



İçindekiler:

- Tier-3g Hesaplama Altyapısı 2-3
- Anten Teknolojileri Üzerine Ropörtaj: mm-Dalga ve 5G Frekansları 4
- LHC için 2019 Yılı Programı 5
- FCC Projesi: Jet Yapılarının İncelenmesi 6

WLCG Dağıtık Hesaplama Şebekesi



Merkez Müdürü: Prof. Dr. Hasan SAYGIN
Tel: 0 (212) 444 1 428
E-mail: iauygar@aydin.edu.tr

Müdür Yardımcısı: Dr. Öğr. Üyesi Sinan KUDAY
Tel: 0 (212) 444 1 428
E-mail: iauygar@aydin.edu.tr



Tier-3g Hesaplama Altyapısı

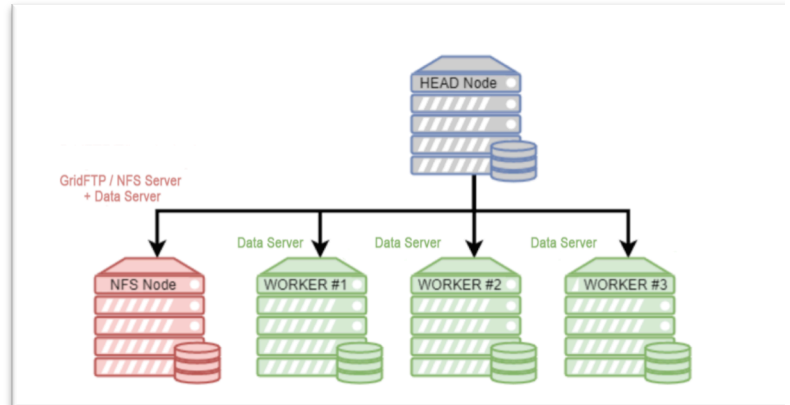
IAUYGAR, 2019 yılı içinde üniversitemiz bilgisayar altyapısı temelinde deneysel veri analizi ve hesaplama gerçekleştirebilecek bir sistemin çalışmalarına üyesi olduğu ATLAS ve CMS gibi kollaborasyonlarla birlikte gerçekleştirme fırsatını bulmuştur. CERN'de yürütülmekte olan deneylerden ATLAS 2004 yılında hesaplama ve veri akış altyapısını inşa etmeye başlamıştı. Buna göre Tier-0 merkezinde (deney merkezi) alınan ham verinin hiyerarşik yapıdaki Tier-1 ve Tier-2 merkezleri (dünyadaki belli başlı enstitüler) arasında internet üzerinden paylaştırılarak dağıtık veriye dönüştürülmesi, CERN analiz tesisinde işlenmesi ve araştırmacıların veri yönetimi ile tekrar-işleme aşamalarında etkin rol alması öngörülmüştü. Bu amaçla geliştirilen Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC) veri ağı (WLCG), aynı dönemde kurularak deney-dışı (offline) yapılan ilk testleri ve başlangıç verisi işleme başarı ile tamamlamıştır. Diğer taraftan, belli başlı enstitüler ham verinin depolanması, çeşitli algoritmalarla ayrıştırılması ve dağıtılması gibi merkezi işlemleri gerçekleştiren bir ağın araştırmacıların son verinin analizi için gereksinimleri karşılayamayacağını öngördüler. Bu dönemde, araştırmacılara yönelik kurulan, merkezi olmayan ve tamamen kurulduğu enstitünün kontrolünde yer alan Tier-3g merkezleri geliştirilmiştir. Bu merkezler WLCG'nin bir parçası olup son deney verisini depolayabilmekte ve enstitülerin öncelikleri doğrultusunda analizleri gerçekleştirebilmektedirler. Enstitüler, açık kaynak kodlu geliştirilen ve çok çekirdekli sunucuların üzerinde efektif çalışabilen analiz yazılımlarını Tier-3g üzerinde geliştirmekte ve kullanmaktadır. İstanbul Aydın Üniversitesi'nde geliştirilecek Tier-3g merkezi çalışmaları 2023 yılına kadar çalışmaya devam etmesi beklenen Büyük Hadron Çarpıştırıcısı verileri için yüksek luminosity fazında yapılacak analizlerde önem kazanacaktır. Bu çalışmalarda, son deney verisi formatına uygun (D3PD, xAOD) dengeli olarak çok çekirdekli işlemcilerde analiz edilebilecektir.



Sunucu Odası

| # | Server Type | CPU | RAM | Disk |
|--------------|--------------------------|----------------|---------------|--------------|
| 1 | HEAD Node | 8 Core | 24 GB | 2,1 TB |
| 2 | INTERACTIVE Node #1 | 8 Core | 36 GB | 6,5 TB |
| 3 | NFS Node | 8 Core | 24 GB | 2 TB |
| 4 | WORKER Node #1 | 8 Core | 36 GB | 6,5 TB |
| 5 | Others (LDAP, Squid vb.) | 8 Core | 24 GB | 1 TB |
| TOTAL | | 40 Core | 144 GB | 18 TB |
| 6 | INTERACTIVE Node #2 | 8 Core | 36 GB | 6,5 TB |
| 7 | WORKER Node #2 | 8 Core | 24 GB | 6,5 TB |
| TOTAL | | 16 Core | 60 GB | 13 TB |

Sunucu Tipleri ve Donanım Özellikleri



Tier-3g network şeması



Tier-3g Hesaplama Altyapısı

Tier3g altyapısının inşası sırasında karşılaşılan güncel problemler de çözüme kavuşturulmuş, ilgili konulardaki çözümler makale ve tez şeklinde yayınlanmıştır. Bu çözümlerden en önemlisi Tier3g altyapısını WLCG ağına bağlayan sunucularda GridFTP ve xrootd servisinin birlikte karmaşık ve yazılım ağırlığı fazla olan sunucu sistemlerine gerek kalmadan doğrudan kullanılarak entegre edilmiş olmasıdır. Bu anlamda bazı iletişim protokolleri de (Örn: SRM) CERN'nin gelecek planları dahilinde kullanım dışı bırakılmış ve sistemin işlerliği arttırılmıştır.

Tier3g bünyesinde ilk kez kullanılan başka bir özellik de tüm sunucuların VMware yapısında sanallaştırılarak tümleşik tek bir bulut sistemi üzerinde inşa edilmiş olmasıdır. Böylece analizlerdeki verimliliğin ve kullanılabilirlik süresinin artmasının yanı sıra dinamik dağıtım ve planlama ile hızın artması da sağlanmıştır. CVMFS, AFS ve EOS gibi başka merkezlere ait uzak disklerin WLCG ağı üzerinden mount edilmesi ile araştırmacıların deneysel veriyi çok uzun sürelerde kendi disklerine indirmesi yerine, hesaplamaların veri indirmeden yapılabilmesi imkanı sağlanmıştır.

Sürecin son adımında performans testleri başarıyla tamamlanmıştır. Elde edilen sonuçlar 10 - 15 Mart 2019 tarihlerinde İsviçre'nin Saa-Fee kentinde 19.'su düzenlenen "International Workshop on Advanced Computing and Analysis Techniques on Physics Research" isimli çalıştayda sunulmuştur. Çalıştaya ve katkıda bulunan diğer tüm sunumlar için aşağıdaki adrese başvurulabilir:

<https://indico.cern.ch/event/708041/>

A Virtualized Tier-3g Facility Installation for WLCG Network of CERN

Hüseyin Sevgin, Apah Aksoy, Sinan Kızılay and Hüseyin Türk Çakar**

Apah Aksoy, Department of Energy Systems Engineering, Istanbul Aydın University, Turkey

ACAT 2019 Workshop, 11-15 March 2019, Saa-Fee, Switzerland

Abstract:

A Tier-3g facility within the computing resources of Istanbul Aydın University has been planned and installed in collaboration with TR-GridLab network. Tier-3 center. The facility is intended to provide an integrated data analysis infrastructure to CERN researchers conducting the latest heavy-ion program (ALICE and CBM experiments). The infrastructure (Fig. 1) has been installed in this work with an emphasis on technical implementations of the following parts: Virtualization of all nodes, VMWare usage for reaching fast experimental data in the WLCG network, batch cluster / middleware connecting with HTCONDOR and PROOF systems, usage of grid proxies to access code libraries in AFS and CVMFS, dynamic disk space allocation and remote system monitoring of EOS. We also present the implementation of test results that were obtained by the simulation of batch analysis codes.

Key Features:

- High availability and efficiently chosen consumption of resources.
- Optimized allocation of CPU, storage libraries and other sources.
- CVMFS and EOS / PROOF mounting allows remote analysis without downloading datasets.
- Regularizing WLCG allows fast monitoring and central maintenance.
- Image based backup and recovery with VMware snapshot technology.

Performance tests showed that local analysis with a multicore option runs a small batch system in the fastest method if one can exclude the time for downloading the data. An optimum method is running over disk without downloading using PROOF or EOS mounting. Several more tests are planned as using data to test Tier-2 and running analysis with Tier-2 for the future.

| Method | Time (min) | Time (sec) | Time (min) |
|--------------------------|------------|------------|------------|
| 1. Local disk | 2.00 | 30.00 | 1.176 |
| 2. PROOF (local) | 2.00 | 30.00 | 1.176 |
| 3. PROOF (remote) | 2.00 | 30.00 | 1.176 |
| 4. Remote disk (local) | 2.00 | 30.00 | 1.176 |
| 5. Remote disk (remote) | 2.00 | 30.00 | 1.176 |
| 6. Remote disk (remote) | 2.00 | 30.00 | 1.176 |
| 7. Remote disk (remote) | 2.00 | 30.00 | 1.176 |
| 8. Remote disk (remote) | 2.00 | 30.00 | 1.176 |
| 9. Remote disk (remote) | 2.00 | 30.00 | 1.176 |
| 10. Remote disk (remote) | 2.00 | 30.00 | 1.176 |

Key Features:

- High availability and efficiently chosen consumption of resources.
- Optimized allocation of CPU, storage libraries and other sources.
- CVMFS and EOS / PROOF mounting allows remote analysis without downloading datasets.
- Regularizing WLCG allows fast monitoring and central maintenance.
- Image based backup and recovery with VMware snapshot technology.

*Acknowledgment: Thanks especially to Dr. Staphane Jézoulet, Dr. Douglas Benjamins, Dr. Othmar Cakir and Mustafa Çankar for

ACAT 2019

10-15 March 2019

Steinmatte conference center

Europe/Zurich timezone



Anten Teknolojileri Üzerine Ropörtaj: MM-dalga ve 5G Frekansları

Sayın Dr. Saeid Karamzadeh, bu alanda çalışmaya nasıl başladınız?

Yıllar önce, deprem yıkıntılarında kalan insanları kurtarmak için bir sistemin tasarlanması sırasında, antenin, sistemin en önemli parçalarından biri olduğunu ve daha detaylı çalışılması gerektiğini gördük. Bir sonraki adım, uydu iletişimi için bir anten tasarlamaktı. Boyut küçültme, kompakt bir anten tasarımı, bant genişliği iyileştirme, kazanç artışı ve dairesel kutuplaşma hedeflerimizi. Bu arada doktora derecemi bitirdim ve İstanbul Teknik Üniversitesi'nin en başarılı doktora tez ödülünü kazandım. Son zamanlardaysa, mm-dalga dairesel polarize antenler birçok faydaları olduğu için, bu konuda yeni çalışmalar tasarlamaya odaklandık. Önemli konulardan biri, doğrusal polarize bir antenden dairesel polarizasyon üretilmesidir. Dairesel polarize özelliklere sahip antenlere geçiş yapma kabiliyetine sahip doğrusal polarize antenler tanımlamak ve bunun için yöntemleri gerçekleştirmek anten tasarımcıları için bir zorluktur.

Polarizasyonun yapısı ve yönü anten performansını nasıl etkiler?

Dairesel polarize antenler, doğrusal polarizasyon kullanan antenlere kıyasla birçok önemli avantaja sahiptir ve çeşitli kablosuz sistemler için kilit bir teknoloji haline gelmektedir. Dairesel polarize antenler, çok yönlü parazitlerle ya da solma ile mücadelede çok etkilidir. Yerden veya diğer cisimlerden yansıyan radyo sinyali, kutuplaşmanın tersine çevrilmesine neden olur, yani sağ dairesel polarizasyon (RHCP) yansımaları, sol dairesel polarizasyonu (LHCP) gösterir. Bir RHCP anteni, LHCP olan yansıtılmış bir sinyalin reddedilmesine sahip olacak, böylece çok yönlü girişimleri yansıyan sinyallerden azaltacaktır. İkinci avantaj, dairesel polarize bir antenin, iyonosferden dolayı "Faraday dönüşü" etkisini azaltabilmesidir. Faraday dönme etkisi, doğrusal polarize sinyaller kullanılıyorsa, önemli bir sinyal kaybına (yaklaşık 3 dB veya daha fazla) neden olur. CP antenlerinin kullanılmasının bir başka avantajı, antenlerin alınması ve iletilmesi arasında kesin bir yönelimin gerekli olmamasıdır...

Bunun önemi nedir ve çalışmada karşılaştığınız zorluklar nelerdir?

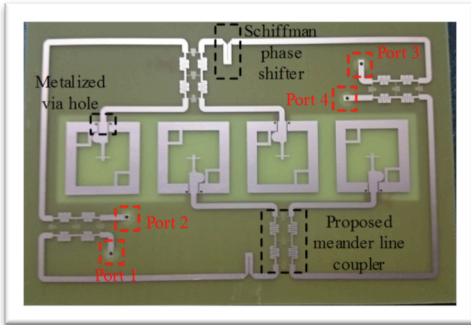
Kuşkusuz, yeni bir teknikle yapılan çalışmaları bildirmek için birçok sorunu ele almalısınız. Bu çalışmada, doğrusal olarak polarize edilmiş bir antenin dairesel olarak polarize olmasını sağlayan ortak planlayıcı bir hücre bulmak büyük bir zorluktu; Yön olarak yayılacak bir anten seçmek gibi konulara ek olarak.

Bu çalışmayı nasıl geliştirmeyi düşünüyorsunuz ve başka ne üzerinde çalışıyorsunuz?

Bu antenin bant genişliğini ve 3-dB eksenel oranını artırmak ve özelliklerini geliştirmek için mm-dalga antenlerine odaklanmak için çalışıyoruz. Daha sonraki adımlarda, bunu mm-dalgalı CP dizisi antenlerine uygulamak için çalışmak istiyoruz.

Alanda çalıştığınızdan beri alan nasıl değişti ve önümüzdeki on yılda nasıl gelişeceğini düşünüyorsunuz?

Bu yıllar boyunca, mm dalgalı antenlerle ilgili birçok çalışma yapıldığı bildirildi. Önümüzdeki on yıl boyunca, ilgili frekans bandında yüksek veri aktarımını kullanmak için çoğu ülkede mm-dalgalı antenlerin kullanılacağını umuyoruz. Bu, gerçek zamanlı iletişim için çok yardımcı olabilir ve otomotiv radarında kullanım yoluyla birçok can kurtarmaya yardımcı olabilir. Ek olarak, mikrodalga görüntüleme sistemlerinde yüksek doğruluk sağlayabilen bu frekans bandı, biyomedikal sistemlerde, tümör tespiti ve tahmini gibi pek çok uygulama için kullanılabilir. 3B vizyona olanak sağlamak için veri aktarım hızını artırarak, eğlence sektöründe de etkisi olacaktır.



Tasarımı Yapılmış Örnek Baskı Anten

Röportajın tamamı için:

<https://digital-library.theiet.org/content/journals/10.1049/el.201>



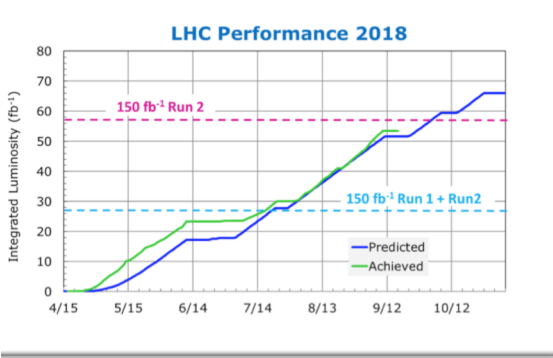
LHC için 2019 Yılı Programı



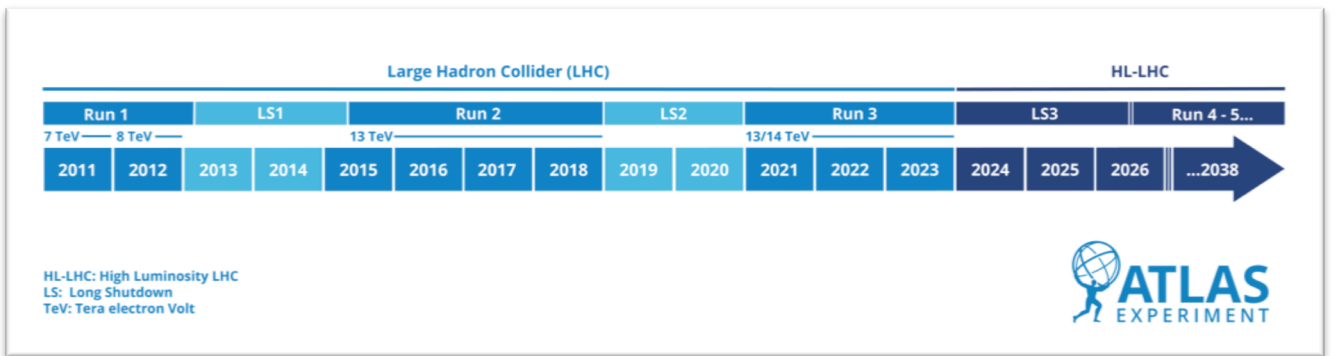
İsviçre'nin Cenevre kentinde yer alan Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC), Kasım sonunda deneylere ara vererek uzun kapanış programına (LS2: Long Shutdown) başladı. Bu LHC için planlanan ikinci büyük kapanış takvimiydi. 2021 yılında yenilenen enerji skalasında (14 TeV) deneylere başlayacak olan çarpıştırıcıda 2019 - 2021 arasında donanım yenileme ve geliştirme faaliyetleri gerçekleştirilecek. LHC hızlandırıcıları bünyesindeki cryomagnetlerinin yenilenmesi ve bakımının yapılması yanı sıra detektörlerde (ATLAS ve CMS) radyasyon kaynaklı deformasyon ve bozuklukların giderilmesine de çalışılacak. Tüm bu zaman zarfında yerin 200 m altında Fransa ve İsviçre bölgelerini kapsayan hızlandırıcı tüneli ve detektörler ziyaretçilere açık bulunacak.

2024 yılında planlanan 3. büyük kapanış (LS3) sonrası yüksek ışınlık fazına geçecek olan LHC'nin planlarda aksama olmazsa veri toplama rekoru kırmaya bekleniyor. Bu yıldan sonra yönetim kurulunca kabul edildiği takdirde Gelecek Dairesel Çarpıştırıcının da (FCC) inşasına başlanabilecektir.

LHC'nin deneylere ara vermesi araştırmacıların yaptığı analizlere engel teşkil etmediğinden bu dönemde de yayınlar ve notlar planlandığı şekilde devam edecek, ayrıca veri merkezlerinde toplanan deneysel verinin yetersiz disk alanları nedeniyle ham formattan işlenerek analize uygun formatlara getirilmesi ve silinmesi (deletion) işlemlerinin gerçekleştirilmesi zorunluluğu bulunuyor.



LHC'nin 2018 yılı toplam ışınlık ve veri dağıtımı





FCC Projesi: Jet Yapılarının İncelenmesi

Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC)'nin yüksek ışıklı faza geçmesinin ardından (HL) inşaatına başlanacak olan Gelecek Dairesel Çarpıştırıcı (FCC) yapımının uzun süre devam etmesi planlanmaktadır. 2040'lı yıllarda faaliyete geçmesi planlanan FCC ile yürütülecek analizler ve çalışmalar ise şimdiden araştırılmaya başlandı. Bu kapsamda *İleri Araştırmalar Uygulama ve Araştırma Merkezi*'nde 100 TeV kütle merkezi enerjisine sahip çarpıştırıcılarda kafa kafaya çarpışan protonların aynı tip kuark ışınları yaparak ortaya çıkaracakları jet yapıları üzerine çalışmalar yapılmaktadır.

Buna göre çarpışmalarda ortaya çıkan jet yapılarının kinematik dağılımlarının dikkatlice gözlemlenmesi protonların iç yapısı ve güçlü etkileşim kuvvetleri hakkında bilinmeyen noktaları aydınlatılabilir. Yüksek enerjilerde relativistik hızlarda hareket eden proton yapılarının iç yapılarını açıklamak amacıyla oluşturulmuş BFKL (Balitsky, Fadin, Kuraev, Lipatov) teorisi 100 TeV enerjili çarpışmalarla sınavabilir. Bu sınavın gerçekleşmesi Mueller Navelet jetleri (MN Jets) olarak bilinen proton içinde devamı oldukları hadrondan gelen ve onların boylamsal momentumlarının bir oranına sahip olan jetlerdir. Bu tür jetler çarpışmadan sonra momentumun korunumuna uygun olarak genellikle sırt sırta gözlemlenir fakat ekstra bir jetin daha ortaya çıkması durumunda sırt sırta gelen jetler arasındaki korelasyon bozulmaya uğrar. Böylece diğer jetlerden ayrılarak detektörde geliş açılarına göre sınıflandırılabilirler. Konuyla ilgili hazırlanan makale "*Azimuthal Angular Decorrelation of Jets at Future High-energy Colliders*" başlığıyla Acta Physica Polonica dergisinin 2018 Eylül basımında yayınlanmıştır. DOI:10.5506/APhysPolB.50.149

**Proton çarpışmalarında
ortaya çıkan jetler ve
enerji dağılımları**

