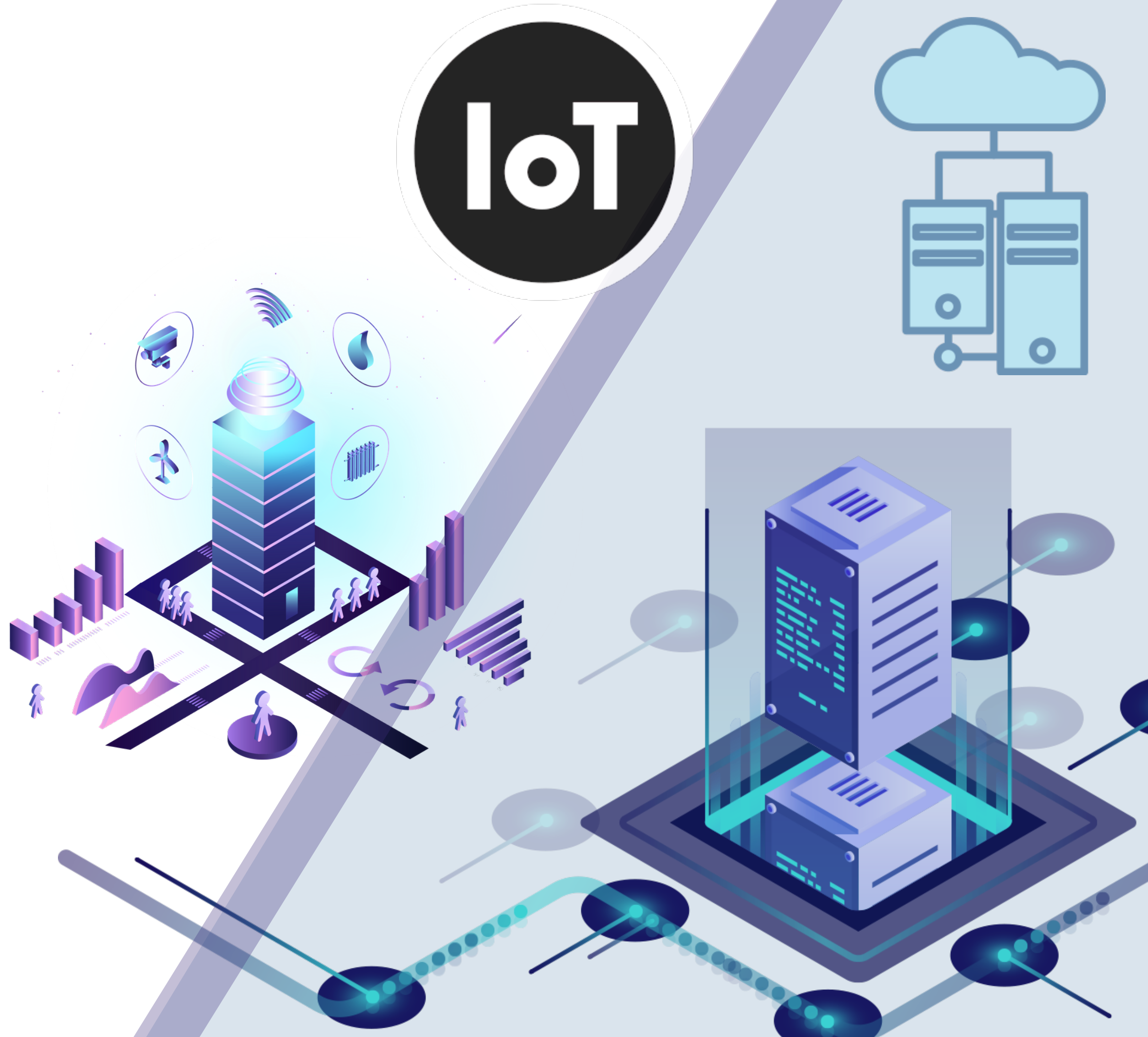


انترنت الأشياء

Internet of Things

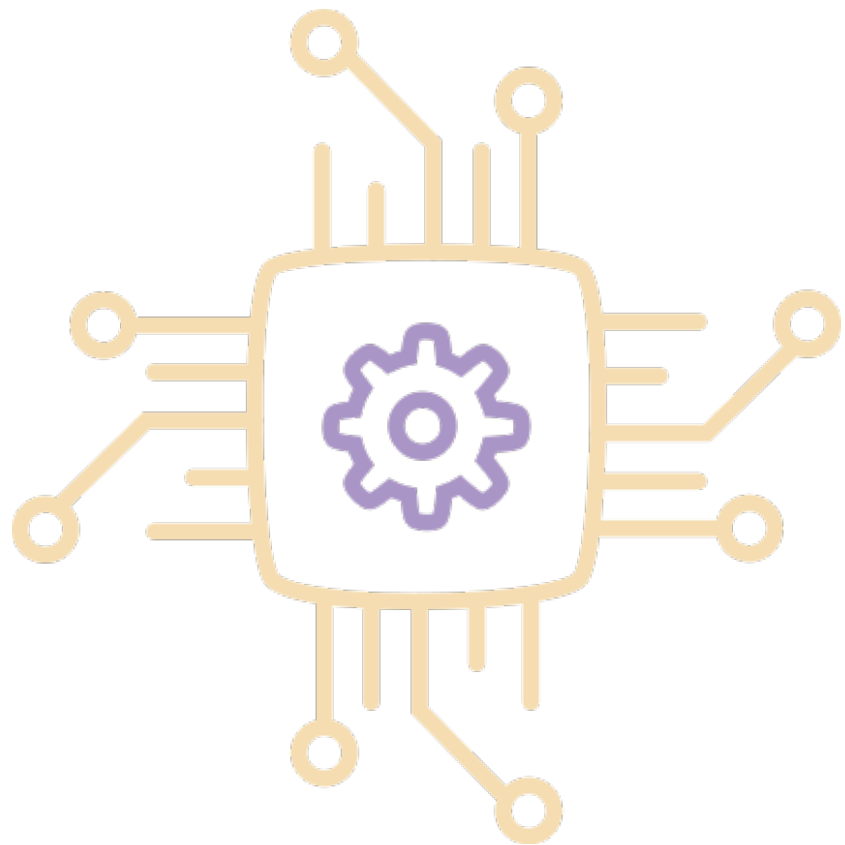
إعداد/ رغد محمد العسيري



إنترنت الأشياء

إنترنت الأشياء Internet of Things، يشار له اختصارًا بـ IoT، وهو أسلوبٌ تقنيٌّ حديثٌ يهدف إلى استقطاب الأشياء متمثلةً بالأجهزة وأجهزة الاستشعار وإيصالها بشبكة الإنترنت لتتواصل البيانات فيما بينها دون تدخل البشر بذلك، ويكون ذلك تلقائيًا في حال تواجد الشيء في المنطقة الجغرافية التي تغطيها شبكة الإنترنت.

(1/https://www.arageek.com/ما-هو-انترنت-الأشياء-؟)



نشأة إنترنت الأشياء

1

بعد انتشار الإنترنت ظهرت تقنية التواصل البيني بين الآلات M2M في نهاية التسعينيات من القرن الماضي وكان الهدف منها التواصل بين الآلات لأغراض معينة في التطبيقات الصناعية.



2

ثم بدأ مفهوم إنترنت الأشياء، ويعود نشأة مصطلح إنترنت الأشياء Internet of Things إلى باحث التقنية البريطاني كيفين أشتون Kevin Ashton حيث قدمه ضمن عرض تقديمي في مكان عمله استعرضه أمام شركة بروكتر آند غامبل Proctor & Gamble عام 1999 ميلادي.



تطبيقات إنترنت الأشياء في المجالات المختلفة

المجال الصحي

مراقبة المرضى عن بعد - إجراء العمليات الجراحية عن بعد
الرقابة على التمارين الرياضية - الرقابة على معدل النوم

1



البيع بالتجزئة

التاجر: مراقبة البضائع المتوفرة لديه في المخزن وعمليات البيع والشراء.
المستهلك: يتم تزويده بآخر ما تم توفيره من بضائع تثير اهتمامه في المتاجر التي اعتاد على ارتيادها.

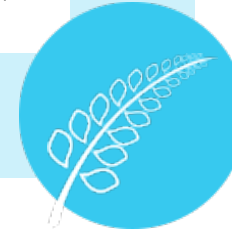
2



المجال الزراعي

إدارة الري - تحسين الإنتاج الزراعي - تحسين الإنتاج الحيواني.

3



المدن الذكية

المواقف الذكية - العدادات الذكية - الإضاءة الذكية - الأمن والسلامة.

4



تطبيقات إنترنت الأشياء في المجالات المختلفة

5 المجال الصناعي

الصيانة الوقائية - مراقبة خطوط الإنتاج - تحسين التغليف - التوريد.



5

6 التعليم

تطوير عملية التعليم.



6

8 المنزل الذكي

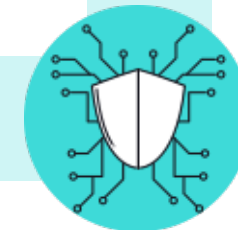
الثلاجة الذكية - المكيف الذكي - الإضاءة الذكية - الشاشة الذكية
الصيانة الوقائية - الأمن والسلامة .



8

9 الأمن والمراقبة

الإعلام عن وجود خطر محتمل في مكان ما.



9



التحديات والمعوقات



الفضاء القانوني



تطلب بنية تحتية لربط
الأجهزة والأنظمة



التوافق بين الأنظمة



أمن المعلومات
وخصوصية البيانات.



التحديات والمعوقات



احتياج مهارات جديدة



تعقيد الأنظمة



الاعتمادية الكبيرة
على نطاق الأنظمة



إدارة التغيير والتحول



إيدابيلت إنترنت الأشياء

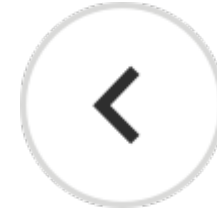
توفير الطاقة والموارد.



زيادة الأمان لتطور مستوى المراقبة.



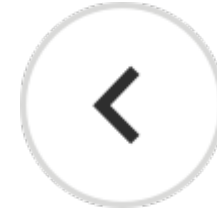
خلق فرص عمل جديدة.



زيادة وتحسين مستوى الإنتاجية.



تحسين مستوى جودة الحياة.





إيجيبيتلز إنترنت الأشياء



تسهيل أداء المهام.



توفير المال عن طريق تقليل إستهلاك الموارد.



تحسين مستوى الرعاية الصحية.



تقديم خدمة عملاء أفضل.



مليارات إنترنت الأشياء

تقل نسبة الخصوصية



زيادة تعقيدات الأنظمة.



الخوف من فشل الأنظمة.



القرصنة.



زيادة الاعتمادية على



الأنظمة فيؤدي إلى نقصان

النشاط الرياضي.

زوال الوظائف التقليدية.

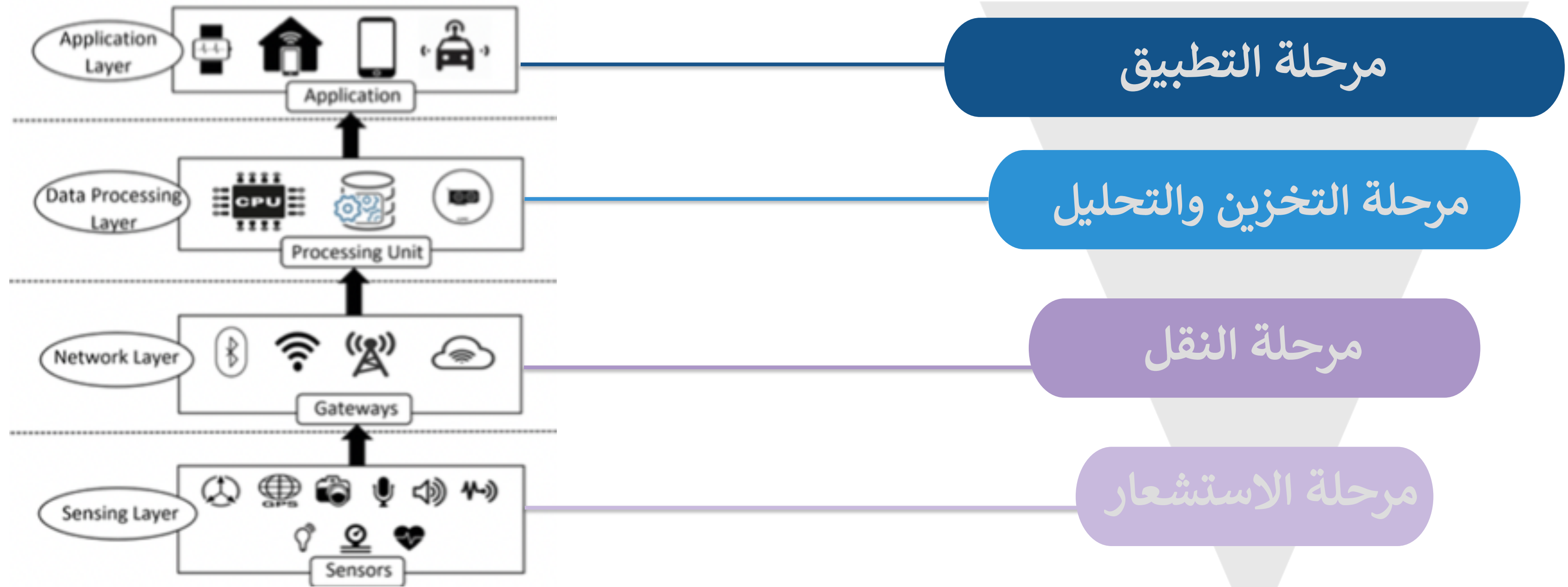


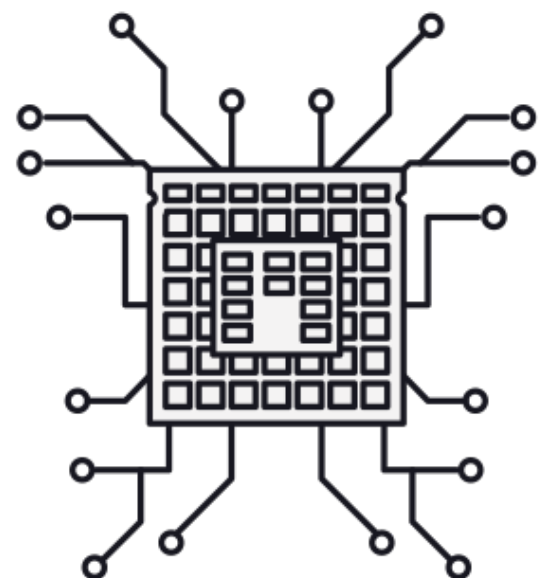
مبدأ عمل إنترنت الأشياء



البنية التحتية لإنترنت الأشياء

مراحل تطبيقات إنترنت الأشياء





البنية التحتية لإنترنت الأشياء

مراحل تطبيقات إنترنت الأشياء

الطبقات المساعدة

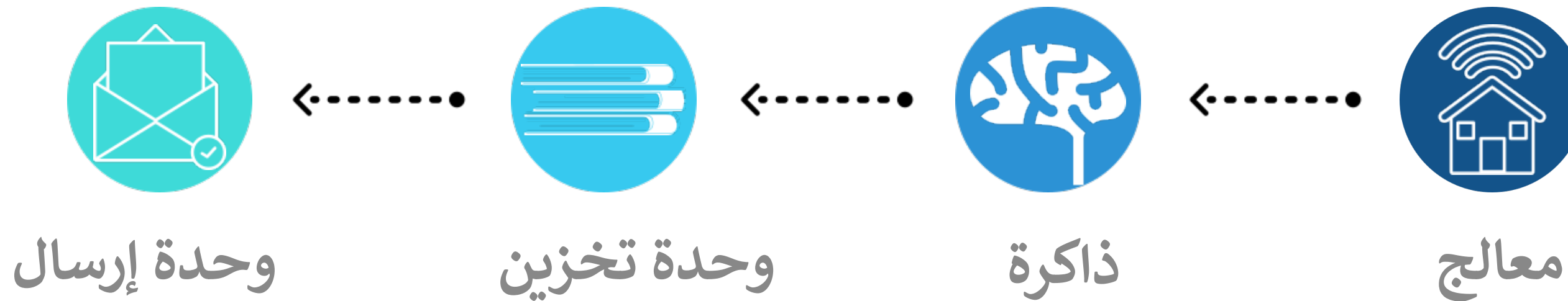
الإدارة

أمن المعلومات

1 مرحلة الاستشعار

في هذه المرحلة يتم تحويل الظواهر الطبيعية إلى بيانات رقمية والظواهر الطبيعية تنقسم إلى قسمين:
ظواهر فيزيائية: الصوت-الضوء-اهتزاز أو تسارع-حرارة-مسافة.
ظواهر كيميائية: كإستشعار الغازات.

ولمرحلة الاستشعار لها مكونات:



2 مرحلة النقل

بعد مرحلة الاستشعار يجب نقل البيانات إما إلى السحابة Cloud مباشرة لتخزينها وتحليلها ومعالجتها، أو إلى بوابة محلية Local Gateway والذي يقوم عادة بربط الأجهزة المحلية التي تستخدم بروتوكولات مختلفة أو يقوم بتمكين هذه الأجهزة بالاتصال بالإنترنت وإرسال البيانات للسحابة.

هناك عدة أنماط للاتصال (Communication Patterns): وهي عبارة عن آلية تصف نقل الرسائل في الشبكة لإنجاز مهام معينة يتم استخدام أحد هذه الآليات للربط بين الأجهزة والمنصة وتراسل البيانات فيما بينها ومن هذه الأنماط:

- Request/Response
- Asynchronous Messaging
- Publish/Subscribe

3 مرحلة التخزين ونقل البيانات

في هذه المرحلة تستخدم أدوات تخزين وتحليل متطورة تستطيع التعامل مع الأعداد الكبيرة جدًا من الأشياء المرتبطة بها تتم هذه المرحلة عادة في السحابة عبر ما يسمى بمنصة انترنت الأشياء .Internet of Things Platform



4 مرحلة التطبيق

في هذه المرحلة يتم بناء التطبيق الذي يتم استخدامه مباشرة من قبل مستخدمي إنترنت الأشياء ويستخدم الأدوات المتوفرة في مرحلة التخزين والتحليل.

الطبقات المساعدة

هناك وظيفتان مهمتان للغاية في بنية إنترنت الأشياء التقنية وهما الإدارة وأمن المعلومات:

- تسجيل الأجهزة في النظام بشكل آمن.
- تمكين الأجهزة أو تعطيلها.
- مراقبة أعطال الأجهزة وتحديث أنظمتها.
- إدارة الازدحام.
- تكامل البيانات.
- المصادقة على الدخول وتفويض الصلاحيات.

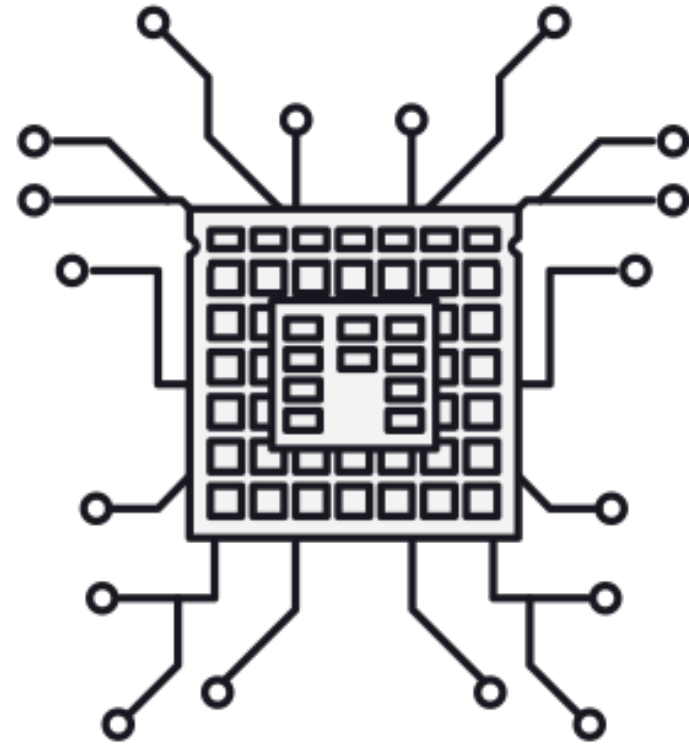
نماذج الإتصال في الإنترنت



شبكة إنترنت الأشياء

تختلف أنواع شبكات الحاسب الآلي حسب:

- سرعة نقل البيانات.
- مدى التغطية.
- البنية التحتية اللازمة.
- الطاقة المستهلكة.
- تكلفة التصنيع لوحدة الإتصال.



شبكات إنترنت الأشياء

WIFI تستخدم في تطبيقات البيوت الذكية.	01 قصيرة المدى وعالية السرعة
Bluetooth تستخدم في الملابس الذكية. Zigbee تستخدم في البيوت الذكية. NFC تستخدم في الدفع الإلكتروني.	02 قصيرة المدى ومنخفضة السرعة
Cellular Networks 5G, 4G, 3G السيارات ذاتية القيادة - شاشات الإعلانات الرقمية والخدمات الذاتية - تطبيقات الواقع المعزز.	03 طويلة المدى وعالية السرعة
LPWAN المدن الذكية - المواقع الذكية - العدادات الذكية - الإنارة الذكية.	04 طويلة المدى ومنخفضة السرعة

أقسام
الشبكات
المستخدمة
في
تطبيقات
الإنترنت

منصات إنترنت الأشياء

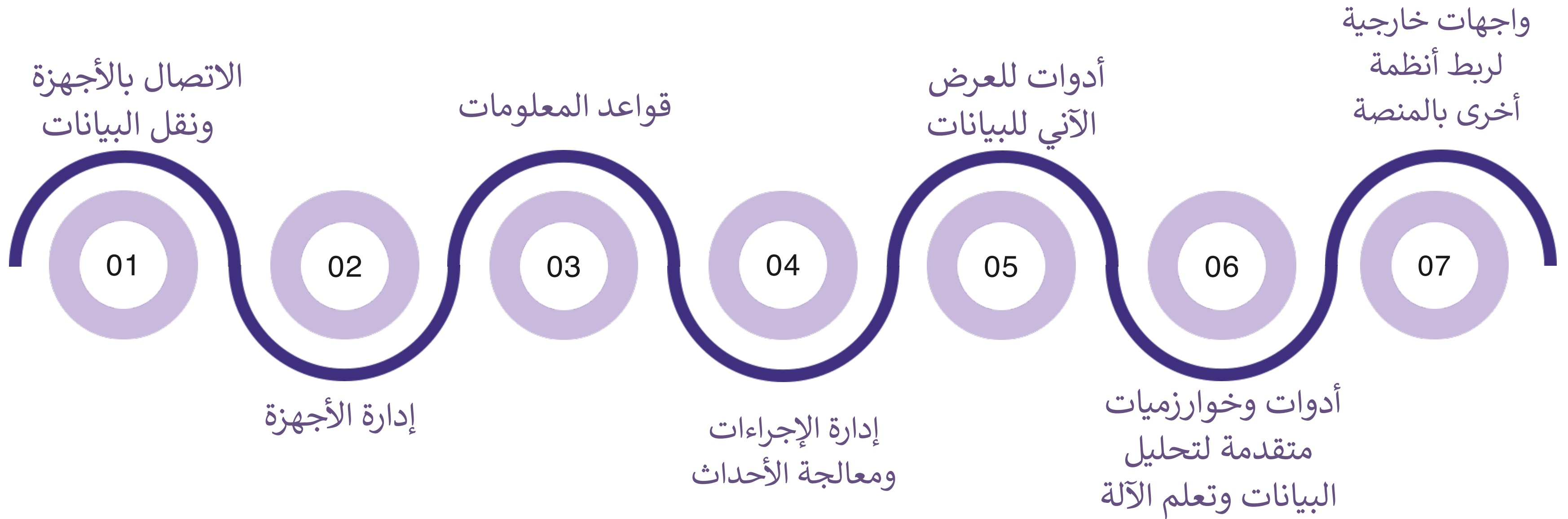
بعد مرحلة الاستشعار والنقل، تنتقل البيانات إلى السحابة لتخزين وتحليلها عبر منظومة برمجية تسمى منصة إنترنت الأشياء، وبالإضافة لتخزين وتحليل البيانات تحتوي المنصة على مكونات برمجية لإدارة الأجهزة وتأمين نقل البيانات من وإلى الأجهزة.

أنواع المنصات:

تتنوع المنصات حسب المميزات والوظائف التي توفرها حسب ما يلي:

- منصات اتصال: توفر فقط جمع البيانات وتخزينها من الأجهزة .
- منصات متخصصة: توفر جمع البيانات وتخزينها وتقديم الخوارزميات والأدوات اللازمة لتطوير تطبيقات في مجال معين كالصناعي أو الصحي مثلاً .
- منصات متكاملة: توفر جميع الوظائف للمطورين في جميع المجالات .

تدأف منصة إنترنت الأشياء من المكونات البرمجية التالية:





نهوذج عملی لائنرنف الاشیاء

Weather & time stream

By : raghad assiri

21:34:00



28°C

overcast clouds

Turabah, SA

SA - Turabah

28 ° C

0.0 km

20:50:47

SA - Abhā

19 ° C

374.7 km

0:28:50

اسم المشروع:

Weather & Time Stream

APP: <https://iot-test-68d2c.web.app/>

Source: <https://github.com/raghadassiri/iot-attaa>

Weather & time stream

By : raghad assiri

21:28:00



82°F

overcast clouds

Turabah, SA

SA - Turabah

28 ° C

0.0 km

20:50:47

SA - Abhā

19 ° C

374.7 km

واجهة التطبيق

بيانات
المستخدم

بيانات
الأجهزة
المشاركة
الأخرى

Weather & time stream

By : raghad assiri

2:44:00



18°C

broken clouds

Abhā, SA

SA - Abhā

18 ° C

0.0 km

2:43:45

SA - Riyadh

31 ° C

842.9 km

23:53:27

الوقت الحالي

صورة رمزية تتغير حسب الطقس

درجة الحرارة حسب موقع جهاز المستخدم

طقس المدينة التي يقع فيها الجهاز

المدينة التي يقع فيها الجهاز والدولة

المدينة التي يقع فيها الجهاز الآخر

درجة حرارة المدينة

المسافة التي تبعد بين جهاز المستخدم والجهاز الآخر

وقت دخول الجهاز الآخر

البنية التحتية للمشروع

مرحلة الاستشعار:



عند الدخول على التطبيق من خلال الجوال يطلب السماح بتحديد الموقع من خلال خدمة GPS.

مرحلة النقل:



يتم نقل البيانات عبر شبكة الإنترنت، وباستعمال طريقة publish/subscribe.

مرحلة التخزين والتحليل:



من خلال منصة firebase يتم استقبال بيانات الموقع الخاص بالجهاز الذي طلب الاشتراك ومن ثم من خلال خدمة أخرى يتم الربط مع طرف ثالث لاسترجاع بيانات الطقس حسب الموقع المرسل ومن ثم تخزين البيانات في قاعدة البيانات ونشرها عن طريق publish لجميع الأجهزة المشتركة لتظهر البيانات مباشرة في الوقت الحقيقي على التطبيق.

مرحلة التطبيق



تم بناء التطبيق (الموقع) متوافق مع الجوال ليتم من خلاله الدخول والارتباط مباشرة لكي يكون التطبيق واستعراض المشروع سهل للجميع.

هذا المشروع يقوم على ثلاث خطوات رئيسية وهي:

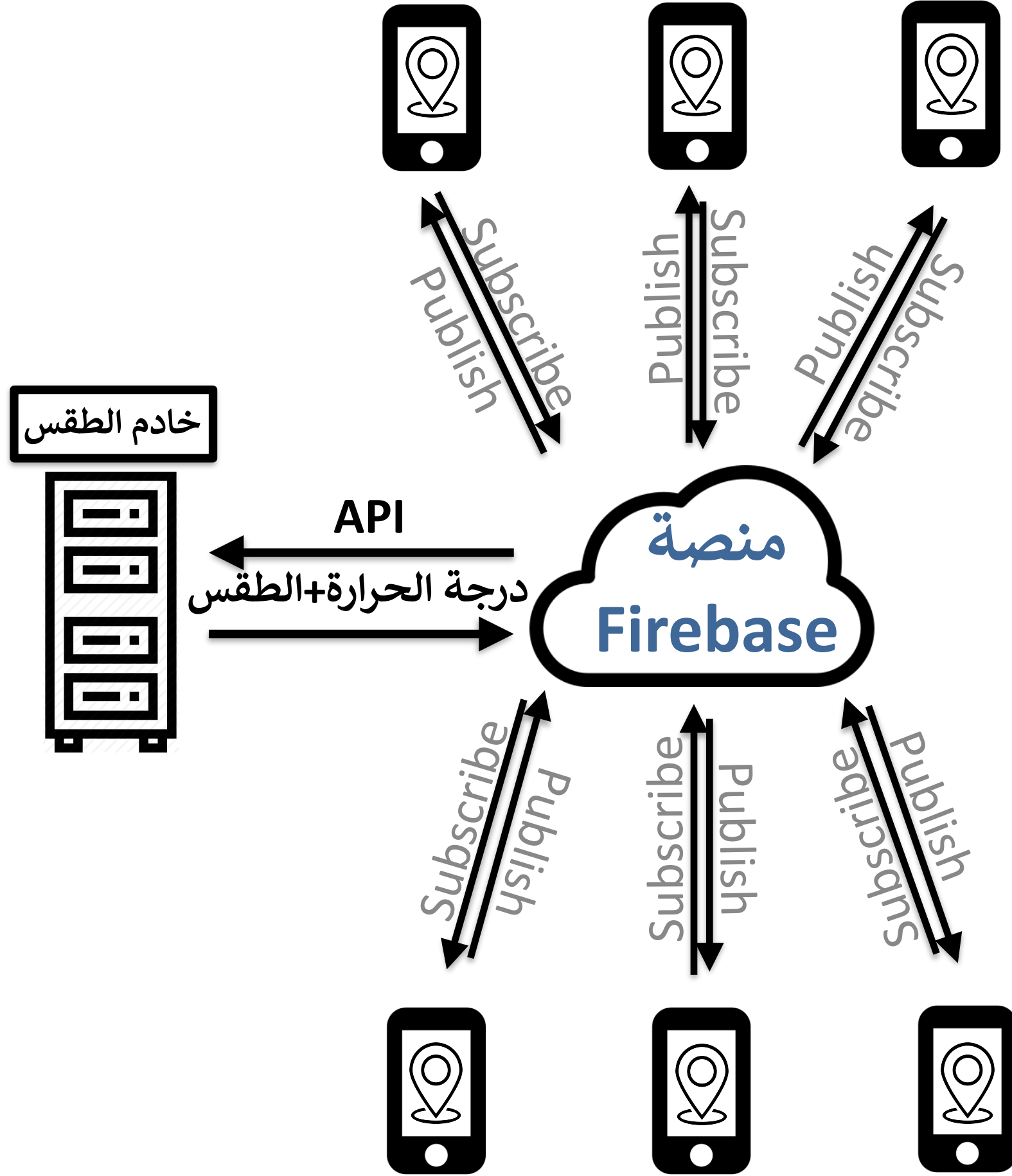
الخطوة الأولى: بمجرد دخول المستخدم على التطبيق يطلب السماح بمشاركة الموقع ثم يشترك (Subscribe) في المنصة، ويتم إرسال إحدائيات الموقع.

الخطوة الثانية: تقوم المنصة بطلب معلومات الطقس من طرف ثالث عن طريق خدمة معلومات الطقس حسب الإحدائيات المرسله وتخزنها في قاعدة البيانات.

الخطوة الثالثة: تقوم المنصة بنشر المعلومات (publish) إلى جميع الأجهزة المشتركة مع تحديد المسافة بين كل جهاز والأجهزة الأخرى.

كذلك هناك خدمة أخرى توفرها المنصة وهي التحديث التلقائي للوقت كل دقيقة ومن ثم نشر المعلومات لجميع الاجهزة المشتركة. في نفس الوقت. وهذا مثال ويمكن عمل أي تفاصيل أخرى بدل تحديث الوقت. فمثلا يمكن تحليل بيانات او توظيف خدمات أخرى بحيث تكون تلقائية دون تدخل بشري تتم بشكل مجدول وترسل البيانات تلقائيا في نفس الوقت لجميع الاجهزة المشتركة.

2



1

مخطط توضيحي
لخطوات
عمل التطبيق

3

نماذج بعض الوظائف من مصدر البرنامج للتطبيق

```
6
7  exports.raghadassiri = functions.pubsub.schedule('every 1 minutes').onRun((context) => {
8      database.doc("timers/timer1").update({ "time": admin.firestore.Timestamp.now() });
9      return null;
10 });
```

من خلال هذه الدالة يتم تراسل البيانات من خلال نمط Publish/Subscribe بحيث تقوم بتحديث الوقت كل دقيقة وتخزينه في قاعدة البيانات ومن ثم نشره مع جميع الأجهزة المشتركة في نفس اللحظة.

ويمكن تنفيذ أي مهمة أخرى بدلاً من احتساب الوقت بشكل آلي كل دقيقة أو يوم أو أسبوع ونشره على جميع الأجهزة المشتركة.

```
12 exports.getWeather = functions.https.onCall(async (data, context) => {
13   const key = "0620715003e73d3442b59bbd93fb4d10";
14   let api = `http://api.openweathermap.org/data/2.5/weather?lat=${data.latitude}&lon=${data.longitude}&appid=${key}`;
15   return await rp({
16     url: api,
17     method: 'GET'
18   }).catch((error) => console.log(error.message));
19 });
```

في هذه الدالة تم تنفيذ نمطين من تراسل البيانات وهي (Request/Response - Asynchronous Messaging) :

الأول : Request/Response تطلب المنصة من الطرف الثالث خادم الطقس من خلال هذا النمط باستخدام APIs التي يوفرها خادم الطقس.

```
getWeather = firebase.functions().httpsCallable('getWeather');
```

الثاني : Asynchronous Messaging بحيث ترتبط الأجهزة مع المنصة من خلال هذا النمط ويتم فيه الترابط بين المنصة بإرسال موقع الجهاز إلى المنصة ومن ثم إعادة بيانات الطقس للجهاز.

```
firebase.firestore().collection('weathers').onSnapshot(snapshot => {
  let html = ""
  snapshot.forEach(rec => {
    let daterec = setdatetime(rec.data().createdAt)
    html += `- <p> ${rec.data().country} - ${rec.data().city} </p> <p> ${rec.data().temperature.value} °<span> C </span></p> <p>
    ${distanceBetween(rec.data().latitude, rec.data().longitude, window.latitude, window.longitude, "K").toFixed(1)} km</p> <p> ${daterec} </p></li>`
  })
  uElement.innerHTML = html
});

```

ترتبط جميع الأجهزة بالمنصة ويتم تراسل البيانات من المنصة إليها من خلال نمط synchronous Messaging وإرسال البيانات في نفس الوقت وتعرض هذه البيانات في التطبيق بيانات جميع الأجهزة.

المراجع العربية

- (ما هو إنترنت الأشياء)، (م. سعيد عطا الله) موقع (ما-هو-انترنت-الأشياء-؟/I/ <https://www.arageek.com/>) | ١٤ مايو ٢٠٢٠
- منصة رواق: دورة إنترنت الأشياء (د. عبد الله ناصر الفضلي)، بنية إنترنت الأشياء التقنية-1 (<https://org.rwaq.www/>) | ١ سبتمبر ٢٠١٩
- منصة رواق: دورة إنترنت الأشياء (د. عبد الله ناصر الفضلي)، شبكات أنترنت الأشياء-1 (<https://org.rwaq.www/>) | ١ سبتمبر ٢٠١٩

المراجع الأجنبية

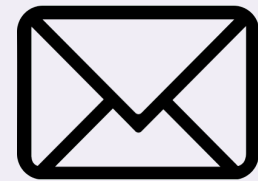
- <https://google.dev/topics/firebase>
 - <https://firebase.google.com/docs/>
 - <https://firebase.google.com/docs/web/setup>
 - <https://google.dev/codelabs/firebase-get-to-know-web?return=/topics/firebase#0>
 - <https://google.dev/pathways/firebase-firestore>
 - <https://google.dev/home>
 - <https://xmpp.org/uses/iot/patterns.html>
-

خاتماً

شكراً لكم...



050 881 7328



raghad.lassiri@hotmail.com