

Usando las reglas de la Semántica Natural de While, construye el árbol de derivación para el programa:  $\langle y := 1; \text{while } !(x = 1) \text{ do } (y := y * x; x := x - 1) \rangle$ , partiendo de un estado inicial  $s_0$  tal que  $s_0 x = 3$ .

$s_1 = s_0 [ y \rightarrow A[1]s_0 ] = s_0 [ y \rightarrow 1 ] = \{ x = 3, y = 1 \}$   
 $s_2 = s_1 [ y \rightarrow A[y * x]s_1 ] = s_1 [ y \rightarrow 3 ] = \{ x = 3, y = 3 \}$   
 $s_3 = s_2 [ y \rightarrow A[x - 1]s_2 ] = s_2 [ x \rightarrow 2 ] = \{ x = 2, y = 3 \}$   
 $s_4 = s_3 [ y \rightarrow A[y * x]s_3 ] = s_3 [ y \rightarrow 6 ] = \{ x = 2, y = 6 \}$   
 $s_5 = s_4 [ y \rightarrow A[x - 1]s_4 ] = s_4 [ x \rightarrow 1 ] = \{ x = 1, y = 6 \}$

	$\langle y := y * x, s_3 \rangle \rightarrow s_4 \quad \langle x := x - 1, s_4 \rangle \rightarrow s_5$	.
$\langle y := y * x, s_1 \rangle \rightarrow s_2 \quad \langle x := x - 1, s_2 \rangle \rightarrow s_3$	$\langle y := y * x; x := x - 1, s_3 \rangle \rightarrow s_5$	$\text{B}[ !( x = 1 ) ] s_5 = \text{ff}$
$\langle y := y * x; x := x - 1, s_1 \rangle \rightarrow s_3$	$\langle \text{while } !(x=1) \text{ do } ( y := y * x; x := x - 1 ), s_3 \rangle \rightarrow s_5$	$\text{B}[ !( x = 1 ) ] s_3 = \text{tt}$
$\langle y := 1, s_0 \rangle \rightarrow s_1$	$\langle \text{while } !(x=1) \text{ do } ( y := y * x; x := x - 1 ), s_1 \rangle \rightarrow s_5$	$\text{B}[ !( x = 1 ) ] s_1 = \text{tt}$
$\langle y := 1; \text{while } !(x=1) \text{ do } ( y := y * x; x := x - 1 ), s_0 \rangle \rightarrow s_5$		