

---

# Ingeniería de Software I 2016

## Práctica 3

### Diagramas de Transición de Estados (DTE)

---

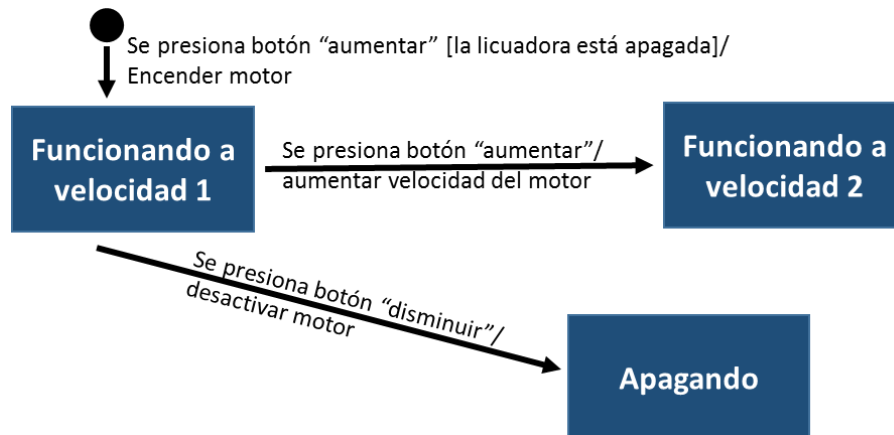
#### Breves pasos para la construcción de un DTE

Se detallan a continuación los pasos a seguir para realizar la construcción de un *DTE*:

- 1- Identificar todos los estados del sistema y representarlos como cajas. En el caso de que el estado tenga un comportamiento complejo se puede representar dicho estado, con una sola caja y luego explotar el estado en otro diagrama. Los nombres de los estados van en gerundio.
- 2- Desde el estado inicial (único), comenzar a identificar los cambios del sistema que lo llevan de un estado a otro y representarlos con flechas que van desde el estado origen al estado destino.
- 3- Analizar los eventos, condiciones y las acciones para pasar de un estado a otro.
- 4- Verificación de Consistencia: una vez dibujado el *DTE* debemos verificar que se cumplan las siguientes condiciones.
  - a. Se han definido todos los estados.
  - b. Se pueden alcanzar todos los estados.
  - c. Se puede salir de todos los estados.
  - d. En cada estado, el sistema responde a todas las condiciones posibles (Normales y Anormales). Ej: Considerar todas las posibles interacciones que pueda tener un usuario con un teclado.

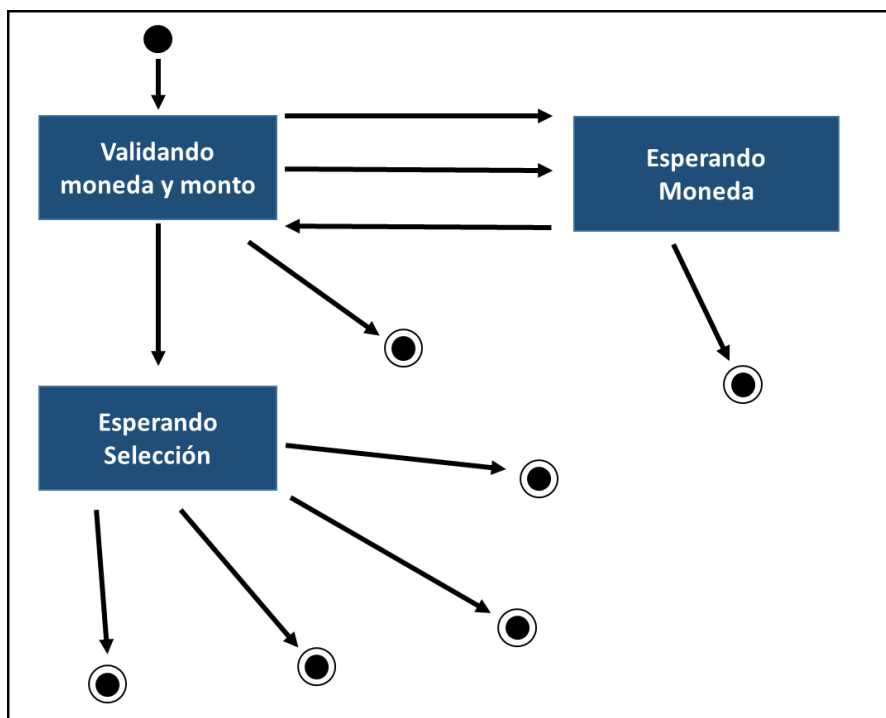
## Ejercicios

**Ejercicio 1.** Dado el siguiente diagrama que representa el funcionamiento de una Licuadora, corrija los errores existentes. La licuadora tiene 2 velocidades y sólo dos botones: uno para aumentar la velocidad y otro para disminuirla. La licuadora se apaga con el botón disminuir estando en la primera velocidad.



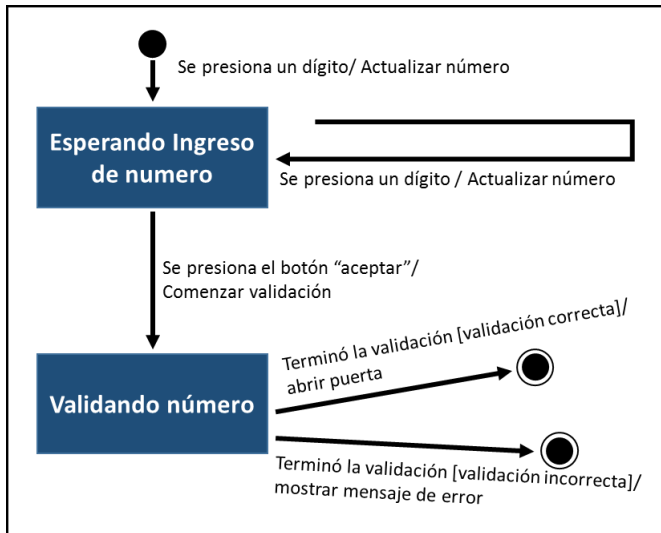
**Ejercicio 2.** Complete el siguiente diagrama DTE que ilustra el comportamiento de una máquina de gaseosas, en base al siguiente enunciado:

La máquina se activa cuando el usuario ingresa una moneda. Todos los productos tienen el mismo valor. Las monedas son ingresadas de a una y cada una es validada en ese mismo momento, en base a su tamaño, peso y espesor mediante un dispositivo específico. Al mismo tiempo se valida el monto ingresado. Si alguna moneda no es válida, se retorna al usuario, y continúa el proceso normalmente. Como siguiente paso, el usuario debe seleccionar un producto. Si no hay stock de dicho producto entonces debe retornar las monedas y mostrar un mensaje informando tal situación. Si hay stock, se entrega el producto, y en caso de que se haya ingresado un monto superior, la maquina retorna el vuelto correspondiente. El usuario puede cancelar en cualquier momento, dando por finalizado todo el proceso.

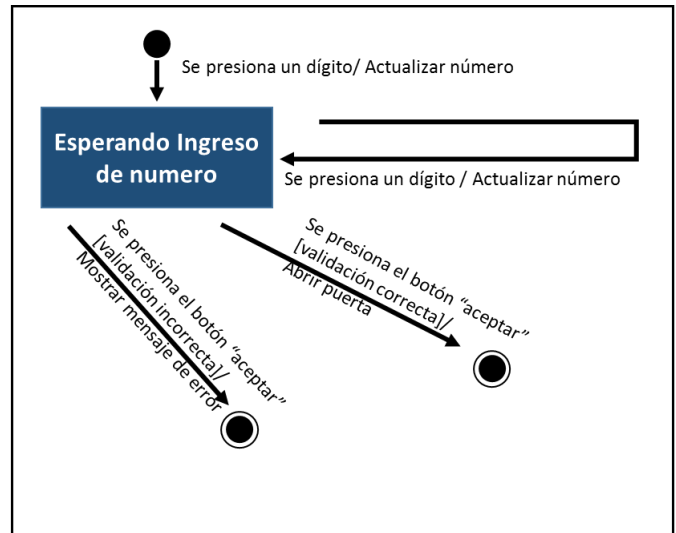


**Ejercicio 3:** Se desea modelar con un DTE el acceso a una caja fuerte, la cual posee un código de seguridad con una longitud desconocida. La caja presenta un teclado numérico y un botón "aceptar". Si el código es incorrecto el sistema debe terminar indicando un error.

Analice las siguientes soluciones y discuta las diferencias.



Solución 1



Solución 2

**Ejercicio 4:** Realizar el DTE para modelar un turbo ventilador.

Considere un sistema de control de un turbo ventilador que posee tres niveles de velocidad. Para ir de un nivel a otro, ya sea anterior o posterior, se debe girar una perilla en forma secuencial. Inicialmente el ventilador se encuentra apagado. Girando la perilla en el sentido de las agujas del reloj se enciende y se aumenta la velocidad, mientras que girando la perilla en el sentido contrario se disminuye. El ventilador puede ser apagado girando hacia la izquierda en el nivel 1 o hacia la derecha en el nivel 3.

**Ejercicio 5:** Se desea modelar mediante un DTE el ingreso del personal a una empresa.

Para ello existe una maquina en donde un empleado debe registrar el presente. Para iniciar el registro se selecciona la opción "Registrar Asistencia". Luego, se habilitan dos opciones posibles para registrar su presente: mediante su tarjeta o su huella dactilar.

Si el empleado selecciona "registro por tarjeta", debe pasar la tarjeta por un lector. Si la tarjeta es válida se habilita un teclado virtual donde debe proceder a ingresar un código de 4 dígitos, en el caso de que la tarjeta fuese inválida se informa el error. Para el ingreso de los 4 dígitos se tienen sólo 3 intentos, pasados los 3 intentos se anula la operación y se retorna la tarjeta.

Si opta por registrar el presente mediante la huella dactilar sólo debe apoyar el dedo en el scanner.

En cualquiera de los 2 casos si el ingreso es exitoso se muestra en el display la fecha y el horario de entrada y un mensaje de éxito, caso contrario, se visualiza un mensaje de error y se emite un pitido.

**Ejercicio 6:** Modelar mediante un DTE el sistema de voto electrónico para la facultad de informática.

El sistema cuenta con 2 terminales: la mesa de autoridades y la urna electrónica.

Cuando un alumno se presenta a votar, le entrega la documentación a la autoridad de la mesa y el encargado del manejo del sistema selecciona la opción 'Nuevo Votante'. No todos los alumnos tienen su huella dactilar registrada por lo que el sistema presenta 2 opciones: identificación por huella e identificación por número de alumno.

En el caso de que se seleccione la opción identificación por huella se procede a la lectura de la huella del alumno. Si la huella no es identificada por el sistema se cancela la operación. Si la huella es detectada correctamente y el alumno no votó se habilita la urna electrónica que es donde el alumno emite su voto.

En el caso de que se seleccione identificación por número de alumno, el sistema solicita que se ingrese el legajo y luego se continúa con el mismo procedimiento de emisión de voto. Si el legajo no es reconocido por el sistema es informado y se cancela la operación.

Una vez que el alumno selecciona la agrupación deseada, el voto es visualizado de forma impresa y queda a la espera de ser confirmado por parte del votante. En el caso de que el votante confirme se envía una señal a la mesa de autoridades finalizando la operación. Si el votante rechaza el voto impreso se vuelve a la pantalla de selección de agrupación.

Para ambos casos una vez identificado el alumno, si el mismo ya emitió su voto el sistema muestra un mensaje y cancela la operación.

**Ejercicio 7:** Modelar el funcionamiento de una sesión de votación en una máquina de voto electrónico. La misma interactúa mediante una pantalla táctil.

La máquina inicia sesión cuando recibe desde una terminal externa la orden "iniciar votación".

Una vez iniciada la votación, se habilita la pantalla y se muestran las opciones para elegir el tipo de votación: "boleta completa" o "cortar boleta". Si pasan 30 segundos y el votante no ha decidido su tipo de votación, la máquina emitirá un cartel de alerta donde indica que debe realizar la elección correspondiente, el cartel se mantendrá en pantalla hasta que el votante decida su tipo de votación.

Una vez elegido el tipo de votación, se pasará a elegir la agrupación a votar, para ello la máquina oculta las opciones anteriores y muestra un listado de los partidos disponibles. Si se eligió cortar boleta, el votante deberá elegir dos agrupaciones, caso contrario, elige solo una agrupación.

Una vez emitido el voto, es decir, que seleccionó la/s agrupación/es correspondiente/s, se oculta el listado, se muestra en toda la pantalla la opción/es elegida/s, se muestra un botón para confirmar y se muestra otro botón para cancelar. Si confirma el voto, el mismo se envía a imprimir, se muestra un mensaje éxito y finaliza la sesión. Si cancela se muestra un mensaje de cancelación y finaliza la sesión.

**Ejercicio 8:** Se desea modelar mediante DTE la búsqueda de un determinado destino y navegación en un GPS.

Al seleccionar la opción "ir a destino" el sistema visualiza la "pantalla inicial de búsqueda" con las opciones: "últimos encontrados" y "nuevo destino".

Si el usuario selecciona "últimos encontrados" se muestra una lista con los últimos 5 lugares buscados. Luego, el usuario debe seleccionar un lugar de dicha lista para iniciar la navegación.

Si el usuario selecciona "nuevo destino" el sistema visualiza un campo para completar la calle del destino, compuesta por caracteres alfanuméricos, y un botón "siguiente". Una vez completo el ingreso de la calle y presionado "siguiente" el sistema muestra el campo altura, compuesto por caracteres numéricos, y un botón "confirmar". Al confirmar el GPS busca la dirección ingresada, si se encuentra dicha dirección se inicia la navegación. Si la dirección no es encontrada por el sistema se informa el error y se retorna a la pantalla de búsqueda.

Para ambos casos, se muestra el mapa de ruta correspondiente y las opciones "Ir" y "Cancelar". Si se selecciona "Ir", el GPS comienza con la navegación. Si el usuario cancela se retorna a la "pantalla inicial de búsqueda". Cuando GPS se encuentra navegando y pierde la señal de satélite entonces se queda a la espera

de recepción de señal, cuando logra restablecer la señal continúa con la navegación. Si luego de 3 minutos no logra encontrar señal se cancela automáticamente la navegación y se retorna a la pantalla de búsqueda.

Mientras se está navegando el sistema actualiza una vez por segundo la ubicación geográfica, la información de la velocidad, distancia y tiempo restante.

Cuando termina la navegación el sistema retorna un mensaje de destino alcanzado.

El usuario puede detener la navegación en cualquier momento presionando el botón “detener navegación”, en cuyo caso, el sistema, retorna a la pantalla de inicio con la opción “Ir a destino”.

**Ejercicio 9:** Se desea modelar mediante un DTE el funcionamiento de un cajero automático con pantalla táctil, una ranura para la tarjeta, una ranura para expulsar el dinero y una para expulsar los comprobantes.

Cuando el cajero detecta una tarjeta se habilita una pantalla en la cual espera el ingreso de la clave de 4 dígitos numéricos (a través de un teclado virtual). Una vez que se ingresan los 4 dígitos el cajero espera que se presione el botón *aceptar*. Si la clave es correcta, se visualiza el menú principal con dos operaciones posibles: extracción de dinero y consulta de saldo. Si la clave es incorrecta se visualiza un mensaje de error, emite un pitido y expulsa la tarjeta.

Si se selecciona la operación de extraer dinero, se muestra la pantalla para ingresar el monto a retirar y el botón *confirmar*. Si la cuenta posee saldo suficiente y el cajero contiene dicho monto, se entrega el dinero, se imprime el comprobante correspondiente y se retorna automáticamente al menú principal. En caso de que la cuenta no posea saldo suficiente se muestra un mensaje “Saldo insuficiente” y retorna al menú principal. En caso que el cajero no contenga dicho monto se muestra un mensaje de “No se puede entregar el dinero” y retorna al menú principal.

Si se selecciona la operación consulta de saldo, automáticamente se visualizan en pantalla el número de cuenta y su saldo, y se habilita un botón *imprimir* y un botón para *volver* al menú principal. Si se presiona *imprimir*, se imprime el comprobante con los datos de la cuenta y retorna automáticamente al menú principal.

En cualquier momento, se puede seleccionar la opción *Cancelar* que aborta la operación actual y expulsa la tarjeta, saliendo del sistema.

**Ejercicio 10:** Se desea modelar mediante un DTE el funcionamiento de un cajero automático para el pago de estacionamiento a través de tarjeta.

Cuando un cliente entra el auto al estacionamiento, se le entrega un ticket con un código. El cajero dispone de pantalla táctil, un lector de códigos, una ranura para la tarjeta y una ranura para expulsar los comprobantes.

Cuando un cliente desea pagar el estacionamiento debe colocar el ticket en el lector de códigos. Cuando el cajero detecta el código, se deshabilita el lector, se muestra en la pantalla el monto a pagar y las opciones de *continuar* o *cancelar*. Si se selecciona la opción de *continuar*, primero se debe pasar la tarjeta por la ranura y luego se habilita en la pantalla un teclado virtual para el ingreso de la clave de seguridad de la tarjeta de 4 dígitos numéricos. Una vez que se ingresaron los 4 dígitos, el cajero valida la clave y el saldo de la tarjeta. Si la clave es correcta y la tarjeta tiene saldo suficiente se efectúa el pago emitiéndose un comprobante y rehabilitando el lector de códigos. Si la clave es incorrecta o la tarjeta no tiene saldo suficiente se visualiza el mensaje de error correspondiente se emite un pitido, sale del sistema y expulsa la tarjeta. Si se selecciona la opción *cancelar*, se borran los datos de la pantalla y se rehabilita el lector de códigos.

**Ejercicio 11:** *Se necesita modelar un sistema de una cinta para correr.*

La cinta consta de un display táctil y un botón de encendido/apagado.

Cuando se presiona encender, la cinta inicia en un estado de reposo, se habilita el display, se muestra un mensaje de bienvenida, la velocidad de la misma (inicialmente en cero), las opciones “+” y “-”, para aumentar y disminuir dicha velocidad y tres programas predefinidos de entrenamiento (inicial, intermedio y máximo).

Una vez encendida la cinta, el usuario debe elegir uno de estos tres programas para comenzar a entrenar. Estando en cualquiera de los tres programas, el usuario, puede cambiar a algún otro programa de entrenamiento, o finalizar el mismo mediante un botón de “fin de programa” volviendo al estado de reposo. Además, puede variar la velocidad del mismo, sin salir del programa en el que se encuentra. La velocidad oscila en un rango de 0 a 9, y aumenta y disminuye en escala de 1. Si la velocidad se disminuye a cero, la cinta vuelve al estado de reposo.

En cualquier momento se puede apagar la cinta.