

# EHE FHIR Repository

## Komercijalni opis

Verzija 5.1

## 1 Uvod

Electronic Healthcare Exchange (EHE) linija je proizvoda koji zadovoljavaju različite potrebe sustava eZdravstva, od temeljnih kao što su infrastruktura, sigurnost i integracija, preko upravljanja kliničkim dokumentima i povjerljivim medicinskim podacima te njihove razmjene, do naprednih funkcionalnosti kao što je podrška kliničkom odlučivanju. Rješenja sastavljena od različitih EHE proizvoda, samostojeća ili integrirana s postojećom infrastrukturom, podržavaju širok raspon procesa u zdravstvenom sustavu.

EHE FHIR Repository predstavlja specijaliziranu bazu podataka koja omogućava upravljanje i pohranu raznih vrsta podataka koji se koriste u zdravstvenim procesima (kliničkim, administrativnim, javnozdravstvenim, istraživačkim, itd.), u skladu sa standardom HL7 FHIR R4 (4.0.1) [1].

Proizvodi kao što su EHE Medical Records Database [3] i EHE Document Registry and Repository [4] koriste ovaj proizvod kako bi pohranile svoje podatke u bazu podataka.

## 2 Podržana sučelja i operacije

EHE FHIR Repository podržava sljedeće vrste sučelja za upravljanje podacima i njihovu obradu:

- **RESTFull API** (en. *Application Programming Interface*) – omogućava spremanje i dohvat zdravstvenih podataka u obliku pojedinačnih FHIR resursa
- **FHIR poruke** – omogućava spremanje, dohvat i obradu zdravstvenih podataka korištenjem FHIR poruka. Svaka FHIR poruka predstavlja određenu akciju koju EHE FHIR Repository mora izvršiti. Akcije koje se moraju izvršiti se implementiraju u specijaliziranim modulima a EHE FHIR Repository se koristi za pohranu podataka iz poruka i validaciju poruka.
- **FHIR dokumenti** – omogućava spremanje i dohvat zdravstvenih podataka u obliku kliničkih i administrativnih dokumenata. Svaki dokument se sastoji od jednog ili više FHIR resursa koji zajedno tvore određeni dokument. FHIR dokument sučelje ne sprema pojedine FHIR resurse zasebno, već sprema cijele FHIR dokumente te je korištenjem ovog sučelja nakon spremanja FHIR dokumenta moguće pretraživati i dohvaćati jedino cijele dokumente.  
Za izdvajanje pojedinih FHIR resursa koji sačinjavaju FHIR dokument u obliku diskretnih informacija (pojedinih FHIR resursa) te njihovo spremanje u repozitorij medicinskih podataka koristi se proizvod EHE Document Registry and Repository [4].

## 2.1 RESTFull API sučelje

RESTFull API sučelje omogućava sljedeće vrste operacija:

- **operacije vezane za instance pojedinog FHIR resursa** - Instanca FHIR resursa predstavlja konkretni entitet ili događaj u zdravstvu koji se predstavlja određenom vrstom FHIR resursa. Npr., administrativni podatci o pacijentu Ivi Iviću ili lijeku Aspirin od 500mg koji je dan pacijentu Ivi Iviću 5. 10. 2023. Ove operacije omogućavaju upravljanje i obradu podataka o konkretnim entitetima i događajima kao što su spremanje, pretraga, dohvati.
- **operacije vezane za vrstu FHIR resursa** – Razni entiteti i događaji u zdravstvu se predstavljaju različitim tipovima FHIR resursa. Npr. FHIR resurs *CodableConcept* kojim se predstavljaju kodne liste u zdravstvu, ili *PlanDefinition* kojim se predstavljaju određeni planovi liječenja pacijenata. Operacije vezane za vrstu FHIR resursa omogućavaju funkcije koje su definirane i odnose se na točno određenu vrstu FHIR resursa, odnosno, entiteta ili događaja u zdravstvu koji se predstavljaju tom određenom vrstom FHIR resursa, npr., validacija određenog koda u kodnoj listi (funkcija koja je definirana specifično za FHIR resurs *CodeSystem*) ili izvršavanje određenog plana liječenja za točno određenog pacijenta (funkcija koja je definirana specifično za FHIR resurs *PlanDefinition*).
- **operacije koje nisu vezane za vrstu FHIR resursa** – Ove operacije se ne odnose na točno određenu vrstu FHIR resursa, odnosno, podatke koji se pohranjuju prema određenoj vrsti FHIR resursa, već se odnose na više vrsta FHIR resursa. Primjer ovakve operacije je validacija podataka u skladu s definicijom određenog FHIR resursa.

### 2.1.1 Operacije vezane za instance pojedinog FHIR resursa

EHE FHIR Repository podržava sljedeće RESTFull API operacije vezane za instance pojedinih FHIR resursa:

- **čitanje/dohvat instance FHIR resursa (en. *read*)** – ova operacija omogućava dohvat određene instance FHIR resursa korištenjem jedinstvenog identifikatora instance FHIR resursa
- **brisanje instance FHIR resursa (en. *delete*)** – ova operacija fizički briše instancu FHIR resursa iz FHIR poslužitelja. Instanca FHIR resursa koja se treba obrisati se definira korištenjem jedinstvenog identifikatora instance FHIR resursa.
- **povijest instance FHIR resursa (en. *history*)** – ova operacija dohvaća povijest izmjena određenog resursa, svih resursa određene vrste ili svih resursa koje sustav podržava. Prilikom spremanja i izmjena podataka u EHE FHIR Repository sprema se povijest svih izmjena konkretne instance FHIR resursa te je ovom operacijom moguće vidjeti tu povijest ili određenu verziju unutar te povijesti.

Instanca FHIR resursa za koju se želi dohvatiti povijest verzija se definira korištenjem jedinstvenog identifikatora instance FHIR resursa.

- **izmjena pojedinog podatka unutar instance FHIR resursa (en. *patch*)** – ova operacija se koristi za izmjenu određenih podataka u instanci FHIR resursa. Kao alternativu ažuriranju cijelog resursa, klijenti mogu izvesti operaciju izmjene podataka unutar FHIR resursa. Ovom operacijom se ne šalje cijeli FHIR resurs već se šalje informacija o tome koji atribut unutar FHIR resursa se treba kreirati, brisati ili izmijeniti. Ova operacija je korisna jer klijent ne mora slati kopiju svih podataka unutar FHIR resursa, već samo one koje treba izmijeniti. Instanca FHIR resursa kojoj se žele izmijeniti podatci se definira korištenjem jedinstvenog identifikatora instance FHIR resursa.
- **čitanje/dohvat određene verzije instance FHIR resursa (en. *read*)** – ova operacija omogućava dohvat određene verzije instance FHIR resursa. Instanca FHIR resursa za koju se žele dohvatiti određena verzija se definira korištenjem jedinstvenog identifikatora instance FHIR resursa.
- **ažuriranje (en. *update*)** - stvara novu trenutnu verziju za postojeći resurs ili stvara početnu verziju ako već ne postoji resurs za zadani ID. U ovoj operaciji je potrebno slati cijeli FHIR resurs, odnosno, sve podatke tog resursa - one koji se mijenjaju i one koji se ne mijenjaju. Instanca FHIR resursa koja se želi izmijeniti se definira korištenjem jedinstvenog identifikatora instance FHIR resursa.

### 2.1.2 Operacije vezane za vrstu FHIR resursa

EHE FHIR Repository podržava sljedeće RESTFull API operacije vezane za vrstu FHIR resursa:

- **kreiranje nove instance tipa FHIR resursa (en. *create*)** – ova operacija stvara novu instancu definiranog tipa FHIR resursa. Prilikom kreiranja nove instance poslužitelj dodjeljuje novi jedinstveni identifikator te instance FHIR resursa koji se kasnije može koristiti za operacije vezane za instancu FHIR resursa kao što je dohvat, izmjena ili brisanje. Ako korisnik želi imati kontrolu nad identifikatorom instance FHIR resursa koja se pohranjuje, umjesto operacije kreiranja nove instance FHIR resursa može se koristiti operacija ažuriranja instance FHIR resursa.
- **pretraga instanci FHIR resursa (en. *search*)** - ova operacija omogućava pretraživanje skupa instanci određenog tipa FHIR resursa na temelju parametara pretrage. Dozvoljeni parametri pretrage su definirani standardom za svaki tip FHIR resursa, no moguće ih je i proširiti sukladno pravilima proširivanja (en. *profiling*). Ova operacija se može kombinirati s operacijama vezanim za instancu FHIR resursa i time omogućiti tzv. uvjetovane operacije. Sve operacije koje se odnose na instance FHIR resursa mogu biti uvjetovane. Razlika je u tome da se kod uvjetovanih operacija instanca FHIR resursa nad kojom se izvršava operacija ne definira korištenjem jedinstvenog identifikatora

instance FHIR resursa, već korištenjem parametara pretrage. Prilikom pretrage instanci FHIR resursa moguće je u zahtjev uključiti i dodatne instrukcije koje omogućavaju uključivanje i dodatnih instanci FHIR resursa istog ili drugog tipa koji su vezani za instancu FHIR resursa koji se pretražuje. Na primjer, prilikom pretrage lijekova danih određenom pacijentu (*MedicationAdministration* FHIR resurs) moguće je zatražiti da se u odgovor uključi i FHIR resurs *Patient* koji sadrži podatke o pacijentu kojemu je lijek dan, ali i resurs *Practitioner* koji sadrži podatke o zdravstvenom djelatniku koji je lijek dao, ili resurs *Encounter* koji sadrži podatke o posjetu tijekom kojeg je taj lijek dan pacijentu.

EHE FHIR Repository također omogućava i takozvano indirektno pretraživanje, tj. indirektni dohvat podataka. U ovom načinu pretrage se omogućava pretraga/dohvat podataka (instanci FHIR resursa) po parametrima pretrage FHIR resursa na koji je vezana ta instanca FHIR resursa. Na primjer, podatci o danim lijekovima (*MedicationAdministration*) sadrži vezu prema pacijentu kojemu je taj lijek dan. Ova vrsta pretrage omogućava dohvat svih pacijenata koji su primili određeni lijek.

- **terminološke operacije** – ove operacije omogućavaju pretragu kodnih listi i skupova koncepata, validaciju koncepata (po kodnoj listi ili skupu koncepata) i prevođenje koncepata. Podržane su sljedeće terminološke operacije:
  - za kodne liste (en. *CodeSystem*)
    - dohvat svih podataka koncepta (*\$lookup*)
    - validacija koncepta (*\$validate-code*) – provjera nalazi li se koncept na kodnoj listi
    - dohvat svih koncepata s određenim svojstvom (*\$find-matches*)
  - za skupove koncepata (en. *ValueSet*)
    - validacija koncepta (*\$validate-code*) – provjera nalazi li se koncept u određenom skupu koncepata
    - populacija skupa koncepata (*\$expand*) – omogućava uključivanje svih koncepata u skup koncepata u skladu s pravilima za uključivanje koncepata definiranim u skupu koncepata
  - za mape koncepata (en. *ConceptMap*)
    - prevođenje koncepta (*\$translate*)
- **generiranje FHIR dokumenta** (*Composition/\$document*) – omogućava generiranje FHIR dokumenta (en. *Bundle*) na osnovu specifikacije strukture određenog dokumenta (en. *Composition*)

- **dohvat svih podataka pacijenta** (*Patient/\$everything*) – omogućava dohvat svih podataka (svih tipova FHIR resursa) vezanih za određenog pacijenta.
- **dohvat svih podataka posjete** (*Encounter/\$everything*) – omogućava dohvat svih podataka vezanih za određeni posjet.

### 2.1.3 Operacije koje nisu vezane za vrstu FHIR resursa

EHE FHIR Repository podržava sljedeće RESTFull API operacije, bez obzira na tip i/ili instancu FHIR resursa:

- **dohvat mogućnosti (en. *Capabilities*)** – ova operacija dohvaća informacije o mogućnostima FHIR poslužitelja (koje dijelove FHIR specifikacije podržava, koje operacije, koja proširenja, koje profile, itd.)
- **skupina podataka i transakcije (en. *batch, transaction*)** – ova operacija omogućava slanje skupa podataka i/ili radnji koje se izvršavaju na poslužitelju u jednom zahtjevu/odgovoru. Radnje se mogu izvesti neovisno, kao "serija" ili kao jedna atomska "transakcija" gdje cijeli skup promjena uspijeva ili ne uspijeva kao jedna operacija. Može se poslati više radnji na više resursa iste ili različite vrste, a one mogu biti mješavina drugih interakcija (npr., čitanje, pretraživanje, stvaranje, ažuriranje, brisanje, itd.).
- **pretraživanje FHIR poslužitelja** – ova operacija omogućava pretraživanje instanci više različitih tipova FHIR resursa koji imaju iste parametre pretrage. Na primjer, pretraga posjeta (*Encounter*) i danih lijekova (*MedicationAdministration*) za određenog pacijenta. Oba ova resursa imaju isti parametar pretrage *Patient* pa je moguće pretraživati sve posjete i lijekove za određenog pacijenta.
- **pretraživanje korištenjem GraphQL** – ova operacija omogućava definiranje parametara pretrage te koji podatci se trebaju vratiti u odgovoru korištenjem notacije GraphQL.

## 2.2 Obavijesti

Osim navedenih sučelja i operacija za upravljanje podacima EHE FHIR Repository podržava i slanje obavijesti o promjenama nad instancama FHIR resursa.

Ova funkcionalnost omogućava da se korisnici pretplate na dobivanje promjena korištenjem FHIR resursa *Subscription* koji definira pravila filtriranja (tip FHIR resursa i parametre pretrage) i način na koji se obavijesti šalju. EHE FHIR Repository podržava slanje obavijesti putem REST sučelja (en. *rest-hook*) i putem redova poruka (en. *Kafka topic message*).

### 3 **Međuovisnosti**

EHE FHIR Repository ovisi o proizvodu EHE Infrastructure [2].

Za implementaciju EHE FHIR Repository potrebno je osigurati relacijsku bazu podataka PostgreSQL ili Oracle i operativni sustav Ubuntu Linux.

Komponente proizvoda EHE FHIR Repository moguće je instalirati na fizičke poslužitelje, u virtualne mašine ili kontejnere.

### 4 **Komponente otvorenog koda**

Ovaj proizvod koristi komponente otvorenog koda (en. *Free and Open Source Software, FOSS*) sa sljedećim licencama:

- Apache Software License 2.0 [5]
- MIT License [6]
- Eclipse Distribution License [7]
- Eclipse Public License [8]
- Creative Commons CC0 [9]
- BSD License (2 clause and 3 clause) [10]
- Bouncy Castle Licence [11]
- Common Development and Distribution License [12]
- GNU Library General Public License [13]
- Mozilla Public License (MPL) [14]
- Elastic license v2 [15]

### 5 **Verzija**

Aktualna verzija proizvoda je 5.1.

### 6 **Reference**

- [1] HL7 FHIR – Ovo je standard koji opisuje formate podataka i elemente te sučelje za programiranje aplikacija za razmjenu elektroničkih zdravstvenih zapisa. Kreirala ga je Health Level Seven organizacija za međunarodne zdravstvene standarde. Specifikacija je dostupna na <https://www.hl7.org/fhir/>.
- [2] EHE Infrastructure – standardni proizvod tvrtke Ericsson Nikola Tesla d.d. koji implementira funkcije potrebne za rad, internu komunikaciju i nadzor komponenti rješenja.
- [3] EHE Medical Records Database – standardni proizvod tvrtke Ericsson Nikola Tesla d.d. koji omogućava upravljanje i pohranu

zdravstvenih i kliničkih podataka u skladu sa standardom HL7 FHIR i integracijskim profilom IHE QEDm.

- [4] EHE Document Registry and Repository - standardni proizvod tvrtke Ericsson Nikola Tesla d.d. koji omogućava upravljanje i pohranu zdravstvenih i kliničkih dokumenata u skladu sa standardom HL7 FHIR i integracijskim profilom IHE MHD.
- [5] Apache Software License 2.0  
<https://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0.txt>
- [6] MIT License <https://opensource.org/licenses/MIT>
- [7] Eclipse Distribution License  
<https://www.eclipse.org/org/documents/edl-v10.php>
- [8] Eclipse Public License <https://www.eclipse.org/legal/epl-v10.html> ,  
<https://www.eclipse.org/legal/epl-2.0/>
- [9] Creative Commons CC0  
<https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>
- [10] BSD License <https://opensource.org/licenses/BSD-2-Clause>,  
<https://opensource.org/licenses/BSD-3-Clause>
- [11] Bouncy Castle Licence <https://www.bouncycastle.org/licence.html>
- [12] Common Development and Distribution License  
<https://opensource.org/licenses/CDDL-1.0>
- [13] GNU Library General Public License  
<https://www.gnu.org/licenses/old-licenses/lgpl-2.0.html>
- [14] Mozilla Public License (MPL)  
<https://www.mozilla.org/media/MPL/2.0/index.48a3fe23ed13.txt>
- [15] Elastic license  
<https://www.elastic.co/licensing/elastic-license>