**İÇERİK**

1. Staj Yapılan Kurum 2
2. Giriş 3
3. Rapor 4
4. Sonuç 19

**Staj Yapılan Kurum:**

**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**

**GİRİŞ**

**RAPOR**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Yapılan Uygulama: | |  | | --- | | Referans Düzenleyicisi Kurulumu ve Kullanımı | | Tarih: 23/09/2021. |
| Uygulamanın Yapılacağı Birim: |  | |
| Rapor, makale ve bitirme tezleri gibi bilimsel içerikli metinler birçok kaynaktan faydalanılarak hazırlanır. Bu kaynakların metnin genelde sonunda olmak üzere belirtilmesi yazarın sorumlulukları arasındadır. Çok fazla kaynak olduğunda bu işi uygun formatta yapmak zaman alıcı bir iş olduğundan, elektronik ortamda bir düzenleyiciye ihtiyaç duyulur.  Çalışmalarımızda kullanmak üzere Zotero isimli açık kaynak referans düzenleyiciyi kullanmaya karar verdik. Program web sitesinden indirildi ve kullanımını kolaylaştırmak için Chrome tarayıcısına ilgili bir eklenti(Zotero Connector) yapıldı. Bu eklenti ile kullanılacak kaynakçaların web sitesinden direkt olarak masaüstü uygulamasına kaynakçalar eklenebiliyor. Eğer bu eklentiden yararlanılmayacaksa masaüstü uygulamasına kaynakça olarak kullanılacak dosyaların PDF formatındaki metinleri eklenebiliyor veya kaynakçanın bilgileri elle girilebiliyor. Bu dosyalar uygulamada bir koleksiyonda birleştirilebiliyor ve bu koleksiyondaki bütün kaynakçalar export seçeneği ile beraber istenen formatta dışa aktarılabiliyor. LaTeX kullanarak raporlarımızı ve çalışmalarımızı düzenleyeceğimiz için BibTeX veya Bib-LaTeX formatlarını kullanmayı uygun bulduk.  Son olarak bir örnek koleksiyon oluşturuldu ve bu koleksiyon BibTeX formatında dışa aktarıldı. Bu örnekte: kitap, dergi yayını, arxiv linki(eğer bir dergide yayınlanmış ise, bu dergi ve yayın ayrıntıları ile beraber) ve tezler gibi bilimsel içerikli metinler kullanıldı. Özellikle tezler için uygulamada bilgileri elle girme gereksinimi duyuldu. Bunun yanı sıra koleksiyondaki referanslara pdf veya not ekleme gibi özellikler denendi. | | |
| ÖĞRENCİ  İmza | ONAY | FİRMA YETKİLİSİ  İmza |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Yapılan Uygulama: | Versiyon Kontrol ve Git Programı | Tarih: 24/09/2021. |
| Uygulamanın Yapılacağı Birim: |  | |
| Büyük ve birden çok kişinin çalıştığı projelerde veya bireysel olarak yönetilen çalışmalarda ilerleme aşamalarının takibi önemli olabilir. Burada ilerleme aşamalarından kast edilen projeye dair metinlerin veya programlama içeriklerinin olduğu dosyalardaki değişiklikler. Her bir değişiklik ile bu dosyaların yeni versiyonlarının oluşturulduğunu düşünürsek, ne zaman, kim hangi versiyonda ne değişikliği yaptı sorularının takibi proje için önemli olabilir. Bu takibi yapmanın yollarından birisi dosyaları .git formatında git repository denilen saklama alanlarında tutmaktır.  Git, komutlarla çalışan, dosyaların verimli şekilde depolandığı ve versiyon kontrolünün yapılmasına olanak veren bir uygulamadır. Bu uygulamayı öğrenmek için çeşitli web kaynaklarının yanında Pro Git isimli kitaptan yararlandık. Versiyon kontrolünün yanı sıra önemli özelliklerinden bir tanesi de, eğer repository global olarak kurulursa projede çalışan kişilerden birisi dosyaları kaybetse bile git kaynağı üzerinden kolayca istediği versiyona erişebilir.  Programın kullanımını pekiştirmek için bir örnek de yaptık. Bu örnekte bilgisayarda lokal olacak şekilde, *git init* komutu ile bir git repository hazırladık. Öncelikle bilgisayarda bir dosya yolu belirledik. Bu dosya yoluna staj ile alakalı olan dosyaları yüklemeye başladık. Staj raporunu da içeren dosyalar yüklendikten sonra bu dosyalar staging denilen ara işlem durumuna alınması ve takip edilmesi için *git add* komutu kullanıldı. Devamında dosyaların yüklendiği ilk versiyonu koruma amacıyla *git commit* komutu kullanıldı. Eğer bu dosyalarda bir değişiklik yapılırsa, bunu Git otomatik olarak anlayacak ve *git status* komutu ile bunu biz de görebileceğiz. Son olarak staj defterinde bir değişikli yaparak ve bu değişikliği yapılan versiyonu *git add* komutu ile takip edip, *git commit* komutu ile 2. versiyon olarak kaydedip örneği tamamladık. | | |
| ÖĞRENCİ  İmza | ONAY | FİRMA YETKİLİSİ  İmza |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Yapılan Uygulama: | Metin Yazımı için LaTeX ve Taslağı | Tarih: 25/09/2021. |
| Uygulamanın Yapılacağı Birim: |  | |
| Herhangi bir araştırma yapıldıktan sonra bu araştırmanın amacı, metotları, sonuçları ve etkilerini içeren metinler yazılmalıdır. Bu metinler araştırma sürecinde raporlar olarak veya araştırma bittiğinde birer makale veya tez olarak sunulabilir. Hangi formatta olduğundan bağımsız şekilde eğer elle yazılmıyorsa bir bilgisayar programı kullanmak gereklidir. Bu program da araştırmacının işine gelecek şekilde, kullanımı kolay ve geniş bir yelpazede özellikleri olanlar arasından seçilmelidir. Biz çalışmalarımızı metne dökmek için LaTeX kullanmaya karar verdik.  LaTeX tek başına bir program olmasa da masaüstü editörlerinde veya çevrimiçi editörlerde derlenip kullanılabilen bir dildir. Seçimimizi motive eden birkaç özelliğe sahip. Komutlardan oluşan dosyaları, bu dosyalar derlenene kadar az yer kaplıyor. Farklı konularda işe yarayabilecek birçok pakete sahip, örneğin TikZ paketi ile metin içerisine grafik çizimleri yapmak mümkün. Komutlarla çalışan doğası sayesinde denklemlerin veya diğer matematiksel objelerin yazılması için büyük kolaylık sağlıyor. Üzerinde çalışılan dosyaların, projede diğer bulunanlar ile paylaşılması ve bu dosyalarda beraber bir şekilde değişiklik yapılması çok kolay. Son olarak bütün paketleri ve çoğu editörü bedavaya kullanılabiliyor.  Biz, özellikle bitirme tasarım projesinin veya bu projeye kadar yapılan raporlamalarda kullanılması için bir LaTeX taslağı oluşturduk. Bu taslakta kapak sayfası, özet, teşekkürler, içindekiler bölümü, metnin yazıldığı giriş gibi bölümler ve en sonda referansların olduğu bölümler yer aldı. İşe yarayacak birçok paket eklendiği için bu bölümlerin bazıları son metinde gizlenerek rapor taslağı olarak da kullanılabilir. Ayrıca metnin içerisinde örnek olması amacıyla metin bölümlerine referans verme, figürlere referans verme, tablolara referans verme, denklemlere referans verme gibi özellikler gösterildi. Son olarak Zotero ile oluşturduğumuz örnek BibTeX formatındaki dosya taslağa eklendi ve metin içinde alıntı yapma örneği de tamamlanmış oldu. | | |
| ÖĞRENCİ  İmza | ONAY | FİRMA YETKİLİSİ  İmza |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Yapılan Uygulama: | Figür Çizdirme ve Kaydetme | Tarih: 26/09/2021. |
| Uygulamanın Yapılacağı Birim: |  | |
| Bilimsel çalışmaların en önemli çıktılarından birisi veridir. Bu veriler, gözlemler sonucu, deneyler sonucu veya  nümerik çözümlerin sonucu olarak elde edilebilir. Bilimsel çalışmanın sunulduğu metinde bu verilerin de yer alması, çalışmanın verdiği güveni pekiştirmek için önemlidir. Fakat büyük veri setleri için tablolar çok yer kaplayacağı için daha sade bir gösterime ihtiyaç duyulur. Bunun için en iyi opsiyon verilerin bir grafik ile temsil edilmesidir.  Grafik elde etmek için kullanılabilecek birçok bilgisayar programı var. Bizim tercihimiz nümerik çözümlerin yapılır veririnin de elde edildiği program ile grafikleri de oluşturmak olacak. Burada Python veya Julia programlama dilleri arasında bir tercih yapmak söz konusu oldu. Fakat tercih yapmamıza gerek kalmadı çünkü iki dil de pyplots adlı kütüphane ile uyumluluk içerisinde figür üretebiliyor.  Örnek olarak üç farklı figür çizdirdik ve bu figürleri, .pdf, .png gibi farklı formatlarda kayıt ettik. İlki, üç farklı eğrinin x ve y eksenleri ile iki boyutlu  şekilde çizilmesi ve figür üzerinde isimlendirmeler yapılması ile ilgili oldu. İkincisi(Figür 1), iki eğrinin alt alta olan ayrı bölmelerde ama yine aynı figür içinde çizilmesi ve isimlendirilmesi ile ilgili oldu. Son olarak da bir yüzey eğrisi çizdirdik.    **Figür 1:** Pyplots ile elde edilen örnek figür. | | |
| ÖĞRENCİ  İmza | ONAY | FİRMA YETKİLİSİ  İmza |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Yapılan Uygulama: | Tek Parçacıklı Kuantum Sistemi ve qojulia Paketi | Tarih: 27/09/2021 |
| Uygulamanın Yapılacağı Birim: |  | |
| Kuantum sistemlerinin anlık durumlarını ve zamana bağlı evrimlerini incelemek için Schrödinger denklemi kullanılır. Denklemin çözümünden önce sistemin toplam enerjisini kinetik ve potansiyel terimlerle belirleyen Hamiltonian’ı yazılmalıdır. Temel örneklerde bu enerji terimleri momentum ve pozisyon operatörleri kullanılarak yazılır. Örnek olarak harmonik bir potansiyel etkisinde olan tek parçacıklı sistem için Hamiltonian:  Farklı metotlarla bu Hamiltonian ve ilgili Schrödinger denkleminin çözümü mevcuttur ama biz programlama yardımı ile bir çözüm bulma amacındayız. Bunun için Julia programlama dilinin Quantum Optics paketinden yararlanacağız. Bu paketin dökümantasyonundaki örnekten de faydalanarak, harmonik potansiyelin zamana bağlı evrimini grafik olarak çizdirmeye çalışacağız.  Quantum Optics paketinden doğru şekilde faydalanabilmek için birkaç adımın takip edilmesi gerekiyor. Öncelikle hatalar çıkmaması için çözüm uzayının ve bazlarının belirlenmesi lazım. Bizim problemimizde bu pozisyon uzayı ve buna bağlı bazlar olarak belirlendi. Devamında Hamiltonian’ın yazılabilmesi için operatörlerin tanımlanması lazım ve bunlar kolaylıkla pozisyon ve momentum cinsinden tanımlandı. Son olarak Hamiltonian’ın yazılması ve zaman evriminde kullanılmak üzere ilk durumun tasarlanması yapıldı. Zaman evrimi sonucu oluşan durumların çizilmesi için de matplotlib tabanlı çalışan Pyplots paketi kullanıldı. | | |
| ÖĞRENCİ  İmza | ONAY | FİRMA YETKİLİSİ  İmza |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Yapılan Uygulama: | Qojulia ile Harmonik Olmayan Potansiyel Çözümü | Tarih: 28/09/2021 |
| Uygulamanın Yapılacağı Birim: |  | |
| Tek parçacıklı kuantum sistemleri için harmonik potansiyelde çözümler mevcut. Fakat basit sarkaç örneğinde de görüldüğü gibi birçok fiziksel sistem zayıf bile olsa harmonik salınımı bozacak etkiler altında evrimleşiyor. Bunu bir kuantum sisteminde gözlemlemek için harmonik potansiyelin yanında anharmonik bir terim olması durumunda sonucun ne kadar değiştiğine bakmak istedik. parametresine bağlı anharmonik terimin eklendiği Hamiltonian:  Burada basit sarkaçtan örnek alarak geri çağırıcı sinüsodial kuvvetin açılımındaki ikinci terim olarak ile orantılı potansiyel terimi ekledik. Zayıf bir etki olacağı varsayımıyla değeri 0.01 olacak şekilde qojulia ile harmonik potansiyel nasıl çözüldüyse, bu problemi de o şekilde çözdük. Sonuçlar figür 2’de görülebilir. Burada klasik sistemde gözlemlendiği gibi anharmonik terim, periyodun uzamasına sebep oluyor. Bunun yanı sıra sistem durumları artık belirli bir periyotla olmayan daha düzensiz bir evrim geçiriyor.    **Figür 2:** Harmonik ve Anharmonik potansiyelin karşılaştırılması. | | |
| ÖĞRENCİ  İmza | ONAY | FİRMA YETKİLİSİ  İmza |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Yapılan Uygulama: |  | Tarih: 29/09/2021. |
| Uygulamanın Yapılacağı Birim: |  | |
|  | | |
| ÖĞRENCİ  İmza | ONAY | FİRMA YETKİLİSİ  İmza |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Yapılan Uygulama: |  | Tarih: 30/09/2021. |
| Uygulamanın Yapılacağı Birim: |  | |
|  | | |
| ÖĞRENCİ  İmza | ONAY | FİRMA YETKİLİSİ  İmza |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Yapılan Uygulama: |  | Tarih: 01/10/2021. |
| Uygulamanın Yapılacağı Birim: |  | |
|  | | |
| ÖĞRENCİ  İmza | ONAY | FİRMA YETKİLİSİ  İmza |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Yapılan Uygulama: |  | Tarih: 02/10/2021. |
| Uygulamanın Yapılacağı Birim: |  | |
|  | | |
| ÖĞRENCİ  İmza | ONAY | FİRMA YETKİLİSİ  İmza |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Yapılan Uygulama: |  | Tarih: 03/10/2021. |
| Uygulamanın Yapılacağı Birim: |  | |
|  | | |
| ÖĞRENCİ  İmza | ONAY | FİRMA YETKİLİSİ  İmza |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Yapılan Uygulama: |  | Tarih: 04/10/2021. |
| Uygulamanın Yapılacağı Birim: |  | |
|  | | |
| ÖĞRENCİ  İmza | ONAY | FİRMA YETKİLİSİ  İmza |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Yapılan Uygulama: |  | Tarih: 05/10/2021. |
| Uygulamanın Yapılacağı Birim: |  | |
|  | | |
| ÖĞRENCİ  İmza | ONAY | FİRMA YETKİLİSİ  İmza |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Yapılan Uygulama: |  | Tarih: 06/10/2021. |
| Uygulamanın Yapılacağı Birim: |  | |
|  | | |
| ÖĞRENCİ  İmza | ONAY | FİRMA YETKİLİSİ  İmza |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Yapılan Uygulama: |  | Tarih: 07/10/2021. |
| Uygulamanın Yapılacağı Birim: |  | |
|  | | |
| ÖĞRENCİ  İmza | ONAY | FİRMA YETKİLİSİ  İmza |

**SONUÇ**