

Kozmik ışın nedir:

Uzaydan sürekli gezegenimize ulaşan atomaltı (proton veya helyum çekirdeği gibi) parçacıklardır. Kozmik ışınların uzayda hangi koşullarda oluştuğu tam olarak anlaşılamamıştır. Bilinen bu ışınların yüklü parçacıklardan oluştuğu ve Dünya üzerinde elde edilemeyecek çok yüksek enerjilere sahip olduğudur. Bu güne kadar ölçülen en yüksek enerji tek bir parçacık için 3×10^{20} ev dir.

($1\text{eV} = 1.602176565 \times 10^{-19} \text{ J} = 1.602176565 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ise 0.04806529695 J kadar)

Gerçi, Güneş kaynaklı kozmik ışınlar da vardır. Ama Güneş kaynaklı ışınlar bu denli yüksek enerjilere çıkamamaktadırlar.

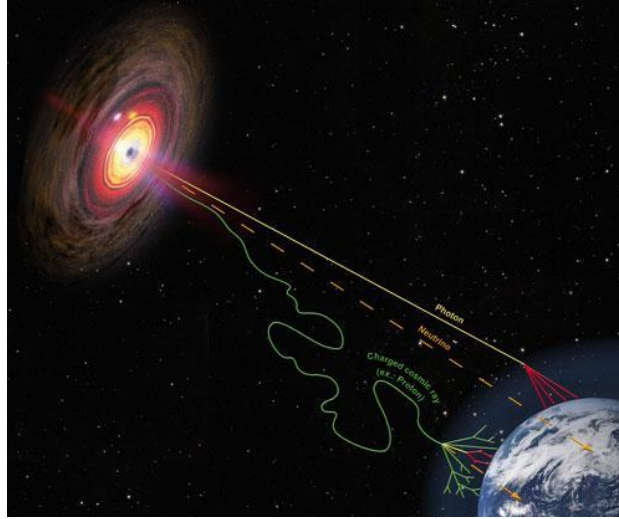
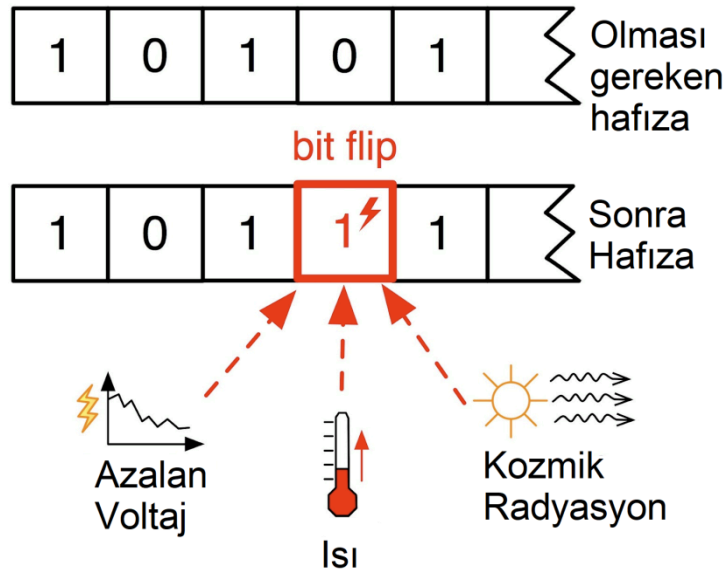


Fig.1 = Kozmik Işınlar (soyutlaştırılmış)

Kozmik Işınların Etkisi:

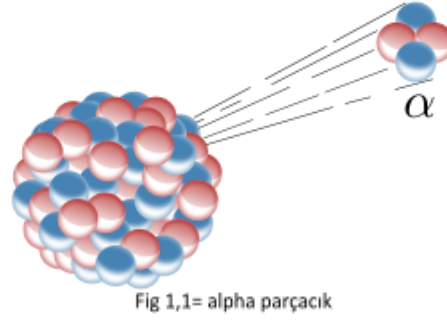
Kozmik ışınların tüketici elektroniği üstünde büyük etileri vardır. Bu etkilerden en bilineni ve yaygını hafıza bit flip'dir (soft error diye bilinir).

Tipik bir soft error static RAM'de 400 FITs/Mbit [1] Failures In Time=Cihazın milyon saat içindeki hataları şeklinde oluşur.



1000 tane 1GB lik RAM çipimiz olursa, saat başına 0.4 bit değişimi olasılığı vardır. Bu nedenle çoğu (medikal ve askeriden, devletin gizli sunucu ve multi-işlem kapasiteli bilgisayarlarına kadar) bilgisayar hata düzelten hafızaya ihtiyaç duyar (ECC)

[1]: Bu olayın nedenlerinden bazıları chipin yanındaki alfa partiküllerinin decayı'dır. Bu olay DRAM'ler için çok daha yüksektir bu nedenle ECC'ler geliştirilmiştir.



Soft errorlar deniz seviyesinde ölçülür ancak *deneyler** göstermiştir ki denizden aşağı indikçe veya yukarı çıktıkça soft error sayısında büyük bir değişim gözlenmediğinden dolayı denize uzaklık önemli sayılmaz.

Mantık Kapılarına da etkisi bulunan kozmik radyasyon, mantık kapılarında incelenmemektir çünkü bunu incelemek gereğinden fazla efor ve kaynak gerektirir. Mantık kapıları neredeyse anında (saniyenin 10^{-9} gibi bir süre) çalıştığından dolayı kozmik radyasyon bütün sistemi etkileyemez.

Bir CERN parçacık hızlandırıcısı çalışanının deneyimlerine göre:

Radyasyon etkileri hızlandırıcı deney alanlarında rutin bir şekilde gözlenir. (Demet açıldığı ve radyasyon seviyelerinin ölümcül doza ulaştığı zamanlarda)

Deneylerin makaleleri ve sonuçlarında gözlemlediklerim arasında:

- darkening of plastic scintillator and acrylic light guides
- killing pixels on consumer closed circuit cameras used to allow operators to monitor activities in the hall and visually clear the area before allowing the beam to resume
- circa weekly random crashes on DAQ boards that would run for months at a time while the beam was off. (No way to certainly rule out data loads as the cause of this, but the rate seemed to correlate with the beam current)

Note that the beam dump radiation monitors were calibrated to 1 Mrad/hr and often registered sustained rates around 10 krad/hr. Intensities in the other parts of the hall fell off to very reasonable levels like 100 rad/hr.

Note that the beam cutoff circuitry connected to the beam-dump radiation monitors worked reliably in an intense radiation environment for years.

