

Web Tabanlı C Derleyicisi ve Ders Notları

Dağhan DİNÇ, Suzan ÜSKÜDARLI

Boğaziçi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul
daghan.dinc@cmpe.boun.edu.tr , suzan.uskudarli@cmpe.boun.edu.tr

Özet: Boğaziçi Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği'nde verilen ve bütün mühendislik öğrencilerinin aldığı cmpe150 kodlu programcılığa giriş kitle dersinde kullanılmak üzere web arayüzlü bir C derleyicisi oluşturduk. Amaç sadece Windows XP (veya üstü) kurulu ve internete bağlı herhangi bir bilgisayarda öğrencilerin program yazabilmesi, aynı zamanda da bilgisayarda yaptığımız programcılık sınavlarının daha güvenli ve sorunsuz şekilde gerçekleştirilmesi.

Anahtar Kelimeler: Web, Derleyici, C, Compiler, Javascript.

Web Based C Compiler and Course Notes

Abstract: In Boğaziçi University, Computer Engineering department, we developed a web based C compiler to be used within cmpe150 course which is the introduction to programming course. Our purpose is to offer a compiler which is accessible from any computer having Windows XP (or higher) and internet connection. We also created a safer and more robust platform for realizing exams.

Keywords: Web, Compiler, Javascript.

1. Motivasyon

Programcılığa giriş dersi günümüzde bütün mühendislik öğrencileri için matematik ve fizik gibi temel bir ders haline gelmiştir. Fakat öğrencilerin üniversite öncesi dönemde programcılığa dair herhangi bir ders görmemeleri, hatta ortalama bir bilgisayarın, asgari ücretin iki katına tekabül ettiği ülkemizde pek çok öğrencinin üniversite öncesinde bilgisayarla tanışmamış olması, bu dersi oldukça zorlayıcı kılmaktadır.

Üniversitemizde, bilgisayar laboratuvarlarına her ne kadar gece yarısına kadar erişim hakkı da olsa, güvenlik sebebiyle bilgisayarlardaki kısıtlamalar ve labda bekleyenler olması halinde bilgisayar başındaki öğrencinin bir ya da iki saat sonra kaldırılarak yerini başka bir öğrenciye devretmesi, birkaç gün süren programcılık ödevlerinin lablarda yapılmasını imkansız kılmaktadır.

Yurtlarda kalan öğrenciler de bilgisayar sahibi olmamaları durumunda arkadaşlarının bilgisayarlarını kullanmaktalar. Fakat başkasının bilgisayarına derleyici kurmak ya da her ihtiyacı olduğunda o bilgisayarda çalışabilmek her zaman mümkün olmamaktadır.

Öğrenci kişisel bir bilgisayara sahip olsa bile, pek çok derleyicinin profesyonel beklentiler doğrultusunda geliştirilmesi ve arayüzünün çok karmaşık olması, programcılığa yeni başlayan bir öğrenciyi korkutmakta ve zorlamaktadır. Hatta pek çok öğrenci üniversite öncesinde bilgisayarı internet dışında kullanmadığı için, derleyiciyi kurma bilgisine bile sahip değildir.

Bütün bunları göz önüne alarak, öğrencilerin özellikle dönem başındaki bilgisayara alışma sürecinde kolaylıkla çalışabilmesini sağlamak için, web arayüzlü bir C derleyicisi geliştirdik.

2. Gerçekleştirim

2.1 Teknik Zorluklar

Hedef kitlemiz programcılığı yeni öğrenen öğrenciler olduğu için, sistemi herhangi bir kurulum gerektirmeyecek şekilde hazırladık. Fakat bir web sayfasında kurulumuz bir yazılım geliştirmek istendiğinde eldeki araçlar sadece HTML ve Javascript ile sınırlıdır. En temel editörden bile beklenen kod renkendirme ve girintili yazma desteğini tamamen Javascript ile oluşturduk. Javascript internet görüntüleyicisi tarafından yorumlanan bir dil olduğu için, performans konusuna ekstra özen göstermemiz gerekti.

2.2 Diğer Örnekler

Biz bu derleyiciyi yaklaşık üç yıldır kullanıyoruz. Geçen senenin ağustos ayında bir başka kaynaktan da bu tip bir derleyicinin örneğini gördük [1]. Hatta web tabanlı javascript öğretme amaçlı bir hypertextbook'da [2] kullanılmakta [3]. Bu sistemin bizimkine göre avantajı Firefox'da [4] çalışmasıdır. Fakat hem henüz bu derleyici internette yokken bizim bu çalışmaya başlamamız, hem de şu an eklediğimiz pek çok yeni extra özellik, diğer renklendiriciyi kullanmamızı engelliyor.

2.3 Editör Özellikleri

Javascript ile yazdığımız editör, renkendirme ve girintili yazmanın dışında otomatik parantez kapatma, otomatik tırnak kapatma, otomatik kelime tamamlama, geri-al ileri-al özelliklerine de sahiptir. Ayrıca sunucuda çalışan ve C kodunu exe'ye çeviren komut satırı derleyicisinin verdiği derleme hatalarını ekrana basıp, hatalı satırları işaretleme özelliği de mevcuttur. Bu haliyle programcılığa yeni başlayan bir öğrencinin temel ihtiyaçlarını karşılayacak düzeydedir.

3. Ders Yönetimi

Bu sistemi bir uzaktan eğitim [5] sistemine yakınlaştırmak için ders yönetimi ile ilgili fonksiyonlar da ekledik.

İlk olarak dersin web sayfasıyla entegrasyona gittik. Öğrencilerin ders ödevlerini gönderebilmesi için arayüz hazırladık.

Sonrasında günümüzde oldukça popüler olan hypertextbook [2] yaklaşımını bu editörle birleştirdik. Normalde pdf formatında ve basılı halde bulunan ders notlarını web'e HTML formatında geçtik, ve aynı zamanda bütün kitap örneklerini birer derleyici penceresine dönüştürerek her birinin çalıştırılabilir ve değiştirilebilir olmasını sağladık.

4. Geri Besleme

Bu sistemi geliştirip öğrencilerin de eğitimcilerin de daha rahat faydalanabilmesini sağlamak amacıyla sistemde toplayabildiğimiz verileri toplayıp kaydetmeye ve bunları inceyerek stratejiler belirlemeye başladık.

Öğrencilerin derleyici üzerinde hangi sayfaları gezdiğini, hangi zamanlarda hangi dosyaları kaydedip, derleyip çalıştırdıklarının kaydını tuttuk.

4.1 Otomatik Tırnak ve Parantez Kapanması

İlk kullandığımız geri besleme mekanizması haftalık en fazla yapılan 10 derleme hatasını internette yayınlamak oldu. Bu hatalar hem öğrencilerin kod yazarken daha dikkatli olması gereken yerleri saptamalarını, hem de bizim derleyiciye eklememiz gereken özelliklerin öncelik sırasını tesbit etmemizi sağladı (Şekil 1). Örneğin acilen otomatik tırnak kapatma ve parantez

kapatma özelliğini ekleme kararını bu hatalar doğrultusunda aldık çünkü en sık yapılan hatalar unutulmuş tırnak ve parantez hatalarıydı.

Top Compile Errors Of The Week

error_explanation	frequency	hint
subscript requires array or pointer type	1300	
syntax error : ')'	1120	
syntax error : missing ';' before 'type'	875	
left of '.x' must have struct/union type	765	
left of '.y' must have struct/union type	746	
syntax error : ')'	568	
left of '.p1' must have struct/union type	509	
left of '.p2' must have struct/union type	486	
'l' : undeclared identifier	445	
'=' : left operand must be l-value	371	

Şekil 1. Haftanın En Fazla Tekrarlanan Derleyici Hataları

4.2 Öğrenci Çalışması ve Vize Notu

Öğrencilerin online compiler üzerinde ne kadar çalıştığını ve birinci vizede aldığı sınav notunu karşılaştırdık (Şekil 2). Bu Figüre bakarak söyleyebiliriz ki, tasarladığımız web derleyicisinde çalışıp da kötü not alan öğrenci çok az. Fakat çalışmadığı halde iyi not alan öğrenciler de var. Bu öğrenciler için iki durum söz konusu: ya hakikaten çalışmadan yapabiliyorlar, ya da kendi bilgisayarlarında bir başka derleyici kullanıyorlar. Eğitim tecrübemize dayanarak ikinci olasılığın daha yüksek olduğunu düşünüyoruz fakat elimizde bununla ilgili kesin kanıt yok.



Şekil 2. Öğrencilerin Kaç Kere Program Derlemesi Yaptığı ve 1. Vizede Aldığı Notun Karşılaştırması.

5. Değerlendirme

5.1 Bir Başarı Öyküsü

Boğaziçi Üniversitesi bilgisayar mühendisliği olarak binamız deprem sağlamlaştırması göreceği için geçici süreyle başka bir binaya taşınmıştık. Sağlamlaştırma bittiğinde geri taşındık ve bütün eğitim kadrosu olarak seferber olup teknik altyapımızı tekrar kurmaya başladık. Bu esnada toplam 184 bilgisayara sahip yeni laboratuvarlarımızın da kurulmasına başladık. Bilgisayarlar elimize üzerlerinde windows kurulu olarak gelmişti fakat başka yüklü bir program yoktu. Birkaç gün boyunca lablarda bilgisayarların yerleştirilmesi ve kablo bağlantılarıyla uğraştık. Son gün gündüz öğlene doğru kabloları bitirdik. Akşamüstü lokal lab ağına sunucu bir bilgisayar bağladık ve bu sunucu bilgisayara web tabanlı derleyicimizi kurduk. O günün akşamında 184 bilgisayarda cmpe150 dersi sınavını gerçekleştirdik. Bilgisayarlara tek bir yazılım kurmadan (ki buna vakit yoktu), sadece üzerlerinde gelen windows ve takılan ethernet kablolarıyla bu programcılık sınavını yapmayı başardık.

5.2 Karşılaştırma

Günümüzde Microsoft firması son kararı olarak Visual Studio 2005'in express versiyonlarını ücretsiz olarak dağıtıyor. Web derleyicisinin gördüğümüz en güçlü alternatifi olduğu için ikisini kıyasladık:

Microsoft Visual Studio C++ 2005 Express'in avantajları:

- Kişisel bilgisayara kurduğunuz takdirde internet bağlantısı olmadan çalışılabilir
- Arayüzü profesyonel beklentileri karşılayacak nitelikte
- Endüstride kullanılıyor
- Debugging desteği var

Microsoft Visual Studio C++ 2005

Express'in dezavantajları:

- Arayüzü programcılığa yeni başlayan bir öğrenci için çok karışık
- Verimli çalışabilmek için kişisel bir bilgisayar gerektiriyor
- Bir ders yönetim sistemi değil, öğrencilerin programcılık eğitimine yönelik özelliklere sahip değil, sadece program yazma arayüzü sunuyor.
- Laboratuvar uygulamalarında çok fazla sayıda bilgisayarda kurulum ve bakım gerektirdiği için fazladan iş yükü getiriyor

5.3 Kullanım Olanakları

Şimdilik bu web derleyicisi sadece öğretim amaçlı olarak ve sadece C dili için kullanılıyor. Böyle bir yazılımın oldukça faydalı kullanılacağı bir alan çok kişi tarafından geliştirilen web tabanlı projeler. Bir sunucu üzerine tek bir kurulumla bütün programcılar, internete bağlı herhangi bir bilgisayardan kod yazabilir hale gelecektir ve herkesin ayrı ayrı geliştirme ortamı ve CVS kurmasına gerek kalmayacaktır. Normalde geliştirme ortamı ve CVS kurulumu tek seferlik işlemler olarak değerlendirilse de günümüzde programcılık dillerinin ve programlama yazılımlarının sık sık değişip gelişmesi, bu işlemlerin sıklıkla yapılmasını gerektiriyor ve ciddi bir külfet getiriyor.

6. Sonuç

Şu anda yazdığımız bu derleyici sadece öğrenciler tarafından şifreyle girilerek kullanılabilir [7]. Amacımız bu derleyiciyi daha da geliştirip tamamen dışarıya açmak ve herkesin kullanımına sunmak. Ayrıca bu projeyi Mozilla [6] lisansı ile internete açmayı düşünüyoruz.

7. Referanslar

- [1]. CodeMirror In-browser code editing World Wide Web site, marijn.haverbeke.nl/codemirror/, CodeMirror.
- [2]. Jess Brewer's "What Is a Hypertextbook Anyway" World Wide Web site, musr.physics.ubc.ca/~jess/HTB3/, University of British Columbia.
- [3]. An opinionated guide to programming by Marijn Haverbeke, eloquentjavascript.net/, Eloquent JavaScript.
- [4]. Mozilla Firefox, www.mozilla-europe.org/tr/products/firefox/, Mozilla Foundation.
- [5]. Virtual learning environment, en.wikipedia.org/wiki/Virtual_learning_environment, Wikipedia.
- [6]. Mozilla Code Licensing, www.mozilla.org/MPL/, Mozilla Foundation.
- [7]. Online C Compiler, cmpe150-1.cmpe.boun.edu.tr/, Boğaziçi Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği.