

Architecture des ordinateurs 2

Cours 5 - La Pile (Stack) AVR

Halim Djerroud <hdd@ai.univ-paris8.fr>

LIASD - Université Paris 8

Janvier 2018

La pile (Stack)

- Une pile est un bloc de mémoire de données consécutif attribué par le programmeur. Ce bloc de mémoire peut être utilisé à la fois par le contrôle interne du microcontrôleur ainsi que par le programmeur pour stocker les données temporairement.
- La pile fonctionne avec un mécanisme LIFO (Last In First Out), c'est-à-dire que le dernier élément enregistré dans la pile est la premier à récupérer.

Pointeur de pile (Stack Pointer)

- Le pointeur de pile est fondamentalement un registre ou des registres qui contiennent soit «l'adresse mémoire du dernier emplacement sur cette pile où les données ont été stockées» soit «l'adresse mémoire du prochain emplacement disponible sur la pile pour stocker les données». La définition du pointeur de pile dépend de la conception du microcontrôleur.
- Dans les microcontrôleurs AVR, tels que ATMega328..., le pointeur de pile conserve l'adresse sur le prochain emplacement disponible sur la pile pour stocker les données.

Le pointeur de pile AVR (AVR Stack Pointer)

- Le pointeur de pile de microcontrôleur AVR ATmega328 est constitué de de deux (2) registres d'E/S **SPL**(Stack Pointer Low) et **SPH**(Stack Pointer High)

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	
0x3E	SP15	SP14	SP13	SP12	SP11	SP10	SP9	SP8	SPH
0x3D	SP7	SP6	SP5	SP4	SP3	SP2	SP1	SP0	SPL
	7	6	5	4	3	2	1	0	
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	

FIGURE – SPH / SPL

Pourquoi et quand utiliser le pointeur de pile

- Stocker les variables locales
- stocker des adresses de retour après des interruptions et des appels de sous-routine
- AVR ATMega328 possède un pointeur de pile 16 bits.

Configuration de la pile AVR

- Fichier : m328pdef.inc

```
; Initialisation du pointeur de pile
.equ RAMEND, 0x8ff
.equ SPL, 0x3d
.equ SPH, 0x3e

init:
    ldi r16,lo8(RAMEND)
    out SPL,r16
    ldi r16,hi8(RAMEND)
    out SPH,r16
```

Opération sur la pile AVR

- Le programmeur accède à la pile en utilisant les instructions **PUSH** et **POP**

Exemple

- `avr-gcc -O0 -S -o ex1.s ex1.c`

```
char a = 3;

void f1(){
    char c = 7;
}

void main(){
    int b=5;
    f1();
}
```