

Adrianna Kopeć, Anna Nagi, Izabela Pachel

Modelowanie kontekstowe na przykładzie magazynu paliw

1.Opis zagadnienia biznesowego - Magazyn paliw

Kontenery

W magazynie paliw są kontenery o różnej pojemności, w skrajnych przypadkach od kilku metrów sześciennych, do kilku tysięcy.

Czujniki

W zbiornikach są czujniki które sygnalizują wycieki. W dużych zbiornikach może być kilka czujników, w różnych strefach.

Paliwa

W zbiornikach są paliwa o różnych skalach wybuchowości, trzy skale/poziomy. Jeśli sygnał z czujnika jest krótszy niż 5 sekund to się go ignoruje, jak dłuższy, to zagrożenie.

Na wolnym powietrzu / w środku

Jeśli zbiornik nie jest na wolnym powietrzu, a budynku zamkniętym, to inkrementacja zagrożenia.

I klasa	najwyższa temperatura zapłonu powyżej 21 stopni
II klasa	najwyższa temperatura zapłonu powyżej 55 stopni
III klasa	najwyższa temperatura zapłonu powyżej 100 stopni

Skale reakcji

Skala ważności zdarzeń:

0. nic się nie stało, błahe wzbudzenie (do 5 sekund)
1. zdarzenie zaistniało, ale nie jest krytyczne, trzeba podjąć działanie w ciągu najbliższego możliwego okresu czasu (?)
2. zdarzenie zaistniało i może mieć wpływ na działanie instalacji, wymaga **szybkiej reakcji personelu** - kontakt z DzUR, informacja na ekranie **WYMAGANA REAKCJA**
3. zdarzenie krytyczne: konieczna natychmiastowa reakcja: **POZA INFORMACJĄ NA EKRANIE, KONIECZNY KONTAKT SYSTEMU POPRZEZ SMS**
4. zdarzenie turbo krytyczne: natychmiastowa reakcja służb ochrony

Skale reakcji na powiadomienie o alarmie w DzUR:

1. **wygaszenie alarmu, przyczyna alarmu usunięta** (interpretacja: pierwotna przyczyna alarmu została usunięta, nie ma dalszego powodu do tego alarmu, alarm usunięty z listy alarmów)
2. **embargo na ten alarm przez ustalony okres** (interpretacja: wiemy o alarmie, pracujemy nad usunięciem pierwotnej przyczyny alarmu, proszę na razie o alarmie nie informować, alarm zostaje w systemie do czasu podjęcia innej decyzji)
3. **embargo tylko na sms i mail na ten alarm przez ustalony okres** (interpretacja: wiemy o alarmie, pracujemy nad usunięciem pierwotnej przyczyny alarmu, alarm będzie cyklicznie zgłaszany ale tylko do DzUR, lecz już bez sms i mail)

Nazwa zbiornika (przykładowe nazwy zbiorników: Zbiornik nr 3, Octan etylu, Alkohol 95%, Zbiornik 95%, Zbiornik nr 74)

Pojemność zbiornika wyrażona w m3 (przykłady m3:

1,3,5,10,30,50,100,500,1000,15000,50 000,.... 250 000)

Alarmy są wygaszane w DzUR, ale kontekst jest taki, że jak wiele zdarzeń pozornie niepowiązanych to zastanawiamy się czy coś grubszego się nie dzieje.

Także jak są zdarzenia do 5 sekund, to niby nie ważne, ale jak jest dużo nieważnych, to zastanawiamy się czy coś się jednak nie dzieje.

2. Modelowanie kontekstowe - podstawowe definicje

Bazując na zasadzie 5W mamy następujące wymiary Kontekstu:

- Podmiot (Entity) - określa kto/co jest rzeczą (tożsamość rzeczy)
- Aktywność (Activity) - określa, jakie jest zadanie rzeczy
- Zdarzenie (Event) - określa, dlaczego dana rzecz robi dane zadanie w danym miejscu i czasie
- Relacja (Relationship) - określa związek między danymi wymiarami kontekstu (w jaki sposób dwie jednostki i dwa wymiary kontekstowe są powiązane)
- Lokalizacja (Location) - określa gdzie dana rzecz jest zlokalizowana
- Czas (Time) - określa, kiedy rzecz znajduje się w miejscu wykonania zadania i jaki jest czas trwania zadania

Do modelowania wymiarów Kontekstu używamy dodatkowo następujących pojęć:

- **Kontekst (C):** Podzbiór informacji w Profilu, który jest odpowiedni do danej sytuacji.
 $C = \{id, ref\}$, gdzie id jest identyfikatorem kontekstu, a ref jest odniesieniem do przestrzeni magazynowej tego kontekstu.
- **Cel (G):** Kryterium punktu końcowego, do którego dąży cały ekosystem. Cel można rozłożyć na cele podrzędne (g)
- **Lokalizacja (L):** Wskazuje wymiar przestrzenny. Każda aplikacja używa bieżącej lokalizacji do zdefiniowania sytuacji i jej kontekstu. Każdy prymityw jest powiązany ze współrzędnymi lokalizacji (długość, szerokość geograficzna, wysokość), odległość, jednostki przestrzenne, budynki, kraje itp
- **Profil (F):** Struktura, która przechowuje wszystkie informacje ogólne, kolejność działań i pliki wykonywalne oraz powiązane koncepcje związane z dowolnym prymitywem. Te metadane pomagają uchwycić pełny Kontekst prymitywu.
 $F = \{id, name, ref\}$, gdzie id jest unikalnym identyfikatorem profilu, $name$ jest nazwą profilu, a ref jest odniesieniem do lokalizacji tego profilu w rejestrze
- **Stan (S):** Wskazuje aktualny stan prymitywu. Niech S oznacza zbiór stanów prymitywu:
 $S = \{active, suspend, inactive\}$, gdzie $active$ to aktywne zaangażowanie prymitywu,

suspend to zawieszenie zaangażowania prymitywu dla danego przedziału czasowego, a *inactive* to całkowite wycofanie zaangażowania prymitywu

- **Czas (T):** Czas określa czasowe właściwości różnych zdarzeń, które występują w ekosystemie IoT.
- **Unikalny identyfikator (*uid*):** identyfikator używany do jednoznacznej identyfikacji prymitywu.
uid jest unikalnym identyfikatorem reprezentowanym jako zbiór trójek (prymityw, typ, identyfikator), gdzie prymityw to jeden z: {ENT: Entity, ACT: Activity, EVT: Event, REL: Relationship}, typ to typ prymitywu (np. Person dla osoby), a identyfikator to unikalny identyfikator dla prymitywu.

Np. ENT-PER-0001 reprezentuje prymitywny Podmiot (Entity) o typie Person i identyfikatorze 0001

3.Podmioty i ich zastosowanie w modelowaniu zakładu paliw

3.1 Definicja podmiotu

Podmiot (*Entity*, *e*) reprezentuje wszelkiego rodzaju indywidualny element istotny dla ekosystemu IoT. Może to być np. żywy organizm, taki jak człowiek, urządzenie, zasób naturalny. Atrybuty i własności podmiotu stanowią jego kontekst.

$$e = \{uid, n_e, T, L, F, C, S\},$$

gdzie *uid* jest unikalnym identyfikatorem, *n_e* nazwą podmiotu, *T* czasem związanym z podmiotem, *L* lokalizacją podmiotu, *F* profilem podmiotu, *C* kontekstem podmiotu, a *S* stanem podmiotu.

Np. *person* jest podmiotem, który przybiera formę:

$\{ENT-PER-0001, Emma, 2020-02-18T10:00:15, Classroom, F_id, C_id, active\}$,

gdzie *ENT* i *PER* oznaczają prymityw „*Entity*” i typ „*Person*”

3.2 Podmioty w modelu zakładu paliw:

- Kontekst (cały zakład z paliwami)
- Konterery
- Sensory
- Jednostki alarmujące - wznoszą alerty
- Ochrona
- Straż Pożarna

Zakład

Przykładowa forma:

```
{  
  "id_podmiotu" : "ENT-ZAKLAD-0001",  
  "nazwa_podmiotu": "Zakład paliwowy Euro-paliwo",  
  "czas": "20-12-2022 15:30:02",  
  "lokalizacja_podmiotu": "ul. Warszawska 15A, 42-200 Częstochowa",  
  "id_profilu" : "PROFIL-0001",  
  "id_kontekstu": "CONTEXT-0001", "stan": "aktywny"  
}
```

Konterery

Kontener nr 1:

```
{  
  "id_podmiotu" : "ENT-KONTENER-0001",  
  "nazwa_podmiotu": "Kontener nr 1",  
  "czas": "20-12-2022 15:30:02",  
  "lokalizacja_podmiotu": "ul. Warszawska 15A, 42-200 Częstochowa, I piętro,  
pierwszy kontener od okna",  
  "id_profilu" : "PROFIL-0001",  
  "id_kontekstu": "CONTEXT-0001", "stan": "aktywny"  
}
```

Kontener nr 2:

```
{  
  "id_podmiotu" : "ENT-KONTENER-0002",  
  "nazwa_podmiotu": "Kontener nr 2",  
  "czas": "20-12-2022 15:30:02",  
  "lokalizacja_podmiotu": "ul. Warszawska 15A, 42-200 Częstochowa, I piętro,  
drugi kontener od okna",  
  "id_profilu" : "PROFIL-0001",  
  "id_kontekstu": "CONTEXT-0001", "stan": "aktywny"  
}
```

Sensory

Sensor nr 1 w Kontenerze nr 1:

```
{  
  "id_podmiotu" : "ENT-SENSOR-0001",  
  "nazwa_podmiotu": "Sensor nr 1",  
  "czas": "20-12-2022 15:30:02",  
  "lokalizacja_podmiotu": "ul. Warszawska 15A, 42-200 Częstochowa, I piętro,  
pierwszy kontener od okna, sensor u góry",  
  "id_profilu" : "PROFIL-0001",  
  "id_kontekstu": "CONTEXT-0001", "stan": "aktywny"  
}
```

Sensor nr 2 w Kontenerze nr 1:

```
{  
  "id_podmiotu" : "ENT-SENSOR-0002",  
  "nazwa_podmiotu": "Sensor nr 2",  
  "czas": "20-12-2022 15:30:02",  
  "lokalizacja_podmiotu": "ul. Warszawska 15A, 42-200 Częstochowa, I piętro,  
pierwszy kontener od okna, sensor na dole",  
  "id_profilu" : "PROFIL-0001",  
  "id_kontekstu": "CONTEXT-0001", "stan": "nieaktywny"  
}
```

Jednostka alarmująca

```
{  
  "id_podmiotu" : "ENT-JEDN_ALARM-0001",  
  "nazwa_podmiotu": "Jednostka alarmująca nr 1",  
  "czas": "20-12-2022 15:30:02",  
  "lokalizacja_podmiotu": "ul. Warszawska 15A, 42-200 Częstochowa, I piętro, przy  
schodach",  
  "id_profilu" : "PROFIL-0001",  
  "id_kontekstu": "CONTEXT-0001", "stan": "aktywny"  
}
```

4. Aktywności i ich zastosowanie w modelu zakładu paliw

4.1 Definicja aktywności

Aktywność (Activity, a) to pojedyncze **zadanie wykonywane przez Podmiot przez określony czas**. Aktywność jest wykonywana, by osiągnąć cel podrzędny. Cel podrzędny służy jako warunek zakończenia danej Aktywności i warunek wywołania (*trigger*) dla dalszej działalności.

$$a = \{uid, n_a, g, t_s, t_e, e, L, F, C, S\},$$

gdzie n_a jest nazwą Aktywności, g to cel wybrany do osiągnięcia poprzez Aktywność, t_s i t_e to odpowiednio czas rozpoczęcia i zakończenia Aktywności, e to Podmiot związany z Aktywnością, L to lokalizacja Aktywności, F to profil Aktywności, C to Kontekst Aktywności, a S to stan aktywności.

Np. „powiadom lekarza” w scenariuszu opieki zdrowotnej to działanie, które przybiera formę:

{ACT-NT-10, notifym, Provide medical care, 2020-02-18T10:20:12, 2020-02-18T10:25:12, ENT-PER-001, L_id, F_id, C_id, active},

gdzie ACT, NT, ENT i PER oznaczają odpowiednio prymityw „Aktywność”, typ Notify”, prymityw „Podmiot” i typ „Person”.

4.2 Aktywności w modelu zakładu paliw

Pomiar temperatury przez sensor

Podmiotem jest sensor, znajdujący się w określonym kontenerze w określonym miejscu

```
{  
  "id_aktywnosci" : "ACT-POMIAR-00001",  
  "typ_aktywnosci" : "pomiar_temperatury",  
  "cel_aktywnosci": "Sprawdz jaka jest temperatura",  
  "czas_aktywnosci_start" : "22-12-2021 13:24:03",  
  "czas_aktywnosci_end" : "22-12-2021 13:26:34",  
  "id_podmiotu": "ENT-CZUJNIK-0001"  
}
```

5. Zdarzenia i ich zastosowanie w modelu zakładu paliw

5.1 Definicja zdarzenia

Zdarzenie (*Event*, *v*) w ekosystemie IoT Świadomym Kontekstu to wydarzenie mające miejsce w określonym czasie i miejscu, z udziałem Podmiotów. Zdarzenie obejmuje jeden lub więcej Podmiotów i Aktywności o określonym czasie trwania oraz czasie rozpoczęcia i zakończenia. Zdarzenie reprezentuje zakończenie jednej lub więcej Aktywności i jest wykonywane, aby osiągnąć Cel, który można podzielić na cele podrzędne dla każdej z Aktywności.

$$v = \{uid, n_v, G, vt_s, vt_e, L, E, A, F, C, S\}$$

gdzie *uid* to unikalny identyfikator, *n_v* to nazwa eventu, *G* to cel wybrany do osiągnięcia, *vt_s* i *vt_e* to czasy rozpoczęcia i zakończenia Zdarzenia, *L* to lokalizacja Podmiotu, *E* i *A* to zbiory Podmiotów i Aktywności związanych ze Zdarzeniem, *F* to profil Zdarzenia, *C* to Kontekst Zdarzenia, a *S* to stan Zdarzenia.

Np. gdy studentka Emma mdleje, uruchamia się zdarzenie „MedicalEmergency”, które ma formę:

{EVT-ME-002, MedicalEmergency, Zapewnij opiekę medyczną, ,2020-02-18T10:20:00,2020-02-18T11:10:10 , L, ENT-PER-0001,ENT-AMB-00001,ACT-ES-108,F , C , Aktywny }

gdzie EVT, ME, ENT, PER, AMB, ACT i ES oznaczają prymityw „Zdarzenie”, o typie „MedicalEmergency”, 2 prymitywy „Podmiot”, o typie „Osoba” i „Ambulans”, prymityw „Aktywność” o typie „Przyjazd pogotowia ratunkowego”

5.2 Zdarzenia w modelu zakładu paliw

- alerty
- zawiadamianie odpowiednich służb

Alert

```
{
  "id_zdarzenia": "EVT-ALERT-001",
  "nazwa_zdarzenia": "Alert nr 1 - najwyższy stopień zagrożenia",
  "cel_zdarzenia": "Rozpocznij procedurę alarmu - powiadom ochronę",
  "czas_start": "23-12-2021 15:30:03",
  "czas_end": "23-12-2021 15:35:03",
  "lokalizacja": "ul. Warszawska 15A, 42-200 Częstochowa, I piętro, pierwszy kontener od okna",
  "zbior_podmiotow": {"ENT-SENSOR-0001", "ENT-KONTENER-001", "ENT-ZAKLAD-001", "ENT_JEDN_ALARM-0001", "ENT-OCHRONA-003"},
  "zbior_aktywnosci": {"ACT-POMIAR-00001"},
  "profil_zdarzenia": "PROFIL-001",
  "kontekst_zdarzenia": "CONTEXT-001",
  "stan_zdarzenia": "Aktywne"
}
```

Zawiadamianie odpowiednich służb

```
{
  "id_zdarzenia": "EVT-ZAWIADOM-001",
  "nazwa_zdarzenia": "Zawiadamianie służb bezpieczeństwa",
  "cel_zdarzenia": "Powiadom straż pożarną",
  "czas_start": "23-12-2021 15:30:03",
  "czas_end": "23-12-2021 15:35:03",
  "lokalizacja": "ul. Warszawska 15A, 42-200 Częstochowa, I piętro, pierwszy kontener od okna",
  "zbior_podmiotow": {"ENT-SENSOR-0001", "ENT-KONTENER-001", "ENT-ZAKLAD-001", "ENT_JEDN_ALARM-0001", "ENT-OCHRONA-003", "ENT-STRAZ_POZARNA-008"},
  "zbior_aktywnosci": {"ACT-POMIAR-00001", "ACT-ZADZWON_PO_STRAZ-002"},
  "profil_zdarzenia": "PROFIL-001",
  "kontekst_zdarzenia": "CONTEXT-001",
  "stan_zdarzenia": "Aktywne"
}
```

5.3 Aktywność a zdarzenie

Czym się różni aktywność od zdarzenia (eventu)?

Aktywność - POJEDYNCZE ZADANIE wykonywane przez JEDEN PODMIOT przez określony czas

Zdarzenie - obejmuje jeden lub więcej Podmiotów i Aktywności o określonym czasie trwania oraz czasie rozpoczęcia i zakończenia.

Co w naszym przykładzie jest aktywnością, a co zdarzeniem?

Aktywności:

- pomiar temperatury przez sensor

Zdarzenia:

- alerty
- zawiadamianie odpowiednich służb

6. Relacje

6.1 Definicja relacji

Relacja (Relationship, r) obejmuje właściwości Podmiotów lub sposób, w jaki dwa prymitywy są ze sobą powiązane. Relacja pozwala opisać Kontekst. Relacje mogą być pochodne lub przechodnie. Jeśli prymityw *P1* ma relację z prymitywem *P2*, który z kolei ma związek z prymitywem *P3*, wtedy *P1* może mieć również relację z *P3*.

$$r = \{uid, n_r, P1, P2, S\},$$

gdzie: *uid* to unikalny identyfikator, *n_r* to nazwa Relacji, *P1* i *P2* to prymitywy takie jak Podmiot, Aktywność lub Zdarzenie, a *S* to stan Relacji.

Np. kiedy sanitariusz dostaje informację o stanie zdrowia pacjentki, utworzona jest relacja "maPacjenta". Dodałyśmy dodatkowe pole - typ relacji, żeby uszczegółwić kontekst relacji.

6.2 Relacje w modelu magazynu paliw

- trzymanie konkretnego paliwa o danych właściwościach w kontenerze
- obecność kontenera w danym zakładzie w danym miejscu
- obecność czujnika w danym kontenerze w określonym miejscu

Obecność kontenera w danym zakładzie

```
{  
  
  "id_relacji" : "REL-KONTENER_W_ZAKLADZIE-003",  
  "nazwa_relacji" : "Kontener nr 3 znajduje się w Zakładzie nr 1",  
  "podmiot1" : "ENT-KONTENER-003",  
  "podmiot2" : "ENT-ZAKLAD-001",  
  "typ_relacji" : "Podmiot1 zawiera się w podmiocie2",  
  "stan_relacji" : "Aktywna"  
}
```

Obecność czujnika w danym kontenerze w określonym miejscu

```
{  
  
    "id_relacji" : "REL-CZUJNIK_W_KONTENERZE-005",  
    "nazwa_relacji" : "Czujnik nr 5 znajduje się w Kontenerze nr 1",  
    "podmiot1" : "ENT-CZUJNIK-005",  
    "podmiot2" : "ENT-KONTENER-001",  
    "typ_relacji" : "Podmiot1 zawiera się w podmiocie2",  
    "stan_relacji" : "Aktywna"  
  
}
```

7. Implementacja modelu w projekcie

7.1 Kolejność implementacji modelu

1.Podmioty

2.Relacje

3.Aktywności

4.Zdarzenia

7.1.1 Implementacja podmiotów

1.Wczytanie wszystkich podmiotów

2.Pogrupowanie podmiotów per typ podmiotu

3.Stworzenie obiektu dla każdego typu podmiotów

7.1.2 Implementacja relacji

- 1.Wczytanie wszystkich relacji
- 2.Sprawdzenie jaki typ podmiotu jest zawarty w relacji
- 3.W obiekcie danego typu podmiotu tworzymy atrybut wiążący go z innym podmiotem

7.1.3 Implementacja aktywności

1. Wczytanie wszystkich aktywności
- 2.Pogrupowanie aktywności per podmioty
- 3.Utworzenie dla obiektów podmiotów funkcji / atrybutów związanych z aktywnościami

7.1.4 Implementacja zdarzeń

- 1.Pogrupowanie aktywności w zdarzenia
- 2.Dodanie dodatkowych informacji do kontekstu

7.1.5 Utworzenie reguł

Na podstawie podanych informacji, model wytwarza reguły zachowania w określonej sytuacji. Przykładowo, gdy temperatura jest wyższa niż 25 stopni, a niższa niż 35 stopni, powinien zostać uruchomiony alarm nr 3 i ochrona obiektu powinna być zawiadomiona o incydencie.

Input

Co na samym początku?

Najpierw trzeba wczytać do systemu wszystkie podmioty, które znajdują się w danym kontekście w formie JSONów.

Następnie należy wczytać relacje między podmiotami.

Na podstawie podmiotów i relacji zostanie utworzony bazowy model kontekstu.

Należy też wczytać możliwe typy aktywności i zdarzeń, które są dostępne w naszym modelu kontekstowym.

Co w trakcie?

W trakcie działania programu podmioty wchodzące w skład kontekstu będą komunikować się z systemem za pomocą JSONów z aktywnościami i zdarzeniami.

Za pomocą tych elementów będzie modyfikowany stan podmiotów i ogólny kontekst systemu, pokazujący jego aktualny stan.

Output

Na wyjściu mamy model kontekstowy, który posiada informacje na temat całej aktywności w systemie i może być aktualizowany. Dzięki temu, mamy stałe dostępowanie do aktualnego stanu systemu i na jego podstawie możemy analizować jego działanie, podejmować akcje i sprawdzać dane historyczne oraz otrzymujemy reguły.

Przykład działania

Na wejściu od użytkownika otrzymujemy:

```
entities_jsons = [  
  {  
    "entity_id": "ENT-KONTENER-001",  
    "entity_type": "Kontener",  
    "internal_id": "1",  
    "entity_name": "Kontener nr 1"  
  },  
  {
```



```

"entity_id" : "ENT-KONTENER-002",
"entity_type" : "Kontener",
"internal_id" : "2",
"entity_name": "Kontener nr 2"
},
{
"entity_id" : "ENT-CZUJNIK-001",
"entity_type" : "Czujnik",
"internal_id" : "1",
"entity_name": "Czujnik nr 1"
},
{
"entity_id" : "ENT-CZUJNIK-002",
"entity_type" : "Czujnik",
"internal_id" : "2",
"entity_name": "Czujnik nr 2"
},
{
"entity_id" : "ENT-CZUJNIK-003",
"entity_type" : "Czujnik",
"internal_id" : "3",
"entity_name": "Czujnik nr 3"
},
{
"entity_id" : "ENT-PALIWO-001",
"entity_type" : "Paliwo-klasa1",
"internal_id" : "1",
"entity_name": "Paliwo nr 1 o klasie zaplonu nr 1"
},
{
"entity_id" : "ENT-PALIWO-002",
"entity_type" : "Paliwo-klasa2",
"internal_id" : "2",
"entity_name": "Paliwo nr 2 o klasie zaplonu nr 2"
}
]

```

```

relationship_jsons = [
{
"relationship_id" : "REL_ENT-CZUJNIK-001_INSIDE_ENT-KONTENER-001_0001",
"relationship_type" : "ENT1 inside ENT2",
"relationship_name" : "Czujnik nr 1 znajduje się w Kontenerze nr 1",
"ENT1": "ENT-CZUJNIK-001",
"ENT2" : "ENT-KONTENER-001",
"relationship_state" : "active"
},
{
"relationship_id" : "REL_ENT-CZUJNIK-002_INSIDE_ENT-KONTENER-001_0002",

```

```

"relationship_type" : "ENT1 inside ENT2",
"relationship_name" : "Czujnik nr 2 znajduje się w Kontenerze nr 1",
"ENT1": "ENT-CZUJNIK-002",
"ENT2" : "ENT-KONTENER-001",
"relationship_state" : "active"
},
{
"relationship_id" : "REL_ENT-CZUJNIK-003_INSIDE_ENT-KONTENER-002_0003",
"relationship_type" : "ENT1 inside ENT2",
"relationship_name" : "Czujnik nr 3 znajduje się w Kontenerze nr 2",
"ENT1": "ENT-CZUJNIK-003",
"ENT2" : "ENT-KONTENER-002",
"relationship_state" : "active"
},
{
"relationship_id" : "REL_ENT-PALIWO-001_INSIDE_ENT-KONTENER-001_0004",
"relationship_type" : "ENT1 inside ENT2",
"relationship_name" : "Paliwo nr 1 znajduje się w Kontenerze nr 1",
"ENT1": "ENT-PALIWO-001",
"ENT2" : "ENT-KONTENER-001",
"relationship_state" : "active"
},
{
"relationship_id" : "REL_ENT-PALIWO-002_INSIDE_ENT-KONTENER-002_0005",
"relationship_type" : "ENT1 inside ENT2",
"relationship_name" : "Paliwo nr 2 znajduje się w Kontenerze nr 2",
"ENT1": "ENT-PALIWO-002",
"ENT2" : "ENT-KONTENER-002",
"relationship_state" : "active"
}
]

```

```

activities_jsons = [
{
"activity_id" : "ACT-POMIAR_TEMPERATURY-001",
"activity_type" : "pomiar_temperature",
"activity_result": "40",
"activity_entity_id": "ENT-CZUJNIK-001"
},
{
"activity_id" : "ACT-POMIAR_TEMPERATURY-002",
"activity_type" : "pomiar_temperature",
"activity_result": "25",
"activity_entity_id": "ENT-CZUJNIK-003"
}
]

```

```

events_jsons = [

```

```
{
  "event_id": "EVT-ALERT-001",
  "event_name": "Alert nr 1 - najwyższy stopień zagrożenia",
  "event_goal": "Powiadom ochronę, straż pożarną i wojsko",
  "event_location": "ul. Warszawska 15A, 42-200 Częstochowa, I piętro, pierwszy kontener od okna",
  "event_entities": ["ENT-CZUJNIK-001", "ENT-KONTENER-001", "ENT-PALIWO-001"],
  "event_activities": ["ACT-POMIAR_TEMPERATURY-001"],
  "event_state": "active"
},
{
  "event_id": "EVT-ALERT-001",
  "event_name": "Alert nr 3 - średni stopień zagrożenia",
  "event_goal": "Powiadom ochronę",
  "event_location": "ul. Warszawska 15A, 42-200 Częstochowa, I piętro, pierwszy kontener od okna",
  "event_entities": ["ENT-CZUJNIK-003", "ENT-KONTENER-002", "ENT-PALIWO-002"],
  "event_activities": ["ACT-POMIAR_TEMPERATURY-002"],
  "event_state": "active"
}
]
```

Generowanie zasad

Na podstawie algorytmu i podanych danych generowane są następujące zasady:

If - warunki panujące w przechowalni paliw

Then - co się dzieje, jaki alarm jest uruchamiany (np. alert najwyższego stopnia)

Do - co konkretnie system / użytkownik powinien zrobić w tej sytuacji (np. powiadomić ochronę, straż pożarną itp)

Wygenerowane zasady

1. If:

Entities: ['ENT-CZUJNIK-001', 'ENT-KONTENER-001', 'ENT-PALIWO-001']

AND: Activities: ['ACT-POMIAR_TEMPERATURY-001']

AND: Result: >40 Celsius degrees

AND: Relationships: ['REL_ENT-CZUJNIK-001_INSIDE_ENT-KONTENER-001_0001']

Then: **Alert nr 1 - najwyższy stopień zagrożenia**

Do: **Powiadom ochronę, straż pożarną i wojsko**

2. If:

Entities: ['ENT-CZUJNIK-003', 'ENT-KONTENER-002', 'ENT-PALIWO-002']

AND: Activities: ['ACT-POMIAR_TEMPERATURY-002']

AND: Result: >25 Celsius degrees

AND: Relationships: ['REL_ENT-CZUJNIK-003_INSIDE_ENT-KONTENER-002_0003']

Then: **Alert nr 3 - średni stopień zagrożenia**

Do: **Powiadom ochronę**