

INFO0009-2 Bases de données 2024-2024

Projet Partie 1

Système de gestion des horaires ferroviaires

Ce projet est basé sur GTFS. Certaines choses ont été simplifiées. Nous avons également ajouté quelques prérequis. N'hésitez pas à consulter la documentation GTFS pour tout exemple, idée, etc. supplémentaire qui pourrait être utile pour ce projet. Il est toutefois primordial de respecter les prérequis du projet.

L'objectif de ce projet est de concevoir une base de données pour un système centralisé, organisé et efficace de gestion et d'accès aux informations sur les opérations du réseau ferroviaire. L'ambition de ce projet est de capturer les informations sur les horaires à travers le monde.

Une agence fait référence à l'entité qui exploite un service de transport public ferroviaire. Les informations sur l'agence sont essentielles au modèle, car elles fournissent un contexte pour le reste des données, telles que les itinéraires, les trajets et les arrêts. Elles aident les utilisateurs à comprendre qui est responsable du service de transport et où trouver plus d'informations à ce sujet. Les informations que nous souhaitons stocker pour une agence sont : un identifiant unique pour l'agence, le nom de l'agence, l'URL du site Web de l'agence, le fuseau horaire dans lequel l'agence opère, les langues utilisées par l'agence, le numéro de téléphone de l'agence, l'URL de la page d'informations tarifaires de l'agence et l'adresse e-mail de l'agence. Comme les adresses diffèrent selon les pays, nous stockons l'adresse du siège principal d'une agence dans un attribut. Il existe au moins une langue principale. Les langues sont représentées à l'aide du langage à deux lettres ISO 639. Toutes les informations, à l'exception de l'adresse e-mail, sont obligatoires.

Prenons l'exemple de l'agence SNCB. Son identifiant unique pourrait être "SNCB". Le nom de l'agence est "SNCB/NMBS", et son site web est accessible via l'URL "https://www.belgiantrain.be/". L'agence opère dans le fuseau horaire "Europe/Brussels". Elle prend en charge le français ("fr"), le néerlandais ("ne") et l'allemand ("de"), qui sont les trois langues officielles en Belgique. Son numéro de téléphone pourrait être "003225282828". Les informations concernant les tarifs sont disponibles à l'URL "https://www.belgiantrain.be/fr/tickets-and-railcards/overview-products". Le SNCB n'a pas d'adresse mail générale. Enfin, l'adresse de leur siège social est "Rue de France 80, 1070 Bruxelles, Belgique".

Un itinéraire définit la séquence d'arrêts **desservis**¹ pour un service particulier. Pour un itinéraire, nous stockons un identifiant unique qui est numérique. Nous stockons également un nom de l'itinéraire (par exemple, "Eupen -- Ostende") ainsi que le type (par exemple, « S » ou « IC »). Les itinéraires sont identifiés par leur identifiant, et par la combinaison du nom et du type. Il est important de noter qu'un itinéraire ne tient pas compte de la direction. En effet, "Eupen -- Ostende" représente les trajets de cet itinéraire dans les deux directions. Nous ne représentons pas la direction au niveau des itinéraires ; la direction sera stockée au niveau des trajets (décrits plus loin).

Les arrêts représentent les emplacements physiques où les trains prennent ou déposent des passagers. Les arrêts sont identifiés par un identifiant unique. Nous souhaitons également stocker leurs coordonnées, constituées d'une longitude et d'une latitude. Nous avons deux types d'arrêts. Un arrêt est soit une gare, soit un quai. Une gare possède un ou plusieurs quais. Pour les quais, nous souhaitons stocker leur code (par exemple, « 1 », « 2b », « C », ...). Pour les gares, nous stockons leur nom.

Les itinéraires desservent au moins deux arrêts. Ces *arrêts desservis* relient les itinéraires à leurs arrêts. Nous stockons également le numéro de séquence pour chaque *arrêt desservi*. Nous pouvons calculer le numéro de séquence pour la direction inverse. Par exemple, pour « Eupen -- Ostende », le premier, le deuxième et le dernier (11e) arrêt sont : Eupen, Welkenraedt et Ostende. Les numéros de séquence sont respectivement 1, 2 et 11. Dans la direction inverse, les numéros de séquence sont 11, 10 et 1.

¹Nous ne souhaitons pas stocker les informations des arrêts qui sont seulement passés (i.e., pas desservis)..

Un trajet peut être considéré comme une instance d'un itinéraire pour un service particulier. Un identifiant unique, alphanumérique, leur est attribué. Les trajets ont une direction stockée sous forme d'attribut. Une valeur de 0 signifie qu'il va dans une direction et une valeur de 1 signifie qu'il va dans la direction opposée. Pour les trajets, nous devons stocker des informations pour chacun des arrêts desservis sur cet itinéraire. Nous devons enregistrer les heures d'arrivée et de départ théoriques. Il n'y a pas d'heure d'arrivée pour l'arrêt où le trajet commence. Il n'y a pas d'heure de départ pour l'arrêt où le trajet se termine. Nous devons nous assurer que ces heures d'arrivée et de départ respectent la séquence des arrêts desservis. Dans notre application, nous souhaitons également fournir le numéro de séquence des arrêts desservis au niveau des trajets. Nous devons également nous assurer que les trajets fournissent des informations pour tous les arrêts desservis de leur itinéraire.

Un service définit des offres d'itinéraires pour certains jours de la semaine, généralement pour des horaires qui se répètent. Un service est identifié par un identifiant de service qui peut être descriptif à l'aide de caractères alphanumériques (par exemple, "SEMAINE DE TRAVAIL", "WEEKEND", "JOUR FÉRIÉ", ...). Un service a une date de début et de fin. Tous les services *peuvent* (!) être liés à un ou plusieurs noms de jours de la semaine. Les services sont également liés à des exceptions aux modèles de service réguliers. Il est utilisé pour des dates spécifiques qui s'écartent du calendrier normal, comme les jours fériés ou les événements spéciaux. Les exceptions ont un code d'exception : la valeur 1 signifie qu'un service a été ajouté pour la date spécifiée, et la valeur 2 signifie que le service a été supprimé pour la date spécifiée. Les exceptions sont identifiées par leur service et leur date.

Par exemple, le service SEMAINE DE TRAVAIL décrit le service du lundi au vendredi et est valable du 01/01/2024 au 31/12/2024. Le service JOUR FÉRIÉ, également valable de 01/01/2024 au 31/12/2024, n'est lié à aucun jour de la semaine particulier et est utilisé pour représenter les services de ces jours spéciaux. En 2024, Noël est tombé un mercredi, le 25/12/2024 était une exception pour WEEKDAY où le service a été supprimé (valeur 2). Le 25/12/2024 était également une exception pour JOUR FÉRIÉ car le service a été ajouté (valeur 1).

Mission

Il vous est demandé de créer un modèle entité-relation sous forme de diagramme décrivant l'univers du discours pour lequel nous voulons concevoir et développer une base de données. N'oubliez pas d'indiquer les clés et les contraintes de cardinalité des ensembles d'entités et les relations du modèle. Si nécessaire, spécifiez des contraintes d'intégrité supplémentaires, ainsi que des relations et des entités faibles. Si des aspects ne sont pas clairs ou ambigus, posez la question sur eCampus ou sur le cours, et/ou notez les hypothèses dans votre livrable. Convertissez le modèle entité-relation en modèle relationnel. Assurez-vous que les relations dans ce modèle sont en BCNF (vous devrez justifier cela), et proposez une décomposition si nécessaire.

Soumission

La première partie du projet est réalisée en équipes de trois étudiants. Le travail doit être rendu via eCampus avant 2025-03-14 à 23h59 dans un Fichier PDF. Le fichier PDF contient

- Une page de titre (titre, noms, cours, ...)
- Le modèle entité-relation (veuillez utiliser un image vectorielle et assurez-vous que votre diagramme et ses cardinalités sont lisibles à l'écran) et, si nécessaire, la liste des justifications, hypothèses, explications, etc. ;
- Les domaines de chaque attribut ;
- Les clés des entités et des relations ;
- La conversion au modèle relationnel ;
- Contraintes d'intégrité supplémentaires au diagramme (le cas échéant) ;
- Analyse des formes normales.

Si vous avez des questions, posez-les dans la section Discussions d'eCampus ou écrivez-moi à c.debruyne@uliege.be si votre question contient une partie de votre solution. Dia est un outil de création de diagrammes disponible sur Windows, Mac et Linux. Une autre option est draw.io, un site Web qui peut stocker votre travail sur Google Drive et Dropbox.