

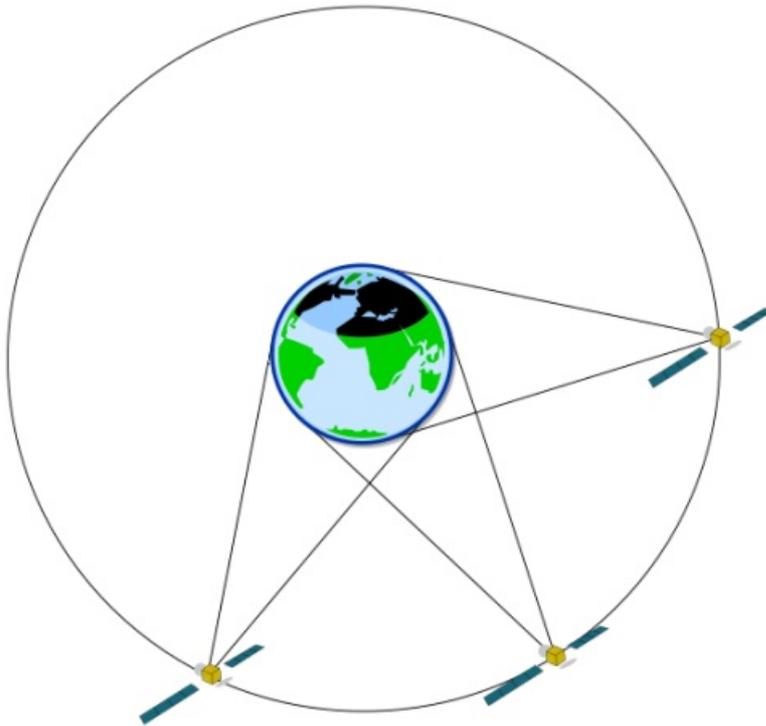
Compreender as órbitas

Por definição, os satélites estão acima e fora da atmosfera terrestre, e movem-se ao longo de caminhos curvos que circundam o globo chamado órbitas. Dois objetos no vácuo do espaço irão interagir um com o outro, relativamente às suas respectivas massas, às suas velocidades, e às distâncias entre eles. A fim de manter uma órbita consistente à volta da Terra, os satélites terão de se mover ao longo das suas trajetórias orbitais a velocidades diferentes, dependendo da sua distância orbital da Terra - mover-se demasiado devagar resultaria na queda do satélite de volta à atmosfera terrestre, enquanto que mover-se demasiado depressa resultaria na quebra da órbita do satélite e voar livremente para o espaço. Para além das velocidades variáveis com base na sua distância da terra, quanto mais longe um satélite estiver da terra, mais longo é o seu percurso orbital circular.

As diferenças de velocidades e o comprimento que um satélite tem de percorrer em órbita, combinadas com o facto de a Terra rodar no seu eixo, resultam em experiências extremamente diferentes quando os satélites são vistos a partir de um local relativo na superfície da Terra. Se um único satélite estiver em órbita perto da Terra, só poderá ser "visível" durante um curto período de tempo a partir de qualquer ponto da superfície da Terra. Se um único satélite estiver a orbitar próximo da Terra ao longo de um caminho pré-definido que não muda - ao longo do equador da Terra, por exemplo - pode nunca ser "visível" de certos ângulos, tais como de áreas próximas dos polos da Terra.

Inversamente, quanto mais longe da Terra um único satélite orbita, mais amplo pode ser o ângulo de visão, o que significa que pode ser mais consistentemente alcançado a partir de qualquer ponto da Terra. No entanto, a velocidade a que um satélite pode orbitar a Terra a uma distância maior pode ditar que o satélite possa estar inatingível durante períodos de tempo mais longos, ou inatingível de todo, dependendo da localização dos espectadores.

Compreender como funcionam os satélites é essencial para as organizações humanitárias que planeiam utilizar as comunicações por satélite como parte integrante das suas próprias operações.



Órbita geossíncrona/geoestacionária

Quando o tempo que um satélite leva para completar uma órbita completa corresponde ao tempo que a Terra leva para completar uma rotação completa no seu eixo, e quando o satélite orbita diretamente acima do equador e na mesma direção que a rotação da Terra, está no que é conhecido como uma órbita "geossíncrona". O resultado prático de uma órbita geossíncrona é que, quando visto da superfície terrestre, o satélite parece permanecer sempre no local exato acima da superfície terrestre, e pode ser chamado de satélite "geoestacionário".

Um satélite geossíncrono estará sempre a uma altitude fixa de 35 786 km, e poderá atingir aproximadamente 40% da superfície terrestre na área imediatamente abaixo do satélite. Na distância mais próxima haverá sempre um atraso de pelo menos 240 milissegundos, ou 0,25 segundos entre o envio de dados ou de uma mensagem, e quando estes são recebidos do outro lado. Contudo, dependendo da disposição da rede, da velocidade do hardware físico, e onde o transmissor/recetor se encontra dentro dessa área de cobertura de 40%, a latência pode ser maior.

Os satélites em órbita geossíncrona são úteis para quando há apenas um ou poucos satélites necessários ou utilizados para fornecer um serviço contínuo a uma vasta área. Devido ao facto de os satélites não se moverem em relação ao observador, os dispositivos de comunicações que acedem a um satélite geoestacionário terão de estar permanentemente instalados e orientados, e não podem ser movidos ou reorientados facilmente. Isto significa que embora os recetores de satélite não sejam móveis, também não precisam de ser compactos, e podem ser dimensionados para serem tão grandes quanto necessário para o trabalho.

Infelizmente, satélites únicos que cobrem uma grande área significa que satélites geoestacionários singulares podem servir um elevado número de estações de base fixa, e todos os utilizadores dentro da área geográfica de cobertura dependem de uma única fonte para transmitir e gerir as suas comunicações. Isto leva frequentemente a uma disponibilidade limitada de largura de banda, e pode causar problemas de segurança - um único satélite representa um único ponto de falha. Além disso, os satélites geoestacionários são fáceis de

bloquear ou obstruir por governos ou militares com a tecnologia apropriada, uma vez que o comprimento de onda global permanecerá constante e pode ser equilibrado.

Baixa órbita terrestre

Satélite de órbita terrestre baixa (LEO) é um termo usado para descrever qualquer satélite que funcione abaixo de uma altitude de 2000 km, enquanto o termo órbita terrestre muito baixa (VLEO) é reservado a qualquer satélite que orbite abaixo de uma altitude de 450 km. Não há nenhum caminho ou distância definida de satélites de comunicações que possam habitar o alcance LEO, e há uma grande variedade de diferentes fornecedores e configurações de satélites que utilizam este sistema.

Os satélites LEO orbitam relativamente depressa em relação à rotação da Terra, e farão pelo menos 11,25 órbitas da Terra num único dia, sendo possível um número ainda maior para satélites LEO mais baixos, com distâncias orbitais mais curtas. Devido ao facto de os satélites LEO estarem muito mais próximos da Terra, o seu campo de "visão" é muito mais baixo, e cada satélite LEO só pode cobrir uma pequena percentagem da superfície da Terra de cada vez. Os satélites LEO também não são limitados pela direção da sua órbita; os LEO podem orbitar de norte para sul ao longo dos polos, ao longo do equador da Terra, ou em padrões diagonais que deslocam constantemente as suas áreas de cobertura relativa.

Se um dispositivo de comunicação na superfície terrestre apenas comunicasse com um satélite LEO, o satélite estaria fora de comunicação para grandes porções do dia. Para remediar este problema, os fornecedores de comunicações via satélite estabelecerão múltiplos satélites e farão com que estes comuniquem entre si numa constelação ou matriz de satélites. Os satélites LEO de uma matriz comunicarão diretamente, ou através de múltiplos NOC em terra. O número e a área de cobertura aproximada dos satélites LEO numa matriz é extremamente variável, e pode variar desde um pequeno número para aplicações específicas até potenciais matrizes de centenas de satélites que servem um único propósito.

Os satélites LEO oferecem vantagens, na medida em que o aumento do número de satélites de comunicações funcionais pode aumentar drasticamente a disponibilidade de largura de banda utilizável. As matrizes de satélites LEO também oferecem alguns benefícios de segurança - se um único satélite tiver problemas técnicos, provavelmente não terá impacto nos outros satélites da constelação. Os satélites LEO são também muito mais difíceis de bloquear por radar, uma vez que o seu movimento torna a interferência de sinal tecnicamente mais difícil.

Infelizmente, os satélites LEO também conduzem a custos significativamente mais elevados de arranque e utilização porque o envio de múltiplos satélites para órbita e a sua manutenção acrescenta mais custos ao processo. Além disso, devido ao facto de os satélites LEO terem campos de visão mais estreitos, pode ser mais difícil manter um sinal consistente em alguns ambientes operacionais.

Tem havido um aumento recente do número de fornecedores de LEO e VLEO à medida que a carga espacial comercial se torna mais viável financeiramente, e o hardware para fabricar satélites de comunicações se torna menor e mais barato.