

3. Ausblick und Fazit

Die Graphdatenbank bietet eine optimale Eingliederung der linearen Topologien unserer üblichen RDBMS und öffnet die Tür für neue Geschäftsapplikationen. Andererseits ermöglicht die entwickelte Web-Schnittstelle auch, den Erfordernissen im Zusammenhang mit der Erstellung eines neuen schematischen Plans nachzukommen. Ergänzende Tests haben jedoch gezeigt, dass die SVG-Technologie, die für das Rendern der Elemente einge-

setzt wird, in Sachen Leistungsfähigkeit an ihre Grenzen stösst, wenn es darum geht, eine Simulation zu erstellen und eine grosse Anzahl von Knoten darzustellen. Gegenwärtig wird ein neuer Ansatz geprüft. Es handelt sich um eine Bibliothek, die die bereits in D3-Force vorhandenen Funktionen übernimmt. Diesmal stützt sich jedoch die Visualisierung auf die WebGL-Technologie. Diese ermöglicht es, die Hardwarebeschleunigung des Grafikprozessors am Endgerät zu nutzen und folglich bei der Ausführung der Si-

mulation die Rechenkapazität beträchtlich zu erhöhen.

Patrick Vogt
Geomatiktechniker FA
Verantwortlicher für die
Netzdokumentation
Energie Service Biel/Bienne
Gottstattstrasse 4
Postfach
CH-2501 Biel/Bienne
patrick.vogt@esb.ch

Intégration de géodonnées dans une BD graphe et génération d'une visualisation schématique

Le réseau électrique de la ville de Bienne, comme tout réseau, demande une gestion pointue de ses composants. Cette dernière nécessite l'intervention de nombreux acteurs spécialisés dans différents domaines. Pour effectuer leurs tâches quotidiennes de manière efficace, les collaborateurs chez Energie Service Bienne doivent avoir la possibilité de s'appuyer sur une documentation actuelle, complète et précise. Le plan d'ouvrage, avec son niveau de détail élevé, constitue le principal outil de travail pour définir l'emplacement des objets. Cependant, les collaborateurs ont également besoin d'une représentation schématique qui exprime la logique du réseau. Celle-ci doit permettre de visualiser les relations entre les composants et offrir une vue où les câbles ne sont pas superposés et représentés par une ligne de tracé unique. De plus, elle doit permettre d'effectuer une intervention rapide et efficace en cas de panne, de planifier le remplacement de certains câbles ou encore de dimensionner une nouvelle section du réseau.

P. Vogt

1. Problématique à résoudre et objectifs

La représentation schématique actuelle de la basse tension du réseau électrique doit être remplacée. La densité d'informations y est trop élevée, spécialement dans le centre urbain. Il faut donc trouver

une alternative à cette représentation visuelle tout en minimisant le temps de gestion qui devra être alloué au futur produit.

Objectifs:

- Fournir un outil de visualisation avec un accès simple et efficace aux données.
- Générer une représentation schématique permettant une compréhension

rapide de la logique et connectique du réseau électrique.

- Utiliser la base de données graphe Neo4j.
- Intégrer les capacités de simulation de la librairie JavaScript D3 afin d'éviter les superpositions de câbles.

2. Réalisation

2.1 Étude des bases de données graphes

L'utilisation de Neo4j offre différents avantages. Cette BD orientée graphe permet l'intégration optimale des topologies linéaires de nos réseaux souterrains grâce à sa gestion des nœuds et relations. La modélisation physique des relations permet de faire abstraction des mécanismes de jointures lors des requêtes complexes.

De plus, l'étape de modélisation est flexible et simplifiée par son apparentement au monde réel ainsi qu'au langage utilisé. Même après l'implémentation de la structure et l'injection des données, il est facilement possible de faire évoluer le schéma de la base de données.

2.2 Transfert des données du SGBD-R vers le SGBD-G

L'import des données dans Neo4j se fait en principe par le biais d'un fichier CSV. C'est la manière la plus simple d'obtenir rapidement une BD opérationnelle. Dans le but de minimiser la procédure de

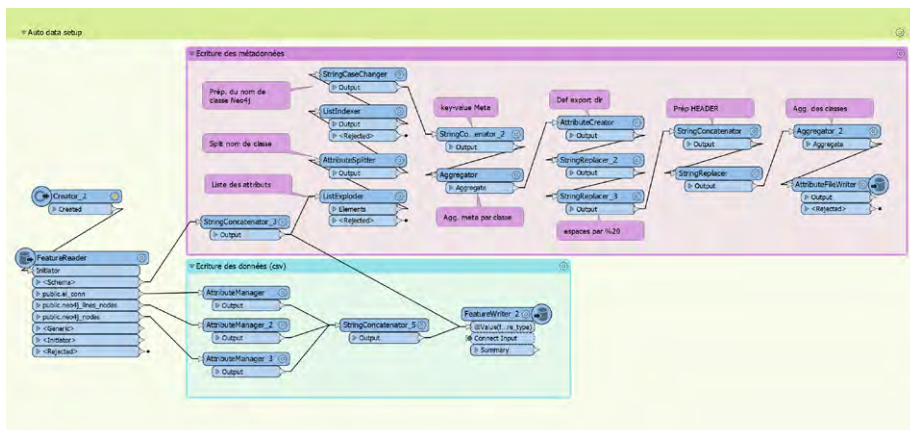


Fig. 4: Workspace FME pour la préparation des fichiers d'imports.
Abb. 4: FME-Workspace für die Vorbereitung der Importdateien.
Fig. 4: Workspace FME per la preparazione dei file d'importazione.

consolidation des données, deux opérations ont dû être réalisées directement dans la base de données relationnelle. Tout d'abord une fonction récupérant tous les attributs nécessaires de manière itérative, puis deux vues utilisant cette fonction et dont les résultats fournissent les ressources pour le traitement dans FME. Dans l'espace de travail FME, on retrouve en entrée les deux vues ainsi que la table modélisant les relations explicites du réseau de câbles électriques. L'idée ici est de créer deux canaux de traitement. Le premier écrit les données des différentes sources au format CSV. Le second prépare les métadonnées et intègre également la syntaxe correspondant aux commandes d'import.

2.3 Modélisation des données dans Neo4j

Créer des jointures multiples entre deux tables ou sur des entités de différents niveaux n'est pas monnaie courante dans le monde des bases de données relationnelles. Il en est autrement dans celui des BD graphes. Après l'import des nœuds et la modélisation des relations initiales, d'autres liaisons complémentaires ont été ajoutées au modèle en vue de faciliter l'interrogation et la mise à disposition des données.

À partir de ce stade, le développement du modèle dans Neo4j a été réalisé parallèlement à la mise en place et à la configuration de l'interface de visualisation.

Ces étapes ont constitué deux défis majeurs. D'une part il a fallu choisir les attributs qui seraient utilisés pour renseigner la fonction de recherche. D'autre part il a fallu définir la requête qui permettrait de formater le résultat et de le rendre directement exploitable par la librairie de visualisation.

2.4 Choix de la librairie de visualisation

Bien que Neo4j intègre un outil de visualisation exploitable dans un navigateur web, son utilisation est limitée aux personnes ayant des connaissances pour piloter l'interface et générer des requêtes avec le langage Cypher (SQL des SGBD-G). Heureusement il existe des alternatives efficaces pour un déploiement en entreprise et surtout avec des applications plus accessibles aux différents groupes d'utilisateurs. Dans le cadre de ce projet, mon choix s'est orienté vers une architecture applicative qui sollicite la librairie JavaScript D3. Celle-ci intègre le module d3-force qui offre une grande flexibilité au niveau des configurations, tant visuelles que comportementales.

2.5 Mise en place de la visualisation et intégration des fonctions de la librairie «D3»

Après le déploiement de l'architecture applicative, différentes adaptations ont été nécessaires côté client au niveau du

code JavaScript et également côté serveur au niveau de l'API. Ces modifications ont notamment permis de récupérer le jeu de données formaté précédemment en JSON afin de générer les nœuds et relations avec la librairie D3.

Le module d3-force a pour but de générer une simulation avec les nœuds et leurs relations en y intégrant des paramètres comportementaux tels que l'attraction, la répulsion, la vélocité ou encore la gestion des collisions. L'ajustement de ces paramètres a ensuite permis d'influencer le comportement des nœuds et ainsi de «démêler» les éléments du réseau initialement superposés.

2.6 Visualisation produite

La visualisation permettant à l'utilisateur d'effectuer une recherche d'infrastructure, unique ou multiple, intègre une gestion de la position des nœuds et offre un bouton pour l'export des données au format JSON. La simulation fournit un premier rendu épuré avec l'appui de la carte placée en arrière-plan. Elle accompagne ensuite l'utilisateur dans le choix du placement des objets. Le produit actuel ne comprend pas tous les points du réseau. Les liaisons entre manchons et raccordements de bâtiments ainsi que celles des câbles connectés directement aux dépôts dans les infrastructures ne sont pas encore intégrées. Ces nœuds et relations doivent être ajoutés à l'environnement visuel et constitueront la prochaine étape de développement. Voici un aperçu de l'interface web actuelle:



Fig. 7: Capture d'écran de l'interface web pour la visualisation des données.

3. Perspectives et conclusion

La base de données graphe intègre parfaitement les topologies linéaires de nos SGBD-R habituels et son utilisation ouvre la porte à de nouvelles applications métier. D'autre part, l'interface web développée permet de couvrir les besoins inhérents à la génération d'un nouveau plan schématique. Cependant, des tests complémentaires ont démontré que la technologie

SVG utilisée pour générer le rendu des éléments atteint ses limites en termes de performances lorsqu'il s'agit de simuler et de représenter un grand nombre de nœuds. Une nouvelle piste est actuellement explorée. Il s'agit d'une librairie reprenant les fonctionnalités déjà présentes dans d3-force. Mais cette fois, la visualisation s'appuie sur la technologie WebGL. Celle-ci permet d'exploiter l'accélération matérielle du processeur graphique au niveau du terminal et donc d'augmenter

considérablement les capacités de calcul lors de l'exécution de la simulation.

Patrick Vogt

Technicien en géomatique avec brevet fédéral

Responsable documentation réseaux

Energie Service Biel/Bienne

Rue de Gottstatt 4

Case postale

CH-2501 Biel/Bienne

patrick.vogt@esb.ch

Integrazione dei geodati in un database a grafo e generazione di una visualizzazione schematica

La rete elettrica della città di Bienne, come ogni rete, richiede una gestione attenta dei suoi componenti. Questo presuppone l'intervento di numerosi attori specializzati in campi diversi. Per poter svolgere i loro compiti quotidiani in modo efficiente, i collaboratori di Energie Service Bienne devono disporre di una documentazione completa, precisa e aggiornata. Il piano dell'opera, con il suo alto livello di dettaglio, è il principale strumento di lavoro per definire la posizione degli oggetti. Tuttavia, i collaboratori devono anche avere a disposizione una rappresentazione schematica che rispecchi la logica della rete. Tale schema dovrebbe mostrare l'interconnessione tra i componenti e fornire una prospettiva su cui siano indicati i cavi non sovrapposti e rappresentati da un unico tracciato di percorso. Inoltre, lo schema deve consentire di intervenire in modo rapido ed efficiente in caso di guasto o quando si tratta di pianificare la sostituzione di alcuni cavi o addirittura di dimensionare una nuova sezione della rete.

P. Vogt

1. Problematica da risolvere e obiettivi

Bisogna sostituire la rappresentazione schematica attuale della bassa tensione della rete elettrica. La densità di informazioni è troppo grande, soprattutto nel

centro urbano. È quindi necessario trovare un'alternativa a questa rappresentazione visiva, riducendo al minimo i tempi di gestione imputabili al prodotto futuro.

Obiettivi:

- Fornire uno strumento di visualizzazione con un accesso semplice ed efficiente ai dati.
- Generare una rappresentazione schematica che consenta una rapida com-

prendere della logica e dei collegamenti della rete elettrica.

- Utilizzare il database a grafo Neo4j.
- Integre le capacità di simulazione della libreria JavaScript D3 per evitare sovrapposizioni di cavi.

2. Realizzazione

2.1 Studio dei database a grafi

L'utilizzo di Neo4j offre vari vantaggi. Grazie alla gestione dei nodi e delle interconnessioni, questo database a grafo permette l'integrazione ottimale delle topologie lineari delle nostre reti sotterranee. La modellazione fisica delle relazioni permette di ignorare i meccanismi di articolazione durante interrogazioni complesse.

In aggiunta, la fase di modellazione è flessibile e semplificata dalla sua somiglianza con il mondo reale e il linguaggio utilizzato. Lo schema del database può essere facilmente adattato anche dopo l'implementazione della struttura e l'inserimento dei dati.

2.2 Transfer di dati dal RDBMS al GDBMS

L'importazione dei dati in Neo4j avviene di norma attraverso un file CSV.

Questo è il modo più semplice per ottenere rapidamente un database operativo. Per ridurre a un minimo la procedura di consolidamento dei dati è stato necessario effettuare due operazioni direttamente