

FB-CPU



FBÜ
FENERBAHÇE ÜNİVERSİTESİ

PROJENİN AMACI:

- FB-CPU İSMİNDE BİR İŞLEMCİNİN TASARIMI VE TASARLANAN İŞLEMCİ ÜZERİNDE MAKİNE DİLİ İLE YAZILAN ÇEŞİTLİ KOD PARÇACIKLARININ KULLANIMI VE PROJE SONUNDA İSE BASİT BİR İŞLEMCİDEKİ RAM , KONTROL ÜNİTESİ VE SAKLAYICILARIN BİR ARADA ÇALIŞIP İŞLEMCİDEKİ MAKİNE DİLİNDEKİ KOD PARÇACIKLARINI GÖZLEMLEMEDİR.

KULLANILAN ARAÇLAR:

Von Neumann Simülatörü:

FB-CPU'nun mimarisini görselleştiren, veri akışının gözlemlenebildiği bir araçtır.

Logisim-Evolution:

Logisim-Evolution, dijital mantık devrelerini tasarlamak ve simüle etmek için kullanılan bir eğitim aracıdır. Mantık devreleriyle ilgili temel kavramları öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır. İşlemcinin tasarımı bu simülatör aracının içerisinde yapılmıştır.

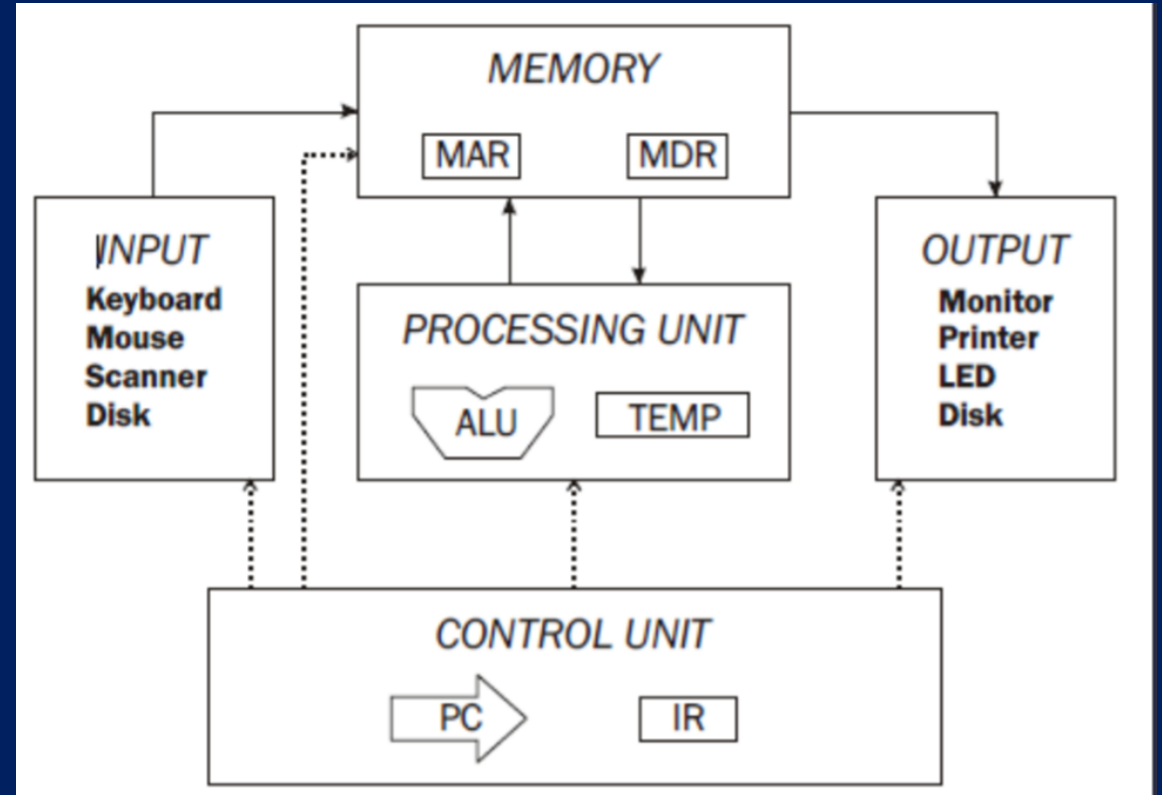
FB-CPU:

FB-CPU işlemcilerin temel çalışma prensiplerini anlatmak için, eğitim amaçlı bir işlemcidir. 10 adet komut desteklemektedir.

Von Neumann mimarisi ile tasarlanmıştır.

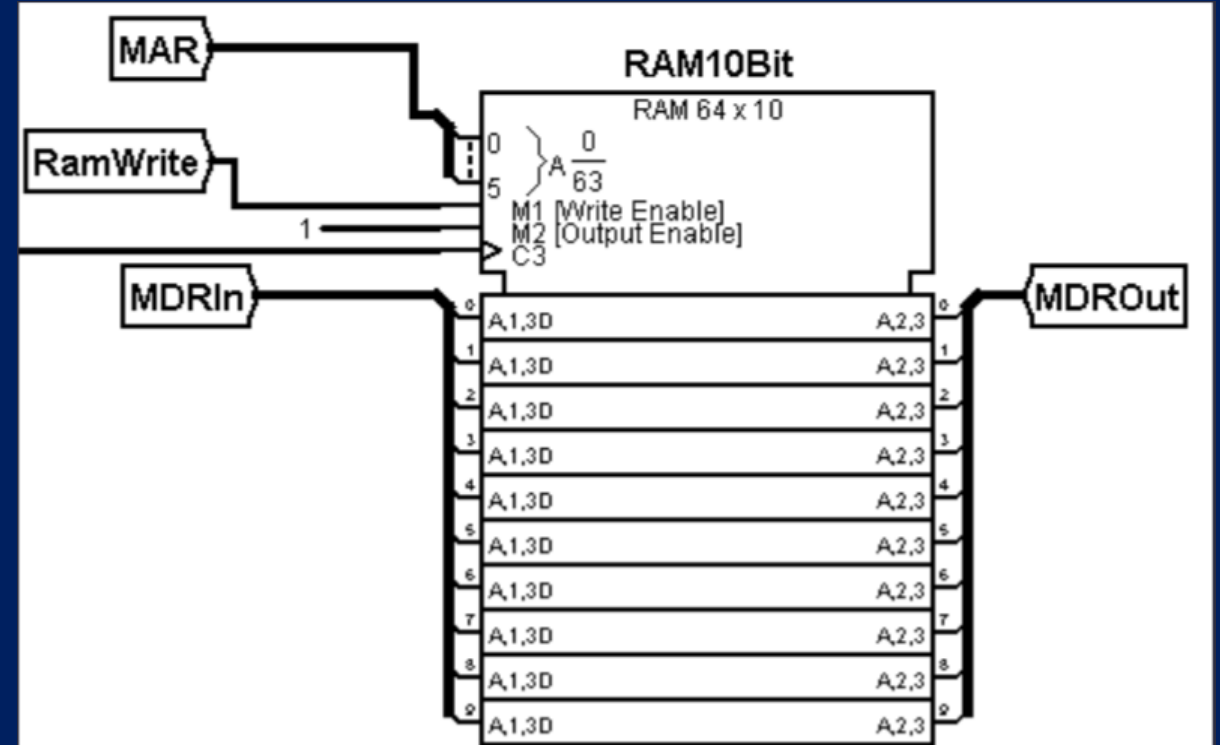
Komut Adı	Görevi	Operasyon Kodu
LOD ADDR	Yükleme (Load), Bellekteki verilen adresin içerisinden değeri alıp, ACC saklayıcısına yerleştirir. $ACC = *(ADDR)$	0000
STO ADDR	Kaydetme (Store), ACC'nin içerisindeki değeri alıp, bellekte verilen adrese yazar. $*(ADDR) = ACC$	0001
ADD ADDR	Bellekteki verilen adresteki değeri alır, ACC ile toplayıp, ACC'nin üzerine yazar. $ACC = ACC + *(ADDR)$	0010
SUB ADDR	Bellekteki verilen adresteki değeri alır, ACC ile çıkartıp, ACC'nin üzerine yazar. $ACC = ACC - *(ADDR)$	0011
MUL ADDR	Bellekteki verilen adresteki değeri alır, ACC ile çarpıp, ACC'nin üzerine yazar. $ACC = ACC * *(ADDR)$	0100
DIV ADDR	Bellekteki verilen adresteki değeri alır, ACC ile bölüp, ACC'nin üzerine yazar. $ACC = ACC / *(ADDR)$	0101
JMP SAYI	PC = Sayı olur.	0110
JMZ SAYI	ACC'ın değeri 0 ise, verilen sayı değerini PC'e atar, değilse işlem yapmaz.	0111
NOP	No Operation, hiçbir işlem yapılmaz.	1000
HLT	Uygulama durur	1001

İŞLEMCI;
• BELLEK (RAM)
• SAKLAYICILAR
• KONTROL ÜNİTESİ
• ARİTMETİK İŞLEM ÜNİTESİ
YAPILARINI İÇERMEKTEDİR.



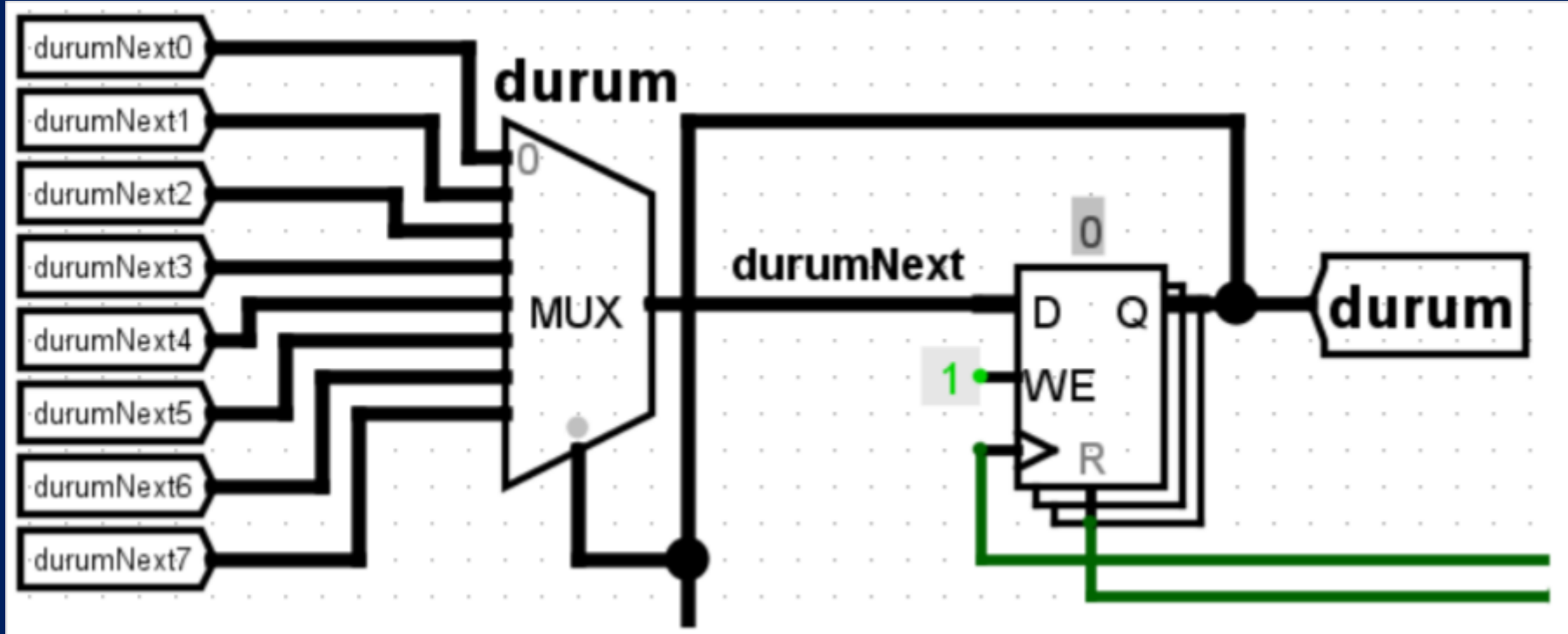
BELLEK(RAM)

FB-CPU'nun komutları okuyup, hesaplanan değerleri geri yazacağı bellek yandaki şekilde verilmektedir. RAM'e bağlı 4 saklayıcı ve bir clock sinyali bulunmaktadır



SAKLAYICILAR

Durum (3 Bit): FB-CPU durum makinaları yöntemi ile gerçekleştirilecektir. Yani bu işlemci durum ismindeki saklayıcının değerine göre $2^3 = 8$ farklı durumda çalışan bir tasarımı olacaktır (İşlemcinin desteklemesi istenen işlemlerin tamamı 8 farklı durumda yapılabilmektedir). Aşağıdaki şekile bakıldığında durum saklayıcısını ve kendisine bağlı olan MUX yapısı görülmektedir.



- **PC (6 Bit):** RAM üzerinde hangi satırdaki komutun alınacağını belirler. 6 bit olmasının nedeni RAM'in 2^6 lokasyonu olmasındandır. Dolayısıyla PC değeri RAM'deki her yeri gösterebilmektedir.
- **MAR (6 Bit):** Memory Address Register isminde bir saklayıcıdır. Bu saklayıcı RAM'in adres girişine bağlanmıştır. RAM'in 2^6 lokasyonu olduğu için MAR 6 bitlidir. Saklayıcı RAM'in içerisindedir.
- **MDRIn (10 Bit):** Memory Data Register In, RAM'e bir veri yazılacağı zaman kullanılan saklayıcıdır. RAM'in bir lokasyonu 10 bitlik olmasından ötürü, saklayıcı 10 bittir. Saklayıcı RAM'in içerisindedir.
- **RAMWr (1 Bit):** RAM'e veri yazılacağı durumlarda aktif edilmektedir. 1 olmadığı durumlarda RAM'e veri yazılmaz. Saklayıcı RAM'in içerisindedir.
- **MDROut (10 Bit):** Memory Data Register, RAM'den veri okunacağı zaman kullanılan saklayıcıdır. RAM'in bir lokasyonu 10 bit olmasından dolayı, saklayıcı 10 bittir. Saklayıcı RAM'in içerisindedir.
- **IR (10 Bit):** Instruction Register, RAM'den okunan kodun (instruction) saklandığı saklayıcıdır.
- **ACC (10 Bit):** Accumulator, aritmetik işlem sonuçlarının tutulduğu saklayıcıdır.

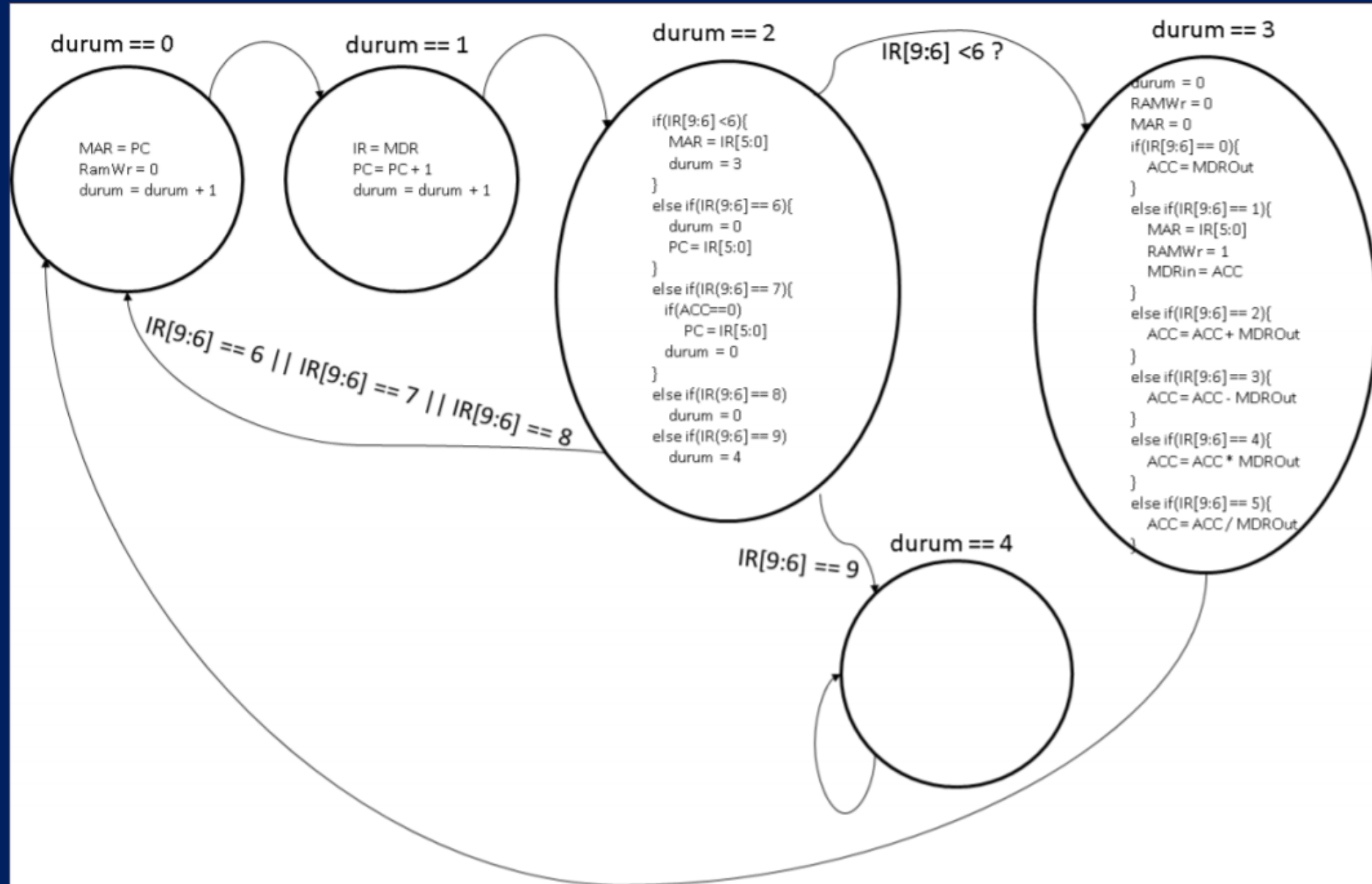
Kontrol Ünitesi:

Saklayıcılar, Aritmetik İşlem Ünitesi ve RAM'e verilerin birbirleri arasında transferinden sorumludurlar. İşlemci içi veri akışını yönetir.

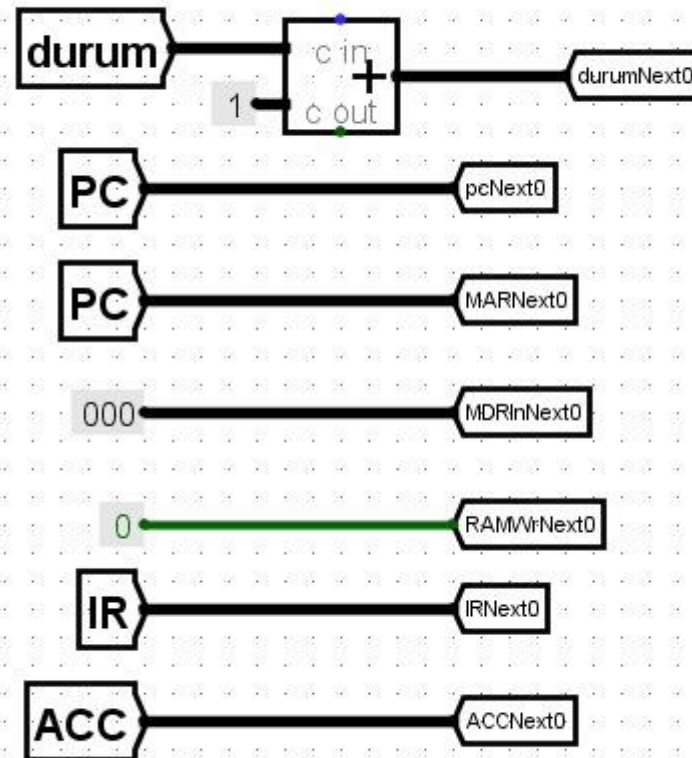
İşlem Ünitesi (ALU, Arithmetic Logic Unit):

Aritmetik işlemlerin gerçekleştirildiği bölümdür. FB-CPU'da 4 adet aritmetik işlem vardır. Bunlar toplama, çıkartma, çarpma ve bölmedir, gelen operasyon koduna göre işlemleri gerçekleştirip ACC saklayıcısına yazmaktadır.

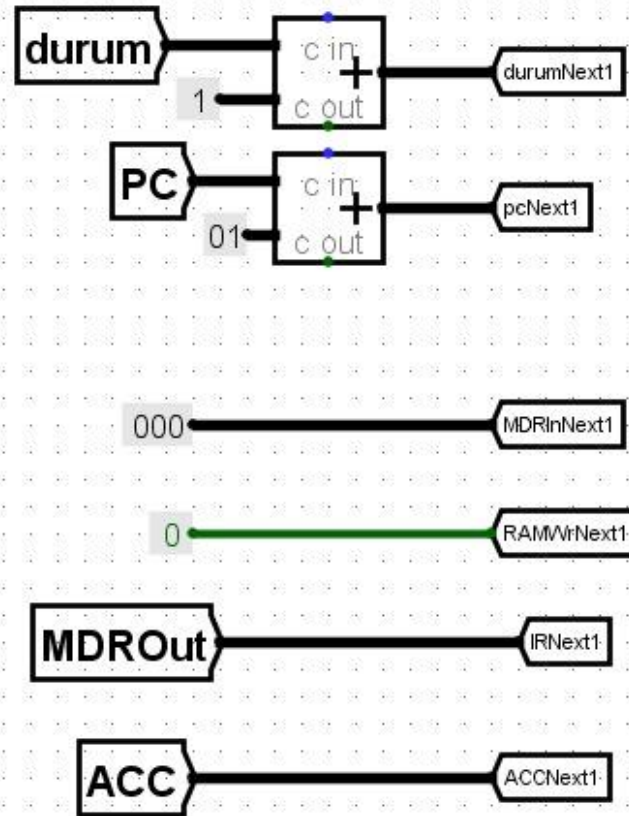
FB-CPU Durum Makinası Gösterimi



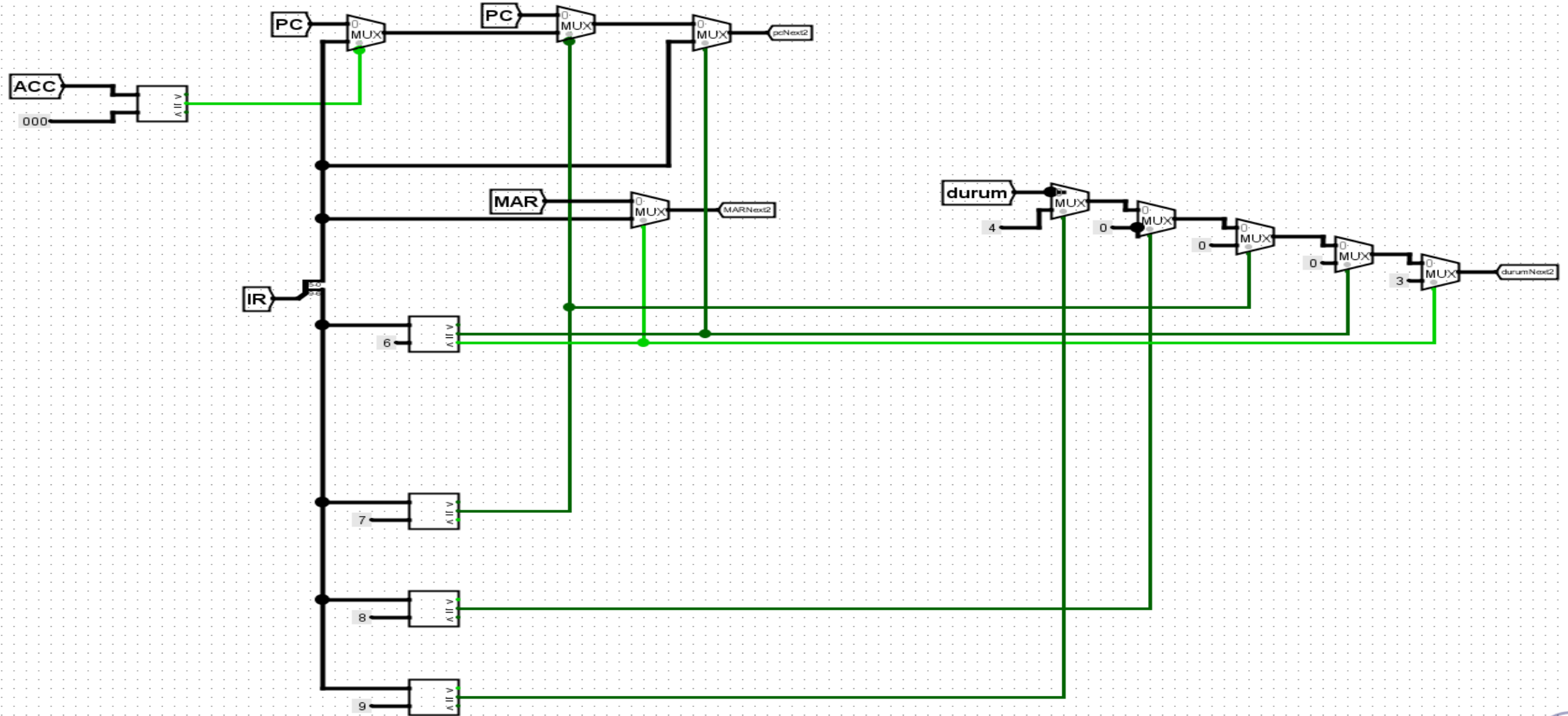
durum0



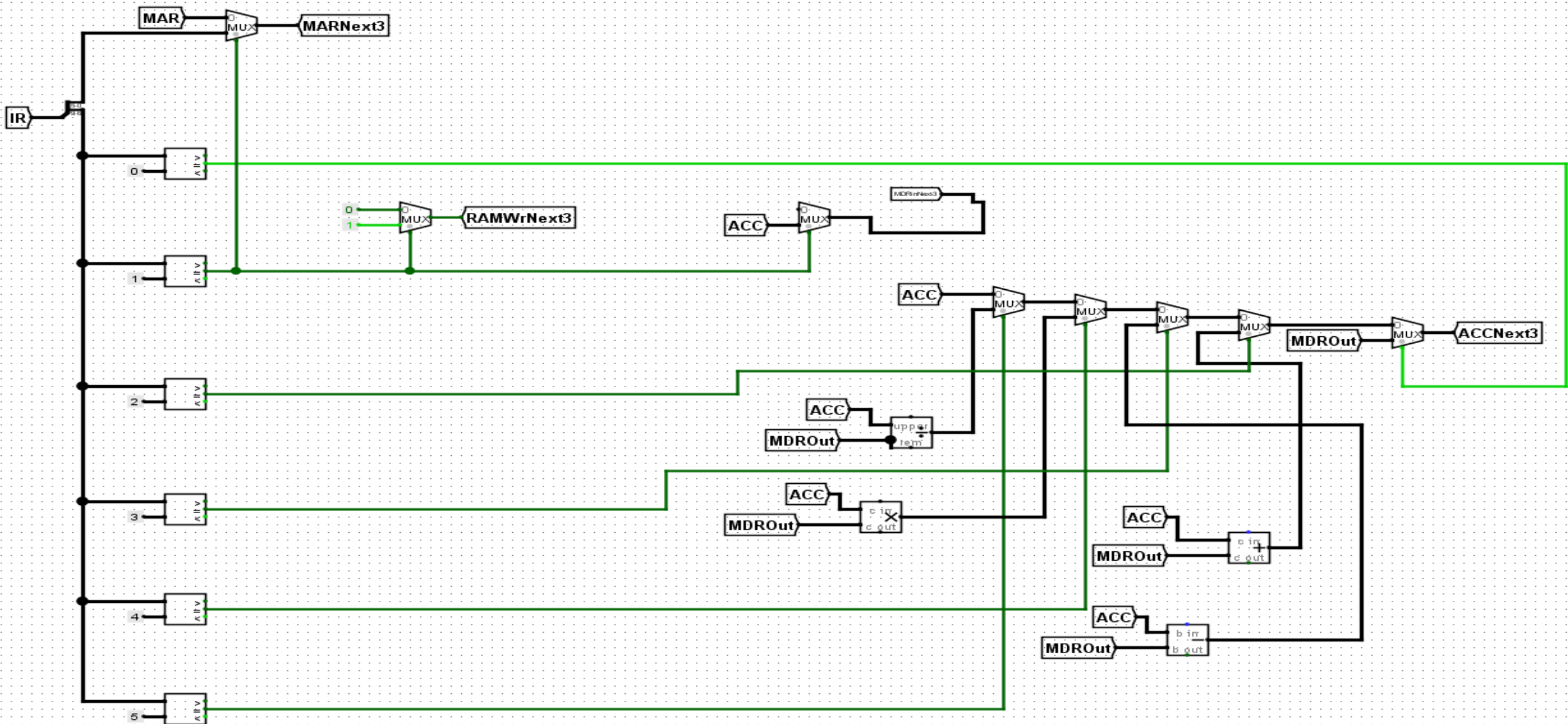
durum1



DURUM 2:



DURUM 3:



PROJEYİ HAZIRLAYANLAR

- HÜSEYİN BERK İŞILDAK
- ERDEM ŞENTÜRK
- SERHAT ERDOĞAN
- ALP YILMAZ