Wstęp

Urządzenia podłączone do systemy zgłaszają się po restarcie w następującej formie:

Dla protokołu w wersji 1.6.x:
wysyłając komunikat REST na endpoint **/protocols/iot16/bootnotification/{deviceId}**

```
class BootNotificationRequest {

    String deviceVendor;

    String deviceModel;

    String deviceSerialNumber;

    String firmwareVersion;

    ...

}
```

Dla protokołu w wersji 2.0.x:
wysyłając komunikat REST na endpoint **/protocols/iot20/bootnotification/{deviceId}**

```
class BootNotificationRequest {

    Device device;

    Reason reason;

    static class Device {

        String serialNumber;

        String model;

        Modem modem;

        String vendorName;

        String firmwareVersion;

    }

    ...

}
```

W przypadku obu protokołów odpowiedzią na komunikat jest:

```
class BootNotificationResponse {

    String currentTime;

    int interval;

    Status status;

    enum Status { Accepted, Pending, Rejected }

}
```

Gdzie **interval** to ilość sekund, co którą urządzenie ma przesyłać komunikat Heartbeat.

UWAGA: Wszystkie komunikaty oraz struktura ścieżek endpointów są zestandaryzowane i nie podlegają zmianom czy rozszerzeniom.

BO·TT·EGA
IT minds

Ćwiczenie: Modelowanie Value Objects i Policy

Zaimplementuj logikę wyliczania pola **interval** komunikatu zwrotnego **BootNotificationResponse**.

Wymagania:

Heartbeat interwal może być określony przez administratora systemu dla:
- konkretnego podzbioru urządzeń wskazanych po **deviceId**,
- wszystkich urządzeń określonego modelu (**vendor** + **model**)
  gdzie model może być określony za pomocą wyrażenia regularnego
- wszystkich urządzeń komunikujących się danym protokołem
- pozostałych urządzeń (interwał domyślny).

Obecne reguły:

Interwały dla podzbioru urządzeń:

Interval	DeviceIds
600s	EVB-P4562137, ALF-9571445, CS_7155_CGC100, EVB-P9287312, ALF-2844179
2700s	t53_8264_019, EVB-P15079256, EVB-P0984003, EVB-P1515640, EVB-P1515526

Interwały dla modeli:

Interval	Vendor	Model (regex)
60s	Alfen BV	NG920-5250[6-9]
60s	ChargeStorm ABl	Chargestorm Connected
120s	EV-BOX	G3-M5320E-F2.*

Interwał dla protokołu IoT2.0 wynosi: 600s
Interwał domyślny: 1800s

Przebieg ćwiczenia:

1. Zaimplementuj klasę **IntervalRules** i metodę **calculateInterval(Deviceish)** enkapsułującą wszystkie reguły.
2. Implementację możesz zacząć od testów, zgodnych z opisem reguł w akapicie „Obecne reguły” sugerowane scenariusze:
   Test dla deviceish.deviceId = EVB-P4562137 oczekujemy 600s
   Test dla deviceish.deviceId = t53_8264_019 oczekujemy 2700s
   Test dla deviceish.vendor = ChargeStorm ABl i deviceish.model = Chargestorm Connected wtedy 60s
   Test dla deviceish.vendor = EV-BOX i deviceish.model = G3-M5320E-F2-5872 oczekujemy 120s
3. By odizolować logikę wyliczania interwału od różnorodności protokołów komunikacyjnych, zaimplementuj Value Object (na potrzeby ćwiczenia nazwijmy go **Deviceish**), który posiada wyłącznie pola niezbędne do wyliczenia interwału.
4. Dodaj do obu klas **BootNotificationRequest** metodę, która wyprodukuje Value Object **Deviceish**. Do metody produkującej przekaż brakujące informacje jako parametry.

UWAGA w tym ćwiczeniu:
- Pomiń funkcjonalności związane z edycją / dodawaniem reguł przez administratora, skup się na wyliczaniu interwałów
- Pomiń warstwę persystgncji oraz inne technologie

Ćwiczenie: Persystencja obiektu jako dokument

Zaimplementuj i przetestuj testem integracyjnym zapis oraz pobieranie reguł wyliczania interwału z poprzedniego zadania.

1. Zaimplementuj klasę **IntervalRulesRepository**, zaimplementuj metodę:
   IntervalRules get() nie przyjmującą argumentu
2. W implementacji klasy **IntervalRulesRepository** posłuż się poniższym kodem:

```
@Data
@Entity
@Table(name = "features_configuration")
class FeaturesConfigurationEntity {
    @Id
    private String name;
    @Type(type = "jsonb")
    @Column(columnDefinition = "jsonb")
    private IntervalRules configuration;
}
```

Persystencja obiektu jako JSON w kolumnie typu binary json w bazie Postgresql

```
public interface FeaturesConfigurationRepository
        extends CrudRepository<FeaturesConfigurationEntity, String> {
    Optional<FeaturesConfigurationEntity> findByName(String name);
}
```

Interface repozytorium Spring Data

3. Posłuż się wstępnie przygotowanym testem **IntervalRulesRepositoryTest** - dokończ test.
   Test wykorzystuje bazę Postgresql uruchamianą automatycznie w kontenerze Docker-a.
   Upewnij się, że na Twoim komputerze doker jest uruchomiony.
   Za zażądanie kontenerem w trakcie testów odpowiada biblioteka **https://www.testcontainers.org**
4. Zadbaj o scenariusz w którym w bazie danych nie ma żadnej konfiguracji, w tym przypadku skonstruuj i zwróć domyślną konfigurację z domyślnym interwałem.

Ćwiczenie: Persystentna historia obiektu

Zmodyfikuj mechanizm persystgncji z poprzedniego zadania tak by za każdym razem przy zmianach reguł zapisywać nowe rekord **FeaturesConfigurationEntity**, a przy odczycie pobierać zawsze ostatni rekord.

1. Do klasy **FeaturesConfigurationEntity** dodaj kolumnę Instant time
2. Zmień klucz główny oznaczony @Id na bardziej abstrakcyjny np (UUID lub Long)
3. Do klasy **FeaturesConfigurationRepository** w miejsce metody findByName dodaj metodę:

```
Optional<FeaturesConfigurationEntity> findFirst1ByNameOrderByTimeDesc(String name);
```

Ćwiczenie: REST dla prostej logiki CRUD

Zaimplementuj kontroler REST-owy i przetestuj testem Spring MockMvc endpoint REST-owy pozwalający na zapis oraz odczyt aktualnych reguł wyliczania interwału z poprzednich zadania (**IntervalRules**).

1. Zaimplementuj klasę **FeaturesConfigurationController** z pozwalającą na:
   odczyt (Http GET method)
   zapis (Http PUT method)
2. Sam zaproponuj strukturę ścieżki endpointu.
3. Przetestuj przypadek z przekazaniem błędnego wyrażenia regularnego dla reguły opartej o model urządzeń, oczekiwaniem jest by kodem błędu zwracany w tym przypadku był BAD REQUEST (400).

Ćwiczenie: Modelowanie Aggregate i Value Objects

Rozszerz klasę **Device** pozwalającą docelowo konfigurować informacji o urządzeniu takich jak:
- lokalizacja urządzenia
- godziny dostępności urządzenia
- ogólne ustawienia
- oraz pozwala na przypisanie urządzenia do operatora urządzeń (**operator**) i dostawcy usługi (**provider**).

Ponad to klasa docelowo udostępnia informacje o aktualnych brakach i błędach w konfiguracji oraz o widoczności urządzenia dla klientów końcowych.

UWAGA agregat demonstrowany w tym ćwiczeniu to typowy model definicyjny (obiekty typu draft) i posiada następujące cechy:
- relatywnie prosta logika CRUD-owa, metody typu get / set
- miękka weryfikacja reguł podczas edycji:
  - złamanie reguł jest dopuszczalne
  - posiada ciągłą informację o aktualnych błędach, żądaniach lub sugestiach naprawy
- złamane reguły mogą blokować pewne funkcje, tutaj publikację / widoczność urządzenia dla klientów

Zapoznaj się z obecnym stanem klasy **Device** oraz **OpeningHours** i **Settings** oraz dodaj kolejne konfigurowalne informacje o urządzeniu**:**

1. Zaimplementuj klasę **Location** z polami tekstowymi
   street, houseNumber, city, postalCode, state, country
   oraz coordinates, gdzie **Coordinates** to klasa o polach longitude, latitude typu BigDecimal
2. Do klasy **Device** dodaj metodę updateLocation oraz pole location
3. Zaimplementuj klasę **Ownership** z polami tekstowymi operator i provider
4. Do klasy Device dodaj metodę assign(**Ownership**) oraz pole ownership

Dodaj weryfikację braków i błędów informacji oraz kalkulację widoczność urządzenia:

1. Zaimplementuj metodę getViolations zwracającą nową klasę **Violations** konstruowaną za pomocą wzorca budowniczy
2. **Violations** niech posiada serię pól typu Boolean dla każdego weryfikowanego błędu:
   - operatorNotAssingned
   - providerNotAssigned
   - locationMissing
   - showOnMapButMissingLocation
   - showOnMapButNoPublicAccess
3. W metodzie getViolations klasy **Device**, która przy każdym jej wywołaniu wylicz wszystkie weryfikowane błędy
4. Zaimplementuj klasę **Visibility** z polami forCustomer oraz roamingEnabled
   forCustomer to enum o 3 wartościach: USABLE_AND_VISIBLE_ON_MAP, USABLE_BUT_HIDDEN_ON_MAP, INACCESSIBLE_AND_HIDDEN_ON_MAP
   roamingEnabled to pole typu boolean
5. Do klasy **Device** dodaj metodę getVisibility zwracającą obiekt typu **Visibility**, która przy każdym jej wywołaniu wylicz widoczność według poniższych reguł:
   1. roamingEnabled = true kiedy nie ma błędów i braków w danych oraz settings.publicAccess == true
   2. analogicznie reguły muszą być spełniony by klient mógł użyć urządzenia
      część USABLE / INACCESSIBLE wartości enuma ForCustomer
      ponadto settings.showOnMap decyduje czy urządzenie jest pokazywane na mapie
      część VISIBLE_ON_MAP / HIDDEN_ON_MAP wartości enuma ForCustomer

Ćwiczenie: Persystencja obiektu jako seria zdarzeń

Rozszerz klasę **Device** by konstruowała zdarzenia przy każdej modyfikacji swojego stanu, następnie każde zdarzenie zapisz w bazie danych. Ponad to zaimplementuj klasę **DeviceRepository,** która wczyta z bazy danych istotne zdarzenia i skonstruuje klasę **Device**:

1. W każdej metodzie klasy **Device**, modyfikującej stan urządzenia, skonstruuj odpowiednie zdarzenie mówiące o zmianie poszczególnych pól
   np: w metodzie updateLocation skonstruuj zdarzenie **LocationChanged** lub **LocationSpecified** posiadające id urządzenia oraz nową lokację
2. Do klasy **Device** dodaj pole package scope List<DomainEvent> events, gdzie DomainEvent to marker interfejs dla wszystkich typów zdarzeń
3. Zaimplementuj klasę **DeviceRepository** posiadającą dwie metody:
   - Device get(deviceId)
   - void save(Device)
4. Zaimplementuj encję **DeviceEventEntity** oraz repozytorium Spring Data JPA **DeviceEventRepository** analogiczne do **FeaturesConfigurationEntity**, **FeaturesConfigurationRepository** z zadania 2. przydatne pola encji to:
   - UUID eventId
   - String deviceId
   - Instant time
   - DomainEvent event
5. By Jackson potrafił odczytywać polimorficzne obiekty event-ów dodaj poniższe adnotacje do interfejsu **DomainEvnet:**

```
@JsonTypeInfo(use = JsonTypeInfo.Id.NAME)
@JsonSubTypes({
        @JsonSubTypes.Type(value = LocationUpdated.class, name = "LocationUpdated"),
        ...
```

6. W metodzie save **DeviceRepository** wyjmij z instancji klasy Device listę wyemitowanych event-ów i zapisz każdy z event-ów w bazie.
7. W metodzie get **DeviceRepository** pobierz z bazy wszystkie eventy dla danego deviceId pogrupuj je po typie i wybierz ostatni event z każdego typu, pamiętaj że pewne eventy mogły nie występować inne wielokrotnie. Grupowanie event-ów po stronie Postgresa:

```
@Query(value = "select distinct on (event ->> '@type') *" +
        " from device_events" +
        " where deviceId = :deviceId" +
        " order by payload ->> '@type', time desc", nativeQuery = true)
List<DeviceEventEntity> findLastEvents(String deviceId);
```

8. Skonstruuj instancję Device przekazując do konstruktora wybrane wartości z ostatnich eventów

Ćwiczenie: Implementacja REST i Application Service

Zaimplementuj kontroler REST-owy pozwalający na odczyt oraz edycję aktualnej konfiguracji urządzenia z poprzednich zadania (**Device**).
To API jest projektowane na potrzeby naszego zespołu i będzie wykorzystywane przez GUI webowe.

1. Zaimplementuj klasę **DevicesController** z pozwalającą na:
   odczyt pojedynczego urządzenia (Http GET method)
   odczyt z paginacją wszystkich urządzeń (Http GET method)
   aktualizację konfiguracji pojedynczego urządzenia (Http PATCH method)

   W tym ćwiczeniu pominiemy metody POST i DELETE ale jak najbardziej miały by one zastosowanie, metodę PUT wykluczamy a rolę edycji przejmuje bardziej selektywny PATCH.
2. Sam zaproponuj strukturę ścieżki endpointu.

Na potrzeby odczytu konfiguracji:

3. Dodaj do klasy **Device** metodę toConfigurationSnapshot
4. Zaimplementuj klasę **DeviceSnapshot** posiadającą identyczne pola jak klasy **Device** oraz pola z **Violations** i **Visibility**
5. Uzupełnij metody odczytowe (GET) w **DevicesController**
   Paginację zaimplementuj przy pomocy Pageable i Page ze Springa

Na potrzeby aktualizacji konfiguracji:

6. Zaimplementuj klasę **UpdateDevice** posiadającą identyczne pola jak klasy **Device**
7. Uzupełnij metodę PATCH w **DevicesController** używając **UpdateDevice** jako body reauestu
8. Zaimplementuj klasę **DevicesService** posiadającą metodę update(**UpdateDevice**)
   Jeżeli pole klasy **UpdateDevice** jest różne od null to wykonaj odpowiednią metodę aktualizującą na klasie **Device**, np:

   if (updateDevice.location != null) device.updateLocarion(updateDevice.location)
   if (updateDevice.openingHours != null) device.updateOpeningHours(updateDevice.openingHours)
   …

   Dzięki temu umożliwimy patch-owanie selektywnie dowolnego pola lub ich grupy poprzez jeden endpoint z metodą PATCH