



Department of
Computer Engineering

به نام خدا



Amirkabir University of Technology
(Tehran Polytechnic)

دانشگاه صنعتی امیرکبیر
دانشکده مهندسی کامپیوتر
مبانی اینترنت اشیا

گزارش بخش‌های تئوری تمرین سری دوم

نام و نام خانوادگی	محمد توکلی
شماره دانشجویی	۹۷۳۱۰۱۴

فهرست گزارش سوالات (لطفاً پس از تکمیل گزارش، این فهرست را به‌روز کنید.)

- سوال ۱ - Frequency_Bands ۳
- سوال ۲ - Access_Technology ۴
- سوال ۳ - Zigbee_Protocol ۵
- سوال ۴ - Frequency ۶
- سوال ۵ - IoT_Boards ۷

سوال ۱ - Frequency_Bands

از مزایای استفاده از فرکانس های sub-GHz میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

- امکان برقراری ارتباطات دوربرد: امکان برقراری ارتباطات دوربرد آن را انتخابی مناسب حتی در شرایط وجود موانع مانند شهر های بزرگ میکند. سیگنال های sub-GHz عملکرد بهتری از سیگنال های 2.4GHz در محیط های شهری دارند زیرا سیگنال ها در اطراف ساختمان ها میتوانند خم شوند.
 - مصرف انرژی کم: استفاده از فرکانس های کمتر از 1GHz یعنی نود های iot توان بسیار کمتری نسب به حالتی که از فرکانس های 2.4GHz استفاده کنند، مصرف میکنند. با استفاده از تکنیک های هوشمند مدیریت انرژی، میتوانیم به بیش از ۱۰ سال عمر مفید باتری دست پیدا کنیم. و این باعث میشود که این رنج فرکانسی برای نود هایی که در شرایطی قرار دارند که ارتباط دهی به آنها سخت است مانند: ایستگاه های هواشناسی، مناسب باشند.
 - امکان تداخل کمتر: امروزه فضاها پر از سیگنال های کامپیوتر ها، تلفن های همراه و دستگاه های iot هستند. با استفاده از طیف sub-GHz سیگنال ها کمتر با سیگنال های حاصل از بلوتوث، وای فای و یا zigbee 2.4 GHz قرار میگیرند.
 - کم هزینه: استفاده گسترده از فرکانس های sub-GHz در کاربرد های صنعتی باعث میشود بسیاری از فروشندگان چیپست هایی با ویژگی های یکپارچه ارائه میدهند که باعث کاهش هزینه میشود.
- استفاده از فرکانس های sub-GHz علاوه بر مزایایی که در بالا اشاره شد دارد، با چالش هایی نیز همراه هست که میتوان به اندازه آنتن هایی که استفاده میشود نسبت به اندازه آنتن ها در فرکانس های 2.4GHz اشاره کرد و اندازه آنتن ها در آن حتی به ۷ اینچ نیز میرسد.
- همچنین در فرکانس های sub-GHz نیاز به لایسنس نیز داریم که یا از قبل رزرو شده اند و یا اگر هم رزرو نشده باشند باید آنها را خریداری کنیم.

سوال ۲ - Access_Technology

شبکه های دسترسی را میتوانیم از منظر های زیر بررسی کنیم:

- رنج پوششی: محدوده هایی که پروتکل ها پوشش میدهند را میتوانیم به سه دسته پروتکل های کوتاه برد، میان برد و بلند برد تقسیم کنیم.
کوتاه برد ها برای فاصله های چند ده متری برای ارتباط بین دو دستگاه استفاده میشوند. مانند: بلوتوث، VLC و IEEE 802.15.1
میان برد ها برای فاصله های چند ده هزار متری مورد استفاده قرار میگیرند که میتوان به IEEE 802.11, IEEE 802.15.4 g WPAN اشاره کرد.
- لایسنس یا بدون لایسنس بدون: همه ی محدوده های فرکانسی آزاد نیستند و محدوده های فرکانسی پایین توسط اپراتور یا سازمان های خاص استفاده مورد استفاده قرار میگیرند. در محدوده های فرکانسی بالاتر ISM ها وجود دارند و میتوانیم به طور رایگان آنها را استفاده کنیم ولی احتمال تداخل وجود دارد و با duty cycle پایین باید از آنها استفاده کنیم.
- توان مصرفی: از نظر توان مصرفی میتوانیم متصل به باتری و یا متصل به منبع تغذیه را در نظر بگیریم. طول عمر متصل به باتری ها تا چند سال هم میتوانند باشند.
- توپولوژی شبکه که میتوانیم به دسته های peer to peer, mesh, star,... در نظر بگیریم.

بخاطر اینکه به نرخ بالایی نیاز داریم شبکه هایی با فرکانس بالاتر از 1GH را انتخاب میکنیم.

مثلا میتوانیم از IEEE 802.11 wifi استفاده کنیم و با تقویت آنتن میتوانیم پوشش بیشتر از ۱۵۰ متر هم داشته باشیم. زیرا در اندازه گفته شده میتوانیم پوشش داشته باشیم، سرعت آن نیز به اندازه گفته شده (10Mbps) هست و هزینه زیادی هم برای ما ندارد.

سوال ۳ - Zigbee_Protocol

خیر نمیتوانیم به اینترنت خارجی دسترسی پیدا کنیم. پروتکل zigbee سیاستی متفاوت در لایه نتورک دارد. برای اینکه این مشکل را حل کنیم میتوانیم از zigbee ip استفاده کرده و در لایه transport هم از udp و یا tcp استفاده کنیم و بدین طریق به اینترنت خارجی دسترسی پیدا کنیم.

سوال ۴ - Frequency

فرکانس های بالا و فرکانس های پایین از ۳ جهت مقایسه میشوند:

(۱) تاخیر ارسال و دریافت داده یا همان Latency: Latency مدتی است که طول میکشد از زمان ارسال داده تا دریافت داده. در طول موج کوتاه تر یعنی فرکانس بالاتر، سرعت انتقال داده بیشتر و داده زودتر منتقل میشود. با این تفسیر، تاخیر ارسال و دریافت داده یا همان Latency در فرکانس های بالا کمتر است.

(۲) پهنای باند یا همان Capacity: در فرکانس های بالا، پهنای باند بیشتری داریم و در فرکانس های پایین، پهنای باند کمتری داریم. مثلاً در فرکانس 244GHz-246GHz پهنای باند 2GHz میباشد.

(۳) پوشش یا همان coverage: محدوده ای است که سیگنال میتواند پوشش دهد که با فرکانس رابطه عکس دارد یعنی هرچه قدر فرکانس بیشتر باشد پوشش آن کمتر میباشد.

کاربردها: فرکانس های پایین را زمانی استفاده میکنیم که میخواهیم Coverage بالایی داشته باشیم.

مثلاً در ارتباطات و سائل دریایی مثل کشتی ها از فرکانس های پایین VLF یا LF استفاده میکنیم. فرکانس های بالا و خیلی بالا را در مواقعی که میخواهیم نرخ انتقال بالایی داشته باشیم، استفاده میکنیم مثلاً در ارتباطات تلفن همراه یا ارتباطات ماهواره ای.

سوال ۵ - IoT_Boards

به ترتیب از برد های زیر استفاده میکنیم:

- SOC: چونکه حجم اطلاعات مبادله شده کم میباشد و کارهای صورت گرفته پیچیدگی خاصی ندارند و همچنین اکثر نود ها باید رطوبت خاک را اندازه بگیرند سپس به یک نود اطلاعات را بفرستند، پس قیمت تمام شده نیز اهمیت زیادی دارد و همچنین میزان مصرف انرژی آن کمتر میباشد بنابراین SOC ها انتخاب بهتری هستند.
- SBC: بخاطر اینکه حجم ویدئو های منتقل شده زیاد میباشد و همچنین ممکن است لازم باشد توسط هر نود کارهایی صورت بگیرد و نیازمند محاسبات زیادی باشیم و همزمان نیاز به محاسبه داشته باشیم که امکان نصب سیستم عامل بر روی آن وجود دارد بنابراین از بردهای SBC استفاده میکنیم.
- SOC: بخاطر اینکه کاری که قرار است انجام شود پیچیدگی خاصی ندارد و همچنین تعداد سطل های زباله زیاد میباشد بنابراین از نظر هزینه نیز اهمیت دارند، همچنین سایز آنها کوچکتر است و میزان مصرف باتری آن کمتر است پس بهتر است از بردهای SOC استفاده کنیم.