1. Tìm ra stub function -> local function
2. Tìm ra globlal variable (kiểm tra các giá trị input và output của các hàm nhỏ xem có lấy ở global không)
3. Tìm ra input parameter và return value

//Trong r\_impdrv\_api.c

e\_impdrv\_errorcode\_t R\_IMPDRV\_AttrSetClBrkAddr(

    impdrv\_ctrl\_handle\_t            handle,

    const st\_impdrv\_core\_info\_t     \*const p\_core\_info,

    const uintptr\_t                 cl\_brk\_addr

)

có hàm

impdrv\_api\_chk\_core\_info (\*p\_core\_info) //nếu error code = OK  
impdrv\_api\_cnv\_ctrl\_handle (handle, &p\_impdrv\_ctl)//nếu error code= OK, gán handle vào p\_impdrv\_ctl

impdrv\_genctl\_set\_cl\_brk\_addr (



            p\_impdrv\_ctl,

            p\_core\_info,

            (const uint32\_t)cl\_brk\_addr

        ); //hàm xử lý chính

impdrv\_api\_cnv\_error\_code (ercd) //chuyển error code về giá trị khác nếu ko OK

3 hàm kia chỉ đơn giản nhận input từ hàm **R\_IMPDRV\_AttrSetClBrkAddr** và trả về error code, ta tập trung vào hàm

**impdrv\_genctl\_set\_cl\_brk\_addr** :

Trong đây có :

impdrv\_genctl\_prologue

impdrv\_genctl\_chk\_core\_info

impdrv\_cmnctl\_mutex\_lock  
 impdrv\_osdep\_mutex\_lock //lock mutex  
 impdrv\_cmnctl\_test\_checksum // kiểm tra checksum  
 impdrv\_cmnctl\_reg\_test\_checksum //kiểm tra checksum chứa biến global g\_hwrsc\_mng\_table  
 impdrv\_osdep\_mutex\_unlock //unlock mutex

trong đây sử dụng hàm có truyền vào biến global variable **g\_impdrv\_cmn\_ctl\_ins**, đây là struct chứa **mutex\_handle** và **mutex\_time\_period**

gọi hàm **R\_OSAL\_ThsyncMutexLockForTimePeriod** , đây là stub function, sẽ đưa vào trong file excel

impdrv\_genctl\_epilogue

impdrv\_cmnctl\_mutex\_unlock //kiểm tra trước khi unlock mutex

impdrv\_osdep\_mutex\_unlock //unlock mutex

gọi hàm **R\_OSAL\_ThsyncMutexUnlock**, đây là stub function, sẽ đưa vào trong file excel

impdrv\_cmnctl\_get\_corectl\_func (p\_core\_info->core\_type) //lấy function trong array

trong đây có định nghĩa 1 func pointer

typedef struct

{

    bool (\*p\_impdrvCorectlIsValidCore)(

        const uint32\_t  core\_num

    );  /\*\*< Function table for distinguishing each core. Valid core.   \*/

    e\_impdrv\_errorcode\_t (\*p\_impdrvCorectlCheckState)(

        const st\_impdrv\_corectl\_t   \*const p\_corectl,

        const uint32\_t              core\_num,

        const e\_impdrv\_state\_t      state

    );  /\*\*< Function table for distinguishing each core. Check state.  \*/

    e\_impdrv\_errorcode\_t (\*p\_impdrvCorectlSetState)(

        st\_impdrv\_corectl\_t         \*const p\_corectl,

        const e\_impdrv\_state\_t      state

    );  /\*\*< Function table for distinguishing each core. Set state.    \*/

    e\_impdrv\_errorcode\_t (\*p\_impdrvCorectlInitStart)(

        st\_impdrv\_coretypectl\_t     \*const p\_coretypectl,

        const uint32\_t              core\_num

    );  /\*\*< Function table for distinguishing each core. Init start.   \*/

    e\_impdrv\_errorcode\_t (\*p\_impdrvCorectlInitEnd)(

        st\_impdrv\_coretypectl\_t     \*const p\_coretypectl,

        const uint32\_t              core\_num

    );  /\*\*< Function table for distinguishing each core. Init end.     \*/

    e\_impdrv\_errorcode\_t (\*p\_impdrvCorectlStart)(

        st\_impdrv\_coretypectl\_t     \*const p\_coretypectl,

        const uint32\_t              core\_num

    );  /\*\*< Function table for distinguishing each core. Start core control. \*/

    e\_impdrv\_errorcode\_t (\*p\_impdrvCorectlStop)(

        st\_impdrv\_coretypectl\_t     \*const p\_coretypectl,

        const uint32\_t              core\_num

    );  /\*\*< Function table for distinguishing each core. Stop core control. \*/

    e\_impdrv\_errorcode\_t (\*p\_impdrvCorectlAttInit)(

        st\_impdrv\_corectl\_t         \*const p\_corectl,

        const uint32\_t              core\_num

    );  /\*\*< Function table for distinguishing each core. Attribute initialize. \*/

    e\_impdrv\_errorcode\_t (\*p\_impdrvCorectlSetMemInit)(

        st\_impdrv\_corectl\_t     \*const p\_corectl,

        const uint32\_t          core\_num,

        const e\_impdrv\_param\_t  enable

    );  /\*\*< Function table for distinguishing each core. Set core memory initialize.   \*/

    e\_impdrv\_errorcode\_t (\*p\_impdrvCorectlSetCoreMap)(

        st\_impdrv\_corectl\_t     \*const p\_corectl,

        const uint32\_t          core\_num,

        const uint8\_t           syncc\_val[IMPDRV\_COREMAP\_MAXID]

    );  /\*\*< Function table for distinguishing each core. Set sync core map.    \*/

    e\_impdrv\_errorcode\_t (\*p\_impdrvCorectlSetCl)(

        st\_impdrv\_corectl\_t     \*const p\_corectl,

        const uint32\_t          core\_num,

        const uint32\_t          claddr\_phys

    );  /\*\*< Function table for distinguishing each core. Set CL address.   \*/

    e\_impdrv\_errorcode\_t (\*p\_impdrvCorectlSetIrqMask)(

        st\_impdrv\_corectl\_t     \*const p\_corectl,

        const uint32\_t          core\_num,

        const bool              irq\_mask[IMPDRV\_IRQMASK\_MAX]

    );  /\*\*< Function table for distinguishing each core. Set IRQ mask setting. \*/

    e\_impdrv\_errorcode\_t (\*p\_impdrvCorectlExecute)(

        st\_impdrv\_corectl\_t     \*const p\_corectl,

        const uint32\_t          core\_num,

        const p\_impdrv\_cbfunc\_t callback\_func,

        void                    \*const p\_callback\_args

    );  /\*\*< Function table for distinguishing each core. Execute core control. \*/

    e\_impdrv\_errorcode\_t (\*p\_impdrvCorectlIntHandler)(

        st\_impdrv\_corectl\_t     \*const p\_corectl,

        const uint32\_t          core\_num

    );  /\*\*< Function table for distinguishing each core. int handler imp control. \*/

    e\_impdrv\_errorcode\_t (\*p\_impdrvCorectlResumeExe)(

        st\_impdrv\_corectl\_t     \*const p\_corectl,

        const uint32\_t          core\_num

    );  /\*\*< Function table for distinguishing each core. Resume core control. \*/

    e\_impdrv\_errorcode\_t (\*p\_impdrvCorectlPmSetPolicy)(

        st\_impdrv\_coretypectl\_t        \*const p\_coretypectl,

        const uint32\_t                  core\_num,

        const e\_impdrv\_pm\_policy\_t      policy

    );  /\*\*< Function table for distinguishing each core. Pm set policy core control. \*/

    e\_impdrv\_errorcode\_t (\*p\_impdrvCorectlPmGetPolicy)(

        st\_impdrv\_coretypectl\_t         \*const p\_coretypectl,

        const uint32\_t                  core\_num,

        e\_impdrv\_pm\_policy\_t            \*const p\_policy

    );  /\*\*< Function table for distinguishing each core. Pm get policy core control. \*/

    e\_impdrv\_errorcode\_t (\*p\_impdrvCorectlSetDsp)(

        st\_impdrv\_corectl\_t         \*p\_corectl,

        const uint32\_t              core\_num,

        const st\_impdrv\_dsp\_data\_t  \*const p\_dsp\_app,

        const st\_impdrv\_dsp\_data\_t  \*const p\_dsp\_fw,

        const st\_impdrv\_dsp\_data\_t  \*const p\_dsp\_data,

        const st\_impdrv\_dsp\_data\_t  \*const p\_dsp\_dtcm

    );  /\*\*< Function table for distinguishing each core. Pm get policy core control. \*/

    e\_impdrv\_errorcode\_t (\*p\_impdrvCorectlBusIfCheck)(

        st\_impdrv\_coretypectl\_t         \*const p\_coretypectl,

        const uint32\_t                  core\_num,

        const st\_impdrv\_chk\_resource\_t  \*const p\_chk\_resource

    );  /\*\*< Function table for distinguishing each core. Interface bus check of core control. \*/

    e\_impdrv\_errorcode\_t (\*p\_impdrvCorectlConfRegCheck)(

        const st\_impdrv\_coretypectl\_t   \*const p\_coretypectl,

        const uint32\_t                  core\_num,

        const st\_impdrv\_chk\_param\_t     \*const p\_chk\_param,

        const uint32\_t                  param\_num

    );  /\*\*< Function table for distinguishing each core. Configuration register check of core control. \*/

    e\_impdrv\_errorcode\_t (\*p\_impdrvCorectlSetClBrkAddr)(

        st\_impdrv\_corectl\_t     \*const p\_corectl,

        const uint32\_t          core\_num,

        const uint32\_t          cl\_brk\_addr

    );  /\*\*< Function table for distinguishing each core. Set CL break address.   \*/

    e\_impdrv\_errorcode\_t (\*p\_impdrvCorectlSetGosubCond)(

        st\_impdrv\_corectl\_t         \*const p\_corectl,

        const uint32\_t              core\_num,

        const e\_impdrv\_gosub\_cond\_t condition

    );  /\*\*< Function table for distinguishing each core. Set Conditional GOSUB instruction attribute.  \*/

    e\_impdrv\_errorcode\_t (\*p\_impdrvCorectlPmGetState)(

        st\_impdrv\_coretypectl\_t     \*const p\_coretypectl,

        const uint32\_t              core\_num,

        e\_impdrv\_pm\_state\_t         \*const p\_pmstate

    );  /\*\*< Function table for distinguishing each core. Pm get state core control. \*/

    e\_impdrv\_errorcode\_t (\*p\_impdrvCorectlQuit)(

        const uint32\_t              core\_num

    );  /\*\*< Function table for distinguishing each core. Quit core control. \*/

    e\_impdrv\_errorcode\_t (\*p\_impdrvCorectlSyncStart)(

        st\_impdrv\_coretypectl\_t coretype\_ctl[IMPDRV\_CORE\_TYPE\_MAX],

        const uint32\_t          core\_num

    );  /\*\*< Function table for distinguishing each core. Starts controlling the core in sync. \*/

    e\_impdrv\_errorcode\_t (\*p\_impdrvCorectlSyncStop)(

        st\_impdrv\_coretypectl\_t coretype\_ctl[IMPDRV\_CORE\_TYPE\_MAX],

        const uint32\_t          core\_num

    );  /\*\*< Function table for distinguishing each core. Stop controlling the core in sync. \*/

} st\_impdrv\_corectl\_func\_t;

Ở đây gồm 26 function pointer (chứa địa chỉ của func) trong struct này

Bên cạnh đó hàm này thực thi truyền vào 26 function pointer vào trong struc **func,** ví dụ khi truyền core\_type là IMP thì sẽ nhận được 26 function sau vào struct **func**

/\*\* IMPDRV\_CORE\_TYPE\_IMP \*/

{   impdrv\_impctl\_is\_valid\_core,    impdrv\_impctl\_check\_state,      impdrv\_impctl\_set\_state,

    impdrv\_impctl\_init\_start,       impdrv\_impctl\_init\_end,         impdrv\_impctl\_start,

    impdrv\_impctl\_stop,             impdrv\_impctl\_attr\_init,        impdrv\_impctl\_set\_mem\_init,

    impdrv\_impctl\_set\_core\_map,     impdrv\_impctl\_set\_cl,           impdrv\_impctl\_set\_irq\_mask,

    impdrv\_impctl\_execute,          impdrv\_impctl\_int\_handler,      impdrv\_impctl\_resume\_exe,

impdrv\_impctl\_pm\_set\_policy,    impdrv\_impctl\_pm\_get\_policy,    NULL,

    NULL,                           NULL,                           impdrv\_impctl\_set\_cl\_brk\_addr,

    impdrv\_impctl\_set\_cond\_gosub,   impdrv\_impctl\_pm\_get\_state,     impdrv\_impctl\_quit,

    NULL,                           NULL

},

Sau khi sao chép xong thì hàm sẽ lấy đúng vị trí **p\_impdrvCorectlSetClBrkAddr** để thực thi (như ta thấy trong struct thì hàm này nằm ở vị trí 19 tính từ 0)

ercd = p\_funcs->p\_impdrvCorectlPmSetPolicy(…)

tức nó đang thực thi (chỉ khi array chép vào ko NULL)

impdrv\_impctl\_set\_cl\_brk\_addr //set CL brake address

bao gồm:

impdrv\_cnnctl\_is\_valid\_core //kiểm tra số core có hợp lệ rồi return

impdrv\_impctl\_check\_state //kiểm tra core state (phải là ready hoặc interrupt)

impdrv\_impctl\_is\_valid\_core //kiểm tra core number (nhỏ hơn 2 -> true)

Nếu error code OK thì gán **cl\_brk\_addr** (truyền vào lúc đầu) vào **p\_corectl->param[IMPDRV\_IMP\_EXEPARAM\_CLBRK]** :output parameter

XỬ LÝ CÁC GIÁ TRỊ

Sau khi **handle** ko **INVALID** và **p\_core\_info** ko NULL thì tiếp tục

if ((IMPDRV\_CLBRK\_ADDR\_INVALID != cl\_brk\_addr)

                && (0U != (cl\_brk\_addr & IMPDRV\_CHK\_CL\_MEM\_ALIGN)))

1. Dòng này cho thấy Nó không được bằng 0xFFFFFFFFU (4294967295 trong hệ thập phân).
2. Hai bit cuối cùng của nó không được là 00 (tức là, nó không chia hết cho 4).

Nếu cả 2 đk này thỏa thì lỗi -> **cl\_brk\_addr** phải chia hết cho 4

if ((IMPDRV\_CORE\_TYPE\_IMP != core\_info.core\_type)

        && (IMPDRV\_CORE\_TYPE\_IMP\_SLIM != core\_info.core\_type)

        && (IMPDRV\_CORE\_TYPE\_OCV != core\_info.core\_type)

        && (IMPDRV\_CORE\_TYPE\_DMAC != core\_info.core\_type)

        && (IMPDRV\_CORE\_TYPE\_DMAC\_SLIM != core\_info.core\_type)

        && (IMPDRV\_CORE\_TYPE\_PSCEXE != core\_info.core\_type)

        && (IMPDRV\_CORE\_TYPE\_CNN != core\_info.core\_type)

        && (IMPDRV\_CORE\_TYPE\_DSP != core\_info.core\_type))

    {

        ercd = IMPDRV\_EC\_NG\_PARAM;

    }

else if (IMPDRV\_CORE\_NUM\_MAX <= core\_info.core\_num)

    {

        ercd = IMPDRV\_EC\_NG\_PARAM;

    }

**Core\_type** phải nằm trong những phần này, ko thì lỗi. Đúng **core\_type** thì **core\_num** phải nhỏ hơn 8

Tới đây error code = OK thì gán **handle** vào **&p\_impdrv\_ctl** (ko NULL)

        ercd = impdrv\_genctl\_set\_cl\_brk\_addr(

            p\_impdrv\_ctl,

            p\_core\_info,

            (const uint32\_t)cl\_brk\_addr

        );

Khi thực hiện hàm này, hàm chắc chắn sẽ thực hiện lock mutex (do các giá trị đã VALID)

    /\*\* Mutex lock and prologue \*/

    ercd = impdrv\_genctl\_prologue(p\_impdrv\_ctl, p\_core\_info);

ercd = impdrv\_cmnctl\_mutex\_lock(&p\_impdrv\_ctl->common\_ctl);(v4m)

ercd = impdrv\_cmnctl\_test\_checksum();

ercd = impdrv\_cmnctl\_reg\_test\_checksum(); //kiểm tra với g\_hwrsc\_mng\_table (biến global, cho vào excel

p\_funcs = impdrv\_cmnctl\_get\_corectl\_func(p\_core\_info->core\_type);(v4m)

kế đó core\_type sẽ được cho vào so sánh để lấy array function, lúc này có 2 kq là vị trí 19 sẽ là NULL hoặc **impdrv\_impctl\_set\_cl\_brk\_addr**:

* Các **core\_type** valid để ko NULL:
  + IMPDRV\_CORE\_TYPE\_IMP
  + IMPDRV\_CORE\_TYPE\_OCV
  + IMPDRV\_CORE\_TYPE\_DMAC
  + IMPDRV\_CORE\_TYPE\_DMAC\_SLIM
  + IMPDRV\_CORE\_TYPE\_PSCEXE
  + IMPDRV\_CORE\_TYPE\_CNN

Nếu vị trí đó ko NULL thì mới tiến tiếp thực thi hàm đã được truyền vào : **impdrv\_impctl\_set\_cl\_brk\_addr (v4m)**

e\_impdrv\_errorcode\_t impdrv\_impctl\_set\_cl\_brk\_addr( //v4m

    st\_impdrv\_corectl\_t     \*const p\_corectl,// &(p\_impdrv\_ctl->coretype\_ctl[p\_core\_info->core\_type].core\_ctl[p\_core\_info->core\_num]),

    const uint32\_t          core\_num, // p\_core\_info->core\_num,  
 const uint32\_t          cl\_brk\_addr

)

&(p\_impdrv\_ctl->coretype\_ctl[p\_core\_info->core\_type].core\_ctl[p\_core\_info->core\_num]:

A computer screen shot of a program code

Description automatically generated

Tới đây thì chạy thẳng vào:

        /\*\* Check core number \*/

        is\_valid\_core = impdrv\_impctl\_is\_valid\_core(core\_num);

Lúc này **core\_num** phải nhỏ hơn 2

    /\*\* Check core state \*/

    if (IMPDRV\_EC\_OK == ercd)

    {

        ercd = impdrv\_impctl\_check\_state(p\_corectl, core\_num, IMPDRV\_STATE\_READY);

        if (IMPDRV\_EC\_NG\_SEQSTATE == ercd)

        {

            ercd = impdrv\_impctl\_check\_state(p\_corectl, core\_num, IMPDRV\_STATE\_INT);

        }

    }

Cần phải debug bằng gdb

Tới đây error code vẫn OK thì gán **cl\_brk\_addr** vào **p\_corectl->param[IMPDRV\_IMP\_EXEPARAM\_CLBRK]**

e\_impdrv\_errorcode\_t impdrv\_genctl\_epilogue(

    st\_impdrv\_ctl\_t             \*const p\_impdrv\_ctl,

    const e\_impdrv\_errorcode\_t  ercd

)

Tới đây chạy thẳng vào để unlock mutex

retcd = impdrv\_cmnctl\_mutex\_unlock(&p\_impdrv\_ctl->common\_ctl);

và release

lRetOsal = R\_OSAL\_ThsyncMutexUnlock(p\_mutex\_handle->handle);

Nếu tới đây error code = OK thì trả về OK, ko thì vào đây xử lý:

        if (IMPDRV\_EC\_OK != ercd)

        {

            /\*\* Convert error code from private error \*/

            ercd = impdrv\_api\_cnv\_error\_code(ercd);

        }

Chuyển Argument Null và Parameter Error thành System Error, còn lại giữ nguyên

    /\*\* Convert error code \*/

    if ((IMPDRV\_EC\_NG\_ARGNULL == retcd) || (IMPDRV\_EC\_NG\_PARAM == retcd))

    {

        retcd = IMPDRV\_EC\_NG\_SYSTEMERROR;

    }

Sau khi chuẩn bị excel file thì vào thư mục spec sẽ có file **IMPDRV.ini** trỏ vào **input PATH** vào file excel và **output path** vào thư mục **ut\_framework**

InputPath = "C:\\Users\\long.trinh-tien\\Documents\\Git\\training\_ut\_it\_Long\\spec\\IMPD\_X30\_Unit\_Test\_SpecificationST.xlsx"

; Ex: ${Workspace}/ut\_framework

OutputPath = "C:\\Users\\long.trinh-tien\\Documents\\Git\\training\_ut\_it\_Long\\rcar-env\\renesas\\driver\\soc\\platform\\imp\\test\\unit\_test\\application\\ut\_framework"

* Ở mục Target of Testing, comment hết các mục không cần test, giữ lại function cần test (chọn nhiều bằng cách chọn con trỏ ở vị trí ban đầu, kéo xuống dưới cùng, ấn Alt+shift+Click trái vào dòng cuối, ấn “;” để comment hàng loạt)

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Sau đó vào thư mục UTS for C++ (check python version và openpyxl) để trỏ vào file IMPDRV.ini mà ta config lúc nãy

C:\Users\long.trinh-tien\Documents\Git\training\_ut\_it\_Long\UTS\_for\_C++\UTS\_for\_C++>

python uts\_TestExtract.py ..\..\spec\IMPDRV.ini

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Sau đó copy **make.exe** to **rcar-env\renesas\driver\soc\platform\imp\test\unit\_test\application\ut\_framework .**

Vào **rcar-env\renesas\driver\soc\platform\imp\test\unit\_test\application\ut\_framework\ut\imp\include\test\_case.h**

Để comment các test\_case không dùng tới trong struct :

static const struct TestInfo TEST\_UT\_Info[] =

{

Do version hiện tại là **V4H2** mà chúng ta cần unit test chuyển sang **V4M**:

Sửa **Makefile**: (thêm các lệnh dưới)

DEVICE  ?= v4m

ifeq ($(DEVICE),v4m)

UPPER\_DEVICE := V4M

endif

# v4m loại bỏ các source file từ version khác tránh gây xung đột

ifeq ($(DEVICE),v4m)

C\_SRC1  := $(filter-out $(wildcard ./base/imp/\*\*/\*v3x\*),$(C\_SRC1))

C\_SRC1  := $(filter-out $(wildcard ./base/imp/\*\*/\*v4h1\*),$(C\_SRC1))

C\_SRC1  := $(filter-out $(wildcard ./base/imp/\*\*/\*v4h2\*),$(C\_SRC1))

C\_SRC2  := $(filter-out $(wildcard ./ut/imp/\*\*/\*v3x\*),$(C\_SRC2))

C\_SRC2  := $(filter-out $(wildcard ./ut/imp/\*\*/\*v4h1\*),$(C\_SRC2))

C\_SRC2  := $(filter-out $(wildcard ./ut/imp/\*\*/\*v4h2\*),$(C\_SRC2))

endif

ifeq ($(DEVICE), v4m)

./obj/base/imp\_stub/r\_impdrv\_dmasctl\_stub\_ut.c.o: $(abspath ./base/imp\_stub/r\_impdrv\_dmasctl\_stub\_ut.c)

    $(eval ODIR=$(dir $@))

    $(eval DDIR=$(subst ./$(OBJDIR)/src/obj,./$(OBJDIR)/src/dep,$(ODIR)))

    @if NOT EXIST $(subst /,\\,$(ODIR)) (mkdir $(subst /,\\,$(ODIR)))

    @if NOT EXIST $(subst /,\\,$(DDIR)) (mkdir $(subst /,\\,$(DDIR)))

    $(CANTPP\_CMD) $(CANTPP\_TARGET\_OPTS) $(CC) $(INCDIR) $(RELINCE) $(C\_CONFIG) $(DEBUG\_CFLAGS) $(EXTRA\_CFLAGS) $(DEF) -D$(TEST\_ENV) $(TEST\_CONFIGS) -MD -c -o $@ $<

./obj/base/imp\_stub/r\_impdrv\_dspctl\_stub\_ut.c.o: $(abspath ./base/imp\_stub/r\_impdrv\_dspctl\_stub\_ut.c)

    $(eval ODIR=$(dir $@))

    $(eval DDIR=$(subst ./$(OBJDIR)/src/obj,./$(OBJDIR)/src/dep,$(ODIR)))

    @if NOT EXIST $(subst /,\\,$(ODIR)) (mkdir $(subst /,\\,$(ODIR)))

    @if NOT EXIST $(subst /,\\,$(DDIR)) (mkdir $(subst /,\\,$(DDIR)))

    $(CANTPP\_CMD) $(CANTPP\_TARGET\_OPTS) $(CC) $(INCDIR) $(RELINCE) $(C\_CONFIG) $(DEBUG\_CFLAGS) $(EXTRA\_CFLAGS) $(DEF) -D$(TEST\_ENV) $(TEST\_CONFIGS) -MD -c -o $@ $<

./obj/base/imp\_stub/r\_impdrv\_udefctl\_stub\_ut.c.o: $(abspath ./base/imp\_stub/r\_impdrv\_udefctl\_stub\_ut.c)

    $(eval ODIR=$(dir $@))

    $(eval DDIR=$(subst ./$(OBJDIR)/src/obj,./$(OBJDIR)/src/dep,$(ODIR)))

    @if NOT EXIST $(subst /,\\,$(ODIR)) (mkdir $(subst /,\\,$(ODIR)))

    @if NOT EXIST $(subst /,\\,$(DDIR)) (mkdir $(subst /,\\,$(DDIR)))

    $(CANTPP\_CMD) $(CANTPP\_TARGET\_OPTS) $(CC) $(INCDIR) $(RELINCE) $(C\_CONFIG) $(DEBUG\_CFLAGS) $(EXTRA\_CFLAGS) $(DEF) -D$(TEST\_ENV) $(TEST\_CONFIGS) -MD -c -o $@ $<

endif

Sửa source file C:\Users\long.trinh-tien\Documents\Git\training\_ut\_it\_Long\rcar-env\renesas\driver\soc\platform\imp\src\target\v4m\r\_impdrv\_udefctl.c (thêm if !defined)

#if !defined (WINDOWS\_OS)

#include <stdio.h>

#include <fcntl.h>

#include <sys/mman.h>  /\* for mmap \*/

#include <sys/stat.h>  /\* for open \*/

#include <sys/types.h> /\* for open \*/

#include <unistd.h>    /\* for close \*/

#include <errno.h>     /\* for system api \*/

#endif

Thêm defined **RCAR\_V4M** vào **drv\_def.h**

defined(RCAR\_V4H2) || defined(RCAR\_V4M)

Cập nhật lại **RCAR\_V4M** vào trong các file stub



Lỗi thiếu dấu |

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Update stub function:

A screenshot of a computer program

Description automatically generated

Dựa trên các lỗi undefined reference to , mở 2 cửa sổ vscode để search:

1 cái search **source stub** include files sau: ./rcar-env/renesas/driver/soc/platform/imp/test/unit\_test/application/ut\_framework/base/imp\_stub .Exclude :it\*

1 cái search **source nguồn** ./rcar-env/renesas/driver/soc/platform/imp/src/target/v4h2,./rcar-env/renesas/driver/soc/platform/imp/src/target/v4m để so sánh vị trí của **v4h2** và **v4m**

Tạm xóa : A screenshot of a computer

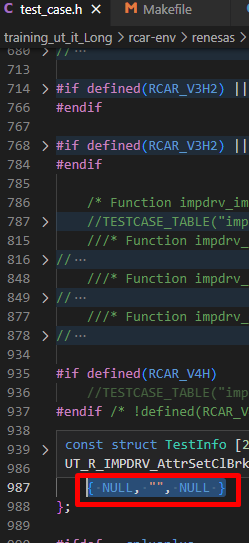
Description automatically generated

Viết test case: tham khảo

A close up of a text

Description automatically generated

Lưu ý file test\_case.h chỉ comment các TESTCASE\_TABLE, ko comment các #if tránh gây segment fault (ko comment {NULL, “”,NULL})



Sử dụng **gdb.exe** trên **git bash**:

gdb.exe nameOfFile.exe :mở gdb debug trên file

break nameOfFunction :dừng tại vị trí hàm (sẽ nhảy vào file đó luôn)

r (run) :chạy file

break lineOfCode/nameOfFunc :đặt thêm break point (ngay tại file đó)

display nameOfVar :hiển thị biến xuyên suốt quá trình debug

p/print nameOfVar : xem 1 lần

c (countinue) :tiếp tục cho đến khi pause

step :step into

finish : step out

quit : exit

A screenshot of a computer program

Description automatically generated

Clear :clear breakpoint tại line đó

Cách config **launch.json** trong folder **.vscode** để chạy debug

Tạo 1 file launch.json trống có dạng:

{

    // Use IntelliSense to learn about possible attributes.

    // Hover to view descriptions of existing attributes.

    // For more information, visit: https://go.microsoft.com/fwlink/?linkid=830387

    "version": "0.2.0",

    "configurations": [

]

}

Vào giữa [ và ] ấn Ctrl+Space -> chọn Launch:

A screenshot of a computer program

Description automatically generated

Xóa dòng "miDebuggerPath": "/path/to/gdb", (nếu đã có gdb) và thay đường dẫn tới “program” bằng file .exe (đã được make với flag -g)

Hoặc tự config với LLDB:

{

    "version": "0.2.0",

    "configurations": [

        {

            "type": "lldb",//hoặc có thể sử dụng “cppdbg”

            "request": "launch",

            "name": "Debug",

            "program": "C:/Users/long.trinh-tien/Documents/test/training\_ut\_SAM/rcar-env/renesas/driver/soc/platform/imp/test/unit\_test/application/ut\_framework/impdrv\_ut.exe",

"cwd": "${workspaceFolder}" //cần có nếu sử dụng cppdbg

//1 số config khác

            "stopAtEntry": true,

            "environment": [],

            "externalConsole": true,

            "MIMode": "gdb",

            "setupCommands": [

                {

                    "description": "Enable pretty-printing for gdb",

                    "text": "-enable-pretty-printing",

                    "ignoreFailures": true

                }

            ],

            "preLaunchTask": "",

            "logging": {

                "engineLogging": true,

                "trace": true,

                "traceResponse": true

            }

        }

    ]

}

Phải có ít nhất 4 line này để chạy

 : đây là extension cho “cppdbg” <https://code.visualstudio.com/docs/cpp/launch-json-reference#_environment>

: ext cho “lldb” (có tự tạo mẫu cho launch.json)

Tạo **tasks.json** cho task build và clean và test exe

{

    "version": "2.0.0",

    "tasks": [

        {

            "label": "make all",

            "type": "process",

            "command": "cmd",

            "args": [

                "/c",//thoát cmd ngay khi xong

                "cd C:/Users/long.trinh-tien/Documents/Git/training\_ut\_it\_Long/rcar-env/renesas/driver/soc/platform/imp/test/unit\_test/application/ut\_framework/",

                "&", //finish the previous command before doing this command, use %% with sell type

                "make",

                "all"

            ],

            "group": {

                "kind": "build",

                "isDefault": true

            },

            "options": {

                "cwd": "C:/Users/long.trinh-tien/Documents/Git/training\_ut\_it\_Long/rcar-env/renesas/driver/soc/platform/imp/test/unit\_test/application/ut\_framework/"

            }

        },

        {

            "label": "make clean",

            "type": "process",

            "options": {

                "cwd": "C:/Users/long.trinh-tien/Documents/Git/training\_ut\_it\_Long/rcar-env/renesas/driver/soc/platform/imp/test/unit\_test/application/ut\_framework/"

            },

            "windows": {

                "command": "cmd"

            },

            "args": [

                "/c",

                "cd C:/Users/long.trinh-tien/Documents/Git/training\_ut\_it\_Long/rcar-env/renesas/driver/soc/platform/imp/test/unit\_test/application/ut\_framework/",

                "&", //finish the previous command before doing this command

                "make",

                "clean"

            ],

            "group": {

                "kind": "none",

                "isDefault": false

            },

            "problemMatcher": [] // No problem matcher -> no scanning task outputS

        },

        {

            "label": "run impdrv\_ut.exe",

            "type": "process",

            "windows": {

                "command": "cmd"

            },

            "args": [

                "/c",

                "cd C:/Users/long.trinh-tien/Documents/Git/training\_ut\_it\_Long/rcar-env/renesas/driver/soc/platform/imp/test/unit\_test/application/ut\_framework/",

                "&",

                "impdrv\_ut.exe"

            ],

            "group": {

                "kind": "test",

                "isDefault": true

            },

            "problemMatcher": [],

//"dependsOn": "make all", //thêm dòng này để khi chạy task này sẽ gọi task kia

//"dependsOrder": "sequence/parallel", //nếu có nhiều task depend on thì cần thêm option này, sequence sẽ làm cho task chạy theo thứ tự từ trái sang, parallel sẽ chạy song song

        }

    ]

}

Có thể sử dụng type shell để thực thi mà không cần /c từ cmd:

        {

            "label": "make all",

            "type": "shell",

            "command": "",

            "args": [

                // "/c", //thoat khoi cmd ngay sau khi chay xong

                //"cd C:/Users/long.trinh-tien/Documents/Git/training\_ut\_it\_Long/rcar-env/renesas/driver/soc/platform/imp/test/unit\_test/application/ut\_framework/",

                //"&",

//với shell thì không cần change directory, chỉ cần option cwd

                "make",

                "all"

            ],

            "group": {

                "kind": "build",

                "isDefault": true

            },

        },

Thêm task import IMODRV.ini và hide task khỏi list task:

        {

            "label": "import IMPDRV.ini",

            "type": "shell",

            "options": {

                "cwd": "C:/Users/long.trinh-tien/Documents/Git/training\_ut\_it\_Long/UTS\_for\_C++/UTS\_for\_C++/",

            },

            "command": "",

            "args": [

                "python",

                "uts\_TestExtract.py",

                "../../spec/IMPDRV.ini"

            ],

            "problemMatcher": [],

/\*sử dụng presentation nếu ko muốn nhảy sang 1 terminal mới\*/

            // "presentation": {

            //     "reveal": "silent",

            //     "revealProblems": "onProblem",

            //     "close": true

            // },

            "hide": true, //thêm dòng này để ẩn khỏi list task

        }

Thêm **Keyboard Shortcut** (trong File->Preperence->Keyboard Shortcut) để sổ task nhanh

A screenshot of a computer

Description automatically generated

* Trong task đôi khi ta cần mở 1 file với tên có khoảng trắng, khi đó ta cần sử dụng tên của file trong dạng short name (tên ở dạng này sẽ thay đổi khi ta thay đổi các file có cùng dạng tên):

You will have to use a short name format in your CMD script. To find out a short name for a particular file do the following:

1. Open a CMD window pointing to the file's folder.
2. Run the command: $> dir /X
3. In the middle column you will see a short name for the file of interest. In your particular case it will be something like: TESTSP~1.AVI
4. Use this bare name in your script.

[shell - Opening file with spaces in Windows via Command Prompt - Stack Overflow](https://stackoverflow.com/questions/13691827/opening-file-with-spaces-in-windows-via-command-prompt)

* Ngoài ra ta có thể sử dụng **input** để thay thế cho các mục ở **option, command, argument**

    "inputs": [

        {

            "id": "fileName",

            "type": "pickString",

            "options": [

                {"label": "IMPDRV.ini", "value": "code -g ../../../../../../../../../../spec/IMPDRV.ini:17" },

                {"label": "test\_case.h", "value": "code -g ./ut/imp/include/test\_case.h:500" },

                {"label": "Excel file", "value": "start excel.exe C:/Users/long.trinh-tien/Documents/Git/training\_ut\_it\_Long/spec/IMPD\_X~4.XLS" },

            ],

            "description": "Select a file to open."

        }

    ],

[Command Variable - Visual Studio Marketplace](https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=rioj7.command-variable) sử dụng này để tăng thêm chức năng subtitution