

BASİT BİR MİKROİŞLEMCİ YAPISININ WEB TABANLI ÇOKLU ORTAM İLE ÖĞRETİMİ

Atakan KÖREZ, Doç.Dr. A. Yılmaz ÇAMURCU
Marmara Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Elektronik-Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Göztepe-İstanbul

GİRİŞ

Bilgisayar bilimlerine ilişkin eğitim verilen bilgisayar bölümlerinde, bilgisayar donanımını öğretmeye yönelik olarak bilgisayar sistemleri, bilgisayar donanımı ya da bilgisayar yapısı isimli dersler bulunmaktadır. Bu derslerde mikroişlemcinin öğretimi önemli ve kapsamlı yer tutar [1, 2]. Konunun öğretimi sırasında her komut ve adresleme modlarının öğrenilmesi için öğrenciden beklenen temel bilgi düzeyine ulaşması uzun süreçli deneysel çalışma ile sağlanabilmektedir. Ayrıca deneysel çalışma sırasında mikroişlemci içerisinde gerçekleşen olayların izlenebilmesi mümkün değildir. Bu eksiklikleri giderebilmek için konunun animasyon ya da simülasyonlarla öğretimi önemli katkı sağlar.

Mikroişlemci konusunun öğretimine yönelik olarak geliştirilmiş olan pek çok simülasyon programı bulunmaktadır. Bu simülasyonlar çok basit bir işlemciye ait olabileceği gibi, piyasada üretilmiş olan işlemcilere ilişkin olabilmektedir[3]. Özellikle İnternetin yaygın olarak kullanımı ile bu simülasyonların WEB tabanlı olarak geliştirildiği görülmektedir[4, 5].

Bu çalışmada basit bir mikroişlemci yapısının WEB tabanlı animasyonlarla desteklenmiş çoklu ortam ile öğretimi için hazırlanan doküman açıklanmaktadır. Tarafımızca çok basit yapı ve çok az sayıda yazmaç olan bir işlemci modeli tasarlandı. Bu basit model üstünde geliştirilen WEB tabanlı animasyonlarla desteklenmiş dokümanın hazırlanmasındaki temel amaçlar aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

- En basit bir işlemci de hangi elemanların bulunduğu ve bu elemanların işlevlerinin tanıtılması,
- İşlemciye bulunan yazmaç, veri yolu, adres yolu ve dış bellek ile bunlar arasındaki işleyişin animasyonlar ile tanıtılması,
- Tüm işlemcilerde aynı özelliklere sahip temel elemanların bulunması nedeniyle , basit olan bu yapıda temel mikroişlemci mantığının yerleştirilmesi,
- İşlemci ile bellek elemanı arasındaki veri alış-verişinin hangi elemanlar tarafından, nasıl gerçekleştiğinin öğretilmesi,
- İşlemcilerin çalışmasında genel olarak işleyişin Komut-Adım diyagramı ile öğretimi.
- Bellek elemanın kaç bölüme ayrıldığı ve bu bölümlerinde hangi verilerin bulunduğu öğretilmesidir.

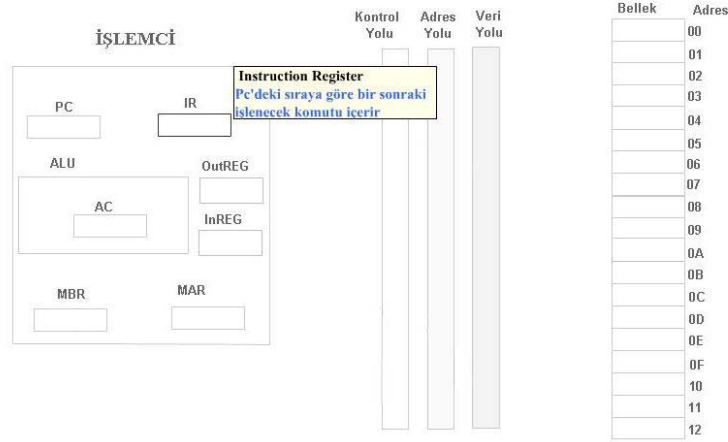
ÖĞRETİM DOKÜMANININ TASARIMI

Bu çalışmada tasarlanan WEB sayfaları Macromedia firmasının Dreamweaver MX yazılımı ile, animasyonlar Flash MX ve Swish ile, resim düzenlemeleri ise MS paint ile hazırlandı. Dersin İnternete erişiminde bir giriş sayfası bulunmaktadır. Bu giriş sayfasında dersin tanıtımı, amacı ve bir menü bulunmaktadır.

Tarafımızca çok basit yazmaç yapısına sahip bir işlemci Şekil. 1 de görüldüğü gibi tasarlanmıştır[1,2]. Bu şekil üstünde bulunan yazmaçlar ve ana bellek arasındaki iletişim adres yolu, veri yolu ve kontrol yolu üstünden sağlanmaktadır.

Geliştirilen dokümandaki konular temel olarak aşağıdaki gibi belirlenmiştir;

- İşlemci yapısındaki yazmaçların görevlerinin kavranması,
- Adresleme modlarının yazılı açıklamalar ve animasyonlar ile nasıl çalıştığının öğrenilmesi.



Şekil 1. Kullanılan mikroişlemci modelinin yapısı

Temel komutlardan oluşan komut seti oluşturularak, bu komutların işleyişinin değişik adresleme modlarında animasyonlar ile izlenerek daha iyi kavranılmasını sağlayacak biçimde tasarlanmıştır. Tasarıma başlamadan önce her animasyondaki amaçlar, dikkat edilmesi gereken noktalar ve öğrencinin öğrenmesinde beklenen özel durumlar saptanmıştır.

ADRESLEME MODLARININ ÖĞRETİMİ

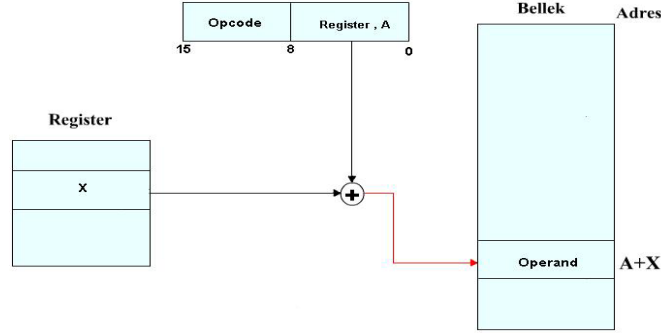
Adresleme modlarının öğretiminde, ileri aşamalarda daha karmaşık mikroişlemci komutlarının anlaşılmasında kolaylık sağlayacak biçimde etkili bir öğrenme gerçekleştirilmesine özen gösterilmiştir. Bu çalışmadaki adresleme modlarının öğretiminde kullanılan WEB tabanlı animasyonların gerçekleştirilmesindeki amaçlar;

- Çok basit yapıya sahip bir işlemci ile adresleme modlarının işleyişi ve kullanılmasının öğrenilmesi,
- Adresleme modlarında mikroişlemcinin hangi elemanlarının kullanıldığının öğretilmesi,
- Bellek elemanının nerelerine ve nasıl erişildiğinin öğrenilmesi,
- Adresleme modlarının , bir işlemci için ne kadar önemli olduğunun ve işlemcinin temel işlevlerini gerçekleştirmesinde katkılarının öğrenilmesidir.

Adresleme modlarının öğretiminde, öğrencilerin öğrenmekte zorlandıkları bazı noktalar bulunmaktadır. Öğrenilmesi zaman alıcı ve zor olan bu kısımların üzerinde daha fazla ve önemle durularak, öğrenme düzeyinin yükseltilmesi sağlanabilecektir. Dikkat edilmesi gereken noktalar;

- Öğrenilmesi zor olan dolaylı adresleme modlarının nasıl gerçekleştiği,
- Bellek elemanın hangi bölgelerine erişimin yapıldığı,
- Bellek elemanına erişilirken hangi işlemlerin gerçekleştiği,
- Adresleme modlarının işlemcinin hangi elemanlarını kullandığıdır.

Animasyonun hazırlık aşamasında ilk olarak kaç tane adresleme modu öğretileceği belirlendi. Kaydedici (Immediate) Adresleme Modu, Doğrudan (Direct) Adresleme Modu, Dolaylı (Indirect) Adresleme Modu, Yazmaç(Register) Adresleme Modu, Yazmaç Dolaylı (Register Indirect) Adresleme Modu ve Yer Değiştirici (Displacement) Adresleme Modu olarak altı adet adresleme modunun öğretilmesinin, temel bilgi açısından yeterli olacağı görüşüne varıldı.Bu adresleme modlarını tanıtan açıklamalı bilgi ile birlikte animasyonlar gerçekleştirildi. Bu animasyonlardan bir tanesi Şekil.2 de görülmektedir.



Şekil 2. Yer değiştirici (displacement) adresleme modu için animasyon.

KOMUT SETİNİN ÖĞRETİMİ

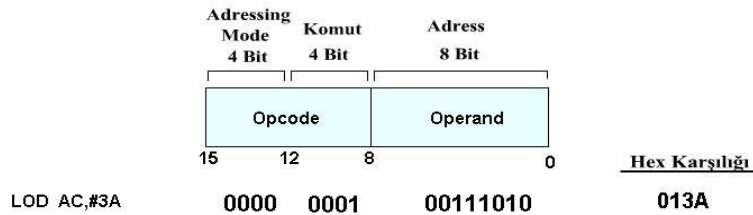
Her mikroişlemci için özel olarak tasarlanmış komut setlerinde mevcuttur. Bu çalışmada oluşturulan mikroişlemciye komut setinin belirlenmesinde temel olarak bilinmesi gereken işlemlerin gerçekleştirilmesi sağlanmıştır. Çalışmamızdaki işlemci için komut setinin öğretiminde kullanılmak üzere hazırlanan WEB tabanlı öğretim materyalinin amaçları;

- En basit bir işlemcide hangi komutların bulunduğu öğrenilmesi,
- Aritmetik, mantık, veri akışı ve giriş-çıkış işlemlerinin hangi komutlar tarafından, işlemcinin nerelerinde ve nasıl gerçekleştiğinin öğrenilmesi,
- Komutların hangi adresleme modlarını kullandığının öğrenilmesi,
- İşlemcinin herhangi bir komutu yürütmesi esnasında gerçekleşen işlemlerin kavratılmasıdır.

Komut setinin animasyonlarını hazırlama sırasında dikkat edilen noktalar aşağıda verilmiştir :

- Basit bir işlemcinin temel işlevlerini gerçekleştirecek olan komutların belirlenmesi,
- Komutların yürütülmesi esnasında işlemcinin hangi elemanlarını kullandığı,
- Hangi komutların belleği kullandığı hangi komutların giriş/çıkış aygıtlarını kullandığı,
- Komutların kullandıkları adresleme modlarına göre işlemcinin hangi elemanlarını ne şekilde kullandığı ve belleğin hangi bölgesine eriştikleri,
- Komut-adım diagramına göre komutların yürütülmesi,
- Kullandıkları adresleme modlarına göre komutların ne kadar sürede koşulduğu.

Komut setini oluşturan animasyonlar, belirlemiş olduğumuz mikroişlemcinin yapısındaki yazmaçları ve ana belleği kullanacak biçimde hazırlandı. İşlemcinin aritmetik, lojik, veri akışı ve giriş-çıkış işlemlerini yerine getirebilecek olan sekiz tane komut belirlendi. Bu komutlar; LOD : Yükle, STOR : Sakla, INPUT : Giriş, OUTPUT : Çıkış, AND : Ve işlemi, OR : Veya işlemi, ADD : Topla, SUB : Çıkarmadır. Bu komutlardan LOD ve STOR komutları işlemcinin veri akışını, AND ve OR mantık işlemleri, INPUT ve OUTPUT giriş/çıkış işlemleri, ADD ve SUB komutları ise aritmetik işlemleri için kullanılmaktadır. Ardından adresleme modlarında da olduğu gibi bu komutlarda binary kodlarla temsil edildi. Örnek olarak Şekil.3 de kaydedici adresleme modu ile kullanılan LOD komutu görülmektedir.



Şekil 3. LOD komutunun öğretilmesi.

SORULARIN HAZIRLANMASI

Mikroişlemci yapısı ve çalışmasının öğretilmesi için hazırlanan bu materyalin etkinliği ve öğretim açısından yararlılığının değerlendirilmesi gereklidir. Bu değerlendirmenin öğrenci tarafından yapılması materyalin eğitimsel değerini artıracaktır. Ayrıca, bu materyalin hazırlanış amacına ulaşıldığının bilinmesi, eksiklerinin giderilmesi ve bu materyale paralel hazırlanacak yeni öğretim materyallerine yol gösterici olması açısından sınav ile değerlendirilmesi uygun olacaktır. Mikroişlemcilere yönelik sorular hazırlanırken belirlenen amaçlar şunlar olmuştur;

- Genel mikroişlemci yapısının, adresleme modlarının ve komut setinin öğretilmesinin değerlendirilmesi,
- Öğrencinin kullandığı bu çoklu ortam öğretim aracından ne kadar verim aldığını sorgulanması,
- Öğrencinin anlayamadığı veya eksik kaldığı bölümleri fark etmelerini sağlanması,
- Sorulan sorular ile işlemcinin çalışmasında hangi noktaların önemli olduğuna işaret ederek bu noktaların önemini kavratmaktır.

Soruların öncelikle etkileşimli olması açısından animasyonlar hazırlandı. Soruların verilen tüm konulara yönelik olmasına dikkat edildi. Bu sorularda cevap şıkkı dört olarak kararlaştırıldı. Sorulan sorularda süre kısıtlamasına gidilmeyerek, öğrencilere rahat ve esnek bir çoklu ortam öğretim aracından tam olarak yararlanmaları sağlanmıştır. Animasyonla hazırlanan sorulardaki bazı yöntemler şunlardır;


- Öğrenci olayın tümüne ilişkin animasyonu izledikten sonra soruyu ilgili seçenektan yanıtlamakta,
- Öğrenci olayın bir kısmına ilişkin animasyonu izledikten sonra soruyu yanıtlamaktadır.

Şekil 1 deki genel yapı üzerinde belirli elemanların isimleri veya işlevleri animasyon ile sorulmaktadır. Animasyonlarda 'action script' özelliğinden yararlanılarak etkileşimli bir materyal elde edilmektedir. Animasyonlarda genel yapı üzerinde hakkında soru sorulan eleman koyu olarak ön planda görülmektedir. Arka plan ise bulanıklaştırılarak dikkat hakkında soru sorulan elemana çekilmektedir. Flash programının 'check box' komponentleri ile cevap şıkları oluşturularak öğrencinin herhangi bir şıkkı işaretlemesi görsel olarak sunulmaktadır. Öğrencinin doğru belirlediği şıkkı seçtikten sonra sorunun cevabını öğrenmesi 'Onay' butonu ile sağlanmaktadır. Tek bir şıkkın işaretlenmesi ve onay tuşuna ilk basılmasından sonra cevap şıklarının aktifliğinin kaldırılması arka planda kod vasıtasıyla yapılmaktadır. Her soruda farklı bir eleman seçilerek genel yapı ile ilgili olan animasyonların eğitim açısından değerlendirmesi yapılabilmektedir.


Adresleme Modu 4 Bit	Komut 4 Bit	Adres 8 Bit
Opcode	Operand	
15 12	8	0
0001	0011	00010010

SORU Yukarıda formatı verilen **INPUT AC, 12** komutunun açıklaması aşağıdakilerden hangisidir?

<input type="checkbox"/> A) Bellek'teki 12 nolu adresin gösterdiği bellek adresinin içeriğini işlemci'ye getirir	<input type="checkbox"/> C) Giriş Aygıtı'nın 12 nolu bellek bölgesinin içeriğini işlemci'ye getirir
<input type="checkbox"/> B) Böyle bir komut yoktur. Çünkü INPUT komutu sadece Immediate adresleme modu ile kullanılır	<input type="checkbox"/> D) Bir sonraki işlenecek olan komutun bellek'teki yerini gösterir



Onay



Sıradaki Soru

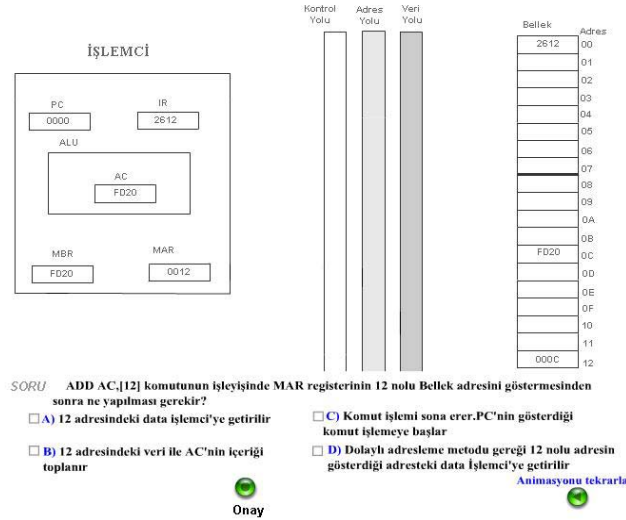
Şekil 4. Komut formatına ilişkin soru örneği.

Aşağıda komut setine ilişkin bazı soruların yapıları açıklanmaktadır.

- **Komutun animasyonunda belirli bir adım hakkında** : Komut setinde bulunan bazı komutların hazır animasyonlarından yararlanılarak hazırlandı. Komutun animasyonu izlettirilerek ardından komutun belirli adımları hakkında soru sorulmaktadır. Öğrenci soru sorulan adımı isterse animasyonu tekrarlatarak anlayabilmektedir. Soru formatı check box'ların kod özelliğinden yararlanılarak , animasyonlar ise maske ve motion tween teknikleri ile hazırlandı. Şekil 4 de görüleceği gibi animasyon bittikten sonra soru sorularak öğrencinin izlediği animasyonun hangi komuta ait olduğunun anlaşılması sağlanmaktadır.
- **Animasyonu izlettirilen komut hakkında** : Bu tip sorularda bir önceki aşmaktan farklı olarak komut animasyonu izlettirilir ve animasyon bitiminde bu animasyonun hangi komuta ve adresleme moduna ait olduğu

sorulmaktadır. Animasyonların hazırlanışında komut setindeki animasyonlarından yararlanılarak materyaldeki bütünlük sağlanmıştır.

Adresleme modları kısmında kullanılan sorulardaki animasyonlar genel soru formatı ile ilgili movie clip eklenerek hazırlandı. Sorudaki animasyon izletildikten sonra, soru sorularak öğrencilere hatırlatma yapılmaktadır. Sorulan sorunun önemli kısmı soru ekranında görüntülenerek öğrenciye kolaylık sağlanmaktadır. Son olarak öğrencinin cevapladığı sorulardan kaç tanesinin doğru kaç tanesinin yanlış olduğunun verildiği sonuç bölümü hazırlandı. Bu bölümde animasyon bulunmamaktadır. Flash programının kod ortamı kullanılarak doğru ve yanlış soru adedi hesaplandı.



Şekil 5. Animasyonun belirli bir adımı hakkında sorulan soru örneği.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bilgisayar donanımı ya da bilgisayar sistemleri derslerinde öğretilen mikroişlemciler konusunda öğrencilerin işlemcinin temel anlamda yapısal işleyişini kavramaları, özellikle yazmaçlar arası ya da yazmaçların ana bellek ile olan veri alış veriş işlemlerini nasıl gerçekleştiği öğrenmelerini sağlayacak çoklu ortam ile zenginleştirilmiş doküman bu çalışmada hazırlandı. Mikroişlemciler dersinin WEB tabanlı çoklu ortam öğretiminde kullanılmak üzere hazırlanmış eğitim materyalinin, birçok olumlu yönü bulunmaktadır. Ayrıca soruların animasyonla hazırlanması olayları ezberleme yerine WEB tabanlı çoklu ortamla öğretim, 21. yüzyılda eğitim kurumlarında giderek önem kazanacak ve eğitimciler tarafından da kullanılacaktır. Bundan sonraki çalışmalarda zeki öğretim sistemi kullanılarak, animasyonların yanında simülasyonlar ile hazırlanmış dokümanlar oluşturulacaktır.

KAYNAKLAR

- 1.) Stallings W., "Computer Organization and Architecture Designing for Performance", 6 th Ed., Prentice Hall, 2003.
- 2.) Jull L., Lobur J., "The Essentials of Computer Organization and Architecture", Jones and Bartlett Publishers, 146-180, 2003.
- 3.) Molhanec M., "Using of Macromedia FLASH for development of Internet based lectures at the Department of Electrotechnology of the CTU", Prague; 24th International Spring Seminar on Electronics Technology: Concurrent Engineering in Electronic Packaging, 5-9 May 2001.
- 4.) Syrjakow, M. Berdux, J. Szczerbicka, H., "Interactive Web-based animations for teaching and learning", Simulation Conference Proceedings, Vol: 2, Pages:1651 – 1659, 10-13 Dec. 2000.
- 5.) Yurcik W., Edward F. Gehringer E. F., "A survey of Web resources for teaching computer architecture,", 29th International Symposium on Computer Architecture, Anchorage, May 26, 2002.