

TEMA 3.5:
DIAGRAMAS DE ESTADO

Índice

- Diagramas de estado
 - Representación gráfica
 - Elementos
 - Tipos de eventos
 - Tipos de estados

Diagramas de estado

- Los diagramas de estado se utilizan para **modelar el comportamiento** de un único objeto, están **orientados a eventos**
- Muestran cómo las partes de un modelo UML cambian con el tiempo
- Al pasar el tiempo y según suceden los acontecimientos hay cambios que afectan los objetos que nos rodean
- Las interacciones de un sistema con los usuarios y con otros sistemas provocan una serie de cambios en los objetos que lo conforman

Diagramas de estado

- El **diagrama de estados** en UML **captura los cambios**
- Presenta los **estados** en los que puede encontrarse un **objeto**
- También incluye las **transiciones entre estados**
- Muestra los **puntos inicial y final** de una **secuencia de cambios de estado**
- Los diagramas vistos hasta ahora modelan el comportamiento del sistema o de un grupo de clases u objetos.
- El diagrama de estados muestra las condiciones de **un único objeto**

Diagramas de estado

- Representan autómatas de estados finitos, desde el punto de vista de los estados y las transiciones
- Son útiles sólo para los objetos con un comportamiento significativo
- El resto de objetos se puede considerar que tienen un único estado

Diagramas de estado

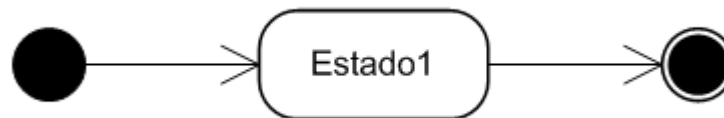
- Cada objeto está en un estado en cierto instante
- El estado está caracterizado parcialmente por los valores de los atributos del objeto
- El estado en el que se encuentra un objeto determina su comportamiento
- Cada objeto sigue el comportamiento descrito en el Diagrama de Estados asociado a su clase

Relación con otros diagramas

- **Diagramas de interacción**
 - Modelan el comportamiento de una **sociedad de objetos**, mientras que la máquina de estados modela el comportamiento de un **objeto individual**
- **Diagramas de actividades**
 - Se centran en el **flujo de control entre actividades**, no en el **flujo de control entre estados**.
 - El evento para pasar de una actividad a otra es la finalización de la anterior actividad

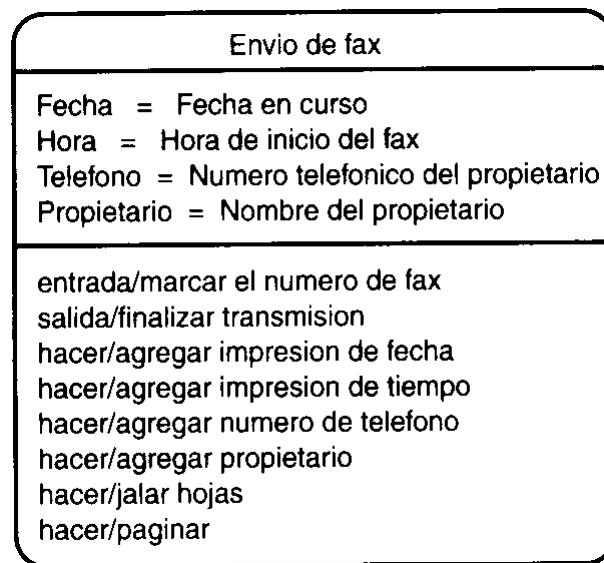
Representación gráfica

- Un estado se representa como un rectángulo con bordes redondeados
- Las flechas indican una transición de estado
- La punta de flecha apunta hacia el estado donde se hará la transición
- El estado inicial se representa como un círculo relleno
- El estado final se representa como un círculo relleno con borde



Representación gráfica

- En el diagrama de clases una clase tenía tres áreas: nombre de la clase, atributos y métodos.
- En el diagrama de estados **un estado** también puede tener **tres áreas**: nombre del estado, variables de estado y actividades



Representación gráfica:

Actividades internas

- Se puede especificar el hacer una acción como consecuencia de entrar, salir o estar en un estado:

estado A

entry: acción por entrar

exit: acción por salir

do: acción mientras en estado

Representación gráfica:

Actividades internas

- Se puede especificar el hacer una acción cuando ocurre en dicho estado un evento que no conlleva salir del estado:

estado A

on evento_activador(arg1)[condición]: acción por evento

Elementos: Estados

- Un **estado** es una **situación en la vida de un objeto** caracterizada por satisfacer una condición: esperar un evento (estática) o realizar una actividad (dinámica)
- Cada estado tiene un nombre
- El estado de un objeto está relacionado con los valores de sus atributos, los enlaces con otros objetos y las actividades que esté realizando

Elementos: Eventos

- Un **evento** representa la ocurrencia de un suceso, dentro o fuera del objeto, que **provoca un cambio de estado** en el objeto (dispara una transición)
 - La sucesión de transiciones marca el “camino” seguido por el objeto entre los estados

Elementos: Transiciones

- Una transición es una relación entre dos estados: indica que cuando ocurre un evento, el objeto pasa de un estado a otro
- Un **estado** tiene **duración**, una **transición** es **inmediata**
- Una transición puede tener varios eventos vinculados

Elementos: Transiciones

- Una transición tiene tres partes opcionales:
 - **Evento**: suceso en el tiempo
 - **Condición o guarda**: autoriza la transición si se cumple la condición
 - **Acción**: operación atómica que se ejecuta antes de que la transición alcance el nuevo estado
- Se representan mediante la siguiente notación:
 - Evento[condición]/acción

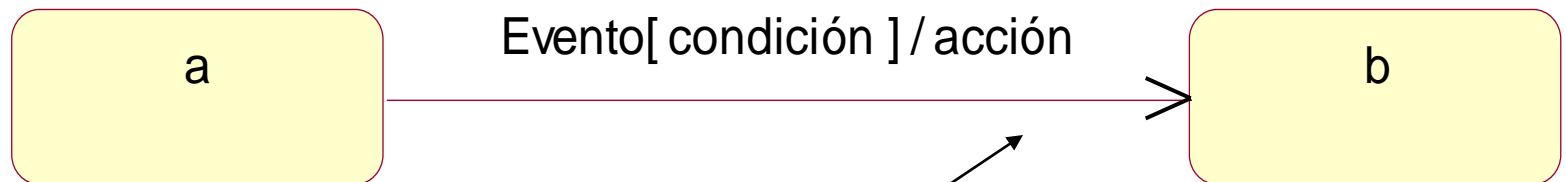
Elementos: Transiciones

- La transición puede depender de que se cumplan ciertas condiciones:



Elementos: Transiciones

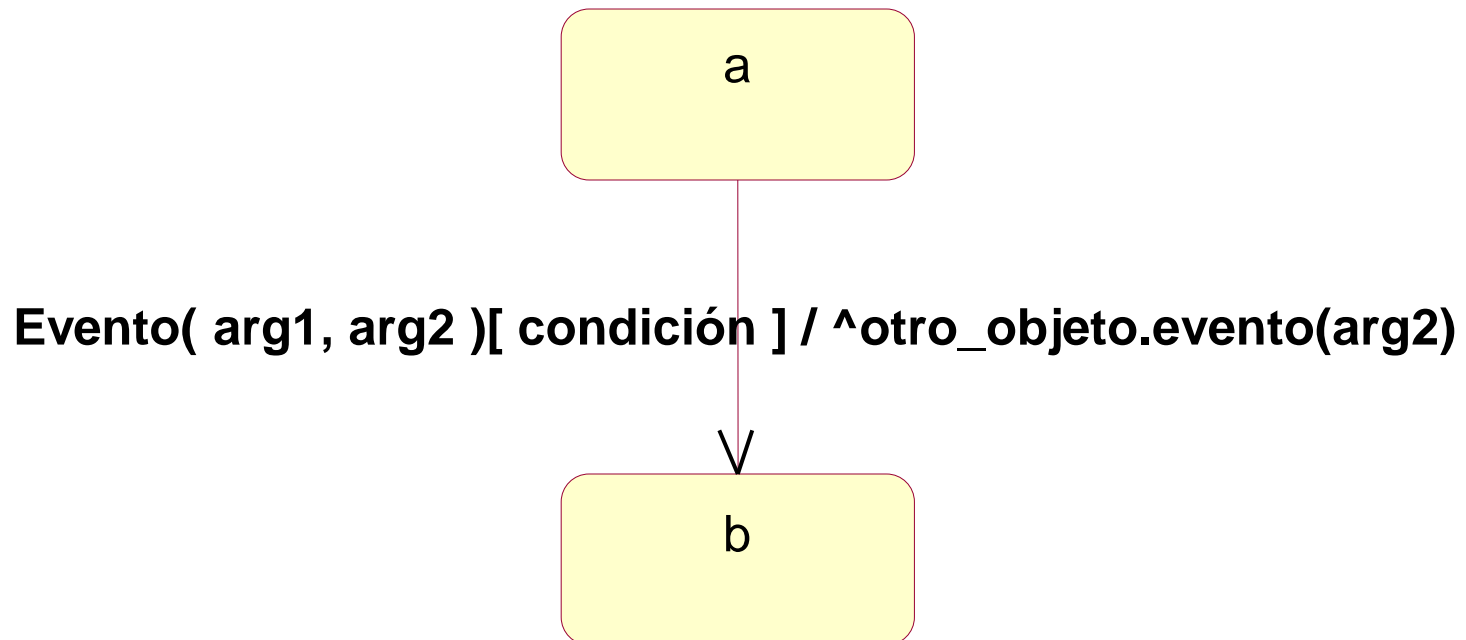
- Podemos especificar la ejecución de una acción como consecuencia de la transición:



Dicha acción también
se considera
instantánea

Elementos: Transiciones

- Podemos especificar el envío de un evento a otro objeto como consecuencia de la transición:



Ejemplo: estados, transiciones y eventos

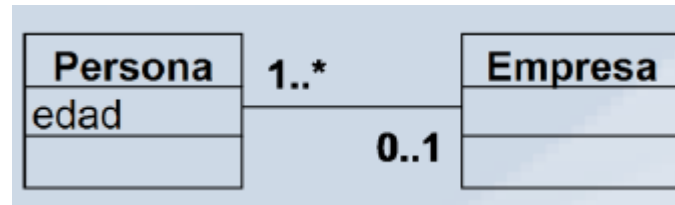


Diagrama de clases

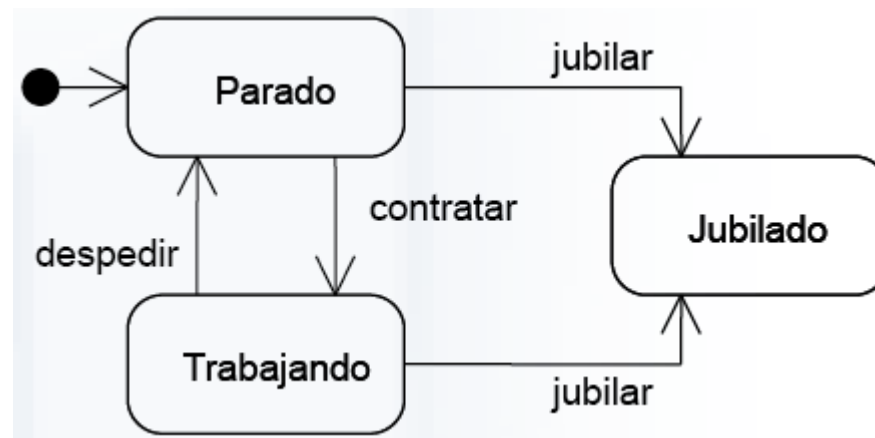


Diagrama de estados

Tipos de estados

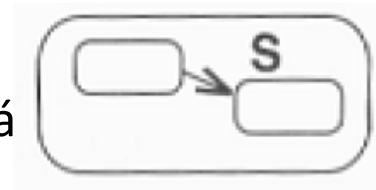
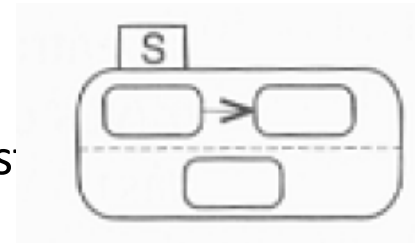
- **Simple**

- Sin estructura interna



- **Compuesto**

- Tiene estructura interna con varios estados interiores (subestados)
 - Estado ortogonal (subestados concurrentes)
 - Se divide en dos o más regiones
 - Cuando el estado está activo significa que lo es uno de los subestados de cada región
 - Estado no ortogonal (subestados secuenciales)
 - Contiene uno o más subestados directos
 - Cuando el estado está activo significa que lo está uno y solo uno de los subestados



Tipos de estados

- **Estado inicial**

- Indica el punto de comienzo por defecto para la máquina de estados o para el subestado

- **Estado final**

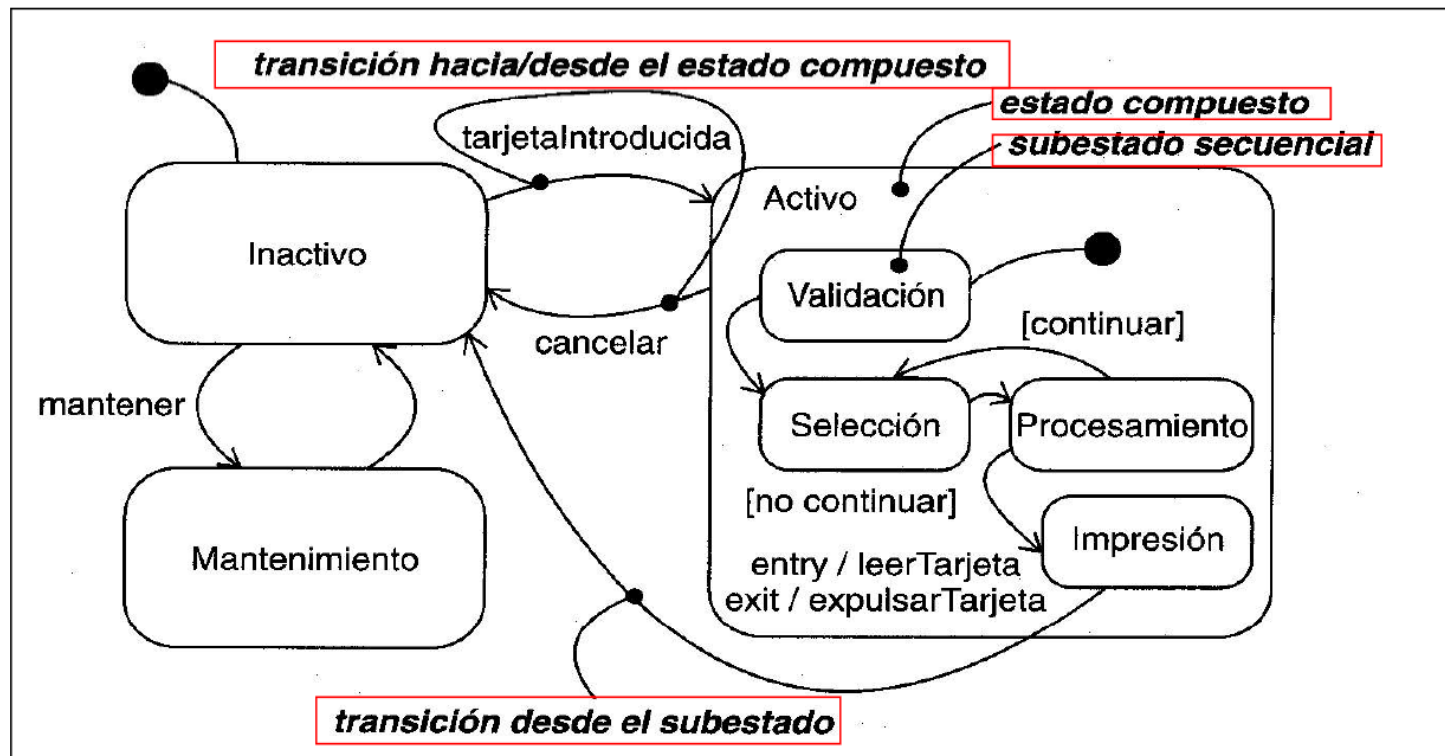
- Indica que la ejecución de la máquina de estados o estado que lo contiene, ha finalizado
- Si la máquina tiene uso infinito, puede no tener estado final (pero siempre tendrá estado inicial)

Tipos de estados

- Un **subestado** es un estado **anidado** dentro de un **estado compuesto**
 - Los subestados dentro de un estado compuesto pueden ser **concurrentes** (estado compuesto ortogonal) o **secuenciales** (estado compuesto no ortogonal)
- Una transición desde fuera de un estado compuesto puede apuntar a:
 - El estado compuesto (la máquina de estados anidada debe incluir un estado inicial, al cual pasa el control al entrar al estado compuesto)
 - Un subestado anidado (el control pasa directamente a él)

Tipos de estados

- Ejemplo subestados secuenciales:
 - Cajero automático



Tipos de estados

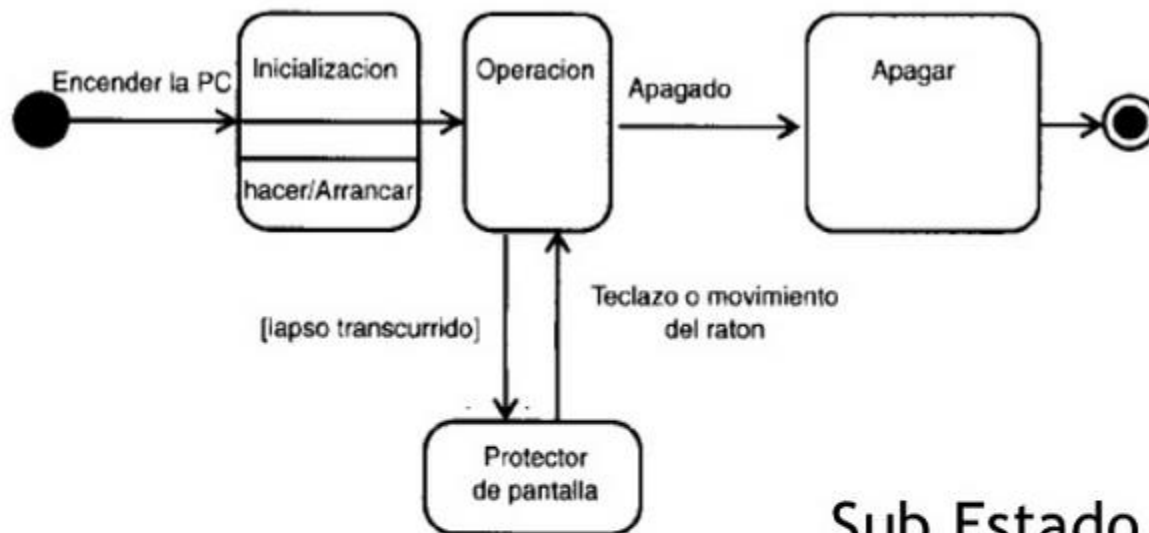
- Subestados concurrentes
 - Las regiones ortogonales permiten especificar dos o más máquinas de estados anidadas que se ejecutan en paralelo en el contexto del objeto que las contiene
 - El estado compuesto acaba mediante una sincronización de las regiones ortogonales: las regiones que alcanzan sus estados finales quedan a la espera hasta que todas las regiones acaban, y entonces concluye el estado compuesto
 - Cada región ortogonal puede tener un estado inicial, un estado final y un estado de historia (estado histórico).

Tipos de estados

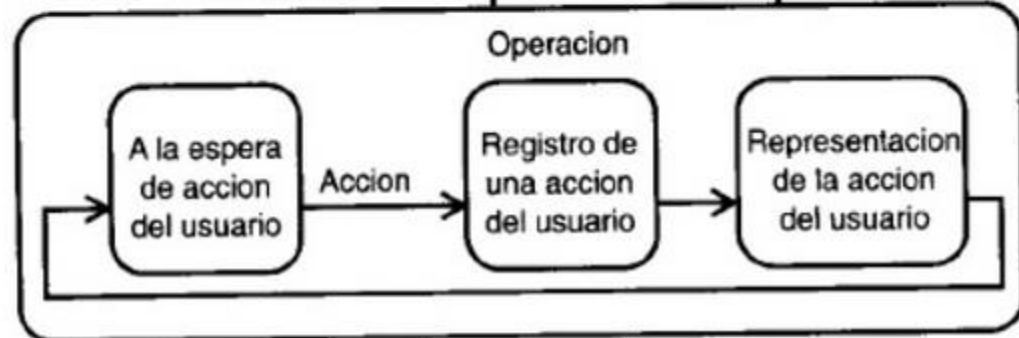
- Un estado histórico indica que un estado compuesto recordará el último subestado activo cuando el objeto salga y vuelva al estado compuesto
- Ejemplo: Cuando se desactiva el protector de pantalla por el movimiento del ratón, la pantalla no vuelve a su estado inicial como si se reiniciara el PC, sino que se mostrará tal y como se dejó antes de que se activara el protector de pantalla

Tipos de estados

- Ejemplo: Protector de pantalla

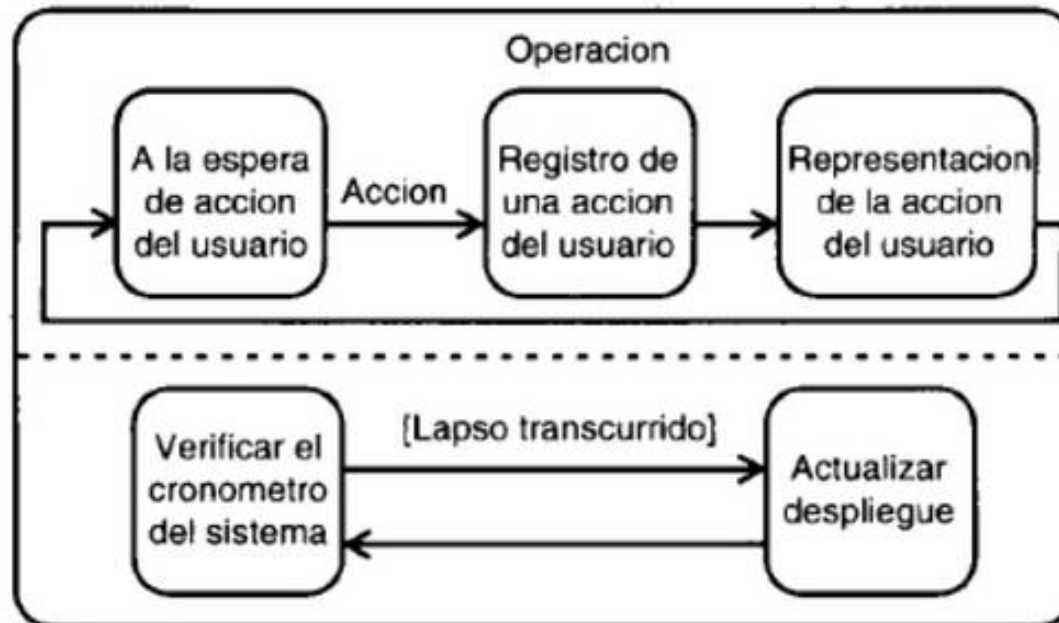


Sub Estado del proceso Operación



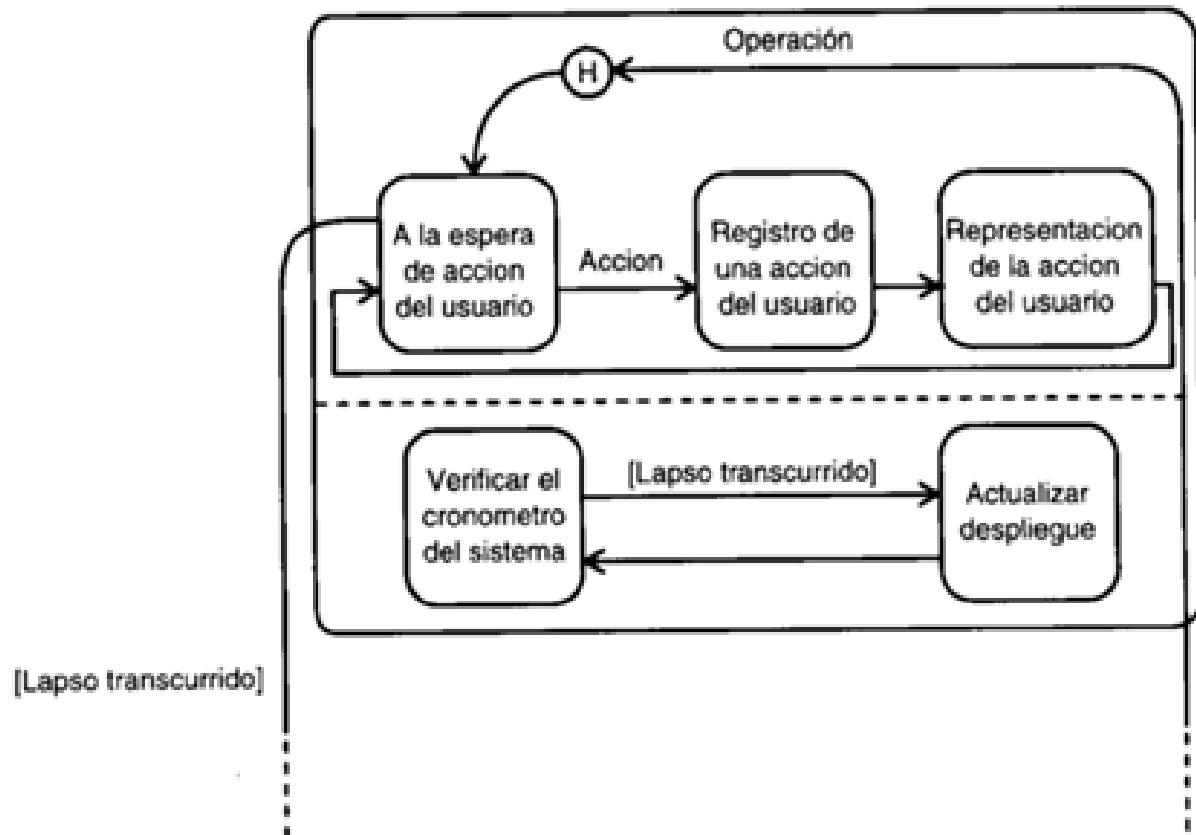
Tipos de estados

- Subestado concurrente: Operación



Tipos de estados

- Estado histórico dentro del estado concurrente Operación

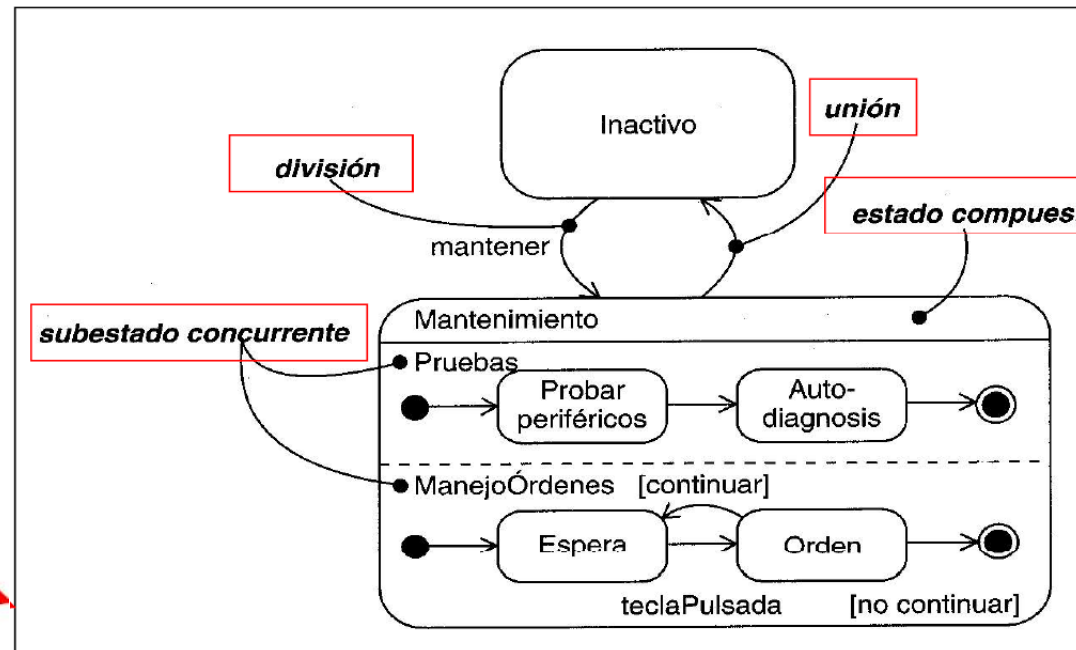
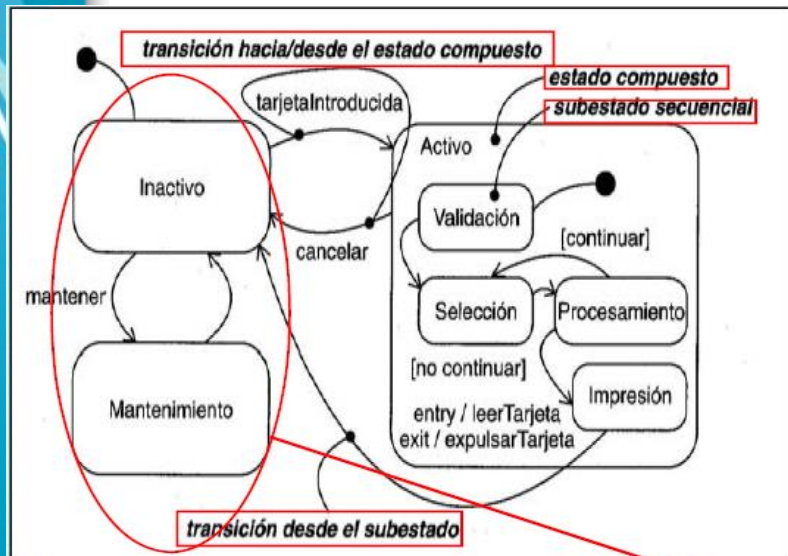


Tipos de estados

- Transición de **División (Fork)**
 - El control pasa de un estado simple a varios estados ortogonales, cada uno de una región ortogonal diferente
 - Las regiones para las que no se especifica subestado destino toman como tal, por defecto, el estado inicial de la región
- Transición de **Unión (Join)**
 - Varias entradas, cada una de un subestado de una región ortogonal diferente, pasan el control a un único estado simple
 - Puede tener un evento disparador
 - La transición ocurre si todos los subestados origen están activos
 - El control sale de todas las regiones ortogonales, no solo de las que tienen subestado de entrada a la unión

Tipos de estados

- Ejemplo subestados concurrentes:
 - Cajero automático

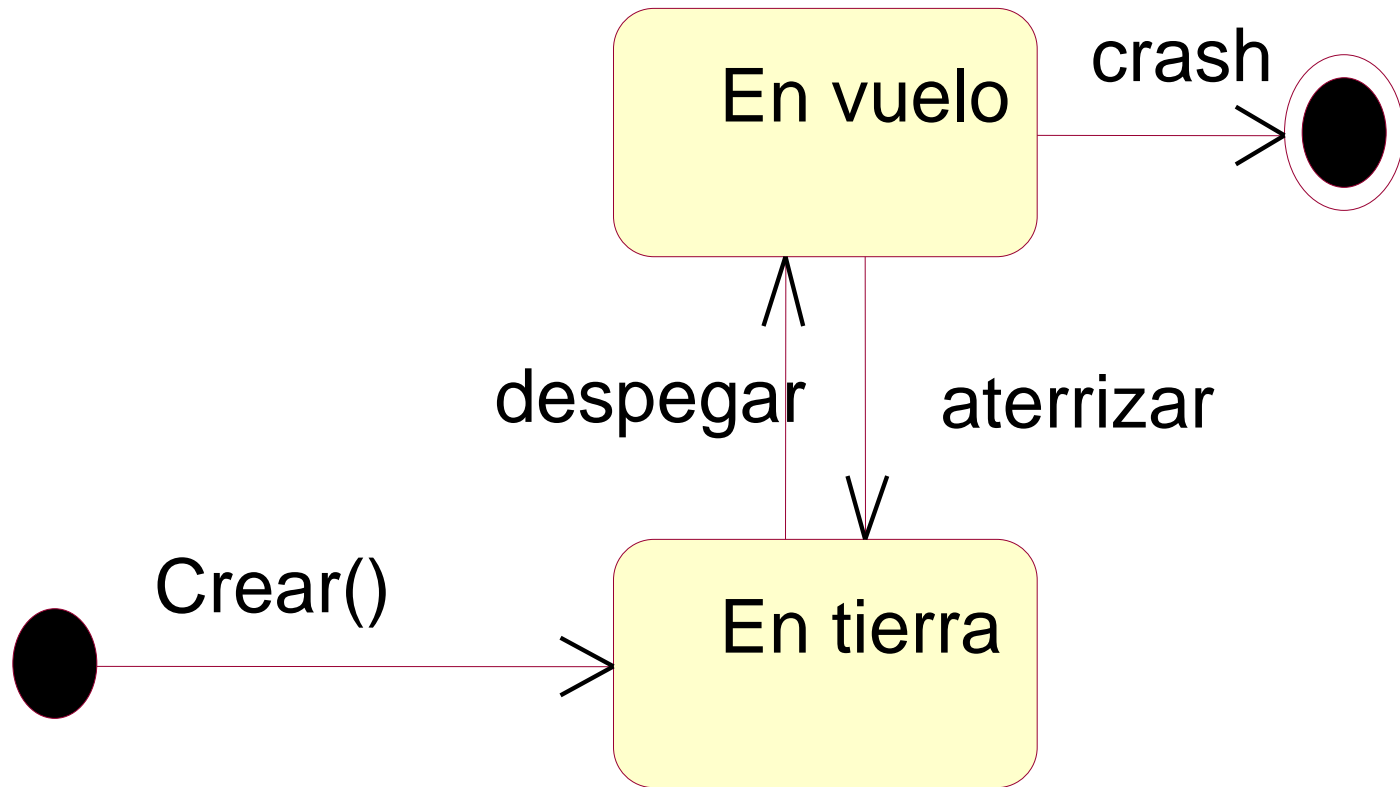


Destrucción del Objeto

Destrucción de objetos

- La destrucción de un objeto es efectiva cuando el flujo de control del autómata alcanza un estado final no anidado.
- La llegada a un estado final anidado implica la “subida” al superestado asociado, no el fin del objeto.

Destrucción del Objeto



Ejercicio

- Una cuenta bancaria puede estar activa, suspendida o cerrada.
- Cuando está activa puede estar en azul (si el saldo es positivo) o en rojo (si el saldo es negativo)
- Realizar el diagrama de estados

Ejercicio

- Modelar el comportamiento de una cadena de música. Esta puede estar encendida (ON) o apagada (Standby). La cadena tiene reproductor de CD, Radio y Cinta. Se cambia de uno a otro con el botón “mode”. Cuando se enciende la cadena se recuerda el último estado en el que estuvo.