IoT (Internet of Things) ulgamlaryny gurmak birnäçe tapgyrdan ybarat bolýar. Her tapgyr ulgamyň netijeli, howpsuz we ygtybarly işlemegini üpjün etmek üçin möhümdir. IoT ulgamyny döretmegiň esasy tapgyrlary:

1. Talaplary we maksady kesgitlemek.

2. Enjam saýlamak we ýerleşdirmek.

3. Aragatnaşyk protokollaryny saýlamak.

4. Maglumat toplamak we ibermek.

5. Bulut / Serwer integrasiýasy.

6. Maglumatlaryň işlenişi we analizi.

7. Ulanyjy interfeýsi (UI).

8. Howpsuzlyk üpjünçiligi.

9. Synag we işe girizmek.

10. Tehniki hyzmat we gözegçilik.

Elbetde! Her tapgyryň özünde adatça duş gelýän ýa-da goýberilýän ýalňyşlyklary bar. IoT ulgamy gurulanda bu ýalňyşlyklardan gaça durmak üçin öňünden bilmek peýdaly bolup biler. Aşakda her tapgyr boýunça giňişleýin düşündiriş we şol tapgyrlarda duş gelýän ýalňyşlyklar barada aýdylýar:

**1. Talaplary we maksady kesgitlemek**

* **Doly planlaşdyrmazlyk**: Ulanylyş maksady anyk kesgitlenmezden başlanylýar.
* **Ulanyjynyň zerurlyklary ýeterlik öwrenilmeýär.**
* **Gelejekdäki giňeldilme mümkinçiligini göz öňünde tutmazlyk.**

📌 *Netijede*: Ulgam ýeterlik derejede işlemeýär ýa-da soň täzeden düzmeli bolýar.

**2. Enjam saýlamak we ýerleşdirmek**

* **Ýaramaz ýa-da ýokary bahaly enjam saýlamak** (mysal: ýokary güýje mätäç Wi-Fi moduly zerur bolmadyk ýerde ulanmak)
* **Sensorlaryň ýerleşişi ýalňyş** – (mysal: temperatura sensoryny pejiň golaýyna goýmak)
* **Energiýa çeşmesi göz öňünde tutulmaýar** – (batareýanyň zarýadynyň tiz gutarmagy)

📌 *Netijede*: Nädogry maglumat, enjam zeperlenmesi ýa-da işlemezligi.

**3. Aragatnaşyk protokollaryny saýlamak**

* **Ýerine laýyk däl protokol saýlamak** (mysal: uzak aralyk üçin Bluetooth ulanmak)
* **Interferensiýa bilen baglanyşykly meseleler** – Zigbee bilen Wi-Fi biri-birine päsgel berýär.
* **Howpsuz aragatnaşyk göz öňünde tutulmaýar.**

📌 *Netijede*: Maglumat ýitgi, wi-fi ýa-da signal kesilmeleri.

**4. Maglumat toplamak we ibermek**

* **Maglumat ýygylygy aşa ýokary** – bu tora düşýän agramy ýokarlandyrýar.
* **Raw (işlenmedik) maglumat iberilýär** – serwerde goşmaça işleýiş güýji talap edilýär.
* **Sensor maglumatlary şowsuz ýazylýar (format ýalňyşlygy)**

📌 *Netijede*: Ulgam haýal işleýär ýa-da maglumatlar nädogry görkezilýär.

**5. Bulut ýa-da serwer bilen integrasiýasy**

* **Sertifikat we howpsuzlyk meselesi göz öňünde tutulmaýar**
* **Serweriň kuwwaty ýetmezçilik edýär** (mysal: köp enjama bir wagtyň özünde hyzmat edip bilmeýär)
* **Offline ýagdaýlar üçin meýilnamasy ýok**

📌 *Netijede*: Ulgamyň işlemezligi ýa-da maglumatyň ýitmegi.

**6. Maglumatlaryň işlenişi we analiz**

* **Maglumatlary nädogry analiz etmek**
* **Outlier ýa-da nädogry datalary süzmezlik**
* **Hakyky wagtda maglumatyň işlenişi üçin algoritm haýal**

*Netijede*: Ulanyjy nädogry maglumat esasynda karar berýär.

**7. Ulanyjy interfeýsi (UI)**

* **Görnüşi düşnüksiz we ulanyjy üçin kyn**
* **Ulanyjynyň islegleri göz öňünde tutulmaýar**
* **Mobil ýa-a desktop üçin tapawut goýulmaýar**

📌 *Netijede*: Ulgam tehniki taýdan işlese-de, ulanyjy ony ulanmakda kynçylyk çekýär.

**8. Howpsuzlyk üpjünçiligi**

* **Maglumatlar şifrlenmezden iberilýär**
* **Parollaryň berk düzgün bilen döredilmezligi (admin:admin)**
* **Firmware täzelenme mehanizmi ýok**

📌 *Netijede*: Enjamlar döwülip (Hacked) edilip bilner we maglumatlar ogurlanyp bilner.

**9. Synag we işe girizmek**

* **Synag tapgyry doly geçirilmeýär ýa-da diňe teoriýada**
* **Ýeke-täk ýagdaý bilen çäklenilýär** – dürli ýagdaýlar (elektrik öçmegi, signal ýitmegi) synag edilmeýär.
* **Dökümantasiýanyň ýoklugy**

📌 *Netijede*: Ulgam hakydy durmuşda durnukly işlemeýär.

**10. Tehniki hyzmat we gözegçilik**

* **Log ýazgylary alnyp barylmaýar**
* **Ýalňyşlyk ýüze çykan ýagdaýynda bildiriş (alert) ulgamy ýok**
* **Enjamlaryň ýagdaýy awtomatik barlanmaýar**

📌 *Netijede*: Enjam näsaz bolup biler, ýöne ulanyjy muny derrew bilmez.

IoT ulgamlarynyň gurnalyşynda goýberilýän kemçilikleriň wagtynda ýüze çykarylyp düzedilmegi, ulgamyň umumy netijeliligini ýokarlandyrmaga we durnukly işlemegini üpjün etmäge gönükdirilen möhüm ädimdir. Her bir tapgyrda kemçilikleriň öňüni almak diňe tehniki taýdan däl, eýsem ykdysady we howpsuzlyk taýdan hem uly peýda berýär.

Ilki bilen, kemçilikleriň öňüni almak arkaly maglumatlaryň hilini ýokarlandyrmak mümkin bolýar. Sensorlaryň dogry ýerleşdirilmegi, laýyk aragatnaşyk protokollarynyň saýlanylmagy we maglumatlaryň takyk işlenmegi, ulgamdan alnan netijeleriň hakyky we ygtybarly bolmagyna getirýär. Bu bolsa, ulanyjylaryň ýa-da ýolbaşçylaryň dogry we wagtynda çözgüt kabul etmegine ýol açýar. Şeýle-de, howpsuzlygyň güýçlendirilmegi hem iň möhüm netijeleriň biridir. Maglumatlaryň şifrlenmegi, güýçli parollar, täzelenýän firmware ulgam howpsuzlygyny ýokarlandyrýar we hakerleriň çozuşlaryna garşy güýçli gorag döreýär. Munuň netijesinde ulgam diňe bir bugünki däl, eýsem uzak möhletleýin durnukly we ygtybarly bolup galýar.

Ulgamyň synagdan geçirilmegi we tehniki hyzmatyň guramaçylykly ýola goýulmagy, näsazlyklaryň wagtynda ýüze çykarylmagyna we tiz bejerilmegine mümkinçilik berýär. Bu bolsa işiň dowamlylygyny üpjün edýär we önümçiligiň bökdelmeginiň öňüni alýar.

Beýleki tarapdan bolsa, bu kemçilikleriň düzedilmezligi dürli töwekgelçiliklere getirip biler. Nädogry maglumat esasynda berlen kararlar ykdysady ýitgileri döredip biler. Howpsuzlyk kemçilikleri haker çozuşlaryna, maglumatlaryň ogurlanmagyna, hatda ähli ulgamyň doly zararsyzlandyrylmagyna sebäp bolup biler. Şeýle hem, ulanyjynyň ynamy peselip, ulgamyň ýaýramagyna päsgelçilik döredip biler.

Şonuň üçin, IoT ulgamyny taslamalaýarka we durmuşa geçirýärkä, her bir tapgyrda goýberilýän kemçilikleri anyklamak we düzetmek diňe bir ulgamyň tehniki derejesini ýokarlandyrman, eýsem onuň umumy çykdajylaryny azatlmaga howpsuzlygyny ýokarlandyrmaga , netijeliligini ardyrmaga we ulanyjylar taýdan giňden kabul edilmegine hem kömek edýär. Netijede, düýpli we toplumlaýyn çemeleşme arkaly IoT ulgamynyň üstünlikli we durnukly işlemegi üpjün edilýär.