(Answer All Questions)

Q1. (10 Marks) A satellite is in a **500 km high** circular orbit. Determine

a) The **orbital velocity** in **meters per second**, and (4 points)
b) The **orbital period** in **minutes**. (4 points)
c) **Why** different uplink/downlink frequency are used in Satellite Communications? (2 points)

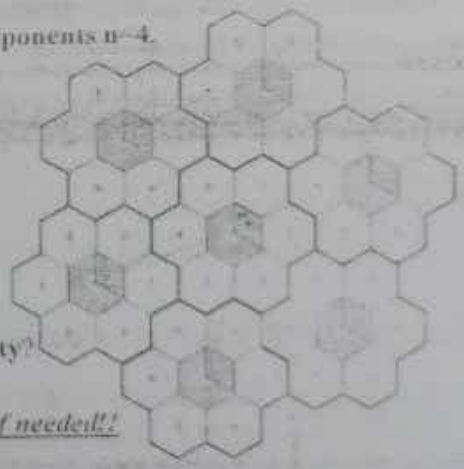
Note: Assume the **average radius** of the earth is **6,378.137 km** and **Kepler's constant** has the value **3.986004418×10^5 km^3/s^2**.

Q2. (9 Marks) An Earth station antenna has a **diameter** of **18 meters** with an **overall efficiency** of **85%**. The received signal is at **4150 MHz** and at this frequency **system noise temperature** is **70 K**.

a) Calculate the earth station **G/T** in **dB** under these conditions? (3 points)
b) If heavy rain causes the sky temperature to **increase**, causing the **system noise temperature** to rise to **120 K**, what is the new **G/T** value in **dB**? (2 points)
c) What are the **two** typical **Frequency Bands** used for Satellite **TV Broadcast**? (2 points)
d) How many **GPS satellites in view** of GPS receiver are needed at least to **calculate its position**, explain your answer? (2 points)

Q3. (9 Marks, 3 each) A **cellular** service provider uses a digital modulation scheme which can tolerate a **signal-to-interference ratio** of **15 dB** in the worst-case. If the **path loss exponents n=4**.

a) Find the **optimal cluster size N** for the following cases:
   (i) **Omni-directional antennas**
   (ii) **120° sectoring**
   (iii) **60° sectoring**
b) Should **sectoring** be used? If so, **explain** which case should be used.
c) How does sectoring **affect Co-channel interference**, **SIN**, and **Capacity**?



Note: The figure is just to help you with sketching if needed!!

Q4. (12 Marks, 2 each) Consider a cellular system in which the total available **voice channels** to handle the traffic are **960**. The **area of each cell** (hexagonal) is **6 km^2** and the total **coverage area** of the system is **2000 km^2**. For **cluster size** of **4** and **7** Calculate the following:

A. The number of **voice channels per cell** site.
B. The **system capacity**.
C. How **many times** would a **cluster** have to be **replicated** to **cover** the entire cellular area
D. The **Co-channel distance**.
E. How does **decreasing** the reuse factor **N affect** the **system capacity**? **Explain**
F. How does **decreasing** the reuse factor **N affect** the **SIR**? **Explain**

CM417 Communication Devices II - Final Exam

Please Answer four of the following Questions (Q1-Q5): أجب عن أربع أسئلة

Q1- Answer the following:- [10/40]

a) What are the important elements in designing communication devices?
b) Compare between LEO satellite system and GEO satellite system?
c) Why is the uplink frequency higher than the down link in satellite systems?
d) In satellite systems, What does the antenna gain and beam width depend on?
e) What are the frequency bands for the following systems: GSM system, and Alarm system.

Q2- Please mark the following statements if correct or incorrect (✓) (✗): [10/40]

a) For navigation services in the GPS system we need at least 3 satellites.
b) The propagation losses models for the mobile systems and satellite systems both depend on the communication distance, frequency, and antenna height.
c) For Space stations (SS) the MEO satellites are with smaller size than the LEOs.
d) Higher communication frequencies requires larger satellite antenna.
e) The SS transponder's bandwidth limits the communication bandwidth.
f) The location of communication devices on Earth influence the communication performance when using satellite communication.
g) In satellite communication the earth station (ES) while using a larger frequency, it will have an increase in the communication losses.
h) In GEO satellite system Africa's ESs have better design options than Europe.
i) When the satellite transponder gain is 10 dB it will always have satellite transmitted power of 10 time its received power.
j) The GPS system with time error of 0.25 μs will have a range error 75 m.

Q3- A GEO satellite 14/12 GHz located at 15 degree E, given that we have two Libyan earth stations one in **Tripoli** and one in **Beghazi** (Tripoli is at latitude 32.9022 degree N, and longitude 13.1858 degree E, Benghazi is at latitude 32.1167 degree N, and longitude 20.0667 degree E). Find the following: [10/40]

a) The ES antenna elevation angle in Tripoli.
b) The ES antenna elevation angle in Benghazi.
c) The communication losses of uplink in both cities.
d) The communication losses of downlink in both cities.
e) The highest elevation angle for Tripoli by choosing the GEO satellite location.

(Assume the Earth radius is 6,378 Km, GEO altitude (aGEO) is 42,164 Km.)

Q4- A circle area land in south **Libya** is 1000 Km in diameter, needed to be covered by a satellite communication system at a height of 38000 Km operating on 6/4 GHz. The satellite available power is 35 dBw (i.e. EIRP) and the ES transceiver device bandwidth is 4MHz. Determine the following: [10/40]

a) Earth station (ES) antenna diameter to transmit with beam-width of 0.7 degrees.
b) The largest free space loss for the downlink with in the area.
c) The C/N down link, when G/T at ES is 10.46 dB/k.
d) The downlink channel capacity.
e) The total $C/N)_t$ ratio for the system, if $C/N)_i$ = 17 dB and $C/N)_{up}$ = 22.62 dB.

Q5- A mobile communication GSM system in Tripoli, operating with two link frequencies 898 MHz and 980 MHz, the base station transmits power at 25 W and the base station antenna height of 30 m, with antenna gain of 5 dB. The mobile station height is 1.5 m with antenna gain of 1 dB and the average propagation distance of 2 km and bandwidth of 200 kHz. Please answer the following: [10/40]

a) The propagation losses for the uplink and down link considering the Hata model.
b) The received power for the mobile.
c) The C/N for the mobile stations if the system temperature is 300 k (i.e. C/N without considering interference).
d) Transmission bit rate for the mobile station.
e) While considering interference (I), if the C/N = 14 dB and C/I =15 dB what is C/(N+I).

The Hata model:

$$Lp = 69.55 + 26.16 \log fc + (44.9 - 6.55 \log h_b) \log d - 13.82 \log h_b - a(h_m)$$

$$a(hm) = 3.2 [\log (11.75\ hm)]^2 - 4.97$$

Lp = propogation loss (dB)

d = propagation distance (meter)

f_c= carrier frequency (Hz)

h_b= base station height (meter)

h_m= mobile height (meter)

a(hm)= correlation factor for mobile antenna height

Note: For all Questions assume:

Boltzmann's constant (K)= -228.6 dBw/k/Hz or K= 1.38×10^{-23} J/k, and the light velocity is 3×10^8 m/s.

Allah with you all,
By: Dr. Abdussalam Nuri Baryun

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

الهيئة الوطنية للتعليم التقني والفني

كلية التقنية الالكترونية – طرابلس

الامتحان النهائي لمادة اجهزة اتصالات ii

السؤال الاول :

ا- تنقسم الاقمار الصناعية من حيث طبيعة عملها الي قسمين وضحهما .

ب- ماهي مميزات الاتصال عبر الاقمار الصناعية .

السؤال الثاني :

ا- تعمل الاقمار الصناعية في مجال الاتصالات وفق حيزات ترددية مختلفة . ماهي مميزات ودرجة قصور تلك الترددات .

ب- ماهي عيوب النظام التقليدي في مجال الاتصالات .

السؤال الثالث :

ا- ماهي المعايير الاساسية المستخدمة في الجيل الثاني للا تصالات المتنقلة (2G) .

ب- تعتبر عملية نقل البيانات هي احد اهم العشاكل من الجيل الثاني المطور (2.5 G) . مما ادى الي ظهور تقنية packet (switched) بدلا من تقنية تبديل الدارات (circuit switched) . وضح ذلك .

السؤال الرابع :

ا- ماهي المكونات الاساسية لنظام تحديد المواقع العالمي (GPS).

ب- تكلم بشكل مختصر عن فكرة العمل الاساسية لنظام تحديد المواقع العالمي (GPS).

انتهت الاسئلة

تمنياتي للجميع بالتوفيق

استاذ المادة

دولة ليبيا

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

كلية التقنية الالكترونية \ طرابلس

الامتحان النهائي لمادة اجهزة اتصالات ii

السؤال الاول :

ا- تنقسم الاقمار الصناعية من حيث طبيعة عملها الي قسمين . وضحهما

ب- تتكون منظومة الاقمار الصناعية من كتلتين رئيسيتين . تكلم عنهما بشكل مختصر

ح- تخضع حركة الاقمار الصناعية الي قوانين كيبلر التي تحدد حركة الكواكب – اذكرها موضحا تصنيف مدارات الاقمار الصناعية حسب الاستخدامات .

السؤال الثاني :

ا- ماهي نظم الارسال في النظام العالمي للاتصالات المتنقلة .

ب- ماهي التقنيات التي تستخدم لإرسال المعلومات عبر شبكة الهاتف الخليوي .

ج- ما وظيفة مسجل الموقع المحلي (HLR) Home location register داخل نظام التبديل للمتنقلات (MSC) .

السؤال الثالث .

ا- مما يتكون النظام العالمي لتحديد المواقع (GPS) .

ب- ماهي الوظيفة الاساسية لجهاز (GPS) لدى المستخدم .

السؤال الرابع :

من خلال تقديمك للعرض عن احد التقنيات المستخدمة في نظم الاتصالات خلال الفصل الدراسي تكلم عن التقنية المستخدمة من حيث فكرة العمل الاساسية واهم مزايا وعيوب التقنية المستخدمة .

تمنياتي للجميع بالتوفيق والنجاح

استاذ المادة

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

الهيئة الوطنية للتعليم التقني والفني

كلية التقنية الالكترونية – طرابلس

الامتحان النهائي لمادة اجهزة اتصالات ii

السؤال الاول :

ا- تنقسم الاقمار الصناعية من حيث طبيعة عملها الي قسمين وضحهما .

ب- ماهي مميزات الاتصال عبر الاقمار الصناعية .

السؤال الثاني :

ا- تعمل الاقمار الصناعية في مجال الاتصالات وفق حيزات ترددية مختلفة . ماهي مميزات ودرجة قصور تلك الترددات .

ب- ماهي عيوب النظام التقليدي في مجال الاتصالات .

السؤال الثالث :

ا- ماهي المعايير الاساسية المستخدمة في الجيل الثاني للا تصالات المتنقلة (2G) .

ب- تعتبر عملية نقل البيانات هي احد اهم المشاكل من الجيل الثاني المطور (2.5 G) مما ادى الي ظهور تقنية packet switched) بدلا من تقنية تبديل الدارات (circuit switched) . وضح ذلك .

السؤال الرابع :

ا- ماهي المكونات الاساسية لنظام تحديد المواقع العالمي (GPS).

ب- تكلم بشكل مختصر عن فكرة العمل الاساسية لنظام تحديد المواقع العالمي (GPS).

انتهت الاسئلة

تمنياتي للجميع بالتوفيق

استاذ المادة

دولة ليبيا

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

كلية التقنية الالكترونية \ طرابلس

الامتحان النهائي لمادة اجهزة اتصالات ii

السؤال الاول :

ا- تنقسم الاقمار الصناعية من حيث طبيعة عملها الي قسمين . وضحهما

ب- تتكون منظومة الاقمار الصناعية من كتلتين رئيسيتين . تكلم عنهما بشكل مختصر

ج- تخضع حركة الاقمار الصناعية الي قوانين كيبلر التي تحدد حركة الكواكب – اذكرها موضحا تصنيف مدارات الاقمار الصناعية حسب الاستخدامات .

السؤال الثاني :

ا- ماهي نظم الارسال في النظام العالمي للاتصالات المتنقلة .

ب- ماهي التقنيات التي تستخدم لإرسال المعلومات عبر شبكة الهاتف الخليوي .

ج- ما وظيفة مسجل الموقع المحلي Home location register (HLR) داخل نظام التبديل للمتنقلات (MSC) .

السؤال الثالث .

ا- مما يتكون النظام العالمي لتحديد المواقع (GPS) .

ب- ماهي الوظيفة الاساسية لجهاز (GPS) لدى المستخدم .

السؤال الرابع :

من خلال تقديمك للعرض عن احد التقنيات المستخدمة في نظم الاتصالات خلال الفصل الدراسي تكلم عن التقنية المستخدمة من حيث فكرة العمل الاساسية واهم مزايا وعيوب التقنية المستخدمة .

تمنياتي للجميع بالتوفيق والنجاح

استاذ المادة