Erstellen von HL7® FHIR® *ImplementationGuides* mit dem IG Publisher

Andreas Schuler & Oliver Krauss

12.03.2024

HL7 Austria Jahrestagung 2024

Erstellen von HL7® FHIR® ImplementationGuides

Vorbedingungen

Im Rahmen des Workshops werden folgende Werkzeuge eingesetzt

- IG Publisher https://github.com/HL7/fhir-ig-publisher
- FHIR® Shorthand. https://github.com/FHIR/sushi

Alle Unterlagen/Skripte/etc. finden sich unter

https://github.com/HL7Austria/fhir-ig-ips-workshop

Erstellen von HL7® FHIR® ImplementationGuides

Vorbedingungen

Frameworks

- Java: Für das Ausführen des *IG Publisher* und damit das Erstellen eines Implementierungsleitfadens ist eine Java-Installation am Rechner erforderlich.
- **Jekyll:** Das Jekyll-Framework wird von *IG Publisher* verwendet um die einzelnen Teile des Implementierungsleitfadens in eine Webseite und damit den gerenderten Implementierungsleitfaden zu überführen.
- Node Package Manager: wird für die Installation von Sushi benötigt.
- Sushi: Sushi ist streng genommen ein Transpiler, der auf Grundlage einer domänenspezifischen Sprache (FHIR® Shorthand) eine effiziente Möglichkeit für das Erstellen von FHIR® Implementation Guides darstellt.

Erstellen von HL7® FHIR® ImplementationGuides

Vorbedingungen

Für das Tutorial werden überdies folgende Tools zur Erstellung des Implementierungsleitfadens verwendet:

- Visual Studio Code https://code.visualstudio.com
- Visual Studio Code FHIR® Tools
- Visual Studio Code XML Language Server
- Visual Studio Code FHIR® Shorthand

i Grundsätzlich kann ein beliebiger Editor verwendet werden. Visual Studio Code bietet allerdings mit entsprechenden Plugins hilfreiche Werkzeuge, die bei der Erstellung von Implementierungsleitfäden unterstützen können.

Erstellen von HL7® FHIR® ImplementationGuides

Deieniel Internetienel Detient Comment (IDC)

Als Grundlage für das Tutorial fungiert der Implementierungsleitfaden für das International Patient Summary (IPS).

- Erstellung eines FHIR®-Implementierungsleitfadens
- Ausgehend von Minimalanforderungen eines FHIR®-Implementierungsleitfadens schrittweises erstellen von
 - narrativen Inhalten
 - o und einbinden spezifizierter Profile, Ressourcen und Vokabular.
- Dependencies und Dependency Management
- Definition von APIs auf Basis von CapabilityStatement
- Voraussetzungen für Einsatz der HL7 Austria FHIR® IG Infrastructure

Erstellen von HL7® FHIR® ImplementationGuides

Projektstruktur

Der *IG Publisher* setzt für das Erzeugen eines FHIR® Implementierungsleitfadens eine bestimmte Ordnerstruktur voraus

sushi init .

• Intialisierung einer gültigen Struktur über Sushi

Erstellen von HL7® FHIR® ImplementationGuides

Projektstruktur

Initialierung eines Sushi-Projektes, über Konsole werde wesentliche Parameter des zu erstellenden Implementation Guide abgefragt.

Parameter	Eingabe
Name	ig-ips-at
ld	ips-at.example
0	-11//f -! - 7 -1/!1

Erstellen von HL7® FHIR® ImplementationGuides

Ordnerstruktur nach Intialisierung eines Sushi-Projektes

```
/ig-ips-at
                                  # contains content (resources, profiles, valuesets, narratives) for the IG
       input
                                  # contains the ig-publisher executable and fhir specifications
       input-cache
                                  # contains output generated from sushi build command
       fsh-generated
        _genonce.[bat|sh]
                                  # run script to generate IG
                                  # run script to generate an publish IG in FHIR® Registry
        _gencontinous.[bat|sh]
        _updatePublisher.[bat|sh] # updates publisher.jar and definitions
       ig.ini
                                  # control file for ig generation
       sushi-config.yaml
                                  # configuration for suhsi and IG properties
```

i Der IG Publisher kann auch gänzlich ohne den Einsatz von FHIR® Shorthand und dem damit verbundenen Sushi-Werkzeug verwendet werden. In solch einem Szenario erfolgen die notwendigen Profilierungen von FHIR® direkt unter Definition entsprechender FHIR® Ressourcen (bspw. StructureDefinition) via XML- oder JSON-Repräsentation.

Projektstruktur - IG bauen und paketieren

Das Skript _updatePublisher.[bat|sh] im Vorhinhein auszuführen. Sodann kann über das Skript _genonce.[bat|sh] der Implementierungsleitfaden erstellt werden.

i Alternativ zur bereitgestellten Verzeichnisstruktur kann als Grundlage für die Erstellung das offizielle Beispiel Projekt unter https://github.com/FHIR/sample-ig verwendet werden.

Erstellen von HL7® FHIR® ImplementationGuides

Darstellung/Layout und Narrative Inhalte Anpassen

IG Publisher erlaubt weitreichende Anpassungen und Konfigurationen was das Aussehen und die Darstellung des erzeugten Implementierungsleitfadens betrifft

Anpassungen beruhen vielfach auf der Erstellung von *Markdown* oder *HTML-Dateien* in Verbindung mit *Jekyll-*Templates. Details dazu sind bitte der Dokumentation des *IG Publisher* zu entnehmen

Erstellen von HL7® FHIR® ImplementationGuides

Darstellung/Layout und Narrative Inhalte Anpassen

• Zentraler Einstiegspunkt für Konfigurationen stellt Datei sushi-config.yaml

```
menu:
   Home: index.html
   Table of Contents: toc.html
   Resources: artifacts.html
```

• Sushi parametriert in Folge den *IG Publisher*. So können wir bspw. ein Link auf ein Inhaltsverzeichnis als Teil des Menüs ergänzen.

Erstellen von HL7® FHIR® ImplementationGuides

• Im Verzeichnis inputs ein Verzeichnis includes erstellen sowie eine menu.xml -Datei erzeugen

⇒ siehe Vorlage unter templates/ex_01/menu.xml

i Bei der Datei handelt es sich um eine xhtml -Datei, d.h. es kann im wesentlichen HTML-Content in das Menü eingefügt werden.

Darstellung/Layout und Narrative Inhalte Anpassen

Wechseln wir in das Verzeichnis input/pagecontent, dort findet sich eine Datei index.md, die den Inhalt der Landing-Page des Implementierungsleitfadens darstellt.

Der Inhalt der Datei kann unter Einsatz von Markdown beliebig gestaltet werden.

⇒ siehe Vorlage unter templates/ex_02/index.md

Erstellen von HL7® FHIR® ImplementationGuides

mi reige sen das besterieride remplate daren eine eigenes ersetzt werden

- HL7 Austria hat hierfür ein eigenes Template erstellt, das auch im offziellen Template-Repository der HL7-International verfügbar gemacht wurde
- Basis für die Konfiguration des IG Publisher stellt die Datei ig.ini dar Eine Übersicht aller verfügbaren Parameter findet sich in https://confluence.hl7.org/display/FHIR/Implementation+Guide+Parameters
- Das Template wird über den Parameter template festgelegt

```
[IG]
ig = fsh-generated/resources/ImplementationGuide-ips-at.example.json
template = hl7.at.fhir.template#current
```

⇒ siehe Vorlage unter templates/ex_03/igi.ini

Ein Implementierungsleitfaden kann auf Basis eines bestehenden Implementierungsleitfadens aufgebaut werden.

- Abhängigkeiten werden in einer zentralen FHIR-Registry verwaltet → siehe http://fhir.org/guides/registry/
- Festlegung in der Datei sushi-config.yaml
- FHIR-Packages werden in lokaler Registry gecached → typischerweise im
 Verzeichnis ~/.fhir

```
dependencies:
hl7.fhir.uv.ips: current
```

<span style="border-radius: 3px;background-color:rgba(17, 173, 221, 1); padding:2px
6px 2px 6px;color:#FFF;font-family: Panic Sans, Consolas, monospace;">⇒
siehe Vorlage unter templates/ex_04/sushi-config.yaml

Beispiel

• das von Sushi erstellte Patienten-Profil in der Datei patient.fsh setzt auf das in IPS definierte PatientUvIps Profil auf.

```
Profile: MyPatient
Parent: PatientUvIps
Description: "An example profile of the Patient resource."
  * name 1..* MS

Instance: PatientExample
InstanceOf: MyPatient
Description: "An example of a patient with a license to krill."
  * name
    * given[0] = "James"
    * family = "Pond"
```

⇒ siehe Vorlage unter templates/ex_05/patient.fsh

Deiphiei

- IPS definiertes Patient Profil legt Kardinalität birthDate mit 1..1 fest.
- Das Element birthDate muss ergänzt werden, damit die Validierung erfolgreich durchgeführt werden kann.

```
Profile: MyPatient
Parent: PatientUvIps
Description: "An example profile of the Patient resource."
* name 1..* MS
Instance: PatientExample
InstanceOf: MyPatient
Description: "An example of a patient with a license to krill."
* name
  * given[0] = "James"
  * family = "Pond"
* birthDate = "1905-08-23"
```

<span style="border-radius: 3px;background-color:rgba(17, 173, 221, 1); padding:2px
6px 2px 6px;color:#FFF;font-family: Panic Sans, Consolas, monospace;">⇒
siehe Vorlage unter templates/ex 05/ppatient.fsh

geladen werden und der Inhalt entsprechend der folgenden Ordnerstruktur entpackt werden.

```
/.fhir/packages
├── HL7ATCoreProfiles#4.0.1
├── package
├── // Inhalt der package.tgz Datei hier entpacken
├── usage.ini
```

• Nun kann ein weiterer IG als Abhängigkeit ergänzt werden, dies erfolgt wie bisher über die sushi-config.yaml

```
dependencies:
hl7.fhir.uv.ips: current
HL7ATCoreProfiles: 4.1.0
```

⇒ siehe Vorlage unter templates/ex_06/sushi-config.yaml

Ergänzen von Profilen - Medication Structure Definition

Für vorliegenden Implementierungsleitfaden auf Basis von IPS wird in Anlehnung an die ELGA e-Medikation die Ressource Medication profiliert,

• vorrangig ein Profil für die Ressource Medication, sodass Pharamzentralnummer als Identifier ergänzt werden kann

Erstellen von HL7® FHIR® ImplementationGuides

```
Title: "Austrian Medication"
Description: "FHIR Base Profile for Medication Data in Austria"
* ^extension.url = "http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/structuredefinition-category"
* ^extension.valueString = "Base.Individuals"
* \(^version = "0.1.0"\)
* ^status = #active
* . ^short = "Medication"
 . ^definition = "Medication"
* . ^alias = "Medication"
 . ^base.path = "Medication"
* \cdot ^base.min = 0
 . ^base.max = "*"
* code.coding ^slicing.discriminator.type = #value
* code.coding ^slicing.discriminator.path = "system"
* code.coding ^slicing.rules = #open
* code.coding contains pharmazentral 0..1
* code.coding[pharmazentral] ^fixedCoding.system = "urn:oid:1.2.40.0.34.4.16"
* code.coding[pharmazentral] ^fixedCoding.display = "Pharmazentralnummer"
```

<span style="border-radius: 3px;background-color:rgba(17, 173, 221, 1); padding:2px
6px 2px 6px;color:#FFF;font-family: Panic Sans, Consolas, monospace;">⇒
siehe Vorlage unter templates/ex 07/austrian-medication.fsh

• Das Profil wird unter input/fsh/austrian-medication.fsh gespeichert.

Fretallan van HI 7@ FHIP@ ImplamantationGuidas

Ergänzen von Profilen - Profile auf Reference

- In Folge kann der Implementierungsleitfaden neu erstellt werden. Die bestehende Beispiel FHIR Ressource Patient kann gelöscht werden. Das Skript _genonce.sh|bat wird erneut angestoßen und wir betrachten das Resultat im Browser
- Anhand eines weiteren Profiles, demonstrieren wir, wie die Beziehung zwischen 2 Ressourcen anhand eines Reference -Elements auf die Verwendung eines Profils eingeschränkt werden kann

Erstellen von HL7® FHIR® ImplementationGuides

- verweisen können
- Das vorbereitete Profil austrian-medication-request.request wird in das input/fsh -Verzeichnis kopiert.

<span style="border-radius: 3px;background-color:rgba(17, 173, 221, 1); padding:2px
6px 2px 6px;color:#FFF;font-family: Panic Sans, Consolas, monospace;">⇒
siehe Vorlage unter templates/ex_05/

• Um die Elemente medication und subject auf die Verwendung unserer definierten Profile einzuschränken, wird nachfolgender Inhalt in das Profil ergänzt

```
Alias: $austrian-medication = http://fhir.hl7.at/ips-at/StructureDefinition/austrian-medication
Alias: $austrian-ips-patient = AustrianIPSPatient
Alias: $ips-patient = http://hl7.org/fhir/uv/ips/StructureDefinition/Patient-uv-ips

Profile: AustrianMedicationRequest
Parent: MedicationRequest-uv-ips
Id: austrian-medication-request
Title: "Austria Medication Request"

...

* medicationReference only Reference($austrian-medication)
* medicationReference ^sliceName = "medicationReference"
* subject only Reference($austrian-ips-patient)
```

<span style="border-radius: 3px;background-color:rgba(17, 173, 221, 1); padding:2px
6px 2px 6px;color:#FFF;font-family: Panic Sans, Consolas, monospace;">⇒
siehe Vorlage unter templates/ex_08/

 Wir ergänzen ein neues Profil für den AT IPS Patienten, der eine spezielle Extension verwendet, damit 1..* zusätzliche Profile definiert werden können sog. → Imposed Profiles

```
Alias: $austrian-patient = http://hl7.at/fhir/HL7ATCoreProfiles/4.0.1/StructureDefinition/at-core-patient Alias: $impose-profile = http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/structuredefinition-imposeProfile

Profile: AustrianIPSPatient
Parent: PatientUvIps
Id: at-core-ips-patient
Title: "HL7® AT Core Patient Profile for IPS"
* name 1..* MS
* ^extension[$impose-profile].valueCanonical = Canonical($austrian-patient)
```

⇒ siehe Vorlage unter templates/ex_08/

Erstellen von HL7® FHIR® ImplementationGuides

hinzufügen 2er Dateien, deren Dateiname die betroffene Ressource enthält.

- Für die Ressource austrian-medication werden je eine Datei
 - StructureDefinition-austrian-medication-intro.md respektive
 - StructureDefinition-austrian-medication-intro.md ergänzt
- Da es sich bei diesen Dateien um Markdown-Inhalte handelt, werden diese im Verzeichnis input/pagecontent abgelegt.

! Vorsicht ist bei der Benennung geboten, der *IG Publisher* setzt hier sehr stark auf Konventionen, sofern diese nicht erfüllt sind, werden entsprechende Dateien ignoriert oder es kommt gar zu einer Fehlermeldung.

<span style="border-radius: 3px;background-color:rgba(17, 173, 221, 1); padding:2px
6px 2px 6px;color:#FFF;font-family: Panic Sans, Consolas, monospace;">⇒
siehe Vorlage unter templates/ex_09/

Suchparameter für die im Leitfaden definierten Ressourcen erlaubt sind.

```
Instance: HL7ATCoreIPSCapabilities
InstanceOf: CapabilityStatement
Title:
               "HL7® AT Core IPS Capabilities"
Description: "HL7® Austria FHIR® Core Capabilities for accessing Austrian Patient resource."
Usage: #definition
* name = "HL7® AT Core IPS Capabilities"
* rest.resource.type = #MedicationRequest
* rest.resource.interaction[0].code = #read
* rest.resource.readHistory = false
* rest.resource.updateCreate = false
* rest.resource.conditionalCreate = false
* rest.resource.conditionalRead = #full-support
* rest.resource.conditionalUpdate = false
* rest.resource.conditionalDelete = #not-supported
* rest.resource.searchParam[0].name = "subject"
* rest.resource.searchParam[=].type = #reference
```

<span style="border-radius: 3px;background-color:rgba(17, 173, 221, 1); padding:2px
6px 2px 6px;color:#FFF;font-family: Panic Sans, Consolas, monospace;">⇒
siehe Vorlage unter templates/ex_15/austrian-ips-capabilities.fsh

Ergänzen von Value Sets

- Neben Extensions und Profilen auch Ressourcen für Terminologien festlegbar
 - Entsprechende Ressourcen können im Verzeichnis input/vocabulary eingefügt werden

Erstellen von HL7® FHIR® ImplementationGuides

```
ValueSet: ELGAMedicationFrequency
Id: elga-medication-frequency
Title: "ELGA Medication Frequency"
Description: "ELGA ValueSet for frequency."
* \text{^meta.lastUpdated} = "2019-11-01T09:29:23.356+11:00"
* ^url = "https://termgit.elga.gv.at/ValueSet-elga-medikationfrequenz"
* \(^version = "0.1.0"\)
* ^status = #active
* ^experimental = false
* \(^date = "2019-11-01T09:29:23+11:00"\)
* ^publisher = "ELGA GmbH"
* ^contact.telecom.system = #url
* ^contact.telecom.value = "http://elga.gv.at"
* ^immutable = true
* $unitsofmeasure#d "Day"
* $unitsofmeasure#mo "Month"
* $unitsofmeasure#wk "Week"
```

⇒ siehe Vorlage unter templates/ex_08/elga-medication-frequency.fsh

```
ValueSet: ELGATimingEventsDrugAdministration
Id: elga-timing-events-drug-administration
Title: "ELGA Timing Events Drug Administration"
Description: "ELGA ValueSet for timing of drug administration."
* \text{^meta.lastUpdated} = "2019-11-01T09:29:23.356+11:00"
* ^url = "https://termgit.elga.gv.at/ValueSet-elga-einnahmezeitpunkte"
* \(^version = "0.1.0"\)
* ^status = #active
* ^experimental = false
* \(^\date = \''2019-11-01T09:29:23+11:00\''
* ^publisher = "ELGA GmbH"
* ^contact.telecom.system = #url
* ^contact.telecom.value = "http://elga.gv.at"
* ^immutable = true
* $v3-TimingEvent#ACD "ACD"
* $v3-TimingEvent#ACM "ACM"
* $v3-TimingEvent#ACV "ACV"
* $v3-TimingEvent#HS "HS"
```

⇒ siehe Vorlage unter templates/ex_09/elga-timing-events-drug-administration.fsh

kann auf das entsprechende V3-Codesystem zuruckgegriπen werden.

```
Alias: $v3-TimingEvent = http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v3-TimingEvent Alias: $v3-NullFlavor = http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v3-NullFlavor

ValueSet: ELGATimingEventsDrugAdministration
Id: elga-timing-events-drug-administration
Title: "ELGA Timing Events Drug Administration"
Description: "ELGA ValueSet for timing of drug administration."

...

* $v3-NullFlavor#UNK "Unknown"
```

⇒ siehe Vorlage unter templates/ex_10/elga-timing-events-drug-administration.fsh

• Ein abschließendes Ausführen des __genonce.sh|bat Skripts erstellt nun den finalen Implementierungsleitfaden.

Ergänzen von Beispiel-Ressourcen

• Zu jedem Profil das im Rahmen des Implementierungsleitfadens definiert wird, können auch Beispiel-Ressourcen ergänzt werden. So kann bspw. eine konkrete Ausprägung des Austrian Patient als fsh-Datei in das Verzeichnis fsh/input kopiert werden. Auch hier ist wiederum auf die korrekte Benennung zu achten.

⇒ siehe Vorlage unter templates/ex_11/austrian_patient-example01.fsh

Erstellen von HL7® FHIR® ImplementationGuides

Für das Deployment eines FHIR®-Implementierungsleitfadens in der HL7 Austria IG Infrastruktur gilt es sowohl organisatorische, als auch technische Voraussetzungen zu erfüllen. Was die organisatorischen Voraussetzungen betrifft, kann hier das Zuständige technische Kommittee unter tc-fhir@hl7.at weiterhelfen.

Erstellen von HL7® FHIR® ImplementationGuides

• Die HL7 Austria Infrastruktur scant registrierte Implementierungsleitfäden auf das Vorhandensein einer speziellen Konfigurationsdatei. Diese Datei, ist im Verzeichnis '/input/landing-page' als __index.yml anzulegen.

```
/ig-eMedication-at
|-- input
|-- landing-page
|-- index.yml
```

Erstellen von HL7® FHIR® ImplementationGuides

• Die Datei index.yml enthält sog. Projektkoordinaten, d.s. unter anderem Details zum Namen und der Version des entsprechenden Implementierungsleitfadens

```
name: HL7 IG Infrastructure Workshop
version: 0.1.0
description: Sample Implementation Guide for the annual HL7® Austria meeting workshops.
last_published: %%date%
branch: %%branch%%
type: draft
```

Erstellen von HL7® FHIR® ImplementationGuides

- Nebst dem Namen, der Version und der Beschreibung des Implementierungsleitfaden werden Daten zum letzten Zeitpunkt der Veröffentlichung, der jeweilige Branch (Git-Branch) sowie den Typ des jeweiligen Repositories.
- Gültige Werte für letzters sind draft | official | main
 - o für main gilt: Diese werden unter fhir.hl7.at im Bereich *HL7 Austria Member IGs* angezeigt.
 - für draft gilt: Dieser werden unter fhir.hl7.at im Bereich Working Drafts angezeigt.
 - official ist für Leitfäden der HL7 Austria vorbehalten

Erstellen von HL7® FHIR® ImplementationGuides

<span style="border-radius: 3px;background-color:rgba(17, 173, 221, 1);
padding:2px 6px 2px 6px;color:#FFF;font-family: Panic Sans, Consolas,
monospace;">1 Nachdem die Datei ergänzt wurde, kann der
Implementierungsleitfaden in das zur Verfügung gestellte Git-Repository gepushed
werden. Als Teil der organistorischen Voraussetzungen, wird das entsprechende
Repository mit einer GitHub-Action versehen, die beim Atkualisieren einzelner
Branches, bspw. durch Commit und anschließendem Push angestoßen wird.

Erstellen von HL7® FHIR® ImplementationGuides

<span style="border-radius: 3px;background-color:rgba(17, 173, 221, 1);
padding:2px 6px 2px 6px;color:#FFF;font-family: Panic Sans, Consolas,
monospace;">2 Diese Action prüft, ob alle technischen Voraussetzungen
gegeben sind und erstellt ein IG Paket, das in das hl7austria.github.io Repository
deployed wird.

Erstellen von HL7® FHIR® ImplementationGuides

<span style="border-radius: 3px;background-color:rgba(17, 173, 221, 1);
padding:2px 6px 2px 6px;color:#FFF;font-family: Panic Sans, Consolas,
monospace;">3 Abschließend wird von entsprechendem Repository ein
Deployment des Implementierungsleitfadens auf fhir.hl7.at vollzogen. Nach
erfolgtem Deployment kann der Implementierungsleitfaden unter fhir.hl7.at
angezeigt und ausgewählt werden.

i Dieser Ablauf wird für alle Branches im Quell-Repository durchgeführt. Sofern ein bestimmter Branch nicht deployed werden soll, so kann dies durch Entfernen der __index.yml
Datei für diesen Branch erfolgen