

## Entrega 2 Programación Paralela

Por este problema hay los siguientes invariantes:

1° counter  $\geq 0$

2° north\_inside  $\neq 0 \Rightarrow$  south\_inside = 0 and turn\_south = False

3° south\_inside  $\neq 0 \Rightarrow$  north\_inside = 0 and turn\_north = False

4° waiting = True  $\Leftarrow$  north\_inside  $\neq 0$  or south\_inside  $\neq 0$

Demostración (1°):

Por cada wants\_enter, que pone counter += 1, hay después un leaves\_tunnel que baja el counter de 1.

Siendo que wants\_enter es siempre anterior a leaves\_tunnel y counter empieza a 0, siempre será  $\geq 0$ .

Demostración (2° y 3°):

Analizamos el caso 2°, es el mismo procedimiento por el 3°

Hipotizamos que el primer coche llegue de norte. wants\_enter pone turno\_south = False. Ahora la condition de ok\_to\_go de cada coche a sur es falsa. No pudiendo entrar ningún coche de sur, south\_inside se queda igual a 0. Al cambiarse de dirección, se pone turno\_north = False, así que no puedan entrar mas coches en el tunnel.

Cuando empiezan a entrar coches de sur, se verifica el invariable 3°.

Demonstration (4°):

Waiting empieza como False, al primo coche que entra south/north\_inside  $\neq 0$ . Elegida una dirección, la otra tiene el turn = False. Ahora un lado del tunnel está bloqueado. Al primer coche que no puede entrar wants\_enter pone Waiting = True