السؤال الثالث :17

ترسل **10** اشارات تماثلية **analog** عرض مجال الخمسة الاولى **3kHz** و عرض مجال الخمسة الاخرى **9kHz** وفق تقنية **FDM** مع ترك حزم حماية **guard band** بين الاشارات مقدارها **0.5 kHz**

1. اوجد عرض المجال اللازم للارسال.

$$BW = 3.5k + 5.9k + 9(0,5k) = 64.5\ kHz$$

2. يعاد ارسال الاشارات السابقة مع اشارة رقمية سرعتها **360 kbps** وفق تقنية **TDM** و باستخدام مبدل **A/D** حيث **n=10 bit** و المطلوب اوجد سرعة الوصلة و عرض المجال اللازم موضحا كيف يتم فصل هذه الاشارات عند المستقبل

يتم فصل الاشارات عند المستقبل بفضل عملية التزامن ثم يتم فصل القسم التماثلي من خلال مرشحات BPF مناسبة

3. اوجد عرض الاطار و زمنه و معدله و زمن البيت بعد التجميع

Frame width = 22b
Frame time = 1/60 k f/s = ms
Frame rate 60 kfps
Bit time = 1/R = ms

4 بين امكانية ارسال خرج **TDM** ضمن قناة اتصال عرضه **90 kHz**

يمكن ارسال خرج **TDM** ضمن قناة اتصال عرضه **90 kHz** **من خلال تعديل الاشارة المرسلة رقميا بتعديل 16QAM**

5 ارسم مخططا صندوقياببين بنية نظام **QPSK**

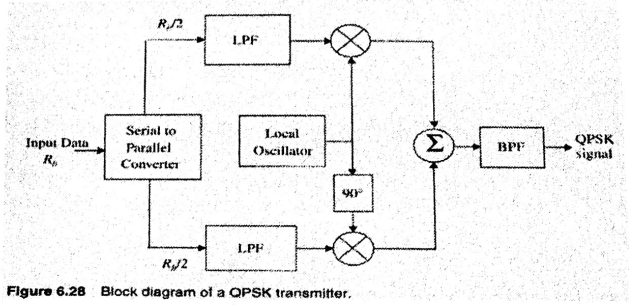
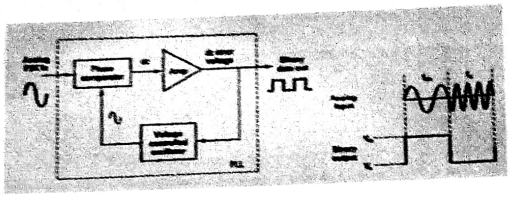


Figure 6.28 Block diagram of a QPSK transmitter.

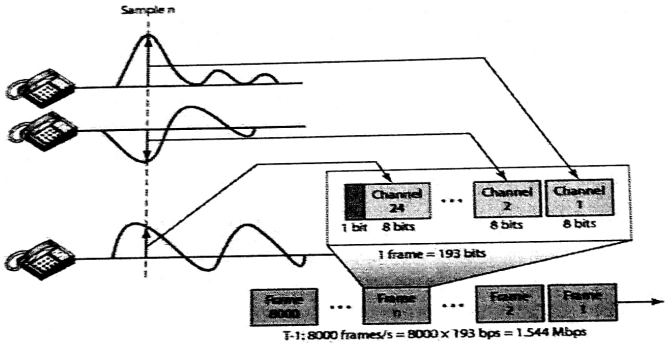
6 وضح امكانية استخدام حلقة قفل طوريPLL لضبط تردد VCO تردده **10MHz** مع اشارة مرجعية **1GHz** .

يمكن استخدام حلقة قفل طوريPLL لضبط تردد VCO تردده **10MHz** مع اشارة مرجعية **1GHz** .بضرب اشارة المهتز

100



7 وضح بنية اطار و سرعة الحامل**T1– carrier** .

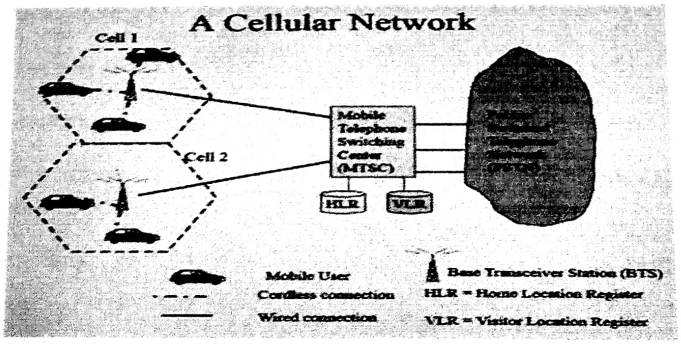


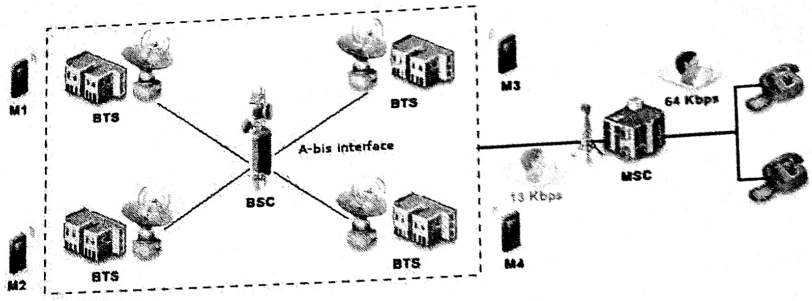
8 قارن بين **BPSK** و **QAM** (من حيث القاعلية الطيفية و اداء الخطأ)

السؤال الرابع :18

يتم تغطية منطقة جغرافية مساحتها **200000 km²** وفق نظام الاتصال الخليوي **GSM-900**و المطلوب :

1. ما هي اهم مكونات نظام**GSM** (يمكن رسممخطط صندوقي لبنية النظام) مع توضيح اهم المراكز الملحقة ب **MSC**





Base Station Subsystem

Home Location Register (HLR) - is a database maintained by the service provider containing permanent data about each subscriber (i.e. location, activity status, account status, call forwarding preference, caller identification (preference

Visitor Location Register (VLR) – database that stores temporary data about a subscriber; it is kept in the MSC of the of the area the subscriber is located in; when the subscriber moves to a new area the new MSC requests this VLR from the HLR of the old MSC

Equipment Identity Register (EIR) – database located near the MSC and containing information identifying cell phones

st level security mechanism for a GSM cellular networkAUC1

is a database that stores the list of authorized subscribers of a GSM network

it is linked to the MSC and checks the identity of each user trying to connect

also provides encryption parameters to secure a call made in the network

2. وضح: **power control , hand off – roaming , EMEI, EMSI**

3. اوجد عدد الاقنية المتوفرة ضمن كل خلية اذا تم استخدام نظام **FDMA** مفترضا **R= 20km** .

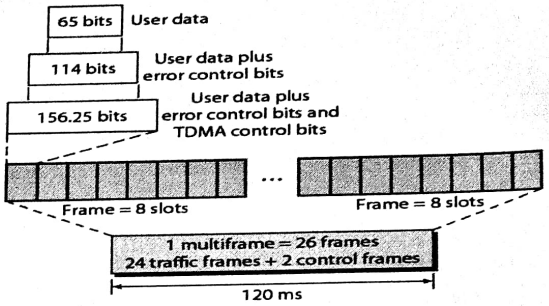
عدد الاقنية **124** قناة توزع على سبع خلايا فيكون عدد الاقنية في الخلية الواحدة 17 channel

4. ما هو عدد الاقنية الكلية للنظام و ما عدد المحطات اللازمة للتغطية .و ما شرط اعادة استخدام التردد **reuse** .

5. ما هو عدد الاقنية المتوفرة اذا تم استخدام نظام **TDMA + FDMA**

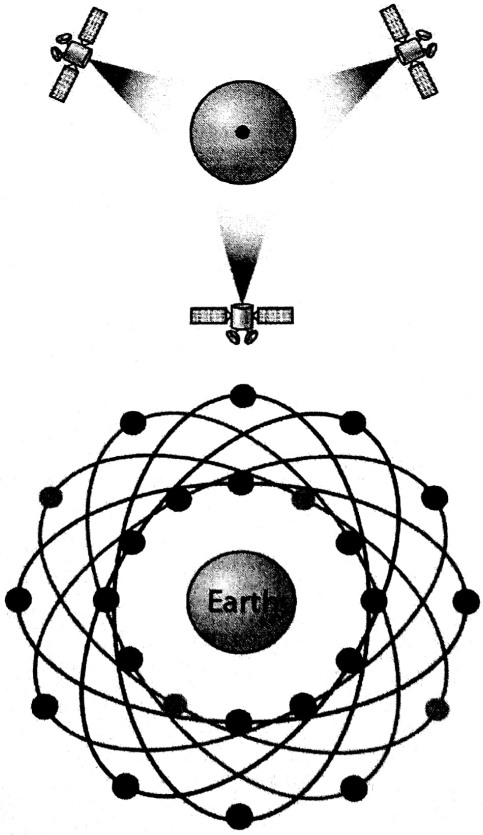
يكون عدد الاقنية في الخلية الواحدة (136 user (channel = 17 . 8

6. اذا افترضنا ان العينة المأخوذة من المشترك الواحد هي **100 bit**, اوجد سعة ا لقناة الواحدة .

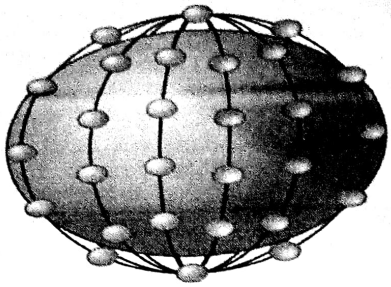


Channel capacity = 1/120ms (10kb .8 . 26) = bps
User capacity = 1/8 . channel capacity

7. قارن بين الانظمة **GPS , IRIDUM . GEO** من حيث عدد المدارات و نوعها و عدد التوابع اللازمة للتغطية



عدد الاقمار اللازمة 24 موزعة على ست مدارات كما هو مبين اعلاه في الشكل



The Iridium system has 66 satellites in six LEO orbits, each at an altitude of 750 km.

8. مستقبل راديوي ربحه **20 dB**و عرض مجاله **10MHz** وعامل الضجيج **1** و استطاعة الاشارة على مدخله **1mw** و المطلوب اوجد **SNR** عند مدخله و عند خرجه و ما ضجيحه الداتي

$$F = (SNR)_{IN} / (SNR)_{OUT} = \frac{P_{si}/P_{ni}}{P_{so}/P_{no}} = \frac{P_{no}}{(P_{so}/P_{si})P_{ni}} = \frac{P_{no}}{G_a P_{ni}}$$

$F = SNR_{in} / SNR_{out} = 2$

$SNR_{in} = 2.10^{-3} / 1.10^{-3} = 2 = 3$ dB

$SNR_{out} = 1 = 200$ m w /(100mw + Nd)
No = (0.1w + Nd) =
Nd = 0.1w

N_0 = N/BW= KT =

د. عبد الكريم السالم *د. حسام الوفائي* *22 – 7 -2024*