Vérification (HAI603I)

Licence Informatique
Département Informatique
Faculté des Sciences de Montpellier
Université de Montpellier

TD/TP N°3 : Types inductifs

Exercice 1 (Fonctions et preuves inductives sur les entiers)

1. Écrire la fonction *mult* sur les entiers naturels $\mathcal{N}$.
2. Démontrer que : $\forall n \in \mathcal{N}.mult(2, n) = plus(n, n)$.
3. Démontrer que : $\forall n \in \mathcal{N}.mult(n, 2) = plus(n, n)$.

Exercice 2 (Fonctions et preuves inductives sur les listes)

1. Écrire la fonction *rev* qui inverse les éléments d'une liste.
2. Démontrer que : $\forall l \in \mathcal{L}.\forall e \in \mathcal{A}.rev(app(l, [e])) = e :: rev(l)$.
3. Démontrer que : $\forall l :\in \mathcal{L}.rev(rev(l)) = l$.

Exercice 3 (Type inductif des formules en logique)

1. Définir le type des formules en logique propositionnelle.
2. Écrire la fonction *sub*, qui rend l'ensemble des sous-formules d'une formule F.
3. Écrire la fonction *nbc*, qui rend l'ensemble des connecteurs de d'une formule F.
4. Écrire le schéma d'induction structurelle des formules.
5. Démontrer que : $|sub(F)| \leq 2 \times nbc(F) + 1$, pour toute formule F.

Exercice 4 (Relations inductives sur les listes)

1. Spécifier la relation « être une permutation de » pour deux listes.
2. Démontrer que la liste $[1; 2; 3]$ est une permutation de $[3; 2; 1]$.
3. Spécifier la relation « être triée » pour une liste.
4. Démontrer que la liste $[1; 2; 3]$ est triée.

Exercice 5 (Preuves en Coq)

Faire les exercices 1, 2 et 3 en Coq.

Exercice 6 (Preuves en **Coq**)

1. Écrire la relation inductive is_even (vue en cours).
2. Écrire une tactique qui démontre des buts de la forme $is\_even(n)$.
3. Écrire une tactique qui démontre des buts de la forme $\neg is\_even(n)$.
4. Écrire une tactique qui démontre les buts précédents indifféremment.
5. Écrire la fonction f_{is_even} qui teste si un entier est pair.
6. Démontrer que la fonction f_{is_even} est correcte vis-à-vis de la relation is_even.