

CareProfSys – Raport științific final – Rezumat executiv

Proiectul **CareProfSys** (<http://careprofsys.upb.ro/>) are ca **obiectiv principal** validarea și testarea conceptului de sistem inteligent de profil de carieră prin implementarea lui într-un mediu observat - centrul de dezvoltare a carierei din cadrul Universității Naționale de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București. CareProfSys își propune să ofere elevilor și studenților consiliere în carieră folosind analize avansate ale profilului utilizatorilor, extras automat din diverse surse de date, prin recomandări de ocupații ale unor persoane cu profiluri similare, folosind inferențe ontologice și algoritmi de clasificare a învățării. Proiectul are **3 etape**: (1) Proiectarea sistemului și dezvoltarea ontologiei COR – în 2022, (2) Dezvoltarea, și testarea sistemului – în 2023, (3) Implementarea sistemului CareProfSys în centrul UPB-CCOC – în 2024.

Prima etapă a proiectului constă în: proiectarea și alegerile tehnologice și dezvoltarea ontologiei COR și a instrumentelor de exploatare. Pentru stabilirea funcționalităților sistemului CareProfSys, s-au studiat sistemele asemănătoare existente, dar s-au realizat și sondaje online cu 317 liceeni și studenți pentru a stabili interesele acestora. Rezultatele obținute au fost apoi concretizate în definirea cazurilor de utilizare și a cerințelor utilizatorilor. Taxonomia ocupațiilor din România este pilonul principal al ontologiei COR al proiectului. Pe lângă pilonul ocupațiilor, ontologia conține încă trei piloni: a) domeniile de studiu, conectând astfel educația cu profesiile, b) caracteristicile legate de ocupație (activități generale, contextul muncii, stilul de lucru, valori și nevoi) și c) caracteristicile necesare pentru a îndeplini o anumită poziție (abilități, aptitudini și interese). Framework-ul dezvoltat pentru exploatarea ontologiei este sub forma unui API. **A II-a etapă** este dezvoltarea și testarea sistemului. Sistemul CareProfSys are o arhitectură bazată pe niveluri. Extragerea datelor necesare sistemului se face prin intermediul interfeței web, punctul de acces al utilizatorului la sistem, datele fiind extrase din mai multe surse, în urma unui proces de autentificare, apoi procesate. Toate informațiile utilizatorilor sunt salvate într-o bază de date MongoDB. Dezvoltarea serviciilor din sistem a constat în dezvoltarea serviciilor de recomandări de profesii, de acces la scenariile în realitate virtuală pe Web (WebVR) și la agentul conversațional/ chatbot-ul CareerBot. Mecanismul de recomandare conține două metode de recomandare: **inferența ontologică și recomandarea prin aplicarea unui algoritm de învățare automată**. Profesiile recomandate de ambii algoritmi sunt oferite ca rezultat pe primele poziții, apoi, pentru a permite utilizatorului explorarea a cât mai multor cariere, se oferă toate celelalte recomandări, provenite din oricare dintre cele două metode. De fiecare dată când un utilizator folosește sistemul CareProfSys, răspunde la întrebări, uploadează un CV și indică profilele sale de *social media*, i se atașează un profil electronic în sistem, apoi se instanțiază și un individ în cadrul ontologiei COR, individ care, cu ajutorul reasoner-ului HermiT, va fi clasificat ca fiind de tipul unei clase ce reprezintă o profesie din ontologia COR, ceea ce înseamnă că respectivului utilizator i se potrivește acea profesie. Totdată, folosind algoritmul *K-Nearest Neighbors* din biblioteca sklearn Python, am antrenat un model de învățare automată care a permis recomandarea de profesii, pe baza a 8 caracteristici extrase din completarea formularului de către utilizatorul autentificat CareProfSys. Deoarece dezvoltarea unor scenarii animate 3D nu este ușoară, am ales să dezvoltăm scenarii doar pentru șase profesii, în cadrul proiectului, pentru a exemplifica **conceptul de reprezentare a profesiilor recomandate prin VR**, toate având foarte multe elemente de gamificare: specialist în rețele de calculatoare, inginer construcții civile, industriale și agricole, proiectant de sisteme web și multimedia, inginer chimist, profesor universitar și asimilați, manager de proiect. Pentru dezvoltarea unei aplicații de RV care poate fi executată direct dintr-un browser Web am folosit motorul de joc Unity Engine alături de pachete specifice precum WebXR / VRTK Tilia. Chatbot-ul, consilier virtual de carieră, a fost dezvoltat utilizând platforma Pandorabots și limbajul AIML, bazat pe etichete. Pe parcursul dezvoltării, am aplicat testarea modulară de către dezvoltatori, testare funcțională de tip alpha și beta. **A III-a etapă** este implementarea sistemului CareProfSys în centrul UPB-CCOC, care a constat în execuția a două runde de experimente cu 47 de utilizatori, în Centrul de Consiliere și Orientare în Carieră UPB-CCOC/ laboratoarele din cadrul POLITEHNICII București, conform unui protocol intern. Procedura de testare aplicată a avut 5 etape, iar rezultatele experimentelor s-au măsurat prin diverse instrumente: chestionare, modulul de înregistrare performanțe în timpul simulărilor în RV, interviuri. Datele astfel obținute au fost analizate și s-au efectuat optimizări ale sistemului pe baza acestora. CareProfSys a fost foarte bine primit și considerat util atât de participanții la experimente, cât și de cei peste 65 de elevi și studenți prezenți la workshop-ul final de diseminare a proiectului.

În cadrul proiectului au fost realizate **6 livrabile** (5 tehnice și cel de descriere al workshop-ului final). **Rezultatele proiectului au fost diseminate prin 7 articole de jurnal (5 ISI), 11 participări la conferințe (9 cu articole publicate în Proceedings-uri), 1 capitol de carte și 5 articole de popularizare în media**, prin realizarea **website**-ului și a paginii de *social media*, dar și prin participarea la 3 târguri educaționale.