

ISR

namontoy

Interrupcion

. . .

Edne zou:

Delincione

Ljempio

Esquema I:

NVI

Cortex-Mo

Priority

Time

¿Qué son? ¿Cómo funcion:

Configuración

Interrupciones

(IRQ - ISR)

Profesor: Nerio Andrés Montoya, namontoy@unal.edu.co

Universidad Nacional de Colombia

2023



Agenda

ISR

namontoy

Interrupciones

miter aperone.

¿Qué son?

Definciones

Eiemplo

Esquema ISR

.

NVI

Cortex-M

Driorit

Time

10...

¿Que son?
¿Cómo funciona
Configuración

1 Interrupciones

- ¿Qué son?
- Definciones
- Ejemplo
- Esquema ISR

2 NVIC

- Cortex-Mx
- Push-Pop
- Priority

3 Timer

- ¿Qué son?
- ¿Cómo funcionan?
- Configuración



¿Qué es una Interrupción?

ISR

namontoy

Interrupcione

¿Qué son?

Definci

Esquema I

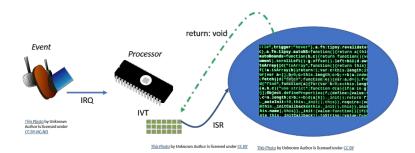
NIV/I

IVVI

Push-Pop

Time

¿Qué son? ¿Cómo funciona "An interrupt is an **asynchronous** event (also known as 'request') that causes stopping the execution of the current code on a priority basis. If the request is accepted, the processor will suspend its current activities, save its state, and execute a function called an interrupt handler (or an interrupt service routine, **ISR**) to deal with the event."





Algunas definiciones importantes

ISR

namontoy

Interrupcione

¿Qué son?

Definciones Ejemplo

Esquema IS

NVI

Cortex-M

Push-Po Priority

Timer

¿Qué son? ¿Cómo funciona Configuración

- Interrupt is the mechanism used by hardware to signal to the processor the occurrence of an event.
- Interrupt Service Routine (**ISR**) is the function run by the processor in response to the specific **event**.
- For every interrupt there is only one ISR to execute.
- Interrupt Vector Table (IVT) is a memory mapped pointer object/data-structure that links list of interrupt request (events) to list of positions in memory where the ISR function is located.
- Interrupts originate by the hardware (and sometimes by the firmware itself).
- In Cortex-Mx MCUs, the interruptions are serviced via a Nested Vectored Interrupt Controller (**NVIC**).



Ejemplo hogareño básico

ISR

namontoy

Interrupcione

¿Qué son?

Eiemplo

.

Loqueiiii

NI\/IC

Cortex-N

r usn-r

Time

¿Qué son? ¿Cómo funcio





Esquema General de una ISR típica

ISR

namontoy

Interrupcione

Defince

Ejemplo

Esquema ISR

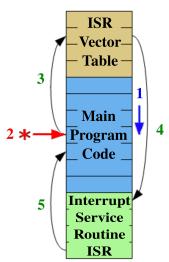
NVI

Cortex-

Prior

Time

¿Qué son? ¿Cómo funcionan



- 1. Ejecución normal del código principal.
- 2. Aparece un evento! Hay una interrupción (Push)
- 3. El programa "normal" se detiene y el sistema evalua la IVT.
- 4. Desde la IVT se salta a la ISR, donde la interrupción es atendida
- 5. El sistema regresa al lugar donde estaba antes (Pop) y continua la ejecución normal

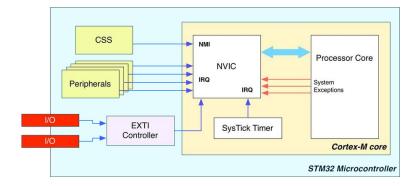


¿Cómo funciona en los ARM Cortex-M4?

ISR

namontoy

Cortex-Mx





Concepto de Push & Pop

ISR

namontoy

Interrupcione

Interrupcione

¿Qué son?

Defincio

Esquema

NVI

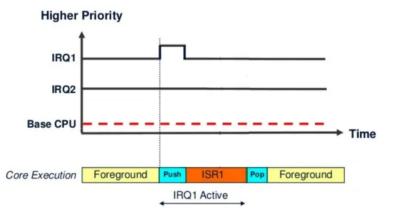
Cortex-N

Push-Pop

Priorit

Time

¿Qué son? ¿Cómo funciona Salvar el contexto para luego regresar a donde se estaba ejecutando antes.



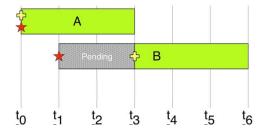


Concepto de Prioridad en las Interrupciones

ISR

namontoy

Priority



- ★Interrupt fired
- Pending state cleared Pending Interrupt
- Active Interrupt



Concepto de Prioridad - Tail Chaining

ISR

namontoy

Interrupcione

.....

¿Qué son?

Eiemplo

Esquema

NVI

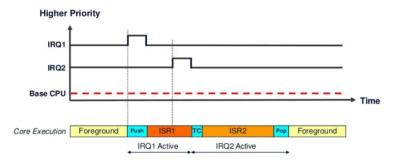
Cortex-M

Priority

Т:....

Time

¿Qué son? ¿Cómo funciona



Tail Chaining requires 6 cycles



Concepto de Prioridad en las Interrupciones

ISR

namontoy

Interrupcione

meemaperone

/ Qué son?

Defincio

Ejemplo

Esquema I

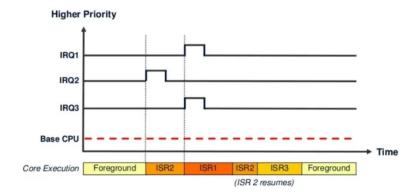
NIVIO

Cortex-M

Priority

Time

¿Qué son? ¿Cómo funciona



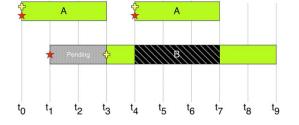


Concepto de Prioridad en las Interrupciones

ISR

namontoy

Priority



★Interrupt fired

-Pending state cleared Pending Interrupt

Active Interrupt

Inactive Interrupt



¿Qué es un Timer/Counter?

ISR

namontoy

Interrupciones

Defincione

Ejempio

Esquema IS

NVIO

Cortex-M Push-Pon

Push-Po

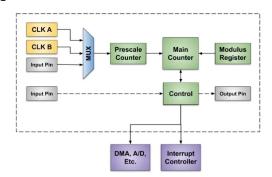
Timer

¿Qué son?

¿Cómo funcionan?

A **timer** is a specialized type of clock which is used to measure time intervals.

A **counter** is a device that stores (and sometimes displays) the number of times a particular event or process occurred, with respect to a clock signal. It is used to count the events happening outside the microcontroller.



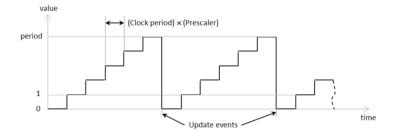


¿Cómo funcionan?

ISR

namontoy

¿Cómo funcionan?





Configuración del Hardware

ISR

namontoy

Interrupcione

: Oué son?

Defincio

Ejemplo

Esquema I

NI) /IC

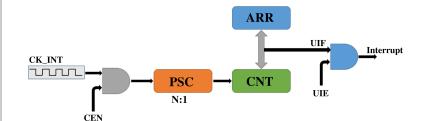
Cortex-M

Priorit

Time

¿Que son?

Configuración





Referencias

ISR

namontoy

Interrupcione

Codae sou:

Fiemplo

Esquema IS

.

IVVI

Cortex-M Push-Pop

Priori

Lime

¿Qué son? ¿Cómo funciona Configuración La mayoria de imagenes que aparecen en esta presentación fueron tomados de los siguientes sitios web.

- www.codeinsideout.com
- medium.com
- www.linkedin.com
- en.wikipedia.org
- visualgdb.com
- www.allaboutcircuits.com

De igual forma, algunas de estas imagenes fueron modificadas para ayudar a mejorar el entendimiento de los conceptos expuestos.

Se debe aclarar también que algunos textos fueron tomados de estos mismos sitios y modificados levemente, con el proposito de ayudar a entender los conceptos presentados.