

# *Sistem de organizare a concursurilor de algoritmică și programare*

Bulgariu Alexandru Petru

## **Rezumat**

Într-un domeniu foarte avansat și aflat într-o extindere exponențială cum este informatica, dorința de acumulare și de testare a cunoștințelor este din ce în ce mai acerbă. Pentru cei proaspăt inițiați în această sferă de activitate este esențial să aibă acces la modele de probleme și soluții care stau la baza gândirii în programare, iar pentru cei experimentați și care doresc să-și împărtășească ideile sunt foarte utile instrumentele de evaluare automată. Prin urmare, se poate recupera timpul risipit în verificarea manuală și individuală a algoritmilor și poate fi reinvestit în discuții productive asupra calității soluțiilor.

În acest scop vine în ajutor un sistem de organizare a concursurilor de algoritmică și programare. Proiectul este destinat a oferi un flux complet de înregistrare a utilizatorilor, selectare a concursurilor și respectiv, a problemelor, de evaluare a soluțiilor trimise, de a trimite înapoi un răspuns cu rezultatul obținut în urma evaluării și de a oferi un clasament al participanților pentru fiecare concurs / set de probleme în parte.

Proiectul este alcătuit din trei module funcționale principale:

1. **Baza de date** – care conține toate informațiile legate de utilizatori, drepturi de acces, concursuri, probleme, rezultate și istoricul general;
2. **Serverul Web** – este un pachet de servicii Web de tip REST, care accesează informațiile din baza de date și oferă un API pentru prelucrarea acestora într-un mod controlat;
3. **Interfața cu utilizatorul** – reprezintă un set de pagini de tip Web care apelează serviciile oferite de serverul Web și oferă utilizatorului final o modalitate facilă de accesare și prelucrare a informațiilor dorite.

Punctul forte al proiectului este constituit de serverul Web, care deține toată logica procesărilor de date. El face legătura între interfața cu utilizatorul și informațiile din baza de date și se folosește și de spațiul de pe discul local pentru a salva fișiere temporare sau date care ar suprasolicita baza de date într-un mod inutil. Acestea din urmă fac parte din categoria fișierelor de test sau de descriere a concursurilor/problemelor și despre care se păstrează în baza de date numai metadate folosite pentru accesarea lor într-un mod uniform.

Serverul Web este separat la rândul său în alte module, dintre care cele mai importante sunt:

- **Modulul de acces la baza de date** – constituie un pachet de clase ce oferă o interfață pentru o comunicare uniformă cu informațiile stocate în baza de date; este folosit de către toate celelalte module, asigurând astfel independența acestora de baza de date folosită.

- **Modulul de compilare** – facilitează accesul la compilatorul pentru limbajul specificat printr-o interfață comună de acces; folosește modulul de acces la baza de date și spațiul de pe discul local pe care stochează atât soluțiile trimise, cât și fișierele rezultate în urma compilării.
- **Modulul de evaluare** – oferă o interfață pentru rularea fișierelor executabile rezultate în urma compilării cu succes și evaluează soluțiile în funcție de datele de test oferite pentru problema respectivă; folosește modulul de acces la baza de date și creează fire de execuție suplimentare pe mașina suport pentru a verifica și măsura într-un mod controlat validitatea soluțiilor.
- **Modulul clasament** – oferă de asemenea o interfață uniformă de organizare a rezultatelor participanților la un anumit concurs; folosește modulul de acces la baza de date și plasează concurenții într-o ierarhie pe baza preferințelor organizatorilor concursului.
- **Modulul de uz global** – constituie un pachet de clase care se ocupă de tratarea cererilor HTTP și îmbină toate procesele necesare realizării unui flux complet de compilare și evaluare a soluțiilor trimise; acest modul se află la cel mai înalt nivel în ierarhia pachetelor, accesând toate celelalte module prin intermediul interfețelor oferite de acestea.

Pachetele de clase sunt organizate astfel încât să ofere o independență maximă posibilă între modulele funcționale. Prin urmare, cel mai important avantaj al proiectului este ușurința modificării codului. Datorită sistemului ierarhic de interfețe al serverului Web, se pot adăuga oricând noi clase de compilare pentru un limbaje de programare suplimentare, noi metode de evaluare a soluțiilor trimise și, poate cel mai important, noi moduri de organizare a clasamentului în cadrul unui concurs.

Un grad sporit de independență există și la nivelul macro-modulelor. Astfel, schimbarea bazei de date este posibilă prin schimbarea unui fișier de configurare a accesului la aceasta, fără alte modificări suplimentare în cadrul pachetelor care o accesează.

Interfața cu utilizatorul poate fi considerată un modul complet separabil de serverul Web, întrucât aceasta apelează serviciile acestuia prin intermediul unui API public. Din acest motiv, interfața poate fi ușor înlocuită cu o aplicație de tip desktop.

Un posibil dezavantaj ar fi intervalul de răspuns ridicat la un număr masiv de cereri. Deși fiecare cerere a utilizatorilor este tratată într-un fir de execuție separat, creșterea necontrolată a acestora ar putea întârzia execuția și evaluarea soluțiilor trimise și, în unele situații, dacă datele de test nu sunt configurate corect, ar putea oferi rezultate false. Totuși, scalabilitatea procesării poate fi crescută ușor prin crearea unui mediu distribuit pentru rularea anumitor sarcini. În acest sens vine iarăși în ajutor structura ierarhică a modulelor serverului Web, care permite direcționarea efortului de compilare și rulare a soluțiilor altor unități de procesare, pentru ca în final rezultatul să poată fi oferit modulelor din ierarhii superioare tot uniform prin intermediul aceluiași interfețe amintite mai sus.