المحاضرة العاشرة

التداخل Interference

د عثمان محمد دفع الله
أستاذ مشارك جامعة كرري

التداخل

- التداخل عادة يحدث نتيجة لتأثير القدرة الموجودة في الحزم الجانبية للهوائي Side lobes
- هذا التأثير يمكن تقليله بالتصميم الجيد للهوائي ووضعه في مكان مناسب بحيث يتم استقبال الحزمة الأساسية main lobe
- القدرة المؤثرة المتساوية EIRP بالنسبة لمرسل إشارة التداخل يعتمد علي القدرة المرسلة وكسب الهوائي في اتجاه إشارة التداخل

د عثمان محمد دفع الله
أستاذ مشارك جامعة كرري

التداخل

- لتجنب التداخل علي الشبكات الأرضية من الأقمار يجب أن يكون هنالك تحديد لكثافة تدفق القدرة PFD التي يمكن أن تصل إلي سطح الأرض
- وكذلك زاوية ارتفاع الهوائي يجب أن لا تقل عن 5درجة
- وكذلك يجب أن يكون هنالك تحديد ل EIRP للمحطات الأرضية عند زاوية ارتفاع أقل من 5 درجة

د عثمان محمد دفع الله
أستاذ مشارك جامعة كرري

التداخل

- ***المصادر الأساسية للتداخل هي***

i. التداخل من الأقمار للمحطات الأرضية
ii. التداخل بين الأقمار التي تعمل في نفس حزمة الترددات
iii. التداخل من المحطات الأرضية علي الأقمار التي تعمل في نفس حزمة الترددات

- الاتحاد العالمي للاتصالات خصص حزم ترددية للاتصالات المختلفة لمنع التداخل بين المحطات المختلفة منها ترددات للاتصالات الأرضية والاتصالات المتنقلة والأقمار الإصطناعية

د عثمان محمد دفع الله
أستاذ مشارك جامعة كرري

التداخل

- يمكن أن تتأثر وصلة الفضاء بواسطة أقمار أخري أو من محطات أرضية وأيضاً يمكن للوصلة النازلة أن تتأثر
- أيضاً المحطات الأرضية يمكن أن تتأثر بالأقمار المجاورة وكذلك المحطات الأرضية المجاورة
- إحدي أسباب التداخل هي القدرة الموجودة في الحزم الجانبية للهوائي
- يمكن تقليل هذه القدرة بالتصميم الجيد للهوائي كذلك وضع المحطات الأرضية في المكان المناسب وذلك لمنع الإشارات الغير مرغوب فيها

د عثمان محمد دفع الله
أستاذ مشارك جامعة كرري

التداخل

- مستوي التداخل يجب أن يكون في المستوي المسموح به والذي يمكن التقليل من تأثيره علي إشارة المعلومات
- مقدار EIRP بالنسبة لمرسل التداخل يعتمد علي قدرة المرسل وكسب الهوائي في اتجاه إشارة التداخل
- عندما تكون زاوية ارتفاع الهوائي صغيرة يجب وضع محدد limiter ل PFD التي تصل إلي سطح الأرض
- كذلك يجب أن تحدد قيمة EIRP بالنسبة الإشعاع المحطة الأرضية عندما تكون زاوية الارتفاع أصغر من 5 درجة

د عثمان محمد دفع الله
أستاذ مشارك جامعة كرري

التداخل

- نسبة لازدياد أعداد الأقمار الاصطناعية التي تعمل في المدار الثابت والتي يكون لها نفس الحزم الترددية وكذلك منطقة التغطية يمكن أن يحدث لها تداخل overlap
- نسبة للازدياد الكبير في أعداد الأقمار استخدمت حزم ترددية جديدة وكذلك تقنية الاستقطاب العمودي وهذا يعني إعادة استخدام نفس التردد
- هذه التقنية تؤدي إلي مضاعفة عرض النطاق ولكن هذا علي حساب ما يعرف ب Co- channel Interference

د عثمان محمد دفع الله
أستاذ مشارك جامعة كرري

التداخل

- يمكن التحقق من تأثير تداخل الأقمار المتجاورة باستقبال الإشارة عند المحطة الأرضية من القمر المطلوب وكذلك قمر التداخل
- قدرة الناقل المطلوبة تعطي بالاتي

$$C = E_W - L_{DWW} + G_W$$

$$E_W = EIRP \quad required$$

- L_{DWW} : فقد المسار للوصلة النازلة في اتجاه القمر المطلوب
- G_W : كسب هوائي المحطة الأرضية في اتجاه القمر المطلوب

د عثمان محمد دفع الله
أستاذ مشارك جامعة كرري

التداخل

- قدرة إشارة التداخل I تعطي بالعلاقة الآتية

$$I = E_I - L_{DWI} + G_I \quad dB$$

- حيث:-

E_I: هي EIRP لإشارة التداخل

L_{DWI} : فقد المسار للوصلة النازلة بالنسبة لقمر التداخل

G_I: كسب هوائي المحطة الأرضية في اتجاه قمر التداخل

$$C/I = (E_W - E_I) - (L_{DWW} - L_{DWI}) + (G_W - G_I)\,d\mathbf{B}$$

د عثمان محمد دفع الله
أستاذ مشارك جامعة كرري

التداخل

- تميز هوائي محطة الاستقبال $DA(\theta)$ يعرف علي أنه كسب الهوائي تجاه القمر المطلوب – كسب الهوائي في اتجاه قمر التداخل
- إذا كان G_1 هو كسب الهوائي في اتجاه الزاوية بالنسبة للشعاع الرئيسي فإنه وفقاً لمتطلبات الهوائي المحدد بواسطة CCIR فإن النسبة بين قطر الهوائي D بالنسبة لطول الموجة العاملة λ إذا كان أكبر من 100 فإن كسب الهوائي في هذا الاتجاه يجب أن يكون

$$32 - 25\log\theta \quad dBi$$

د عثمان محمد دفع الله
أستاذ مشارك جامعة كرري

التداخل

- تعرف بزاوية الانحراف عن الاتجاه المحدد وتقاس بالدرجات
- إذا كانت نسبة D/λ أقل من 100 فإن الكسب المتاح هو

$$52 - 10\log_{10}(D/\lambda) - 25\log_{10}\theta$$

- ومن ذلك فإن تميز هوائي محطة الاستقبال هو

$$DA(\theta) = G_W - 32 + 25\log_{10}\theta$$

$$C/I = (E_W - E_I) + G_W - 32 + 25\log_{10}\theta$$

$$= (E_W - E_I) + DA(\theta) \quad d\mathbf{B}$$

د عثمان محمد دفع الله
أستاذ مشارك جامعة كرري

التداخل

- يمكن اعتبار التداخل نوع من الضوضاء وكذلك يمكن ربط C/N مع C/I

$$C/N_T = C/(N + I_T)$$

$$N_T = N + I_T$$

$$\frac{1}{\left(\frac{C}{N_T}\right)} = \frac{N + I_T}{C} = \frac{N}{C} + \frac{I_T}{C}$$

$$\frac{1}{\left(\frac{C}{N_T}\right)} = \frac{1}{\left(\frac{C}{N}\right)} + \frac{1}{\left(\frac{C}{I_T}\right)}$$

د عثمان محمد دفع الله
أستاذ مشارك جامعة كرري