{P ≡ 20 ≤ N < 50 ⋀ 0 ≤ i, j, k < N ⋀ i ≠ j ⋀ j ≠ k ⋀ i ≠ k}

fun torneo(Valores[0..N) de real, i: ent, j: ent, k: ent) dev <pos_padre: ent, pos_madre: ent>

si Valores[i] < Valores[j] entonces

{P ⋀ Valores[i] < Valores[j]}

si Valores[j] < Valores[k] entonces

{P ⋀ Valores[i] < Valores[j] < Valores[k]}

<pos_padre, pos_madre> := <k, j>

{Q}

si no

{P ⋀ Valores[i] < Valores[j] ⋀ Valores[j] ≥ Valores[k]}

si Valores[i] < Valores[k] entonces

{P ⋀ Valores[i] < Valores[j] ⋀ Valores[j] ≥ Valores[k] ⋀

⋀ Valores[i] < Valores[k]}

<pos_padre, pos_madre> := <j, k>

{Q}

si no

{P ⋀ Valores[i] < Valores[j] ⋀ Valores[j] ≥ Valores[k] ⋀

⋀ Valores[i] ≥ Valores[k]}

<pos_padre, pos_madre> := <j, i>

{Q}

fsi

fsi

si no

{P ⋀ Valores[i] ≥ Valores[j]}

si Valores[j] >= Valores[k] entonces

{P ⋀ Valores[i] ≥ Valores[j] >= Valores[k]}

<pos_padre, pos_madre> := <i, j>

{Q}

si no

{P ⋀ Valores[i] ≥ Valores[j] ⋀ Valores[j] < Valores[k]}

si Valores[i] < Valores[k] entonces

{P ∧ Valores[i] ≥ Valores[j] ∧ Valores[j] < Valores[k] ∧

∧ Valores[i] < Valores[k]}

<pos_padre, pos_madre> := <k, i>

{Q}

si no

{P ∧ Valores[i] ≥ Valores[j] ∧ Valores[j] < Valores[k] ∧

∧ Valores[i] ≥ Valores[k]}

<pos_padre, pos_madre> := <i, k>

{Q}

fsi

fsi

fsi

ffun

{Q ≡ (∃ p, q, r : p, q, r ∈ {i, j, k} ∧ p ≠ q ∧ q ≠ r ∧ p ≠ r : Valores[p] ≥ Valores[q] ≥ Valores[r] ∧
∧ pos_padre = p ∧ pos_madre = q)}

Verificación formal de la función 'torneo'

(1) P ⇒ def(Valores[i] < Valores[j])

def(Valores[i] < Valores[j]) ⇔ 0 ≤ i, j < N

P ≡ 20 ≤ N < 50 ⋀ 0 ≤ i, j, k < N ⋀ i ≠ j ⋀ j ≠ k ⋀ i ≠ k ⇒ 0 ≤ i, j < N

(2) P ⋀ (Valores[i] < Valores[j]) ⇒ def(Valores[j] < Valores[k])

def(Valores[j] < Valores[k]) ⇔ 0 ≤ j, k < N

P ⋀ Valores[i] < Valores[j] ≡ 20 ≤ N < 50 ⋀ 0 ≤ i, j, k < N ⋀ i ≠ j ⋀ j ≠ k ⋀ i ≠ k ⋀ ⋀ Valores[i] < Valores[j] ⇒ 0 ≤ j, k < N

(3) {P ⋀ Valores[i] < Valores[j] < Valores[k]} <pos_padre, pos_madre> := <k, j> {Q}

Calculamos pmd(<pos_padre, pos_madre> := <k, j>, Q):

pmd(<pos_padre, pos_madre> := <k, j>, Q) ⇔ def(k) ⋀ def(j) ⋀ $Q^{k,j}_{pos\_padre,pos\_madre}$ ⇔

⇔ cierto ⋀ cierto ⋀ (∃ p, q, r : p, q, r ∈ {i, j, k} ⋀ p ≠ q ⋀ q ≠ r ⋀ p ≠ r : Valores[p] ≥ Valores[q] ≥

≥ Valores[r] ⋀ k = p ⋀ j = q) ⇔

⇔ (∃ r : r ∈ {i, j, k} ⋀ k ≠ j ⋀ j ≠ r ⋀ k ≠ r : Valores[k] ≥ Valores[j] ≥ Valores[r])

Por último, demostramos que (P ⋀ Valores[i] < Valores[j] < Valores[k]) ⇒

⇒ pmd(<pos_padre, pos_madre> := <k, j>, Q):

P ⋀ Valores[i] < Valores[j] < Valores[k] ⇒

⇒ 0 ≤ i, j, k < N ⋀ i ≠ j ⋀ j ≠ k ⋀ i ≠ k ⋀ Valores[i] < Valores[j] < Valores[k] ⇒

⇒ Tomando r = i, podemos afirmar que (∃ r : r ∈ {i, j, k} ⋀ k ≠ j ⋀ j ≠ r ⋀ k ≠ r : Valores[k] ≥

≥ Valores[j] ≥ Valores[r])

(4) P ⋀ (Valores[i] < Valores[j]) ⋀ (Valores[j] ≥ Valores[k]) ⇒ def(Valores[i] < Valores[k])

def(Valores[i] < Valores[k]) ⇔ 0 ≤ i, k < N

P ⋀ Valores[i] < Valores[j] ⋀ Valores[j] ≥ Valores[k] ≡ 20 ≤ N < 50 ⋀ 0 ≤ i, j, k < N ⋀ i ≠ j ⋀ ⋀ j ≠ k ⋀ i ≠ k ⋀ Valores[i] < Valores[j] ⋀ Valores[j] ≥ Valores[k] ⇒ 0 ≤ i, k < N

(5) {P ⋀ Valores[i] < Valores[j] ⋀ Valores[j] ≥ Valores[k] ⋀ Valores[i] < Valores[k]} <pos_padre, pos_madre> := <j, k> {Q}

Calculamos pmd(<pos_padre, pos_madre> := <j, k>, Q):

pmd(<pos_padre, pos_madre> := <j, k>, Q) ⇔ def(j) ⋀ def(k) ⋀ $Q^{j,k}_{pos\_padre,pos\_madre}$ ⇔

⇔ cierto ⋀ cierto ⋀ (∃ p, q, r : p, q, r ∈ {i, j, k} ⋀ p ≠ q ⋀ q ≠ r ⋀ p ≠ r : Valores[p] ≥ Valores[q] ≥

≥ Valores[r] ⋀ j = p ⋀ k = q) ⇔

⇔ (∃ r : r ∈ {i, j, k} ⋀ j ≠ k ⋀ k ≠ r ⋀ j ≠ r : Valores[j] ≥ Valores[k] ≥ Valores[r])

Por último, demostramos que (P ⋀ Valores[i] < Valores[j] ⋀ Valores[j] ≥ Valores[k] ⋀ ⋀ Valores[i] < Valores[k]) ⇒ pmd(<pos_padre, pos_madre> := <j, k>, Q):

P ⋀ Valores[i] < Valores[j] ⋀ Valores[j] ≥ Valores[k] ⋀ Valores[i] < Valores[k] ⇒

⇒ 0 ≤ i, j, k < N ⋀ i ≠ j ⋀ j ≠ k ⋀ i ≠ k ⋀ Valores[i] < Valores[j] ⋀ Valores[j] ≥ Valores[k] ⋀ ⋀ Valores[i] < Valores[k] ⇒

⇒ Tomando r = i, podemos afirmar que (∃ r : r ∈ {i, j, k} ⋀ j ≠ k ⋀ k ≠ r ⋀ j ≠ r : Valores[j] ≥

≥ Valores[k] ≥ Valores[r])

(6) {P ⋀ Valores[i] < Valores[j] ⋀ Valores[j] ≥ Valores[k] ⋀ Valores[i] ≥ Valores[k]} <pos_padre, pos_madre> := <j, i> {Q}

Calculamos pmd(<pos_padre, pos_madre> := <j, i>, Q):

pmd(<pos_padre, pos_madre> := <j, i>, Q) ⇔ def(j) ⋀ def(i) ⋀ $Q^{j,i}_{pos\_padre,pos\_madre}$ ⇔

⇔ cierto ⋀ cierto ⋀ (∃ p, q, r : p, q, r ∈ {i, j, k} ⋀ p ≠ q ⋀ q ≠ r ⋀ p ≠ r : Valores[p] ≥ Valores[q] ≥

≥ Valores[r] ⋀ j = p ⋀ i = q) ⇔

⇔ (∃ r : r ∈ {i, j, k} ⋀ j ≠ i ⋀ i ≠ r ⋀ j ≠ r : Valores[j] ≥ Valores[i] ≥ Valores[r])

Por último, demostramos que (P ⋀ Valores[i] < Valores[j] ⋀ Valores[j] ≥ Valores[k] ⋀ ⋀ Valores[i] ≥ Valores[k]) ⇒ pmd(<pos_padre, pos_madre> := <j, i>, Q):

P ⋀ Valores[i] < Valores[j] ⋀ Valores[j] ≥ Valores[k] ⋀ Valores[i] ≥ Valores[k] ⇒

⇒ 0 ≤ i, j, k < N ⋀ i ≠ j ⋀ j ≠ k ⋀ i ≠ k ⋀ Valores[i] < Valores[j] ⋀ Valores[j] ≥ Valores[k] ⋀ ⋀ Valores[i] ≥ Valores[k] ⇒

⇒ Tomando r = k, podemos afirmar que (∃ r : r ∈ {i, j, k} ⋀ j ≠ i ⋀ i ≠ r ⋀ j ≠ r : Valores[j] ≥

≥ Valores[i] ≥ Valores[r])

(7) P ⋀ (Valores[i] ≥ Valores[j]) ⇒ def(Valores[j] ≥ Valores[k])

def(Valores[j] ≥ Valores[k]) ⇔ 0 ≤ j, k < N

P ⋀ Valores[i] ≥ Valores[j] ≡ 20 ≤ N < 50 ⋀ 0 ≤ i, j, k < N ⋀ i ≠ j ⋀ j ≠ k ⋀ i ≠ k ⋀ ⋀ Valores[i] ≥ Valores[j] ⇒ 0 ≤ j, k < N

(8) {P ⋀ Valores[i] ≥ Valores[j] ≥ Valores[k]} <pos_padre, pos_madre> := <i, j> {Q}

Calculamos pmd(<pos_padre, pos_madre> := <i, j>, Q):

pmd(<pos_padre, pos_madre> := <i, j>, Q) ⇔ def(i) ⋀ def(j) ⋀ $Q^{i,j}_{pos\_padre,pos\_madre}$ ⇔

⇔ cierto ⋀ cierto ⋀ (∃ p, q, r : p, q, r ∈ {i, j, k} ⋀ p ≠ q ⋀ q ≠ r ⋀ p ≠ r : Valores[p] ≥ Valores[q] ≥

≥ Valores[r] ⋀ i = p ⋀ j = q) ⇔

⇔ (∃ r : r ∈ {i, j, k} ⋀ i ≠ j ⋀ j ≠ r ⋀ i ≠ r : Valores[i] ≥ Valores[j] ≥ Valores[r])

Por último, demostramos que (P ⋀ Valores[i] ≥ Valores[j] ≥ Valores[k]) ⇒

⇒ pmd(<pos_padre, pos_madre> := <i, j>, Q):

P ⋀ Valores[i] ≥ Valores[j] ≥ Valores[k] ⇒

⇒ 0 ≤ i, j, k < N ⋀ i ≠ j ⋀ j ≠ k ⋀ i ≠ k ⋀ Valores[i] ≥ Valores[j] ≥ Valores[k] ⇒

⇒ Tomando r = k, podemos afirmar que (∃ r : r ∈ {i, j, k} ⋀ i ≠ j ⋀ j ≠ r ⋀ i ≠ r : Valores[i] ≥

≥ Valores[j] ≥ Valores[r])

(9) P ⋀ (Valores[i] ≥ Valores[j]) ⋀ (Valores[j] < Valores[k]) ⇒ def(Valores[i] < Valores[k])

def(Valores[i] < Valores[k]) ⇔ 0 ≤ i, k < N

P ⋀ Valores[i] ≥ Valores[j] ⋀ Valores[j] < Valores[k] ≡ 20 ≤ N < 50 ⋀ 0 ≤ i, j, k < N ⋀ i ≠ j ⋀ ⋀ j ≠ k ⋀ i ≠ k ⋀ Valores[i] ≥ Valores[j] ⋀ Valores[j] < Valores[k] ⇒ 0 ≤ i, k < N

(10) {P ⋀ Valores[i] ≥ Valores[j] ⋀ Valores[j] < Valores[k] ⋀ Valores[i] < Valores[k]} <pos_padre, pos_madre> := <k, i> {Q}

Calculamos pmd(<pos_padre, pos_madre> := <k, i>, Q):

pmd(<pos_padre, pos_madre> := <k, i>, Q) ⇔ def(k) ⋀ def(i) ⋀ $Q^{k,i}_{pos\_padre,pos\_madre}$ ⇔

⇔ cierto ⋀ cierto ⋀ (∃ p, q, r : p, q, r ∈ {i, j, k} ⋀ p ≠ q ⋀ q ≠ r ⋀ p ≠ r : Valores[p] ≥ Valores[q] ≥

≥ Valores[r] ⋀ k = p ⋀ i = q) ⇔

⇔ (∃ r : r ∈ {i, j, k} ⋀ k ≠ i ⋀ i ≠ r ⋀ k ≠ r : Valores[k] ≥ Valores[i] ≥ Valores[r])

Por último, demostramos que (P ⋀ Valores[i] ≥ Valores[j] ⋀ Valores[j] < Valores[k] ⋀ ⋀ Valores[i] < Valores[k]) ⇒ pmd(<pos_padre, pos_madre> := <k, i>, Q):

P ⋀ Valores[i] ≥ Valores[j] ⋀ Valores[j] < Valores[k] ⋀ Valores[i] < Valores[k] ⇒

⇒ 0 ≤ i, j, k < N ⋀ i ≠ j ⋀ j ≠ k ⋀ i ≠ k ⋀ Valores[i] ≥ Valores[j] ⋀ Valores[j] < Valores[k] ⋀ ⋀ Valores[i] < Valores[k] ⇒

⇒ Tomando r = j, podemos afirmar que (∃ r : r ∈ {i, j, k} ⋀ k ≠ i ⋀ i ≠ r ⋀ k ≠ r : Valores[k] ≥

≥ Valores[i] ≥ Valores[r])

(11) {P ⋀ Valores[i] ≥ Valores[j] ⋀ Valores[j] < Valores[k] ⋀ Valores[i] ≥ Valores[k]} <pos_padre, pos_madre> := <i, k> {Q}

Calculamos pmd(<pos_padre, pos_madre> := <i, k>, Q):

pmd(<pos_padre, pos_madre> := <i, k>, Q) ⇔ def(i) ⋀ def(k) ⋀ $Q^{i,k}_{pos\_padre,pos\_madre}$ ⇔

⇔ cierto ⋀ cierto ⋀ (∃ p, q, r : p, q, r ∈ {i, j, k} ⋀ p ≠ q ⋀ q ≠ r ⋀ p ≠ r : Valores[p] ≥ Valores[q] ≥

≥ Valores[r] ⋀ i = p ⋀ k = q) ⇔

⇔ (∃ r : r ∈ {i, j, k} ⋀ i ≠ k ⋀ k ≠ r ⋀ i ≠ r : Valores[i] ≥ Valores[k] ≥ Valores[r])

Por último, demostramos que (P ⋀ Valores[i] ≥ Valores[j] ⋀ Valores[j] < Valores[k] ⋀ ⋀ Valores[i] ≥ Valores[k]) ⇒ pmd(<pos_padre, pos_madre> := <i, k>, Q):

P ⋀ Valores[i] ≥ Valores[j] ⋀ Valores[j] < Valores[k] ⋀ Valores[i] ≥ Valores[k] ⇒

⇒ 0 ≤ i, j, k < N ⋀ i ≠ j ⋀ j ≠ k ⋀ i ≠ k ⋀ Valores[i] ≥ Valores[j] ⋀ Valores[j] < Valores[k] ⋀ ⋀ Valores[i] ≥ Valores[k] ⇒

⇒ Tomando r = j, podemos afirmar que (∃ r : r ∈ {i, j, k} ⋀ i ≠ k ⋀ k ≠ r ⋀ i ≠ r : Valores[i] ≥

≥ Valores[k] ≥ Valores[r])