



HORA 3

Uso de la orientación a objetos

A continuación conjugaremos las características del UML con los conceptos de la orientación a objetos. Aquí reafirmará su conocimiento de la orientación a objetos al tiempo que aprenderá otras cosas del UML.

En esta hora se tratarán los siguientes temas:

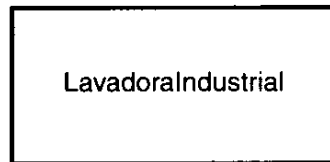
- Concepción de una clase
- Atributos
- Operaciones
- Responsabilidades y restricciones
- Qué es lo que hacen las clases y cómo encontrarlas

Concepción de una clase

Como lo indiqué en la primera hora, en el UML un rectángulo es el símbolo que representa una clase. El nombre de la clase es, por convención, una palabra con la primera letra en mayúscula y normalmente se coloca en la parte superior del rectángulo. Si el nombre de su clase consta de dos palabras, únalas e inicie cada una con mayúscula (como en LavadoraIndustrial en la figura 3.1).

FIGURA 3.1

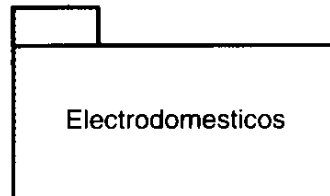
La representación
UML de una clase.



Otra estructura del UML, el paquete, puede jugar un papel en el nombre de la clase. Como indiqué en la hora 1, “Introducción al UML”, un paquete es la manera en que el UML organiza un diagrama de elementos. Tal vez recuerde que el UML representa un paquete como una carpeta tabular cuyo nombre es una cadena de texto (vea la figura 3.2).

FIGURA 3.2

Un paquete del UML.



TÉRMINO NUEVO

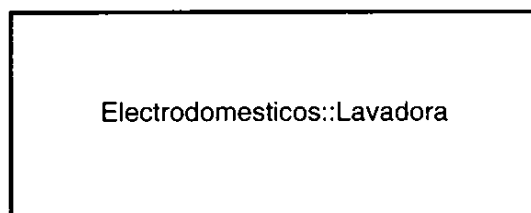
Si la clase “Lavadora” es parte de un paquete llamado “Electrodomesticos”, podrá darle el nombre “Electrodomesticos::Lavadora”. El par de dos puntos separa al nombre del paquete, que está a la izquierda, del nombre de la clase, que va a la derecha. A este tipo de nombre de clase se le conoce como *nombre de ruta* (vea la figura 3.3).



Posiblemente haya notado que en los nombres se han evitado los caracteres acentuados (como en Electrodomesticos) y la letra ñe. Esto se debe a que en el alfabeto inglés, tales caracteres no están contemplados y no podemos asegurar que el utilizarlos en sus identificadores no le traiga problemas, tanto en el UML como en el lenguaje de programación que piense utilizar para traducir los modelos. Por ello, evitaremos los acentos en todos los diagramas que se presentan a lo largo de este libro, de igual manera, evitaremos el uso de la letra ñe, misma que sustituiremos —en su caso— por “ni” (como en Anio, en lugar de Año).

FIGURA 3.3

Una clase con un
nombre de ruta.



Atributos

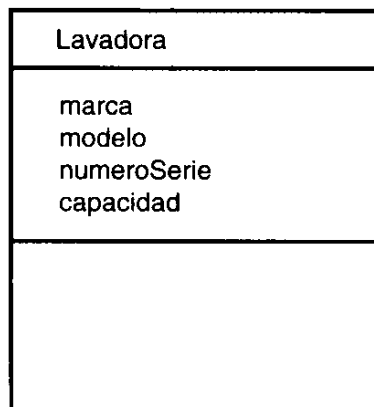
TÉRMINO NUEVO

Un *atributo* es una propiedad o característica de una clase y describe un rango de valores que la propiedad podrá contener en los objetos (esto es, instancias) de la clase. Una clase podrá contener varios o ningún atributo. Por convención, si el atributo consta de una sola palabra se escribe en minúsculas; por otro lado, si el nombre contiene más de una palabra, cada palabra será unida a la anterior y comenzará con una letra mayúscula, a excepción de la primer palabra que comenzará en minúscula. La lista

de nombres de atributos iniciará luego de una línea que la separe del nombre de la clase, como se aprecia en la figura 3.4.

FIGURA 3.4

Una clase y sus atributos.



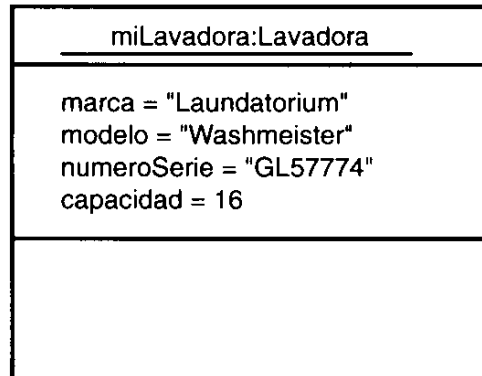
Todo objeto de la clase tiene un valor específico en cada atributo. La figura 3.5 le muestra un ejemplo. Observe que el nombre de un objeto inicia con una letra minúscula, y está precedido de dos puntos que a su vez están precedidos del nombre de la clase, y todo el nombre está subrayado.



El nombre `miLavadora:Lavadora` es una *instancia con nombre*; pero también es posible tener una *instancia anónima*, como `:Lavadora`.

FIGURA 3.5

Un objeto cuenta con un valor específico en cada uno de los atributos que lo componen.



El UML le da la opción de indicar información adicional de los atributos. En el símbolo de la clase, podrá especificar un tipo para cada valor del atributo. Entre los posibles tipos se encuentran cadena (string), número de punto flotante (float), entero (integer) y booleano (boolean), así como otros tipos enumerados. Para indicar un tipo, utilice dos puntos (:) para separar el nombre del atributo de su tipo. También podrá indicar un valor predeterminado para un atributo. La figura 3.6 le muestra las formas de establecer atributos.



Aunque no parece haber restricción en la designación de tipos a las variables, utilizaremos los nombres en inglés para ceñirnos a los tipos que aparecen en los lenguajes de programación.

FIGURA 3.6

Un atributo puede mostrar su tipo así como su valor predeterminado.

| Lavadora |
|---|
| marca: string = "Laundatorium" modelo: string numeroSerie: string capacidad: integer |
| |

Operaciones

TÉRMINO NUEVO

Una *operación* es algo que la clase puede realizar, o que usted (u otra clase) pueden hacer a una clase. De la misma manera que el nombre de un atributo, el nombre de una operación se escribe en minúsculas si consta de una sola palabra. Si el nombre constara de más de una palabra, únalas e inicie todas con mayúscula exceptuando la primera. La lista de operaciones se inicia debajo de una línea que separa a las operaciones de los atributos, como se muestra en la figura 3.7.

FIGURA 3.7

La lista de operaciones de una clase aparece debajo de una línea que las separa de los atributos de la clase.

| Lavadora |
|--|
| marca modelo numeroSerie capacidad |
| agregarRopa() sacarRopa() agregarDetergente() activar() |

TÉRMINO NUEVO

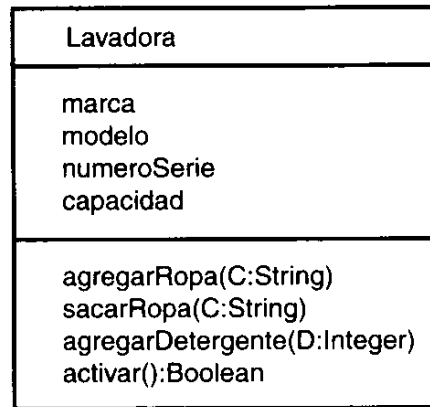
Así como es posible establecer información adicional de los atributos, también lo es en lo concerniente a las operaciones. En los paréntesis que preceden al nombre de la operación podrá mostrar el parámetro con el que funcionará la operación junto con su tipo de dato. La *función*, que es un tipo de operación, devuelve un valor luego que finaliza su trabajo. En una función podrá mostrar el tipo de valor que regresará.

TÉRMINO NUEVO

Estas secciones de información acerca de una operación se conocen como la *firma* de la operación. La figura 3.8 le muestra cómo representar la firma.

FIGURA 3.8

La firma de una operación.

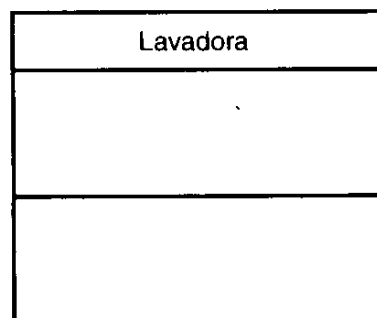


Atributos, operaciones y concepción

Hasta ahora, hemos tratado a las clases como entidades aisladas, y hemos visto todos los atributos y operaciones de una clase. No obstante, en la práctica mostrará más de una clase a la vez; cuando lo haga, no será muy útil que siempre aparezcan todos los atributos y operaciones, ya que el hacerlo le crearía un diagrama muy saturado. En lugar de ello podrá tan sólo mostrar el nombre de la clase y dejar ya sea el área de atributos o el de operaciones (o ambas) vacía, como se muestra en la figura 3.9.

FIGURA 3.9

En la práctica, no siempre mostrará todos los atributos y operaciones de una clase.

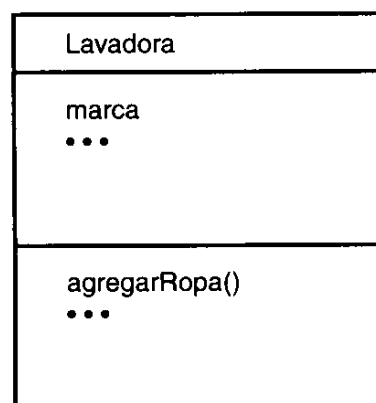


TERMINO NUEVO

En ocasiones será bueno mostrar algunos (pero no todos) de los atributos u operaciones. Para indicar que sólo enseñará algunos de ellos, seguirá la lista de aquellos que mostrará con tres puntos (...), mismos que se conocen como *puntos suspensivos*. A la omisión de ciertos o todos los atributos y operaciones se le conoce como *abreviar una clase*. La figura 3.10 le muestra el uso de los puntos suspensivos.

FIGURA 3.10

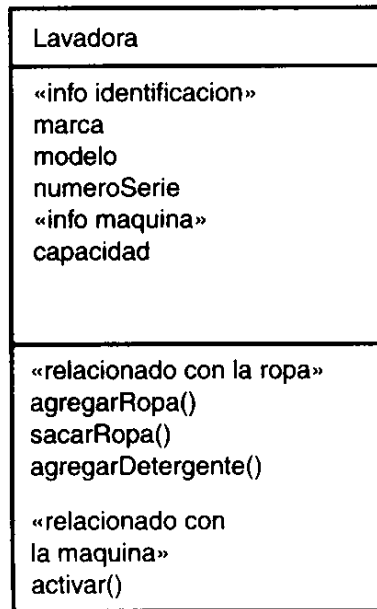
Los puntos suspensivos indican atributos u operaciones que no se encuentran en todo el conjunto.



Si usted tiene una larga lista de atributos u operaciones podrá utilizar un estereotipo para organizarla de forma que sea más comprensible. Un estereotipo es el modo en que el UML le permite extenderlo, es decir, crear nuevos elementos que son específicos de un problema en particular que intente resolver. Como lo mencioné en la hora 1, usted muestra un estereotipo como un nombre bordeado por dos pares de paréntesis angulares. Para una lista de atributos, podrá utilizar un estereotipo como encabezado de un subconjunto de atributos, como en la figura 3.11.

FIGURA 3.11

Podrá usar un estereotipo para organizar una lista de atributos u operaciones.



El estereotipo es una estructura flexible, la cual podrá utilizar de diversos modos. Por ejemplo, podrá utilizar el estereotipo sobre el nombre de una clase en un símbolo de clase para indicar algo respecto al papel de la clase.

Responsabilidades y restricciones

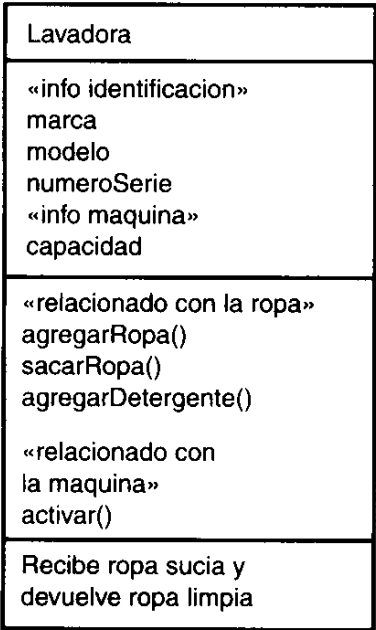
TERMINO NUEVO

El símbolo de clase le permite establecer otro tipo de información de sí misma. En un área bajo la lista de operaciones, podrá mostrar la responsabilidad de la clase. La *responsabilidad* es una descripción de lo que hará la clase, es decir, lo que sus atributos y operaciones intentan realizar en conjunto. Una lavadora, por ejemplo, tiene la responsabilidad de recibir ropa sucia y dar por resultado ropa limpia.

En el símbolo, indicará las responsabilidades en un área inferior a la que contiene las operaciones (vea la figura 3.12).

FIGURA 3.12

En un símbolo de clase, que irá debajo de la lista de operaciones, escribirá las responsabilidades de la clase.



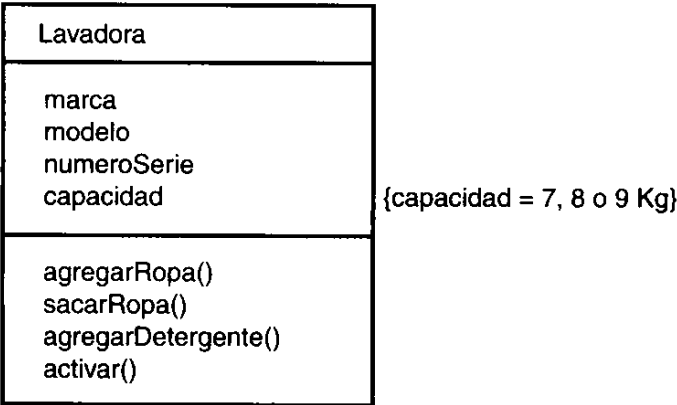
La idea es incluir información suficiente para describir una clase de forma inequívoca.

TERMINO NUEVO

Una manera más formal es agregar una *restricción*, un texto libre bordeado por llaves; este texto especifica una o varias reglas que sigue la clase. Por ejemplo, suponga que en la clase Lavadora usted desea establecer que la capacidad de una lavadora será de 7, 8 o 9 Kg (y así, “restringir” el atributo capacidad de la clase Lavadora). Usted escribirá {capacidad = 7, 8 o 9 Kg} junto al símbolo de la clase Lavadora. La figura 3.13 le muestra cómo hacerlo.

FIGURA 3.13

La regla entre llaves restringe al atributo capacidad para contener uno de tres posibles valores.



El UML funciona con otra forma –aún más formal– de agregar restricciones que hacen más explícitas las definiciones. Es todo un lenguaje conocido como *OCL (Lenguaje de restricción de objetos)*. OCL cuenta con su propio conjunto de reglas, términos y operadores, lo que lo convierte en una herramienta avanzada y, en ocasiones, útil.

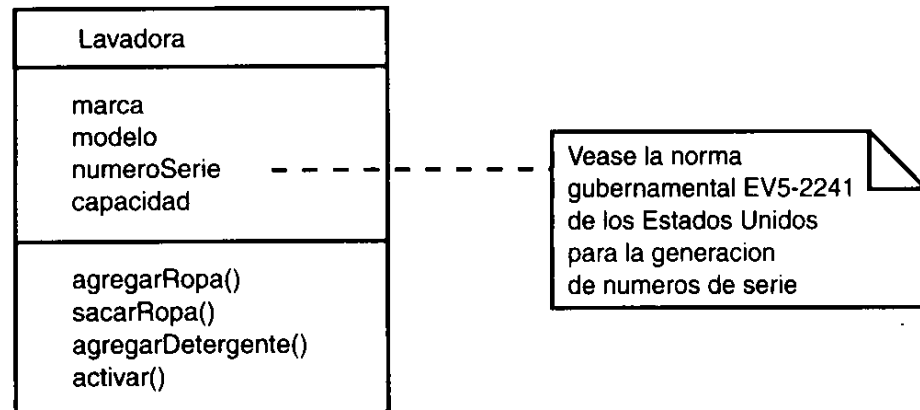
Notas adjuntas

Por encima y debajo de los atributos, operaciones, responsabilidades y restricciones, puede agregar mayor información a una clase en la figura de notas adjuntas.

Con frecuencia agregará una nota a un atributo u operación. La figura 3.14 le muestra una nota que se refiere a una norma gubernamental que indica dónde encontrar la manera en que se generan los números de serie para los objetos de la clase Lavadora.

FIGURA 3.14

Una nota adjunta proporciona mayor información respecto a la clase.



Una nota puede contener tanto una imagen como texto.

Qué es lo que hacen las clases y cómo encontrarlas

Las clases son el vocabulario y terminología de un área del conocimiento. Conforme hable con los clientes, analice su área de conocimiento y diseñe sistemas de computación que resuelvan los problemas de dicha área, comprenderá la terminología y modelará los términos como clases en el UML.

En sus conversaciones con los clientes preste atención a los sustantivos que utilizan para describir las entidades de sus negocios; ya que dichos sustantivos se convertirán en las clases de su modelo. También preste atención a los verbos que escuche, dado que constituirán las operaciones de sus clases. Los atributos surgirán como sustantivos relacionados con los nombres de la clase. Una vez que tenga una lista básica de las clases, pregunte a los clientes qué es lo que cada clase hace dentro del negocio. Sus respuestas le indicarán las responsabilidades de la clase.

Suponga que usted es un analista que generará un modelo del juego de baloncesto, y que entrevista a un entrenador para comprender el juego. La conversación podría surgir como sigue:

Analista: “Entrenador, ¿de qué se trata el juego?”

Entrenador: “Consiste en arrojar el balón a través de un aro, conocido como cesto, y hacer una mayor puntuación que el oponente. Cada equipo consta de cinco jugadores: dos defensas, dos delanteros y un central. Cada equipo lleva el balón al cesto del equipo oponente con el objetivo de hacer que el balón sea enceestado.”

Analista: “¿Cómo se hace para llevar el balón al otro cesto?”

Entrenador: “Mediante pases y dribles. Pero el equipo tendrá que encestar antes de que termine el lapso para tirar.”

Analista: “¿El lapso para tirar?”

Entrenador: “Así es, son 24 segundos en el baloncesto profesional, 30 en un juego internacional, y 35 en el colegial para tirar el balón luego de que un equipo toma posesión de él.”

Analista: “¿Cómo funciona el puntaje?”

Entrenador: “Cada canasta vale dos puntos, a menos que el tiro haya sido hecho detrás de la línea de los tres puntos. En tal caso, serán tres puntos. Un tiro libre contará como un punto. A propósito, un tiro libre es la penalización que paga un equipo por cometer una infracción. Si un jugador infracciona a un oponente, se detiene el juego y el oponente puede realizar diversos tiros al cesto desde la línea de tiro libre.”

Analista: “Hábleme más acerca de lo que hace cada jugador.”

Entrenador: “Quienes juegan de defensa son, en general, quienes realizan la mayor parte de los dribles y pases. Por lo general tienen menor estatura que los delanteros, y éstos, a su vez, son menos altos que el central (que también se conoce como ‘poste’). Se supone que todos los jugadores pueden burlar, pasar, tirar y rebotar. Los delanteros realizan la mayoría de los rebotes y los disparos de mediano alcance, mientras que el central se mantiene cerca del cesto y dispara desde un alcance corto.”

Analista: “¿Qué hay de las dimensiones de la cancha? Y ya que estamos en eso ¿cuánto dura el juego?”

Entrenador: “En un juego internacional, la cancha mide 28 metros de longitud y 15 de ancho; el cesto se encuentra a 3.05 m del piso. En un juego profesional, el juego dura 48 minutos, divididos en cuatro cuartos de 12 minutos cada uno. En un juego colegial e internacional, la duración es de 40 minutos, divididos en dos mitades de 20 minutos. Un cronómetro del juego lleva un control del tiempo restante.”

La plática podría continuar, pero hagamos una pausa y veamos con qué contamos. Aquí hay varios sustantivos que ha descubierto: balón, cesto, equipo, jugadores, defensas, delanteros, centro (o poste), tiro, lapso para tirar, línea de los tres puntos, tiro libre, infracción, línea de tiro libre, cancha, cronómetro del juego.

Y los verbos: tirar, avanzar, driblar (o burlar), pasar, infraccionar, rebotar. También cuenta con cierta información adicional respecto a algunos de los sustantivos (como las

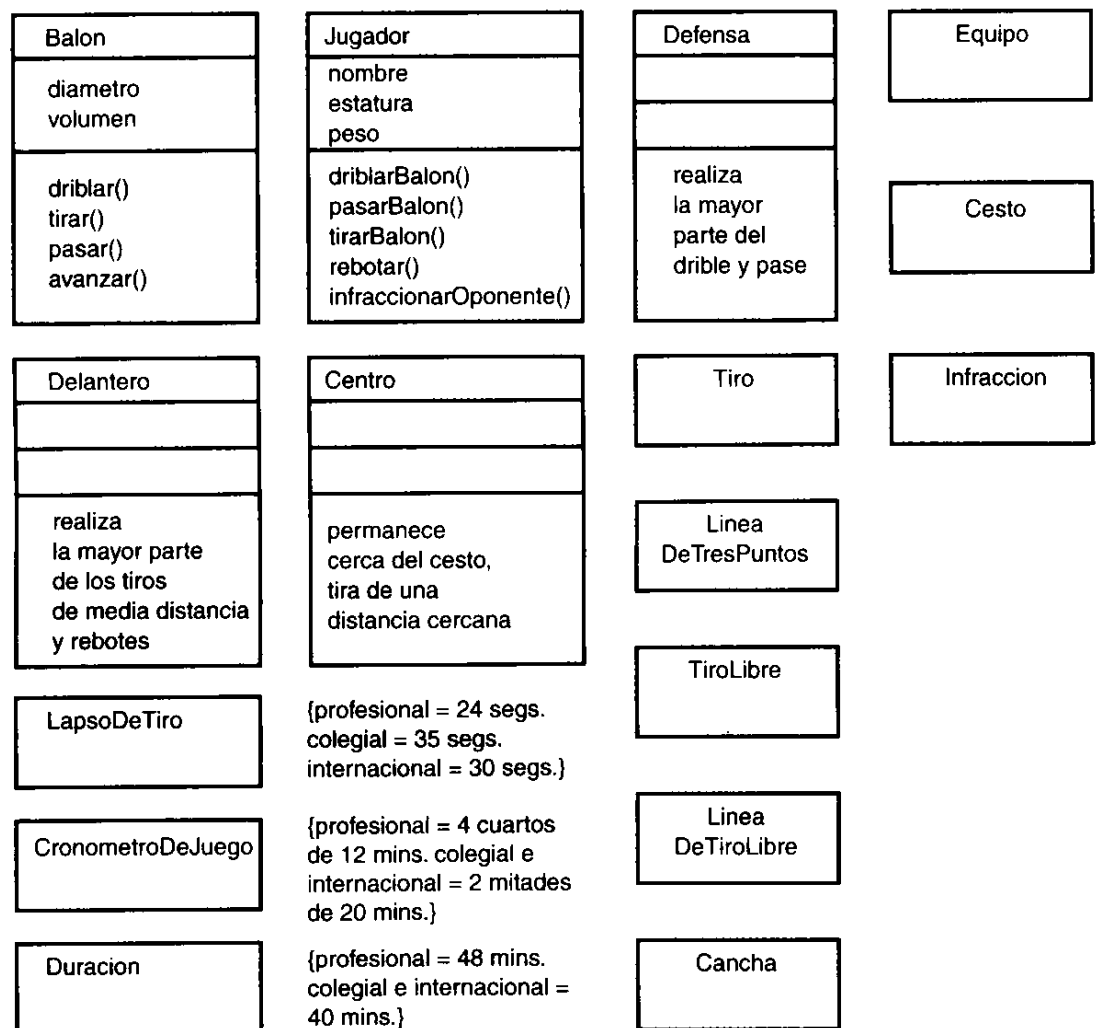
estaturas relativas de los jugadores de cada posición, las dimensiones de la cancha, la cantidad total de tiempo en un lapso de tiro y la duración de un juego).

Finalmente, su propio sentido común podría entrar en acción para generar ciertos atributos por usted mismo. Usted sabe, por ejemplo, que el balón cuenta con ciertos atributos, como volumen y diámetro.

A partir de esta información, podrá crear un diagrama como el de la figura 3.15. En él se muestran las clases y se proporcionan ciertos atributos, operaciones y restricciones. El diagrama también muestra las responsabilidades. Podría usar este diagrama como fundamento para otras conversaciones con el entrenador para obtener mayor información.

FIGURA 3.15

Un diagrama inicial para modelar el juego de baloncesto.



Resumen

Un rectángulo es, en el UML, la representación simbólica de una clase. El nombre, atributos, operaciones y responsabilidades de la clase se colocan en áreas delimitadas dentro del rectángulo. Puede utilizar un estereotipo para organizar las listas de atributos y operaciones y además abreviar una clase al mostrar sólo un subconjunto de sus atributos y operaciones. Esto hace un diagrama de clases menos complejo.

Podrá mostrar el tipo de un atributo, su valor inicial y enseñar los valores con que funciona una operación, así como sus tipos. En una operación, esta información se conoce como firma.

Para reducir la ambigüedad en la descripción de una clase agregue restricciones. El UML también le permite indicar mayor información respecto a una clase mediante notas adjuntas al rectángulo que la representa.

Las clases representan el vocabulario de un área del conocimiento. Las conversaciones con el cliente o un experto en el área dejarán entrever los sustantivos que se convertirán en clases en un modelo, y los verbos se transformarán en operaciones. Podrá utilizar un diagrama de clases como una forma de estimular al cliente a que diga más respecto a su área y que ponga en evidencia cierta información adicional.

Preguntas y respuestas

- P** Usted mencionó el uso del “sentido común” para generar el diagrama de clases del baloncesto. Ello suena bien en tal instancia pero, ¿qué ocurre cuando tengo que analizar un área desconocida para mí (donde el sentido común no será de mucha ayuda)?
- R** Por lo general, contará con cierto apoyo en un área desconocida para usted. Antes de que se reúna con un cliente o con un experto en el campo, intente convertirse en un “subexperto”. Prepárese para la reunión y lea cuanta documentación relacionada tenga a la mano. Pregunte a sus entrevistados respecto a documentos o manuales que hayan escrito. Cuando haya terminado de leer, tendrá cierto conocimiento básico y podrá realizar las preguntas indicadas.
- P** ¿En qué momento tendría que mostrar la firma de una operación?
- R** Tal vez, luego de la fase de análisis de un proceso de desarrollo, conforme se adentre en el diseño. La firma es una sección de información que los desarrolladores podrían encontrar muy útil.

Taller

Para repasar lo que ha aprendido respecto a la orientación a objetos, intente responder a las siguientes preguntas. Las respuestas las encontrará en el Apéndice A, “Respuestas a los cuestionarios”.

Cuestionario

1. ¿Cómo representa una clase en el UML?
2. ¿Qué información puede mostrar en un símbolo de clase?
3. ¿Qué es una restricción?
4. ¿Para qué adjuntaría una nota a un símbolo de clase?

Ejercicios

1. He aquí una breve (e incompleta) descripción del balompié:

Un equipo de balompié (o fútbol soccer) consiste en 11 jugadores de campo (1 portero y el resto, jugadores de cancha que, en ocasiones, se organizan en cuatro defensas, tres centrales y tres delanteros). Los jugadores pueden usar cualquier parte de su cuerpo (excepto las manos) para introducir el balón a la portería del equipo contrario. La única excepción a esta regla la tiene el portero, quien puede utilizar también las manos para jugar el balón, pero sólo dentro del área de meta. El campo de juego es un rectángulo de una longitud máxima de 120 m y mínima de 90 m; y con una anchura no mayor de 90 m, ni menor de 45. Para partidos internacionales, la longitud será de 110 m como máximo y 100 como mínimo; y una anchura no superior a 75 m ni inferior a 64. En cualquier caso, deberá ser mayor la longitud que la anchura. El campo de juego se dividirá en dos mitades transversales de igual tamaño. El centro del campo será marcado con un punto visible, alrededor del cual se trazará una circunferencia de 9.15 m de radio. La meta del juego es pasar el balón a los delanteros, quienes están mejor preparados para patear el balón a la portería. El portero (o arquero) es la última línea de defensa que intentará bloquear, con cualquier parte de su cuerpo, los tiros de sus opositores. Cada vez que evita un gol, es decir, que el balón entre a la portería, habrá salvado su meta. Cada gol equivale a un punto. Un juego dura 90 minutos, divididos en dos periodos de 45 minutos cada uno.

Válgase de la anterior información para crear un diagrama como el de la figura 3.15. Si usted conoce más del balompié de lo que he descrito, agregue tal información a su diagrama.

2. Si usted conoce más del baloncesto de lo que hay en la figura 3.15, agregue la información a tal diagrama.