

ANEXA II – Formulare B (modele)
Formularul B1_RO - Rezumatul proiectului

Programul/Subprogramul/Modulul	5/5.2/FAIR-RO		
Tipul proiectului	CD		
Denumirea experimentului	R3B	Domeniul științific	NUSTAR
Titlul proiectului / Acronimul	Dezvoltare de software de simulare și analiza pentru interacțiile neutronilor cu energii mari în experimentul R3B / DASHNE		
Durata proiectului	24 luni		

REZUMATUL PROIECTULUI

(Times New Roman 11; spațiere 1.15, maxim o pagină)

Unul dintre principalii piloni științifici ai FAIR, experimentul R3B, va folosi capacitățile aranjamentului experimental NeuLAND pentru detecția neutronilor cu energii mari. Obiectivele proiectării NeuLAND includ capacitatea de înregistrare a până la 6 neutroni cu identificarea precisă a primei interacții și determinarea impulsului neutronilor (în intervalul 50 - 1000 MeV) prin măsurători de poziție și timp de zbor avându-se în vedere atingerea unei rezoluții în masa invariantă de $\Delta E < 20$ keV la 100 keV peste pragul detecției neutronilor (pentru o distanță țintă – NeuLAND de 35 m).

Pentru a face față cantității de date generate în cadrul experimentului R3B de simulări, programele de reconstrucție a traselor sau analiza de date, a fost proiectat un cadru de lucru bazat pe Root, R3BRoot. Cadrul de lucru oferă clasele de bază care permit utilizatorului să-și construiască aranjamentul experimental dorit, să efectueze analize folosind diferite coduri Monte Carlo sau să implementeze task-uri complexe de analiză în modul dorit. Există de asemenea instrumente pentru vizualizarea datelor simulate sau pentru testarea diferiților algoritmi de urmărire pe perioada reconstrucției traselor fără recompilarea codului.

Acest proiect urmărește trei obiective care sunt în strânsă legătură cu preocupările actuale ale grupului nostru în experimentul R3B: *implementarea unui algoritm de reconstrucție dedicat pentru urmele mai multor neutroni*, folosind detectori cu scintilație (în cadrul de lucru R3BRoot) împreună cu *evaluarea calitativă a algoritmului* pentru a se încadra în cerințele NeuLAND; *dezvoltarea unei interfețe-utilizator prietenoase și standardizate pentru simulare și macro-urile de analiză din R3BRoot*; *construirea de rutine de analiză specializate a proceselor de fizică corespunzătoare detectorului NeuLAND*, care să acopere o mare parte a programului de fizică a R3B.

Algoritmi standard folosiți în recunoașterea neutronilor în LAND au fost *Shower Volume Algorithm (SVA)* și *Shower Tracking Algorithm (STA)*. În acest moment, în cadrul grupului NeuLAND, sunt în desfășurare activități care încearcă dezvoltarea unor algoritmi de reconstrucție cu performanță mare care să respecte cerințele impuse de eficacitate, simplitate și rezoluție în identificarea observabilelor fizice. Au fost efectuate de asemenea 4 experimente test la GSI, s406 (în noiembrie 2012), s438a (aprilie 2014), s438b și s438c (octombrie 2014) care au furnizat primele date obținute cu demonstratorul NeuLAND. Doar rezultatele obținute în primul dintre aceste experimente au fost comparate cu simulările conducând la îmbunătățirea algoritmului de reconstrucție. Înaintea acestora au existat alte două încercări de a dezvolta algoritmi pentru urmărirea traselor particulelor folosit structuri de tip LAND, una pentru particule încărcate și alta pentru neutroni. Toate aceste încercări n-au reușit să atingă eficacitățile cerute de specificațiile NeuLAND.

În prezent, simulările și analiza datelor în R3BRoot sunt realizate utilizând macro-uri tip Root; un macro comun *r3ball.C* și multiple instanțe *r3bsim.C*, cu configurații specifice. În acest fel, este greu de utilizat, depanat și mentinut. Prin urmare, ar trebui avută în vedere dezvoltarea unei interfețe ușor de utilizat și care să ofere un standard pentru simularea și analiză a datelor în R3BRoot.