

network-sync 1.0

KTI- KMK hálózatszinkronizáló szoftver

2015-05-11

1. Áttekintés

A *network-sync* szoftver a KTI-KMK Transmodel adatbázisának út-, fizikai- és logikai közlekedési hálózat változásait szinkronizálja a beállított adatbázisok között. A *node*-ok között egy kitüntetett szereppel bíró *node* van: a *master node*. Minden változás ezen a *node*-on fut át, itt van lehetőség beavatkozni az egyes változtatásokkal kapcsolatban, ez a kanonikus adatbázis, amelynek a változtatásait a többi *node*-ra szinkronizáljuk. Ez található a KTI-KMK-ban.

A szoftver az adatbázisok rekordszintű eseményeiből dolgozik, így teljesen mindegy, hogy a változtatást milyen szoftverrel végzik el, az egyetlen feltétel, hogy a szinkronizálandó adatbázis szerkezet megfeleljen a KTI-KMK Transmodel sémájának. Az egyes *node*-okon működhetnek különböző verziószámú Postgresql (8.4-től felfelé), vagy Oracle adatbáziskezelők. A szinkronizálás alapja az adatbázis tranzakció, a változtatások átvezetése a tranzakciók „lejátszását” jelenti az egyes *node*-okon.

A tranzakciók adatait JSON dokumentumként kezeli a szinkronizáló szoftver, az egyes adatbázisok nem közvetlenül vannak összekötve, hanem az Apache Couchdb NOSQL adatbázis-kezelőn keresztül. Ez az architektúra lehetővé teszi, hogy egyszerűen használható, JSON dokumentumokat szolgáltató, REST API-n keresztül hozzá lehessen férni a szinkronizációs rendszer adataihoz.

A szinkronizáció „azonnali”, a változtatások néhány másodpercen belül végigfutnak a rendszeren – feltételezve a folyamatosan működő hálózati kapcsolatot. Hálózati hiba esetén minden *node* ugyanúgy működik tovább a helyi rendszereken, és a legközelebbi alkalommal, amikor ismét elérhető a *master node*, folytatódik a változtatások szinkronizálása (az időközben végrehajtott változásokat is beleértve természetesen).

Hiba esetén az egyes *node*-ok egyszerűen újraépíthetők a *master node* adatbázis mentéséből (az érintett táblákat értve ez alatt). A *node* újraindulásakor a visszaállítás ideje alatt bekövetkezett változtatások automatikusan végrehajtnak az új *node*-on.

2. Modulok

Alapvetően három szoftvermodul vesz részt a szinkronizáció folyamatában:

1. *exporter*: Az adatbázis tranzakciói alapján JSON dokumentumokat állít elő, amelyeket lement a Couchdb adatbázis-kezelőbe. A tranzakciós dokumentum tartalmazza az összes adatot, amely a művelet „újrajátszásához” szükséges egy másik gépen.
2. *importer*: A Couchdb-ben érkező tranzakciós JSON dokumentumban lévő műveleteket végrehajtja az aktuális node adatbázisán.
3. *tx_processor*: Tranzakciós dokumentumokat előfeldolgozó szoftver, amely a couchdb adatbázis-kezelő változásait figyeli, és minden új tranzakción műveleteket hajthat végre még mielőtt bekerülne a változtatás a *master node* adatbázisába (ez a program csak a *master node*-on fut). Pillanatnyilag a program egyetlen műveletet hajt végre: a bejövő változtatásokat automatikusan jóváhagyja.

Jelenleg az importáló és az exportáló PHP, a *tx_processor* pedig CoffeeScript nyelven van megírva (ez utóbbit a *nodejs* keretrendszer futtatja).

A kliens node-okon a Postgresql vagy Oracle adatbázison kívül csak PHP 5.3+-ra van szükség a működéshez. A *master node*-on ezen felül futnia kell a Couchdb adatbázis-kezelőnek, és elérhetőnek kell lenni a *nodejs* keretrendszernek.

Az egyes szoftverkomponensek egymástól teljesen függetlenek, egymással csak a couchdb-n keresztül kommunikálnak (a couchdb-t afféle messaging szoftverként is használva) a tranzakciós dokumentumok segítségével.

A szinkronizációs folyamathoz ezeken a tranzakciós dokumentumokon keresztül lehet csatlakozni más szoftverekkel is. **FONTOS**: olvasásra egyszerűen használható a couchdb által szolgáltatott JSON változás *feed*, írásra – azaz a folyamatba teljes jogú node-ként belépésre – azonban csak olyan szoftver alkalmas, amelynek írója mély ismeretekkel rendelkezik a KTI-KMK adatbázis sémáról, a táblák adatairól és az egyes műveletek adatbázis-tranzakcióiról.

3. Tranzakciós dokumentum

A változtatások a menetrend adatbázis út-, fizikai- és logikai hálózati változtatásait jelentik. Ezek az adatok az alábbi adatbázis táblákban szerepelnek:

- *jc*: *Junction*. Úthálózati csomópont.
- *re*: *Road Element*. Két *junction* közti útelem.
- *t_ps*: *Physical Stop*. Fizikai megállóhely.
- *t_pe*: *Physical Edge*. Két fizikai megálló közti fizikai él.
- *t_ls*: *Logical Stop*. Logikai megállóhely.
- *t_le*: *Logical Edge*. Két logikai megálló közti logikai él.

A tranzakciós dokumentumok az adatbázis tranzakció adminisztratív adatait és a fenti táblákon végrehajtott műveleteket tartalmazzák.

3.1. Adminisztratív adatok

_id: JSON dokumentum egyedi azonosítója.

_rev: JSON dokumentum *revision* száma (couchdb generálja).

type: A dokumentum típusa. Jelen esetben: *transaction*.

transaction_id: Az adatbázistranzakció azonosítószáma (az adatbáziskeze osztja ki).

timestamp: A tranzakciós dokumentum kelte.

user_date: Az adatbázis kezelőben beállított *user_date*, amivel a változtatásokat végrehajtották a tranzakción belül.

state: A tranzakciós dokumentum állapota. Lehetséges értékei:

new: valamelyik kliens node-on létrejött, de nem jóváhagyott dokumentum;

confirmed: a master node-on jóváhagyott dokumentum, amelyet lehet importálni a master adatbázisba;

imported: valamelyik kliens node-ról érkezett tranzakció, amelyet sikeresen

feldolgozott az importáló program;

final: a kitüntetett szerepű master node-on végrehajtott tranzakció dokumentuma, amelyet az összes kliens-node importál.

fromNode: A tranzakció származási helye. Értéke a node azonosítója.

originalNode: A tranzakció eredeti származási helye, amennyiben a fromNode a master node (ha nem a master az eredeti helye).

originalTransactionId: Az eredeti adatbázis-tranzakció azonosítója, amennyiben a fromNode a master node (ha nem a master az eredeti helye).

3.2. Műveletek (actions)

A rekordszintű műveleteket az *actions* mező tartalmazza. A mező értéke egy tömb, amely rendezett sorban tartalmazza az egyes táblákon végrehajtott adatbázis műveleteket (INSERT, UPDATE, DELETE).

3.3 Adatbázisművelet-objektum adatai

Az érintett táblák módosításait az adatbázis *logged_actions* nevű táblája tartalmazza időrendben. Az *exporter* modul ezt a táblát dolgozza fel, és minden egyes sorából egy JSON objektumot állít elő. Ennek mezői:

_id: Az adatbázisrekord azonosítója TÁBLANÉV::AZONOSÍTÓ formátumban.

type: Az objektum típusa. Jelen esetben mindig: *action*.

action: A művelet típusa TÁBLANÉV::(I | U | D) formátumban.

timestamp: A JSON objektum kelte.

fromNode: Származási hely.

uniqId: A művelet egyedi azonosítója.

data.transaction_id: Ehhez az adatbázis tranzakcióhoz tartozik a művelet.

- data.user_date:* Az adatbázis kezelőben beállított *user_date*, amivel a változtatásokat végrehajtották a tranzakción belül.
- data.action_id:* Az adatbázis *logged_actions* tábla megfelelő sorának az azonosítója.
- data.action:* A művelet típusa. Lehetséges értékei: I (Insert), U (Update), D (Delete).
- data.user:* Az adatbázis *user*, amellyel a műveletet végrehajtották.
- data.action_timestamp:* Az adatbázis művelet kelte.
- data.type:* A módosított rekord típusa, azaz a tábla neve.
- data.id:* A rekord azonosítója (pl. *jc* tábla esetében a *jc_id* oszlop értéke).
- data.record:* Az adatbázis rekord oszlopait és azok értékeit tartalmazó objektum.
- data.old_record:* DELETE és UPDATE művelet esetén a rekord előző állapota. INSERT esetén üres.

A fenti JSON adatokat Couchdb 'view'-kkel változatos leválogatásban lehet elérhetővé tenni a REST interface-en keresztül, kiszolgálva más – jövőbeli – szoftvereket is.

3.4 SQL táblák

3.4.1 *jc* (junction)

Az úthálózati pont elemeket tartalmazó adattábla. Oszlopai:

- jc_id:* A junction egyedi azonosítója (automatikus, növekményes sorszám).
- type:* A junction típusa.
- name:* A junction neve.
- ps_id:* A junction-höz tartozó fizikai megálló azonosítója.
- geom:* A junction geometriája Egységes Országos Vetültei rendszerben.

3.4.2 re (road element)

Úthálózati szakaszok táblája. Oszlopai:

<i>re_id:</i>	A szakasz azonosítója.
<i>f_jc_id:</i>	A szakasz kezdőpontjának azonosítója.
<i>t_jc_id:</i>	A szakasz végpontjának azonosítója.
<i>name:</i>	A szakasz neve (pl. utcanév).
<i>state:</i>	A szakasz státusza.
<i>type:</i>	A szakasz típusa (pl. autópálya, főút).
<i>oneway:</i>	A szakasz egyirányú-e.
<i>length:</i>	A szakasz hossza.
<i>geom:</i>	A szakasz geometriája Egységes Országos Vetületi rendszerben.
<i>county_id:</i>	Megye azonosító.
<i>modified:</i>	Utolsó módosítás ideje.

3.4.3 t_ps (physical stop)

A fizikai megállók halmaza. Oszlopai:

<i>ps_id:</i>	A fizikai megálló azonosítója.
<i>ls_id:</i>	A logikai megálló azonosítója.
<i>network_id:</i>	A hálózat típusa.
<i>name:</i>	A megálló elnevezése.
<i>state:</i>	A megálló státusza (felmért, felméréstlen, megszűnt, stb).
<i>ksh:</i>	Nem használt.
<i>eovx:</i>	A megálló X koordinátája Egységes Vetületi rendszerben.

<i>eovy:</i>	A megálló Y koordinátája Egységes Vetületi rendszerben.
<i>eovz:</i>	A megálló Z koordinátája Egységes Vetületi rendszerben.
<i>gpsx:</i>	A megálló X koordinátája WGS-84 vetületi rendszerben.
<i>gpsy:</i>	A megálló Y koordinátája WGS-84 vetületi rendszerben.
<i>gpsz:</i>	A megálló Z koordinátája WGS-84 vetületi rendszerben.
<i>valid_from:</i>	A megálló érvényességének kezdete.
<i>valid_to:</i>	A megálló érvényességének vége.
<i>geom:</i>	A megálló geometriája Egységes Vetületi rendszerben, GIS alapon.
<i>jc_id:</i>	A megálló úttengelyere vetített pontjának azonosítója.
<i>hely:</i>	Nem használt.
<i>measured:</i>	A felmérés időpontja.
<i>settlement_ksh:</i>	A megálló közigazgatási egységének azonosítója.
<i>site_code:</i>	A megálló belterület azonosítója.
<i>company_id:</i>	A megálló tulajdonosa.
<i>technical:</i>	A megálló technikai-e.
<i>exported:</i>	Nem használt.
<i>created:</i>	A rekord létrehozásának időpontja.
<i>modified:</i>	A megálló attribútumainak legutolsó változásának időpontja.
<i>rid:</i>	A rekord egyedi azonosítója.
<i>gid:</i>	Nem használt.

3.4.4 t_pe (physical edge)

A fizikai szakaszok halmaza. Oszlopai:

<i>pe_id:</i>	A fizikai szakasz azonosítója.
---------------	--------------------------------

<i>le_id:</i>	A fizikai szakasz mely logikai szakaszhoz van rendelve.
<i>f_ps_id:</i>	A fizikai szakasz kezdő fizikai megállójának azonosítója.
<i>t_ps_id:</i>	A fizikai szakasz vég fizikai megállójának azonosítója.
<i>network_id:</i>	A fizikai szakasz mely hálózaton értelmezett.
<i>state:</i>	A fizikai szakasz státusza.
<i>length:</i>	A fizikai szakasz hossza.
<i>valid_from:</i>	A szakasz érvényességének kezdete.
<i>valid_to:</i>	A szakasz érvényességének vége.
<i>geom:</i>	A szakasz geometriája Egységes Országos Vetületi rendszerben.
<i>technical:</i>	A szakasz technikai-e.
<i>measured:</i>	A szakasz legutolsó mérésének ideje.
<i>f_id:</i>	Nem használt.
<i>oid:</i>	Nem használt.
<i>info:</i>	Nem használt.
<i>t_id:</i>	Nem használt.
<i>created:</i>	A rekord létrehozásának időpontja.
<i>modified:</i>	A szakasz attribútumainak legutolsó változásának időpontja.
<i>rid:</i>	A rekord egyedi azonosítója.

3.4.5 t_ls (logical stop)

A logikai megállók halmaza. Oszlopai:

<i>ls_id:</i>	A megálló azonosítója.
<i>state:</i>	A megálló státusza.

<i>valid_from:</i>	A megálló érvényességének kezdete.
<i>valid_to:</i>	A megálló érvényességének vége.
<i>relevance_class:</i>	A megálló fontossági besorolásának osztálya.
<i>name:</i>	A megálló elnevezése.
<i>parent_ls_id:</i>	Nem használt.
<i>network_id:</i>	A megálló mely hálózaton értelmezett.
<i>eovx:</i>	A megálló X koordinátája Egységes Vetületi rendszerben.
<i>eovy:</i>	A megálló Y koordinátája Egységes Vetületi rendszerben.
<i>gpsx:</i>	A megálló X koordinátája WGS-84 vetületi rendszerben.
<i>gpsy:</i>	A megálló Y koordinátája WGS-84 vetületi rendszerben.
<i>eovz:</i>	A megálló Z koordinátája Egységes Vetületi rendszerben.
<i>gpsz:</i>	A megálló Z koordinátája WGS-84 vetületi rendszerben.
<i>lm_id:</i>	Nem használt.
<i>geom:</i>	A megálló geometriája Egységes Vetületi rendszerben, GIS alapon.
<i>wired:</i>	Nem használt.
<i>f_bt:</i>	Nem használt.
<i>f_t:</i>	A megálló technikai-e. (pl.betérő pont, időmérő pont stb.)
<i>f_h:</i>	Nem használt.
<i>f_hk:</i>	Nem használt.
<i>settlement_ksh:</i>	A megálló mely közigazgatási területhez tartozik.
<i>measured:</i>	A megálló felmérésének ideje.
<i>site_code:</i>	A megálló mely belterülethez tartozik.
<i>settlement_id:</i>	Nem használt.

<i>sg_id:</i>	Nem használt.
<i>modified:</i>	A megálló attribútumainak legulolsó változásának időpontja.
<i>this_year_ref:</i>	Nem használt.
<i>referenced:</i>	Nem használt.
<i>Forda:</i>	Nem használt.
<i>tmp_ref:</i>	Nem használt.
<i>orig_name:</i>	Nem használt.
<i>exported:</i>	Nem használt.
<i>geo_code:</i>	Nem használt.
<i>subelement_flag:</i>	Flag, hogy az idetartozó ps-eknek több karója van mint 1 (pl: autáll-nál több beálló van).
<i>ls_type:</i>	A megálló típusa.
<i>created:</i>	A rekord létrehozásának időpontja
<i>rid:</i>	A rekord egyedi azonosítója

3.4.6 t_le (logical edge)

A logikai szakaszok halmaza. Oszlopai:

<i>le_id:</i>	A szakasz azonosítója.
<i>f_ls_id:</i>	A kezdő logikai megálló azonosítója.
<i>t_ls_id:</i>	A vég logikai megálló azonosítója.
<i>network_id:</i>	A szakasz mely hálózaton értelmezett.
<i>length:</i>	A szakasz hossza.
<i>state:</i>	A szakasz státusza.
<i>valid_from:</i>	A szakasz érvényességi tartományának kezdete.

<i>valid_to:</i>	Az szakasz érvényességi tartományának kezdete.
<i>geom:</i>	A szakasz geometriája Egységes Országos Vetületi rendszerben.
<i>route:</i>	Nem használt.
<i>fare_length:</i>	A szakasz menetrendi hossza.
<i>measured:</i>	A szakasz mérési ideje.
<i>technical:</i>	A szakasz technikai-e.
<i>run_cnt:</i>	Nem használt.
<i>run_cnt_tf1:</i>	Nem használt.
<i>run_cnt_tf2:</i>	Nem használt.
<i>run_cnt_tf3:</i>	Nem használt.
<i>run_cnt_tf4:</i>	Nem használt.
<i>created:</i>	A rekord létrehozásának időpontja.
<i>modified:</i>	A szakasz attribútumainak legutolsó változásának időpontja.
<i>rid:</i>	A rekord egyedi azonosítója.

4. Hivatkozások

Apache Couchdb - <http://couchdb.apache.org/>

Nodejs - <https://nodejs.org/>

Postgresql - <http://www.postgresql.org/>

Oracle – <http://www.oracle.com/>

CoffeeScript - <http://coffeescript.org/>

PHP - <http://php.net/>