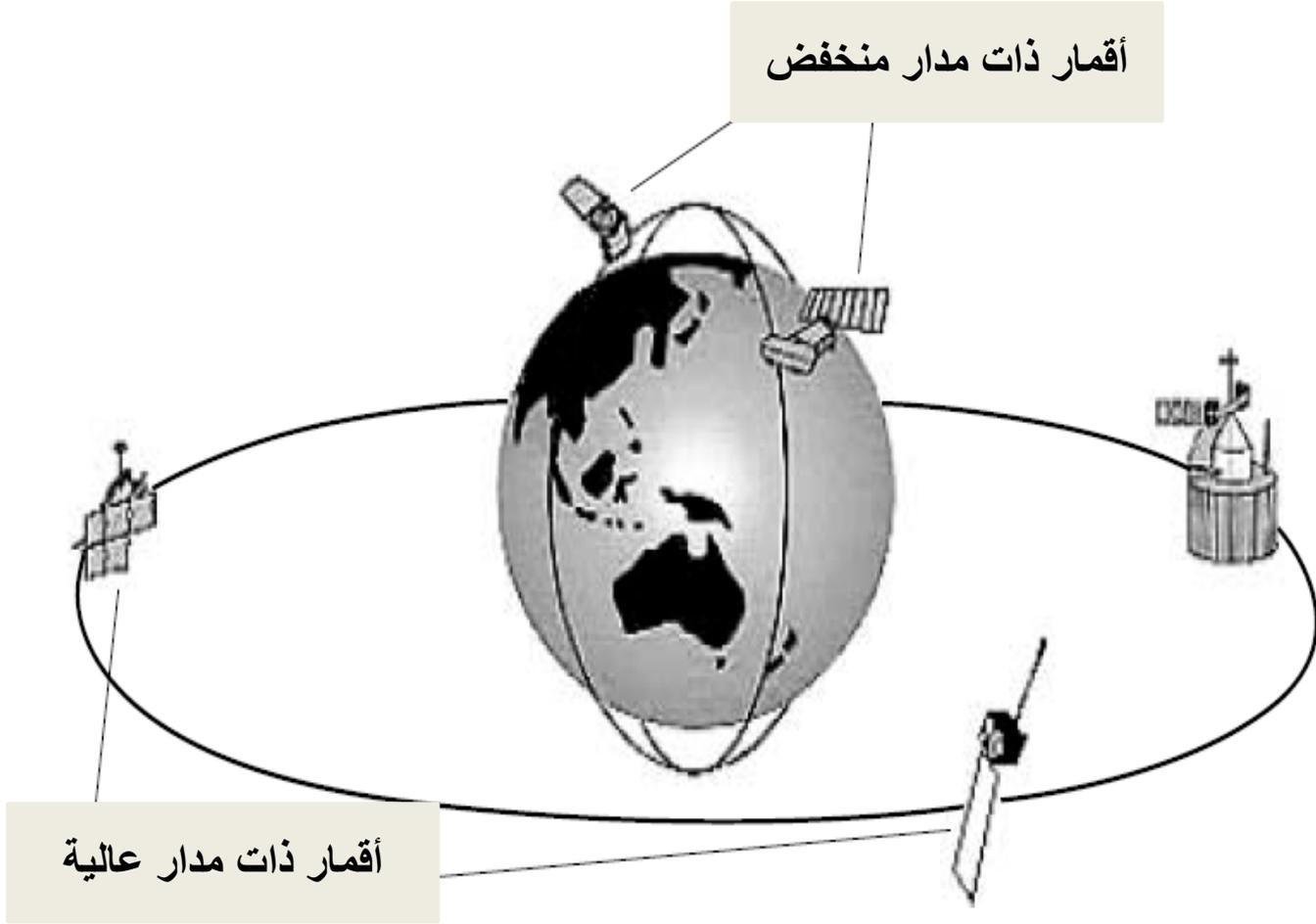


المحاضرة الثانية

الأقمار الإصطناعية



الأقمار الاصطناعية

د عثمان محمد دفع الله
أستاذ مشارك جامعة كرري

الأقمار الإصطناعية

- الأقمار الإصطناعية عبارة عن منظومة معقدة من الأجهزة والمعدات الإلكترونية عالية الدقة والتصميم تدور حول الأرض خلال مدار بيضاوي ثابت
- هذه الأقمار بالنسبة للاتصالات تدور بنفس سرعة الأرض وفي نفس الاتجاه ولذلك تظل ثابتة بالنسبة لمنطقة التغطية الأرضية المحددة
- يمكن اعتبار القمر محطة إعادة بث في الفضاء لها المقدرة علي استقبال وتكبير وإعادة الموجات الكهرومغناطيسية الي المحطات الأرضية

قوانين نيوتن و علاقتها بالقمر

- ينص قانون نيوتن الأول علي أن الجسم يظل في حالة السكون إلا أن تؤثر عليه قوة غير متزنة (كذلك تظل الأقمار التي يتم إطلاقها في حالة حركة مستمرة في مدارها المحدد إذا كانت سرعتها ثابتة)
- قانون نيوتن الثاني ينص علي أن أي قوة غير متوازنة مؤثرة علي جسم تسبب عجلة تعطي بالعلاقة

$$F=m*a$$

- حيث a هي عجلة الجسم و m هي كتلته

قوانين نيوتن و علاقتها بالقمر

- قانون نيوتن الثالث ينص علي أن **أي جسم يصادم بجسم آخر تتولد قوة لهذا الجسم نتيجة لهذا الاصطدام**

مميزات الأقمار الاصطناعية

١. منطقة تغطية كبيرة
٢. الاتصالات بواسطة الأقمار لا تتأثر بالحدود السياسية
٣. تغطية المناطق الجغرافية ذات التضاريس الصعبة
٤. قلة تكلفة الاتصالات مقارنة بمساحة التغطية
٥. المرونة والاستمرارية للخدمة تشكل 99.99%
٦. أكثر كفاءة في إعادة استخدام التردد frequency reuse

د عثمان محمد دفع الله
أستاذ مشارك جامعة كرري

مميزات الأقمار الاصطناعية

٧. تقديم خدمة مباشرة للمستخدمين

٨. سرعة الوصول للمناطق الغير متطورة

٩. الملائمة للتقنيات الجديدة والحديثة في مجال الاتصالات

١٠. تمكن المستخدمين من إختيار نوع الشبكة التي تناسبهم

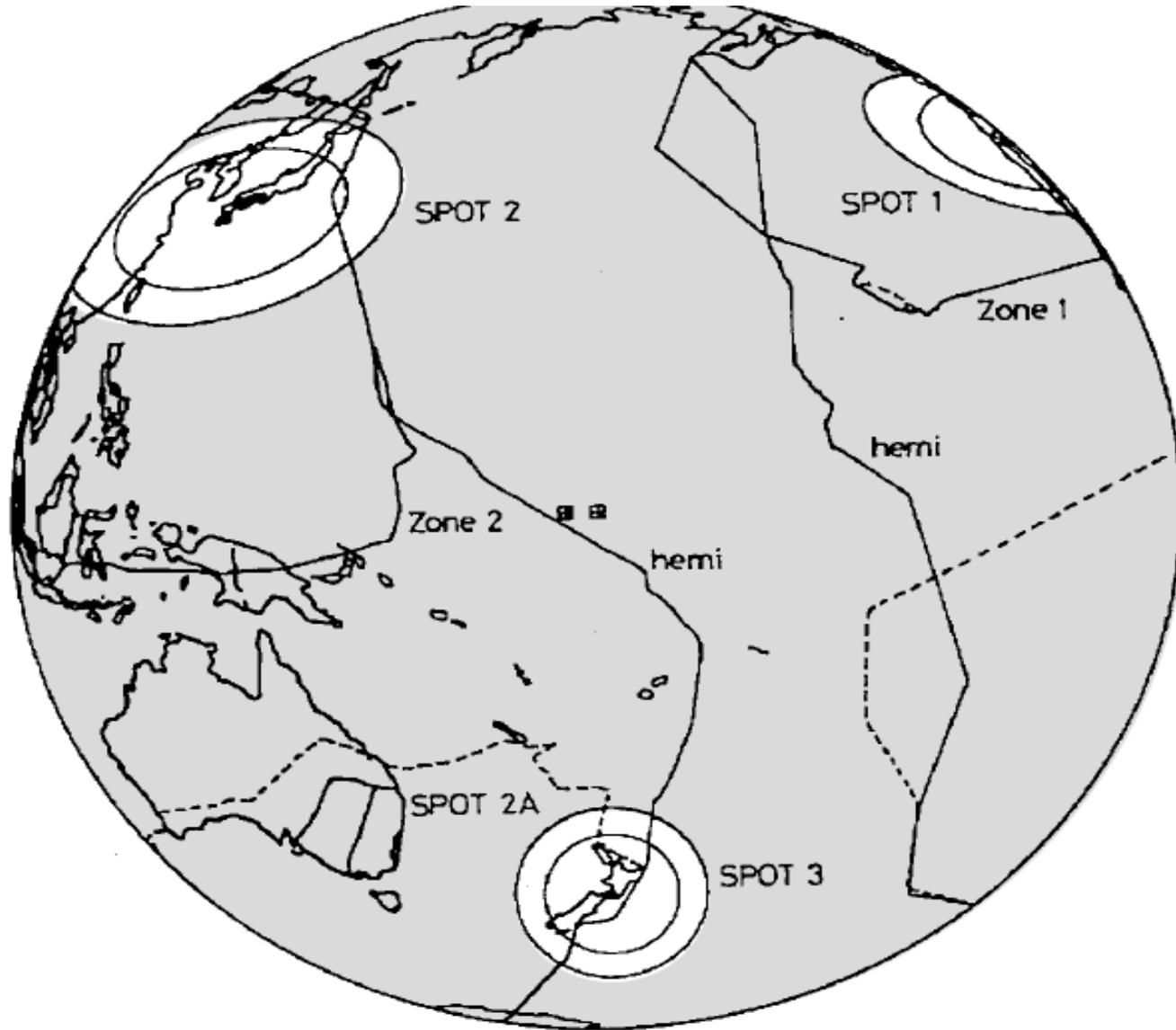
١١. المرونة في بناء شبكات الاتصالات المختلفة

Point to point, point to multi point, star, ring,
mesh

د عثمان محمد دفع الله
أستاذ مشارك جامعة كرري

سلبيات الأقمار الاصطناعية

- I. سعة الاتصالات منخفضة مقارنة بالألياف الضوئية
- II. زمن التأخير كبير round time trip
- III. الفواصل الترددية (frequency guard) ومحدودية القدرة المرسلة
- IV. تكلفة المحطات الأرضية عالية جداً
- V. المخاطرة العلية أثناء عمليتي الإطلاق والتشغيل
- VI. التداخل نتيجة لأشعة الشمس



مثال لتغطية الأقمار

د عثمان محمد دفع الله
أستاذ مشارك جامعة كرري

الأقمار الاصطناعية

- تتكون منظومة الأقمار من ثلاث وحدات أساسية هي
 1. الوحدة الفضائية Space Segment
 2. وحدة التحكم
 3. الوحدة الأرضية

الوحدة الفضائية Space Segment

- عبارة عن جسم القمر الأساسي وكل المعدات المحمولة وتشمل الأتي:-
 1. الهوائيات
 2. الترانسبوندر
 3. معدات الطاقة
 4. وحدات التحكم والتتبع واستلام الأوامر

د عثمان محمد دفع الله
أستاذ مشارك جامعة كرري

الوحدة الفضائية Space Segment

- هذه الوحدة تحتوي علي خلايا شمسية لتوليد الطاقة اللازمة لتشغيل المعدات المحمولة وتوزيع هذه الطاقة حسب حاجة كل منظومة وكذلك بطاريات احتياطية
- مجموعة الهوائي تعمل علي تغطية منطقة جغرافية معينة
- منظومة تحكم الحرارة والتي تحافظ علي درجة الحرارة المطلوبة

وحدة التحكم

- تحتوي علي كل معدات التحكم الأرضية التي تعمل علي السيطرة والتتبع للأقمار وتسمى (Tracking , telemetry TTC and command stations)
- كذلك تعمل علي إدارة تنظيم حركة البيانات

الوحدة الأرضية

- تحتوى علي كل محطات تراسل البيانات ثابتة أو متحركة وكذلك الشبكات المرتبطة بها

الحزم الترددية Frequency Bands

- هذه الحزم الترددية تنظم وتوزع بواسطة الإتحاد العالمي للاتصالات ITU
- في كل دولة توجد هيئة أو جسم معين وظيفته الأساسية توزيع الترددات إلى الجهات المعنية بالاتصالات ومتابعتها لمنع عمليات التداخل والاستخدام الغير مرخص به
- الترددات المخصصة للاتصالات الأقمار الفضائية في حيز الميكرويف 3 GHz – 30 GHz
- الطول الموجي بين 10 mm - 100 mm

Band number	Symbols	Frequency range (lower limit exclusive, upper limit inclusive)	Corresponding metric subdivision	Metric abbreviations for the bands
4	VLF	3–30 kHz	Myriametric waves	B.Mam
5	LF	30–300 kHz	Kilometric waves	B.km
6	MF	300–3000 kHz	Hectometric waves	B.hm
7	HF	3–30 MHz	Decametric waves	B.dam
8	VHF	30–300 MHz	Metric waves	B.m
9	UHF	300–3000 MHz	Decimetric waves	B.dm
10	SHF	3–30 GHz	Centimetric waves	B.cm
11	EHF	30–300 GHz	Millimetric waves	B.mm
12		300–3000 GHz	Decimillimetric waves	

الحزم الترددية

د عثمان محمد دفع الله
أستاذ مشارك جامعة كرري

الحزم الترددية Frequency Bands

- ترددات الميكروويف لها خصائص الضوء المرئي
- تنتشر هذه الترددات خلال خطوط مستقيمة
- تمر من خلال الطبقات الشفافة (الأرض وطبقتي الأيونوسفير والاثموسفير)
- تحجب هذه الترددات إذا إصتطدمت بجسم صلب كالمباني والأشجار

أجابيات وسلبيات ترددات الأقمار

حيز ال C band

أجابياته تتمثل في الآتي

- لا يتأثر بتوهين الأمطار وعدم الاستقطاب
- سهل التشغيل

سلبياته تتمثل في الآتي

- ✓ يعاني من مشكلة التداخل الأرضية
- ✓ يحتاج إلي قدرة عالية
- ✓ يحتاج إلي طبق هوائي كبير

أجابيات وسلبيات ترددات الأقمار

حيز ال Ku-band

أجابياته تتمثل في الآتي

❖ يؤدي إلى خفض التداخل الأرضي

❖ صغر طبق الهوائي والمعدات

❖ لا يحتاج إلى قدرة عالية

سلبياته تتمثل في الآتي

✓ يتأثر كثيرا بتوهين الأمطار وكذلك الاستقطاب

د عثمان محمد دفع الله
أستاذ مشارك جامعة كرري

أجابيات وسلبيات ترددات الأقمار

حيز ال Ka-band

أجابياته تتمثل في الآتي

❖ عرض نطاق واسع 2500 MHz

❖ صغر طبق الهوائي والمعدات

❖ سهل التركيب

سلبياته تتمثل في الآتي

✓ يتأثر كثيرا بتوهين الأمطار بدرجة عالية جداً

د عثمان محمد دفع الله
أستاذ مشارك جامعة كرري

نوع الهوائي	قطر الهوائي بالمتر	الحزمة الترددية GHz
A	15/18	6/4
B	11-13	6/4
C	11-14	14/11
D1	4-6	6/4
D2	11	6/4, 14/12
E1	3.5-4.5	14/11 , 14/12
E2 ^و	5.5-7	14/11 , 14/12
E3	8-10	14/11 , 14/12
F1	4.5-7	6/4
F2	7-8	6/4
F3	9-10	6/4
G1	All size	6/4 ,14/11 ,14/12
Gx	< 4,5 for C-Band , < 3.7 For Ku - Band	6/4 ,14/11 ,14/12

د عثمان محمد دفع الله
أستاذ مشارك جامعة كرري