**Seminarul 1 — Partea 3 (Proiecte/teme extinse)**

Această \*\*Partea 3\*\* propune \*\*45 de proiecte\*\* (15×L1, 15×L2, 15×L3) pe tema „Introducere în JavaScript — sintaxă modernă, funcții, iterație, CLI”. Fiecare proiect are o \*\*specificație\*\* (cerințe măsurabile) și o \*\*soluție\*\* (implementare‑etalon). În arhivele livrate, fiecare proiect are două variante: `starter/` (schelet + teste care pică) și `solution/` (implementare care trece toate testele). Pentru L3 am adăugat \*\*Playwright e2e\*\* și \*\*Workbox PWA\*\* pentru o mică interfață web statică de vizualizare a raportului.  
  
\*\*Metodă recomandată de lucru\*\* (în toate proiectele):  
1. Rulează `npm test` în `starter/` — observă testele care eșuează (definesc \*\*contractul\*\*).  
2. Completează `src/lib/\*` și `src/cli-runner.js` până când testele devin verzi.  
3. Compară cu `solution/` și notează diferențele (decizii de design, edge‑cases).  
4. Folosește \*\*AI‑assist\*\* (Copilot sub VSL / ChatGPT/Mistral/Claude) pentru a genera draft‑uri, dar \*\*verifică\*\* cu testele.  
  
\*\*Arborele\*\* și \*\*workflows\*\* (lint/unit/e2e/workbox) sunt precablate atât în varianta \*\*standalone\*\*, cât și în \*\*monorepo (PNPM)\*\*.

# L1 — Fundamental (15 proiecte)

## L1-P01 — P01 — let/const și TDZ: claritatea binding‑urilor

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L1-P02 — P02 — Arrow vs. function: lexical this și return implicit

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L1-P03 — P03 — Template literals: formatarea controlată

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L1-P04 — P04 — Destructurare obiect/array cu valori implicite

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L1-P05 — P05 — Rest/Spread: clonări și combinări sigure

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L1-P06 — P06 — map/filter/reduce: pipeline de agregare

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L1-P07 — P07 — some/every/find: predicate expresive

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L1-P08 — P08 — sort și comparatoare stabile

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L1-P09 — P09 — Funcții pure: separarea I/O

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L1-P10 — P10 — Validarea intrărilor: NaN/undefined/null

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L1-P11 — P11 — Module ESM: import/export clar

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L1-P12 — P12 — Erori: try/catch și mesaje utile

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L1-P13 — P13 — CLI: process.argv și usage

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L1-P14 — P14 — Env: process.env și valori implicite

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L1-P15 — P15 — Testare dublă: Vitest & Jest (contracte)

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

# L2 — Intermediar (15 proiecte)

## L2-P01 — P01 — Compoziție funcțională: compose/pipe

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L2-P02 — P02 — Currying și partial application

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L2-P03 — P03 — Imutabilitate superficială: spread pe obiecte

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L2-P04 — P04 — Reduceri pe colecții heterogene

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L2-P05 — P05 — Normalizare și validare schemă minimă

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L2-P06 — P06 — Transformări declarative pe JSON/CSV

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L2-P07 — P07 — Filtre complexe (AND/OR, predicate compuse)

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L2-P08 — P08 — Agregări multi‑cheie (faculty+year)

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L2-P09 — P09 — CLI opțiuni: --format/--limit/--faculty

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L2-P10 — P10 — CLI flux de erori: coduri de ieșire

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L2-P11 — P11 — Logging minimal (stderr) fără a polua stdout

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L2-P12 — P12 — Module interne: index.js ca fațadă

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L2-P13 — P13 — Testare property‑based (idee, cazuri variate)

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L2-P14 — P14 — Structuri intermediare vs. performanță

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L2-P15 — P15 — Documentare și README orientat pe utilizator

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

# L3 — Avansat (15 proiecte, cu e2e & PWA)

## L3-P01 — P01 — Generatoare (function\*) pentru prelucrare lazy

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L3-P02 — P02 — Iterare linie‑cu‑linie (readline) asupra CSV mare

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L3-P03 — P03 — Pipeline CLI compus (stdin → stdout)

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L3-P04 — P04 — Pluginuri CLI (strategii extinse)

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L3-P05 — P05 — Gestionarea erorilor la scară (clasificare)

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L3-P06 — P06 — Mini‑bibliotecă utilitare (publishable)

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L3-P07 — P07 — Profilare micro‑optimizări (măsurare)

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L3-P08 — P08 — Server static minimal pentru demo

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L3-P09 — P09 — Interfață web statică (vizualizare raport)

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L3-P10 — P10 — Playwright e2e (smoke) pe interfață

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L3-P11 — P11 — Workbox PWA (precache public/\*)

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L3-P12 — P12 — Config pe medii (dev/test/prod)

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L3-P13 — P13 — Semnalare contracte prin teste (în plus)

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L3-P14 — P14 — CLI extensibil (sub‑comenzi)

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

## L3-P15 — P15 — Pachetarea artefactelor (ZIP + monorepo + ghid)

\*\*Specificație.\*\* Implementarea funcțiilor din `src/lib/\*` și orchestrarea în `src/cli-runner.js` pentru a produce raportul StudentHub (total, byFaculty, topInterests) pe baza fișierului de intrare; opțiuni CLI conforme laboratorului (limit, format, faculty, new‑only).

\*\*Soluție.\*\* Varianta din `solution/` include tratamente robuste (normalizări explicite, comparatoare stabile, verificări suplimentare) și trece testele Vitest & Jest.

# Testare, CI, e2e & PWA (sumar)

\*\*Teste unitare\*\* (Vitest & Jest) sunt identice ca \*\*contract\*\*; diferența este de ecosistem. În L3, \*\*Playwright\*\* face un test smoke pe interfața statică, iar \*\*Workbox\*\* produce `public/sw.js` cu precache (rulat prin workflow dedicat).

\*\*CI (GitHub Actions)\*\*: lint, unit‑vitest, unit‑jest pentru toate proiectele; e2e‑l3 și workbox‑l3 pentru proiectele L3. Varianta monorepo rulează aceleași joburi pe pachete în `packages/\*`.

\*\*AI‑assist\*\*: prompts sugerate — „generează 5 edge‑cases pentru topK”, „refactorizează parseArgs păstrând contractul”, „scrie teste pentru filtrări combinate faculty+newOnly”.

# Bibliografie (APA 7th) — selectivă

Hughes, J. (1989). Why functional programming matters. The Computer Journal, 32(2), 98–107. https://doi.org/10.1093/comjnl/32.2.98

Dean, J., & Ghemawat, S. (2008). MapReduce: Simplified data processing on large clusters. Communications of the ACM, 51(1), 107–113. https://doi.org/10.1145/1327452.1327492

Park, D., Ștefănescu, A., & Roșu, G. (2015). KJS: A complete formal semantics of JavaScript. In PLDI ’15 (pp. 346–356). https://doi.org/10.1145/2737924.2737991