

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỞ HÀ NỘI
TRUNG TÂM ĐÀO TẠO TRỰC TUYẾN**



NHÓM 10 – CLHT322

(PHẠM ĐỨC ĐÔNG – DƯƠNG VĂN ĐỨC – LÊ ĐÌNH HOÀNG – LÊ XUÂN
HUY – PHAN QUỐC KHÁNH)

**Xây dựng chương trình quản lý việc phân
công nhân lực xây dựng các công trình của
công ty xây dựng**

**BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN
MÔN: LẬP TRÌNH HƯỚNG SỰ KIỆN**

MỤC LỤC

| | |
|--|----|
| CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI VÀ TỔNG QUAN HỆ THỐNG | 1 |
| 1.1. Lý do chọn đề tài | 1 |
| 1.2. Mục tiêu và nhiệm vụ của đề tài | 1 |
| & Thông tin phân công nhân viên vào công trình và chấm công (số ngày công)..... | 2 |
| 1.3. Phạm vi và đối tượng nghiên cứu | 2 |
| Đối tượng quản lý: | 2 |
| 1.4. Môi trường và công nghệ sử dụng | 3 |
| CHƯƠNG 2. PHÂN TÍCH BÀI TOÁN VÀ YÊU CẦU HỆ THỐNG | 3 |
| 2.1. Mô tả bài toán quản lý phân công nhân lực xây dựng | 3 |
| 2.2. Phân tích nghiệp vụ chính | 3 |
| 2.3. Yêu cầu chức năng | 4 |
| & Chức năng 1 – Quản lý phòng ban:..... | 5 |
| & Chức năng 2 – Quản lý nhân viên: | 5 |
| & Chức năng 3 – Quản lý công trình: | 5 |
| & Chức năng 4 – Phân công và chấm công: | 5 |
| 2.4. Yêu cầu phi chức năng | 5 |
| & Dễ bảo trì: tách biệt tầng giao diện (Form) và tầng dữ liệu (DAL + Stored Procedure). | 5 |
| CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ HỆ THỐNG | 5 |
| 3.1. Kiến trúc tổng thể của hệ thống | 6 |
| 3.2. Thiết kế cơ sở dữ liệu | 6 |
| 3.2.1. Bảng tblPhongBan..... | 6 |
| 3.2.2. Bảng tblNhanvien..... | 7 |
| 3.2.3. Bảng tblThicong..... | 8 |
| 3.2.4. Stored Procedures và View..... | 8 |
| 3.3. Thiết kế các chức năng nghiệp vụ | 8 |
| • Chức năng “Thêm nhân viên”: | 8 |
| • Chức năng “Phân công nhân viên vào công trình”: | 9 |
| 3.4. Thiết kế giao diện người dùng (WinForms) | 9 |
| CHƯƠNG 4. CÀI ĐẶT CHƯƠNG TRÌNH | 12 |
| 4.1. Cấu trúc dự án C# WinForms | 12 |
| 4.2. Cài đặt tầng giao diện | 13 |
| 4.3. Cài đặt tầng truy cập dữ liệu (DAL) | 14 |
| 4.4. Kết nối tới SQL Server và triển khai script..... | 14 |
| CHƯƠNG 5. KIỂM THỬ VÀ ĐÁNH GIÁ | 15 |
| 5.1. Kế hoạch và phương pháp kiểm thử | 15 |

| | | |
|---|--|-----------|
| 5.2. | Một số trường hợp kiểm thử tiêu biểu | 15 |
| & | Kiểm thử thêm nhân viên trùng mã: | 15 |
| & | Kiểm thử xóa phòng ban còn nhân viên:..... | 15 |
| & | Kiểm thử đăng ký phân công trùng: | 15 |
| & | Kiểm thử ngày hoàn thành nhỏ hơn ngày khởi công: | 15 |
| 5.3. | Đánh giá kết quả đạt được | 15 |
| CHƯƠNG 6. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN | | 16 |
| 6.1. | Kết luận | 16 |
| 6.2. | Hạn chế..... | 16 |
| 6.3. | Hướng phát triển..... | 16 |
| TÀI LIỆU THAM KHẢO | | 17 |

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI VÀ TỔNG QUAN HỆ THỐNG

1.1. Lý do chọn đề tài

Ngành xây dựng ngày càng phát triển với quy mô các công trình ngày càng lớn, số lượng nhân lực tham gia trên mỗi công trình rất đông, yêu cầu việc tổ chức, phân công, chấm công và thống kê nhân lực một cách chính xác, minh bạch. Nếu chỉ quản lý bằng phương pháp thủ công như sổ sách, bảng tính đơn giản sẽ dẫn đến sai sót, khó tra cứu và khó mở rộng.

Xuất phát từ thực tế đó, đề tài “**Quản lý phân công nhân lực xây dựng (Đề tài số 10 – Khoa CNTT – Đại học Mở Hà Nội)**” được lựa chọn nhằm xây dựng một ứng dụng phần mềm hỗ trợ bộ phận quản lý nhân sự và kỹ thuật trong doanh nghiệp xây dựng quản lý tốt hơn thông tin phòng ban, nhân viên, công trình và quá trình thi công.

1.2. Mục tiêu và nhiệm vụ của đề tài

Mục tiêu tổng quát: Xây dựng một ứng dụng desktop sử dụng C# WinForms giúp quản lý:

- Thông tin **phòng ban, nhân viên**.

- Thông tin **công trình xây dựng**.
- Thông tin **phân công nhân viên vào công trình và chấm công (số ngày công)**.

Nhiệm vụ cụ thể:

- Thiết kế và xây dựng cơ sở dữ liệu **QuanLyXayDung**, bao gồm các bảng: **tblPhongBan**, **tblNhanvien**, **tblCongtrinh**, **tblThicong**, các ràng buộc và dữ liệu mẫu (script trong **db.sql**).
- Cài đặt các **stored procedure** phục vụ cho:
 - Quản lý nhân viên: **sp_ThemNhanVien**, **sp_SuaNhanVien**, **sp_XoaNhanVien**.
 - Quản lý phòng ban: **sp_LayDanhSachPhongBan**, **sp_ThemPhongBan**, **sp_SuaPhongBan**, **sp_XoaPhongBan**, **sp_ChonTruongPhong**.
 - Quản lý công trình: **sp_LayDanhSachCongTrinh**, **sp_ThemCongTrinh**, **sp_SuaCongTrinh**, **sp_XoaCongTrinh**.
 - Nghiệp vụ phân công và chấm công: **sp_PhanCongNhanVien**, **sp_ChamCong**, **sp_LayDanhSachThiCong**, **sp_XoaPhanCong**.
- Xây dựng chương trình C# WinForms gồm:
 - Form chính **FrmMain** điều hướng đến các chức năng.
 - Các form nghiệp vụ: **FrmPhongBan**, **FrmNhanVien**, **FrmCongTrinh**, **FrmThiCong**.
 - Các lớp truy cập dữ liệu (DAL) tương ứng: **PhongBanDAL**, **NhanVienDAL**, **CongTrinhDAL**, **ThiCongDAL**.

1.3. Phạm vi và đối tượng nghiên cứu

Đối tượng quản lý:

- **Phòng ban** trong doanh nghiệp xây dựng (mã phòng, tên phòng, chức năng, trưởng phòng).
- **Nhân viên** (mã NV, họ tên, ngày sinh, giới tính, địa chỉ, thuộc phòng ban nào).
- **Công trình xây dựng** (mã CT, tên CT, địa điểm, các mốc thời gian).
- **Thi công** – tức mối quan hệ giữa nhân viên và công trình cùng với số ngày công.

Phạm vi chức năng: tập trung vào các nghiệp vụ nội bộ, không xử lý chi phí, vật tư, hợp đồng.

1.4. Môi trường và công nghệ sử dụng

Dự án được xây dựng với các công nghệ và công cụ sau (thể hiện trong file QuanLyXayDung.csproj và mã nguồn):

- Ngôn ngữ lập trình: C#.
- Nền tảng: .NET 8.0 (TargetFramework: net8.0-windows).
- Giao diện: **Windows Forms** (<UseWindowsForms>true</UseWindowsForms>).
- Cơ sở dữ liệu: **Microsoft SQL Server**, kết nối qua thư viện Microsoft.Data.SqlClient (Version 6.1.4).
- Môi trường chạy: Windows, SQL Server Express instance localhost\SQLEXPRESS.

CHƯƠNG 2. PHÂN TÍCH BÀI TOÁN VÀ YÊU CẦU HỆ THỐNG

2.1. Mô tả bài toán quản lý phân công nhân lực xây dựng

Bài toán đặt ra là hỗ trợ phòng nhân sự và ban chỉ huy công trình quản lý danh sách các phòng ban, nhân viên, các công trình xây dựng, đồng thời ghi nhận việc phân công nhân viên vào các công trình và số ngày công làm việc của từng nhân viên trên từng công trình.

SQL script trong file db.sql cho thấy dữ liệu được tổ chức xung quanh bốn bảng chính:

- **tblPhongBan**: lưu thông tin phòng ban, có mã, tên, chức năng, trưởng phòng.
- **tblNhanvien**: lưu thông tin nhân viên, mỗi nhân viên thuộc một phòng ban.
- **tblCongtrinh**: lưu thông tin công trình xây dựng và các mốc thời gian.
- **tblThicong**: thể hiện mối quan hệ nhiều-nhiều giữa nhân viên và công trình, kèm số ngày công.

2.2. Phân tích nghiệp vụ chính

Từ các form và DAL thực tế, có thể xác định các nghiệp vụ sau:

- **Nghiệp vụ quản lý phòng ban** (form FrmPhongBan, lớp PhongBanDAL):

- Thêm mới phòng ban bằng thủ tục `sp_ThemPhongBan`, có kiểm tra trùng mã và trùng tên.
- Sửa thông tin phòng ban bằng `sp_SuaPhongBan`, không cho phép trùng tên với phòng khác.
- Xóa phòng ban bằng `sp_XoaPhongBan` nếu không còn nhân viên thuộc phòng đó.
- Chọn hoặc thay đổi trưởng phòng qua `sp_ChonTruongPhong` (xử lý tại UI và DAL).
- Xem danh sách nhân viên theo phòng qua `PhongBanDAL.GetNVByMaPB`.
- **Nghiệp vụ quản lý nhân viên** (form `FrmNhanVien`, lớp `NhanVienDAL`):

 - Xem danh sách nhân viên kèm tên phòng qua câu lệnh JOIN trong `NhanVienDAL.GetAll()`.
 - Thêm, sửa, xóa nhân viên thông qua các stored procedure:
`sp_ThemNhanVien`, `sp_SuaNhanVien`, `sp_XoaNhanVien`.
 - Không cho phép xóa nhân viên nếu nhân viên đang là trưởng phòng hoặc đang tham gia công trình (kiểm tra trong SP).

- **Nghiệp vụ quản lý công trình** (form `FrmCongTrinh`, lớp `CongTrinhDAL`):

 - Xem danh sách công trình và số nhân viên tham gia qua
`sp_LayDanhSachCongTrinh` (JOIN với `tblThicong`).
 - Thêm, sửa, xóa công trình bằng các stored procedure tương ứng.
 - Ràng buộc ngày dự kiến hoàn thành phải sau ngày khởi công, kiểm tra cả ở mức constraint và stored procedure.

- **Nghiệp vụ phân công và chấm công** (form `FrmThiCong`, lớp `ThiCongDAL`):

 - Phân công nhân viên vào công trình (tạo bản ghi mới trong `tblThicong` với `SoNgayCong = 0`) bằng `sp_PhanCongNhanVien`.
 - Chấm công (cập nhật số ngày công) bằng `sp_ChamCong`, có kiểm tra đã được phân công chưa.
 - Xóa phân công thông qua `sp_XoaPhanCong`.
 - Lấy danh sách nhân viên, công trình, thi công thông qua các SP:
`sp_LayDanhSachNhanVien`, `sp_LayDanhSachCongTrinh`,
`sp_LayDanhSachThiCong`.

2.3. Yêu cầu chức năng

Dựa trên những gì đã triển khai trong code, có thể tóm lược các yêu cầu chức năng như sau:

- **Chức năng 1 – Quản lý phòng ban:**
 - Thêm, sửa, xóa phòng ban.
 - Xem danh sách phòng ban kèm chức năng, trưởng phòng, số nhân viên.
 - Xem danh sách nhân viên của một phòng ban.
 - Chọn hoặc thay đổi trưởng phòng.
- **Chức năng 2 – Quản lý nhân viên:**
 - Thêm nhân viên mới, khai báo đầy đủ các thông tin cần thiết.
 - Sửa thông tin nhân viên.
 - Xóa nhân viên với các ràng buộc logic (không đang là trưởng phòng, không tham gia công trình).
 - Xem danh sách nhân viên kèm phòng ban.
- **Chức năng 3 – Quản lý công trình:**
 - Quản lý thông tin cơ bản của từng công trình.
 - Thống kê số lượng nhân viên thi công trên từng công trình.
 - Đảm bảo tính hợp lệ về mặt thời gian của công trình.
- **Chức năng 4 – Phân công và chấm công:**
 - Gán nhân viên vào công trình (tạo mối quan hệ).
 - Chấm công tăng dần số ngày công hoặc cập nhật trực tiếp số ngày công.
 - Xóa phân công khi cần.
 - Hiển thị danh sách chi tiết gồm mã NV, họ tên, mã CT, tên CT, số ngày công.

2.4. Yêu cầu phi chức năng

- **Tính toàn vẹn dữ liệu:** được đảm bảo bởi các FOREIGN KEY, CHECK và xử lý trong stored procedure (ví dụ: không cho xóa phòng ban còn nhân viên, không cho xóa nhân viên đang là trưởng phòng hoặc đang thi công).
- **Dễ sử dụng:** giao diện WinForms trực quan với DataGridView, ComboBox, nút chức năng, thông báo lỗi rõ ràng.
- **Dễ bảo trì:** tách biệt **tầng giao diện (Form)** và **tầng dữ liệu (DAL + Stored Procedure)**.
- **Tính mở rộng:** có thể bổ sung thêm các form báo cáo, thống kê hoặc thêm các bảng mới mà vẫn giữ được kiến trúc chung.

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ HỆ THỐNG

3.1. Kiến trúc tổng thể của hệ thống

Hệ thống được thiết kế theo kiến trúc 2 lớp đơn giản:

- **Tầng giao diện (UI):** gồm các form WinForms: FrmMain, FrmPhongBan, FrmNhanVien, FrmCongTrinh, FrmThiCong. Các form này xử lý thao tác của người dùng, hiển thị dữ liệu, thực hiện validate đơn giản rồi gọi DAL.
- **Tầng truy cập dữ liệu (DAL):** gồm các lớp: PhongBanDAL, NhanVienDAL, CongTrinhDAL, ThiCongDAL. Các lớp này kết nối SQL Server qua Microsoft.Data.SqlClient, gọi stored procedure, trả về DataTable hoặc boolean.

Điểm đặc trưng là mỗi DAL sử dụng một **connection string** tĩnh giống nhau:

```
Server=localhost\SQLEXPRESS;Database=QuanLyXayDung;Trusted_Connection=True;Tru
```

Mọi nghiệp vụ đều đi qua stored procedure, giúp logic nghiệp vụ quan trọng được kiểm soát tập trung tại SQL Server.

3.2. Thiết kế cơ sở dữ liệu

Cơ sở dữ liệu được tạo trong db.sql. Tóm tắt cấu trúc:

3.2.1. Bảng tblPhongBan

- **MaPB** (VARCHAR(10)) – Khóa chính.
- **TenPB** (NVARCHAR(50)) – Tên phòng ban, NOT NULL, UNIQUE.
- **ChucNang** (NVARCHAR(255)) – Chức năng, mô tả.
- **MaTruongPhong** (VARCHAR(10)) – Mã trưởng phòng, khóa ngoại đến tblNhanvien(MaNV).



3.2.2. Bảng tblNhanvien

- **MaNV** (VARCHAR(10)) – Khóa chính.
- **HoTen** (NVARCHAR(50)) – Họ tên, NOT NULL.
- **DiaChi** (NVARCHAR(100)) – Địa chỉ.
- **NgaySinh** (DATE) – Ngày sinh, ràng buộc NgaySinh < GETDATE().
- **GioiTinh** (NVARCHAR(10)) – Giới tính, chỉ cho phép N'Nam', N'Nữ', N'Khác'.
- **MaPB** (VARCHAR(10)) – Khóa ngoại đến tblPhongBan(MaPB).

| tblNhanvien | |
|-------------|------|
| • MaNV | (PK) |
| HoTen | |
| DiaChi | |
| NgaySinh | |
| GioiTinh | |
| MaPB | (FK) |

Bảng tblCongtrinh

- **MaCT** (VARCHAR(10)) – Khóa chính.
- **TenCT** (NVARCHAR(100)) – Tên công trình, NOT NULL.
- **DiaDiem** (NVARCHAR(100)) – Địa điểm.
- **NgayCapPhep** (DATE) – Ngày cấp phép (có thể null).
- **NgayKhoiCong** (DATE) – Ngày khởi công (có thể null).
- **NgayDuKienHoanThanh** (DATE) – Ngày dự kiến hoàn thành (có thể null), ràng buộc lớn hơn hoặc bằng ngày khởi công.

| tblCongtrinh | |
|---------------------|------|
| • MaCT | (PK) |
| TenCT | |
| DiaDiem | |
| NgayCapPhep | |
| NgayKhoiCong | |
| NgayDuKienHoanThanh | |

3.2.3. Bảng tblThicong

- **MaNV** (VARCHAR(10)) – Khóa ngoại đến **tblNhanvien**.
- **MaCT** (VARCHAR(10)) – Khóa ngoại đến **tblCongtrinh**.
- **SoNgayCong** (INT) – Số ngày công, mặc định 0, không âm.
- Khóa chính là (**MaNV, MaCT**), thể hiện mỗi nhân viên trên một công trình là duy nhất.



3.2.4. Stored Procedures và View

Các stored procedure đã được liệt kê ở Chương 2, ở đây nhấn mạnh:

- Luôn kiểm tra tồn tại trước khi sửa/xóa.
- In thông báo lỗi bằng PRINT trong SQL để thuận lợi debug.
- Trả về dữ liệu dạng SELECT để DAL dùng SqlDataAdapter fill vào DataTable.

Các view hỗ trợ báo cáo:

- **vw_DSNhanVien**: gộp nhân viên với tên phòng ban – phục vụ các báo cáo danh sách nhân sự.
- **vw_ThongKeCongTrinh**: thống kê nhân sự trên từng công trình với số ngày công – hỗ trợ báo cáo thi công.

3.3. Thiết kế các chức năng nghiệp vụ

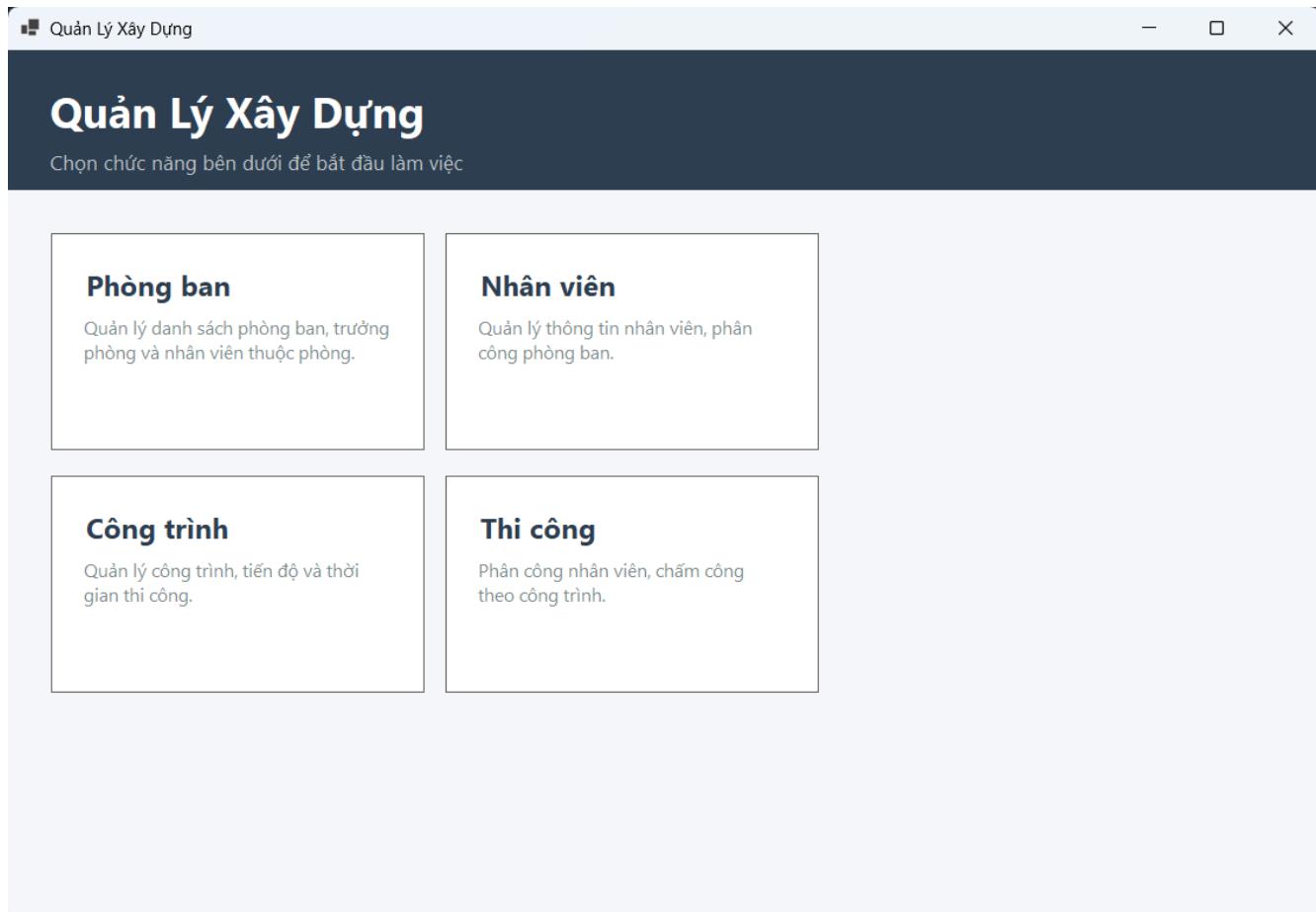
Các chức năng được ánh xạ trực tiếp giữa Form – DAL – Stored Procedure. Ví dụ:

- **Chức năng “Thêm nhân viên”:**
 - UI: `FrmNhanVien.btnAdd_Click` chuẩn bị giao diện, `btnLuu_Click` gọi `NhanVienDAL.ThemNhanVien`.

- DAL: NhanVienDAL.ThemNhanVien gọi sp_ThemNhanVien với đầy đủ tham số.
- DB: sp_ThemNhanVien kiểm tra trùng mã, sau đó INSERT.
- **Chức năng “Phân công nhân viên vào công trình”:**
 - UI: FrmThiCong.btnAdd_Click lấy mã NV và mã CT từ combobox, gọi ThiCongDAL.PhanCongNhanVien.
 - DAL: ThiCongDAL.PhanCongNhanVien gọi sp_PhanCongNhanVien.
 - DB: sp_PhanCongNhanVien kiểm tra nếu đã tồn tại bản ghi thì không cho phân công trùng.

3.4. Thiết kế giao diện người dùng (WinForms)

Form chính **FrmMain** (file **FrmMain.cs**) thực hiện **điều hướng** tới các form khác qua menu:



- Mục “Phòng ban” mở **FrmPhongBan**.

FrmPhongBan

| | |
|-----------|--------------------|
| Mã phòng | PB01 |
| Tên phòng | Phòng Kỹ Thuật |
| Chức năng | Giám sát, thiết kế |

| | MaPB | TenPB | ChucNang | TenTr |
|---|------|-------------------|--------------------|--------|
| ▶ | PB01 | Phòng Kỹ Thuật | Giám sát, thiết kế | Nguy |
| | PB02 | Phòng Hành Chí... | Nhân sự, văn thư | Trần T |
| * | | | | |

| | MaNV | HoTen | GioiTinh |
|---|------|--------------|----------|
| ▶ | NV01 | Nguyễn Văn A | Nam |
| * | | | |

[Thêm](#) [Sửa](#) [Xóa](#) [Lưu](#)

- Mục “Công trình” mở FrmCongTrinh.

Quản lý Công trình

| | |
|-------------------------|--|
| Mã công trình | CT01 |
| Tên công trình | Cầu Vĩnh Tuy 2 |
| Địa điểm | Hà Nội |
| Ngày cấp phép | <input type="button" value="Calendar"/> |
| Ngày khởi công | 01/01/2023 <input type="button" value="Calendar"/> |
| Ngày dự kiến hoàn thành | 01/01/2025 <input type="button" value="Calendar"/> |

| | Mã CT | Tên công trình | Địa điểm | Ngày cấp phép | Ngày khởi công | Ngày dự kiến HT | Số NV |
|---|-------|----------------|----------|---------------|----------------|-----------------|-------|
| ▶ | CT01 | Cầu Vĩnh Tuy 2 | Hà Nội | | 01/01/2023 | 01/01/2025 | 2 |
| * | | | | | | | |

- Mục “Nhân viên” mở FrmNhanVien.

Quản lý nhân viên

| | | | | | | |
|--------------|--|--------|--------------|----------|------------|-----------|
| Mã nhân viên | NV01 | MaNV | HoTen | GioiTinh | NgaySinh | DiaChi |
| Họ tên | Nguyễn Văn A | ▶ NV01 | Nguyễn Văn A | Nam | 01/01/1990 | Hà Nội |
| Địa chỉ | Hà Nội | NV02 | Trần Thị B | Nữ | 20/05/1995 | Hải Dương |
| Ngày sinh | 01/01/1990 <input type="button" value="Calendar"/> | * | | | | |
| Giới tính | Nam <input type="button" value="Down"/> | | | | | |
| Phòng ban | Phòng Hành Chính <input type="button" value="Down"/> | | | | | |

- Mục “Thi công” mở FrmThiCong.

Quản lý Thi Công - Phân Công

Thông tin phân công

Công trình: Nhân viên:

Số ngày công:

| | Mã NV | Họ Tên | Mã CT | Tên Công Trình | Số Ngày Công |
|---|-------|--------------|-------|----------------|--------------|
| ▶ | NV01 | Nguyễn Văn A | CT01 | Cầu Vĩnh Tuy 2 | 21 |
| | NV02 | Trần Thị B | CT01 | Cầu Vĩnh Tuy 2 | 0 |
| * | | | | | |

Các form nghiệp vụ sử dụng:

- **DataGridView** để hiển thị danh sách.
- **TextBox, ComboBox, DateTimePicker, NumericUpDown** để nhập dữ liệu.
- Các **Button** thao tác: Thêm, Sửa, Xóa, Lưu, Làm mới.

CHƯƠNG 4. CÀI ĐẶT CHƯƠNG TRÌNH

4.1. Cấu trúc dự án C# WinForms

Trong project **QuanLyXayDung**, các thành phần chính gồm:

- **Program.cs**: điểm vào chương trình, gọi **Application.Run(new FrmMain());**.
- **FrmMain.cs**: form chính, xử lý các menu và mở form con.

- Các form nghiệp vụ: `FrmPhongBan.cs`, `FrmNhanVien.cs`, `FrmCongTrinh.cs`, `FrmThiCong.cs`.
- Các lớp DAL: `PhongBanDAL.cs`, `NhanVienDAL.cs`, `CongTrinhDAL.cs`, `ThiCongDAL.cs`.
- Script CSDL: `db.sql`.

4.2. Cài đặt tầng giao diện

Ví dụ tiêu biểu: **form quản lý nhân viên (FrmNhanVien.cs)**:

- Sử dụng biến `bool isAdding` để phân biệt chế độ Thêm mới hay Sửa.
- Sự kiện `FrmNhanVien_Load`:
 - Gọi `LoadNhanVien()` để lấy dữ liệu từ `NhanVienDAL.GetAll()`.
 - Gọi `LoadPhongBan()` để đổ danh sách phòng ban vào `cmbPhongBan` từ `NhanVienDAL.GetAllPhongBan()`.
- Sự kiện `dgvNhanVien_SelectionChanged` đồng bộ dữ liệu giữa dòng đang chọn trên lưới và các control nhập liệu.
- Nút Thêm gọi `btnThem_Click`:
 - Đặt `isAdding = true`, xóa trắng các ô nhập, cho phép nhập mã NV.
- Nút Lưu (`btnLuu_Click`):
 - Kiểm tra ràng buộc đầu vào (mã NV, họ tên, phòng ban).
 - Nếu `isAdding = true` gọi `NhanVienDAL.ThemNhanVien(...)`, ngược lại gọi `SuaNhanVien(...)`.
 - Hiện MessageBox thông báo kết quả.
- Nút Xóa (`btnXoa_Click`) gọi `NhanVienDAL.XoaNhanVien(maNV)`, nếu xóa thất bại báo lỗi do ràng buộc ở CSDL.

Form **FrmCongTrinh** cài đặt thêm:

- Hỗ trợ **phím tắt** (Ctrl+N thêm mới, Ctrl+S lưu, F2 sửa, Delete xóa) bằng sự kiện `KeyDown`.
- Xử lý **ngày tháng có thể null** trên `DateTimePicker` thông qua thuộc tính `Tag` và `CustomFormat`, tránh ép buộc người dùng chọn ngày.

Form **FrmThiCong** thể hiện rõ luồng nghiệp vụ phân công và chấm công:

- `LoadCombobox()` lấy danh sách công trình và nhân viên từ `ThiCongDAL.GetDSCongTrinh()`, `ThiCongDAL.GetDSNhanVien()`.

- `btnPhanCong_Click` tạo mới bản ghi phân công.
- `btnChamCong_Click` tự động tăng số ngày công lên 1 so với giá trị hiện tại.
- `btnCapNhat_Click` cho phép sửa trực tiếp số ngày công theo giá trị mà người dùng nhập.
- `btnXoa_Click` xóa bản ghi phân công.

4.3. Cài đặt tầng truy cập dữ liệu (DAL)

Mỗi lớp DAL đều làm việc với SQL Server theo mẫu chung:

- Khai báo `static string chuoiKN` chứa connection string.
- Sử dụng `SqlConnection`, `SqlCommand`, `SqlDataAdapter` để gọi stored procedure hoặc truy vấn trực tiếp.
- Trả về `DataTable` cho các hàm lấy dữ liệu, và `bool` cho các hàm cập nhật dữ liệu.

Ví dụ lớp **ThiCongDAL**:

- `GetDSNhanVien()`, `GetDSCongTrinh()`, `GetAll()` gọi tương ứng các SP: `sp_LayDanhSachNhanVien`, `sp_LayDanhSachCongTrinh`, `sp_LayDanhSachThiCong`.
- `PhanCongNhanVien`, `ChamCong`, `XoaPhanCong` gọi các SP nghiệp vụ tương ứng.

4.4. Kết nối tới SQL Server và triển khai script

Các bước cài đặt cơ bản:

1. Cài đặt SQL Server (hoặc SQL Server Express) trên máy, đảm bảo có instance `localhost\SQLEXPRESS`.
2. Mở file `db.sql` trong SQL Server Management Studio.
3. Chạy toàn bộ script để:
 - Tạo database `QuanLyXayDung` (nếu đã tồn tại sẽ tự động drop trước).
 - Tạo các bảng, khóa ngoại, ràng buộc.
 - Chèn dữ liệu mẫu.
 - Tạo các stored procedure và view.
4. Mở solution C# WinForms và chạy ứng dụng. Các form sẽ kết nối tới DB thông qua các lớp DAL với chuỗi kết nối đã được cấu hình.

CHƯƠNG 5. KIỂM THỬ VÀ ĐÁNH GIÁ

5.1. Kế hoạch và phương pháp kiểm thử

Do dự án hướng tới ứng dụng thực tế, việc kiểm thử được thực hiện chủ yếu theo hướng:

- **Kiểm thử chức năng (Functional Testing)** cho các form chính.
- **Kiểm thử ràng buộc dữ liệu** tại mức CSDL thông qua các stored procedure.
- **Kiểm thử tích hợp** giữa tầng giao diện và tầng để dữ liệu (đảm bảo form hiển thị đúng dữ liệu sau mỗi thao tác).

5.2. Một số trường hợp kiểm thử tiêu biểu

- **Kiểm thử thêm nhân viên trùng mã:**
 - Nhập mã nhân viên đã tồn tại, hệ thống gọi `sp_ThemNhanVien`.
 - Stored procedure phát hiện trùng và không INSERT, phương thức `ThemNhanVien` trả về `false`, form hiển thị thông báo lỗi.
- **Kiểm thử xóa phòng ban còn nhân viên:**
 - Chọn phòng ban đang có nhân viên, nhấn “Xóa”.
 - `sp_XoaPhongBan` phát hiện còn nhân viên, in thông báo và không xóa.
 - Form hiển thị thông báo “Không thể xóa phòng ban! Phòng ban có thể còn nhân viên.”.
- **Kiểm thử đăng ký phân công trùng:**
 - Phân công một nhân viên vào công trình mà trước đó đã phân công.
 - `sp_PhanCongNhanVien` kiểm tra tồn tại và từ chối thao tác, form cho biết “Phân công thất bại! (Có thể nhân viên đã có trong công trình này)”.
- **Kiểm thử ngày hoàn thành nhỏ hơn ngày khởi công:**
 - Trên `FrmCongTrinh`, nhập ngày dự kiến hoàn thành nhỏ hơn ngày khởi công.
 - Form đã kiểm tra ở client, hiển thị thông báo lỗi và không gọi DAL.
 - Ở mức CSDL, vẫn có constraint và logic SP đảm bảo không lưu dữ liệu sai.

5.3. Đánh giá kết quả đạt được

Qua kiểm thử, chương trình đã thỏa mãn các yêu cầu cơ bản:

- Thực hiện đầy đủ CRUD cho phòng ban, nhân viên, công trình.
- Cho phép phân công và chấm công nhân viên theo từng công trình.
- Đảm bảo tính toàn vẹn dữ liệu nhờ phối hợp giữa UI, DAL và CSDL.
- Giao diện thân thiện, dễ sử dụng đối với người dùng nội bộ.

CHƯƠNG 6. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

6.1. Kết luận

Đề tài “Quản lý phân công nhân lực xây dựng” đã xây dựng thành công một ứng dụng C# WinForms quản lý phòng ban, nhân viên, công trình và quá trình thi công, chấm công. Dự án áp dụng mô hình phân tách giao diện và truy cập dữ liệu thông qua các lớp DAL và stored procedure, đảm bảo tính toàn vẹn dữ liệu cũng như dễ dàng bảo trì.

6.2. Hạn chế

- Chuỗi kết nối CSDL còn được **hard-code** trong các lớp DAL, chưa tách ra file cấu hình.
- Chưa có tầng trung gian Business Logic Layer riêng biệt, một số logic nghiệp vụ vẫn nằm tại UI và Stored Procedure.
- Chưa tích hợp các báo cáo in ấn chi tiết, mới dừng lại ở danh sách trên lưới.

6.3. Hướng phát triển

- Tách cấu hình DB (connection string) ra file cấu hình hoặc sử dụng `appsettings.json`.
- Bổ sung tầng Business Logic để tinh gọn Form và chuẩn hóa nghiệp vụ.
- Phát triển các báo cáo (ReportViewer/Crystal Reports) dựa trên các view sẵn có.
- Nâng cấp kiến trúc lên 3 lớp hoặc áp dụng ORM như Entity Framework.
- Phát triển thêm phiên bản web hoặc mobile để hỗ trợ chấm công trực tiếp tại công trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Tài liệu Microsoft về **.NET 8** và **Windows Forms**.
- Tài liệu Microsoft SQL Server – Hướng dẫn thiết kế CSDL, Stored Procedure, View.
- Giáo trình Lập trình hướng sự kiện – Khoa CNTT, Đại học Mở Hà Nội.
- Các nguồn tham khảo trực tuyến về mô hình 2/3 lớp trong ứng dụng quản lý.