DOCUMENTATION TECHNIQUE

Projet par :

- Wael AKIL
- Carlos OKINDA
- Jade DELEBECQUE

I - Architecture du système

Le système est conçu selon une architecture MVC (Modèle-Vue-Contrôleur) modulaire utilisant le framework Flask, organisée comme suit:

II - Structure des répertoires

```
ClusteringEtudiant/
├── .env                        # Variables d'environnement (API keys, configuration)
├── .gitignore                  # Fichiers ignorés par git
├── README.md                   # Documentation du projet
├── requirements.txt            # Dépendances Python
├── run.py                      # Point d'entrée de l'application
│
├── app/                        # Package principal de l'application
│   ├── __init__.py             # Factory de l'application Flask
│   ├── config.py               # Configuration (BDD, clés API, etc.)
│   ├── extensions.py           # Extensions Flask (SQLAlchemy)
│   │
│   ├── blueprints/             # Organisation modulaire des routes par rôle
│   │   ├── admin/              # Fonctionnalités administrateur
│   │   │   ├── __init__.py
│   │   │   └── routes.py       # Routes pour gérer users, etc.
│   │   │
│   │   ├── auth/               # Authentification
│   │   │   ├── __init__.py
│   │   │   └── routes.py       # Login, logout, etc.
│   │   │
│   │   ├── student/            # Fonctionnalités étudiant
│   │   │   ├── __init__.py
│   │   │   └── routes.py       # Dashboard, vote, etc.
│   │   │
│   │   ├── teacher/            # Fonctionnalités enseignant
│   │   │   ├── __init__.py
│   │   │   └── routes.py       # Gérer élections, groupes
│   │
│   ├── dao/                    # Data Access Objects - Accès à la BDD
│   │   ├── __init__.py         # Agrège tous les DAOs
│   │   ├── admin_dao.py        # Opérations BDD pour Admin
│   │   ├── election_dao.py     # Opérations BDD pour Election
│   │   ├── group_dao.py        # Opérations BDD pour Group
│   │   ├── student_dao.py      # Opérations BDD pour Student
│   │   ├── teacher_dao.py      # Opérations BDD pour Teacher
│   │   ├── vote_dao.py         # Opérations BDD pour Vote
│   │
│   ├── models/                 # Modèles SQLAlchemy (tables BDD)
│   │   ├── __init__.py         # Import des modèles
│   │   ├── admin.py            # Modèle Admin
│   │   ├── election.py         # Modèle Election + table association
│   │   ├── group.py            # Modèles Group et GroupMember
│   │   ├── student.py          # Modèle Student
│   │   ├── teacher.py          # Modèle Teacher
│   │   ├── vote.py             # Modèle StudentVote
│   │
```

```
├── services/            # Logique métier
│   ├── __init__.py
│   ├── admin_service.py     # Gestion des admins
│   ├── clustering_service.py # Algorithme de groupement
│   ├── election_service.py  # Gestion des élections
│   ├── group_service.py     # Gestion des groupes
│   ├── openai_service.py    # Génération noms via OpenAI
│   ├── student_service.py   # Gestion des étudiants
│   ├── teacher_service.py   # Gestion des enseignants
│   └── vote_service.py      # Gestion des votes
│
├── static/              # Fichiers statiques
│   └── style.css        # Style principal de l'application
│
├── templates/           # Templates HTML (Jinja2)
│   ├── base.html        # Template de base (hérité)
│   ├── login.html       # Page de connexion
│   ├── 404.html         # Page erreur 404
│   │
│   ├── admin/           # Templates administrateur
│   │   ├── dashboard.html
│   │   ├── teachers_list.html
│   │   ├── students_list.html
│   │   └── user_form.html
│   │
│   ├── student/         # Templates étudiant
│   │   ├── complete_profile.html
│   │   ├── dashboard.html
│   │   ├── group_results.html
│   │   └── vote_form.html
│   │
│   └── teacher/         # Templates enseignant
│       ├── complete_profile.html
│       ├── dashboard.html
│       ├── election_form.html
│       └── manage_election.html
│
└── tests/               # Tests unitaires
    ├── __init__.py
    ├── test_clustering.py   # Tests de l'algorithme
    ├── test_models.py       # Tests des modèles
    ├── test_routes.py       # Tests des routes HTTP
    └── test_services.py     # Tests des services
```

III - Composants principaux

Factory de l'application : Le fichier __init__.py contient la fonction create_app() qui initialise et configure l'application Flask.
Blueprints : L'application est divisée en modules (blueprints) par rôle utilisateur pour isoler les fonctionnalités.
Models : Définition des entités de base de données avec SQLAlchemy.
Services : Encapsulation de la logique métier pour chaque entité.
DAO : Couche d'abstraction pour l'accès aux données.

IV - Choix des technologies

Backend

- Python 3.8+: Langage de programmation principal
- Flask: Framework web léger et flexible
- SQLAlchemy: ORM (Object-Relational Mapping) pour l'abstraction de la base de données
- Blueprint: Pour la modularité de l'application
- SQLite: Base de données par défaut (facilement remplaçable)

Frontend

- HTML/CSS: Interface utilisateur simple et responsive
- Jinja2: Moteur de templates intégré à Flask

API externes

- OpenAI API: Génération automatique de noms de groupes basés sur les initiales des membres

V - Intégration API

Uses OpenAI API for generating group names :
- **Function** : generate_group_name_from_initials(first_names)
- Requires OPENAI_API_KEY environment variable
- Uses OpenAI gpt-4o-mini model for creative naming

VI - Interprétations retenues du sujet

Concept général
L'application permet de regrouper des étudiants selon leurs préférences mutuelles à travers un système de vote et un algorithme de clustering.

Rôles utilisateurs

- **Administrateur**: Gestion des utilisateurs (création, suppression des enseignants et étudiants, attribution de rôle)
- **Enseignant**: Création et gestion des élections, paramétrage des élections, mise en oeuvre de la création de groupe, visualisation des résultats

- **Étudiant**: Participation aux élections par vote, visualisation des groupes formés

Processus de clustering
L'enseignant crée une élection avec des paramètres (taille des groupes, les étudiants concernés)
Les étudiants votent en classant leurs préférences avec un système de 100 points à répartir.
Une fois l'élection terminée, l'algorithme forme des groupes optimaux
Les noms des groupes sont générés automatiquement via l'API OpenAI
Les résultats sont accessibles aux enseignants et étudiants

VII - Fonctionnement de l'algorithme

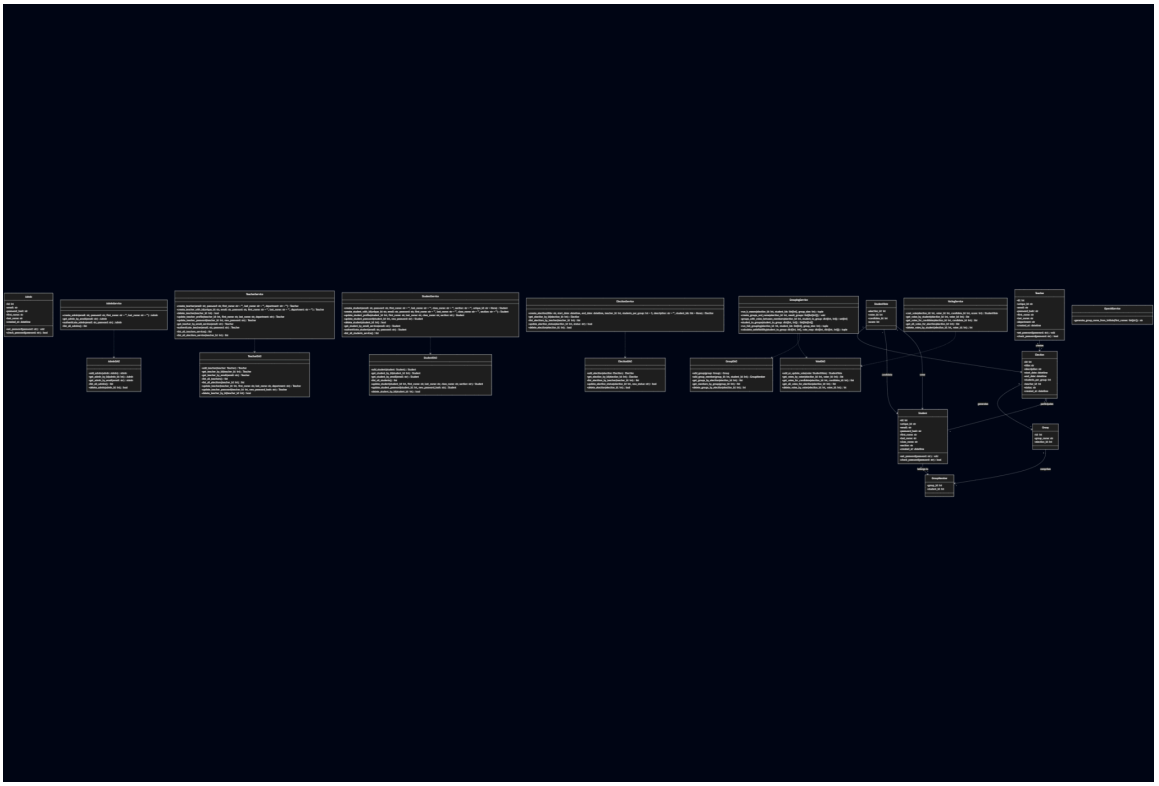
L'algorithme de clustering est au cœur du système et fonctionne selon ces principes:

Collecte des votes : Les votes des étudiants sont recueillis sous forme de classements
Matrice de préférences : Construction d'une matrice représentant les affinités entre étudiants

Application de l'algorithme de clustering:
- Utilisation d'une approche basée sur les graphes pour regrouper les étudiants
- Prise en compte des contraintes de taille de groupe définies par l'enseignant

Optimisation pour maximiser les affinités intra-groupe
Formation des groupes: Assignation finale des étudiants aux groupes
Génération des noms: Utilisation de l'API OpenAI pour générer des noms créatifs basés sur les initiales des membres

VIII - Diagramme de classe



USER MANUAL

DOCUMENTATION TECHNIQUE

USER MANUAL **5**

I - Instructions d'installation et de mise en route

Prérequis

- Python 3.8+
- Gestionnaire de packages pip
- Clé API OpenAI (pour la génération des noms de groupes)

Installation

1) Cloner le répertoire

```
git clone https://github.com/votrecompte/ClusteringEtudiant.git
cd ClusteringEtudiant
```

2) Installer les dépendances : **pip install -r requirements.txt**

3) Configurer les variables d'environnement en créant un fichier .env contenant :

```
FLASK_APP=run.py
FLASK_ENV=development
OPENAI_API_KEY=votre_clé_api_openai
SECRET_KEY=une_clé_secrète_sécurisée
```

4) Initialiser la base de données : L'application crée automatiquement les tables au premier démarrage.
5) Lancer l'application : python run.py
6) Accès à l'application: http://127.0.0.1:5000
7) Créer un utilisateur administrateur initial: http://127.0.0.1:5000/create_admin

II - Utilisation initiale

Connectez-vous avec les identifiants administrateur créés
Créez des comptes enseignants et étudiants

Les **enseignants** peuvent créer des élections
Les **étudiants** peuvent voter dans les élections actives
Une fois les votes terminés, l'algorithme forme les groupes
Les résultats sont accessibles aux enseignants et étudiants concernés

III - Tests unitaires

Le système inclut une suite de tests couvrant:

- L'intégrité des modèles
- La logique des services
- L'accès et l'authentification aux routes
- La correction de l'algorithme de clustering

Pour exécuter les tests: python -m -pytest/*nomdutest*