

Pruebas de caja negra: TPE y AVL

La prueba de Caja Negra se centra principalmente en los requisitos funcionales del software.

Permiten obtener un conjunto de condiciones de entrada que ejerciten completamente todos los requisitos funcionales de un programa.

La prueba de Caja Negra no es una alternativa a las técnicas de prueba de la Caja Blanca, sino un enfoque complementario que intenta descubrir diferentes tipos de errores a los encontrados en los métodos de la Caja Blanca.

Estas pruebas permiten encontrar:

1. Funciones incorrectas o ausentes.
2. Errores de interfaz.
3. Errores en estructuras de datos o en accesos a las Bases de Datos externas.
4. Errores de rendimiento.
5. Errores de inicialización y terminación.

Para preparar los casos de pruebas hacen falta un número de datos que ayuden a la ejecución de los estos casos y que permitan que el sistema se ejecute en todas sus variantes, pueden ser datos válidos o inválidos para el programa según si lo que se desea es hallar un error o probar una funcionalidad.

Los datos se escogen atendiendo a las especificaciones del problema, sin importar los detalles internos del programa, a fin de verificar que el programa corra bien.

Para desarrollar la prueba de caja negra existen varias técnicas, entre ellas están:

1. **Técnica de la Partición de Equivalencia:** esta técnica divide el campo de entrada en clases de datos que tienden a ejercitar determinadas funciones del software.
2. **Técnica del Análisis de Valores Límites:** esta técnica prueba la habilidad del programa para manejar datos que se encuentran en los límites aceptables.

Técnica de partición equivalente

La **técnica de la Partición de Equivalencia** es una de las más efectivas, permite examinar los valores válidos e inválidos de las entradas existentes en el software y descubre de forma inmediata una clase de errores que, de otro modo, requerirían la ejecución de muchos casos antes de detectar el error genérico.

- Divide el dominio de entrada de un programa en clases de datos de los que se pueden derivar casos de prueba.
- El diseño de casos de prueba para la partición equivalente se basa en una evaluación de las clases de equivalencia para una condición de entrada.

- Una clase de equivalencia representa un conjunto de estados válidos o inválidos para condiciones de entrada.
- Una condición de entrada es un valor numérico específico, un rango de valores, un conjunto de valores relacionados o una condición lógica.

Las clases de equivalencia se pueden definir de acuerdo con las siguientes directrices:

Tipo de entrada	Nº clases válidas	Nº clases inválidas
Rango de valores Ej. [20..30]	1: valor en rango (25)	2: valor por debajo y otro por encima del rango (15 y 40)
Conjunto finito de valores Ej. {2, 4, 6, 8}	1: valor en el conjunto (4)	2: valor fuera del conjunto, por debajo y por encima (1 y 10)
Condición booleana (T/F) Ej. "debe ser una letra"	1: valor evaluado a cierto ("j")	1: valor evaluado a falso (" ")
Conjunto de valores admitidos Ej. {opción1, opción2, opción3}	3 en este ejemplo: tantos como valores admitidos {opción1, opción2, opción3}	1: valor no admitido (opción4)

Si existe una razón para creer que el programa no trata de forma idéntica ciertos elementos pertenecientes a una clase, dividirla en clases de equivalencia menores.

El proceso a seguir es el siguiente:

1. **Primero** se deben **identificar las clases de equivalencia** lo cual se hace tomando cada **condición de entrada y aplicando las directrices** antes expuestas.
2. Luego de tener las **clases válidas e inválidas** definidas, se procede a **definir las clases de equivalencia**, y se debe asignar un identificador único a cada clase de equivalencia.
3. Luego entonces se pueden **definir los casos de prueba teniendo en cuenta** lo siguiente:
 - Escribir **un nuevo caso que cubra tantas clases de equivalencia válidas no cubiertas como sea posible** hasta que todas las clases de equivalencia hayan sido cubiertas por casos de prueba.
 - Escribir un **nuevo caso de prueba que cubra una y solo una clase de equivalencia inválida** hasta que todas las clases de equivalencias inválidas hayan sido cubiertas por casos de pruebas.

Con la aplicación de esa técnica **se obtiene un conjunto de pruebas que reduce el número de casos de pruebas** y nos dicen algo sobre la presencia o ausencia de errores.

Técnica Análisis de los valores límite

Esta técnica complementa la anterior. Se aplicará cuando el tipo de entrada sea un conjunto finito de valores o un rango de valores.

Consiste en analizar los valores que están en sus valores extremos, es decir en los límites.

Las clases de equivalencia se pueden definir de acuerdo con las siguientes directrices:

Tipo de entrada	Nº clases válidas	Nº clases inválidas
Rango de valores Ej. [20..30]	4: valor en los límites del rango (20, 21, 29 y 30)	2: valor justo por debajo y justo por encima del rango (19 y 31)
Conjunto finito de valores Ej. {2, 4, 6, 8}	4: valores mínimo y máximo en el conjunto y valores directamente adyacentes dentro del conjunto (2, 4, 6 y 8)	2: valor justo por debajo y justo por encima del conjunto (1 y 9)

El proceso a seguir es el mismo que en la técnica de partición equivalente.

Ejemplo 1

Consideremos como ejemplo el proceso de admisión a la universidad. Hay una universidad que otorga admisiones a los estudiantes en función de un porcentaje:

- El campo de **porcentaje** aceptará un porcentaje solo entre 50 y 90 %, más e incluso menos que, no se aceptará.

Si el porcentaje introducido por el usuario es inferior al 50 % o superior al 90 %, ese método de partición de equivalencia mostrará como salida un NO.

Si el porcentaje ingresado está entre 50 y 90 %, el método de partición de equivalencia mostrará como salida un SI.

Técnica de partición equivalente

Paso 1. Definir las clases de equivalencia

Se deben identificar las clases de equivalencia lo cual se hace tomando cada condición de entrada y aplicando las directrices antes expuestas.

Determinar las entradas, sus tipos de datos y el número de clases válidas e inválidas:

Entrada	Tipos de datos	Número válidas	clases	Número inválidas	clases
porcentaje	rango [50..90]	1	valores	2	

Paso 2. Definir la tabla de clases de equivalencia

- Tendrá la siguiente estructura: condición de entrada que se analiza, clases válidas y clases no válidas que se generan para la condición
- Las clases válidas e inválidas se pueden determinar en cuanto a restricciones de contenido o de formato.
- Las clases de equivalencia deberán tener un identificador (estarán numeradas)

CONDICIÓN	CLASES VÁLIDAS	CLASES NO VÁLIDAS
porcentaje	(1) valor dentro de [50..90]	(2) valor fuera por debajo de [50..90] (3) valor fuera por encima de [50..90]

Paso 3. Definir los casos de prueba

Para definir los casos de prueba se tendrá en cuenta la salida esperada, hay que intentar generar resultados en todas y cada una de las clases.

Caso de prueba	Clases válidas	Clases inválidas	Salida
porcentaje= 65	(1)		SI
porcentaje= 33		(2)	NO
porcentaje= 99		(3)	NO

Análisis de los valores límite (AVL)

Paso 1. Definir las clases de equivalencia

Determinar las entradas, tipos de datos y número de clases validas e invalidas:

Entrada	Tipos de datos	Número clases válidas	Número clases inválidas
porcentaje	rango de valores	4	2

Paso 2. Definir la tabla de clases de equivalencia

- Tendrá la siguiente estructura: condición de entrada que se analiza, clases válidas y clases no válidas que se generan para la condición
- Las clases válidas e inválidas se determinan en cuanto a restricciones de contenido o de formato.
- Las clases de equivalencia deberán tener un identificador (estarán numeradas)

CONDICIÓN	CLASES VÁLIDAS	CLASES NO VÁLIDAS
porcentaje	(1)valor mínimo del rango (2)valor minimo+1 del rango (3)valor máximo del rango (4)valor máximo -1 del rango	(5)valor mínimo -1 (6)valor máximo+1

Paso 3. Definir los casos de prueba

Caso de prueba	Clases válidas	Clases inválidas	Salida
porcentaje=50	(1)		SI
porcentaje=51	(2)		SI
porcentaje=90	(3)		SI
porcentaje=89	(4)		SI
porcentaje=49		(5)	NO
porcentaje=91		(6)	NO

Ejemplo 2

Consideremos como ejemplo el proceso de admisión a la universidad. Hay una universidad que otorga admisiones a los estudiantes en función de la nota:

- El campo **nota** aceptará el siguiente conjunto de opciones("apto", "no apto")

Si la nota es "no apto" mostrará como salida un NO.

Si la nota es "apto" mostrará como salida un SI.

Técnica de partición equivalente

Paso 1. Definir las clases de equivalencia

Se deben identificar las clases de equivalencia lo cual se hace tomando cada condición de entrada y aplicando las directrices antes expuestas.

Determinar las entradas, sus tipos de datos y el número de clases validas e invalidas:

Entrada	Tipos de datos	Número clases válidas	Número clases inválidas
nota	conjunto de valores admitidos [apto, no apto]	2	1

Paso 2. Definir la tabla de clases de equivalencia

- tendrá la siguiente estructura: condición de entrada que se analiza, clases válidas y clases no válidas que se generan para la condición
- las clases validas e invalidas se pueden determinar en cuanto a restricciones de contenido o de formato.
- las clases de equivalencia deberán tener un identificador (estarán numeradas)

CONDICIÓN	CLASES VÁLIDAS	CLASES NO VÁLIDAS
nota	(1)valor "apto" (2)valor "no apto"	(3)otro valor no admitido

Paso 3. Definir los casos de prueba

Para definir los casos de prueba se tendrá en cuenta la salida esperada, hay que intentar generar resultados en todas y cada una de las clases.

Caso de prueba	Clases válidas	Clases inválidas	Salida
nota= apto	(1)		SI
nota= no apto	(2)		NO
nota= otro		(3)	error

Análisis de los valores límite (AVL)

No se puede realizar esta prueba, ya que no se trata ni de un conjunto finito de valores ni un rango de valores.

Ejemplo 3

Se quiere probar la funcionalidad de una calculadora que recibe los siguientes parámetros de entrada:

- El campo **numero**, que será un número entero positivo mayor a 1 y menor a 1000.
- El campo **numero2**, que será un número entero positivo mayor a 1 y menor a 1000.
- El **operador** matemático que será { +, -, /, * }

La salida será un valor numérico si los datos de entrada son correctos y error si son incorrectos.

Técnica de partición equivalente

Paso 1. Definir las clases de equivalencia

Se deben identificar las clases de equivalencia lo cual se hace tomando cada condición de entrada y aplicando las directrices antes expuestas.

Determinar las entradas, sus tipos de datos y el número de clases validas e invalidas:

Entrada	Tipos de datos	Número clases válidas	Número clases inválidas
numero	rango de valores [1...999]	1	2
numero2	rango de valores [1...999]	1	2
operador	conjunto de valores admitidos { +, -, /, * }	4	1

Paso 2. Definir la tabla de clases de equivalencia

- tendrá la siguiente estructura: condición de entrada que se analiza, clases válidas y clases no válidas que se generan para la condición
- las clases validas e invalidas se pueden determinar en cuanto a restricciones de contenido o de formato.
- las clases de equivalencia deberán tener un identificador (estarán numeradas)

CONDICIÓN	CLASES VÁLIDAS	CLASES NO VÁLIDAS
numero	(1) valor dentro del rango, 30	(7) fuera de rango por debajo, -4 (8) fuera de rango por arriba, 2000
numero2	(2) valor dentro del rango, 30	(9) fuera de rango por debajo, -19 (10) fuera de rango por

		arriba , 1002
operador	(3) + (4) - (5) / (6) *	(11) otro valor, ?

Paso 3. Definir los casos de prueba

Para definir los casos de prueba se tendrá en cuenta la salida esperada, hay que intentar generar resultados en todas y cada una de las clases.

Caso de prueba	Clases válidas	Clases inválidas	Salida
12, 6, +	1, 2, 3		Número
12, 6, -	1, 2, 4		Número
12, 6, /	1, 2, 5		Número
12, 6, *	1, 2, 6		Número
-4, 5, +		7	error
1002, 5, +		8	error
6, -5, +		9	error
6, 1222, +		10	error
6, 5, ?		11	error

Análisis de los valores límite (AVL)

Paso 1. Definir las clases de equivalencia

Determinar las entradas, tipos de datos y número de clases validas e invalidas:

Entrada	Tipos de datos	Número clases válidas	Número clases inválidas
numero	rango de valores [1...999]	4	2
numero2	rango de valores [1...999]	4	2
operador	conjunto de valores admitidos { +, -, /, * }	4	1

Paso 2. Definir la tabla de clases de equivalencia

- Tendrá la siguiente estructura: condición de entrada que se analiza, clases válidas y clases no válidas que se generan para la condición
- Las clases válidas e inválidas se determinan en cuanto a restricciones de contenido o de formato.
- Las clases de equivalencia deberán tener un identificador (estarán numeradas)

CONDICIÓN	CLASES VÁLIDAS	CLASES NO VÁLIDAS
numero	(1) valor minimo, 1 (2) valor minimo +1, 0 (3) valor maximo, 999 (4) valor maximo -1, 998	(13) fuera de rango por debajo, 0 (14) fuera de rango por arriba, 1000
numero2	(5) valor minimo, 1 (6) valor minimo +1, 0 (7) valor maximo, 999 (8) valor maximo -1, 998	(15) fuera de rango por debajo, 0 (16) fuera de rango por arriba, 1000
operador	(9) valor min, + (10) valor junto al min, - (11) valor max, / (12) valor junto al max, *	(17) otro valor, ?

Paso 3. Definir los casos de prueba

Caso de prueba	Clases válidas	Clases inválidas	Salida
1, 1, +	1, 5, 9		Número
2, 2, -	2, 6, 10		Número
999, 999, /	3, 7, 11		Número
998, 998, *	4, 8, 12		Número
0, 1, +		13	error
1000, 1, +		14	error
1, 0, +		15	error
1, 1000, +		16	error
1, 1, ?		17	error