

بسمه تعالی



گزارش کار آزمایش چهارم طراحی سیستم های دیجیتال

ساخت استک

استاد

دکتر شاهین حسابی

توسط سید یاسین موسوی و محمد جواد هزاره

دانشگاه صنعتی شریف تابستان 1400

فهرست مطالب

2	1 مقدمه
2	1.1 شرح آزمایش
2	2 پیاده سازی
2	1.2 پیاده سازی استک
3	2.2. پیاده سازی تست بنچ
5	3 شبیه سازی

1 مقدمه

1.1 شرح آزمایش

هدف این آزمایش ساخت یک پشته با قابلیت اضافه و کم کردن عدد و اطلاع از پر یا خالی بودن آن است

2 پیاده سازی

کد از دو ماژول ساخته شده است

- استک
- تست بنچ

1.2 پیاده سازی استک

ابتدا بوسیله یک assign مقدار empty و full را بر اساس مقدار ptr (همان مکان نشانگر استک) تنظیم میکنیم:

```
assign empty = (ptr == 0) ? 1'b1 : 1'b0;  
assign full = (ptr == DEPTH) ? 1'b1 : 1'b0;
```

سپس در **always** بلاک بر اساس اینکه چه عملی را میخواهیم انجام دهیم (Reset, pop, push) عملیات مربوطه را با تغییر ptr انجام میدهیم

```
always @(posedge clk or negedge rstn) begin  
    if (rstn) begin  
        reset_memory;  
    end  
    else begin  
        // pop  
        if (pop && !push && !empty) begin  
            data_out = memory[ptr - 1];  
            ptr = ptr - 1;  
        end  
        // push  
        if (push && !pop && !full) begin  
            memory[ptr] = data_in;  
            ptr = ptr + 1;  
        end  
    end  
end  
end
```

2.2. پیاده سازی تست بنچ

در تست بنچ مورد نظر ابتدا استک را پر میکنیم

pushing to stack

#	20	result: push=0, pop=0, data_in= 1, ptr= 0, empty=1, full=0, data_out= x
#	30	result: push=1, pop=0, data_in= 1, ptr= 0, empty=1, full=0, data_out= x
#	35	result: push=1, pop=0, data_in= 1, ptr= 1, empty=0, full=0, data_out= x
#	40	result: push=0, pop=0, data_in= 2, ptr= 1, empty=0, full=0, data_out= x
#	50	result: push=1, pop=0, data_in= 2, ptr= 1, empty=0, full=0, data_out= x
#	55	result: push=1, pop=0, data_in= 2, ptr= 2, empty=0, full=0, data_out= x
#	60	result: push=0, pop=0, data_in= 3, ptr= 2, empty=0, full=0, data_out= x
#	70	result: push=1, pop=0, data_in= 3, ptr= 2, empty=0, full=0, data_out= x
#	75	result: push=1, pop=0, data_in= 3, ptr= 3, empty=0, full=0, data_out= x
#	80	result: push=0, pop=0, data_in= 4, ptr= 3, empty=0, full=0, data_out= x
#	90	result: push=1, pop=0, data_in= 4, ptr= 3, empty=0, full=0, data_out= x
#	95	result: push=1, pop=0, data_in= 4, ptr= 4, empty=0, full=0, data_out= x
#	100	result: push=0, pop=0, data_in= 5, ptr= 4, empty=0, full=0, data_out= x
#	110	result: push=1, pop=0, data_in= 5, ptr= 4, empty=0, full=0, data_out= x
#	115	result: push=1, pop=0, data_in= 5, ptr= 5, empty=0, full=0, data_out= x
#	120	result: push=0, pop=0, data_in= 6, ptr= 5, empty=0, full=0, data_out= x
#	130	result: push=1, pop=0, data_in= 6, ptr= 5, empty=0, full=0, data_out= x
#	135	result: push=1, pop=0, data_in= 6, ptr= 6, empty=0, full=0, data_out= x
#	140	result: push=0, pop=0, data_in= 7, ptr= 6, empty=0, full=0, data_out= x
#	150	result: push=1, pop=0, data_in= 7, ptr= 6, empty=0, full=0, data_out= x
#	155	result: push=1, pop=0, data_in= 7, ptr= 7, empty=0, full=0, data_out= x
#	160	result: push=0, pop=0, data_in= 8, ptr= 7, empty=0, full=0, data_out= x

حال که استک پر شده یک عدد دیپر وارد میکنیم و ptr تغییری نمیکند

push when stack is full, which will be ignore

#	170	result: push=1, pop=0, data_in= 8, ptr= 7, empty=0, full=0, data_out= x
#	175	result: push=1, pop=0, data_in= 8, ptr= 8, empty=0, full=1, data_out= x
#	180	result: push=0, pop=0, data_in=15, ptr= 8, empty=0, full=1, data_out= x
#	190	result: push=1, pop=0, data_in=15, ptr= 8, empty=0, full=1, data_out= x
#	200	result: push=0, pop=0, data_in=15, ptr= 8, empty=0, full=1, data_out= x

سپس pop میکنیم همه استک را تا استک خالی شود

pop from stack until it is empty

#	210	result: push=1, pop=0, data_in=15, ptr= 8, empty=0, full=1, data_out= x
#	220	result: push=0, pop=0, data_in=15, ptr= 8, empty=0, full=1, data_out= x
#	230	result: push=0, pop=1, data_in=15, ptr= 8, empty=0, full=1, data_out= x
#	235	result: push=0, pop=1, data_in=15, ptr= 7, empty=0, full=0, data_out= 8
#	240	result: push=0, pop=0, data_in=15, ptr= 7, empty=0, full=0, data_out= 8

```

#      250      result: push=0, pop=1, data_in=15, ptr= 7, empty=0, full=0, data_out= 8
#      255      result: push=0, pop=1, data_in=15, ptr= 6, empty=0, full=0, data_out= 7
#      260      result: push=0, pop=0, data_in=15, ptr= 6, empty=0, full=0, data_out= 7
#      270      result: push=0, pop=1, data_in=15, ptr= 6, empty=0, full=0, data_out= 7
#      275      result: push=0, pop=1, data_in=15, ptr= 5, empty=0, full=0, data_out= 6
#      280      result: push=0, pop=0, data_in=15, ptr= 5, empty=0, full=0, data_out= 6
#      290      result: push=0, pop=1, data_in=15, ptr= 5, empty=0, full=0, data_out= 6
#      295      result: push=0, pop=1, data_in=15, ptr= 4, empty=0, full=0, data_out= 5
#      300      result: push=0, pop=0, data_in=15, ptr= 4, empty=0, full=0, data_out= 5
#      310      result: push=0, pop=1, data_in=15, ptr= 4, empty=0, full=0, data_out= 5
#      315      result: push=0, pop=1, data_in=15, ptr= 3, empty=0, full=0, data_out= 4
#      320      result: push=0, pop=0, data_in=15, ptr= 3, empty=0, full=0, data_out= 4
#      330      result: push=0, pop=1, data_in=15, ptr= 3, empty=0, full=0, data_out= 4
#      335      result: push=0, pop=1, data_in=15, ptr= 2, empty=0, full=0, data_out= 3
#      340      result: push=0, pop=0, data_in=15, ptr= 2, empty=0, full=0, data_out= 3
#      350      result: push=0, pop=1, data_in=15, ptr= 2, empty=0, full=0, data_out= 3
#      355      result: push=0, pop=1, data_in=15, ptr= 1, empty=0, full=0, data_out= 2
#      360      result: push=0, pop=0, data_in=15, ptr= 1, empty=0, full=0, data_out= 2

```

حال دوباره pop میکنیم و مشاهده میشود که ptr همچنان ثابت میماند و پاپ ایگنور میشود

pop when stack is empty, which will be ignored #

```

push=0, pop=1, data_in=15, ptr= 1, empty=0, full=0, data_out= 2 result:      370      #
push=0, pop=1, data_in=15, ptr= 0, empty=1, full=0, data_out= 1 result:      375      #
push=0, pop=0, data_in=15, ptr= 0, empty=1, full=0, data_out= 1 result:      380      #
push=0, pop=1, data_in=15, ptr= 0, empty=1, full=0, data_out= 1 result:      390      #
push=0, pop=0, data_in=15, ptr= 0, empty=1, full=0, data_out= 1 result:      400      #

```

3 شبیه سازی

نتایج شبیه سازی را در تصویر زیر میبینید:

