

Bài 8: Kết hợp các cấu trúc dữ liệu - Cơ sở dữ liệu học sinh

W27 - Thứ 5 - Buổi chiều (14:00-17:00)

Mục tiêu:

- Kết hợp List, Dictionary, Tuple và Set trong cùng một chương trình
- Xây dựng cơ sở dữ liệu học sinh đơn giản
- Tổ chức dữ liệu hiệu quả
- Thực hành với dữ liệu phức tạp
- **Chỉ sử dụng kiến thức đã học: variables, if/else, loops, data structures**

1. ÔN TẬP KIẾN THỨC ĐÃ HỌC

1.1 Tóm tắt các cấu trúc dữ liệu đã học

```
In [4]: # Ôn tập nhanh các cấu trúc đã học

# 1. LIST - Danh sách có thứ tự, thay đổi được
danhsachdiem = [8, 7, 9, 6, 10]
print("List:", danhsachdiem)
print("Truy cập phần tử đầu:", danhsachdiem[0])
danhsachdiem.append(8.5) # Thêm phần tử
print("Sau khi thêm:", danhsachdiem)

# 2. DICTIONARY - Ánh xạ key-value
thong_tin_sv = {
    "ten": "Nguyễn Văn A",
    "tuoi": 20,
    "lop": "CNTT01",
    "diem_tb": 8.5
}
print("\nDictionary:", thong_tin_sv)
print("Tên sinh viên:", thong_tin_sv["ten"])
thong_tin_sv["que_quan"] = "Hà Nội" # Thêm key mới
print("Sau khi thêm quê quán:", thong_tin_sv)

# 3. TUPLE - Bộ dữ liệu không thay đổi (học sáng nay)
toa_do = (10, 20)
ngay_sinh = ("1990", "01", "15")
print("\nTuple tọa độ:", toa_do)
print("Tuple ngày sinh:", ngay_sinh)
nam, thang, ngay = ngay_sinh # Unpacking
print(f"Sinh năm {nam}, tháng {thang}, ngày {ngay}")

# 4. SET - Tập hợp không trùng lặp (học sáng nay)
```

```
mon_hoc = {"Toán", "Lý", "Hóa", "Toán"} # "Toán" chỉ xuất hiện 1 lần
print("\nSet môn học:", mon_hoc)
mon_hoc.add("Anh văn")
print("Sau khi thêm Anh văn:", mon_hoc)
```

List: [8, 7, 9, 6, 10]

Truy cập phần tử đầu: 8

Sau khi thêm: [8, 7, 9, 6, 10, 8.5]

Dictionary: {'ten': 'Nguyễn Văn A', 'tuoi': 20, 'lop': 'CNTT01', 'diem_tb': 8.5}

Tên sinh viên: Nguyễn Văn A

Sau khi thêm quê quán: {'ten': 'Nguyễn Văn A', 'tuoi': 20, 'lop': 'CNTT01', 'diem_tb': 8.5, 'que_quan': 'Hà Nội'}

Tuple tọa độ: (10, 20)

Tuple ngày sinh: ('1990', '01', '15')

Sinh năm 1990, tháng 01, ngày 15

Set môn học: {'Toán', 'Lý', 'Hóa'}

Sau khi thêm Anh văn: {'Toán', 'Lý', 'Hóa', 'Anh văn'}

```
In [ ]: data = (1, 2, 3, 4, 5)
        first, *middle, last = data
```

2. KẾT HỢP CÁC CẤU TRÚC DỮ LIỆU

2.1 List chứa Dictionary - Danh sách học sinh

```
In [5]: # Mỗi học sinh là một dictionary
hoc_sinh_1 = {
    "ten": "Nguyễn Văn An",
    "tuoi": 16,
    "lop": "10A",
    "diem": [8, 7, 9, 6],
    "mon_yeu_thich": "Toán"
}

hoc_sinh_2 = {
    "ten": "Trần Thị Bình",
    "tuoi": 17,
    "lop": "10B",
    "diem": [9, 8, 7, 10],
    "mon_yeu_thich": "Lý"
}

hoc_sinh_3 = {
    "ten": "Lê Văn Chi",
    "tuoi": 16,
    "lop": "10A",
    "diem": [7, 9, 8, 8],
    "mon_yeu_thich": "Hóa"
}

# Danh sách tất cả học sinh
```

```

danh_sach_hoc_sinh = [hoc_sinh_1, hoc_sinh_2, hoc_sinh_3]

print("Danh sách học sinh:")
for i, hs in enumerate(danh_sach_hoc_sinh):
    print(f"{i+1}. {hs['ten']} - Lớp {hs['lop']} - Tuổi {hs['tuoi']}")

```

Danh sách học sinh:

1. Nguyễn Văn An - Lớp 10A - Tuổi 16
2. Trần Thị Bình - Lớp 10B - Tuổi 17
3. Lê Văn Chi - Lớp 10A - Tuổi 16

2.2 Dictionary chứa List - Tổ chức theo lớp

```

In [6]: # Tổ chức học sinh theo Lớp
hoc_sinh_theo_lop = {
    "10A": [],
    "10B": [],
    "10C": []
}

# Phân loại học sinh vào các Lớp
for hs in danh_sach_hoc_sinh:
    lop = hs["lop"]
    if lop in hoc_sinh_theo_lop:
        hoc_sinh_theo_lop[lop].append(hs)
    else:
        hoc_sinh_theo_lop[lop] = [hs]

print("Học sinh theo lớp:")
for lop, ds_hs in hoc_sinh_theo_lop.items():
    print(f"\nLớp {lop}: {len(ds_hs)} học sinh")
    for hs in ds_hs:
        print(f"    - {hs['ten']}")

```

Học sinh theo lớp:

Lớp 10A: 2 học sinh

- Nguyễn Văn An
- Lê Văn Chi

Lớp 10B: 1 học sinh

- Trần Thị Bình

Lớp 10C: 0 học sinh



TODO 1: Thêm học sinh vào cơ sở dữ liệu

```

In [7]: # TODO 1: Tạo thêm 2 học sinh mới và thêm vào danh sách

# TODO: Tạo học sinh 4
hoc_sinh_4 = {
    "ten": "Phạm Thị Dung",
    "tuoi": 16,
    "lop": "10B",
    "diem": [8, 9, 7, 8],
}

```

```

        "mon_yeu_thich": "Sinh"
    }

    # TODO: Tạo học sinh 5
    hoc_sinh_5 = {
        "ten": "Vũ Văn Em",
        "tuoi": 17,
        "lop": "10C",
        "diem": [6, 7, 8, 9],
        "mon_yeu_thich": "Văn"
    }

    # TODO: Thêm vào danh sách chính
    danh_sach_hoc_sinh.append(hoc_sinh_4)
    danh_sach_hoc_sinh.append(hoc_sinh_5)

    # TODO: In ra số lượng học sinh hiện tại
    print(f"Tổng số học sinh: {len(danh_sach_hoc_sinh)}")

    # Cập nhật lại phân loại theo lớp
    hoc_sinh_theo_lop = {
        "10A": [],
        "10B": [],
        "10C": []
    }

    for hs in danh_sach_hoc_sinh:
        lop = hs["lop"]
        if lop in hoc_sinh_theo_lop:
            hoc_sinh_theo_lop[lop].append(hs)
        else:
            hoc_sinh_theo_lop[lop] = [hs]

    print("\nDanh sách cập nhật:")
    for lop, ds_hs in hoc_sinh_theo_lop.items():
        print(f"Lớp {lop}: {len(ds_hs)} học sinh")
        for hs in ds_hs:
            print(f"    - {hs['ten']}")

```

Tổng số học sinh: 5

Danh sách cập nhật:

Lớp 10A: 2 học sinh

- Nguyễn Văn An
- Lê Văn Chi

Lớp 10B: 2 học sinh

- Trần Thị Bình
- Phạm Thị Dung

Lớp 10C: 1 học sinh

- Vũ Văn Em

2.3 Sử dụng Tuple trong Dictionary

```

In [8]: # Sử dụng tuple để lưu thông tin cố định
        thong_tin_truong = {

```

```

    "ten_truong": "THPT Chu Văn An",
    "dia_chi": ("123 Đường ABC", "Quận 1", "TP.HCM"), # Tuple địa chỉ
    "toa_do": (10.762622, 106.660172), # Tuple tọa độ GPS
    "ngay_thanh_lap": (1995, 9, 15), # Tuple ngày thành lập
    "so_lop": 30,
    "so_hoc_sinh": 900
}

print("Thông tin trường:")
print(f"Tên: {thong_tin_truong['ten_truong']}")

# Unpacking địa chỉ từ tuple
duong, quan, thanh_pho = thong_tin_truong["dia_chi"]
print(f"Địa chỉ: {duong}, {quan}, {thanh_pho}")

# Unpacking tọa độ
lat, lng = thong_tin_truong["toa_do"]
print(f"Tọa độ: {lat}, {lng}")

# Unpacking ngày thành lập
nam, thang, ngay = thong_tin_truong["ngay_thanh_lap"]
print(f"Thành lập: {ngay}/{thang}/{nam}")

```

Thông tin trường:

Tên: THPT Chu Văn An

Địa chỉ: 123 Đường ABC, Quận 1, TP.HCM

Tọa độ: 10.762622, 106.660172

Thành lập: 15/9/1995

2.4 Sử dụng Set để thống kê

```

In [9]: # Sử dụng set để thống kê thông tin độc nhất

# Thu thập tất cả các Lớp (không trùng Lặp)
tat_ca_lop = set()
for hs in danh_sach_hoc_sinh:
    tat_ca_lop.add(hs["lop"])

print("Tất cả các lớp:", tat_ca_lop)
print(f"Số lớp: {len(tat_ca_lop)}")

# Thu thập tất cả môn học yêu thích
mon_yeu_thich = set()
for hs in danh_sach_hoc_sinh:
    mon_yeu_thich.add(hs["mon_yeu_thich"])

print("\nCác môn học yêu thích:", mon_yeu_thich)
print(f"Số môn khác nhau: {len(mon_yeu_thich)}")

# Thu thập tất cả độ tuổi
tat_ca_tuoi = set()
for hs in danh_sach_hoc_sinh:
    tat_ca_tuoi.add(hs["tuoi"])

```

```
print("\nCác độ tuổi:", sorted(tat_ca_tuoi)) # Sắp xếp để dễ đọc
print(f"Độ tuổi từ {min(tat_ca_tuoi)} đến {max(tat_ca_tuoi)}")
```

Tất cả các lớp: {'10A', '10B', '10C'}

Số lớp: 3

Các môn học yêu thích: {'Sinh', 'Văn', 'Lý', 'Toán', 'Hóa'}

Số môn khác nhau: 5

Các độ tuổi: [16, 17]

Độ tuổi từ 16 đến 17

3. XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU HỌC SINH

3.1 Cấu trúc cơ sở dữ liệu hoàn chỉnh

```
In [10]: # Cơ sở dữ liệu học sinh hoàn chỉnh
co_so_du_lieu = {
    "thong_tin_truong": {
        "ten": "THPT Chu Văn An",
        "dia_chi": ("123 Đường ABC", "Quận 1", "TP.HCM"),
        "so_dien_thoai": "0123456789",
        "email": "chuvan@edu.vn"
    },

    "hoc_sinh": [], # Danh sách tất cả học sinh

    "lop_hoc": { # Dictionary chứa thông tin các lớp
        "10A": {
            "giao_vien_chu_nhiem": "Nguyễn Thị X",
            "si_so": 0,
            "phong_hoc": "A101"
        },
        "10B": {
            "giao_vien_chu_nhiem": "Trần Văn Y",
            "si_so": 0,
            "phong_hoc": "A102"
        },
        "10C": {
            "giao_vien_chu_nhiem": "Lê Thị Z",
            "si_so": 0,
            "phong_hoc": "A103"
        }
    },

    "mon_hoc": ["Toán", "Lý", "Hóa", "Sinh", "Văn", "Sử", "Địa", "Anh"], # List môn học

    "thong_ke": { # Dictionary thống kê
        "tong_hoc_sinh": 0,
        "diem_trung_binh_chung": 0.0,
        "hoc_sinh_gioi": [],
        "hoc_sinh_yeu": []
    }
}
```

```
print("Đã khởi tạo cơ sở dữ liệu học sinh!")
print(f"Số lớp: {len(co_so_du_lieu['lop_hoc'])}")
print(f"Số môn học: {len(co_so_du_lieu['mon_hoc'])}")
```

Đã khởi tạo cơ sở dữ liệu học sinh!

Số lớp: 3

Số môn học: 8

3.2 Thêm học sinh vào cơ sở dữ liệu

In [11]: *# Thêm học sinh mới vào cơ sở dữ liệu (sử dụng code trực tiếp)*

```
print("=== THÊM HỌC SINH VÀO CƠ SỞ DỮ LIỆU ===")

# Thêm học sinh 1: Nguyễn Văn An
ten = "Nguyễn Văn An"
tuoi = 16
lop = "10A"
diem_list = [8, 7, 9, 6]
mon_yeu_thich = "Toán"

# Tạo dictionary học sinh mới
hoc_sinh_moi = {
    "id": len(co_so_du_lieu["hoc_sinh"]) + 1, # ID tự động tăng
    "ten": ten,
    "tuoi": tuoi,
    "lop": lop,
    "diem": diem_list.copy(), # Copy list để tránh ảnh hưởng
    "mon_yeu_thich": mon_yeu_thich,
    "diem_trung_binh": sum(diem_list) / len(diem_list) # Tính điểm TB
}

# Thêm vào danh sách học sinh
co_so_du_lieu["hoc_sinh"].append(hoc_sinh_moi)

# Cập nhật sĩ số lớp
if lop in co_so_du_lieu["lop_hoc"]:
    co_so_du_lieu["lop_hoc"][lop]["si_so"] += 1

# Cập nhật thống kê
co_so_du_lieu["thong_ke"]["tong_hoc_sinh"] += 1

print(f"Đã thêm học sinh: {ten} (ID: {hoc_sinh_moi['id']})")

# Thêm học sinh 2: Trần Thị Bình
ten = "Trần Thị Bình"
tuoi = 17
lop = "10B"
diem_list = [9, 8, 7, 10]
mon_yeu_thich = "Lý"

hoc_sinh_moi = {
    "id": len(co_so_du_lieu["hoc_sinh"]) + 1,
    "ten": ten,
```

```

        "tuoi": tuoi,
        "lop": lop,
        "diem": diem_list.copy(),
        "mon_yeu_thich": mon_yeu_thich,
        "diem_trung_binh": sum(diem_list) / len(diem_list)
    }

    co_so_du_lieu["hoc_sinh"].append(hoc_sinh_moi)
    if lop in co_so_du_lieu["lop_hoc"]:
        co_so_du_lieu["lop_hoc"][lop]["si_so"] += 1
    co_so_du_lieu["thong_ke"]["tong_hoc_sinh"] += 1

    print(f"Đã thêm học sinh: {ten} (ID: {hoc_sinh_moi['id']})")

# Thêm học sinh 3: Lê Văn Chi
    ten = "Lê Văn Chi"
    tuoi = 16
    lop = "10A"
    diem_list = [7, 9, 8, 8]
    mon_yeu_thich = "Hóa"

    hoc_sinh_moi = {
        "id": len(co_so_du_lieu["hoc_sinh"]) + 1,
        "ten": ten,
        "tuoi": tuoi,
        "lop": lop,
        "diem": diem_list.copy(),
        "mon_yeu_thich": mon_yeu_thich,
        "diem_trung_binh": sum(diem_list) / len(diem_list)
    }

    co_so_du_lieu["hoc_sinh"].append(hoc_sinh_moi)
    if lop in co_so_du_lieu["lop_hoc"]:
        co_so_du_lieu["lop_hoc"][lop]["si_so"] += 1
    co_so_du_lieu["thong_ke"]["tong_hoc_sinh"] += 1

    print(f"Đã thêm học sinh: {ten} (ID: {hoc_sinh_moi['id']})")

    print(f"\nTổng học sinh hiện tại: {co_so_du_lieu['thong_ke']['tong_hoc_sinh']}")

```

=== THÊM HỌC SINH VÀO CƠ SỞ DỮ LIỆU ===

Đã thêm học sinh: Nguyễn Văn An (ID: 1)

Đã thêm học sinh: Trần Thị Bình (ID: 2)

Đã thêm học sinh: Lê Văn Chi (ID: 3)

Tổng học sinh hiện tại: 3



TODO 2: Thực hành thêm học sinh

In [12]: *# TODO 2: Thêm thêm 3 học sinh mới (copy code mẫu và sửa thông tin)*

```

# TODO: Thêm học sinh 4 - Phạm Thị Dung
    ten = "Phạm Thị Dung"
    tuoi = 16
    lop = "10B"

```



```
diem_list = [8, 9, 7, 8]
mon_yeu_thich = "Sinh"

hoc_sinh_moi = {
    "id": len(co_so_du_lieu["hoc_sinh"]) + 1,
    "ten": ten,
    "tuoi": tuoi,
    "lop": lop,
    "diem": diem_list.copy(),
    "mon_yeu_thich": mon_yeu_thich,
    "diem_trung_binh": sum(diem_list) / len(diem_list)
}

co_so_du_lieu["hoc_sinh"].append(hoc_sinh_moi)
if lop in co_so_du_lieu["lop_hoc"]:
    co_so_du_lieu["lop_hoc"][lop]["si_so"] += 1
co_so_du_lieu["thong_ke"]["tong_hoc_sinh"] += 1
print(f"Đã thêm học sinh: {ten} (ID: {hoc_sinh_moi['id']})")

# TODO: Thêm học sinh 5 - Vũ Văn Em
ten = "Vũ Văn Em"
tuoi = 17
lop = "10C"
diem_list = [6, 7, 8, 9]
mon_yeu_thich = "Văn"

hoc_sinh_moi = {
    "id": len(co_so_du_lieu["hoc_sinh"]) + 1,
    "ten": ten,
    "tuoi": tuoi,
    "lop": lop,
    "diem": diem_list.copy(),
    "mon_yeu_thich": mon_yeu_thich,
    "diem_trung_binh": sum(diem_list) / len(diem_list)
}

co_so_du_lieu["hoc_sinh"].append(hoc_sinh_moi)
if lop in co_so_du_lieu["lop_hoc"]:
    co_so_du_lieu["lop_hoc"][lop]["si_so"] += 1
co_so_du_lieu["thong_ke"]["tong_hoc_sinh"] += 1
print(f"Đã thêm học sinh: {ten} (ID: {hoc_sinh_moi['id']})")

# TODO: Thêm học sinh 6 - Hoàng Thị Giang
ten = "Hoàng Thị Giang"
tuoi = 16
lop = "10C"
diem_list = [9, 8, 9, 7]
mon_yeu_thich = "Anh"

hoc_sinh_moi = {
    "id": len(co_so_du_lieu["hoc_sinh"]) + 1,
    "ten": ten,
    "tuoi": tuoi,
    "lop": lop,
    "diem": diem_list.copy(),
    "mon_yeu_thich": mon_yeu_thich,
```

```

        "diem_trung_binh": sum(diem_list) / len(diem_list)
    }

    co_so_du_lieu["hoc_sinh"].append(hoc_sinh_moi)
    if lop in co_so_du_lieu["lop_hoc"]:
        co_so_du_lieu["lop_hoc"][lop]["si_so"] += 1
    co_so_du_lieu["thong_ke"]["tong_hoc_sinh"] += 1
    print(f"Đã thêm học sinh: {ten} (ID: {hoc_sinh_moi['id']})")

    print(f"\nTổng học sinh đã thêm: {co_so_du_lieu['thong_ke']['tong_hoc_sinh']}")
    print("Hoàn thành TODO 2!")

```

Đã thêm học sinh: Phạm Thị Dung (ID: 4)

Đã thêm học sinh: Vũ Văn Em (ID: 5)

Đã thêm học sinh: Hoàng Thị Giang (ID: 6)

Tổng học sinh đã thêm: 6

Hoàn thành TODO 2!

3.3 Hiện thị thông tin cơ sở dữ liệu

```

In [13]: # Hiện thị thông tin tổng quan cơ sở dữ liệu
print("=== THÔNG TIN CƠ SỞ DỮ LIỆU HỌC SINH ===")
print(f"Trường: {co_so_du_lieu['thong_tin_truong']['ten']}")
duong, quan, thanh_pho = co_so_du_lieu['thong_tin_truong']['dia_chi']
print(f"Địa chỉ: {duong}, {quan}, {thanh_pho}")

print(f"\nTổng số học sinh: {co_so_du_lieu['thong_ke']['tong_hoc_sinh']}")
print(f"Số lớp: {len(co_so_du_lieu['lop_hoc'])}")
print(f"Số môn học: {len(co_so_du_lieu['mon_hoc'])}")

print("\n=== THÔNG TIN CÁC LỚP ===")
for ten_lop, thong_tin in co_so_du_lieu['lop_hoc'].items():
    print(f"Lớp {ten_lop}:")
    print(f"    - GV: {thong_tin['giao_vien_chu_nhiem']}")
    print(f"    - Phòng: {thong_tin['phong_hoc']}")
    print(f"    - Sĩ số: {thong_tin['si_so']} học sinh")

print("\n=== DANH SÁCH HỌC SINH ===")
for hs in co_so_du_lieu['hoc_sinh']:
    print(f"ID {hs['id']}: {hs['ten']} - Lớp {hs['lop']} - ĐTB: {hs['diem_trung_binh']}")

```

=== THÔNG TIN CƠ SỞ DỮ LIỆU HỌC SINH ===

Trường: THPT Chu Văn An

Địa chỉ: 123 Đường ABC, Quận 1, TP.HCM

Tổng số học sinh: 6

Số lớp: 3

Số môn học: 8

=== THÔNG TIN CÁC LỚP ===

Lớp 10A:

- GVCN: Nguyễn Thị X
- Phòng: A101
- Sĩ số: 2 học sinh

Lớp 10B:

- GVCN: Trần Văn Y
- Phòng: A102
- Sĩ số: 2 học sinh

Lớp 10C:

- GVCN: Lê Thị Z
- Phòng: A103
- Sĩ số: 2 học sinh

=== DANH SÁCH HỌC SINH ===

ID 1: Nguyễn Văn An - Lớp 10A - ĐTB: 7.5 - Yêu thích: Toán

ID 2: Trần Thị Bình - Lớp 10B - ĐTB: 8.5 - Yêu thích: Lý

ID 3: Lê Văn Chi - Lớp 10A - ĐTB: 8.0 - Yêu thích: Hóa

ID 4: Phạm Thị Dung - Lớp 10B - ĐTB: 8.0 - Yêu thích: Sinh

ID 5: Vũ Văn Em - Lớp 10C - ĐTB: 7.5 - Yêu thích: Văn

ID 6: Hoàng Thị Giang - Lớp 10C - ĐTB: 8.2 - Yêu thích: Anh



TODO 3: Thống kê và phân tích dữ liệu

```
In [14]: # TODO 3: Tính toán và thống kê thông tin từ cơ sở dữ liệu

print("=== THỐNG KÊ VÀ PHÂN TÍCH ===")

# TODO: Tính điểm trung bình chung của toàn trường
tong_diem_tb = 0
so_hoc_sinh = len(co_so_du_lieu['hoc_sinh'])

for hs in co_so_du_lieu['hoc_sinh']:
    tong_diem_tb += hs['diem_trung_binh']

if so_hoc_sinh > 0:
    diem_tb_truong = tong_diem_tb / so_hoc_sinh
    co_so_du_lieu['thong_ke']['diem_trung_binh_chung'] = diem_tb_truong
    print(f"Điểm trung bình chung toàn trường: {diem_tb_truong:.2f}")

# TODO: Tìm học sinh giỏi (điểm TB >= 8.0)
hoc_sinh_gioi = []
for hs in co_so_du_lieu['hoc_sinh']:
    if hs['diem_trung_binh'] >= 8.0:
        hoc_sinh_gioi.append(hs)

co_so_du_lieu['thong_ke']['hoc_sinh_gioi'] = hoc_sinh_gioi
```

```
print(f"\nSố học sinh giỏi (ĐTB >= 8.0): {len(hoc_sinh_gioi)}")
for hs in hoc_sinh_gioi:
    print(f"    - {hs['ten']}: {hs['diem_trung_binh']:.2f}")

# TODO: Tìm học sinh yếu (điểm TB < 7.0)
hoc_sinh_yeu = []
for hs in co_so_du_lieu['hoc_sinh']:
    if hs['diem_trung_binh'] < 7.0:
        hoc_sinh_yeu.append(hs)

co_so_du_lieu['thong_ke']['hoc_sinh_yeu'] = hoc_sinh_yeu
print(f"\nSố học sinh yếu (ĐTB < 7.0): {len(hoc_sinh_yeu)}")
for hs in hoc_sinh_yeu:
    print(f"    - {hs['ten']}: {hs['diem_trung_binh']:.2f}")

# TODO: Thống kê môn học yêu thích
thong_ke_mon = {}
for hs in co_so_du_lieu['hoc_sinh']:
    mon = hs['mon_yeu_thich']
    if mon in thong_ke_mon:
        thong_ke_mon[mon] += 1
    else:
        thong_ke_mon[mon] = 1

print("\nThống kê môn học yêu thích:")
for mon, so_luong in thong_ke_mon.items():
    print(f"    - {mon}: {so_luong} học sinh")

# TODO: Thống kê độ tuổi
thong_ke_tuoi = {}
for hs in co_so_du_lieu['hoc_sinh']:
    tuoi = hs['tuoi']
    if tuoi in thong_ke_tuoi:
        thong_ke_tuoi[tuoi] += 1
    else:
        thong_ke_tuoi[tuoi] = 1

print("\nThống kê độ tuổi:")
for tuoi in sorted(thong_ke_tuoi.keys()):
    print(f"    - {tuoi} tuổi: {thong_ke_tuoi[tuoi]} học sinh")
```

=== THỐNG KÊ VÀ PHÂN TÍCH ===

Điểm trung bình chung toàn trường: 7.96

Số học sinh giỏi (ĐTB ≥ 8.0): 4

- Trần Thị Bình: 8.50
- Lê Văn Chi: 8.00
- Phạm Thị Dung: 8.00
- Hoàng Thị Giang: 8.25

Số học sinh yếu (ĐTB < 7.0): 0

Thống kê môn học yêu thích:

- Toán: 1 học sinh
- Lý: 1 học sinh
- Hóa: 1 học sinh
- Sinh: 1 học sinh
- Văn: 1 học sinh
- Anh: 1 học sinh

Thống kê độ tuổi:

- 16 tuổi: 4 học sinh
- 17 tuổi: 2 học sinh



TODO 4: Tìm kiếm và truy vấn dữ liệu

In [15]: *# TODO 4: Thực hành tìm kiếm thông tin trong cơ sở dữ liệu*

```
print("=== TÌM KIẾM VÀ TRUY VẤN DỮ LIỆU ===")

# TODO: Tìm học sinh theo tên
ten_can_tim = "Nguyễn Văn An"
ket_qua_tim = None

for hs in co_so_du_lieu['hoc_sinh']:
    if hs['ten'] == ten_can_tim:
        ket_qua_tim = hs
        break

if ket_qua_tim:
    print(f"Tìm thấy học sinh: {ten_can_tim}")
    print(f"  - ID: {ket_qua_tim['id']}")
    print(f"  - Lớp: {ket_qua_tim['lop']}")
    print(f"  - Tuổi: {ket_qua_tim['tuoi']}")
    print(f"  - Điểm TB: {ket_qua_tim['diem_trung_binh']:.2f}")
    print(f"  - Môn yêu thích: {ket_qua_tim['mon_yeu_thich']}")
else:
    print(f"Không tìm thấy học sinh: {ten_can_tim}")

# TODO: Tìm tất cả học sinh của một Lớp
lop_can_tim = "10A"
hoc_sinh_lop = []

for hs in co_so_du_lieu['hoc_sinh']:
    if hs['lop'] == lop_can_tim:
        hoc_sinh_lop.append(hs)
```

```

print(f"\nHọc sinh lớp {lop_can_tim}: {len(hoc_sinh_lop)} em")
for hs in hoc_sinh_lop:
    print(f"    - {hs['ten']} (ĐTB: {hs['diem_trung_binh']:.2f})")

# TODO: Tìm học sinh có điểm cao nhất
hoc_sinh_cao_nhat = None
diem_cao_nhat = 0

for hs in co_so_du_lieu['hoc_sinh']:
    if hs['diem_trung_binh'] > diem_cao_nhat:
        diem_cao_nhat = hs['diem_trung_binh']
        hoc_sinh_cao_nhat = hs

if hoc_sinh_cao_nhat:
    print(f"\nHọc sinh có điểm cao nhất: {hoc_sinh_cao_nhat['ten']}")
    print(f"Điểm trung bình: {hoc_sinh_cao_nhat['diem_trung_binh']:.2f}")

# TODO: Tìm học sinh theo môn yêu thích
mon_can_tim = "Toán"
hoc_sinh_yeu_thich_mon = []

for hs in co_so_du_lieu['hoc_sinh']:
    if hs['mon_yeu_thich'] == mon_can_tim:
        hoc_sinh_yeu_thich_mon.append(hs)

print(f"\nHọc sinh yêu thích môn {mon_can_tim}: {len(hoc_sinh_yeu_thich_mon)} em")
for hs in hoc_sinh_yeu_thich_mon:
    print(f"    - {hs['ten']} (Lớp {hs['lop']})")

```

=== TÌM KIẾM VÀ TRUY VẤN DỮ LIỆU ===

Tìm thấy học sinh: Nguyễn Văn An

- ID: 1
- Lớp: 10A
- Tuổi: 16
- Điểm TB: 7.50
- Môn yêu thích: Toán

Học sinh lớp 10A: 2 em

- Nguyễn Văn An (ĐTB: 7.50)
- Lê Văn Chi (ĐTB: 8.00)

Học sinh có điểm cao nhất: Trần Thị Bình

Điểm trung bình: 8.50

Học sinh yêu thích môn Toán: 1 em

- Nguyễn Văn An (Lớp 10A)

4. TÓM TẮT VÀ KẾT LUẬN

4.1 Những gì đã học

```

In [16]: # Tóm tắt bài học
print("=== TÓM TẮT BÀI HỌC ===")

```

```

print("✅ Đã học cách kết hợp các cấu trúc dữ liệu:")
print("  - List chứa Dictionary (danh sách học sinh)")
print("  - Dictionary chứa List (phân loại theo lớp)")
print("  - Sử dụng Tuple cho dữ liệu cố định (địa chỉ, tọa độ)")
print("  - Sử dụng Set cho thống kê không trùng lặp")

print("\n✅ Đã xây dựng cơ sở dữ liệu học sinh với:")
print(f"  - {co_so_du_lieu['thong_ke']['tong_hoc_sinh']} học sinh")
print(f"  - {len(co_so_du_lieu['lop_hoc'])} lớp học")
print(f"  - {len(co_so_du_lieu['mon_hoc'])} môn học")

print("\n✅ Đã thực hành:")
print("  - Thêm dữ liệu vào cơ sở dữ liệu")
print("  - Thống kê và phân tích dữ liệu")
print("  - Tìm kiếm và truy vấn thông tin")
print("  - Sử dụng loops và if/else để xử lý dữ liệu")

print("\n🌀 Cơ sở dữ liệu cuối cùng có cấu trúc:")
print("  - thong_tin_truong (Dictionary)")
print("  - hoc_sinh (List của Dictionary)")
print("  - lop_hoc (Dictionary của Dictionary)")
print("  - mon_hoc (List)")
print("  - thong_ke (Dictionary)")

print("\n🏆 Hoàn thành bài tập kết hợp cấu trúc dữ liệu!")

```

=== TÓM TẮT BÀI HỌC ===

- ✅ Đã học cách kết hợp các cấu trúc dữ liệu:
 - List chứa Dictionary (danh sách học sinh)
 - Dictionary chứa List (phân loại theo lớp)
 - Sử dụng Tuple cho dữ liệu cố định (địa chỉ, tọa độ)
 - Sử dụng Set cho thống kê không trùng lặp
- ✅ Đã xây dựng cơ sở dữ liệu học sinh với:
 - 6 học sinh
 - 3 lớp học
 - 8 môn học
- ✅ Đã thực hành:
 - Thêm dữ liệu vào cơ sở dữ liệu
 - Thống kê và phân tích dữ liệu
 - Tìm kiếm và truy vấn thông tin
 - Sử dụng loops và if/else để xử lý dữ liệu
- 🌀 Cơ sở dữ liệu cuối cùng có cấu trúc:
 - thong_tin_truong (Dictionary)
 - hoc_sinh (List của Dictionary)
 - lop_hoc (Dictionary của Dictionary)
 - mon_hoc (List)
 - thong_ke (Dictionary)
- 🏆 Hoàn thành bài tập kết hợp cấu trúc dữ liệu!