

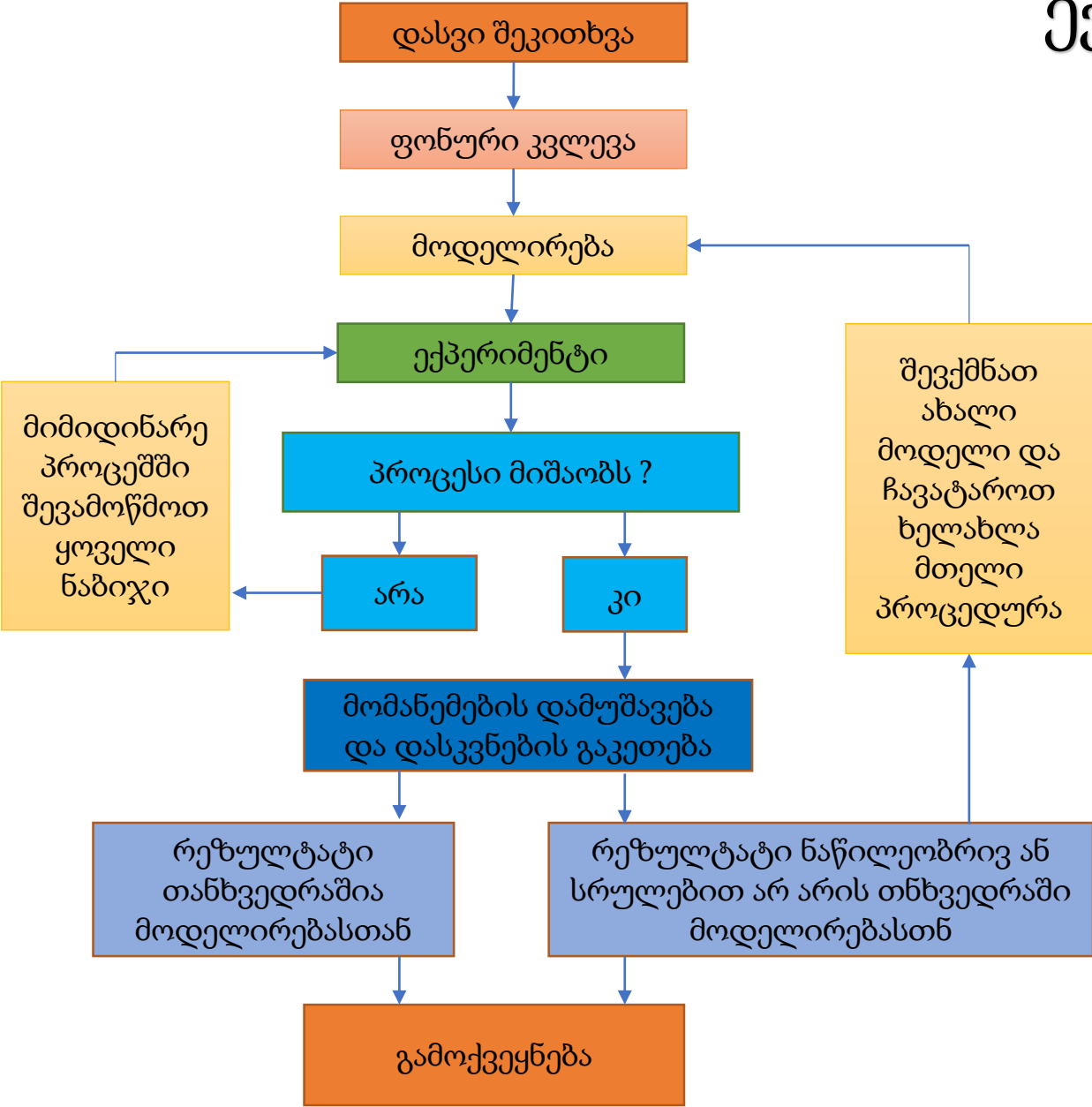


ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის
მაღალი ენერჯიების ფიზიკის ინსტიტუტი

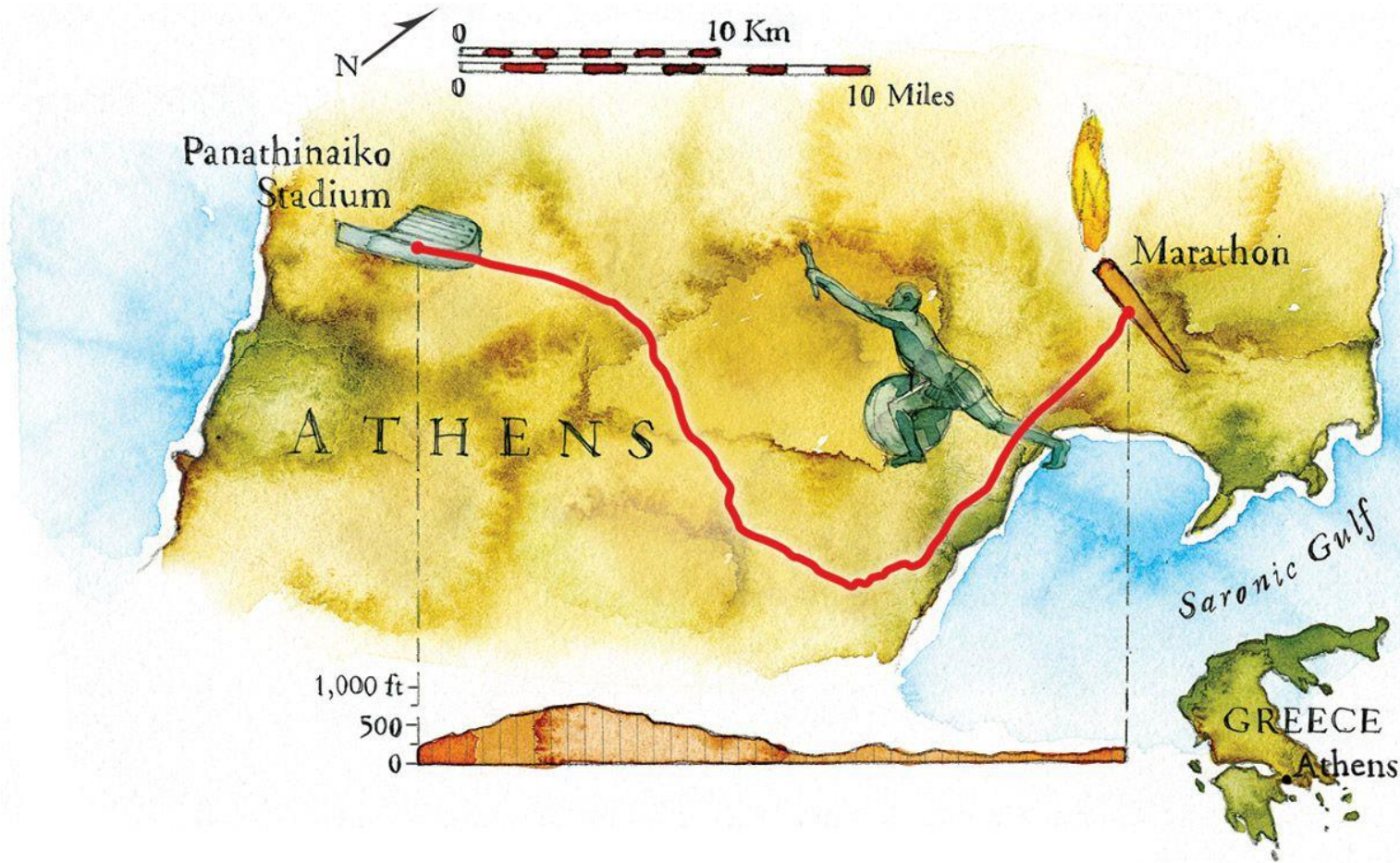
CERN-ის გამოთვლითი სისტემა

მომხსენებელი: ბექა ბუაძე

ექპერიმენტის ეტაპები



ინფორმაციის დაგაცემის პირველი საშუალება



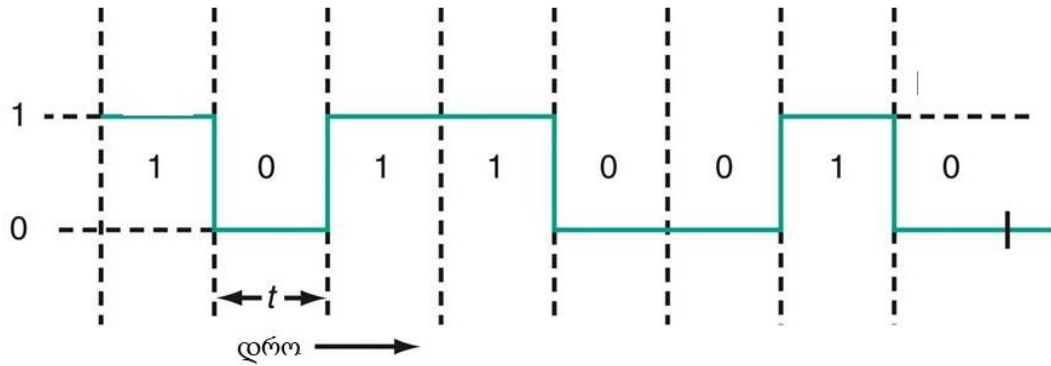
კენიელი დენი კიმენტო
საუკეთესო შედეგი
2:02:57



- ფედიპილე ბერბენი ჯარისკაცი
- ქალაქი მარათონი - ათენი
- 42 კმ 195 მ
- 490 წელი (ძვ.წ)

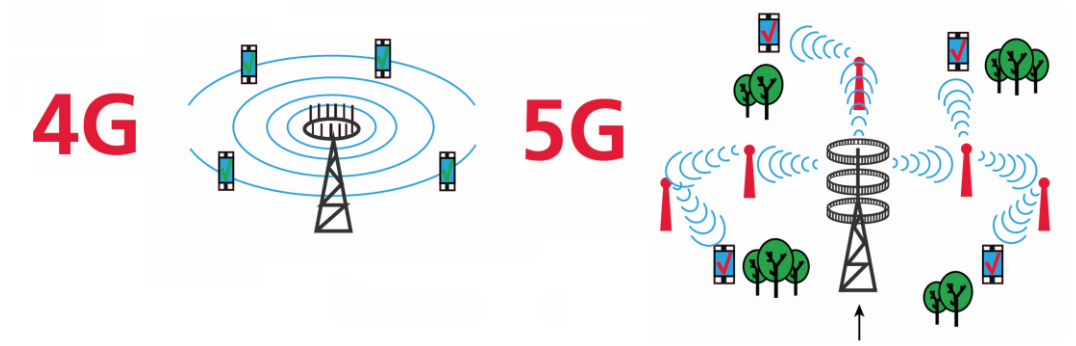
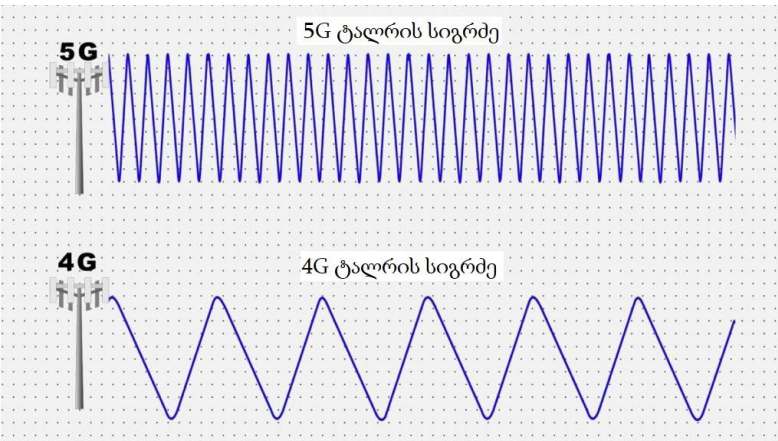
ინფორმაციის დაგაცემის საშუალება

ინფორმაციის გადაცემა ორიბითი სისტემა



- ელექტრონების შემთხვევაში 0 გვაქვს გამორთული ან დაბალი იმპულსი ხოლო 1 ჩართული ან მაღალი იმპულსი
- ფოტონების შემთხვევაში 0 გვაქვს ერთმანეთს მიმართ 45° პოლარიზებისას ხოლო 1 ფოტონებიერთმანეთის მიმართ 135° პოლარიზებისას
- კვანტური კომპიუტერში ქუბიტი აქც 0 და 1 განისაზრვრება პოლარიზაციით

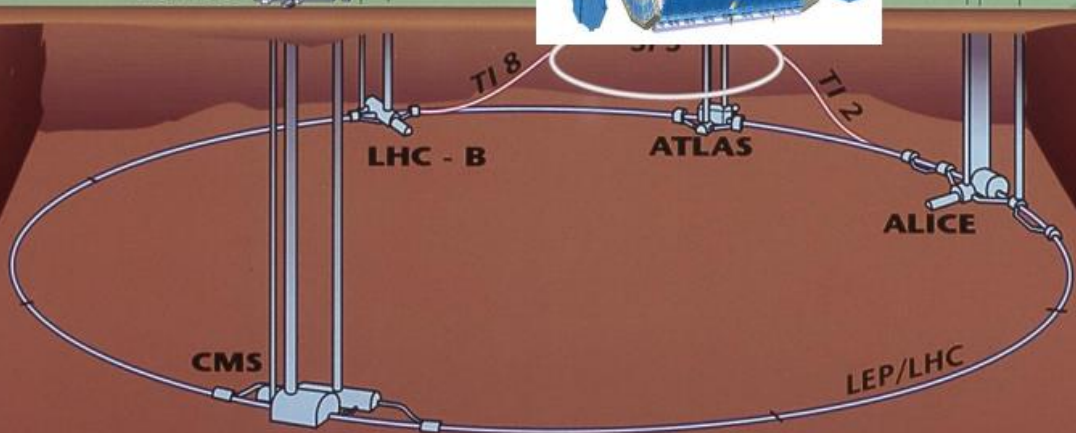
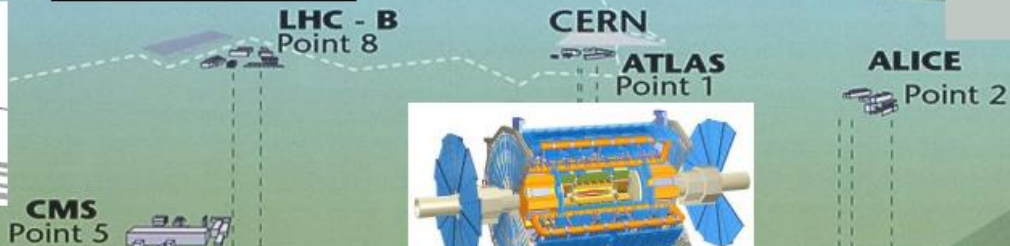
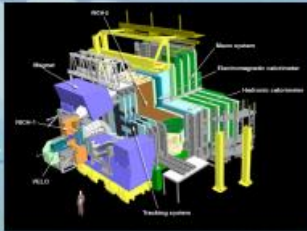
4G და 5G ანტენებს შორის განსხვავება



CERN-ის ინფორმაციული ტექნოლოგიების დეპარტამენტი (CERN IT Department)

ექპერიმენტ LHC საერთო ხედვა

10¹⁶ დაჯახება ყოველ 25 ნწმ დახლოებით 40 პბ წელიწადში



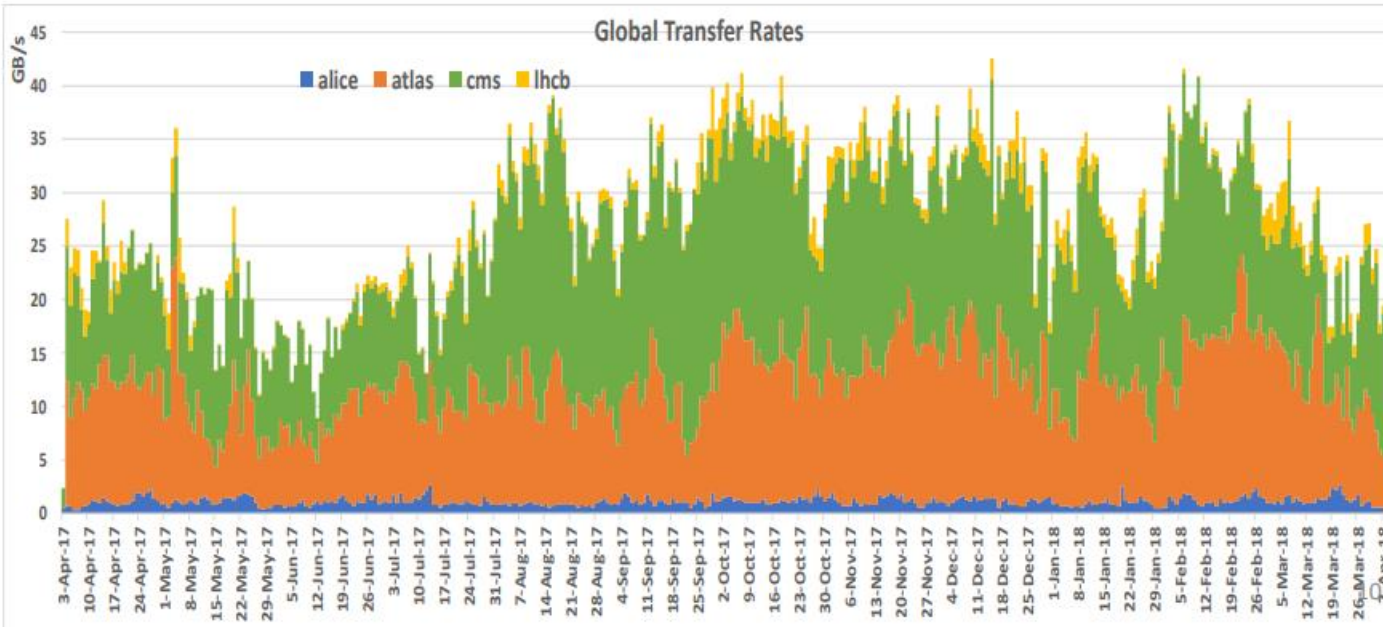
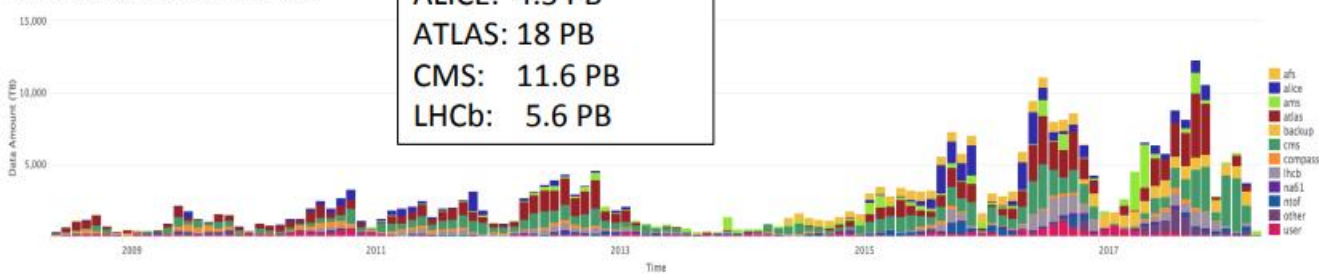
- IT დეპარტამენტი ამუშავებს და ინახავს მონაცემებს, უზრუნველყოფს ექპერიმენტს, ლაბორატორიებს უზრუნველყოფს ქსელებით მხარდაჭერას,
- დეპარტამენტი შედგება 4 ძირითადი მიმართულებისაგან:
 1. კომპიუტერული უსაფრთხოება
 2. ტექნიკური მიწოდება
 3. რესურსების მართვა
 4. სტრატეგია და აღმასრულებელი საერთო ჯამში შედგენს 127 სერვის
- უმთავრეს პროექტს წარმოადგენს Worldwide LHC Computing Grid (WLCG) - განაწილებული გამოთვლითი ქსელი. იგი ცნობილია როგორც GRID
- ასევე მოიცავს Open Data, რომელიც საშუალებას გვაძლევს წვდომა გქვნიდეს ცერნის ექპერიმენტალურ ბაზასთან და ვაწარმოოთ კვლევები

კომპიუტერული ცენტრი

მონაცემები

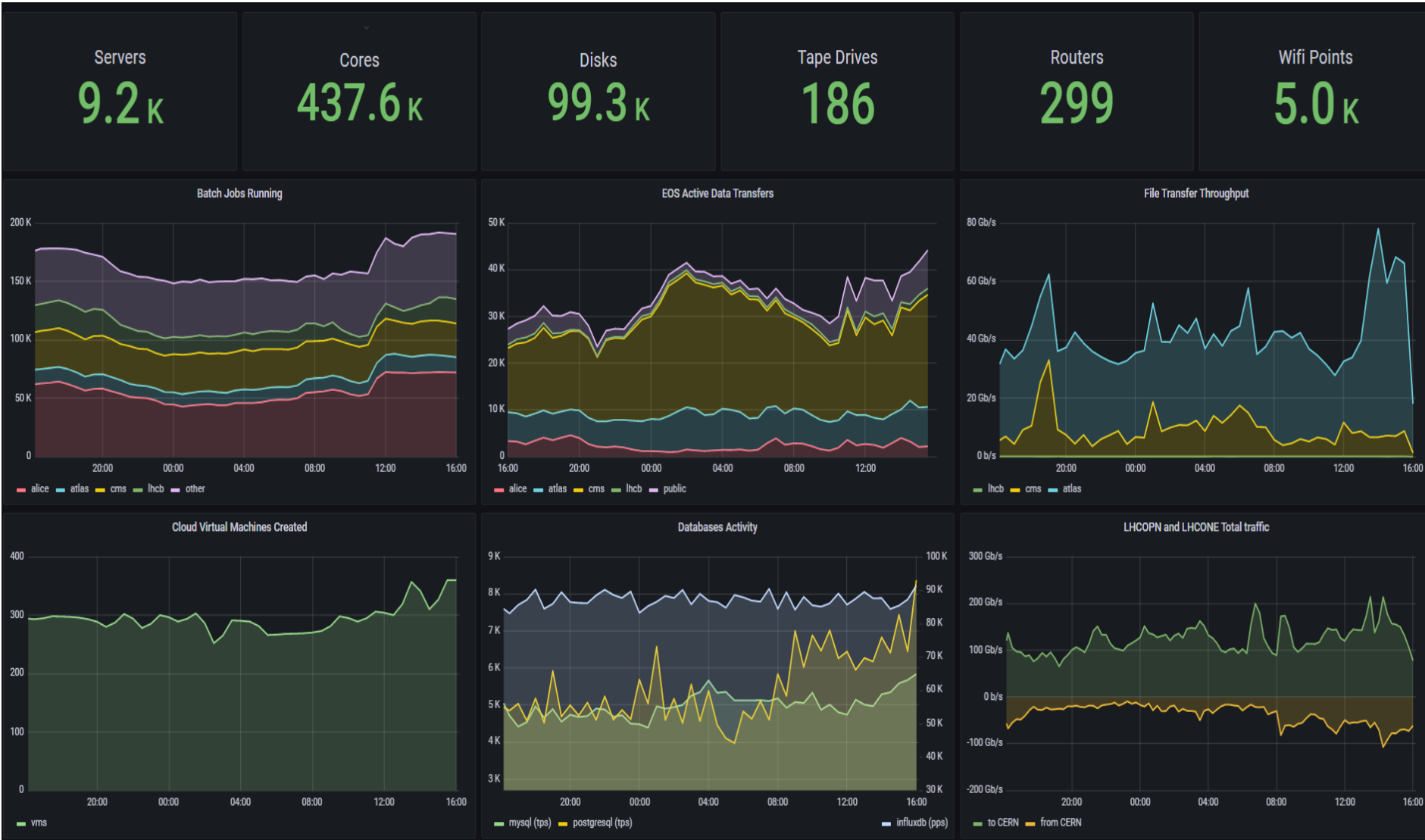
2017: 40 PB
 ALICE: 4.5 PB
 ATLAS: 18 PB
 CMS: 11.6 PB
 LHCb: 5.6 PB

Transferred Data Amount per Virtual Organization for WRITE Requests



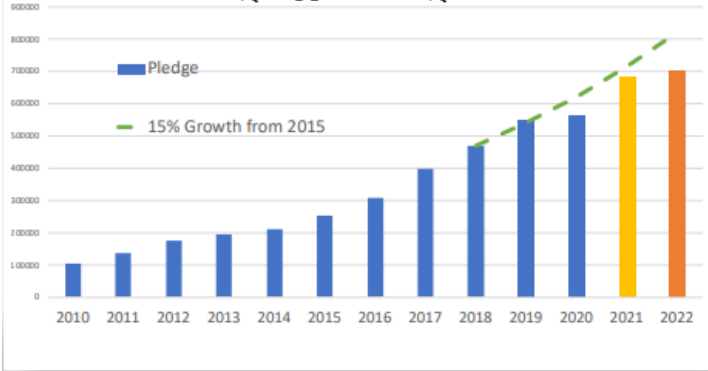
- CERN-ის ექსპერიმენტები კლოსალური მოცულობის მონაცემთა ნაკადს წარმოქმნიან. მონაცემთა ცენტრი (Data Centre) ინახავს მათ და შემდეგ მთელ მსოფლიოში ანაწილებს ანალიზისთვის.
- LHC 10^{16} დაჯახება ყოველ ხდება ზოვენ 25 ნწმ. დაჯახებისას ნაწილაკენი იშლებიან რომლებიც დეტექტორტში გავლისას აღძრავენ დენებს შემდგომ ხდება მათი გაციფრება და ჩაწერა
- კომპიუტერული ცენტრის ოპერატორების დარბაზი 14600 სერვერი 220000 გამომთვლელი ბირთვით მაგნიტური ლენტა - 200 პეტაბაიტი მაგნიტური დისკი - 250 პეტაბაიტი

მონაცემთა ცენტრის პარამეტრები

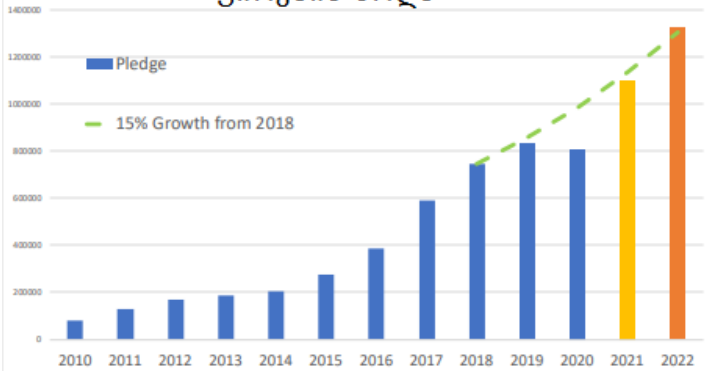


მონაცემების შენახვა დამუშავება

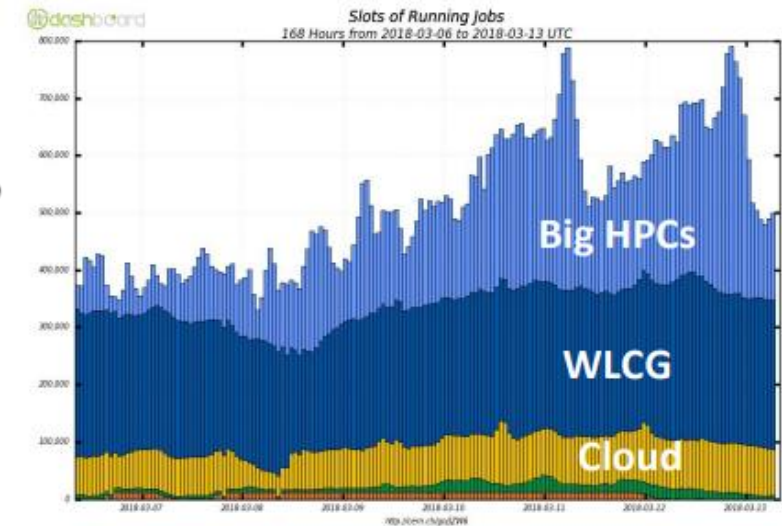
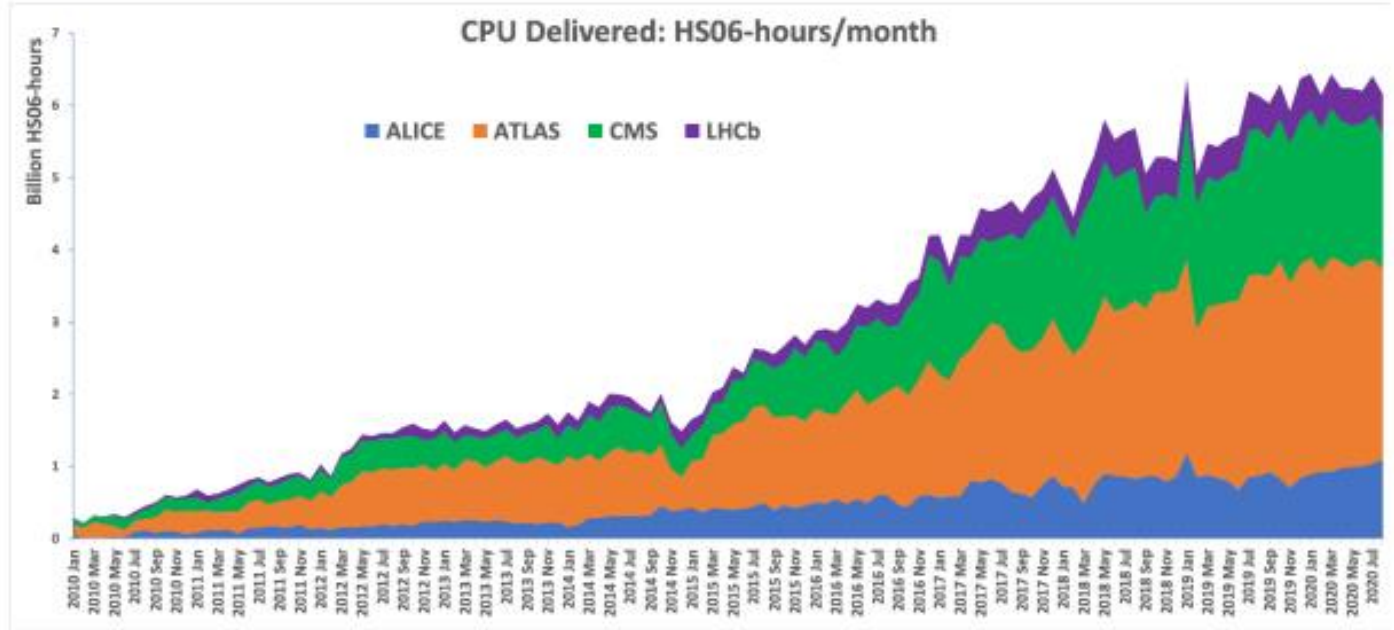
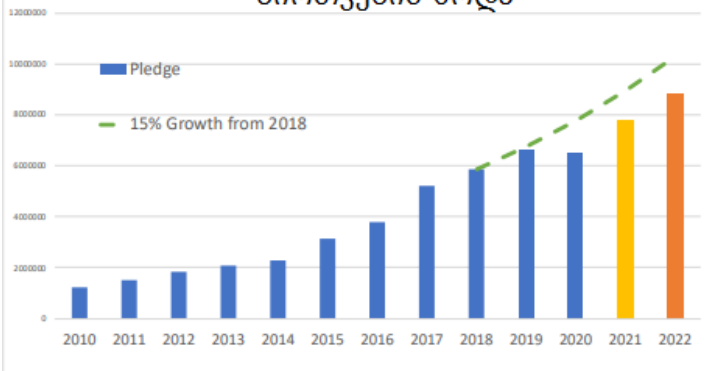
დისკების ზრდა



ფირების ზრდა

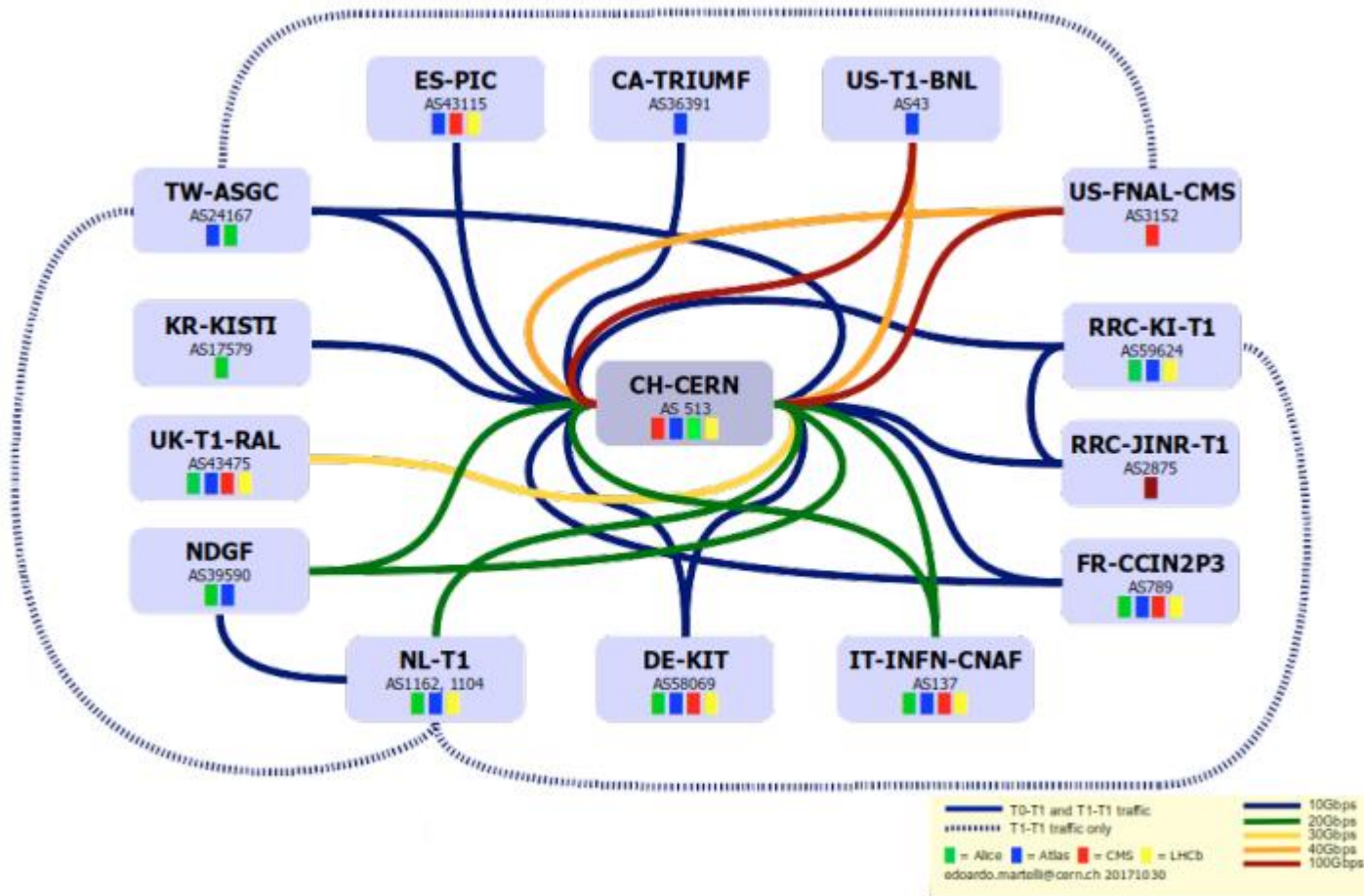


ბირთვების ზრდა



- მონაცემების შენახვა და დამუშავება არ ხდება მხოლოდ ცერნი ბაზაზე
- მასში ჩართულია WLCG – GRID
- და ასევე big HPCs (Big Data, High Performance Computing)

LHC ოპტიკური პირადი ქსელი



- ეს არის WLN კავშირი ცენტრებს შორის
- ოპტიკურიბიწკოვანი კაბელებით უზრუნველყოფილი კავშირი რომელიც 35000 კმ შეადგენს
- ინტერნეტის სიჩქარე 10/100 Gbps
- ფერების მიხედვით ლურჯიდან წითლამდე იზრდება სიჩქარე

LHC-ის მსოფლიო გამოთვლითი ქსელი Worldwide LHC computing GRID - WLCG



- WLCG არის კომპიუტერული ცენტრების გლობალური თანამშრომლობა და იგი აერთიანებს 170 კომპიუტერულ ცენტრს 42 ქვეყანაში
- ის გაიშვა 2002 წელს და მისი მიზანი იყო შეენება მონაცემები დიდი ჰადრონის კოლაიდერიდან (LHC) რომელიც შემდგომ გავრცელებისათვის და ანლიზისათვის გამოიყენება
- მოიცავს 6 500 000 CPU ბირთვს
- მოცავს 575 პბ მოცულობის მაგნიტურ დისკებს
- და ასევე მოიცავს 800 პბ მოცულობის ლენტურ ფირებს
- რომელიც მთლიანობაში შეადგენს 1 ექსაბაიტს



OPEN DATA

