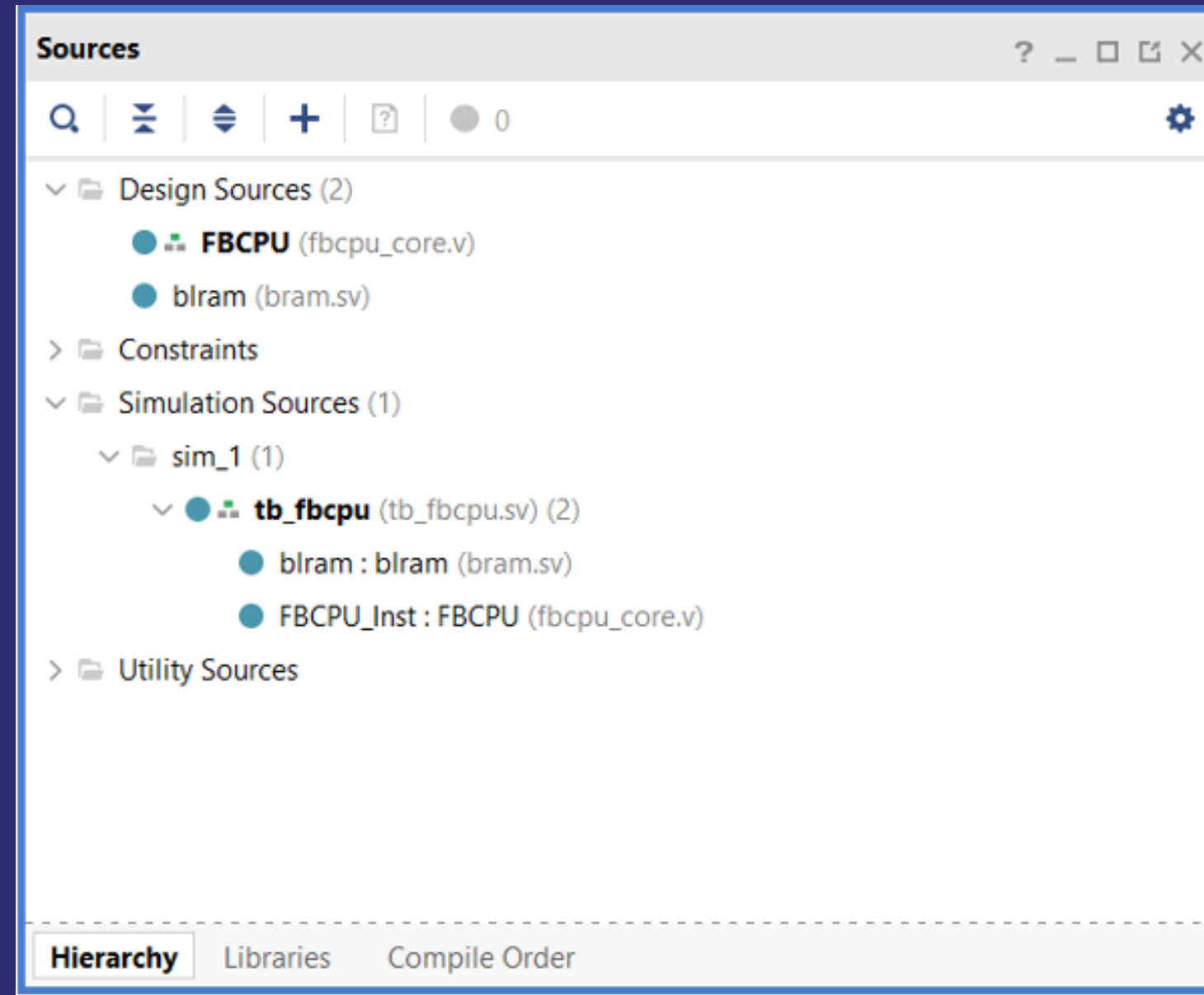




FB-CPU

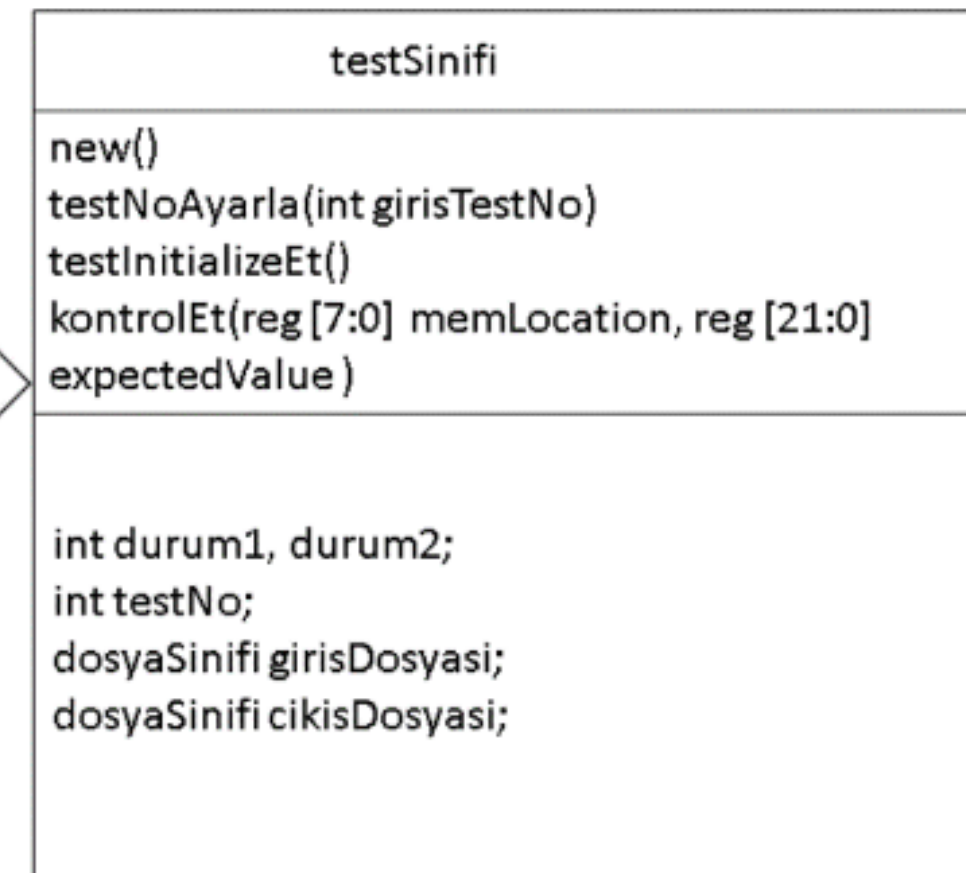
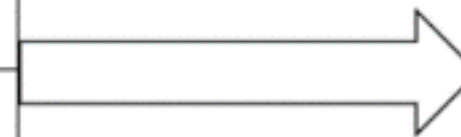
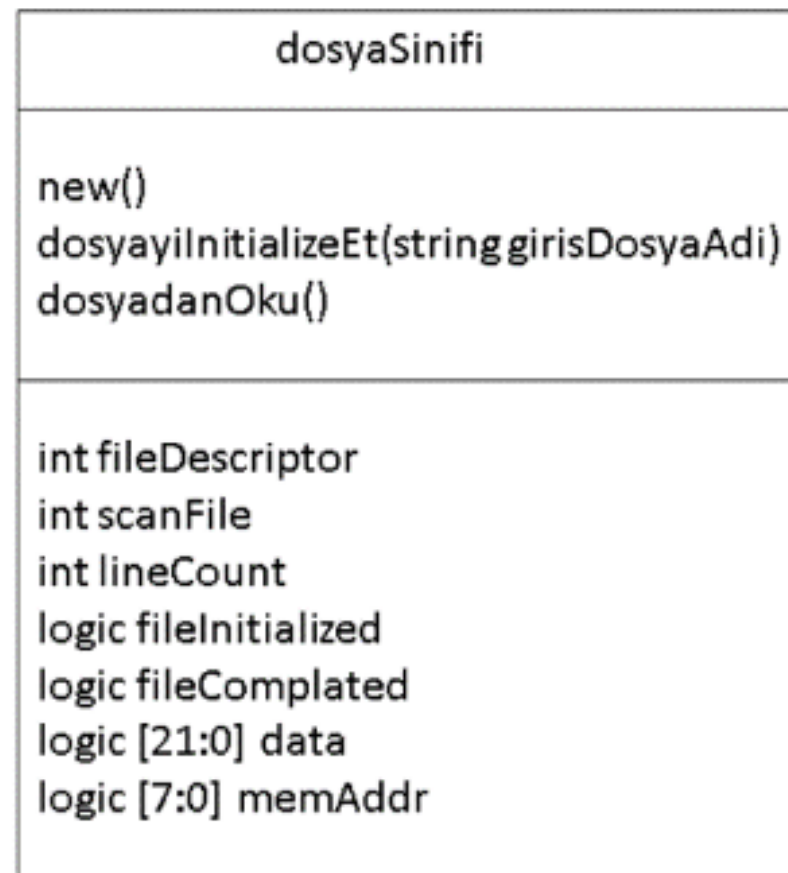
SystemVerilog

Testbench



tb_fbcpu.sv FBCPU modülünü test etmektedir.
FBCPU modülümüz ile birlikte proje dosyalarını
Vivado aracında ekledik.

FBCPU ve blram'i design sources tb_fbcpu 'u
simulation sources olarak ekledik





```
class dosyaSinifi;

    integer fileDescriptor    ;
    integer scanFile        ;

    int lineCount;
    logic fileInitialized ;
    logic fileComplated ;
    logic [7:0]memAddr;
    logic [21:0]data;

    function new();
        lineCount = 0 ;
        fileInitialized = 0 ;
        fileComplated = 0 ;
        memAddr = 0 ;
        data = 0 ;
    endfunction

    function int dosyayiInitializeEt( string girisDosyaAdi);
        fileDescriptor = $fopen(girisDosyaAdi, "r");
        if (fileDescriptor ==0) begin
            $display("Dosya Bulunamadi!");
            fileInitialized = 0;
            return 0;
        end
        else begin
            $display("Dosya Bulundu!: %d \n" , girisDosyaAdi);
            fileInitialized = 1;
            return 1;
        end
    endfunction

endfunction
```





```
function int dosyadanOku( );
    if (fileInitialized == 1) begin
        if(fileComplated==0) begin
            scanFile = $fscanf(fileDescriptor, "%x %x\n", memAddr, data);
            lineCount++;
            $display("Okunan Satır:%d Okunan memAddr: %d \n",lineCount,memAddr );
            $display("Okunan Satır:%d Okunan data: %d \n",lineCount, data );

            if ($feof(fileDescriptor)) begin
                fileComplated=1;
            end
            return 1;
        end
    else begin

        fileComplated=0;
        lineCount = 0;
        return 0 ;
    end
end
else begin
    $display("Dosya Initialize Edilemedi!" );
end
endfunction
endclass
```



```
class testSinifi extends dosyaSinifi;
    int durum1;
    int durum2;
    int testNo;
    dosyaSinifi girisDosyasi;
    dosyaSinifi cikisDosyasi;
    function new();
        super.new();
        testNo = 0;
        girisDosyasi =new;
        cikisDosyasi =new;
    endfunction
    function int testNoAyarla( int girisTestNo );
        testNo = girisTestNo;
        return 0;
    endfunction
    function int testInitializeEt( );
        if(testNo == 0)begin
            girisDosyasi.dosyayiInitializeEt("input1.txt");
            cikisDosyasi.dosyayiInitializeEt("output1.txt");
        end
        else if ( testNo == 1 )begin
            girisDosyasi.dosyayiInitializeEt("input2.txt");
            cikisDosyasi.dosyayiInitializeEt("output2.txt");
        end
        else if ( testNo == 2 ) begin
            girisDosyasi.dosyayiInitializeEt("input3.txt");
            cikisDosyasi.dosyayiInitializeEt("output3.txt");
        end
    endfunction
    function int kontrolEt( reg [7:0] memLocation, reg [21:0] expectedValue );
        durum1 = blram.memory[memLocation];
        durum2 = expectedValue;
        if(durum1 == durum2)begin
            $display("FBCPU'nun Ürettiği Sonuç:%d \n Beklenen Değer:%d \n SONUC DOGRU! \n",durum1 , durum2 );
        end
        else begin
            $display("FBCPU'nun Ürettiği Sonuç:%d \n Beklenen Değer:%d \n SONUC YANLIŞ! \n",durum1 , durum2 );
        end
    endfunction
endclass
```





```
155 testSinifi test = new;
156 initial begin
157
158
159     clk = 0;
160     rst = 0;
161
162     for (int i = 0; i<3 ;i = i+1) begin
163         $display("Su anki Test no:  %d\n",i );
164
165         test.testNoAyarla(i);
166         test.testInitializeEt();
167
168
169         while(test.girisDosyasi.dosyadanOku() == 1) begin
170             blram.memory[test.girisDosyasi.memAddr] = test.girisDosyasi.data;
171             //@(posedge clk );
172         end
173
174         rst <= #1 1;
175         repeat(10) @(posedge clk );
176         rst <= #1 0;
177         repeat(10000) @(posedge clk );
178
179
180         while (test.cikisDosyasi.dosyadanOku() == 1) begin
181             $display("TEST SONUCU:" );
182             test.kontrolEt(test.cikisDosyasi.memAddr, test.cikisDosyasi.data);
183
184
185         end
186         $display("Bitirilen Test->%d\n",i );
187
188     end
189     $display("Simulasyon Tamamlandı!");
190     $finish;
191
192 end
193 endmodule
```




```
Su anki Test no:          0

Dosya Bulundu!: input1.txt

Dosya Bulundu!: output1.txt

Okunan Satır:          1 Okunan memAddr:   0

Okunan Satır:          1 Okunan data:      50

Okunan Satır:          2 Okunan memAddr:   1

Okunan Satır:          2 Okunan data:      179

Okunan Satır:          3 Okunan memAddr:   2

Okunan Satır:          3 Okunan data:      116

Okunan Satır:          4 Okunan memAddr:   3

Okunan Satır:          4 Okunan data:      576

Okunan Satır:          5 Okunan memAddr:   50

Okunan Satır:          5 Okunan data:       5

Okunan Satır:          6 Okunan memAddr:   51

Okunan Satır:          6 Okunan data:      10
```

```
INFO: [USF-XSim-96] XSim completed. Design snapshot 'tb_fbcpu_behav' loaded.
INFO: [USF-XSim-97] XSim simulation ran for 1000ns
launch_simulation: Time (s): cpu = 00:00:14 ; elapsed = 00:00:18 . Memory (MB): peak = 1252.727 ; gain = 0.000
run all
Okunan Satır:          1 Okunan memAddr:   52

Okunan Satır:          1 Okunan data:       15

TEST SONUCU:
FBCPU'nun Ürettiği Sonuç:          15
Beklenen Değer:          15
SONUC DOGRU!

Bitirilen Test->          0
```





```
Su anki Test no:          1

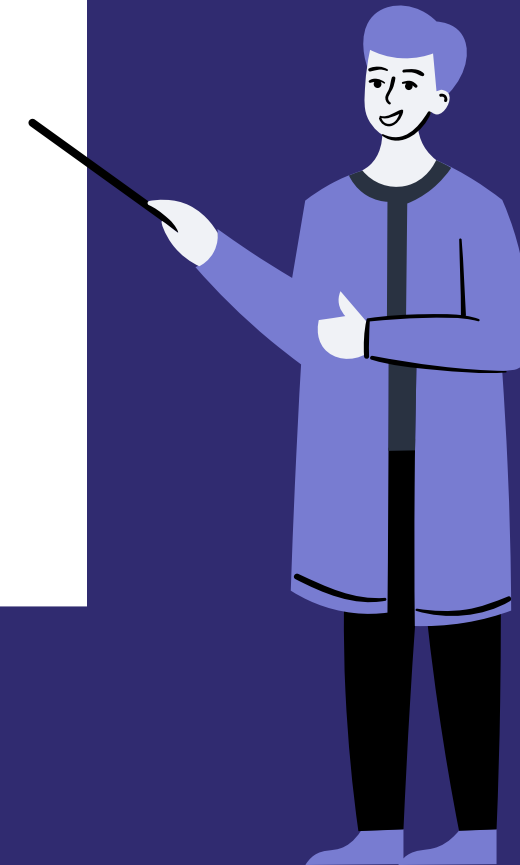
Dosya Bulundu!: input2.txt

Dosya Bulundu!: output2.txt

Okunan Satır:          1 Okunan memAddr:   0
Okunan Satır:          1 Okunan data:      50
Okunan Satır:          2 Okunan memAddr:   1
Okunan Satır:          2 Okunan data:      307
Okunan Satır:          3 Okunan memAddr:   2
Okunan Satır:          3 Okunan data:      116
Okunan Satır:          4 Okunan memAddr:   3
Okunan Satır:          4 Okunan data:      576
Okunan Satır:          5 Okunan memAddr:   50
Okunan Satır:          5 Okunan data:       5
Okunan Satır:          6 Okunan memAddr:   51
Okunan Satır:          6 Okunan data:      10
Okunan Satır:          1 Okunan memAddr:   52
Okunan Satır:          1 Okunan data:      50

TEST SONUCU:
FBCPU'nun Ürettiği Sonuç:          50
Beklenen Değer:          50
SONUC DOGRU!

Bitirilen Test->          1
```





```
Okunan Satır:      16 Okunan data:      0
Okunan Satır:      17 Okunan memAddr:   50
Okunan Satır:      17 Okunan data:      5
Okunan Satır:      18 Okunan memAddr:   51
Okunan Satır:      18 Okunan data:      10
Okunan Satır:       1 Okunan memAddr:   52
Okunan Satır:       1 Okunan data:      50

TEST SONUCU:
FBCPU'nun Ürettiği Sonuç:      974
Beklenen Değer:      50
SONUC YANLIŞ!

Bitirilen Test->      2

Simülasyon Tamamlandı!
$finish called at time : 300295 ns : File "C:/Users/kecep/fbcpu_testbench
```

```
Okunan Satır:       4 Okunan data:     576
Okunan Satır:       5 Okunan memAddr:   50
Okunan Satır:       5 Okunan data:      5
Okunan Satır:       6 Okunan memAddr:   51
Okunan Satır:       6 Okunan data:      10

INFO: [USF-XSim-96] XSim completed. Design snapshot 'tb_fbcpu_behav' loa
INFO: [USF-XSim-97] XSim simulation ran for 1000ns
run all
Okunan Satır:       1 Okunan memAddr:   52
Okunan Satır:       1 Okunan data:      15

TEST SONUCU:
FBCPU'nun Ürettiği Sonuç:     1019
Beklenen Değer:      15
SONUC YANLIŞ!

Bitirilen Test->      0
```

```
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102

3: begin//3.durum
durumNext=0;
RAMWr=0;
MAR=0;
if (IR[5:6]==0)begin
ACCNext=MDROut;
end else if (IR[5:6]==1)begin
MAR=IR[5:0];
RAMWr=1;
MDRIn=ACC;
end else if (IR[5:6]!=2)begin //yanlış kod
ACCNext=ACC+MDROut;
end else if (IR[5:6]!=3)begin //yanlış kod
ACCNext=ACC-MDROut;
end else if (IR[5:6]!=4)begin //yanlış kod
ACCNext=ACC*MDROut;
end else if (IR[5:6]!=5)begin //yanlış kod
ACCNext=ACC/MDROut;
end
end

4: begin//4.durum
durumNext=4;
end
endcase
```

```
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101

3: begin//3.durum
durumNext=0;
RAMWr=0;
MAR=0;
if (IR[5:6]==0)begin
ACCNext=MDROut;
end else if (IR[5:6]==1)begin
MAR=IR[5:0];
RAMWr=1;
MDRIn=ACC;
end else if (IR[5:6]!=2)begin //yanlış kod
ACCNext=ACC+MDROut;
end else if (IR[5:6]!=3)begin //yanlış kod
ACCNext=ACC-MDROut;
end else if (IR[5:6]!=4)begin //yanlış kod
ACCNext=ACC*MDROut;
end else if (IR[5:6]!=5)begin //yanlış kod
ACCNext=ACC/MDROut;
end
end

4: begin//4.durum
durumNext=4;
end
```

