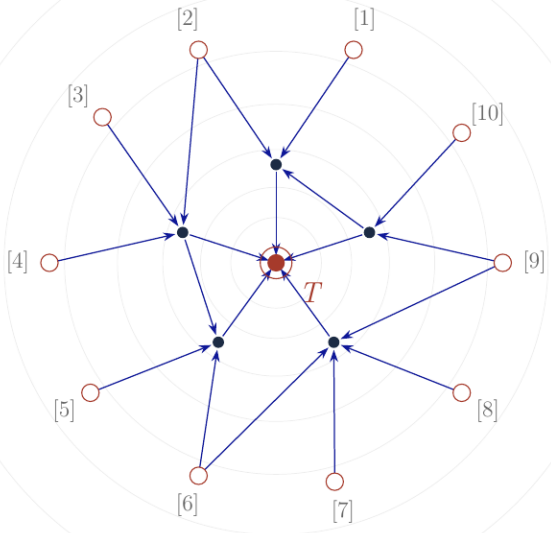
UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI · CLUJ-NAPOCA
FACULTATEA DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ

Proiect de cercetare în matematică

Cursul 5

Probleme de etică și integritate academică
în realizarea de lucrări științifice.
Cum citățm și cum ne referim la bibliografie.
Cum pregătim și cum susținem o lucrare științifică



TITULAR
Prof. univ. dr. Adrian Petrușel

ANUL UNIVERSITAR
2026–2027 · Semestrul I

Cuprins

Despre acest curs 4
Ce veți ști să faceți la finalul cursului 4

1 Etica în realizarea unei lucrări științifice 5
1.1 De la principii la decizii 5
1.2 Eroare, neglijență, abatere 5
1.3 Corectitudinea matematică, o obligație etică 6
1.4 Contribuția proprie și contribuția altora 6
1.5 Reutilizarea propriilor texte 7
1.6 Relația cu coordonatorul 8
1.7 Ce faceți când descoperiți o greșeală 8
1.8 Ce faceți când observați o abatere 9
1.9 Cadrul instituțional 10
1.10 Când lucrarea devine publicație 10
1.11 Studii de caz 11

2 Cum citățm și cum ne referim la bibliografie 12
2.1 Ce am stabilit deja 12
2.2 Cum ne referim la o sursă în text 12
2.3 Citarea în situații speciale 14
2.4 Citarea în LaTeX 15
2.5 Un fișier .bib bine întreținut 16
2.6 Trimiterile interne 17
2.7 Forma finală a bibliografiei 18
2.8 Citarea în prezentare 18

3 Cum pregătim și cum susținem o lucrare științifică 19
3.1 Ultimele săptămâni 19
3.2 Revizia finală 19
3.3 Forma de predare 21
3.4 Susținerea: ce este și ce urmărește comisia 21
3.5 Construcția prezentării 21
3.6 Repetiția 23
3.7 Ziua susținerii 24
3.8 Întrebările comisiei 24
3.9 Un plan de prezentare 25
3.10 După susținere 26

4 Proiectul vostru 27
4.1 Sarcini pentru Cursul 6 27
4.2 Lista de verificare finală 27

5 Exerciții și probleme 28
Indicații 28

Bibliografie 30

Cursul 5 pe scurt

Cursul are trei părți mari. **Prima** tratează **etica și integritatea academică în realizarea unei lucrări științifice**: diferența dintre o eroare onestă și o abatere, corectitudinea matematică ca obligație etică, contribuția și autoratul, reutilizarea propriilor texte, relația cu coordonatorul, ce faceți când descoperiți o greșeală și cadrul instituțional. **A doua** arată **cum citățm și cum ne referim la bibliografie** în practică: formulările din text, situațiile speciale (software, cursuri, comunicări personale, legislație), citarea în LaTeX, întreținerea fișierului `.bib`, trimiterile interne și forma finală a bibliografiei. **A treia** descrie **cum pregătim și cum susținem o lucrare științifică**: revizia finală, forma de predare, prezentarea, repetiția, susținerea propriu-zisă și răspunsurile la întrebările comisiei. Sarcinile de la final pregătesc varianta completă a raportului și o primă prezentare a proiectului.

INTRODUCERE

Despre acest curs

În Cursurile 3 și 4 am construit, pas cu pas, o lucrare: structura ei, documentarea, lectura literaturii, primele reguli de citare și principiile integrității. Acest curs adună firele și le duce până la capăt, adică până în ziua în care lucrarea este predată și susținută în fața unei comisii.

Cele trei teme ale cursului par diferite, dar au un fir comun: **încrederea**. Comisia trebuie să poată avea încredere că rezultatele sunt corecte și că ceea ce prezentați ca fiind al vostru vă aparține. Cititorul trebuie să poată găsi fiecare sursă la care trimiteți. Iar la susținere, în cele câteva minute pe care le aveți, trebuie să convingeți că stăpâniți tema. Integritatea, citarea corectă și o prezentare bine pregătită sunt trei feluri de a câștiga această încredere.

Ce veți ști să faceți la finalul cursului

S1 să deosebiți o eroare onestă de o practică discutabilă și de o abatere și să știți ce aveți de făcut în fiecare caz;

S2 să descrieți corect, în text și în mulțumiri, contribuția fiecărei persoane care a ajutat la lucrare;

S3 să vă referiți la o sursă cu formularea potrivită și să citați corect situațiile mai puțin obișnuite (software, cursuri, comunicări personale, legislație);

S4 să folosiți corect comenzile de citare din LaTeX și să întrețineți un fișier `.bib` fără erori;

S5 să organizați revizia finală a unei lucrări și să o predați în forma cerută;

S6 să construiți o prezentare de 10–15 minute pentru susținere și să o repetați eficient;

S7 să răspundeți calm și onest la întrebările comisiei, inclusiv la cele la care nu știți răspunsul.

PARTEA I · ETICĂ ȘI INTEGRITATE

1 Etica în realizarea unei lucrări științifice

„Cercetătorii își asumă întreaga responsabilitate pentru cercetarea lor, de la idee până la publicare.”
parafrază după *Codul european de conduită pentru integritatea cercetării* [1]

1.1 De la principii la decizii

Principiile integrității (fiabilitate, onestitate, respect, responsabilitate) și lista abaterilor au fost prezentate în Cursul 3, iar riscurile din etapa de documentare în Cursul 4. Știm deci *ce* nu avem voie să facem. În practică, dificultatea apare în altă parte: situațiile reale nu vin cu o etichetă.

Acest capitol se ocupă de deciziile concrete pe care le luați **în timp ce scrieți** lucrarea. Pentru fiecare situație, întrebarea utilă nu este doar „este interzis?”, ci și ***ce ar crede cititorul dacă ar ști exact cum am procedat?*** Dacă răspunsul vă stânjenește, ceva trebuie schimbat: fie procedeul, fie felul în care îl descrieți.

1.2 Eroare, neglijență, abatere

Nu orice greșeală este o problemă de etică. Matematicienii greșesc, uneori în lucrări publicate în reviste foarte bune. Ceea ce contează, din punct de vedere etic, este **ce faceți cu greșeala** și **dacă ați luat măsurile rezonabile pentru a o evita**.

Figura 1.1 arată un spectru de situații.

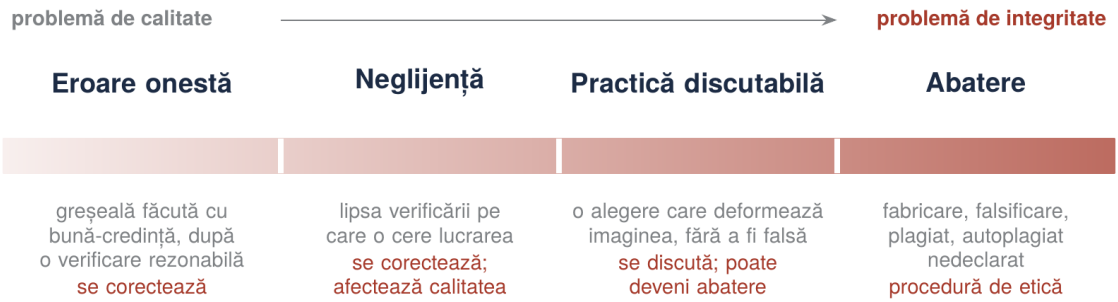


Figura 1.1. De la eroarea onestă la abatere. Spre stânga, problema este una de calitate și se repară; spre dreapta, ea devine o problemă de integritate.

Tabela 1.1. Patru categorii de situații, cu exemple din lucrările de matematică.

Categoria	Ce înseamnă	Exemplu	Ce urmează
Eroare onestă	o greșeală făcută cu bună-credință, după o verificare rezonabilă	un caz omis într-o demonstrație, descoperit ulterior	se corectează și se semnalează
Neglijență	lipsa verificării pe care o cere în mod normal o lucrare	o lemă din preliminarii, copiată greșit și nefolosită corect	se corectează; poate afecta nota
Practică discutabilă	o alegere care deformează imaginea fără să fie falsă	omiterea unui contraexemplu incomod; o contribuție prezentată mai mare decât este	se discută cu coordonatorul; poate deveni abatere
Abatere	fabricare, falsificare, plagiat, autoplagiat nedeclarat	o demonstrație preluată și prezentată ca proprie	procedură de etică; sancțiuni

Observații. 1) granițele dintre categorii depind de **intenție** și de **ce se întâmplă după** descoperirea problemei: o eroare onestă ascunsă după ce ați observat-o devine o abatere. 2) neglijența nu este o abatere de integritate, dar nici nu este nevinovată: o lucrare plină de afirmații neverificate arată lipsă de respect față de cititor.

1.3 Corectitudinea matematică, o obligație etică

În matematică, „datele" sunt demonstrațiile. A prezenta drept demonstrat ceva ce nu ați verificat este echivalentul a ceea ce, în științele experimentale, ar fi raportarea unui experiment nerepetat. Câteva practici concrete:

- **Fiecare „evident" ascunde o verificare.** Când scrieți „se verifică ușor" sau „evident", întrebați-vă dacă ați făcut efectiv verificarea. Dacă da, ea poate rămâne nescrisă; dacă nu, faceți-o.
- **Marcați ce nu ați verificat.** Dacă folosiți un rezultat din literatură fără să-i fi parcurs demonstrația, este suficient să-l citați. Dacă însă formulați o afirmație proprie pe care nu ați putut-o demonstra complet, numiți-o *conjectură*, *observație euristică* sau spuneți explicit unde este lacuna.
- **Calculele cu programul sunt verificări, nu demonstrații.** Un experiment numeric care sugerează o inegalitate nu o demonstrează. Prezentați-l ca indiciu și descrieți-l suficient pentru a putea fi reprodus (programul, versiunea, parametrii).

- **Recunoașteți limitele.** O secțiune de concluzii care spune clar ce nu ați reușit este un semn de maturitate, nu de slăbiciune.

ATENȚIE: o lucrare nu poate conține, conștient, o demonstrație greșită. Dacă descoperiți o lacună pe care nu o puteți repara înainte de predare, nu o ascundeți: slăbiți enunțul, adăugați o ipoteză sau prezentați rezultatul ca o conjectură, și discutați cu coordonatorul.

1.4 Contribuția proprie și contribuția altora

O lucrare de licență sau de disertație are un singur autor. Asta nu înseamnă că a fost făcută fără ajutor: coordonatorul a propus tema și a corectat versiunile, un coleg a observat o greșeală, un profesor a recomandat o carte. Etica cere ca fiecare contribuție să fie **recunoscută la locul potrivit**.

Tabela 1.2. Unde și cum se recunosc diferitele tipuri de ajutor.

Tipul de ajutor	Unde îl recunoașteți	Formulare posibilă
tema, îndrumarea, corecturile coordonatorului	la mulțumiri	„Mulțumesc conducătorului științific, …, pentru propunerea temei și pentru îndrumarea constantă.”
o idee precisă a coordonatorului (o lemă, un exemplu, o strategie de demonstrație)	în text, la locul ei, și la mulțumiri	„Ideea de a folosi … îi aparține coordonatorului.”
o greșeală semnalată de un coleg	la mulțumiri	„Mulțumesc lui … pentru observațiile asupra primei versiuni a Capitolului 3.”
un rezultat obținut împreună cu un coleg (dacă regulile proiectului permit)	în text, la rezultat	„Exemplul 4.2 a fost obținut împreună cu …”
o discuție la un seminar, o sugestie primită pe un forum	în text sau la mulțumiri, după importanță	„Mulțumesc participanților la seminarul … pentru sugestia de a …”
un instrument AI	într-o declarație, conform regulamentului (Cursul 3)	„Am folosit … pentru …; conținutul matematic îmi aparține.”

Colaborare permisă şi colaborare nedeclarată. Discuţiile cu colegii despre o problemă sunt sănătoase şi fac parte din viaţa matematică. Problema apare când rezultatul unei colaborări este prezentat, într-o lucrare individuală, ca fiind exclusiv al vostru. Regula este simplă: dacă cineva a contribuit la o idee care apare în lucrare, cititorul trebuie să afle.

Dacă lucrarea devine un articol. Unele lucrări de licenţă şi multe disertaţii duc la un articol. În acel moment, autoratul se discută deschis, din timp. În matematică, autorii sunt de regulă trecuţi **în ordine alfabetică**, iar coautor este oricine a avut o contribuţie intelectuală semnificativă la rezultate [3]. Taxonomiile de contribuţii*, de tipul CRediT [14], sunt folosite mai ales în alte domenii; în matematică ele apar rar, dar ideea de bază este aceeaşi: fiecare autor trebuie să poată spune ce a făcut.

* **Taxonomiile de contribuţii** reprezintă sisteme standardizate de clasificare folosite pentru a identifica şi atribui exact rolul pe care l-a avut fiecare persoană în realizarea unui proiect. Cel mai cunoscut şi utilizat exemplu la nivel global este CRediT (Contributor Roles Taxonomy), un standard al American National Standards Institute/National Information Standards Organization (ANSI/NISO) care împarte activitatea de cercetare şi dezvoltare în 14 roluri specifice:

• Conceptualizare: Formularea ideilor şi a obiectivelor principale ale proiectului.

• Curatare de date: Gestionarea, adnotarea şi întreţinerea datelor de cercetare.

• Analiză formală: Aplicarea tehnicilor statistice sau matematice pentru a analiza datele.

• Obţinere de finanţare: Achiziţionarea sprijinului financiar pentru proiect.

• Investigaţie: Efectuarea experimentelor propriu-zise şi colectarea dovezilor.

• Metodologie: Dezvoltarea sau proiectarea modelelor şi metodelor de lucru.

• Administrare de proiect: Coordonarea şi planificarea execuţiei activităţilor.

• Resurse: Furnizarea de materiale, pacienţi, mostre de laborator sau instrumente computing.

• Software: Dezvoltarea de programe, cod sursă sau algoritmi software.

• Supervizare: Supravegherea şi îndrumarea echipei (rol de mentorat sau de management).

• Validare: Verificarea replicabilităţii şi acurateţei rezultatelor.

1.5 Reutilizarea propriilor texte

Proiectul de semestru poate deveni un capitol din lucrarea de licenţă, lucrarea de licenţă poate fi punctul de plecare al disertaţiei, iar disertaţia poate deveni un articol. Reutilizarea propriilor texte este firească, dar are reguli: **ce a fost deja evaluat sau publicat trebuie semnalat**, iar contribuţia nouă trebuie să fie nouă.

Tabela 1.3. Reutilizarea propriilor texte: situații frecvente.

Situația	Este permisă?	Ce faceți
raportul proiectului de semestru reluat în lucrarea de licenţă	de regulă da, cu acordul coordonatorului	semnalaţi în introducere; extindeţi şi revizuiţi textul
capitole din lucrarea de licenţă reluate în disertaţie	doar în limitele regulamentului	semnalaţi explicit („Secţiunea 2 reia, cu modificări, …”); contribuţia disertaţiei trebuie să fie alta
aceeaşi lucrare predată la două discipline	nu, fără acordul ambilor titulari	discutaţi înainte cu titularii
un articol publicat, inclus în teză	da, după regulile tezei şi ale editorului	citaţi articolul; verificaţi drepturile de autor
acelaşi articol trimis simultan la două reviste	nu	trimiteţi la o singură revistă; aşteptaţi decizia

1.6 Relația cu coordonatorul

Coordonatorul este primul cititor al lucrării şi, adesea, primul care observă problemele. O relaţie de lucru bună are câteva reguli simple, de ambele părţi.

- **Transparența.** Spuneți-i coordonatorului ce aţi folosit şi cum: surse, instrumente, ajutor primit. Nu poate garanta pentru o lucrare despre care nu ştie tot.
- **Ritmul.** Trimiteţi versiuni parţiale la intervale regulate, nu întreaga lucrare cu o săptămână înainte de predare. Un coordonator care vede lucrarea crescând poate semnala din timp o problemă de citare sau o demonstraţie fragilă.
- **Confidenţialitatea.** Ideile nepublicate ale coordonatorului, manuscrisele pe care vi le dă spre lectură şi rezultatele altor studenţi nu se distribuie şi nu se încarcă în instrumente externe.
- **Dezacordul.** Dacă nu sunteţi de acord cu o sugestie, spuneţi-o şi argumentaţi. Lucrarea este a voastră, iar răspunderea pentru ea, la fel.

1.7 Ce faceți când descoperiți o greșeală

Orice cercetător descoperă, mai devreme sau mai târziu, o greșeală în propria lucrare. Momentul descoperirii decide ce aveți de făcut (Figura 1.2).

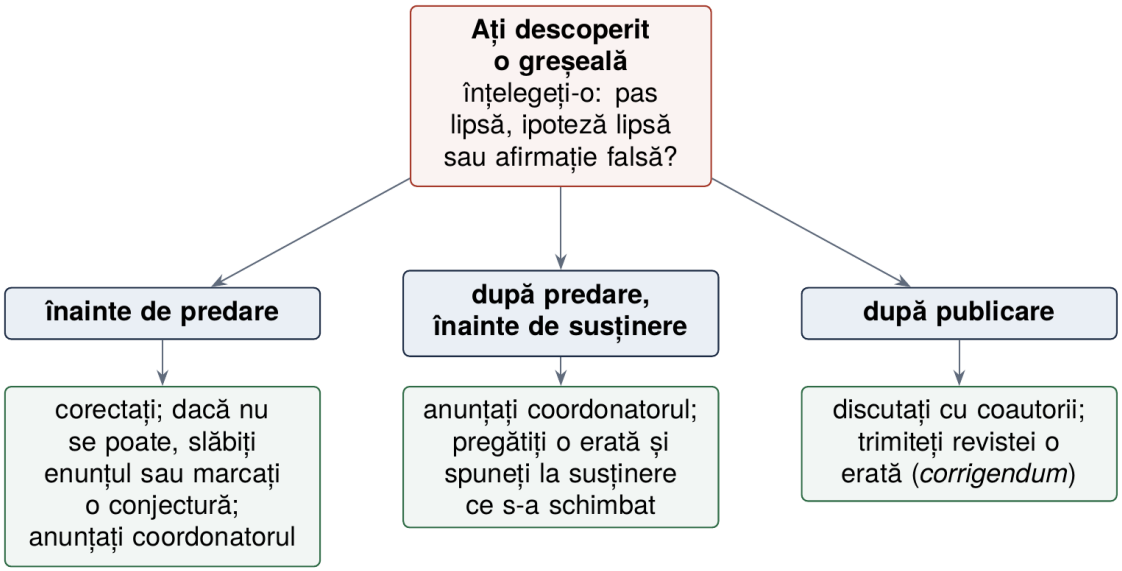


Figura 1.2. Ce faceți când descoperiți o greșeală în propria lucrare. În toate cazurile, primul pas este să o înțelegeți, iar al doilea să o comunicați.

Câteva principii, valabile în toate cazurile:

- **Înțelegeți întâi greșeala.** Este un pas lipsă care se poate completa, o ipoteză care trebuie adăugată sau o afirmație falsă? Un contraexemplu clarifică de obicei situația.
- **Nu reparați în tăcere.** Dacă lucrarea a fost deja citită de altcineva (coordonatorul, comisia, un recenzent), corectura se comunică.
- **Separați corectura de rest.** O erată spune exact ce era greșit și ce se schimbă; nu este ocazia de a rescrie lucrarea.
- **Nu vă fie rușine.** A semnala o greșeală proprie este un act de integritate. Matematicienii de cea mai bună calitate au publicat erate.

1.8 Ce faceți când observați o abatere

Uneori problema nu este a voastră. Observați că un coleg a copiat o demonstrație, că un articol pe care îl citiți reproduce fără citare o lucrare mai veche sau că cineva vă cere să „împrumute” raportul vostru.

- **Nu vă implicați.** Nu dați altcuiva textul, codul sau soluțiile voastre pentru a fi predate ca ale lui. Dacă ele apar apoi în lucrarea altcuiva, întrebările vor viza ambele lucrări.
- **Verificați înainte de a acuza.** Două texte asemănătoare pot avea o sursă comună legitimă. Strângeți faptele, nu impresiile.

- **Vorbiţi cu cineva de încredere.** Primul pas este, de obicei, coordonatorul sau titularul disciplinei. Ei ştiu care este procedura.
- **Folosiţi căile oficiale.** Fiecare universitate are o comisie de etică, la care se pot face sesizări. Pentru articolele publicate, revista şi editorul au proceduri proprii, de obicei după recomandările COPE [6].

1.9 Cadrul instituțional

Regulile de integritate nu sunt doar recomandări ale comunităţii. În România, ele au şi un cadru legal şi instituţional, pe care este bine să-l cunoaşteţi în linii mari.

Tabela 1.4. Cadrul legal și instituțional al integrității academice în România (prezentare orientativă).

Nivelul	Documentul sau instituția	Ce reglementează
naţional	Legea nr. 206/2004 privind buna conduită în cercetarea ştiinţifică [11]	defineşte abaterile de la buna conduită (inclusiv fabricarea, falsificarea, plagiatul, autoplagiatul) şi înfiinţează Consiliul Naţional de Etică a Cercetării Ştiinţifice, Dezvoltării Tehnologice şi Inovării
naţional	Legea învăţământului superior nr. 199/2023 [12]	obligă universităţile să aibă un cod de etică şi o comisie de etică; prevede sancţiuni pentru frauda academică, care pot merge până la anularea diplomei
universitar	Codul de etică şi deontologie universitară; comisia de etică	regulile concrete ale universităţii şi procedura de analiză a sesizărilor
facultate	regulamentul de finalizare a studiilor	declaraţia de autenticitate, verificarea similitudinii, structura şi calendarul lucrării
comunitate	codul ALLEA [1], ghidurile AMS [2] şi EMS [8], COPE [6]	bunele practici ale comunităţii ştiinţifice şi ale editorilor

Detaliile (procedura de sesizare, sancţiunile, termenele) sunt cele din documentele universităţii. Citiţi codul de etică al universităţii şi regulamentul facultăţii la începutul anului final, nu după predare.

1.10 Când lucrarea devine publicație

Pentru cei care vor publica un articol bazat pe lucrare, câteva reguli specifice:

- **Trimitere unică.** Un manuscris se trimite la o singură revistă o dată. Trimiterea simultană la mai multe reviste este o abatere.
- **Fără feliere.** Nu împărţiţi artificial un rezultat în mai multe articole pentru a avea mai multe publicaţii.
- **Alegerea revistei.** Verificaţi revista înainte de a trimite, cu criteriile din Cursul 4: indexare în zbMATH Open sau MathSciNet, comitet editorial, proces real de recenzie.
- **Conflictele de interese.** Declaraţi orice relaţie care ar putea influenţa evaluarea lucrării, dacă revista o cere.
- **Recenzia.** Dacă veţi fi vreodată recenzent, manuscrisul primit este confidenţial: nu se discută, nu se distribuie şi nu se foloseşte înainte de publicare.

1.11 Studii de caz

Pentru fiecare situaţie, gândiţi-vă întâi ce aţi face, apoi citiţi comentariul.

Cazul 1 · Lema „evidentă”. *Cu o săptămână înainte de predare, Alexandru recitește Capitolul 3 și constată că o lemă pe care o considera evidentă nu este adevărată fără o ipoteză suplimentară. Teorema principală depinde de lemă.*

Alexandru adaugă ipoteza în enunţul lemei şi al teoremei, verifică dacă exemplele din lucrare o satisfac şi îl anunţă pe coordonator. Lucrarea are acum un rezultat mai slab, dar corect. Dacă ipoteza nu este satisfăcută de unul dintre exemple, acesta trebuie eliminat sau discutat separat. A preda lucrarea fără corectură ar transforma o eroare onestă într-o abatere.

Cazul 2 · Ideea coordonatorului. *În timpul unei consultaţii, coordonatoarea îi sugerează Bogdanei un contraexemplu pentru o întrebare din lucrare. Bogdana îl detaliază şi îl include în Capitolul 4.*

Bogdana menţionează, la locul exemplului, că ideea îi aparţine coordonatoarei, iar detalierea şi verificarea îi aparţin ei. Faptul că sugestia a venit de la coordonatoare nu face exemplul mai puţin valoros în lucrare; omiterea menţiunii, în schimb, ar fi o recunoaștere incompletă a contribuției.

Cazul 3 · Raportul împrumutat. *Un coleg de an îi cere lui Cristian raportul de semestru, „doar ca să vadă cum arată”. Două săptămâni mai târziu, mai multe paragrafe din raportul lui Cristian apar în raportul colegului.*

Cristian discută cu titularul disciplinei şi îi arată că raportul său a fost predat înainte. Lecţia pentru viitor: un model de structură se poate arăta, dar textul propriu nu se dă spre „inspiraţie”. Când două lucrări conţin acelaşi text, întrebările vizează ambele lucrări.

Cazul 4 · Rezultatul numeric. *Diana are un experiment numeric care confirmă o estimare pentru nouă dintre cele zece valori ale unui parametru. Pentru a zecea, rezultatul pare să contrazică estimarea, dar Diana bănuiește o eroare de rotunjire.*

Diana raportează toate cele zece rezultate, explică discrepanța și, dacă poate, verifică ipoteza erorii de rotunjire (de exemplu, cu o precizie mai mare). A elimina valoarea incomodă ar fi falsificare, chiar dacă bănuiala Dianei este corectă.

Cazul 5 · Disertația și articolul. *Emil a publicat împreună cu coordonatorul un articol pornind de la lucrarea de licență. Acum vrea să includă rezultatele articolului în disertație.*

Emil citează articolul, precizează în introducere ce rezultate din disertație provin din el și care sunt noi și verifică regulamentul: unele facultăți permit includerea rezultatelor publicate, altele cer ca acestea să apară doar ca preliminarii. Contribuția proprie a disertației trebuie să fie, în orice caz, alta decât cea din articol.

PARTEA A II-A · CITAREA

2 Cum citățm și cum ne referim la bibliografie

„Dacă am văzut mai departe, este pentru că am stat pe umerii unor giganți.”

I. Newton, scrisoare către R. Hooke (1676)

2.1 Ce am stabilit deja

Cursul 3 a răspuns la întrebările *de ce* citățm, *ce* trebuie citat, *cât de precis* (cu numărul teoremei sau al paginii), în ce *stil* și cum arată o intrare bibliografică în stilul AMS. Tabela 2.1 rezumă regulile de bază, pe care le considerăm cunoscute.

Tabela 2.1. Regulile de bază ale citării (pe scurt).

Regula	Pe scurt
Citați sursa originală	rezultatul aparține celui care l-a demonstrat primul; un manual se poate cita în plus
Citați precis	`[12, Teorema 3.4]`, nu doar `[12]`, pentru un enunț dintr-o carte
Citați la locul afirmației	lângă enunțul pe care îl susține, nu grupat la final de paragraf
Citați doar ce ați consultat	altfel, „citat după”
Un singur stil, aplicat consecvent	de regulă numeric (`amsplain`)
Fiecare intrare, verificată	în zbMATH Open sau MathSciNet

Acest capitol se ocupă de partea practică: cum formulați trimiterile în text, cum citați situațiile mai puțin obișnuite și cum lucrați cu bibliografia în LaTeX până la forma finală.

2.2 Cum ne referim la o sursă în text

O trimitere bibliografică face parte din frază, dar frazele se scriu despre matematică și despre matematicieni, nu despre numere între paranteze. În exemplele din această secțiune, numerele referințelor sunt cele din bibliografia Cursului 4. Comparați:

Tabela 2.2. Formulări de evitat și formulări recomandate.

De evitat	Recomandat	De ce
„[10] demonstrează că…”	„Kannan [10] a demonstrat că…”	trimiterea nu este subiect gramatical
„În [10] se arată că…”, la început de paragraf	„Un rezultat de acest tip a fost obținut de Kannan [10].”	cititorul află imediat cine și ce
„Conform [5, 7, 10, 12, 14]…”	„Clasele introduse de Kannan [10], Reich [14] și Chatterjea [4]…”	fiecare sursă are un rol precis
„Mulți autori au studiat…”	„Această problemă a fost studiată în [4, 10, 14]; vezi și sinteza [9].”	afirmațiile despre literatură au referințe
„Teorema lui Kannan” fără referință	„teorema lui Kannan [10, Teorema 1]”	un nume nu înlocuiește trimiterea

Verbele de raportare

Verbul pe care îl alegeți spune ce statut are afirmația din sursă. În matematică, câteva verbe sunt suficiente, dar ele nu sunt sinonime.

Tabela 2.3. Verbe de raportare și sensul lor.

Verbul	Îl folosiți când sursa…
a demonstrat	conține o demonstrație completă a afirmației
a introdus, *a definit*	propune pentru prima dată o noțiune
a observat, *a remarcat*	face o constatare, eventual fără demonstrație detaliată
a conjecturat, *a propus ca problemă*	formulează o afirmație nedemonstrată
a extins, *a generalizat*	obține un rezultat care conține unul anterior
a arătat printr-un exemplu	construiește un exemplu sau un contraexemplu
a sistematizat, *a prezentat*	organizează rezultate cunoscute (de obicei o monografie sau o sinteză)

Folosiți de regulă **perfectul compus** pentru ce a făcut un autor („a demonstrat”) și **prezentul** pentru ce spune un rezultat („teorema afirmă că…”). Nu scrieți „a demonstrat” despre o conjectură și nici „a observat” despre o teoremă grea.

Numele autorilor în text

- **Un autor:** „Kannan [10]”. **Doi autori:** „Swales și Feak [16]”. **Trei sau mai mulți:** „Rus și colaboratorii [15]” sau „Rus et al. [15]”, alegând o singură formă pentru toată lucrarea.
- **Rezultate care poartă un nume:** „principiul contracției al lui Banach [2]”, „stabilitatea Ulam–Hyers”. Folosiți forma consacrată în literatura temei și scrieți numele corect, cu diacritice (Ćirić, nu Ciric).
- **Prenumele** nu apar de obicei în text; ele apar în bibliografie.

Trimiteri la rezultatele din lucrare și la cele din surse

Când reformulați un rezultat dintr-o sursă ca enunț numerotat în lucrarea voastră, cititorul trebuie să poată distinge mereu numerotarea voastră de a sursei: „Teorema 2.3 (vezi [10, Teorema 1])”. Mai departe, în text, vă referiți la ea ca „Teorema 2.3”, cu numărul din lucrarea voastră.

2.3 Citarea în situații speciale

Majoritatea surselor dintr-o lucrare de matematică sunt articole și cărți. Câteva situații apar însă destul de des încât merită să știți cum le tratați.

Tabela 2.4. Situații speciale de citare și formatul recomandat.

Sursa	Cum o citați	Exemplu de intrare
software	numele, versiunea, anul, adresa; în text, versiunea folosită	The Sage Developers, *SageMath*, versiunea 10.4, 2024, `https://www.sagemath.org`.
o intrare dintr-o bază de date de referință	numele bazei, editorul, intrarea, adresa, data accesării	N. J. A. Sloane (ed.), *The On-Line Encyclopedia of Integer Sequences*, șirul A000108, `https://oeis.org`, accesat la 15.03.2027.
note de curs	autorul, titlul, instituția, anul; doar dacă nu există o sursă publicată	A. Autor, *Titlul cursului*, note de curs, Universitatea …, 2026.
comunicare personală	doar în text, fără intrare în bibliografie (sau conform stilului)	„(comunicare personală, martie 2027)”
rezultat nepublicat	„lucrare în pregătire”, „manuscris”	A. Autor, *Titlul*, manuscris, 2027.

Sursa	Cum o citați	Exemplu de intrare
teză de doctorat	autorul, titlul, tipul, universitatea, anul	A. Autor, *Titlul*, teză de doctorat, Universitatea …, 2020.
legislație, regulamente	denumirea oficială, numărul, anul	Legea nr. 206/2004 privind buna conduită în cercetarea științifică…
traducere	ediția consultată; ediția originală, opțional	U. Eco, *Cum se face o teză de licență*, traducere în limba română, Polirom, Iași.
ediții multiple ale unei cărți	ediția pe care ați folosit-o	numerele teoremelor diferă adesea între ediții
pagină web	autorul sau instituția, titlul, adresa, data accesării	doar pentru informații care nu există în surse publicate

Rezultatele „folclorice”. Unele rezultate sunt cunoscute în comunitate fără o sursă clară („rezultat folcloric”). Dacă ați găsit o sursă în care apare, citați-o cu formula „vezi, de exemplu, [7, Lema 2.1]”. Dacă nu ați găsit niciuna, spuneți că rezultatul este bine cunoscut și dați demonstrația, pentru comoditatea cititorului.

Notele de curs și materialele online. Notele de curs ale unui profesor, găsite online, sunt utile, dar de obicei nu sunt sursa originală a rezultatelor. Citați-le doar pentru ce aparține efectiv autorului lor (o prezentare, o demonstrație, un exemplu) și căutați sursa publicată pentru rezultate.

2.4 Citarea în LaTeX

În matematică, bibliografia se gestionează aproape întotdeauna cu LaTeX. Două sisteme sunt folosite în paralel (Tabela 2.5); oricare este acceptabil, cu condiția să-l folosiți corect.

Tabela 2.5. BibTeX și BibLaTeX, comparate:

	BibTeX (cu `natbib` opțional)	**BibLaTeX** (cu `biber`)
Stilul	fișiere `.bst`: `amsplain`, `amsalpha`, `plain`	opțiuni: `style=numeric`, `style=alphabetic`
Diacritice, UTF-8	funcționează de obicei, dar sortarea poate fi greșită	suport complet
Comenzi în text	`\cite`; cu `natbib`: `\citet`, `\citep`	`\cite`, `\textcite`, `\parencite`, `\cites`

	BibTeX (cu `natbib` opțional)	**BibLaTeX** (cu `biber`)
Unde îl întâlniți	majoritatea revistelor de matematică și șabloanele lor	teze, cărți, documente cu cerințe speciale
Compilarea	`pdflatex` → `bibtex` → `pdflatex` (de două ori)	`pdflatex` → `biber` → `pdflatex`

Figura 2.1 arată drumul unei referințe, de la baza de date până în textul compilat.

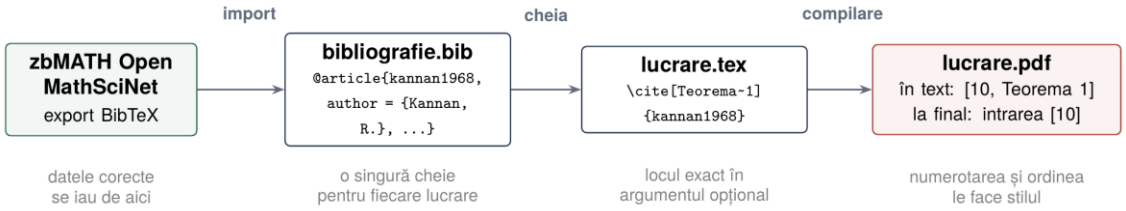


Figura 2.1. Drumul unei referințe. Datele vin din zbMATH Open sau MathSciNet, se păstrează în fișierul `.bib` și apar în text și în bibliografie doar prin comenzile de citare.

Comenzile de bază

```
% în preambul (BibTeX clasic)
\bibliographystyle{amsplain}

% în text
Kannan~\cite{kannan1968} a demonstrat că ...
... (vezi \cite[Teorema~1]{kannan1968}).
Aceste clase au fost studiate
în~\cite{chatterjea1972,kannan1968,reich1971}.

% la final
\bibliography{bibliografie}   % fișierul bibliografie.bib
```

Câteva detalii care fac diferența:

- **Spațiul nedespărțit** `~` înainte de `\cite` împiedică trecerea trimiterii singure pe rândul următor.
- **Locul exact** se pune în argumentul opțional: `\cite[Lema~2.1]{rus2008}`. Argumentul opțional se aplică întregii citări, deci nu-l folosiți cu mai multe chei; pentru două locuri precise din surse diferite, scrieți două comenzi.
- **Mai multe surse** se pun într-o singură comandă, separate prin virgulă. Stilurile numerice le ordonează automat (cu pachetul `cite`, eventual și le comprimă: [4, 10–12]).
- **`\nocite`** introduce o lucrare în bibliografie fără trimitere în text. Nu-l folosiți într-o lucrare de licență: bibliografia conține doar sursele citate.

Citarea în enunțuri

```
\begin{theorem}[{\cite[Teorema~1]{kannan1968}}]\label{thm:kannan}
Fie $(X,d)$ un spațiu metric complet ...
\end{theorem}
```

Acoladele suplimentare din jurul comenzii `\cite` sunt necesare din cauza parantezelor drepte imbricate.

2.5 Un fișier `.bib` bine întreținut

Fişierul `.bib` este o bază de date mică, iar erorile din el apar direct în bibliografie. Tabela 2.6 conţine tipurile de intrări de care aveţi nevoie.

Tabela 2.6. Tipurile de intrări BibTeX cele mai folosite și câmpurile lor obligatorii.

Tipul	Pentru	Câmpuri obligatorii	Câmpuri utile
`@article`	articol de revistă	`author`, `title`, `journal`, `year`	`volume`, `number`, `pages`, `doi`, `mrnumber`, `zbl`
`@book`	carte	`author` sau `editor`, `title`, `publisher`, `year`	`edition`, `address`, `series`
`@incollection`	capitol într-un volum colectiv	`author`, `title`, `booktitle`, `publisher`, `year`	`editor`, `pages`
`@phdthesis`, `@mastersthesis`	teză	`author`, `title`, `school`, `year`	`address`
`@misc`	preprint, software, pagină web	—	`howpublished`, `note`, `eprint`, `url`

Erori frecvente și cum le corectați

Tabela 2.7. Erori frecvente în fișierele `.bib`.

Eroarea	Efectul	Corectura
autori separaţi prin virgulă	apare un singur autor, cu nume ciudat	autorii se separă prin `and`: `Rus, I. A. and Petru{\c{s}}el, A.`

Eroarea	Efectul	Corectura
nume proprii în titlu, neprotejate	unele stiluri (de exemplu `plain`) le scriu cu literă mică: „banach spaces”	protejați cu acolade: `{B}anach spaces`
diacritice pierdute sau greșite	„Ciric”, „Petrusel”	în UTF-8 cu BibLaTeX; cu BibTeX clasic, de exemplu `{\'C}iri{\'c}`
aceeași lucrare cu două chei	apare de două ori în bibliografie	o singură cheie, de forma `autor+an`
intervalul de pagini cu cratimă simplă	„71-76”	două cratime în `.bib`: `71--76`
date copiate din Google Scholar	ani, volume sau nume greșite	exportați din zbMATH Open sau MathSciNet (Cursul 4)
preprint citat, deși articolul a apărut	versiune depășită, numerotare diferită	actualizați intrarea; păstrați eventual mențiunea arXiv

Un sfat practic: compilați des și citiți **avertismentele** din fișierul `.log` și `.blg`. Mesajele de tipul „Citation undefined” sau „empty journal” indică exact intrările de corectat.

2.6 Trimiterile interne

„Cum ne referim” nu privește doar sursele externe, ci și propria lucrare. O lucrare de 40 de pagini conține zeci de trimiteri la propriile teoreme, ecuații, figuri și secțiuni. Ele trebuie să fie precise și să rămână corecte după fiecare modificare.

- **Nu numerotați de mână.** Folosiți `\label{...}` și `\ref{...}`; LaTeX actualizează numerele automat când adăugați o lemă sau mutați o secțiune.
- **Ecuațiile** se citează cu `\eqref{...}`, care pune automat parantezele: „din (2.4) rezultă…”.
- **Etichete descriptive:** `thm:principal`, `lem:cauchy`, `eq:kannan`, `fig:clase`. Prefixul spune tipul obiectului.
- **Pachetul `cleveref`** [5] scrie automat și cuvântul potrivit: `\cref{thm:principal}` produce „Teorema 3.2”. Pentru limba română, numele se definesc o dată în preambul, cu `\crefname`.
- **Evitați „mai sus” și „mai jos”** când obiectul nu este în paragraful vecin; scrieți „Lema 2.4”.
- **Dacă folosiți `hyperref`**, trimiterile devin legături în PDF. Este o comoditate mare pentru comisie, care poate sări direct la teorema citată.

Pentru o numerotare uşor de urmărit, numerotaţi enunţurile **în comun şi pe secţiuni** (Definiţia 2.1, Lema 2.2, Teorema 2.3), nu separat pe tipuri (Teorema 1, Lema 1, Lema 2). Cititorul găseşte astfel mai repede „2.3”.

2.7 Forma finală a bibliografiei

Înainte de predare, bibliografia se verifică o dată în ansamblu, nu doar intrare cu intrare.

Lista de verificare pentru bibliografie

☐Fiecare intrare este citată cel puţin o dată în text şi fiecare citare are o intrare.

☐Ordinea este cea a stilului ales (de regulă alfabetică după numele primului autor), aplicată fără excepţii.

☐Titlurile sunt în limba originală; nu le traduceţi. Dacă este util, traducerea se poate adăuga între paranteze drepte.

☐Numele revistelor sunt abreviate unitar (standardul ISO 4, ca în bazele de date) sau scrise complet, peste tot la fel.

☐Lucrările recente au DOI; cele cerute de facultate au numerele MR sau Zbl.

☐ Preprinturile au fost verificate: dacă au apărut în revistă, se citează versiunea publicată.

☐Nu există intrări pentru Wikipedia, forumuri sau surse nepublicate fără motiv.

2.8 Citarea în prezentare

La susţinere, regulile de citare rămân aceleaşi, dar forma se scurtează. Comisia trebuie să vadă, pe fiecare slide, **ce este preluat şi ce este al vostru**.

1) Pe slide, trimiterea se scrie scurt, lângă enunţ: „Teorema (Kannan, 1968)” sau „[Kannan 1968]”. Numerele din bibliografia lucrării nu spun nimic.
2) Rezultatele proprii se marchează explicit: „**Rezultat propriu**” sau „Teorema 3.2 (în lucrare)”.
3) Un slide final cu 4–6 referinţe principale este suficient; bibliografia completă este în lucrare.
4) Figurile preluate au sursa în colţul figurii.

PARTEA A III-A · PREGĂTIREA ȘI SUSȚINEREA

3 Cum pregătim și cum susținem o lucrare științifică

„Orice prezentare ar trebui să transmită un singur mesaj principal.”

parafrază după G.-C. Rota, *Ten lessons I wish I had been taught* [16]

3.1 Ultimele săptămâni

Ultimele săptămâni dinaintea predării sunt, de obicei, cele mai aglomerate. Diferența dintre o finalizare calmă și una haotică vine aproape întotdeauna din planificare. Tabela 3.1 propune un calendar orientativ, numărat înapoi de la data predării.

Tabela 3.1. Un calendar orientativ pentru finalizarea lucrării (T = data predării).

Momentul	Ce faceți
T – 8 săptămâni	capitolele de conținut sunt scrise; începe revizia matematică
T – 6 săptămâni	versiunea completă (inclusiv introducerea și concluziile) ajunge la coordonator
T – 4 săptămâni	integrați observațiile coordonatorului; refaceți căutările bibliografice principale (Cursul 4)
T – 2 săptămâni	revizia de limbă și de formă; verificarea bibliografiei; ultimele observații ale coordonatorului
T – 1 săptămână	versiunea finală; declarația de autenticitate; verificarea similitudinii, dacă se face înainte de predare
T	predarea, în forma cerută
după T	pregătirea prezentării și repetiția

3.2 Revizia finală

O revizie bună nu se face într-o singură lectură. Fiecare lectură are alt scop, iar încercarea de a verifica totul deodată duce la a nu verifica nimic cu atenție.

Tabela 3.2. Patru lecturi de revizie, fiecare cu scopul ei.

Lectura	Ce verificați	Cum
1 · Matematică	enunţuri, ipoteze, demonstraţii, exemple, notaţii	cu creion şi hârtie, capitol cu capitol; refaceţi calculele
2 · Structură	firul argumentului; introducerea şi concluziile; proporţiile	citiţi doar introducerile capitolelor şi enunţurile: se înţelege povestea?
3 · Citare şi integritate	trimiteri precise, sursele tuturor preluărilor, contribuţia proprie marcată	cu lista de verificare din §2.7 şi din Cursul 3
4 · Limbă şi formă	ortografie, diacritice, punctuaţie, tipografie, numerotare	pe hârtie sau cu voce tare; cu verificatorul ortografic

Câteva tehnici utile:

- **Lăsaţi textul să se „odihnească”** câteva zile între scriere şi revizie. Greşelile devin vizibile abia când nu mai ştiţi textul pe de rost.
- **Citiţi cu voce tare** introducerea şi concluziile. Frazele prea lungi şi repetiţiile se aud imediat.
- **Rugaţi un coleg** să citească un capitol. Un cititor care nu cunoaşte tema observă salturile din argument.
- **Ţineţi o listă** a modificărilor de făcut, nu le faceţi pe loc în timpul lecturii: întrerup lectura şi se pierd.

Cum lucrați cu observațiile coordonatorului

Observaţiile coordonatorului sunt de tipuri diferite şi nu se tratează toate la fel.

Tabela 3.3. Tipuri de observații și cum le tratați.

Tipul observației	Exemplu	Ce faceți
corectură punctuală	o greşeală de tipar, o notaţie inconsecventă	o faceţi; verificaţi dacă greşeala se repetă în altă parte
întrebare	„De ce este nevoie de completitudine aici?”	răspundeţi în text: o propoziţie care explică
problemă matematică	„Pasul (3.4) nu rezultă din (3.3).”	o rezolvaţi înainte de orice altceva; anunţaţi soluţia
sugestie de structură	„Mutaţi Exemplul 2.5 în Capitolul 4.”	o aplicaţi sau argumentaţi de ce nu

Tipul observației	Exemplu	Ce faceți
observație generală	„Introducerea nu spune clar ce este nou.”	rescrieți secțiunea, nu doar o frază

Când trimiteți versiunea revizuită, adăugați o listă scurtă cu ce ați schimbat. Coordonatorul nu va trebui să recitească totul pentru a găsi modificările.

3.3 Forma de predare

Forma lucrării este stabilită de regulamentul facultății: formatul paginii, coperta, pagina de titlu, declarația de autenticitate, numărul de exemplare, formatul electronic. Câteva verificări practice, valabile aproape peste tot:

- **Fișierul PDF** se deschide corect pe alt calculator, are fonturile incluse și pagini numerotate.
- **Coperta și pagina de titlu** respectă modelul facultății: universitatea, facultatea, programul de studii, titlul, autorul, coordonatorul, anul.
- **Declarația de autenticitate** este completată și semnată.
- **Cuprinsul** este generat automat și corespunde titlurilor din text.
- **Rezumatul** există în limbile cerute, cu cuvinte cheie și coduri MSC.
- **Raportul de similitudine**, dacă se cere înainte de predare, a fost discutat cu coordonatorul.
- **Codul și datele** experimentelor numerice sunt arhivate și, dacă regulamentul cere, predate.

ATENȚIE: verificați termenele și procedura de predare la începutul anului. Ele sunt fixe, iar o lucrare predată după termen nu poate fi susținută în sesiunea respectivă.

3.4 Susținerea: ce este și ce urmărește comisia

În multe facultăți, examenul de licență are două probe, iar a doua constă în **prezentarea și susținerea lucrării**. Detaliile (durata, componența comisiei, criteriile de notare) sunt cele din regulament; formatul tipic este o prezentare de 10–15 minute, urmată de întrebări.

Comisia urmărește, de obicei, câteva lucruri:

- ***Știe candidatul ce a făcut?*** Poate spune, simplu, care este problema și care este rezultatul?
- ***Știe ce este al lui?*** Poate distinge clar contribuția proprie de rezultatele preluate?
- ***Stăpânește tema?*** Înțelege definițiile, ipotezele și ideile demonstrațiilor pe care le prezintă?
- ***Poate comunica matematică?*** Prezentarea este clară, încadrată în timp și adaptată publicului?

Observaţi că niciuna dintre întrebări nu este „a demonstrat candidatul o teoremă nouă?”. Susţinerea evaluează în primul rând **înţelegerea** şi **onestitatea** cu care vă prezentaţi lucrarea.

3.5 Construcția prezentării

Un singur mesaj

O prezentare de 12 minute nu poate cuprinde o lucrare de 40 de pagini. Încercarea de a pune totul în ea este greşeala cea mai frecventă. Înainte de a face primul slide, scrieţi într-o propoziţie **mesajul principal**: ce trebuie să-şi amintească comisia după ce aţi terminat. De exemplu: „Pentru patru clase de contracţii generalizate, ecuația de punct fix este stabilă Ulam–Hyers, iar constantele de stabilitate se pot compara explicit.” Tot restul prezentării serveşte acestei propoziţii.

Structura

Figura 3.1 propune o împărţire a timpului pentru o prezentare de 12 minute. Proporţiile contează mai mult decât minutele exacte.



Figura 3.1. Împărțirea orientativă a unei prezentări de 12 minute. Rezultatele și exemplul ocupă jumătate din timp; contextul și concluziile, câte un sfert.

Tabela 3.4. Structura unei prezentări de susținere.

Partea	Durată (min)	Conținut	Slideuri
Titlul	0,5 min.	titlul, autorul, coordonatorul	1
Contextul şi problema	2 min.	de unde vine problema; întrebarea precisă	2
Ce se ştia	1,5 min.	2–3 rezultate cunoscute, cu autori şi ani	1–2
Contribuţia	0,5 min.	ce aduce lucrarea, într-o listă scurtă	1
Rezultatele	4 min.	enunţul principal; ideea demonstraţiei; poate un al doilea rezultat	3–4
Un exemplu	2 min.	un exemplu sau o aplicaţie; eventual un grafic	1–2

Partea	Durată (min)	Conținut	Slideuri
Concluzii	1,5 min.	ce s-a obținut, limitele, o problemă deschisă	1

Regula practică: **aproximativ un slide pe minut**. Cu 20 de slide-uri în 12 minute veți vorbi prea repede sau veți depăși timpul.

Ce puneți pe slide-uri

- **Enunțuri, nu demonstrații.** Enunțul principal apare complet, cu ipotezele. Demonstrația se reduce la ideea ei, în 2–3 pași.
- **Puține notații.** Introduceți doar notațiile de care aveți nevoie pe slide-urile următoare și reamintiți-le când revin.
- **Un exemplu concret.** Un exemplu bine ales este adesea partea pe care comisia o reține cel mai bine.
- **O figură, dacă ajută.** Un grafic, o diagramă a relațiilor dintre clase, un tabel
- **Contribuția marcată.** Comisia trebuie să vadă imediat ce rezultate sunt ale voastre.

Tabela 3.5. Slide-uri în matematică: de făcut și de evitat.

De evitat	De făcut
pagini întregi de text, citite cu voce tare	3–5 rânduri scurte; spuneți voi restul
demonstrații complete, cu toate calculele	ideea demonstrației, în pași numerotați
formule mici, greu de citit din sală	formulele importante, mari și centrate
animații și efecte de tranziție	apariția treptată a elementelor (`\pause` în Beamer), doar când ajută
notații introduse și nefolosite	doar notațiile necesare, reamintite la nevoie
Slide-uri fără număr	numerotarea paginilor: comisia poate cere „înapoi la slide-ul 6”
culori alese la întâmplare	o singură culoare de accent, folosită consecvent

Slide-uri de rezervă

Pregătiți câteva slide-uri **după** cel final: o demonstrație mai detaliată, un exemplu suplimentar, un tabel complet. Nu le prezentați, dar le aveți pregătite dacă o întrebare a comisiei le cere. Este unul dintre cele mai simple moduri de a arăta că stăpâniți tema.

Instrumentul

Pentru prezentări de matematică se folosește de obicei clasa **Beamer** din LaTeX [17]: formulele arată exact ca în lucrare și puteți refolosi enunțurile. Alte programe de prezentare sunt la fel de acceptabile, cu condiția ca formulele să fie corect scrise. Exportați întotdeauna prezentarea și în PDF.

3.6 Repetiția

O prezentare bună nu se improvizează. Repetiția are trei scopuri: să vă încadrați în timp, să găsiți formulările și să reduceți emoțiile.

1. **Prima repetiție, singuri, cu cronometru.** Aproape toată lumea depășește timpul la prima repetiție. Scurtați conținutul, nu viteza.
2. **Repetiția cu voce tare.** Nu „în gând”: tranzițiile dintre slide-uri și frazele de legătură se găsesc doar vorbind.
3. **Repetiția în fața cuiva.** Un coleg, un prieten, coordonatorul. Cereți-le să vă pună întrebări la final.
4. **Înregistrarea.** O înregistrare audio sau video arată ticurile verbale, vorbirea prea rapidă și momentele în care vă uitați doar la ecran.
5. **Primele 30 de secunde și ultima frază.** Merită pregătite aproape cuvânt cu cuvânt. Un început sigur reduce emoțiile, iar o încheiere clară lasă o impresie bună.

3.7 Ziua susținerii

- **Ajungeți devreme** și verificați calculatorul, videoproiectorul, conectorul și prezentarea.
- **Aveți o copie de rezervă:** PDF-ul pe un stick și, eventual, în e-mail. Dacă tehnica cedează complet, câteva pagini tipărite cu enunțurile principale vă permit să continuați.
- **Vorbiți către comisie, nu către ecran.** Ecranul vă ajută să vă orientați; comisia trebuie să vă vadă fața.
- **Vorbiți mai rar decât vi se pare natural.** Emoțiile accelerează vorbirea.
- **Arătați pe ecran** ce explicați: termenul dintr-o formulă, o celulă dintr-un tabel.
- **Respectați timpul.** Dacă vedeți că rămâneți în urmă, săriți un slide de rezultate secundare, nu concluziile.

3.8 Întrebările comisiei

Întrebările nu sunt un atac, ci partea în care comisia verifică ce a înțeles din prezentare și ce știți dincolo de ea. Multe întrebări se pot anticipa.

Tabela 3.6. Tipuri de întrebări frecvente la susținere și cum le abordați.

Tipul	Exemplu	Cum răspundeți
de clarificare	„Ce înseamnă exact că operatorul este slab Picard?”	definiția, simplu, eventual cu un exemplu
de verificare	„Unde folosiți completitudinea în demonstrație?”	arătați pasul; aici ajută slide-urile de rezervă
despre contribuție	„Ce este nou în Capitolul 4 față de [10]?”	răspundeți precis, fără să exagerați
de extindere	„Ar funcționa rezultatul în spații b-metrice?”	spuneți ce credeți și de ce; e în regulă să fie o presupunere
critică	„Exemplul 3.5 nu pare să satisfacă ipoteza (ii).”	verificați cu calm; recunoașteți dacă are dreptate
de cultură a domeniului	„Cunoașteți și alte generalizări ale principiului contracției?”	numiți una-două, cu ce știți despre ele

Figura 3.2 propune o strategie simplă pentru orice întrebare.

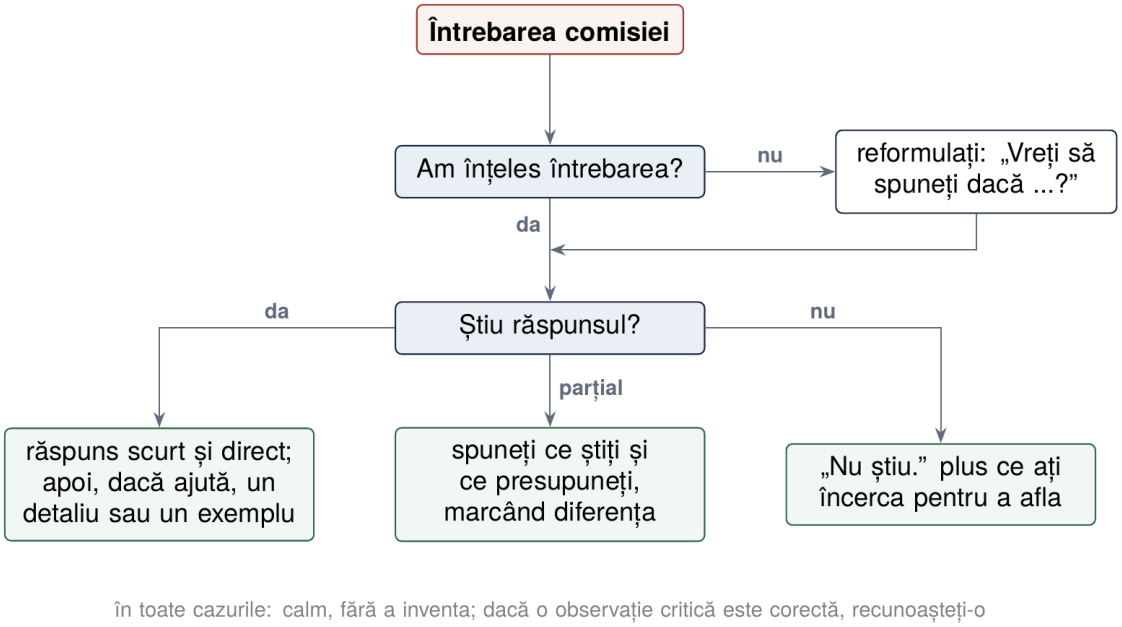


Figura 3.2. Cum răspundeți la o întrebare a comisiei. Primul pas este întotdeauna să vă asigurați că ați înțeles întrebarea.

Când nu știți răspunsul

Este normal să primiți o întrebare la care nu știți răspunsul. Felul în care reacționați spune mult despre voi.

- **Nu inventaţi.** Un răspuns improvizat şi greşit face mai mult rău decât recunoaşterea faptului că nu ştiţi. Membrii comisiei îşi dau seama aproape întotdeauna.
- **Spuneţi ce ştiţi.** „Nu am studiat acest caz. Bănuiesc că demonstraţia nu funcţionează direct, pentru că pasul (3.4) foloseşte …” arată înţelegere chiar fără răspunsul complet.
- **Nu vă blocaţi.** O întrebare fără răspuns nu compromite susţinerea. Treceţi calm la următoarea.

Când comisia observă o greșeală

Dacă un membru al comisiei observă o greşeală reală, recunoaşteţi-o simplu: „Aveţi dreptate, aici lipseşte o ipoteză.” Dacă ştiţi cum se repară, spuneţi-o. Dacă nu sunteţi sigur că este o greşeală, cereţi un moment să verificaţi şi explicaţi-vă raţionamentul, fără să vă contraziceţi interlocutorul. Onestitatea în acest moment este exact ce urmăreşte comisia (§3.4), iar ea contează adesea mai mult decât greşeala însăşi.

3.9 Un plan de prezentare

Iată planul unei prezentări de 12 minute pentru o lucrare despre stabilitatea Ulam–Hyers a ecuaţiilor de punct fix. Numerele dintre paranteze sunt numerele slide-uri.

Planul prezentării: Stabilitate Ulam–Hyers pentru contracţii generalizate

1. **(1) Titlul.** Titlul lucrării, autorul, coordonatorul, sesiunea.
2. **(2–3) Problema.** Ecuaţia $x = f(x)$; de ce nu ajunge existenţa soluţiei; ce înseamnă stabilitatea Ulam–Hyers, cu un desen.
3. **(4) Ce se ştia.** Principiul contracţiei (Banach, 1922); clasele Kannan, Reich, Chatterjea, Ćirić; proprietăţile calitative studiate separat.
4. **(5) Contribuţia.** Trei puncte: demonstraţii unitare; comparaţia constantelor; un exemplu propriu.
5. **(6–8) Rezultatele.** Teorema principală, cu ipotezele; ideea demonstraţiei în trei paşi; tabelul constantelor.
6. **(9–10) Exemplul.** Un operator Kannan discontinuu; experimentul numeric, cu un grafic.
7. **(11) Concluzii.** Ce s-a obţinut; limita principală; o problemă deschisă precisă.
8. **(12) Mulţumiri şi referinţe principale.**
9. **(R1–R3) Slide-uri de rezervă.** Demonstraţia lemei principale; un al doilea exemplu; parametrii experimentului.

3.10 După susținere

- **Corecturile.** Dacă comisia a semnalat greșeli, notați-le imediat. Dacă regulamentul permite depunerea unei versiuni corectate (de exemplu în depozitul instituțional), corectați-le.
- **Arhivarea.** Păstrați sursele LaTeX, fișierul `.bib`, codul și datele. Le veți folosi pentru disertație sau pentru un articol.
- **Publicarea.** Dacă lucrarea conține un rezultat nou, discutați cu coordonatorul despre un articol, cu regulile din §1.10.

PARTEA A IV-A · PROIECTUL DE SEMESTRU

4 Proiectul vostru

4.1 Sarcini pentru Cursul 6

Aţi predat documentarea, fişele de lectură, matricea literaturii şi secţiunea despre stadiul cunoaşterii. Acum raportul trebuie să devină complet, iar proiectul trebuie prezentat.

1. **Raportul complet.** Predaţi versiunea completă a raportului (10–15 pagini): introducere, preliminarii, rezultate, exemplu, concluzii, bibliografie. Marcaţi explicit, la locul lor, rezultatele preluate şi contribuţia proprie.
2. **Mulţumiri şi declaraţie.** Adăugaţi o secţiune de mulţumiri, după Tabela 1.2, şi o declaraţie privind folosirea instrumentelor AI, dacă este cazul.
3. **Bibliografia în LaTeX.** Toate trimiterile sunt făcute cu `\cite`, cu locul exact pentru enunţuri; trimiterile interne cu `\ref` sau `\cref`. Bibliografia trece lista de verificare din §2.7.
4. **Revizia.** Faceţi cele patru lecturi de revizie (Tabela 3.2) şi predaţi lista modificărilor făcute după ultimele observaţii.
5. **Prezentarea.** Pregătiţi o prezentare de 7 minute a proiectului (6–8 slide-uri), după structura din Tabela 3.4, scurtată. Prezentările au loc la seminar, cu întrebări din partea colegilor.
6. **Recenzia unui coleg.** Citiţi raportul unui coleg şi scrieţi o pagină de observaţii, după tipurile din Tabela 3.3. Raportul colegului este confidenţial.
7. Rezolvaţi Exerciţiile 2, 4, 6 şi 9 de mai jos.

Predaţi raportul şi prezentarea în format PDF, compilate din LaTeX, plus fişierul `.bib`.

4.2 Lista de verificare finală

Lista de verificare (se adaugă la cele din Cursurile 2–4)

Integritate

☐ Fiecare afirmaţie matematică proprie este demonstrată complet sau marcată ca conjectură.

☐Contribuţia fiecărei persoane care a ajutat este recunoscută la locul potrivit.

☐Textele reutilizate din lucrări proprii anterioare sunt semnalate.

Citare

☐Trimiterile din text folosesc formulări corecte şi verbe de raportare potrivite.

☐ Software-ul, cursurile, comunicările personale şi sursele web sunt citate în formatul potrivit.

☐Fişierul `.bib` nu are avertismente la compilare; trimiterile interne sunt automate.

Prezentare

☐Mesajul principal este formulat într-o propoziţie.

☐Prezentarea respectă timpul, la repetiție, cu cronometru.

☐Contribuția proprie este marcată pe slide-uri; există slide-uri de rezervă.

☐Ați repetat cel puțin o dată în fața cuiva și ați primit întrebări.

APLICAȚII

5 Exerciții și probleme

Dificultatea este marcată cu steluţe, ca în cursurile anterioare: ★exerciţiu de verificare, ★★ exerciţiu care cere atenţie sau o idee, ★★★ exerciţiu deschis. Indicaţiile se află la sfârşitul secţiunii.

Exerciţiul 1 (★Clasificare). Încadraţi fiecare situaţie într-una dintre categoriile din Tabela 1.1 şi spuneţi ce trebuie făcut: (a) o greşeală de calcul într-un exemplu, descoperită după predare; (b) un rezultat al cărui caz particular contrazice o afirmaţie din introducere, omis din lucrare; (c) un paragraf din preliminarii copiat dintr-o monografie, cu citarea monografiei, dar fără ghilimele; (d) o lemă citată greşit (alt număr de teoremă), fără consecinţe asupra demonstraţiilor.

Exerciţiul 2 (★Mulţumiri). Scrieţi secţiunea de mulţumiri a raportului vostru. Includeţi coordonatorul, persoanele care v-au ajutat punctual şi, dacă este cazul, declaraţia privind instrumentele folosite.

Exerciţiul 3 (★Formulări). Rescrieţi corect, după Tabelele 2.2 şi 2.3 (numerele referinţelor sunt cele din bibliografia Cursului 4): (a) „[14] demonstrează o generalizare a [10].”; (b) „Mulţi autori au studiat stabilitatea Ulam–Hyers.”; (c) „Ulam a demonstrat în 1940 că ecuaţia funcţională este stabilă.”; (d) „În [5, 9, 13, 15] se găsesc rezultate.”

Exerciţiul 4 (★★Situaţii speciale). Scrieţi intrările bibliografice şi trimiterile din text pentru: (a) programul Python şi bibliotecile folosite într-un experiment numeric; (b) şirul numerelor lui Catalan din OEIS; (c) o idee primită de la un profesor într-o discuţie; (d) notele de curs online ale unui profesor de la altă universitate, din care aţi preluat o demonstraţie.

Exerciţiul 5 (★★Un fişier .bib de reparat). Găsiţi şi corectaţi erorile:

```
@article{Reich,
  author = {S. Reich, },
  title = {Some remarks concerning contraction mappings in banach spaces},
  journal = {Canadian Mathematical Bulletin},
  year = {1971}, pages = {121-124}
}
```

Exerciţiul 6 (★★Mesajul principal). Formulaţi, într-o singură propoziţie, mesajul principal al proiectului vostru. Apoi verificaţi fiecare slide al prezentării: serveşte acestui mesaj? Eliminaţi-le pe cele care nu servesc.

Exerciţiul 7 (★★Un slide de reparat). Un slide conţine: titlul „Rezultate”; două teoreme complete, cu demonstraţiile lor (14 rânduri); trei notaţii nefolosite mai departe; nicio trimitere. Propuneţi una sau două variante mai bune şi explicaţi alegerile.

Exerciţiul 8 (★★Întrebări anticipate). Scrieţi zece întrebări pe care le-ar putea pune comisia la prezentarea proiectului vostru, cel puţin una din fiecare tip din Tabela 3.6, şi răspunsurile voastre, în câte două-trei propoziţii.

Exerciţiul 9 (★★Răspunsul onest). La susţinere, un membru al comisiei întreabă: „Aţi verificat dacă rezultatul din Teorema 3.2 este optim?” Nu aţi verificat. Scrieţi trei răspunsuri posibile (unul nepotrivit, unul acceptabil, unul bun) şi explicaţi diferenţele.

Exercițiul 10 (★★★O dilemă). După predarea lucrării de licență, descoperiți un articol publicat cu un an înainte, care conține rezultatul principal al lucrării voastre, cu o demonstrație diferită. Susținerea este peste două săptămâni. Analizați situația folosind principiile integrității și propuneți ce faceți înainte de susținere și ce spuneți la susținere.

Indicații

1. (a) eroare onestă: se corectează și se semnalează comisiei sau în versiunea depusă; (b) practică discutabilă, care poate deveni abatere: rezultatul trebuie menționat și discutat; (c) plagiat sub forma mozaicului, chiar cu citare: textul se rescrie sau se pune între ghilimele; (d) neglijență: se corectează. **3.** (a) „Reich [14] a generalizat rezultatul lui Kannan [10].”; (b) adăugați referințe precise, eventual o sinteză; (c) Ulam a *propus problema* (vezi [17]); răspunsul îi aparține lui Hyers [8]; (d) spuneți ce conține fiecare sursă. **4.** (a) Python și bibliotecile, cu versiunile, ca intrări de tip software; (b) vezi Tabela 2.4; (c) comunicare personală, în text, și la mulțumiri; (d) citați notele pentru demonstrație și căutați sursa publicată a rezultatului. **5.** Cheia `reich1971`; `author = {Reich, S.}`; `{B}anach` protejat; revista abreviată unitar (*Canad. Math. Bull.*); lipsește `volume = {14}`; `pages = {121--124}`. Atenție: titlul exact al articolului este *Some remarks concerning contraction mappings*, fără „in banach spaces”; verificați întotdeauna în zbMATH Open. **9.** Nepotrivit: un „da” improvizat. Acceptabil: „Nu am verificat.” Bun: „Nu am verificat optimalitatea. Exemplul 3.4 arată că, pentru această clasă, constanta nu poate fi mai mică decât …, dar nu știu dacă valoarea din teoremă se atinge.” **10.** Nu ascundeți articolul. Anunțați-l pe coordonator, pregătiți un slide care îl citează și explicați ce aduce demonstrația voastră diferită. O demonstrație independentă și diferită rămâne o contribuție legitimă.

REFERINȚE

Bibliografie

Lucrările marcate cu • sunt recomandate ca lectură de bază pentru acest curs.

[1] • ALLEA – All European Academies, *The European Code of Conduct for Research Integrity*, ediția revizuită, ALLEA, Berlin, 2023.

[2] American Mathematical Society, *Ethical Guidelines of the American Mathematical Society*, AMS, Providence (versiunea în vigoare, disponibilă pe `ams.org`).

[3] American Mathematical Society, *The Culture of Research and Scholarship in Mathematics: Joint Research and Its Publication*, AMS, Providence, 2004.

[4] S. K. Chatterjea, *Fixed-point theorems*, C. R. Acad. Bulgare Sci. **25** (1972), 727–730.

[5] T. Cubitt, *The cleveref package*, documentația pachetului, disponibilă pe CTAN.

[6] Committee on Publication Ethics (COPE), *Core Practices*, disponibile pe `publicationethics.org`.

[7] U. Eco, *Come si fa una tesi di laurea*, Bompiani, Milano, 1977; traducere în limba română: *Cum se face o teză de licență*, Polirom, Iași.

[8] European Mathematical Society, *Code of Practice*, EMS, 2012.

[9] P. R. Halmos, *How to talk mathematics*, Notices Amer. Math. Soc. **21** (1974), 155–158.

[10] • N. J. Higham, *Handbook of Writing for the Mathematical Sciences*, ed. a 3-a, SIAM, Philadelphia, 2020.

[11] Legea nr. 206/2004 privind buna conduită în cercetarea științifică, dezvoltarea tehnologică și inovare, cu modificările ulterioare.

[12] Legea învățământului superior nr. 199/2023.

[13] F. Mittelbach, U. Fischer, *The LaTeX Companion*, ed. a 3-a, Addison-Wesley, Boston, 2023.

[14] NISO, *CRediT (Contributor Roles Taxonomy)*, ANSI/NISO Z39.104-2022, National Information Standards Organization, 2022.

[15] O. Patashnik, *BibTeXing*, 1988, disponibil pe CTAN.

[16] • G.-C. Rota, *Ten lessons I wish I had been taught*, Notices Amer. Math. Soc. **44** (1997), no. 1, 22–25.

[17] T. Tantau, J. Wright, V. Miletić, *The beamer class*, documentația clasei, disponibilă pe CTAN.