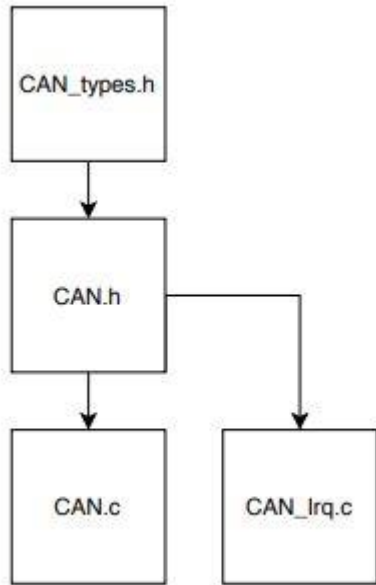


# AUTOSAR

## lecture 3

### ISR interrupt service routine

- ١- مش انا الى بعملها call ال HW هوا الى بيعملها call فيالتالي بتاخذ void و بت return void
- ٢- في ال autosar ال ISR بتاعت ال module بتتخط في file لوحدها اسمه `<MSN>_Irq.c`
- ٣- وظيفة انه يدبني notification ان ال interrupt دا حصل بس
- ٤- بالتالي ال dependencies ال CAN module مثلا هتبقى كدا



### Interrupts type in autosar

#### CAT1

#### CAT2

#### CAT2 category 2

ال OS هوا الى مسؤول يشغل ال interrupt دا ... انه ي

Enable interrupt

control priority for this interrupt

make the context switching of this interrupt

طب ما كدا كدا ال compiler هيعمل ال context switching ؟

... هنا في context switching مختلف هيعمله ال OS ذى

انه يعمل save ال state بتاعت ال task الى فانت ... لان في ال OS ممكن ال

interrupt يشغل task اعلى priority

طب هيشغلها ازاي ؟ ... ال OS و هوا خارج من ال ISR بيشغل ال scheduler

عشان يشوف انهى تاسك الى في ال ready state و المفروض تروح لل

running بسبب ال interrupt دا

#### CAT1 category 1

هنا ال OS مالوش علاقه بال interrupt دا ...

دا هيتعامل ذى اي interrupt هيقطع ال task الى شغاله و لما يخلص ال ISR

هيرجع يكمل ال task الى كانت شغاله

فممكن يكون ال interrupt دا يشغل task اعلى priority بس ال OS مش

هيروح لل task دى ... ليه ؟ لان ال ISR الى في CAT 1 مشغلتنش ال

scheduler فال task دى هنتاخر

### Call back function

- ال call الى بيحصل من layer فوق ل layer تحت اسمه direct call

- يستعملها كانه notification ذى ان مثلا ال

- APP send to CanIf a frame
- CanIf send the frame to CanDriver
- CanDriver sends the Frame and notify the CanIf that the frame sent
- CanIf notify the APP that frame sent
- These notifications done by callback

ازاي ؟ ... بال pointer to function

ليه ؟ عشان مينفعش module في lower layer يعتمد على module في higher layer

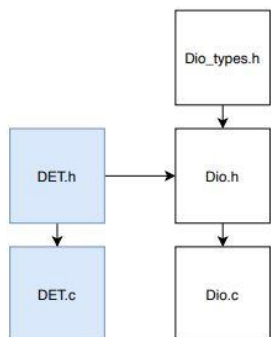
## Error reporting

في نوعين من ال errors في ال AUTOSAR

Development error	Production error
-------------------	------------------

انواع ال errors الى ممكن تحصل و ال ECU شغاله

Hardware error	ذی ان یبقی فی voltage error بطاریه العربیه او memory حصلها damage
Software error	ذی انی یکتب فی ال eeprom و بعثها address مش موجود عندها
System error	ذی ان یحصللی overflow فی ال RX buffer بتاع ای communication module او LIN time out ان وقت ال frame جه و انا مبعثش ال frame



بالتالي هنا كل module بيعمل  
DET module لل include  
عشان يعرف ي report ال  
development error

## Development error

دا نوع ال error الى بكتشفها و انا لسه بعمل design لل system

- ال errors دی بنعملها report لل DET module ... دا موجود في ال service layer اختصار Development error tracer
- مين الى بيعمل reporting لل development errors ؟ ... كل ال basic software modules
- ال errors دی موجوده في ال SWS requirements بتاعت كل module
- ال error reporting ممكن اعمله enable , disable لكل module
- ازای اعمل report error ؟ ... بعمل call لل function

```

void Det_ReportError(
    uint16 ModuleId,
    uint8 InstanceId,
    uint8 ApiId,
    uint8 ErrorId
){}
  
```

ModuleId	كل module ليه ID بيميزه
InstanceId	لو عندی internal CAN و external CAN فکدا عندی instance 0 , 1 عشان اعرف بالظبط انهى driver الى حصل فيه المشكله
ApiId	بيعرفنى ال function الى حصلت فيها المشكله
ErrorId	المشكله نفسها (ببقى موجوده في ال SWS)

لو ال channel اكبر من عدد ال pins بتاعت ال microcontroller

```

void Dio_WriteChannel(Dio_ChannelType ChannelId , Dio_LevelType Level){
    #if (DIO_DEV_ERROR_DETECT == STD_ON)
        if(ChannelId >= DIO_MAX_NUM_CHANNEL){
            Det_ReportError(DIO_MODULE_ID ,
                           DIO_INSTANCE_ID ,
                           DIO_WRITE_API_ID ,
                           DIO_E_PARAM_INVALID_CHANNEL_ID);
        }
    #endif
}
  
```

ال null pointer error

```

void Dio_init(const Dio_ConfigType* ConfigPtr)
{
    #if (DIO_DEV_ERROR_DETECT == STD_ON)
        if(ConfigPtr == NULL){
            Det_ReportError(DIO_MODULE_ID ,
                           DIO_INSTANCE_ID ,
                           DIO_INIT_API_ID ,
                           DIO_E_PARAM_CONFIG);
        }
    #endif
}
  
```

## Det\_ReportError

لما ال code يطلع production بعمل disable لكل ال DET modules  
ال function بتاعت ال report error بتعمل ايه جواها ؟ .... على حسب الى  
انا عايزه ملهاش standard  
ممكن احط جواها 1 while عشان توقفى الكود فاعرف ان فى error و اخش  
اشوفه بال debugger  
او ممكن اخليه بيعت ال errors دى ل file معين او سيرفر معين

## Production error

ال error الى موجود و الحاجة شغاله يعنى و ال ECU شغاله  
الى بيستقبل ال production errors هوا module اسمه DEM او  
diagnostic Event manager  
مين الى ليه انه يبلغ عن production error ...؟ ال basic software  
layer modules الى ليهم انهم يبلغو ( مش كلمهم ) و ال Application  
ال error دا بيتخزن

```
Std_ReturnType Dem_ResetEventStatus(
    Dem_EventIdType EventId)
```

```
{
    في الكود نفسه بنخزن ال ID دا في flash memory لكل ECU
}
```

مين الى بيحط ال EventId ؟ ... انا .... لان كل واحد عايز يعمل check ل  
error على مزاجه

و ليہ status سواء success او fail ... عشان اعرف حاله ال event دا

## Configurations

الهدف من ال configurations انى اشغل ال module عشان اغير فى ال  
behaviour مغير ما اغير فى كود ال C بتاع ال module

## بنقسم الكود ل

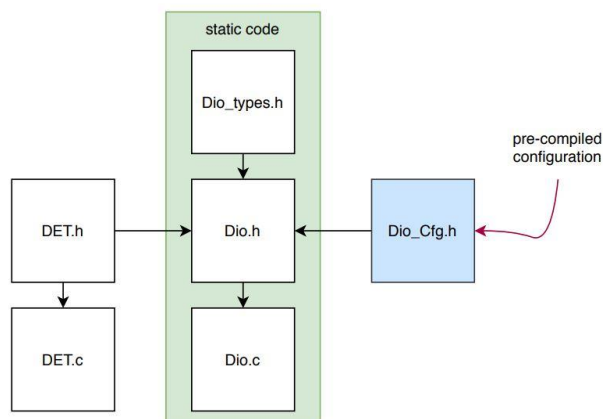
Static code	
Configuration code	<p>module ال بيضبط ال</p> <p>behavior على حسب ال انا عايزه</p>

ال configurations تلت انواع

Pre-compile configurations	#defines
Link time configurations	
Post build configuration	

## Static Configurations

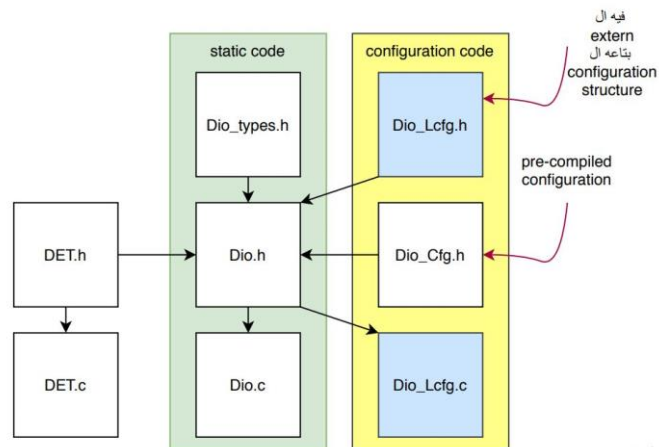
- دى ال configurations الثابته اثناء ال runtime دى **رقم ال**  
 - **enable pins** بتاعت ال external WDT او ال LCD  
 - بستخدم ال static configuration **لو عايز اعمل enable او**  
 - **disable ل functionality معينه** دى ال DET module مثلاً  
 - **لو عايز اتحكم فى ال existence بتاعت function معينه** فى ال  
 - module دى ال Dio\_flipChannel()  
 - بتتعمل بال #define  
 - نوعها pre-compile configuration  
 - بنحطه فى ال <MSN>\_Cfg.h



- خلايا بالك :
- هنا انا لو عدلت في اي configuration هضطر اعمل build للكوډ كله تاني و دا عيب لانه بيزود ال compiling time
- كمان لازم يبقئ معايا ال source code عشان اعرف اعمل configuration و build تاني

## Link time configurations

- هنا ال configurations ممكن تتغير فى ال run time فى ال timer mode فعملها فى شويه C variables او اجمعهم فى configuration structure



- كذا الى هيستعمل ال DIO مثلا يقدر يدى لل Dio\_init ال structure جاهزه بس محتاج يكتب ال extern لل structure دى ... فيانما اكتبها فى ال Dio.h او اعمل فايل كمان فيه ال extern بتاع ال structures الى فى ال link time configuration file

- خلى بالك :  
هنا انا لو عدلت فى اى configuration هضطر اعمل link بس لل Dio\_Lcfc.c مع باقى الكود فيالتالى قللت ال build time لانى  
عملت rebuild بس لل Dio\_Lcfc.c

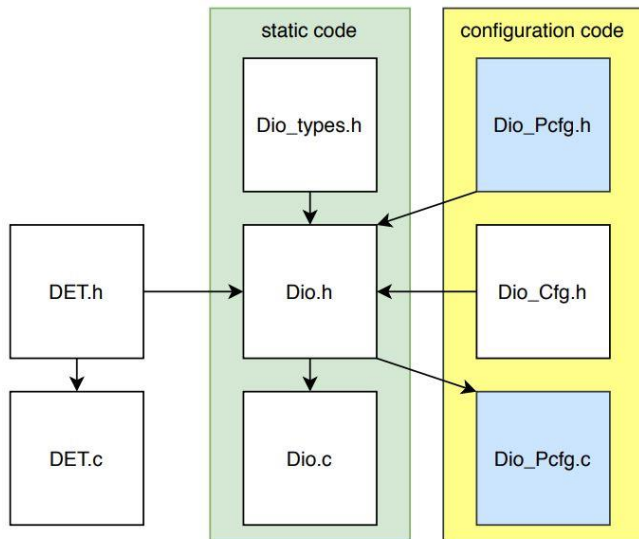
کذا دا بیمنکنی انی اقدر عمل `configure` لکود C انا مش شایفه  
اصلا ... ممکن حد بیعتلی الکوڈ بتاعه `o` (object file) و انا  
اغیرال `configuration` الی انا عایزها و عمل `link` تانی بس مع  
الکوڈ بتاعه

## Post build configurations

- هنا انا لو غيرت member واحد في ال configuration structure محتاج بس اعمل reallocation للقيمة الجديدة في مكانها في ال memory منغير ما اعمل build تاني او linking تاني

و كذا كذا ال Dio\_init معاه عنوان ال structure في ال memory

هنا ممكن اعمل re-flashing لجزء في ال memory



- ليه محتاج اعمل كذا ؟ ... عشان اسهل ال testing انا غير ال configurations و flash و اجر ب كل الاحتمالات بكل ال configuration

## Configurations is a generated code

ال configuration بتتخط في حاجه اسمها containers و كل container جواه parameters

### 1- Multiplicity

عدد ال configuration ... المفروض اعمل من ال container دا كام واحد

مثلا ... في chapter 10 في ال Dio module

دا الجزء الخاص باني اشغل او اطفي ال development error لل Dio module و دا جزء من ال container الى اسمه general

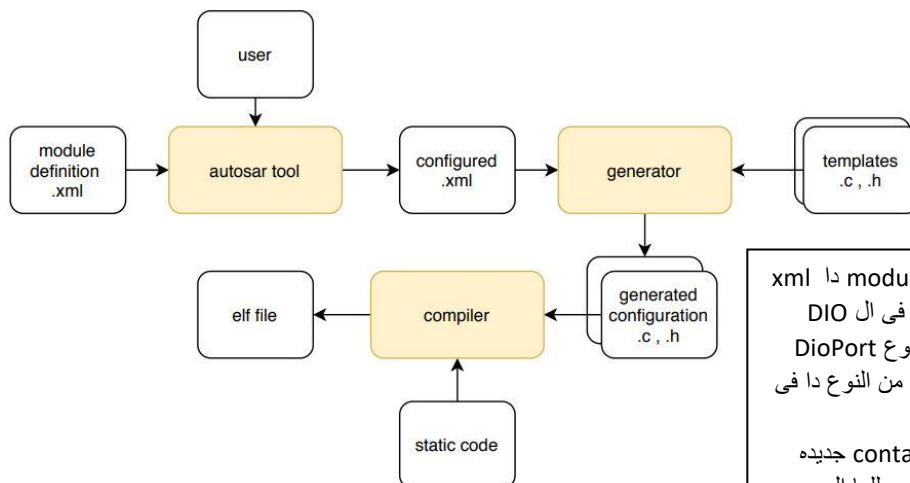
SWS Item	DIO142_Conf :		
Name	DioDevErrorDetect {DIO_DEV_ERROR_DETECT}		
Description	Switches the Development Error Detection and Notification ON or OFF		
Multiplicity	1		
Type	EcucBooleanParamDef		
Default value	--		
ConfigurationClass	Pre-compile time		All Variants
	Link time	--	
	Post-build time	--	
Scope / Dependency	scope: Module		

ال multiplicity = 1 لانني لازم اعمل ال configuration دي مره واحده

ال type = Boolean عشان دي يائما on / off بالتالي في ال autosar

ال configuration tool هيبقي جنبها check box

ال configuration class في بتحدد ال configuration دي هيا انهي نوع من ال configurations الى قلنا عليها ... هنا هيا precompile



١- ال autosar driver بيتسلم معاه ال module definition دا xml

file عشان يس يقول لل tool تعرض ايه بحيث مثلا في ال DIO

هتعرض لل user انه ممكن يعمل container من نوع DioPort

طب مين الى قال لل tool اساسا ان في container من النوع دا في

ال DIO ؟ ... ال XML file دا

٢- ال autosar tool بتسمح لل user انه يعمل containers جديده

من الانواع الى موجوده في ال XML file و تسمحله يعملها ال

configuration في شكل GUI

٣- يطلع من العمليه دي XML برضو بس فيه القيم الى انا حاططها ك

user

٤- ال XML دا يخش على ال generator و يخش معاه templates

(دي عبارته عن ال structures في فايلات C , H بس منغير القيم

بتاعتها) مين الى هيحط القيم بتاعتها ال generator هيقرا من ال

XML و يملا ال .c , .h بتوع ال templates

٥- ال generator بعد كذا هيطلع كود C , h files بس مليانه بال

al configurations الى انا حطيتها تخش عالكمبايلر او ال linker و

يطلع ال elf file