

بسم الله الرحمن الرحيم



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

تکلیف ۱ (بخش تئوری) اینترنت اشیا

دکتر خرسندی

سید امیرمهدی میرشریفی

۹۸۳۱۱۰۵

سوال 1: (امتیاز: 7)

به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف) انواع الگوهای ارتباطی را نام برده و هر کدام را توضیح دهید؟

ب) کدام الگو هزینه طراحی کمتری دارد؟

ج) کدام الگو برای زمانبندی مناسب تر است؟

د) احتمال رخ دادن خطا در کدام بیشتر است؟

پاسخ:

(الف)

- Event-driven: در این مدل ارتباطی ، انتقال اطلاعات سنسور ها زمانی اتفاق می افتد که واقعه ای خاص رخ دهد یا

مولفه ای به آستانه تعریفی مورد نظرش برسد .

- Periodic: در این حالت ارسال اطلاعات به صورت دوره ای انجام میگیرد.

ب) ارتباط دوره ای

در مدل حساس به رخداد یعنی مدل اول از آنجا که پیاده سازی مخصوص رخداد مورد نظر هم نیاز است از این رو هزینه طراحی بیشتری نسبت به مدل دوم که صرفا به صورت دوره ای اطلاعات را ارسال میکند دارد. از این رو مدل دوم هزینه طراحی کمتری را نیاز دارد

ج) ارتباط حساس به رویداد

د) ارتباط دوره ای – زیرا احتمال خطا در پیاده سازی پیشرفته تر پیشتر است

سوال 2: (امتیاز: 7)

در مورد Hype Cycle به سوالات زیر پاسخ دهید:

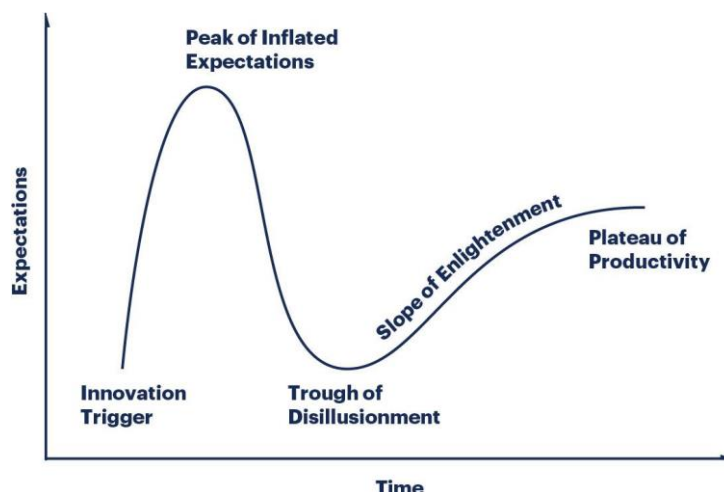
الف) به طور کلی استفاده از این چرخه چه کمکی به ما می کند.

ب) 5 فاز کلیدی هر Hype Cycle را نام برده و به صورت خلاصه توضیح دهید.

ج) IoT در Hype Cycle تکنولوژی های نوظهور از سال 2014 تا 2019 در چه جایگاهی قرار دارد؟

الف) hype cycle یک نموداری است که روند پیشروی یک صنعت نوظهور را به نمایش نشان میدهد که چگونه در آغاز کار شروع به فعالیت میکند و سپس ممکن است با تبلیغات و محصولاتی که ارائه میدهد نقطه اوجی از انتظارات را در ذهن مشتری ایجاد کند و در مرحله بعد سقوطی شدید نسبت نقطه اوجش که میتواند ناشی از ناامیدی یا ورشکستگی شود و بعد از رشد نسبی ثابت شدن شیب.

(ب)



Innovation trigger: در این مرحله که مرحله آغازین است یک ایده یا یک محصول تولید میشود

Peak of inflated Expectations: مورد توجه قرار گرفتن بسیار و همچنین به اوج رسیدن انتظارات مشتری ها

Trough of Disillusionment: نا امیدی نسبی ، کاهش انتظارات مشتریان و بعضا ورشکستگی

Slope of Enlightenment: امیدواری نسبی ، درک بیشتر از شرایط و سودمندی های قابل دستیابی

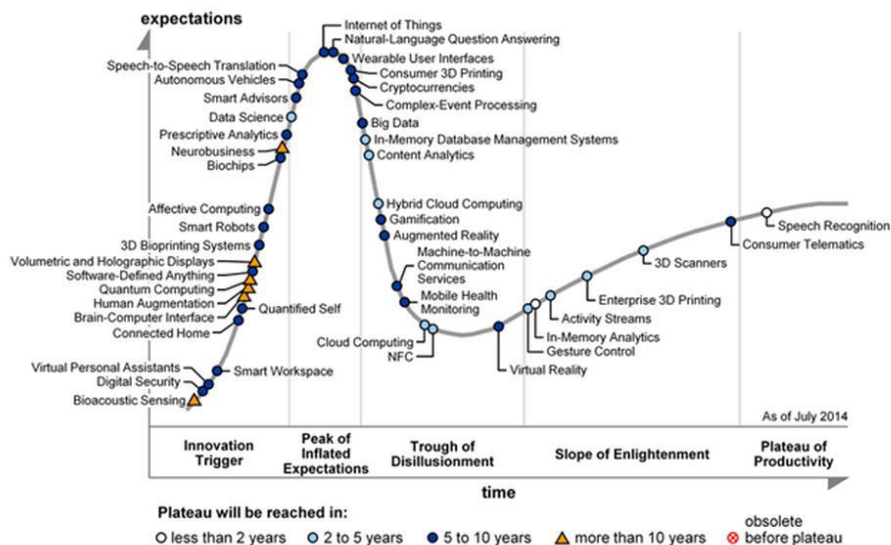
Plateau of Productivity: پیشرفت مجدد و پایداری .

(ج)

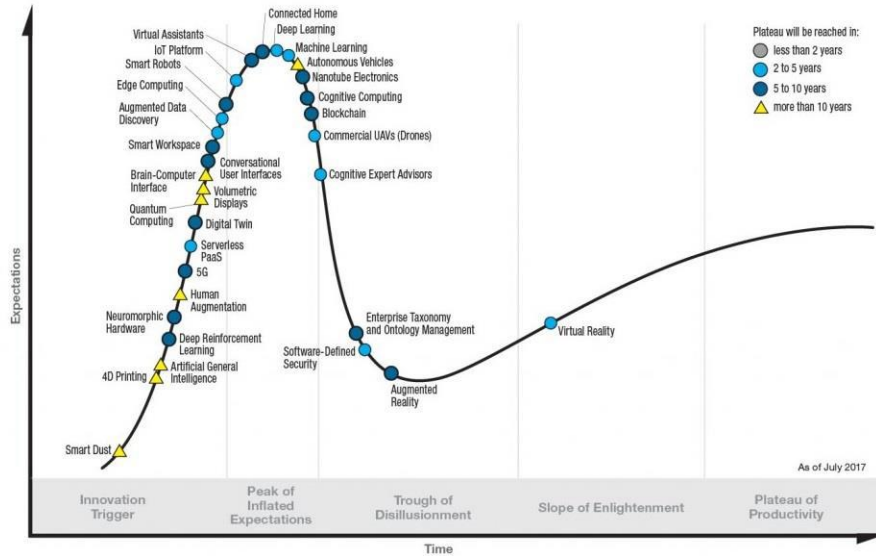
در سال ۲۰۱۴ ، اینترنت اشیا دقیقا در قله یعنی مرحله دوم بود که انتظارات زیادی را ایجاد کرده بود. در سال های بعدی موضوعات مختلف آن مثل خانه هوشمند و پلتفرم اینترنت اشیا و این قله را تجربه کردند.

Gartner.

Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, 2014



Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, 2017



سوال 3: (امتیاز: 7)

در یک سیستم هیدروپونیک، یک پمپ محلول مغذی با حداکثر نرخ جریان ۲۰۰۰ میلی لیتر در دقیقه وجود دارد. نرخ جریان PWM از یک میکروکنترلر کنترل می شود و رابطه بین دیوتی سیکل و سیگنال PWM توسط معادله زیر داده شده است: (PWM این سیگنال دارای فرکانس ۱ کیلوهرتز و رزولوشن ۸ بیتی می باشد).

$$\text{نرخ جریان} = \text{DutyCycle} \times 5 + 500$$

الف) حداکثر دوره کاری قابل دستیابی با این تنظیم چیست؟

ب) اگر نرخ جریان مورد نظر ۱۵۰۰ میلی لیتر در دقیقه باشد، چه دوره کاری باید استفاده شود؟

ج) اگر پمپ به یک منبع تغذیه ۱۲ ولتی وصل شود و کارایی آن ۸۰٪ باشد، حداکثر جریانی که پمپ می تواند جذب کند چقدر است؟ (حداکثر آمپر)

پاسخ:

الف) ۲۰۰۰ میلی لیتر در دقیقه معادل ۲۰۰۰ میلی آمپر است بنابراین طبق فرمول نرخ جریان :

$$2000 \text{ mA} = d * 5 + 500 \text{ mA} \Rightarrow d = 300 * 10^{-3} = 3/10 = 30\%$$

ب) در ازای نرخ جریانی که برابر ۱۵۰۰ میلی آمپر باشد :

$$1500 \text{ mA} = d * 5 + 500 \text{ mA} \Rightarrow d = 200 * 10^{-2} = 2/10 = 20\%$$

ج)

$$\text{نرخ جریان} = 8 / 10 * 12 + 500 \text{ mA} = 9600 \text{ mA} + 500 \text{ mA} = 10100 \text{ mA}$$

سوال 4: (امتیاز: 8)

یک توضیح مختصر در مورد هر کدام از سخت‌افزارهای اینترنت اشیا SBC و SoC دهید و این دو سخت‌افزار را با یکدیگر در حد یک پاراگراف مقایسه کنید. سپس با ذکر دلیل توضیح دهید که در هر کدام از سیستم‌های زیر کدام یک از این سخت‌افزارها به کار می‌روند.

الف) کلیدهای هوشمند روشنایی خانه

ب) سرور مدیریت سیستم‌های خط تولید در کارخانه‌ی خودرو سازی

ج) سیستم مانیتورینگ اتاق ICU

د) سطل آشغال‌های هوشمند که در تمام سطح شهر قرار است نصب شوند

آیا به جز این دو نوع سخت‌افزاری که در درس با آن آشنا شدید، سخت‌افزارهای شناخته شده‌ی دیگری نیز وجود دارند که در سیستم‌های اینترنت اشیا به کار روند؟ در صورت وجود دو مورد از آن‌ها را نام برده و به صورت مختصر در مورد کارایی آن‌ها توضیح دهید.

پاسخ: دو برد SoC & SBC دو مدل از development برد ها هستند . اولین برد یعنی SoC یا System on a Chip برد ها ، برد هایی هستند حاوی بخش پردازش و حافظه هستند و همچنین انعطاف پذیر برای اتصال ماژول های متفاوت ، در ابعاد پردازشی و حافظه ای مختلف که اغلب محدود هستند . همچنین برای استفاده از این برد ها نیاز است که اطلاعات سخت افزاری بیشتری نسبت به کار با SBC ها داشته باشید. مناسب برای تولید انبوه یک محصول .

SBC ها یا Single Board Computer برد هایی هستند با قدرت پردازشی و حافظه به مراتب بالاتر ، امکان کار با آنها ساده تر است ، اغلب آنها قابلیت استفاده سیستم عامل را دارند (لینوکس بیس) ، همچنین بسیار مناسب برای عرضه اولیه یک محصول به بازار .

الف) به دلیل بار پردازشی کم SoC

ب) می توان با این فرض که این برد ها از سیستم های عامل و حتی گرافیک پشتیبانی میکنند و برای استفاده اپراتور ها هم مناسب است از SBC برد ها استفاده کرد

ج) به همان دلیل بالا SBC

د) به دلیل بار پردازشی کم و حجم تولید بالا SoC

- در ارتباط با معرفی برد های جدید میتوان گفت که علاوه بر دو نوع ذکر شده چندین نوع برد دیگر وجود دارد که در ادامه به دو مدل آن اشاره میکنیم:

System-In-A-Package (SiP): جذابیت این است که می تواند یک سیستم پیچیده را در یک بسته بسیار ساده جمع کند و ادغام آن را در سیستم های بزرگتر آسان تر کند. همچنین طرح بندی PCB را ساده می کند.

Package-On-A-Package (PoP) تراکم اجزای بیشتری را فراهم می کند و همچنین طراحی PCB را ساده می کند. همچنین می تواند انتشار سیگنال را بهبود بخشد زیرا اتصالات بین اجزا بسیار کوتاهتر است.

سوال 5: (امتیاز: 5)

به سوالات زیر در مورد معماری های اینترنت اشیا پاسخ دهید:

- الف) دو معماری معروف ارائه شده برای اینترنت اشیا را نام ببرید و بگویید هر کدام توسط چه کسانی پشتیبانی می شوند.
- ب) اجرای هر کدام از معماری ها را بنویسید و همچنین بگویید چرا برنامه های اینترنت اشیا vertical هم گفته می شود.

پاسخ:

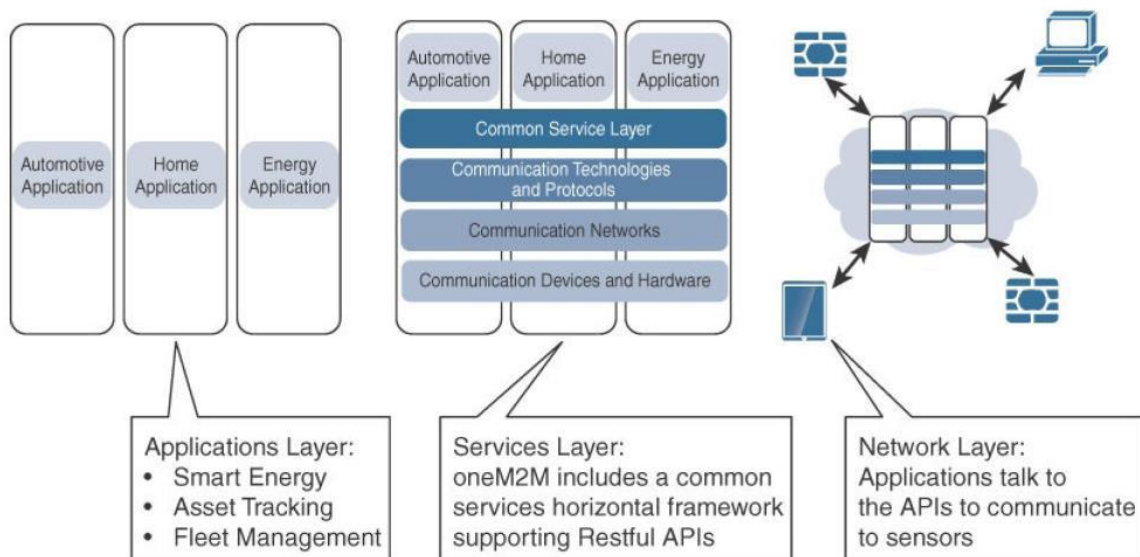
الف) دو نوع از معروف ترین معماری های ارائه شده برای اینترنت اشیا عبارت است از :

oneM2M پشتیبانی شده از طرف European Telecommunications Standards Institute (ETSI)

IoT World Forum (IoTWF) پشتیبانی شده از طرف : CISCO, IBM

ب)

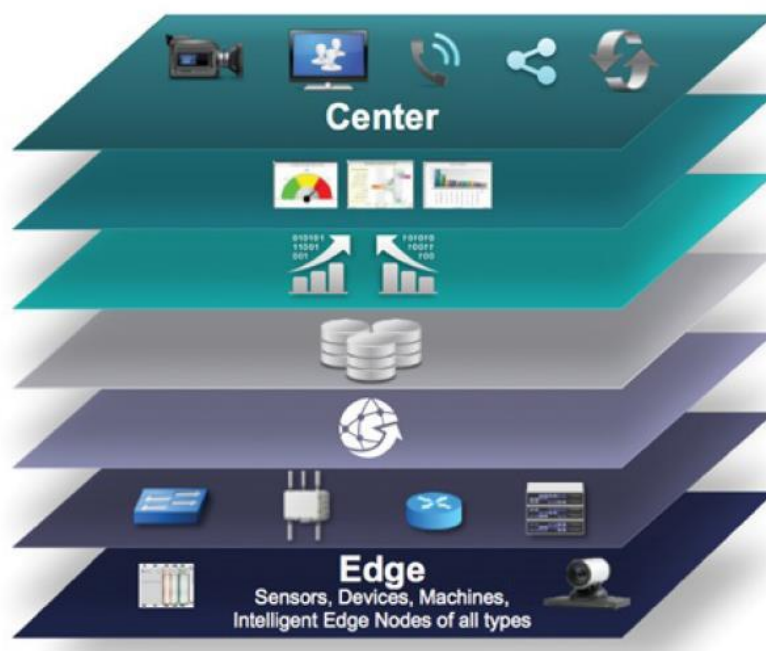
oneM2M از لایه های شبکه ، سرویس و اپلیکیشن تشکیل شده است :



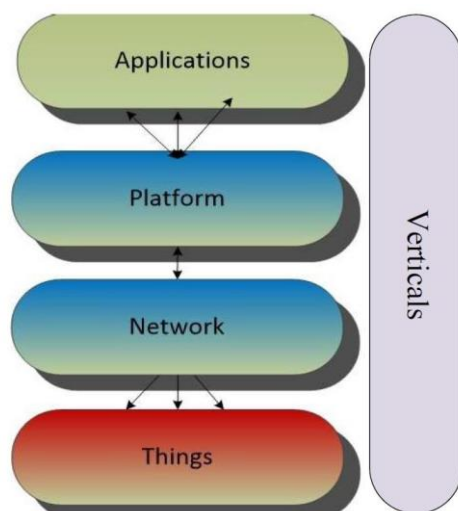
و IoTWF از هفت لایه دیوایس های فیزیکی یا همان اشیا ، لایه ارتباطات ، لایه پردازش لایه ای ، لایه ها ذخیره سازی و دسترسی دیتا ، لایه کاربردی و لایه پردازش تشکیل شده است که در تصویر زیر هم قابل مشاهده است:

Levels

- 7 Collaboration & Processes**
(Involving People & Business Processes)
- 6 Application**
(Reporting, Analytics, Control)
- 5 Data Abstraction**
(Aggregation & Access)
- 4 Data Accumulation**
(Storage)
- 3 Edge Computing**
(Data Element Analysis & Transformation)
- 2 Connectivity**
(Communication & Processing Units)
- 1 Physical Devices & Controllers**
(The "Things" in IoT)



همچنین این نکته حائز اهمیت است که برنامه های اینترنت اشیا ترکیب لایه هایی هستند که به صورت کلی شامل اشیا، شبکه ، پلتفرم و لایه کاربردی است که از روی هم قرار گرفتن این لایه ها یک برنامه تشکیل میشود



همانطور که در تصویر بالا میبیند این ترکیب ، معماری کلی برنامه های اینترنت اشیا است که به اصطلاح به آن **verticals** گفته میشود.

سوال 6: (امتیاز: 6)

به سؤالات زیر در مورد ماژول GSM پاسخ دهید:

الف) کاربردهای ماژول GSM را توضیح دهید.

ب) دستورات AT در GSM چه دستوراتی هستند؟ و اینکه این کلمه مخفف چه کلمه‌ای است؟

ج) 5 مورد از دستورات AT را به دلخواه به همراه معانی هر کدام بنویسید.

پاسخ:

الف) GSM یک ماژول ارتباطات سیار است. در واقع عبارت GSM مخفف سیستم جهانی ارتباطات سیار (GSM) است.

ویژگی های ماژول GSM :

- بهبود طیف بهره وری
- رومینگ بین المللی
- سازگاری با شبکه دیجیتال خدمات یکپارچه (ISDN)
- پشتیبانی از خدمات جدید
- مدیریت دفترچه تلفن سیم کارت
- شماره گیری ثابت (FDN)
- ساعت زمان واقعی با مدیریت زنگ
- گفتار با کیفیت بالا
- استفاده از رمز گذاری برای ایمن تر کردن تماس های تلفنی
- سرویس پیام کوتاه (SMS)

ب) AT کامند ها ، کامند هایی برای ارتباط و کنترل ماژول gsm است. همچنین این لغت مخفف **Attention** come to است.

ج)

1. Write: AT+<x>=<...>

2. Read: AT+<x>?

3. Test: AT+<x>=?

4. Execute: AT+<x>

5. select pit to use :AT+CPIN=<pin>