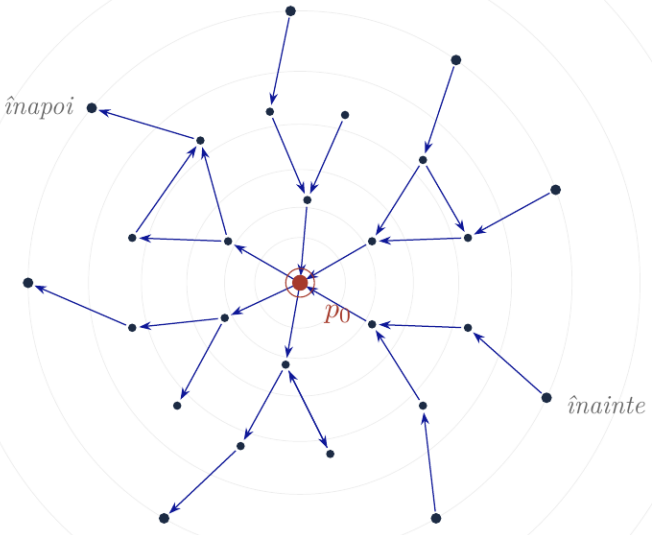
UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI · CLUJ-NAPOCA
FACULTATEA DE MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ

Proiect de cercetare în matematică

Cursul 4

Documentarea științifică.
Baze de date de matematică. Parcurgerea unei bibliografii.
Aspecte de integritate academică



TITULAR
Prof. univ. dr. Adrian Petrușel

ANUL UNIVERSITAR
2026–2027 · Semestrul I

Note de curs neoficiale, redactate cu asistență AI ca material de studiu. Textul nu a fost emis sau revizuit de titularul disciplinei; programa, planificarea și regulile de evaluare oficiale sunt cele din fișa disciplinei.

Cuprins

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

1 Documentarea științifică 5
1.1 Ce înseamnă să vă documentați 5
1.2 Tipuri de surse 5
1.3 Drumul unui rezultat 6
1.4 Particularitățile literaturii matematice 6
1.5 De la temă la întrebarea de căutare 7
1.6 Jurnalul de căutare 7

2 Baze de date și resurse de matematică 9
2.1 Harta resurselor 9
2.2 Clasificarea MSC 2020 9
2.3 zbMATH Open 10
2.4 MathSciNet 11
2.5 arXiv 11
2.6 Motoarele de căutare generale 12
2.7 Resurse de referință 13
2.8 Accesul la textul integral 13
2.9 O căutare completă, pas cu pas 13

3 Cum trebuie parcursă o bibliografie 15
3.1 Lectura nu este liniară 15
3.2 Metoda „bulgărelui de zăpadă” 15
3.3 Trierea 16
3.4 Lectura în trei treceri 17
3.5 Cum citiți un articol de matematică 17
3.6 Fișa de lectură 18
3.7 Matricea literaturii 19
3.8 De la fișe la stadiul cunoașterii 20

4 Organizarea surselor 21
4.1 Managerul de referințe 21
4.2 Un flux de lucru, de la căutare la .bib 21
4.3 Notițele: separați ce este al vostru de ce este al altora 22

5 Integritate academică în documentare 23
5.1 Ce am stabilit deja 23
5.2 Plagiatul neintenționat începe în notițe 23
5.3 Surse nesigure: reviste prădătoare 24
5.4 Lucrări retrase și erate 24
5.5 Citarea selectivă și prioritatea 25
5.6 Drepturi de autor și acces la texte 25
5.7 Instrumentele AI în documentare 26
5.8 Studii de caz 26

6 Proiectul vostru 28
6.1 Sarcini pentru Cursul 5 28
6.2 Lista de verificare pentru documentare 28

7 Exerciții și probleme **30**
Indicații 30

Bibliografie **32**

Cursul 4 pe scurt

Cursul are patru părți. **Prima** explică ce înseamnă **documentarea științifică**: tipurile de surse, drumul unui rezultat de la preprint la manual și felul în care o temă de proiect devine o întrebare de căutare. **A doua** este un **ghid practic al bazelor de date de matematică**: clasificarea MSC 2020, zbMATH Open, MathSciNet, arXiv, motoarele de căutare generale și resursele de referință, cu o căutare completă făcută pas cu pas. **A treia** arată **cum se parcurge o bibliografie** fără a vă pierde în ea: metoda „bulgărelui de zăpadă”, trierea, lectura în trei treceri, fișa de lectură și matricea literaturii, până la redactarea stadiului cunoașterii. **A patra** completează partea de etică din Cursul 3 cu **integritatea în faza de documentare**: notițele care previn plagiatul neintenționat, revistele prădătoare, lucrările retrase, citarea selectivă, drepturile de autor și instrumentele AI de căutare. Sarcinile de la final produc primul capitol real al raportului vostru.

INTRODUCERE

Despre acest curs

În Cursul 3 am văzut cum arată o lucrare terminată: structura ei, introducerea, concluziile, citarea și etica. Toate presupun însă că ştiţi *ce să citaţi*. O introducere bună are nevoie de un paragraf despre **stadiul cunoașterii,** o contribuție proprie are nevoie de formula **„după cunoștința noastră, rezultatul este nou”**, iar o bibliografie verificată are nevoie de **surse** găsite și **citite**. Acest curs se ocupă de munca dinaintea scrisului: căutarea, selecția și lectura literaturii.

Documentarea este partea cea mai subestimată a unui proiect de cercetare. Unii o tratează adesea ca pe o formalitate („caut câteva articole pe Google Scholar”), apoi descoperă, cu o lună înainte de predare, că rezultatul lor exista deja sau că au construit totul pe un preprint cu o greșeală. Cele două ore petrecute învățând sintaxa zbMATH Open și cele zece minute petrecute pe o fișă de lectură vă economisesc săptămâni mai târziu.

Ce veți ști să faceți la finalul cursului

S1 să distingeţi sursele primare, secundare şi terţiare şi să le folosiţi pe fiecare pentru ce este bună;

S2 să transformaţi tema proiectului într-o întrebare de căutare, cu cuvinte cheie în engleză şi coduri MSC 2020;

S3 să formulaţi căutări precise în zbMATH Open şi MathSciNet şi să urmăriţi literatura nouă pe arXiv;

S4 să extindeţi sistematic o bibliografie prin metoda „bulgărelui de zăpadă” şi să ştiţi când să vă opriţi;

S5 să citiţi un articol de matematică în trei treceri şi să completaţi o fişă de lectură şi o matrice a literaturii;

S6 să redactaţi o secţiune de stadiu al cunoaşterii care sintetizează, nu doar enumeră;

S7 să evaluaţi critic o sursă (revistă, editor, statut) şi să vă documentaţi fără să încălcaţi integritatea academică.

PARTEA I · DOCUMENTAREA

1 Documentarea științifică

1.1 Ce înseamnă să vă documentați

Documentarea științifică este activitatea sistematică de căutare, selecție, lectură și organizare a surselor relevante pentru o problemă. Cuvântul important este ***sistematică***. Diferența dintre o documentare și o „căutare pe internet" nu stă în instrumente, ci în faptul că documentarea are un plan, lasă urme (puteți spune ce ați căutat, unde și când) și se încheie cu o sinteză.

Într-un proiect de matematică, documentarea are trei scopuri, fiecare cu o întrebare proprie.

- **Să aflați ce se știe.** ***A demonstrat cineva deja acest rezultat sau unul mai general?*** Este întrebarea care decide dacă aveți o contribuție. Formula „după cunoștința noastră" din Cursul 3 este o afirmație despre documentarea voastră.
- **Să găsiți instrumentele.** ***Ce tehnici s-au folosit pentru probleme asemănătoare?*** Majoritatea demonstrațiilor noi adaptează un argument cunoscut. Literatura este, în primul rând, o trusă de scule.
- **Să plasați lucrarea.** ***În ce tradiție se înscrie tema și de ce contează?*** De aici provin componentele C1 și C2 ale introducerii (Cursul 3).

Documentarea nu este o etapă, ci un proces. Calendarul/Etapele din Cursul 3 arată documentarea concentrată la începutul anului. Este adevărat pentru documentarea *extinsă*, dar căutarea nu se oprește acolo. Când o demonstrație se blochează, căutați un argument asemănător. Când obțineți un rezultat, verificați dacă nu este cunoscut. Cu o lună înainte de predare, refaceți căutările principale, pentru lucrările apărute între timp. Planificați aceste trei momente de la început.

1.2 Tipuri de surse

Sursele nu au aceeași greutate. Le clasificăm după distanța față de rezultatul original.

Tabela 1.1. Tipuri de surse în matematică și folosirea lor.

Tipul	Ce conține	Exemple	Le folosiți pentru
Primare	rezultatul original, cu demonstrație completă	articole în reviste cu recenzie, preprinturi, teze de doctorat	citarea rezultatelor; tehnicile exacte
Secundare	sinteze și expuneri ale rezultatelor primare	monografii, articole de sinteză (*survey*), manuale avansate	orientare în domeniu; notații unificate; bibliografia de pornire
Terțiare	prezentări generale, fără demonstrații complete	enciclopedii, Wikipedia, MathWorld, dicționare	primul contact cu un termen; sinonime pentru căutare

Regula practică: **citaţi sursele primare** pentru rezultate şi **sursele secundare** pentru context şi sinteză. Sursele terţiare vă ajută să găsiţi primele două tipuri, dar nu apar în bibliografie ca autoritate pentru un enunţ (Cursul 3).

Un tip aparte de sursă secundară merită căutat activ: **articolul de sinteză**. Un *survey* bun, scris de un specialist, vă oferă în câteva zeci de pagini harta unui domeniu, cu o bibliografie selectată de cineva care cunoaşte literatura. În zbMATH Open îl găsiţi căutând cuvintele *survey* sau *overview* în titlu, iar unele reviste publică numai astfel de articole.

1.3 Drumul unui rezultat

Ca să ştiţi unde să căutaţi, trebuie să ştiţi cum circulă un rezultat matematic (Figura 1.1). Fiecare etapă lasă urme în alt loc.

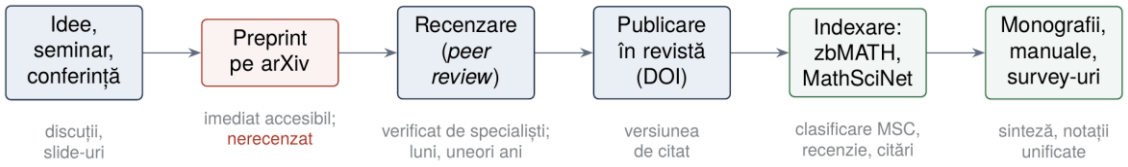


Figura 1.1. Drumul unui rezultat matematic. Fiecare etapă are locul ei de căutare; citați, de regulă, versiunea publicată în revistă.

Câteva consecinţe practice:

- **Rezultatele foarte recente** se găsesc doar pe arXiv. Dacă tema voastră este activă, abonaţi-vă la categoria potrivită.
- **Recenzarea durează** în matematică mai mult decât în alte domenii, adesea un an sau mai mult. Un preprint de acum doi ani poate fi încă în recenzie sau poate fi apărut între timp, cu teoreme renumerotate.
- **Indexarea adaugă valoare.** Odată intrat în zbMATH Open sau MathSciNet, un articol primeşte coduri MSC, o recenzie sau un rezumat şi legături către lucrările care îl citează. De aceea bazele de specialitate sunt instrumentul principal al documentării (Partea a II-a).
- **Monografiile vin ultimele.** O monografie de acum zece ani nu conţine rezultatele din ultimii zece ani. Folosiţi-o ca punct de pornire, nu ca punct final.

1.4 Particularitățile literaturii matematice

Matematica are câteva trăsături care schimbă felul în care vă documentaţi, faţă de alte ştiinţe.

Tabela 1.2. Ce diferențiază literatura matematică și ce înseamnă pentru documentare.

Particularitatea	Consecința pentru voi
Rezultatele nu expiră. O teoremă demonstrată în 1922 este la fel de adevărată azi.	Nu filtraţi automat după an. Lucrările clasice se citează şi se citesc.
Cititorii sunt puțini, citările rare. Un articol foarte bun poate avea doar câteva zeci de citări.	Numărul de citări este un indicator slab al calităţii în matematică.
Notaţii şi terminologie instabile. Acelaşi obiect are nume diferite în şcoli diferite.	Căutaţi după sinonime şi după coduri MSC, nu doar după un termen.
Limbi multiple. O parte din literatura clasică este în franceză, germană sau rusă.	Recenziile din zbMATH Open şi MathSciNet sunt în engleză şi vă spun ce conţine articolul.
Baze de date specializate, vechi de decenii.	Aveţi instrumente mai bune decât un motor de căutare general. Folosiţi-le.

1.5 De la temă la întrebarea de căutare

O căutare bună începe cu o întrebare formulată pe hârtie, nu cu un cuvânt tastat la întâmplare. Înainte de a deschide orice bază de date, completaţi cele cinci rubrici de mai jos.

Fişa de căutare (exemplu pe tema T1 din Cursul 1)

Tema: stabilitatea Ulam–Hyers a ecuaţiilor de punct fix pentru contracţii generalizate.

Obiectele: spaţiu metric complet; operatori Kannan, Chatterjea, Reich, Ćirić; ecuaţia de punct fix $x = f(x)$.

Proprietatea: stabilitate Ulam–Hyers; bună punere; dependenţa de date.

Cuvinte cheie (EN), cu sinonime: *Ulam–Hyers stability* (şi *Hyers–Ulam stability*), *fixed point equation*, *well-posedness*, *data dependence*, *Kannan mapping*, *Chatterjea mapping*, *Reich contraction*, *quasi-contraction* (Ćirić).

Coduri MSC 2020 probabile: `47H10`, `54H25`, `39B82`.

Autori şi lucrări de pornire: I. A. Rus (programul proprietăţilor calitative); monografia [15]; articolele originale ale lui Kannan [10], Reich [14], Chatterjea [4], Ćirić [5].

Observaţi rubrica de sinonime. „Ulam–Hyers” şi „Hyers–Ulam” denumesc aceeaşi noţiune, iar ordinea numelor diferă între şcoli. O căutare doar după una dintre forme pierde jumătate din literatură. În general, pentru fiecare termen, întrebaţi-vă: *cum l-ar numi un autor din altă ţară, din alt deceniu sau din alt subdomeniu?*

1.6 Jurnalul de căutare

Țineți un jurnal simplu al căutărilor: un fișier text sau un tabel cu data, baza de date, interogarea exactă, numărul de rezultate și ce ați reținut. Pare birocratic, dar are trei avantaje concrete:

1. **Nu repetaţi munca.** Peste trei săptămâni nu vă veţi mai aminti dacă aţi căutat deja după *Chatterjea* în zbMATH Open.
2. **Puteţi reface căutările.** Cu o lună înainte de predare, rulaţi din nou aceleaşi interogări şi vedeţi doar ce a apărut nou.
3. **Puteţi justifica afirmația „după cunoştinţa noastră”.** Dacă un membru al comisiei întreabă cum știți că rezultatul este nou, răspunsul este jurnalul.

Tabela 1.3. Un fragment de jurnal de căutare (rezultatele sunt cele notate de student la data căutării).

Data	Baza	Interogarea	Rezultate	Reținute / observații
03.10	zbMATH Open	`ti: Ulam* & cc: 47H10`	40–50	6; două sunt sinteze utile
03.10	zbMATH Open	`ti: Hyers-Ulam & ti: fixed point`	30–40	3 noi; restul se suprapun
05.10	MathSciNet	citările lucrării de pornire	20–30	4; o teză de doctorat
07.10	arXiv	`abs: "Ulam-Hyers" fixed point`, ultimii 2 ani	10–15	2 preprinturi de urmărit

PARTEA A II-A · UNDE CĂUTĂM

2 Baze de date și resurse de matematică

2.1 Harta resurselor

Resursele pe care le folosește un matematician se împart în patru familii, iar fiecare răspunde la altă întrebare.

Tabela 2.1. Familiile de resurse și întrebarea la care răspunde fiecare.

Familia	Exemple	Răspunde la întrebarea
Baze de date de specialitate	zbMATH Open, MathSciNet	*Ce s-a publicat despre X, de către cine, unde și cine a citat?*
Arhive de preprinturi	arXiv	*Ce s-a scris în ultimele luni?*
Motoare și baze generale	Google Scholar, Scopus, Web of Science, Semantic Scholar	*Unde găsesc textul integral? Cine citează lucrarea din alte domenii?*
Resurse de referință	OEIS, DLMF, Encyclopedia of Mathematics, MacTutor	*Ce este X? Este cunoscut acest șir, această identitate, această funcție?*

O documentare bună folosește toate patru, dar **începe cu bazele de specialitate**. Ele sunt complete pentru literatura de cercetare, au clasificare tematică și recenzii scrise de matematicieni, iar datele lor bibliografice sunt corecte. Despre ele am vorbit pe scurt în Cursul 1; acum le folosim sistematic.

2.2 Clasificarea MSC 2020

Mathematics Subject Classification (MSC) este sistemul de clasificare întreţinut în comun de zbMATH Open şi MathSciNet. Versiunea curentă, MSC 2020 [6], atribuie fiecărei lucrări un cod principal şi, eventual, coduri secundare. Codurile au trei niveluri (Figura 2.1).

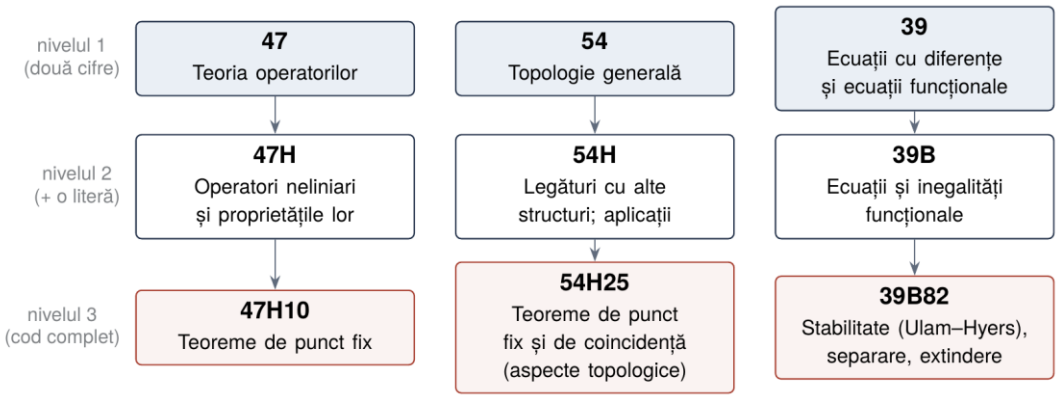


Figura 2.1. Structura codurilor MSC 2020, pe trei exemple relevante pentru tema T1. Codul complet are cinci caractere.

Codurile MSC sunt cel mai precis instrument de căutare pe care îl aveţi, din două motive. Primul: ele sunt atribuite de specialişti, nu deduse din cuvinte, deci găsesc şi lucrările care folosesc altă terminologie. Al doilea: ele vă arată vecinătatea temei. Un articol despre stabilitatea Ulam–Hyers poate fi clasificat la `39B82` (ecuaţii funcţionale), la `47H10` (teoria operatorilor) sau la `54H25` (topologie), după tradiţia autorului.

Cum găsiţi codurile potrivite ?

Nu ghiciţi codurile citind lista. Găsiţi două-trei articole sigur relevante (de exemplu, din bibliografia monografiei de pornire), deschideţi-le în zbMATH Open şi notaţi codurile lor. Codurile care se repetă sunt codurile temei voastre. La final, aceleaşi coduri le veţi trece şi în rezumatul lucrării.

2.3 zbMATH Open

zbMATH Open (`zbmath.org`) continuă revista de recenzii *Zentralblatt für Mathematik und ihre Grenzgebiete*, fondată în 1931. Este editată de FIZ Karlsruhe, cu sprijinul Societăţii Europene de Matematică şi al Academiei de Ştiinţe din Heidelberg, şi este **gratuită şi deschisă** din 2021. Indexează articole, cărţi, capitole, teze şi conferinţe, din secolul al XIX-lea până azi, fiecare cu date bibliografice, coduri MSC, rezumat sau recenzie şi legături.

Căutarea structurată

Caseta de căutare acceptă câmpuri, operatori logici şi metacaractere. Tabela 2.2 conţine ce vă trebuie în practică.

Tabela 2.2. Sintaxa de căutare în zbMATH Open (cele mai folosite câmpuri).

Câmpul	Caută după	Exemplu
`au:`	autor	`au: Rus, I*`
`ti:`	cuvinte din titlu	`ti: well-posed*`
`ab:`	cuvinte din rezumat sau recenzie	`ab: Ulam-Hyers`
`py:`	anul sau un interval de ani	`py: 2015-2026`
`cc:`	cod MSC (principal sau secundar)	`cc: 47H10`
`so:`	sursa (revista)	`so: Fixed Point Theory`
`dt:`	tipul documentului (`j` articol, `b` carte, `a` capitol)	`dt: b`
`la:`	limba	`la: French`

Operatorii sunt `&` (și, implicit între termeni), `|` (sau) și `!` (negație). Steluța `*` înlocuiește orice terminație, iar ghilimelele caută o expresie exactă. Câteva interogări tipice:

```
ti: (Ulam-Hyers | Hyers-Ulam) & cc: 47H10 & py: 2010-2026
au: Kannan & ti: fixed point & py: 1968-1972
cc: 54H25 & ab: "Chatterjea" & dt: j
ti: survey & cc: 47H10
```

Ce mai oferă zbMATH Open

- **Profilul de autor.** Lista completă a lucrărilor unui autor, coautorii, revistele și codurile MSC în care publică. Util pentru a găsi restul lucrărilor unui specialist identificat într-un articol.
- **Citările.** Pentru fiecare lucrare, lista lucrărilor indexate care o citează. Este instrumentul principal pentru căutarea „înainte”.
- **Profilul revistei.** Ce publică o revistă, din ce an este indexată, dacă indexarea continuă. Util pentru evaluarea unei reviste necunoscute.
- **Căutarea de formule.** Puteți căuta o formulă scrisă în LaTeX, de exemplu o inegalitate de contracție, chiar dacă nu știți numele ei.
- **swMATH.** O bază de date asociată, pentru programele matematice și lucrările care le folosesc.
- **Exportul.** Fiecare intrare se exportă în BibTeX, cu datele corecte și cu identificatorul `Zbl` (Cursul 3).

2.4 MathSciNet

MathSciNet este baza de date a Societății Americane de Matematică (AMS), versiunea electronică a revistei *Mathematical Reviews*, fondată în 1940. Fiecare lucrare are un număr `MR`. Acoperirea se suprapune în mare măsură cu cea a zbMATH Open, dar cele două nu sunt identice, iar recenziile diferă: merită să le consultați pe amândouă pentru lucrările centrale.

- **Recenziile** sunt scrise de matematicieni și descriu, uneori critic, ce aduce lucrarea. Pentru un articol într-o limbă pe care nu o citiți, recenzia este adesea suficientă pentru triere.
- **Căutarea de autor** dezambiguizează numele (autori diferiți cu același nume, transliterări diferite ale aceluiași nume).
- **Citările** arată lucrările care citează un articol, ca la zbMATH Open.
- **Distanța de colaborare** (*collaboration distance*) arată lanțul de coautori dintre doi matematicieni. Este o curiozitate, dar și un mod rapid de a vedea cât de aproape sunteți de un domeniu.

Accesul la MathSciNet este **pe bază de abonament instituțional**. De obicei funcționează din rețeaua universității sau prin autentificare instituțională de acasă. Întrebați la biblioteca facultății cum aveți acces.

2.5 arXiv

arXiv (`arxiv.org`) este arhiva deschisă de preprinturi administrată de Universitatea Cornell. În multe ramuri ale matematicii, majoritatea articolelor noi apar aici înainte de publicare sau în paralel cu ea.

- **Categoriile.** Secțiunea de matematică este împărțită în categorii cu coduri de forma `math.XX`. Pentru tema T1, cele relevante sunt `math.FA` (analiză funcțională), `math.GN` (topologie generală), `math.CA` (analiză clasică și EDO) și `math.DS` (sisteme dinamice).
- **Identificatorii.** Au forma `AAMM.NNNNN`: `2405.01234` este o lucrare trimisă în mai 2024. Versiunile succesive se notează `v1`, `v2` și așa mai departe. Notați versiunea pe care ați citit-o.
- **Listele zilnice și alertele.** Puteți primi zilnic lista lucrărilor noi dintr-o categorie. Răsfoirea titlurilor durează câteva minute și este cel mai simplu mod de a ști ce se întâmplă în domeniu.
- **Căutarea** acceptă câmpurile `ti:`, `au:`, `abs:` și restricția la o categorie sau la un interval de date.

Moderare nu înseamnă recenzie.

ATENTIE: arXiv verifică dacă o lucrare este un text ştiinţific plauzibil şi este pusă în categoria potrivită. Nu verifică dacă rezultatele sunt corecte. Un preprint poate conţine erori, poate fi retras de autor sau poate apărea în revistă într-o formă diferită. Citaţi-l ca preprint şi verificaţi, înainte de predare, dacă nu a apărut versiunea publicată.

2.6 Motoarele de căutare generale

Motoarele generale nu înlocuiesc bazele de specialitate, dar sunt utile pentru sarcini precise.

Tabela 2.3. Resurse generale: la ce sunt bune și ce limite au pentru matematică.

Resursa	Acces	La ce este bună	Limite
Google Scholar	gratuit	acoperire foarte largă; „Citat de”; găsește versiuni libere ale PDF-urilor	include surse de calitate slabă; date bibliografice adesea greșite; fără clasificare tematică
Scopus	abonament	analiza citărilor; profiluri de autor; indicatori pentru reviste	acoperire incompletă a matematicii, mai ales a literaturii vechi şi a cărţilor
Web of Science	abonament	citări; factorul de impact al revistelor	selectivă; folosită mai ales în evaluări instituţionale
Semantic Scholar	gratuit	grafuri de citare; recomandări de lucrări înrudite	acoperire mai bună în informatică decât în matematica pură

Google Scholar merită o atenţie specială, fiindcă este primul reflex al majorităţii studenţilor. Folosiţi-l pentru două lucruri: pentru a găsi **textul integral** al unei lucrări pe care aţi identificat-o deja şi pentru căutarea „înainte” atunci când vă interesează şi citările din afara matematicii. Nu îl folosiţi ca sursă de date bibliografice: exportul lui conţine frecvent nume trunchiate, diacritice pierdute şi ani greşiţi (Cursul 3, §3.8).

În România, accesul la multe reviste şi baze de date cu abonament este asigurat prin universitate şi prin consorţiul naţional **ANELIS Plus**. Lista exactă a resurselor disponibile o găsiţi pe pagina bibliotecii universitare.

2.7 Resurse de referință

Câteva resurse nu sunt baze bibliografice, dar rezolvă probleme pe care nicio căutare nu le rezolvă.

- **OEIS** (`oeis.org`), Enciclopedia online a şirurilor de întregi. Aţi obţinut într-un calcul şirul 1, 2, 5, 14, 42? Introduceţi primii termeni şi aflaţi că sunt numerele lui Catalan, cu formule, interpretări şi zeci de referinţe.
- **DLMF** (`dlmf.nist.gov`), biblioteca digitală de funcţii matematice. Formule verificate pentru funcţiile speciale, cu referinţe.
- **Encyclopedia of Mathematics** (`encyclopediaofmath.org`). Articole scrise de specialişti, utile pentru definiţii şi istoricul unei noţiuni.
- **MacTutor** (`mathshistory.st-andrews.ac.uk`). Istoria matematicii şi biografii; utilă pentru contextul istoric din introducere.
- **Mathematics Genealogy Project.** Cine a fost coordonatorul de doctorat al cui. Util pentru a înțelege școlile și tradițiile unui domeniu.
- **MathOverflow și Mathematics Stack Exchange.** Forumuri unde întrebarea „este cunoscut acest rezultat?” primește adesea răspunsul unui specialist, cu referința exactă. Nu sunt surse citabile, dar indică sursa citabilă.

2.8 Accesul la textul integral

Aţi găsit o lucrare relevantă, dar editorul cere plată. Încercaţi, în ordine:

1. **arXiv sau pagina personală a autorului.** Mulţi matematicieni îşi pun lucrările online. Versiunea poate diferi de cea publicată; citaţi versiunea publicată, dar verificaţi numerotarea.
2. **Rețeaua universității.** Multe reviste sunt accesibile prin abonamentele instituționale.
3. **Instrumente pentru acces deschis legal**, de exemplu extensia Unpaywall, care găsește automat versiunile libere depuse în arhive instituționale.
4. **Biblioteca.** Împrumutul interbibliotecar și serviciile de furnizare de documente funcționează și pentru articole.
5. **Autorul.** Un e-mail scurt şi politicos primește aproape întotdeauna un PDF.

Despre site-urile care distribuie fără drept articole cu acces restricționat mai vorbim.

2.9 O căutare completă, pas cu pas

Iată cum arată, concret, prima săptămână de documentare pentru tema T1. Numerele de rezultate sunt orientative și se schimbă în timp.

Căutarea pentru tema T1, în șase pași

1. **Punctul de pornire.** Capitolul despre ecuații de punct fix din monografia [15] dă definițiile, rezultatele de bază și o listă de referințe. Notați 8–10 lucrări citate acolo.
2. **Codurile.** Deschideți în zbMATH Open câteva dintre aceste lucrări. Codurile care se repetă sunt `47H10` și, pentru stabilitate, `39B82`.
3. **Căutarea structurată.** `ti: (Ulam-Hyers | Hyers-Ulam) & cc: 47H10` dă câteva zeci de rezultate. Le triați după titlu și rezumat (§3.3) și păstrați 10–15.
4. **Căutarea pe clase de operatori.** Pentru fiecare clasă: `ab: Kannan & ab: (Ulam-Hyers | well-posed*)`, apoi la fel pentru Chatterjea, Reich, Ćirić. Așa descoperiți dacă comparația pe care o planificați există deja.
5. **Bulgărele de zăpadă.** Pentru cele 3–4 lucrări centrale, parcurgeți bibliografia lor (înapoi) și lista lucrărilor care le citează (înainte) (§3.2).
6. **Literatura recentă.** O căutare pe arXiv limitată la ultimii doi ani și o alertă pentru categoria `math.FA` cu cuvintele *Ulam* și *fixed point*.

Rezultatul primei săptămâni este o listă de 25–40 de titluri, triate, cu jurnalul de căutare completat. Nu ați citit încă nimic în profunzime, și este bine așa.

PARTEA A III-A · LECTURA

3 Cum trebuie parcursă o bibliografie

„Citiți-i pe maeștri, nu pe discipolii lor.” sfat atribuit lui N. H. Abel

3.1 Lectura nu este liniară

Greşeala cea mai frecventă a studenţilor la început de proiect este lectura liniară: iau primul articol găsit, îl citesc de la prima la ultima pagină, verificând fiecare rând al fiecărei demonstraţii, apoi trec la al doilea. După o săptămână au citit trei articole, dintre care unul nu era relevant, iar despre restul de patruzeci de titluri nu ştiu nimic.

O bibliografie se parcurge **în lăţime înainte de a fi parcursă în adâncime**. Întâi aflaţi ce există şi cum se leagă lucrările între ele, apoi alegeţi puţinele lucrări care merită o lectură completă. Restul capitolului descrie cum.

3.2 Metoda „bulgărelui de zăpadă”

Pornind de la o lucrare bine aleasă, puteţi reconstrui literatura din jurul ei în două direcţii (Figura 3.1). Metoda este descrisă sistematic în literatura despre recenziile de literatură [18], dar matematicienii o practică de generaţii.

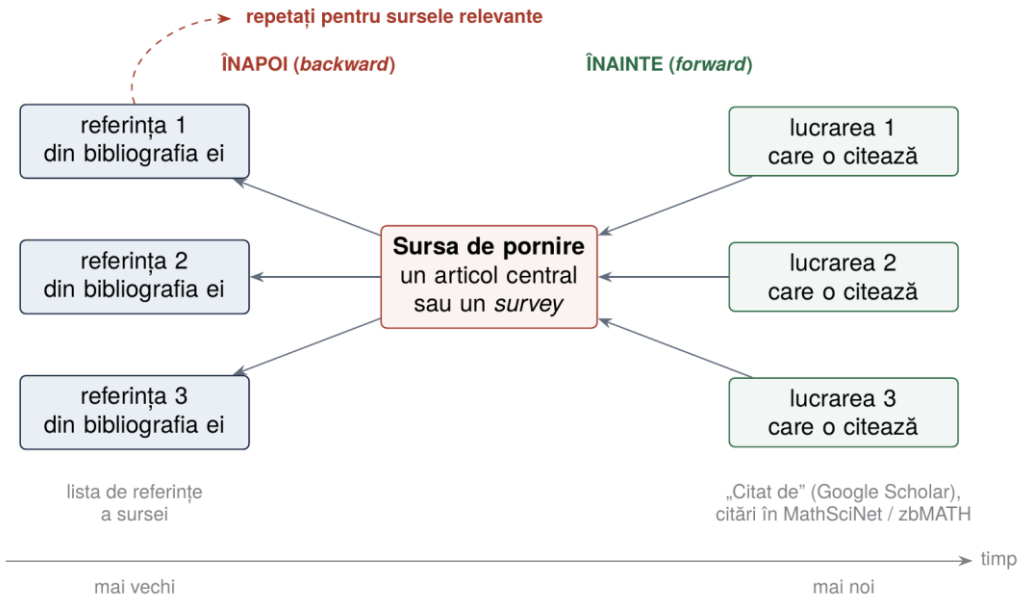


Figura 3.1. Bulgărele de zăpadă. Înapoi: lucrările citate de sursa de pornire (mai vechi). Înainte: lucrările care o citează (mai noi). Repetați procedeul pentru lucrările relevante găsite.

- **Înapoi** (*backward snowballing*). Parcurgeți bibliografia sursei de pornire. Pentru fiecare titlu, întrebați-vă: *pentru ce este citat?* Locul din text unde apare citarea vă spune dacă lucrarea este esențială (un rezultat folosit) sau decorativă (o mențiune în introducere).
- **Înainte** (*forward snowballing*). Căutați lucrările care citează sursa de pornire: în zbMATH Open, în MathSciNet sau cu „Citat de” în Google Scholar. Așa aflați ce s-a întâmplat *după* ea: generalizări, aplicații, contraexemple, corecturi.
- **Iterați.** Pentru fiecare lucrare nouă relevantă, repetați. După două-trei iterații, veți observa că întâlniți mereu aceleași titluri.

Alegerea sursei de pornire

Calitatea bulgărelui depinde de prima lucrare. Ideal este un articol de sinteză recent sau un capitol de monografie scris de un specialist al temei. Al doilea cel mai bun punct de pornire este un articol recent, bine citat, dintr-o revistă de specialitate, a cărui introducere conține un stadiu al cunoașterii consistent. Evitați să porniți de la o lucrare găsită întâmplător, într-o revistă necunoscută: veți moșteni toate lacunele bibliografiei ei. Întrebați coordonatorul: a recomanda lucrarea de pornire este una dintre sarcinile lui.

Când vă opriți

Documentarea nu are un final natural, așa că trebuie să-l stabiliți voi. Două criterii, folosite împreună:

- **Saturarea.** Iterațiile noi ale bulgărelui și căutările noi vă trimit numai la lucrări pe care le cunoașteți deja. Este semnalul că ați acoperit nucleul literaturii.
- **Bugetul de timp.** Pentru un proiect de semestru, documentarea extinsă ocupă rezonabil două-trei săptămâni; pentru o lucrare de licență, una-două luni. Stabiliți bugetul de la început și discutați cu coordonatorul dacă îl depășiți.

3.3 Trierea

Din lista de 30–60 de titluri, doar o parte merită citite. Trierea se face pe baza titlului, a autorilor, a rezumatului (sau a recenziei din zbMATH Open sau MathSciNet) și a locului de publicare, în câteva minute pentru fiecare titlu. Împărțiți lucrările în trei grupe.

Tabela 3.1. Criterii de triere.

Grupa	Criteriul	Ce faceți
A · Centrale	tratează direct problema voastră sau conţin tehnica de care aveţi nevoie	lectură în trei treceri (§3.4), fişă completă
B · De context	rezultate înrudite, generalizări, aplicaţii, istoricul problemei	prima trecere; fişă scurtă; citate în introducere
C · Irelevante	alt cadru, altă problemă, doar cuvintele coincid	notate în jurnal ca „verificate, irelevante”; nu se citesc

Două sfaturi pentru triere. Întâi, **nu aruncaţi lucrările din grupa C fără să le notaţi**: altfel le veţi întâlni din nou peste o săptămână şi le veţi tria a doua oară. Apoi, **fiţi suspicioşi faţă de grupa A prea mare**. Dacă aveţi 25 de lucrări „centrale”, criteriul vostru este prea larg; o temă de proiect are de obicei 3–6 lucrări cu adevărat centrale.

3.4 Lectura în trei treceri

O metodă larg răspândită [11] propune citirea unei lucrări în trei treceri succesive, fiecare cu un scop precis. Adaptată la matematică, ea arată ca în Tabela 3.2 şi Figura 3.2.

Tabela 3.2. Lectura în trei treceri, adaptată la articolele de matematică.

Trecerea	Ce citiți	La ce trebuie să puteți răspunde
1 · Recunoaştere (5–10 minute)	titlul, rezumatul, introducerea, enunţurile teoremelor principale, titlurile secţiunilor, bibliografia	Ce problemă rezolvă? Care este rezultatul principal, într-o propoziție? În ce grupă intră (A, B, C)?
2 · Înțelegere (1–2 ore)	definiţiile, toate enunţurile, exemplele şi observaţiile; ideea fiecărei demonstraţii, fără detalii	Pot explica rezultatul unui coleg? Ce ipoteze foloseşte şi de ce? Pe ce rezultate anterioare se sprijină?
3 · Reconstrucție (ore sau zile)	demonstraţiile, rând cu rând, cu creion şi hârtie	Pot reface demonstraţia cu cartea închisă? Unde este pasul esenţial? Ce s-ar întâmpla fără o ipoteză?

Figura 3.2. Pâlnia lecturii. La fiecare trecere, numărul lucrărilor scade, iar timpul petrecut cu fiecare crește. Cifrele sunt orientative pentru un proiect de semestru.

Prima trecere se face pentru toate lucrările din grupele A şi B. A doua, pentru lucrările din grupa A şi pentru câteva din grupa B. A treia, doar pentru lucrările al căror argument îl veţi folosi sau adapta. Este perfect normal să citiţi integral doar două-patru lucrări într-un proiect de semestru, cu condiţia să fie cele potrivite.

3.5 Cum citiți un articol de matematică

Un articol de matematică nu se citeşte în ordinea în care a fost scris. Autorul a scris pentru a convinge un recenzent că totul este corect; voi citiți pentru a înțelege ce s-a făcut şi cum. Ordinea recomandată pentru a doua trecere:

1. **Rezumatul şi introducerea**, cu atenţie la componentele C2–C5 (Cursul 3, §2.2). Ce spune autorul că aduce nou?
2. **Enunţul principal.** Găsiți teorema principală şi citiți-o de mai multe ori. Identificaţi ipotezele, una câte una, şi concluzia.
3. **Exemplele.** Sunt locul unde un enunţ abstract devine concret. Dacă articolul nu are exemple, construiți voi unul.
4. **Structura demonstraţiei.** Ce leme se folosesc pentru teorema principală? Desenaţi graful dependenţelor, ca în Cursul 2 (§1.2): veţi vedea imediat unde este greutatea argumentului.
5. **Demonstraţiile**, abia acum, şi doar cele de care aveţi nevoie.

Lectura activă a unei demonstrații

Citirea pasivă a unei demonstraţii („pare corect”) nu lasă aproape nimic în urmă. Câteva tehnici care transformă lectura în înțelegere:

- **Refaceţi calculele** pe hârtie, inclusiv cele „evidente”. Pasul pe care autorul îl consideră evident este adesea cel în care se foloseşte o ipoteză.
- **Marcaţi folosirea ipotezelor.** Pentru fiecare ipoteză a teoremei, găsiți rândul în care este folosită. O ipoteză care nu pare folosită indică fie o neînţelegere, fie o generalizare posibilă.
- **Testaţi pe exemple.** Urmăriți demonstraţia pe un exemplu concret, cât mai simplu.

- **Scoateți o ipoteză.** Unde se rupe demonstrația? Există un contraexemplu? Așa se nasc multe contribuții proprii la licență.
- **Rezumați demonstrația în trei rânduri**, cu cuvintele voastre, la finalul lecturii. Dacă nu reușiți, nu ați înțeles-o încă.

Notații diferite, același obiect

Lucrările despre aceeași temă folosesc adesea notații diferite: T sau f pentru operator, α, k sau q pentru constanta de contracție, $d(x,Tx)$ sau $\rho(x,Tx)$. Țineți un mic dicționar de notații (sursa → notația voastră) încă de la primele fișe. Când veți redacta, vă va scuti de erori de transcriere și vă va permite să uniformizați notațiile, ceea ce este, la licență, o formă recunoscută de aport propriu (Cursul 3).

3.6 Fișa de lectură

Pentru fiecare lucrare citită dincolo de prima trecere, completați o fișă. Fișa este memoria voastră externă: peste o lună nu vă veți aminti ce conținea fiecare articol, dar veți avea nevoie de exact aceste informații când redactați.

Modelul fișei de lectură

Referința, exportată din zbMATH Open sau MathSciNet, cu numărul `Zbl` sau `MR` și cheia BibTeX.

Problema, în una-două propoziții, cu cuvintele voastre.

Rezultatele principale, cu numerotarea din sursă (de exemplu „Teorema 2.3”) și cu ipotezele esențiale.

Metoda: ideea demonstrației principale, în trei rânduri.

Legătura cu proiectul: ce folosiți, ce este diferit, ce lipsește.

Citate exacte, între ghilimele, cu pagina (doar dacă formularea contează).

Întrebări și puncte neclare; referințe de urmărit.

Iată o fișă completată pentru un articol clasic din bibliografia temei T1.

Fișă de lectură: R. Kannan, *Some results on fixed points* (1968)

Referința. R. Kannan, *Some results on fixed points*, Bull. Calcutta Math. Soc. **60** (1968), 71–76 [10]. Cheie: `kannan1968`.

Problema. Există teoreme de punct fix pentru operatori care nu sunt contracții și nici măcar continui?

Rezultatul principal. Fie (X,d) un spațiu metric complet și $T\colon X \to X$ cu proprietatea că există $a \in [0,\frac{1}{2})$ astfel încât $d(Tx,Ty) \le a\,[\,d(x,Tx)+d(y,Ty)\,]$ pentru orice $x,y \in X$. Atunci T are un unic punct fix, iar șirul aproximațiilor succesive converge la el.

Metoda. Se arată că șirul $x_{n+1}=Tx_n$ este Cauchy, cu constanta $\frac{a}{1-a}<1$ în locul lui a; unicitatea rezultă direct din inegalitate.

Legătura cu proiectul. Clasa Kannan este una dintre cele patru clase studiate. Condiţia nu implică continuitatea: verific dacă articolul dă un exemplu de operator Kannan discontinuu (de folosit în Capitolul 3). De urmărit: constanta $\frac{a}{1-a}$ reapare în estimarea de stabilitate?

De urmărit. Lucrările care citează articolul şi conţin *Ulam* în titlu (căutare „înainte” în zbMATH Open).

Observaţi rubrica „citate exacte”, separată de rest. Rostul ei este discutat în §5.2: un text copiat care ajunge în notiţe fără ghilimele este principala cale prin care apare plagiatul neintenţionat.

3.7 Matricea literaturii

Fişele descriu lucrările una câte una. Matricea literaturii le pune una lângă alta: fiecare rând este o lucrare, fiecare coloană un aspect comparat. De exemplu, pentru tipurile de operatori contractivi, o primă matrice arată ca în Tabela 3.3.

Tabela 3.3. O matrice a literaturii pentru tema T1: condițiile de contracție generalizată (în spațiu metric complet, cu $T: X \to X$).

Lucrarea	Condiția	Constanta	Continuitate cerută?
Banach (1922) [2]	$d(Tx,Ty) \le a\, d(x,y)$	$a \in [0,1)$	implicată de condiție
Kannan (1968) [10]	$d(Tx,Ty) \le a\,[d(x,Tx)+d(y,Ty)]$	$a \in [0,\frac{1}{2})$	nu
Reich (1971) [14]	$d(Tx,Ty) \le a\, d(x,y) + b\, d(x,Tx) + c\, d(y,Ty)$	$a,b,c \ge 0$, $a+b+c<1$	nu
Chatterjea (1972) [4]	$d(Tx,Ty) \le a\,[d(x,Ty)+d(y,Tx)]$	$a \in [0,\frac{1}{2})$	nu
Ćirić (1974) [5]	$d(Tx,Ty) \le q\max\{d(x,y), d(x,Tx), d(y,Ty), d(x,Ty), d(y,Tx)\}$	$q \in [0,1)$	nu

Matricea face vizibile două lucruri pe care o listă de fişe le ascunde. Primul: **relaţiile dintre lucrări**. Aici se vede imediat că operatorii Banach şi Kannan sunt cazuri particulare ai operatorilor Reich, iar toţi patru sunt cazuri particulare ale cvasi-contracţiilor Ćirić. Al doilea: **golurile**. Adăugaţi coloane pentru proprietăţile care vă interesează (stabilitate Ulam–Hyers, bună punere, dependenţa de date) şi completaţi-le din lucrările găsite. Celulele care rămân goale sunt exact întrebările la care proiectul vostru poate răspunde.

3.8 De la fișe la stadiul cunoașterii

Componenta C2 a introducerii (Cursul 3, §2.2) și, într-o lucrare mai lungă, o secțiune întreagă descriu stadiul cunoașterii. Greșeala tipică este enumerarea: câte un paragraf pentru fiecare lucrare, în ordinea în care au fost citite. Un stadiu al cunoașterii bun este o **sinteză**: grupează lucrările după idei, le compară și conduce la problema voastră.

Enumerare

În 1968, Kannan a demonstrat o teoremă de punct fix pentru o nouă clasă de operatori. În 1971, Reich a demonstrat o altă teoremă. În 1972, Chatterjea a introdus o altă condiție. În 1974, Ćirić a demonstrat o teoremă pentru cvasi-contracții. Rus a studiat proprietățile calitative ale ecuațiilor de punct fix. Mulți autori au studiat stabilitatea Ulam–Hyers.

o listă cronologică, fără legături între lucrări; nu spune ce au în comun rezultatele, nici ce lipsește; ultima propoziție nu are referințe.

Sinteză

Principiul contracției [2] a fost extins, în anii 1968–1974, la clase de operatori care nu sunt neapărat continui: operatorii Kannan [10], Reich [14] și Chatterjea [4], toți cuprinși în clasa cvasi-contracțiilor lui Ćirić [5]. Pentru toate aceste clase, existența și unicitatea punctului fix sunt bine înțelese. Proprietățile calitative ale ecuației de punct fix, sistematizate de I. A. Rus [15], au fost însă studiate separat pentru fiecare clasă, cu notații și constante diferite. Nu am găsit o comparație a acestor constante.

lucrările sunt grupate după idee (extinderea principiului), relațiile dintre clase sunt explicite, fiecare afirmație are referință, iar paragraful se încheie cu golul pe care îl umple proiectul.

Matricea literaturii din §3.7 este instrumentul care face trecerea de la enumerare la sinteză: rândurile grupate după o coloană devin paragrafele sintezei.

INSTRUMENTE DE LUCRU

4 Organizarea surselor

4.1 Managerul de referințe

Un proiect de semestru are 10–20 de surse, o lucrare de licență 20–40, o disertație mai multe. Peste un anumit număr, ținerea lor „în cap” sau într-un fișier text devine o sursă de erori. Un manager de referințe păstrează datele bibliografice, PDF-urile și notițele într-un singur loc și exportă fișierul `.bib` pentru LaTeX.

Tabela 4.1. Trei manageri de referințe potriviți pentru matematică.

Programul	Cost	Puncte forte	Potrivit pentru
JabRef	gratuit, open source	lucrează direct pe fișierul `.bib`; nicio conversie	cine scrie în LaTeX și vrea control total asupra fișierului
Zotero	gratuit, open source	salvare din browser cu un clic; colecții; adnotarea PDF-urilor; export BibTeX (mai bine cu extensia Better BibTeX)	cine vrea și o bibliotecă de PDF-uri cu notițe
Mendeley	gratuit, cu cont	bibliotecă sincronizată; adnotări	cine lucrează pe mai multe dispozitive

Oricare ați alege, regula din Cursul 3 rămâne: datele se importă din zbMATH Open sau MathSciNet, nu din Google Scholar, și se verifică.

4.2 Un flux de lucru, de la căutare la `.bib`

1. **Găsiți lucrarea** în zbMATH Open sau MathSciNet.
2. **Exportați intrarea BibTeX** de acolo și importați-o în managerul de referințe.
3. **Dați-i o cheie stabilă** și previzibilă, de forma `autor+an` (`kannan1968`, `rus2008`). Cheile generate automat (`Kannan:1968:SRF`) sunt corecte, dar greu de reținut.
4. **Atașați PDF-ul**, cu un nume de fișier de aceeași formă (`kannan1968.pdf`).
5. **Notați statutul**: grupa de triere (A, B, C), trecerea de lectură la care ați ajuns, data.
6. **Legați fișa** de intrare (o notiță în manager sau un fișier `kannan1968.md` alături).

Cu acest flux, cheia BibTeX devine identificatorul unic al lucrării peste tot: în jurnalul de căutare, în fişe, în matricea literaturii, în textul LaTeX.

```
@article{kannan1968,
  author  = {Kannan, R.},
  title   = {Some results on fixed points},
  journal = {Bull. Calcutta Math. Soc.},
  volume  = {60},
  year    = {1968},
  pages   = {71--76},
  note    = {Grupa A; trecerea 2; fișă: kannan1968.md}
}
```

4.3 Notițele: separați ce este al vostru de ce este al altora

Notițele luate în timpul lecturii conțin trei tipuri de text, care trebuie să rămână vizibil separate:

- **citate exacte** din sursă, între ghilimele, cu pagina;
- **parafraze şi rezumate** ale sursei, cu trimitere la ea;
- **idei proprii**: întrebări, conjecturi, legături, critici.

Folosiţi un marcaj constant, oricare ar fi el: ghilimele şi pagina pentru citate, un prefix `[K68]` pentru parafraze, un prefix `>>` sau o culoare pentru ideile proprii. Peste două luni, când copiaţi din notiţe în lucrare, marcajul este singurul lucru care vă spune ce vă aparţine. Motivul pentru care insistăm este discutat mai târziu.

PARTEA A IV-A · INTEGRITATE

5 Integritate academică în documentare

„Cercetătorii își raportează rezultatele și metodele într-un mod deschis, onest și transparent."

parafrază după *Codul european de conduită pentru integritatea cercetării* [1]

5.1 Ce am stabilit deja

Cursul 3 (Partea a IV-a) a tratat principiile integrității, abaterile grave și practicile discutabile, plagiatul și formele lui, parafrazarea corectă, verificarea similitudinii și folosirea instrumentelor AI la redactare. Nu le reluăm. Acest capitol se ocupă de o întrebare complementară: **ce poate merge prost din punct de vedere etic înainte de a scrie primul rând?** Răspunsul surprinde adesea studenții: destul de mult.

Tabela 5.1. Riscurile de integritate din fiecare etapă a documentării.

Etapa	Riscul	Unde îl discutăm
luarea notițelor	plagiat neintenționat, prin notițe nemarcate	§5.2
alegerea surselor	construirea pe surse nesigure: reviste prădătoare, lucrări retrase	§5.3, §5.4
selecția literaturii	citarea selectivă; ignorarea priorității	§5.5
accesul la texte	încălcarea drepturilor de autor	§5.6
folosirea instrumentelor	rezumate și referințe neverificate	§5.7

5.2 Plagiatul neintenționat începe în notițe

Majoritatea cazurilor de plagiat întâlnite în lucrările de licență nu sunt intenționate. Mecanismul este aproape mereu același: în timpul lecturii, studentul copiază în notițe o frază sau un paragraf, fără ghilimele, „ca să nu uite". Peste două luni, când redactează, notițele par scrise de el, iar fraza ajunge în lucrare. Psihologii numesc *criptomnezie* fenomenul înrudit prin care o idee citită demult revine în minte ca idee proprie.

Intenția nu schimbă rezultatul: un text preluat fără ghilimele și fără citare este plagiat, iar declarația de autenticitate o semnați voi.

Remediile sunt simple şi toate ţin de documentare:

- **marcajul constant** al notiţelor (§4.3), fără excepţii, chiar şi pentru o propoziţie;
- **pagina** notată lângă fiecare citat, ca să-l puteţi verifica;
- **rezumatele scrise cu sursa închisă** (metoda din Cursul 3, §4.4), încă de la fişa de lectură, nu abia la redactare;
- **ideile proprii marcate ca atare**, ca să le puteţi revendica liniştiţi.

5.3 Surse nesigure: reviste prădătoare

O revistă prădătoare (*predatory journal*) publică articole contra cost, fără o recenzie reală, imitând aparenţa unei reviste ştiinţifice [3]. Pentru un student care se documentează, riscul nu este să publice acolo, ci să **citeze ca rezultat stabilit** un articol nerecenzat, eventual greşit. Matematica este afectată ca orice domeniu: există reviste cu titluri care sună plauzibil („International Journal of Advanced Mathematical …") şi care publică orice.

Tabela 5.2. Semne de alarmă pentru o revistă și cum le verificați.

Semnul de alarmă	Cum verificați
revista nu este indexată în zbMATH Open sau MathSciNet, sau indexarea a fost oprită	profilul revistei în zbMATH Open (§2.3)
timp de la trimitere la publicare de câteva zile sau săptămâni	datele de primire și acceptare tipărite pe articol
comitet editorial fără specialiști recunoscuți în domeniu, sau cu nume fără afilieri verificabile	profilurile de autor ale membrilor în zbMATH Open
promite publicare rapidă și cere taxa înainte de recenzie	pagina pentru autori a revistei
articole din domenii fără legătură, în aceeași revistă	cuprinsul ultimelor numere
titlu foarte asemănător cu al unei reviste cunoscute, site diferit	comparați ISSN-ul cu cel din bazele de date

Ultimul rând descrie **revistele deturnate** (*hijacked journals*): site-uri care copiază numele şi ISSN-ul unei reviste reale. Verificaţi adresa site-ului pornind de la baza de date, nu de la un motor de căutare.

Accesul deschis nu este un semn de alarmă. Există reviste excelente cu acces deschis, multe fără taxe pentru autori. Pentru revistele cu acces deschis, verificaţi şi indexarea în *Directory of Open Access Journals* (DOAJ). Iar regula simplă rămâne: **pentru un rezultat pe care vă sprijiniţi, sursa trebuie să fie indexată în zbMATH Open sau MathSciNet**. Dacă nu este, discutaţi cu coordonatorul înainte de a o folosi.

5.4 Lucrări retrase și erate

O lucrare publicată poate fi corectată (printr-o *erată* sau un *corrigendum*) sau, mai rar, retrasă (*retraction*), pentru erori grave sau pentru abateri de la integritate. În matematică, erata este frecventă și onorabilă: autorul a descoperit o lacună și o semnalează (Cursul 3, §4.7). Retragerea este mai rară și mai gravă.

- **Înainte de a vă sprijini pe un rezultat**, verificați pagina articolului pe site-ul editorului și intrarea din zbMATH Open sau MathSciNet: erata și retragerea apar de obicei legate de articol.
- **Pentru retrageri**, există baza de date Retraction Watch, întreținută acum de Crossref și accesibilă gratuit.
- **Dacă citați o lucrare corectată**, citați și erata. Dacă citați o lucrare retrasă (de exemplu, pentru a discuta eroarea), spuneți explicit că a fost retrasă.
- **Preprinturile** pot fi retrase de autor pe arXiv; versiunea retrasă rămâne vizibilă, cu o notă. Citiți nota.

5.5 Citarea selectivă și prioritatea

Integritatea nu înseamnă doar să nu copiați. Înseamnă și să prezentați literatura **așa cum este**, nu așa cum vă convine.

- **Prioritatea.** Dacă documentarea arată că rezultatul vostru, sau unul foarte apropiat, a fost obținut de altcineva, lucrarea trebuie să o spună (Cursul 3, §4.9, cazul 2). A omite intenționat o lucrare care v-ar diminua contribuția este o abatere, nu o scăpare.
- **Rezultatele contrare.** Dacă un articol arată că o abordare nu funcționează sau dă un contraexemplu la o conjectură pe care o folosiți, el aparține stadiului cunoașterii, chiar dacă vă incomodează.
- **Sursa originală și meritul.** Citați lucrarea care a demonstrat primul rezultatul, nu doar lucrarea mai recentă în care l-ați găsit (Cursul 3). Bulgărele de zăpadă înapoi este exact instrumentul care vă duce la sursa originală.
- **Citarea fără lectură.** O lucrare apare în bibliografie doar dacă ați consultat-o, măcar în prima trecere. Altfel, folosiți formula „citat după” (Cursul 3).

5.6 Drepturi de autor și acces la texte

Articolele științifice sunt protejate de dreptul de autor, iar drepturile de distribuire aparțin adesea editorului. Pentru documentare, asta are câteva consecințe concrete.

- **Lectura și citarea** sunt libere: puteți citi orice ați obținut legal și puteți cita fragmente scurte, cu indicarea sursei.
- **Figurile și tabelele** preluate integral dintr-o lucrare pot necesita permisiunea editorului, chiar și cu citare. Într-o lucrare de licență, de regulă le redesenați și indicați sursa în legendă (Cursul 3, Tabela 3.1).

- **Licențele deschise.** Multe articole cu acces deschis au licenţe *Creative Commons* (de exemplu CC BY), care permit reutilizarea cu atribuire. Licenţa este tipărită pe articol.
- **Distribuirea PDF-urilor** obținute prin abonamentul universităţii către persoane din afara ei, sau încărcarea lor pe site-uri publice, încalcă de obicei condiţiile licenţei.

Bibliotecile „din umbră”

Există site-uri care distribuie fără acordul titularilor de drepturi milioane de articole cu acces restricţionat. Folosirea lor încalcă dreptul de autor şi, adesea, regulile universităţii; în plus, pot expune calculatorul la programe maliţioase. Nu aveţi nevoie de ele: căile legale prezentate anterior rezolvă practic orice situaţie, iar un e-mail către autor este mai rapid decât pare.

5.7 Instrumentele AI în documentare

Regulile generale pentru instrumentele de inteligenţă artificială au fost stabilite în Cursul 3 (§4.6). Documentarea aduce câteva riscuri specifice, legate de instrumentele care promit să „găsească literatura” sau să „rezume articolul”.

Tabela 5.3. Instrumentele AI în documentare: folosiri și riscuri.

Folosirea	Riscul	Regula
sugestii de cuvinte cheie şi sinonime pentru căutare	minim	verificaţi termenii în zbMATH Open
„găseşte-mi articole despre X”	referinţe inexistente sau atribuite greşit; omisiuni sistematice	orice titlu sugerat este o pistă, nu o sursă; îl căutaţi în baza de date înainte de a-l nota (Cursul 3, §3.7)
rezumarea unui articol	rezumat plauzibil, dar inexact: ipoteze omise, rezultate exagerate	rezumatul nu înlocuieşte trecerea 1; nu citaţi o lucrare pe care doar aţi văzut-o rezumată
explicarea unui pas dintr-o demonstraţie	explicaţie greşită, prezentată convingător	verificaţi pe hârtie; întrebaţi coordonatorul
încărcarea unui PDF într-un instrument extern	încălcarea licenţei; confidenţialitate (manuscrise nepublicate)	respectaţi licenţa şi regulamentul; nu încărcaţi manuscrisele altora

Regula de fond este cea din Cursul 1, repetată în Cursul 3: *răspundeţi personal de fiecare rând*. Aplicată documentării, ea devine: **fiecare sursă din bibliografie a trecut prin mâinile voastre**.

5.8 Studii de caz

Pentru fiecare situație, gândiți-vă întâi ce ați face, apoi citiți comentariul.

Cazul 1 · Notițele din octombrie. *În mai, Andrei redactează capitolul de preliminarii din notițele luate în octombrie. Un paragraf îi sună foarte bine. Verificând, descoperă că este aproape identic cu un paragraf dintr-o monografie, pe care l-a copiat atunci fără ghilimele.*

Andrei rescrie paragraful cu monografia închisă și citează sursa. Dacă formularea originală este esențială, o citează între ghilimele, cu pagina. Lecția pentru restul notițelor: le verifică pe toate cele nemarcate, înainte de a le folosi.

Cazul 2 · Articolul care rezolvă totul. *Bianca găsește un articol din 2023 care demonstrează exact rezultatul de care are nevoie, într-o revistă pe care nu o cunoaște. Revista nu apare în zbMATH Open, iar articolul a fost acceptat la nouă zile după trimitere.*

Semnele din Tabela 5.2 sunt prezente. Bianca nu poate trata rezultatul ca stabilit. Verifică demonstrația ea însăși (trecerea 3), caută un rezultat echivalent într-o sursă indexată și discută cu coordonatorul. Dacă demonstrația este corectă, o poate folosi cu o mențiune explicită despre statutul sursei; dacă nu, a evitat o problemă serioasă.

Cazul 3 · Lucrarea incomodă. *Căutând „înainte", Cristian descoperă o teză de doctorat care conține deja o parte din comparația pe care o planifica. Coordonatorul nu știe de ea, iar comisia probabil nici ea.*

Cristian citează teza și își reformulează contribuția: ce aduce în plus față de ea (alte clase, alte constante, o aplicație, demonstrații mai directe). Faptul că nimeni nu ar observa omisiunea nu o face acceptabilă (§5.5). Mai mult, descoperirea este un semn de documentare serioasă și merită menționată coordonatorului imediat.

Cazul 4 · Bibliografia generată. *Diana cere unui asistent AI „15 referințe despre stabilitatea Ulam–Hyers pentru operatori Kannan". Primește o listă impecabil formatată. Găsește în zbMATH Open doar nouă dintre titluri; două au alți autori decât cei indicați.*

Diana nu folosește lista ca bibliografie. Cele nouă titluri găsite intră în trierea obișnuită (§3.3), cu datele exportate din zbMATH Open; celelalte șase sunt eliminate. Notează în jurnalul de căutare ce a folosit și cum, ca să poată declara corect folosirea instrumentului (Cursul 3, §4.6).

PARTEA A V-A · PROIECTUL DE SEMESTRU

6 Proiectul vostru

6.1 Sarcini pentru Cursul 5

Aţi predat planul raportului, o primă introducere şi o bibliografie de opt intrări. Sarcinile de acum transformă acea bibliografie într-o documentare reală şi produc primul text consistent al raportului.

1. **Fişa de căutare şi jurnalul.** Completaţi fişa de căutare (§1.5) pentru tema voastră şi un jurnal de căutare (§1.6) cu cel puţin opt interogări, în cel puţin trei resurse diferite (zbMATH Open, MathSciNet sau Google Scholar, arXiv).
2. **Bulgărele de zăpadă.** Alegeţi, împreună cu coordonatorul, o sursă de pornire. Faceţi o iteraţie înapoi şi una înainte şi triaţi rezultatele în grupele A, B, C (Tabela 3.1). Predaţi lista, cu grupa fiecărei lucrări.
3. **Trei fişe de lectură** complete, pentru trei lucrări din grupa A, după modelul din §3.6.
4. **Matricea literaturii** pentru tema voastră, cu cel puţin şase rânduri şi patru coloane, dintre care cel puţin o coloană pentru proprietatea studiată în proiect. Marcaţi celulele goale.
5. **Stadiul cunoaşterii.** Redactaţi secţiunea de stadiu al cunoaşterii a raportului (o pagină-o pagină şi jumătate), ca sinteză, după modelul din §3.8. Fiecare afirmaţie despre literatură are o citare precisă.
6. **Bibliografia.** Extindeţi fişierul `.bib` la cel puţin 15 intrări, toate exportate din zbMATH Open sau MathSciNet, cu cheile de forma `autor+an`.
7. Rezolvaţi Exerciţiile 1, 3, 5 şi 8 de mai jos.

Predaţi un singur fişier PDF, compilat din LaTeX, plus fişierul `.bib`.

6.2 Lista de verificare pentru documentare

Lista de verificare (se adaugă la cele din Cursurile 2 şi 3)

Căutarea

☐Tema are o fişă de căutare cu sinonime în engleză şi coduri MSC 2020.

☐Jurnalul de căutare conţine interogările exacte, datele şi numărul de rezultate.

☐Aţi căutat atât după cuvinte cheie, cât şi după coduri MSC şi după citări (înainte şi înapoi).

Lectura

☐ Fiecare lucrare citată a trecut cel puţin prin prima trecere; lucrările centrale au fişe complete.

☐Matricea literaturii arată relaţiile dintre lucrări şi golul pe care îl umple proiectul.

☐Stadiul cunoaşterii este o sinteză, nu o enumerare cronologică.

Integritate

☐Notiţele separă citatele exacte, parafrazele şi ideile proprii.

☐Sursele pe care vă sprijiniţi sunt indexate în zbMATH Open sau MathSciNet; aţi verificat erate şi retrageri.

☐Nicio referinţă sugerată de un instrument nu a intrat în bibliografie fără verificare.

☐Textele au fost obţinute pe căi legale.

APLICAȚII

7 Exerciții și probleme

Dificultatea este marcată cu steluțe, ca în cursurile anterioare: ★exercițiu de verificare, ★★ exercițiu care cere atenție sau o idee, ★★★ exercițiu deschis. Indicațiile se află la sfârșitul secțiunii.

Exercițiul 1 (★Codurile temei). Găsiți în zbMATH Open articolul lui Banach din 1922 [2]. Ce coduri MSC îi sunt atribuite? Câte lucrări din baza de date îl citează? Repetați pentru articolul lui Kannan [10]. Ce observați despre codurile atribuite lucrărilor vechi?

Exercițiul 2 (★Sintaxa). Scrieți interogările zbMATH Open pentru: (a) cărțile despre teoria punctului fix publicate după 2000; (b) articolele lui I. A. Rus care conțin *Picard* în titlu; (c) articolele cu codul `39B82` care menționează *fixed point* în rezumat, dar nu *functional equation*.

Exercițiul 3 (★Primar, secundar, terțiar). Clasificați și spuneți pentru ce ați folosi fiecare: (a) monografia [15]; (b) articolul lui Ćirić [5]; (c) pagina Wikipedia despre teorema de punct fix a lui Banach; (d) un preprint arXiv din 2025; (e) un *survey* despre stabilitatea Ulam–Hyers; (f) o teză de doctorat.

Exercițiul 4 (★★Sinonime). Pentru noțiunea de *spațiu b-metric*, găsiți cel puțin două alte denumiri folosite în literatură. Cum ați descoperit-o pe fiecare? Cum ar arăta o interogare zbMATH Open care le acoperă pe toate?

Exercițiul 5 (★★Prima trecere). Alegeți un articol recent din grupa A a proiectului vostru. Faceți prima trecere în cel mult zece minute, cu cronometru, și scrieți răspunsurile la cele trei întrebări din Tabela 3.2. Apoi faceți a doua trecere și comparați: ce ați înțeles greșit sau incomplet la prima?

Exercițiul 6 (★★Relații între clase). Folosind Tabela 3.3, arătați că orice operator Kannan este un operator Reich și că orice operator Reich este o cvasi-contracție Ćirić. Dați un exemplu de operator Kannan care nu este contracție Banach.

Exercițiul 7 (★★Evaluarea unei reviste). Alegeți o revistă necunoscută în care a apărut o lucrare găsită prin Google Scholar pentru tema voastră. Aplicați criteriile din Tabela 5.2 și scrieți o concluzie argumentată de cel mult o jumătate de pagină.

Exercițiul 8 (★★De la enumerare la sinteză). Rescrieți paragraful de mai jos ca sinteză, după modelul din §3.8, adăugând referințele necesare:

> „Ulam a pus o problemă de stabilitate în 1940. Hyers a răspuns în 1941. Rassias a generalizat rezultatul în 1978. Apoi mulți autori au studiat stabilitatea pentru multe ecuații. Rus a studiat stabilitatea ecuațiilor de punct fix.”

Exercițiul 9 (★★Saturare). Pentru tema voastră, faceți trei iterații ale bulgărelui de zăpadă și notați, la fiecare iterație, câte lucrări *noi* relevante găsiți. Reprezentați numerele într-un mic grafic. Ați atins saturarea?

Exercițiul 10 (★★★O verificare a noutății). Formulați, cât mai precis, rezultatul pe care sperați să-l obțineți în proiect. Proiectați și executați o căutare (jurnal, interogări, iterații) al

cărei scop este să găsească *un rezultat care îl conține deja*. Documentați căutarea astfel încât să justifice, eventual, formula „după cunoștința noastră, rezultatul este nou”.

Indicații

1. Codurile lucrărilor vechi sunt atribuite retroactiv; observați că pot diferi de cele pe care le-ar primi azi. **2.** (a) `dt: b & ti: fixed point & py: 2000-2026` (eventual și `cc: 47H10`); (b) `au: Rus, I* & ti: Picard`; (c) `cc: 39B82 & ab: "fixed point" & !ab: "functional equation"`. **3.** (a) secundară; (b) primară; (c) terțiară, pentru orientare; (d) primară, dar nerecenzată; (e) secundară, punct de pornire ideal; (f) primară, adesea cu preliminarii detaliate. **4.** Căutați în recenziile din zbMATH Open ale lucrărilor despre spații b-metrice; o denumire frecventă este *quasimetric space*, alta *metric-type space*. Combinați-le cu $|$. **6.** Pentru Kannan, luați $a = 0$ și $b = c$ în condiția Reich. Pentru Reich, majorați fiecare termen cu maximul. Exemplu clasic: $T\colon [0,1] \to [0,1]$, $Tx = x/4$ pentru $x \in [0, \frac{1}{2})$ și $Tx = x/5$ pentru $x \in \left[\frac{1}{2}, 1\right]$; T este discontinuu în $\frac{1}{2}$, deci nu este contracție Banach, iar condiția Kannan are loc cu $a = \frac{1}{3}$ (verificați pe cazuri). **8.** Grupați după idee: problema (Ulam [17]), primul răspuns (Hyers [8]), generalizările (Rassias [13] și urmașii; vezi monografia [9]), cadrul ecuațiilor de punct fix (Rus [15]). Înlocuiți „mulți autori” cu două-trei referințe precise, eventual cu un *survey*. Încheiați cu golul pe care îl umple proiectul.

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] S. Banach, *Sur les opérations dans les ensembles abstraits et leur application aux équations intégrales*, Fund. Math. **3** (1922), 133–181.

[3] J. Beall, *Predatory publishers are corrupting open access*, Nature **489** (2012), 179.

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

[5] Lj. B. Ćirić, *A generalization of Banach's contraction principle*, Proc. Amer. Math. Soc. **45** (1974), 267–273.

[6] E. Dunne, K. Hulek, *Mathematics Subject Classification 2020*, Notices Amer. Math. Soc. **67** (2020), no. 3, 410–411; clasificarea completă: `msc2020.org`.

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

[8] D. H. Hyers, *On the stability of the linear functional equation*, Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A. **27** (1941), 222–224.

[9] S.-M. Jung, *Hyers–Ulam–Rassias Stability of Functional Equations in Nonlinear Analysis*, Springer, New York, 2011.

[10] R. Kannan, *Some results on fixed points*, Bull. Calcutta Math. Soc. **60** (1968), 71–76.

[11] • S. Keshav, *How to read a paper*, ACM SIGCOMM Comput. Commun. Rev. **37** (2007), no. 3, 83–84.

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

[13] Th. M. Rassias, *On the stability of the linear mapping in Banach spaces*, Proc. Amer. Math. Soc. **72** (1978), 297–300.

[14] S. Reich, *Some remarks concerning contraction mappings*, Canad. Math. Bull. **14** (1971), 121–124.

[15] I. A. Rus, A. Petruşel, G. Petruşel, *Fixed Point Theory*, Cluj University Press, Cluj-Napoca, 2008.

[16] • J. M. Swales, C. B. Feak, *Academic Writing for Graduate Students: Essential Tasks and Skills*, ed. a 3-a, University of Michigan Press, Ann Arbor, 2012.

[17] S. M. Ulam, *A Collection of Mathematical Problems*, Interscience, New York, 1960.

[18] C. Wohlin, *Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering*, în: Proceedings of the 18th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (EASE 2014), ACM, New York, 2014, Art. 38.