



Dr. Cahit Karakuş

**EM Defence
Technologies**

Electromagnetic warfare:
Electromagnetic surveillance, tracking and attack systems
2018 - Istanbul

Tel. : + 90 532 264 05 07

E-mail : cahit@cck.com, cahitkarakus@gmail.com,

Web : cck.com.tr

Introduction

War is an organized armed conflict that is carried out by nations, national and social groups.

Reasons and aims of the war:

- Aggressiveness of a human and human society;
- The struggle for power territory treasures resources (including natural resources);
- Political domination;
- Ideological and religion contradictions;
- Sovereignty aspiration.

War is the “engine” of science and technology:

- “War is the father or all things” (Heraclites)
- “War is the strife for power” (Plato, Aristotle)
- “War is the natural state of mankind” (Thomas Hobbes)

All modern areas of science and technologies were born by war needs:

- Chemistry - explosive materials;
- Astronomy - navigation for captains of military ships;
- Metallurgy - weapon casting;
- Mathematic – exterior ballistics of bullets and shells.

For the development of new technologies the achievements in all areas and fields of science and engineering are applied:

- social – humanities,
- biology,
- medicine,
- physics (all areas),
- aeronautics,
- optical electronics,
- mechanical engineering and mechatronics,
- material science,
- information technologies,
- electronics,
- telecommunications,
- transport engineering.

Elektromanyetik Savaş

Elektromanyetik savaş yönlendirilmiş yüksek güçteki EM enerjinin düşmanı izleme, düşmana saldırı veya düşman saldırılarını engelleme amaçlı kullanılmasıdır.

- Elektromanyetik savaşın amacı karşı tarafın EM spektrumuna erişimini engellemek ve karşı tarafın EM spektrumunu çökertmektir.
- Elektromanyetik savaş taktikleri denizden karadan ve uzaydan insanlı veya insansız sistemler aracılığı ile iletişimi, radarları ya da diğer tehditleri hedef alabilir.
- Elektromanyetik savaş 3 bölümden oluşur; EM Gözetleme, EM saldırı ve EM koruma.



Electromagnetic Warfare (EW)

- Element of Command & Control Warfare (C2W)
- Command and Control Warfare (C2W) includes integrated use of:
 - Operational Security (OPSEC)
 - Military Deception
 - Psychological Operations (PSYOPS)
 - Physical Destruction
 - Electromagnetic Warfare (EW)

Three Components of EW

- Electromagnetic Support (ES)
- Electromagnetic Attack (EA)
- Electromagnetic Protection (EP)

Yüksek Güçlü Elektromanyetik Dalgalar

- HPEM (High Power Electro-Magnetics - Yüksek Güçlü Elektromanyetik Dalga) sistemleri, tek darbe veya bir dizi darbe aracılığı ile belirlenen süre boyunca, yüksek güçlü elektromanyetik (EM) güç ışıması yapmak üzere tasarlanır.
- HPEM kaynakları tarafından üretilen elektromanyetik enerji, hedef alınan elektronik teçhizatın çalışmasını engellemesi, hatalı çalışmaya sevk etmesi ya da hasara uğratarak çalışamaz hale getirmesi amacı ile kullanılmaktadır.
- HPEM ışıması altında hedef üzerinde gözlenen etki, enterferanstan, kalıcı hasara kadar çeşitli seviyelerde değişebilmektedir.
- Radyo Frekans (RF) enerji, belirli bir kayıpla da olsa kapalı alanlara da (toprak altına, duvarların arkasına, katlar arası, engellerin ardına vb.) nüfuz edebilmekte; eş-zamanlı olarak çok sayıda hedefi etkisi altına alabilmektedir.
- Elektromanyetik dalgaların enerji hatları, anten, kablo gibi olası iletken yüzeyler ile dalga boyuna bağlı olarak etkileşime girerek, açıklıklar, yarıklar ve/veya metal olmayan bağlantı yerlerinden cihaza ve onu oluşturan birimlerine nüfuz ederek, hedefe ve bileşenlerine zarar verecek yüksek seviyeli yüksek gerilimleri indükleyebilmektedir.

Elektromanyetik Silahlar İçin Gerekli Enerji

LFTR - Likid Florür Toryum Reaktörler

Toryum reaktör EM silahların gereksinim duyacakları yüksek gücü sağlayacaktır.

- ◆ Gerçek zamanlı çalışmada, kısa sürede hızlı yükselen güç elde etme
- ◆ Fuel Oil yakıt taşımaya gereksinim olmayacak
- ◆ Güç
 - Gelişmiş Radarlar; ~ 30 MW power
 - Elektromanyetik Silahlar – GW güce olan gereksinim
 - Savunma
 - Vurma 2020: 500+ km, 2030: 3000+ km
 - Füze Savunma 2020: 500+ km, 2030: 3000+ km
 - Yönlendirilmiş Elektromanyetik Silahlar
 - Sensörler, darbe sonarları
 - Yüksek güçlü mikrodalga silahlar
- ◆ Anlık yüksek güç yoğunluğu
- ◆ Çevre kirliliğine neden olan atıklar yok,
- ◆ Gelecekte; uçaklarda taşınabilen LFTR -10-30 MW reaktörler

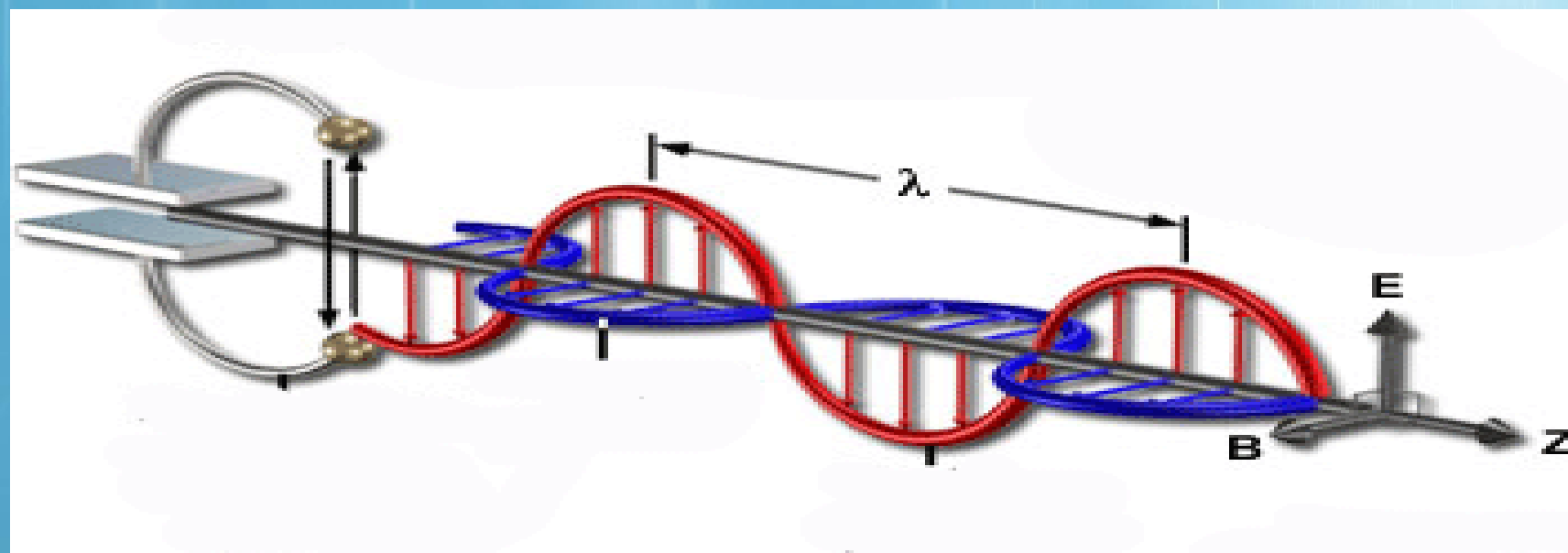




Electromagnetic Warfare
(EW)

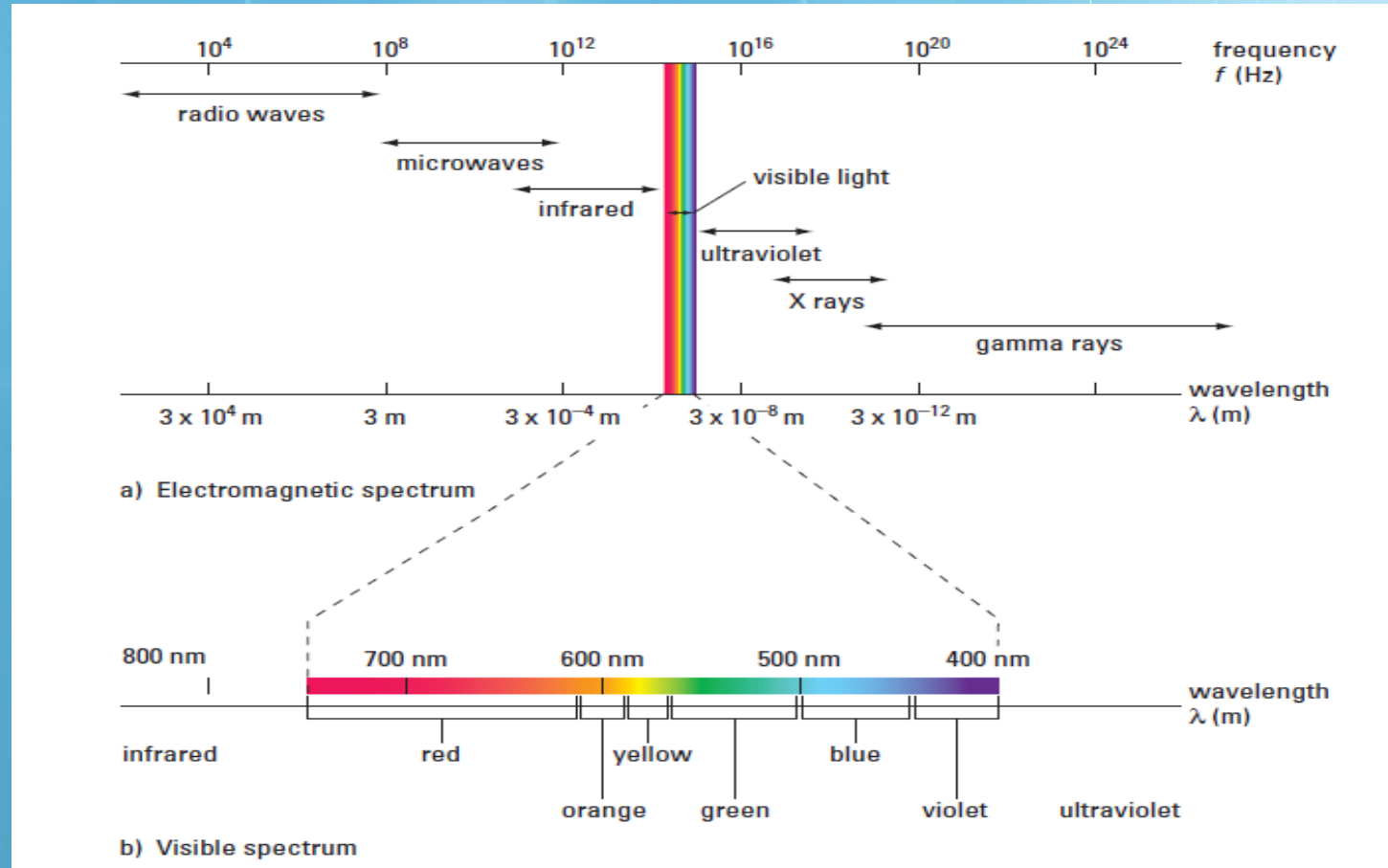
Electromagnetic Waves

- EM waves cover the whole spectrum; radio waves and optical waves are just two examples of EM waves. We can see light but we cannot see radio waves. The whole spectrum is divided into many frequency bands.
- An antenna acts to convert guided waves on a transmission structure into free space waves.
- Electromagnetic radiation (EMR) is radiant energy, energy that travels outward in all directions from its source.
- Electromagnetic radiation includes AM/FM radio waves, microwaves, heat, visible light (red to violet), ultraviolet radiation, X rays, and gamma rays.



İyonize ve İyonize Olmayan Işıma

- İyonize radyasyon, Gamma ve X ışınları olarak sıralanır. İyonize radyasyon insan hücrelerinin değişimine neden oldukları, kanser oluşturdukları ve kromozomları değiştirdikleri için tehlikelidir.
- İyonize olmayan dalgalar ise Ses dalgaları, Radyo dalgaları, Mikrodalga, Kızıl ötesi ışık, Görünen ışık, ve Morötesi ışık olarak sıralanır. İyonize olmayan dalgalar girdikleri dokulara enerjilerini aktararak ısıyı artırır ya da hücre zarlarının çalışma biçimini değiştirir.



Nikola Tesla

Nikola Tesla (1856, 1943, New York). Sırp asıllı mucit, elektrik ve makine mühendisidir. Alternatif akım ile çalışan sistemlerin ilk mucididir.

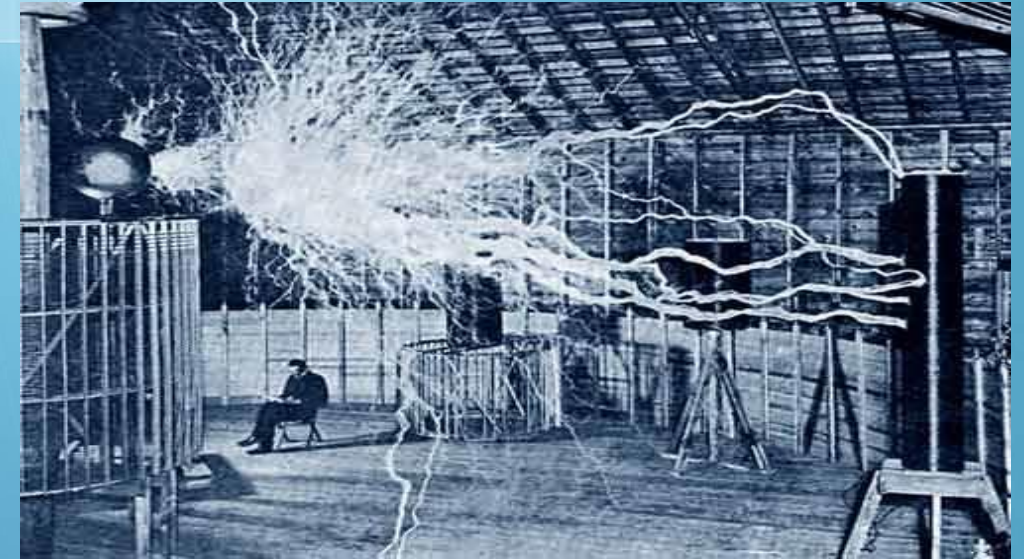
Yüksek gerilim ve yüksek frekanslı elektrik iletimi konusundaki araştırmalar, Nicola Tesla'yı Colorado Springs yakınlarındaki bir dağın üzerine dünyanın en güçlü radyo vericisini kurup çalıştırmaya yöneltti. 60 metrelik direğin etrafında, 22,5 metre çapında, hava çekirdekli transformatörü yaptı. İç kısımdaki sekonder 100 sarımlı ve 3 metre çapındaydı. Üreticisi, istasyondan birkaç mil uzaklıkta bulunan enerjiyi kullanırken, Nicola Tesla ilk insan yapımı şimşegi oluşturdu. Bir direğin tepesindeki 1 metre çaplı bakır küreden, 30 metre uzunluğunda, kulakları sağır eden şimşekler çaktı.

TESLA yapay depremler yapabilecek, ölüm ışınından ve kimsenin geçemeyeceği manyetik bir kalkandan bahsetti, hatta dünyayı bir elma gibi ikiye bölebilecek güçte silahlar yapılabileceğini söyledi. Elektromanyetik silah fikri böylece ortaya çıkmış oldu.

Tesla Kalkanı

- Elektromanyetik darbeleri atış etkisi ilk olarak havada patlatılan nükleer silahların denenmesi sırasında gözlemlendi. Bu enerji darbesi etki alanında bir elektromanyetik alan oluşturdu ve bu alana maruz kalan iletkenlerde ve elektronik cihazlarda kısa süreli ama binlerce voltluk bir gerilim oluşturdu. Bu darbeleri atış özellikle elektronik ekipmanlarda geri dönüşü olmayan hasarlara da sebep olabilecek yeterlilikte olabileceği gözlemlendi.
- Tesla Kalkanı özellikle kritik tesislerin (nükleer santraller, barajlar, silah fabrikaları, silah depoları, rafineriler...) korunmasında kullanılmak üzere çalışmalar devam etmektedir. Bu teknolojiler ile ilgili diğer çalışmalar ise ozon tabakasındaki deliğin kapatılması,

zayıflamak isteyenlere içgüdüsel olarak telkinde bulunulmak (zihin kontrol), Şiddetli fırtınaları önlemek gibi pek çok alanda devam etmektedir.



Yönlendirilmiş Elektromanyetik Enerji

- Yönlendirilmiş elektromanyetik enerji ile korumasız elektroniği yok edebilirsiniz. Metal içermeyen elektronik sistemleri tahrip eder, hasara uğratar ya da devre dışı bırakır.
- Güç kaynağı, mikrodalga jeneratör ve anten silahın bileşenleridir.
- Radar denklemleri kullanılarak ışınım yapan elektrik alan şiddetinin değeri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır. Marx jeneratörü 200kV (yaklaşık 800MW) güce sahip, 50 ohm yük direnci ve 10dBi anten kazancı var ise 1m uzağa transfer edilecek elektrik alan şiddetinin değeri 490 KV/m dir. Burada 377 ohm serbest uzayın karakteristik empedansıdır.

$$E = \sqrt{120 \pi P_2} = 19.4 \sqrt{P_2} = \frac{5.48}{R} \sqrt{P_t G_t L_t} \quad V / m. \quad P_2 = \frac{P_t G_t L_t}{4 \pi R^2} \quad W / m^2$$



Elektromanyetik Savaş

Elektromanyetik savaş elektromanyetik spektrum veya yönlendirilmiş manyetik enerjinin düşmana saldırma veya düşman saldırılarını engelleme amaçlı kullanılmasıdır.

- Elektromanyetik savaşın amacı karşı tarafın EM spektrumuna erişimini engellemek ve karşı tarafın EM spektrumunu çökertmektir.
- Elektromanyetik savaş taktikleri denizden karadan ve uzaydan insanlı veya insansız sistemler aracılığı ile iletişimi, radarları ya da diğer tehditleri hedef alabilir.



Electromagnetic Support (ES)

- Passive surveillance of the EM spectrum to detect the enemy's position, strength, and intention, and warning of targets

- Detection
- Tracking
- Recognition
- Targeting
- Warning
- Destruction
- Avoidance

ES Receiver Design Requirements:

- Wide spectrum surveillance
- Wide dynamic range
- Unwanted signal rejection
- Angle-of-arrival measurement
- Signal analysis capability
- Real-time display
- Recording system
- Mathematical models
- Estimation algorithms

Electromagnetic Attack (EA)

- Preventing or reducing the enemy's use of the EM spectrum (capabilities) and promoting uncertainty
- “Black boxes” that jam or deceive the enemy
- Radar or communications “jamming”

- Use of active and passive energy to “attack “
 - Personnel
 - Facilities
 - Equipment

- Four Classes of EA
 - Jamming
 - Modifiers
 - Radar-absorbing materials (RAM)
 - Physical Destruction

Elektromanyetik Saldırı

Elektromanyetik Saldırı, karşı tarafın savaşıma gücünü yok eden, azaltan ya da etkisiz hale getiren elektromanyetik enerji yayınıdır.

Havadaki iletişimin kesilmesi (communications jamming), Jammer elektromanyetik korunmanın bir parçası değildir, elektromanyetik saldırının bir parçasıdır.

Yüksek güçte enerji yayını yapan diğer sistemler:

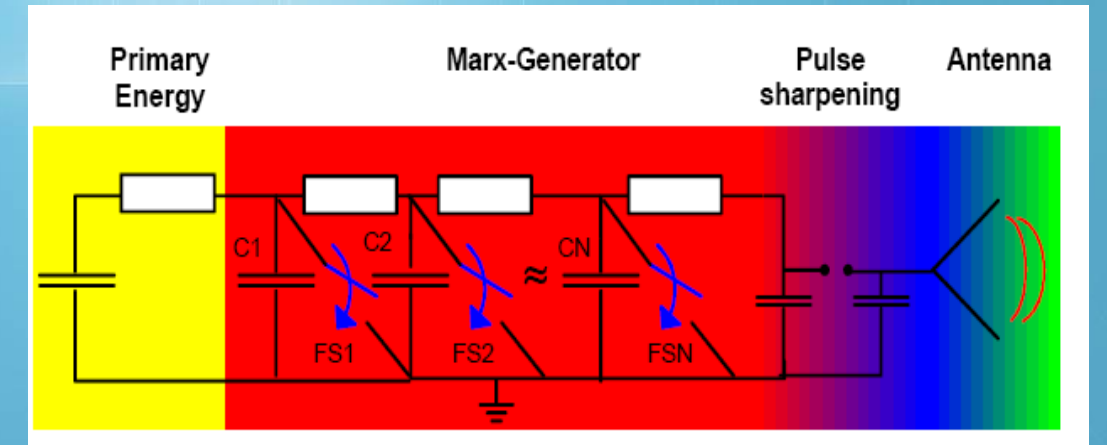
- Laser saldırı,
- Birden alev alan tuzak saldırılar
- Radyo kontrollü uzaktan patlatıcı sistemleri
- Manyetik kuvvetle itici ve çekiciler, elektromanyetik mıknatıslar

Yüksek güçte enerji çeşitli şekillerde gelebilir:

- Elektromanyetik radyasyon,
- Lazer, Parçacıklar ile kitle (parçacık demeti silah),
- Ses (sonik silah),
- Yangın (alev)

Elektromanyetik Saldırı

- Elektromanyetik darbe atış nükleer silah kullanılmadan üretilen elektromanyetik darbe atışı yapan sistemlerdir.
- Bir tek loop antene boşalan düşük endüktanslı çok büyük kondansatör bankından ve mikrodalga jeneratöründen bir dizi büyük cihazlardan oluşur.
- Hedef ile etkileşime girerek bağlantı kuracak gerekli frekans karakteristikleri elde etmek için EM darbe atış kaynağı ile anten arasına, mikrodalga jeneratörleri ve veya dalga biçimlendirme devreleri eklenir.
- Yüksek enerji darbe atışlarının mikrodalga dönüşümü için uygun vakum tüpüne vircator denir.



Elektromanyetik Saldırı

Elektromanyetik darbe atış nükleer silah kullanılmadan üretilen elektromanyetik darbe atışı yapan sistemlerdir. Bir tek loop antene boşalan düşük endüktanslı çok büyük kondansatör bankından ve mikrodalga jeneratöründen bir dizi büyük cihazlardan oluşur. Hedef ile etkileşime girerek bağlantı kuracak gerekli frekans karakteristikleri elde etmek için EM darbe atış kaynağı ile anten arasına, mikrodalga jeneratörleri ve veya dalga biçimlendirme devreleri eklenir. Yüksek enerji darbe atışlarının mikrodalga dönüşümü için uygun vakum tüpüne vircator denir.

2003 Irak'ın işgali sırasında, ABD silahlı kuvvetlerinin Irak hedeflerine yönelik nükleer olmayan elektromanyetik darbe atışlı Tomahawk füze kullandıklarına yönelik söylentiler çıktı. Kanıt olarak elektrik jeneratör tesislerde fiziksel hasar oluşmadığı halde Bağdat üzerinde kulakları sağır eden şimşekler çıktığının görülmesidir.

Non-Destructive EA

- **Denial:** overload opposition's receiver to deny its use by the enemy
 - Jamming
 - Noise
 - Spot
 - Barrage
 - Sweep
 - Chaff
 - Flares

Noise Jamming

Noise jamming is the deliberate radiation, re-radiation, or reflection of electromagnetic energy with the purpose of impairing the use of electronic devices, equipment, or systems being used by the enemy.

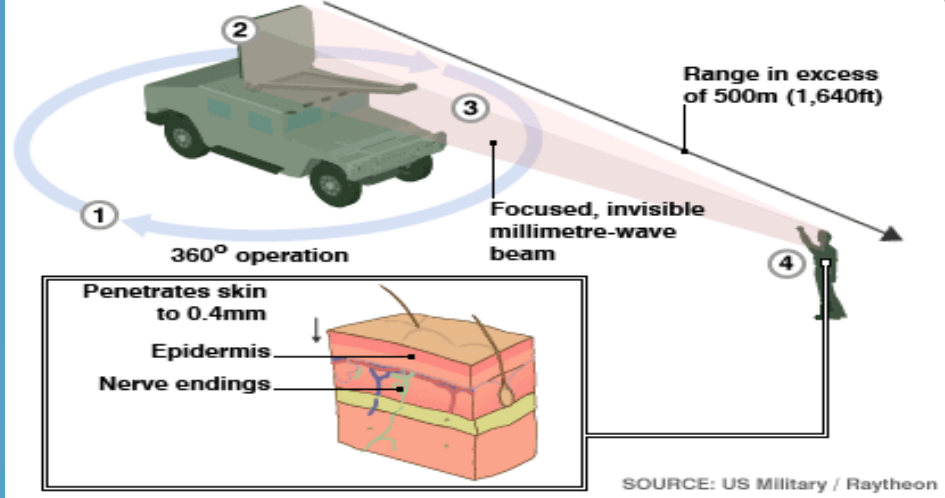
Non-Destructive EA

- Create false image or change image's characteristics on a radar display. Misleads or "spoofs"
 - Repeaters: delay received radar signal and retransmitting at a slightly later time
 - Transponders: Create false signal by playing back a stored replica of the radar signal
 - Chaff - disguise
 - Radar decoys
 - Blip enhancers
 - Radar Cross-Section (RCS) modification

Destructive EA

- Anti-Radiation Missiles
 - SLAM (Standoff Land Attack Missile)
 - HARM (High-speed Anti-Radiation Missile)
 - Sidewinder (Kısa menzilli havadan atılan füze)
- Directed EM Energy

Yönlendirilmiş Mikrodalga Kaynağı



Radyo frekansı / Mikrodalga silahların insana yeterince zarar verecek güçte olması mümkündür.

Ölümcül olmayan, yönlendirilmiş enerji silahı olarak tarif edebileceğimiz Aktif Reddetme Sistemi (ARS) Amerikan ordusu tarafından kalabalıkların kontrolü ve toplumsal olaylara etkin bir şekilde müdahale edebilmek için geliştirilen yeni bir teknolojidir. ARS güçlü bir milimetrik dalga ileticisidir ve kalabalıkların kontrolünde son derece etkilidir. Bu alet konuşma dilinde “Acı Işını” olarak ta adlandırılmaktadır. Raytheon adlı şirket bu ürünün yakın mesafede etkili olan türünün pazarlanmasını yapmaktadır.

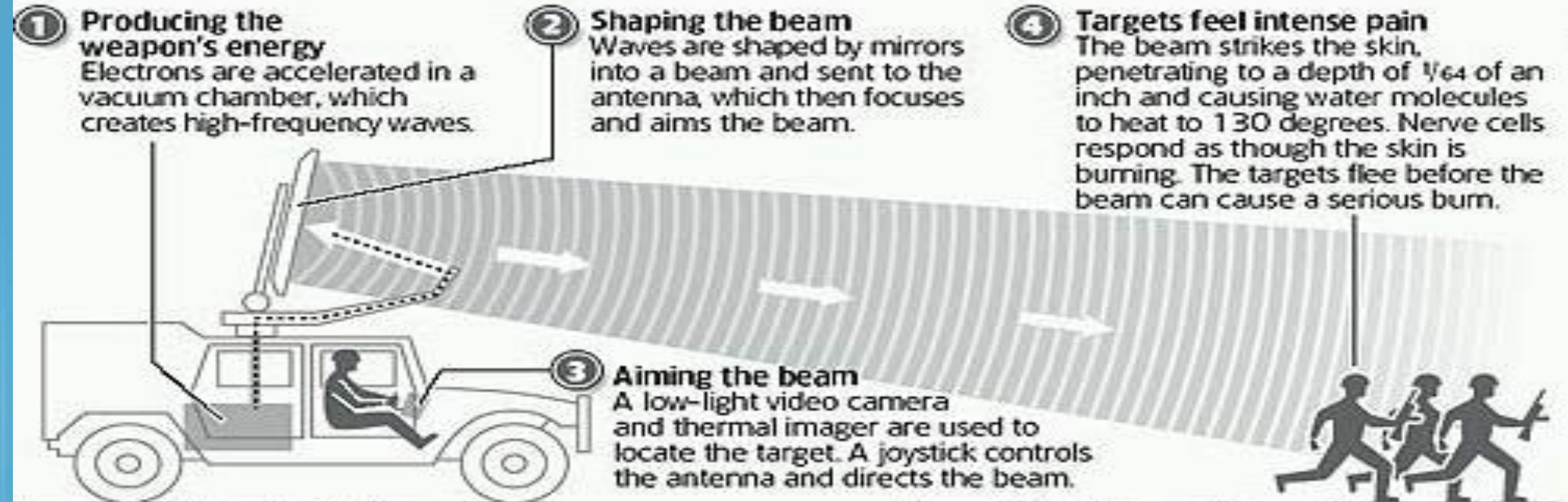
- Aktif Denial Sistemi, hedef insanın derisindeki suyu ısıtan ve dayanılmaz acıya neden olan bir mikrodalga kaynağıdır. Iraktaki isyan kontrolü için Raytheon firmasında çalışan araştırmacılar tarafından New Mexico daki Birleşik Devletler Hava Kuvvetleri Araştırma Laboratuvarında geliştirilmiştir.
- Şiddetli ağrıya sebep olmanın dışında hiçbir kalıcı hasar bırakmaması amaçlanmasına rağmen geri dönüşümsüz hasarlara neden olabileceği ileri sürülmeye başlanılmıştır. Mikrodalga ışınına maruz kalanların uzun vadeli yan etkileri için henüz yeterli testler yapılmamıştır.
- İsyancıları bastırmada, çetelere yönelik operasyonlarda, anarşik olaylarda, rehinelere kurtarmada kullanılması planlanmaktadır.



Yönlendirilmiş Mikrodalga Kaynağı

A new weapon: Intolerable pain, little damage

The "Active Denial System" uses a beam of energy to produce an overwhelming burning sensation on the skin without causing serious burns. The weapon could be used to repel enemy troops, disperse hostile crowds, suppress sniper activity or create a defensive barrier.



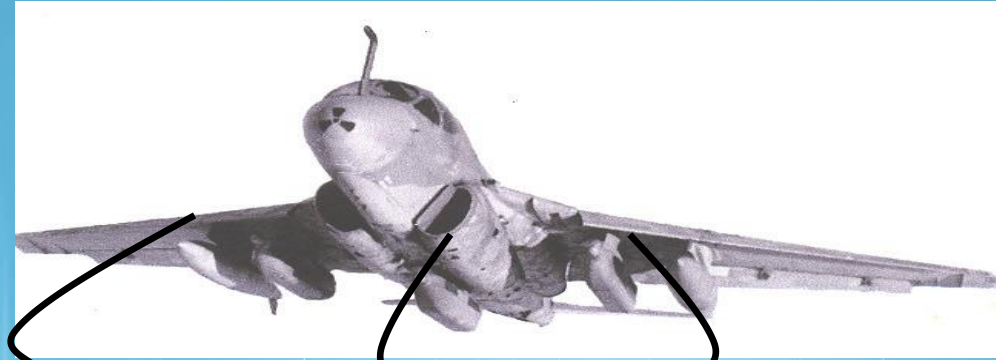
Sources: U.S. Air Force; Popular Science

Minneapolis Star Tribune graphic; research by Jane Friedmann



Passive Detection

1. Radar
2. IFF
3. TACAN
4. Jamming



Electromagnetic Protection (EP)

EP is the division of electronic warfare involving actions taken to protect personnel, facilities and equipment from any effects of friendly or enemy employment of electronic warfare that degrade, neutralize or destroy friendly combat capability.

- Protection of friendly combat capability against undesirable effect of friendly or enemy employed EW
- Types
 - Passive EW
 - Active EW
- Three ways to defend from enemy EW
 - radar
 - medium
 - platform

Elektromanyetik Koruma ve Kalkan

Elektromanyetik Koruma, mücadele yeteneğini yok etmek, nötralize veya küçük düşürmek için EM spektrumu kullanan düşmanın etkilerinden personeli, tesisleri korumak amacıyla alınmış EM koruyucu karşı koyma olarak bilinen önlemlerdir.

Uyanık Eagle sistemi havalimanına inişe geçmek için yaklaşan veya iniş yapan uçaklara ateş etmeye çalışan roketlere doğru yönlendirilmiş elektromanyetik ışınım yapan hava limanı savunma sistemidir. Sistem üç ana bileşenden oluşur; Füze tespit ve izleme alt sistemi (Missile Detecting and Tracking subsystem - MDT), Komuta kontrol sistemi ve tarama dizisi, MDT pasif kızılötesi (IR) kameralardan oluşur. Komuta kontrol sistemi eylem için yerleşmeye çalışan teröristlerin konumlarını belirler, tarama dizi kullanarak, yüzeyden-havaya füze yönlendirme sistemlerine frekans karıştırarak füzeleri uçaktan uzağa yönlendirir.

EM Kalkan, Çadırlar, Faraday kafesleri gibi dışarıdan içeriye, içeriden dışarıya elektromanyetik erişimi engellemek amaçlı kullanılan sistemlerdir. Elektronik cihazların enerji ve ara bağlaşım kabloları üzerinden EM erişimin engellenmesidir. Elektronik cihazlarda lineer olmayan aktif devre elemanlarının neden olduğu osilasyonun neden olduğu yayını engellemektir.

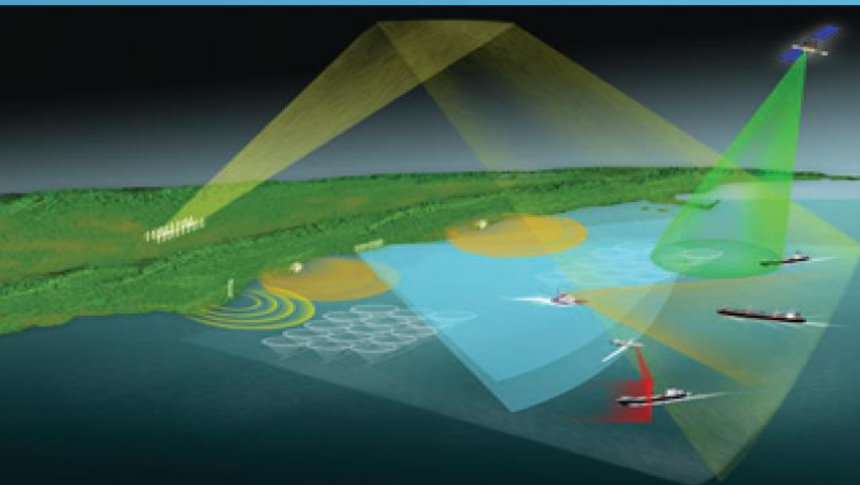
EP: Radar

- ⊕ Power
- ⊕ Frequency
- ⊕ PRF
- ⊕ PW
- ⊕ Pulse Shape
- ⊕ Antenna Design
- ⊕ Scan Pattern

Elektromanyetik Gözetleme

Elektromanyetik Gözetleme, EM kaynakların yayılım yönü ve yerlerinin belirlenmesi, tehditlerin tanımı, hedefleri, planlama ve oluşacak çatışma temas durumunu hakkında istihbarata yönelik bilgi edinilmesidir.

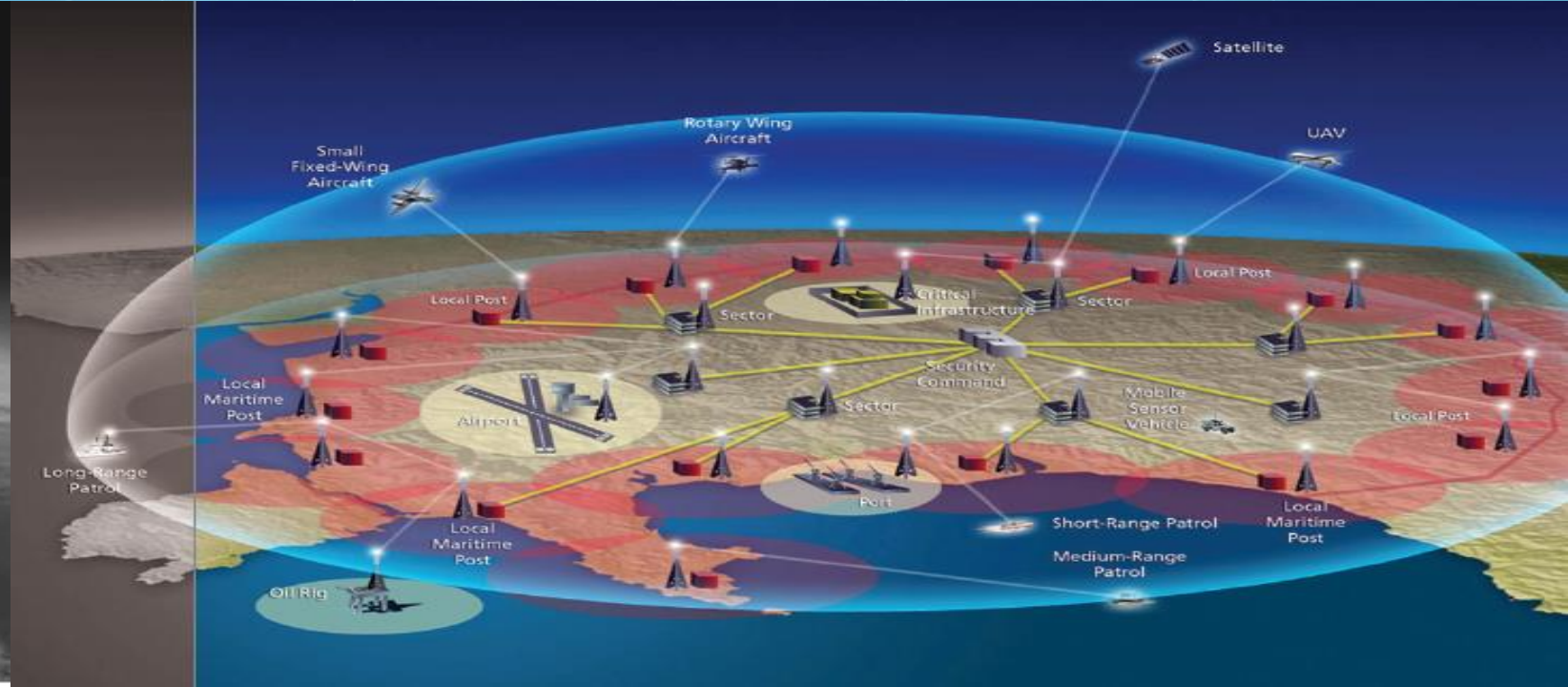
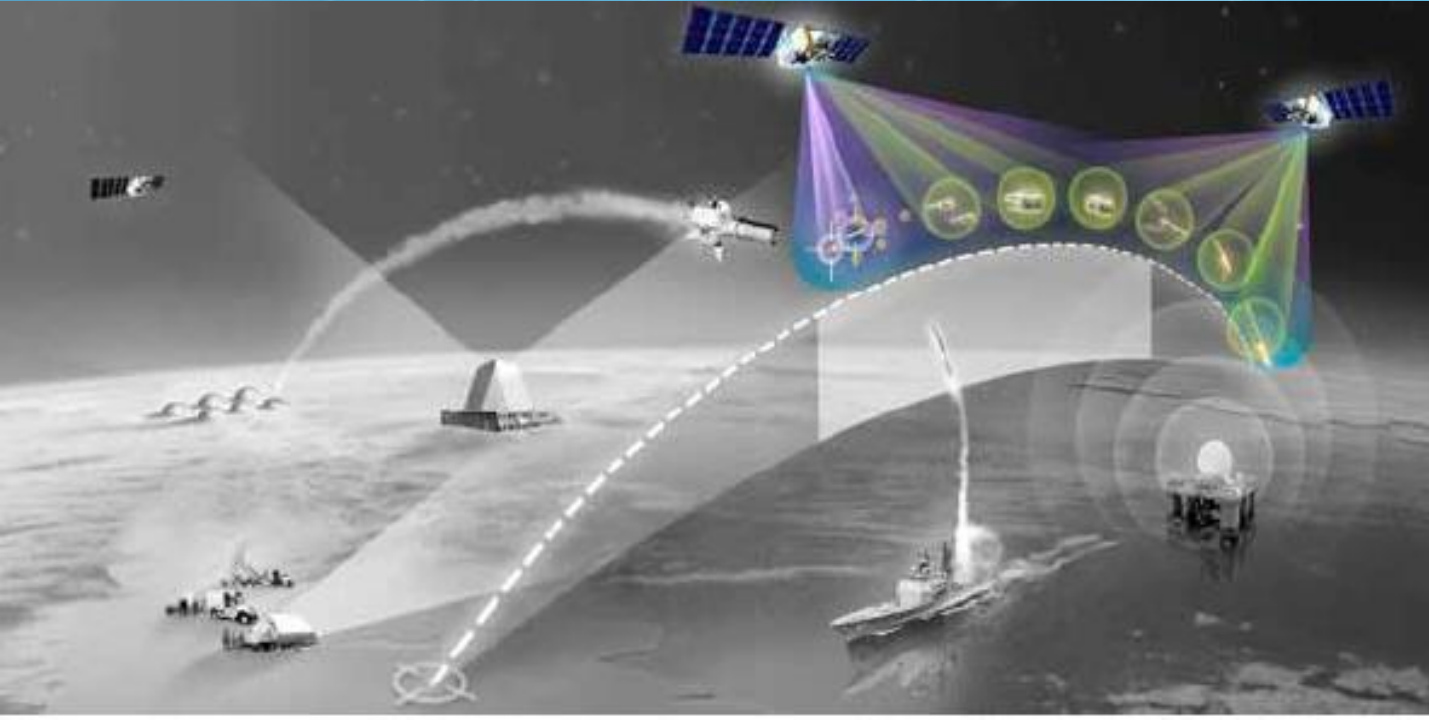
- İstihbarata yönelik ortamdaki EM spektrum yoğunlaşması ve frekansa bağlı olarak elde edilen işaretlerin işlenmesi, analizi.
- Pasif Radar sistemleri ile EM kaynakların konumları ve yaydıkları gücün uzaktan yapılan EM alan ölçümleri ile belirlenmesi.
- Aktif elektronik elemanların (Yarı İletken Teknolojileri – Non Linear Junction Detector) akım fonksiyonlarından kaynaklanan yayınımlardan elektronik sistemlerin konumlarının belirlenmesi. Transistör, diyod, entegre devreler ve metalik kavşak akımları çok sayıda frekansların 3.harmoniklerinde işaretleri ortama yayar. Doğrusal Olmayan Kavşak Akımı Bulma Dedektörü toprak, duvar gibi zeminlere gizlenmiş çeşitli elektronik cihazları algılar.



Uzaydan Elektromanyetik Takip

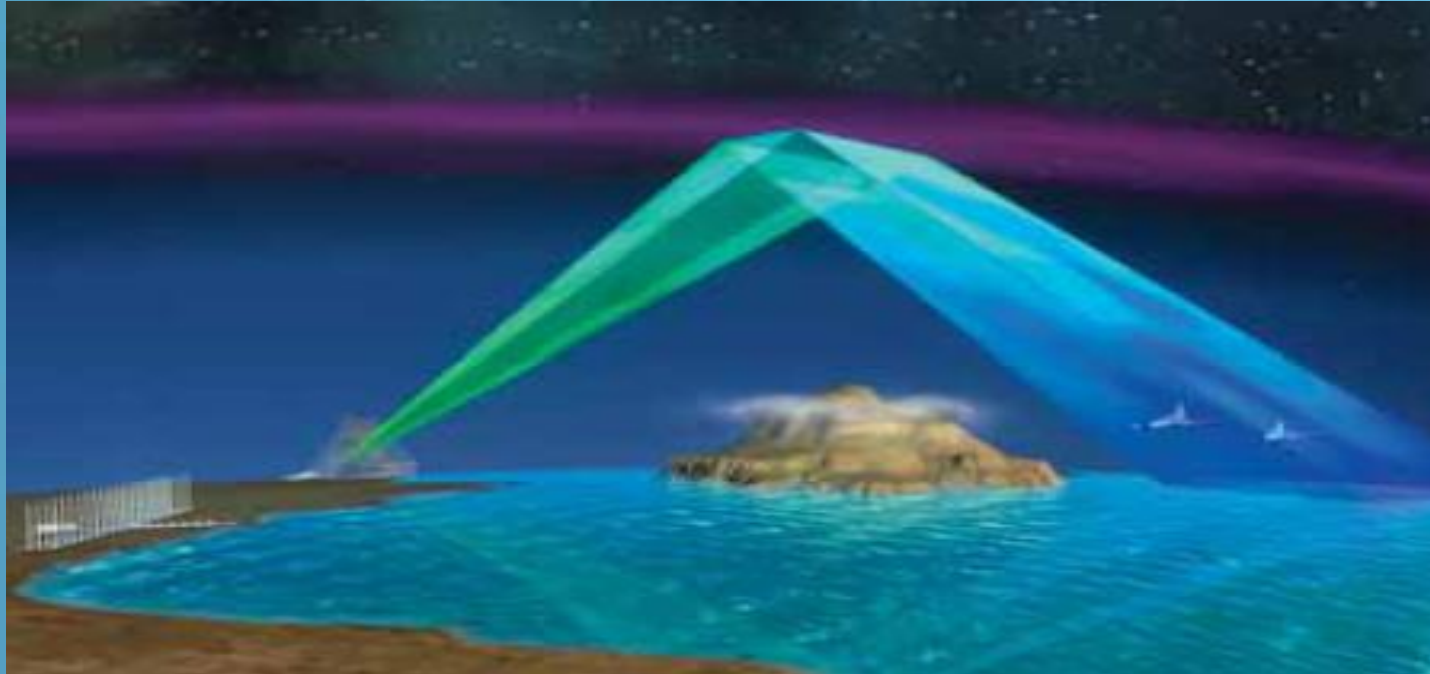
Uzaydan Takip ve Gözetleme Sistemi (Space Tracking and Surveillance System - STSS) ABD Füze Savunma Ajansının Balistik Füze Savunma projesidir.

Alçak yörüngeye yerleştirilecek uydular ile yer radarlarının konumları ve balistik füzelerin konumları tespit edecek. Füze hedefine doğru ilerlerken rotasını izleyerek erken uyarıda bulunacaktır. Uydular atmosferden yere indirilebilecek ve konumları değiştirilebilecektir.



İyonosferden Takip

- İyonosferden yansıyan dalgalar kullanılarak 2.000 km gibi geniş kıyı şeridinde gemileri ve uçakların konumlarını, rotalarını ve hızlarını belirleyecek.
- Tüm hava koşullarında ve tüm yüksekliklerdeki uçaklar izlenecektir.
- Uzunlukları 30m den büyük olan gemiler muntazaman izlenecektir.



Teknolojik özüm önerileri

- Directed Energy Using High-Power Microwave Technology
- The e-bomb
- ABD'de geliştirilen, yüksek yoğunluktaki güçte ışırma yapan mikrodalga kaynakları üzerine çalışmalar en stratejik ve üst düzey savunma programdır.
- Ayrıca yüksek güç mikrodalgalar ile etkileşime giren sistemler ve devrelerin sınıflandırılması üzerine de en üst gizlilik düzeyinde çalışmalar yapılmaktadır.
- Yönlendirilmiş elektromanyetik enerjiye sahip silahlar konusunda ABD, Rusya ve in'de araştırma geliştirme faaliyetleri özel alan olarak tanımlanmıştır.



*The Military Technologies
of Today and the Future*

Military Technologies

- Intelligence and counter-intelligence security methods
- Psychotropic weapons
- Firearms
- Electromagnetic pulse weapons
- Tectonic weapon
- Military medicine
- Anti radar materials
- Military positioning and navigation systems
- Reactive materials in warfare

Enemy detection systems

Anti-missile shield

Soldier equipage

Mines and demining technologies

Laser weapons

Cybernetic technologies in an army

Future weapons

Military electronics

Military training facilities

State border protection systems

Non-lethal weapons

Space weaponry technologies

Amours and their technologies

Plasma weapons

Communications and information encryption in warfare

Energy sources in an army

Military positioning and navigation systems

Weapon manufacturing technologies

The military technologies of today and the future

- ❑ *Battlefield reconnaissance*
- ❑ *Enemy behavior sensation, perception, detection and tracking systems*
- ❑ *Firearms*
- ❑ *Soldier equipment*
- ❑ *Military robots*
- ❑ *Anti-missile shield*
- ❑ *Military training equipment*
- ❑ *Future armament projects*

Battlefield Reconnaissance

The aim:

- the exploration of the future battlefield;
- receiving the information on the enemy's force structure, its location, and potential.

Means:

- unmanned air vehicles;
- radars;
- sonars;
- space satellites.



İnsansız Hava Araçları

- Maden kaynaklarını belirlemede
- Hedefleri bulmadı, tanımlamada,
- Kendi başına karar vermede



Sensation, perception, detection and tracking systems

The sensation, perception, detection and tracking systems for deviations on the behavior of enemies

The reconnaissance of mortar and rocket fire positions in a battlefield are effectively used.

The radar systems scan the horizon and determines the positioning of mortars or rockets at the moment of their firing.

Advantages:

- mobility - the radars are mounted in off-road vehicles;
- operative - the system is prepared for operation in a few minutes;
- large area of operation - the system covers the area of a 20 -75 km radius.



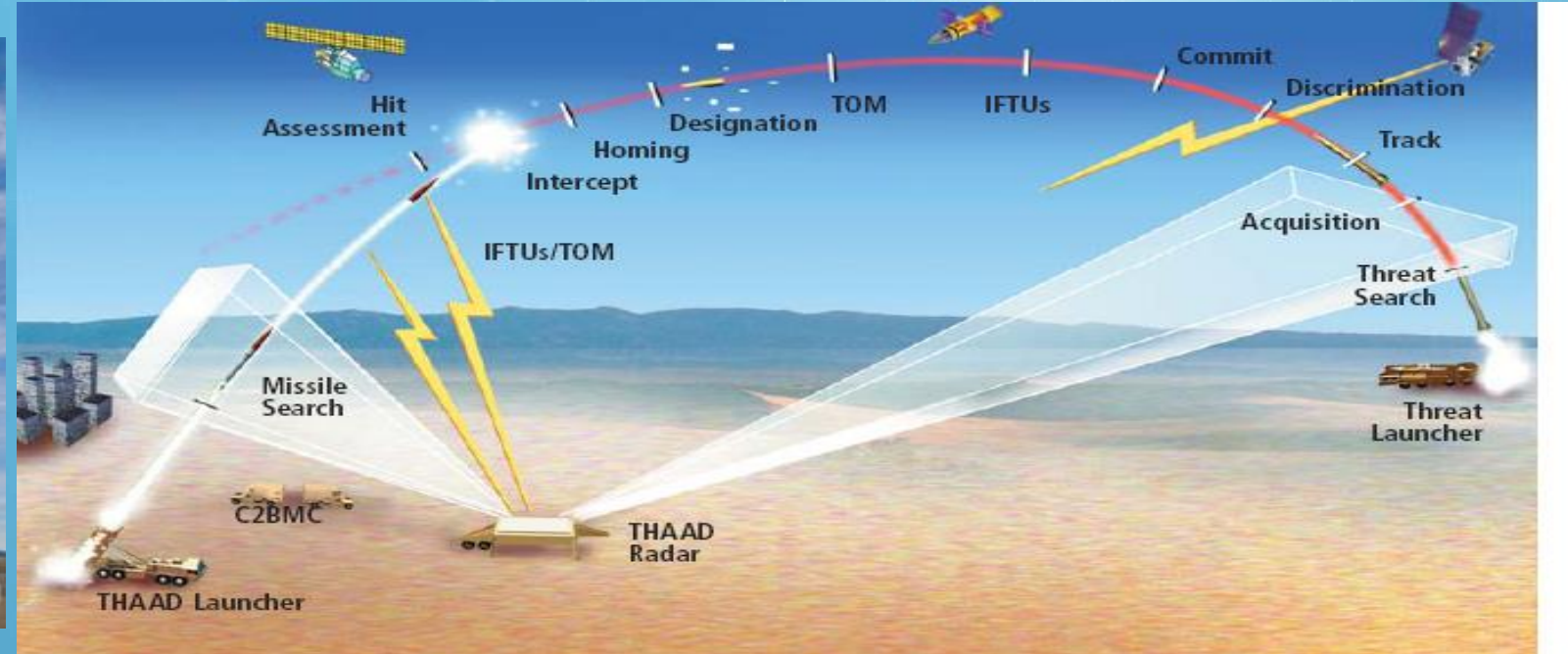
Erken Uyarı Radarı

Erken uyarı radarı yer yüzeyinin üstündeki tüm uzayı belirli bir ışınma açığında gözlem yapacaktır. Füze erken uyarısında bulunduğu füze savunma sistemi devreye girecektir.

Füze algılama, doğrulama ve tehdit olup olmadığı sınıflandırılacaktır.

Erken uyarı radarı balistik füze savunma sisteminin bir parçası olarak görev yapacaktır.

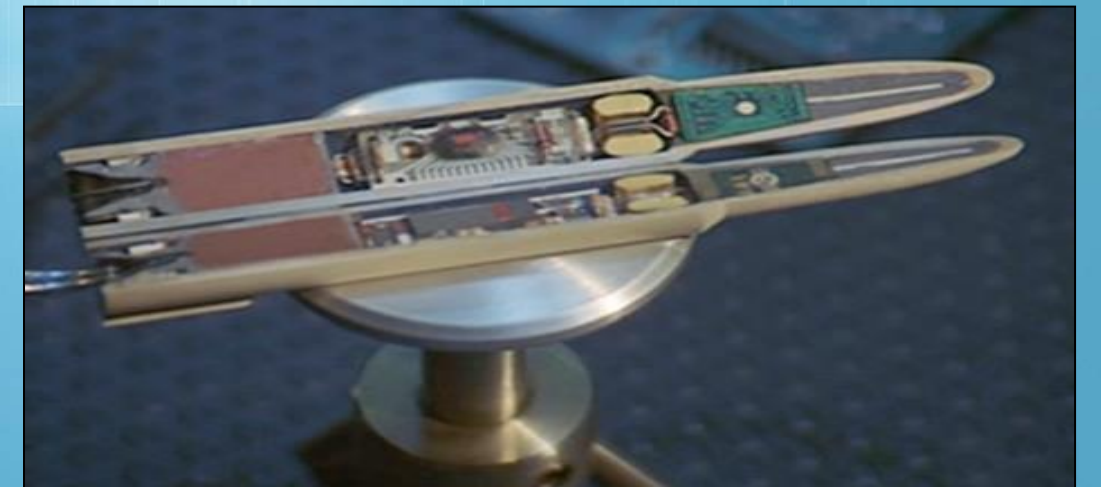
Patriot ve denizden fırlatmalı füze savunma sistemleri ile yüksek mertebelerde tehdit olarak algılanan ve doğrulanan füzelere müdahale edilecektir.



Firearms

Basic aims:

- to increase shooting precision;
- to improve ballistic parameters;
- to increase the firing rate;
- to apply nontraditional principles for firearms.



Soldier Equipment

Today, soldiers are involved in all military conflicts. The soldier's combat spirit and effectiveness on the battlefield is highly dependent on technical supply, weaponry, personal satisfaction and even comfort conditions. Therefore, huge attention is paid to the soldier's equipage and medical assistance, the monitoring of his physical and psychological state. This not only helps to raise the combat spirit of soldiers, but also to reduce the manpower losses in the battlefield.

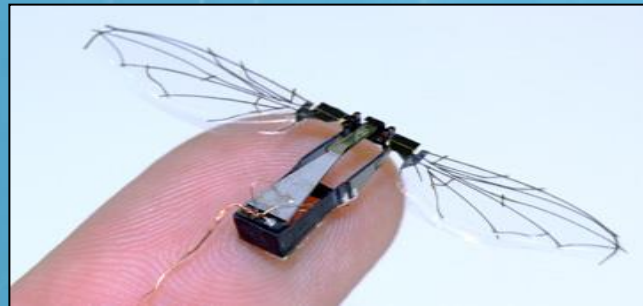


Future Soldier

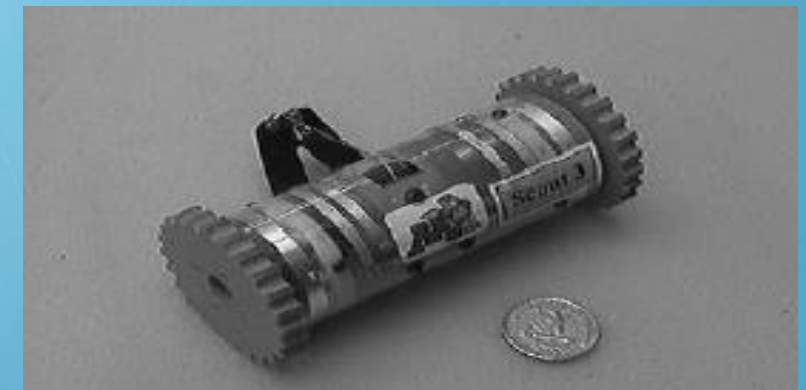
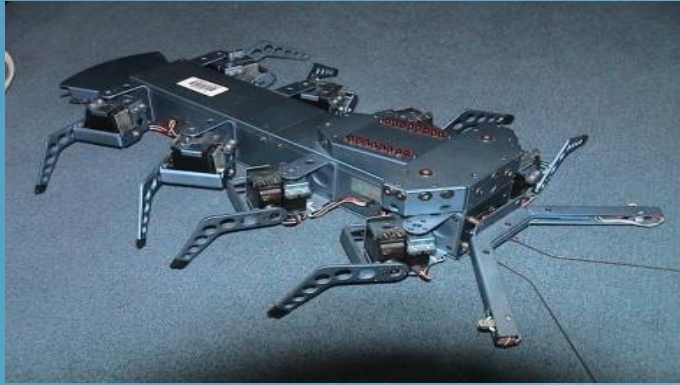
- Human Performance & Training
- Soldier Protection
- Lethality
- Mobility and Logistics
- Soldier Network
- Soldier Sensors
- Soldier Power & Energy

Military Robots

Robots play a constantly increasing role in warfare – they are unmanned aerial reconnaissance and combat vehicles, demining robots, robots making corridors in mine fields etc. Nevertheless, the ethical issues on the applications of robots in warfare and the problems of the latter's consistency with Geneva conventions appear already.



Geleceğin Savaşında Robotlar



Geleceğin Savaşında Robotlar



Anti-missile Shield

In case of global military conflict, the role of anti-missile defence becomes very important. Although anti-missile defence with a hundred percent reliability was not reached by any country, huge efforts are put into this area. For this purpose early attack detection systems, controllable rockets, high power lasers are used.



Military Training Equipment

At all times, an army has been and currently is a structure having the capability of self-learning. In modern armed forces of the developed countries for soldier training, combat shooting more and more widely is substituted by computerized appliances or semi natural shooting simulators.

A lot of different simulators for training pilots, skippers and other persons performing combat operations have been developed.



Future Armament Projects

Futuristic armament projects:

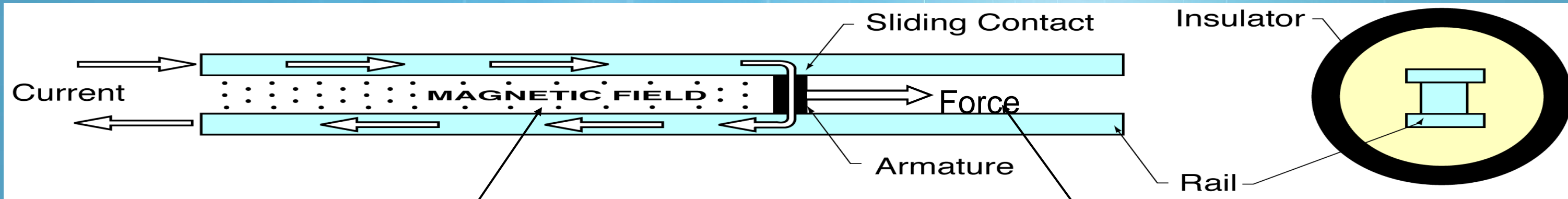
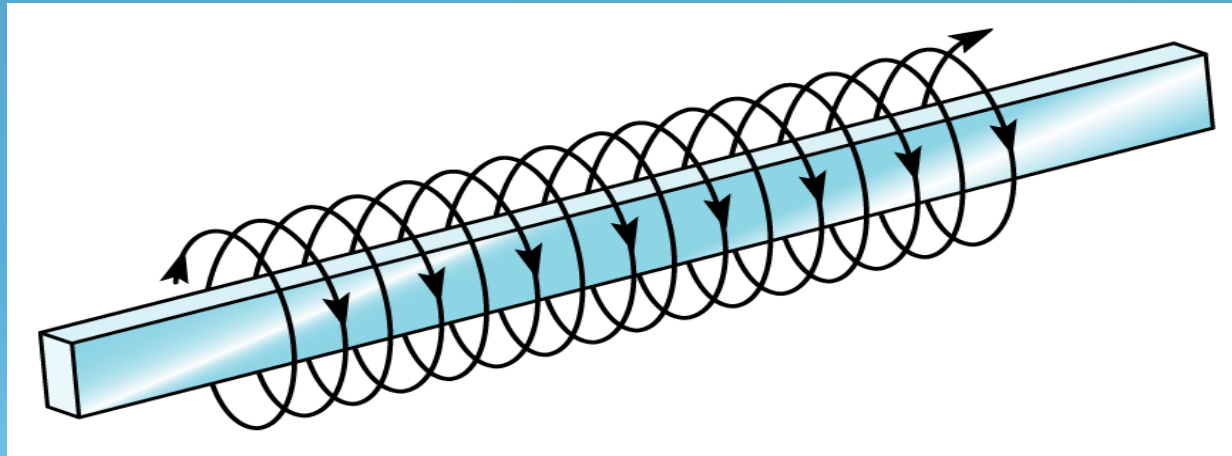
- “God rods”;
- “Metal storm”;
- Powerful electromagnetic guns;
- High power chemical laser;
- Cavitation torpedo.



This was only a few examples of futuristic projects. Some of them will be implemented and others probably not, but in general their ideas are actual not only for warfare. We would like to believe that such technologies will never be used according to their direct destination, but will be applied by mankind for peaceful purposes.

The Physics is simple- Electromagnetic Railguns convert Electric to Kinetic Energy

An electric current in a conductor creates a magnetic field around the conductor.

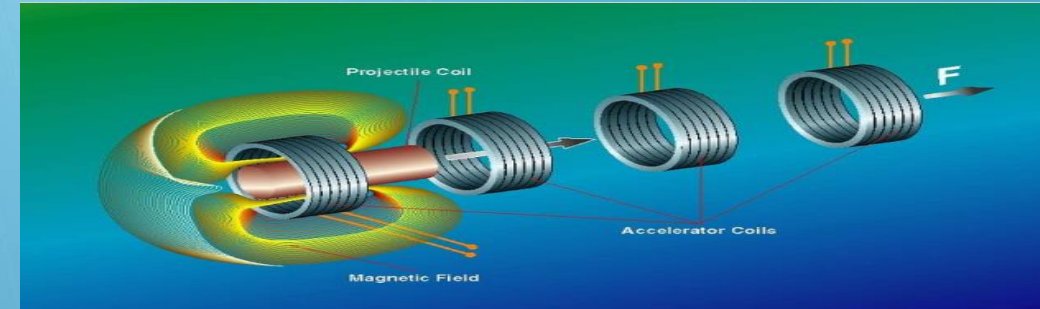
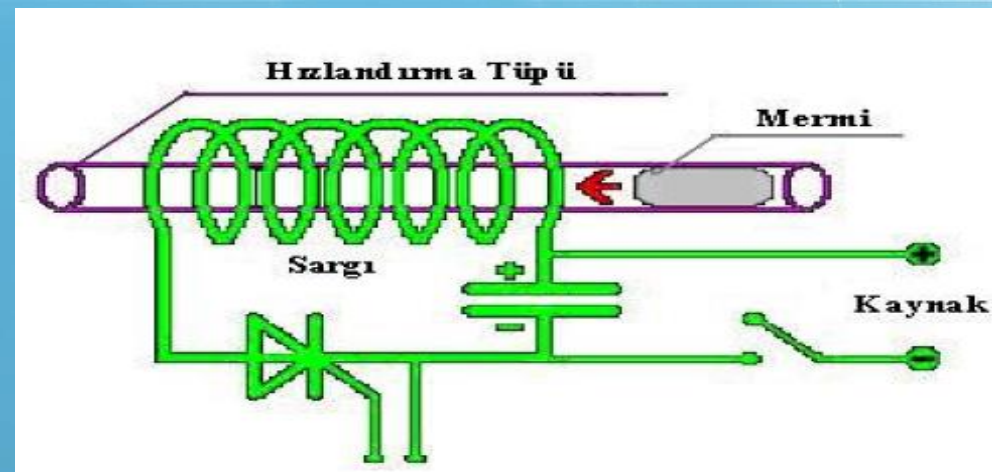


A magnetic field fills the region between two parallel rails

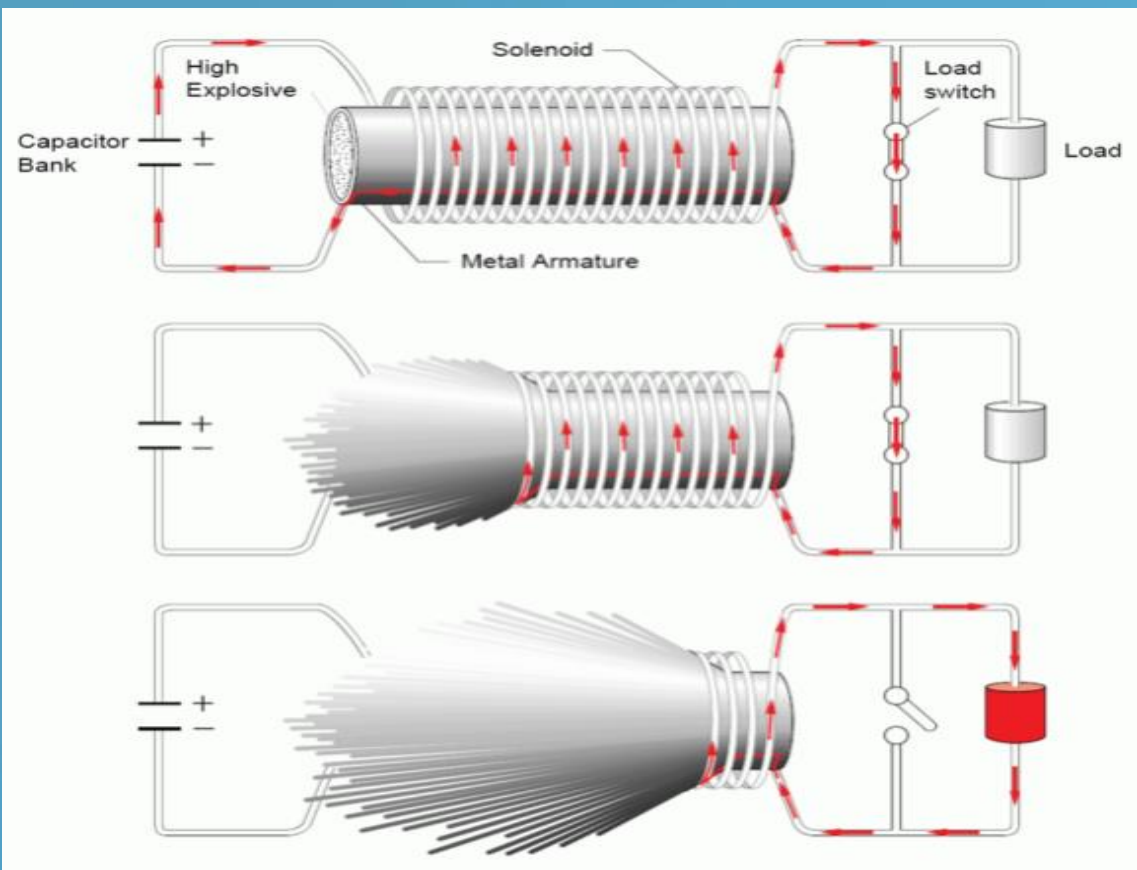
The interactions of the magnetic field and the current in the conductor creates an electromagnetic force $F =$
Current times magnetic field

Elektromanyetik Fırlatıcılar

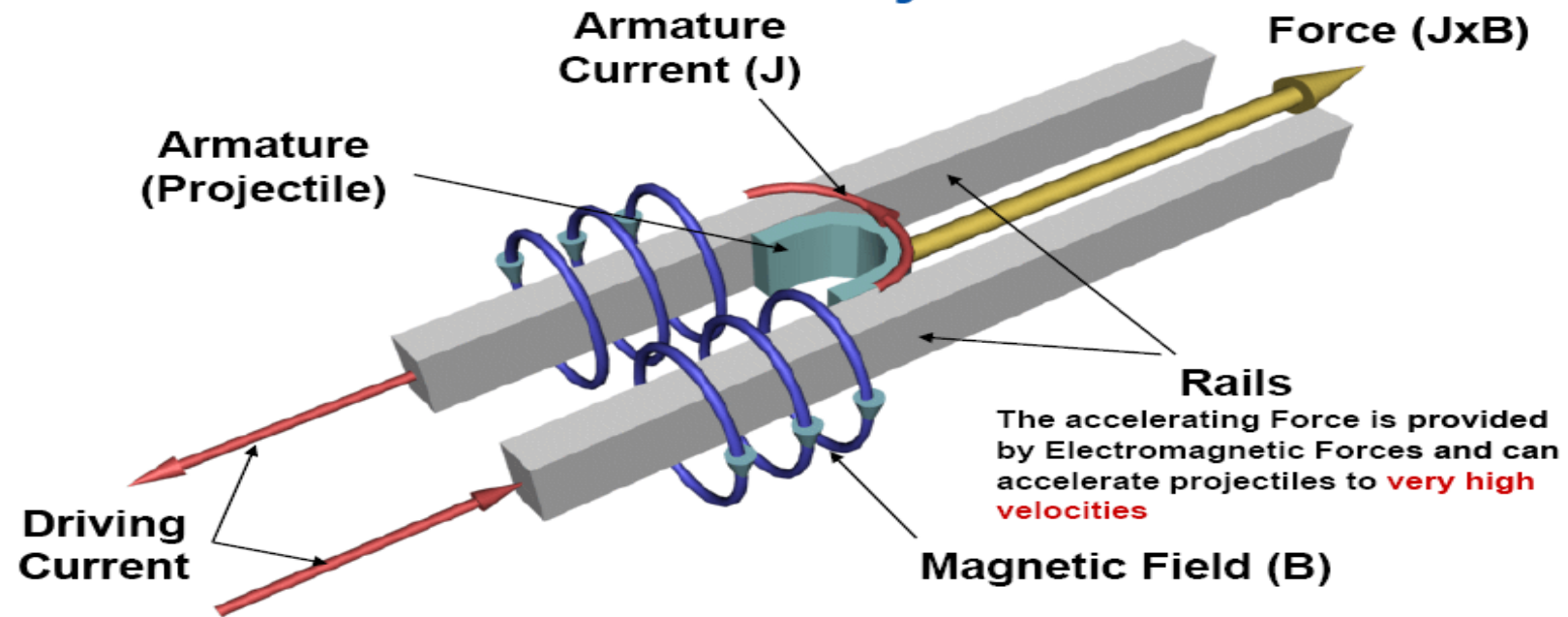
- Elektromanyetik silahlar hedefleri (insan, elektronik devreye sahip cihazlar, askeri tesisler) geçici olarak devre dışı bırakmak ya da kalıcı ağır hasar vermek amacı ile elektrik, ısı veya mekanik enerjiyi boşlukta uzağa transfer etmek amacı ile güçlü enerji kaynağına sahip, yönlendirilmiş elektromanyetik yayılım yapan silahlardır.
- Elektromanyetik silah fırlatıcıları bir kumanda devresi, ivmelendirici sargılar, bu sargıları besleyen güç katından oluşur ve cisimlerin fırlatılmasını sağlar. Elektromanyetik fırlatıcılar ile ilgili çalışmalar, 1980'lerden beri başta ABD olmak üzere birçok ülkede devam etmektedir.
- ABD Ordusu ve ileri Savunma Araştırma Projeleri Ajansı (DARPA) tarafından gerçekleştirilen ilk başarılı çalışmaların ardından, ABD'nin çalışmaları manyetik olarak kaldırılan trenleri içeren manyetik tahrik, elektromanyetik mancınıklar kullanılarak uçakların fırlatılması, metallerin uzaya fırlatılması, küçük mermilerin aşırı yüksek hızlarda fırlatılması, füzyon reaktörleri için yakıt elde etmek amacı ile eritilerek elde edilen ufak topların hızlandırılması vb. birçok konuda yaygınlaşmıştır.
- Elektromanyetik Fırlatıcı Çeşitlerini Raylı elektromanyetik fırlatıcılar, Sargılı elektromanyetik fırlatıcılar, Karma elektromanyetik fırlatıcılar ve Doğrusal hareketli fırlatıcılar olarak sıralayabiliriz.



Electromagnetic Railgun



What is an Electromagnetic Railgun and How Do They Work?



Current flowing in the rails creates a magnetic field which interacts with the current in the armature to generate the accelerating force.



Güvenlikte Elektromanyetik Takip

Bulunacak ihlaller;

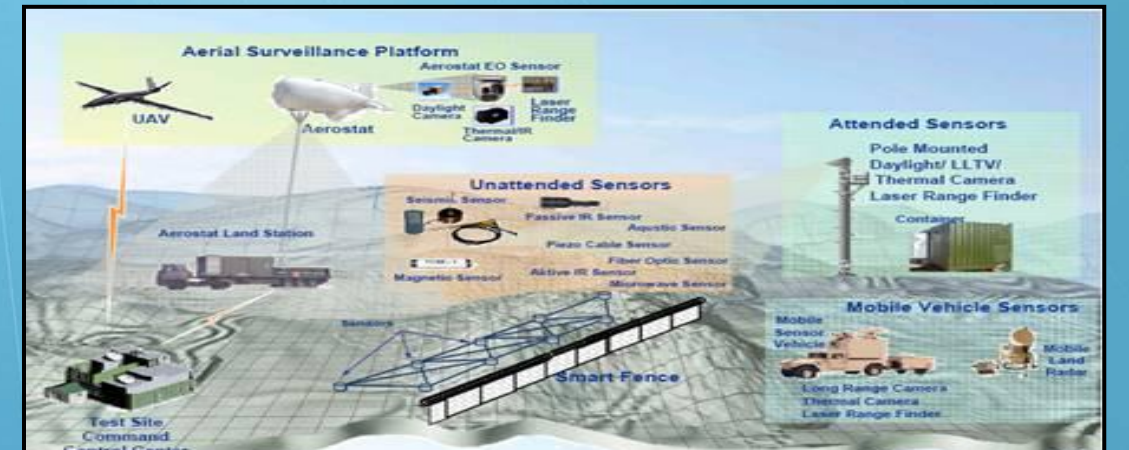
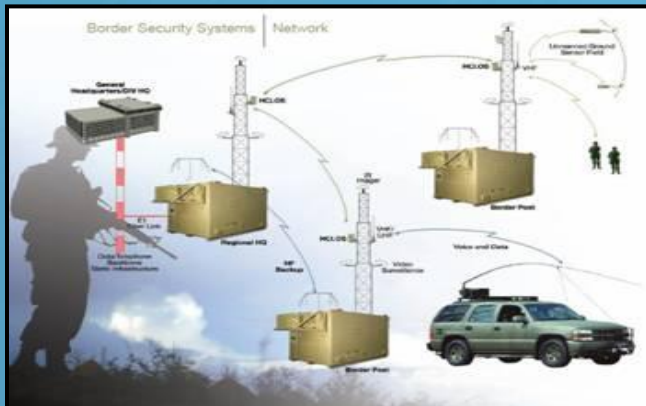
- Kapasitif indükleme, Ses şiddeti ölçümlerinde farklılık ve yoğunlaşma, Frekans spektrumunda elektromanyetik yoğunlaşma ve değişim, Titreşim ya da basınç, Isısal (termal) değişim
- Border Security, Immigration Control and Identity Management, Critical Infrastructure Protection, Transportation Security, Cybersecurity

Tehditler; Terörizm, Kaçakçılık, Uyuşturucu Kaçakçılığı, Biyolojik Silahlar, Organize Suçlar, Çevre Kirliliği, Tarihi ve Sanat Eserleri Kaçakçılığı, İnsan Ticareti ve Göç, Düşman Ülke Faaliyetleri, Askeri faaliyetlerde sınır ötesi yoğunlaşma ve aktiviteler, Silah ve Bomba Kaçakçılığı, Ve diğer yasal olmayan aktiviteler

Amaç; İhlal ya da İhlale Hazırlık Bulma, Erken Uyarı, Tehdit Algılama, Tehdide Müdahale, İmha

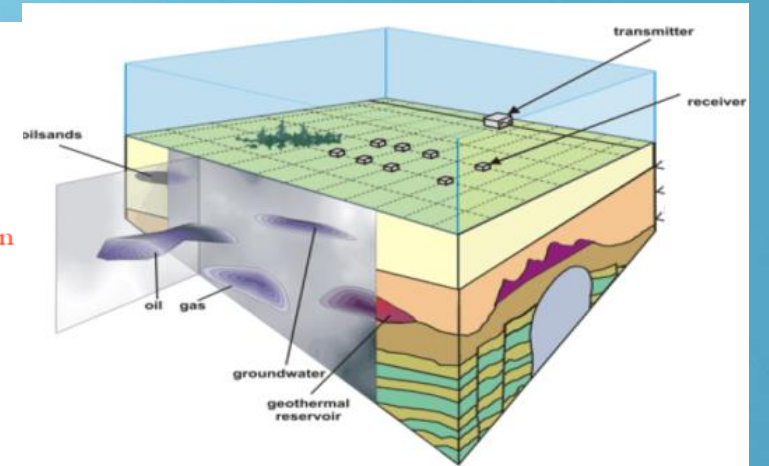
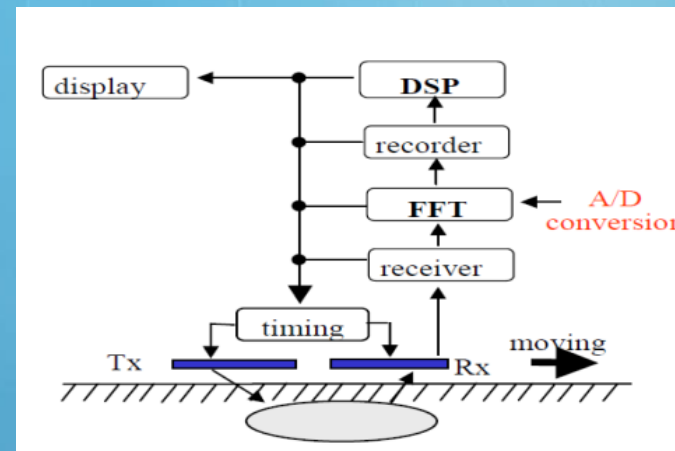
- Gömülü ya da gizli ihlal bulma, Isısal değişim bulma, Yer değişikliği bulma
- Sesten değişim, Sismik
- EM spektrum yoğunlaşması

Havadaki cisimleri algılama radarları , Havada kurulu algılama radarları, izleme ve gözetleme radarları, Hareketli algılama araçları, RF-ID sensörler, Sonar; sabit sonarlar, mobil sonarlar ve dalgıç bulan sonarlar



Elektromanyetik Görüntüleme

- Yer yüzeyinin altındaki dünyada görünmezleri araştırmak, konumlarını bulmak, ne olduklarını analiz etmek için kullanılan donanım ve yazılım sistemleridir. (GPR, X-ray, EMI, Impulse Synthetic Aperutre Radar, Sismik)
- **Güvenlik ve savunma amaçlı elektromanyetik görüntüleme;**
Tehditlerin önceden tespit edilmesinde ve felaket sonrası arama, kurtarma ve durum tespiti çalışmalarında, Zemin veya duvarın arkasında bulunan silah, patlayıcı ve buna benzer tehditlerin tespiti ve görüntülenmesi ile konum değişikliklerinin bulunmasında,
Zemin veya duvarın içerisine yerleştirilmiş silah, bomba, el yapımı patlayıcı, gizli bölme, yapısal değişiklik, elektrik dağıtım kabloları, su ve doğalgaz boruları gibi yapısal değişikliklerinin tespiti ve görüntülenmesinde,
Zemin veya Duvar yapısının tespitinde, Duvar içerisinde bulunan çatlak v.b. yapıların tespitinde,
Zemin veya duvarın arkasında bulunan canlıların ve cisimlerin tespiti ve izlenmesi (enkaz altında, mağara ve bina içerisinde canlı tespiti v.b.) için kullanılmaktadır.



Akıllı Kablosuz Sensörler

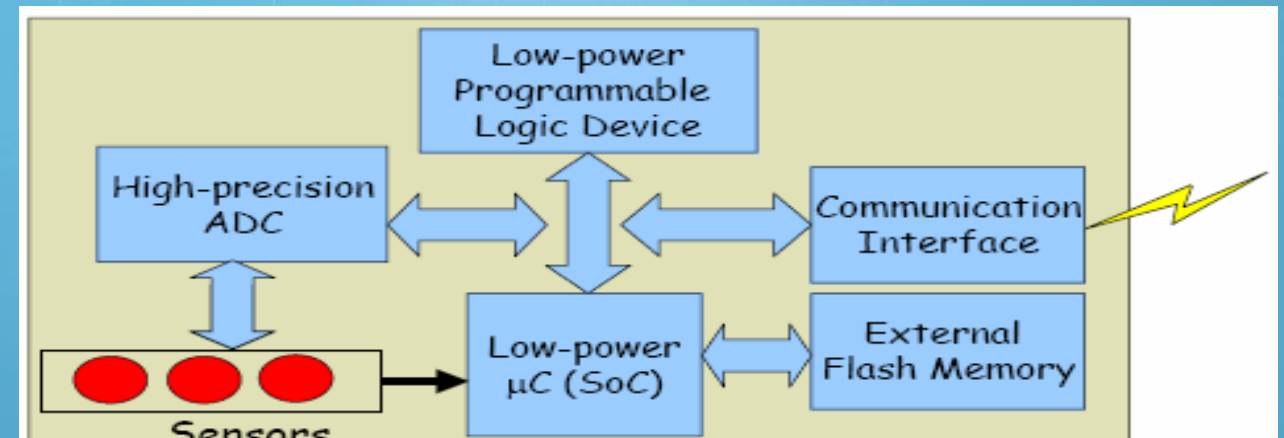
Akıllı sensör; Algılama elementi olan, ara bağlaşım birimine sahip, işareti işleyen, birden fazla akıllı fonksiyona sahip, kendi kendine test eden, filtre edip uyarma limitlerini kendisi kontrol eden cihazdır.

Akıllı Kablosuz Sensorler Uzaktan kablosuz iletişim teknolojileri üzerinden iş süreçleri geliştirmektedir.

Sensörler, detektörler ve telemetrik sistemler üzerinden veri toplamak, Kontrol etmek, Denetlemek ve Yönetmektir. Tehditlere yönelik ihlal bulmaktır.

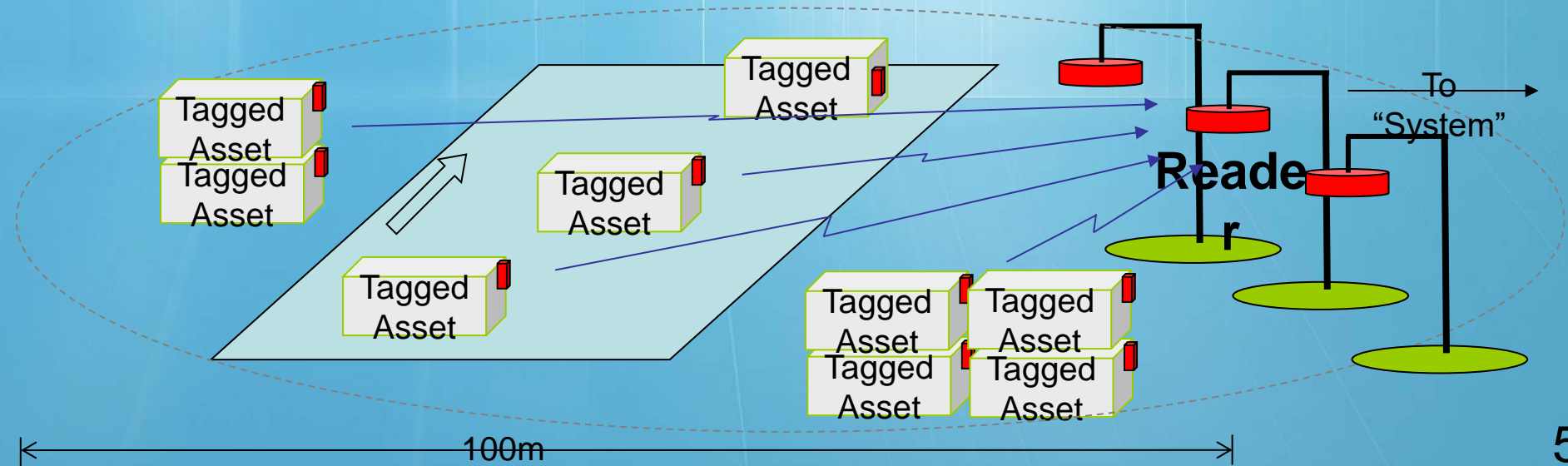
KULLANIM ALANLARI

- Sağlık - Tıp, Görme, Yürüme, İşitme dahil tüm özürülüler, Yaşlılar, Psikolojik ve psikiyatrik rahatsızlığı olan hastalar, Sağlık problemleri olanlar, Çocuklar
- Kritik Altyapılar da Otomasyon ve Güvenlik
- İnsan Kaynaklı Tehditlerin ve Felaketlerin Önceden Belirlenmesi
- Felaket ve Tehditler gerçeğe döndüğünde mağdurlara odaklanma
- Elektronik Takip, Kimlik Tespiti, Ulusal ID Kart, Akıllı ulaşım sistemleri
- Çevre güvenliği; Orman, İçme suyu, Toprak analizi, Kimyasal, Nükleer Sızıntı ve Atıklar, Çevre Kirliliği, Hayvanlar, Kuşlar, Keşif Robotlar
- Ürün Takip



RFID

- Radyo Frekanslı Tanıma ile (Radio Frequency Identification) kablosuz ortamda bilginin transferi amacı güdülmektedir. RFID etiketler yapıştırılmış objeleri tanımlamada radyo dalgalarını kullanan bir tür otomatik tanımlama teknolojisidir.
- Etiketler üzerinde bir çip ve radyo dalgalarına cevap vererek o çipin dış dünya ile iletişimini sağlayan bir anten bulunur. Çiplerin içersine özel kodlamalar ile objenin bilgisinden resmine kadar değişik boyutlarda bilgi yüklenebilir. Etiketler üzerine bilgiler çeşitli terminaller ve antenler vasıtasıyla okunup yazılabilir.
- Tanımlama süreçlerinde tam bir otomasyon sağlamayı hedefleyen RFID teknolojisi, verinin tanımlama cihazları ve tanımlananlar arasında interaktif olarak aktarıldığı yeni ve hızlı bir iletişim platformu sunmaktadır.
- RFID etiket ve okuyucuları iletişim kurabilmek için çok sayıda farklı frekans kullanmakla beraber, en yaygın olanları düşük frekans (125 KHz civarı), yüksek frekans (13.56 MHz) ve çok yüksek frekans ya da UHF (860 - 960 MHz) dir. Ayrıca 2.45 GHz mikrodalgalar da bazı uygulamalarda kullanılmaktadır.



RFID Applications

**Supply Chain Automation/
Asset Tracking**

People Tracking

Manufacturing

**Retail/ Warehouses
Real-time inventory**

Medical application

→ biometric measurements

→ in cases of emergency

→ infants, elderly, and patients with chronic diseases



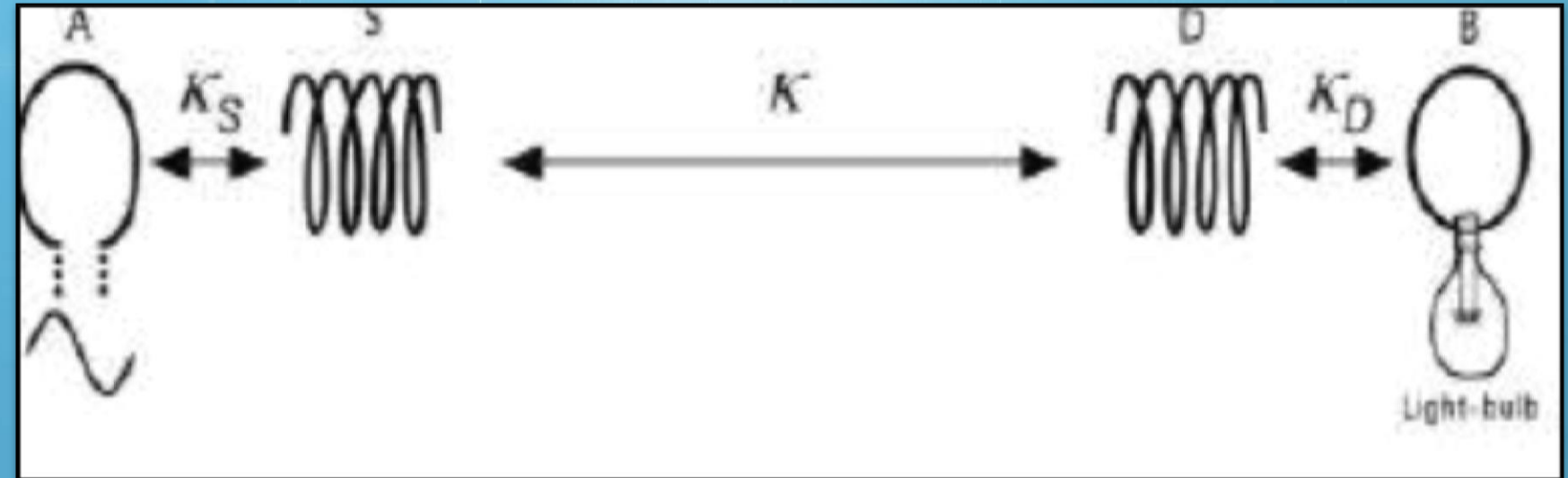
Timing

Livestock



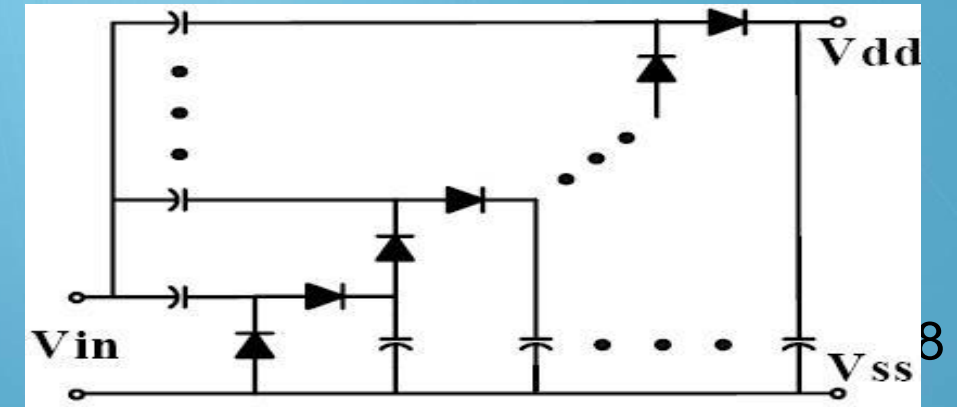
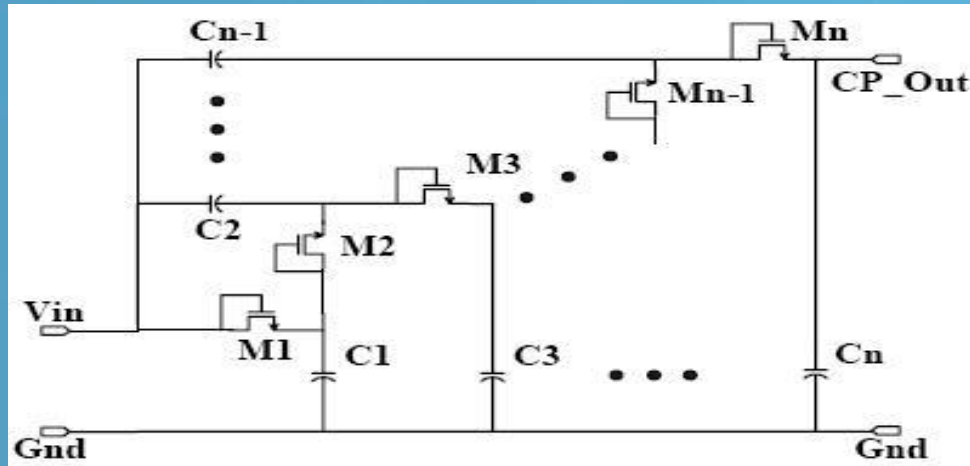
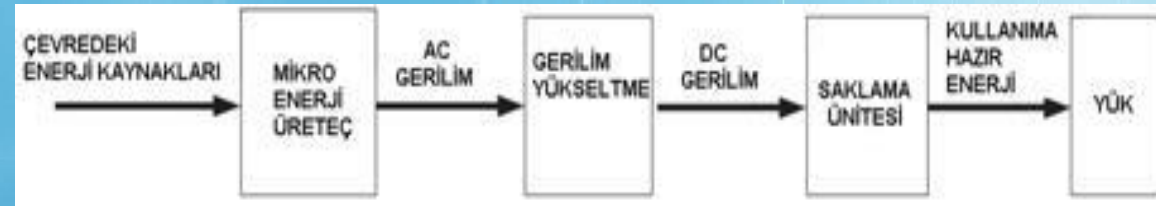
Kablosuz Ortamda Enerji Transferi

- MIT den bir grup mühendis bobinlerdeki rezonans indüksiyondaki gücü boşlukta iletmek üzerine çalışmalar yapmaktadır. (WiTricity).
- WiTricity elektriği kablosuz olarak 40% verimle 2-3m kablosuz olarak iletebilmektedir. İki bakır bobinden bir gönderici diğeri alıcı olarak kurulmuştur. Gönderici bir elektrik enerji kaynağına diğeri ise bir aydınlatma lambasına bağlıdır. Gönderici bobine enerji verildiğinde, gönderici bobin manyetik alan formunda enerjiyi tanımlı frekansda osilasyona girerek yayar. Alıcı bobin ise doğrudan kablosuz ortamda enerji toplamaktadır.
- Otomatik Kablosuz şarj etme ile GSM telefonlar ve dizüstü bilgisayar gibi cihazların bataryalarının şarj edilmesinde kullanılması hedeflenmektedir.
- Kablosuz sensörlerin ihtiyaç duydukları enerjinin bu yöntemle şarj edilmesi teknolojik açıdan önemli gelişme olacaktır.



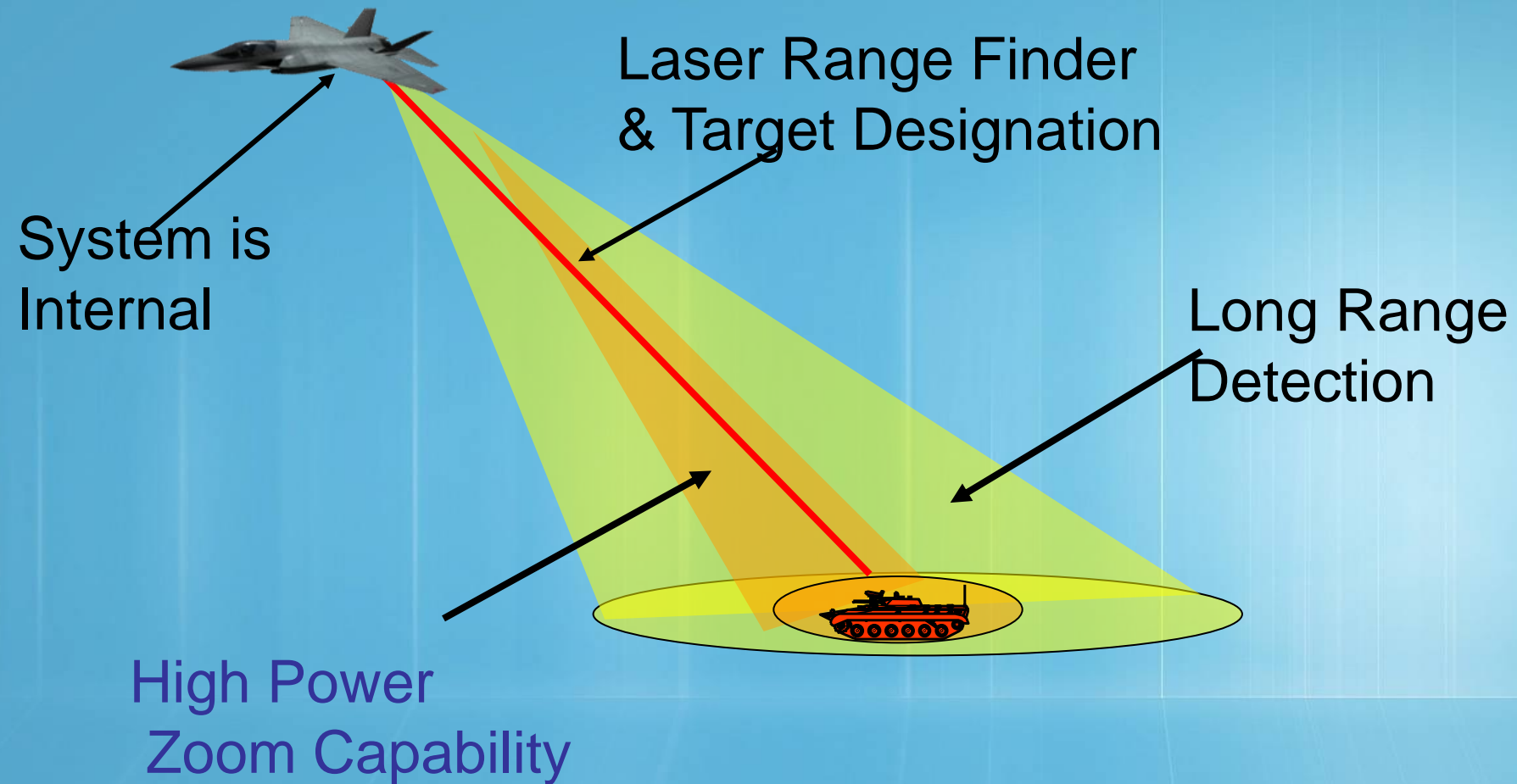
Elektromanyetik Dalgalardan Enerji Hasat Etme

- Çevrede doğal olarak bulunan ya da sistemlerin çalışmasından ortaya çıkan, enerjiye dönüşmeye hazır kaynaklar; güneş, rüzgar, yağmur, akarsular, deniz dalgaları, titreşimler, termal değişimler, RF enerji kaynakları olarak sıralanabilir.
- Havada serbest olarak yayınım yapan radyo ya da mikrodalga frekanslarındaki elektromanyetik dalgaların üzerlerinde barındırdıkları enerjinin uygun antenler yardımıyla verimli şekilde toplanarak ve yüksek verimde çalışan yükseltici ve doğrultucu devrelere aktarılarak enerji hasat edilmesi hedeflenmektedir.
- Radyo ya da mikrodalga frekanslarında verici kaynaktan yayınımına başlayan elektromanyetik dalgaların taşıdığı enerji yol boyunca zayıflayarak, saçılarak, ve yansyarak alıcıya ulaşır. Havadaki elektromanyetik dalgalar, efektif ışımaya açıklığında anten ile etkileşime girerek analog işarete dönüşür.
- Antenler tarafından toplanan enerjinin verimli bir şekilde yükseltici ve doğrultucu devrelere iletilmesinde kullanılan empedans uygunlaştırma, filtre ve gerilim yükselten akım pompaları devreleri kayıpsız olmalıdır.
- Zero bias detector diodes ya da CMOS akım pompası devreleri doğru gerilimi, katlara ilişkin fark gerilim kadar yükselterek doğru gerilime dönüştürür.
- Rectenna: Bir vericinin havada yayınım yapan elektromanyetik gücünü anten, zero bias detector diod ya da CMOS akım pompa devresi üzerinden emerek elektrik enerjisine dönüştüren sisteme verilen addır.



Space Weapons

Electro-Optical Targeting System (EOTS) Generation III (Plus) FLIR Technology



Provides Day & Night Passive, Classification, Identification, and Targeting Versus Stationary and Moving Ground Targets in Visual Meteorological Conditions (VMC)

Classes of Space Weapons*

- **1. Orbiting weapons against space, air, ground targets**
- **2. Weapons against space objects**
-
- **Mechanisms for interference and destruction**
- Signal disruption
- Orbital intercept
- Conventional explosives
- Nuclear explosive devices
- Kinetic-energy weapons
- Directed-energy weapons

The Complex Pentagon of Space Warfare*

Satellites

Type: reconnaissance, early warning, communication, navigation, weather

Operational factors: orbit, altitude, frequency, maneuverability, hardening, on-board sensors, lifetime

Missile defense

Accuracy
Detection
Reliability
Vulnerability
Reaction time
Defense method
Deployment location

Ballistic Missiles

Range, accuracy, MIRV, countermeasures
Payload, deployment, propulsion, guidance, reentry, reliability

Laser

Explosive

Nuclear

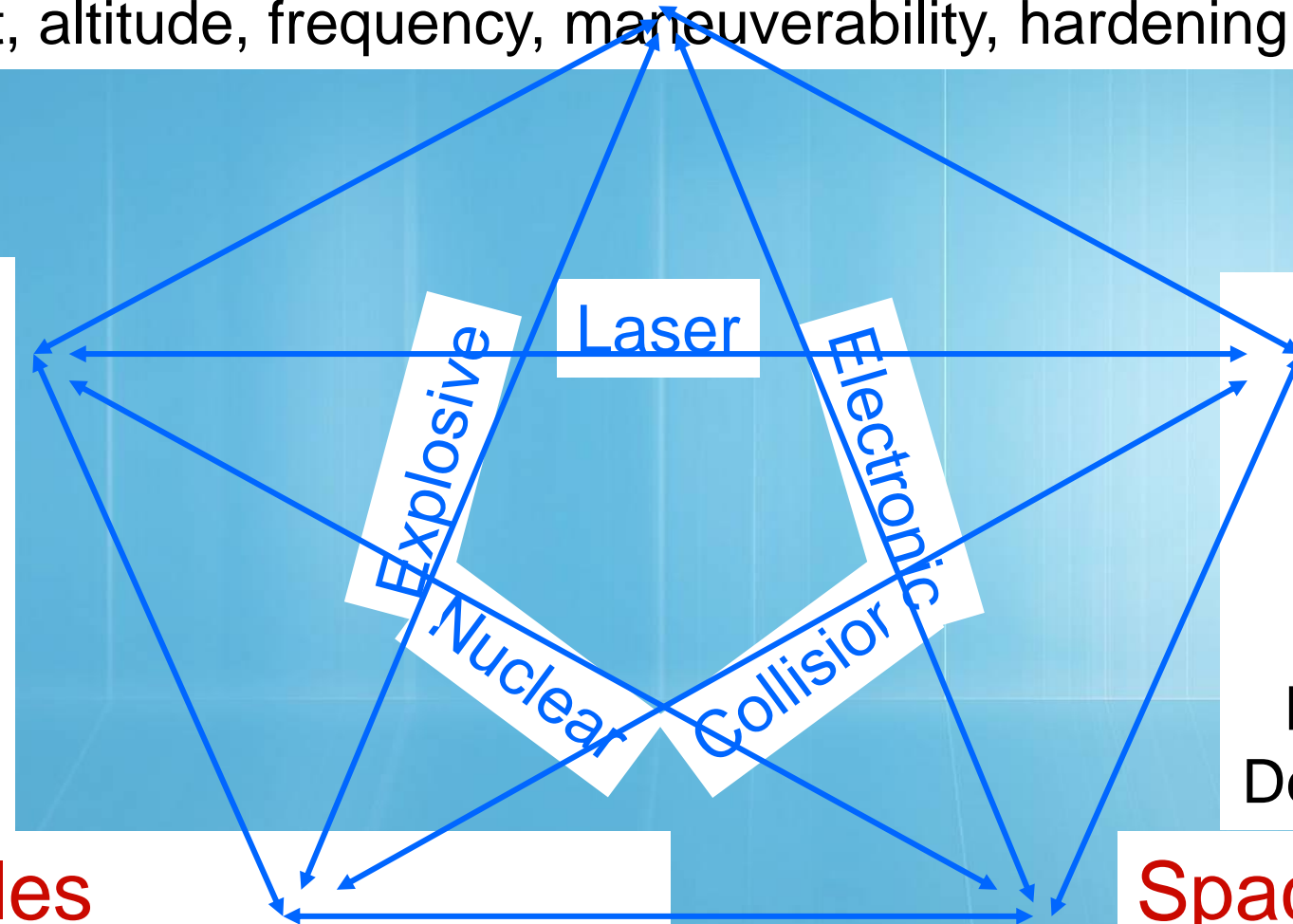
Electronic
Collisior

ASAT

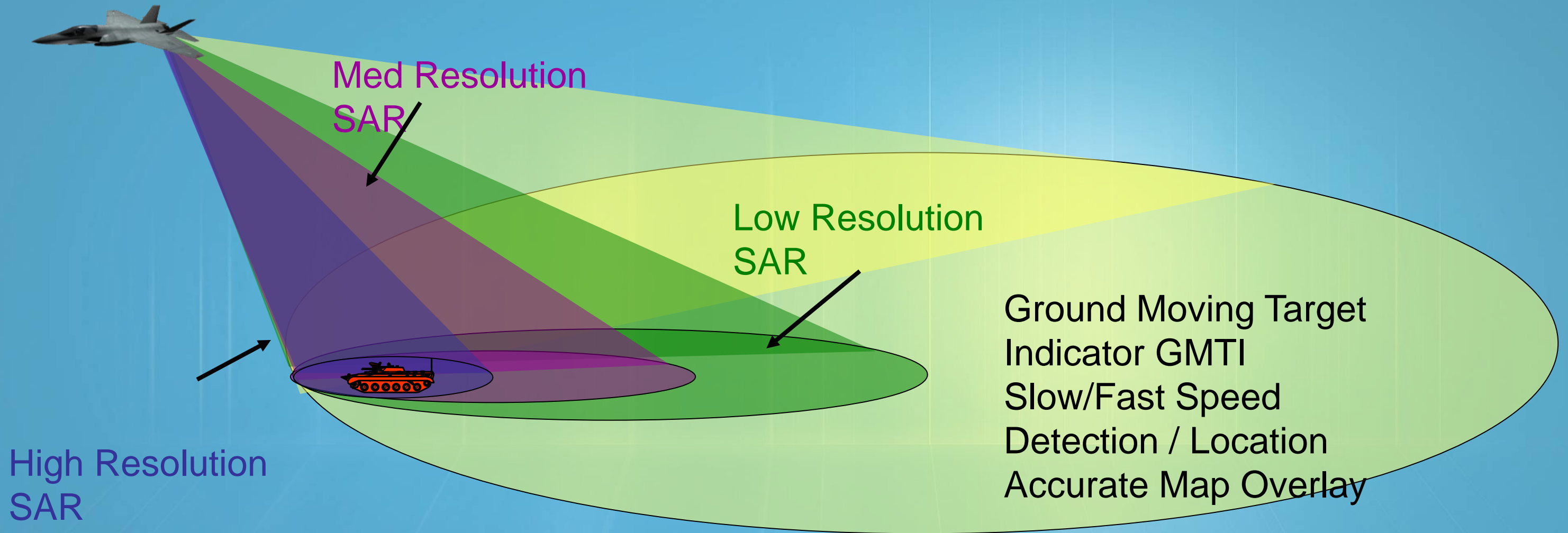
Orbit
Accuracy
Camouflage
Maneuverability
Deployment location
Destruction mechanism

Space launchers

Launch preparation, orbit



Active Electronically Scanned Array Radar Air-to-Ground



Provides Day & Night Adverse WX, Multi-Mission, Long Range Target Detection and Classification Capability, and Near Precision Self-Targeting Capability With Standard JDAM

HAARP



HAARP

The High Frequency Active Auroral Research Program (HAARP) is an investigation project to "understand, simulate and control ionospheric processes that might alter the performance of communication and surveillance systems". Started in 1993, the project is proposed to last for a period of twenty years.

The project is jointly funded by the United States Air Force, the Navy, and the University of Alaska. It is said that the project is similar to numerous existing ionospheric heaters around the world, and has a large suite of diagnostic instruments that facilitate its use to increase scientific understanding of ionospheric dynamics.

It is a popular target of conspiracy theories, and though many have expressed fears of the HAARP being used as a nefarious weapon, the scientists involved in aeronomy, space science, or plasma physics reject these fears as unfounded.

So, the message is - be afraid of potential terrorist attacks, but don't be afraid of us pumping a billion watts of energy into the upper atmosphere, just to see what will happen!



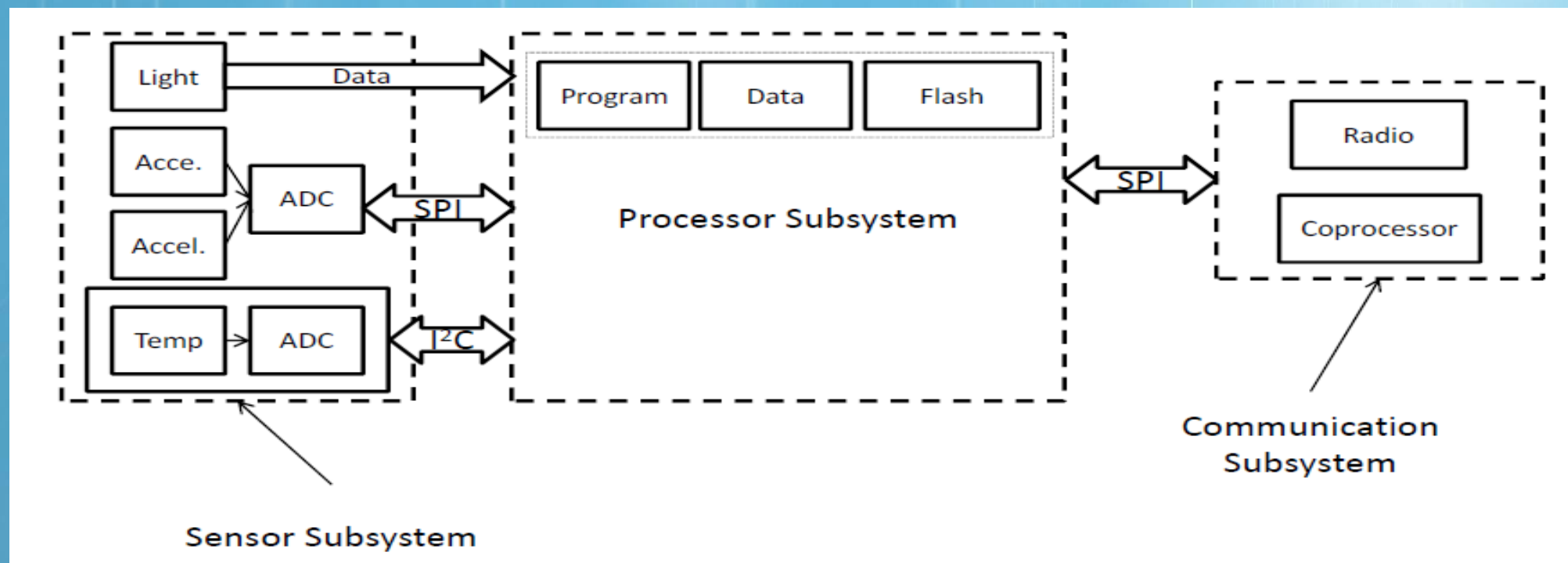
*Medical Applications in
Electromagnetic Waves*

Medical Applications

- Medicine and Health Monitoring
- Flexible Electrode Arrays
- Spinal cord stimulator
- Retinal Implants
- Flexible Penetrating Brain Implant
- Penetrating Brain Electrodes
- Brain Surface Electrodes
- EKG based Brain Computer Interface
- Intelligent Bandage
- Body Fluids: Blood, urine, saliva
- Flexible Sensor Substrates
- Flexible Electronics
- Wearable Monitors: Robust -any activity level

Wireless Sensor Nodes

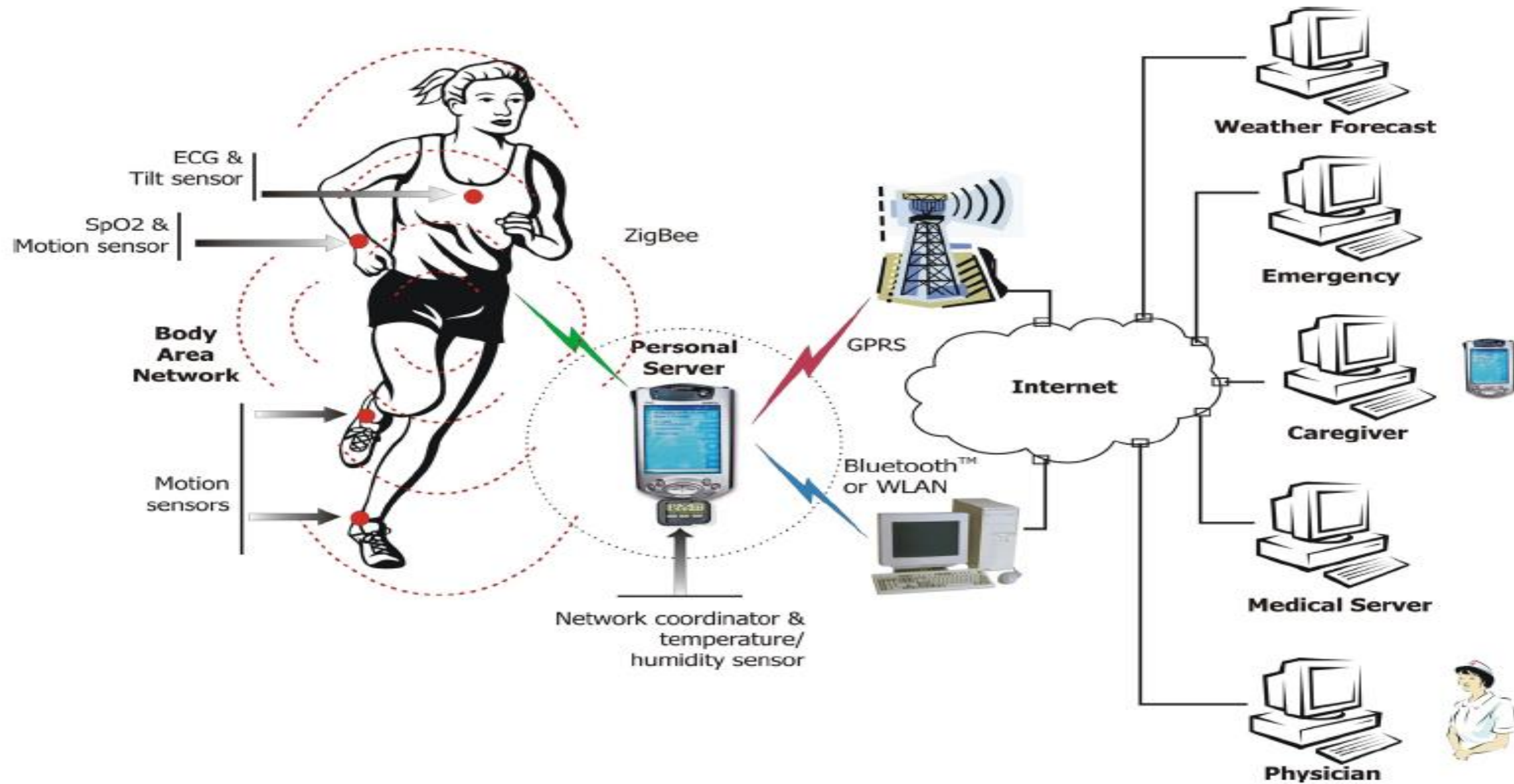
- Wireless sensor nodes are the essential building blocks in a wireless sensor network
 - *sensing, processing, and communication*
 - *stores and executes* the communication protocols as well as data processing algorithms
- The node consists of *sensing, processing, communication, and power subsystems*
 - trade-off between flexibility and efficiency – both in terms of energy and performance



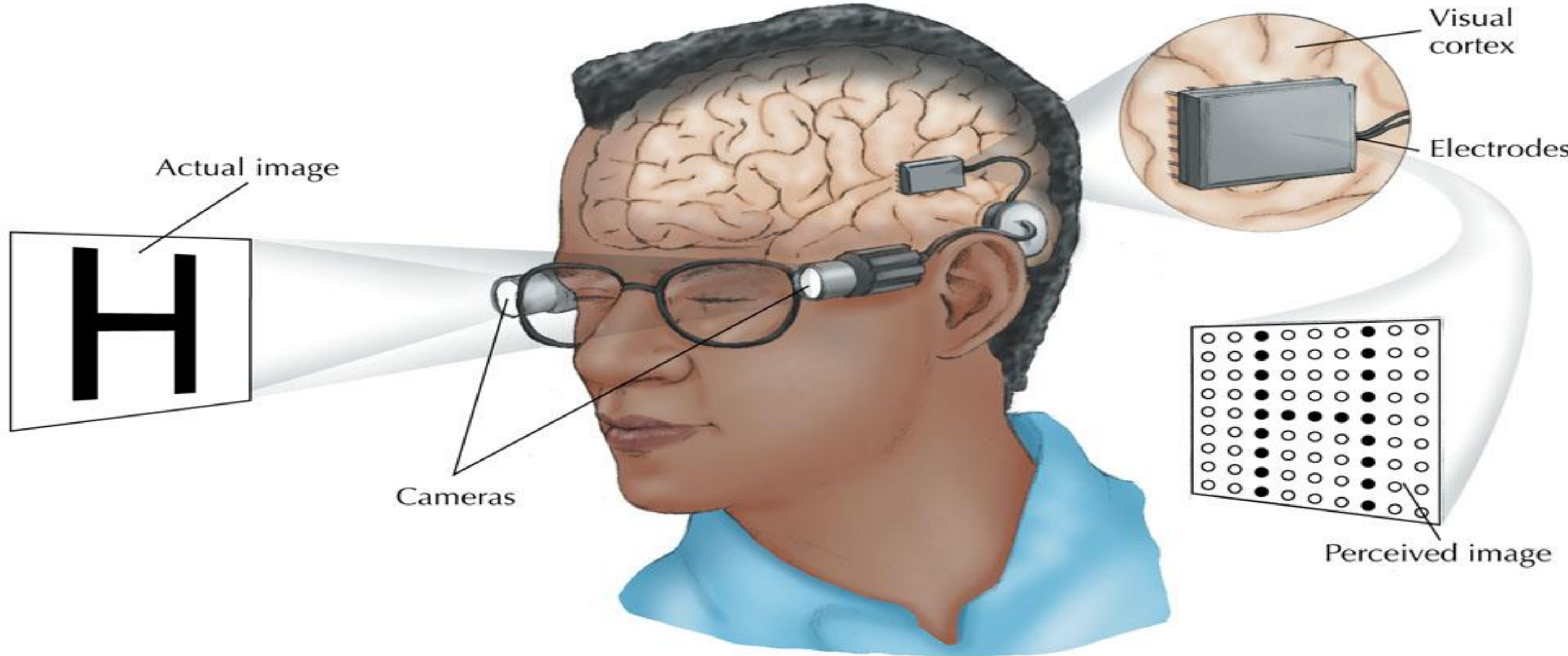
Flexible Wireless Devices

- Conformability to dynamic & complex surfaces; direct interaction with biology,
- Embedded electronics; detection & immediate response
- Communication, on device & remote decision making
- Biocompatibility; mechanical & surface chemistry

Wireless Body Area Network



An artificial visual system



Kaynaklar

- URANIUM AND THORIUM POSSIBILITIES IN TURKEY, Melih TOKAY and Cahit ERENTÖZ, *Mineral Research and Exploration Institute of Turkey, Page-17.*
- Efficient wireless *non-radiative mid-range* energy transfer, Aristeidis Karalis*, J.D. Joannopoulos, and Marin Soljačić, *Center for Materials Science and Engineering and Research Laboratory of Electronics Massachusetts Institute of Technology.*
- Report of the Commission to Assess the Threat to the United States from Electromagnetic Pulse (EMP) Attack
- The American Way of Propagandan: Lessons from the Founding Fathers, By J. Michael Waller Annenberg Professor of International Communication The Institute of World Politics January 18, 2006
- Elektromagnetic veapon and Human rigths, by Peter Phillips, Lew Brown and Bridget Thornton, As Study of the History of US Intelligence Community Human Rights Violations and Continuing Research in Electromagnetic Weapons
- High-Altitude Electromagnetic Pulse (HEMP): A Threat to Our Way of Life, BY WILLIAM A. RADASKY, PH.D., P.E.
- Mind Controllers By Dr. Armen Victorian A 10-page Summary

A herd of horses of various colors (brown, grey, white) is running across a field during a sunset. The sky is a mix of orange, yellow, and blue. The horses are in motion, with some in the foreground and others in the background. The overall scene is dynamic and captures a moment of natural energy.

Thank You for Your attention!

Özüm saygın eleştirel bir düşünme biçimine odaklanır.
Özümün uğraşısı boş bir beyni doldurmak değil, bir kıvılcım çakmaktır.

QUESTIONS?



Contact me at:
cahitkarakus@gmail.com