"""

Data Comparison Framework - Streamlit Application

A web-based interface for comparing datasets using various methods including:

- DataCompy comparison

- Y-Data profiling

- Regression analysis

- Difference reporting

The application supports multiple data sources:

- CSV/DAT files

- SQL databases

- APIs

- Parquet files

- Zipped flat files

"""

# Standard library imports

import os

import sys

import logging

from datetime import datetime, date, timezone

from pathlib import Path

from typing import Dict, List, Optional, Union, Any

# Third-party imports

import streamlit as st

import pandas as pd

import numpy as np

# Add the project root directory to sys.path for module resolution

project\_root = str(Path(\_\_file\_\_).parent.parent)

if project\_root not in sys.path:

    sys.path.insert(0, project\_root)

from comparison\_framework.backend.data\_reader import (

    read\_csv\_dat,

    read\_sql,

    read\_stored\_proc,

    read\_teradata,

    read\_api,

    read\_parquet,

    read\_zipped\_files

)

from comparison\_framework.backend.mapping\_utils import (

    auto\_map\_columns,

    validate\_join\_columns,

    validate\_mapping,

    apply\_column\_mapping,

    get\_excluded\_columns

)

from comparison\_framework.backend.report\_generator import (

    generate\_datacompy\_report,

    generate\_ydata\_profile,

    generate\_regression\_report,

    generate\_difference\_report,

    create\_consolidated\_report,

    create\_individual\_reports\_zip

)

from comparison\_framework.backend.utils import check\_file\_size, setup\_logger

# Set page config

st.set\_page\_config(

    page\_title="Data Comparison Framework",

    page\_icon="📊",

    layout="wide"

)

# Set up logging

logger = logging.getLogger(\_\_name\_\_)

if not logger.handlers:

    logger = setup\_logger()

# Define the type mapping dictionary

TYPE\_MAPPING = {

    # Integer types

    'int': 'int64',

    'int32': 'int64',

    'int64': 'int64',

    'integer': 'int64',

    'numeric': 'int64',

    'bigint': 'int64',

    'smallint': 'int64',

    'tinyint': 'int64',

    # Float types

    'Float': 'float64',

    'float': 'float64',

    'float32': 'float64',

    'float64': 'float64',

    'decimal': 'float64',

    'double': 'float64',

    'real': 'float64',

    # String types

    'varchar': 'string',

    'nvarchar': 'string',

    'char': 'string',

    'nchar': 'string',

    'text': 'string',

    'ntext': 'string',

    'string': 'string',

    'object': 'string',

    # Date/Time types

    'date': 'datetime64[ns]',

    'datetime': 'datetime64[ns]',

    'datetime64': 'datetime64[ns]',

    'timestamp': 'datetime64[ns]',

    # Boolean types

    'Boolean': 'bool',

    'bool': 'bool',

    'bit': 'bool',

    # Default type

    'unknown': 'string'

}

def main():

    # Add header with image

    st.image("https://images.pexels.com/photos/414612/pexels-photo-414612.jpeg",

             caption="Data Comparison Dashboard",

             use\_column\_width=True)

    st.title("Data Comparison Framework")

    # Create sidebar for source and target selection

    with st.sidebar:

        st.header("Configuration")

        # Source selection

        st.subheader("Source Configuration")

        source\_type = st.selectbox(

            "Select Source Type",

            ["CSV file", "DAT file", "SQL Server", "Stored Procs",

             "Teradata", "API", "Parquet file", "Zipped Flat files"],

            key="source\_type"

        )

        # Target selection

        st.subheader("Target Configuration")

        target\_type = st.selectbox(

            "Select Target Type",

            ["CSV file", "DAT file", "SQL Server", "Stored Procs",

             "Teradata", "API", "Parquet file", "Zipped Flat files"],

            key="target\_type"

        )

        # Delimiter selection for file types

        if source\_type in ["CSV file", "DAT file", "Zipped Flat files"]:

            source\_delimiter = st.text\_input("Source Delimiter", value=",", key="source\_delimiter")

        if target\_type in ["CSV file", "DAT file", "Zipped Flat files"]:

            target\_delimiter = st.text\_input("Target Delimiter", value=",", key="target\_delimiter")

    # Main panel

    col1, col2 = st.columns(2)

    # Source data input

    with col1:

        st.header("Source Data")

        source\_data = handle\_data\_input("source", source\_type)

    # Target data input

    with col2:

        st.header("Target Data")

        target\_data = handle\_data\_input("target", target\_type)

    # If both source and target data are loaded

    if source\_data is not None and target\_data is not None:

        # Auto-map columns

        column\_mapping = auto\_map\_columns(source\_data.columns, target\_data.columns)

        st.header("Column Mapping")

        # Initialize edited\_mappings list

        edited\_mappings = []

        # Create initial mapping DataFrame with editable source and target columns

        mapping\_df = pd.DataFrame({

            'Source Column': list(column\_mapping.keys()),

            'Target Column': list(column\_mapping.values()),

            'Exclude from Comparison': [False] \* len(column\_mapping)

        })

        st.write("Edit column mappings below. You can modify both source and target columns.")

        # Add button to add new mapping row

        if st.button("Add New Mapping"):

            new\_row = pd.DataFrame({

                'Source Column': [''],

                'Target Column': [''],

                'Exclude from Comparison': [False]

            })

            mapping\_df = pd.concat([mapping\_df, new\_row], ignore\_index=True)

        # Create a selection widget for each mapping row

        for idx, row in mapping\_df.iterrows():

            col1, col2, col3, col4 = st.columns([2, 2, 2, 1])

            with col1:

                # Dropdown for source column selection

                selected\_source = st.selectbox(

                    f"Source column",

                    options=[''] + list(source\_data.columns),

                    index=list(source\_data.columns).index(row['Source Column']) + 1 if row['Source Column'] in source\_data.columns else 0,

                    key=f"source\_col\_{idx}",

                    help="Select the source column"

                )

            with col2:

                st.markdown("→")  # Arrow indicating mapping direction

            with col3:

                # Dropdown for target column selection

                selected\_target = st.selectbox(

                    f"Target column",

                    options=[''] + list(target\_data.columns),

                    index=list(target\_data.columns).index(row['Target Column']) + 1 if row['Target Column'] in target\_data.columns else 0,

                    key=f"target\_col\_{idx}",

                    help="Select the corresponding target column"

                )

            with col4:

                # Checkbox for exclusion

                exclude = st.checkbox(

                    "Exclude",

                    value=row['Exclude from Comparison'],

                    key=f"exclude\_{idx}",

                    help="Check to exclude this column from comparison"

                )

            # Add mapping if either both columns are selected or neither is selected

            if (selected\_source and selected\_target) or (not selected\_source and not selected\_target):

                edited\_mappings.append({

                    'Source Column': selected\_source,

                    'Target Column': selected\_target,

                    'Exclude from Comparison': exclude

                })

        # Convert edited mappings to DataFrame

        edited\_mapping = pd.DataFrame(edited\_mappings)

        # Create valid mappings dictionary (excluding None/empty values and excluded columns)

        valid\_mappings = {

            row['Source Column']: row['Target Column']

            for \_, row in edited\_mapping.iterrows()

            if row['Target Column'] and not pd.isna(row['Target Column']) and not row['Exclude from Comparison']

        }

        # Show mapping summary

        if valid\_mappings:

            st.success(f"✅ {len(valid\_mappings)} columns mapped successfully")

        else:

            st.warning("⚠️ No valid column mappings. Please map at least one column.")

        # Join columns selection

        st.subheader("Join Columns")

        # Create list of available join columns from valid mappings

        available\_columns = [(f"{src} → {tgt}", src)

                           for src, tgt in valid\_mappings.items()

                           if not edited\_mapping[edited\_mapping['Source Column'] == src]['Exclude from Comparison'].iloc[0]]

        if available\_columns:

            selected\_join\_columns = st.multiselect(

                "Select Join Columns",

                options=[col[0] for col in available\_columns],

                help="Select one or more columns to join the datasets"

            )

        else:

            st.warning("No valid column mappings available for join selection. Please map at least one column.")

            selected\_join\_columns = []

        # Data type mapping

        st.subheader("Data Type Mapping")

        dtype\_mapping = {}

        for col in source\_data.columns:

            # Get current column type

            current\_type = str(source\_data[col].dtype)

            # Map numpy/pandas types to our type mapping

            if 'int' in current\_type:

                base\_type = 'int'

            elif 'float' in current\_type:

                base\_type = 'Float'

            elif 'datetime' in current\_type:

                base\_type = 'datetime'

            elif 'bool' in current\_type:

                base\_type = 'Boolean'

            elif 'object' in current\_type:

                # Try to infer type from data

                sample = source\_data[col].dropna().head(100)

                if len(sample) > 0:

                    if all(isinstance(x, (int, np.integer)) for x in sample):

                        base\_type = 'int'

                    elif all(isinstance(x, (float, np.floating)) for x in sample):

                        base\_type = 'Float'

                    elif all(isinstance(x, bool) for x in sample):

                        base\_type = 'Boolean'

                    elif all(isinstance(x, (date, datetime, pd.Timestamp)) for x in sample):

                        base\_type = 'datetime'

                    else:

                        base\_type = 'varchar'

                else:

                    base\_type = 'varchar'

            else:

                base\_type = 'varchar'

            # Get mapped type from TYPE\_MAPPING

            mapped\_type = TYPE\_MAPPING.get(base\_type, TYPE\_MAPPING['varchar'])

            # Create options list from TYPE\_MAPPING values

            type\_options = sorted(set(TYPE\_MAPPING.values()))

            # Create the selectbox with proper type selection

            dtype\_mapping[col] = st.selectbox(

                f"Type for {col}",

                options=type\_options,

                index=type\_options.index(mapped\_type),

                help=f"Current type: {current\_type}"

            )

        # Validate mappings and show comparison button

        if valid\_mappings:

            # Validate data type compatibility

            is\_valid, error\_message = validate\_mapping(

                source\_data, target\_data,

                valid\_mappings,

                dtype\_mapping

            )

            if not is\_valid:

                st.error(f"❌ Mapping validation failed: {error\_message}")

                st.info("💡 Please review your column mappings and data types.")

            # Compare button

            compare\_button = st.button(

                "Compare",

                type="primary",

                disabled=not (selected\_join\_columns and is\_valid),

                help="Generate comparison reports for the mapped columns"

            )

            if compare\_button:

                try:

                    with st.spinner("Generating comparison reports..."):

                        progress\_text = st.empty()

                        progress\_bar = st.progress(0)

                        # Get the actual join columns and their mappings

                        progress\_text.text("Preparing join columns...")

                        join\_cols = []

                        join\_mappings = {}

                        for col\_pair in selected\_join\_columns:

                            src\_col = col\_pair.split(" → ")[0]

                            tgt\_col = valid\_mappings[src\_col]

                            join\_cols.append(src\_col)

                            join\_mappings[src\_col] = tgt\_col

                        progress\_bar.progress(10)

                        # Apply data type conversions

                        progress\_text.text("Converting data types...")

                        for col, dtype in dtype\_mapping.items():

                            # Skip if column is not in valid mappings

                            if col not in valid\_mappings:

                                continue

                            target\_col = valid\_mappings[col]

                            try:

                                if dtype == 'int64':

                                    source\_data[col] = pd.to\_numeric(source\_data[col], errors='coerce').astype('Int64')

                                    target\_data[target\_col] = pd.to\_numeric(target\_data[target\_col], errors='coerce').astype('Int64')

                                elif dtype == 'float64':

                                    source\_data[col] = pd.to\_numeric(source\_data[col], errors='coerce')

                                    target\_data[target\_col] = pd.to\_numeric(target\_data[target\_col], errors='coerce')

                                elif dtype == 'datetime64[ns]':

                                    source\_data[col] = pd.to\_datetime(source\_data[col], errors='coerce')

                                    target\_data[target\_col] = pd.to\_datetime(target\_data[target\_col], errors='coerce')

                                elif dtype == 'bool':

                                    source\_data[col] = source\_data[col].astype('boolean')

                                    target\_data[target\_col] = target\_data[target\_col].astype('boolean')

                                else:  # string type

                                    source\_data[col] = source\_data[col].astype(str)

                                    target\_data[target\_col] = target\_data[target\_col].astype(str)

                            except Exception as e:

                                st.error(f"❌ Error converting {col} to {dtype}: {str(e)}")

                                logger.error(f"Error converting column {col} to {dtype}: {str(e)}")

                                raise Exception(f"Data type conversion failed for column {col}: {str(e)}")

                        progress\_bar.progress(20)

                        # Generate reports with progress updates

                        progress\_text.text("Generating DataCompy report...")

                        datacompy\_excel, datacompy\_html = generate\_datacompy\_report(

                            source\_data, target\_data, join\_cols, edited\_mapping, join\_mappings

                        )

                        progress\_bar.progress(40)

                        progress\_text.text("Generating Y-Data Profiles...")

                        try:

                            ydata\_source\_report, ydata\_target\_report, ydata\_comparison\_report = generate\_ydata\_profile(

                                source\_data, target\_data, edited\_mapping

                            )

                        except Exception as e:

                            st.warning("⚠️ Y-Data profile generation failed, falling back to basic comparison")

                            logger.warning(f"Y-Data profile generation failed: {str(e)}")

                            # Create basic HTML reports as fallback

                            source\_output = BytesIO()

                            target\_output = BytesIO()

                            comparison\_output = BytesIO()

                            source\_report = f"""

                            <html><head><title>Source Data Profile</title></head>

                            <body><h1>Source Data Profile</h1>{source\_data.describe().to\_html()}</body></html>

                            """

                            target\_report = f"""

                            <html><head><title>Target Data Profile</title></head>

                            <body><h1>Target Data Profile</h1>{target\_data.describe().to\_html()}</body></html>

                            """

                            comparison\_report = f"""

                            <html>

                            <head><title>Data Comparison Report</title></head>

                            <body>

                            <h1>Data Comparison Report</h1>

                            <h2>Source Data Summary</h2>{source\_data.describe().to\_html()}

                            <h2>Target Data Summary</h2>{target\_data.describe().to\_html()}

                            </body></html>

                            """

                            source\_output.write(source\_report.encode('utf-8'))

                            target\_output.write(target\_report.encode('utf-8'))

                            comparison\_output.write(comparison\_report.encode('utf-8'))

                            source\_output.seek(0)

                            target\_output.seek(0)

                            comparison\_output.seek(0)

                            ydata\_source\_report = source\_output

                            ydata\_target\_report = target\_output

                            ydata\_comparison\_report = comparison\_output

                        progress\_bar.progress(60)

                        progress\_text.text("Generating Regression report...")

                        regression\_report = generate\_regression\_report(

                            source\_data, target\_data, edited\_mapping, dtype\_mapping

                        )

                        progress\_bar.progress(80)

                        progress\_text.text("Generating Difference report...")

                        difference\_report = generate\_difference\_report(

                            source\_data, target\_data, join\_cols, edited\_mapping, join\_mappings

                        )

                        progress\_bar.progress(90)

                        progress\_text.text("Creating final reports...")

                        consolidated\_report = create\_consolidated\_report(

                            datacompy\_excel,

                            datacompy\_html,

                            ydata\_source\_report,

                            ydata\_target\_report,

                            ydata\_comparison\_report,

                            regression\_report,

                            difference\_report

                        )

                        progress\_bar.progress(100)

                        progress\_text.text("✅ Comparison completed!")

                        # Display reports in UI

                        st.success("✅ Comparison completed successfully!")

                        # Create tabs for different reports

                        report\_tabs = st.tabs(["Y-Data Profiles", "DataCompy Report", "Downloads"])

                        with report\_tabs[0]:

                            ydata\_subtabs = st.tabs(["Source Profile", "Target Profile", "Comparison"])

                            with ydata\_subtabs[0]:

                                st.markdown("""

                                    <style>

                                        iframe {

                                            width: 100%;

                                            min-width: 1200px !important;

                                            height: 2000px !important;

                                            border: none;

                                        }

                                        .stMarkdown {

                                            max-width: 100% !important;

                                        }

                                        .element-container {

                                            width: 100% !important;

                                            max-width: none !important;

                                        }

                                    </style>

                                """, unsafe\_allow\_html=True)

                                st.components.v1.html(

                                    ydata\_source\_report.getvalue().decode(),

                                    height=2000,

                                    scrolling=True,

                                    width=1200

                                )

                            with ydata\_subtabs[1]:

                                st.components.v1.html(

                                    ydata\_target\_report.getvalue().decode(),

                                    height=2000,

                                    scrolling=True,

                                    width=1200

                                )

                            with ydata\_subtabs[2]:

                                st.components.v1.html(

                                    ydata\_comparison\_report.getvalue().decode(),

                                    height=2000,

                                    scrolling=True,

                                    width=1200

                                )

                        with report\_tabs[1]:

                            datacompy\_subtabs = st.tabs(["Excel View", "HTML View"])

                            with datacompy\_subtabs[0]:

                                try:

                                    # Show Excel report in tables

                                    excel\_data = pd.read\_excel(datacompy\_excel, sheet\_name=None)

                                    for sheet\_name, df in excel\_data.items():

                                        st.write(f"### {sheet\_name}")

                                        st.dataframe(df, use\_container\_width=True)

                                        st.markdown("---")

                                except Exception as e:

                                    st.error(f"Error displaying Excel report: {str(e)}")

                            with datacompy\_subtabs[1]:

                                # Show HTML report - use the already generated report

                                st.components.v1.html(datacompy\_html.getvalue().decode(), height=800, scrolling=True)

                        with report\_tabs[2]:

                            # Provide download links in columns

                            col1, col2 = st.columns(2)

                            with col1:

                                st.download\_button(

                                label="📥 Download Consolidated Report",

                                data=create\_consolidated\_report(

                                    datacompy\_excel,

                                    datacompy\_html,

                                    ydata\_source\_report,

                                    ydata\_target\_report,

                                    ydata\_comparison\_report,

                                    regression\_report,

                                    difference\_report

                                ),

                                file\_name=f"consolidated\_report\_{datetime.utcnow().strftime('%Y%m%d\_%H%M%S')}.zip",

                                mime="application/zip",

                                help="Download all reports in a single ZIP file"

                            )

                            with col2:

                                st.download\_button(

                                label="📊 Download Individual Reports",

                                data=create\_individual\_reports\_zip(

                                    datacompy\_excel,

                                    datacompy\_html,

                                    ydata\_source\_report,

                                    ydata\_target\_report,

                                    ydata\_comparison\_report,

                                    regression\_report,

                                    difference\_report

                                ),

                                file\_name=f"individual\_reports\_{datetime.utcnow().strftime('%Y%m%d\_%H%M%S')}.zip",

                                mime="application/zip",

                                help="Download reports as separate files in a ZIP"

                            )

                except Exception as e:

                    # Clear progress indicators

                    if 'progress\_text' in locals():

                        progress\_text.empty()

                    if 'progress\_bar' in locals():

                        progress\_bar.empty()

                    # Show detailed error message

                    error\_msg = str(e)

                    if "Failed to read file" in error\_msg:

                        st.error("❌ Error reading file. Please check the file format and delimiter.")

                        st.info("💡 Try selecting a different delimiter or check if the file is properly formatted.")

                    elif "SQL Server" in error\_msg:

                        st.error("❌ Database connection error. Please check your connection details.")

                        st.info("💡 Verify your server address, credentials, and ensure the database is accessible.")

                    elif "data type conversion" in error\_msg:

                        st.error("❌ Data type conversion error. Please review your data type mappings.")

                        st.info("💡 Some columns may contain values incompatible with the selected data types.")

                    else:

                        st.error(f"❌ Error during comparison: {error\_msg}")

                    # Log the full error

                    logger.error(f"Comparison error: {error\_msg}", exc\_info=True)

def handle\_data\_input(prefix: str, data\_type: str) -> Optional[pd.DataFrame]:

    """Handle different types of data input based on the selected type."""

    try:

        if data\_type in ["CSV file", "DAT file", "Parquet file", "Excel file"]:

            file\_types = {

                "CSV file": ["csv"],

                "DAT file": ["dat"],

                "Parquet file": ["parquet"],

                "Excel file": ["xls", "xlsx"]

            }

            uploaded\_file = st.file\_uploader(

                f"Upload {data\_type}",

                type=file\_types[data\_type],

                key=f"{prefix}\_file"

            )

            if uploaded\_file:

                if data\_type == "Parquet file":

                    return read\_parquet(uploaded\_file)

                elif data\_type == "Excel file":

                    return read\_excel(uploaded\_file)

                else:

                    delimiter = st.session\_state.get(f"{prefix}\_delimiter", ",")

                    return read\_csv\_dat(uploaded\_file, delimiter)

        elif data\_type in ["SQL Server", "Teradata", "Stored Procs"]:

            with st.expander(f"{data\_type} Connection Details"):

                server = st.text\_input("Server", key=f"{prefix}\_server")

                database = st.text\_input("Database", key=f"{prefix}\_database")

                auth\_method = st.radio(

                    "Authentication Method",

                    ["Windows Authentication", "SQL Server Authentication"],

                    key=f"{prefix}\_auth\_method",

                    help="Choose Windows Authentication to use your Windows credentials"

                )

                username = None

                password = None

                if auth\_method == "SQL Server Authentication":

                    username = st.text\_input("Username", key=f"{prefix}\_username")

                    password = st.text\_input("Password", type="password", key=f"{prefix}\_password")

                if data\_type == "Stored Procs":

                    proc\_name = st.text\_input("Stored Procedure Name", key=f"{prefix}\_proc")

                    if server and database and proc\_name and (auth\_method == "Windows Authentication" or (username and password)):

                        return read\_stored\_proc(server, database, username, password, proc\_name)

                else:

                    query = st.text\_area("SQL Query", key=f"{prefix}\_query")

                    if server and database and query and (auth\_method == "Windows Authentication" or (username and password)):

                        if data\_type == "SQL Server":

                            return read\_sql(server, database, username, password, query)

                        else:

                            return read\_teradata(server, database, username, password, query)

        elif data\_type == "API":

            with st.expander("API Details"):

                api\_url = st.text\_input("API URL", key=f"{prefix}\_api\_url")

                method = st.selectbox("Method", ["GET", "POST"], key=f"{prefix}\_api\_method")

                headers = st.text\_area("Headers (JSON)", key=f"{prefix}\_api\_headers")

                body = st.text\_area("Body (JSON)", key=f"{prefix}\_api\_body")

                if api\_url:

                    return read\_api(api\_url, method, headers, body)

        elif data\_type == "Zipped Flat files":

            uploaded\_zip = st.file\_uploader(

                "Upload ZIP file",

                type=["zip"],

                key=f"{prefix}\_zip"

            )

            if uploaded\_zip:

                delimiter = st.session\_state.get(f"{prefix}\_delimiter", ",")

                return read\_zipped\_files(uploaded\_zip, delimiter)

    except Exception as e:

        st.error(f"Error loading {prefix} data: {str(e)}")

        logger.error(f"Data loading error for {prefix}: {str(e)}")

        return None

if \_\_name\_\_ == "\_\_main\_\_":

    main()