

Fundamentos de Programación

PEC2 - 20182

Fecha límite de entrega: 11/03/2019

Estudiante

Apellidos: Giménez Gorrís

Nombre: Álvaro

Objetivos

- Saber diseñar expresiones en lenguaje algorítmico y en C
- Aprender a usar punteros en C

Formato y fecha de entrega

La PEC se debe entregar antes del día **11 de marzo de 2019 a las 23:59**. Para la entrega se deberá entregar un fichero en formato **ZIP**, que contenga:

- Este fichero con las respuestas en lenguaje algorítmico del ejercicio 1 y el apartado b del ejercicio 2.
- El workspace de Codelite que contenga los ficheros .c pedidos en el apartado del ejercicio 2.

La entrega se hará en el apartado de entregas de EC del aula de teoría.

.

Enunciado

La compañía UOCAirways tiene el siguiente algoritmo a medio diseñar

type

```
tUtility = { COMMERCIAL, PRIVATE, GOVERNMENTAL, MILITAR, EXPERIMENTAL,
OTHERS }
end type
```

```
const
    WEIGHT_EMPTY1: real = 41415.0;
    MAX_WEIGHT_WITHOUT_GAS1: real = 61689.0
    NUM_PASSENGERS_PER_FLIGHT_ATTENDANT: integer = 50;
    AVERAGE_WEIGHT: real = 95.0;
endconst
```

```
algorithm UOCRailways
```

```
var
    utility1, utility2, utility3 :tUtility;
    year1, year2, year3 :integer;
    seats1, seats2, seats3: integer;
    isActive1, isActive2, isActive3: boolean;
endvar
```

```
utility1:= COMMERCIAL;
seats1:= 200;
.....
endalgorithm
```

Y nos piden que resolvamos los siguientes ejercicios.

Ejercicio 1: Diseño en lenguaje algorítmico (50%)

Completar el algoritmo de tal manera que:

- a. (10%) Lea del canal estándar los siguientes datos, correspondientes a tres aviones, y los guarde en estas variables ya declaradas:

- year1, year2, year3
- utility2, utility3
- seats2, seats3
- isActive1, isActive2, isActive3

Fijaros que seats1 y utility1 tienen valores asignados en el código y no es necesario leer sus valores.

- b. [80%] Con los datos leídos y las constantes definidas, calcule las siguientes expresiones y las asigne a una variable del tipo adecuado:

b1. [20%] Una expresión que calcule la carga máxima que puede llevar **en la bodega** el avión1 que es de pasajeros (COMMERCIAL), en función del pasaje real que lleve (dato que se debe leer del canal estándar), sabiendo que

- El peso del avión vacío es de 41415 Kg (WEIGHT_EMPTY1)
- El peso máximo que puede llevar el avión sin tener en cuenta el combustible es de 64689 Kg (MAX_WEIGHT_WITHOUT_GAS1)
- La tripulación consta del comandante, el copiloto y una persona de cabina por cada grupo de hasta 50 pasajeros. El vuelo siempre lleva al menos 1 pasajero.
- El peso medio por persona, incluyendo el equipaje de mano, es de 95 Kg (AVERAGE_WEIGHT). El personal de cabina también lleva equipaje de mano.

b2. [20%] Una expresión que retorne cierto si hay al menos un avión de tipo privado con una capacidad superior o igual a 15 pasajeros y falso en caso contrario.

b3. [20%] Una expresión que retorne cierto si los tres aviones son del mismo año y falso en caso contrario. Para hacer este cálculo nos han querido ayudar y nos han dado la siguiente expresión:

`year1 = year2 = year3`

- ¿La podemos utilizar? ¿Es sintácticamente correcta?
- Si no lo es, antes de resolver el apartado corregirla para que haga el correctamente cálculo solicitado y explicad porque es incorrecta.

b4. [20%] Una expresión que retorne cierto si los tres aviones están en el mismo estado, es decir los tres activos o los tres no activos y falso en caso contrario. Para hacer este cálculo nos han querido ayudar y nos han dado la siguiente expresión:

`isActive1 = isActive2 = isActive3`

- ¿La podemos utilizar? ¿Es sintácticamente correcta?
¿Resuelve el problema que nos plantean?
- Si no lo es, antes de resolver el apartado corregirla explicando por qué y para que haga el cálculo solicitado correctamente.

c. [10%] Escriba por el canal estándar de salida el resultado de las 4 expresiones del apartado b.

Se pueden definir las variables auxiliares necesarias para guardar el resultado de cada una de las expresiones solicitadas.

Nota:

- Para leer el valor de las variables de tipo enumerado *tUtility*, podéis usar la función *readUtility()*. Esta función lee una variable del canal estándar de entrada de tipo *tUtility* y retorna el valor leído.

A continuación, expongo el algoritmo que da respuesta a todo el ejercicio 1, que queda de la siguiente manera:

Type

```
tUtility={ COMMERCIAL, PRIVATE, GOVERNMENTAL, MILITAR, EXPERIMENTAL, OTHERS}  
end type
```

const

```
WEIGHT_EMPTY1: real = 41415.0;  
MAX_WEIGHT_WITHOUT_GAS1: real = 61689.0  
NUM_PASSENGERS_PER_FLIGHT_ATTENDANT: integer = 50;  
AVERAGE_WEIGHT: real = 95.0;
```

end const

algorithm UOCRailways

var

```
utility1, utility2, utility3 : tUtility;  
year1, year2, year3 : integer;  
seats1, seats2, seats3: integer;  
isActive1, isActive2, isActive3: boolean;  
MAXIMUM_LOAD1 : real;  
PILOT_AND_COPILOT1 : integer;  
PASSENGERS_AMOUNT1 : integer;  
MAXIMUM_LOAD_AVAILABLE1 : real;  
CABINE_PERSONAL1 : integer;
```

end var

```
utility1:= COMMERCIAL;  
seats1:= 200;
```

```
{input data}
```

```
writeString("Enter the year of the first plane: ");  
year1:=readInteger();  
writeString("Enter the year of the second plane: ");  
year2:=readInteger();  
writeString("Enter the year of the third plane: ");  
year3:=readInteger();
```

```

writeString("Enter the type of utility of the second plane: ");
utility2:=readUtility();
writeString("Enter the type of utility of the third plane: ");
utility3:=readUtility();

writeString("Enter the number of seats of the second plane: ");
seats2:=readInteger();
writeString("Enter the number of seats of the third plane: ");
seats3:=readInteger();

writeString("Is active de first plane? Enter true or false: ");
isActive1:=readBool();
writeString("Is active de second plane? Enter true or false: ");
isActive2:=readBool();
writeString("Is active de third plane? Enter true or false: ");
isActive3:=readBool();

{expression 1}

PILOT_AND_COPILOT1 := 2;

MAXIMUM_LOAD1:= MAX_WEIGHT_WITHOUT_GAS1 - WEIGHT_EMPTY1;

writeString("Enter the number of passengers on the first plane: ");
PASSENGERS_AMOUNT      1 :=readInteger();

CABINE_PERSONAL1 := [(PASSENGERS_AMOUNT 1 div
NUM_PASSENGERS_PER_FLIGHT_ATTENDANT ) + 1];

MAXIMUM_LOAD_AVAILABLE1 := MAXIMUM_LOAD1 -[AVERAGE_WEIGHT * ( integerToReal
(PILOT_AND_COPILOT1 + PASSENGERS_AMOUNT1 + CABINE_PERSONAL1))];

{output} {Canal de salida de la expresión 1}

writeString("The maximum load available in the first plane is: ");
writeReal( realToInteger (MAXIMUM_LOAD_AVAILABLE1) );

{expression 2}

if (utility2 = 1) or (utylity3 = 1)
    if(seats2 ≥ 15) or (seats3 ≥ 15)
        writeString ("There is at least one plane privée with 15 or more seats of
        capacity"); {Canal de salida de la expresión 2 en caso afirmativo.}
    else
        writeString ("There are not a privée plane with 15 or more seats of capacity"); {Canal
        de salida de la expresión 2 en caso negativo.}
    end if

{expression 3}

if (year1 = year2) and (year2 = year3) then
    writeString ("They are from the same year"); {Canal de salida del la expresión 3 en caso
    de que el resultado de la comparación sea afirmativo.}

```

else

writeString ("They are not from the same year"); {Canal de salida de la expresión 3 en caso de que el resultado de la comparación 3 sea negativo.}

end if

{La expresión "year1 = year2 = year3" es sintácticamente incorrecta, ya que, el tipo booleano solo admite la comparación de dos valores a la vez y, en este caso, he añadido la partícula "and" para que el algoritmo pueda comparar los tres valores en una misma instrucción.}

{expression 4}

if (isActive1 = isActive2) **and** (isActive2 = isActive3) **then**

writeString ("Three planes are in the same state"); {Canal de salida de la expresión 4 en caso de que el resultado de la comparación sea afirmativo.}

else

writeString ("Three plane are not in the same state "); {Canal de salida de la expresión 4 en caso de que el resultado de la comparación sea negativo.}

end if

{La expresión "isActive1 = isActive2 = isActive3" es sintácticamente incorrecta, ya que, el tipo booleano solo admite la comparación de dos valores a la vez y, en este caso y al igual que en el caso anterior, he añadido la partícula "and" para que el algoritmo pueda comparar los tres valores en una misma instrucción.}

end algorithm

Ejercicio 2: Programación en C (50%)

Apartado a [70%] Codificación

1. Implementar en lenguaje C el algoritmo anterior.

Notas:

- En C, para leer los tipos enumerados se debe usar el formato "%u".
Por ejemplo, si tenemos el tipo enumerado:

```
(...)  
typedefenum {ELECTRICAL, CARBON, SOLAR, GASOLINE, DIESEL,  
             MAGNETIC } tPropulsion;  
tPropulsionpropulsion;  
(...)
```

Para leer la variable propulsion escribiríamos:

```
scanf ("%u", &propulsion);
```

- Recordad que en C no existe el tipo booleano así que se debe declarar el booleano como un tipo enumerado tal como se indica en los materiales.

Apartado b [30%] Pruebas / Ejecución del algoritmo

Al igual que en la PEC1, se solicita que indiquéis los valores de salida esperados de cada expresión en función de los datos de entrada. Indicad dos juegos de prueba para cada expresión, rellenando las tablas siguientes:

Expresión1

	Input Data	Output
Case	Num. Passengers	Cargo
1	48	15429
2	75	12769

Expresión2

	Input Data						Output
Case	utility1	utility2	utility3	seats1	seats2	seats3	result
1	0	0	1	200	200	14	cierto
2	0	1	0	200	14	200	falso

Expresión3

	Input Data			Output
Case	year1	year2	year3	result
1	1988	1988	1988	Cierto
2	1988	1988	2000	falso

Expresión4

	Input Data			Output
Case	isActive1	isActive2	isActive3	result
1	1	1	1	True
2	1	1	0	false

Prueba 1:

- El año de fabricación de primer avión es 1988.
- El año de fabricación del segundo avión es 1988.
- El año de fabricación del tercer avión es 1988.

Por lo tanto, se espera que el programa muestre que los tres aviones son del mismo año.

- El tipo de utilidad del segundo avión es comercial (commercial=0).
- El tipo de utilidad del tercer avión es comercial (privado=1).
- El número de asientos del segundo avión es 200.
- El número de asientos del tercer avión es 14.

Por lo tanto, se espera que el programa cuando detecte que hay al menos un avión de tipo privado, compruebe si tiene capacidad mayor o igual a 15 y, en este caso, muestre que no hay ningún avión de tipo privado con dichas características.

- El primer avión está activo (isActive1=1).
- El segundo avión está activo (isActive2=1).
- El tercer avión está activo (isActive3=1).

Por lo tanto, se espera que el programa nos muestre que los tres aviones están en el mismo estado, que en este caso, están activos.

- El primer avión tiene 48 pasajeros.

Por lo tanto, se espera que el programa nos muestre que la capacidad de carga disponible es de 15429, ya que, el programa se espera que realice la siguiente operación:

- Primero determina el peso libre del avión, restando la carga máxima del peso del avión.
- Segundo calcula el personal de cabina necesario para el número de pasajeros del vuelo, que en este caso es 1, ya que se necesita un operario cada 50 trabajadores.
- Finalmente, se espera que el programa realice la siguiente operación: debe sumar el número de personas total que hay a bordo, que en este caso lo forman el comandante y el copiloto (2), el personal de cabina (1) y los pasajeros (48), para después multiplicarlo por el peso medio por persona (95kg) para, finalmente, restarle dicha cantidad a el peso libre del avión.

Por lo tanto, se espera que el programa realice la siguiente operación:

$$20274 - (95 * (2 + 1 + 48)) = 20274 - (95 * 51) = 20274 - 4845 = 15429kg$$

Adjunto una imagen del programa compilado:


```

Enter the year of production of the first plane:
1988
Enter the year of production of the second plane:
1988
Enter the year of production of the third plane:
1988
Enter the type of utility of the second plane (Enter an integer(commercial=0, private=1, governmental=2, militar=3, experimental=4, others=5)):
0
Enter the type of utility of the third plane: (Enter an integer(commercial=0, private=1, governmental=2, militar=3, experimental=4, others=5)):
1
Enter the number of seats are in the second plane:
200
Enter the number of seats are in the third plane:
14
Is active the first plane? (Enter 1 if it is active and 0 if it is not active):
1
Is active the second plane? (Enter 1 if it is active and 0 if it is not active):
1
Is active de third plane? (Enter 1 if it is active and 0 if it is not active):
1
Enter the number of passengers are on the first plane :
48
The maximum load available in the first plane is: 15429.00
There are at least one private plane with 15 or more of seats of capacity.
Three planes are from the same year. Exactly are from the year 1988.
Three planes are in the same state.
Three planes are active.
Press ENTER to continue...

```

El resultado mostrado por el programa es el esperado en todos los casos descritos anteriormente.

Prueba 2:

- El año de fabricación de primer avión es 1988.
- El año de fabricación del segundo avión es 1988.
- El año de fabricación del tercer avión es 2000.

Por lo tanto, se espera que el programa muestre que los tres aviones no son del mismo año.

- El tipo de utilidad del segundo avión es comercial (commercial=0).
- El tipo de utilidad del tercer avión es comercial (privado=1).

- El número de asientos del segundo avión es 14.
- El número de asientos del tercer avión es 200.

Por lo tanto, se espera que el programa cuando detecte que hay al menos un avión de tipo privado, compruebe si tiene capacidad mayor o igual a 15 y, en este caso, muestre que hay al menos un avión de tipo privado con dichas características.

- El primer avión está activo (isActive1=1).
- El segundo avión está activo (isActive2=1).
- El tercer avión está activo (isActive3=0).

Por lo tanto, se espera que el programa nos muestre que los tres aviones no están en el mismo estado.

- El primer avión tiene 75 pasajeros.

Por lo tanto, se espera que el programa nos muestre que la capacidad de carga disponible es de 12769, ya que, el programa se espera que realice la siguiente operación:

- Primero determina el peso libre del avión, restando la carga máxima del peso del avión.
- Segundo calcula el personal de cabina necesario para el número de pasajeros del vuelo, que en este caso es 2, ya que se necesita un operario cada 50 trabajadores.
- Finalmente, se espera que el programa realice la siguiente operación: debe sumar el número de personas total que hay a bordo, que en este caso lo forman el comandante y el copiloto (2), el personal de cabina (2) y los pasajeros (75), para después multiplicarlo por el peso medio por persona (95kg) para, finalmente, restarle dicha cantidad a el peso libre del avión.

Por lo tanto, se espera que el programa realice la siguiente operación:

$$20274 - (95 * (2 + 2 + 75)) = 20274 - (95 * 79) = 20274 - 7505 = 12769kg$$

Adjunto una imagen del programa compilado:

```
Enter the year of production of the first plane:
1988
Enter the year of production of the second plane:
1988
Enter the year of production of the third plane:
2000
Enter the type of utility of the second plane (Enter an integer(commercial=0, private=1, governmental=2, militar=3, experimental=4, others=5)):
0
Enter the type of utility of the third plane: (Enter an integer(commercial=0, private=1, governmental=2, militar=3, experimental=4, others=5)):
1
Enter the number of seats are in the second plane:
14
Enter the number of seats are in the third plane:
200
Is active the first plane? (Enter 1 if it is active and 0 if it is not active):
1
Is active the second plane? (Enter 1 if it is active and 0 if it is not active):
1
Is active de third plane? (Enter 1 if it is active and 0 if it is not active):
0
Enter the number of passengers are on the first plane :
75
The maximum load available in the first plane is: 12769.00
There are at least one private plane with 15 or more of seats of capacity.
Three planes are not from the same year.
Three planes are not in the same state.
Press ENTER to continue...
█
```

El resultado mostrado por el programa es el esperado en todos los casos descritos anteriormente.

Criterios de corrección:

En el ejercicio 1:

- Que se siga la notación algorítmica utilizada en la asignatura. Ved el documento *Nomenclatoren* la xWiki.

- Que se sigan las instrucciones dadas y el algoritmo responda al problema planteado.
- Que las expresiones diseñadas sean formalmente correctas.
- Que para las expresiones b3 y b4 se haga un correcto razonamiento de si son o no correctas.

En el ejercicio 2:

- Que el programa compile.
- Que el programa funcione según lo solicitado.
- Que se respeten los criterios de estilo de programación C. Ved la *Guía de estilo de programación en C* que tenéis a la Wiki.
- Se valorará que se declaren en C los tipos enteros más eficientes en relación al uso de memoria según el tipo de dato a representar.
- Que los juegos de prueba dados prueben diferentes casuísticas del programa.