Calidad, Validación y Verificación del Software

Técnicas Basadas la Especificación: Caminos y Transiciones

Grado en Ingeniería Informática del Software

Javier Tuya
Grupo de Investigación en Ingeniería del Software
http://giis.uniovi.es

Curso 2021-2022

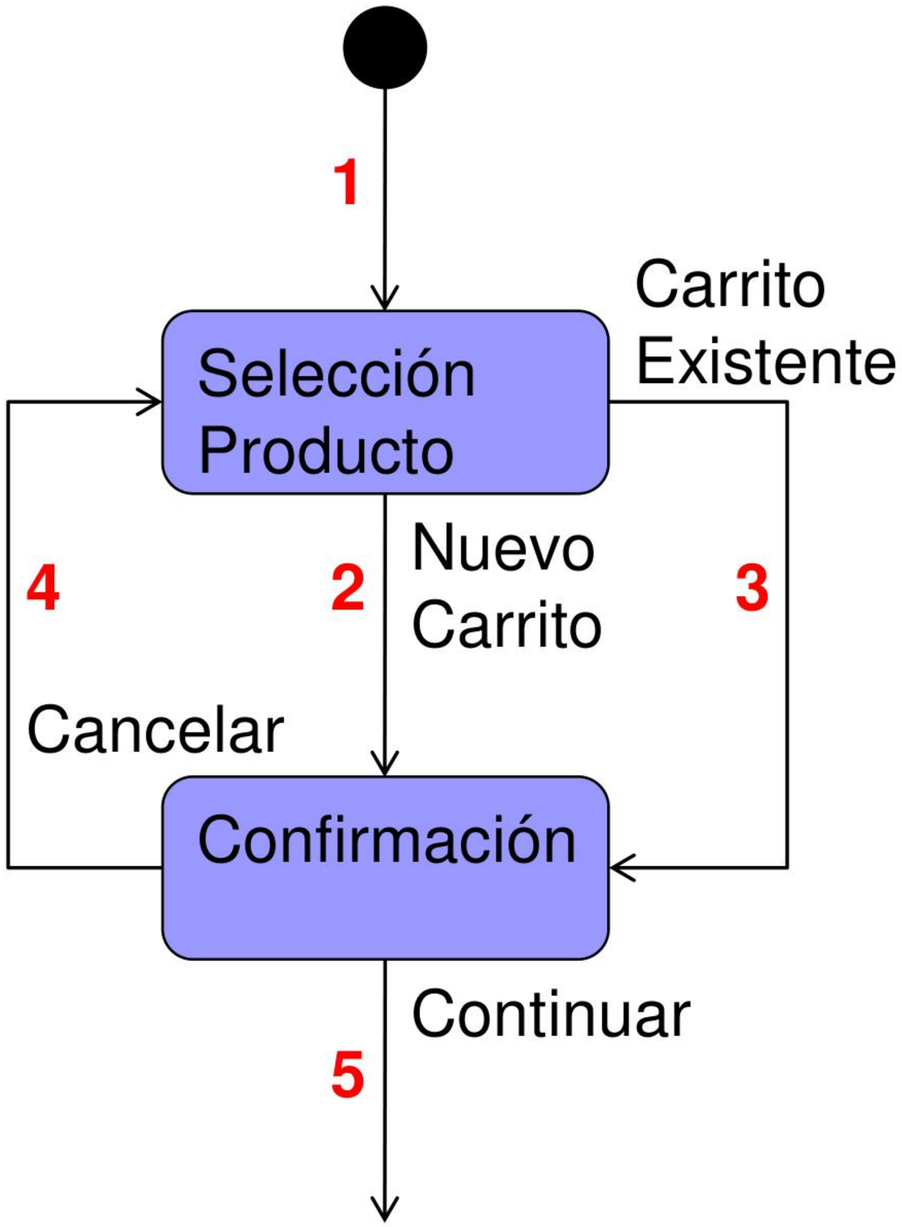
Contenidos

- Técnicas Basadas en Caminos/transiciones:
  - Pruebas de Caminos (Simples)
  - Pruebas de Pares de Caminos
  - Modelos
- Combinación con otras Técnicas
- Pruebas negativas
- Prueba de escenarios
- Prueba del interfaz de usuario
- Resumen/Discusión

Técnicas Basadas en Caminos o transiciones (State Transition Testing)

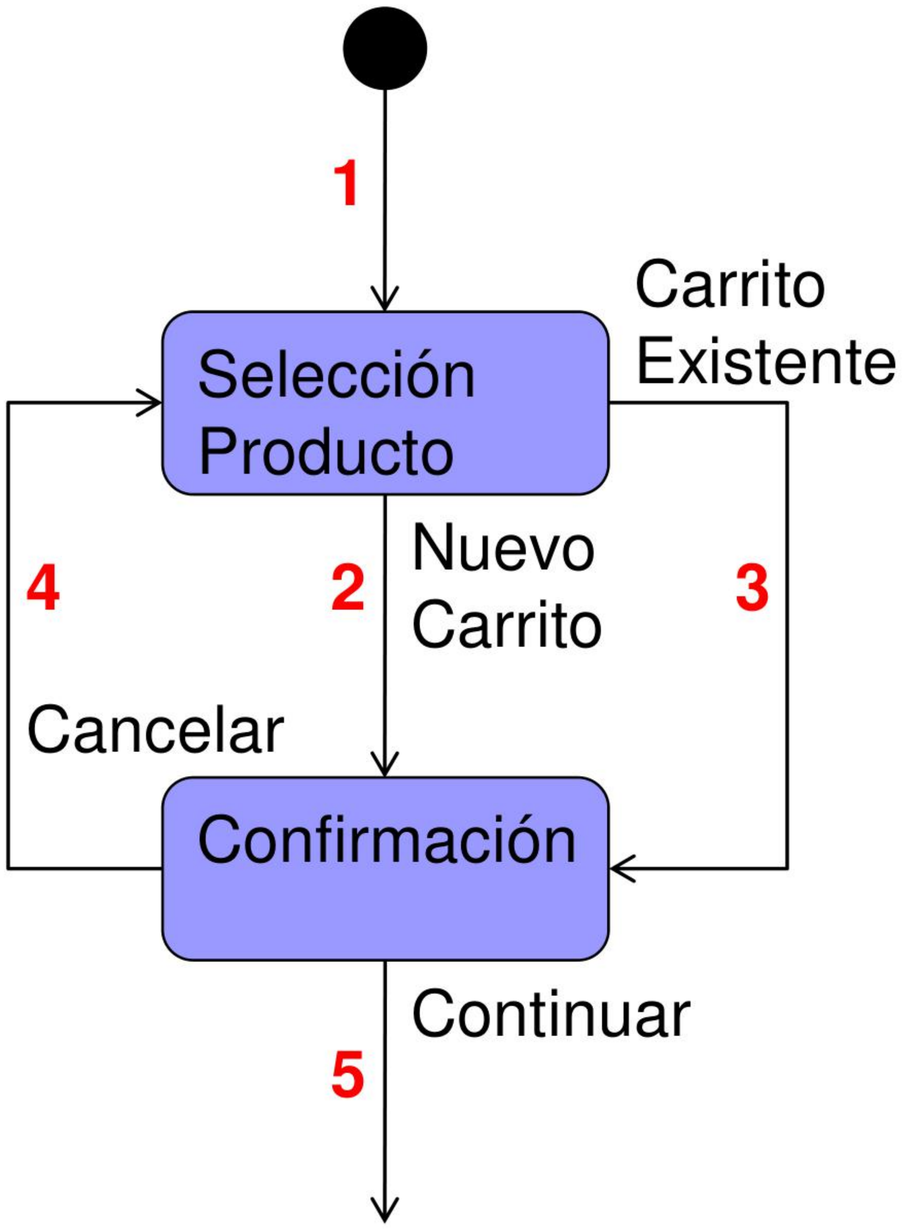
- Problema 1: En un sistema de compra online cuando un cliente selecciona un item para añadir al carrito de la compra, se debe comprobar si existe ya un carrito asociado al cliente, creándose uno nuevo en caso contrario. En cualquier caso se añadirá el nuevo item al carrito. A continuación el cliente decidirá si acepta éste, en cuyo caso el proceso de compra continuará, o si cancela la operación.
  - **Qué decisiones o clases de equivalencia se pueden determinar?**
  - **Qué casos de prueba se pueden realizar?**

Pruebas de caminos



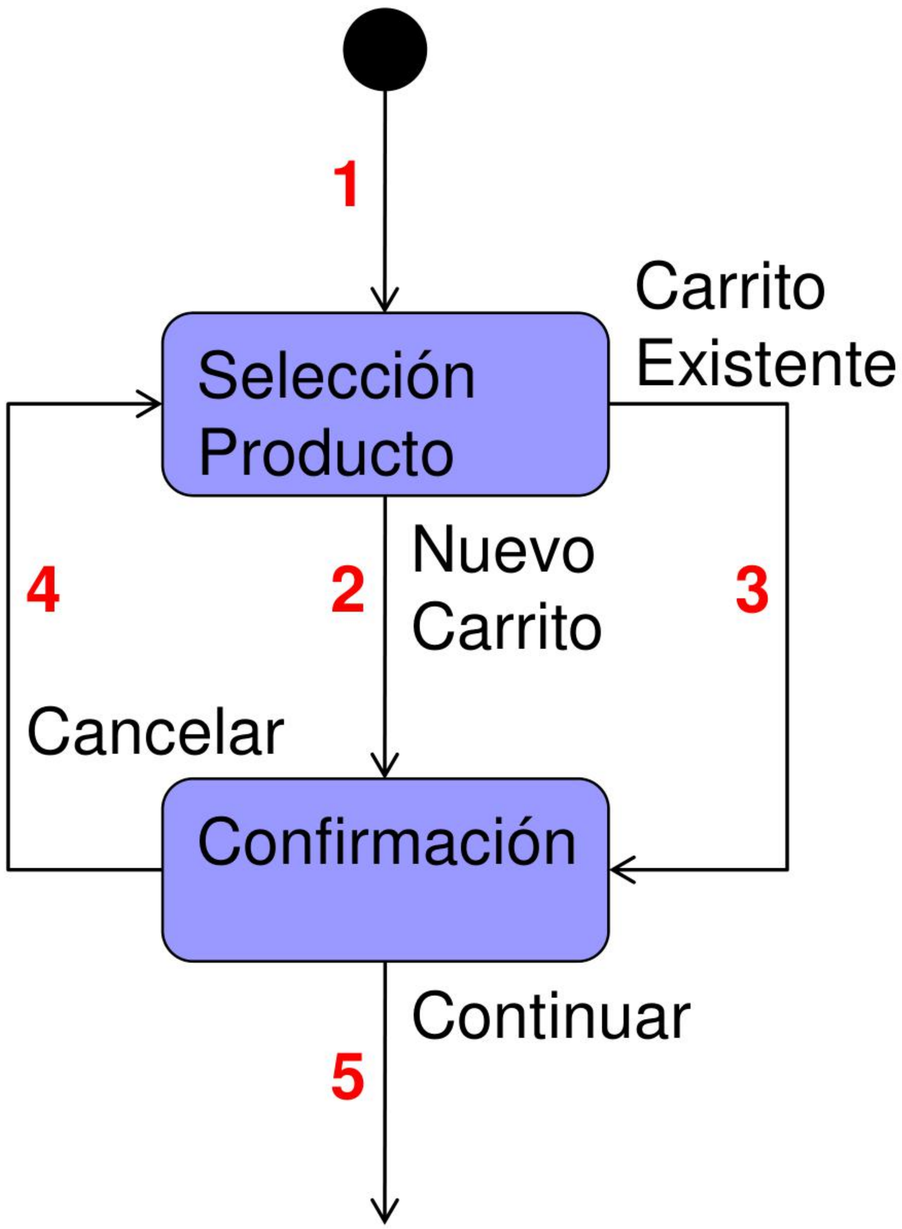
- Formular la especificación en términos de un modelo: diagrama de flujo o de transición de estados
- Se considera el modelo como la condición de entrada (test condition)
- Las situaciones a cubrir (test coverage items) son cada uno de los caminos/transiciones
  - 1, 2, 3, 4, 5
- Cuántos casos de prueba necesitamos?

Pruebas de caminos



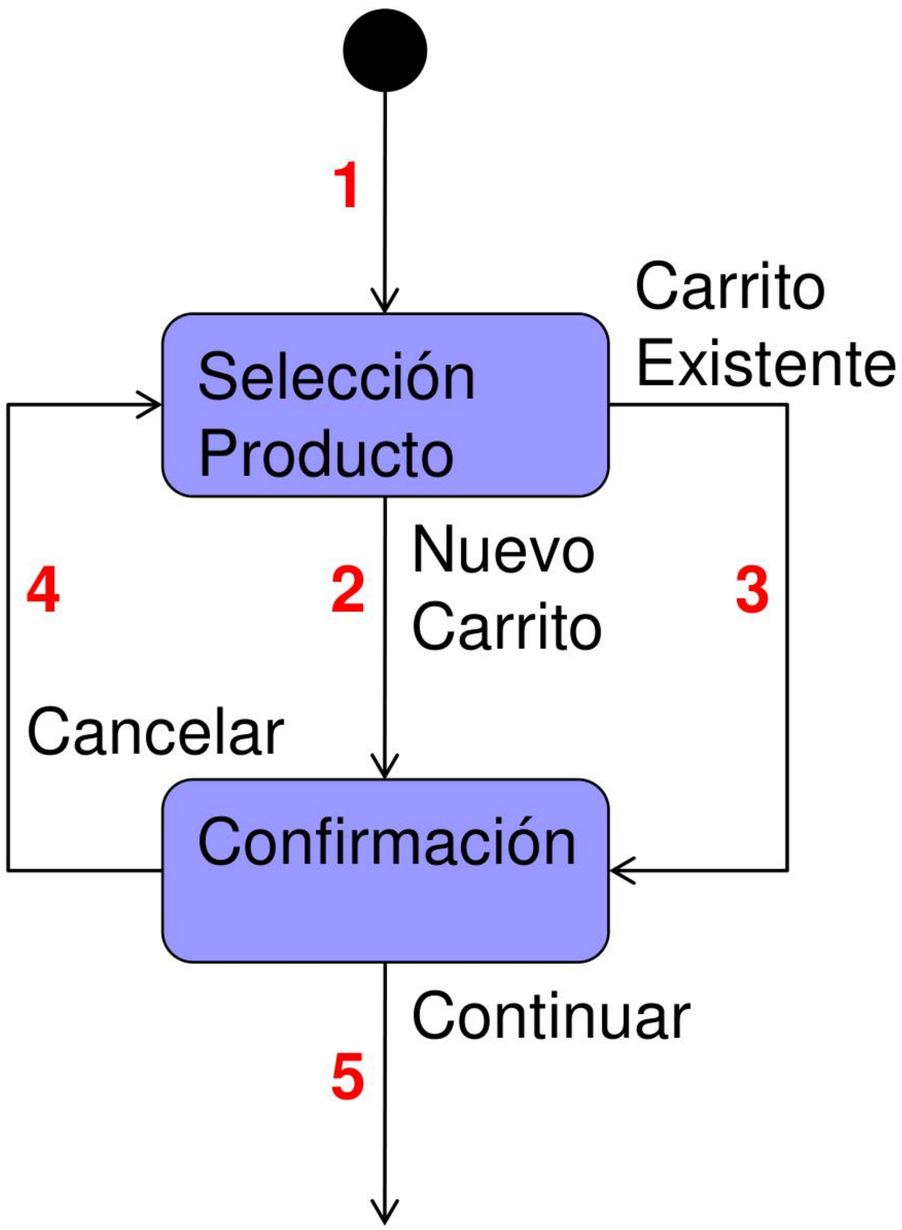
- Derivar casos de prueba para cubrir cada uno de los caminos (secuencia de pasos)
- Aquí basta con un solo caso de prueba
  - Condición inicial: (carrito no existe)
  - Secuencia: 1-2-4-3-5
- Casos de prueba como secuencia de **Pasos**

Pruebas de pares de caminos



- Suponer que existe un defecto en la cancelación:
  - La transición 4 elimina todos los productos del carrito, no solo el último producto seleccionado
  - CP 1-2-4-3-5 no detecta el problema (2 crea carrito con 1 item, 4 lo vacía)
- Muchos problemas suceden solamente dependiendo de otras cosas que han ocurrido con anterioridad
- Probar con mayor intensidad: utilizando los “pares de caminos”

Pruebas de pares de caminos

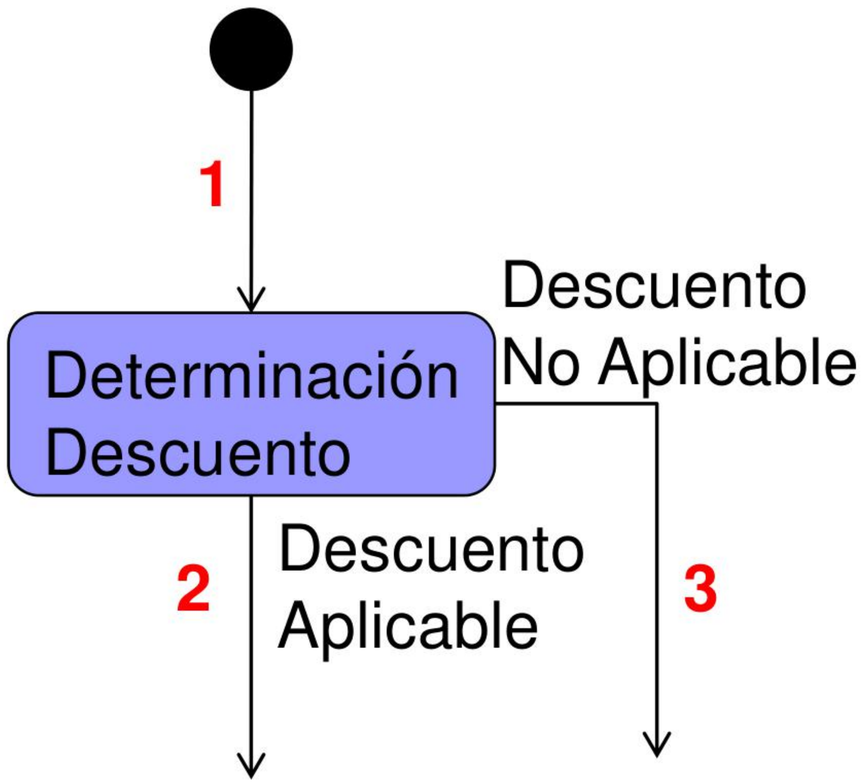


- Las situaciones a cubrir son cada par de caminos adyacentes
  - 1-2, 1-3, 4-2, 4-3
  - 2-5, 2-4, 3-5, 3-4
- Definir casos de prueba para cubrir cada uno de los pares
  - CP1: (carrito no existe) 1-2-4-3-5
  - CP2: (carrito con 1 prod.) 1-3-4-2-5
- Se requieren más casos, pero la prueba es más completa
  - Detectaríamos un fallo porque CP2 al cancelar eliminaría dos productos, el inicial y el seleccionado

Elemento clave: el modelo

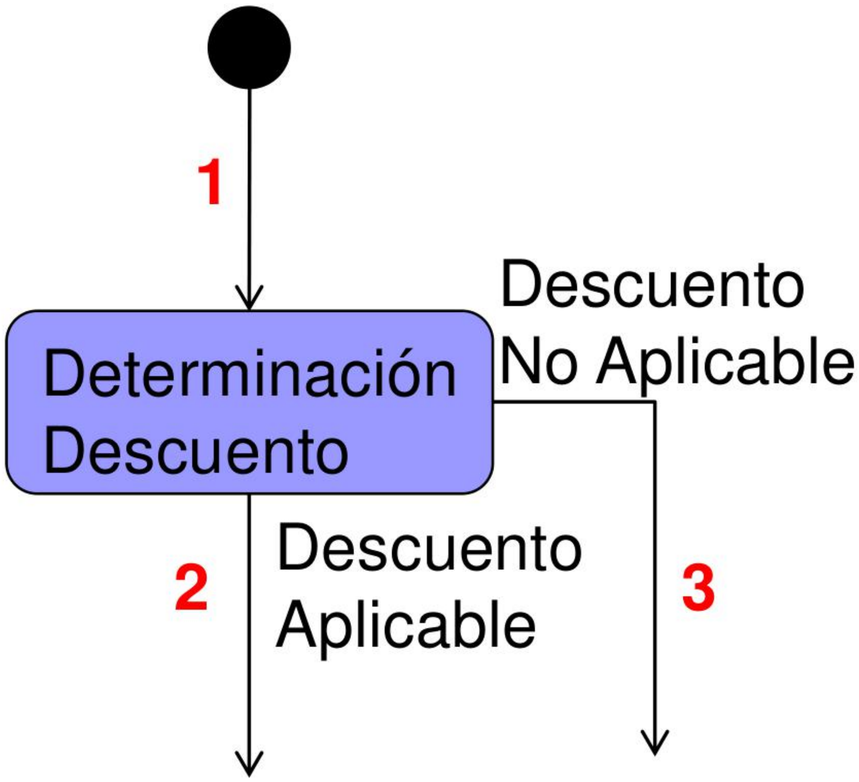
- Diferentes formas de modelar la especificación
  - Estados
  - Actividades
  - Diagrama de flujo
- Aplicable en ámbitos diferentes
  - Formularios y navegación
  - Sistemas de control
  - Procesos de negocio
  - …
- En cualquier caso, el modelo identificará:
  - Estados/actividades
  - Transiciones/caminos/flujos
  - Condiciones/acciones (si aplicable)

Combinación con otras técnicas



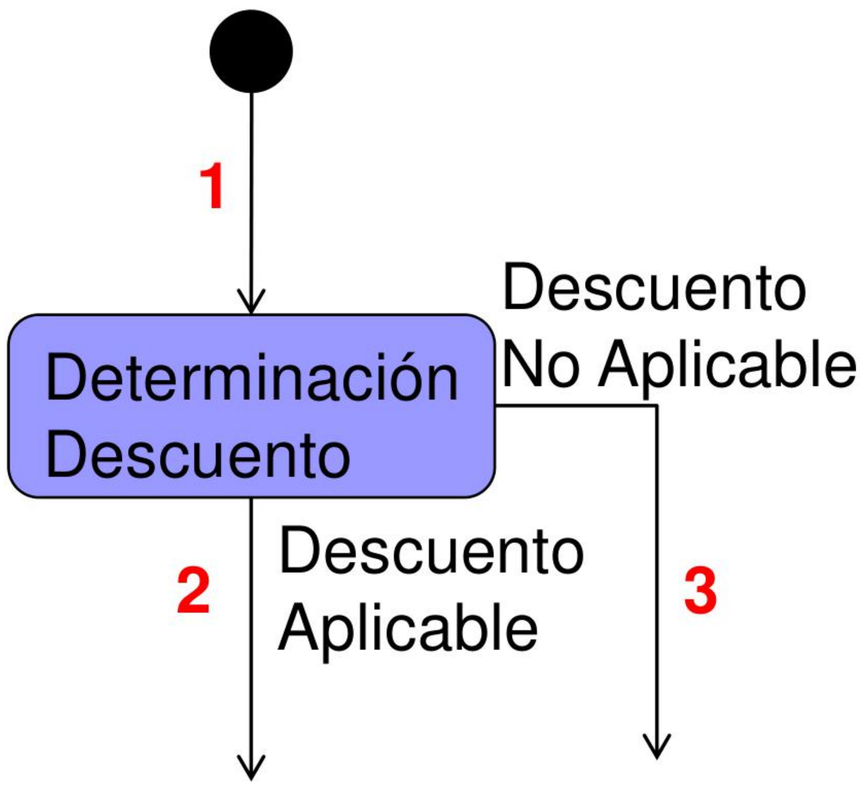
- Problema 2: En un momento determinado se determina el descuento a aplicar. Se descuenta un 10% cuando se piden más de 10 unidades o el importe total es mayor o igual que 100€

Combinación con otras técnicas



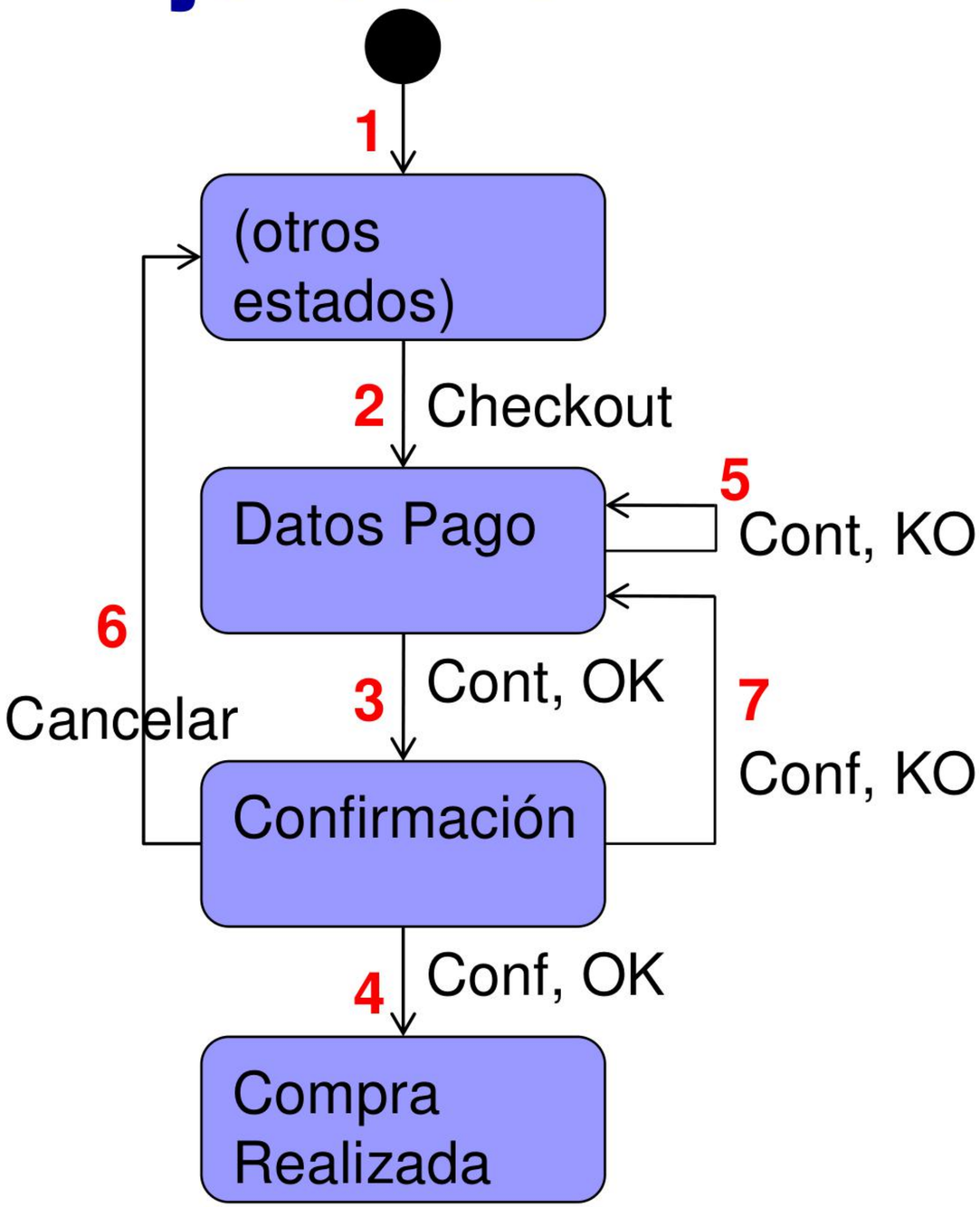
- Dos casos que pasen por 2 y 3 no prueban suficientemente esta decisión
- Ejercitar también la decisión a la salida del estado “Determinación Descuento”
  - Cuál es la decisión?
  - Cuáles serían los casos de prueba?

Combinación con otras técnicas



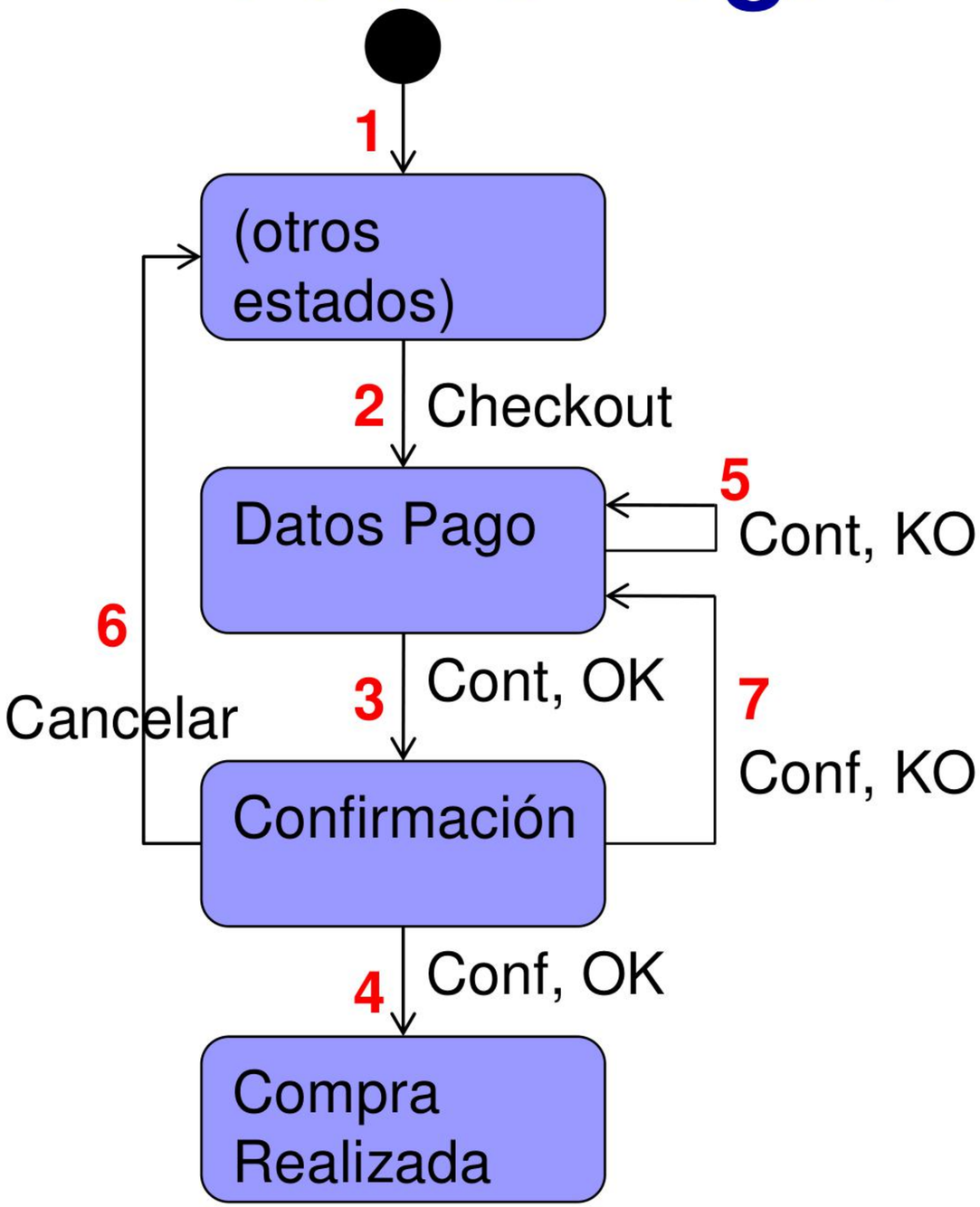
- Ejercitar también la decisión en camino 1-2
- Ej. Aplicando MCDC con valores límite a la decisión: unidades>10 OR importe>=100€
  - 1-3 (10uds., 99,99€)
  - 1-2 (11uds., 99,99€)
  - 1-2 (10uds., 100,00€)
- Discusión: Podría tratarse como tres caminos diferentes?

Ejercicio



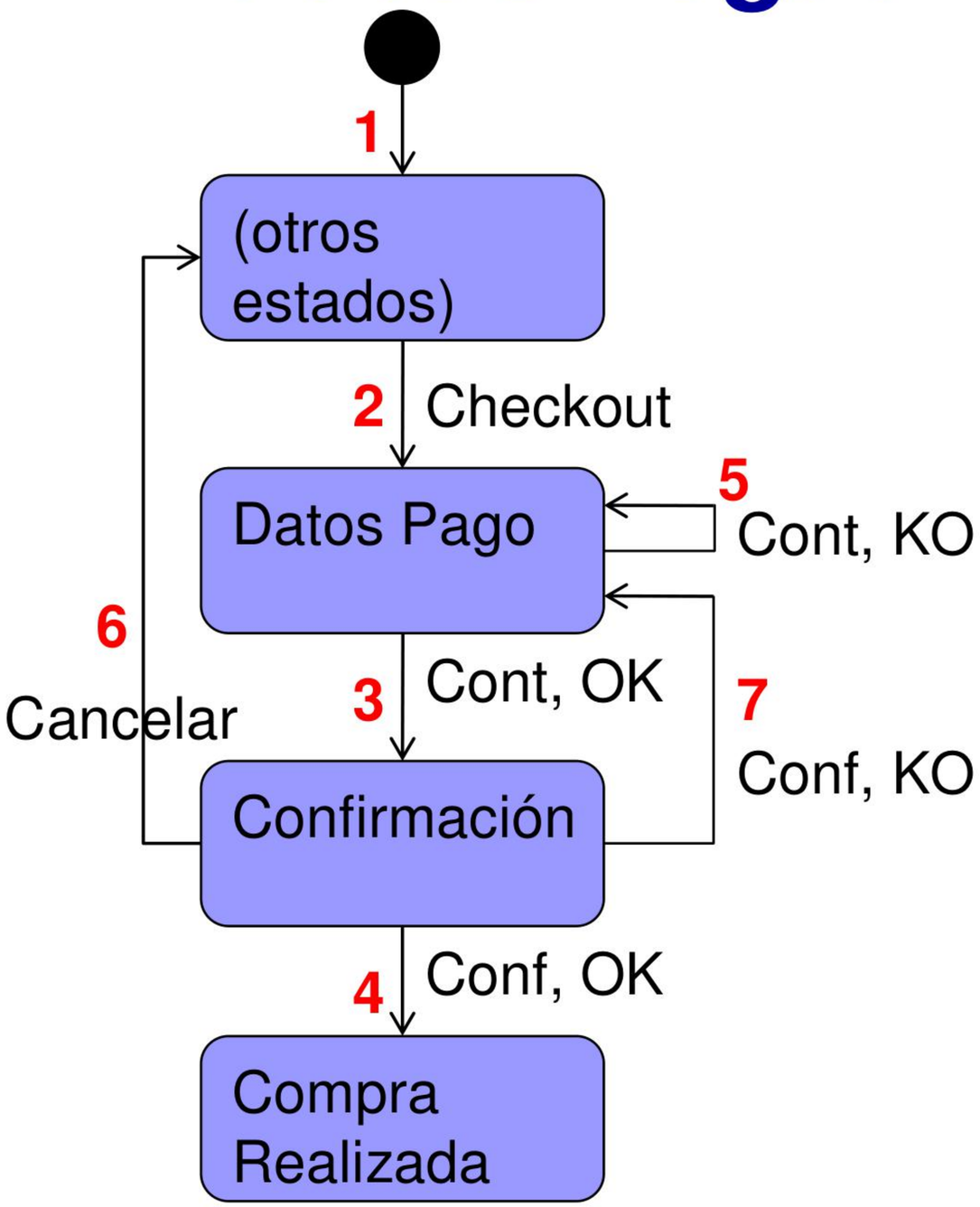
- Problema 3: Proceso de pago
  - Definir los casos de prueba para este diagrama
    - Utilizando cobertura de transiciones
    - Utilizando cobertura de pares de transiciones

Pruebas negativas



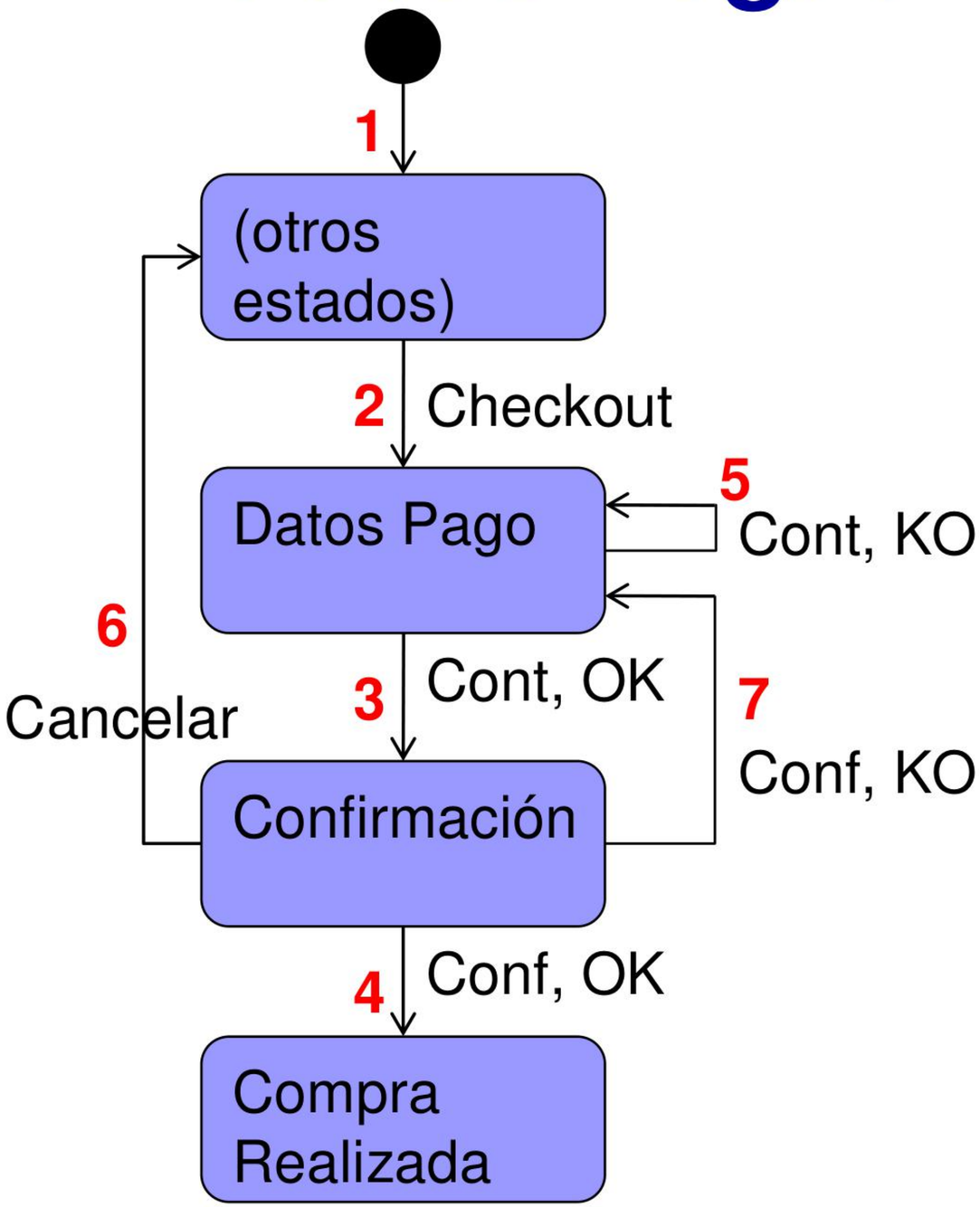
- Problema 3: Proceso de pago
  - Cuántas transiciones hay en total en este modelo?

Pruebas negativas



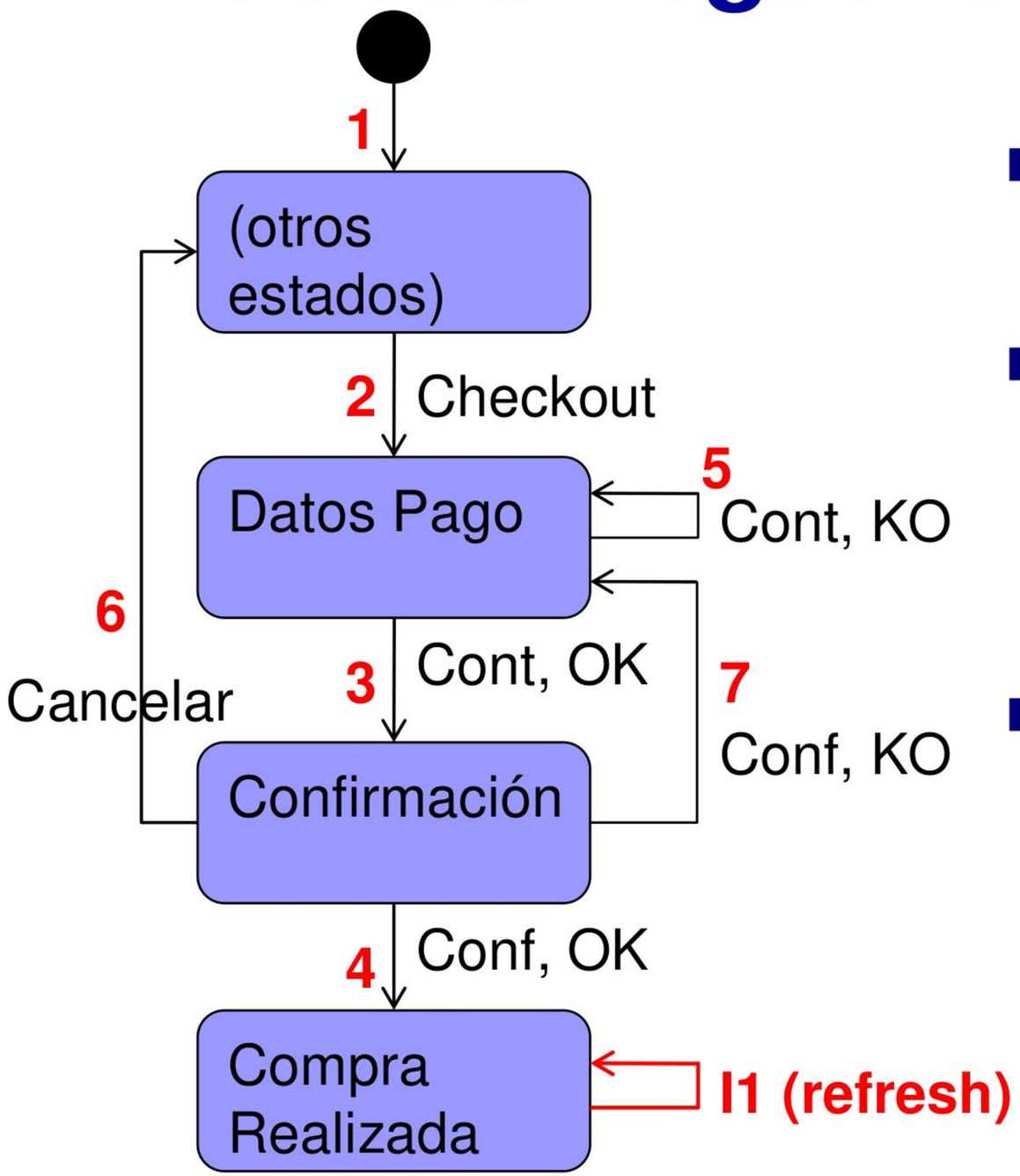
- Problema 3: Proceso de pago
  - Cuántas transiciones hay en total en este modelo?
- Pueden existir otras no representadas explícitamente
  - Estos modelos solo representan explícitamente las transiciones válidas (esperadas)

Pruebas negativas



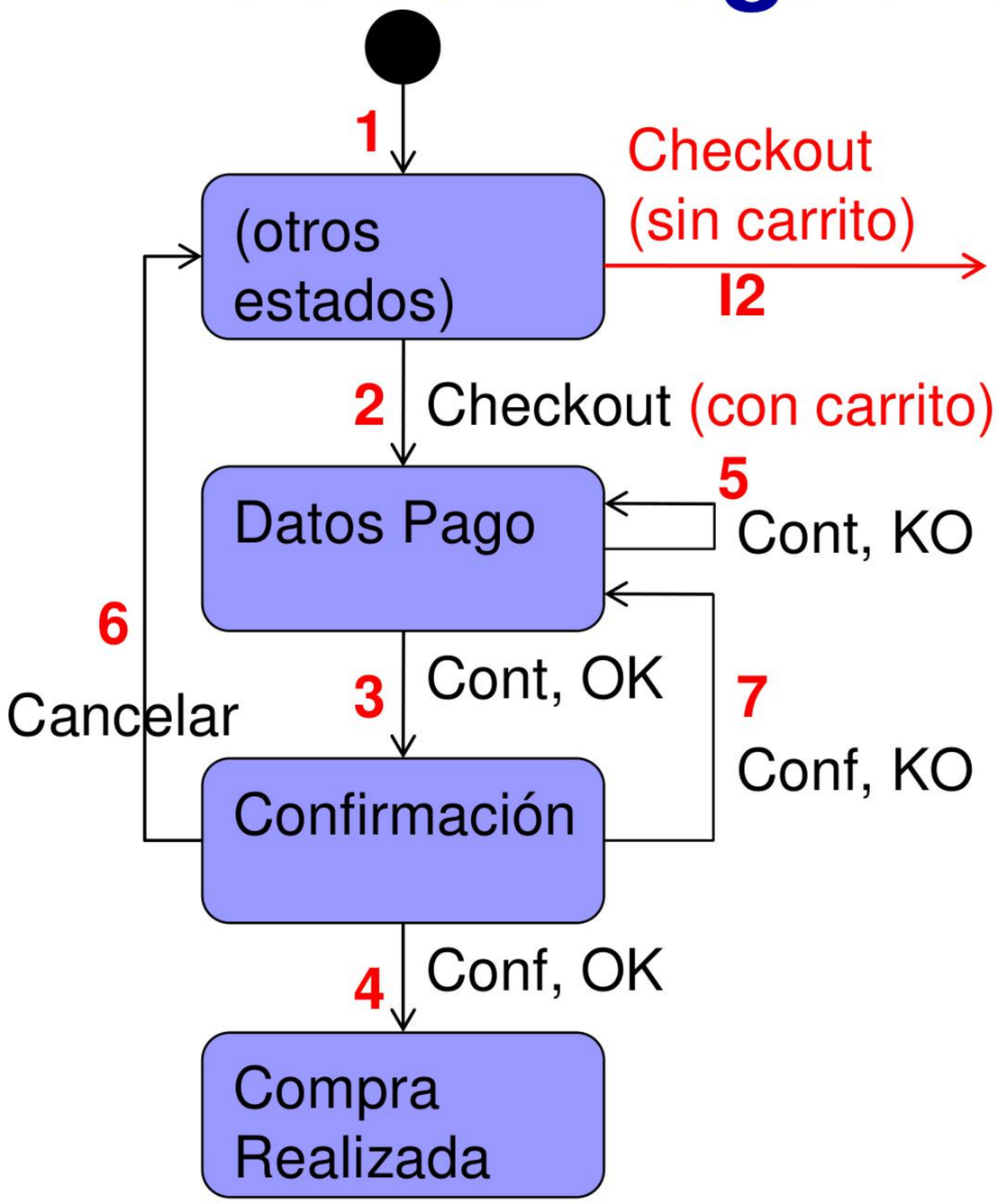
- Ejemplo de fallo no detectado si solamente se prueban las transiciones válidas
  - El formulario de confirmación muestra el botón de confirmar
  - Suponer que el formulario de compra realizada es el que realiza la transacción en el evento “load”.
  - Realizará esta cada vez que se refresca el navegador (o se va atrás y adelante)

Pruebas negativas



- Añadir una transición inválida:
  - Transición I1
- Detecta un fallo típico
  - Refresco del formulario (navegador) provoca ejecución de la transacción
- Otras transiciones inválidas pueden no ser tan evidentes:
  - Qué ocurre si se hace checkout con un carrito vacío o inexistente?

Pruebas negativas



- Transición 2 en realidad debe tener una condición (guarda):
  - Válida (2): checkout con carrito con algún ítem
  - Inválida (I2): checkout sin carrito o con carrito vacío
- En un formulario web:
  - Mensaje de error si se pulsa el botón
  - Botón “checkout” oculto
- Otras transiciones posibles:
  - Transición de entrada a cada estado (comprueba acceso directo a la url)

Pruebas basadas en escenarios

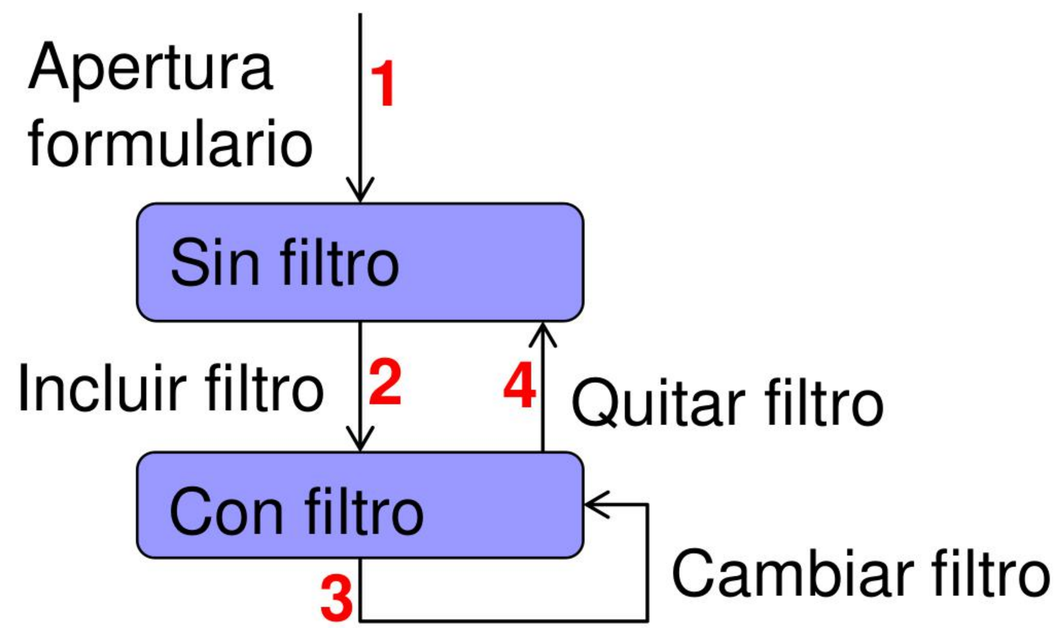
- Modelo de las secuencias de interacciones del objeto de prueba y otros sistemas o usuarios.
  - Escenario principal: secuencia típica
  - Escenarios alternativos (pueden incluir uso anormal, excepciones, etc.)
- Forma típica de prueba de escenarios: Prueba de Casos de Uso

Prueba del interfaz de usuario

- Recordando transparencias Clases Equivalencia (parte 2)
  - Problema 3d: Se tiene un informe que muestra los clientes en la base de datos a los que se aplica algún descuento en las compras mediante tarjeta y el valor de éste. Los descuentos se determinan como se indica a continuación y son acumulables. Si el cliente acaba de abrir una cuenta de crédito obtiene el 15% de descuento en todas sus compras de hoy, si es un cliente habitual con tarjeta de fidelización obtiene un 10% de descuento. Si el cliente tiene un cupón de descuento obtiene el 20% de descuento (no acumulable con el descuento de nuevo cliente). El informe tiene un parámetro opcional (edad) que si está presente, oculta los resultados de aquellos con edad menor que la especificada. **Este parámetro es indicado desde la pantalla del usuario (se supone que ya está validado el formulario).**

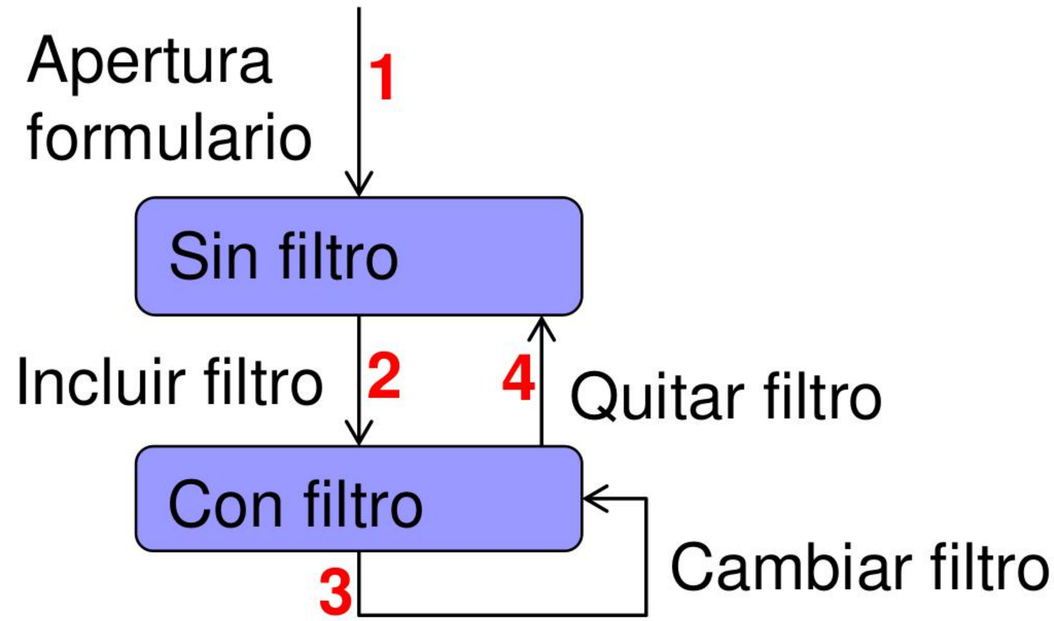
Prueba del interfaz de usuario

- El interfaz o parte se puede modelar como estados y transiciones
  - En una única pantalla
  - En la navegación entre varias pantallas
- En el problema anterior



Inclusión del interfaz con el usuario

- Entradas
  - Nuevo Cliente
    - Sin cupón descuento ni tarjeta fideliz.
    - Con cupón descuento
    - Con tarjeta fidelización (inválida)
  - Cliente existente
    - Sin cupón descuento ni tarjeta fideliz.
    - Con cupón descuento
    - Con tarjeta de fidelización
  - Filtrado por edad
    - No especificado
    - Cliente filtrado (en VL)
    - Cliente no filtrado (en VL)
- Salidas
  - Acumulación de descuentos
    - Se acumulan
    - No se acumulan
  - Descuento aplicado (%)
    - 15
    - 10
    - 20
    - 0
- Acciones Usuario
  - Cambio filtro edad
    - Se pone
    - Se cambia valor
    - Se quita



Paso		Entrada/ procedim.	Salida Esperada
1		Solo abrir app.	Muestra todo (Salida *)
2		Incluir filtro a 40	Muestra ID 5,6
3		Pasar filtro de 40 a 39	Muestra ID 5,6,7
4		quitar filtro	Muestra todo (Salida *)

Resumen/Discusión

- Diferentes intensidades (Test completion criteria) según ISO/IEC/IEEE 29119-4:
  - Estados: cubrir todos los estados del modelo
  - Transiciones (0-switch coverage): cubrir todas las transiciones válidas
  - Pares de transiciones (1-switch coverage): cubrir todos los pares de transiciones “secuenciales” válidas en el modelo
  - N-switch coverage: cubrir N+1 transiciones secuenciales válidas
  - “all transitions”: Cubrir todas las transiciones válidas e inválidas
  - Nota: otras metodologías denotan 1-switch, 2-switch… (TMAP)
- Caso de prueba contiene:
  - Estado inicial (p.e. carrito con 1 producto)
  - Secuencia de pasos (entradas+salidas esperadas)

Resumen/Discusión

- Múltiples denominaciones: caminos/transición de estados
  - Múltiples formas de modelar: diagramas de flujo, de procesos, de transiciones
  - Diferentes intensidades: estados, transiciones, pares
  - Aplicable a diferentes niveles de detalle: proceso de negocio, caso de uso, estados de un objeto, código
- Combinable con otras técnicas (p.e. condiciones)
- Casos de prueba:
  - Secuencias de entrada-salida (pasos)
  - No olvidar la situación inicial
- Incluir también pruebas negativas