

Zadanie domowe 5

W dzisiejszym zadaniu domowym wracamy do zmagania z *Coq* i zajmiemy się weryfikacją algorytmów. Zrobimy to na stosunkowo prostym przykładzie. Definiujemy typ

Inductive bintree : Set :=

leaf : nat -> bintree

| node : bintree -> bintree -> bintree.

”Obraz zwierciadlany” takiego drzewa otrzymujemy wymieniając lewe i prawe poddrzewa na każdym poziomie zagnieżdżenia (czyli rekursywnie).

(1) Sformułuj to pojęcie indukcyjnym predykatem

Inductive is_mirror: bintree -> bintree -> Prop

(2) Skonstruuj metodą ekstrakcji program zwracający obraz zwierciadłowy argumentu (czyli sformułuj odpowiednie twierdzenie w *Coq*'u, przeprowadź dowód tego twierdzenia i zastosuj komendę *Recursive Extraction* (uwaga na konstrukcyjność używanych typów!)).

(3) Zapisz rezultat (komendy *Cd* i *Extraction* odpowiednio sparametryzowane).

(4) Napisz program w *Coq*'u (*Fixpoint*) realizujący obraz zwierciadlany argumentu.

(5) Przeprowadź dowód jego poprawności.

(6) Wykonaj ekstrakcje tego programu i porównaj z rezultatem poprzedniej ekstrakcji. Co stwierdzasz? Czy potrafisz to sobie wytłumaczyć?