



# Lab4Schools Lab Activity "Bomb"

Innovative Lab Infrastructure for Schools

#### 2020-1-AT01-KA229-007931\_1



The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

# BOMB GUIDE



# Content

Bomb project	2
Program Explanation	3
Tags that you will use	5
YOUR TASKS:	6
Grafcet	0

ſ

# Bomb project

Hello everyone, I hope you are ready for what we are going to do. I recommend you not to talk about this with anyone because we could go to jail... **WE ARE MAKING A BOMB!** 

Well, actually we are not making a bomb, we are just programming the sequence to defuse a bomb. How? Well, our bomb has 6 wires (black, red, white, blue, green and yellow) and to defuse it, we have to cut the wires in a proper order. If we cut the wrong wire, the bomb blows up! Besides, there's a timer so, if the time runs out, the bomb blows up too.

Don't worry if the bomb blows up, you won't die. The system will reset and you will just lose a point.

We are going to split you in two teams; Team A will prepare a program that will set up a defusing sequence and team B will do the same. After that both teams will exchange their bombs and we will see which team defuses the bomb first.



## Program Explanation

The program to make the bomb is almost done but you will have to program the last details. Once you open the program, you will have unfold the "Project Tree" until you reach the program itself.

🔻 🚺 bomba	
💕 Agregar dispositivo	
📩 Dispositivos y redes	
▼ 1 [CPU 1214C AC/DC/Rly]	
🕎 Configuración de dispositivos	
🛂 Online y diagnóstico	
🔻 🛃 Bloques de programa	
🍟 Agregar nuevo bloque	
🔁 Main [OB1]	
📲 Startup [OB100]	
🔹 exits [FC5]	
GRAFCET [FC1]	
4 HMI [FC4]	
wire_order [FC2]	

You will only need to modify 2 sections: The Main Section [OB1] and the GRAFCET [FC1]. **DON'T CHANGE ANYTHING ELSE OR THE PROGRAM WON'T WORK.** 

Just for your information:

**Wire\_order [FC2]:** By writing the colour labels you will choose the wire sequence. (This program is already done).



**TIME [FC3]:** In this FC you will choose the duration of the bomb's timer, remember to write it like this: T#3m (3 is the number and m=minutes, or you can put it in s=seconds(T#180s))

3



**HMI [FC4]:** This FC is just to control the communication with the HMI. You don't have to do anything in this section.

Seg	gmen	nto 5:
Com	nentai	rio
	%FC	4
	"HM	11"
EN	N	ENO

DON'T EDIT THE INNER PART OF THE FC, JUST THE INPUTS

### Tags that you will use

The tags are already created, here you have their names and directions, you will need them to make the program

red(M0.0) red wire white(M0.3) white wire black(M0.4) black wire blue(M0.1) blue wire green(M0.5) **m** green wire yellow(M0.2) > yellow wire Stage(MB20) This stores the stage you are inside the grafcet (the game starts when you leave Stage 0) Wire1(M10.0) First wire to cut Wire2(M10.1) Second wire to cut Wire3(M10.2) Third wire to cut Wire4(M10.3) Fourth wire to cut Wire5(M10.4) 🗪 Fifth wire to cut wireT(M10.5) If this wire is cut the time splits in half (You won't need to program with this tag, because the program is already made in the FC) remaining\_time(MD16) remaining time (when it reaches zero the bomb Will blow up) explosion(Q0.0) This commands the bomb to blow up Defused(Q0.1) This defuses the bomb Fails(MW22) Counter of times the bomb has been blown up Start(M0.6) Start button, push it to start the game Reload(M0.7) When the game end, push it to return to the start

5

## YOUR TASKS:

As we said before, you only have to modify 2 blocks, the Main OB1 block and the GRAFCET FC1 block. To open them, you just have to double click on them.

#### In the main OB1:

You will insert the sequence in which the wires must be cut, and the maximum time to defuse the bomb.



To enter a colour just double click on the input and type the colour of the wire that you want.

	%FC2 "wire_order"		
bl 🗉 wi	I re1_selected	ENO	
🕣 "black"	Bool	%M0.4	
⊲o "blue"	Bool	%M0.1	

And do the same in the TIME FC.

Comentario								
	%FC3 "TIME"							
EN	fuse	ENO	 	 	 			 

#### In the GRAFCET [FC1]:

This is where the real challenge start. In this block you will have to program the GRAFCET. Don't worry, we will give it to you. All you have to do is convert it to a contact diagram.

6

We will give you an example: To program this part:



All you have to do is check if the grafcet is in the Stage 0 and if Start is pressed, move to the Stage 1. It looks like this.



How do we do this? First, insert a new segment:

bomb	ba	▶ PLC_1 [CPU 12
ю <mark>ж</mark> к	ă	# # 🔍 🖿 🛙
G	RAI	FCET
	N	ombre
1 🕣	•	' Input
2	-	<agregar></agregar>
3 🕣		Output
<b>~</b> §	Sea	mento 2:
C	lom	entario

Then Enter a Box, choose a comparison, type "Stage" and, finally, the number you want to compare it with.





Then add an NO contact and type "Start"



And finally the MOVE box which will move our grafcet to the stage 1.



And that would be it!



Now you have to program the rest of the GRAFCET!! Can you do it??

## HOW TO SIMULATE THE PROGRAM

To Simulate the Program to test it, click on Configuración de Dispositivos:



Then click here and follow the steps:

V16 Orentento Ortos	and governe out					
Proyecto Edición	Ver Insertar	Online	Opciones H	Herramient	as Ventana	Ayuda
🔄 📴 📑 Guardar p	oroyecto 📑	X 🗉 🗉	<b>X</b> "€) ±	(= ± 🔟		🕼 🔰 Establ
6			-	1		
Siemens ど 🛋 🗙	Carga avanzada					×
PLC sin configurar [SIM-1200]		Nodos de acceso co	nfigurados de "PLC 1"			
		Dispositivo	Tipo de dispositivo S	ilot Tipo de int	erfa Dirección	Subred
SIEMENS		PLC_1	CPU 1214C AC/D 1	1 X1 PN/IE	192.168.0.1	PN/IE_1
RUN / STOP STOP						
MAINT PAUSE						
			Tipo de interfaz PG/PC:	: <b>P</b> N/IE		<b>v</b>
MRES			Interfaz PG/PC:	: PLCSIM		- 💽 🖳 🕤
X1		Cone	xión con interfaz/subred:	: PN/IE_1		•
<ningún proyecto=""></ningún>			Primer gateway:	:		-
·						
		Seleccionar disposit	ivo de destino:		Mostrar dispositivos	con direcciones idér 🔻
		Dispositivo	Tipo de dispositivo	Tipo de interfaz	Dirección	Dispositivo de de
		-	-	PN/IE	Dirección de acceso	-
	<u> </u>					
	_					
	Parpadear LED					
						Iniciar búsqueda
	información de estado om	ine.				sajes de enor
<						
General Referencias cruzada					Caro	ar <u>C</u> ancelar
😢 🛕 🕕 Mostrar todos los avisos						

sin config	10111 4 4 3								
	urar [SIM-12	00]		Nodos de acceso co	onfigurados de "PLC_1"	Class	The state of the state	Discold	C. hust
MENS				PLC 1	CPU 1214C AC/D	Slot 1 X1	Tipo de interfa PN/IE	Dirección 192.168.0.1	PN/IE 1
1		RUN							
RUN / ST	OP	STOP							
ERROR		PALIEE							
MAINI		PAUSE			Tino de interfaz PG/P(	~ 🔳	PN/IE		<b></b>
		MRES			Interfaz PG/PG	- <u>-</u>			
1				Con	exión con interfaz/subreo	I: PN/	IE_1		
ingún pro	yecto>				Primer gatewa	y:			-
				Seleccionar disposit	tivo de destino:			Mostrar dispositivo:	con direcciones idér 🔻
				Dispositivo	Tipo de dispositivo	Tipo de	interfaz Dire	cción	Dispositivo de de
			··· — 1	CPUcommon	CPU-1200 Simula.	PN/IE	192	.168.0.1	CPUcommon
			i <u> </u>	-	-	PN/IE	Dire	cción de acceso	- '
			5						
			arpadear I FD						
			,						
									Iniciar búsqueda
							-		
		Inform	iación de estado o isqueda finalizad	a 1 dispositivos compo	tibles encontrados do 1	dispositi	vos accesibles	_ Mostrar solo mer	sajes de error
		ri? Re	copilando inform	ación de dispositivos	ables encontrados de 1	dispositi	vos accesibles.		
		🗹 So	anning y consulta	a de información conclu	iidos.				
									× (
neral	Refere	ncias cruzada							×
neral	Refere	ncias cruzada						Carg	ar <u>C</u> ancelar
neral	Refere	ncias cruzada os los avisos						Carg	ar <u>C</u> ancelar
neral	Refere Mostrar tode	ncias cruzada os los avisos				_		Carg	ar <u>C</u> ancelar
neral	Refere Mostrar todo elimina	ncias cruzada os los avisos r Carga	_	_	_		_	Carc	ar <u>C</u> ancelar ×
neral L 1 I Sta pro	Refere Mostrar todo elimina	ncias cruzada os los avisos r Carga ar antes de cargar	_		_		_	Carg	er <u>C</u> ancelar
sta pro	Refere Mostrar todo elimina	ncias cruzada os los avisos r Carga ar antes de cargar						Carg	ar <u>C</u> ancelar
sta pro	Refere Mostrar todo elimina comproba	r Carga ar antes de cargar estino	Mensaj	je			-	Acción	ar <u>C</u> ancelar
sta pro	Refere Mostrar todo elimina comproba	r Carga ar antes de cargar estino r PLC_1	Mensaj Listo p	ie ara operación de l	carga.		_	Acción Cargar	ar <u>C</u> ancelar X
sta pro	Refere Mostrar toda elimina comproba ! D	r Carga ar antes de cargar estino r PLC_1	Mensaj Listo p	je ara operación de s	carga.		_	Acción Cargar	er <u>C</u> ancelar X PLC_1'
sta pro	Refere Mostrar toda comproba ! D ?	ncias cruzada os los avisos r Carga ar antes de cargar estino r PLC_1 Módulo simula	Mensaj Listo p ado La care	je ara operación de ga se efectúa con	carga. un PLC simulado.			Acción Cargar	er <u>C</u> ancelar
sta pro	Refere Mostrar toda Comproba ? ?	r Carga ar antes de cargar estino r PLC_1 Módulo simula	Mensaj Listo p ado La carr	je ara operación de o ga se efectúa con v sustituir datos d	carga. un PLC simulado.	stino		Acción Cargar	ar <u>Cancelar</u>
sta pro	Refere Mostrar toda comproba comproba	r Carga ar antes de cargar estino r PLC_1 Módulo simula	Mensaj Listo p ado La cara de Borrar	e ara operación de ga se efectúa con y sustituir datos d	carga. un PLC simulado. e sistema en el de	stino		Acción Cargar Cargar	ar <u>Cancelar</u> PLC_1' en dispositivo
sta pro	Refere Mostrar toda elimina comproba	r Carga ar antes de cargar estino r PLC_1 Módulo simula Configuración	Mensaj Listo p ado La cara de Borrar	e ara operación de ga se efectúa con y sustituir datos d software en dispo	carga. un PLC simulado. e sistema en el de	stino		Acción Cargar Cargar	ar <u>Cancelar</u> PLC_1' en dispositivo
sta pro	Refere Mostrar toda comproba	ncias cruzada os los avisos r Carga ar antes de cargar estino r PLC_1 Módulo simula > Configuración > Software	Mensaj Listo p ado La cara de Borrar Cargan	e ara operación de ga se efectúa con y sustituir datos d software en dispo	carga. un PLC simulado. e sistema en el de psitivo	stino		Acción Cargar Cargar Cargar	ar <u>Cancelar</u> PLC_1' PLC_1' en dispositivo con coherencia
sta pro	Refere Mostrar toda comproba comproba	r Carga ar antes de cargar estino r PLC_1 Módulo simula Configuración Software	Mensaj Listo p ado La cara de Borrar Cargan	je ara operación de ga se efectúa con y sustituir datos d r software en dispo r todos los textos d	carga. un PLC simulado. e sistema en el de ositivo le aviso y de lista d	stino	s en el dispos	Acción Cargar Cargar Cargar	PLC_1'
sta pro	Refere Mostrar toda comproba comproba comproba comproba comproba comproba	ncias cruzada os los avisos r Carga ar antes de cargar estino r PLC_1 Módulo simula > Configuración > Software Librerías de te	Mensaj Listo p ado La cara de Borrar Cargan xto Cargan	je ara operación de ga se efectúa con y sustituir datos d r software en dispo r todos los textos d	carga. un PLC simulado. e sistema en el de osítivo le aviso y de lista d	stino	s en el dispos	Acción Cargar Cargar Cargar	PLC_1'
sta pro	Refere Mostrar toda comproba comproba comproba comproba comproba	ncias cruzada os los avisos r Carga ar antes de cargar estino r PLC_1 Módulo simula Configuración Software Librerías de te	Mensaj Listo p ado La cara de Borrar Cargan xto Cargan	je ara operación de ga se efectúa con y sustituir datos d r software en dispo r todos los textos d	carga. un PLC simulado. e sistema en el de ositivo le aviso y de lista d	stino e texto	s en el dispos	Acción Cargar Cargar Cargar	PLC_1'
sta pro	Refere Mostrar toda comproba	ncias cruzada os los avisos r Carga ar antes de cargar estino r PLC_1 Módulo simula Configuración Software Librerías de te	Mensaj Listo p ado La cara de Borrar Cargar xto Cargar	je ara operación de ga se efectúa con y sustituir datos d r software en dispo r todos los textos d	carga. un PLC simulado. e sistema en el de ositivo le aviso y de lista d	stino	s en el dispos	Acción Cargar Cargar Cargar	PLC_1'
sta pro	Refere Mostrar toda comproba	ncias cruzada os los avisos r Carga ar antes de cargar estino r PLC_1 Módulo simula Configuración Software Librerías de te	Mensaj Listo p ado La can de Borrar Cargai xto Cargai	je ara operación de ga se efectúa con y sustituir datos d r software en dispo r todos los textos d	carga. un PLC simulado. e sistema en el de ositivo le aviso y de lista d	stino	s en el dispos	Acción Cargar Cargar Cargar	PLC_1'
sta pro	Refere Mostrar toda comproba	ncias cruzada os los avisos r Carga ar antes de cargar estino r PLC_1 Módulo simula Configuración Software Librerías de te	Mensaj Listo p ado La cara de Borrar Cargai xto Cargai	je ara operación de r ga se efectúa con y sustituir datos d r software en dispo r todos los textos d	carga. un PLC simulado. e sistema en el de ositivo le aviso y de lista d	stino	s en el dispos	Acción Cargar Cargar iti	PLC_1' en dispositivo con coherencia oherente
sta pro	Refere Mostrar toda comproba	ncias cruzada os los avisos r Carga ar antes de cargar estino r PLC_1 Módulo simula Configuración Software Librerías de te	Mensaj Listo p ado La can de Borrar Cargai xto Cargai	je ara operación de r ga se efectúa con y sustituir datos d r software en dispo r todos los textos d	carga. un PLC simulado. e sistema en el de ositivo le aviso y de lista d	stino	s en el dispos	Acción Cargar Cargar iti	PLC_1' PLC_1' en dispositivo con coherencia oherente
sta pro	Refere Mostrar toda comproba c	ncias cruzada os los avisos r Carga ar antes de cargar estino r PLC_1 Módulo simula Configuración Software Librerías de te	Mensaj Listo p ado La cara de Borrar Cargan xto Cargan	je ara operación de a ga se efectúa con y sustituir datos d r software en dispo r todos los textos d	carga. un PLC simulado. e sistema en el de ositivo le aviso y de lista d	stino	s en el dispos	Acción Cargar Cargar iti	PLC_1' en dispositivo con coherencia oherente
sta pro	Refere Mostrar toda elimina comproba i i i i i i i i i i i i i i i i i i i	ncias cruzada os los avisos r Carga ar antes de cargar estino r PLC_1 Módulo simula Configuración Software Librerías de te	Mensaj Listo p ado La can de Borrar Cargai xto Cargai	je ara operación de r ga se efectúa con y sustituir datos d r software en dispo r todos los textos d	carga. un PLC simulado. e sistema en el de ositivo le aviso y de lista d	stino	s en el dispos	Acción Cargar Cargar iti	PLC_1' PLC_1' en dispositivo con coherencia oherente
sta pro	Refere Mostrar toda elimina comproba i i i i i i i i i i i i i i i i i i i	ncias cruzada os los avisos r Carga ar antes de cargar estino r PLC_1 Módulo simula Configuración Software Librerías de te	Mensaj Listo p ado La cara de Borrar Cargan xto Cargan	je ara operación de r ga se efectúa con y sustituir datos d r software en dispo r todos los textos d	carga. un PLC simulado. e sistema en el de ositivo le aviso y de lista d	stino	s en el dispos	Acción Cargar Cargar iti	PLC_1' PLC_1' en dispositivo con coherencia oherente
sta pro	Refere Mostrar toda comproba comproba comproba comproba comproba	ncias cruzada os los avisos r Carga ar antes de cargar estino r PLC_1 Módulo simula Configuración Software Librerías de te	Mensaj Listo p ado La cara de Borrar Cargan xto Cargan	je ara operación de r ga se efectúa con y sustituir datos d r software en dispo r todos los textos d	carga. un PLC simulado. e sistema en el de ositivo le aviso y de lista d	stino	s en el dispos	Acción Cargar Cargar iti Carga c	PLC_1' PLC_1' en dispositivo con coherencia oherente

To simulate the HMI, click the same button but first select the HMI

▼ 🛅 HMI_1 [KTP700 Basic PN]	
🕎 Configuración de dispositivos	
🗓 Online y diagnóstico	
Y Configuración de runtime	
🔻 📄 Imágenes	
📑 Agregar imagen	
🚬 Imagen0	
Administración de imágenes	
V16 orements chosensystems counternation	Contection Born Date on Da
Proyecto Edición Ver Insertar Online	Opciones Herramientas Ventana Ayuda
📑 🔁 🔒 Guardar proyecto 🔒 🐰 💷 🕻	🇈 🗙 らす (チェ 🖥 🖪 🌆 🕼 🎽 Estable
1 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	

1	1
т	т



