

Introducción a registros

Francisco Soullignac

Tecnicatura en Programación Informática,
Universidad Nacional de Quilmes

Introducción a la Programación

Hoy en Introducción a la Programación

- 1 Registros básicos
 - Motivación
 - Declaración
 - Tipos, valores y variables
 - Acceso a campos
 - Ejercicios

- 2 Registros con registros

Motivación

- Lenguaje de programación
 - Comunicación Humano-Computadora
 - Comunicación Humano-Humano
- Abstracción → describir el problema en términos del dominio
- Procedimientos – Funciones – Listas – **Registros**

Idea de los registros

- Un **registro** es una forma de agrupar un conjunto de campos (datos)
 - Siempre tiene la misma cantidad de campos
 - Los campos pueden tener tipos diferentes
 - No hay orden entre los campos; los valores se referencian con identificadores (**nombres de campos**)

Idea de los registros

- Un **registro** es una forma de agrupar un conjunto de campos (datos)
 - Siempre tiene la misma cantidad de campos
 - Los campos pueden tener tipos diferentes
 - No hay orden entre los campos; los valores se referencian con identificadores (**nombres de campos**)
- Objetivo: **modelar** entidades del dominio de aplicación

Idea de los registros

- Un **registro** es una forma de agrupar un conjunto de campos (datos)
 - Siempre tiene la misma cantidad de campos
 - Los campos pueden tener tipos diferentes
 - No hay orden entre los campos; los valores se referencian con identificadores (**nombres de campos**)
- Objetivo: **modelar** entidades del dominio de aplicación
- Abstracción, reutilización

Idea de los registros

- Un **registro** es una forma de agrupar un conjunto de campos (datos)
 - Siempre tiene la misma cantidad de campos
 - Los campos pueden tener tipos diferentes
 - No hay orden entre los campos; los valores se referencian con identificadores (**nombres de campos**)
- Objetivo: **modelar** entidades del dominio de aplicación
- Abstracción, reutilización
- Ejemplos:
 - Posición: fila + columna
 - Jugador: puntos, vidas y movimiento
 - Celda: cantidad de azul, negro, rojo y verde

Declaración de registros I

- Para utilizar un registro es necesario **declarar** su estructura

Declaración de registros I

- Para utilizar un registro es necesario **declarar** su estructura
 - Fuera de toda función o procedimiento

Declaración de registros I

- Para utilizar un registro es necesario **declarar** su estructura
 - Fuera de toda función o procedimiento
 - **Antes** del primer uso de un registro con dicha estructura

Declaración de registros I

- Para utilizar un registro es necesario **declarar** su estructura
 - Fuera de toda función o procedimiento
 - **Antes** del primer uso de un registro con dicha estructura
 - Con la palabra clave **type ... is record**

Declaración de registros I

- Para utilizar un registro es necesario **declarar** su estructura
 - Fuera de toda función o procedimiento
 - **Antes** del primer uso de un registro con dicha estructura
 - Con la palabra clave **type ... is record**
 - Especificando el nombre del registro **NombreRegistro** (primer letra en **mayúscula**)
 - Especificando cada una de los campos del registro

Declaración de registros I

- Para utilizar un registro es necesario **declarar** su estructura
 - Fuera de toda función o procedimiento
 - **Antes** del primer uso de un registro con dicha estructura
 - Con la palabra clave **type ... is record**
 - Especificando el nombre del registro **NombreRegistro** (primer letra en **mayúscula**)
 - Especificando cada una de los campos del registro
- Ejemplos de declaraciones:

```
1  type Posicion is record {           type Jugador is record {
2    field fila
3    field columna
4  }
5
```

```
    field puntos
    field vidas
    field movimiento
  }
```

Declaración de registros II

- En general, si los campos del registro son:

c_1, c_2, \dots, c_k

la declaración toma la forma siguiente:

```
1 type NombreRegistro is record {  
2   field c1  
3   field c2  
4   ...  
5   field ck  
6 }
```

Documentación de registros

- Junto con la declaración

```
1  /**
2   * Posicion modela una celda del tablero de acuerdo a la fila
3   * y la columna en que se encuentra.
4   */
5  type Posicion is record {
6     field fila      //numero
7     field columna  //numero
8  }
9
10 /**
11 * Un jugador se modela con la cantidad de puntos y vidas actuales ,
12 * y la direccion en la que se movera en el siguiente turno.
13 */
14 type Jugador is record {
15     field puntos    //numero
16     field vidas     //numero
17     field movimiento //direccion
18 }
```

Ejercicios

- Declarar los siguientes registros
 - Rectangulo: con campos base y altura
 - Avion: con campos movimiento, velocidad, y altura
 - Guerrero: con campos fuerza, vidas, raza

- Declarar un registro que represente una línea que tenga un color, una orientación y una longitud

Valores, expresiones y tipos (repass)

- Valores: \bullet , \uparrow , -1 , 1 , VERDADERO, $[]$, $[1]$, etc.
 - Cada valor es **igual** a sí mismo, y **diferente** del resto de los valores.
- Expresiones: formas de **denotar** valores; **evaluación**.
- Tipos: conjunto de valores a los que se les pueden aplicar las mismas operaciones.
 - Colores, Direcciones, Booleanos, Números, Listas de un tipo.
 - Tipo de una expresión: tipo del valor que denota.

Tipos definidos por el usuario

- Cada registro define un nuevo **tipo** en GOBSTONES.
 - Tipos: Posicion, Guerrero, Jugador, Celda, etc.

Tipos definidos por el usuario

- Cada registro define un nuevo **tipo** en GOBSTONES.
 - Tipos: Posicion, Guerrero, Jugador, Celda, etc.
- Valores de un registro: combinación **arbitraria** de los valores de los campos.

Tipos definidos por el usuario

- Cada registro define un nuevo **tipo** en GOBSTONES.
 - Tipos: Posicion, Guerrero, Jugador, Celda, etc.
- Valores de un registro: combinación **arbitraria** de los valores de los campos.
- Valores de registros
 - Posicion(fila ← **15**, columna ← **1**)
 - Jugador(puntos ← **10**, vidas ← **2**, movimiento ← "este"(*))
 - Guerrero(fuerza ← **12**, vidas ← **2**, raza ← **•**)

(*): se evita escribir → para el valor de la dirección este, por cuestiones tipográficas

Valores de tipo registro

- Dada la declaración

```
1 type NombreRegistro is record {  
2   field c1  
3   ...  
4   field ck  
5 }
```

- Los valores de tipo NombreRegistro se expresan como

$$\text{NombreRegistro}(c_1 \leftarrow v_1, \dots, c_k \leftarrow v_k)$$

donde v_i es el valor que denota el campo c_i

Expresiones que denotan registros

- Si e_1, \dots, e_n son expresiones, entonces

`Tipo_Registro(campo1 <- e1, ..., campon <- en)`

- denota un registro de tipo `Tipo_Registro` en el que campo `campo1` denota el valor de e_1 , `campo2` denota el valor de e_2 , ..., `campon` denota el valor de e_n .
- Ejemplos:

```
1 Posicion(fila <- 2, columna <- 7)
2 Posicion(fila <- n, columna <- m) //n y m son expresiones
3 Guerrero(fuerza <- 140, vidas <- 7, raza <- minColor())
```

Invariante de representación

- Cada registro define un nuevo tipo en GOBSTONES

```
1  /**
2   * Posicion modela una celda del tablero de acuerdo a la fila
3   * y la columna en que se encuentra.
4   */
5  type Posicion is record {
6   field fila      // numero
7   field columna  // numero
8  }
```

- ¿Es válida la posición Posicion(fila \leftarrow -1, columna \leftarrow 0)?
- Valores válidos

Invariante de representación

- Condiciones que satisfacen los valores válidos de un registro

Invariante de representación

- Condiciones que satisfacen los valores válidos de un registro
- Dependen del dominio del problema

Invariante de representación

- Condiciones que satisfacen los valores válidos de un registro
- Dependen del dominio del problema
- Se escriben junto a la declaración del registro

```
1  /**
2   * PROPOSITO: Posicion modela ...
3   * INVARIANTE REPRESENTACION: fila >= 0, columna >= 0
4   */
5  type Posicion is record {
6     field fila      // numero
7     field columna  // numero
8  }
```

Variables y parámetros de tipo registro

- Las funciones y procedimientos pueden tener parámetros de tipo registro y retornar valores de tipo registro
 - `procedure` IrAPosicion(p) {...}
 - `function` posicionActual() {...}
- Como las variables y parámetros de tipos básicos...
 - Las variables (de tipo registro) denotan valores (de registro)
 - La operación de asignación `:=` permite recordar un valor
 - El operador relacional `==` permite comparar valores (de registro)
 - `pos := Posicion(fila <- 0, columna <- 0)`
 - `if(posicionActual() == pos) ...`

Uso de los registros

- Cada registro viene munido de funciones que permiten acceder a los valores de sus campos
- Estas funciones se llaman **observadores** de campos
- Hay una por cada campo y lleva el mismo nombre que el campo

Uso de los registros

- Cada registro viene munido de funciones que permiten acceder a los valores de sus campos
- Estas funciones se llaman **observadores** de campos
- Hay una por cada campo y lleva el mismo nombre que el campo
 - `if (fila(p) == 2) ...`
 - `f_aumentada := fuerza(conan) + 1000`
 - `if (raza(conan) == Azul) ...`
 - `while (vidas(conan) > 0) ...`
- Ejemplo completo

```
1 function superior(p, q) {  
2   return (fila(p) > fila(q) ||  
3         (fila(p) == fila(q) && columna(p) > columna(q))  
4         )  
5 }
```

Ejercicios

- Escribir un procedimiento `IrAPosicion` que, dada una posición, mueva el cabezal a dicha posición.

Ejercicios

- Escribir un procedimiento `IrAPosicion` que, dada una posición, mueva el cabezal a dicha posición.

```
1 procedure IrAPosicion(p) {  
2   //IrAFila(f) e IrAColumna(c): ver practica recorridos  
3   IrAFila(fila(p))  
4   IrAColumna(columna(p))  
5 }
```

Ejercicios

- Considere el tipo `Celda`

```
1 type Celda is record {  
2   field azul // numero  
3   field negro // numero  
4   field rojo // numero  
5   field verde // numero  
6 }
```

- Escribir una función que codifica la celda actual como una `Celda`

Ejercicios

- Considere el tipo `Celda`

```
1 type Celda is record {  
2   field azul // numero  
3   field negro // numero  
4   field rojo // numero  
5   field verde // numero  
6 }
```

- Escribir una función que codifica la celda actual como una `Celda`

```
1 function codificacionDeCelda() {  
2   return (Celda(azul <- nroBolitas(t, Azul),  
3             negro <- nroBolitas(t, Negro),  
4             rojo <- nroBolitas(t, Rojo),  
5             verde <- nroBolitas(t, Verde)))  
6 }
```

Ejercicios

- Considere el siguiente registro:

```
1  /**
2   * PROPOSITO: modela un desplazamiento del cabezal
3   * (hacia el norte o el este).
4   * INVARIANTE REPRESENTACION: no hay condiciones.
5   */
6  type Desplazamiento is record {
7     field este // numero
8     field norte // numero
9  }
```

- Escribir un procedimiento Desplazar que, dado un desplazamiento, mueva el cabezal de forma acorde.

Ejercicios

- Considere el siguiente registro:

```
1 /**
2  * PROPOSITO: modela un desplazamiento del cabezal
3  * (hacia el norte o el este).
4  * INVARIANTE REPRESENTACION: no hay condiciones.
5  */
6 type Desplazamiento is record {
7   field este // numero
8   field norte // numero
9 }
```

- Escribir un procedimiento Desplazar que, dado un desplazamiento, mueva el cabezal de forma acorde.

```
1 procedure Desplazar(d) {
2   //fila() y columna(): ver practica recorridos
3   IrAPosicion(Posicion(fila <- fila() + norte(d),
4                       columna <- columna() + este(d)))
5 }
```

Ejercicios

- Considere el siguiente registro:

```
1 //PROPOSITO: modela una linea de 'protocop'.
2 //INVARIANTE: longitud > 0.
3 type Linea is record {
4   field longitud // entero
5   field color // color
6   field orientacion // direccion
7 }
```

- Escribir un procedimiento RenderLinea que dibuje una linea

```
1 procedure RenderLinea(l) {
2   repeat(longitud(l)) {
3     Poner(color(l))
4     Mover(orientacion(l))
5   }
6   MoverN(opuesto(orientacion(l)), longitud(l))
}
```

Ejercicios

- Escribir una función `lineaRedimensionada` que, dada una línea `l` y un entero `n`, incremente la longitud `l` en `n` puntos.

Ejercicios

- Escribir una función `lineaRedimensionada` que, dada una línea `l` y un entero `n`, incremente la longitud `l` en `n` puntos.

```
1 function lineaRedimensionada(l, n) {  
2     return (Linea(longitud <- longitud(l) + n,  
3               color <- color(l),  
4               orientacion <- orientacion(l))  
5     )  
6 }
```

Notación para modificar campos seleccionados

Tipo_Registro($\text{exp_registro} \mid \text{campo}_1 \leftarrow e_1, \dots, \text{campo}_n \leftarrow e_n$)

- Denota el registro N que resulta de modificar solamente los campos campo_1 a campo_n del valor de registro denotado por exp_registro .
- Los otros campos del N coinciden con los de exp_registro .
- Ejemplos:

```
1 function lineaRedimensionada(l, n) {  
2   return(Linea(l | longitud  $\leftarrow$  longitud(l) + n))  
3 }  
4  
5 function lineaRotada(l) {  
6   return(Linea(l | orientacion  $\leftarrow$  siguiente(orientacion(l))))  
7 }
```

Ejemplo completo

- ¿Qué hace el siguiente procedimiento?
- ¿Cuál es su precondition?

```
1 procedure StairwayToHeaven() {  
2   IrAlInicioT(Sur, Oeste)  
3   l := Linea(longitud <- 1, color <- Azul, orientacion <- Oeste)  
4   while(puedeMover(Sur)) {  
5     RenderLinea(l)  
6     l := Linea(l | color <- siguiente(color(l)),  
7       longitud <- longitud(l) + 1)  
8     Mover(Sur)  
9   }  
10  RenderLinea(l)  
11 }
```


Registros con registros

- Un registro puede tener campos que sean a su vez registros
- En ese caso, campo(registro) es un registro

```
1 type Persona is record {  
2   field dni //entero  
3   field edad //entero  
4 }  
5  
6 type Alumno is record {  
7   field datosPersonales //Persona  
8   field legajo //entero  
9   field promedio //entero  
10 }
```

Conclusiones y lo que viene

- Registros: forma de combinar datos
- Motivaciones:
 - Describir el problema en términos del dominio
 - Organizar los datos de acuerdo a su pertinencia
- Tipos de registro, observadores de campos, operador punto
- Registros con registros

Conclusiones y lo que viene

- Registros: forma de combinar datos
- Motivaciones:
 - Describir el problema en términos del dominio
 - Organizar los datos de acuerdo a su pertinencia
- Tipos de registro, observadores de campos, operador punto
- Registros con registros

- La clase que viene
 - Listas con registros y registros con Listas
 - Listas de listas