



Koncepcja mapowania danych źródłowych systemu HIS i danych obrazowych do standardu FHIR

Filip Kołakowski

Dawid Lipiński

Agenda

- I. Standard FHIR – krótkie omówienie
- II. FHIR na tle innych standardów danych medycznych
- III. Use Case: Reprezentacja danych z systemu HIS UCK w standardzie FHIR
- IV. Use Case: Powiązanie danych klinicznych z danymi obrazowymi w standardzie FHIR

Standard FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources) to zbiór zasad i specyfikacji dotyczących wymiany elektronicznych danych dotyczących opieki zdrowotnej. Norma opisuje formaty i elementy danych (tzw. „zasoby”) oraz interfejs programowania aplikacji służący do wymiany elektronicznej dokumentacji medycznej (EHR). Stanowi on alternatywę dla podejścia skoncentrowanego na dokumentach, bezpośrednio eksponując dyskretne elementy danych jako usługi. Standard został stworzony przez organizację zajmującą się standardami opieki zdrowotnej Health Level Seven International (HL7).

- Rekomendowany przez ABM...,
- ale także: grupę JASON;
- standard międzynarodowy (USA, Brazylia, Izrael, Holandia, Finlandia, Wielka Brytania);
- zapewniający interoperacyjność danych;
- otwarty i darmowy;
- ciągle rozwijany i kompatybilny wstecznie;
- elastyczny i rozszerzalny;
- opracowany dla standardów JSON, XML, RDF;
- łatwy do wdrożenia.

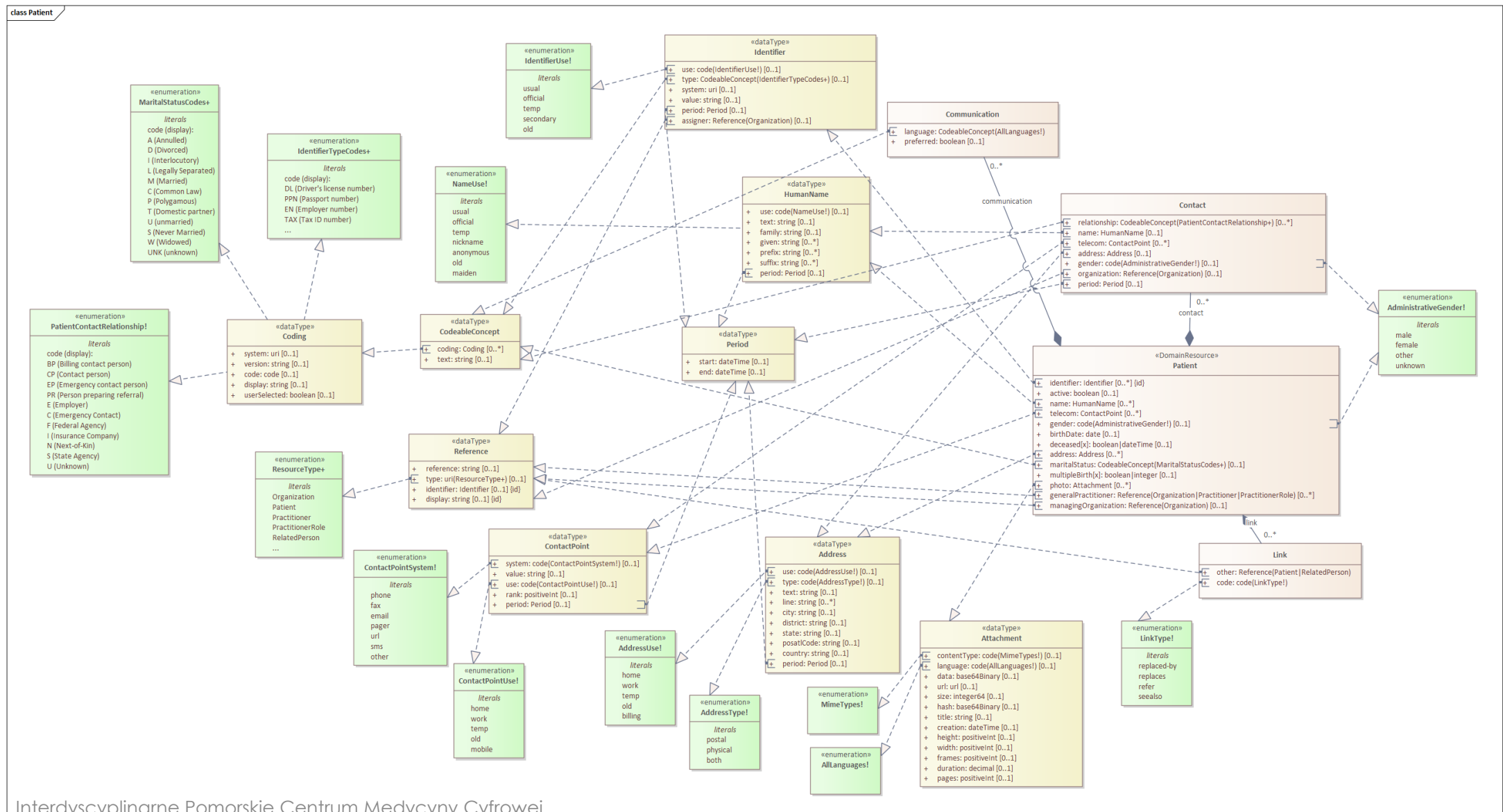
Electronic Health Record (EHR): Hong N., et al., 2018, *Integrating Structured and Unstructured EHR Data Using an FHIR-based Type System: A Case Study with Medication Data*, „AMIA Summits on Translational Science Proceedings”, pp. 74–83.

Patient Health Record (PHR): Saripalle R., Runyan Ch., Russell M., 2019, *Using HL7 FHIR to achieve interoperability in patient health record*, „Journal of Biomedical Informatics”, vol. 94, doi: 10.1016/j.jbi.2019.103188.

Clinical Trial Registry: Gulden C., et al., 2021, *Prototypical Clinical Trial Registry Based on Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR): Design and Implementation Study*, „JMIR Medical Informatics”, vol. 9, no. 1, doi: 10.2196/20470.

Clinical Trial Recruitment: Scherer C., et al., 2022, *Implementation of a clinical trial recruitment support system based on fast healthcare interoperability resources (FHIR) in a cardiology department*, „European Heart Journal - Digital Health”, vol. 3, no. 4, doi: 10.1093/ehjdh/ztac076.2795.

FHIR – przykład obiektu Patient



FHIR a inne standardy danych medycznych

Bönisch, C., Kesztyüs, D. and Kesztyüs, T., 2022, *Harvesting metadata in clinical care: a crosswalk between FHIR, OMOP, CDISC and openEHR metadata*, „Scientific Data”, vol. 9, no. 659, doi: 10.1038/s41597-022-01792-7.

Kryszyn J., et al., 2023, *Comparison of OpenEHR and HL7 FHIR Standards*, „International Journal of Electronics and Telecommunications”, vol. 69, no. 1, pp. 47–52.

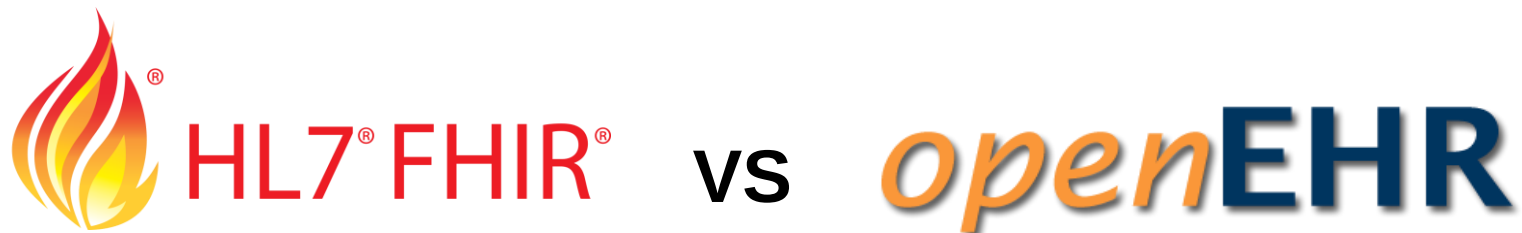
Pedrera-Jiménez M. and Spanish Expert Group on EHR, October 30, 2023, *Can OpenEHR, ISO 13606 and HL7 FHIR work together? An agnostic perspective for the selection and application of EHR standards from Spain*, „TechRxiv”, doi: 10.36227/techrxiv.19746484.v1.

Ostrovskiy S., 2024, *OMOP and FHIR in Data Standardization*, <https://kodjin.com/blog/omop-and-fhir-data-standardization/> [dostęp: 10.06.2024]

Smits, M., et al., 2015, *A comparison of two Detailed Clinical Model representations: FHIR and CDA*, „European Journal of Biomedical Informatics”, vol. 11, no. 2, pp. 7–17.

SooHoo S., et al., 2022, *OMOP and FHIR Data Comparison*, <https://www.ohdsi.org/2022showcase-39/> [dostęp: 10.06.2024].

FHIR a inne standardy danych medycznych



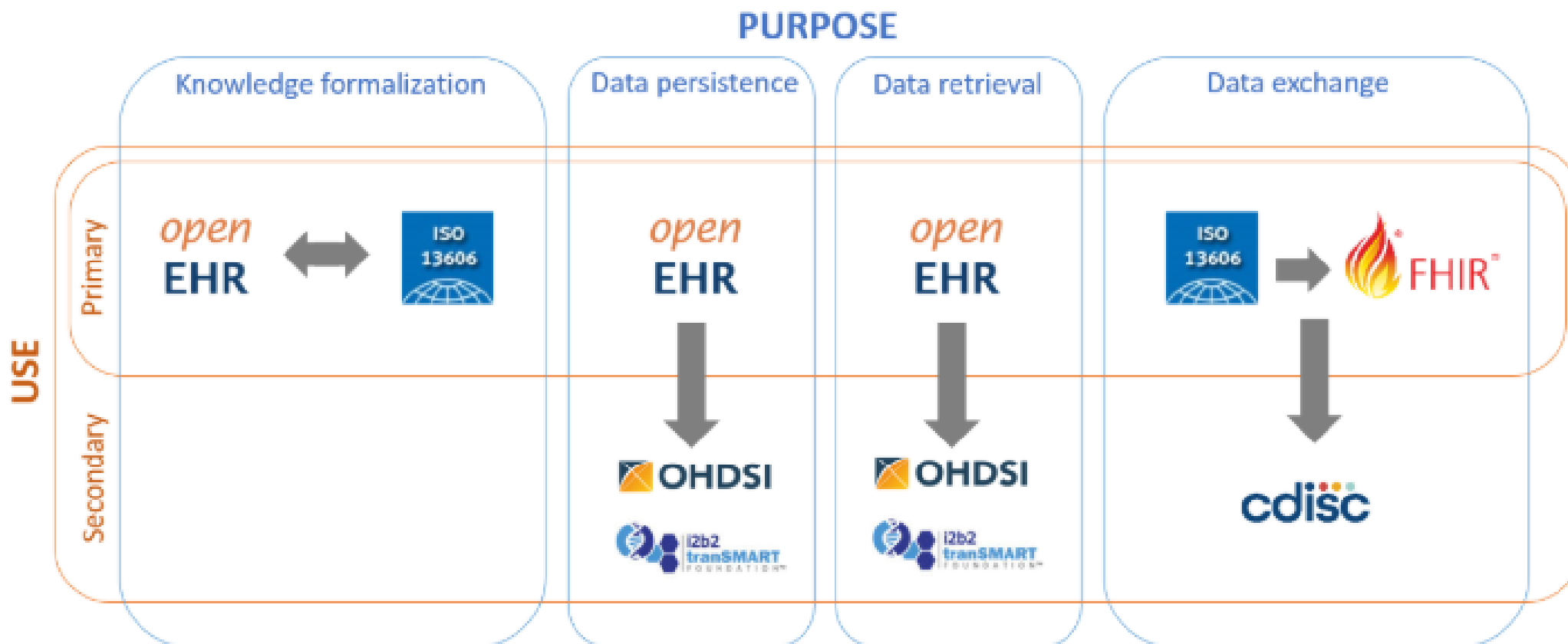
(1) są przydatne do celów, dla których zostały zaprojektowane i wykazują braki w tych, dla których nie zostały zaprojektowane;

(2) są funkcjonalnie kompatybilne w platformach danych zdrowotnych i metodologiach opracowanych w perspektywie niezależnej od standardów;

(3) są ze sobą koncepcyjnie i technicznie kompatybilne, więc wybór jednego lub drugiego nie ma dużego wpływu, o ile zaczyna się od tego, który ma bogatsze możliwości modelowania i elastyczność.

Cytat za: Pedrera-Jiménez M. and Spanish Expert Group on EHR, October 30, 2023, *Can OpenEHR, ISO 13606 and HL7 FHIR work together? An agnostic perspective for the selection and application of EHR standards from Spain*, „TechRxiv”, doi: 10.36227/techrxiv.19746484.v1

FHIR a inne standardy danych medycznych



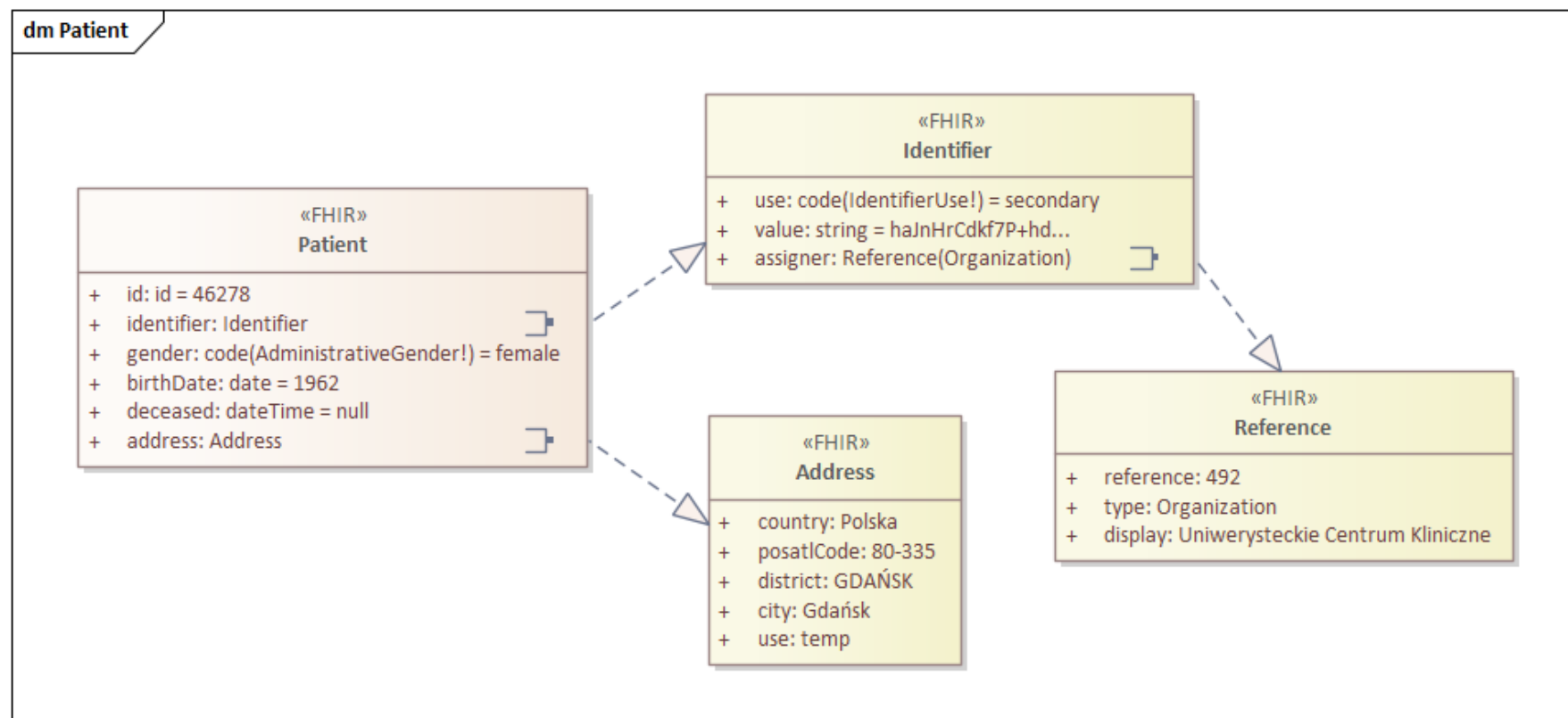
Źródło: Pedrera-Jiménez M. and Spanish Expert Group on EHR, October 30, 2023, *Can OpenEHR, ISO 13606 and HL7 FHIR work together? An agnostic perspective for the selection and application of EHR standards from Spain*, „TechRxiv”, doi: 10.36227/techrxiv.19746484.v1



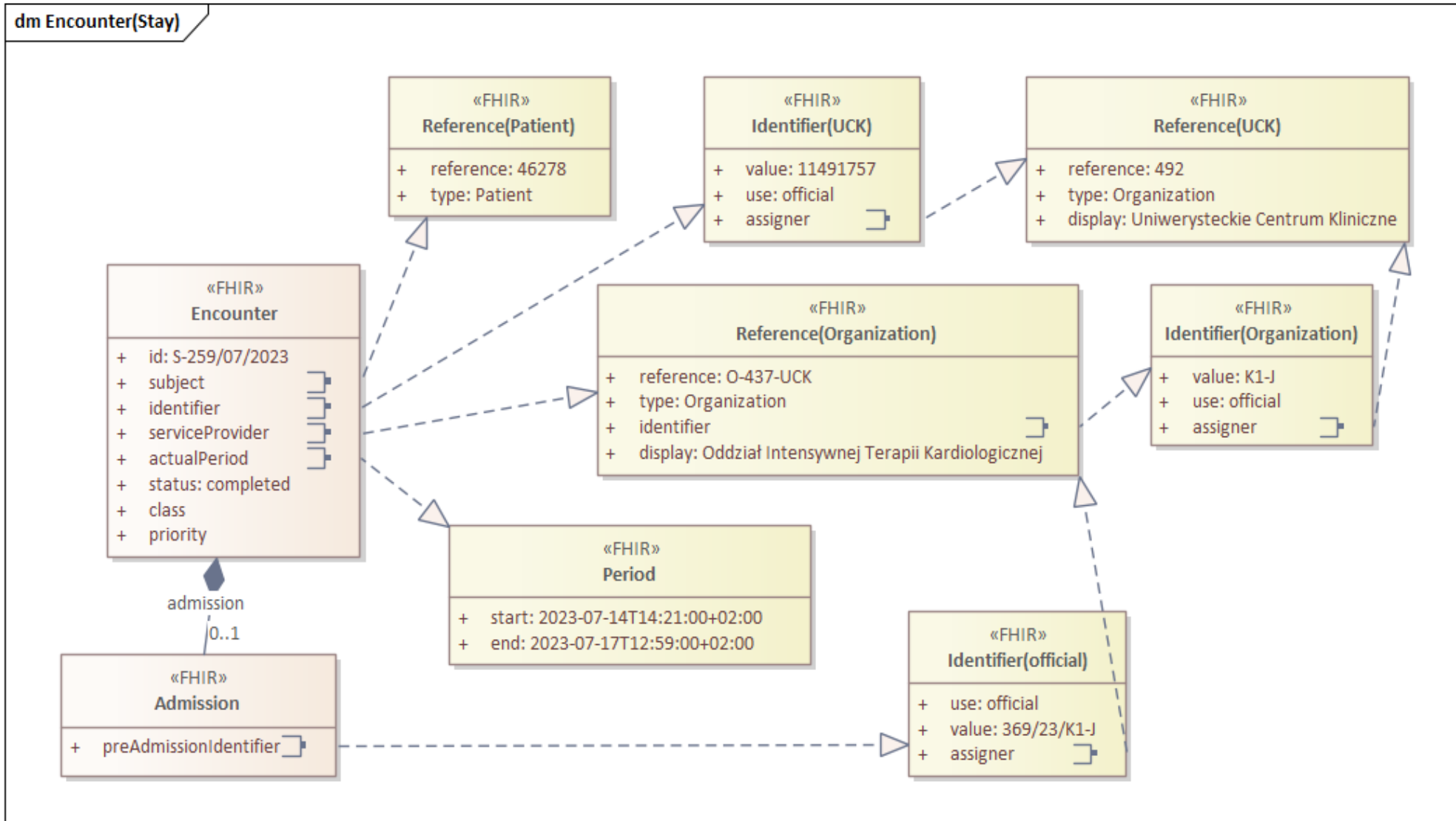
User Case I

Reprezentacja danych z systemu HIS UCK w standardzie FHIR

Patient



Encounter(Stay)



Encounter(Stay)

PATIENT					
Id	Identifier	Gender	BirthDate	Deceased	Address
46278	[{"use": "second	female	1962	null	{"country": "Polska", "pc
46279	[{"use": "second	female	1997	null	{"country": "Polska", "pc
46280	[{"use": "second	male	1973	null	{"country": "Polska", "pc
46281	...				

ENCOUNTER								
Id	Identifier	Status	Priority	Subject	ServiceProvider	ActualPeriod.Start	ActualPeriod.End	Admission
S-259/07/2023	[{"use": "official	completed	R	Patient/46278	Organization/O-437-UCK	2023-07-14T14:21	2023-07-17T12:59	369/23/K1-J
S-260/07/2023	[{"use": "official	completed	R	Patient/09267	Organization/O-437-UCK	2023-07-14T14:23	2023-07-16T11:47	370/23/K1-J
S-261/07/2023	[{"use": "official	completed	EM	Patient/47626	Organization/O-414-UCK	2023-07-14T14:23	2023-07-24T13:11	642/23/KOR
...								
S-346/07/2023	[{"use": "official	completed	EM	Patient/46278	Organization/O-414-UCK	2023-08-22T01:13	2023-08-30T10:46	895/23/KOR
S-347/07/2023	...							

Encounter(Stay)

Nazwa	Typ
 S-251-07-2023	Plik JSON
 S-252-07-2023	Plik JSON
 S-253-07-2023	Plik JSON
 S-254-07-2023	Plik JSON
 S-255-07-2023	Plik JSON
 S-256-07-2023	Plik JSON
 S-257-07-2023	Plik JSON
 S-258-07-2023	Plik JSON
 S-259-07-2023	Plik JSON
 S-260-07-2023	Plik JSON
 S-261-07-2023	Plik JSON
 S-262-07-2023	Plik JSON
 S-263-07-2023	Plik JSON
 S-264-07-2023	Plik JSON

```
{
  "resourceType": "Encounter",
  "id": "S-259/07/2023",
  "identifier": [{
    "use": "official",
    "value": "11491757",
    "assigner": {
      "reference": "Organization/492",
      "display": "Uniwersyteckie Centrum Kliniczne"
    }
  }],
  "status": "completed",
  "class": [{
    "coding": [{
      "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v3-ActCode",
      "code": "IMP",
      "display": "inpatient encounter"
    }]
  }],
  "priority": {
    "coding": [{
      "system": "http://terminology.hl7.org/ValueSet/v3-ActPriority",
      "code": "R",
      "display": "routine"
    }]
  },
  "subject": {
    "reference": "Patient/46278"
  },
  "serviceProvider": {
    "reference": "Organization/O-437-UCK",
    "display": "Oddział Intensywnej Terapii Kardiologicznej",
    "identifier": [{
      "use": "official",
      "value": "K1-J",
      "assigner": {
        "reference": "Organization/492",
        "display": "Uniwersyteckie Centrum Kliniczne"
      }
    }]
  },
  "actualPeriod": {
    "start": "2023-07-14T14:21:00+02:00",
    "end": "2023-07-17T12:59:00+02:00"
  },
  "admission": {
    "preAdmissionIdentifier": [{
      "use": "official",
      "value": "369/23/K1-J",
      "assigner": {
        "reference": "Organization/O-437-UCK",
        "display": "Oddział Intensywnej Terapii Kardiologicznej",
        "identifier": [{
          "use": "official",
          "value": "K1-J",

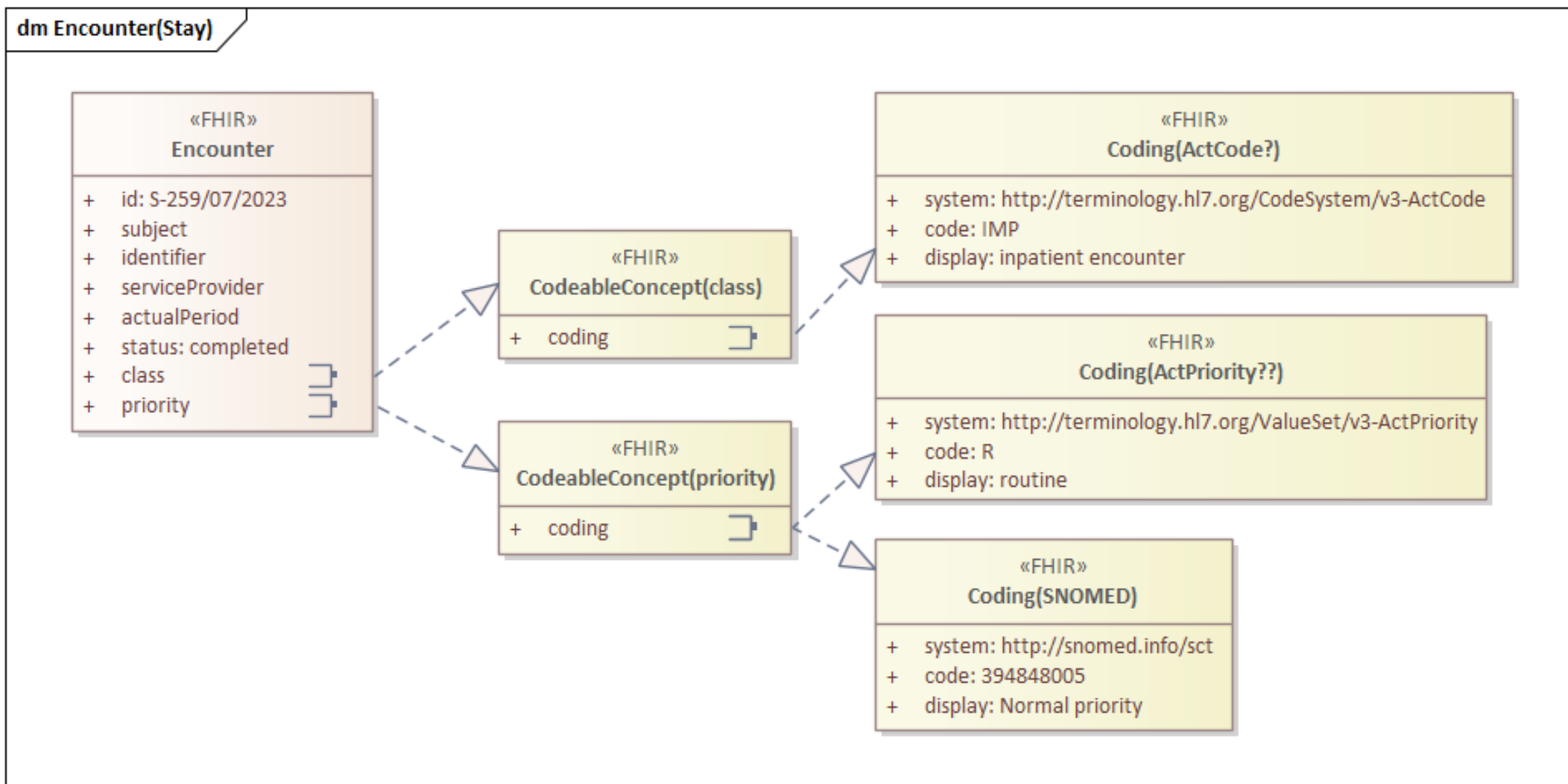
```

Encounter(Stay)

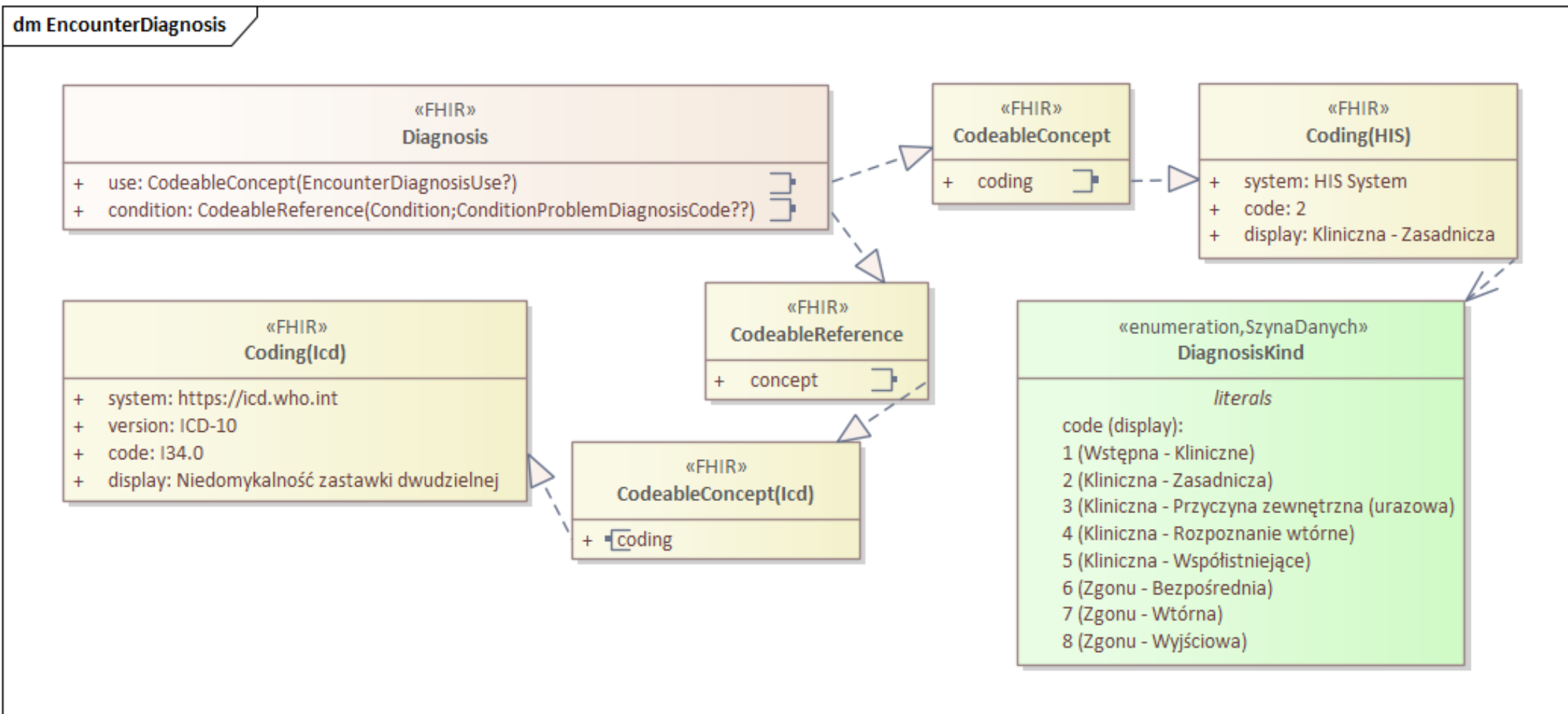
Nazwa	Typ
 S-251-07-2023.xml	Plik XML
 S-252-07-2023.xml	Plik XML
 S-253-07-2023.xml	Plik XML
 S-254-07-2023.xml	Plik XML
 S-255-07-2023.xml	Plik XML
 S-256-07-2023.xml	Plik XML
 S-257-07-2023.xml	Plik XML
 S-258-07-2023.xml	Plik XML
 S-259-07-2023.xml	Plik XML
 S-260-07-2023.xml	Plik XML
 S-261-07-2023.xml	Plik XML
 S-262-07-2023.xml	Plik XML
 S-263-07-2023.xml	Plik XML
 S-264-07-2023.xml	Plik XML

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Encounter xmlns="http://hl7.org/fhir">
  <id value="S-259/07/2023"/>
  <identifier>
    <use value="official"/>
    <value value="11491757"/>
    <assigner>
      <reference value="Organization/492"/>
      <display value="Uniwersyteckie Centrum Kliniczne"/>
    </assigner>
  </identifier>
  <status value="completed"/>
  <class>
  <coding>
    <system value="http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v3-ActCode"/>
    <code value="IMP"/>
    <display value="inpatient encounter"/>
  </coding>
  </class>
  <priority>
    <coding>
      <system value="http://terminology.hl7.org/ValueSet/v3-ActPriority"/>
      <code value="R"/>
      <display value="routine"/>
    </coding>
  </priority>
  <subject>
    <reference value="Patient/46278"/>
  </subject>
  <serviceProvider>
    <reference value="Organization/0-437-UCK"/>
    <display value="Oddział Intensywnej Terapii Kardiologicznej"/>
    <identifier>
      <use value="official"/>
      <value value="11491757"/>
      <assigner>
        <reference value="Organization/492"/>
        <display value="Uniwersyteckie Centrum Kliniczne"/>
      </assigner>
    </identifier>
  </serviceProvider>
  <actualPeriod>
    <start value="2013-03-11"/>
    <end value="2013-03-20"/>
  </actualPeriod>
  <admission>
    <preAdmissionIdentifier>
      <identifier>
        <use value="official"/>
        <value value="369/23/K1-J"/>
        <assigner>
          <reference value="Organization/0-437-UCK"/>
          <display value="Oddział Intensywnej Terapii Kardiologicznej"/>
        </assigner>
      </identifier>
    </preAdmissionIdentifier>
  </admission>
</Encounter>
```

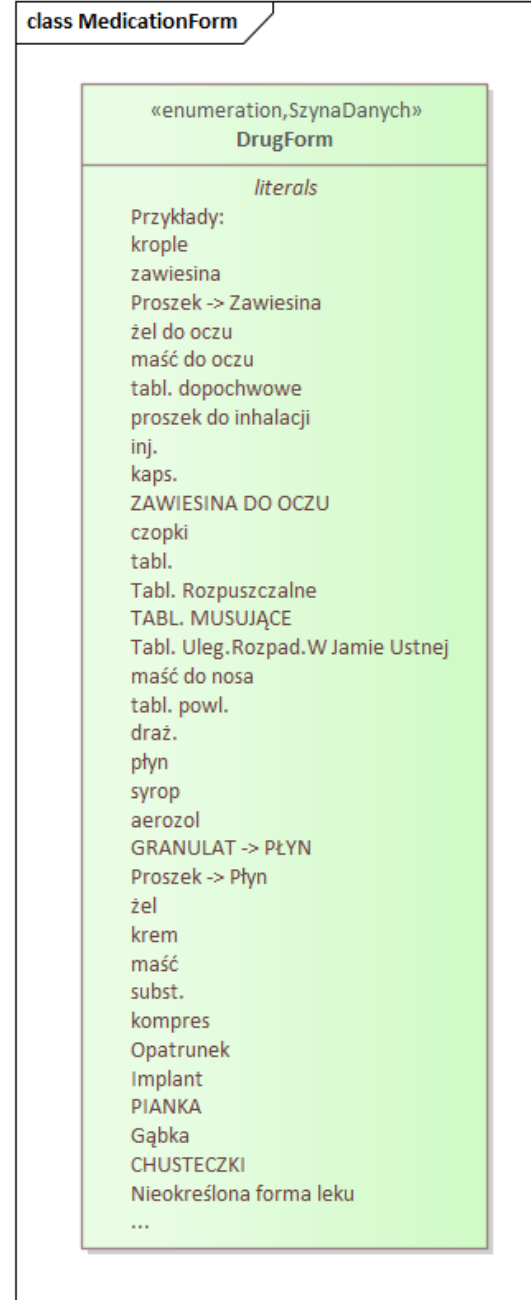
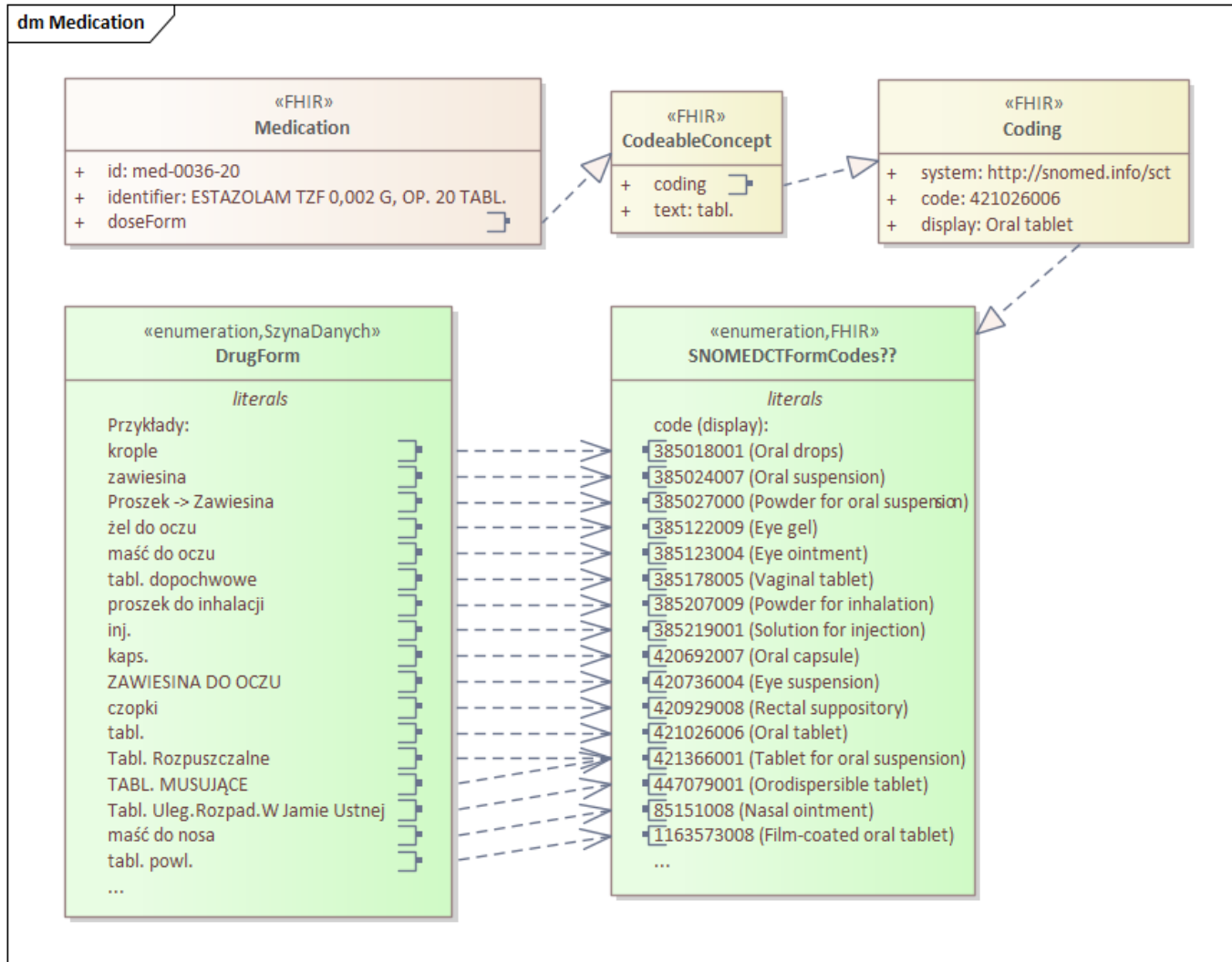
Encounter(Stay)



Encounter(Stay)

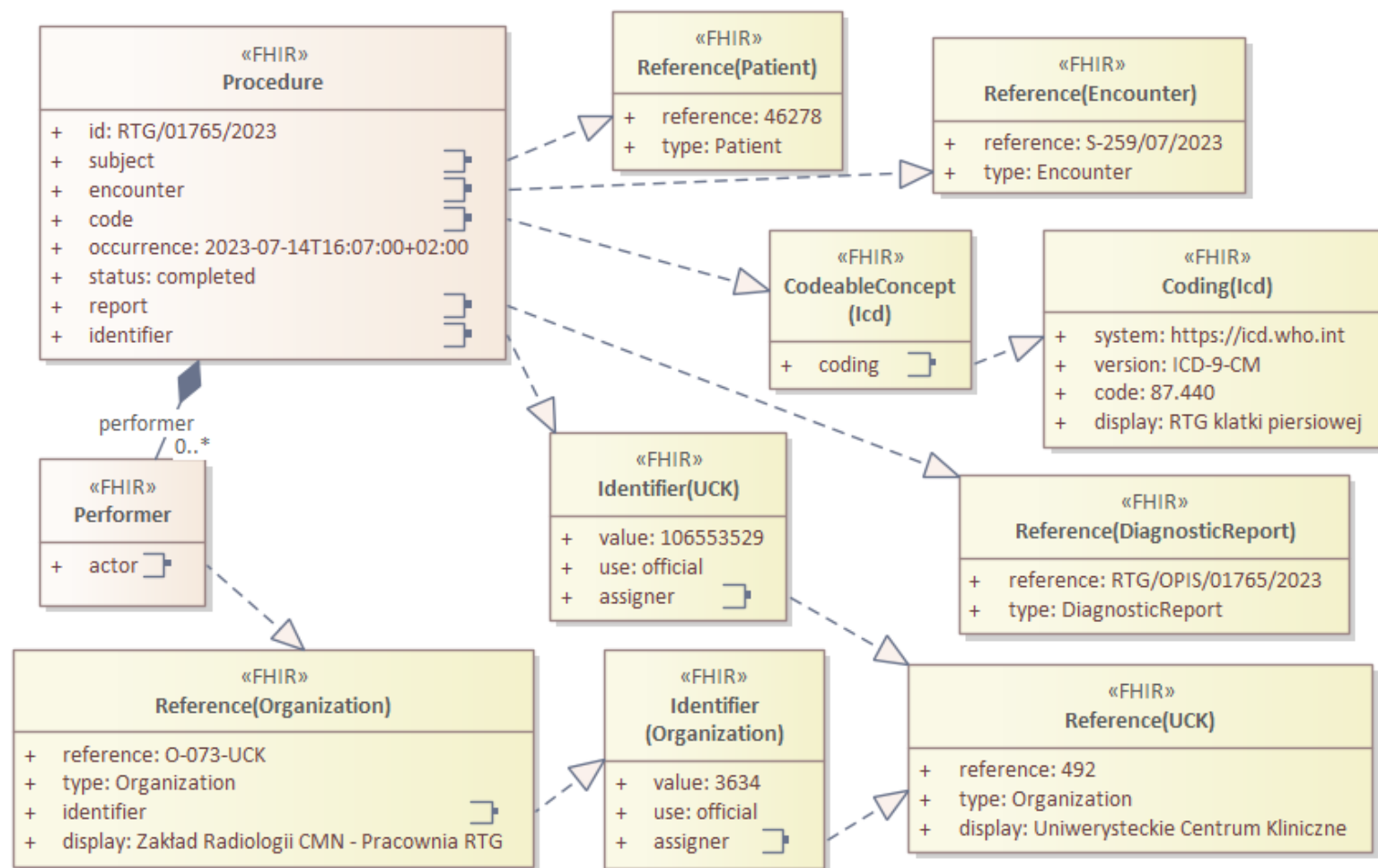


Medication

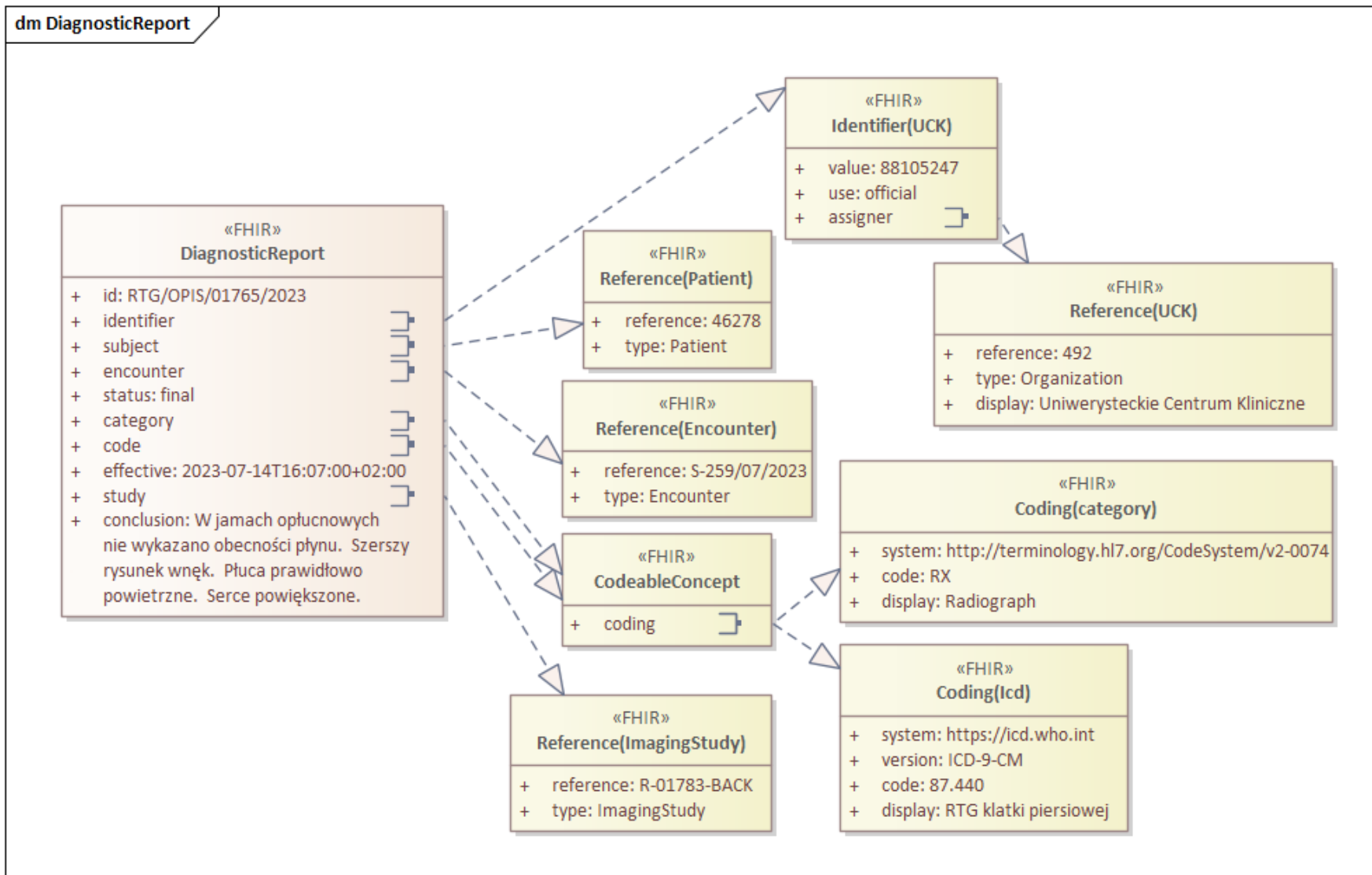


Procedure

dm Procedure



Diagnostic Report





User Case II

Powiązanie danych klinicznych z danymi obrazowymi w standardzie FHIR

DICOM jako struktura plików

```
C:.\n└── 108082-000004\n    ├── Study-CR-20180414-225\n    │   ├── Series-1\n    │   │   └── Image-1.dcm\n    │   └── Series-2\n    │       └── Image-1.dcm
```

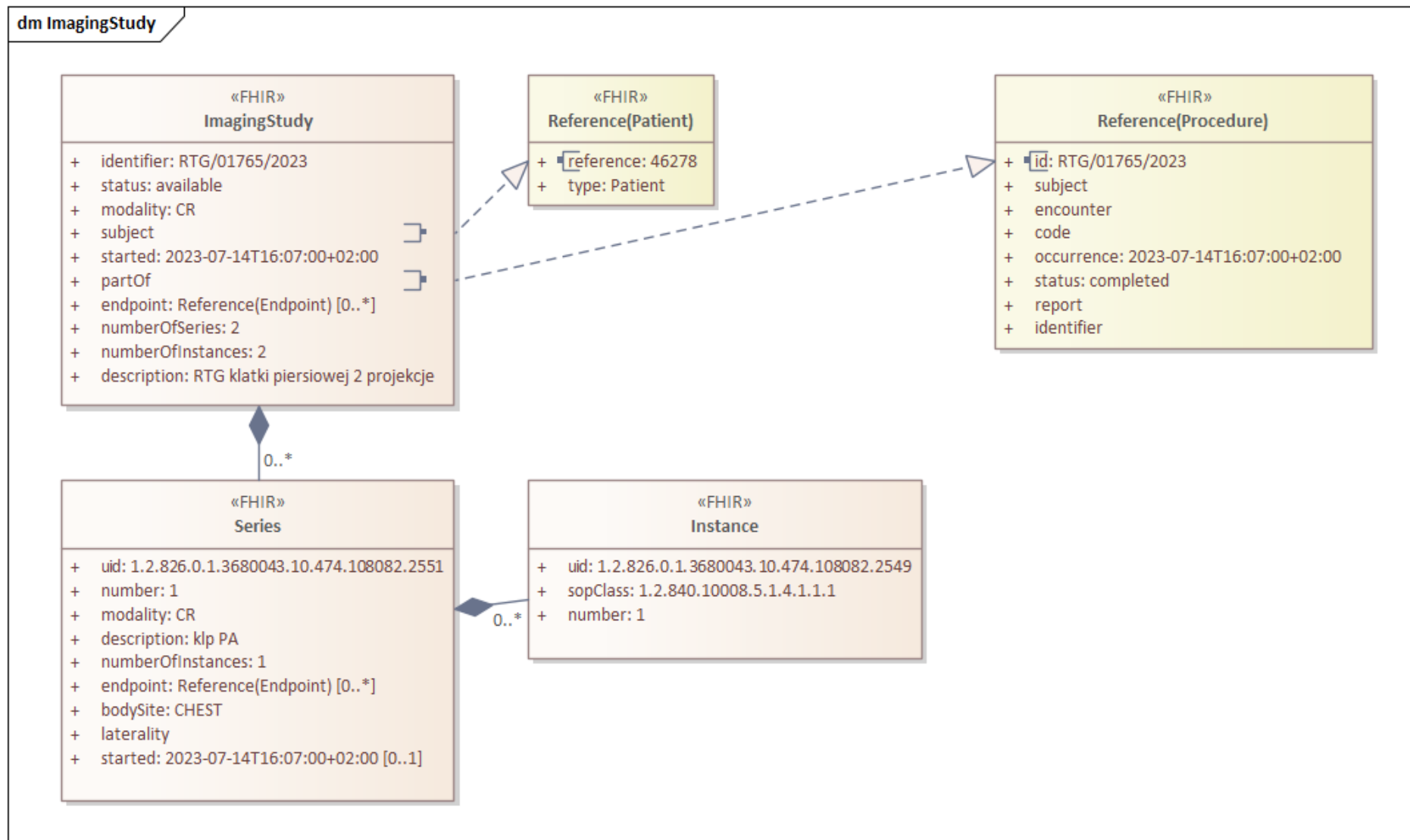
DICOM Metadane



Search...		
(Group,Elem...	TAG Description	Value
(0002,0000)	File Meta Information Group Length	168
(0002,0001)	File Meta Information Version	00\01
(0002,0002)	Media Storage SOP Class UID	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1
(0002,0003)	Media Storage SOP Instance UID	1.2.826.0.1.3680043.10.474.108082.2549
(0002,0010)	Transfer Syntax UID	1.2.840.10008.1.2 (Implicit VR Endian)
(0002,0012)	Implementation Class UID	1.2.40.0.13.1.1.1
(0002,0013)	Implementation Version Name	dcm4che-1.4-JP
(0008,0005)	Specific Character Set	ISO_IR 100
(0008,0008)	Image Type	ORIGINAL\PRIMARY\RAD
(0008,0016)	SOP Class UID	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1
(0008,0018)	SOP Instance UID	1.2.826.0.1.3680043.10.474.108082.2549
(0008,0020)	Study Date	20180414
(0008,0021)	Series Date	20180414
(0008,0022)	Acquisition Date	20180414
(0008,0023)	Content Date	20180414
(0008,0024)	Acquisition Date Time	20180414105852
(0008,0030)	Study Time	105711
(0008,0031)	Series Time	105711
(0008,0032)	Acquisition Time	105852
(0008,0033)	Content Time	105852
(0008,0050)	Accession Number	4
(0008,0060)	Modality	CR
(0008,0070)	Manufacturer	SIEMENS
(0008,1030)	Study Description	RTG klatki piersiowej 2 projekcje
(0008,103E)	Series Description	ktp PA
(0008,1090)	Manufacturer Model Name	MULTIX Impact
(0010,0010)	Patient Name	108082-000004
(0010,0020)	Patient ID	108082-000004
(0010,0040)	Patient Sex	M
(0010,1010)	Patient Age	060Y
(0010,1020)	Patient Size	
(0010,1030)	Patient Weight	
(0010,2160)	Ethnic Group	Human
(0012,0063)	Deidentification Method	RSNA Covid-19 Dataset Default
(0012,0064)	Deidentification Method Code Sequence	
(FFFF,E000)	Item	
(0008,0100)	Code Value	113100
(0008,0102)	Coding Scheme Designator	DCM
(0008,0104)	Code Meaning	Basic Application Confidentiality Profile
(FFFF,E00D)	Item Delimitation Item	
(FFFF,E000)	Item	

ImagingStudy

dm ImagingStudy



Pomocne linki

- <https://www.hl7.org/fhir/>
- <https://dicom.innolitics.com/ciods/ct-image/patient>
- <https://build.fhir.org/imagingstudy-example-xr.json.html>



Dziękuję za uwagę.

Kontakt: Filip Kołakowski (IP_CMC GUMed)
filkolak@gumed.edu.pl

Dawid Lipiński (IP_CMC GUMed)
dawid.lipinski@gumed.edu.pl