

Rezumat: A treia etapă a proiectului ROBOCORE “ *Integrarea soluțiilor robotizate în mediul medical. Realizarea componentelor modelului experimental.*” a continuat cercetările inițiate în celelalte etape.

În cadrul acestei etape s-a dezvoltat o metodă pentru optimizarea modelării 3D a zonelor anatomice de interes ce permite suprapunerea în mod continuu în cadrul imaginilor TRUS (Transrectal Ultrasound) intra-procedurale a modelului 3D și a markerilor identificați în imaginile RMN ale zonei de investigate, obiectiv atins prin adăugarea unui modul ce permite reconstrucția de suprafețe implicite netede. Algoritmul a fost validat prin reconstrucția 3D a prostatei unui pacient, obținându-se o suprafață netedă, asemănătoare cu cea reală. De asemenea, s-a implementat un algoritm care permite calculul unei transformări cu 6 grade de libertate (3 translații și 3 rotații) și care minimizează distanța medie dintre punctele unei dintre două suprafețe, denumit Iterative Closest Point, în cadrul unei aplicații software care permite alinierea automată a modelelor 3D obținute din imaginile segmentate RMN și TRUS. S-a dezvoltat și implementat o aplicație software prototip care integrează modelul 3D TRUS aliniat cu modelul 3D RMN a zonei anatomice de interes (prostată) în imaginile de tip TRUS.

Tot în această etapă s-a modelat un mediu virtual 3D care integrează structura robotică BIO-PROS-1, un model uman virtual și alte echipamente medicale specifice și s-a implementat aplicația care permite interacțiunea interactivă între toate componentele mediului virtual. În cadrul aceleiași aplicații s-a dezvoltat și implementat o nouă metodă de planificare a traiectoriilor acelor de biopsie ghidate de robot, utilizând tehnologii de Realitate Augmentată și senzorul RGB-D Microsoft Kinect. Pentru demonstrarea capabilităților aplicației și validarea cercetărilor s-a folosit un robot serial (ca și studiu de caz). De asemenea, s-a implementat un algoritm pentru planificarea în mediul virtual a inserării acelor asistată de robot. Algoritmul propus permite definirea automată a traiectoriei acelor pentru fiecare dintre punctele țintă sau "sectoare" ale prostatei specificate de urolog.

S-a realizat și implementat algoritmul pentru generarea traiectoriilor robotului, utilizând datele medicale și cele obținute în cadrul aplicației de Realitate Augmentată, în cadrul unui program pentru simulare. Acest algoritm va fi implementat în PLC prin intermediul mediului de simulare Simulink-MATLAB și a unui add-on pentru transferul fișierelor (și implicit al funcțiilor de comandă) spre PLC. S-a dezvoltat și implementat interfața utilizator pentru sistemul robotic, care va fi completată cu funcțiile necesare transferului variabilelor spre PLC. Pe baza datelor medicale și a caietului de sarcini prezentate în etapele anterioare, s-a realizat proiectarea constructivă a robotului BIO-PROS-1, componentele mecanice, electrice și electronice urmând a fi realizate și asamblate pentru testarea și validarea în mediul de lucru al întregului sistem.