

Takım Uydular
(Satellite Constellation)
TUYAD için Eğitim Amaçlı Teknik Yazı
TELKODER - 15 Ocak 2022

Takım uydular, bir sistem olarak birlikte çalışan bir grup yapay uydudur. Tek bir uydudan farklı olarak, dünyanın her yerinde herhangi bir zamanda en az bir uydunun görülebileceği şekilde kalıcı küresel veya küresele yakın kapsama alanı sağlar. Uydular tamamlayıcı yörünge düzlemlerine yerleştirilir ve küresel olarak dağıtılmış yer istasyonlarına bağlanır. Uydular birbirleri arasında iletişimde de kullanılabilirler.

Takım uydular genellikle, Orta Dünya Yörüngesi (MEO - Medium Earth Orbit) ve Alçak Dünya Yörüngesi (LEO - Low Earth Orbit)'ne konuşlandırılırlar. Bir bölge üzerinde sürekli kapsama alanı sağlamak için birçok MEO veya LEO uydusuna ihtiyaç vardır. Bu, çok daha yüksek bir irtifada bulunan ve tek bir uydu ile geniş bir bölgeye hizmet veren Yer Sabit (Jeostatik) Yörünge (GEO - Geostationary Orbit) uydularıyla çelişkili bir durum ortaya çıkarmaktadır.

Ancak, MEO ve LEO takım uydularının daha düşük irtifası, daha düşük yol kayıpları (güç gereksinimlerinin ve maliyetlerin azalması) ve gecikme (latency) süresi ile GEO'ya göre avantajlar sağlar. Bir GEO uydusuyla haberleşmenin gecikme süresi 600 ms'nin üzerinde olabilmektedir. Bu süre, bir MEO uydusu için 125 ms veya bir LEO sistemi için 30 ms'lere kadar düşebilmektedir. Aşağıdaki tabloda hâlihazırda hizmet veren ve gelecekte hizmet vermesi planlanan takım uydularına ilişkin güncel bilgileri bulabilirsiniz.

Kullanılan ve Planlanan Takım Uydular					
Proje Adı/ Marka	İşletmeci/ Üretici	Uydu Özellikleri	Kapsama/ Frekans	Vereceği Hizmet	Mevcut Durum
BGAN (Broadband Global Area Network)	Inmarsat	3 GEO uydusu	82°G-82°K	İnternet erişimi	Kullanımda
GX (Global Xpress)	Inmarsat	5 GEO uydusu	Ka-bant	İnternet erişimi	Kullanımda
EAN (European Aviation Network)	Inmarsat	1 GEO uydusu	Bölgesel, S- bant	Havacılık için internet erişimi	Kullanımda
Globalstar	Globalstar	1.400 km'de 48 uydu	70°G-70°K	İnternet erişimi ve uydu telefonu	Kullanımda
Iridium NEXT	Iridium	780 km'de 66 uydu	Küresel	İnternet erişimi ve uydu telefonu	Kullanımda

O3b	SES S.A.	8.062 km'de 20 uydu	45°G-45°K, Ka-bant	İnternet erişimi	Kullanımda
Orbcomm	ORBCOMM	750 km'de 17 uydu	65°G-65°K	IoT ve M2M iletişimi, Havacılık için internet erişimi	Kullanımda
DSCS (Defense Satellite Communicati ons System)	4th Space Operations Squadron	-	-	Askeri Amaçlı	Kullanımda
WGS (Wideband Global SATCOM)	4th Space Operations Squadron	10 GEO uydusu	-	Askeri Amaçlı	Kullanımda
ViaSat	Viasat, Inc.	4 GEO uydusu	-	İnternet erişimi	Kullanımda
Eutelsat	Eutelsat	20 GEO uydusu	-	Ticari	Kullanımda
Thuraya	Thuraya	2 GEO uydusu	Avrupa, Ortadoğu, Afrika, Asya	İnternet erişimi ve uydu telefonu	Kullanımda
Starlink	SpaceX	550 km'de 1.732 uydu (kullanımda), 350-550 km'de 12.000 uydu (2024- 2027)	44°G-52°K (kullanımda), Küresel (2027), Ku ve Ka-bant	İnternet erişimi	Kullanımda ve Planlı (2027)
Boeing	Boeing Satellite	1.200 km'de 1.396-2.956 uydu	V-bant	İnternet erişimi	Planlı
LeoSat	Thales Alenia	1.400 km'de 78-108 uydu	Ka-bant	İnternet erişimi	Planlı (2022)
OneWeb constellation	OneWeb and Airbus JV	1.200 km'de 882-1980 uydu	Ku ve Ka- bant	İnternet erişimi	Planlı
O3b mPOWER	SES S.A./ Boeing	8.000 km'de 11 uydu	45°G-45°K Ka-bant	İnternet erişimi	Planlı (2025)
Telesat LEO	Airbus SSTL SS/Loral	1.000-1.248 km'de 117- 512 uydu	Ka-bant	İnternet erişimi	Planlı
Hongyun	CASIC (China Aerospace Science &	160-2.000 km'de 156 uydu	-	-	Planlı (2022)

