

# Ingeniería de Software I 2014

## 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*.

Pasos:

- 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).

### Ejemplo

**Se desea modelar mediante un DTE el funcionamiento de un horno a microondas.**

*El microondas cuenta con un display LCD para mostrar el tiempo transcurrido y visualizar la temperatura elegida, además posee un teclado para configurar el tiempo y otro para la temperatura.*

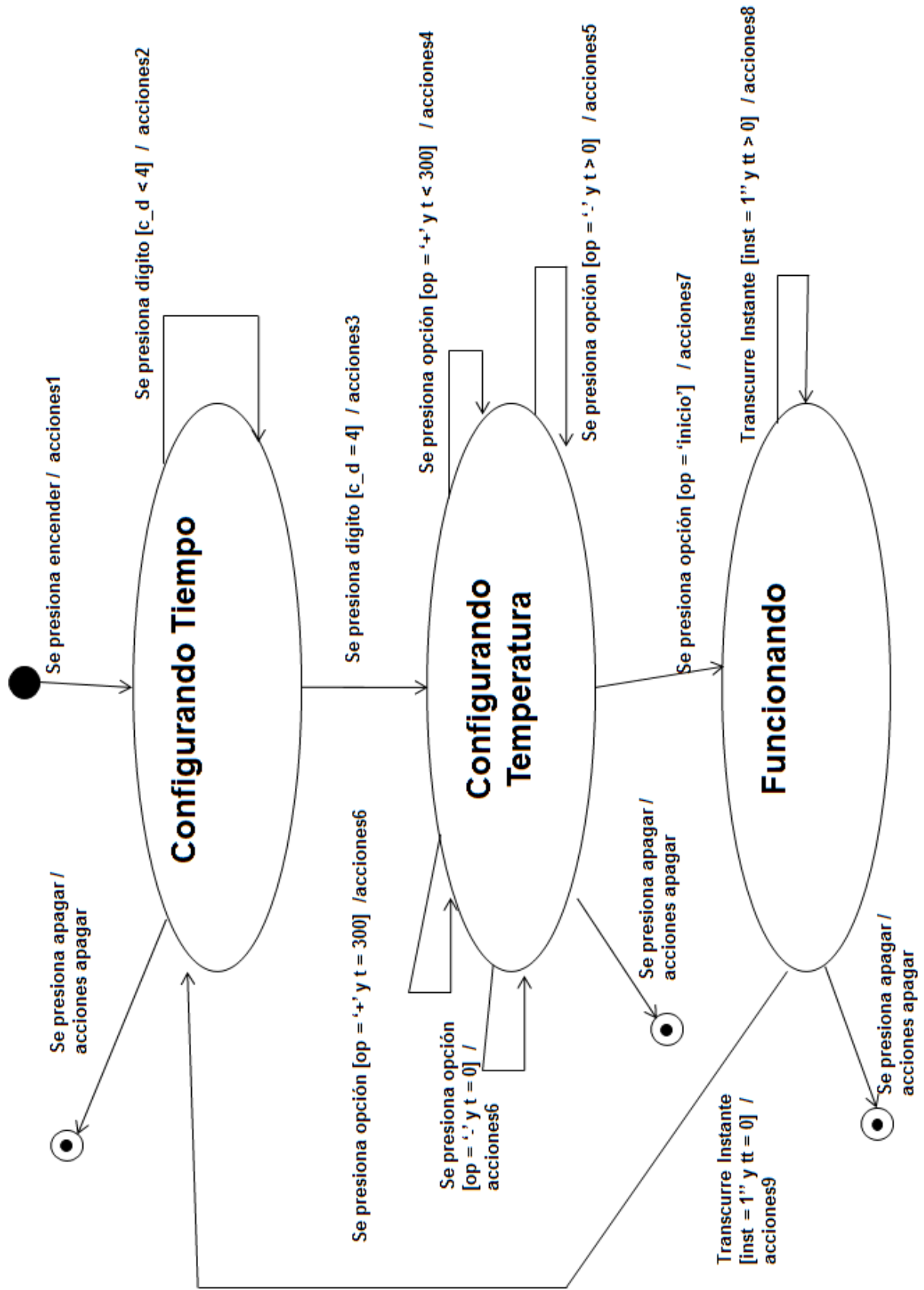
*Para poner en funcionamiento el microondas se presiona el botón encender, se abre la tapa automáticamente y se habilita el teclado numérico. Luego el usuario debe configurar a través del teclado numérico el tiempo de cocción, el cual es de 4 dígitos, al ingresar el último dígito se habilita el teclado de configuración de la temperatura y se pasa a configurar la misma.*

*El teclado de la temperatura contiene las opciones de inicio, <+> y <-> para configurar la temperatura entre 0 y 300 grados. Al seleccionar la opción <+> se incrementa la temperatura en 10 grados, al seleccionar la opción <-> se decrementa la temperatura en 10 grados. Para finalizar la configuración de la temperatura se presiona inicio, se cierra la tapa automáticamente y comienza a funcionar mostrando la cuenta regresiva del tiempo en el display.*

*Una vez finalizado el tiempo se vuelve al estado de la configuración del tiempo y se abre la tapa automáticamente.*

*La tapa no puede ser abierta, ni cerrada por el usuario mientras el microondas está encendido.*

*Existe además un botón apagar que puede ser presionado en cualquier momento.*



**acciones1** = habilitar teclado numérico, iniciar contador de tiempo total, iniciar cantidad de dígitos, mostrar mensaje de bienvenida en display, abrir puerta.

**acciones2** = incrementar la cantidad de dígitos, actualizar contador de tiempo total, mostrar dígito tiempo en display.

**acciones3** = incrementar la cantidad de dígitos, actualizar contador de tiempo total, habilitar teclado temperatura y botón inicio, iniciar contador de temperatura, mostrar en display mensaje de configuración de temperatura.

**acciones4** = incrementar en 10 grados el contador de temperatura, mostrar en display el nuevo valor de temperatura.

**acciones5** = decrementar en 10 grados el contador de temperatura, mostrar en display el nuevo valor de temperatura.

**acciones6** = emitir sonido de operación invalida.

**acciones7** = visualizar cuenta regresiva en el display, cerrar puerta.

**acciones8** = decrementar cuenta regresiva, visualizar nueva cuenta regresiva en el display, encender motor.

**acciones9** = decrementar cuenta regresiva, visualizar nueva cuenta regresiva en el display, abrir puerta, detener motor.

**acciones apagar** = deshabilitar las opciones, desconectar motor, mostrar hora en display.

## Ejercicios

### ***Ejercicio 1:*** Realizar el DTE para modelizar 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 2:*** Se desea modelar el subsistema para reservas de un hotel.

Cuando se solicita una plaza se verifica si hay habitaciones disponibles, si hay disponibilidad se decrementa la cantidad de habitaciones disponibles y se espera que el cliente confirme su estadía. Si no hay disponibilidad, se agrega al cliente en una lista de espera.

Cuando el cliente confirma la habitación, la misma pasa a estar ocupada, caso contrario, la habitación pasa a estar nuevamente disponible.

Estando en lista de espera, cuando una habitación es liberada, se toma al primero de la lista y se espera la confirmación del mismo. Puede suceder que un cliente estando en la lista de espera desista, entonces, se lo saca de la misma.

Cuando el cliente se retira del hotel la habitación pasa a estar disponible y se archiva la información de su estadía.

### ***Ejercicio 3:*** Realizar el DTE que ilustre el comportamiento de la máquina de gaseosas.

Esta máquina acepta monedas de \$0.25, \$0.50 y \$1. Cada moneda se valida en base a su tamaño, peso, espesor y bordes. El usuario coloca las monedas y luego presiona un botón de pagar para finalizar el ingreso de las mismas. Cuando están aceptadas (todas las monedas validas), selecciona un producto. Si no existe el producto seleccionado debe retornar las monedas y avisar al cliente. Debe entregar el producto solo si el monto ingresado alcanza y existe producto. En el caso que el monto sea insuficiente se retornan las monedas ingresadas. En el caso de que sobre dinero se debe retornar el vuelto.

Aclaración: Todos los productos tienen el mismo precio.

### ***Ejercicio 4:*** Modelizar 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.

Como primer paso el alumno debe presentarse con su libreta de estudiante a la mesa de autoridades 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 se visualiza el voto impreso 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 5:** *Se desea modelar mediante DTE la búsqueda de un determinado destino en un GPS.*

Al seleccionar la opción ir a destino el sistema visualiza la pantalla 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 selecciona un lugar de la lista y el GPS comienza con la navegación luego de emitir un mensaje "abrocharse el cinturón".

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 el sistema encuentra la dirección especificada comienza la navegación emitiendo un mensaje de "abrocharse el cinturón". Si la dirección no es encontrada por el sistema se informa el error y se retorna a la pantalla de búsqueda.

Cuando termina la navegación el sistema retorna un mensaje de destino alcanzado. El usuario puede cancelar la navegación en cualquier momento presionando el botón detener navegación.

**Ejercicio 6:** *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 ingresaron los 4 dígitos el cajero valida la clave. Si 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 7:** *Se desea modelar mediante un DTE el funcionamiento de un robot encargado de distribuir mate a través de una oficina con tres escritorios.*

El robot cuenta con una base receptora para sostener el mate, un display, un botón *Encender/Apagar* y un botón *Aceptar*.

Al presionar el botón *Encender/Apagar* el robot enciende una luz amarilla indicando que se encuentra encendido y visualiza sobre el display los distintos programas. Estos programas son: *nuevo recorrido* y *último recorrido configurado*.

Si se elige la opción *nuevo recorrido* se debe armar la lista de escritorios a visitar. Para ello se ingresan las coordenadas de los escritorios y al presionar *Aceptar*, el robot almacena el recorrido ingresado y cambia la luz a verde indicando que está listo para el funcionamiento y a la espera del mate. En el caso de seleccionar *último recorrido* se saltea la configuración del recorrido cambiando directamente la luz a verde.

Una vez que el robot se encuentra en funcionamiento, espera que se ubique el mate sobre la base receptora, momento en el cual el robot comienza su recorrido hacia el siguiente escritorio en la lista. Cuando alcanza el escritorio deseado se detiene y emite un sonido esperando que la persona de dicho escritorio retire el mate de la base. Cuando se retira el mate se cambia la luz a roja.

Una vez que la persona retorna el mate a la base el robot comienza su regreso hacia el escritorio donde se encuentra la persona que ceba el mate para continuar con el funcionamiento. Cuando alcanza dicho escritorio se detiene y emite un nuevo sonido. Cuando *el cebador* retira el mate de la base la luz vuelve a cambiar a verde a la espera del siguiente mate.

Para apagar el robot se presiona el botón *Encender/Apagar* en cualquier momento.

**Ejercicio 8:** *Se desea modelizar 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 9:** *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 selecciona la opción "pagar" de la pantalla de inicio. A partir de ese momento se enciende una luz en el lector de códigos para pasar el ticket. Cuando el cajero detecta el código, 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. 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 de cancelar, se borran los datos de la pantalla y vuelve automáticamente a la pantalla de inicio.

**Ejercicio 10:** *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.