizați.

Fișierul *index.php* are astfel rolul de a genera toate paginile care sunt solicitate, particularizând conținutul în funcție de resursa solicitată. Dacă este solicitată o pagină web se verifică existența fișierului corespunzător în directorul *pages* și, dacă acesta există, se creează antetul HTML pentru pagina respectivă, se inserează porțiunile din pagina web pentru meniul aplicației, pentru antetul paginii și se include fișierul care va genera conținutul paginii web. Dacă este solicitată o resursă din directorul *ajax* se include direct fișierul corespunzător resursei solicitate.

Dacă nu există fișierul solicitat pe disc se face automat o redirecționare către pagina de intrare din aplicație dacă utilizatorul este autentificat în aplicație, sau către pagina de autentificare (*login*) dacă utilizatorul nu este autentificat. Prin această metodă în cazul în care se încearcă accesarea unei pagini HTML sau PHP care nu există se va face automat redirecționarea către o pagină validă.

Pentru încărcarea informațiilor în paginile web a fost aleasă o metodă care încarcă întreg conținutul unor elemente HTML via apeluri AJAX. Astfel tabelele care conțin informațiile care sunt afișate în fiecare pagină sunt construite în HTML de către fișierul corespunzător apelului AJAX. Tabelul HTML astfel rezultat este transmis printr-o variabilă în format JSON navigatorului web ca răspuns la apelul AJAX și este plasat în elementul container (de obicei un element DIV) corespunzător.

Un alt element important care merită menționat este faptul că aplicația folosește variabile de tip sesiune în partea de server pentru stocarea informațiilor referitoare la filtrele folosite în toate paginile. Datorită faptului că fiecare utilizator va avea propria instanță a unei sesiuni de lucru în server se pot păstra astfel informații specifice utilizatorului. Acest aspect contribuie la o navigare confortabilă între paginile aplicației, un utilizator regăsind la accesarea unei pagini toate filtrele configurate conform accesării anterioare.

3.2.3. Biblioteci folosite

În cadrul aplicației au fost folosite mai multe biblioteci, toate gratuite, pentru a adăuga funcționalități extinse în cadrul aplicației sau pentru a beneficia de elemente grafice cu un aspect plăcut.

Pentru scripturile Javascript care asigură funcționalitatea în interiorul paginilor web dar și interacțiunea cu scripturile PHP din server a fost folosită biblioteca jQuery [9]. Este utilizată cu precădere la gestiunea apelurilor AJAX, pentru popularea cu informații a unor elemente HTML din paginile web dar și pentru diverse funcții care asigură transmiterea și corectitudinea câmpurilor care sunt editabile în cadrul paginilor, un exemplu ar fi cazul în care validarea unor informații înainte de salvare are loc în interiorul navigatorului web.

Plecând de la cerința ca aplicația să aibă un caracter „responsive”, și anume să funcționeze asemănător pe diverse tipuri de dispozitive, dar și pentru o uniformizare a elementelor din paginile web (tabele, casete de text, butoane, ferestre modale, etc.) a fost folosită biblioteca Bootstrap [10]. Această bibliotecă a fost extinsă printr-o altă bibliotecă, numită CoreUI [11], a cărei variantă gratuită (opensource) a fost utilizată. Această bibliotecă oferă mai multe şablonane web cu un aspect îmbunătățit pentru elementele de interfață grafică din paginile web și este ușor de utilizat.

Deoarece casetele de selecție disponibile în paginile HTML standard nu au un aspect foarte plăcut și nu prezintă o facilitate importantă cum este cea de căutare a unei valori în lista afișată a fost ales un înlocuitor pentru acestea, o soluție compatibilă cu biblioteca jQuery care este folosită în paginile web, Select2 [12].

Pentru afișarea unor ferestre explicative de tip pop-up pentru câmpurile care sunt editabile în cadrul formularelor din aplicație a fost folosită o bibliotecă dedicată, numită Qtip2 [13]. Aceasta permite prin intermediul unor scripturi Javascript (și fișiere css pentru aspectul ferestrelor) adăugarea foarte ușoară a unor mesaje contextuale lângă toate casetele de text sau de selecție din cadrul aplicației.

Fișierele PDF care pot fi descărcate din platformă cu reprezentarea orarului sunt generate cu ajutorul bibliotecii PHP numită mPDF [14]. Această bibliotecă are un suport foarte bun pentru desenarea tabelelor HTML în interiorul un fișier PDF.

3.2.4. Baza de date

Funcționarea aplicației este dependentă de anumite informații care sunt stocate în baza de date. A fost aleasă această metodă pentru a conferi aplicației un grad de flexibilitate sporit din punct de vedere al posibilității adăugării unor facilități. Tabelele care au ca destinație asigurarea funcționării aplicației sunt următoarele:

- *pagini* – conține lista de pagini care sunt create în cadrul aplicației. Există în această tabelă informații descriptive despre pagină (cum ar fi titlul sau pictograma corespunzătoare paginii) și denumirea fișierului care conține pagina de pe disc. Plecând de la informațiile din această tabelă este construit dinamic meniul aplicației, ținând cont de drepturile care sunt necesare pentru accesarea paginii sau pentru editarea informațiilor din pagină. Astfel adăugarea unei noi pagini nu presupune decât adăugarea ei în această tabelă în baza de date și, bineînțeles, crearea paginii propriu-zise cu logica aferentă în PHP;
- *ranguri* – conține lista cu drepturile utilizatorilor în cadrul aplicației;
- *setari* – conține o listă cu parametri ai aplicației care pot fi configurați în funcție de necesități, cum ar fi de exemplu numărul maxim de ani de studiu care pot fi completăți pentru o specializare. Acești parametri sunt extrași și sunt, în general, folosiți ca limite maxime pentru unele opțiuni selectabile în cadrul formularelor din aplicație și trebuie sincronizați la nivel de definiție cu variabilele corespunzătoare din fișierul *config.php*;
- *loguri* – conține lista cu istoricul activităților din aplicație;
- *sessionData* – este o tabelă care este folosită la stocarea variabilelor de sesiune PHP pentru fiecare sesiune de lucru;

Tabelele care conțin informațiile de lucru în mod curent pentru sesiunile utilizatorilor în cadrul aplicației sunt descrise în continuare, cu explicații suplimentare asupra unor câmpuri a căror semnificație nu este ușor de decelat.

- *asignari* – conține lista asignărilor cadrelor didactice la discipline, plecând de la numărul și tipul orelor care sunt configurate pentru fiecare disciplină în parte și ținând cont de numărul de grupe care sunt configurate pentru anul școlar, anul de studiu și semestrul corespunzătoare disciplinelor.

- *cadre_didactice* – conține lista cadrelor didactice care sunt introduse în sistem;
- *corpuri* – conține lista corpurilor care sunt introduse în aplicație;
- *discipline* – conține lista disciplinelor care există în cadrul planului de studiu de la o specializare, pentru fiecare an de studiu și pentru fiecare semestrul; sunt prevăzute toate elementele specifice unei discipline și numărul de ore pentru fiecare tip de activitate didactică în parte (curs, seminar, etc.);
- *facultati* – conține lista facultăților care sunt configurate în aplicație;
- *grupe* – conține lista grupelor care sunt configurate în sistem, cu posibilitatea de a asigna o grupă unei serii de predare;
- *orar* – conține activitățile didactice poziționate în orar în cadrul unei zile, a unui interval orar și într-o sală. Activitățile didactice sunt preluate din tabela *asignari* de unde se pot obține referințe la disciplină și la cadrul didactic asignat. Pentru identificarea săptămânii în care este programată activitatea didactică (săptămână cu număr impar în cadrul semestrului, cu număr par sau activitate în fiecare săptămână) este folosit câmpul *sapt* cu următoarele semnificații: 0 pentru săptămână cu număr impar, 1 pentru săptămână cu număr par și 2 pentru activitate în fiecare săptămână. Deși poate părea neintuitiv acest mod de codificare, acesta a fost ales din considerente legate de reprezentarea activităților didactice în cadrul unui tabel HTML. Activitățile din săptămânile cu număr impar vor fi reprezentate în prima jumătate de coloană corespunzătoare unei grupe sau în a doua jumătate de coloană pentru săptămânile cu număr par. Codificarea permite identificarea rapidă a poziției celulei corespunzătoare activității didactice prin operația „*sapt modulo 2*”. Pentru o activitate didactică sunt trecute în tabela *orar* câte o linie pentru fiecare interval orar care este acoperit de respectiva activitate didactică. De exemplu un seminar de 2 ore începând cu ora 8⁰⁰ și care se termină la ora 10⁰⁰ va avea două linii, cu câmpul *ora* setat pe valorile 8, respectiv 9. Acest mod de introducere a informațiilor în această tabelă oferă posibilitatea identificării rapide, fără calcule suplimentare, a ocupării unui interval orar, a ocupării unei săli sau a unei asignări existente pentru un cadrul didactic. Totuși, este necesar ca toate rândurile care sunt astfel „conectate” între ele să poată fi identificate pentru ștergerea lor, dacă este necesară această operație. Pentru această legătură între rândurile aceleiași tabele este folosit câmpul *orar_id* care are valoarea 0 pentru primul rând inserat în baza de date și valoarea câmpului *id* a primului rând pentru celelalte rânduri. Mai există și un caz special, acela al unei activități didactice de tip curs care trebuie alocată tuturor grupelor din seria de predare în același timp, în aceeași sală. Pentru a putea identifica toate rândurile care sunt

corespunzătoare unei activități de acest gen este folosit câmpul *orar_id_curs* care va conține pentru toate rândurile valoarea câmpului *id* a primului rând care a fost inserat în baza de date. Această modalitate de codificare, care de fapt reprezintă o referință în interiorul aceleiași tabele din baza de date, permite accesul ușor pentru operații asupra unui întreg set de rânduri, cum ar fi de exemplu ștergerea unei activități de tip curs;

- *restrictii* – conține intervalele orare de câte o oră care sunt configurate pentru cadrele didactice ca fiind porțiuni din orar în cadrul căror nu este permisă alocarea unor activități didactice în orar;
- *restrictii_ore* – conține câte un rând pentru fiecare cadru didactic, pentru fiecare an școlar și pentru fiecare semestru, cu numărul maxim de ore care pot fi asignate cadrului didactic respectiv;
- *sali* – conține lista sălilor care sunt configurate în aplicație;
- *serii_predare* – conține lista seriilor de predare care sunt configurate pentru grupe, pentru fiecare an în parte;
- *specializari* – conține lista specializărilor care sunt introduse în sistem;
- *utilizatori* – conține lista utilizatorilor care au drept de acces în aplicație, fiecare cu rangul propriu.

În cadrul aplicației există informații care sunt introduse în tabelele din baza de date și care sunt folosite în mai multe zone ale aplicației. Aceste informații sunt de interes general și nu au un grad de modificare foarte mare și sunt introduse în aplicație în momentul configurării ei. În anumite cazuri aceste informații pot fi adăugate, în funcție de necesități, de către administratorul aplicației, cum ar fi de exemplu adăugarea unui nou an școlar. Tabelele care conțin astfel de informații (nomenclatoare) sunt următoarele:

- *ani_scolari* – conține lista anilor școlari;
- *cicluri_studii* – conține lista ciclurilor de studii (licență, masterat);
- *forme_invatamant* – conține lista cu formele de învățământ care pot fi asignate specializărilor;
- *grade_didactice* – conține lista gradelor didactice pentru cadrele didactice din învățământul superior (profesor, conferențiar, etc.);
- *tipuri_disciplina* – conține lista tipurilor de discipline (obligatorii, optionale sau facultative);
- *tipuri_sala* – conține lista cu categoriile sălilor pentru activitățile didactice (sală de curs, laborator, etc.);

- *tipuri_verificare* – conține lista cu tipurile de verificări cu care se termină parcurgerea unei discipline;
- *titluri* – conține lista cu titulaturile cadrelor didactice (doctor informatician, doctor matematician, doctor inginer, etc.).

Între toate tabelele din baza de date au fost create legături de referință între câmpurile care au aceeași semnificație în tabele diferite (*foreign keys*). Acest aspect este util deoarece oferă consistență asupra informațiilor din sistem. Ștergerea în cascadă nu a fost permisă decât în cazuri speciale (cel al restricțiilor pentru un cadru didactic, de exemplu), de cele mai multe ori efectuarea de operații în cascadă nefiind permisă decât pentru actualizare și fiind blocată în rest. Astfel o ștergere a unei informații care la care există o referință într-o altă tabelă va genera eroare, operația va fi opriță iar utilizatorul va fi notificat printr-un mesaj de eroare.

În figura următoare sunt ilustrate toate tabelele care au fost create în baza de date și cu legăturile dintre ele.

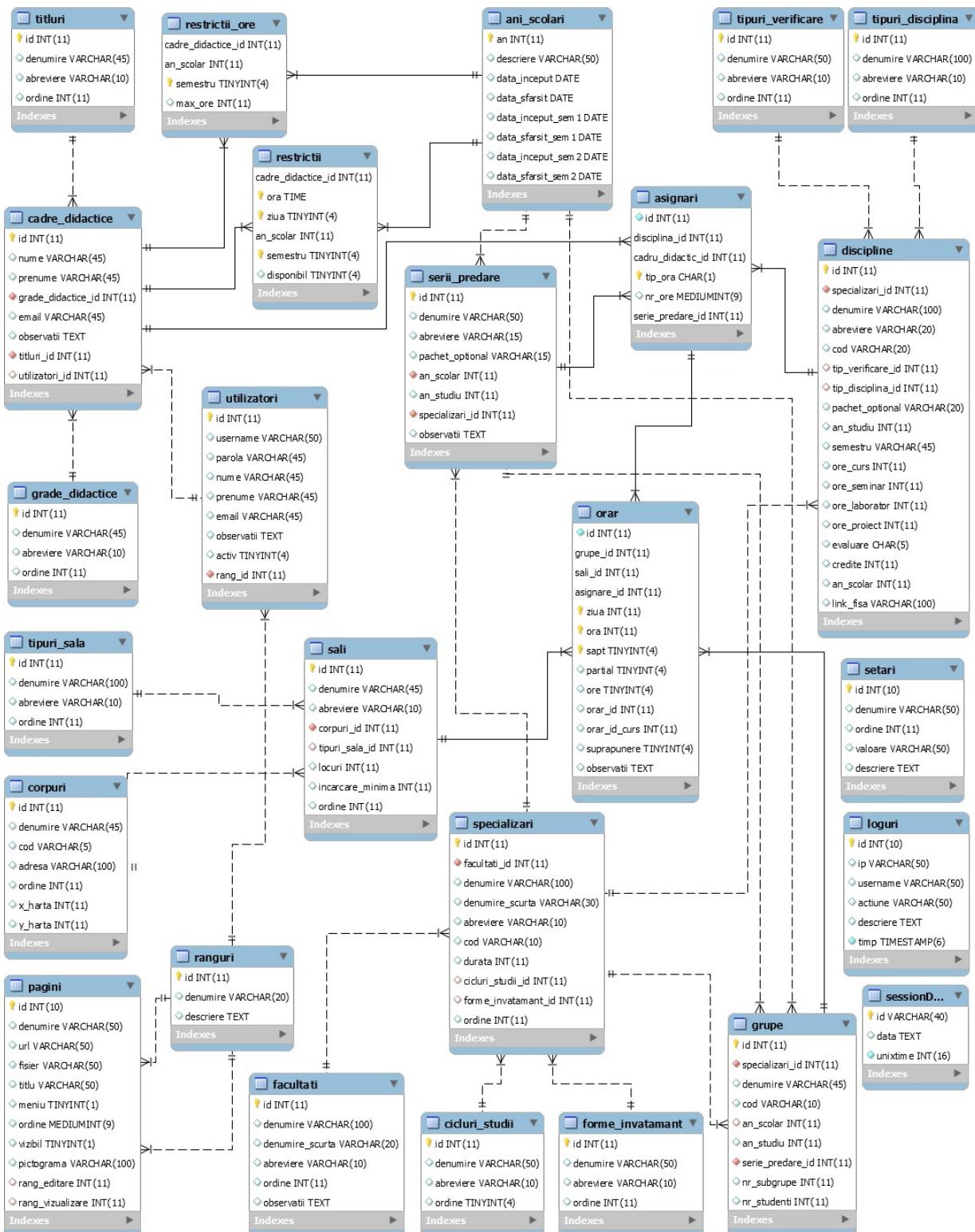


Fig. 8 – diagrama cu tabelele și relațiile dintre ele

3.2.5. Modelarea tabelelor HTML pentru afișarea orarelor

Cea mai abordabilă metodă de a reprezenta un orar într-o pagină HTML este cea de a folosi tabele HTML, acestea având posibilitatea de a realiza extinderea unor celule atât pe verticală cât și pe orizontală, similar cu programele specializate de calcul tabelar.

Pentru reprezentarea unui orar în cadrul unui tabel HTML au fost stabilite următoarele convenții:

- zi va reprezenta un rând principal (care va fi inclus într-un *tbody*) care va fi împărțit în alte rânduri, câte unul pentru fiecare interval orar de o oră. Prin această reprezentare vor putea fi incluse în orar și activități care au un număr impar de ore, cum ar fi de exemplu un curs de 3 ore.
- Pentru fiecare grupă se vor crea câte două coloane, prima pentru a include activitățile care se desfășoară în săptămânilor cu număr impar din semestrul și a doua pentru săptămânilor cu număr par. Activitățile care se desfășoară în fiecare săptămână vor fi reprezentate printr-o celulă extinsă peste ambele coloane.

Generarea tabelului HTML ridică, datorită convențiilor de afișare descrise, următoarele probleme:

- În momentul în care se realizează inserarea unei celule în tabel trebuie să fie cunoscut numărul de celule peste care se extinde celula curentă, atât pe orizontală cât și pe verticală, pentru a putea completa corect valorile pentru „colspan” și „rowspan”;
- Plecând de la numerele peste care se extinde o celulă trebuie ca toate celulele care sunt „acoperite” (peste care se extinde o celulă) să nu fie reprezentate în tabel.

3.2.6. Algoritmul de completare al orarelor

Pentru generarea în mod automat a tabelelor HTML pentru orare, plecând de la informațiile conținute în baza de date, a fost implementat un mecanism special. Acest aspect este necesar deoarece modul de completare al tabelelor HTML începând cu colțul din stânga sus și mergând apoi spre dreapta pentru fiecare rând, cumulat cu convențiile de reprezentare menționate anterior implică determinarea numărului de celule acoperite în dreapta și în jos pentru fiecare celulă.

Se construiește o matrice de obiecte cu dimensiunea pe verticală egală cu numărul de intervale orare pentru toate zilele (în mod normal 5 zile x 12 intervale orare de la ora 800 la ora 2000, 60 de rânduri) și cu dimensiunea orizontală egală cu numărul de grupe înmulțit cu 2

(pentru reprezentarea săptămânilor pare și impare, grupele fiind afișate pentru specializarea selectată, pentru anul școlar și pentru semestrul alese. Fiecare obiect va conține variabile pentru numărul de celule care trebuie acoperite în dreapta („col”), numărul de celule care trebuie acoperite în jos („row”), un marcator de tip boolean pentru a marca celula ca fiind luată deja în considerare în cadrul algoritmului („visited”) și un vector extras din baza de date care va conține toate informațiile necesare afișării celulei („ora”), cum ar fi numele disciplinei, sala în care se desfășoară activitatea, numele cadrului didactic, etc.

Matricea este inițializată cu valori de 1 pentru „col” și „row” considerând de la început că toate celulele sunt reprezentate grafic. Sunt extrase apoi din baza de date toate informațiile care trebuie reprezentate în orar și , secvențial, sunt modificate valorile „col” și „row” pentru celula de început (colțul din stânga sus) pentru fiecare activitate, ținând cont de numărul de intervale orare care trebuie afișate și numărul de grupe care sunt incluse la activitatea respectivă. Dacă este o activitate poziționată într-o săptămână impară se va face reprezentarea în prima coloană din cele două corespunzătoare grupei, în a doua coloană pentru o activitate într-o săptămână pară și o celulă extinsă pe ambele coloane pentru o activitate în fiecare săptămână. Se completează apoi cu valoarea 0 variabila „col” din toate celulele adiacente care trebuie ascunse, atât pe verticală conform numărului de intervale orare care sunt alocate activității cât și pe orizontală, corespunzător numărului de grupe care participă la activitate sau numai celulă vecină în partea din dreapta dacă este vorba de o activitate care se desfășoară în fiecare săptămână. Celulele cărora li s-a modificat variabila „col” sunt marcate ca fiind deja vizitate („visited” este pus pe 1) pentru a evita luarea lor în considerare atunci când trebuie reprezentată o activitate de tip „curs” care este comună (o singură celulă în tabel) tuturor grupelor dintr-o serie de predare.

Generarea tabelului HTML devine astfel simplă. Iterând prin toate elementele matricei construite anterior se pot reprezenta celulele corect, simple sau extinse, ținând cont de variabilele „col” și „row” și neluând în considerare celulele care au variabila „col” cu valoarea 0. Tot în momentul generării tabelului HTML se rezolvă și concatenarea a două celule vide alăturate (fără alocare de activitate) corespunzătoare unui interval orar pentru aceeași grupă, pentru motive pur estetice.

În cazul orarelor pentru un cadrul didactic sau pentru o sală algoritmul implementat este asemănător. Orarele sunt construite în acest caz folosind rânduri pentru intervalele orare și câte două coloane pentru fiecare zi, pentru reprezentarea activităților în săptămânilile din semestrul cu număr impar, cu număr par sau în fiecare săptămână. Se construiește matricea cu obiecte

corespunzătoare întregului tabel și pentru toate elementele orarului care sunt extrase din baza de date se determină poziția (pe orizontală și pe verticală) a celulei corespunzătoare (colțul din stânga sus). În funcție de tipul activității (săptămânală sau o dată la două săptămâni) se determină dacă celula se extinde și peste celula adiacentă și se determină de asemenea numărul de celule pe verticală peste care se va întinde celula în funcție de numărul de ore corespunzătoare activității. La fel ca la orarul organizat pe grupe, în momentul în care se există două celule vide (fără activitate) în aceeași zi, acestea sunt concatenate într-o singură celulă.

Un aspect particular al algoritmului este atunci când este necesară suprapunerea unor activități în cadrul același interval orar. Pentru a realiza acest lucru în baza de date există un câmp *suprapus* specific tablei *orar* care în mod normal are valoarea 0 și 1 pentru activitățile suprapuse. Pentru a determina matricea folosită la crearea tabelului HTML se aplică același algoritm, cu umplerea unei alte matrice cu valorile corespunzătoare activităților didactice suprapuse. Din această matrice sunt extrase numai rândurile care au valori și sunt inserate la locul potrivit în matricea inițială (cea pentru toate activitățile), ținând cont de modificarea indecșilor acolo unde este cazul (numărul de linii al matricei finale va fi mai mare).

3.3. Dezvoltarea aplicației

Pentru găzduirea aplicației a fost folosit un server Linux care rulează Debian 10 și în cadrul căruia este configurat un sistem de webhosting. Pentru aplicație a fost achiziționat un domeniu web specific, aplicația fiind disponibilă la adresa <https://www.univtt.ro/licenta>.

Pentru dezvoltarea scripturilor PHP a fost folosită aplicația PHPStorm [15], folosind o licență educațională. Mediul de dezvoltare a fost de ajutor în efortul de dezvoltare, furnizând sugestii contextuale pentru limbajul PHP și atrăgând ușor atenția asupra greșelilor de sintaxă. Nu în ultimul rând, mediul permite și salvarea și sincronizarea unei aplicații PHP cu un server aflat la distanță, aspect care a fost benefic pentru implementarea aplicației.

Gestiunea informațiilor din baza de date și managementul bazei de date propriu-zise au fost realizate cu aplicația freeware HeidiSQL.

4. Manual de utilizare

4.1. Aspecte generale

Aplicația UnivTT reprezintă un instrument software care permite crearea orarelor într-un sistem integrat în cadrul unei Universități. Funcționalitățile modulelor aplicației sunt descrise mai jos, în capitolele corespunzătoare fiecărei pagini din aplicație.

Majoritatea informațiilor din paginile aplicației sunt prezentate sub formă tabelară. Tabelele prezintă următoarele facilități:

- Indicații privind ordonarea tabelelor - Coloana care este luată în considerare pentru ordonarea informațiilor din tabele este evidențiată printr-o pictogramă prezentă în celula din antetul coloanei, sau indicând sensul în care este efectuată ordonarea. Schimbarea sensului de ordonare se realizează prin efectuarea unui clic suplimentar asupra celulei din antet.

Dacă se ține nemîșcat cursorul pentru mai mult de 2 secunde deasupra celulelor din antetele tabelelor va fi afișat un mesaj care va indica faptul că tabelul poate fi ordonat conform informațiilor din coloana respectivă și sensul va fi luat în considerare, printr-un mesaj care apare alăturat celulei.

Observație: nu toate coloanele din cadrul tabelelor permit ordonarea conținutului, de exemplu tabelele pentru orare.

- Paginare - Pentru a permite o afișare eficientă a informațiilor în cadrul tabelelor, atunci când pot exista multe rânduri este implementat un mecanism de paginare. Acesta permite afișarea informațiilor în cadrul mai multor pagini și oferă posibilitatea navigării între paginile disponibile (pagina precedentă, pagina următoare sau salt la prima sau la ultima pagină) dar și schimbarea numărului de rânduri afișate în cadrul unei pagini. Mecanismul de paginare se autoadaptează la numărul de înregistrări pe pagină și numărul paginii care este curent afișată, în sensul în care dacă este afișată ultima pagină dintr-o listă de mai multe pagini dacă se mărește numărul de rânduri pe pagină (diminuându-se astfel numărul total de pagini) va fi afișată tot ultima pagină disponibilă.

Sistemul de paginare nu este introdus în cazul tabelelor care nu vor avea foarte multe rânduri (de exemplu lista de facultăți) sau în cadrul căror mecanismul de paginare nu este relevant (tabelele cu orare).

- Total - în partea din stânga sus deasupra antetului tabelelor va fi afișat numărul total de înregistrări existente în sistem conform filtrărilor care au fost efectuate pe baza casetelor de selecție disponibile în cadrul paginii.

În cadrul unor pagini este posibilă realizarea filtrării informațiilor plecând de la două casete de selecție, una pentru facultate și alta pentru specializare. Acestea sunt conectate între ele în modul următor:

- Dacă este aleasă opțiunea „Toate facultățile” în lista de facultăți se va selecta automat opțiunea „Toate specializările” în lista de specializări;
- Dacă este aleasă o facultate în lista de facultăți lista de specializări va conține numai specializările facultății alese și se va selecta automat opțiunea „Toate specializările”;
- Dacă este selectată o specializare în lista de specializări în lista de facultăți va fi selectată facultatea corespunzătoare iar lista de specializări va fi limitată la specializările din aceeași facultate.

Toate acțiunile din cadrul aplicației, adăugare, modificare sau ștergere, vor furniza un răspuns sub forma unui mesaj care va apărea în partea din dreapta jos a ecranului. Mesajul va avea un antet de culoare verde dacă operația a fost efectuată cu succes sau un antet de culoare roșie dacă operația a eşuat și un mesaj explicativ al erorii apărute va fi furnizat.

Pentru a menține consistența informațiilor din sistem au fost implementate legături între tabele din baza de date. Astfel ștergerea unor informații din sistem care ar provoca inconsistențe nu se poate realiza și un mesaj de eroare va fi afișat utilizatorului, dacă este cazul.

4.2. Intrare

Pagina de intrare este pagina care se afișează imediat după autentificare și conectarea la platformă. Sunt afișate câteva informații statistice despre aplicația UnivTT, după cum urmează:

- *Grupe cu orare* - este afișat numărul total de grupe care au cel puțin o oră completată în orar.
- *Cadre didactice* - este afișat numărul de cadre didactice introduse în sistem.
- *Discipline* - este afișat numărul total de discipline care sunt introduse în sistem.
- *Specializări* - este afișat numărul total de specializări care sunt introduse în sistem.
- *Facultăți* - este afișat numărul total de facultăți care sunt introduse în sistem.
- *Utilizatori* - este afișat numărul total de utilizatori care sunt introdusi în sistem.

4.3. Orare

Pagina Orare afișează orarele pentru o specializare și permite editarea acestora, prin adăugarea unor activități didactice în orar sau prin eliminarea unor activități didactice deja inserate în tabel.

Afișarea este realizată sub formă tabelară pentru o perspectivă mai bună asupra întregului orar. Tabelul este organizat astfel:

- Rânduri - există câte un rând pentru fiecare interval orar de 1 oră, pentru fiecare zi lucrătoare a săptămânii;
- Coloane - este afișată câte o coloană pentru fiecare grupă, grupele fiind aggregate după seria de predare. O coloană corespunzătoare unei grupe poate fi spartă în două coloane dacă în orar apar activități didactice care sunt programate numai în săptămânilor cu număr par sau impar din semestrul.

Tabelul care conține orarul este completat cu activitățile didactice dacă sunt alese din casetele de selecție folosite pentru filtrare (din partea de sus a paginii) următoarele:

- *Anul școlar*
- *Specializarea* (implicit și facultatea)
- *Anul de studiu*
- *Semestrul*

Pentru a permite o identificare mai ușoară a informațiilor din orar atunci când se derulează tabelul și antetul acestuia nu mai este vizibil, înainte de primul rând corespunzător primului interval orar dintr-o zi (cu excepția primei zile, luni) este afișat un rând suplimentar care conține numele grupelor.

Fig. 9 - captură de ecran cu pagina Orare

În partea din dreapta sus a paginii există un buton [PDF](#) care permite generarea unui fișier PDF cu orarul care este afișat în pagină, conform filtrărilor efectuate. Fișierul PDF este descărcat automat în navigatorul web.

Dacă se poziționează cursorul asupra celulei care conține numele unei grupe din antetul tabelului va fi afișată în colțul din dreapta sus al celulei pictograma . Un clic asupra ei va restrânge lățimea coloanei la o dimensiunea minimă pentru a permite o vizualizare mai bună a celorlalte coloane. Pictograma se va schimba în iar un alt clic asupra ei va aduce lățimea coloanei corespunzătoare la lățimea inițială.

În fiecare celulă din antetul tabelului pentru fiecare grupă există un tabel care afișează situația alocărilor activităților didactice în cadrul orarului.

- Prima linie conține antetul tabelului cu tipurile de activități didactice.
- A doua linie, „A” - alocat, conține numărul de ore (corespunzător activităților didactice) care sunt alocate în orar, pentru fiecare tip de activitate didactică.
- A treia linie, „N” - nealocat, conține numărul de ore (corespunzător activităților didactice) care sunt disponibile pentru a fi alocate în orar, pentru fiecare tip de activitate didactică.

Dacă toate orele disponibile au fost alocate în orar celulele acestei linii vor avea culoarea verde pentru a ilustra faptul că orarul este complet. În caz contrar celulele vor avea culoarea roșie, semnalând faptul că mai există cel puțin o oră de activitate didactică ce trebuie poziționată în orar.

Dacă utilizatorul conectat are drepturi de editare asupra informațiilor din orar sunt disponibile următoarele facilități:

- Adăugarea unei activități didactice în orar - în momentul în care cursorul mouse-ului se află deasupra unei celule vide, care nu are nicio activitate didactică asignată, în colțul din dreapta sus al celulei apare pictograma . La efectuarea unui clic asupra acestei pictograme se va deschide o fereastră modală care permite adăugarea unei activități didactice, începând cu intervalul orar corespunzător celulei asupra căreia se află cursorul și pentru grupa în coloana căreia se află celula. Este necesară completarea următoarelor câmpuri, prin alegerea unei opțiuni din cele disponibile în cadrul casetelor de selecție:
 - Sala - sala în care se va desfășura activitatea didactică;
 - Disciplina / Cadrul didactic - disciplina, numărul de ore, tipul activității didactice (curs, seminar, etc.) și cadrul didactic asignat. Lista de opțiuni va afișa întotdeauna numai activitățile didactice care sunt disponibile pentru grupa corespunzătoare coloanei în care se află celula asupra căreia s-a efectuat clicul care a dus la deschiderea ferestrei modale. Casetă de selecție permite și căutarea unei discipline sau a unui cadru didactic. Afișarea rezultatelor se face în mod dinamic lista fiind actualizată permanent în funcție de sirul de caractere care este introdus în caseta de căutare;
 - Săptămâni pare / impare - În funcție de numărul de ore care este ales în caseta de selecție „Disciplina / Cadre didactice” sunt posibile următoarele opțiuni:
 - *Toate săptămânile* - opțiunea este validă (se permite salvarea informațiilor) numai dacă numărul de ore este mai mare decât 1. Activitatea va fi introdusă în orar pentru fiecare săptămână din semestrul.
 - *Săptămână impară* - opțiunea este validă (se permite salvarea informațiilor) numai dacă numărul de ore este exact 1. Activitatea va fi introdusă în orar pentru fiecare săptămânile din semestrul cu număr impar.
 - *Săptămână pară* - opțiunea este validă (se permite salvarea informațiilor) numai dacă numărul de ore este exact 1. Activitatea va fi introdusă în orar pentru fiecare săptămânile din semestrul cu număr par.

Pentru salvarea informațiilor alese trebuie apăsat butonul **Salvează**. În cazul în care salvarea informațiilor va avea succes va fi afișat un mesaj de confirmare

al salvării, fereastra modală se va închide și informațiile din orar vor fi împrospătate.

- În cazul în care salvarea nu poate avea loc datorită unor conflicte va fi afișat un mesaj explicativ pentru conflictul apărut și fereastra modală va rămâne deschisă. Situațiile care sunt luate în considerare sunt următoarele:
 - Sala care este selectată este deja ocupată de o altă activitate didactică în același interval orar;
 - Cadrul didactic corespunzător asignării este deja alocat la o altă activitate didactică în același interval orar;
 - Pentru disciplinele obligatorii de tip seminar, laborator și proiect se realizează o verificare a capacitații sălii alese față de numărul de studenți din grupă. Dacă sala nu are suficiente locuri salvarea nu se poate efectua. Această limită nu este luată în considerare pentru activitățile de tip curs și pentru activitățile disciplinelor opționale, caz în care sunt asignate mai multe grupe în paralel.
 - Sunt permise maxim 2 activități didactice suprapuse în același interval orar;
 - La alocarea în orar a unei activități de tip seminar, laborator sau proiect pentru o disciplină opțională se va face verificarea existenței unei alocări similare la toate grupele care sunt selectate. Eliminarea unei activități didactice din orar - în momentul în care cursorul mouse-ului se află deasupra unei celule care conține o activitate didactică în colțul din stânga sus al celulei apare pictograma . În momentul efectuării unui clic asupra acestei pictograme se va deschide o fereastră modală care va cere confirmarea eliminării din orar a activității didactice corespunzătoare. La apăsarea butonului **Șterge** înregistrarea va fi ștersă din sistemul iar informațiile din orar vor fi împrospătate.
- Grupe - Caseta de selecție pentru această opțiune devine vizibilă numai atunci când este aleasă o activitate didactică de tip seminar, laborator sau proiect pentru o disciplină opțională. Este afișată o listă cu toate grupele configurate pentru anul de studiu ales de la specializarea aleasă. Este posibilă alegerea mai multor grupe în același timp care să fie toate alocate activității didactice respective.

Grupa corespunzătoare coloanei asupra căreia s-a efectuat clicul inițial nu poate fiștearsă din listă.

Aplicația permite și suprapunerea unor activități în orar, situație care este întâlnită în cazul disciplinelor optionale. Astfel, se pot adăuga maxim 2 activități didactice diferite în același interval orar. Datorită faptului că dacă se adaugă o activitate didactică de tip curs aceasta va ocupa mai multe celule, corespunzător numărului de grupe din seria de predare, nu se va mai putea adăuga o activitate suprapusă peste acel curs. Din acest motiv este recomandat ca mai întâi să fie adăugate toate activitățile de tip seminar, laborator sau proiect și apoi, se poate adăuga activitate de curs ca fiind suprapusă peste un interval orar deja ocupat.

- Eliminarea unei activități didactice din orar - în momentul în care cursorul mouse-ului se află deasupra unei celule care conține o activitate didactică în colțul din dreapta sus al celulei apare pictograma . În momentul efectuării unui clic asupra acestei pictograme se va deschide o fereastră modală care va cere confirmarea eliminării din orar a activității didactice corespunzătoare. La apăsarea butonului Șterge înregistrarea va fiștearsă din sistemul iar informațiile din orar vor fi împrospătate.

Efectuarea unui clic în afara ferestrelor modale sau apăsarea butonului Anulează va duce la închiderea ferestrei modale care este afișată și ignorarea eventualelor selecții făcute în cadrul listelor.

4.4. Restricții

Pagina „Restricții” oferă posibilitatea de a configura un set de limitări care vor fi respectate în momentul în care sunt alocate activități didactice în orar. Restricțiile se configurează pentru fiecare cadru didactic, pentru fiecare an școlar și pentru fiecare semestrul. Astfel, înainte de a afișa sau modifica restricțiile existente pentru un cadru didactic, trebuie realizată alegerea corespunzătoare din casetele de selecție aflate în partea de sus a paginii. Casetă de selecție pentru cadrele didactice permite căutarea în mod dinamic, lista va fi restrânsă la toate intrările care conțin sirul de caractere introdus în caseta de căutare. Există următoarele posibilități de a introduce restricții asupra disponibilităților fiecărui cadru didactic:

- *Numărul maxim de ore pe săptămână* - reprezintă numărul maxim de ore pe săptămână care pot fi asignate unui cadru didactic. Dacă această restricție este setată în pagina „Asignări” nu vor putea fi alocate mai multe ore decât limita stabilită prin această

restricție. Dacă se va încerca setarea unui număr limită de ore mai mic decât totalul orelor deja asignate cadrului didactic setarea va fi ignorată și va fi furnizat un mesaj de eroare în acest sens. Dacă va fi aleasă opțiunea „Nu este cazul” această restricție nu va fi luată în considerare în momentul asignării unor cadre didactice la discipline.

- *Disponibilitate săptămânală* - este afișat un tabel care conține toate intervalele orare disponibile în orar pentru toate zilele lucrătoare ale săptămânii. Configurația inițială este de a fi permise toate intervalele orare pentru alocare în cadrul orarelor. Disponibilitatea unui cadru didactic într-un interval orar de 1 oră se poate schimba prin efectuarea unui clic asupra celulei corespunzătoare din tabel. Salvarea informațiilor în sistem are loc automat iar confirmarea salvării se realizează prin schimbarea culorii de fundal a celulei în culoarea roșie. Pentru a reveni asupra restricției într-un interval orar trebuie efectuat un alt clic asupra celulei iar culoarea fundalului va reveni la culoarea verde, aceasta fiind o confirmare a faptului că informațiile au fost salvate în sistem.

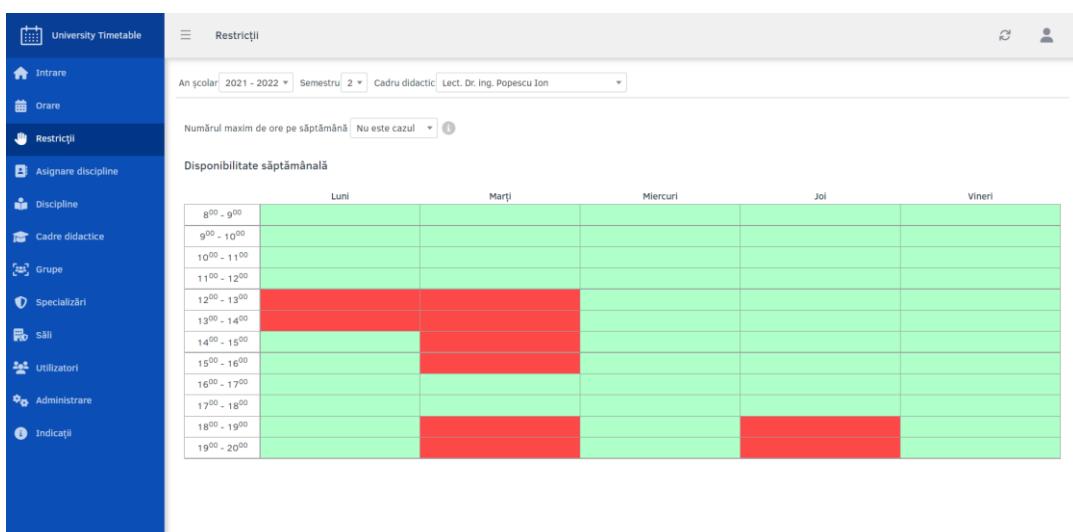


Fig. 10 – captură de ecran cu pagina pentru restricții

4.5. Asignarea disciplinelor

Pagina „Asignarea disciplinelor” permite realizarea legăturilor între cadrele didactice și activitățile didactice corespunzătoare disciplinelor. Pentru a putea afișa disciplinele, și asignările dacă este cazul, trebuie obligatoriu alese din casetele de selecție aflate în partea de sus a paginii următoarele:

- *Anul școlar*
- *Specializarea (implicit și facultatea)*
- *Anul de studiu*

- *Semestrul*

Afișarea disciplinelor se realizează sub o formă tabelară. Pentru fiecare disciplină se adaugă rânduri suplimentare corespunzătoare seriilor de predare. Fiecărui rând corespunzător unei serii de predare sau unei discipline opționale este împărțit la rândul său în mai multe rânduri pentru fiecare tip de activitate didactică cu un număr de ore diferit de 0, conform informațiilor cu care a fost configurată disciplina.

Sunt afișate în coloane diferite următoarele informații referitoare la numărul de ore pentru fiecare tip de activitate didactică:

- *Nr. ore disciplină* - este afișat numărul de ore corespunzător configurării disciplinei;
- *Nr. ore total* - este afișat numărul total de ore care trebuie asignate cadrelor didactice.

Dacă activitatea didactică este de tip Curs atunci se va pune același număr de ore pentru întreaga serie de predare (cursul se efectuează o singură dată pentru toate grupele din seria de predare). Pentru celealte tipuri de activitate didactică (seminar, laborator, proiect) se va înmulții numărul de ore configurat pentru disciplină la activitatea respectivă cu numărul de grupe care sunt în seria de predare. Pentru disciplinele opționale nu se va completa această coloană, lăsând la latitudinea utilizatorului numărul de grupe;

- *Nr. ore asignate* - este afișat numărul de ore care sunt asignate cadrelor didactice pentru fiecare activitate didactică de la disciplina corespunzătoare. Fundalul celulei va fi colorat cu o culoare roșie dacă nu au fost asignate unor cadre didactice toate orele disponibile și cu o culoare verde în caz contrar, atunci când toate orele disponibile au fost asignate. Este astfel ușor de identificat în cadrul tabelului dacă toate orele disponibile pentru toate disciplinele au fost asignate în vedere realizării unui orar complet. Pentru disciplinele opționale celula va fi colorată cu un fundal portocaliu pentru a atrage atenția utilizatorului că este sarcina lui să configureze corect numărul de grupe care efectuează împreună activitățile didactice;
- *Cadre didactice* - este afișată lista cu cadrele didactice care sunt asignate la disciplina respectivă pentru fiecare tip de activitate în parte și cu numărul de ore pentru fiecare cadru didactic. La efectuarea unui clic asupra unei intrări din lista de cadre didactice se va deschide o fereastră modală care va permite editarea informațiilor referitoare la asignarea respectivă. În aceeași fereastră este posibilă și ștergerea asignării cadrului didactic la disciplină.

- *Acțiuni* - este afișată pictograma iar prin efectuarea unui clic asupra ei se va afișa o fereastră modală care permite adăugarea unei asignări a unui cadru didactic la tipul de activitate didactică corespunzător rândului respectiv din cadrul disciplinei.

Nr. crt.	Denumire disciplină	Abreviere	Cod	Tip disciplină	Informații disciplină	Serie predare / Nr. grupe/studenți	Nr. ore disciplină	Nr. ore total	Nr. ore atribuite	Cadre didactice	Ațiuni
1	Structuri de date	SD	CS1101	Obligatorie	Informatică în limba română Anul 1 Sem. 1	Semian A Grupe: 6 Studenți: 179	2C 2S	2C 12S	2C 12S	2C - Conf. Dr. Gățu Cristian 6S - Prof. Drd. Cușmuliciu Ciprian 6S - Colab. Inf. Ionita Andreea	
						Semian B Grupe: 5 Studenți: 147	2C 2S	2C 10S	2C 10S	2C - Conf. Dr. Gățu Cristian 4S - Conf. Dr. Gățu Cristian 6S - Colab. Drd. Zaharia Raul	
2	Arhitectura calculatoarelor	ACSO	CS1102	Obligatorie	Informatică în limba română Anul 1 Sem. 1	Semian A Grupe: 6 Studenți: 179	2C 2L	2C 12L	2C 12L	2C - Lect. Dr. Rădulescu Vlad 4L - Asist. Dr. Ing. Anton Dan-Gabriel 4L - Colab. Drd. Băluță Alexandru 2L - Colab. Inf. Cîțea Alexandru 2L - Colab. Inf. Vițel Silviu	
						Semian B Grupe: 5 Studenți: 147	2C 2L	2C 10L	2C 10L	2C - Lect. Dr. Rădulescu Vlad 4L - Colab. Inf. Bălan Gheorghe 2L - Colab. Inf. Cîțea Alexandru 2L - Conf. Dr. Gavrilută Dragoș 2L - Colab. Inf. Vițel Silviu	
						Semian A Grupe: 6 Studenți: 179	2C 2S	2C 12S	2C 12S	2C - Conf. Dr. Arusoale Andrei 8S - Prof. Dr. Gratiu Diana-Elena	

Fig. 11 - captură de ecran cu asignarea disciplinelor

Fereastrye pentru adăugarea și pentru editarea unei asignări conțin aceleasi informații și este obligatorie completarea următoarelor câmpuri:

- *Cadru didactic* - trebuie ales un cadru didactic din lista afișată și este posibilă căutarea dinamică, prin restrângerea listei afișate la rândurile care conțin sirul de caractere care a fost introdus în caseta de text pentru căutare;
- *Nr. ore* - trebuie ales un număr de ore care va fi asignat cadrului didactic pentru tipul respectiv de activitate didactică de la disciplina aleasă (pe baza rândului asupra căruia s-a efectuat un clic). Numărul de ore disponibil se ajustează automat în funcție de asignările care au fost deja efectuate și se ia în considerare atât tipul activității didactice (curs sau seminar, etc.) cât și numărul de grupe din seria de predare. Această facilitate de selecție a valorilor posibile dintr-o listă care se determină automat limitează semnificativ posibilitatea introducerii unor erori sau inconsistențe în sistem.

Pentru a permite o identificare ușoară a informațiilor care trebuie adăugate sau modificate, în cadrul ferestrei de adăugare sau modificare sunt afișate informații suplimentare, care nu sunt editabile, referitoare la disciplină (denumirea și descriere ei), numărul de ore care sunt deja asignate cadrului didactic și numărul de ore maxim care poate fi asignat cadrului didactic (v. restricții). Dacă prin adăugarea sau modificarea unei asignări s-ar depăși numărul

maxim de ore configurat pentru cadrul didactic ales asignarea nu va fi salvată și va fi afișat un mesaj explicativ pentru eroarea apărută.

Tabelul permite ordonarea după informațiile conținute în următoarele coloane:

- *Denumire disciplină*
- *Abreviere (disciplină)*
- *Cod (disciplină)*
- *Tip disciplină*

4.6. Discipline

În pagina „Discipline” sunt afișate disciplinele care sunt introduse în sistem și există posibilitatea de a le modifica dar și de a adăuga noi discipline. Datorită faptului că numărul de discipline care sunt introduse în sistem este semnificativ, informațiile pot fi filtrate cu ajutorul casetelor de selecție din partea de sus a paginii. Filtrarea informațiilor poate fi efectuată după următoarele criterii:

- *An școlar*
- *Facultate*
- *Specializare*
- *An de studiu*
- *Semestrul*
- *Tip disciplină*

Nr. crt.	Denumire disciplină	Abreviere	Cod	Tip disciplină	Pachet optional	An de studiu	Semestru	Ore curs	Ore seminar	Ore laborator	Ore proiect	Forma de verificare	Credite	Specializare	An școlar	Acțiuni
1	Antreprenoriat și inovare în IT	AIIT	CS221104	Optională	Pachet: CO2	2	2	2C	-	2L	-	Ex+V	5	Informatică în limba română	2021-2022	
2	Didactica Specializarii	DS	CS2212F	Facultativă	--	2	2	2C	2S	-	-	P	5	Informatică în limba română	2021-2022	
3	Ingineria Programării	IP	CS2209	Obligatorie	--	2	2	2C	-	2L	-	Ex+V	6	Informatică în limba română	2021-2022	
4	Introducere în criptografie	IC	CS221103	Optională	Pachet: CO2	2	2	2C	-	2L	-	Ex	5	Informatică în limba română	2021-2022	
5	Limba engleză IV	EngIV	CS2212	Obligatorie	--	2	2	-	2S	-	2P	V+P	4	Informatică în limba română	2021-2022	
6	Practică SGBD	SGBD	CS2210	Obligatorie	--	2	2	1C	-	2L	-	EVP	4	Informatică în limba română	2021-2022	
														Informatică	2021-	

Fig. 12 – captură de ecran cu tabelul disciplinelor

Dacă există drepturi de editare asupra informațiilor, în funcție de rangul utilizatorului conectat la sistem, în partea de sus a paginii apare butonul iar în cadrul tabelului care afișează lista de discipline pentru fiecare rând pe ultima coloană „Acțiuni” va fi afișată pictograma care permite accesul la fereastra de modificare a informațiilor unei discipline. Pentru a putea adăuga o disciplină este obligatorie alegerea unei specializări din filtrul corespunzător.

Fereastra care permite modificarea sau adăugarea unei discipline oferă acces la următoarele informații ale unei discipline:

- *Denumire* - numele disciplinei scris complet fără abrevieri;
- *Abreviere* - o prescurtare a denumirii disciplinei care va fi folosită la afișare atunci când nu există suficient spațiu pentru denumirea completă;
- *Cod* - codificarea disciplinei preluată din planul de studiu;
- *C = Nr. ore curs* - Numărul de ore de curs (săptămâna) conform planului de studiu;
- *S = Nr. ore seminar* - Numărul de ore de seminar (săptămâna) conform planului de studiu;
- *L = Nr. ore laborator* - Numărul de ore de laborator (săptămâna) conform planului de studiu;
- *P = Nr. ore proiect* - Numărul de ore de proiect (săptămâna) conform planului de studiu;
- *Tipul disciplinei* - disciplina Obligatorie, Opțională sau Facultativă;
- *Pachet opțional* - dacă în câmpul anterior a fost setată o disciplină opțională câmpul „Pachet opțional” devine active și trebuie completat cu codul pachetului opțional căruia îi este alocată disciplina. Pentru discipline de tip obligatoriu sau facultative acest câmp nu este activ;
- *Tipul de verificare* - trebuie ales tipul de verificare pentru promovarea disciplinei din lista predefinită în sistem;
- *Nr. de credite ECTS* - trebuie ales numărul de credite ECTS al disciplinei conform planului de studiu;
- *Anul de studiu* - trebuie ales anul de studiu în care se predă disciplina;
- *Semestrul* - trebuie ales semestrul din anul de studiu în care se predă disciplina;

- *An școlar* - anul școlar în care este valabilă disciplina, câmpul nu poate fi modificat, este preluat automat din filtrele folosite la afișarea tabelului cu discipline;
- *Specializare (facultate)* - specializarea pentru care este valabilă disciplina, câmpul nu poate fi modificat, este preluat automat din filtrele folosite la afișarea tabelului cu discipline;

Editare disciplină X

Denumire Ingineria Programării	i						
Abreviere IP	i						
Cod CS2209	i						
C = Nr. ore de curs 2C	i	S = Nr. ore de seminar 0S	i	L = Nr. ore de laborator 2L	i	P = Nr. ore de proiect OP	i
Pachet optional Obligatorie	i	Pachet optional -	i				
Tipul de verificare Examen și verificare - Ex+V	i	Nr. de credite ECTS 6					
An de studiu 2	i	Semestrul 2	i	An școlar 2021 - 2022			
Specializare Informatică în limba română							

Șterge

Salvează

X **Anulează**

Fig. 13 - captură de ecran cu editarea unei discipline

Pagina care permite modificarea unei discipline permite și ștergerea acesteia prin apăsarea butonului **Șterge**. Înainte ca disciplina să fie ștearsă din sistem se vor efectua verificări asupra consistenței datelor, nefiind permisă ștergerea dacă disciplina este folosită la o asignare a unui cadru didactic. Un mesaj de eroare explicativ va fi afișat în acest caz.

4.7. Cadre didactice

Pagina „Cadre didactice” permite gestiunea cadrelor didactice care sunt introduse în sistem. Afișarea informațiilor este realizată tabelar și există posibilitatea de a filtra lista afișată. Spre deosebire de majoritatea paginilor din aplicație unde afișarea datelor filtrate se realizează automat în momentul schimbării unei valori a unui filtru, în această pagină trebuie apăsat în mod explicit butonul **Filtrează**. Filtrarea informațiilor afișate se poate realiza după următoarele criterii:

- *Nume* - permite căutarea în listă a cadrelor didactice al căror nume începe cu sau conține sirul de caractere care este introdus în caseta de text pentru căutare;
- *Grad didactic* - permite filtrarea listei după un grad didactic selectat din lista predefinită în sistem;

Sunt de asemenea posibile două acțiuni suplimentare, resetarea filtrelor și aducerea lor la valorile implicate prin apăsarea butonului **Șterge filtre** și ascunderea sau afișarea secțiunii care conține zona de introducerea a informațiilor pentru filtrare din partea de sus a paginii prin apăsarea butonului **+ Filtre**.

Nr. crt.	Nume Prenume	Adresă de e-mail	Nume de utilizator	Acțiuni
1	Asist. Dr. ing. Anton Dan-Gabriel	anton.dan@info.uaic.ro	anton.dan	
2	Lect. Dr. Arusoale Andreea	andreea.arusoale@info.uaic.ro	andreea	
3	Conf. Dr. Arusoale Andrei	arusoaie.andrei@info.uaic.ro	andrei	
4	Colab. Drd. Băetu Alexandru	abaetu@info.uaic.ro	abaetu	
5	Colab. Inf. Bălan Gheorghe	balan.gheorghe@info.uaic.ro	balan.gheorghe	
6	Lect. Dr. Bîrjoveanu Cătălin	cbirjoveanu@info.uaic.ro	cbirjoveanu	
7	Conf. Dr. Ciobăcă Stefan	stefan.ciobaca@info.uaic.ro	stefan.ciobaca	
8	Colab. Inf. Cîtea Alexandru	alex.citea@info.uaic.ro	---	
9	Lect. Dr. Condurache Rodica	rodica.condurache@info.uaic.ro	rodica.condurache	
10	Colab. Mat. Curcă Eduard	eduard.curca@info.uaic.ro	eduard.curca	

Fig. 14 – captură de ecran cu tabelul cadrelor didactice

Dacă utilizatorul conectat are drepturi de editare asupra informațiilor cadrelor didactice atunci apare în partea din dreapta sus a paginii butonul **+ Adaugă cadru didactic** și în tabelul care afișează lista cadrelor didactice ultima coloană va conține pictograma care va permite deschiderea ferestrei modale pentru editarea informațiilor.

Informațiile care pot fi modificate pentru un cadru didactic sunt următoarele:

- *Grad didactic* - trebuie ales un gradul didactic al cadrului didactic din lista predefinită în sistem;
- *Titlu* - trebuie ales titlul științific al cadrului didactic (doctor, doctor informatician, etc.) plecând de la lista predefinită în sistem;
- *Nume* - numele cadrului didactic;
- *Prenume* - prenumele cadrului didactic;

- *E-mail* - adresa de e-mail a cadrului didactic;
- *Creare utilizator* - această opțiune este disponibilă numai în momentul în care se realizează adăugarea unui cadrul didactic, nu este accesibilă atunci când se editează informațiile unui cadrul didactic. Dacă este activată va fi afișată o secțiune în fereastra de introducere care va permite accesul la următoarele două câmpuri și va permite crearea unui utilizator în sistem pentru cadrul didactic care este adăugat. Rangul implicit al utilizatorului nou va fi „Cadrul didactic”;
- *Nume de utilizator (username)* - permite introducerea unui nume de utilizator pentru cadrul didactic care este adăugat. Se va face o verificare în momentul salvării informațiilor pentru a asigura unicitatea numelui de utilizator în cadrul sistemului. Dacă adăugarea utilizatorului nu este posibilă, datorită existenței unui nume de utilizator identic în sistem, de exemplu, nu se va realiza nici adăugarea cadrului didactic în sistem și va fi furnizat un mesaj de eroare;
- *Parola* - permite completarea parolei inițiale pentru utilizator care este creat. Aceasta se completează în clar și va fi trimisă prin e-mail cadrului didactic, acesta putând să o schimbe ulterior;

Editare cadrul didactic X

Grad didactic Lector	Titlu Doctor inginer
Nume Popescu	i
Prenume Ion	i
Email popescu.ion@info.uaic.ro	i

Creare utilizator

Nume de utilizator (username) ---	i
Parola ---	i

Șterge
|
Salvează
|
Anulează

Fig. 15 – formularul editării informațiilor unui cadrul didactic

Ștergerea unui cadru didactic este posibilă din fereastra de editare a informațiilor unui cadru didactic prin apăsarea butonului **Șterge**. Va fi afișată o fereastră modală care va cere confirmarea acțiunii de ștergere a cadrului didactic. Dacă ștergerea nu poate fi efectuată, în cazul în care cadrul didactic figurează în lista de asignări ale disciplinelor, va fi furnizat un mesaj de eroare explicativ.

4.8. Grupe

Pagina „Grupe” oferă posibilitatea vizualizării și gestiunii informațiilor referitoare la grupele de studenți care sunt în facultate. Tot în această pagină se realizează și gestiunea seriilor de predare corespunzătoare anilor de studiu pentru specializări.

Informațiile referitoare la grupe sunt afișate tabelar cu posibilitatea de a fi filtrate după următoarele criterii:

- *An școlar*
- *Facultate / Specializare* (cele două liste sunt corelate conform explicațiilor din secțiunea „Considerații generale”)
- *Anul de studiu*

The screenshot shows the 'Grupe' (Groups) page of a university management system. On the left is a sidebar with various navigation links: University Timetable, Intrare (Entry), Orare (Timetable), Restricții (Restrictions), Asignare discipline (Assigning disciplines), Discipline, Cadre didactice (Teaching staff), Grupe (Groups), Specializări (Specializations), săli (Rooms), Utilizatori (Users), Administrare (Administration), and Indicații (Instructions). The main content area has a header 'Grupe' and a toolbar with filters for An școlar (School year), Facultate (Faculty), Specializare (Specialization), and An de studiu (Year of study), along with buttons for Serii de predare (Series of teaching) and Adaugă grupă (Add group). Below this is a table titled 'Total: 11 grupă' (Total: 11 groups) with columns: Nr. crt. (Nr. crt.), Denumire grupă (Group name), Cod (Code), An de studiu (Year of study), Serie de predare (Teaching series), Nr. studenți (Number of students), Nr. subgrupe (Number of subgroups), and Acțiuni (Actions). The table lists 11 groups from 1A1 to 1B5, each with its corresponding code, year of study, teaching series, number of students, and number of subgroups. Each row also has an 'Actions' column with a small icon.

Nr. crt.	Denumire grupă	Cod	An de studiu	Serie de predare	Nr. studenți	Nr. subgrupe	Acțiuni
1	Grupa I2A1	2A1	2	A - Semian A	29	1	
2	Grupa I2A2	2A2	2	A - Semian A	32	1	
3	Grupa I2A3	2A3	2	A - Semian A	34	1	
4	Grupa I2A4	2A4	2	A - Semian A	29	1	
5	Grupa I2A5	2A5	2	A - Semian A	29	1	
6	Grupa I2A6	2A6	2	A - Semian A	28	1	
7	Grupa I2B1	2B1	2	B - Semian B	30	1	
8	Grupa I2B2	2B2	2	B - Semian B	29	1	
9	Grupa I2B3	2B3	2	B - Semian B	28	1	
10	Grupa I2B4	2B4	2	B - Semian B	29	1	
11	Grupa I2B5	2B5	2	B - Semian B	31	1	

Fig. 16 – captură de ecran al paginii pentru gestionarea grupelor

Pentru gestiunea seriilor de predare corespunzătoare unui an de studiu există butonul **Serii de predare** care permite afișare ferestrei pentru editarea informațiilor

referitoare la seriile de predare. Această fereastră nu este disponibilă decât dacă în prealabil lista grupelor a fost deja filtrată prin alegerea unei specializări și a unui an de studiu.

Lista seriilor de predare

X

Specializare	Facultatea de Informatică - Informatică în limba română	
An școlar	2021 - 2022	
An de studiu	2	
+ Adaugă serie de predare		
Nr. crt.	Denumire	Abreviere
1	Semian A	A
2	Semian B	B

X Anulează

Fig. 17 – fereastra pentru seriile de predare a unei specializări

Fereastra afișează o listă a seriilor de predare care sunt introduse în sistem, pentru specializarea și anul de studiu alese, aceste informații fiind afișate în partea de sus a ferestrei dar nu pot fi modificate. Se poate adăuga o serie de predare prin apăsarea butonului **+Adaugă serie de predare** și prin completarea denumirii seriei (o descriere scurtă și concisă este recomandată) și prin completarea abrevierii. De asemenea, dacă se efectuează un clic asupra denumirii unei serii de predare din listă, aceste informații pot fi actualizate sau, se poate opta pentru ștergerea sa.

Lista seriilor de predare

X

Specializare
Facultatea de Informatică - Informatică în limba română
An școlar
2021 - 2022
An de studiu
2

Editare serie de predare

Denumire
Semian A

Abreviere
A

 **Șterge serie de predare**

 **Salvează**

 **Anulează**

Fig. 18 - captură de ecran cu editarea unei serii de predare

Dacă utilizatorul conectat are drepturi de editare atunci în partea din stânga sus este vizibil butonul **+ Adaugă grupă** iar în cadrul tabelului care afișează grupele în ultima coloană este afișată pictograma  . Amândouă permit accesul la o fereastră în care pot fi modificate (sau adăugate) următoarele informații referitoare la grupe:

- *Denumire* - numele grupei;
- *Cod* - abrevierea sau codificarea numelui grupei;
- *Nr. de studenți* - numărul de studenți înscriși în grupa respectivă;
- *Nr. de subgrupe* - numărul de subgrupe în care este împărțită grupa;
- *Serie de predare* - câmpul este obligatoriu dacă există serii de predare configurate în sistem;

Editare grupă

X

Specializare Informatică în limba română - Facultatea de Informatică		i
An școlar 2021 - 2022	An de studiu 2	i
Denumire Grupa I2A5	Cod 2A5	i
Nr. de studenți 29	Nr. de subgrupe 1	Serie de predare A - Semian A
		i

Șterge Salvează Anulează

Fig. 19 – fereastra editării informațiilor unei grupe

Dacă se dorește ștergerea unei grupe se poate folosi butonul Șterge care va deschide o fereastră de confirmare a operațiunii de ștergere a grupei. O grupă poate fi ștearsă numai dacă nu este folosită la o intrare în orar, caz în care ștergerea va eșua și un mesaj de eroare explicativ va fi furnizat.

4.9. Specializări

Pagina „Specializări” permite afișarea și gestiunea specializărilor care sunt introduse în sistem. Afișarea se realizează cu o formă tabelară și lista poate fi filtrată folosind casetele de selecție pentru următoarele criterii:

- *Facultate* - facultatea care organizează specializarea;
- *Ciclul de studii* - se poate alege o valoare din lista predefinită în sistem;
- *Forma de învățământ* - se poate, de asemenea, alege o valoare din lista predefinită în sistem;

Nr. crt.	Specializare	Abreviere	Ciclu de studii	Forma de învățământ	Durată (ani)	Facultate	Acțiuni
1	Drept	Dr.	Licență	Învățământ cu frecvență	4	Facultatea de Drept	
2	Drept	Dr.	Licență	Învățământ cu frecvență redusă	4	Facultatea de Drept	
3	Dreptul Afacerilor	Dr. Af.	Masterat	Învățământ cu frecvență	1	Facultatea de Drept	
4	Informatică în limba engleză	IE	Licență	Învățământ cu frecvență	3	Facultatea de Informatică	
5	Informatică în limba română	IR	Licență	Învățământ cu frecvență	3	Facultatea de Informatică	
6	Ingineria sistemelor soft	MISS	Masterat	Învățământ cu frecvență redusă	2	Facultatea de Informatică	
7	Matematică	Matem	Licență	Învățământ cu frecvență	3	Facultatea de Matematică	
8	Matematică - informatică	Mate-Info	Licență	Învățământ cu frecvență	3	Facultatea de Matematică	

Fig. 20 – captură de ecran cu tabelul specializărilor

Dacă utilizatorul conectat are drepturi de editare atunci în partea din stânga sus deasupra zonei care conține casetele de selecție pentru filtrare este vizibil butonul **+ Adaugă specializare** iar în cadrul tabelului care afișează grupele în ultima coloană este afișată pictograma . Amândouă permit accesul la o fereastră în care pot fi modificate (sau adăugate) informațiile unei specializări descrise în continuare:

- *Facultate* - facultatea care organizează specializarea, trebuie aleasă o valoare din lista celor care sunt disponibile în sistem;
- *Denumire* - numele specializării, fără prescurtări sau abrevieri;
- *Abreviere* - abrevierea numelui specializării;
- *Denumire scurtă* - o denumire prescurtată a specializării care poate fi folosită în cadrul unor documente unde nu este suficient spațiu pentru a afișa denumirea întreagă;
- *Ciclu de studii* - trebuie ales ciclul de studii al specializării din lista celor predefinite în sistem;
- *Forma de învățământ* - trebuie aleasă forma de învățământ a specializării din lista celor care sunt predefinite în sistem;
- *Durata studiilor* - trebuie ales din listă numărul de ani de studiu ai specializării;

Salvarea informațiilor se realizează prin apăsarea butonului **Salvează**. Dacă se dorește ștergerea specializării, în cazul în care se efectuează editarea informațiilor unei specializări

trebuie apăsat butonul **Șterge**. După o confirmare a acțiunii de ștergere din partea utilizatorului ștergerea va avea succes numai dacă specializarea nu a fost folosită în cadrul sistemului la introducerea unor discipline sau la introducerea unor grupe, în caz contrar fiind afișat un mesaj de eroare.

Editare specializare



Facultate FII - Facultatea de Informatică			
Denumire Ingineria sistemelor soft			
Abreviere MISS			
Denumire scurtă Master Ing. sist. soft			
Ciclu de studii Masterat	Forma de Învățământ IFR - Învățământ cu frecvență red...	Durata studiilor (ani) 2	
Șterge		Salvează	
		Anulează	

Fig. 21 – formularul editării informațiilor referitoare la o specializare

4.10. Săli

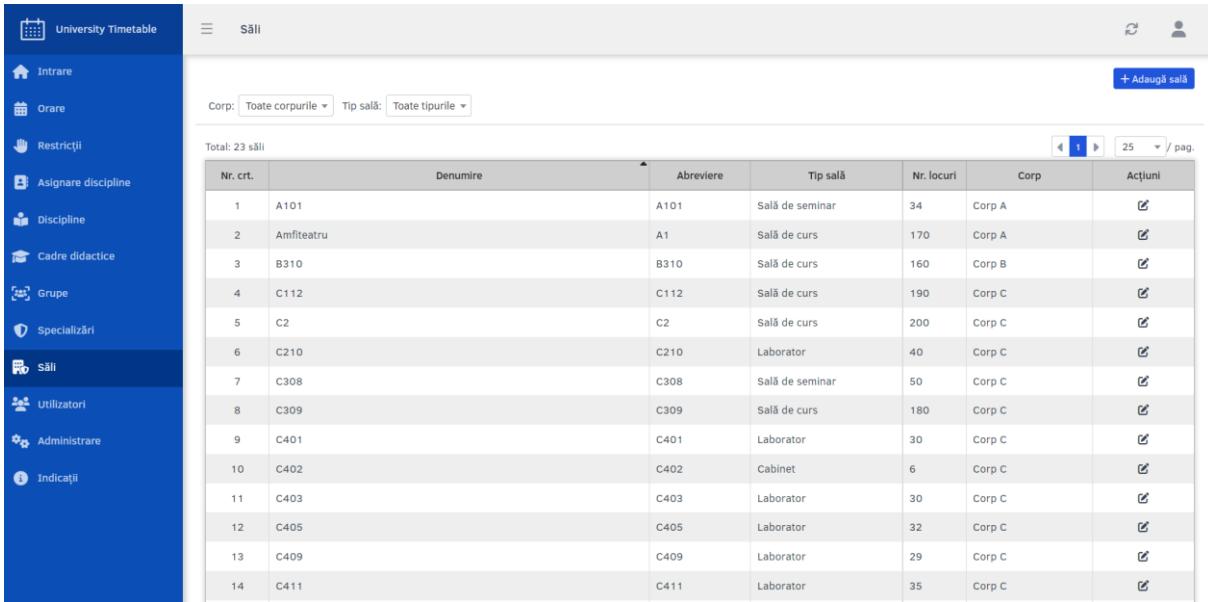
Pagina „Săli” permite afișarea și editarea informațiilor referitoare la sălile care vor fi folosite în cadrul orarului. Afișarea acestora se face într-un sistem tabelar care poate fi filtrat folosind următoarele criterii:

- *Corp* - corpul de clădire în care se află sala;
- *Tip sală* - tipul de sală conform listei predefinite din sistem;

În cazul în care utilizatorul care este conectat are drepturi de editare asupra sălilor este afișat butonul **+ Adaugă sală** în parte din stânga sus a paginii iar în cadrul tabelului care conține lista sălilor ultima coloană va conține pictograma care va permite editarea informațiilor unei săli. Aceste informații sunt următoarele:

- *Corp* - trebuie ales corpul de clădire în care se află sala din lista celor care sunt introduse în sistem;
- *Tip sală* - trebuie ales tipul de sală din lista predefinită în aplicație;
- *Denumire* - numele sălii;

- *Abreviere* - abrevierea sau codificarea sălii;
- *Nr. locuri* - capacitatea sălii exprimată prin numărul maxim de locuri din sală;

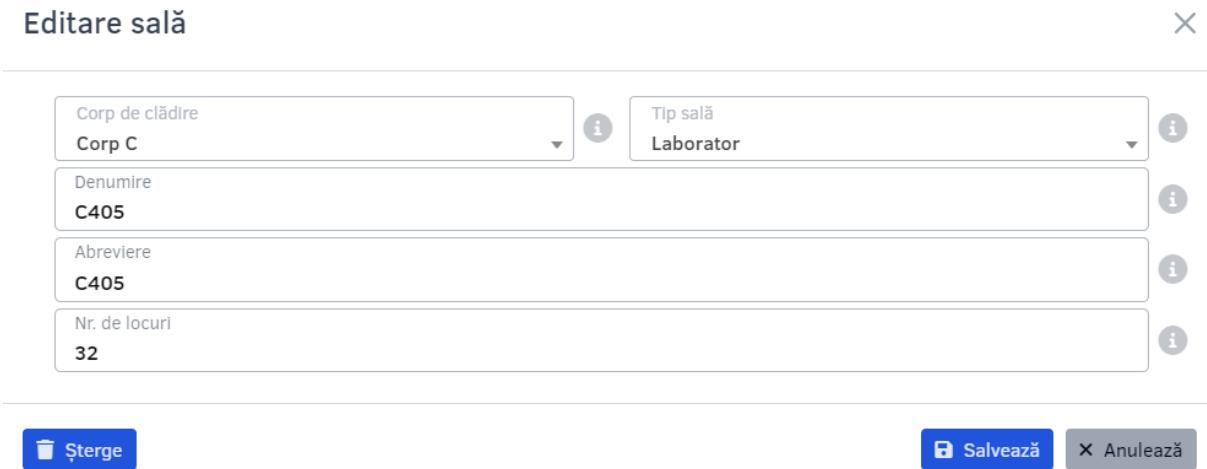


The screenshot shows a software application titled "University Timetable". On the left is a sidebar with icons and labels: Intrare, Orare, Restricții, Asignare discipline, Discipline, Cadre didactice, Grupe, Specializări, Săli (which is highlighted in blue), Utilizatori, Administrare, and Indicații. The main area is titled "Săli" and contains a table with 14 rows of room information. The columns are: Nr. crt., Denumire, Abreviere, Tip sală, Nr. locuri, Corp, and Acțiuni. The data includes:

Nr. crt.	Denumire	Abreviere	Tip sală	Nr. locuri	Corp	Acțiuni
1	A101	A101	Sală de seminar	34	Corp A	
2	Amfiteatr	A1	Sală de curs	170	Corp A	
3	B310	B310	Sală de curs	160	Corp B	
4	C112	C112	Sală de curs	190	Corp C	
5	C2	C2	Sală de curs	200	Corp C	
6	C210	C210	Laborator	40	Corp C	
7	C308	C308	Sală de seminar	50	Corp C	
8	C309	C309	Sală de curs	180	Corp C	
9	C401	C401	Laborator	30	Corp C	
10	C402	C402	Cabinet	6	Corp C	
11	C403	C403	Laborator	30	Corp C	
12	C405	C405	Laborator	32	Corp C	
13	C409	C409	Laborator	29	Corp C	
14	C411	C411	Laborator	35	Corp C	

Fig. 22 – captură de ecran cu informațiile sălilor

Dacă se dorește ștergerea unei săli se poate folosi butonul corespunzător aflat în fereastra modală care permite accesul la editarea informațiilor unei săli. După o confirmare din partea utilizatorului referitor la operațiunea de ștergere sala aleasă va fi eliminată din sistem numai dacă nu a fost folosită în cadrul unui orar.



The dialog box is titled "Editare sală". It contains four input fields with dropdown menus and an "Info" icon next to each:

- Corp de clădire: Corp C
- Tip sală: Laborator
- Denumire: C405
- Abreviere: C405

Below the fields are three buttons: "Șterge" (Delete), "Salvează" (Save), and "Anulează" (Cancel).

Fig. 23 – formularul editării informațiilor unei săli

4.11. Profil

Pagina „Profil” disponibilă folosind meniul din colțul din stânga sus a paginii oferă acces la informațiile principale ale utilizatorului care este conectat, cum ar fi numele de utilizator, numele real, adresa de e-mail și rangul său.

În această pagină un utilizator își poate schimba parola prin introducerea parolei curente și prin introducerea parolei noi de două ori, pentru validare.

The screenshot shows the 'University Timetable' application interface. On the left, there's a blue sidebar with various icons and labels: 'Intrare', 'Orare', 'Restricții', 'Asignare discipline', 'Discipline', 'Cadre didactice', 'Grupe', 'Specializări', 'Săli', 'Utilizatori', 'Administrare', and 'Indicații'. The main content area has a header 'Profil utilizator'. It displays several input fields: 'Nume de utilizator (username)' containing 'popescu.ion', 'Nume utilizator' containing 'Popescu', 'Prenume utilizator' containing 'Ion', 'Adresă de e-mail' containing 'popescu.ion@gmail.com', and 'Rang utilizator' containing 'Administrator'. Below these is a section titled 'Schimbare parolă' with three input fields: 'Parola curentă', 'Parola nouă', and 'Confirmare parola nouă'. At the bottom right of this section is a blue button labeled 'Schimbă parola' with a gear icon.

Fig. 24 – pagina de profil a unui utilizator al aplicației

4.12. Utilizatori

Pagina „Utilizatori” este accesibilă numai utilizatorilor care au rang de administrator în cadrul aplicației și permite introducerea și gestiunea utilizatorilor aplicației. Lista utilizatorilor este afișată sub forma unui tabel și informațiile din interior pot fi filtrare conform următoarelor criterii:

- *Nume* - se pot căuta utilizatori după un sir de caractere care să fie inclus în numele lor sau numele lor să înceapă cu acel sir de caractere;
- *Username* - se pot căuta utilizatori după numele de utilizator (username) folosind un sir de caractere, care să fie inclus sau la începutul username-ului;
- *Activ* - permite realizarea unei filtrări după starea utilizatorilor, dacă sunt sau nu activi (autentificare permisă în sistem);
- *Rang* - permite realizarea unei filtrări după rangul utilizatorilor

Fig. 25 – captură de ecran cu tabelul utilizatorilor din sistem și formularul filtrării tabelului

Pentru adăugarea unui utilizator se poate folosi butonul **+ Adaugă utilizator** iar pentru editare se poate efectua un clic asupra pictogramei din ultima coloană din rândul corespunzător. Informațiile care trebuie introduse pentru un utilizator sunt următoarele:

- *Username* - numele de utilizator, trebuie să fie unic în cadrul sistemului. În cazul în care se încearcă introducerea unui nume de utilizator existent va fi afișat un mesaj de eroare;
- *Nume* - numele utilizatorului;
- *Prenume* - prenumele utilizatorului;
- *E-mail* - adresa de e-mail a utilizatorului;
- *Rangul utilizatorului* - trebuie ales rangul utilizatorului din lista rangurilor predefinite în cadrul aplicației;
- *Parola* - trebuie completată în clar parola inițială și aceasta va fi trimisă prin e-mail utilizatorului;

Fereastra de editare a informațiilor unui utilizator permite și ștergerea unui utilizator cât și dezactivarea acestuia. Un utilizator care marcat inactiv nu va avea dreptul de autentificare în platformă.

Editare utilizator



Fig. 26 – formularul de editare a informațiilor despre un utilizator

4.13. Administrare

Pagina „Administrare” este accesibilă numai utilizatorilor care au rangul de administrator în cadrul aplicației. În această pagină este posibilă adăugarea informațiilor despre facultățile și despre corpurile de clădire care sunt introduse în sistem. Aceste informații vor fi folosite în celelalte pagini ale aplicației.

Informațiile sunt afișate tabelar, cu câte un tabel pentru fiecare categorie. Adăugarea unor noi înregistrări se poate realiza apăsând pictograma din antetul corespunzător secțiunii pentru care se dorește adăugarea. Pentru editarea informațiilor introduse trebuie efectuat un clic asupra numelui înregistrării respective din tabel (numele facultății sau numele corpului). Informațiile care trebuie introduse pentru facultăți sunt următoarele:

- *Nume* - numele complet al facultății, fără prescurtări sau abrevieri;
- *Nume scurt* - un nume prescurtat al facultății care va fi folosit în pagini în zonele unde nu există suficient spațiu pentru a afișa numele complet;
- *Abreviere/Cod* - abrevierea sau codificarea facultății;
- *Ordine afișare* - ordinea în care vor fi afișate înregistrările în cadrul casetelor de selecție din paginile aplicației;

Informațiile care trebuie introduse pentru corpuși sunt următoarele:

- *Nume* - numele corpului de clădire;

- *Cod* - codificarea numelui corpului de clădire;
- *Adresă* - adresa corpului de clădire (actualmente neutilizat, prevăzut pentru dezvoltări ulterioare);
- *Ordine afişare* - ordinea în care vor fi afişate înregistrările în cadrul casetelor de selecție din paginile aplicației;

Facultăți						Corpuși				
Nr. crt.	Nume facultate	Nume scurt	Abreviere	Nr. specializațiri	Ordine afișare	Nr. crt.	Nume corp	Cod	Nr. săli	Ordine afișare
1	Facultatea de Drept	Fac. Drept	FDI	3	2	1	Corp A	A	3	1
2	Facultatea de Economie și Administrarea Afacerilor	Fac. Ec. Adm. Afac.	FEAA	0	5	2	Corp B	B	2	2
3	Facultatea de Informatică	Fac. Informatică	FII	5	1	3	Corp C	C	18	3
4	Facultatea de Litere	Fac. Litere	FLIT	0	6	4	Corp D	D	0	4
5	Facultatea de Matematică	Fac. Matem.	FMI	2	3					

Fig. 27 – captură de ecran cu tabelele din pagina de administrare

Atât facultățile cât și corpurile de clădire pot fi șterse din sistem dar numai dacă nu există informații din alte pagini legate de ele. De exemplu o facultate nu poate fi ștersă dacă există o specializare care este alocată facultății și un corp de clădire nu poate fi șters dacă există o sală introdusă în sistem pentru acel corp de clădire. Ștergerea informațiilor se va face cu o confirmare a operațiunii de ștergere din partea utilizatorului iar în cazul apariției unei erori va fi afișat un mesaj de eroare explicativ.

Editare facultate

Nume Facultatea de Informatică	<i>i</i>
Nume scurt Fac. Informatică	<i>i</i>
Abreviere/Cod FII	<i>i</i>
Ordine afişare 1	<i>i</i>

Șterge
 Salvează
 Anulează

Fig. 28 – formularul editării informațiilor unei facultăți

4.14. Secțiunea publică

Secțiunea publică a aplicației este accesibilă plecând de la link-urile disponibile în pagina de autentificare.

		Anul 1 - Semian A						Anul 1 - Semian B					
Ziua	Ora	Grupa 1A1	Grupa 1A2	Grupa 1A3	Grupa 1A4	Grupa 1A5	Grupa 1A6	Grupa 1B1	Grupa 1B2	Grupa 1B3	Grupa 1B4	Grupa 1B5	
LUNI	8 ⁰⁰	Logică pentru Informatică						Structuri de date					
	9 ⁰⁰	Curs						Curs					
	10 ⁰⁰	C2						C112					
	11 ⁰⁰	Conf. Dr. Arusoale Andrei						Conf. Dr. Gatu Cristian					
	12 ⁰⁰	Structuri de date						Logică pentru Informatică					
	13 ⁰⁰	Curs						Curs					
	14 ⁰⁰	C112						C2					
	15 ⁰⁰	Conf. Dr. Gatu Cristian						Conf. Dr. Arusoale Andrei					
	16 ⁰⁰	Matematică						Matematică					
	17 ⁰⁰	Curs						Curs					
	18 ⁰⁰	C112						C112					
		Arhitectura calculatoarelor	Structuri de date	Seminar									
		C403	C905	Prof. Drd. Căpușnicuc Ciprian									
		Colab. Drd. Băetu Alexandru											
		Structuri de date											

Fig. 29 - captură de ecran cu orarele publice pentru specializări

În cadrul paginii cu acces public, la care nu este necesară autentificarea, se pot consulta orarele construite în interiorul aplicației. Aceste orare sunt organizate în 3 categorii:

- *Specializări / Grupe* - se realizează afișarea orarelor pentru grupele unei specializări. Pentru a afișa aceste orare este obligatorie selectarea din casetele de selecție

corespunzătoare a anului școlar, a specializării, a anului de studiu și a semestrului. Afisarea va fi sub formă tabelară similară cu cea folosită la introducerea informații în orar;

- *Săli / Corpuri* - permite afișarea orarului unei săli pentru o săptămână. Trebuie alese anul școlar, semestrul și sala din casetele de selecție corespunzătoare, sala putând fi căutată în mod dinamic în interiorul listei. Afisarea se va face sub formă tabelară, având intervalele orare din zi ca rânduri și zilele săptămânii drept coloane iar conținutul celulelor va fi populat cu activitățile didactice programate;

Fig. 30 - captură de ecran cu orarele publice pentru o sală

- *Cadre didactice* - permite afișarea orarului unui cadru didactic pentru o săptămână. În mod asemănător cu orarul pentru Săli/Corpuri, trebuie alese anul școlar, semestrul și cadrul didactic din casetele de selecție corespunzătoare, cadrul didactic putând fi căutat în mod dinamic în interiorul listei. Afisarea se va face sub formă tabelară, având intervalele orare din zi ca rânduri și zilele săptămânii drept coloane iar conținutul celulelor va fi populat cu activitățile didactice programate;

Ora	Luni	Martii	Miercuri	Joi	Vineri
7:00					
8:00					
9:00					
10:00		Introducere în programare Curs C2 Fac. Informatică - Informatică R. Semian A - 1A2, 1A3, 1A4, 1A1, 1A5, 1A6	Introducere în programare Laborator C210 Fac. Informatică - Informatică R. Grupa 11A3		
11:00		Introducere în programare Curs C2 Fac. Informatică - Informatică R. Semian A - 1A2, 1A3, 1A4, 1A1, 1A5, 1A6			
12:00		Introducere în programare Curs C2 Fac. Informatică - Informatică R. Semian B - 1B5, 1B2, 1B1, 1B3, 1B4			
13:00					
14:00					
15:00					
16:00					
17:00					
18:00					
19:00					

Fig. 31 – captură de ecran cu orarele publice pentru un cadru didactic

5. Concluzii și dezvoltări ulterioare

Aplicația UnivTT – University TimeTable reprezintă un instrument informatic care poate fi folosit pentru a gestiona orarele în cadrul unei instituții de învățământ superior. Datorită faptului că toate informațiile din orare sunt aggregate într-o singură bază de date într-un mod uniform și centralizat se pot evita eventuale erori în generarea orarelor (suprapunerile de resurse și incompatibilități). Interfața grafică oferă o afișare clară a informațiilor conținute în baza de date iar modificarea acestora, atunci când este necesară, se poate realiza cu ușurință.

Un orar prezintă interes pe durata unui semestru, informațiile aferente pot fi considerate inutile după terminarea activităților din acel semestru. Totuși, centralizarea informațiilor care au o semnificație reală peste durata unui semestru este de ajutor în cadrul utilizării aplicației. De exemplu facultățile, cadrele didactice și sălile nu trebuie introduse decât la începutul configurației aplicației și, astfel, informațiile aferente pot fi reutilizate pe toată durata de folosire a aplicației.

Informațiile publice, orarele pentru specializări, săli și cadre didactice, sunt expuse într-un format unitar la nivelul întregii instituții. Astfel aplicația UnivTT poate fi de un real ajutor în cadrul gestiunii informațiilor legate de orar pentru o Universitate.

Aplicația UnivTT poate fi extinsă cu următoarele facilități în vederea unor funcționalități suplimentare:

- Introducerea unor pagini pentru editarea informațiilor conținute în nomenclatoarele din baza de date (ani școlari, titluri, grade didactice, forme de învățământ, etc.).
- Parametrizarea orelor de început și de sfârșit pentru orar și eventual introducerea unui interval orar de bază de 30 de minute în loc de 1 oră. Aceste aspecte ar oferi o flexibilitate sporită a aplicației și o eventuală adaptare la cerințe mai complexe.
- Adăugarea unor statistici mai detaliate, eventual cu grafice, asupra încărcării sălilor.
- Introducerea unor mecanisme de tip drag & drop pentru pagina care permite editarea orarelor.
- Adăugarea unei pagini pentru vizualizarea istoricului acțiunilor din aplicație (loguri) în secțiunea „Administrator”.
- Posibilitatea de a genera fișiere imprimabile ale tabelelor cu discipline, ale asignărilor disciplinelor la cadre didactice. Acestea s-ar putea dovedi utile atunci când ar fi nevoie de efectuarea unor verificări ale informațiilor introduse în aplicație.
- Introducerea unui mecanism de revenire asupra operațiilor efectuate (undo) cu un anumit număr de pași în urmă. Având în vedere faptul că informațiile sunt stocate într-o bază de date implementarea unui astfel de mecanism s-ar putea dovedi destul de laborioasă, luând în considerare nevoie de menținere a consistenței informațiilor între tabele.
- Adăugarea unor mecanisme care să permită copierea informațiilor specializărilor și disciplinelor de la un an școlar la altul, în vederea alcăturirii orarelor pentru un nou an școlar. Această facilitate s-ar putea dovedi foarte utilă și ar evita efortul introducerii informațiilor legate de discipline în fiecare an sau în fiecare semestru.
- Implementarea unui mecanism de creare, export și import a copiilor de siguranță (backup) pentru baza de date a aplicației.
- Adăugarea unor interfețe programatice (API) pentru exportul și/sau importul informațiilor către sau dinspre alte sisteme. Există posibilitatea ca în unele Universități să existe sisteme pentru gestiunea informațiilor care apar în orar (discipline, cadre didactice, asignări ale cadrelor didactice la discipline, etc.) în alte sisteme informative folosite pentru managementul academic. Existența unor interfețe programatice pentru operațiile de import sau export de date ar putea ușura utilizarea aplicației UnivTT și ar putea fi evitată o parte din efortul necesar completării informațiilor.
- Crearea unei aplicații pentru telefoane mobile (Android/iOS) care să folosească informațiile din baza de date cu ajutorul unui API dedicat. Deși aplicația UnivTT este

realizată folosind principiile pentru pagini web „responsive”, o aplicație nativă pentru telefoane mobile va putea oferi o interfață mai adecvată pentru vizualizarea orarelor.

6. Bibliografie

- [1] "HTML Responsive Web Design,"
https://www.w3schools.com/html/html_responsive.asp.
- [2] "ASC Timetables," : http://help.asctimetables.com/pdf/asc_timetables_en_P1.pdf.
- [3] "eOra," <https://profs.info.uaic.ro/~orar/app/doc/manual.html>.
- [4] "Udine University Planner,"
https://planner.uniud.it/PortaleStudenti/index.php?view=home&_lang=en.
- [5] CSS. tutorial.<https://www.w3.org/Style/Examples/011/firstcss>.
- [6] "January 2022 Web Server Survey,"
<https://news.netcraft.com/archives/2022/01/17/january-2022-web-server-survey.html>.
- [7] "Usage statistics of PHP for websites," <https://w3techs.com/technologies/details/pl-php>.
- [8] "MariaDB," <https://mariadb.com/kb/en/introduction-to-relational-databases/>.
- [9] „jQuery,” <https://jquery.com>.
- [10] "Bootstrap - The most popular HTML, CSS and JS library in the world,"
<https://getbootstrap.com>.
- [11] "Open Source UI Components Library built on top of Bootstrap 5.,"
<https://github.com/coreui/coreui>.
- [12] "Select2 - The jQuery replacement for select boxes," <https://select2.org/>.
- [13] "Pretty powerful tooltips," <https://github.com/qTip2/qTip2>.
- [14] "mPDF," <https://mpdf.github.io/>.
- [15] "PHPStorm," <https://www.jetbrains.com/phpstorm/features>.