

İletişim Teknolojileri

Prof. Dr. Nilüfer Pembeciođlu
İstanbul Üniversitesi



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIđI

İçindekiler

- Akıllı Şehir Kavramı – Yönetimsel, Katılımsal Motivasyonlar ve Teknik Altyapı Çalışmaları
- İletişim Teknolojileri : BİT Altyapısındaki Cihazlar ve Yönetimleri
 - Uç Erişim Cihazları
 - Cihazlar arası yönetim
 - Akıllı Veri Merkezi
 - Cloud to Edge
 - Hibrit Bulut Bilişim
 - Veri Paylaşımı / Entegrasyonu / Veri Yedekliliği
 - Artırılmış Analitik
 - M2M (Machine Learning / Deep Learning Platformları)
 - Akıllı Kentlere Özgü Standartlar ve Protokoller
 - IoT Envanter Optimasyonu
 - IoT Katman Platformları
 - Ağ Erişimi
 - Uydu Haberleşme Altyapısı
 - Kablosuz Ağ Haberleşme Altyapısı
 - Sabit Haberleşme Altyapısı
 - Mobil Haberleşme Altyapısı
 - Ağ aktarımı
 - Dağıtımli Nesne Modeli (DOM)
 - Anlamsal Ağ (Semantic WEB)
 - Yeni Nesil Baskı (3D, 4D)
- İletişim Teknolojileri Politikaları
 - Ulusal ve Uluslararası Politikalar
 - Yeni Teknolojiler
 - İşbirliği Olanakları
 - RF Teknolojileri
 - 5G Teknolojisi
 - Geleceğin 6G Mimarisi
 - Zorluklar
 - Sonuç



Giriş

- İnsanoğlu sığınma ve kendini güvencede hissetme ihtiyacını ilk zamanlarda bitkilerden gerçekleştirdiği daha sonra da gelişen çağın gereklerine göre daha farklı materyalleri kullandığı, başını sokacak bir 'çatı' anlayışı ile ortaya koymuştur. Bu ilksel yapıların kökeninin Adem'e kadar gittiği varsayılmaktadır.
- Yapılaşmanın, korunmaktan öte, içinde bir kültür barındırmaya başlamasının ise oldukça fazla zaman aldığı tahmin edilmektedir.
- Sonuçta, kültür, yaşanılan yere ait ve taşınabilen özelliklere sahiptir ve başka örneklerin etkisiyle değişebilir, gelişebilir. Bu demektir ki, farklı kültürler ve coğrafyalarla karşılaşan insanlar, yerleşim anlayışlarından farklılıklar geliştirebilirler.
- Her yeni yerleşim birimi, içinde barınanların getirmiş oldukları toplumsal anlayış, hiyerarşi, düzenlemeler, kurallar ve özgürlükleri içinde barındırmaktadır.
- İnsanlar, bilinen tarihin uzun bir döneminde düşük yoğunluklu küçük topluluklar halinde kırsal alanlarda yaşamıştır. MÖ 4000'lere kadar birkaç şehir olmasına rağmen antik dünyanın şehirleri genellikle küçüktür ve daha kalabalık kırsal nüfus tarafından desteklenmektedir. İlerleyen çağlarda şehirlerde yaşayan dünya nüfusunun oransal büyüklüğünün, 1600'lü yıllara kadar % 5'e ulaşamadığı ve 1800'lerde % 7'ye ulaşabildiği tahmin edilmektedir.



Şili – Antofagasta 1960



Antofagasta (Chile), Panorama Işdo Sur



Şili – Antofagasta 1960

- Akıllı şehir (Smart City) uygulama düşüncesinin 1960'lara kadar geri gittiğini söylemek hiç de yanlış olmayacaktır. Günümüzde Şili olarak bilinen ülkenin günümüzdeki başkenti Antofagasta fiziksel olarak sahil bölgesi ve And dağları'nda bulunan dağlık yaylalar olmak üzere iki farklı yaşam alanı sunmaktadır.
- Bu bölgelerde Kolomb öncesi zamanlarda, sahil kıyısında balıkçı-toplayıcı göçebe Chango kızılderili kabileleri yaşadığı göz önünde bulundurulduğunda, bir yerleşim alanı olarak ne kadar eski olduğu anlaşılabilir. Ayrıca balıkçılık ve endüstriyel üretim de olmasına karşın, bölgenin başlıca geçim kaynağı %59 oranla madencilik ve madencilik ile ilgili işler oluşturmaktadır.
- Antofagasta, zenginlik ve kalkınmanın ana kaynağı olarak sürdürülebilir bir noktada kalmak konusunda temel zorlukları olan ve bu nedenle yeniliklerin gerekli olduğu bir maden bölgesidir ancak madencilik zaman içinde önemini kaybettiğinden, hem kendi bölgeleri hem de coğrafyadaki diğer bölgelerdeki girişimciler arasında sosyalleşmeyi ve eklemlenmeyi kolaylaştırmak, yatırımcılarla, sivil toplum, semtler ve üniversiteler gibi alan paydaşlarını buluşturabilmek için Parklar ve Merkezler oluşturmuş, ilgili planları ve yerleşimleri kendisine entegre ederek 'Atacama Çölü'nün' ortasında Teknolojik veya Buluşma Alanları yaratmayı ve akıllı bir şehire dönüşmeyi başarmıştır Bu değişim, elbette günümüzün akıllı şehir anlayışından çok uzak görünmekteydi ancak, iyi bir başlangıç olduğu düşünülebilir.



Haklar - Patentler

- Akıllı şehirlerin, içinde yaşayanlara birşeyler sunması düşüncesi 1970'lerden itibaren oluşmaya başladı. Bu, öncelikle hava durumunun sunulması, sonra da şehirdeki ulaşımın kolaylaştırılması gibi pratik amaçlara yönelikti.
- Şehirdeki insanların gereksinimlerini karşılamaya yönelik kavramlarla ilgili olarak patentler alınmaya başlandı.
- Yaşanan eğitimsel, siyasal, ekonomik ve kültürel değişimler, taşra insanlarının daha iyi yaşam koşulları, daha yüksek gelir ve yaşam standartları için şehirlere kaymasına neden olmuş, bu da daha önce nezih insanların yaşadığı yerler olarak bilinen şehirleri kaotik bir yapıya sürüklemiştir.
- Zaman içinde ortaya çıkan düzensiz yapılaşma, gürültü, kirlilik ve çevre sorunları şehir insanının şehirden uzaklaşmasına, banliyö ve gecekondu yapılaşmaları ile bunlara ilişkin farklı kültürlerin de oluşmasına neden olmuştur.
- Bu noktada, akıllı şehirleri birer rehabilitasyon merkezi olarak tanımlayanlar olmuştur.



Şehirden Kaçış

- Her ne kadar şehirlerin yaratıcılığı ve doğallığı öldürdüğü söylene, insanların özgür yaşayabilmeleri için şehir dışına kaçma modası ortaya çıksa da insanların genel anlamda modern yaşamın getirilerini büyük bir hevesle kucakladıkları söylenebilir. Buna karşın, şehirlerin gitgide büyüüp insanları bir anlamda yutmasına tepkiler hiç de az değildir.
- 1960'ların sonundan itibaren, şehirlerdeki düzensizliği kontrol altında almak isteyen yerel yönetimlerin akıllı şehir değilse bile planlı şehirler kurma çabaları olumlu sonuçlar vermiştir. Örneğin, daha önce tarıma ayrılmış araziler olmasına karşın, nüfusun artan ev ihtiyacı karşısında yerleşim bölgesine dönüştürülen Almere, Hollanda'nın Flevoland ilinde yer alan planlanmış bir şehirdir. Denizden kazanılan arazi üzerinde yapılandırılan şehir, Hollanda'da en yeni şehri olarak bilinmektedir. Şehirdeki ilk evin yapımı 1976'da bitirilmiş olup, kullanılmakta olan 4 semti bulunmaktadır, 2 semt de planlama ve yapım aşamasındadır.
- Akıllı şehir çalışmalarında değişik kavramlar kullanılmıştır. Örneğin, Singapur'dan söz ederken 1990'lardan bu yana 'smart city' yerine 'intelligent city' demektedir. 1992'ye kadar bu tür kavramların "Dijital Şehirler", "Kablolu Şehirler", "Bağlantılı Şehirler", "İnternet Şehirleri", "I Şehirler", "Siber Şehirler", "Her Yerde Bulunan Şehirler", "Zeki Şehirler", "Sürdürülebilir Şehirler" ve son olarak Akıllı Şehirler kavramları kullanılmıştır.



Motivasyonlar

- Pek çok farklı tanımı yapılmış olmasına karşın, 'Akıllı Şehir' olgusunun en çok kabul gören tanımına göre, akıllı şehir, veri toplamak için farklı türde elektronik nesnelerin interneti sensörlerini kullanan ve varlıkları, kaynaklar ile hizmetleri verimli bir şekilde yönetmek için bu verilerden elde edilen bilgileri kullanan bir kentsel bir alandır.
- Bu bakış açısı, "gömülü uzamsal zeka" nın yeni bir teknoloji paradigmasına karşılık gelir. Akıllı şehir, bireylerin yalnızca barınma, sığınma, güvenlik ve ulaşım gereksinimlerine odaklanmaz, bilginin aktarımı, dönüşümü, yayılımı ve ortak kullanımını ile ilgili altyapı, teknoloji, standart ve donanımların bütünü oluşturur.
- Bu tür bir yaklaşım, trafik ve ulaşım sistemlerini, enerji santrallerini, kamu hizmetlerini, su şebekelerini, atık yönetimini, suç tespitini içermektedir: Buna bilgi sistemlerini, okulları, kütüphaneleri, hastaneleri ve diğer topluluk hizmetleri izlemek ve yönetmek için vatandaşlardan, cihazlardan ve varlıklardan toplanan veriler ile bunlara ilişkin analizler de eklenmektedir.
- 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı kapsamında Akıllı Şehir kavramı: *"Paydaşlar arası işbirliği ile hayata geçirilen, yeni teknolojileri ve yenilikçi yaklaşımları kullanan, veri ve uzmanlığa dayalı olarak gerekçelendirilen ve gelecekteki problem ve ihtiyaçları öngörerek hayata değer katan çözümler üreten daha yaşanabilir ve sürdürülebilir şehirler"* olarak tanımlanmıştır.



Akıllı Şehir Kavramı



➤ Kaynak: <https://www.isbak.istanbul/akilli-sehirler-3/>

Motivasyonlar

Yönetsel Motivasyonlar

Katılımsal Motivasyonlar

Öngörülen Teknik Altyapı Çalışmaları

Motivasyonlar



Görmek

Görünmek

Göstermek



Kendi Kendine Yetebilen Şehir



➤ Kaynak: <https://placetech.net/news/first-look-into-edge-amsterdam-west/>

Akıllı Şehir Beklentileri



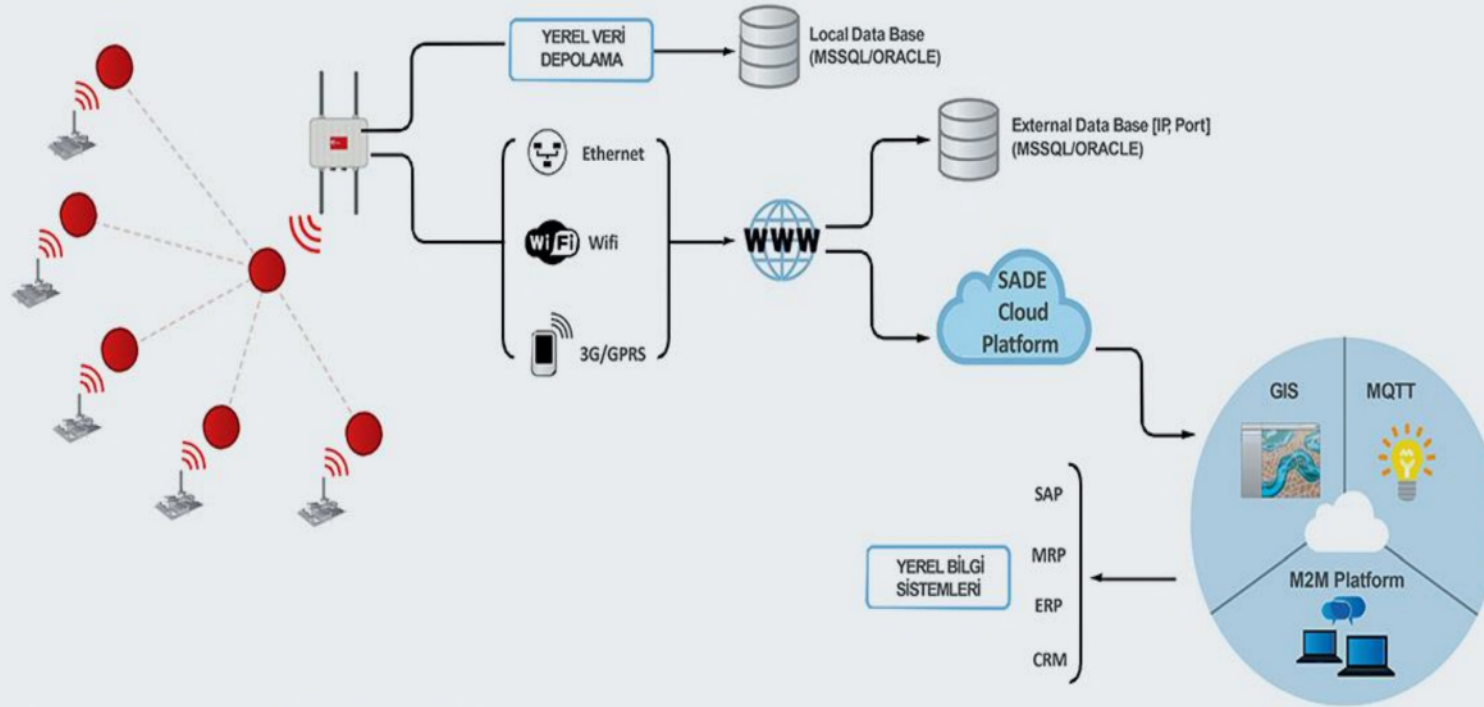
Uygulamalar

BİT Altyapısına Dahil Olan Cihazlar ve Yönetimleri

Uç Erişim Cihazları



Uç Erişim Cihazları



Kablosuz sensör ağı ile veri toplama örnek diyagramı

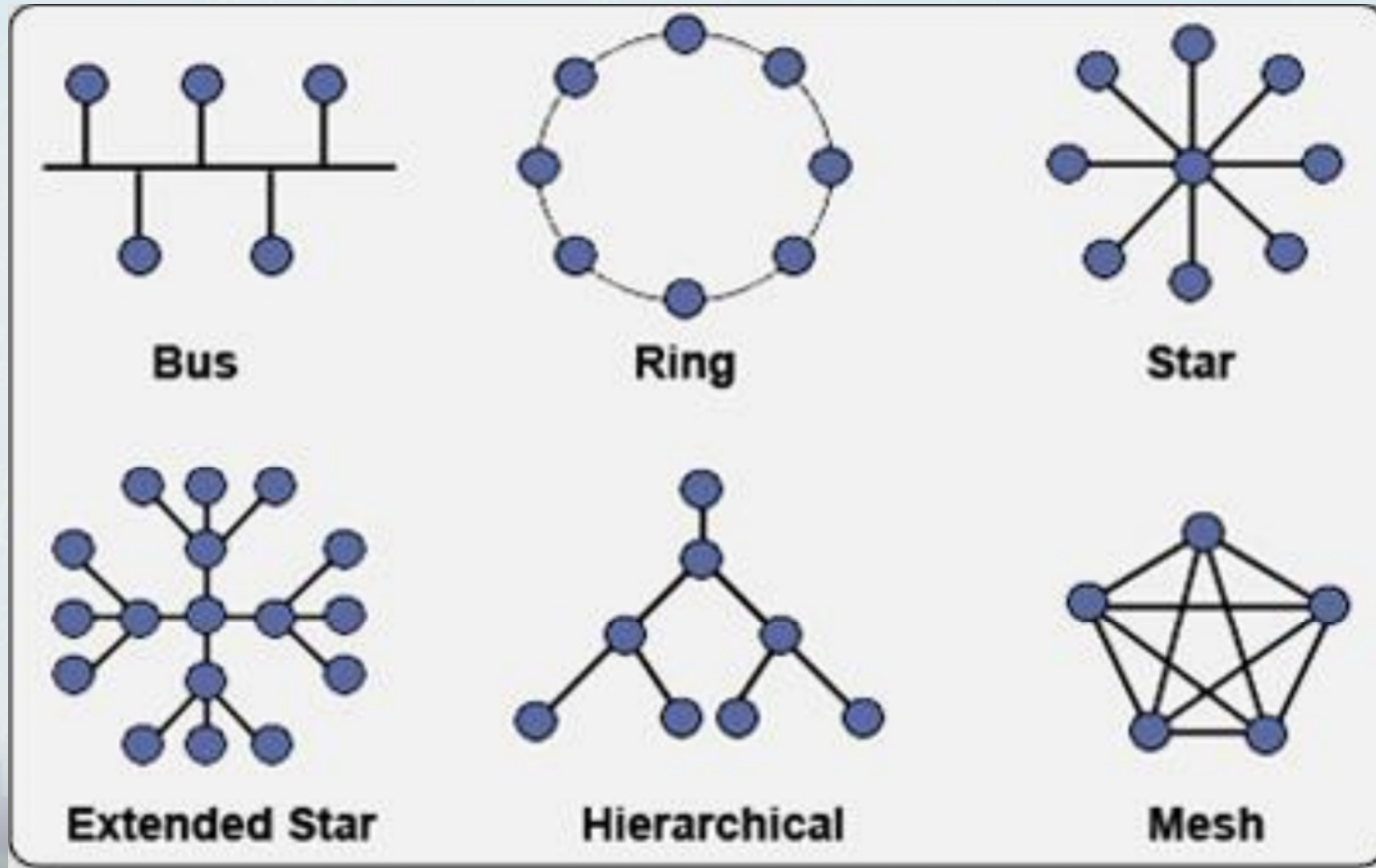
➤ Kaynak: <https://sadem2m.com/m2m-ve-iot/>

Uç Erişim Cihazları

- Uç Erişim Cihazları aracılığı ile veriler toplanmaktadır ve bu veriler sensörler, RFID, Barkod gibi terminallerin veri aktarımı sayesinde belli bir kullanıcıya aktarılabilir.
- İşlemcilerin bir isteğe yanıt vermesi, kendi aralarında veya yukarıdan aşağı/aşağıdan yukarıya bağlantı sağlaması bu teknolojilerin kullanımıyla mümkündür. RFID, LAN, WAN, WPAN, LPWAN bunların başında gelmektedir.

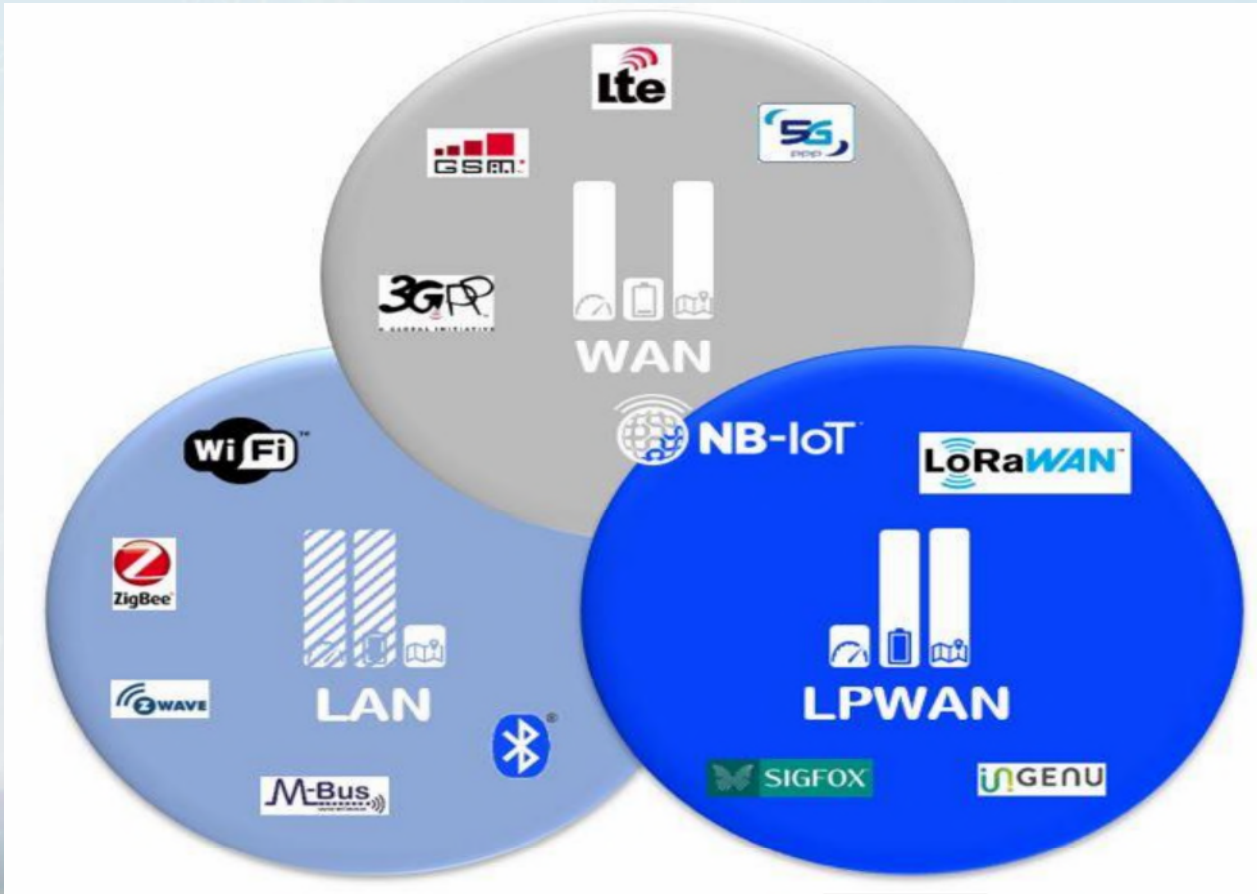


Ağ Topolojileri



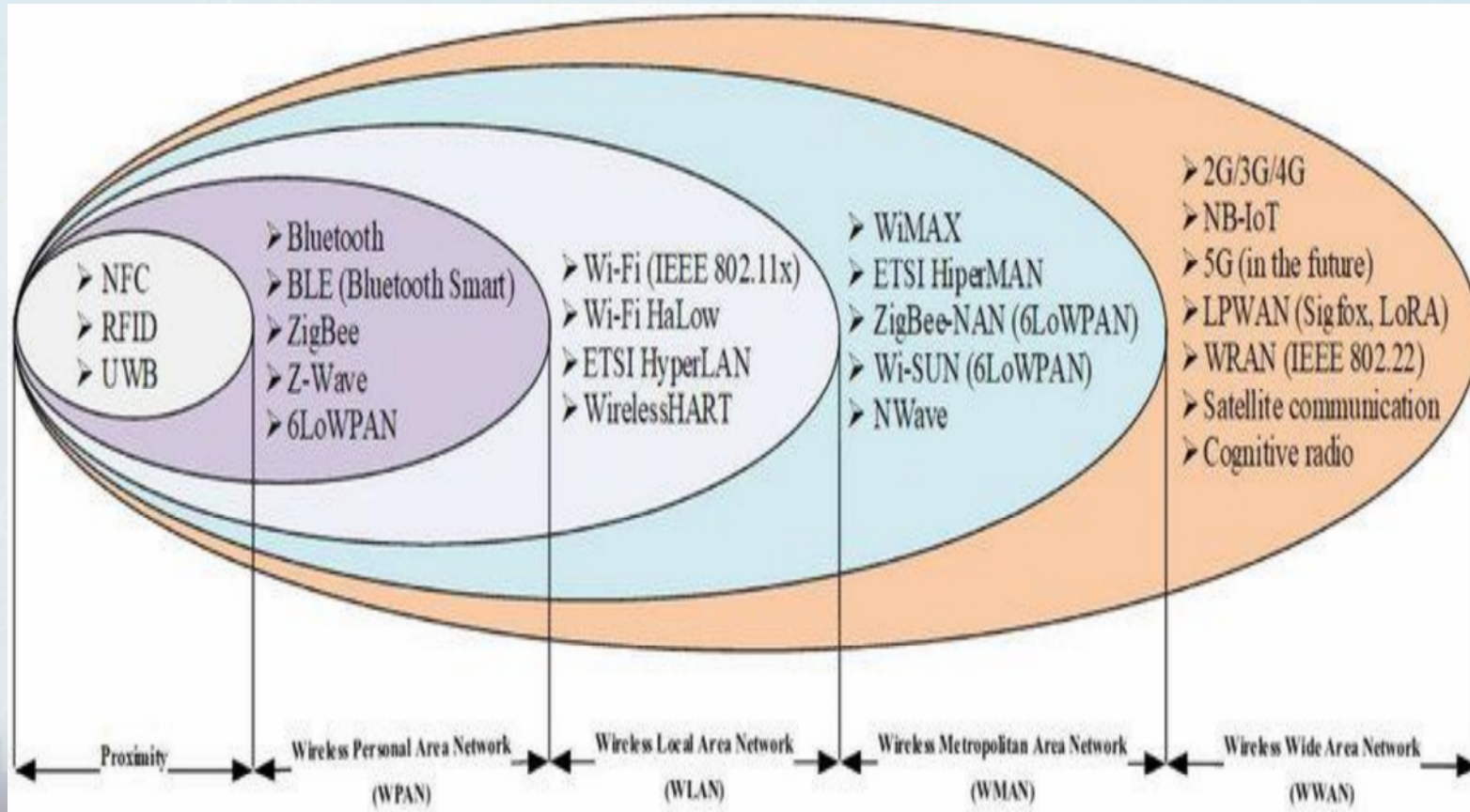
➤ Kaynak: <https://immibilisim.com/blog/139/ag-topolojileri>

LAN – WAN - LPWAN



- Kaynak:
<http://automatedbuildings.com/news/feb19/articles/goiot/190128025404waern.html>

PAN – LAN – MAN - WWAN



- Kaynak:
https://www.researchgate.net/publication/326539025_Internet_of_Things_IoT_A_Review_of_Enabling_Technologies_Challenges_and_Open_Research_Issues/figures?lo=1

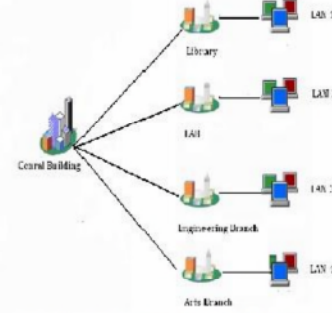
LAN – WAN - LPWAN



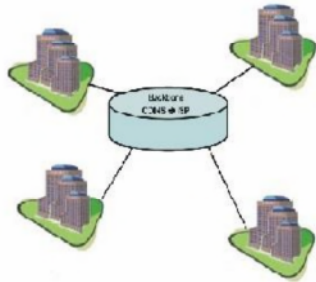
Personal Area Network



Local Area Network



Campus Area Network



Metropolitan Area Network



Wide Area Network

➤ Kaynak: <http://sirinbilaglari.blogspot.com/2017/04/bilgisayar-aglari.html>

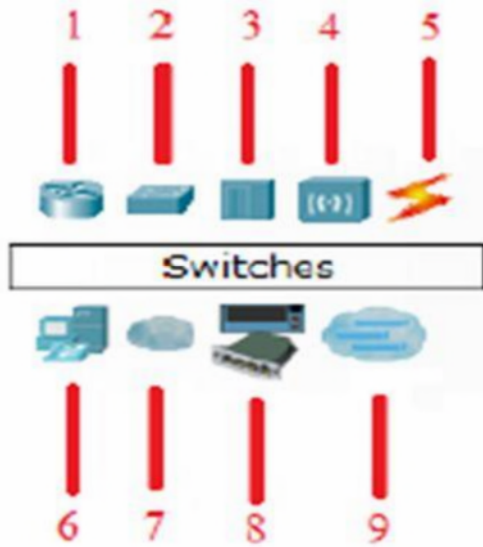
LAN	MAN	WAN
Küçük ve fiziksel alanda bağlantı sağlar	LAN'dan daha geniş bir coğrafi alanı kapsar	En geniş mesafeyi kapsar
LAN türleri en iyi sonuç için Ethernet ile kullanılır	İnternette ve Ethernet'te kullanılır	WAN türleri en yüksek verim için İnternet ile kullanılır
WAN'dan daha hızlıdır	Daha yüksek hız	LAN'dan daha düşük hız
Daha ucuz	Rekabetçi fiyat	Daha pahalı
Belirli kullanıcı haklarına sahip olacağından büyük olasılıkla parola doğrulamasına ihtiyaç duyulur	Belirli kullanıcı haklarına sahip olacağından kesinlikle parola doğrulamasına ihtiyaç duyulur	Belirli kullanıcı haklarına sahip olacağından parola doğrulamasına daha az ihtiyaç duyulur
Daha özel	Yüksek güvenli	Daha az özel
Kaynakları paylaşmaya odaklı donanım	Veri aktarımına odaklı donanım	İletişime odaklı donanım
Uçtan uca eşler arası çalışır	Kuruluşlar ve kamu hizmetleri tarafından işletilir	İstemciden sunucuya çalışır

➤ Kaynak: <http://sirinbilaglari.blogspot.com/2017/04/bilgisayar-aglari.html>



Ağ Araçları

Ağ Donanımı Cihazları



1. Yönlendirici (Router)
2. Anahtar (Switch)
3. Dağıtıcı (Hub)
4. Erişim noktası (Access Point)
5. Bağlantı kabloları (Connections)
6. Son kullanıcı cihazları (End Devices)
7. İnternet bulutu (WAN Emulation)
8. Kullanıma hazır cihazlar (Custom Made Devices)
9. Çok kullanıcı bağlantı (Multiuser Connection)

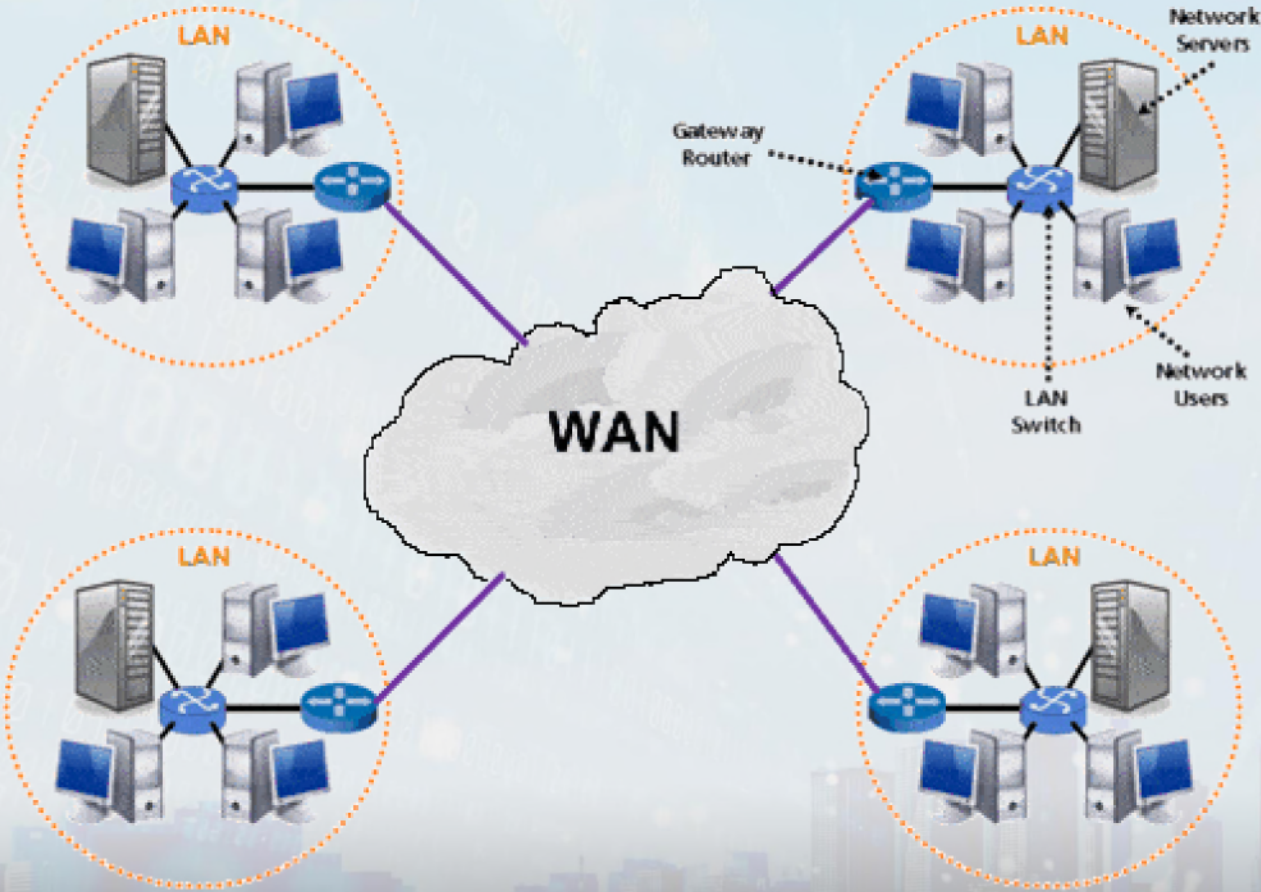
➤ Kaynak: <https://ag-cihazlari.nedir.org//>

UÇ ERİŞİM CİHAZLARI - RFID



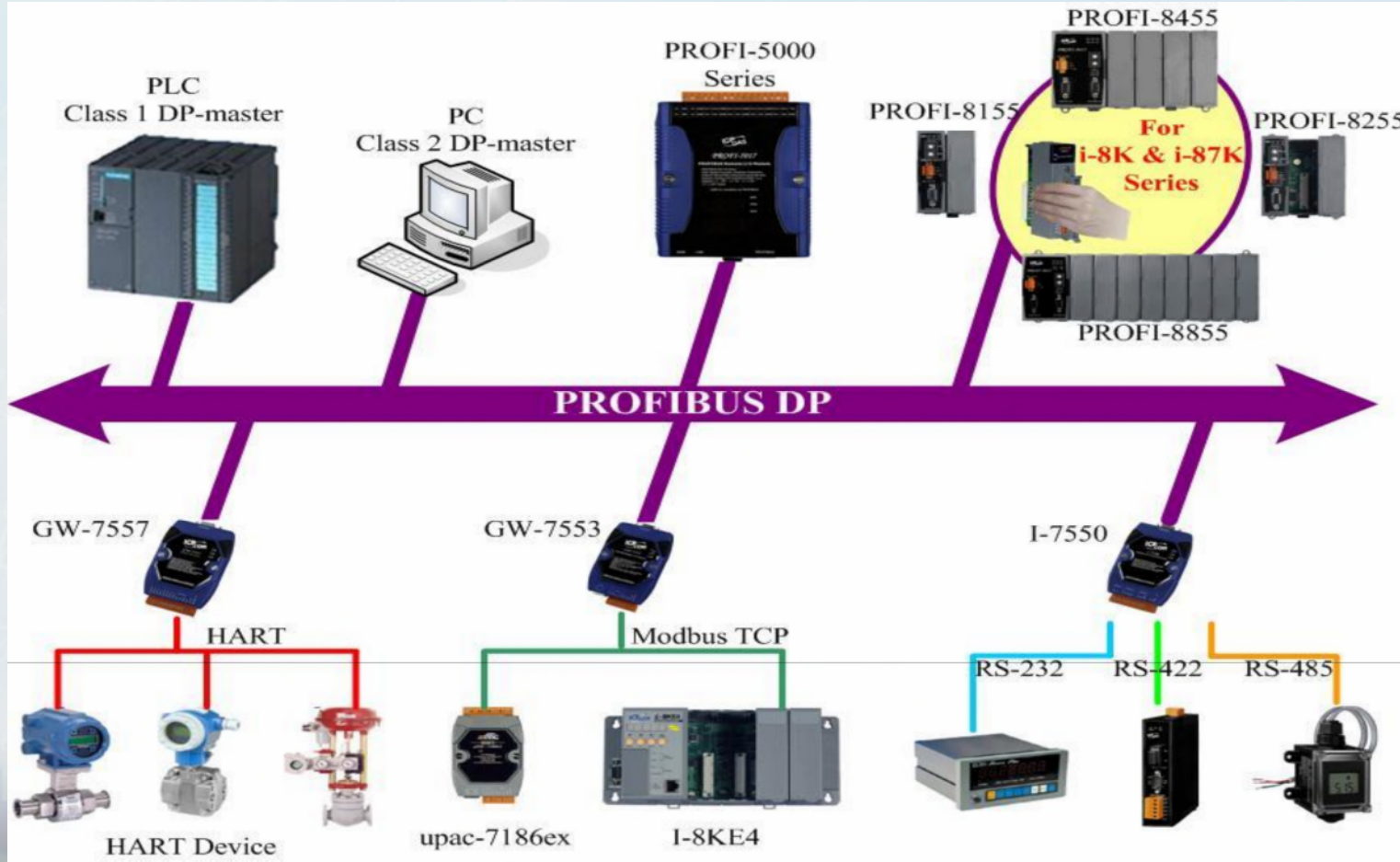
➤ Kaynak: <https://www.mikroe.com/blog/what-is-rfid>

BİT Altyapısına Dahil Olan Cihazlar Arası Yönetim



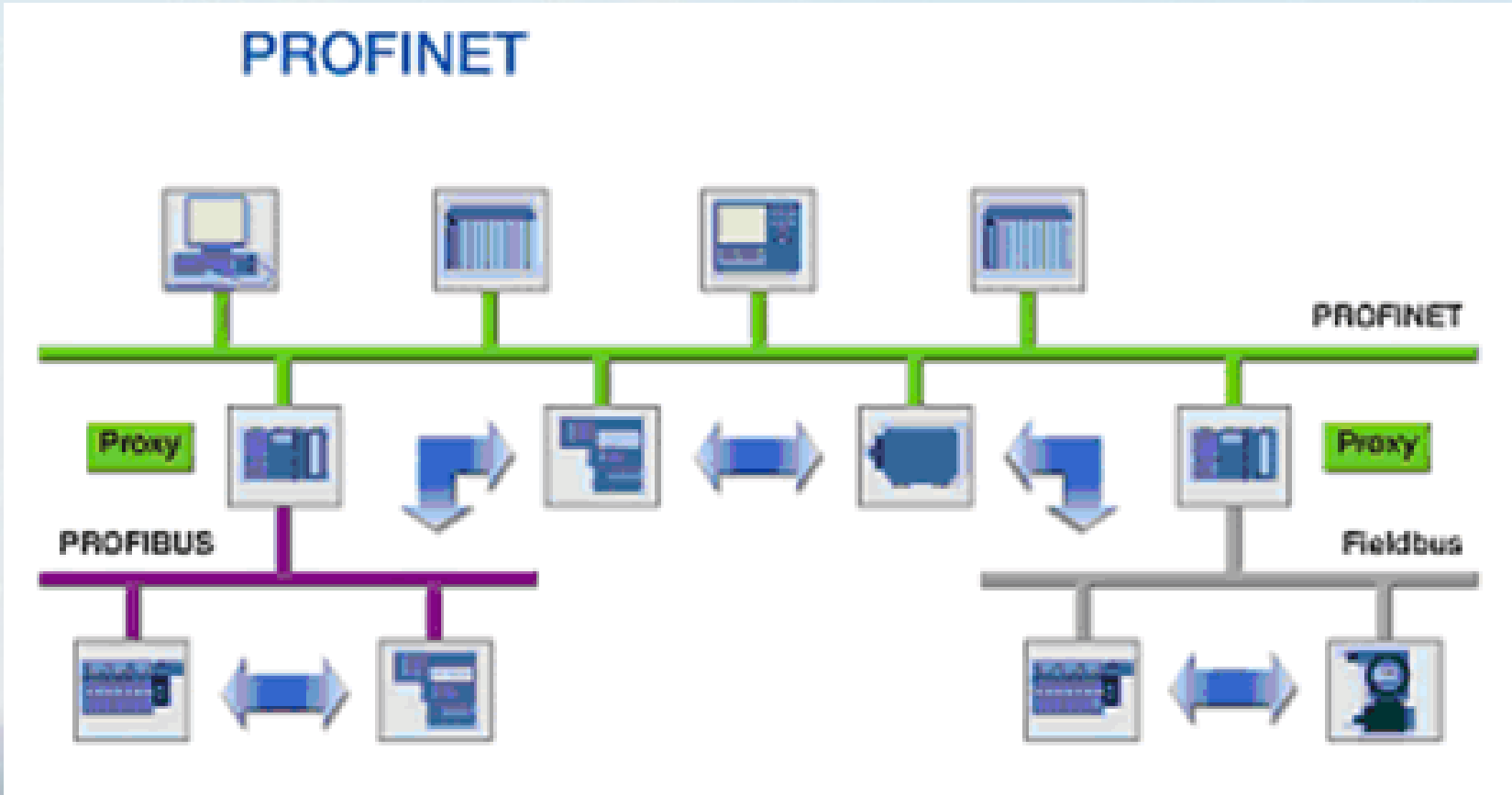
➤ Kaynak: <https://www.sonsuzteknoloji.com/yerel-alan-agi-wan-man-kan-kan-local-area-network-nedir/>

PROFIBUS AĞ SİSTEMİ



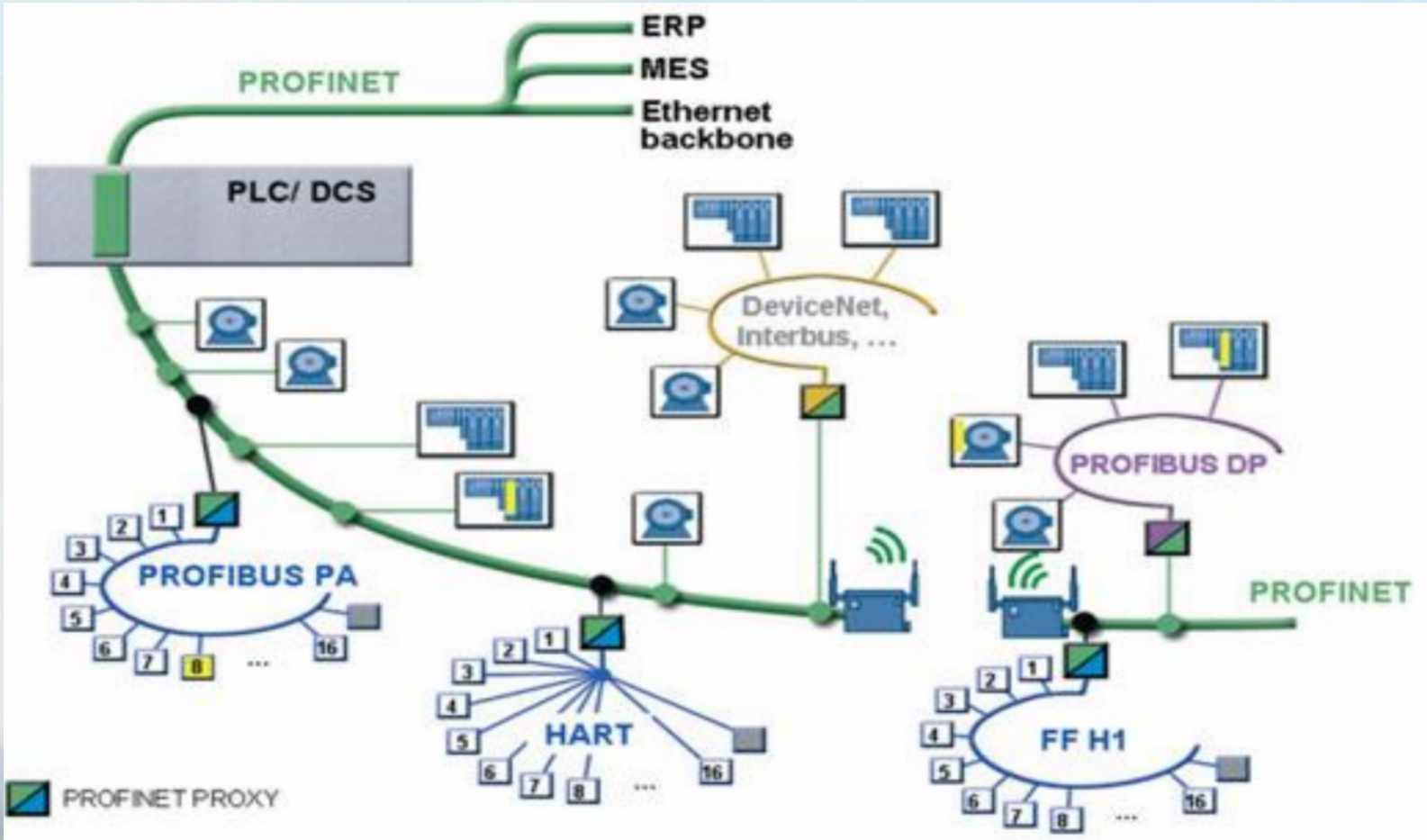
- Kaynak:
http://oldweb.icpdas.com/root/product/solutions/industrial_communication/fieldbus/profibus/profibus_intro.html/

PROFINET AĞ SİSTEMİ



➤ Kaynak: <https://iebmedia.com/?id=6409&showdetail=true&parentid=61&themeid=247>

PROFIBUS / PROFINET



➤ Kaynak: <https://bit.ly/37qEvB8>

AKILLI VERİ MERKEZİ



GÜÇ DAĞITIM BİRİMLERİ - PDU

➤ Kaynak: <http://www.teknouzay.com/akilli-ip-pdu/>

ERİŞİM ALTYAPISI

Buluttan Uca – Cloud To Edge

Hibrit Bulut Bilişim

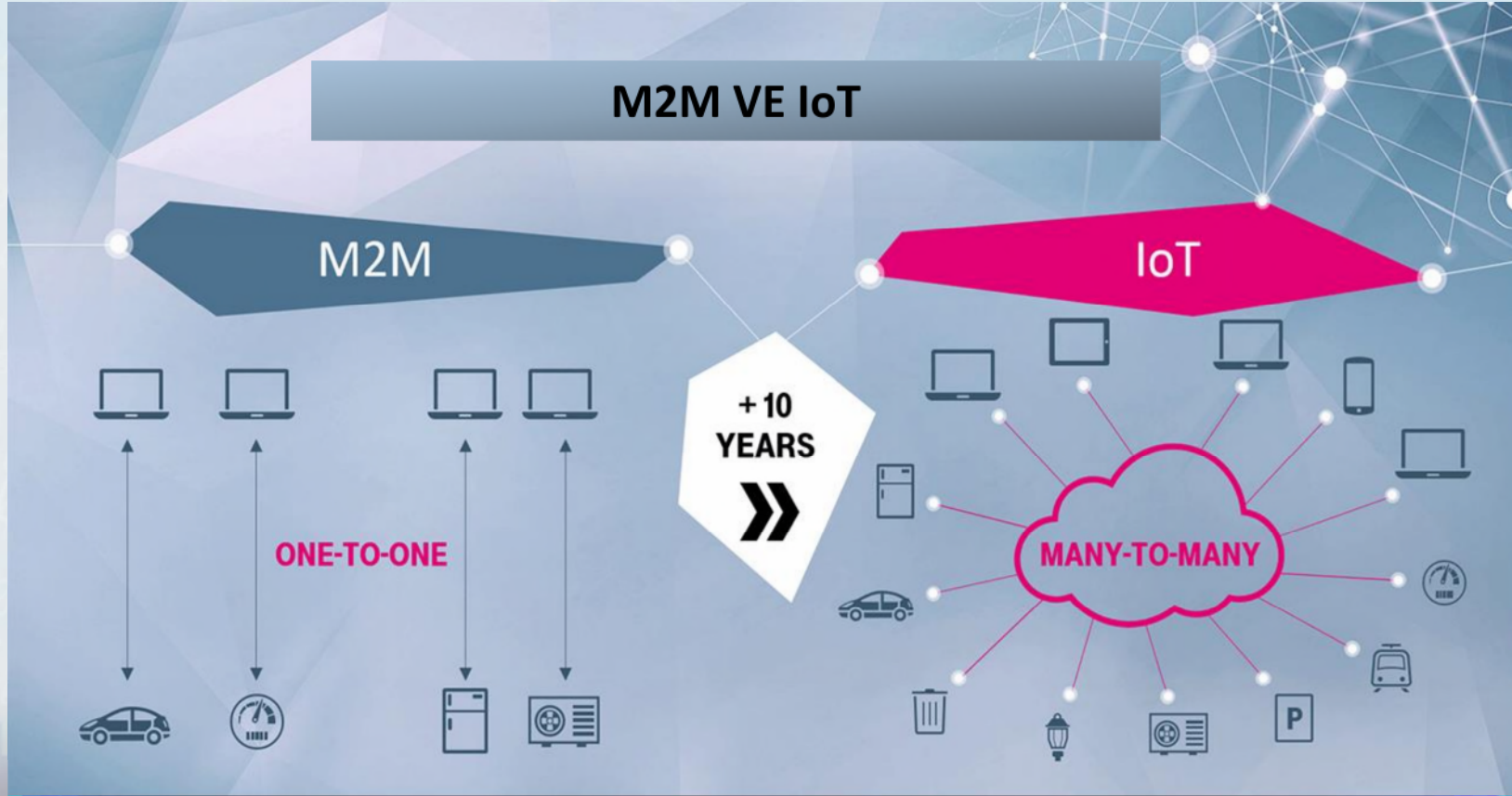
Veri Paylaşımı – Veri Entegrasyonu

Veri Yedekliliği

Artırılmış Analitik

IoT ve M2M

M2M ve IoT



➤ Kaynak: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/706518>

ERİŞİM ALTYAPISI

Akıllı Şehirlere Ait Protokoller

IoT Envanter Optimasyonu

IoT Katman Platformları

AĞ ERİŞİMİ

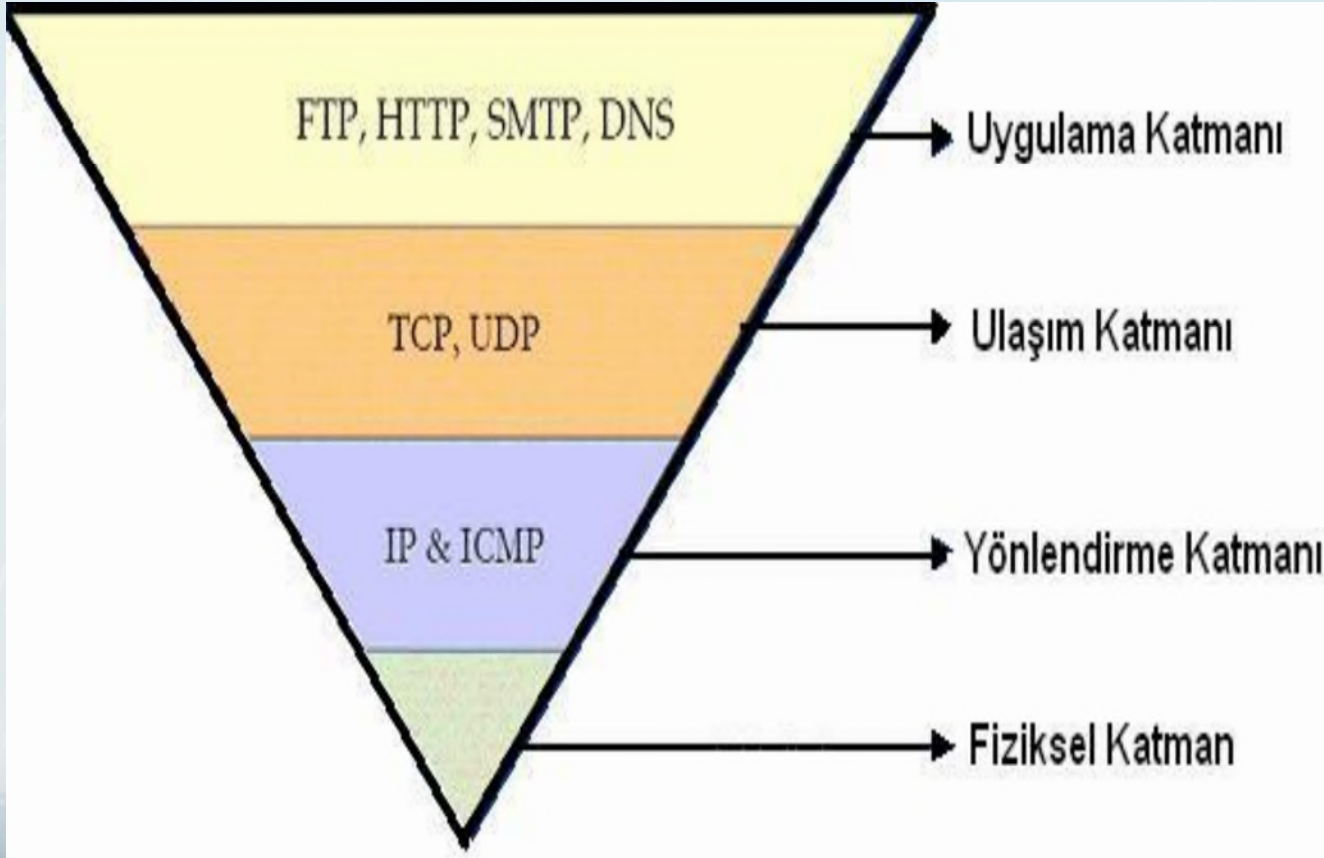
Uydu Haberleşme Altyapısı

Kablosuz Ağ Haberleşme Altyapısı

Sabit Haberleşme Altyapısı

Mobil Haberleşme Altyapısı

Ağ Erişimi



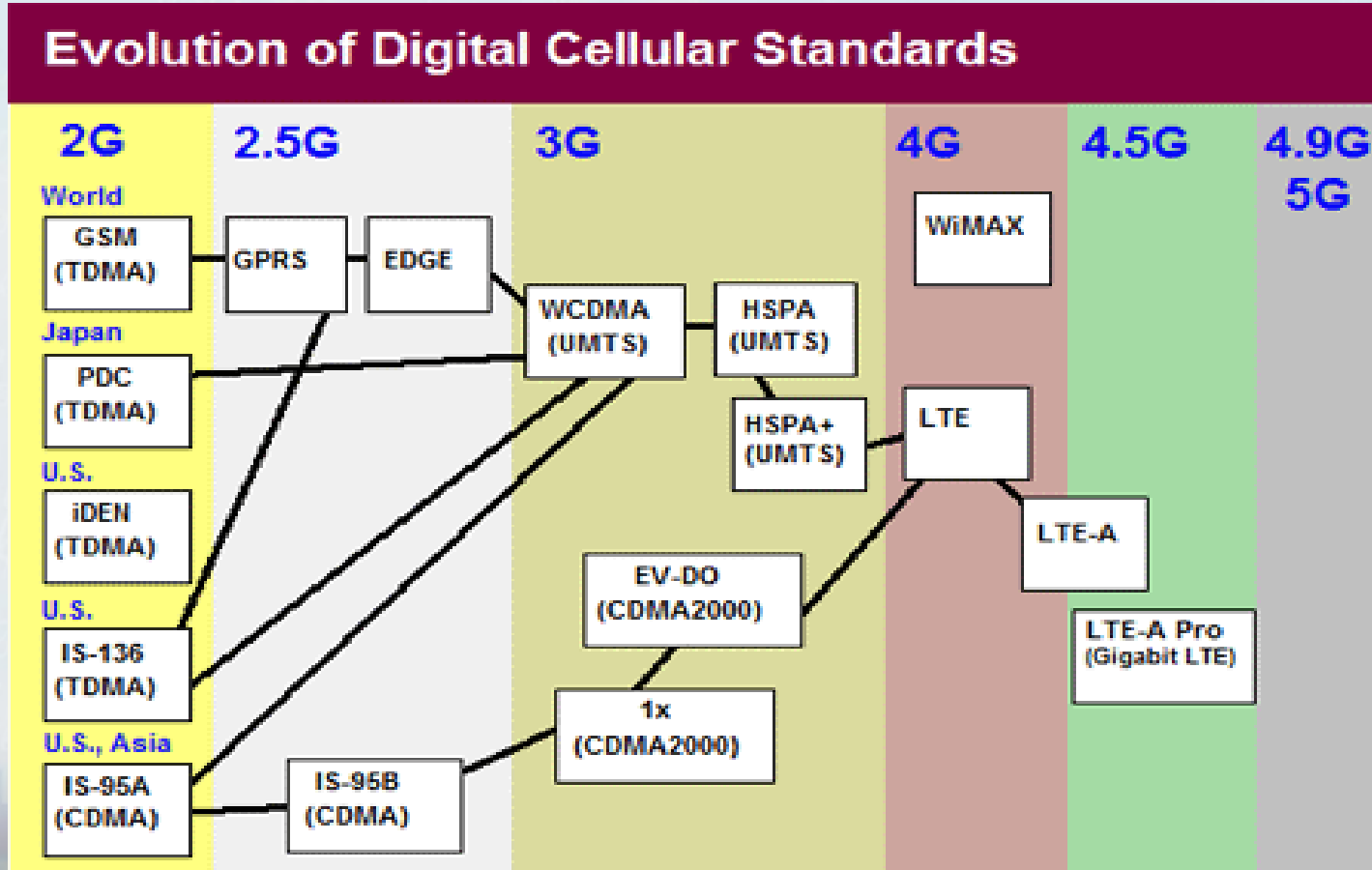
➤ Kaynak: <https://sudo.ubuntu-tr.net/ag-protokolleri>

Ağ Erişiminde Mesafe ve Kapsam

DSL Type	Max. Send Speed	Max. Receive Speed	Max. Distance	Lines Required	Phone Support
ADSL	800 Kbps	8 Mbps	18,000 ft (5,500 m)	1	Yes
HDSL	1.54 Mbps	1.54 Mbps	12,000 ft (3,650 m)	2	No
IDSL	144 Kbps	144 Kbps	35,000 ft (10,700 m)	1	No
MSDSL	2 Mbps	2 Mbps	29,000 ft (8,800 m)	1	No
RADSL	1 Mbps	7 Mbps	18,000 ft (5,500 m)	1	Yes
SDSL	2.3 Mbps	2.3 Mbps	22,000 ft (6,700 m)	1	No
VDSL	16 Mbps	52 Mbps	4,000 ft (1,200 m)	1	Yes

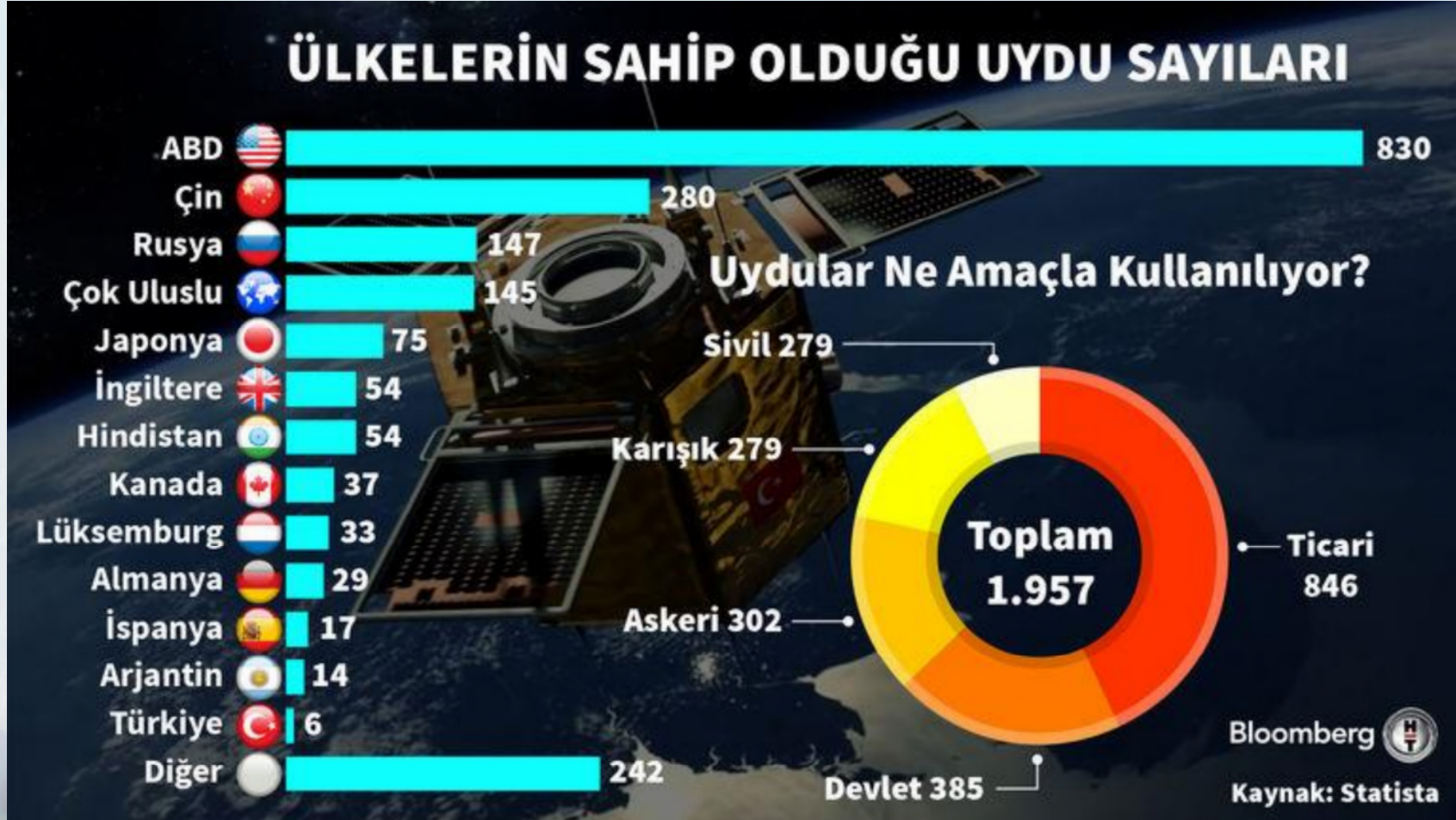
➤ Kaynak: <https://www.tech-worm.com/adsl-vdsl-nedir-farklari-nelerdir/>

Ağ Erişimi - HSPA



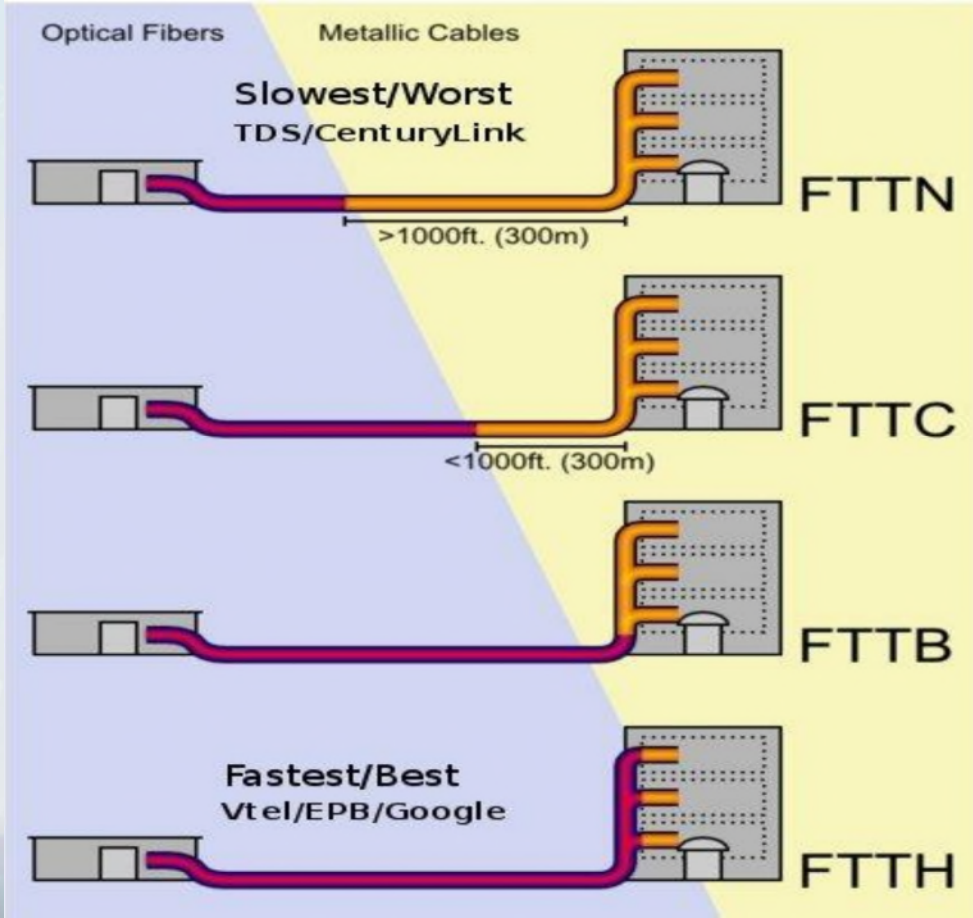
➤ Kaynak: <https://encyclopedia2.thefreedictionary.com/HSPA>

Uydu Haberleşme Yapısı



➤ Kaynak: <https://businessht.bloomberght.com/grafik/haber/2485942-ulkelerin-sahip-oldugu-uydu-sayilari>

Ağ Erişimi Sistemleri



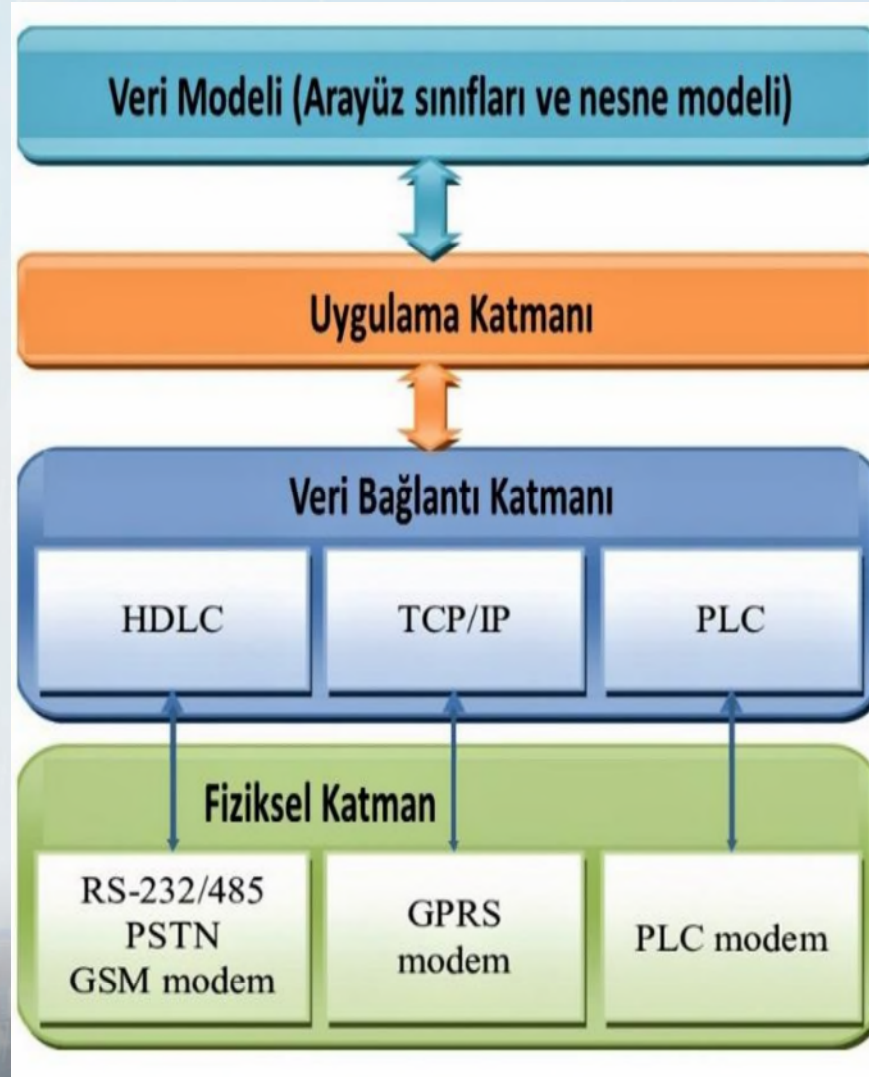
➤ Kaynak: <http://www.data-center-cabling.com/differences-between-ftth-fttc-and-fttn/>

KABLO AĞLARI

Ağ Aktarımı

Dağıtımli Nesne Modeli

DLMS (Device Language Message Specification) kullanıcı derneğinin belirttiği gibi, akıllı ölçümleme - ve daha genel olarak, akıllı cihazlar - birlikte çalışabilirliği, verimliliği ve güvenliği sağlayan dünya çapında kabul gören standart bir dile ihtiyaç duyuluyordu.

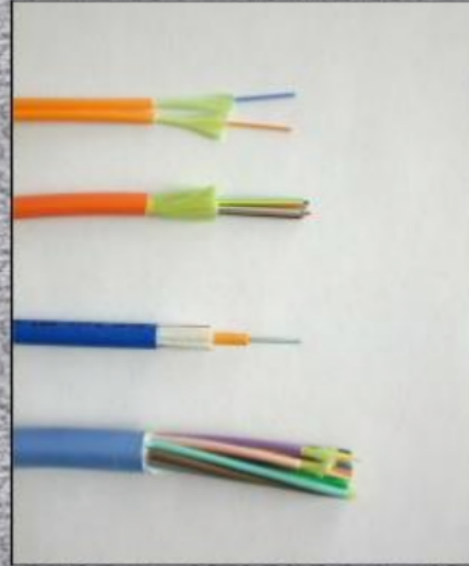


Kablo Ağları

FIBER OPTIC CABLE

CATAGORIES OF FIBER

- **Tight buffer (Zipcord)**
 - **Distribution**
 - **Loose Tube**
- **Tight buffer Breakout**



➤ Kaynak:<https://www.slideshare.net/grantlerc/fiber-optics-21>

Kablo Ağları



Modem



NIC



Repeater



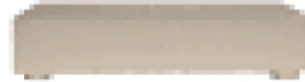
Hub



Switch



Router



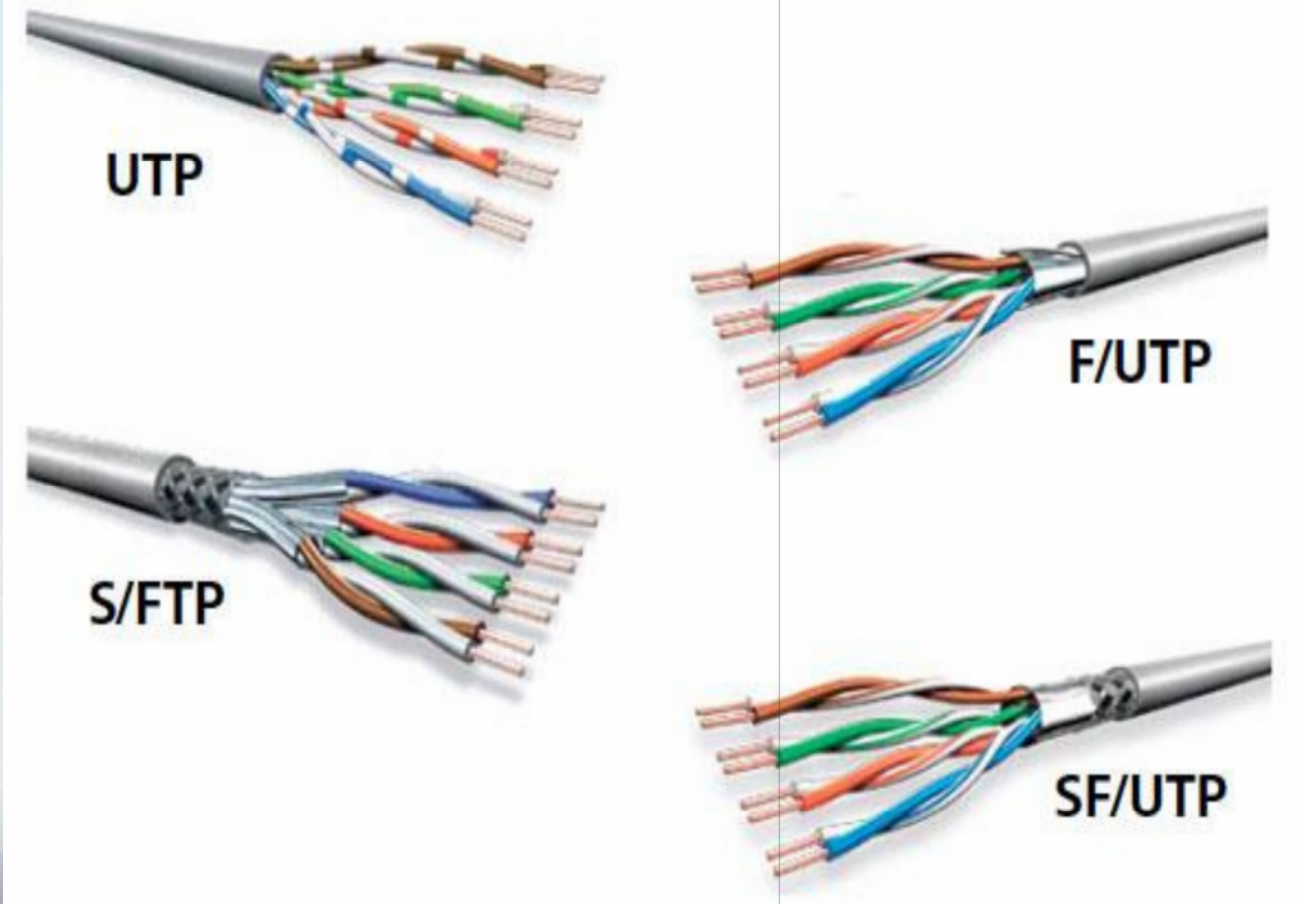
Bridge



Gateway

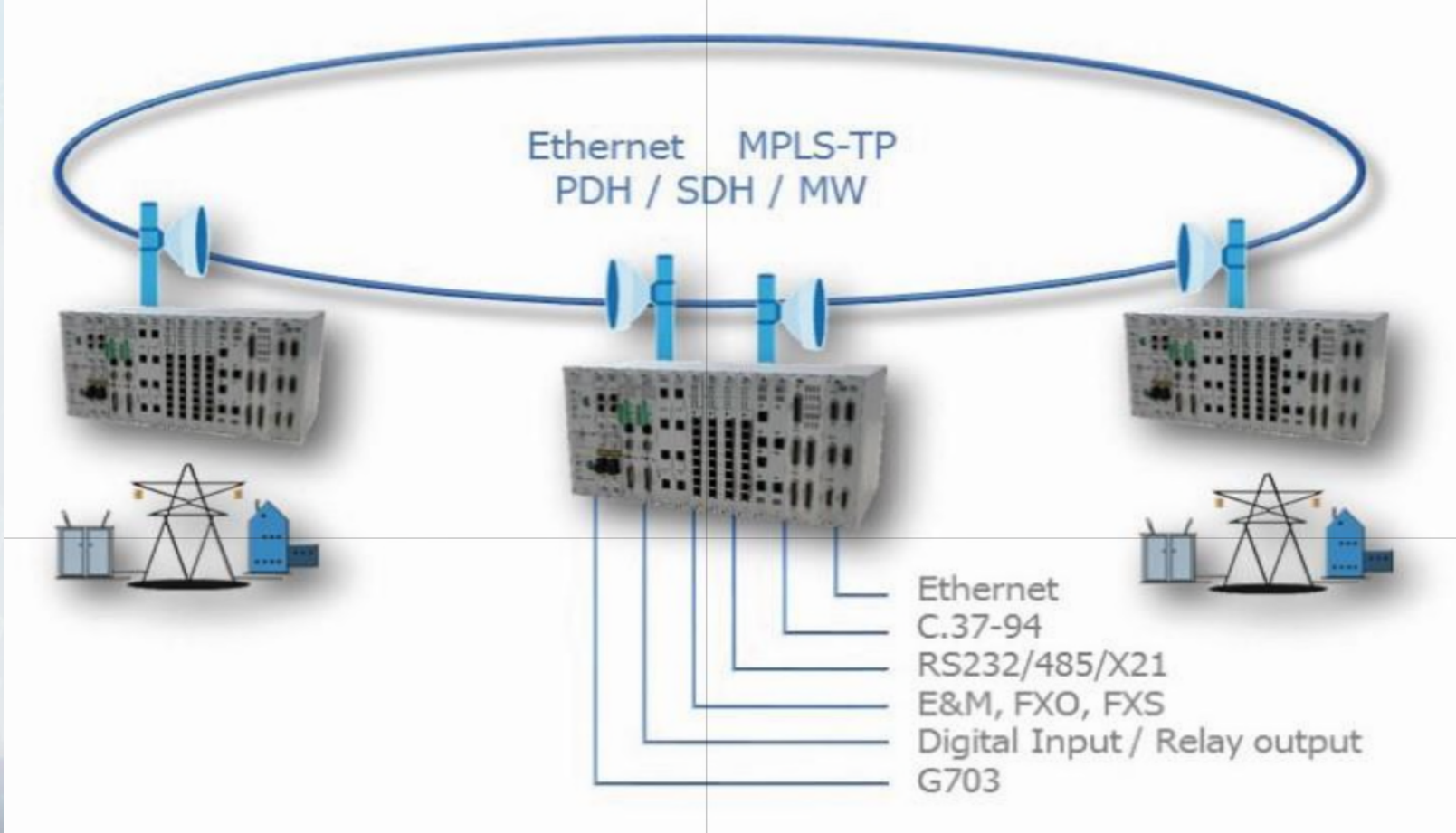
➤ Kaynak: <http://www.edupointbd.com/network-devices-ev/>

Kablo Ağları – Fiberoptik ve Koaksiyel Kablolar



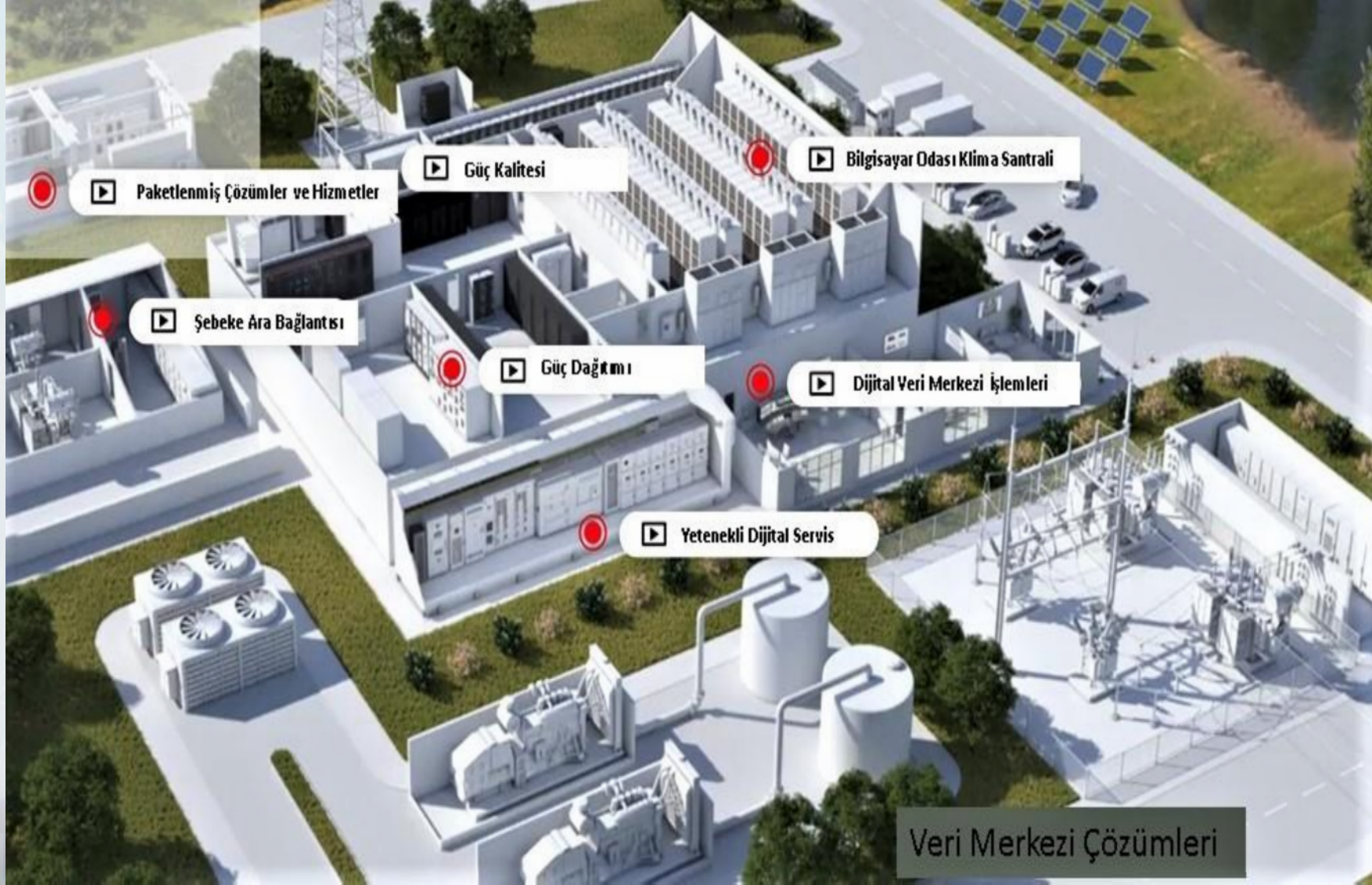
➤ Kaynak: <https://www.ivshub.com/all-tech-bytes/ethernet-cable-types-utp-stp-and-ftp/>

Ağ Aktarımı

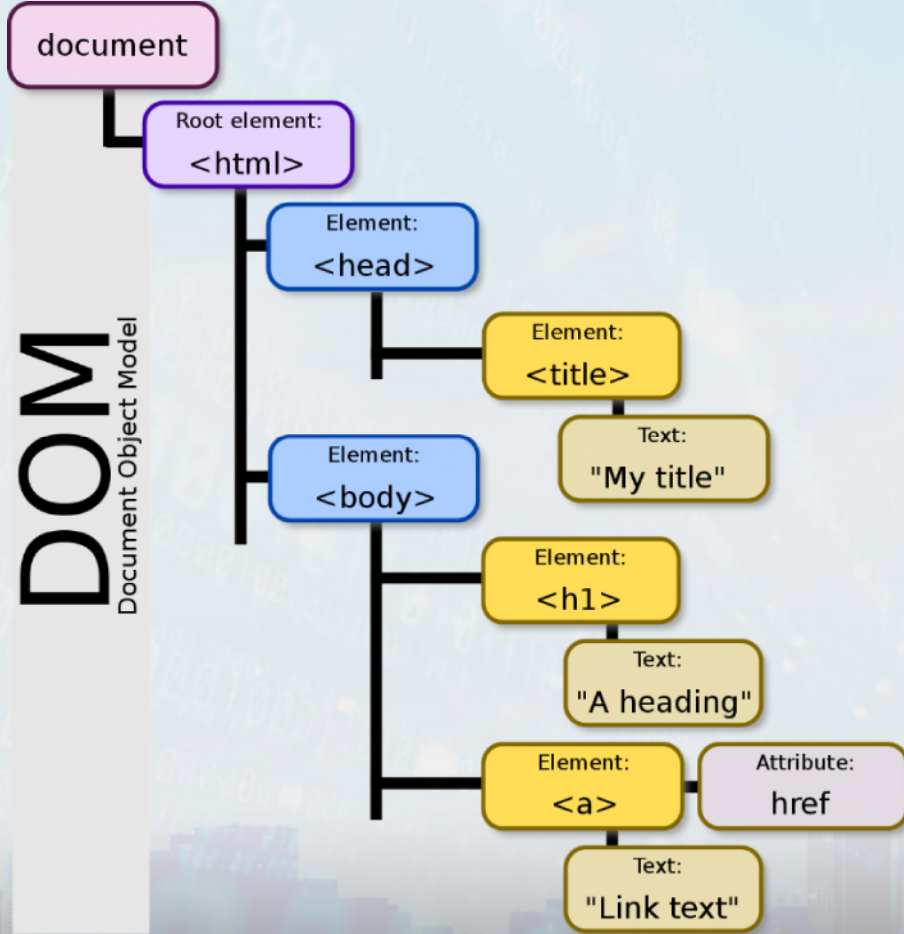


- Kaynak: <https://www.cxr.com/en/applications/multiservice-sonet-sdh-multiplexers-and-e1-t1-dacs-for-the-utility-substations-12.html>

Veri Yedekliliği



Dağıtık Nesne Modeli

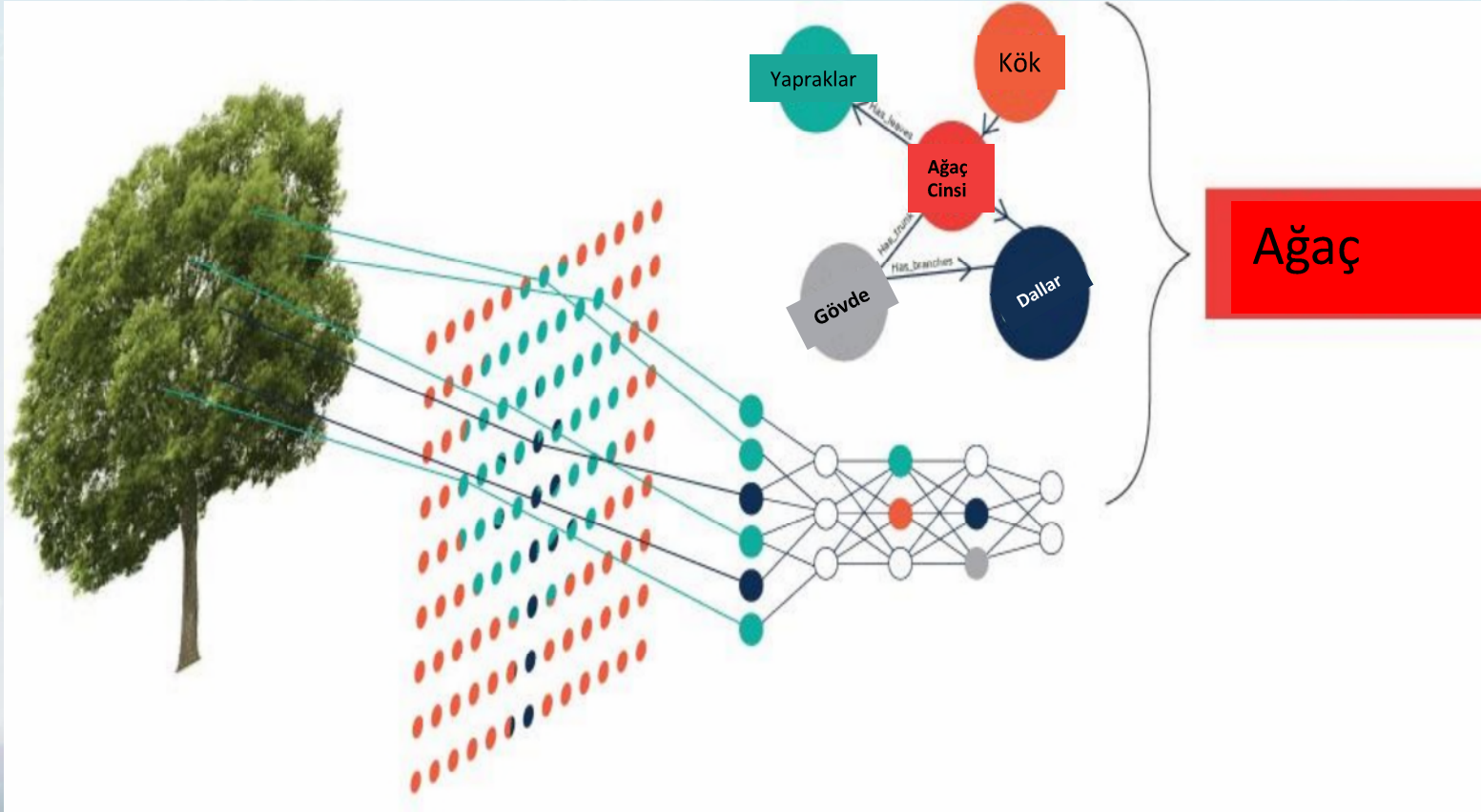


- Kaynak: <https://www.cxr.com/en/applications/multiservice-sonet-sdh-multiplexers-and-e1-t1-dacs-for-the-utility-substations-12.html>

Artırılmış Analitik

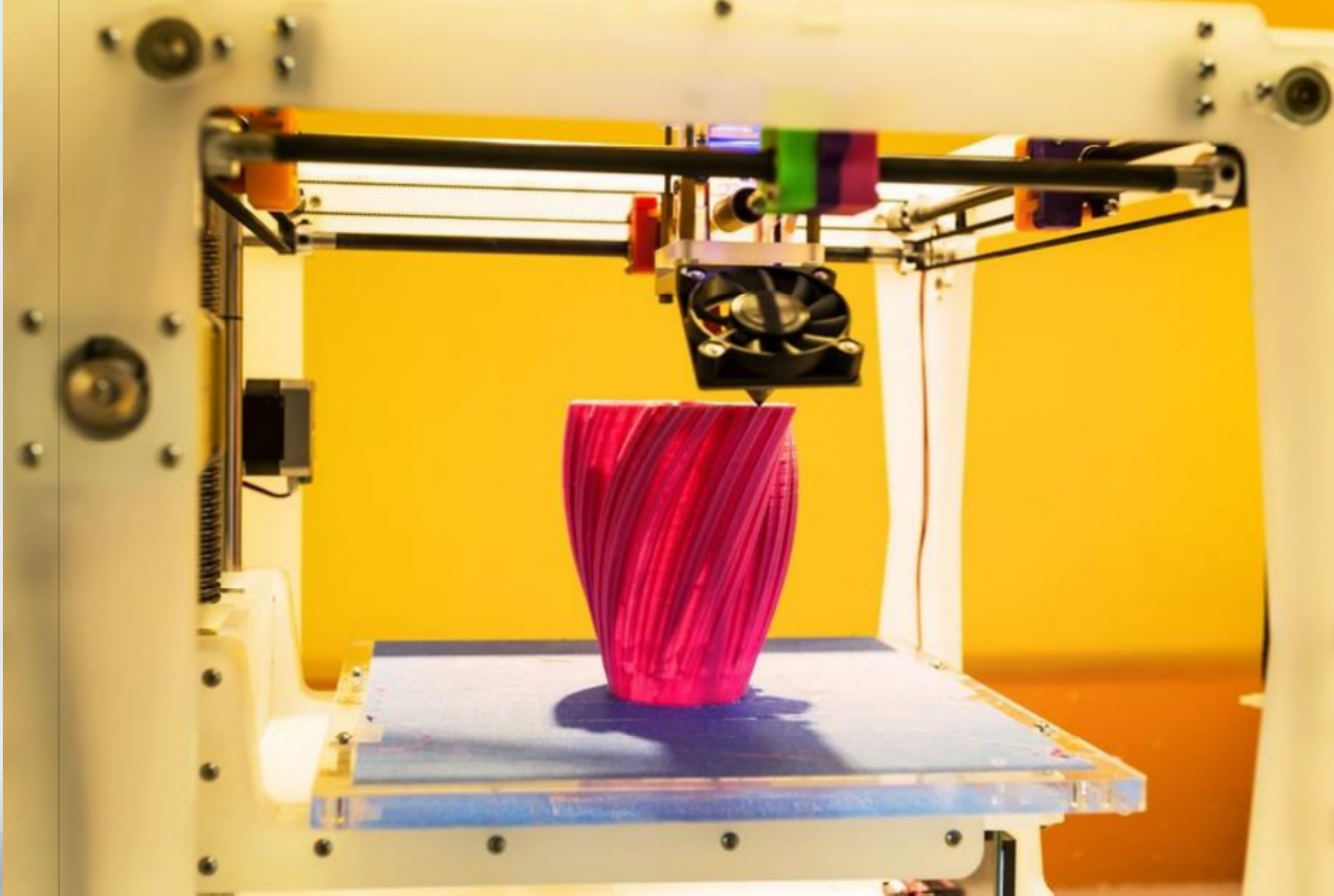


Anlamsal Ağ – Semantic WEB



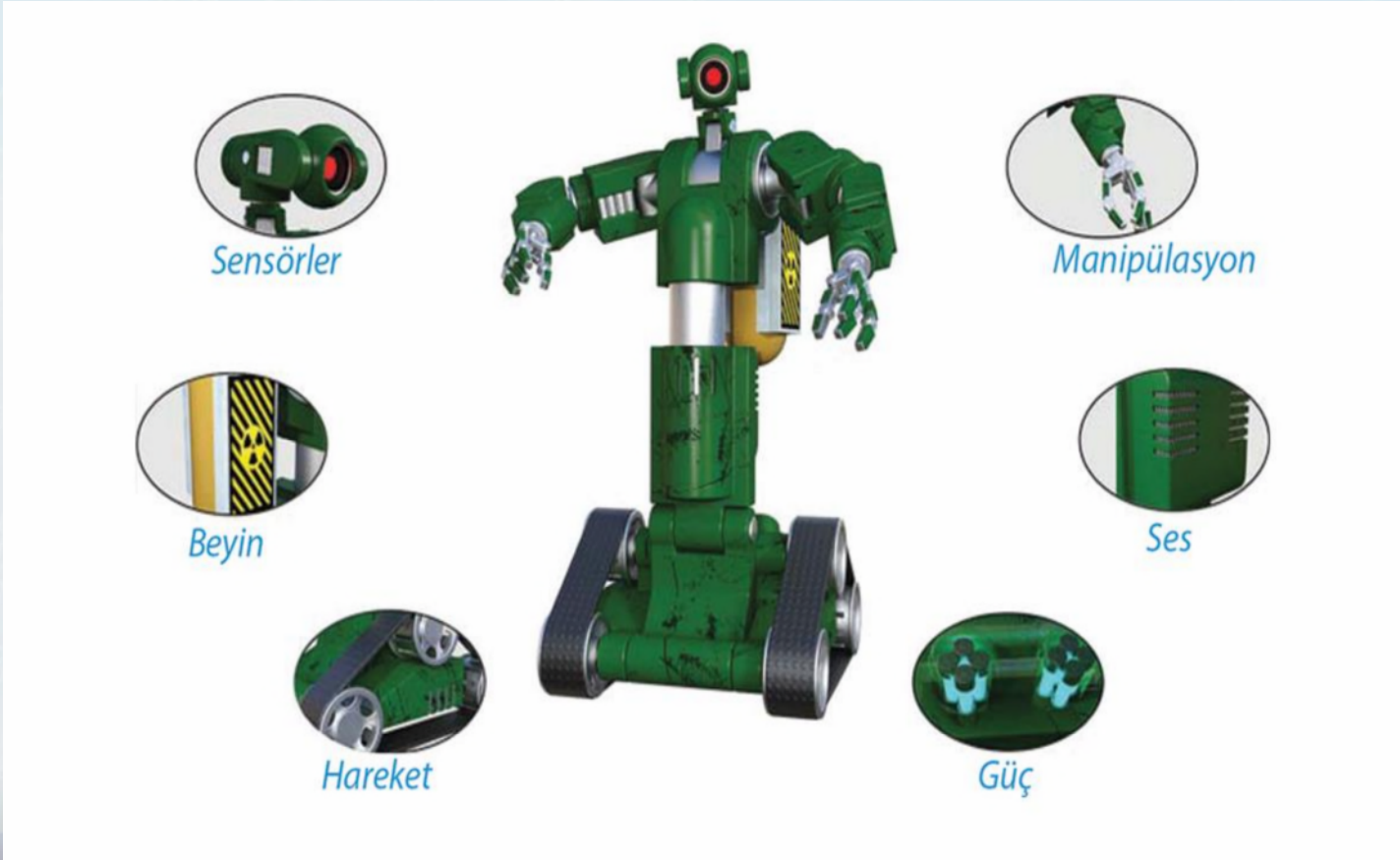
- Kaynak: <https://www.ontotext.com/knowledgehub/fundamentals/what-is-the-semantic-web/>

3D – 4D YAZICILAR



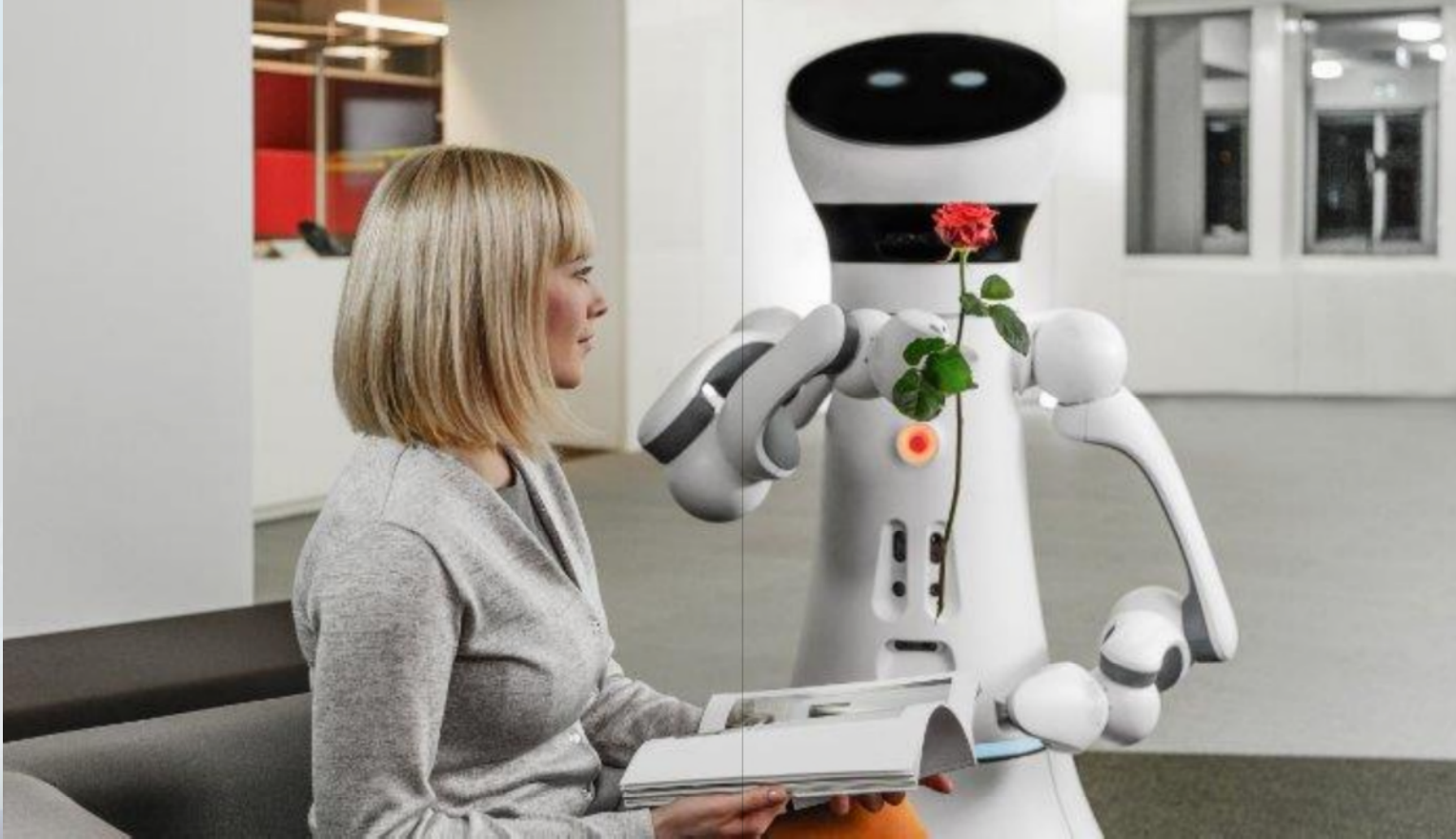
➤ Kaynak: <https://www.21stcentech.com/state-3d-4d-printing-2015/>

Özel Robotlar



➤ Kaynak: <https://www.dummiestr.com/index.php?page=blog&id=89>

Sosyal Robotik



► Kaynak: <https://www.gelecekburada.net/robotlarla-anlasabilecek-miyiz/>

En iyisi olmak için!



DOĞAL KAYNAKLAR



Sürdürülebilirlik



GİRİŞİMCİ

ÜRETİM

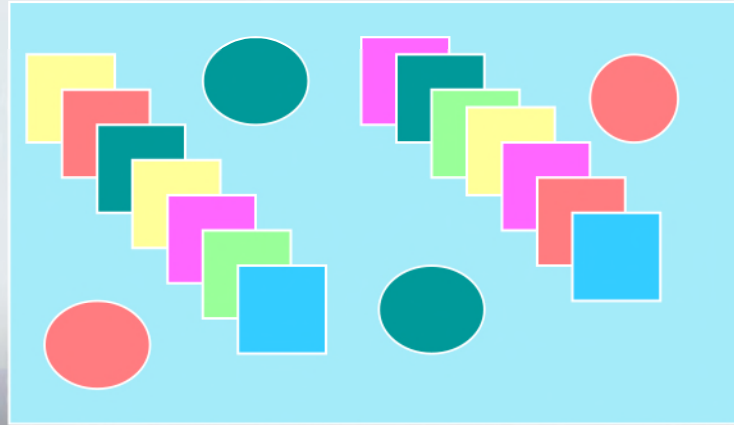
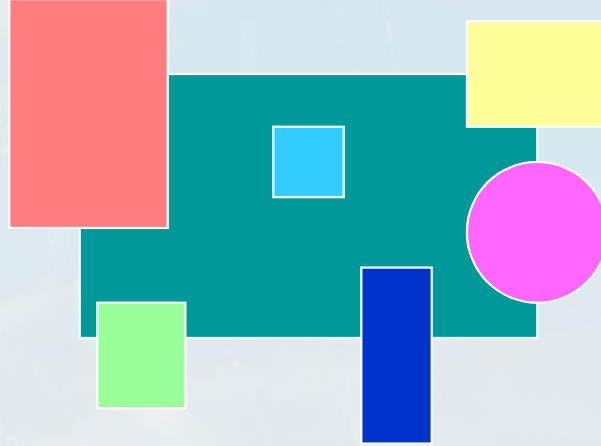


EMEK

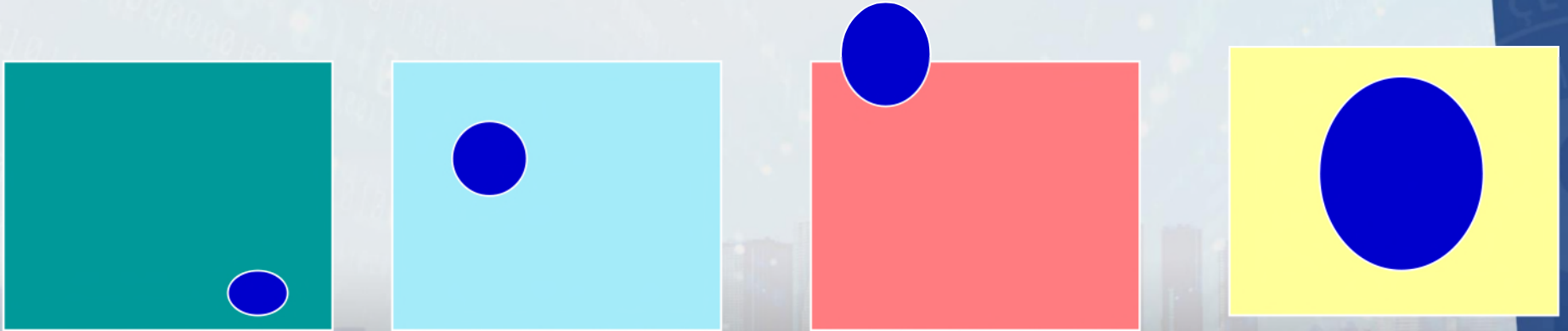
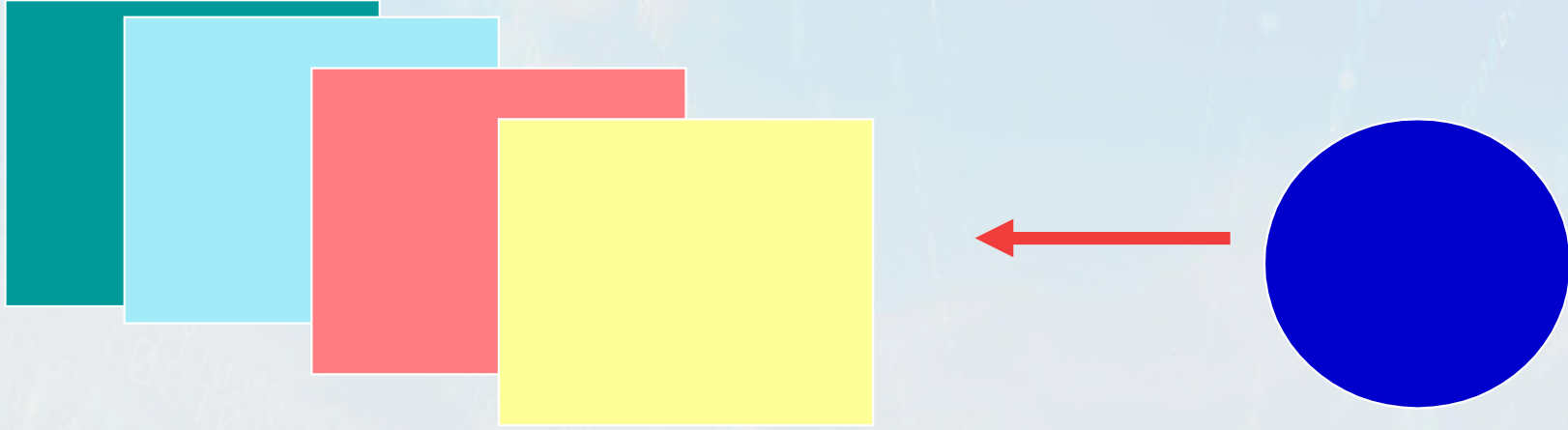


SERMAYE

Katıştırma



Konuşlandırma



Sonuç

- Sonuç olarak insanoğlu gelişimine ve kendisi için, gelecek nesiller için daha iyi, daha sağlıklı, güvenlik ve akıllı yerleşim alanları tasarlamaya ve düzenlemeye devam edecektir.
- Ancak, bu yolculuğunda ona yalnızca mimarlar değil, mühendisler, yazılımcılar, enerji uzmanları, biyologlar ve hemen her disiplinden uzmanlar yardımcı olacaklardır.
- Daha şeffaf, daha erişilebilir, daha eşitlikçi ve doğaya saygılı, kendi kendini üreten şehirlerin gerçekleştirilebilmesi için şehir sakinlerinin de aktif katılımı mutlaka gereklidir.
- Dijital Okuryazarlık konusunda aktif katılım, eğitim ve sürekli güncelleme gereklidir.

TEŐEKKÜRLER



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĐI