**Exigences fonctionnelles et non-fonctionnelles du système**

**Exigences fonctionnelles :**

**Fonction** : Calculer les Moyennes des Mesures des Capteurs par Zone

**Description** :

Cette fonction calcule la valeur moyenne mesurée par tous les capteurs dans chaque zone géographique pour chaque type de données, en utilisant les informations provenant de deux fichiers CSV : l'un contenant les descriptions des zones géographiques avec les plages de latitude et de longitude ainsi que leurs identifiants de zone correspondants, et un autre détaillant les identifiants des capteurs et leurs identifiants de zone respectifs. De plus, les mesures des capteurs sont obtenues à partir du fichier "measurements.csv".

**Entrées** :

La liste de tous les Capteurs

**Source** :

* Descriptions des zones géographiques avec les plages de latitude et de longitude (à partir du fichier CSV).
* Identifiants des capteurs et leurs identifiants de zone correspondants (à partir du fichier CSV).
* Mesures des capteurs à partir du fichier "measurements.csv".

**Sorties** :

Liste des moyennes des mesures des capteurs par zone pour chaque type de données dans le format d’une map qui a pour clés le type de donnée concernée et pour valeur une liste contenant la moyennes des mesures pour chaque zone géographique dans l’ordre des identifiants de zone (“type de donnée” : [moyenneZone0, moyenneZone1 …..])

**Destination** :

Fonction de contrôle des capteurs défaillants

**Action** :

Pour chaque zone géographique :

Calculer la valeur moyenne pour chaque type de données mesurées par les capteurs dans la zone.

**Exigences** :

* Disponibilité des descriptions des zones géographiques avec les plages de latitude et de longitude, chaque zone contient un nombre de capteurs suffisant (pas de capteurs isolés).
* Mappage correct des identifiants des capteurs à leurs identifiants de zone respectifs.
* Données de mesures des capteurs valides et complètes dans le fichier "measurements.csv".

**Pré-condition** :

* Les fichiers CSV contenant les descriptions des zones et les informations sur les capteurs sont accessibles et à jour.
* Le fichier "measurements.csv" contient des données de mesures de capteurs valides.

**Post-condition** :

Les moyennes des mesures des capteurs par zone pour chaque type de données sont calculées et stockées dans la map de sortie.

**Effets secondaires** :

Aucun.

**Fonction** : Fonction de contrôle des capteurs défaillants :

**Description** :

Cette fonction utilise la fonction précédemment implémentée pour calculer les moyennes des mesures des capteurs par zone afin de déterminer l'état de chaque capteur. Elle génère un fichier CSV listant tous les capteurs avec leur état correspondant, indiquant s'ils fonctionnent correctement ou non (vrai ou faux).

**Entrées** :

Aucun paramètre

**Source** :

* Identifiants des capteurs et leurs identifiants de zone correspondants (à partir du fichier CSV).
* Mesures des capteurs à partir du fichier "measurements.csv".

**Sorties** :

Fichier CSV contenant une liste des capteurs et de leur état.

**Destination** :

Main loop

**Action** :

1. Récupérer la liste des capteurs et de leurs identifiants de zone respectifs.
2. Pour chaque capteur :
3. Déterminer l'identifiant de zone du capteur.
4. Obtenir les moyennes des mesures des capteurs pour la zone correspondante.
5. Analyser les mesures du capteur pour déterminer son état de santé :
   * 1. Si les mesures du capteur se situent dans les plages attendues basées sur les mesures moyennes pour sa zone, le marquer comme fonctionnant correctement (vrai).
     2. Sinon, marquer le capteur comme défectueux (faux).
6. Générer un fichier CSV contenant la liste des capteurs avec leur état de santé (vrai ou faux).

**Exigences** :

* Disponibilité des moyennes des mesures des capteurs par zone pour chaque type de données.
* Liste des capteurs et de leurs identifiants de zone respectifs.

**Pré-condition** :

Bon fonctionnement de la fonction précédemment implémentée pour calculer les moyennes des mesures des capteurs par zone.

**Post-condition** :

Un fichier CSV est généré et contient une liste des capteurs avec leur état de santé.

**Effets secondaires** :

Aucun.

**Fonction** : Calculer la Moyenne de la Qualité de l'Air dans une Zone Circulaire :

**Description** :

Cette fonction agrège les données de qualité de l'air collectées pour calculer des statistiques qui aident l'agence à prendre des décisions pour améliorer la qualité de l'air. Plus précisément, l'application permet aux utilisateurs de calculer la moyenne de la qualité de l'air dans une zone circulaire spécifiée par l'utilisateur. La moyenne de la qualité de l'air peut être calculée pour un moment donné ou une période de temps spécifiée.

**Entrées** :

* Centre et rayon de la zone circulaire spécifiée
* Indication de si on veut calculer la moyenne pour un instant donné ou sur un intervalle de temps
* Période de temps pour laquelle on veut calculer la moyenne le cas échéant

**Source** :

* Liste des capteurs et leur localisation à partir du fichier "sensors.csv".
* Mesures des capteurs à partir du fichier "measurements.csv".

**Sorties** :

Valeur moyenne de la qualité de l'air pour la zone circulaire spécifiée.

**Destination** :

Main loop

**Action** :

1. Récupérer les données de qualité de l'air des capteurs en fonction des coordonnées de localisation et du rayon fournis par l'utilisateur.
2. Calculer la valeur moyenne de la qualité de l'air pour les données filtrées.
3. Retourner la valeur moyenne de la qualité de l'air calculée.

**Exigences** :

* Disponibilité des données de qualité de l'air collectées à partir des capteurs.
* Spécification correcte de la zone circulaire par l'utilisateur.

**Pré-condition** :

* Les données des capteurs sont disponibles et à jour.
* L'utilisateur spécifie des coordonnées et un rayon valides pour la zone circulaire.

**Post-condition** :

La valeur moyenne de la qualité de l'air pour la zone circulaire spécifiée est calculée et retournée.

**Effets secondaires** :

Aucun.

**Fonction** : Fonction Noter et Classer les Capteurs par Similarité :

**Description** :

Cette fonction permet aux utilisateurs de sélectionner un capteur, puis de noter et de classer tous les autres capteurs en fonction de leur similarité avec le capteur sélectionné. La similarité est déterminée en comparant les données générées par les capteurs au cours d'une période de temps spécifiée. Le but de cette fonctionnalité est d'identifier les zones avec une qualité de l'air similaire.

**Entrées** :

Période de temps pour laquelle on veut calculer la moyenne.

**Source** :

* Liste des capteurs et leur localisation à partir du fichier "sensors.csv".
* Mesures des capteurs à partir du fichier "measurements.csv".

**Post-condition** :

Une liste classée des capteurs ainsi que leur score en fonction de leur similarité avec le capteur de référence est générée et retournée

**Sorties** :

Liste de tuples (classement, score)

**Destination** :

Main loop

**Action** :

1. Récupérer les données générées par les capteurs au cours de la période de temps spécifiée.
2. Calculer la similarité entre le capteur de référence et chacun des autres capteurs.
3. Pour calculer la similarité, pour chaque type de données, additionner les différences absolues des valeurs mesurées entre le capteur de référence et chaque autre capteur.
4. Trier tous les capteurs en fonction de leur similarité avec le capteur de référence.
5. Générer une liste classée des capteurs en fonction de leurs attribuer un score sur 100 de similarité.

**Exigences** :

* Disponibilité des données du capteur contenant les mesures des quatre types de données.
* Spécification correcte des coordonnées pour la position géographique précise.

**Pré-condition** :

* Les données du capteur contenant les mesures des quatre types de données sont disponibles.
* Des coordonnées valides pour la position géographique précise sont fournies.

**Post-condition** :

* Les mesures des quatre types de données fournies par le capteur le plus proche de la position spécifiée sont renvoyées.
* La distance jusqu'au capteur le plus proche est calculée et renvoyée.

**Effets secondaires** :

Aucun..

**Effets secondaires** :

Aucun.

**Fonction** : Fonction Déterminer la Qualité de l'Air à une Position Géographique Précise :

**Description** :

Cette fonction a pour objectif de fournir la valeur de la qualité de l'air à une position géographique précise sur le territoire à un moment donné. Elle prend en entrée les coordonnées en tant que paramètres et renvoie les mesures des quatre types de données fournies par le capteur le plus proche de la position spécifiée. De plus, elle renvoie la distance jusqu'à ce capteur.

**Entrées** :

Coordonnées de la position géographique précise (latitude et longitude).

**Source** :

Mesures des capteurs à partir du fichier "measurements.csv".

**Sorties** :

* Mesures de la qualité de l’air fournie par le capteur le plus proche de la position spécifiée.
* Distance jusqu'au capteur le plus proche.

**Destination** :

Main loop

**Action** :

1. Recevoir les coordonnées de la position géographique précise en entrée.
2. Déterminer le capteur le plus proche de la position spécifiée en utilisant des méthodes de calcul de distance (par exemple, distance euclidienne).
3. Récupérer les mesures de la qualité de l’air à partir du capteur le plus proche.
4. Calculer la distance entre la position spécifiée et le capteur le plus proche.
5. Renvoyer les mesures de la qualité de l’air et la distance jusqu'au capteur le plus proche.

**Exigences** :

* Disponibilité des données des capteurs générées au cours de la période de temps spécifiée.
* Sélection appropriée d'un capteur de référence par l'utilisateur.

**Pré-condition** :

* Les données des capteurs pour la période de temps spécifiée sont disponibles.
* L'utilisateur sélectionne un identifiant de capteur de référence valide.

**Fonction** : Fonction Suivi de l'Impact des Cleaners d'Air :

**Description** :

Cette fonction facilite l'observation de l'impact des Cleaners d'air fournis par diverses entreprises sur la qualité de l'air. Ces machines sont capables de purifier l'air dans la zone environnante. Les fournisseurs installent ces Cleaners d'air dans le territoire. L'agence gouvernementale et les fournisseurs utilisent l'application AirWatcher pour surveiller l'impact des Cleaners sur la qualité de l'air. Cela inclut l'évaluation de paramètres tels que le rayon de la zone nettoyée et le niveau d'amélioration de la qualité de l'air.

**Entrées** :

Identifiant du Cleaner (CleanerID)

**Source** :

* Liste des cleaners et leur localisation (fichier “Cleaners.csv”)
* Liste des capteurs et leur localisation à partir du fichier "sensors.csv".
* Mesures des capteurs à partir du fichier "measurements.csv".

**Sorties** :

* Rayon de la zone impactée par le Cleaner.
* Pourcentage moyen de l'amélioration apportée par le Cleaner.

**Destination** :

Main loop

**Action** :

1. Récupérer la localisation du Cleaner concerné
2. Calculer le rayon de la zone nettoyée en fonction des emplacements géographiques des capteurs, en comparant les données avant / après le déploiement du Cleaner.
3. Évaluer l'amélioration des indicateurs de qualité de l'air

**Exigences** :

Disponibilité des données provenant des purificateurs d'air installés

**Pré-condition** :

Les données provenant des purificateurs d'air installés sont collectées et accessibles.

**Post-condition** :

Le rayon impacté par le Cleaner est calculé et renvoyé.

L’amélioration moyenne des différents indicateurs de qualité de l’air est calculée et renvoyée.

**Effets secondaires** :

Aucun.

**Fonction** : Fonction Gérer la Participation des Particuliers :

**Description** :

Cette fonction gère la participation des particuliers à la génération de données sur la qualité de l'air en leur permettant d'installer des capteurs fixes à leur domicile. Les particuliers sont incités à contribuer aux données en gagnant des points pour l'utilisation de leurs données. Chaque fois que les données de leur capteur sont utilisées dans une requête, ils reçoivent un point. Si un des capteurs d’un utilisateur est marqué comme défaillant (cf. fonction décrite précédemment), celui-ci ne pourra plus gagner de points et sera signalé sur un csv généré, contenant des informations sur les particuliers, leurs scores et s'ils sont bloqués ou autorisés à gagner des points de récompense.

**Entrées** :

L’ID du capteur dans la requête

**Source** :

* Liste des individus et leurs capteurs (fichier “users.csv”)
* Liste des capteurs et de leur état (défaillant ou pas).

**Sorties** :

* Fichier CSV contenant des informations sur les particuliers, leurs scores et leur statut d'éligibilité aux points de récompense.

**Destination** :

Main loop

**Action** :

1. Faire le lien pour chaque requête de l’application entre l’Id de capteur et l’Id de l’utilisateur correspondant..
2. Déterminer le statut d'éligibilité aux points de récompense de chaque particulier.
3. Mettre à jour les scores des particuliers en fonction de l’utilisation de leurs capteurs
4. Générer un fichier CSV contenant des informations sur les particuliers, leurs scores et leur statut d'éligibilité aux points de récompense.

**Exigences** :

Bonne vérification de l’utilisation des capteurs dans les requêtes de l’application.

**Pré-condition** :

* Vérification de l'éligibilité du particulier avant la mise à jour de ces points.
* Les données provenant des capteurs des particuliers sont collectées et accessibles.

**Post-condition** :

Un fichier CSV contenant des informations sur les particuliers, leurs scores et leur statut d'éligibilité aux points de récompense est généré.

**Effets secondaires** :

Aucun.

**Exigences non-fonctionnelles :**

**Vitesse :**

Vitesse de traitement : Viser un minimum de 1000 lectures de capteurs traitées par seconde.

Temps de réponse : Requêtes des utilisateurs traitée dans un délai de 500 millisecondes.

Temps d'exécution des algorithmes : Visez un temps d'exécution moyen de moins de 50 millisecondes pour les principaux algorithmes tels que l'analyse des capteurs, le calcul de la moyenne et la comparaison des capteurs.

**Taille :**

Taille du stockage des données : Limiter la taille totale de l'ensemble de données stocké par l'application à 100 Mo.

Utilisation de la mémoire : Viser à maintenir l'utilisation de la mémoire en dessous de 500 Mo pendant le fonctionnement normal.

**Facilité d'utilisation :**

Réactivité de l'interface utilisateur : S’assurer que l'interface utilisateur répond aux interactions des utilisateurs dans un délai de 100 millisecondes.

**Fiabiltié :**

Résilience aux erreurs : Viser ce qu'au moins 95 % des événements ou conditions du système ne provoquent pas d’erreurs de l'application.

Intégrité des données : Maintenir une probabilité de corruption ou de perte de données inférieure à 0,01 % en cas de panne.

**Portabilité :**

Compatibilité avec les plates-formes : S’assurer de la compatibilité avec au moins 95 % des systèmes d'exploitation et des navigateurs web courants.

Dépendance à un matériel ou un logiciel spécifique : Minimiser les dépendances et assurez-vous de la compatibilité avec les configurations matérielles et logicielles standard.