

Tipos Comportamentales y Contratos

Práctica 2: Binary Session Types (Sistema de tipos y tipos infinitos)

1. Sistema de tipos (fragmento finito)

- Para cada uno de los siguientes procesos, indicar si están bien tipados o no. En caso afirmativo, mostrar una derivación del juicio de tipado.

- $(\nu x:?\text{int}.?\text{int}.\text{end})(x^+(z:\text{int}).x^+(z:\text{int}).0 \mid x^-!1.x^-!2.0)$
- $(\nu x:!\text{int}.!\text{int}.\text{end})(x^+(z:\text{int}).x^+(z:\text{int}).0 \mid x^-!1.x^-!2.0)$
- $(\nu x:?\text{int}.?\text{int}.\text{end})(x^+(z:\text{int}).x^+(z:\text{int}).0 \mid x^-!1.0 \mid x^-!2.0)$
- $x^+(z:\text{int}).x^+(z:\text{int}).0 \mid x^-!1.x^-!2.0$
- $x^+(z:\text{int}).x^+(z:\text{int}).0 \mid x^-!1.x^-!\text{true}.0$
- $(\nu x:?\text{int}.?\text{int}.\text{end})(x^+(z:\text{int}).x^+(z:\text{int}).0 \mid x^-!1.z^+!x^-.0) \mid z^-(w:!\text{int}.\text{end}).w!2.0$
- $(\nu x:?\text{int}.?\text{int}.\text{end})(x^+(z:\text{int}).x^+(z:\text{int}).0 \mid x^-!1.z^+!x^-.0) \mid z^-(w:!\text{int}.\text{end}).w^-!2.0$
- $(\nu x:?\text{int}.\text{end})(y^-!x^-.x^+(z:\text{int}).0 \mid y^+(z:?\text{int}.\text{end}).z^-(w:\text{int}).0))$
- $(\nu x:?\text{int}.\text{end})(y^-!x^-.x^+(z:\text{int}).0 \mid y^+(z:!\text{int}.\text{end}).z!1.0))$

- Para cada uno de los siguientes procesos, dar una definición de P tal que el proceso sea bien tipado.

- $x^+(y:\&[\text{Done}:\text{end},\text{Next}:?\text{int}.!\text{int}.\text{end}]).Q$
- $(\nu x:\oplus[\text{Pr}:!\text{int}.?\text{bool}.\text{end},\text{Co}:!\text{int}.!\text{int}.?\text{bool}.\text{end}]) P$

- Considere las siguientes definiciones:

2. Tipos infinitos

- Definir usando la notación μ , el tipo sesión **File** dado con las siguientes ecuaciones recursivas:

$\text{File} = ?\text{mode}.\text{Opened}$

$\text{Opened} = \&[\text{read}:\oplus[\text{eof}:\text{Opened},\text{val}:!\text{string}.\text{Opened}],\text{close}:\text{end}]$

- Para cada uno de los siguientes protocolos, defina el tipo sesión correspondiente:

- Suma:** El cliente envía una secuencia de números enteros, que finaliza cuando envía el mensaje **fin**. Cuando el servidor recibe **fin**, responde con la suma de los elementos recibidos.
- Files:** El cliente desea utilizar repetidamente un archivo. Es decir, el cliente puede abrir un archivo, leerlo hasta que decide cerrarlo. A continuación puede volver a abrir el archivo, o finalizar su utilización.

- c) Un cliente puede enviar los coeficientes de un polinomio de grado arbitrario, y luego el servidor responde con todas las raíces reales calculadas. Cada coeficiente y cada raíz se transmite en un mensaje.
3. Para cada uno de los siguientes procesos, indicar si son bien tipados. En caso afirmativo, dar una derivación del juicio de tipado.
- a) $P_{\text{server}} = !(server?(x:\text{Tester}).x?(y:\text{int}).x!\text{true}.0)$ donde $\text{Tester} = ?\text{int}.\text{!bool}.\text{end}$.
- b) $P_{\text{server}} \mid (\nu x:\text{Tester})(server!x^+.P_{\text{client}}) \mid (\nu x:\text{Tester})(server!x^+.P_{\text{client}})$ donde Tester y P_{server} se definen como en el inciso anterior y $P_{\text{client}} = x^-\text{!}1.x^-(z:\text{bool}).0$.
4. Dar el LTS para el proceso del ejercicio 3.b).
5. Dar una definición de P tal que el siguiente proceso implementa a un servidor del protocolo **Suma** definido en el ejercicio 2.a): $!(suma?(x:\text{Suma}).P)$