

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
BỘ MÔN CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM**

**NGUYỄN ĐĂNG HẢI
NGUYỄN CAO NGUYÊN**

QUẢN LÝ DỰ ÁN PHẦN MỀM TRÊN WEB

LUẬN VĂN CỬ NHÂN TIN HỌC

TP. HCM, NĂM 2004

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
BỘ MÔN CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM**

NGUYỄN ĐĂNG HẢI - 0012546

NGUYỄN CAO NGUYỄN - 0012616

QUẢN LÝ DỰ ÁN PHẦN MỀM TRÊN WEB

LUẬN VĂN CỬ NHÂN TIN HỌC

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

**Th.S NGUYỄN THỊ BÍCH
Th.S LÂM QUANG VŨ**

NIÊN KHÓA 2000 - 2004

Lời tri ân

Chúng em xin chân thành cảm ơn Khoa Công Nghệ Thông Tin, trường Đại Học Khoa Học Tự Nhiên, TpHCM đã tạo điều kiện cho em thực hiện đề tài tốt nghiệp này.

Chúng em xin chân thành cảm ơn Cô Nguyễn Thị Bích, Thầy Lâm Quang Vũ đã tận tình hướng dẫn, chỉ bảo em trong suốt thời gian thực hiện đề tài. Nhờ sự định hướng chính xác của Thầy Lâm Quang Vũ và sự chỉ bảo tận tâm của Cô Nguyễn Thị Bích, chúng em đã tiếp thu vấn đề rất nhanh.

Chúng em cũng xin chân thành cảm ơn quý Thầy Cô trong Khoa CNTT đã tận tình giảng dạy, trang bị cho chúng em những kiến thức cần thiết trong suốt quá trình học tập tại Khoa, và cũng xin gửi lòng biết ơn sâu sắc của chúng em đến Thầy Trần Đức Duẩn, Thầy Trần Minh Triết, Thầy Nguyễn Việt Thành, Cô Trần Bích Hạnh, những người đã giúp đỡ chúng em rất nhiều trong lúc thực hiện đề tài này.

Chúng em cũng xin chân thành cảm ơn Thầy Lê Thụy Anh, Bộ môn Công Nghệ Phần Mềm, đã tạo điều kiện cho chúng em được làm việc trong phòng SeLab đầy đủ tiện nghi.

Chúng con luôn ghi nhớ công ơn sinh thành, dưỡng dục của Ba, Mẹ. Ba mẹ luôn đem lại nguồn động viên to lớn giúp đỡ chúng con vượt qua những khó khăn trong cuộc sống.

Trong quá trình thực hiện đề tài chúng tôi cũng nhận được sự giúp đỡ và động viên hết sức chân tình của các bạn trong lớp TH00, xin hãy ghi nhận ở chúng tôi lòng biết ơn sâu sắc.

Mặc dù đã cố gắng hoàn thành luận văn với tất cả sự nỗ lực của bản thân, nhưng luận văn chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót, kính mong quý Thầy Cô tận tình chỉ bảo.

Một lần nữa, xin chân thành cảm ơn và luôn mong nhận được những tình cảm chân thành của tất cả mọi người

LỜI MỞ ĐẦU

Ngày nay công nghệ thông tin đã được ứng dụng vào tất cả các lĩnh vực của đời sống xã hội. Nó đã tạo ra một diện mạo mới cho xã hội và nhờ nó mà nền văn minh của nhân loại đã được đưa lên một tầm cao mới. Nói đến công nghệ thông tin là nói đến công nghệ phần mềm, một phần không thể tách rời của công nghệ thông tin. Hiện nay ngành công nghệ phần mềm trên thế giới đang phát triển như vũ bão. Những tiến bộ vượt bậc của khoa học kỹ thuật phần cứng đã tạo điều kiện thuận lợi cho ngành công nghệ phần mềm ngày càng phát triển không ngừng.

Trong các công ty phần mềm, không chỉ ở Việt Nam mà trên toàn thế giới luôn luôn phải đối diện với nguy cơ chi phí trang trải cao hơn mức dự kiến và bị trễ hạn đề án. Đây là nguyên nhân chính dẫn tới sự thất bại của nhiều công ty phần mềm. Nó là nỗi ám ảnh thường trực đối với những người quản lý đề án. Vì vậy người quản lý đề án cần phải tổ chức kế hoạch và theo dõi tiến độ thực hiện sao cho hiệu quả nhất để đề án được hoàn thành theo đúng thời gian qui định, giảm thiểu rủi ro và chi phí thực hiện. Xuất phát từ nhu cầu này, chúng em đã chọn đề tài “**Quản lý dự án phần mềm trên Web**” làm luận văn tốt nghiệp. Đề tài tập trung quản lý nhân sự và kế hoạch của dự án. Đồng thời dự đoán chi phí, thời gian của dự án tại thời điểm bất kỳ.

Với một dự án thì người trưởng dự án phân rã công việc thành những công việc nhỏ hơn, sau đó phân công cho các nhân viên dưới quyền, cứ như thế các nhân viên này lại phân rã công việc và lại tiếp tục phân công cho những nhân viên mình phụ trách...Sau khi lập kế hoạch và phân công công việc xong, người trưởng dự án sẽ theo dõi chặt chẽ chi phí và thời gian của dự án để đảm bảo dự án không bị trễ hạn và chi phí thực hiện dự án không vượt so với kế hoạch.

BỐ CỤC LUẬN VĂN :

Luận văn được tổ chức thành 6 chương :

Chương 1 : giới thiệu tổng quan về đề tài, nêu các khái niệm chính; đồng thời cũng nêu lên mục tiêu và tóm tắt các kết quả đạt được của đề tài.

Chương 2 : nêu lên tầm quan trọng của việc quản lý dự án phần mềm; đồng thời nói rõ hướng tiếp cận của đề tài trong việc xây dựng ứng dụng quản lý dự án phần mềm trên Web.

Chương 3 : giới thiệu công cụ hỗ trợ ước lượng thời gian, chi phí EVMS và ứng dụng của nó trong quản lý dự án phần mềm.

Chương 4 : nêu lên vấn đề quá tải trong sử dụng tài nguyên và nghiên cứu thuật toán cân đối tài nguyên để giải quyết vấn đề này.

Chương 5 : hồ sơ phân tích thiết kế ứng dụng quản lý dự án phần mềm trên Web.

Chương 6 : kết luận về những kết quả đạt được của đề tài , những vấn đề còn tồn đọng và hướng phát triển của đề tài trong tương lai.

Mục lục

Danh mục các ký hiệu, các chữ viết tắt:	- 1 -
Danh mục các bảng:	- 3 -
Danh mục các hình vẽ :	- 3 -
1 Chương 1 : Tổng quan	- 6 -
1.1 Tổng quan về dự án phần mềm	- 6 -
1.1.1 Các khái niệm chính :	- 6 -
1.1.2 Các công cụ hỗ trợ quản lý dự án phần mềm hiện nay :	- 7 -
1.2 Sơ đồ mạng công việc :	- 7 -
1.2.1 Khái niệm :	- 7 -
1.2.2 Ký hiệu :	- 8 -
1.3 Quan hệ phụ thuộc giữa các công việc :	- 8 -
1.4 Các định nghĩa:	- 9 -
1.5 Sơ đồ GANTT :	- 11 -
1.6 Vấn đề chi phí và thời gian trong quản lý dự án phần mềm :	- 11 -
1.6.1 Vấn đề chi phí :	- 11 -
1.6.2 Vấn đề thời gian :	- 12 -
1.7 Nội dung nghiên cứu và các kết quả đạt được của đề tài :	- 14 -
1.8 Tóm tắt kết quả đạt được :	- 15 -
2 Chương 2 : Hướng tiếp cận của đề tài	- 16 -
2.1 Quy trình quản lý dự án :	- 17 -
2.2 Quản lý công việc theo hướng phân rã :	- 18 -
2.3 Quản lý nhân sự theo hướng phân cấp :	- 19 -
2.4 Chế độ báo cáo :	- 21 -
3 Chương 3 : EVMS và ứng dụng trong quản lý dự án phần mềm	- 22 -
3.1 Sơ lược về lịch sử EVMS :	- 22 -
3.2 Nội dung cơ bản của EVMS :	- 22 -
3.3 Các khái niệm cơ bản :	- 23 -
3.3.1 BCWS (Budget Cost of Work Scheduled) :	- 23 -
3.3.2 ACWP (Actual Cost of Work Performed) :	- 23 -
3.3.3 BCWP (Budget Cost of Work Performed) :	- 23 -
3.4 Các công thức mở rộng :	- 23 -
3.4.1 Những chênh lệch :	- 23 -
3.4.2 Chỉ số hiệu năng :	- 25 -
3.4.3 ETC (Estimate to Completion) :	- 26 -
3.4.4 VAC (Variance At Completion) :	- 26 -
3.4.5 EAC (Estimate At Completion) :	- 26 -
3.4.6 Chỉ số tiến trình hoàn thành :	- 27 -
3.5 Quy tắc EVMS :	- 27 -
3.6 Ứng dụng :	- 29 -
3.6.1 Dùng EVM để xác định bạn đang ở đâu :	- 29 -
3.6.2 Dùng EVM để dự đoán :	- 30 -
3.6.3 Dùng EVM để biết bạn cần làm gì :	- 31 -

3.7	Kết luận :	- 31 -
3.8	Ứng dụng EVMS trong luận văn:	- 32 -
4	Chương 4 : Vấn đề quá tải và thuật toán cân đối tài nguyên :	- 33 -
4.1	Các phương pháp phân phối tài nguyên :	- 33 -
4.1.1	Phương pháp nối tiếp :	- 33 -
4.1.2	Phương pháp song song :	- 36 -
4.1.3	Kết luận :	- 39 -
4.2	Vấn đề quá tải tài nguyên :	- 39 -
4.3	Thuật toán cân đối tài nguyên :	- 40 -
4.3.1	Nội dung thuật toán :	- 40 -
4.3.2	Ví dụ minh họa thuật toán :	- 43 -
4.4	Hướng tiếp cận của đề tài trong việc giải quyết vấn đề quá tải tài nguyên :	- 47 -
5	Chương 5 : Giới thiệu ứng dụng “Quản lý dự án phần mềm trên Web”	- 49 -
5.1	Mục tiêu của ứng dụng :	- 49 -
5.2	Thiết kế và cài đặt ứng dụng :	- 50 -
5.2.1	Mô hình chức năng :	- 50 -
5.2.2	Thiết kế dữ liệu :	- 72 -
5.2.3	Kiến trúc hệ thống :	- 84 -
5.2.4	Thiết kế lớp :	- 87 -
5.2.5	Thiết kế giao diện :	- 87 -
5.3	Công cụ và môi trường phát triển hệ thống :	- 117 -
5.4	Triển khai vận hành thử nghiệm :	- 117 -
5.5	Đánh giá :	- 118 -
5.5.1	Những chức năng chính mà ứng dụng hỗ trợ :	- 118 -
5.5.2	Những vấn đề còn tồn đọng :	- 119 -
6	Chương 6 : Kết luận	- 120 -
6.1	Kết quả đạt được :	- 120 -
6.1.1	Về mặt lý thuyết :	- 120 -
6.1.2	Về mặt thực nghiệm :	- 120 -
6.2	Hướng phát triển của đề tài :	- 120 -
6.2.1	Về mặt lý thuyết :	- 120 -
6.2.2	Về ứng dụng Quản lý dự án phần mềm trên Web :	- 121 -
	Tài liệu tham khảo :	- 122 -
	Tiếng Anh :	- 122 -
	Tiếng Việt :	- 122 -
	Phụ lục :	- 123 -
A.	Một số lược đồ tuần tự mô tả các xử lý chính trong ứng dụng :	- 123 -
B.	Phụ lục EVMS:	- 126 -

Danh mục các ký hiệu, các chữ viết tắt:

ACWP	Actual Cost of Work Performed
BCWP	Budget Cost of Work Performed
BCWS	Budget Cost of Work Scheduled
CPI	Cost Performance Index
CV	Cost Variance
DPI	Delivery performance index
EAC	Estimate At Completion
EF	Earliest Finish
ES	Earliest Start
ETC	Estimate to Completion
EV	Earned Value
EVMS	Earned Value Management System
FF	Finish-to-Finish
F _F	Free float
FS	Finish-to-Start
F _T	Total float
ISAC	Independent Schedule At Complete
LF	Latest Finish
LOE	Level Of Effort
LS	Latest Start
MCV	Mạng công việc
QTM	Quản trị mạng
SAC	Schedule At Complete
SĐMCV	Sơ đồ mạng công việc
SF	Start-to-Finish

SPI	Schedule Performance Index
SS	Start-to-Start
SV	Schedule Variance
TCPI	To Complete Performance Index
TDA	Trưởng dự án
TN	Trưởng nhóm
TV	Thành viên
VAC	Variance At Completion
WBS	Work Breakdown Structure

Danh mục các bảng:

Bảng 5-1 : Danh sách các actor	- 52 -
Bảng 5-2 : Danh sách các usecase	- 53 -
Bảng 5-3 : Các thuộc tính của bảng RANGBUOCTHOIGIAN	- 74 -
Bảng 5-4 : Các thuộc tính của bảng DONVITHOIGIAN	- 74 -
Bảng 5-5 : Các thuộc tính của bảng QUANHEPHUTHUOC	- 75 -
Bảng 5-6 : Các thuộc tính của bảng LOAIQUANHE	- 75 -
Bảng 5-7 : Các thuộc tính của bảng CHUDE	- 75 -
Bảng 5-8 : Các thuộc tính của bảng LOATHOIGIAN	- 75 -
Bảng 5-9 : Các thuộc tính của bảng NGÀY	- 76 -
Bảng 5-10 : Các thuộc tính của bảng LICH	- 76 -
Bảng 5-11 : Các thuộc tính của bảng DUAN	- 77 -
Bảng 5-12 : Các thuộc tính của bảng CONGVIEC	- 79 -
Bảng 5-13 : Các thuộc tính của bảng NHANSU	- 79 -
Bảng 5-14 : Các thuộc tính của bảng VATLIEU	- 80 -
Bảng 5-15 : Các thuộc tính của bảng KHOILUONG	- 80 -
Bảng 5-16 : Các thuộc tính của bảng TANGUYENTHEOLICH	- 81 -
Bảng 5-17 : Các thuộc tính của bảng VAITRO	- 81 -
Bảng 5-18 : Các thuộc tính của bảng QUANLY	- 81 -
Bảng 5-19 : Các thuộc tính của bảng PHANCONG	- 83 -
Bảng 5-20 : Các thuộc tính của bảng CHIPHIDACBIET	- 83 -
Bảng 5-21 : Các thuộc tính của bảng THONGDIEP	- 84 -
Bảng 5-22 : Các thuộc tính của bảng QUYEN	- 84 -
Bảng 5-23 : Các thuộc tính của bảng TAIKHOAN	- 84 -

Danh mục các hình vẽ :

Hình 2-1 : Quy trình quản lý dự án	- 17 -
Hình 2-2 : Cây phân rã công việc	- 19 -
Hình 2-3 : Cơ cấu tổ chức nhân sự phân cấp	- 20 -
Hình 2-4 : Cây phân công nhân sự	- 20 -
Hình 4-1 : Ví dụ phương pháp nổi tiếp[1]	- 34 -
Hình 4-2 : Ví dụ phương pháp nổi tiếp[2]	- 36 -
Hình 4-3 : Ví dụ phương pháp song song	- 39 -
Hình 4-4 : Minh họa thuật toán cân đối tài nguyên[1]	- 44 -
Hình 4-5 : Minh họa thuật toán cân đối tài nguyên[2]	- 45 -
Hình 4-6 : Minh họa thuật toán cân đối tài nguyên[3]	- 47 -

Hình 5-1 : Sơ đồ Usecase.....	- 51 -
Hình 5-2 : Lược đồ dữ liệu	- 73 -
Hình 5-3 : Mô hình Client/Server	- 85 -
Hình 5-4 : Kiến trúc 3 lớp.....	- 86 -
Hình 5-5 : Các lớp xử lý chính	- 87 -
Hình 5-6 : Sơ đồ màn hình.....	- 88 -
Hình 5-7 : Màn hình chính.....	- 89 -
Hình 5-8 : Màn hình đăng nhập	- 90 -
Hình 5-9 : Màn hình tạo dự án mới	- 91 -
Hình 5-10 : Màn hình khởi tạo dự án	- 92 -
Hình 5-11 : Màn hình thông tin dự án	- 93 -
Hình 5-12 : Màn hình chọn nhân sự	- 94 -
Hình 5-13 : Màn hình chọn tài nguyên	- 95 -
Hình 5-14 : Màn hình chọn vật liệu.....	- 96 -
Hình 5-15 : Màn hình phân rã công việc	- 97 -
Hình 5-16 : Màn hình phân công nhân sự.....	- 98 -
Hình 5-17 : Màn hình phân bổ tài nguyên	- 100 -
Hình 5-18 : Màn hình lịch làm việc.....	- 101 -
Hình 5-19 : Màn hình cân đối tài nguyên	- 102 -
Hình 5-20 : Màn hình biểu đồ tài nguyên.....	- 104 -
Hình 5-21 : Sơ đồ mạng công việc	- 105 -
Hình 5-22 : Màn hình sơ đồ Gantt.....	- 106 -
Hình 5-23 : Màn hình thời khoá biểu làm việc.....	- 107 -
Hình 5-24 : Màn hình gửi ý kiến	- 108 -
Hình 5-25 : Màn hình nhận ý kiến.....	- 109 -
Hình 5-26 : Màn hình xem nội dung ý kiến.....	- 110 -
Hình 5-27 : Màn hình báo biểu danh sách nhân sự.....	- 111 -
Hình 5-28 : Màn hình danh sách tài nguyên theo lịch	- 112 -
Hình 5-29 : Màn hình báo biểu danh sách vật liệu	- 112 -
Hình 5-30 : Màn hình thông tin giá trị thu được.....	- 113 -
Hình 5-31 : Màn hình so sánh chi phí.....	- 114 -
Hình 5-32 : Màn hình hiệu suất thực hiện công việc.....	- 115 -
Hình 0-1 : Luồng xử lý phân công công việc	- 123 -
Hình 0-2 : Luồng xử lý phân rã công việc.....	- 124 -
Hình 0-3 : Luồng xử lý phân bổ tài nguyên.....	- 125 -
Hình 0-4 : Ví dụ dùng phương pháp Milestone Weighting[1]	- 127 -
Hình 0-5 : Ví dụ dùng phương pháp Milestone Weighting[2]	- 128 -
Hình 0-6 : Ví dụ dùng phương pháp Milestone Weighting[3]	- 129 -
Hình 0-7 : Ví dụ dùng phương pháp Milestone Weighting[4]	- 130 -
Hình 0-8 : Ví dụ dùng phương pháp Milestone Weighting[5]	- 131 -
Hình 0-9 : Ví dụ dùng phương pháp Milestone Weighting[6]	- 132 -
Hình 0-10 : Ví dụ dùng phương pháp Milestone Weighting[7]	- 133 -
Hình 0-11 : Ví dụ dùng phương pháp Subjective Percent Complete [1].....	- 135 -
Hình 0-12 : Ví dụ dùng phương pháp Subjective Percent Complete [2].....	- 136 -

Hình 0-13 : Ví dụ dùng phương pháp Level Of Effort - LOE	- 137 -
Hình 0-14 : Ví dụ dùng EVM [1]	- 138 -
Hình 0-15 : Ví dụ dùng EVM [2]	- 139 -
Hình 0-16 : Ví dụ dùng EVM [3]	- 140 -
Hình 0-17 : Ví dụ dùng EVM [4]	- 140 -
Hình 0-18 : Ví dụ dùng EVM [5]	- 140 -
Hình 0-19 : Ví dụ dùng EVM [6]	- 142 -
Hình 0-20 : Ví dụ vi lịch của một dự án	- 146 -

1 Chương 1 : Tổng quan

1.1 Tổng quan về dự án phần mềm

1.1.1 Các khái niệm chính :

Trước hết chúng ta cùng nhắc lại một số khái niệm về dự án và dự án phần mềm

Một dự án là một tổ chức tạm thời được dẫn dắt bởi một người quản trị để đáp ứng các yêu cầu về chức năng, chất lượng, thời hạn và chi phí đã được xác định. Một dự án phần mềm là một dự án trong đó sản phẩm cuối là phần mềm, hoặc những dịch vụ liên quan mật thiết đến công nghệ thông tin.

Quản lý dự án phần mềm là một tập các hoạt động để đạt được mục đích đã đặt ra đối với dự án phần mềm; đồng thời thoả mãn các điều kiện đòi hỏi về chất lượng, thời hạn và giá thành. Đó là sự kết hợp chặt chẽ giữa kiến thức, kinh nghiệm và công cụ.

Đặc điểm của dự án phần mềm :

- Phần mềm là vô hình.
- Phần mềm được phát triển bởi trí tuệ con người.
- Vấn đề làm việc tập thể là vô cùng quan trọng.

Các yếu tố chính của một dự án phần mềm :

- Yêu cầu (Requirement) .
- Tài nguyên (Resources) .
- Chất lượng (Quality) .
- Chi phí (Cost) .
- Thời gian (Time) .

1.1.2 Các công cụ hỗ trợ quản lý dự án phần mềm hiện nay :

Trong xu thế phát triển hiện nay, các phần mềm chuyên dùng cho việc lập kế hoạch và quản lý dự án đã xuất hiện ở nước ta bằng nhiều con đường khác nhau. Các phần mềm này hỗ trợ quản lý dự án nói chung, không phân biệt dự án phần mềm hay dự án xây dựng...

Một trong số đó có thể kể đến là Microsoft Project 2002 chạy trên máy đơn. Ngoài ra, còn có rất nhiều các công cụ hỗ trợ tính toán, ước lượng chi phí và thời gian trong quản lý dự án phần mềm. Chúng vận dụng lý thuyết về “Giá trị thu được” (EV) để đưa ra những dự đoán. Các công cụ này có thể được tìm thấy tại <http://www.acq.osd.mil/pm/tools/tools.htm>

1.2 Sơ đồ mạng công việc :

1.2.1 Khái niệm :

Là đồ thị biểu diễn thứ tự, sự phụ thuộc của các công việc của đề án dưới dạng mạng.

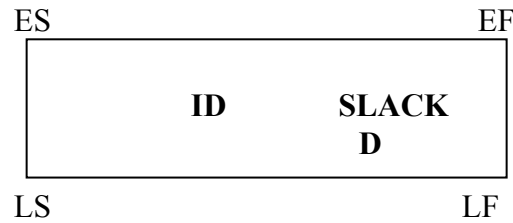
- Thể hiện chuỗi công việc với thứ tự thực hiện cụ thể.
- Công việc trước chuyển giao kết quả tương minh cho công việc sau.

Mỗi nút trong sơ đồ mạng công việc là một công việc, các mũi tên biểu diễn mối quan hệ phụ thuộc giữa các công việc. Hai nút đặc biệt START và END có thời gian thực hiện là 0.

Ràng buộc: Mỗi công việc(nút) trên sơ đồ mạng công việc phải có một công việc trước và một công việc sau ngoại trừ công việc đầu và công việc cuối. Các mối quan hệ không được tạo thành chu trình.

Đường đi là tập hợp các nút theo mũi tên bắt đầu từ nút START và kết thúc tại END.

1.2.2 Ký hiệu :



ID : Tên công việc

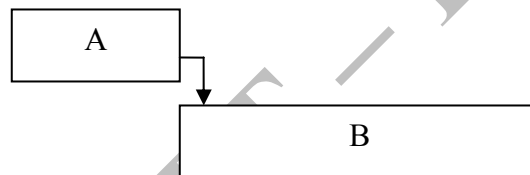
SLACK : Độ thả nổi

D : (Duration) thời gian thực hiện công việc

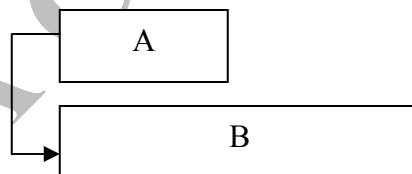
1.3 Quan hệ phụ thuộc giữa các công việc :

Có bốn loại quan hệ phụ thuộc giữa các công việc :

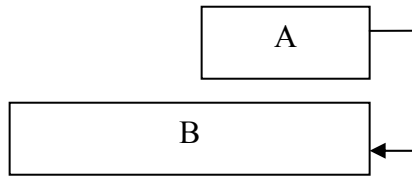
- Finish-to-Start (FS): Công việc A kết thúc thì công việc B mới bắt đầu.



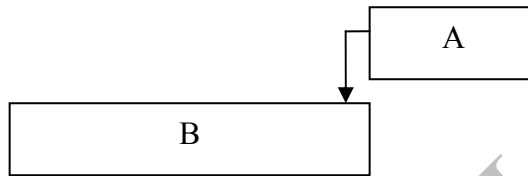
- Start-to-Start(SS) : Khi công việc A bắt đầu thì công việc B mới bắt đầu



- Finish-toFinish(FF): Khi công việc A kết thúc rồi thì công việc B mới kết thúc



- Start-to-Finish(SF) : Khi công việc A bắt đầu rồi thì công việc B mới được kết thúc



1.4 Các định nghĩa:

ES (Earliest Start) : là thời gian bắt đầu sớm nhất cho một công việc mà tại thời điểm đó mọi công việc trước nó đã kết thúc.

LS (Latest Start) : là thời gian bắt đầu trễ nhất cho một công việc mà không làm trễ sự hoàn tất của dự án

LF (Latest Finish) là thời gian kết thúc trễ nhất cho một công việc mà không làm trễ sự hoàn tất của dự án.

EF (Earliest Finish) là thời gian kết thúc sớm nhất cho một công việc mà tại thời điểm đó mọi công việc trước nó đã kết thúc.

Đường găng : (Critical Path Method) là đường dài nhất đi từ nút bắt đầu (START) đến nút kết thúc (END) của dự án. Đây chính là thời gian cần để dự án hoàn thành. Nó là một công cụ quan trọng để giúp tiên đoán thời gian hoàn tất dự án không bị trễ hạn. Mọi công việc trên đường găng đều có:

$$LF(\text{công việc}) - EF(\text{công việc}) = 0$$

Gần đường găng: là đường có các công việc có độ thả nổi nhỏ và nguy cơ thành đường găng.

Độ thả nổi công việc: Các công việc không thuộc đường găng có thể có độ trì hoãn về thời gian thực hiện mà không ảnh hưởng đến thời gian hoàn thành dự án. Có hai loại :

- **Độ thả nổi toàn bộ(Total float) :** Là thời gian tối đa mà công việc đó có thể kéo dài mà không ảnh hưởng đến thời gian hoàn thành dự án.

Ký hiệu : $F_T(\text{công việc})$

$$F_T(A) = LS(A) - ES(A)$$

- **Độ thả nổi tự do(Free float) :** Là thời gian tối đa công việc đó có thể kéo dài mà không ảnh hưởng đến các công việc sau nó.

Ký hiệu: $F_F(\text{ công việc })$

$$F_F(A) = ES(\text{nextA}) - EF(A) \text{ hoặc}$$

$$F_F(A) = \min(ES(\text{nextA})) - EF(A)$$

(Trong đó nextA là công việc kế sau A)

ta luôn có : $F_F \leq F_T$

- Cách tính thời gian ES, EF, LS, LF :

Cách tính thời gian ES của một công việc thứ i:

- ES của một công việc không có công việc trước luôn là ngày đầu tiên mà dự án thực thi. ($i = 1$)
- ES của một công việc chỉ có một công việc trước.

$$ES(i) = EF(i - 1) + 1$$

- ES của một công việc có nhiều hơn một công việc trước:

$$ES(i) = \text{Max của các } EF(i - 1) + 1$$

- Cách tính thời gian EF của công việc thứ i:

$$EF(i) = (ES(i) + \text{Duration}(i)) - 1$$

- Cách tính thời gian LF của một công việc thứ i:

Trước tiên gán thời gian LF của công việc cuối cùng trên sơ đồ bằng thời gian EF của công việc đó.

LF của công việc chỉ có một công việc sau:

$$LF(i) = LS(i+1) - 1$$

LF của công việc có nhiều hơn một công việc sau:

$$LF(i) = \text{Min của các } LS(i+1) - 1$$

➤ Cách tính LS của một công việc bất kỳ:

$$LS = (LF - \text{Duration}) + 1$$

1.5 Sơ đồ GANTT :

Sơ đồ GANTT đưa ra một định dạng chuẩn để hiển thị thông tin kế hoạch của dự án bằng các liệt kê các công việc và ngày bắt đầu, ngày kết thúc tương ứng của nó dưới dạng trình tự thời gian.

1.6 Vấn đề chi phí và thời gian trong quản lý dự án phần mềm :

1.6.1 Vấn đề chi phí :

Cùng với chất lượng và thời gian, chi phí là một trong ba vấn đề quan trọng nhất trong việc quản lý dự án phần mềm. Làm thế nào để dẫn dắt dự án đi đến kết thúc mà không vượt quá chi phí ban đầu? Đây là một vấn đề rất khó khăn vì trong quá trình thực hiện dự án chúng ta sẽ gặp phải rất nhiều các khó khăn có thể phát sinh và làm tiêu tốn chi phí của dự án. Ví dụ khách hàng yêu cầu phát triển thêm một số phần, nhân viên bỏ việc, phải trả tiền lương làm thêm giờ...

Ngay từ đầu dự án, ngân sách đã được tính toán dựa trên số phân tích viên hệ thống, số người lập trình, người lãnh đạo, thời gian làm việc của từng người...

Các lý do dẫn đến việc vượt quá chi phí:

- Về mặt nhân sự: Đánh giá thấp hoặc không chính xác khả năng làm việc của nhân viên trong dự án. Nhân viên không đáp ứng được yêu cầu của công việc, hoặc có vấn đề với môi trường phát triển dự án.

- Các vấn đề ngoài lề: Năng suất đối tác thấp, phát sinh yêu cầu mới từ bên ngoài. Vậy làm thế nào để quản lý được chi phí:
- Phát hiện sớm các triệu chứng về giá. Ví dụ : chi phí vượt giá hợp đồng.
- Phân tích nguyên nhân thực sự.
- Dự tính ảnh hưởng theo quan điểm về giá.
- Chỉnh dự án theo giá chấp nhận. Ví dụ : có vấn đề về nhân sự hoặc có vấn đề về người dùng hoặc có vấn đề về đối tác.

1.6.2 Vấn đề thời gian :

Tiến độ là một trong ba yếu tố quan trọng cần quản lý trong khi thực hiện dự án.

Quản lý tiến độ là các hoạt động để hoàn thành dự án sao cho đúng thời hạn và không vượt ngân sách bằng một kế hoạch tiến hành có cân nhắc kỹ, bằng việc kiểm tra liên tục tiến độ đạt được theo các chỉ số cụ thể và thực hiện phương án điều chỉnh ngay nếu cần.

Quản lý tiến độ cần được thực hiện trong suốt quá trình thực hiện dự án. Mục tiêu của quản lý tiến độ là :

- Đúng hạn (Deadline).
- Không vượt ngân sách (Cost).
- Tiến hành trôi chảy (Smoothly).

Việc quản lý tiến độ nên tuân theo các giai đoạn sau :

- Giai đoạn lên kế hoạch :
 - ✓ Kế hoạch phải được cân nhắc kỹ.
 - ✓ Kế hoạch phải tính đến mọi hoạt động cần thiết.
 - ✓ Các thành viên phải nhất trí với nhau.

- Giai đoạn kiểm tra :
 - ✓ Phát hiện vấn đề càng sớm càng tốt.
 - ✓ Phát hiện sớm thì chi phí khắc phục thấp.
 - ✓ Kiểm tra tiến độ nên thực hiện đều đặn.
 - ✓ Muốn quản lý thực sự được tiến độ cần có báo cáo chính xác.
 - ✓ Báo cáo chính xác cần có chỉ số chính xác.
 - ✓ Báo cáo chính xác phải dựa trên hiểu biết thực sự về quản lý dự án.
- Giai đoạn thực hiện :
 - Nếu có vấn đề xảy ra :
 - ✓ Tìm nguyên nhân thực sự của vấn đề.
 - ✓ Tìm các ảnh hưởng mà vấn đề gây ra.
 - ✓ Tìm giải pháp hạn chế thấp nhất ảnh hưởng.

1.7 Nội dung nghiên cứu và các kết quả đạt được của đề tài :

Luận văn hướng đến các mục tiêu sau :

I. Tìm hiểu Earned Value Management System (EVMS) và ứng dụng trong quản lý dự án phần mềm : EVMS cung cấp một phương pháp chuẩn để đánh giá một cách khách quan công việc được thực hiện bằng cách kết hợp chi phí, kế hoạch và kỹ thuật vào một tập hợp độ đo, để có thể thực hiện được các so sánh một cách hiệu quả. Nó rất hữu ích trong việc lập kế hoạch, xác định tài nguyên, tính ngày chuyển giao, và ước lượng chi phí.

EVM đang và sẽ được chấp nhận rộng rãi hơn trên toàn thế giới trong các lĩnh vực khác nhau khi các dự án ngày càng nhiều và phức tạp hơn. Một trong những hướng đi mới là áp dụng EVM vào quản lý các dự án phần mềm.

Trên cơ sở lý thuyết về EVMS, chúng em đã áp dụng vào đề tài của mình. Từ đó, chương trình có thể tự động tính toán các chỉ số Earned Value (EV) và đưa ra những ước lượng thời gian và chi phí khách quan cho người dùng.

II. Vấn đề quá tải và thuật toán cân đối tài nguyên :

Trong luận văn, chúng em chia tài nguyên thành ba loại : nhân viên, tài nguyên theo lịch và vật liệu. Vì nhân viên chỉ phụ trách một công việc nên không xảy ra hiện tượng quá tải.

Vật liệu được sử dụng không theo lịch biểu nên cũng không xảy ra hiện tượng quá tải. Trái lại, tài nguyên theo lịch là tài nguyên được sử dụng theo một lịch biểu cụ thể nên chúng ta phải xét đến trường hợp quá tải của chúng.

Sau khi lập kế hoạch cho dự án, có thể sẽ xuất hiện những thời điểm mà tài nguyên theo lịch sử dụng vượt quá khả năng cung cấp của đơn vị thực hiện. Để giải quyết vấn đề này sẽ có nhiều giải pháp được đưa ra. Ở đây chúng ta sẽ dùng một cách gọi là cân đối tài nguyên. Việc cân đối tài nguyên là sự trì hoãn thời gian khởi công của một công việc cho tới thời điểm thuận lợi hơn.

Việc cân đối tài nguyên có thể thực hiện bằng tay hoặc để chương trình thực hiện tự động. Trong trường hợp chương trình tự động thực hiện, nó sẽ chạy thuật toán cân đối tài nguyên. Nội dung chi tiết xin xem trong chương 4.

1.8 Tóm tắt kết quả đạt được :

Luận văn đạt được một số kết quả như sau :

Về mặt lý thuyết :

- Tìm hiểu tầm quan trọng của việc quản lý dự án phần mềm, xây dựng ứng dụng theo hướng tiếp cận phân cấp nhân sự. Phần này được trình bày trong chương 2.
- Tìm hiểu công cụ EVMS hỗ trợ dự đoán, ước lượng chi phí, thời gian của dự án và ứng dụng trong quản lý dự án phần mềm. Phần này được trình bày trong chương 3.
- Tìm hiểu vấn đề quá tải trong sử dụng tài nguyên và nghiên cứu thuật toán cân đối tài nguyên để giải quyết vấn đề này. Phần này được trình bày trong chương 4.

Về mặt thực hành :

- Xây dựng ứng dụng hỗ trợ quản lý dự án phần mềm trên Web. Ứng dụng này sẽ được trình bày chi tiết trong chương 5.

2 Chương 2 : Hướng tiếp cận của đề tài

Dự án phần mềm có một đặc điểm khác rất xa với các dự án thông thường khác. Đó là độ bất ổn rất cao. Dự án phần mềm bao giờ cũng đi theo vấn đề phát triển phần mềm nên rất khó dự đoán chính xác được tiến triển. Bởi vì không ai dám chắc phần mềm viết ra có bao nhiêu dòng lệnh để từ đó tính ra được chi phí cần thiết...Chính vì vậy, việc quản lý dự án phần mềm là cực kỳ cần thiết. Nhưng không phải ai cũng nhận thức được điều này. Nhiều người vẫn quen làm việc theo cảm tính mà không có kế hoạch. Vì vậy những rủi ro lại càng nhiều. Việc tập cho mình thói quen làm việc theo kế hoạch là việc cần thiết.

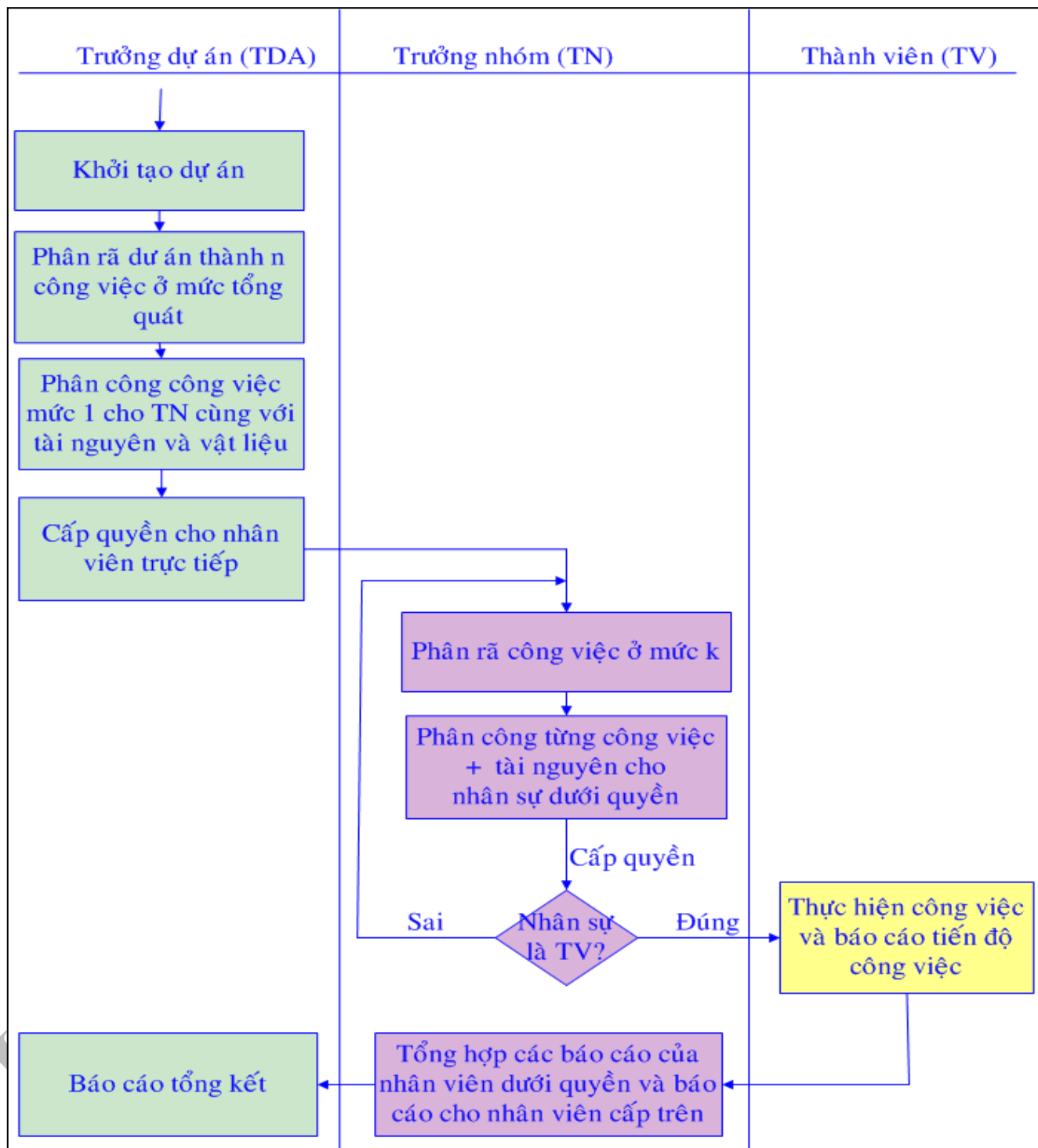
Tổ chức dự án phần mềm là một tổ chức tạm thời, trong nội tại của nó đã có các tiềm năng gây mất ổn định. Trong quá trình thực thi dự án rất có thể xảy ra việc thành viên dự án muốn bỏ việc vì vấn đề lương bổng không thỏa đáng, vì vấn đề quan hệ giữa các thành viên trong dự án, vì không thích công việc... khi đó thì chúng ta sẽ phải giải quyết như thế nào?

Thời hạn đặt ra cho dự án thường bị quá hạn, ngân sách thường bị vượt, chất lượng thì không thể chắc chắn vì có sự phát triển phần mềm trong đó, và không ai có thể đánh giá được chất lượng của phần mềm khi đang phát triển nó.

Chính vì vậy mà chúng ta cần phải quản lý dự án, cho dù bạn có rất nhiều kinh nghiệm thì vẫn cứ phải cẩn thận vì chẳng có dự án nào giống dự án nào. Và bởi vì không ai có thể lường trước các diễn biến trong quá trình thực hiện dự án.

Liệu quản lý dự án có giải quyết được tất cả các vấn đề sẽ xảy ra trong khi thực hiện dự án không? Rất tiếc câu trả lời là KHÔNG. Tuy nhiên quản lý dự án sẽ giúp chúng ta dự phòng được các vấn đề có thể làm dự án của chúng ta thất bại. Luận văn có hướng tiếp cận sau :

2.1 Quy trình quản lý dự án :



Hình 2-1 : Quy trình quản lý dự án

2.2 Quản lý công việc theo hướng phân rã :

Để một dự án phần mềm thành công, việc lập kế hoạch thực hiện dự án là rất quan trọng. Nếu việc lập kế hoạch không tốt, không phù hợp thì dự án sẽ không đạt được kết quả như mong đợi, khả năng trễ hạn và thất bại rất cao.

Việc lập kế hoạch cho dự án bao gồm rất nhiều việc. Một trong những công việc chính phải làm là tổ chức và quản lý các công việc một cách hiệu quả.

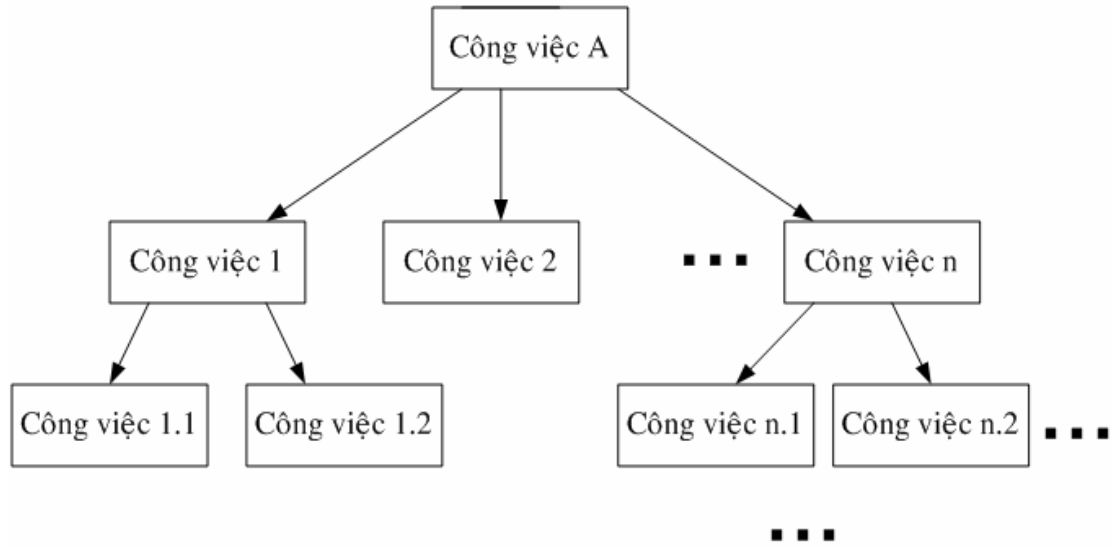
Người trưởng một dự án phần mềm khi lập kế hoạch cho dự án phải trả lời các câu hỏi sau : dự án gồm những công việc phải làm nào, những công việc bắt đầu và kết thúc khi nào, thứ tự các công việc phải làm ra như thế nào?

Cách xác định dự án gồm những công việc phải làm nào là chia nhỏ các công việc thành những công việc nhỏ hơn. Cách quản lý công việc này là quản lý công việc theo hướng phân rã.

Quản lý công việc theo hướng phân rã : ban đầu dự án chỉ có một công việc lớn nhất, sau đó trưởng dự án phân nhỏ công việc này thành những công việc nhỏ hơn. Việc đánh giá công việc là không thể chia nhỏ là hoàn toàn phụ thuộc vào cảm tính, phụ thuộc vào hoàn cảnh cụ thể của dự án.

Sau khi đã phân rã công việc, ta có được cây phân rã công việc hay còn gọi là sơ đồ phân rã công việc (Work Breakdown Structure).

Trên cây phân rã công việc : một công việc chỉ có duy nhất một công việc cha (ngoại trừ công việc gốc), một công việc có thể có một hay nhiều công việc con.



Hình 2-2 : Cây phân rã công việc

2.3 Quản lý nhân sự theo hướng phân cấp :

Trong ứng dụng quản lý dự án phần mềm trên Web, mỗi công việc chỉ được phụ trách bởi một người.

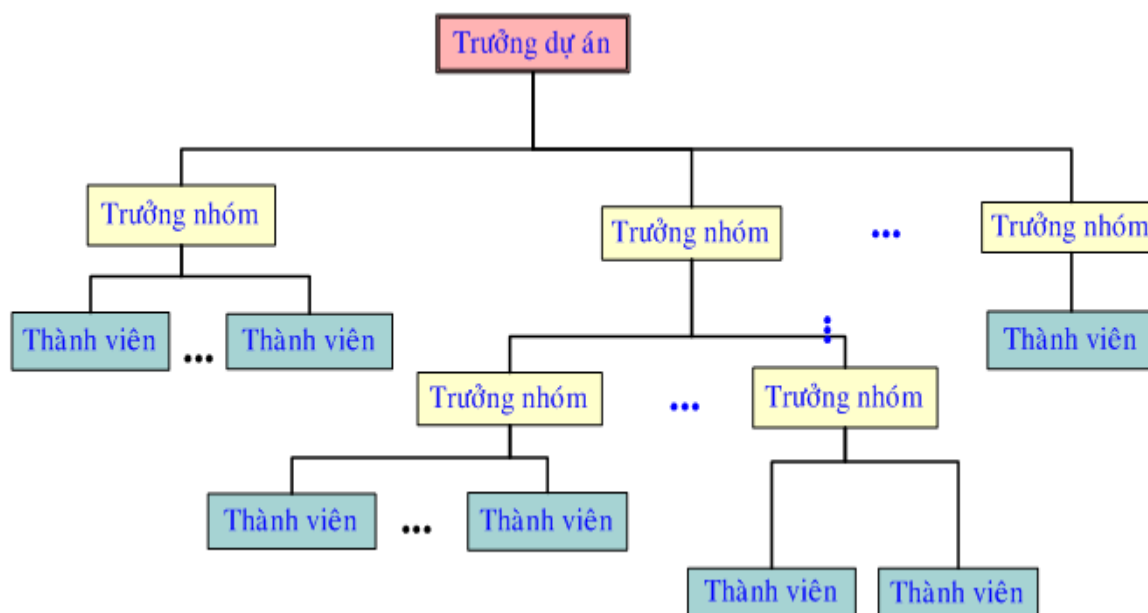
Theo sơ đồ phân rã công việc thì các công việc có công việc cha và công việc con của nó, một công việc do một người phụ trách nên nhân sự cũng có sự phân cấp.

Một người khi phụ trách một công việc sẽ thuộc sự quản lý trực tiếp của người phụ trách công việc cha của công việc mà người đó đang phụ trách.

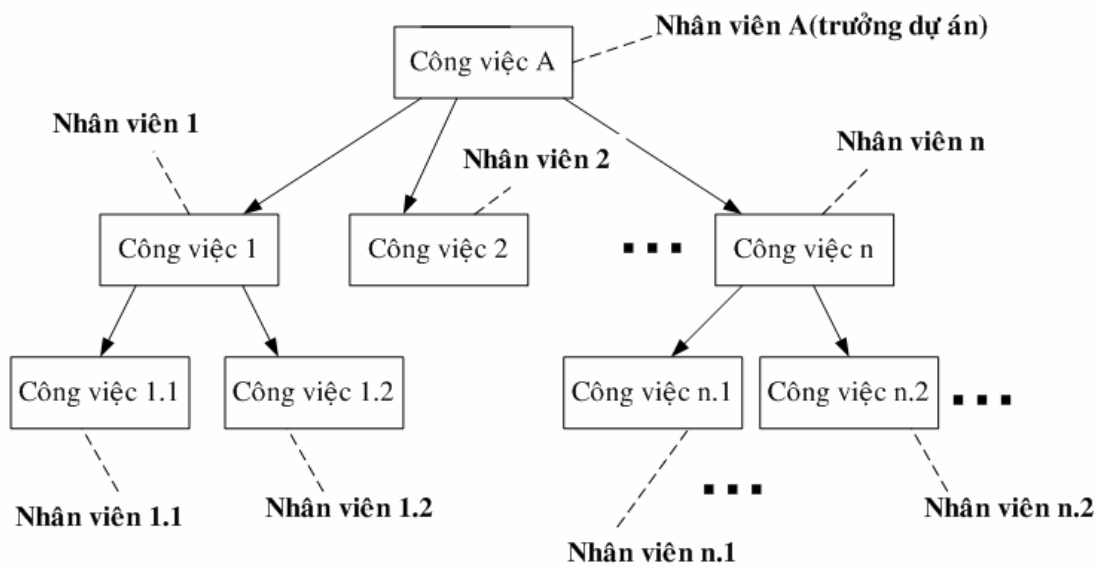
Một người khi phụ trách một công việc sẽ quản lý trực tiếp các nhân viên phụ trách các công việc con của công việc của người đó đang phụ trách.

Người có chức vụ cao nhất là người phụ trách công việc gốc (công việc không có công việc cha), người này chính là trưởng dự án.

Người có chức vụ thấp nhất là người phụ trách công việc không có công việc con.



Hình 2-3 : Cơ cấu tổ chức nhân sự phân cấp



Hình 2-4 : Cây phân công nhân sự

2.4 Chế độ báo cáo :

Sau khi được phân công công việc, nhân viên có thể báo cáo tiến độ công việc mình phụ trách cho cấp trên. Nhân viên cấp trên sau khi xem tiến độ làm việc của các nhân viên dưới quyền, tiếp tục báo cáo lên cấp trên. Cứ như thế cho đến cấp trên cùng là trưởng dự án.

Sau khi nhân viên báo cáo tiến độ công việc, hệ thống dựa vào các số liệu này để đưa ra những dự đoán chi phí và thời gian hoàn thành của phần công việc còn lại mà nhân viên phụ trách.

3 Chương 3 : EVMS và ứng dụng trong quản lý dự án phần mềm

3.1 Sơ lược về lịch sử EVMS :

Kỹ thuật quản lý giá trị thu được EVMS do Bộ Quốc Phòng Mỹ phát minh để quản lý các dự án cực kỳ phức tạp của họ. Kỹ thuật này cung cấp một phương pháp chuẩn để đánh giá một cách khách quan các công việc đã thực hiện bằng cách kết hợp chi phí, thời gian trên thực tế và trên kế hoạch vào một tập các độ đo, để từ đó người ta có thể tái lập kế hoạch, xác định lại tài nguyên, tiên đoán ngày chuyển giao và ước lượng lại chi phí cho các công việc còn lại của dự án đang thực hiện.

3.2 Nội dung cơ bản của EVMS :

Quy trình Earned Value Management Systems (EVMS) – “Quản lý giá trị thu được” cho việc quản lý dự án sẽ tích hợp hiệu quả một dự án với lịch trình và yếu tố chi phí cho việc lên kế hoạch. Đồng thời, nó cũng kiểm soát một dự án tối ưu nhất.

Những nội dung cơ bản của EVMS :

- Lên kế hoạch để cho một dự án được hoàn tất.
- Tích hợp phạm vi công việc, lịch trình theo kế hoạch và yếu tố chi phí.
- Đánh giá khách quan kết quả mức độ thực hiện công việc.
- Dự đoán một cách hiệu quả những thay đổi trong kế hoạch cùng những rủi ro và trở ngại.
- Cung cấp thông tin ở mức cao hơn cho việc ra quyết định và bổ sung những tác vụ quản lý.

3.3 Các khái niệm cơ bản :

3.3.1 BCWS (Budget Cost of Work Scheduled) :

BCWS hay còn gọi là PV (Plan Value) là ngân sách cho công việc trên kế hoạch.

3.3.2 ACWP (Actual Cost of Work Performed) :

ACWP hay còn gọi là AC (Actual Cost) là chi phí thực trạng trải cho những phần việc đã hoàn thành.

3.3.3 BCWP (Budget Cost of Work Performed) :

BCWP là chi phí lý thuyết cho phần việc đã được hoàn thành. Đây chính là giá trị thu được EV (Earned Value).

$$EV = \text{phần trăm dự án hoàn thành} * \text{Ngân sách toàn dự án}$$

3.4 Các công thức mở rộng :

3.4.1 Những chênh lệch :

➤ SV (Schedule Variance) :

Chênh lệch lịch trình là sự khác biệt giữa EV và ngân sách được dự trù trước.

$$SV = BCWP - BCWS = \text{Earned Value} - \text{Budget}$$

$SV > 0$: hoàn thành trước thời hạn

$SV = 0$: hoàn thành đúng thời hạn

$SV < 0$: hoàn thành bị trễ hạn

Những nguyên nhân tiềm ẩn dẫn tới SV không thuận lợi(-) :

- Sự thiếu hụt về nhân công
- Sửa lại dự án đang thi hành
- Tổ chức hỗ trợ trễ hạn
- Phân phối trễ
- Hội âm, hướng dẫn khách hàng trễ
- Làm lại công việc
- Công việc phức tạp hơn dự tính
- Yêu cầu mờ
- Mở rộng phạm vi
- Thiết kế quá rộng

Những nguyên nhân tiềm ẩn dẫn đến SV thuận lợi(+):

- Công việc ít phức tạp hơn dự tính
- Năng lực được đánh giá đúng
- Ít phải làm lại hay xem lại công việc
- Sự biến đổi giá cả thị trường lao động và vật liệu theo hướng thuận lợi
- Yêu cầu phụ hoàn thành trước thời hạn

➤ **CV (Cost Variance) :**

Chênh lệch về chi phí là sự khác biệt giữa EV và chi phí thực sự của công việc.

$$CV = BCWP - ACWP = \text{Earned Value} - \text{Actual Cost}$$

$CV > 0$: Chưa sử dụng hết ngân sách

$CV = 0$: Sử dụng đúng ngân sách

$CV < 0$: thâm thủng ngân sách

Những nguyên nhân tiềm ẩn dẫn tới CV không thuận lợi(-) :

- Công việc phức tạp hơn dự tính

- Thiết kế quá rộng
- Yêu cầu mờ
- Làm lại công việc
- Mở rộng phạm vi
- Sự biến đổi giá cả thị trường và vật liệu theo hướng bất lợi
- Mức phí tăng

Những nguyên nhân tiềm ẩn dẫn tới CV thuận lợi(+) :

- Công việc ít phức tạp hơn dự tính
- Năng lực được đánh giá đúng
- Ít phải làm lại hay xem lại công việc
- Sự biến đổi giá cả thị trường lao động và vật liệu theo hướng thuận lợi.
- Mức phí giảm

3.4.2 Chỉ số hiệu năng :

Chỉ số hiệu năng về thời gian và chi phí cung cấp những thông tin ngắn gọn về tình trạng của dự án: liệu dự án có đúng lịch trình, có vượt ngân sách hay không...?

➤ **SPI (Schedule Performance Index) :**

Chỉ số hiệu năng về thời gian là hiệu suất dự kiến thực hiện, là tỉ lệ giữa EV và chi phí để hoàn thành công việc đã lên kế hoạch.

$$\text{SPI} = \text{BCWP} / \text{BCWS}$$

SPI > 1 : hoàn thành trước thời hạn

SPI = 1 : hoàn thành đúng thời hạn

SPI < 1 : hoàn thành bị trễ hạn

➤ **CPI (Cost Performance Index) :**

Chỉ số hiệu năng về chi phí là tỉ số giữa EV và chi phí thực sự để hoàn thành công việc.

$$\text{CPI} = \text{BCWP} / \text{ACWP}$$

$\text{CPI} > 1$: Sử dụng chưa hết ngân sách

$\text{CPI} = 1$: Sử dụng đúng ngân sách

$\text{CPI} < 1$: thâm thủng ngân sách

3.4.3 ETC (Estimate to Completion) :

Là chi phí dự đoán cần phải tốn để hoàn thành những công việc còn lại. 1 ETC chi tiết bao gồm mô tả về những phần việc còn lại và mọi sự xem xét tài nguyên hoặc chi phí còn lại để hoàn thành dự án. Giả sử rằng tất cả những phần việc còn lại độc lập với nhau về nguy cơ bị trễ.

$$\text{ETC} = (\text{BAC} - \text{BCWP}) / \text{CPI}$$

3.4.4 VAC (Variance At Completion) :

VAC : chênh lệch chi phí khi hoàn tất.

$$\text{VAC} = \text{BAC} - \text{EAC}$$

Nếu $\text{VAC} < 0$: dự án hoàn thành trễ hạn

Nếu $\text{VAC} > 0$: dự án hoàn thành trước thời hạn

Nếu $\text{VAC} = 0$: dự án hoàn thành đúng thời hạn.

3.4.5 EAC (Estimate At Completion) :

EAC cho chúng ta một gợi ý về chi phí cuối cùng của dự án. Nó giúp ta tính được ngân sách ban đầu (BAC) , EV và chỉ số chi phí thực thi của phần việc vừa mới được hoàn thành.

Có nhiều cách tính EAC, ở đây, chúng em chỉ trình bày công thức tính EAC được sử dụng trong đề tài.

Công thức tính EAC :

$$EAC = BAC/CPI$$

3.4.6 Chỉ số tiến trình hoàn thành :

Khi chúng ta biết rằng dự án bị trễ lịch hoặc thâm thủng ngân sách thì câu hỏi thường được đặt ra là “Liệu chúng ta có thể làm gì để quay lại đúng lịch trình?” Liệu chúng ta có thể bắt kịp lịch trình và ngân sách đặt ra ban đầu mặc dù sự thật là chúng ta đang bị trễ hạn. “Chỉ số tiến trình hoàn thành” (TCPI : To Complete Performance Index) là một chỉ dẫn giúp ta biết chúng ta phải làm thế nào trong suốt thời gian còn lại của dự án để đạt được mục đích mong muốn ban đầu.

$$TCP = (Budget - BCWP) / (EAC - ACWP)$$

Nếu $TCP > 1$: chúng ta phải làm việc tốt hơn những gì đã lên kế hoạch

Nếu $TCP < 1$: chúng ta đã làm tốt hơn những gì đã lên kế hoạch.

Nhìn một cách kỹ lưỡng hơn, tử số của công thức trên chính là chi phí phần công việc còn lại phải thực hiện và mẫu số chính là phần chi phí còn lại phải thanh toán.

Chú ý rằng nếu EAC chỉ đơn giản là IEAC thì TCPI có giá trị tương tự như CPI. Nó chỉ ra rằng nếu chúng ta không thay đổi tiến trình của chúng ta, IEAC là sự tiên đoán đúng đắn về chi phí cuối cùng phải chi trả.

3.5 Quy tắc EVMS :

Một công ty muốn ứng dụng tốt kỹ thuật Giá trị thu được trong các dự án của mình thì mỗi dự án phải tổ chức theo trình tự như sau.

- **Tổ chức :**

Áp dụng cấu trúc phân rã công việc (WBS – Work Breakdown Structure) cho dự án.

Xác định người chịu trách nhiệm cho từng công việc đã được hoạch định.

Xác định các yếu tố như chi phí, thời gian, ... cho từng công việc của dự án và tích hợp dự án vào kế hoạch của công ty.

- **Lập kế hoạch, lên thời gian biểu và ngân sách :**

Lập thời gian biểu mô tả thứ tự thực hiện các công việc của dự án và xác định những cột mốc quan trọng, mục tiêu, chỉ dẫn. Thiết lập và duy trì một đường ngân sách chia theo từng giai đoạn để kiểm soát và tính toán.

- **Cân nhắc trong tính toán :**

Ghi nhận lại mọi chi phí thực của từng công việc đã hoặc đang thực hiện trong cấu trúc WBS để tính tổng chi phí thực (của các công việc đã hoặc đang thực hiện) ở từng thời điểm và chi phí cho phần còn lại của dự án.

- **Phân tích, dự đoán và tường trình sự quản lý :**

Mỗi định kỳ (ít nhất 1 tháng) phải tính toán sự khác biệt giữa việc thực thi dự án thực tế so với kế hoạch.

Bổ sung những tác vụ quản lý dựa vào những kết quả tính toán các giá trị thu được.

Dự báo chi phí và thời gian hoàn thành, so sánh thông tin này với những đo đạc tiến trình để xác định những thay đổi khi kết thúc dự án.

- **Xem lại và lưu trữ dữ liệu :**

Ghi lại kết quả của các thay đổi trong ngân sách và lịch trình.

Ít nhất cuối mỗi tháng hay khi có thay đổi trong dự án phải xem lại toàn dự án và điều chỉnh sao cho thích hợp với tình hình mới và ghi lại sự thay đổi này.

3.6 Ứng dụng :

EVM tương thích với mọi loại hợp đồng có tính cố định, bền vững, hợp đồng phát triển, dịch vụ, xí nghiệp và mọi loại dự án xoay vòng. (Nếu bạn có lên kế hoạch nghĩa là bạn có thể sử dụng EVM). Mặc dù EVM có thể được áp dụng cho mọi loại giá trị của hợp đồng, chúng ta vẫn phải thiết lập mức cân bằng giữa chi phí phát sinh và lợi nhuận tổng hợp.

3.6.1 Dùng EVM để xác định bạn đang ở đâu :

Có nhiều cách để đo chi phí. Tuy nhiên, trong công việc, người ta hay tính chi phí dựa trên giờ lao động hay ngày lao động. Do đó chúng ta sẽ thấy, ngân sách dự án thường là 30.000\$ hay 300 giờ lao động và số đã chi là 4500\$ hay 45 giờ lao động. EVM có thể được dùng cho mọi loại đơn vị tính chi phí nhưng vấn đề xác định nên dùng đơn vị nào rất quan trọng. Chúng ta có thể dùng dollar cho giai đoạn này, nhưng lại nên dùng “giờ lao động” cho giai đoạn kế tiếp.

Ví dụ :

Giả sử máy của bạn bị hư và bạn phải thuê máy làm báo cáo chuẩn bị cho hội nghị khoa học vào ngày mai. Vì sự cố máy xảy ra quá bất ngờ nên bạn chỉ còn 2 buổi : tối nay và sáng mai. Và bạn quyết định sáng mai mới bắt tay vào làm.

Sau đây là kế hoạch của bạn:

- 1 giờ làm được 12 slide.
- Lịch làm: 5 giờ (bạn sẽ có được tổng cộng là 60 slide)
- Chi phí cho mỗi slide là 500 VND - Tổng ngân sách là: 30.000 VND chi phí làm slide hay 6.000 VND cho mỗi giờ làm slide (tiền thuê máy).

Chúng ta sẽ dùng EV để kiểm tra quá trình làm:

Báo cáo tiến trình khi hết giờ đầu tiên:

- 9 slide được hoàn thành.
- Tổng chi phí đã dùng là 5.400 VND (ACWP : chi phí thực phải trả)

Phân tích:

$$BCWS = 6.000 \text{ VND} [1h : 12 \text{ slide} \times 500 = 6.000 \text{ VND}]$$

$$BCWP = 4.500 \text{ VND (Earned Value)} [9 \text{ slide} \times 500 \text{ VND/slide}]$$

$$ACWP = 5.400 \text{ VND}$$

$$SV = BCWP - BCWS = 4.500 - 6.000 = -1.500 \text{ VND (bạn đã bị trễ lịch).}$$

$$SPI = BCWP / BCWS = 4.500 / 6.000 = 0.75 \text{ (bạn mới làm được 75\% theo như lịch đã định).}$$

$$CV = BCWP - ACWP = 4.500 - 5.400 = -900 \text{ VND (bạn đã thâm quỹ 900 VND).}$$

$$CPI = BCWP / ACWP = 0.833 \text{ (bạn đã thâm quỹ } 100\% - 83\% = 17\%)$$

Như vậy bạn đã bị trễ lịch 25% và thâm quỹ 17%.

3.6.2 Dùng EVM để dự đoán :

Theo ví dụ trên:

$$IEAC = BAC / CPI = 30.000 / 0.833 = 36.000 \text{ VND}$$

$$VAC = BAC - IEAC = 30.000 - 36.000 = -6.000 \text{ VND (6.000 VND thâm thủng ngân sách)}$$

$$ISAC = 5 / SPI = 5 / 0.75 = 6.67 \text{ giờ}$$

Nói cách khác, bạn dự đoán được, giờ làm slide tổng cộng sẽ là 6 giờ 40 phút và tổng chi phí là 36.000 VND nếu kỹ thuật của bạn không được cải thiện. Nói rõ ra : “ với tốc độ này, bạn sẽ mất cả ngày và tốn nhiều hơn bạn nghĩ để làm slide”. EVM đã cung cấp cho bạn một giới hạn chính xác hơn nhiều.

Có lẽ ,đối với vấn đề làm slide báo cáo, sự thâm quỹ và trễ lịch chưa gây hậu quả lớn. Nhưng đối với những dự án quan trọng và có ngân sách lớn, EVM lại trở nên rất hữu ích và cần thiết.

3.6.3 Dùng EVM để biết bạn cần làm gì :

Trong ví dụ trên giả sử chúng ta muốn hoàn thành các công việc với ngân sách là 30.000 VND.

$$\begin{aligned} \Rightarrow \quad TCPI &= (\text{Budget}-\text{BCWP}) / (\text{EAC}-\text{ACWP}) \\ &= (30.000 - 4.500) / (30.000 - 5.400) \\ &= 25.500 / 24.600 = 1.036 \end{aligned}$$

Điều này có nghĩa là chúng ta phải thực hiện 103.6% công việc mà chúng ta đã lên kế hoạch. 3.6 % chính là lượng việc dôi ra so với kế hoạch ban đầu.

Điều này có vẻ như hợp lý vì chúng ta có thể hoàn thành 12 slide đầu tiên chỉ với 5.400 VND thay vì 6.000 VND như đã lên kế hoạch.

Lúc này, mọi việc dường như khó có thể thực hiện đúng ngân sách theo kế hoạch. Chúng ta cần phải tự hỏi bản thân những điều sau đây:

- Tại sao mọi việc không đúng như kế hoạch?
- Phải chăng đã đánh giá thấp công việc?
- Có phải mất quá nhiều năng suất do đồng thời làm việc này với những công việc khác.
- Có phải đã có những trở ngại không nhìn thấy trước và nếu có liệu chúng đã được khắc phục chưa.
- Liệu có còn lý do nào nữa không?

3.7 Kết luận :

EVMS có thể giúp chúng ta sớm phát hiện ra những trở ngại tiềm ẩn trong dự án và giúp ta khắc phục. Chúng ta có thể ước lượng lại tổng thời gian và chi phí hoàn thành dự án ở bước này hoặc thương lượng thay đổi dự án với nhà quản lý của chúng ta.

3.8 Ứng dụng EVMS trong luận văn:

Sau khi nắm rõ các công thức tính EVM, chúng em đã ứng dụng vào luận văn của mình. Ứng dụng cung cấp chức năng “Xem thông tin giá trị thu được”, trong đó hỗ trợ xem dự đoán bằng EVMS.

Các đại lượng được sử dụng trong ứng dụng : BAC, BCWS, BCWP, ACWP, SV, CV, SPI, CPI, EAC, SAC, VAC, TCPI.

Khi nhân viên báo cáo tiến độ công việc mà mình phụ trách, hệ thống sẽ dựa vào các số liệu báo cáo để tính toán các đại lượng trên. Từ những đại lượng tính được, hệ thống sẽ áp dụng lý thuyết EVMS để đưa ra những dự đoán cho công việc này.

Ngoài các công thức trình bày ở trên, EVMS còn có một số công thức mở rộng. Nội dung chi tiết của các công thức mở rộng này cùng với các ví dụ minh họa được trình bày ở phần phụ lục B.

4 Chương 4 : Vấn đề quá tải và thuật toán cân đối tài nguyên :

4.1 Các phương pháp phân phối tài nguyên :

Trong nội dung luận văn, chúng em tập trung tìm hiểu hai phương pháp: nối tiếp và song song.

4.1.1 Phương pháp nối tiếp :

Giả sử ta có một dự án phần mềm. Sau khi đã lập kế hoạch ta có được danh sách các công việc.

Với mỗi công việc ta tính được độ thả nổi tự do. Sau đó chúng ta sắp xếp các công việc theo thứ tự : ưu tiên thứ tự trước sau của các công việc, sau đó đến độ thả nổi tự do từ nhỏ đến lớn.

Lần lượt lấy từng công việc trong danh sách vừa được sắp xếp, nghĩa là định thời hạn sớm nhất có thể bắt đầu công việc. Tất nhiên, thời hạn này không được sớm hơn thời hạn bắt đầu sớm nhất đã tính toán khi phân tích sơ đồ mạng theo thời gian, và ít nhất phải có đủ tài nguyên cho công việc trong suốt thời gian dự định thực hiện nó.

Mỗi khi một công việc bị đẩy lùi, thời hạn bắt đầu sớm nhất phải lùi lại vì không đủ tài nguyên. Khi đó, thời hạn bắt đầu sớm nhất của các công việc tiếp theo cũng phải lùi lại tương ứng và những công việc đã sắp xếp rồi phải sắp xếp lại.

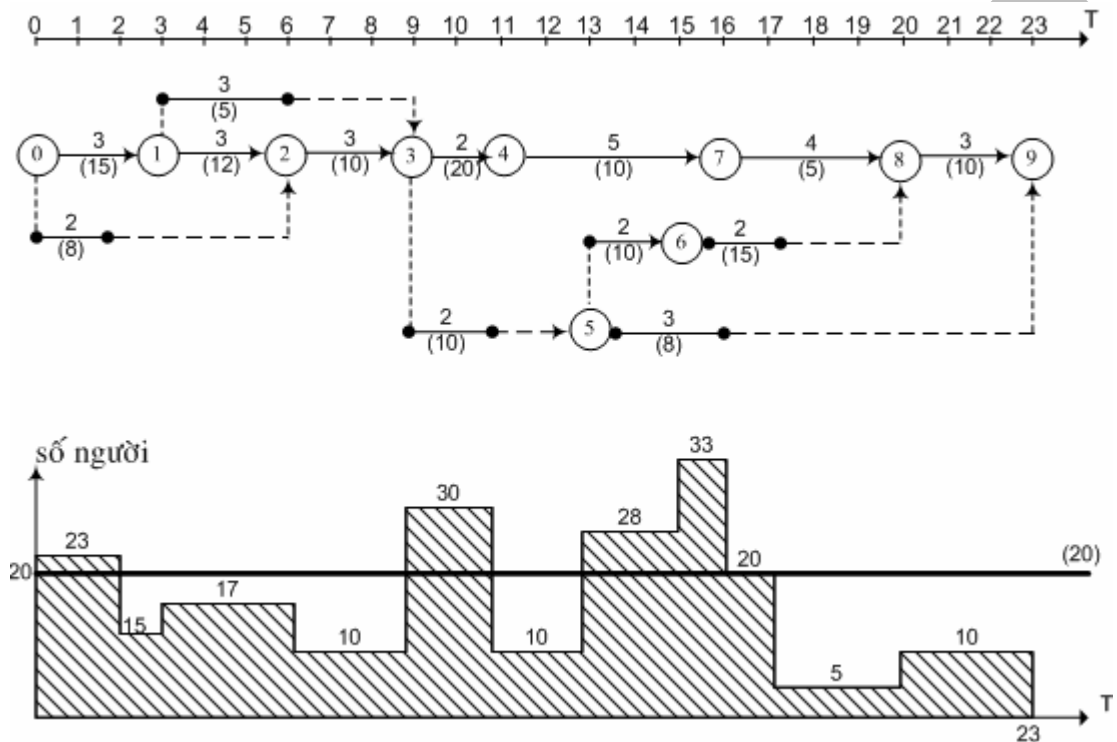
Khi những công việc có thể sắp xếp trong thời kì này đã đủ thì những công việc không sắp xếp được sẽ phải lùi lại thời gian sau và quá trình lựa chọn sắp xếp theo mức giới hạn về tài nguyên cho phép được sắp xếp lại.

Ví dụ : (dùng phương pháp nối tiếp để cân đối tài nguyên)

Cho một sơ đồ mạng ban đầu với các công việc được bắt đầu ở thời điểm sớm nhất. Ở mũi tên công việc chữ số ghi trên là thời gian hoàn thành công việc, chữ số ghi dưới trong dấu ngoặc là yêu cầu về tài nguyên (ở đây là nhân lực).

Thời hạn hoàn thành dự án $T = 22$ ngày. Giả thiết mức giới hạn về tài nguyên $R = 20$ người.

Yêu cầu phải cân đối tài nguyên sao cho không vượt quá khả năng cho phép.



Hình 4-1 : Ví dụ phương pháp nổi tiếp[1]

- Các hình tròn nhỏ là các mốc thời gian.
- Các đoạn thẳng là các công việc

Xét ở thời điểm 0 có 2 công việc (0- 1) và (0- 2) , (0- 1) xếp trước rồi đến (0- 2) vì độ thả nổi tự do của (0-1) < độ thả nổi tự do của (0-2) . Tương tự cho các thời điểm sau.

Tiếp đến thời điểm 1 thì (1- 2) trước rồi đến (1- 3)

Đến thời điểm thi (2- 3)

Đến thời điểm 3 thì (3- 4) rồi đến (3- 5)

Đến thời điểm 4 thì (4- 7) rồi đến (5- 6) (5- 9)

Đến thời điểm 6 thì (4- 7) tiếp tục rồi đến (6- 8)

Đến thời điểm 7 thì (7-8)

Đến thời điểm 8 thì (8-9)

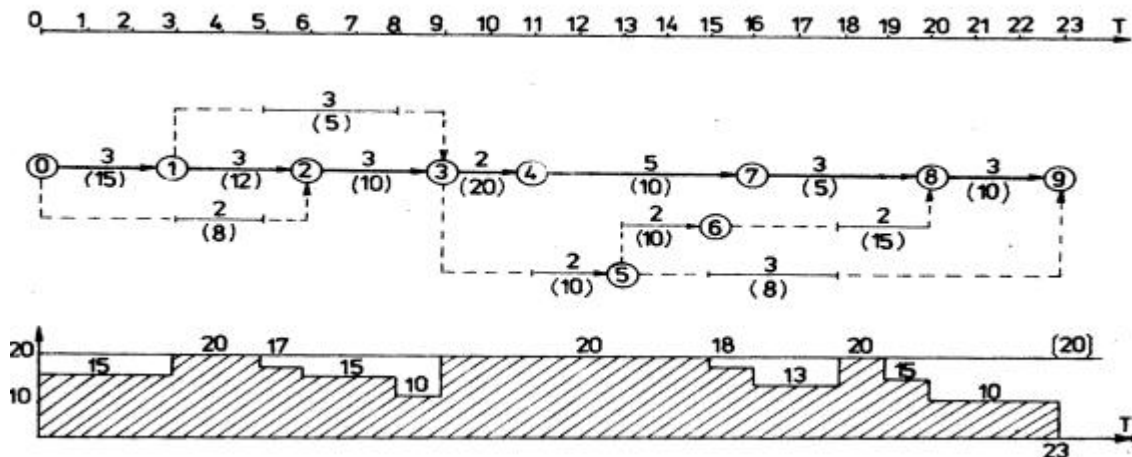
Thứ tự	Thứ tự công việc sau khi được sắp xếp
1	0-1
2	0-2
3	1-2
4	1-3
5	2-3
6	3-4
7	3-5
8	4-7
9	5-6
10	5-9
11	6-8
12	7-8
13	8-9

Đến điểm (1) thì (0- 2) được xếp trước, xong đến (1- 2) thì đủ tài nguyên, (1- 3) bị đẩy lùi đến thời điểm (0- 2) kết thúc.

Đến (2) thì (1-3) đang tiếp tục xếp trước, rồi đến (2-3) .

Đến (3) thì xếp (3-4) rồi đến (3-5)

Đến (4) thì (3-5) đang tiếp tục, ta xếp (4-7) rồi đến (5-6) và tiếp đến (5-9).



Hình 4-2 : Ví dụ phương pháp nối tiếp[2]

Đến (6) thì xếp (6-8) nhưng vì không đủ tài nguyên nên (6-8) bị đẩy lùi đến lúc kết thúc (5-9) .

Đến (7) xếp (7-8) vì (7-8) xếp sau (6-8) nên phải dài thêm 1 ngày cho đúng với (6-8) kết thúc.

Đến (8) chỉ còn lại (8-9).

4.1.2 Phương pháp song song :

Về lý thuyết, phương pháp song song được thực hiện từ thời điểm bắt đầu tiến hành dự án đến thời điểm cuối cùng.

Lần lượt dừng lại ở thời điểm hoàn thành từng công việc trên sơ đồ mạng công việc. Nếu làm như vậy thì số lượng tính toán sẽ rất lớn ; vì thế người ta chọn lấy một số điểm đặc biệt trên sơ đồ mạng ở thời điểm có một số công việc kết thúc, một số công việc đang tiếp tục và một số sẽ bắt đầu. Ở thời điểm ấy ta phải xét hai nhóm công việc :

- Đang tiếp tục
- Sẽ bắt đầu

Tiến hành lập bảng danh sách tất cả các công việc có thời hạn bắt đầu sớm nhất vào lúc đó hay công việc bị đẩy lùi từ thời điểm trước lúc đó và xếp thứ tự theo một quy tắc ưu tiên nào đó. Ta lấy ra từng công việc một theo thứ tự và sắp xếp sao cho đảm bảo mức giới hạn về tài nguyên.

Nhưng công việc còn lại vì không đủ tài nguyên phân phối sẽ bị đẩy lùi và được đưa vào bảng để xếp thứ tự lại.

Và tại thời điểm tiếp theo quá trình trên được lập lại cho đến khi kết thúc dự án.

Như vậy sự khác nhau cơ bản giữa hai phương pháp nối tiếp và song song là :

- Phương pháp nối tiếp cố gắng phân phối tài nguyên trong toàn bộ dự án một lần ; các công việc được xếp theo thứ tự ưu tiên chỉ làm một lần, được kê trong bảng ban đầu. Trong suốt quá trình sắp xếp, thứ tự ưu tiên không đổi.
- Phương pháp song song kiên trì nghiên cứu từng thời điểm, tiến hành sắp xếp dự án trong suốt thời gian của dự án. Trong quá trình phân phối nó không phải xét lại quyết định đã có trước tức là các công việc đẩy lùi phải sắp xếp lại theo quy tắc ưu tiên.

Ví dụ : (dùng phương pháp song song để cân đối tài nguyên)

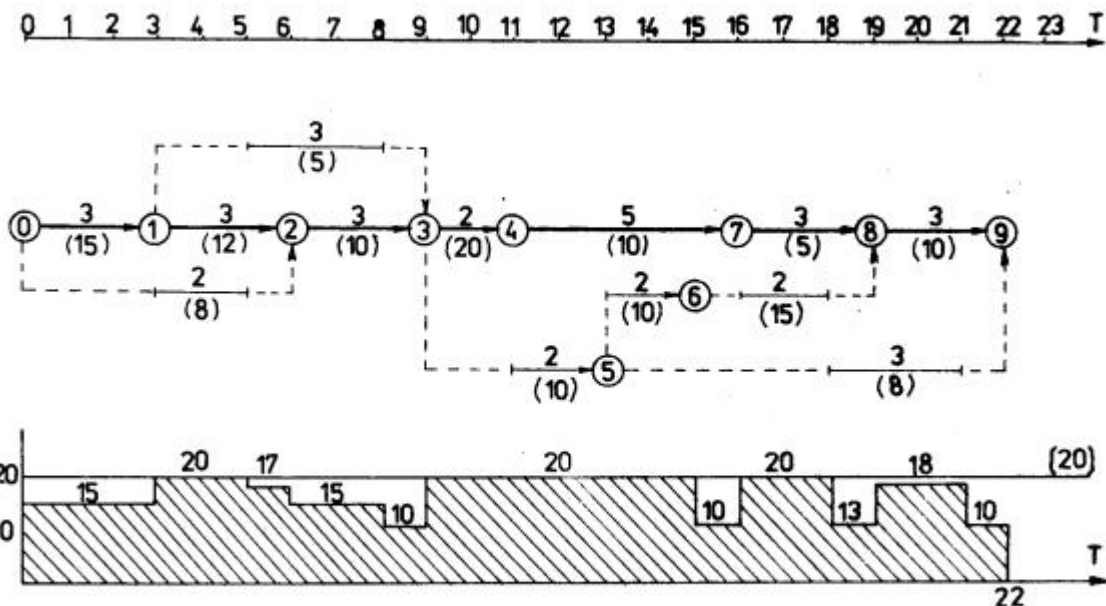
Các dữ liệu giống ví dụ của phương pháp nối tiếp.

Bắt đầu từ thời điểm 0, có 2 công việc (0- 1) và (0- 2)

công việc (0- 1) là găng có độ thả nổi tự do = 0 nên được ưu tiên trước. Đến lượt (0-2) thì không đủ tài nguyên $15 + 8 = 23 > 20$ nên bị đẩy lùi đến thời điểm kết thúc (0- 1) .

- Tiếp đến thời điểm 1, có 3 công việc (1- 2) (1- 3) , và công việc bị đẩy lùi lại (0-2).

Xét 3 công việc này thì (1-2) là găng nên ưu tiên số một ;(0- 2) bị đẩy lùi đến thời điểm 1 nên độ thả nổi tự do chỉ còn 1 được xếp thứ hai ; còn (1- 3) có độ thả nổi tự do 3 nên được xếp cuối cùng.



Hình 4-3 : Ví dụ phương pháp song song

Ta xếp (1- 2) rồi đến (0- 2) thì vừa đủ tài nguyên là $12 + 8 = 20$; nên (1- 3) bị đẩy lùi đến thời điểm kết thúc (0- 2) mới được phép bắt đầu. Đến thời điểm 2, ta có hai công việc (1- 3) đang tiếp tục và (2- 3) bắt đầu, (2- 3) có độ thả nổi tự do = 0 ưu tiên trước, sau đó đến (1-3)

Cứ tiếp tục như vậy với từng thời điểm đến khi kết thúc dự án.

4.1.3 Kết luận :

Phân phối tài nguyên dạng sơ đồ mạng là một bài toán hay và khó. Hiện nay trong nền kinh tế thị trường có điều tiết thì những khó khăn về tài nguyên, nhất là về nguyên vật liệu không còn căng thẳng như trước. Tuy nhiên, về phương diện lý thuyết và trong thực tế, vấn đề giải quyết bài toán phân phối tài nguyên vẫn còn hấp dẫn. Nó nằm trong mục tiêu tối ưu hoá sơ đồ mạng, một mục tiêu được nhiều chuyên gia quan tâm. Người ta đã nghiên cứu bài toán phân phối tài nguyên cho nhiều dự án và phân phối nhiều tài nguyên cho một dự án RAMPS (Resource Allocation Multiproject Scheduling).

4.2 Vấn đề quá tải tài nguyên :

Sự quá tải của tài nguyên xảy ra khi tại một thời điểm mà số lượng tài nguyên không đáp ứng đủ cho các công việc đang thực hiện.

Vấn đề đặt ra cho chúng ta là : làm thế nào để tình trạng quá tải không xảy ra.

Với số lượng tài nguyên có hạn, nhưng khi có sự quá tải xảy ra thì hướng giải quyết của chúng ta là sắp xếp các công việc bắt đầu vào những thời điểm thích hợp để sự quá tải về tài nguyên không xảy ra. Nhưng việc sắp xếp không phải lúc nào cũng thực hiện được dễ dàng, bởi vì khi sắp xếp lại các công việc có thể làm cho dự án kéo dài hơn so với kế hoạch ban đầu.

4.3 Thuật toán cân đối tài nguyên :

4.3.1 Nội dung thuật toán :

Sau khi tìm hiểu lý thuyết về phương pháp phân phối và sự quá tải tài nguyên, chúng em đã xây dựng thuật toán cân đối tài nguyên bằng phương pháp nối tiếp để giải quyết bài toán quá tải.

Các bước của thuật toán:

Gọi N là số công việc.

Bước 1: Từ sơ đồ MCV tạo một đồ thị có hướng. $A[i, j] = \text{Độ lớn cung } (i \rightarrow j)$

- Mỗi đỉnh ứng với một công việc
- Mỗi cung ứng với một quan hệ
- $A[i, j] = \text{Thời gian hoàn thành của công việc } j$
- Bổ sung thêm 2 đỉnh : 0 và $(N+1)$ vào đồ thị.
- \forall đỉnh K mà không có cung đi vào : thêm cung $0 \rightarrow K$ vào đồ thị.
- \forall đỉnh K mà không có cung đi ra : thêm cung $K \rightarrow (N+1)$ vào đồ thị.
- Hai đỉnh 0 và $(N+1)$ được bổ sung vào đồ thị với mục đích :
 - ✓ Đỉnh 0 là đỉnh duy nhất không có cung đi vào
 - ✓ Đỉnh $(N+1)$ là đỉnh duy nhất không có cung đi ra

Bước 2:

- Tìm đường găng trên đồ thị (Tìm đường đi dài nhất $0 \rightarrow (N+1)$)
- Đối với mỗi đỉnh trên đồ thị:
 - Tính **ES(Earliest Start)** : Thời điểm bắt đầu sớm nhất
 - $ES(\text{đỉnh } 0) = \text{Thời điểm bắt đầu dự án} = 0$
 - $ES(A) = \max(ES \text{ của các đỉnh trước } A) + 1$
 - Tính **EF(Earliest Finish)** : Thời điểm kết thúc sớm nhất
 - $EF(A) = ES(A) + \text{Thời gian hoàn thành của } A - 1$
 - Tính **LF(Latest Finish)** : Thời điểm kết thúc trễ nhất

- $LF(\text{đỉnh } (N+1)) = \text{Thời điểm kết thúc dự án} = \text{độ dài đường đi dài nhất từ } 0 \rightarrow (N+1)$
- $LF(A) = \min(\text{LS của các đỉnh sau } A) - 1$
- Tính **LS(Latest Start)** : Thời điểm bắt đầu trễ nhất
 - $LS(A) = (LF(A) - \text{thời gian hoàn thành của } A) + 1$
- Tính độ thả nổi tự do(**F_F : Free Float**) cho các đỉnh trên đồ thị.
 - $F_F(A) = \min(\text{ES của các đỉnh sau } A) - EF(A)$
- Tính bậc cho mỗi đỉnh.
 - $Bậc[j] = \text{số cung đi vào đỉnh } j$
 - Mảng Bậc được tạo ra nhằm mục đích để giúp cho việc tìm trên đồ thị những đỉnh nào không có cung đi vào.
 - Nếu đỉnh **j** không có cung đi vào thì $Bậc[j] = 0$
- Tạo mảng Cờ để đánh dấu những đỉnh đã xét khi thực hiện thuật toán.
Nếu $Cờ[j] = \text{true}$: đỉnh **j** đã xét, ngược lại $Cờ[j] = \text{false}$: đỉnh **j** chưa xét
 - $\forall \text{ đỉnh } j : Cờ[j] = \text{false}$

Bước 3:

- Sắp xếp các công việc ưu tiên thứ tự trước sau của các công việc
- Nếu thứ tự là như nhau, thì sắp theo **độ thả nổi tự do** từ nhỏ đến lớn
- Mục đích của việc sắp xếp là :chúng ta sẽ ưu tiên những công việc mà độ thả nổi tự do nhỏ, tức là ưu tiên những công việc gấp, chúng ta sẽ cho những công việc này làm trước tiên.

SốĐỉnhĐãXét = 0

Gán số phần tử của **arrID** = 0

while (SốĐỉnhĐãXét < N) //Nếu chưa xét đủ N đỉnh

{

*//Lấy danh sách các đỉnh không có cung đi vào và đưa các đỉnh này vào **arrTam***

Gán số phần tử **arrTam** = 0

for j=0 to N-1 do

//Nếu j là đỉnh không có cung đi vào và đỉnh j chưa xét

if $Bậc[j] = 0$ and $Cờ[j] = false$ then

{

//Bởi vì đỉnh 0 và N+1 là 2 đỉnh chúng ta thêm vào đồ thị nên chúng ta sẽ không xét

if (j không phải là đỉnh 0 và N+1) then

Thêm j vào **arrTam**

$SốĐỉnhĐãXét = SốĐỉnhĐãXét + 1$

$Cờ[j] = true$

}

*//Cập nhật **Bậc** của các đỉnh trên đồ thị*

for j=0 to **arrTam**.Length-1 do

for k=0 to (N+1) do

if có cung từ **arrTam[j]** tới k then

//Giảm Bậc của k : giảm số cung đi vào của đỉnh k

$Bậc[k] = Bậc[k] - 1$

Sắp xếp **arrTam** theo độ thả nổi tự do các công việc từ nhỏ đến lớn

Đưa các phần tử của **arrTam** vào cuối mảng **arrID**

}

*//Sau khi ra khỏi vòng lặp, **arrID** chứa danh sách các đỉnh trên đồ thị đã được sắp xếp*

Bước 4:

- Sau khi kết thúc bước 3 : chúng ta đã có danh sách các công việc được sắp xếp
- Lần lượt bố trí các công việc đã được sắp xếp trong mảng **arrID** vào thời điểm hợp lý

*//Xét lần lượt các phần tử của mảng **arrID***

for **i=0** to **arrID.Length-1** do

{

//Tính ES của arrID[i]. ES là thời điểm bắt đầu sớm nhất của arrID[i], nên ta bố trí công việc arrID[i] ngay tại thời điểm ES, trong khi vẫn xảy ra quá tải thì ta tăng ES.

ES = arrCV[arrID[i]].ES;

while(\exists tài nguyên bị quá tải)

{

ES = ES + 1

Sắp công việc arrID[i] bắt đầu tại thời điểm ES

}

//Chấp nhận sắp công việc arrID[i] tại thời điểm ES

arrCV[arrID[i]].ES = ES;

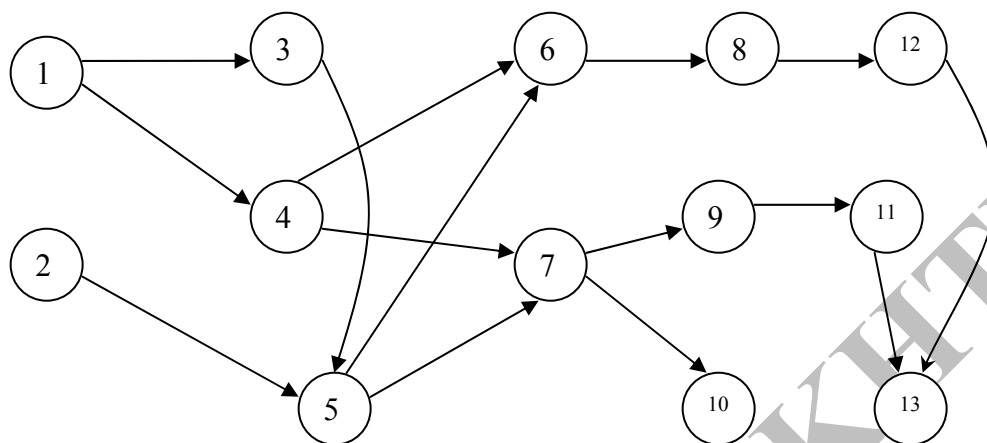
//Do có sự thay đổi ES của arrID[i] nên phải

Cập nhật ES cho các công việc còn lại ($i+1 \rightarrow \text{arrID.Length}-1$)

}

4.3.2 Ví dụ minh họa thuật toán :

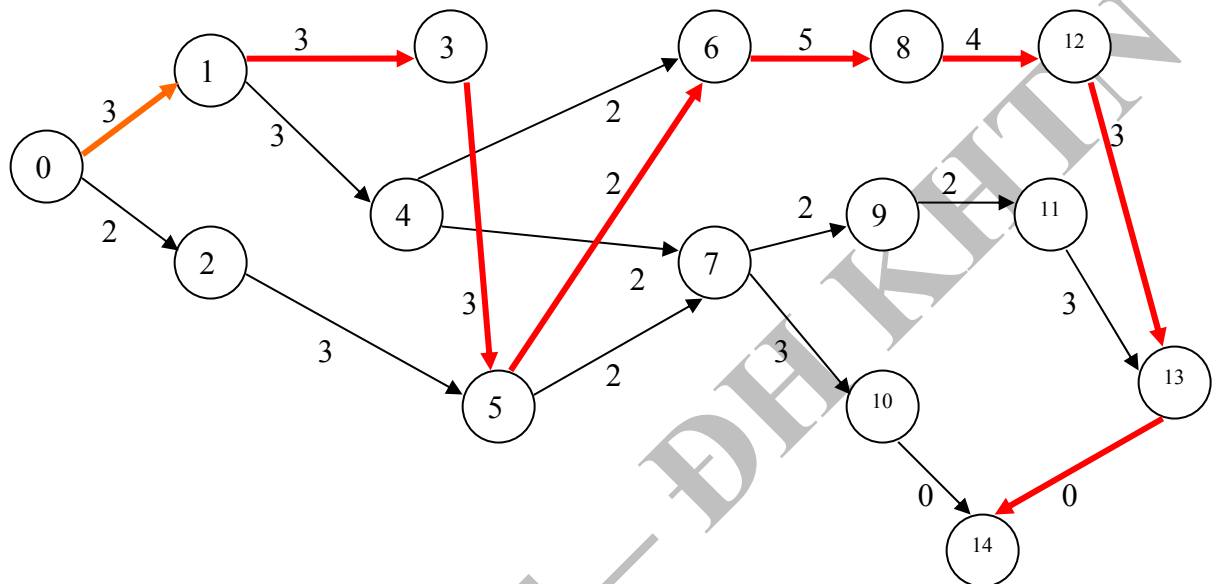
Giả sử ta có sơ đồ mạng công việc(**MCV**)



Hình 4-4 : Minh họa thuật toán cân đối tài nguyên[1]

Công việc	Thời gian hoàn thành	Yêu cầu nhân sự(người)
1	3	15
2	2	8
3	3	12
4	3	5
5	3	10
6	2	20
7	2	10
8	5	10
9	2	10
10	3	8
11	2	15
12	4	5
13	3	10

Bước 1, 2:



Hình 4-5 : Minh họa thuật toán cân đối tài nguyên[2]

Đường đi có các cạnh được tô đậm là đường găng.

Độ thả nổi tự do

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0	0	4	0	3	0	0	0	0	0	8	4	0	0	0

Bậc của mỗi đỉnh

Đỉnh	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Bậc	0	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2
Cờ	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F

Bước 3:

Lặp lần 1 :

Chỉ có đỉnh 0 là có $Bậc=0$

arrTam rỗng vì đỉnh 0 và N không được thêm vào arrTam

arrID rỗng

Đỉnh	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Bậc	0	0	0	0	0	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2
Cờ	T	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F

Lặp lần 2:

Có 2 đỉnh bậc=0 và cờ = false : 1, 2.

$F_F(1) = 0 < F_F(2)=4$.

arrTam = {1, 2}

arrID = {1, 2}

Đỉnh	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Bậc	0	0	0	0	0	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2
Cờ	T	T	T	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F

Lặp lần 3:

Có 2 đỉnh 3, 4 thỏa bậc=0 và cờ=false

$F_F(3) = 0 < F_F(4) = 3$

arrTam {3, 4}. Thêm arrTam vào cuối arrID

arrID = {1, 2, 3, 4}

Đỉnh	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Bậc	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Cờ	T	T	T	T	T	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F

Lặp tương tự cho đến khi số phần tử arrID = N

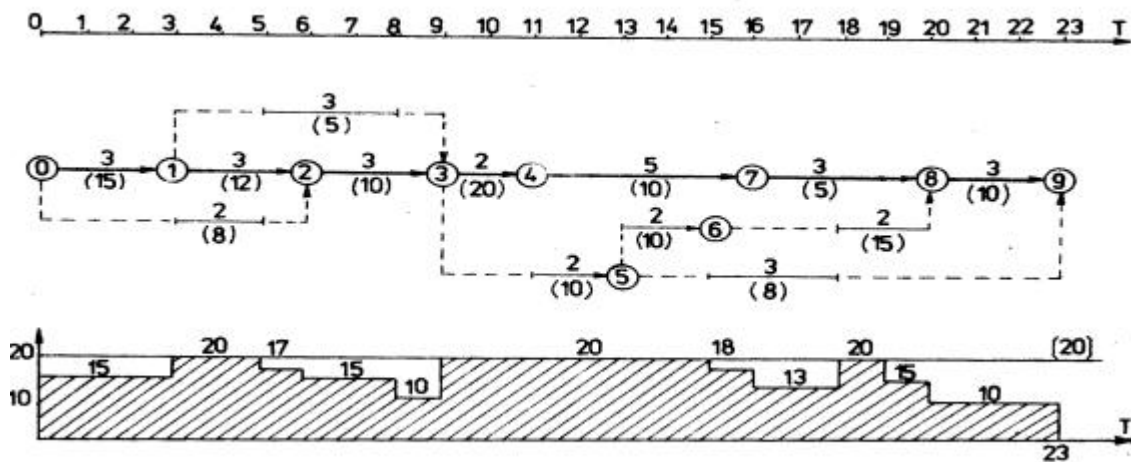
Kết quả arrID

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	11	13
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

Bước 4 :

Lần lượt xếp các đỉnh trong arrID.

Đỉnh	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Đoạn	0-1	0-2	1-2	1-3	2-3	3-4	3-5	4-7	5-6	5-9	6-8	7-8	8-9



Hình 4-6 : Minh họa thuật toán cân đối tài nguyên[3]

4.4 Hướng tiếp cận của đề tài trong việc giải quyết vấn đề quá tải tài nguyên :

Trong dự án quản lý dự án phần mềm trên Web, tài nguyên được chia làm 3 loại : nhân sự, tài nguyên theo lịch và vật liệu.

Mỗi công việc trong dự án chỉ được phân công duy nhất cho một người cụ thể, nên việc xảy ra quá tải đối với tài nguyên này là không thể xảy ra.

Đối với tài nguyên vật liệu thì việc xảy ra quá tải là không thể xảy ra vì tài nguyên vật liệu không có lịch làm việc.

Như vậy vấn đề quá tải chỉ xảy ra đối với tài nguyên theo lịch. Hướng tiếp cận của đề tài là dùng thuật toán cân đối tài nguyên để giải quyết vấn đề quá tải của tài nguyên theo lịch.

KHOA CNTT – ĐH KHTN

5 Chương 5 : Giới thiệu ứng dụng “Quản lý dự án phần mềm trên Web”

5.1 Mục tiêu của ứng dụng :

Quản lý dự án phần mềm bao gồm nhiều tiến trình, trong đó tiến trình quản lý chi phí và thời gian của dự án đóng một vai trò rất quan trọng vì nó quyết định sự thành công hay thất bại của dự án.

Việc quản lý chi phí và thời gian của dự án cũng gặp rất nhiều khó khăn vì chúng ta không phải lúc nào cũng dự đoán hay theo dõi một cách chính xác được. Khi một dự án kéo dài và phức tạp thì vấn đề trở nên khó khăn hơn nhiều.

Mục tiêu của ứng dụng “Quản lý dự án phần mềm trên Web” là tập trung quản lý chi phí và thời gian của dự án theo cách tiếp cận sau :

- Hệ thống giúp người quản lý dự án lên kế hoạch thực hiện dự án, phân rõ công việc, phân công công việc, quản lý chi phí và thời gian, đồng thời đưa ra những thông tin dự đoán về chi phí và thời gian của dự án cũng như của công việc.

- Hướng tiếp cận của của đề tài là quản lý tài nguyên, công việc cùng với chi phí và thời gian của dự án. Nhân sự được tổ chức phân cấp từ trên xuống dưới, mỗi người phụ trách một công việc trong dự án và mỗi công việc cũng chỉ do một người phụ trách.

Việc tổ chức nhân sự phân cấp như vậy làm cho việc quản lý nhân sự được dễ dàng hơn, mỗi người chỉ có một người quản lý trực tiếp và mọi việc sẽ chịu sự quản lý của người này.

- Hệ thống hỗ trợ nhân viên báo cáo tiến độ công việc mình phụ trách. Dựa trên báo cáo này, hệ thống sẽ dùng kỹ thuật EVM để dự đoán chi phí và thời gian hoàn thành của phần công việc còn lại.

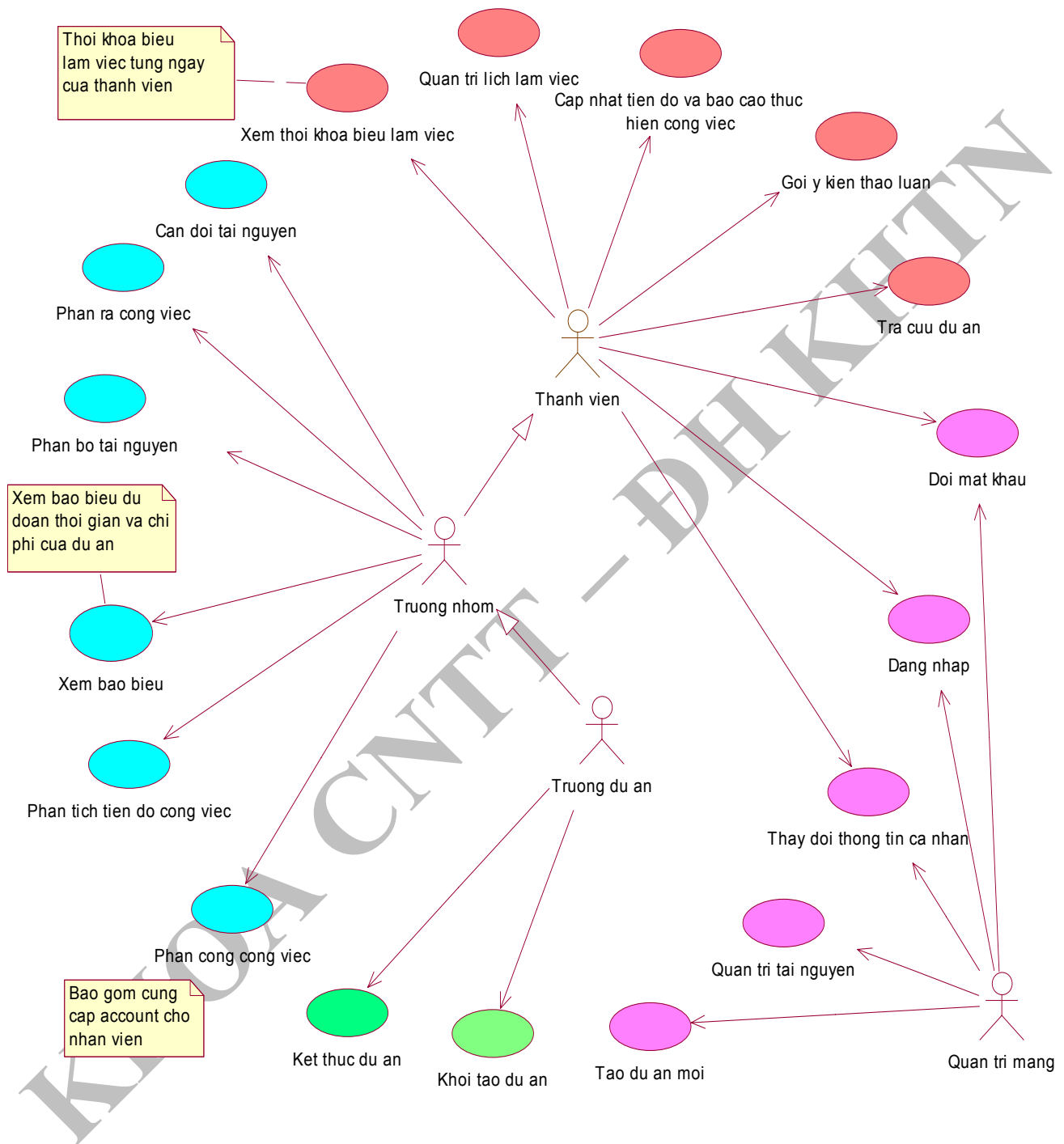
Ngoài ra ứng dụng cũng hỗ trợ một cách tự động việc cân đối tài nguyên khi có sự quá tải về tài nguyên, đưa ra những thông tin dự đoán về chi phí và thời gian, từ đó giúp người quản lý dự án có thể nắm được tình trạng cũng như tiến độ thực hiện của dự án để có thể chủ động trong việc đưa ra các giải pháp khắc phục khi gặp khó khăn.

Hệ thống hỗ trợ các nhân viên trong dự án trao đổi ý kiến với nhau, báo cáo tiến độ thực hiện công việc cho người quản lý trực tiếp, các nhân viên không có mối quan hệ phụ trách-dưới quyền thì không hỗ trợ cơ chế liên lạc với nhau.

5.2 Thiết kế và cài đặt ứng dụng :

5.2.1 Mô hình chức năng :

Mô hình các trường hợp sử dụng của ứng dụng được mô tả trong lược đồ sau :



Hình 5-1 : Sơ đồ Usecase

STT	Actor	Ý nghĩa
1	Thanh viên	Thành viên phụ trách công việc con trong dự án
2	Truong nhóm	Thành viên đóng vai trò trưởng nhóm, phụ trách một công việc lớn
3	Truong du an	Thành viên đóng vai trò trưởng dự án, phụ trách một dự án
4	Quan tri mang	Không nằm trong dự án, chỉ có vai trò tạo dự án và quản trị tài nguyên

Bảng 5-1 : Danh sách các actor

STT	Usecase	Ý nghĩa
1	Tao du an moi	Tạo mới dự án với thông tin ban đầu chỉ có tên dự án, tên trưởng dự án và cung cấp tài khoản cho trưởng dự án
2	Quan tri tai nguyen	Thêm, xóa, sửa, tài nguyên (nhân sự, tài nguyên theo lịch, vật liệu)
3	Thay doi thong tin ca nhan	Thay đổi thông tin cá nhân của nhân viên đăng nhập
4	Dang nhap	Đăng nhập hệ thống
5	Doi mat khau	Thay đổi mật khẩu nhân viên
6	Khoi tao du an	Khởi tạo các thông tin ban đầu cho dự án (bao gồm cả tài nguyên cho dự án)
7	Ket thuc du an	Ghi nhận kết thúc dự án
8	Phan cong cong viec	Phân công một nhân viên dưới quyền phụ trách một công việc con

9	Phan tich tien do cong viec	Phân tích tiến độ công việc
10	Xem bao bieu	Xem các loại báo biểu : dự đoán chi phí, sơ đồ mạng công việc, sơ đồ Pert...
11	Phan bo tai nguyen	Phân bổ tài nguyên cho các nhân viên dưới quyền phụ trách các công việc lớn (trưởng nhóm)
12	Phan ra cong viec	Phân rã công việc phụ trách thành các công việc con
13	Can doi tai nguyen	Thực hiện cân đối cho các tài nguyên theo lịch bị quá tải
14	Xem thoi khoa bieu lam viec	Xem thời khóa biểu làm việc của nhân viên
15	Quan tri lich lam viec	Thêm mới, cập nhật lịch làm việc
16	Cap nhat tien do va bao cao thuc hien cong viec	Cập nhật tiến độ và báo cáo thực hiện công việc mà nhân viên phụ trách
17	Goi y kien thao luan	Gợi ý kiến thảo luận với nhân viên phụ trách hoặc nhân viên dưới quyền
18	Tra cuu du an	Tra cứu thông tin dự án

Bảng 5-2 : Danh sách các usecase

I. Đặc tả UseCase “Đăng nhập”

1. Mô tả :

UseCase này cho phép Trưởng dự án(TDA), Trưởng nhóm(TN), quản trị mạng(QTM) hoặc thành viên (TV) đăng nhập vào hệ thống.

2. Các luồng sự kiện :

2.1 Luồng sự kiện chính :

UseCase này bắt đầu khi người dùng đăng nhập vào hệ thống.

1- Màn hình đăng nhập hiện lên.

- 2- Màn hình yêu cầu người muốn đăng nhập nhập vào tên người dùng, mật khẩu và chọn tên dự án muốn đăng nhập.
- 3- Người dùng xác nhận đăng nhập vào hệ thống.
- 4- Hệ thống kiểm tra xem tên người dùng nhập vào có tồn tại trong dự án mà người dùng đã chọn không.
- 5- Nếu tên người dùng tồn tại thì hệ thống sẽ kiểm tra tiếp mật khẩu tương ứng với tên người dùng có đúng không.
- 6- Nếu mật khẩu đúng thì hệ thống kiểm tra tên dự án đăng nhập có đúng không?
- 7- Nếu tên dự án đúng thì hệ thống sẽ thông báo đăng nhập thành công và cho phép người dùng vào hệ thống với quyền và dự án tương ứng. Usecase kết thúc.

2.2 Các luồng sự kiện khác :

- 2.2.1 Nếu người đó không muốn đăng nhập vào hệ thống thì usecase này kết thúc.
- 2.2.2 Nếu tên người dùng không tồn tại trong dự án đã chọn thì hệ thống sẽ thông báo tên người dùng không tồn.
- 2.2.3 Nếu tên người dùng đúng nhưng mật khẩu thì sai, hệ thống sẽ thông báo mật khẩu sai.
- 2.3.1 Nếu tên dự án không đúng thì hệ thống thông báo tên dự án không đúng.

3. Điều kiện tiên quyết :

Không có

4. Post Conditions :

Nếu UseCase này thành công thì hệ thống cho phép người dùng vào hệ thống với quyền và dự án tương ứng tương ứng.

5. Điểm mở rộng :

Không có

II. Đặc tả UseCase “Đổi mật khẩu” :

1. Mô tả :

UseCase này cho phép trưởng dự án (TDA), trưởng nhóm (TN), quản trị mạng (QTM) hoặc thành viên (TV) đổi mật khẩu của mình.

2. Các luồng sự kiện :

2.1 Luồng sự kiện chính :

UseCase này bắt đầu khi TDA, TN, QTM hoặc TV muốn đổi mật khẩu của mình.

- 1- Hệ thống hiển thị màn hình đổi mật khẩu.
- 2- TDA, TN, QTM hoặc TV nhập mật khẩu cũ, mật khẩu mới, mật khẩu xác nhận của mật khẩu mới.
- 3- Hệ thống kiểm tra mật khẩu cũ có đúng không?
- 4- Nếu mật khẩu cũ đúng, hệ thống kiểm tra mật khẩu mới có hợp lệ không (ví dụ như : mật khẩu quá ngắn hoặc mật khẩu là rỗng)
- 5- Nếu mật khẩu mới là hợp lệ, hệ thống sẽ đổi mật khẩu đăng nhập của người này và kết thúc usecase.

2.2 Các dòng sự kiện khác :

2.2.1 Nếu mật khẩu mới không hợp lệ thì hệ thống yêu cầu nhập lại.

3. Điều kiện tiên quyết :

Người dùng phải đăng nhập với quyền của mình thì mới được quyền đổi mật khẩu.

4. Post Conditions :

Nếu usecase này thành công thì mật khẩu của người này sẽ thay đổi.

5. Diểm mở rộng :

Không có.

III. Đặc tả UseCase “Thay đổi thông tin cá nhân”

1. Mô tả :

Usecase này cho phép TDA, TN, QTM hoặc TV thay đổi thông tin cá nhân.

2. Các luồng sự kiện :

2.1 Luồng sự kiện chính :

Usecase này bắt đầu khi TDA, TN, QTM hoặc TV muốn thay đổi thông tin cá nhân.

- 1- Màn hình thay đổi thông tin cá nhân hiện lên
- 2- Hệ thống sẽ vào CSDL, lấy thông tin cá nhân hiện thời của người đó và hiện thị những thông tin này lên màn hình thay đổi thông tin cá nhân.
- 3- Người dùng nhập những thông tin thay đổi.
- 4- Nếu người dùng chấp nhận thay đổi những thông tin cá nhân vừa nhập thì hệ thống sẽ kiểm tra những thông tin thay đổi có hợp lệ hay không?.
- 5- Nếu những thông tin vừa nhập là hợp lệ thì hệ thống sẽ cập nhật vào CSDL và kết thúc usecase.

2.2 Các luồng sự kiện khác :

2.2.1 Nếu các thông tin cá nhân thay đổi không hợp lệ thì hệ thống sẽ thông báo thông tin không hợp lệ.

2.2.2 Nếu người dùng không muốn cập nhật những thông tin thay đổi thì màn hình thay đổi thông tin cá nhân đóng lại và usecase kết thúc.

3. Điều kiện tiên quyết :

Người dùng phải đăng nhập thành công với quyền của mình.

4. Post Conditions :

Nếu usecase này thành công thì thông tin cá nhân của người này sẽ thay đổi.

5. Điểm mở rộng :

Không có.

IV. Đặc tả UseCase “Tạo dự án mới”

1. Mô tả :

UseCase này cho phép QTM tạo một dự án mới.

2. Các luồng sự kiện :

2.1 Luồng sự kiện chính :

Usecase này bắt đầu khi QTM muốn tạo một dự án mới.

Hệ thống hiển thị màn hình cho phép QTM nhập thông tin tạo dự án mới.

- 1- QTM nhập thông tin tạo dự án mới : tên của dự án, tên của TDA, tên đăng nhập và mật khẩu cung cấp cho trường dự án.
- 2- Nếu QTM chấp nhận thì hệ thống tạo dự án mới với các thông tin mà QTM đã nhập và usecase kết thúc.

2.2 Các dòng sự kiện khác :

2.2.1 QTM không muốn tạo dự án mới thì usecase kết thúc.

3. Điều kiện tiên quyết :

Người dùng phải đăng nhập thành công với quyền QTM.

4. Post Conditions :

Nếu usecase thành công thì một dự án mới sẽ được tạo.

5. Điểm mở rộng :

Không có.

V. Đặc tả UseCase “Khởi tạo dự án”

1. Mô tả :

UseCase này cho phép TDA khởi tạo một dự án mới.

2. Các luồng sự kiện :

2.1 Luồng sự kiện chính :

Usecase này bắt đầu khi TDA muốn khởi tạo một dự án mới.

- 1- Hệ thống hiển thị màn hình cho phép TDA nhập thông tin khởi tạo dự án mới.
- 2- TDA nhập thông tin khởi tạo dự án mới : ghi chú, ngày lập, nhà tài trợ, người bắt đầu dự án, ngày kết thúc dự án...
- 3- Nếu TDA chấp nhận thì hệ thống cập nhật thông tin dự án với các thông tin mà TDA đã nhập và usecase kết thúc.

2.2 Các dòng sự kiện khác :

2.2.1 TDA không muốn khởi tạo thông tin dự án thì usecase kết thúc.

3. Điều kiện tiên quyết :

Người dùng phải đăng nhập thành công với quyền TDA.

4. Post Conditions :

Nếu usecase thành công thì thông tin khởi tạo của dự án sẽ được cập nhật.

5. Điểm mở rộng :

Không có.

VI. Đặc tả UseCase “Phân rã công việc”

1. Mô tả :

UseCase này cho phép TDA hoặc TN thêm mới, xóa, cập nhật các thông tin như : tên công việc, ngày bắt đầu, ngày kết thúc, công việc trước, công việc sau, ràng buộc v.v... của các công việc con mà nhân viên đó đang phụ trách.

2. Các luồng sự kiện :

2.1 Luồng sự kiện chính :

Usecase này bắt đầu khi TDA hoặc TN muốn thêm mới, xóa hay cập nhật các công việc con mà nhân viên đó đang phụ trách.

- 1- Hệ thống hiển thị màn hình cho phép TDA hoặc TN thêm mới, xóa hay cập nhật các công việc con.

- 2- Nếu TDA hoặc TN chọn thêm mới công việc, hệ thống xuất hiện dòng mới cho phép TDA hoặc TN nhập thông tin công việc.
- 3- Nếu TDA hoặc TN đánh dấu công việc và chọn xóa, hệ thống sẽ xóa công việc đó khỏi danh sách các công việc nhưng chưa cập nhật xuống CSDL.
- 4- Nếu TDA hoặc TN xác nhận lưu thông tin các công việc thì hệ thống sẽ kiểm tra thông tin nhập có hợp lệ không và lưu toàn bộ thông tin các công việc xuống CSDL.

2.2 Các dòng sự kiện khác :

2.2.1 Ở luồng sự kiện xóa công việc, nếu công việc đã được phân công thì hệ thống sẽ không cho phép xóa.

2.2.2 Nếu các thông tin công việc không hợp lệ thì hệ thống thông báo thông tin không hợp lệ, các thông tin cho công việc này trước đó sẽ được giữ lại.

3. Điều kiện tiên quyết :

Người dùng đăng nhập thành công với quyền TDA hoặc TN.

4. Post Conditions:

Không có.

5. Điểm mở rộng:

Không có.

VII. Đặc tả Usecase “Phân công công việc”:

1. Mô tả :

Usecase này cho phép TDA, TN phân công công việc cho các nhân viên dưới quyền mình.

2. Các luồng sự kiện :

2.1 Luồng sự kiện chính :

Usecase này bắt đầu khi TDA, TN muốn phân công công việc cho các nhân viên dưới quyền mình.

- 1- Màn hình phân công công việc hiện lên.
- 2- TDA hoặc TN phân công công việc cho các nhân viên.
- 3- TDA hoặc TN xác nhận việc phân công.
- 4- Hệ thống lưu phân công xuống CSDL .

2.2 Luồng sự kiện khác :

2.2.1 Nếu TDA hoặc TN chọn xóa tất cả thì toàn bộ phân công hiện tại sẽ bị mất.

2.2.2 Nếu TDA hoặc TN chọn làm mới thì màn hình phân công sẽ được nạp lại với chi tiết phân công lấy từ cơ sở dữ liệu

3. Điều kiện tiên quyết :

Người dùng phải đăng nhập thành công vào hệ thống với quyền TDA hoặc TN.

4. Post Conditions :

Không có.

5. Điểm mở rộng :

Không có.

VIII. Đặc tả UseCase “Phân bổ tài nguyên”:

1. Mô tả :

Usecase này cho phép TDA, TN phân bổ tài nguyên sử dụng cho nhân viên dưới quyền mình.

2. Các luồng sự kiện :

2.1 Luồng sự kiện chính :

Usecase này bắt đầu khi TDA hoặc TN muốn phân bổ tài nguyên sử dụng cho nhân viên dưới quyền mình.

- 1- Màn hình phân bổ tài nguyên cho nhân viên hiện lên.

- 2- Hệ thống cho phép người dùng chọn phân bổ nhân sự hoặc phân bổ tài nguyên theo lịch hoặc phân bổ vật liệu.
- 3- TDA hoặc TN thực hiện việc phân bổ.

2.2 Luồng sự kiện khác :

Nếu TDA hoặc TN không phân bổ mà chuyển sang màn hình khác thì usecase kết thúc.

3. Điều kiện tiên quyết :

Người dùng phải đăng nhập thành công với quyền TDA hoặc TN.

4. Post Conditions :

Không có.

5. Điểm mở rộng :

Không có.

IX. Đặc tả UseCase “Báo cáo tiến độ công việc”:

1. Mô tả :

Usecase này cho phép TDA, TN và TV cập nhật tiến độ và báo cáo thực hiện công việc.

2. Các luồng sự kiện :

2.1 Luồng sự kiện chính :

Usecase này bắt đầu khi TN hoặc TV muốn báo cáo thực hiện công việc.

❖ **Nếu là TN hoặc TV :**

- 1- Màn hình báo cáo tiến độ công việc hiện lên.
- 2- TN hoặc TV báo cáo tiến độ thực hiện công việc.
- 3- TN, TV nhập thông tin báo cáo tiến độ : phần trăm hoàn thành công việc, chi phí thực tế ở thời điểm hiện tại, khó khăn, hướng giải quyết...
- 4- TN hoặc TV nhấn nút báo cáo
- 5- Hệ thống lưu báo cáo xuống CSDL .

2.2 Luồng sự kiện khác :

Nếu TDA, TN hoặc TV không xác nhận việc cập nhật thì usecase kết thúc.

3. Điều kiện tiên quyết :

Người dùng phải đăng nhập thành công vào hệ thống.

TDA đã thực hiện phân công công việc cho TN và TV.

4. Post Conditions :

Không có.

5. Điểm mở rộng :

Không có.

X. Đặc tả Usecase “Xem báo biểu”:

1. Mô tả :

Usecase này cho phép TDA, TN xem báo biểu dự đoán thời gian, chi phí của dự án, sơ đồ mạng công việc và sơ đồ Gantt, biểu đồ tài nguyên.

2. Các luồng sự kiện :

2.1 Luồng sự kiện chính :

Usecase này bắt đầu khi TDA, TN muốn xem báo biểu dự đoán thời gian, chi phí của dự án, sơ đồ mạng công việc và sơ đồ Gantt, biểu đồ tài nguyên.

Hệ thống cho phép TDA, TN chọn xem báo biểu dự đoán thời gian, báo biểu dự đoán chi phí, sơ đồ mạng công việc, sơ đồ Gantt, biểu đồ tài nguyên.

TDA, TN chọn xem báo biểu dự đoán thời gian, chi phí :

1- Hệ thống dựa vào các báo cáo tiến độ công việc để tính toán thời gian và chi phí bằng công cụ EVM.

2- Hệ thống hiển thị báo biểu dự đoán thời gian và chi phí

TDA, TN chọn xem sơ đồ mạng công việc hoặc sơ đồ Gantt, biểu đồ tài nguyên :

- 1- Hệ thống hiển thị sơ đồ mạng công việc hoặc sơ đồ Gantt, hoặc biểu đồ tài nguyên

2.2 Luồng sự kiện khác :

Không có.

3. Điều kiện tiên quyết :

Người dùng phải đăng nhập thành công vào hệ thống với quyền TDA hoặc TN.

4. Post Conditions :

Không có.

5. Điểm mở rộng :

Không có.

XI. Đặc tả UseCase “Quản trị tài nguyên”

1. Mô tả :

Tài nguyên bao gồm : nhân sự, tài nguyên theo lịch, vật liệu.

UseCase này cho phép QTM : thêm mới tài nguyên, xóa tài nguyên, cập nhật các thông tin về tài nguyên(chi phí, chi phí ngoài giờ v.v...)

2. Các luồng sự kiện :

2.1 Luồng sự kiện chính :

UseCase này bắt đầu khi QTM muốn thêm mới, xóa hay thay đổi thông tin của một tài nguyên.

Hệ thống cho phép QTM lựa chọn công việc muốn làm : thêm mới ,xóa, cập nhật tài nguyên

- Nếu QTM chọn thêm mới tài nguyên :

- 1- Màn hình thêm mới tài nguyên hiện lên cho phép QTM nhập các thông tin về tài nguyên mới : tên tài nguyên, loại tài nguyên, lương, lương ngoài giờ, chi phí sử dụng tài nguyên v.v...
- 2- Nếu QTM chấp nhận thêm mới tài nguyên thì tài nguyên mới sẽ được tạo ra và usecase kết thúc.

- Nếu QTM chọn xóa tài nguyên :
 - 1- Màn hình xóa tài nguyên hiện lên cùng với danh sách các tài nguyên có trong dự án.
 - 2- Nếu QTM chọn một tài nguyên trong danh sách và chấp nhận việc xóa tài nguyên thì hệ thống sẽ kiểm tra xem tài nguyên đã được phân công hay chưa. Nếu chưa, tài nguyên này sẽ được loại bỏ khỏi dự án hiện thời.
- Nếu QTM chọn cập nhật tài nguyên
 - 1- Màn hình cập nhật tài nguyên hiện lên cho phép QTM chọn tài nguyên mà mình muốn cập nhật.
 - 2- QTM nhập các thông tin muốn cập nhật về tài nguyên này : tên tài nguyên, lương, lương ngoài giờ, chi phí sử dụng tài nguyên v.v...
 - 3- Nếu QTM chấp nhận việc cập nhật tài nguyên thì hệ thống sẽ kiểm tra các thông tin vừa mới nhập có hợp lệ không?
 - 4- Nếu các thông tin vừa nhập là hợp lệ thì hệ thống sẽ cập nhật các thông tin vừa mới nhập cho tài nguyên này.

2.2 Các luồng sự kiện khác :

2.2.1 Ở luồng sự kiện xóa tài nguyên, nếu tài nguyên đã được phân công thì hệ thống sẽ thông báo lỗi và kết thúc usecase.

2.2.2 Nếu các thông tin cập nhật cho tài nguyên không hợp lệ thì hệ thống sẽ thông báo thông tin về tài nguyên không hợp lệ và các thông tin trước đó của tài nguyên sẽ được giữ lại cho tài nguyên này.

3. Điều kiện tiên quyết :

Người dùng phải đăng nhập thành công với quyền TDA.

4. Post Conditions:

Không có.

5. Diểm mở rộng :

Không có.

XII. Đặc tả UseCase “Quản trị lịch làm việc”

1. Mô tả :

Usecase này cho phép trưởng dự án(TDA), trưởng nhóm(TN), thành viên (TV) tạo mới, cập nhật hay gán lịch làm việc cho cá nhân, dự án, công việc hay tài nguyên.

2. Các luồng sự kiện :

2.1 Luồng sự kiện chính :

Usecase này bắt đầu khi TDA, TN, TV muốn tạo mới, cập nhật lịch làm việc của chính mình.

❖ Nếu là TV:

Hệ thống cho phép TV chọn tạo mới, hoặc cập nhật lịch làm việc cá nhân.

• Nếu TV chọn tạo mới lịch cá nhân :

- 1- Màn hình tạo mới lịch làm việc hiện lên.
- 2- TV nhập các thông tin về lịch làm việc như : tên lịch, những ngày nghỉ, ngày làm việc, giờ làm việc...
- 3- Nếu TV chấp nhận tạo mới lịch thì lịch cá nhân mới của TV sẽ được tạo ra.

• Nếu TV chọn cập nhật lịch cá nhân :

- 1- Màn hình cập nhật lịch làm việc hiện lên thông tin lịch làm việc cá nhân của TV.
- 2- TV nhập các thông tin cập nhật cho lịch.
- 3- Nếu TV chấp nhận cập nhật thì lịch làm việc cá nhân sẽ được cập nhật lại với các thông tin vừa nhập.

❖ Nếu là TN:

TN có thể thực hiện các chức năng của TV đã được đặc tả bên trên. Ngoài ra TN còn có thể thực hiện các chức năng riêng của mình : tạo mới, cập nhật hoặc gán lịch làm việc của công việc.

- Nếu TN chọn tạo mới lịch làm việc của công việc :
Tương tự như tạo mới lịch cá nhân.
- Nếu TN chọn cập nhật lịch làm việc của công việc :
Tương tự như cập nhật lịch cá nhân.
- Nếu TN gán lịch làm việc của công việc :
 - 1- Màn hình gán lịch làm việc hiện ra danh sách công việc và lịch làm việc mà TN được phân công.
 - 2- TN chọn công việc và lịch làm việc muốn gán.
 - 3- Nếu TN chấp nhận việc gán này thì công việc sẽ được gán với lịch đã chọn.

❖ **Nếu là trưởng dự án (TDA) :**

TDA có thể thực hiện các chức năng của TV đã được đặc tả bên trên. Ngoài ra TDA còn có thể thực hiện các chức năng riêng của mình : tạo mới, cập nhật hoặc gán lịch làm việc của tài nguyên, dự án.

- Nếu TDA chọn tạo mới lịch làm việc của tài nguyên, dự án :
Tương tự như tạo mới lịch cá nhân.
- Nếu TDA chọn cập nhật lịch làm việc của tài nguyên, dự án :
Tương tự như cập nhật lịch cá nhân.
- Nếu TDA gán lịch làm việc của tài nguyên :
 - 1- Màn hình gán lịch làm việc hiện ra danh sách tài nguyên và lịch làm việc mà TDA đang phụ trách.
 - 2- TDA chọn tài nguyên và lịch làm việc muốn gán.

3- Nếu TDA chấp nhận việc gán này thì tài nguyên sẽ được gán với lịch đã chọn.

- Nếu TDA gán lịch làm việc của dự án :

Tương tự như gán lịch làm việc của dự án.

2.2 Các luồng sự kiện khác :

2.2.1 Nếu các thông tin cập nhật không hợp lệ thì hệ thống sẽ thông báo lỗi thông tin lịch làm việc không hợp lệ. Hệ thống sẽ giữ lại các thông tin trước đó của lịch làm việc.

3. Điều kiện tiên quyết :

Người dùng đăng nhập thành công vào hệ thống.

4. Post Conditions :

Không có.

5. Điểm mở rộng :

Không có.

XIII. Đặc tả UseCase “Cân đối tài nguyên” :

1. Mô tả :

UseCase này hỗ trợ trưởng dự án (TDA) hoặc trưởng nhóm (TN) cân đối những tài nguyên bị phân công quá tải.

2. Các luồng sự kiện :

2.1 Luồng sự kiện chính :

UseCase này bắt đầu khi TDA hoặc TN muốn cân đối lại những tài nguyên của dự án đã bị phân công quá tải. TDA có quyền cân đối tài nguyên toàn dự án. Còn TN chỉ được cân đối tài nguyên mình được phân công.

- 1- Màn hình cân đối tài nguyên hiện lên cho phép cân đối tài nguyên.
- 2- TDA hoặc TN thực hiện việc cân đối.

- 3- Nếu TDA hoặc TN xác nhận việc cân đối thì hệ thống sẽ thực hiện việc cân đối tài nguyên, sau đó vẽ sơ đồ Gantt thể hiện kết quả cân đối tài nguyên

2.2 Luồng sự kiện khác :

Nếu TDA hoặc TN không xác nhận việc cân đối thì hệ thống sẽ không lưu lại, các thông tin về tài nguyên sẽ được phục hồi lại trạng thái trước đó.

3. Điều kiện tiên quyết :

TDA hoặc TN đã thực hiện phân công tài nguyên và tài nguyên đó đã bị quá tải.

Người dùng đăng nhập thành công với quyền TDA hoặc TN.

4. Post Conditions :

Không có.

5. Điểm mở rộng :

Không có.

XIV. Đặc tả Usecase “Xem báo biểu”:

1. Mô tả :

Usecase này cho phép TDA, TN xem báo biểu dự đoán thời gian, chi phí của dự án, sơ đồ mạng công việc và sơ đồ Gantt, biểu đồ tài nguyên.

2. Các luồng sự kiện :

2.1 Luồng sự kiện chính :

Usecase này bắt đầu khi TDA, TN muốn xem báo biểu dự đoán thời gian, chi phí của dự án, sơ đồ mạng công việc và sơ đồ Gantt, biểu đồ tài nguyên.

Hệ thống cho phép TDA, TN chọn xem báo biểu dự đoán thời gian, báo biểu dự đoán chi phí, sơ đồ mạng công việc, sơ đồ Gantt, biểu đồ tài nguyên.

- TDA, TN chọn xem báo biểu dự đoán thời gian, chi phí :
 - 1- Hệ thống dựa vào các báo cáo tiến độ công việc để tính toán thời gian và chi phí bằng công cụ EVM.
 - 2- Hệ thống hiển thị báo biểu dự đoán thời gian và chi phí
- TDA, TN chọn xem sơ đồ mạng công việc hoặc sơ đồ Gantt, biểu đồ tài nguyên :

Hệ thống hiển thị sơ đồ mạng công việc hoặc sơ đồ Gantt, hoặc biểu đồ tài nguyên

2.2 Luồng sự kiện khác :

Không có.

3. Điều kiện tiên quyết :

Người dùng phải đăng nhập thành công vào hệ thống với quyền TDA hoặc TN.

4. Post Conditions :

Không có.

5. Điểm mở rộng :

Không có.

XV. Đặc tả Usecase “Xem thời khoá biểu làm việc”:

1. Mô tả :

Usecase này cho phép TDA, TN và TV xem thời khóa biểu làm việc của mình.

2. Các luồng sự kiện :

2.1 Luồng sự kiện chính :

Usecase này bắt đầu khi TDA, TN hoặc TV muốn xem thời khóa biểu làm việc của mình.

- 1- Hệ thống hiển thị thời khóa biểu làm việc của cá nhân.
- 2- Người dùng xác nhận và usecase kết thúc.

2.2 Luồng sự kiện khác :

Không có.

3. Điều kiện tiên quyết :

Người dùng phải đăng nhập thành công vào hệ thống.

4. Post Conditions :

Không có.

5. Điểm mở rộng :

Không có.

XVI. Đặc tả Usecase “Gửi ý kiến thảo luận”:

1. Mô tả :

Usecase này cho phép TDA, TN và TV gửi ý kiến thảo luận với người khác.

2. Các luồng sự kiện :

2.1 Luồng sự kiện chính :

Usecase này bắt đầu khi TDA, TN hoặc TV muốn gửi ý kiến thảo luận với người khác.

- 1- Hệ thống hiển thị màn hình gửi ý kiến thảo luận.
- 2- Người gửi xác nhận các thông tin như tên dự án, công việc, người nhận, nội dung ý kiến ...
- 3- Người gửi xác nhận việc gửi ý kiến.
- 4- Hệ thống lưu ý kiến thảo luận xuống CSDL.

2.2 Luồng sự kiện khác :

Nếu người gửi không xác nhận việc gửi ý kiến thì usecase kết thúc.

3. Điều kiện tiên quyết :

Người dùng phải đăng nhập thành công vào hệ thống.

4. Post Conditions :

Không có.

5. Điểm mở rộng :

Không có.

XVII. Đặc tả Usecase “Tra cứu dự án”:

1. Mô tả :

Usecase này cho phép TDA, TN và TV tra cứu thông tin dự án mà mình tham gia.

Tùy theo vai trò trong dự án, người dùng được quyền tra cứu thông tin ở các mức độ khác nhau.

Trưởng dự án được quyền tra cứu thông tin toàn dự án. Trưởng nhóm và thành viên chỉ được phép tra cứu các thông tin liên quan đến công việc được phân công

2. Các luồng sự kiện :

2.1 Luồng sự kiện chính :

Usecase này bắt đầu khi TDA, TN hoặc TV muốn tra cứu thông tin dự án mà mình tham gia.

- 1- Hệ thống hiển thị màn hình tra cứu thông tin.
- 2- Người dùng chọn các tiêu chí tra cứu.
- 3- Người dùng xác nhận tra cứu.
- 4- Hệ thống vào CSDL lấy thông tin theo các tiêu chí tra cứu mà người dùng đã chọn và hiển thị ra màn hình.

2.2 Luồng sự kiện khác :

Nếu người dùng không xác nhận việc tra cứu thì usecase kết thúc.

3. Điều kiện tiên quyết :

Người dùng phải đăng nhập thành công vào hệ thống.

4. Post Conditions :

Không có.

5. Điểm mở rộng :

Không có.

XVIII. Đặc tả Usecase “Phân tích tiến độ công việc”:

1. Mô tả :

Usecase này cho phép TDA, TN phân tích tiến độ công việc của mình.

2. Các luồng sự kiện :

2.1 Luồng sự kiện chính :

Usecase này bắt đầu khi TDA, TN muốn phân tích tiến độ công việc của mình.

- 1- Hệ thống hiển thị màn hình phân tích tiến độ công việc, danh sách các công việc mà người này được phân công.
- 2- Người dùng chọn công việc cần phân tích.
- 3- Hệ thống hiển thị các thông tin như : các phiên bản của công việc, công việc cha...

2.2 Luồng sự kiện khác :

Nếu người dùng không chọn công việc cần phân tích thì usecase kết thúc.

3. Điều kiện tiên quyết :

Người dùng phải đăng nhập thành công vào hệ thống với quyền TDA hoặc TN.

4. Post Conditions :

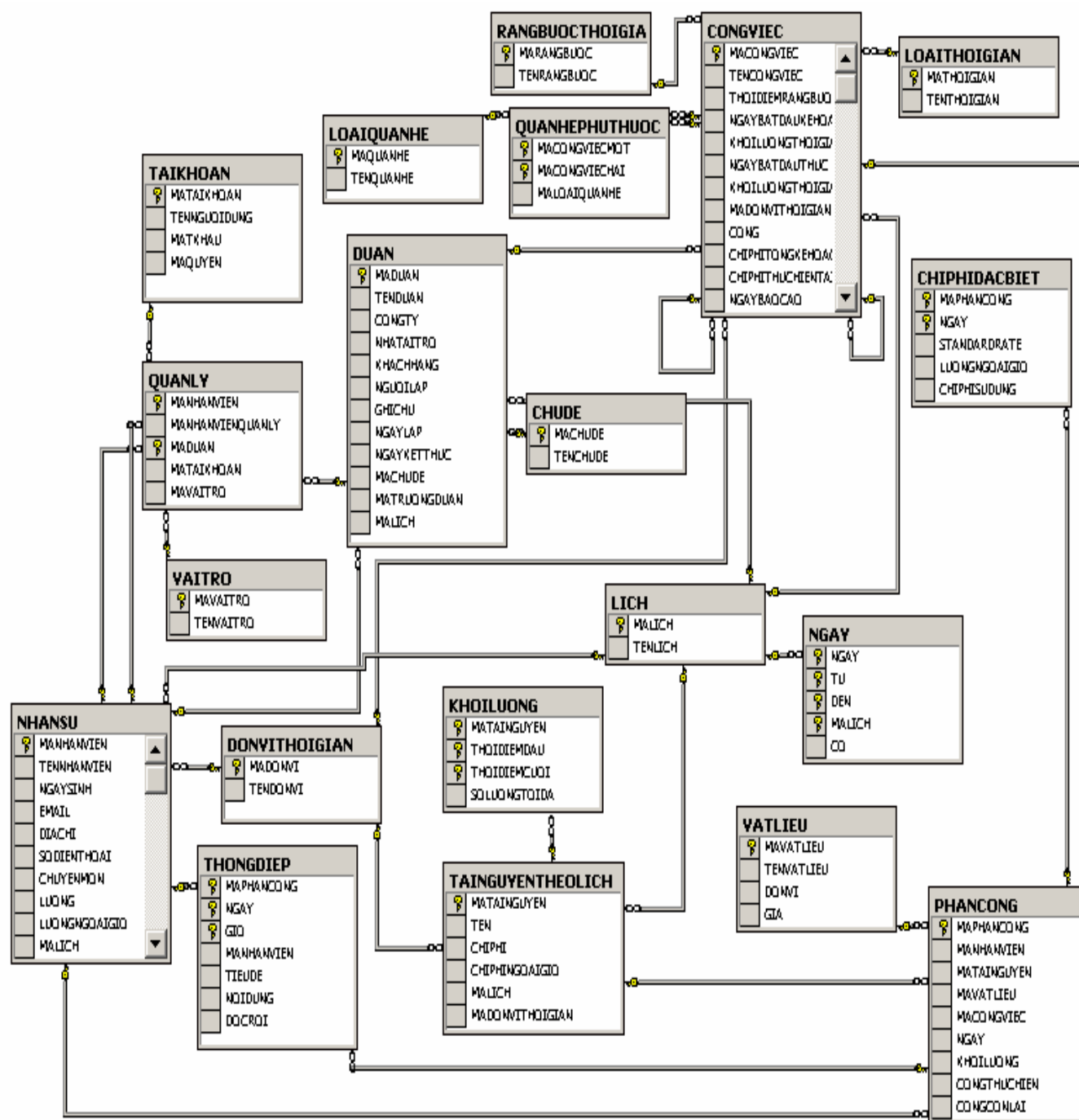
Không có.

5. Điểm mở rộng :

Không có.

5.2.2 Thiết kế dữ liệu :

Lược đồ dữ liệu :



Hình 5-2 : Lược đồ dữ liệu

Mô tả các bảng dữ liệu :

RANGBUOCTHOIGIAN :

STT	Tên	Kiểu	Miền giá trị	Ghi chú
1	MARANGBUOC	Int	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Mã ràng buộc thời gian
2	TENRANGBUOC	String	<ul style="list-style-type: none"> • Trễ nhất có thể • Sớm nhất có thể • Kết thúc không sớm hơn • Kết thúc không trễ hơn • Phải kết thúc đúng • Phải bắt đầu đúng • Bắt đầu không sớm hơn • Bắt đầu không trễ hơn 	Tên ràng buộc thời gian

Bảng 5-3 : Các thuộc tính của bảng RANGBUOCTHOIGIAN

DONVITHOIGIAN :

STT	Tên	Kiểu	Miền giá trị	Ghi chú
1	MADONVI	Int		Mã đơn vị
2	TENDONVI	String	Ngày, tuần, tháng	Tên đơn vị thời gian

Bảng 5-4 : Các thuộc tính của bảng DONVITHOIGIAN

QUANHEPHUTHUOC :

STT	Tên	Kiểu	Miền giá trị	Ghi chú
1	MACONGVIEC1	Int		Mã công việc thứ nhất
2	MACONGVIEC2	Int		Mã công việc thứ hai
3	MAQUANHE	Int	1, 2, 3, 4	Mã quan hệ

Bảng 5-5 : Các thuộc tính của bảng QUANHEPHUTHUOC

LOAIQUANHE

STT	Tên	Kiểu	Miền giá trị	Ghi chú
1	MAQUANHE	Int	1, 2, 3, 4	Mã quan hệ
2	TENQUANHE	String	<ul style="list-style-type: none"> Kết thúc-Bắt đầu(FS) Bắt đầu-Bắt đầu(SS) Kết thúc-Kết thúc(FF) Bắt đầu-Kết thúc(SF) 	Tên quan hệ

Bảng 5-6 : Các thuộc tính của bảng LOAIQUANHE

CHUDE

STT	Tên	Kiểu	Miền giá trị	Ghi chú
1	MACHUDE	Int		Mã chủ đề
2	TENCHUDE	String		Tên chủ đề

Bảng 5-7 : Các thuộc tính của bảng CHUDE

LOAITHOIGIAN : cho biết thời gian làm việc của nhân viên, tài nguyên hay công việc có tuân theo lịch làm việc hay không.

STT	Tên	Kiểu	Miền giá trị	Ghi chú
1	MATHOIGIAN	Int	1, 2	Mã loại thời gian
2	TENTHOIGIAN	Int	<ul style="list-style-type: none"> Không theo lịch(e) Theo lịch(d) 	Tên loại thời gian

Bảng 5-8 : Các thuộc tính của bảng LOAITHOIGIAN

NGAY

STT	Tên	Kiểu	Miền giá trị	Ghi chú
1	NGAY	DateTime		Ngày
2	TU	Int	0..23	Giờ bắt đầu
3	DEN	int	0..23	Giờ kết thúc
4	MALICH	Int		Mã lịch
5	CO	Boolean	true, false	True: làm việc False : không làm việc

Bảng 5-9 : Các thuộc tính của bảng NGAY

LICH :

STT	Tên	Kiểu	Miền giá trị	Ghi chú
1	MALICH	Int		Mã lịch làm việc
2	TENLICH	String		Tên lịch làm việc

Bảng 5-10 : Các thuộc tính của bảng LICH

DUAN

STT	Tên	Kiểu	Miền giá trị	Ghi chú
1	MADUAN	Int		Mã dự án
2	TENDUAN	String		Tên dự án
3	CONGTY	String		Công ty
4	NHATAITRO	String		Nhà tài trợ
5	KHACHHANG	String		Khách hàng
6	NGUOILAP	String		Người lập dự án
7	GHICHU	String		Ghi chú
8	NGAYLAP	DateTime		Ngày lập dự án
9	NGAYBATDAU	DateTime		Ngày bắt đầu
10	NGAYKETTHUC	DateTime		Ngày kết thúc
11	MACHUDE	Int		Mã chủ đề
12	MATRUONGDUAN	Int		Mã trưởng dự án
13	MALICH	Int		Mã lịch làm việc

Bảng 5-11 : Các thuộc tính của bảng DUAN

CONGVIEC

ST T	Tên	Kiểu	Miền giá trị	Ghi chú
1	MACONGVIEC	Int		Mã công việc

2	TENCONGVIEC	String		Tên công việc
3	THOIDIEMRANGBUOC	DateTime		Thời điểm ràng buộc
4	NGAYBATDAUKEHOACH	DateTime		Ngày bắt đầu theo kế hoạch
5	KHOILUONGTHOIGIANKEHOACH	Float		Thời gian hoàn thành công việc theo kế hoạch
6	NGAYBATDAUTHUC	DateTime		Ngày bắt đầu thực tế
7	KHOILUONGTHOIGIANTHUC	Float		Thời gian hoàn thành thực tế của công việc
8	MADONVITHOIGIAN	Int		Mã đơn vị thời gian
9	CONG	Float		Công thực hiện
10	CHIPHITONGKEHOACH	Float		Chi phí theo kế hoạch
11	CHIPHITHUCHIENTAI	Float		Chi phí thực tế hiện tại
12	NGAYBAOCAO	DateTime		Ngày báo cáo
13	PHANTRAMHOANTHANH	Float		Phần trăm hoàn thành công việc
14	KHOKHAN	String		Khó khăn
15	HUONGGIAIQUYET	String		Hướng giải quyết
16	MALICH	Int		Mã lịch làm việc của công việc
17	MALOAITHOIGIAN	Int	1, 2	Mã loại thời gian
18	MARANGBUOC	Int	1..8	Mã ràng buộc thời gian
19	MAPHIENBANTRUOC	Int		Mã phiên bản trước

20	MACONGVIECCHA	Int		Mã công việc cha
21	MADUAN	Int		Mã dự án của công việc

Bảng 5-12 : Các thuộc tính của bảng CONGVIEC

NHANSU

STT	Tên	Kiểu	Miền giá trị	Ghi chú
1	MANHANVIEN	Int		Mã nhân viên
2	TENNHANVIEN	String		Tên nhân viên
3	NGAYSINH	DateTime		Ngày sinh
4	EMAIL	String		Địa chỉ email
5	DIACHI	String		Địa chỉ của nhân viên
6	SODIENTHOAI	string		Số điện thoại
7	CHUYENMON	String		Chuyên môn
8	LUONG	Double		Lương căn bản
9	LUONGNGOAIGIO	Double		Lương ngoài giờ
10	MALICH	Double		Mã lịch làm việc
11	MADONVITHOIGIAN			Mã đơn vị thời gian của lương

Bảng 5-13 : Các thuộc tính của bảng NHANSU

VATLIEU

STT	Tên	Kiểu	Miền giá trị	Ghi chú
1	MAVATLIEU	Int		Mã vật liệu

2	TENVATLIEU	String		Tên vật liệu
3	GIA	Double		Giá của một đơn vị vật liệu
4	DONVI	String		Đơn vị

Bảng 5-14 : Các thuộc tính của bảng VATLIEU

KHOILUONG

STT	Tên	Kiểu	Miền giá trị	Ghi chú
1	MATAINGUYEN	Int		Mã tài nguyên theo lịch
2	THOIDIEMDAU	DateTime		Thời điểm đầu
3	THOIDIEMCUOI	DateTime		Thời điểm cuối
4	SOLUONGTOIDA	Int	>0	Số lượng tối đa có thể có trong khoảng thời gian này

Bảng 5-15 : Các thuộc tính của bảng KHOILUONG

TAINGUYENTHEOLICH : là tài nguyên được sử dụng theo một lịch biểu cụ thể.

STT	Tên	Kiểu	Miền giá trị	Ghi chú
1	MATAINGUYEN	Int		Mã tài nguyên
2	TEN	String		Tên tài nguyên
3	CHIPHI	Double		Chi phí
4	CHIPHINGOAIGIO	Double		Chi phí ngoài giờ
5	MALICH	Int		Mã lịch làm việc

6	MADONVITHOIGIAN			Mã đơn vị thời gian tính cho CHIPHI, CHIPINGOAIGIO
---	-----------------	--	--	--

Bảng 5-16 : Các thuộc tính của bảng TAINGUYENTHEOLICH

VAITRO

STT	Tên	Kiểu	Miền giá trị	Ghi chú
1	MAVAITRO	Int		Mã vai trò
2	TENVAITRO	String		Tên của vai trò

Bảng 5-17 : Các thuộc tính của bảng VAITRO

QUANLY

STT	Tên	Kiểu	Miền giá trị	Ghi chú
1	MANHANVIEN	int		Mã nhân viên dưới quyền
2	MANHANVIENQUANLY	Int		Mã nhân viên quản lý
3	MADUAN	Int		Mã dự án
4	MATAIKHOAN	Int		Mã tài khoản của nhân viên
5	MAVAITRO	Int		Mã vai trò của nhân viên

Bảng 5-18 : Các thuộc tính của bảng QUANLY

PHANCONG

STT	Tên	Kiểu	Miền giá trị	Ghi chú
-----	-----	------	--------------	---------

1	MAPHANCONG	Int		Mã phân công
2	MANHANVIEN	Int		Mã nhân viên
3	MATAINGUYEN	Int		Mã tài nguyên
4	MAVATLIEU	Int		Mã vật liệu
5	MACONGVIEC	Int		Mã công việc
6	NGAY	Int		Ngày phân công
7	KHOILUONG	Int		<ul style="list-style-type: none"> Nếu phân công cho tài nguyên theo lịch thì KHOILUONG là Số lượng tài nguyên. Nếu phân công cho vật liệu thì KHOILUONG là số đơn vị vật liệu được phân công. Nếu phân công cho nhân viên thì KHOILUONG không được xét.
8	CONGTHUCHIEN	Int		<ul style="list-style-type: none"> Nếu phân công cho Nhân viên hay Tài nguyên theo lịch thì CONGTHUCHIEN là công mà nhân viên hay tài nguyên theo lịch mất khi thực hiện công việc Nếu phân công cho Vật liệu thì CONGTHUCHIEN không được xét.
9	CONGCONLAI	Int		Tương tự như CONGTHUCHIEN, chỉ khác ở chỗ

				CONGCONLAI là số công mà Nhân viên hay Tài nguyên theo lịch còn lại chưa thực hiện
--	--	--	--	--

Bảng 5-19 : Các thuộc tính của bảng PHANCONG

CHIPHIDACBIET : chi phí đặc biệt áp dụng cho một phân công nào đó vào một thời gian cụ thể. Bảng này được dùng cho hướng phát triển trong tương lai.

STT	Tên	Kiểu	Miền giá trị	Ghi chú
1	MAPHANCONG	Int		Mã phân công
2	NGAY	DateTime		Ngày mà chi phí đặc biệt áp dụng
3	LUONG	Double		Lương căn bản
4	LUONGNGOAIGIO	Double		Lương ngoài giờ
5	CHIPHISUDUNG	Double		Chi phí sử dụng tài nguyên được phân công

Bảng 5-20 : Các thuộc tính của bảng CHIPHIDACBIET

THONGDIEP

STT	Tên	Kiểu	Miền giá trị	Ghi chú
1	MAPHANCONG	Int		Mã phân công
2	NGAY	DateTime		Ngày gửi thông điệp
3	GIO	DateTime		Giờ gửi thông điệp
4	MANHANVIEN	Int		Mã nhân viên nhận thông điệp
5	TIEUDE	String		Tiêu đề của thông điệp
6	NOIDUNG	String		Nội dung của thông điệp

7	DOCROI	Boolean	True, False	True: Thông điệp đã đọc False: Thông điệp chưa được đọc
---	--------	---------	----------------	--

Bảng 5-21 : Các thuộc tính của bảng THONGDIEP

QUYEN

STT	Tên	Kiểu	Miền giá trị	Ghi chú
1	MAQUYEN	Int	1, 2, 3, 4	Mã quyền đăng nhập
2	TENQUYEN	String	<ul style="list-style-type: none"> • Trưởng dự án • Trưởng nhóm • Thành viên • Quản trị mạng 	Tên quyền đăng nhập

Bảng 5-22 : Các thuộc tính của bảng QUYEN

TAIKHOAN

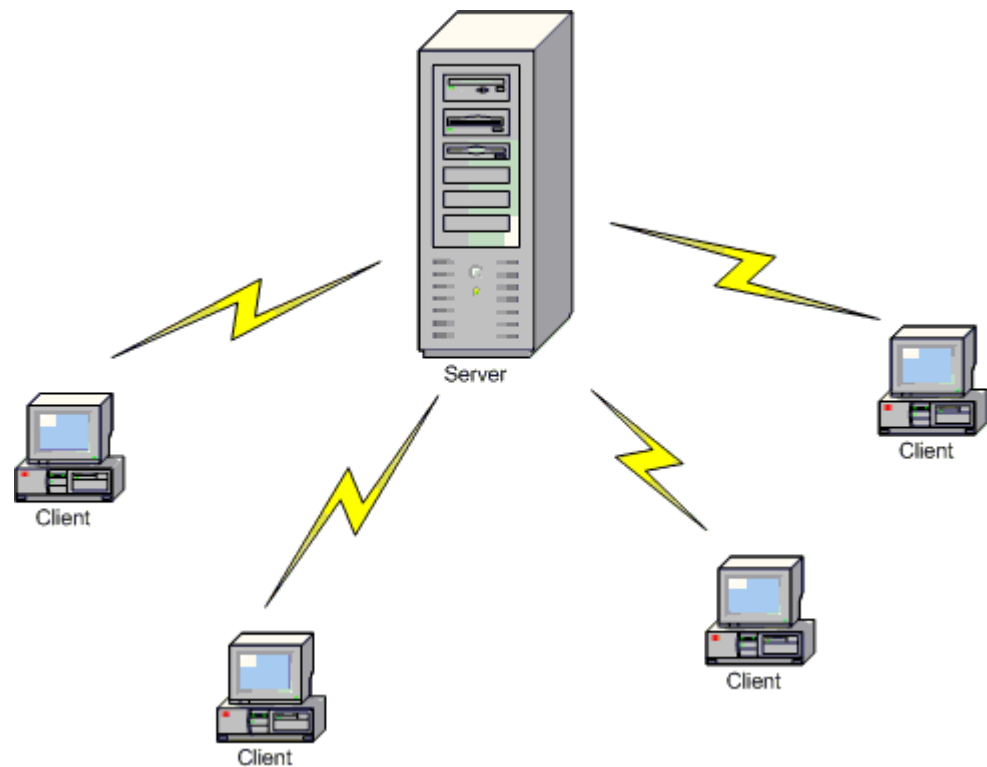
STT	Tên	Kiểu	Miền giá trị	Ghi chú
1	MATAIKHOAN	Int		Mã tài khoản
2	TENNGUOIDUNG	String		Tên người dùng
3	MATKHAU	String		Mật khẩu
4	MAQUYEN	Int	1, 2, 3, 4	Mã quyền đăng nhập

Bảng 5-23 : Các thuộc tính của bảng TAIKHOAN

5.2.3 Kiến trúc hệ thống :

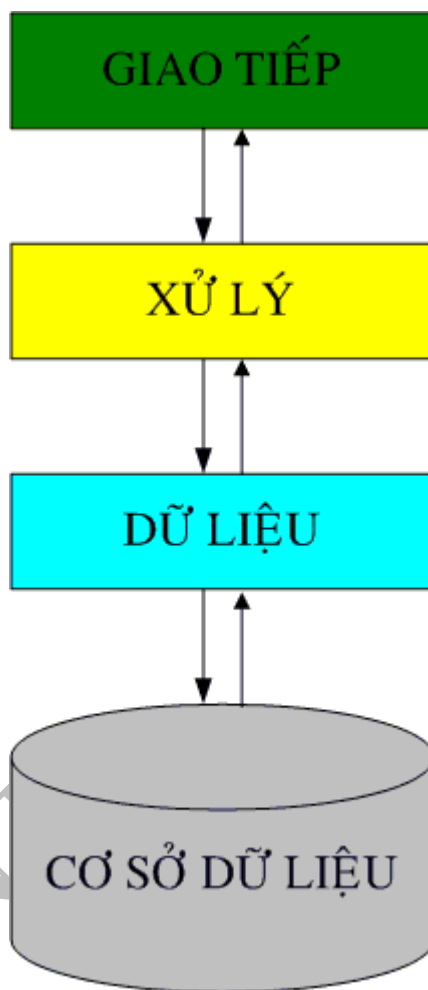
Ứng dụng được thiết kế theo mô hình Client/Server. Tất cả các chức năng của ứng dụng được cài đặt ở server theo kiến trúc ba lớp.

Mô hình Client/Server :



Hình 5-3 : Mô hình Client/Server

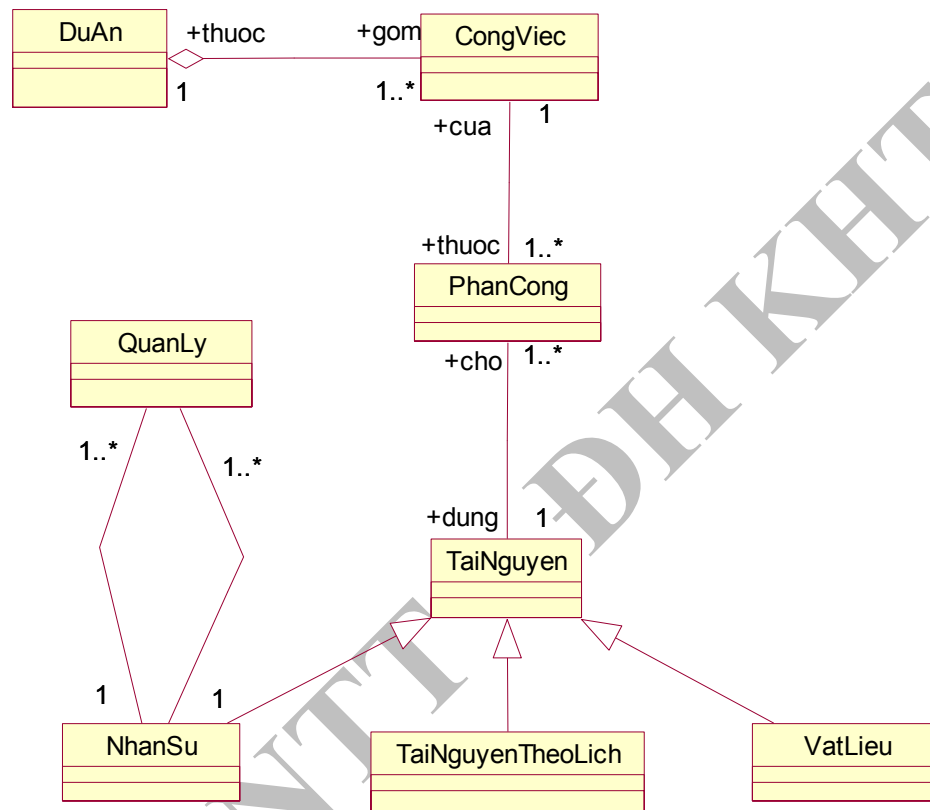
Kiến trúc 3 lớp :



Hình 5-4 : Kiến trúc 3 lớp

5.2.4 Thiết kế lớp :

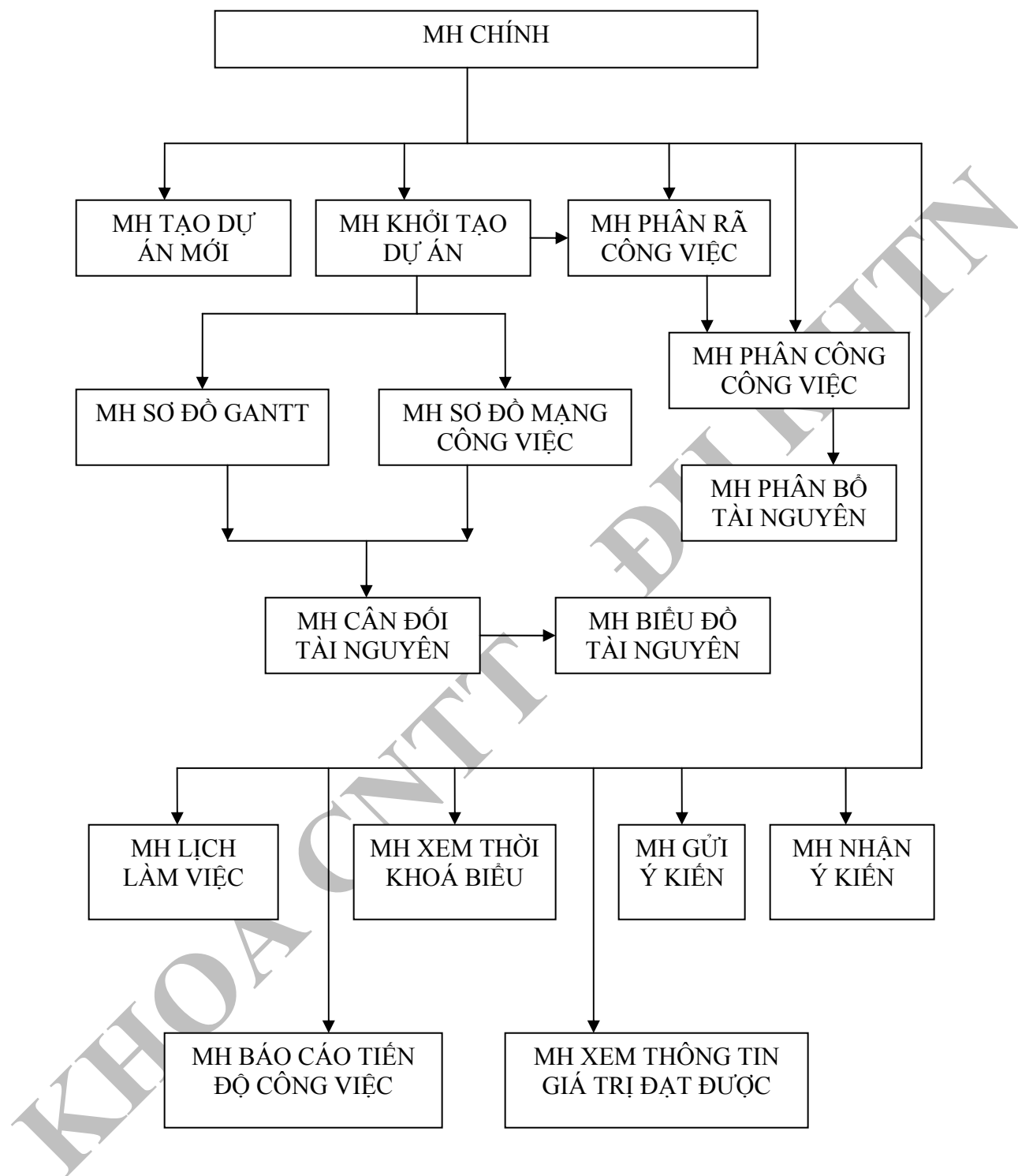
Các lớp xử lý chính :



Hình 5-5 : Các lớp xử lý chính

5.2.5 Thiết kế giao diện :

Sơ đồ màn hình :



Hình 5-6 : Sơ đồ màn hình

2.1.1 Chi tiết các màn hình :

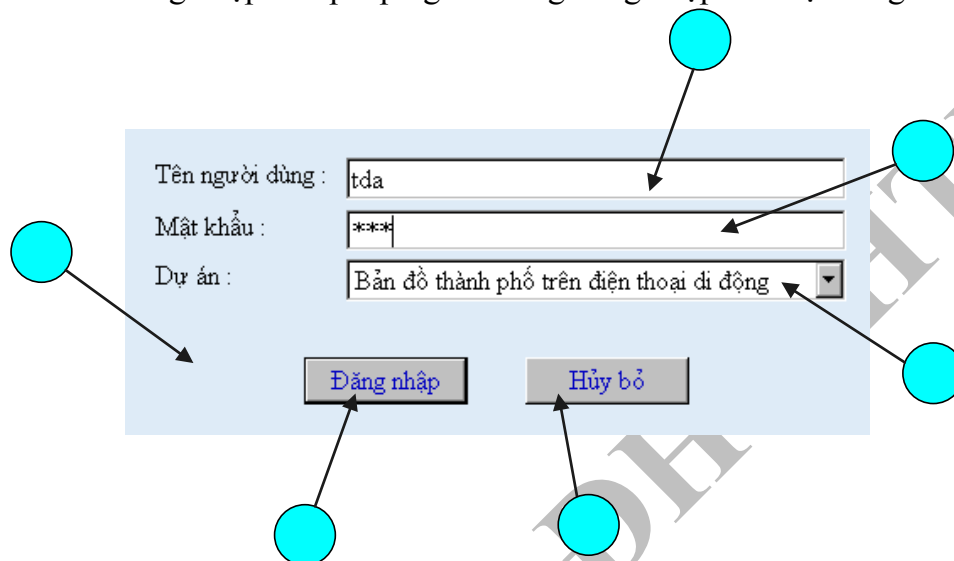
Màn hình chính:



Hình 5-7 : Màn hình chính

Màn hình Đăng nhập:

Màn hình đăng nhập cho phép người dùng đăng nhập vào hệ thống



Hình 5-8 : Màn hình đăng nhập

Stt	Biến cố	xử lý	Ghichú
0	Khởi động	Lấy danh sách dự án và hiển thị	
1	Kết thúc nhập tên người dùng	Kiểm tra tên người dùng tồn tại?	
2	Kết thúc nhập mật khẩu	Kiểm tra mật khẩu đúng?	
3	Kết thúc chọn dự án	Kiểm tra dự án có đúng?	
4	Đăng nhập hệ thống	Nếu tên người dùng, mật khẩu, dự án là hợp thì cho phép người dùng đăng nhập vào hệ thống	
5	Hủy bỏ việc đăng nhập	Thoát khỏi màn hình đăng nhập	

Màn hình tạo dự án mới:

The screenshot shows a web form for creating a new project. It contains four input fields: 'Tên dự án' (Project Name) with the value 'Phần mềm quản lý học sinh', 'Trưởng dự án' (Project Manager) with a dropdown menu showing 'Nguyễn Đăng Hải', 'Tên đăng nhập' (Username) with the value 'tda', and 'Mật khẩu' (Password) with the value '***'. Below the fields are two buttons: 'Tạo mới' (Create) and 'Thoát' (Exit). Numbered callouts point to specific elements: 0 points to the form container, 1 points to the 'Tên dự án' field, 2 points to the 'Trưởng dự án' dropdown, 3 points to the 'Tên đăng nhập' field, 4 points to the 'Mật khẩu' field, 5 points to the 'Tạo mới' button, and 6 points to the 'Thoát' button.

23

Hình 5-9 : Màn hình tạo dự án mới

Stt	Biến cố	xử lý	Ghichú
0	Khởi động	Lấy danh sách nhân viên và hiển thị	
1	Kết thúc nhập tên dự án		
2	Kết thúc chọn trưởng dự án		
3	Kết thúc nhập tên đăng nhập		
4	Kết thúc nhập mật khẩu		
5	Tạo dự án mới	Kiểm tra tên đăng nhập tồn tại? Nếu không tồn tại thì tạo dự án mới	
6	Thoát		

Màn hình Khởi tạo dự án:

Chọn nhân sự

STT	Mã	Họ tên	Chuyên môn	Lương	Lương ngoài giờ	Đơn vị	
1	2	Nguyễn Cao Nguyên	Thiết Kế	32000.0000	48000.0000	giờ	<input checked="" type="checkbox"/>
2	3	Trần Đăng Khoa	Lập trình viên	28000.0000	52000.0000	giờ	<input checked="" type="checkbox"/>
3	4	Vũ Mộng Toàn	Lập trình viên	27000.0000	51000.0000	giờ	<input checked="" type="checkbox"/>
4	5	Dương Nguyên Quảng	Kiểm tra phần mềm	25000.0000	54000.0000	giờ	<input checked="" type="checkbox"/>
5	6	Trương Đình Anh Duy	Cài đặt	20000.0000	45000.0000	giờ	<input checked="" type="checkbox"/>
6	7	Trần Lê Cao Nguyên	Phân tích	20000.0000	45000.0000	giờ	<input type="checkbox"/>

Danh sách nhân sự được chọn cho dự án:

STT	Họ tên	Chuyên môn	Lương	Lương ngoài giờ	Đơn vị
1	Nguyễn Cao Nguyên	Thiết Kế	32000.0000	48000.0000	ngày
2	Trần Đăng Khoa	Lập trình viên	28000.0000	52000.0000	ngày
3	Vũ Mộng Toàn	Lập trình viên	27000.0000	51000.0000	ngày

Hình 5-10 : Màn hình khởi tạo dự án

Stt	Biến cố	xử lý	Ghichú
0	Khởi động	Lấy danh sách nhân viên và hiển thị	
1	Nhập thông tin dự án		
2	Chọn nhân sự cho dự án		
3	Chọn tài nguyên cho dự án		
4	Chọn vật liệu cho dự án		

Màn hình thông tin dự án

The screenshot shows a web form titled 'Thông tin dự án' (Project Information) with four tabs: 'Thông tin dự án', 'Nhân sự' (Personnel), 'Tài nguyên theo lịch' (Resources by schedule), and 'Vật liệu' (Materials). The 'Thông tin dự án' tab is active. The form contains the following fields and callouts:

- 0: Project Code (Mã dự án): 1
- 1: Project Name (Tên dự án): Bản đồ thành phố trên điện thoại di động
- 2: Company (Công ty): Công ty phần mềm ABC
- 3: Customer (Khách hàng): Công ty điện thoại di động Nokia
- 4: Subject (Chủ đề): Hỗ trợ cho điện thoại di động
- 5: Creator (Người lập): Nguyễn Đăng Hải và Nguyễn Cao Nguyên
- 6: Manager (Trưởng dự án): Nguyễn Đăng Hải
- 7: Sponsor (Nhà tài trợ): IBM, Microsoft
- 8: Work Schedule (Lịch làm việc): Lịch căn bản
- 9: Start Date (Ngày bắt đầu): 6/8/2004
- 10: End Date (Ngày kết thúc): 7/8/2004
- 11: Note (Ghi chú): Phần mềm chạy trên điện thoại di động Nokia
- Buttons: 'Lưu' (Save) and 'Xóa' (Delete)

Hình 5-11 : Màn hình thông tin dự án

Stt	Biên cố	Xử lý	Ghichú
0	Khởi động	Lấy tên dự án, tên trưởng dự án và hiển thị lên màn hình	
1	Kết thúc nhập tên khách hàng		
2	Kết thúc chọn chủ đề		
3	Kết thúc nhập tên người lập dự án		
4	Kết thúc nhập nhà tài trợ cho dự án		
5	Kết thúc chọn lịch làm việc		
6	Kết thúc nhập ngày bắt đầu của dự án		

7	Kết thúc nhập ngày kết thúc cho dự án		
8	Kết thúc nhập ghi chú cho dự án		
9	Lưu thông tin dự án	Lưu thông tin dự án	
10	Xoá những thông tin vừa nhập		

Màn hình chọn nhân sự :

STT	Mã	Họ tên	Chuyên môn	Lương	Lương ngoài giờ	Đơn vị
1	2	Nguyễn Cao Nguyên	Thiết Kế	32000.0000	48000.0000	giờ <input checked="" type="checkbox"/>
2	3	Trần Đăng Khoa	Lập trình viên	28000.0000	52000.0000	giờ <input checked="" type="checkbox"/>
3	4	Vũ Mộng Toàn	Lập trình viên	27000.0000	51000.0000	giờ <input checked="" type="checkbox"/>
4	5	Dương Nguyên Quảng	Kiểm tra phần mềm	25000.0000	54000.0000	giờ <input checked="" type="checkbox"/>
5	6	Trương Đình Anh Duy	Cài đặt	20000.0000	45000.0000	giờ <input checked="" type="checkbox"/>
6	7	Trần Lê Cao Nguyên	Phân tích	20000.0000	45000.0000	giờ <input type="checkbox"/>
7	8	Nguyễn Tấn Phụng	Thiết kế giao diện	18000.0000	43000.0000	giờ <input type="checkbox"/>
8	9	Nguyễn Ngọc Ân	Phân tích yêu cầu	18000.0000	43000.0000	giờ <input type="checkbox"/>

Danh sách nhân sự được chọn cho dự án:

STT	Họ tên	Chuyên môn	Lương	Lương ngoài giờ	Đơn vị
1	Nguyễn Cao Nguyên	Thiết Kế	32000.0000	48000.0000	ngày
2	Trần Đăng Khoa	Lập trình viên	28000.0000	52000.0000	ngày
3	Vũ Mộng Toàn	Lập trình viên	27000.0000	51000.0000	ngày
4	Dương Nguyên Quảng	Kiểm tra phần mềm	25000.0000	54000.0000	ngày
5	Trương Đình Anh Duy	Cài đặt	20000.0000	45000.0000	ngày

Hình 5-12 : Màn hình chọn nhân sự

Stt	Biến cố	xử lý	Ghichú
0	Khởi động	Lấy danh sách nhân viên	

		và hiển thị	
1	chọn hay bỏ chọn nhân viên	lấy danh sách nhân viên được chọn và lưu xuống cơ sở dữ liệu	

Màn hình chọn tài nguyên

0

1

2

Hình 5-13 : Màn hình chọn tài nguyên

Stt	Biến cố	xử lý	Ghichú
0	Khởi động	Lấy danh sách tài nguyên và hiển thị	
1	chọn hay bỏ chọn tài nguyên	lấy danh sách tài nguyên được chọn hiển thị danh sách ở bên dưới	
2	Kết thúc nhập số lượng tài nguyên	Kiểm tra số lượng nhập hợp lệ? Nếu số lượng hợp	

		lệ thì lưu xuống cơ sở dữ liệu	
--	--	--------------------------------	--

Màn hình chọn vật liệu

Chọn vật liệu

STT	Mã	Tên	Giá	Đơn vị	
1	1	Giấy in	10000.0000	kg	<input checked="" type="checkbox"/>
2	2	Mực in	120000.0000	l	<input type="checkbox"/>
3	3	Giấy nháp	5000.0000	kg	<input type="checkbox"/>

Danh sách vật liệu được chọn :

STT	Mã	Tên	Giá	Đơn vị	Khối lượng	Số lượng đã phân công
1	1	Giấy in	10000.0000	kg	6	3

Hình 5-14 : Màn hình chọn vật liệu

Stt	Biến cố	xử lý	Ghichú
0	Khởi động	Lấy danh sách vật liệu và hiển thị	
1	chọn hay bỏ chọn vật liệu	lấy danh sách vật liệu được chọn hiển thị danh sách ở bên dưới	
2	Kết thúc nhập khối lượng vật liệu	Kiểm tra khối lượng nhập hợp lệ? Nếu khối lượng hợp lệ thì lưu xuống cơ sở dữ liệu.	

Màn hình phân rã công việc

Phân rã công việc

Công việc cha : Bản đồ thành phố trên điện thoại di động

Thời gian thực hiện : 30 ngày

Thêm Lưu Xóa Phân công công việc

STT	Mã	Tên	Thời gian thực hiện	Đơn vị thời gian	Loại thời gian	Lịch làm việc	Trình tự	Xóa
1	2	phân tích	3	ngày	Theo lịch(d)	Lịch căn bản		<input type="checkbox"/>
2	5	thiết kế	5	ngày	Theo lịch(d)	Lịch căn bản	1FS	<input type="checkbox"/>
3	6	cài đặt	7	ngày	Theo lịch(d)	Lịch căn bản	1FS,2FS	<input type="checkbox"/>
4	14	mô hình hoá yêu cầu	10	ngày	Theo lịch(d)	Lịch căn bản	2SS	<input type="checkbox"/>
5	15	kiểm tra	15	ngày	Theo lịch(d)	Lịch căn bản	3FS	<input type="checkbox"/>

Hình 5-15 : Màn hình phân rã công việc

Sst	Biến cố	Xử lý	Ghichú
0	Khởi động	Lấy danh sách và thông tin các công việc và hiển thị lên màn hình	
1	Thêm công việc	Thêm một công việc mới vào danh sách các công việc hiện có	
2	Lưu danh sách công việc	Kiểm tra sự hợp lệ thông tin của các công việc? Nếu thông tin nhập hợp lệ thì lưu các công việc trong danh sách xuống CSDL.	
3	Xoá các công việc được chọn	Lấy danh sách các	

		công việc được chọn, sau đó xoá những công việc được chọn này	
4	Phân công nhân sự	chuyển qua màn hình phân công nhân sự	
5	Kết thúc nhập tên công việc		
6	Kết thúc nhập thời gian hoàn thành công việc		
7	chọn đơn vị thời gian		
8	chọn loại thời gian		
9	chọn lịch làm việc cho công việc		
10	Nhập công việc đứng trước		
11	chọn hay bỏ chọn công việc		

Màn hình phân công nhân sự

Nhân viên	phân tích	thiết kế	cài đặt	mô hình hoá yêu cầu	kiểm tra	Vai trò	Tên đăng nhập	Quyền	Mật khẩu	Xác nhận mật khẩu
Nguyễn Cao Nguyên	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Phân tích	ncn	Trưởng nhóm	***	***
Trần Đăng Khoa	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Phân tích	tdk	Trưởng nhóm	***	***
Vũ Mộng Toàn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Phân tích	vmt	Trưởng nhóm	***	***
Dương Nguyên Quảng	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Phân tích	dnq	Trưởng nhóm	***	***
Trương Đình Anh Duy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Phân tích	tdad	Trưởng nhóm	***	***

Hình 5-16 : Màn hình phân công nhân sự

Stt	Biến cố	Xử lý	Ghichú
0	Khởi động	Lấy danh sách nhân viên, danh sách các công việc, danh sách vai trò, danh sách quyền đăng nhập và hiển thị lên màn hình	
1	Lưu	Kiểm tra các thông tin nhập hợp lệ? Nếu các thông tin hợp lệ thì : Phân công cho các nhân sự tương ứng với các công việc	
2	Làm mới	Làm mới các phân công	
3	Xoá tất cả phân công	Xoá các phân công hiện có trong danh sách	
4	chọn nhân viên làm cho công việc tương ứng		
5	chọn vai trò cho nhân viên làm công việc tương ứng		
6	kết thúc nhập tên đăng nhập		Tên đăng nhập cho nhân viên khi đăng nhập vào hệ thống
7	Kết thúc chọn quyền cho nhân viên		
8	Kết thúc nhập mật khẩu		
9	Kết thúc nhập mật khẩu xác nhận		

Màn hình phân bổ tài nguyên

Phân bổ tài nguyên

Nhân viên phụ trách: Nguyễn Cao Nguyên Công việc: phân tích

Nhân sự Tài nguyên theo lịch Vật liệu

Danh sách tài nguyên : -----

STT	Mã	Tên	Chi phí	Chi phí ngoài giờ	Khối lượng	Chon
1	1	Máy chiếu	100000.0000	200000.0000	7	<input checked="" type="checkbox"/>

Danh sách tài nguyên được chọn : -----

STT	Mã	Tên	Chi phí	Chi phí ngoài giờ	Số lượng
1	1	Máy chiếu	100000.0000	200000.0000	2

Hình 5-17 : Màn hình phân bổ tài nguyên

Stt	Biến cố	xử lý	Ghichú
0	Khởi động	Lấy tên nhân viên phụ trách công việc và iễn thị lên màn hình.	
1	Chọn nhân viên dưới quyền	1	
2	Chọn tài nguyên		
3	Chọn vật liệu		

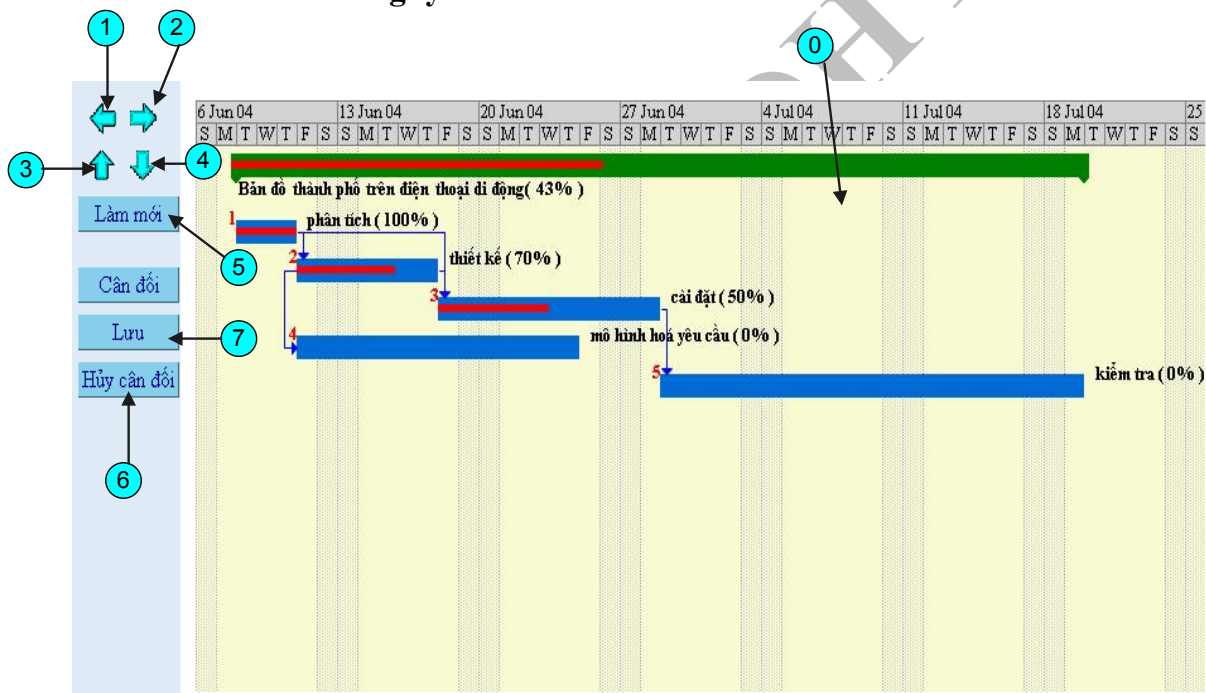
Màn hình Lịch làm việc

Hình 5-18 : Màn hình lịch làm việc

Stt	Biến cố	Xử lý	Ghichú
0	Khởi động	Lấy danh sách tên lịch và hiển thị lên màn hình	
1	kết thúc việc chọn tên lịch làm việc		
2	kết thúc việc chọn ngày		
3	chọn không làm việc		
4	chọn làm việc		

5	Tạo lịch làm việc mới	chuyển sang màn hình tạo lịch làm việc mới	
6	Thoát	Thoát khỏi màn hình lịch làm việc	
7	Cập nhật	Kiểm tra thông tin hợp lệ? Nếu thông tin hợp lệ : cập nhật thời khoá biểu cho ngày được chọn	
8	kết thúc chọn giờ bắt đầu		
9	kết thúc chọn giờ kết thúc		

Màn hình cân đối tài nguyên:

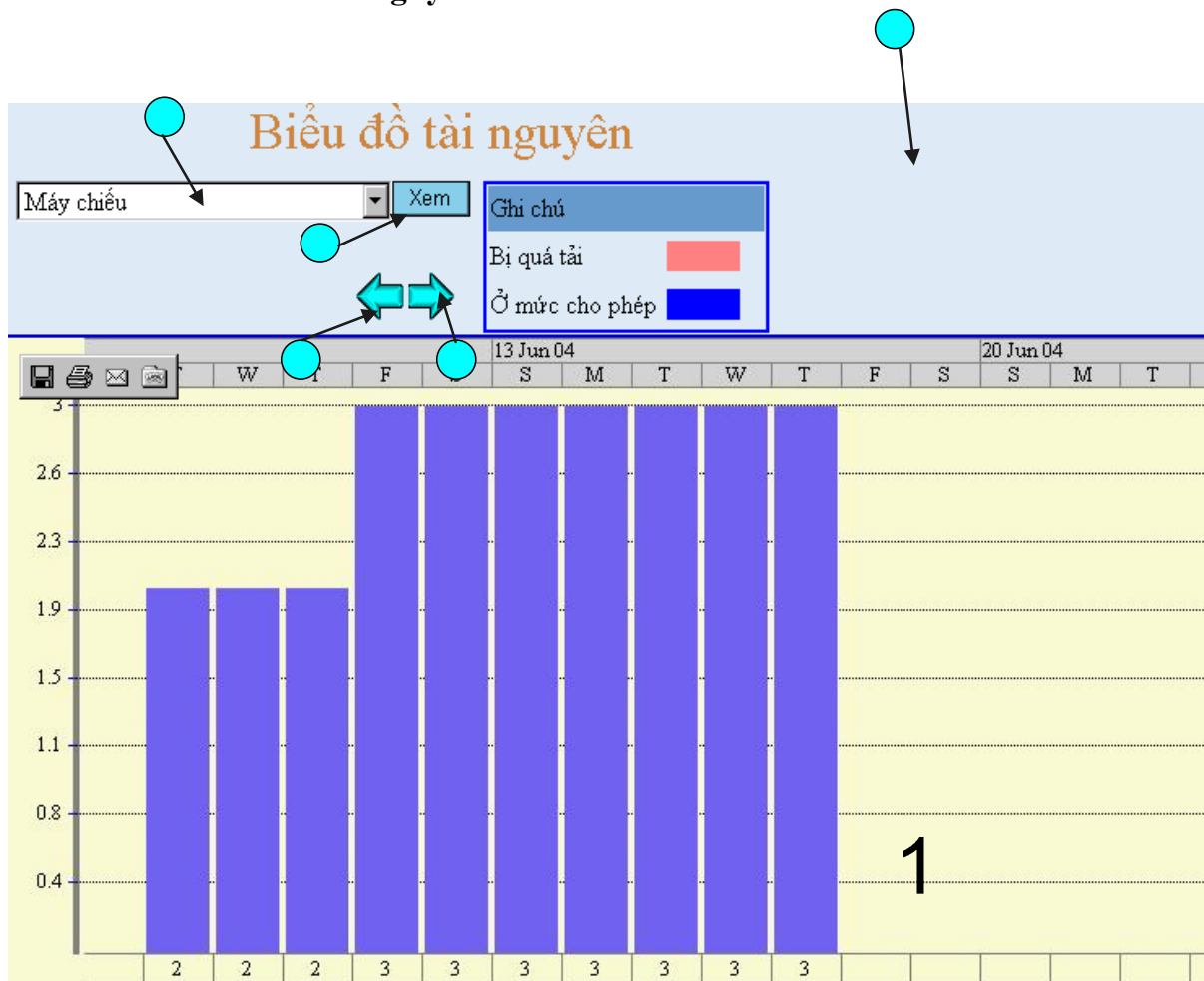


Hình 5-19 : Màn hình cân đối tài nguyên

Stt	Biến cố	Xử lý	Ghichú
0	Khởi động	Lấy danh sách công việc, quan hệ giữa các công việc và vẽ sơ đồ Gantt	
1	Dịch sang trái	Dịch sơ đồ Gantt	

		sang phải	
2	Dịch sang phải	Dịch sơ đồ Gantt sang trái	
3	Dịch lên trên	Dịch sơ đồ Gantt xuống dưới	
4	Dịch xuống	Dịch sơ đồ Gantt lên trên	
5	Cân đối	Dùng thuật toán cân đối tài nguyên, sau đó hiển thị kết quả lên màn hình, đồng thời vẽ lại sơ đồ Gantt	
6	Hủy cân đối	Hủy cân đối tài nguyên, vẽ lại sơ đồ Gantt	
7	Lưu	Lưu kết quả cân đối tài nguyên xuống cơ sở dữ liệu	

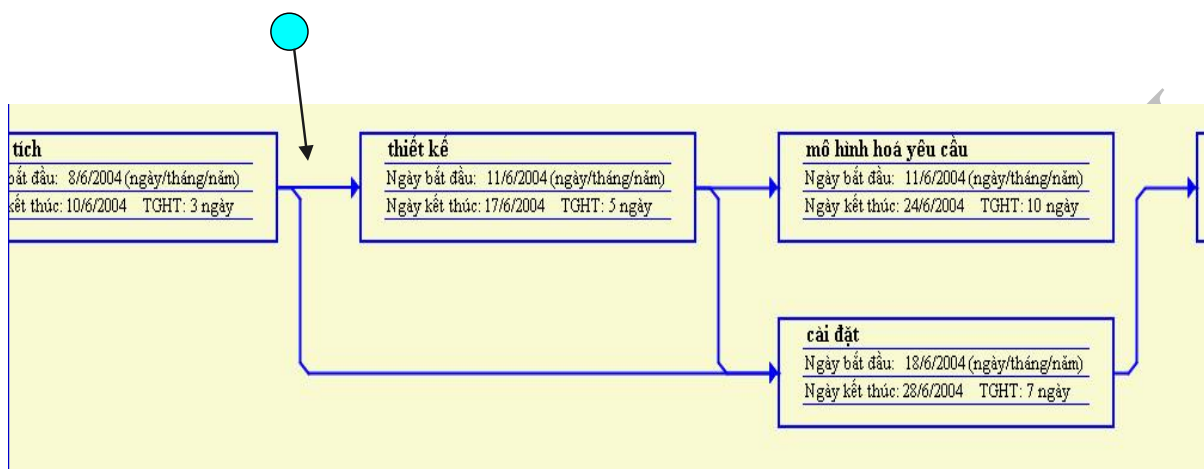
Màn hình biểu đồ tài nguyên



Hình 5-20 : Màn hình biểu đồ tài nguyên

Stt	Biến cố	xử lý	Ghichú
0	Khởi động	Lấy danh sách tài nguyên và hiển thị	
1	Kết thúc chọn tài nguyên		
2	Xem biểu đồ tài nguyên	Vẽ biểu đồ tài nguyên của tài nguyên được chọn	
3	Dịch sang trái	Dịch biểu đồ tài nguyên sang phải	
4	Dịch sang phải	Dịch biểu đồ tài nguyên sang trái	

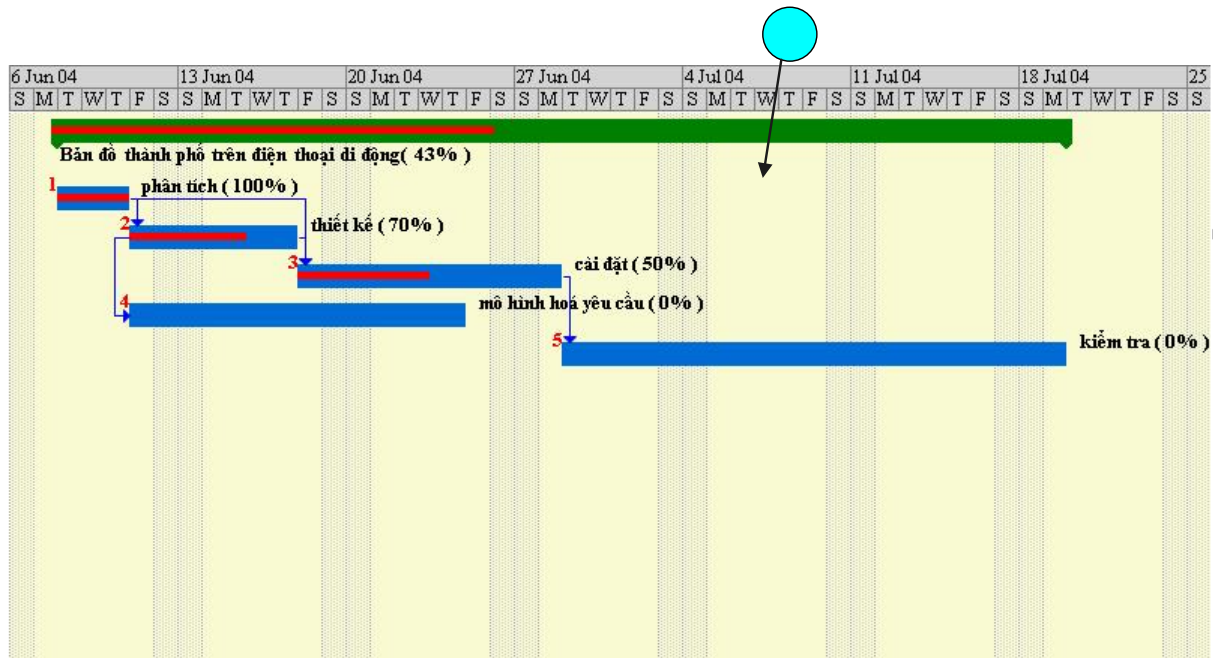
Màn hình sơ đồ mạng công việc



Hình 5-21 : Sơ đồ mạng công việc

Stt	Biến cố	Xử lý	Ghi chú
0	Khởi động	lấy danh sách công việc, quan hệ giữa các công việc, sau đó vẽ sơ đồ mạng công việc và hiển thị lên màn hình	

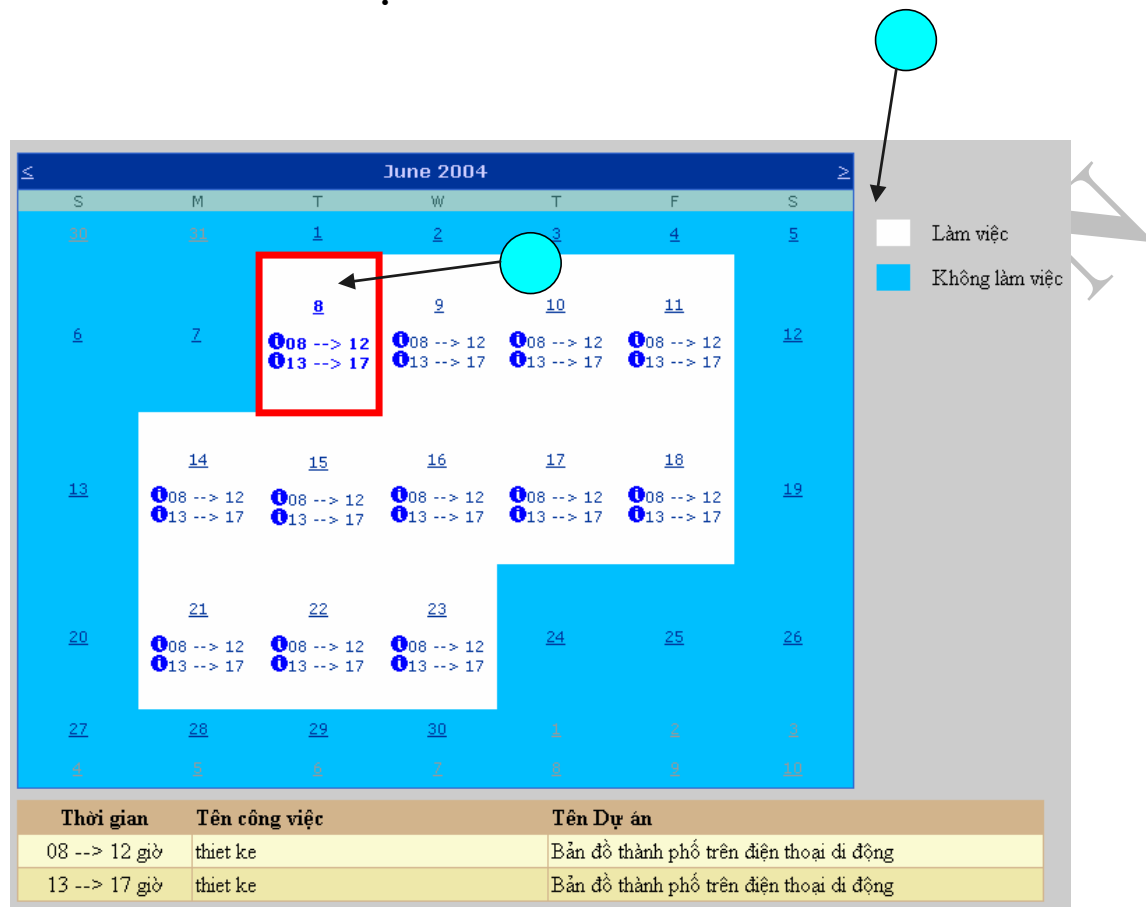
Màn hình sơ đồ Gantt



Hình 5-22 : Màn hình sơ đồ Gantt

Stt	Biến cố	Xử lý	Ghi chú
0	Khởi động	lấy danh sách công việc và thông tin từng công việc, quan hệ giữa các công việc, sau đó vẽ sơ đồ Gantt và hiển thị lên màn hình	

Màn hình thời khoá biểu làm việc



Hình 5-23 : Màn hình thời khoá biểu làm việc

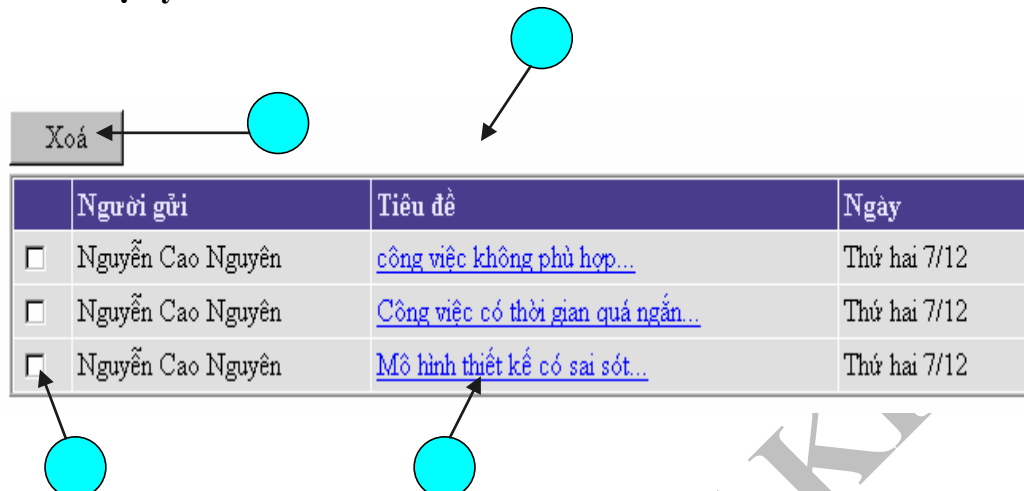
Stt	Biến cố	xử lý	Ghichú
0	Khởi động		
1	Chọn ngày	Lấy thời khoá biểu làm việc của ngày được chọn và hiển thị lên màn hình	

Màn hình gửi ý kiến

Hình 5-24 : Màn hình gửi ý kiến

Stt	Biến cố	Xử lý	Ghichú
0	Khởi động	Lấy tên người gửi, danh sách nhân viên dưới quyền và nhân viên quản lý trực tiếp, sau đó hiển thị lên màn hình	
1	Chọn người nhận		
2	Kết thúc nhập tiêu đề		
3	Kết thúc nhập nội dung		
4	Gửi	Gửi ý kiến đến người nhận	
5	Xoá	Xoá ý kiến	
6	Thoát	Thoát	

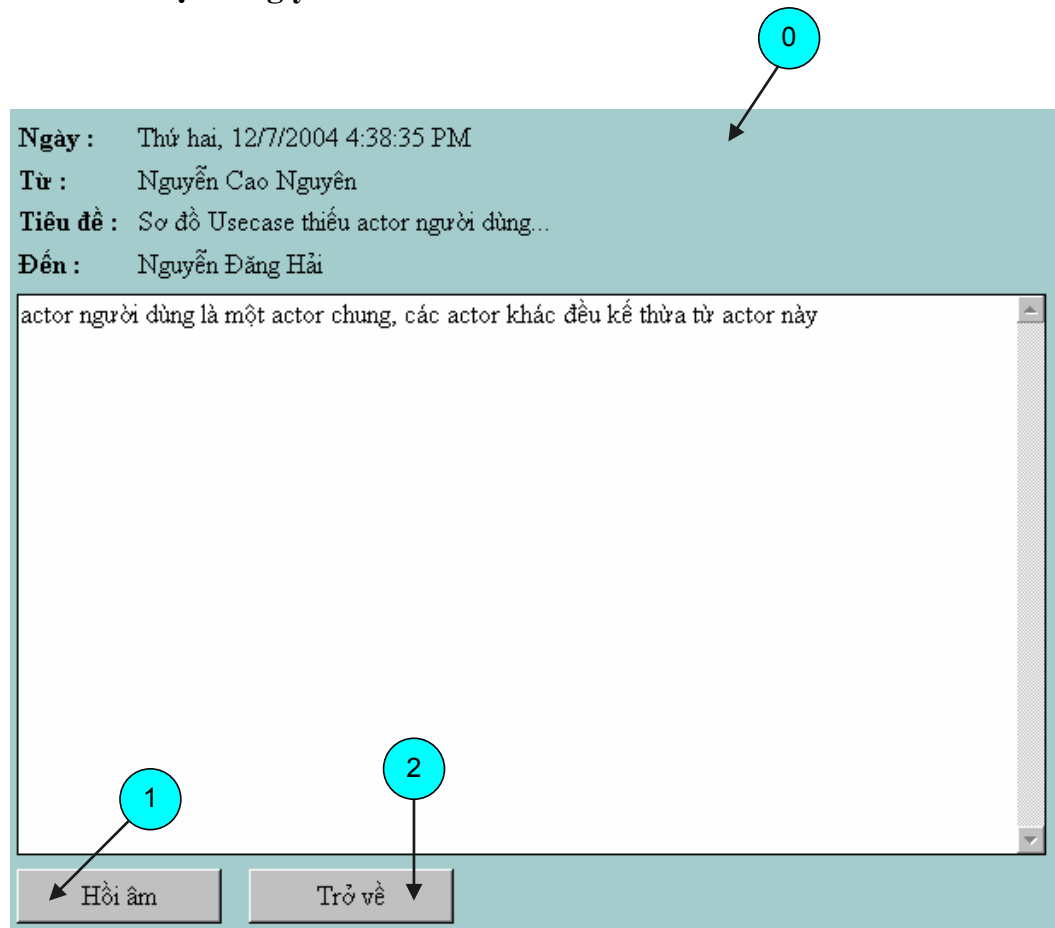
Màn hình nhận ý kiến



Hình 5-25 : Màn hình nhận ý kiến

Stt	Biến cố	xử lý	Ghichú
0	Khởi động	Lấy danh ý kiến gửi đến	
1	Xoá ý kiến	Xoá các ý kiến được chọn	
2	Chọn ý kiến	chọn hay bỏ chọn ý kiến	
3	Xem ý kiến	chuyển sang màn hình xem nội dung ý kiến	

Màn hình xem nội dung ý kiến:



Hình 5-26 : Màn hình xem nội dung ý kiến

Stt	Biến cố	xử lý	Ghichú
0	Khởi động	Lấy tên người gửi, người nhận, ngày gửi, tiêu đề và nội dung ý kiến hiển thị lên màn hình	
1	Hồi âm	chuyển sang màn hình gửi ý kiến	
2	Trở về	trở về màn hình nhận ý kiến	

Màn hình Báo biểu danh sách nhân sự

Danh sách nhân viên

7/12/2004

Tên dự án : Bản đồ thành phố trên điện thoại di động
Công ty : Công ty phần mềm ABC
Khách hàng : Công ty điện thoại di động Nokia
Chủ đề : Hỗ trợ cho điện thoại di động
Ngày lập : 06/08/2004
Người lập : Nguyễn Đăng Hải và Nguyễn Cao Nguyên

Tên nhân viên	Ngày sinh	Chuyên môn	Số điện thoại
Nguyễn Đăng Hải	05/20/1982	Phân Tích	8636160
Nguyễn Cao Nguyên	06/27/1982	Thiết Kế	8595464
Trần Đăng Khoa	02/25/1982	Lập trình viên	8595464
Vũ Mộng Toàn	03/22/1981	Lập trình viên	8636160
Dương Nguyên Quảng	02/14/1982	Kiểm tra phần mềm	4569245
Trương Đình Anh Duy	05/18/1982	Cài đặt	8636160
Trần Lê Cao Nguyên	10/11/1982	Phân tích	8636160
Nguyễn Tấn Phụng	01/27/1982	Thiết kế giao diện	8636160

Hình 5-27 : Màn hình báo biểu danh sách nhân sự

Màn hình báo biểu danh sách tài nguyên

Danh sách tài nguyên theo lịch

7/12/2004

Tên dự án : Bản đồ thành phố trên điện thoại di động

Công ty : Công ty phần mềm ABC

Khách hàng : Công ty điện thoại di động Nokia

Chủ đề : Hỗ trợ cho điện thoại di động

Ngày lập : 06/08/2004

Người lập : Nguyễn Đăng Hải và Nguyễn Cao Nguyên

Tên tài nguyên	Chi phí	Chi phí ngoài giờ	Đơn vị	Số lượng
Máy chiếu	\$100000	\$200000	giờ	5
Máy quét ảnh	\$4000	\$10000	giờ	5
Máy in	\$4000	\$10000	giờ	6

Hình 5-28 : Màn hình danh sách tài nguyên theo lịch

Màn hình danh sách vật liệu

Danh sách vật liệu

7/12/2004

Tên dự án : Bản đồ thành phố trên điện thoại di động

Công ty : Công ty phần mềm ABC

Khách hàng : Công ty điện thoại di động Nokia

Chủ đề : Hỗ trợ cho điện thoại di động

Ngày lập : 06/08/2004

Người lập : Nguyễn Đăng Hải và Nguyễn Cao Nguyên

Tên vật liệu	Giá	Đơn vị	Khối lượng
Giấy in	\$10,000.00	kg	10
Mực in	\$120,000.00	lọ	5

Hình 5-29 : Màn hình báo biểu danh sách vật liệu

Màn hình thông tin giá trị thu được:

THÔNG TIN GIÁ TRỊ THU ĐƯỢC

Dự án :

Ngày bắt đầu : (tháng/ngày/năm)

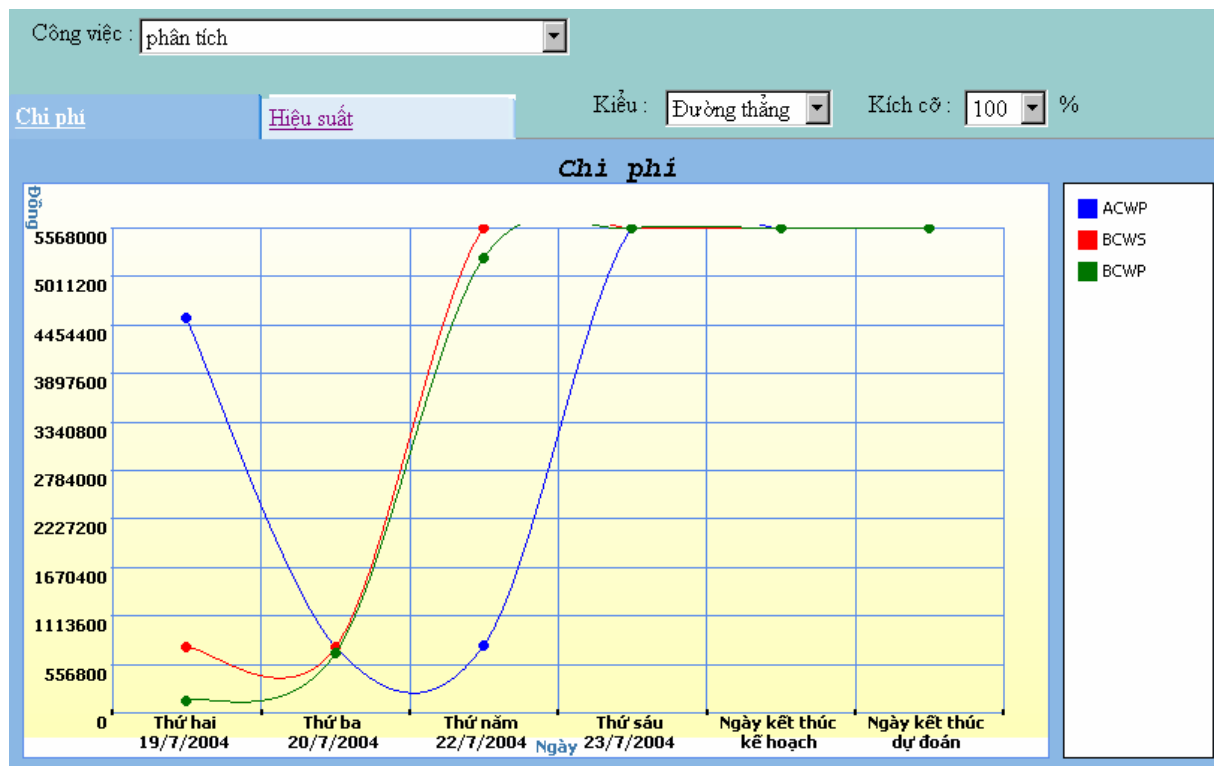
Thời gian hoàn thành : ngày

Tên	Giá trị	Dự đoán
BAC	20200000	
BCWS	20200000	
BCWP	14869444	
ACWP	6622646	
SV	-5330556	
CV	8246798	
SPI	0.74	
CPI	2.25	
EAC	8996803	
SAC	-11	chúng ta sẽ bị trễ: 11 ngày
VAC	11203197	chi phí còn dư khi công việc hoàn thành: 11203197 đồng
TCPI	0.39	

Thoát

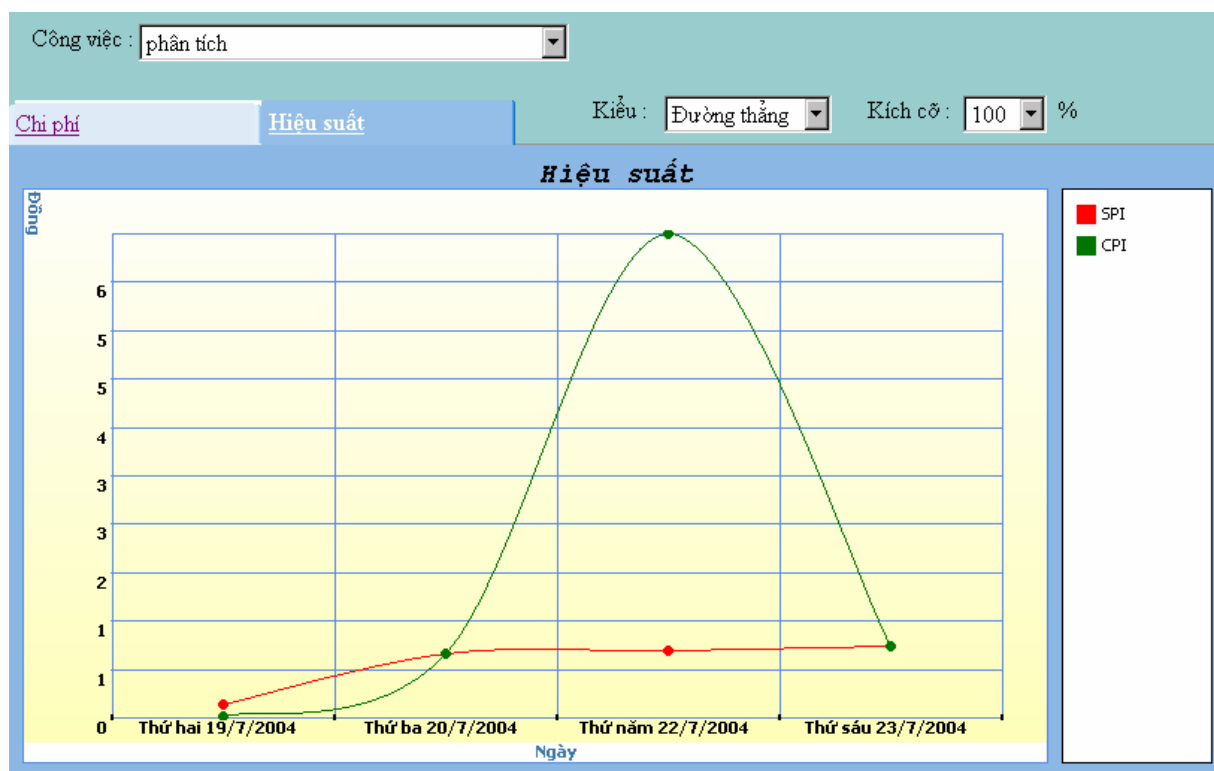
Hình 5-30 : Màn hình thông tin giá trị thu được

Màn hình so sánh chi phí:



Hình 5-31 : Màn hình so sánh chi phí

Màn hình hiệu suất thực hiện:



Hình 5-32 : Màn hình hiệu suất thực hiện công việc

Màn hình báo cáo tiến độ công việc:

BÁO CÁO TIẾN ĐỘ CÔNG VIỆC

Người báo cáo:

Ngày báo cáo:

Dự án:

Công việc:

Thực tế		Kế hoạch	
Phần trăm hoàn thành	<input type="text" value="100"/> %	Phần trăm hoàn thành	<input type="text" value="100"/> %
Chi phí hiện tại	<input type="text" value="5568000"/> đồng	Chi phí hiện tại	<input type="text" value="15168000"/> đồng
Khó khăn	<input type="text"/>	Ngày bắt đầu	<input type="text" value="6/8/2004"/>
Hướng giải quyết	<input type="text"/>	Ngày kết thúc	<input type="text" value="6/10/2004"/>
		Thời gian hoàn thành	<input type="text" value="3"/> ngày
		Thời gian còn lại	<input type="text" value="0"/> ngày
		Công thực hiện	<input type="text" value="168"/> giờ

Dự đoán		Kế hoạch	
Chi phí	<input type="text" value="5568000"/> đồng	Chi phí	<input type="text" value="15168000"/> đồng
Thời gian hoàn thành	<input type="text" value="3"/> ngày	Thời gian hoàn thành	<input type="text" value="3"/> ngày

Stt	Biến cố	xử lý	Ghichú
0	Khởi động	Lấy thông tin của công việc : thông tin theo kế hoạchh, thông tin dự đoán, thông tin thực tế ở thời điểm hiện tại, sau đó hiển thị lên màn hình	
1	Nhập phần trăm hoàn thành	Kiểm tra phần trăm hoàn	

		thành trong khoảng 0..100	
2	nhập chi phí thực tế ở thời điểm hiện tại		
3	kết thúc nhập khó khăn khi thực hiện		
4	kết thúc nhập hướng giải quyết cho khó khăn hiện tại		
5	Báo cáo tiến độ	Báo cáo tiến độ, sau đó chuyển sang màn hình xem giá thu được	
6	Thoát	Thoát khỏi màn hình báo cáo tiến độ	

5.3 Công cụ và môi trường phát triển hệ thống :

Hệ thống được xây dựng trên các công cụ và môi trường sau :

Công cụ phân tích và thiết kế : Rational Rose 2002

Môi trường cài đặt ứng dụng : Microsost Windows 2000 Pro

Môi trường lập trình : Microsoft Visual Studio .NET Enterprise
Developer Edition.

Hệ quản trị cơ sở dữ liệu : SQL Server 2000

5.4 Triển khai vận hành thử nghiệm :

Sau khi thiết kế và cài đặt ứng dụng, trong quá trình thực hiện, chúng em đã dùng dự án “Bản đồ thành phố trên điện thoại di động” để thử nghiệm ứng dụng.

Trong quá trình kiểm thử, nảy sinh rất nhiều vấn đề phức tạp (phân công lại nhân viên phụ trách, phân rã lại công việc sau khi đã phân công). Để có thể hỗ trợ người dùng tốt nhất, trong thời gian tới, chúng em cần phải nâng cấp các chức năng phân rã công việc, phân công công việc và phân bổ tài nguyên.

5.5 Đánh giá :

5.5.1 Những chức năng chính mà ứng dụng hỗ trợ :

➤ **Tạo dự án mới :**

Ứng dụng hỗ trợ quản trị mạng tạo một dự án mới với thông tin ban đầu gồm : tên dự án, tên trưởng dự án và thông tin tài khoản cung cấp cho trưởng dự án.

➤ **Khởi tạo dự án :**

Ứng dụng hỗ trợ trưởng dự án thay đổi thông tin dự án và cập nhật tài nguyên cho dự án.

➤ **Phân rã công việc và phân công nhân sự phụ trách chính:**

Ứng dụng hỗ trợ trưởng dự án hoặc trưởng nhóm phân rã công việc phụ trách thành các công việc con. Sau khi đã phân rã, trưởng dự án hoặc trưởng nhóm sẽ phân công các công việc con này cho các nhân viên dưới quyền. Một nhân viên chỉ phụ trách một công việc duy nhất.

➤ **Phân bổ tài nguyên cho trưởng nhóm :**

Sau khi phân công nhân viên phụ trách công việc, nếu gán cho nhân viên quyền trưởng nhóm, nhân viên phụ trách phải phân bổ tài nguyên cho nhân viên đó.

➤ **Báo cáo tiến độ công việc :**

Ứng dụng hỗ trợ nhân viên báo cáo tiến độ công việc đã thực hiện cho nhân viên phụ trách.

➤ **Xem báo biểu tài nguyên :**

Ứng dụng cho phép trưởng dự án hoặc trưởng nhóm xem tình hình phân công tài nguyên theo lịch có quá tải hay không. Nếu xảy ra quá tải, có thể sử dụng chức năng cân đối tài nguyên dưới đây.

➤ **Hỗ trợ trưởng dự án hoặc trưởng nhóm cân đối tài nguyên :**

Khi tài nguyên theo lịch xảy ra quá tải, trưởng dự án hoặc trưởng nhóm có thể cân đối bằng cách phân công lại hoặc có thể sử dụng chức năng tự động cân đối của chương trình.

➤ **Dự đoán chi phí và thời gian của công việc :**

Phần mềm ứng dụng EVMS để ước lượng chi phí và thời gian hoàn thành của phần công việc còn lại. Từ đó, đưa ra những dự đoán giúp nhân viên biết có cần phải tăng tốc độ làm việc hay không.

➤ **Xem sơ đồ Gantt, sơ đồ mạng công việc, đồ thị so sánh chi phí và hiệu suất thực hiện công việc :**

Ứng dụng hỗ trợ người dùng xem sơ đồ Gantt, sơ đồ mạng công việc của các công việc mà người đó phụ trách.

➤ **Gửi, nhận ý kiến :**

Ứng dụng hỗ trợ người dùng gửi, nhận ý kiến với nhân viên dưới quyền hoặc nhân viên phụ trách.

5.5.2 Những vấn đề còn tồn đọng :

Ứng dụng chưa hỗ trợ phân rã lại công việc khi các công việc con đã được phân rã hoặc tiến hành thực hiện. Điều này có thể không thực tế nhưng nó thể hiện tính tạm thời của tổ chức dự án phần mềm. Để có thể hỗ trợ tối đa người dùng, chúng em sẽ cố gắng nâng cấp chức năng này trong thời gian tới.

6 Chương 6 : Kết luận

6.1 Kết quả đạt được :

6.1.1 Về mặt lý thuyết :

Tổng hợp và phân tích khá chi tiết về hệ thống giá trị thu được EVMS cùng với những ứng dụng thực tiễn của nó (nội dung chi tiết ở chương 3 và phần phụ lục B). Qua tài liệu này, người đọc có thể ứng dụng lý thuyết EVMS vào các hệ thống hỗ trợ dự đoán tự động.

Trình bày và phân tích những phương pháp cân đối tài nguyên.

Xây dựng và trình bày chi tiết thuật toán cân đối tài nguyên cùng ví dụ minh họa rõ ràng các bước chạy của thuật toán.

6.1.2 Về mặt thực nghiệm :

Xây dựng được một ứng dụng hỗ trợ quản lý dự án phần mềm trên Web, tuy chưa thể so sánh với các phần mềm hiện có trên thị trường nhưng vẫn hỗ trợ được các chức năng quan trọng cho việc quản lý nhân sự, lập kế hoạch và dự đoán chi phí, thời gian.

6.2 Hướng phát triển của đề tài :

6.2.1 Về mặt lý thuyết :

Nghiên cứu thêm các hệ thống hỗ trợ dự đoán chi phí, thời gian hoàn thành công việc của dự án.

Nghiên cứu kỹ bài toán phân phối tài nguyên dạng sơ đồ mạng.

Tìm hiểu và cài đặt thêm thuật toán cân đối tài nguyên theo phương pháp song song.

6.2.2 Về ứng dụng Quản lý dự án phần mềm trên Web :

Nâng cấp ứng dụng để hỗ trợ tối đa người dùng : giao diện thiết kế tiện lợi hơn, nâng cấp các chức năng phân rã công việc, phân công công việc và phân bổ tài nguyên.

KHOA CNTT – ĐH KHTN

Tài liệu tham khảo :

Tiếng Anh :

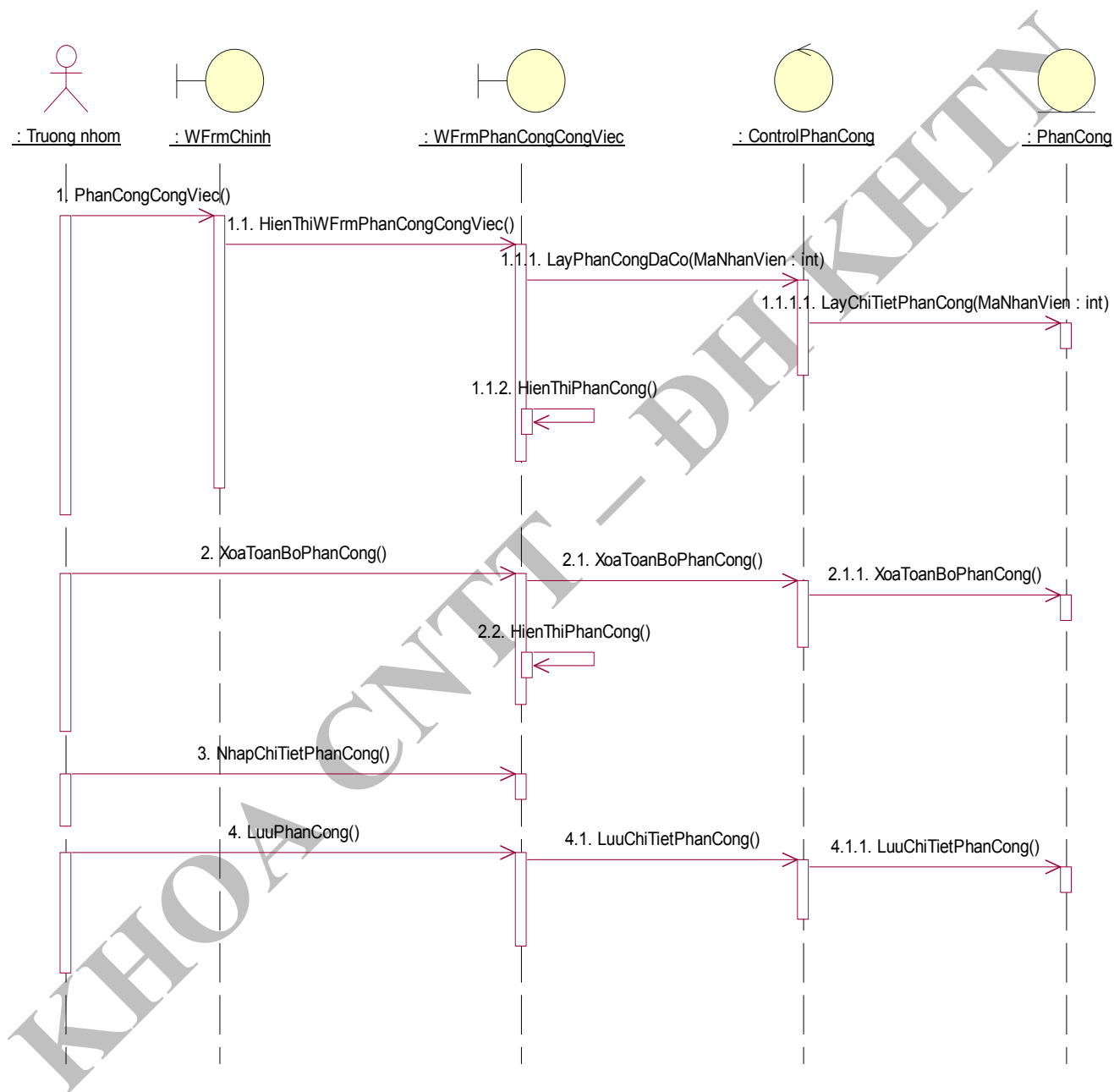
- [1] <http://www.acq.osd.mil/pm/>
- [2] http://en.wikipedia.org/wiki/Project_management
- [3] <http://evm.nasa.gov/definition1a.html>
- [4] <http://www.pmforum.org/library/papers/evprimetime.htm#Introduction>
- [5] BOD HUGHES AND MIKE COTTERELL, Software Project Management, School of Information Management, University Of Brighton

Tiếng Việt :

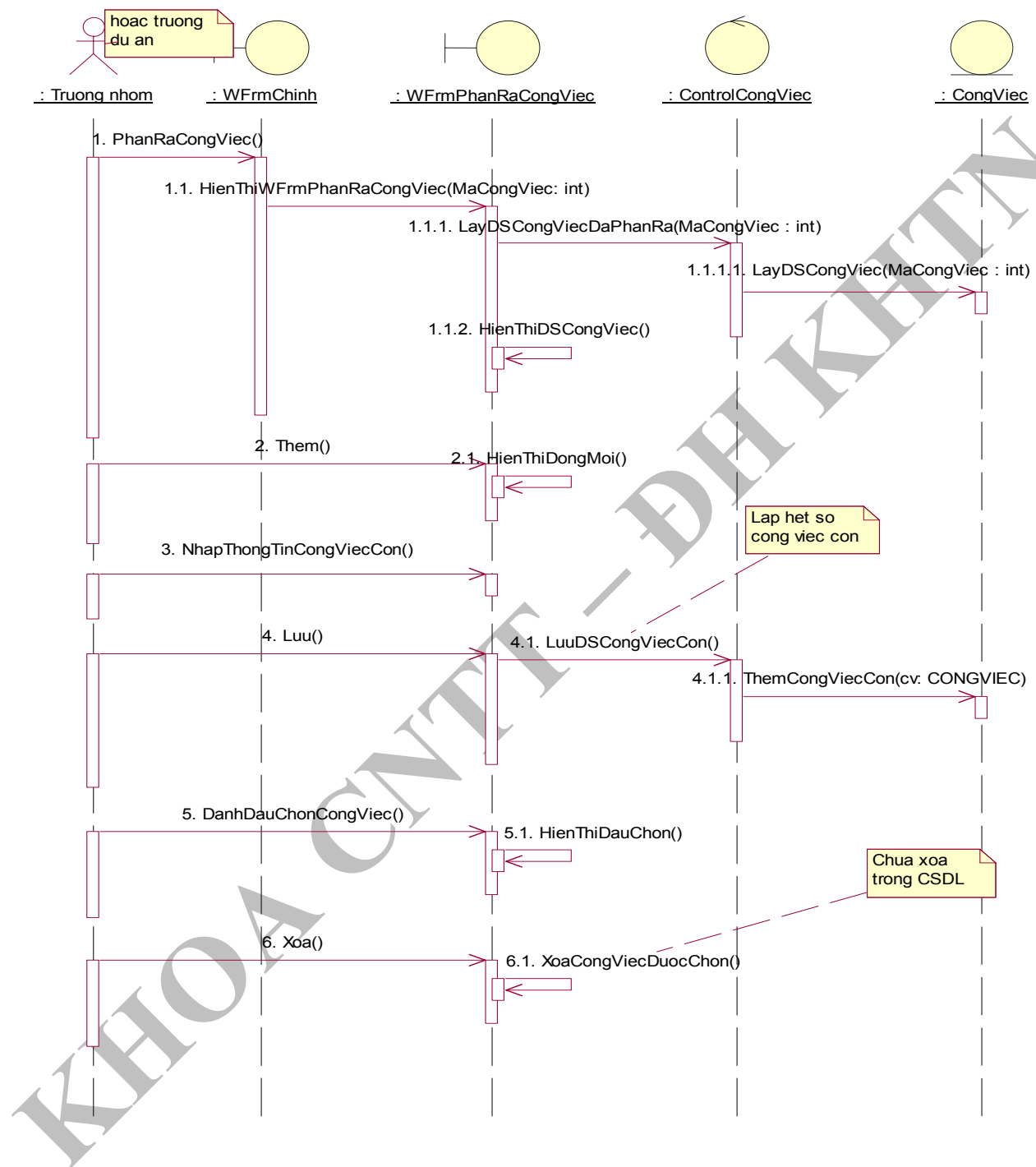
- [6] Thạc sĩ Nguyễn Thị Bích, Nguyễn Hoàng Linh Phương, Nguyễn Văn Thoại, “Báo cáo hội nghị khoa học trường ĐH KHTN, ĐHQG tpHCM”
- [7] http://www.ctu.edu.vn/coursewares/congnghe/proj_management/chuong4.htm
- [8] Thạc sĩ Trịnh Tuấn, Lập kế hoạch và quản lý dự án bằng Microsoft Ptoject 2002, Nhà xuất bản Thống kê, TPHCM, 2003
- [9] Dương Anh Đức, “Phân tích thiết kế hướng đối tượng bằng UML”, Nhà xuất bản Thống kê.
- [10] Trần Tuấn Thạc, “Bài giảng môn học Quản Trị Dự Án”, Khoa Kinh tế-Quản trị kinh doanh, Đại học Cần Thơ.

Phụ lục :

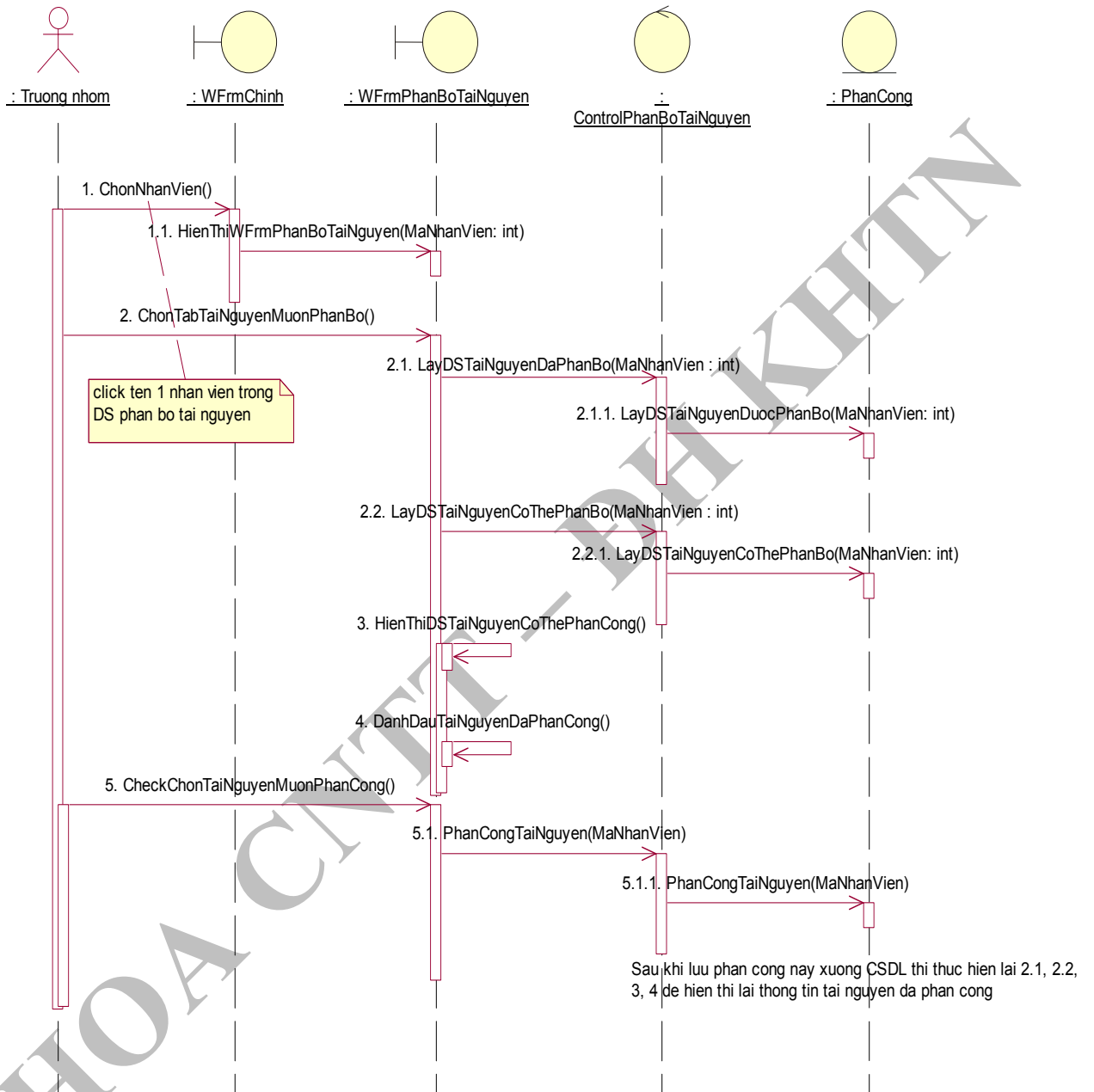
A. Một số lược đồ tuần tự mô tả các xử lý chính trong ứng dụng :



Hình 0-1 : Luồng xử lý phân công công việc



Hình 0-2 : Luồng xử lý phân rã công việc



Hình 0-3 : Luồng xử lý phân bổ tài nguyên

B. Phụ lục EVMS:

1. Một số phương pháp tính Earned Value :

1.1 Phương pháp công thức cố định – Fix Formula :

Phương pháp “Công thức cố định” cho đo đặc tiến trình áp dụng cho các gói công việc và kiểm soát ngân sách kéo dài trong một khoảng thời gian ngắn (nhỏ hơn 3 tháng). Phương pháp này sử dụng “một phần trăm hoàn thành” ở điểm khởi đầu và kết thúc của một công việc. Nói chung, phần trăm sử dụng trong công thức này là 0/100, 50/50 hoặc 25/75.

0/100 : không đạt được gì khi công việc bắt đầu nhưng 100% ngân sách sẽ đạt được khi công việc kết thúc.

50/50 : 50% đạt được khi công việc bắt đầu và đạt được cân bằng khi hoàn thành.

25/75 : 25% đạt được khi công việc bắt đầu và đạt được cân bằng khi hoàn thành.

Cách dùng :

- Nếu công việc đang xét đã hoàn thành 100%, ta sẽ sử dụng công thức 0/100 :

$$EV = 100\% * BCWS$$

- Nếu công việc đã hoàn thành được khoảng từ 0%-50%, ta sẽ áp dụng công thức 25/75 :

$$EV = 25\% * BCWS$$

- Nếu công việc đã hoàn thành được khoảng từ 50%-100%, ta sẽ áp dụng công thức 50/50 :

$$EV = 50\% * BCWS$$

Nhận xét :

- Ưu điểm : hoạt động tốt với những gói công việc trong thời gian ngắn và đòi hỏi rất ít nỗ lực.

- Khuyết điểm : không có bất lợi rõ ràng đối với những gói công việc trong thời gian ngắn hoặc có giá trị thấp nhưng không có hiệu quả đối với những gói công việc kéo dài trong thời gian dài.

1.2 Phương pháp đo tại các mốc - Milestone Weighting :

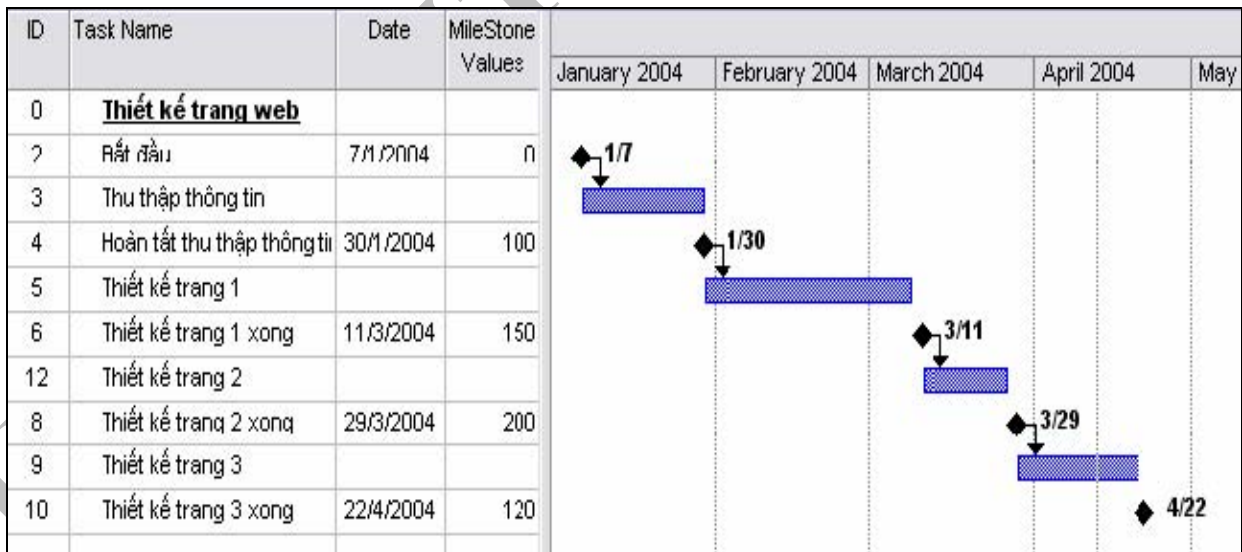
Phương pháp này phân bổ ngân sách cho những phần việc quan trọng. Không phải đến khi hoàn thành hết tất cả công việc thì mới đạt được ngân sách. *Đo tại các mốc* (Milestone Weighting) được dùng cho những gói công việc diễn ra trong thời gian dài và lí tưởng hơn là nên có những mốc việc quan trọng vào mỗi tháng hoặc lúc trả lương.

Ta xét 2 khái niệm EV sau:

Giá trị hiện tại (Current Value) : tổng ngân sách cho những công việc đã hoàn thành trong khoảng thời gian được cho trước.

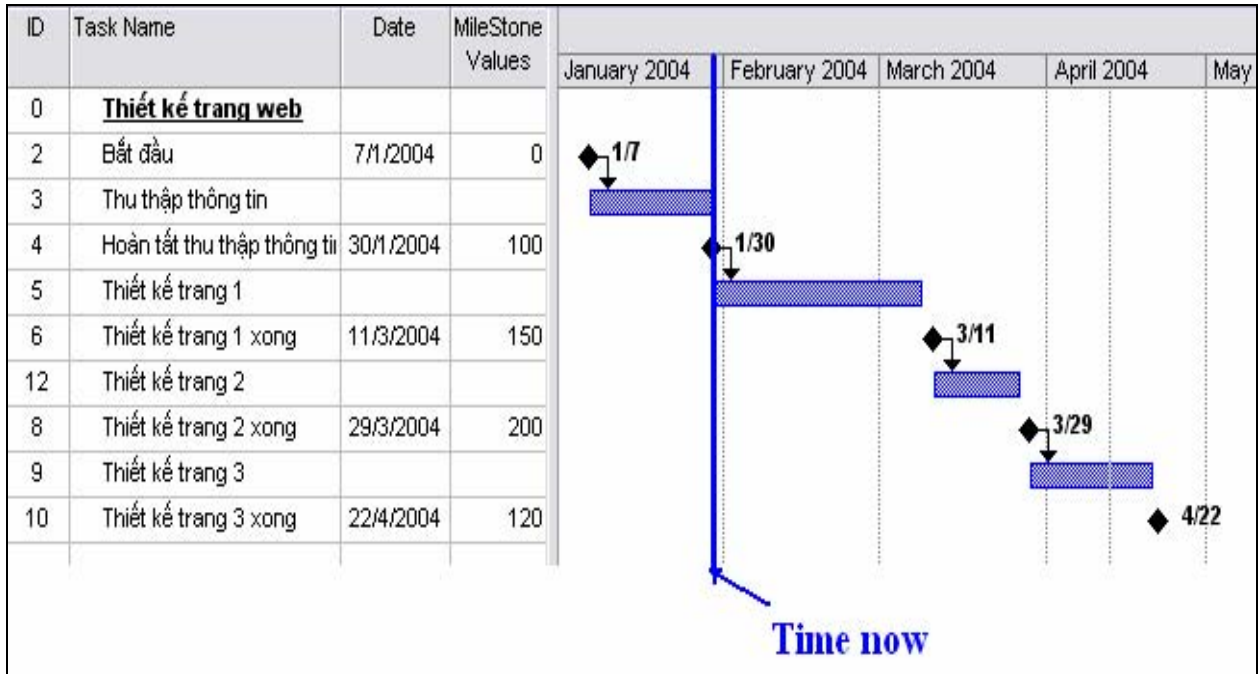
Giá trị tích lũy (Cumulative Value) : tổng ngân sách cho những công việc đã hoàn thành cho tới ngày đang xét.

Ví dụ : giả sử có một dự án như sau :



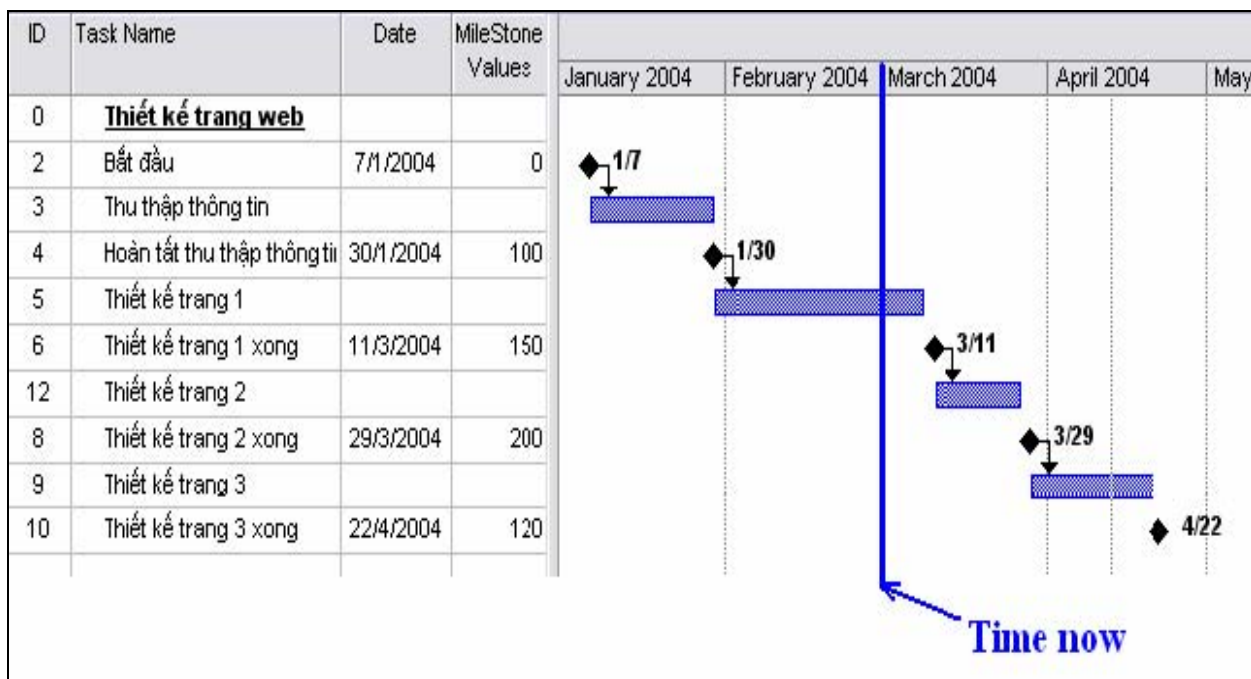
Hình 0-4 : Ví dụ dùng phương pháp Milestone Weighting[1]

Giả sử mọi công việc đều bắt đầu và kết thúc đúng như kế hoạch. Bây giờ là cuối tháng 1:



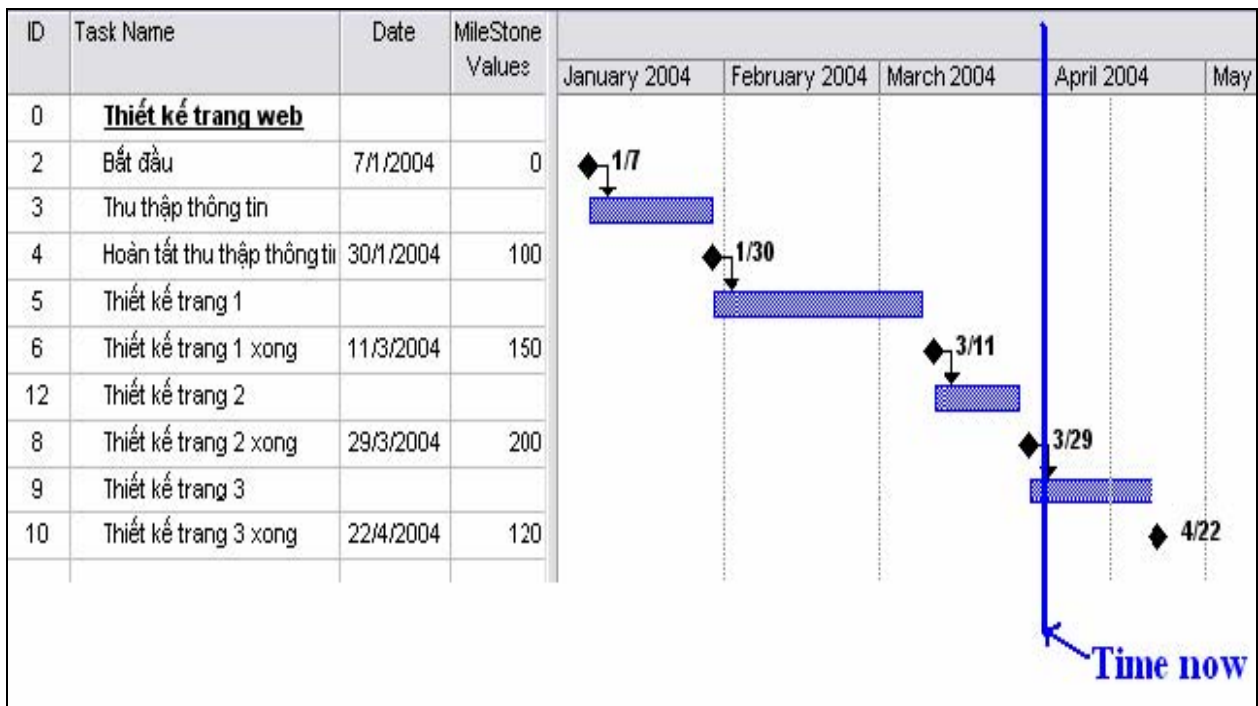
Hình 0-5 : Ví dụ dùng phương pháp Milestone Weighting[2]

Công việc thứ nhất : Thu thập thông tin đã hoàn thành và giá trị của nó là 100. Do không còn phần việc nào hoàn thành trong tháng 1 nên Giá trị hiện tại (Current Value) là 100. Và đây cũng là tháng đầu tiên nên Giá trị tích lũy (Cumulative Value) là 100.



Hình 0-6 : Ví dụ dùng phương pháp Milestone Weighting[3]

Bây giờ là thời điểm cuối tháng 2. Không có 1 phần việc nào được hoàn thành trong tháng 2 (chúng ta đang giả sử là mọi công việc đều bắt đầu và hoàn thành theo đúng kế hoạch); tuy nhiên, chúng ta đã bắt đầu công việc thiết kế trang 1 này từ cuối tháng 1 rồi. Vậy nên giá trị hiện tại (Current Value) = 0 và giá trị tích lũy (Cumulative Value) = 100.



Hình 0-7 : Ví dụ dùng phương pháp Milestone Weighting[4]

Xét thời điểm cuối tháng 3. Hai công việc thiết kế trang 1 và thiết kế trang 2 đã được hoàn thành trong tháng 3 này. Do đó, giá trị hiện tại (Current Value) = 150 + 200 = 350 và giá trị tích lũy (Cumulative Value) = 100 + 150 + 200 = 450.

Nhận xét :

- Ưu điểm : Giúp xác định được các mốc quan trọng của dự án một cách khách quan, điều mà các khách hàng và những nhà quản lý dự án luôn mong muốn.
- Nhược điểm : Không cho phép trì hoãn phần việc nào đang thực hiện, và đòi hỏi phải có một kế hoạch chi tiết cho những mốc công việc quan trọng.

1.3 Phương pháp đo phần trăm hoàn thành tại các mốc - Milestone

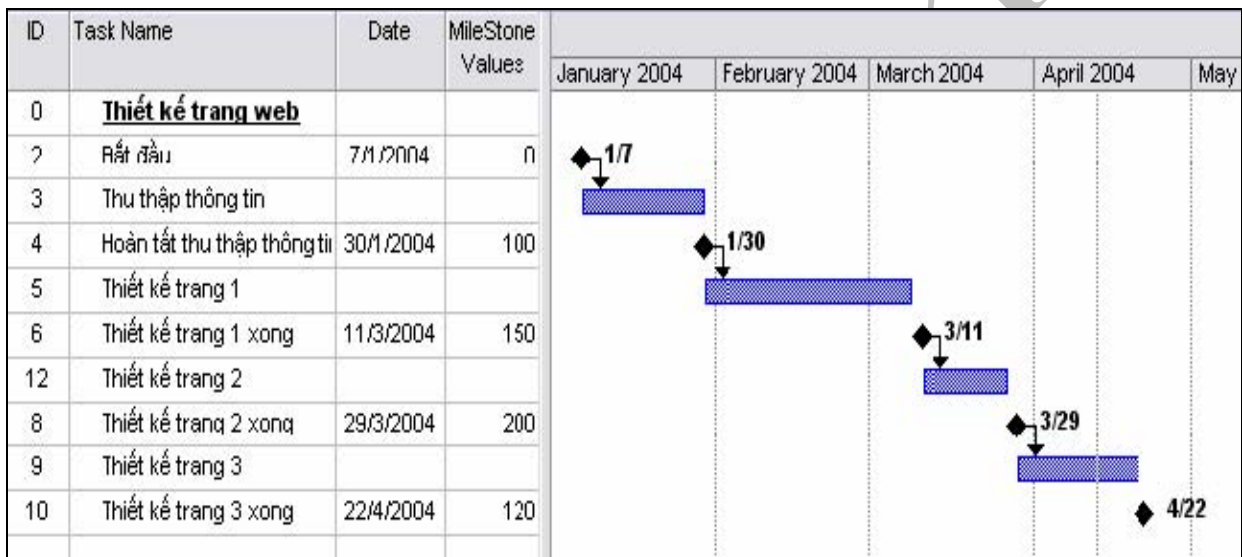
Weighting with Percent Complete:

Phương pháp này phân bổ chi phí cho mỗi phần việc quan trọng (Milestone) và những giá trị thu được (EV) sẽ dựa trên phần trăm hoàn thành của các phần công việc

đó thay vì dựa trên từng công việc riêng rẽ. Phương pháp *Đo phần trăm hoàn thành tại các mốc* (Milestone Weighting with Percent Complete) cũng được dùng cho những gói công việc diễn ra trong thời gian dài và lí tưởng hơn là nên có những mốc việc quan trọng vào mỗi tháng hoặc lúc trả lương.

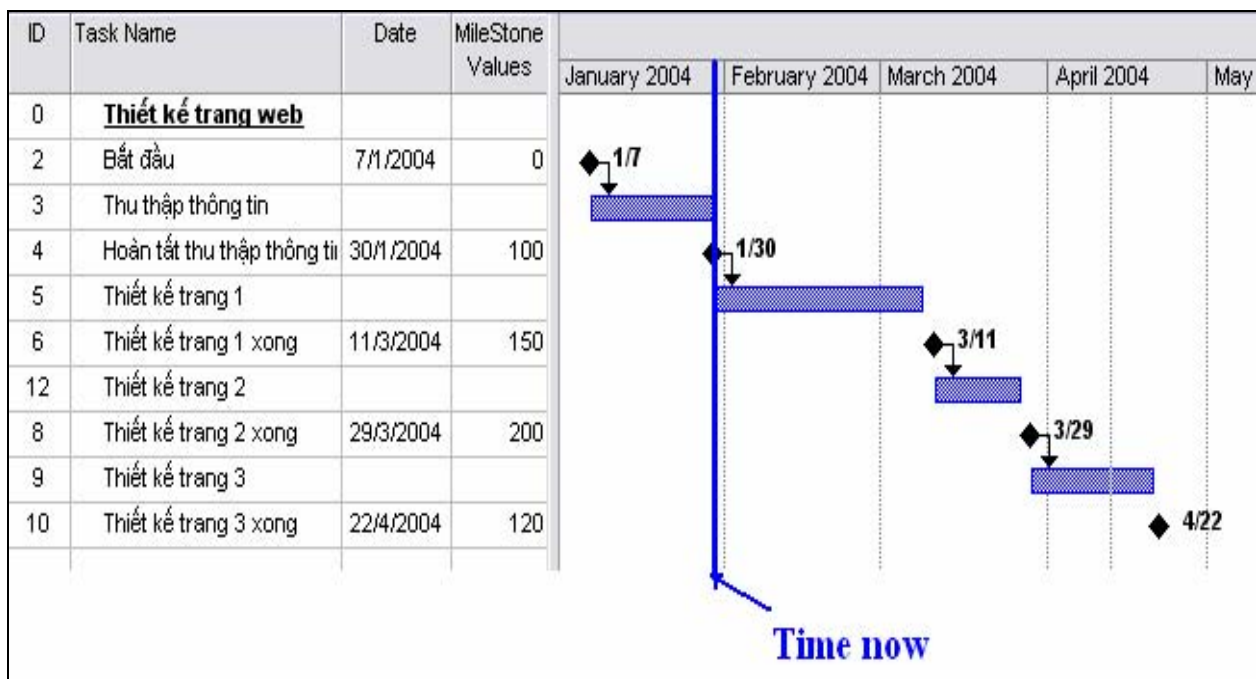
Xét ví dụ như trong phương pháp *Đo tại các mốc* :

Cả hai phương pháp đều cho kết quả giống nhau ở tháng đầu tiên vì mốc công việc đầu tiên đều hoàn thành 100% trong tháng đầu tiên.



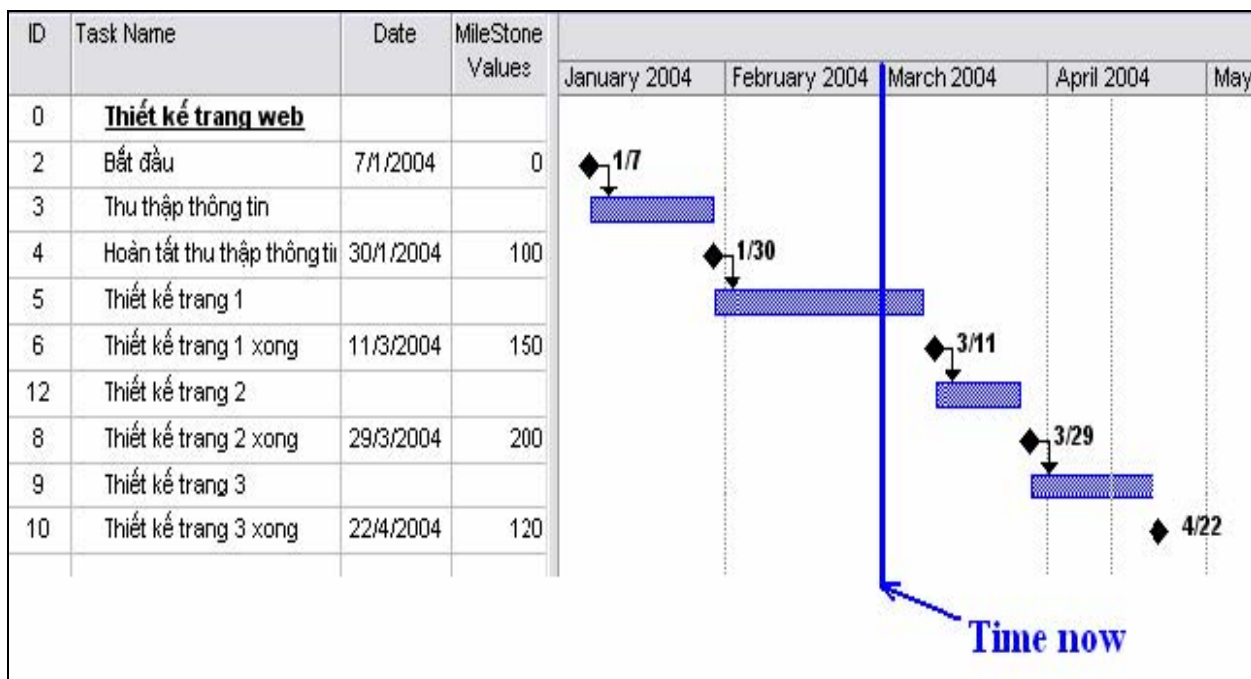
Hình 0-8 : Ví dụ dùng phương pháp Milestone Weighting[5]

Suốt tháng 2, với phương pháp *Đo tại các mốc* (Milestone Weighting), EV hiện tại là 0 và CV (tích lũy) là 100. Bởi vì không có một mốc công việc nào được hoàn thành trong tháng 2, do đó dự án không thể “earned” (đạt được) gì cả. Tuy nhiên với phương pháp *Đo phần trăm hoàn thành tại các mốc* (Milestone Weighting with Percent Complete), bạn có thể “earned” một phần giá trị của công việc tương ứng với phần trăm phần việc hoàn thành của công việc chính.



Hình 0-9 : Ví dụ dùng phương pháp Milestone Weighting[6]

Nhìn vào lịch trình **Thiết kế trang WEB** ở trên, chúng ta có thể thấy rằng **Thiết kế trang 1** gần như hoàn thành vào cuối tháng hai. Giả sử như vào cuối tháng hai thì **Thiết kế trang 1** đã hoàn thành được 70% , bây giờ ta hãy sử dụng thông tin này và tính toán EV cho tháng hai bằng phương pháp *Đo phần trăm hoàn thành tại các mốc* (Milestone Weighting with Percent Complete) và nhận xét.



Hình 0-10 : Ví dụ dùng phương pháp Milestone Weighting[7]

Vì bạn đã hoàn thành được 70% công việc của **Thiết kế trang 1** nên bạn đạt được giá trị là $70\% \times 150 = 105$ trong tháng hai. Hãy nhìn vào đồ thị dưới đây và so sánh giá trị đạt được vào cuối tháng hai đối với hai phương pháp.

Vào cuối tháng 2	MileStone Weighting	MileStone Weighting with % complete
Current Value	0	105
Cumulative Value	100	205

Nhận xét :

Ưu điểm : Giúp xác định được các mốc quan trọng của dự án một cách khách quan, điều mà các khách hàng và những nhà quản lý dự án luôn mong muốn, và cho phép tính toán những phần công việc đã hoàn thành thay vì cả gói công việc lớn.

- Khuyết điểm : Cần một sự quản lý chính xác để tính toán phần trăm hoàn thành của mỗi công việc và cần đưa ra tài liệu về phương pháp luận trong cách đánh giá phần trăm hoàn thành.

1.4 Phương pháp hoàn tất theo đơn vị - Unit Complete:

Phương pháp này dùng một sự tính toán thông thường để xác định bạn đã “earned” (đạt được cái gì). Để sử dụng phương pháp này bạn phải có những đơn vị tính đồng nhất hoặc tương đương và chúng phải có cùng giá trị ngân sách.

Để hiểu thêm về phương pháp này, ta hãy xem một ví dụ khác.

Ví dụ : bạn cần cài đặt 40 máy tính trong vòng 5 tháng với tổng chi phí là 40000 USD. Số lượng của những đơn vị công việc này (units) và lịch biểu để hoàn tất chúng được liệt kê dưới đây:

	Tháng 1	Tháng 2	Tháng 3	Tháng 4	Tháng 5
Máy tính (Units)	10	5	7	11	7
Giá trị (1000\$/unit)	10000\$	5000\$	7000\$	11000\$	7000\$
Tổng cộng 40 đơn vị					

Sau 1 tháng bạn sẽ cài đặt xong 12 máy có nghĩa là bạn đã hoàn thành 30% của tổng thể công việc. Phân tích EV cho thấy rằng PV là 10 đơn vị (units) (10000\$) EV là 12 đơn vị (units) (12000\$) AC là 12 đơn vị (units) (12000\$)

	PV	EV	AC
Đơn vị	10	12	12
Đơn vị (\$)	10000\$	12000\$	12000\$

Nhận xét :

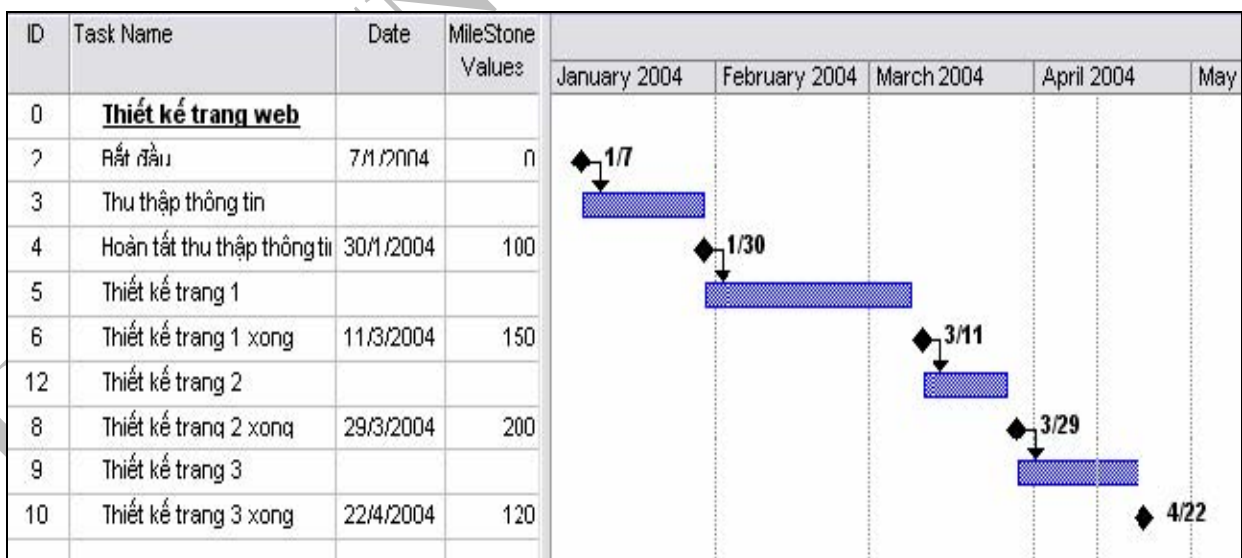
- Ưu điểm : đây là một phương pháp dễ dàng và khách quan để tính toán Giá trị thu được (EV) cho một công việc.
- Khuyết điểm : Bị hạn chế khi chia nhỏ công việc ra thành từng phần mà không với giá cả của từng đơn vị. Không cân nhắc được kỹ sự lên xuống thay đổi bất thường của công việc nên có thể đưa ra những bản báo cáo Giá trị thu được (EV) sai.

1.5 Phương pháp phần trăm hoàn thành chủ quan - Subjective Percent Complete :

Phương pháp này áp dụng phần trăm hoàn thành vào ngân sách để tính toán xem đã đạt được những gì. Giá trị phần trăm công việc hoàn thành được tính toán bởi nhà quản lý hoặc những người được ủy quyền một cách riêng lẻ. Phần trăm hoàn thành được ứng dụng với « Chi phí hoàn thành » (BAC – Budget At Completion) cho những công việc tương ứng để xác định giá trị hiện tại và tích lũy của EV.

Ví dụ :

Để sử dụng phương pháp này, giá trị được đặt ở những bước công việc thay vì toàn công việc(như trong phương pháp Milestone Weighting).

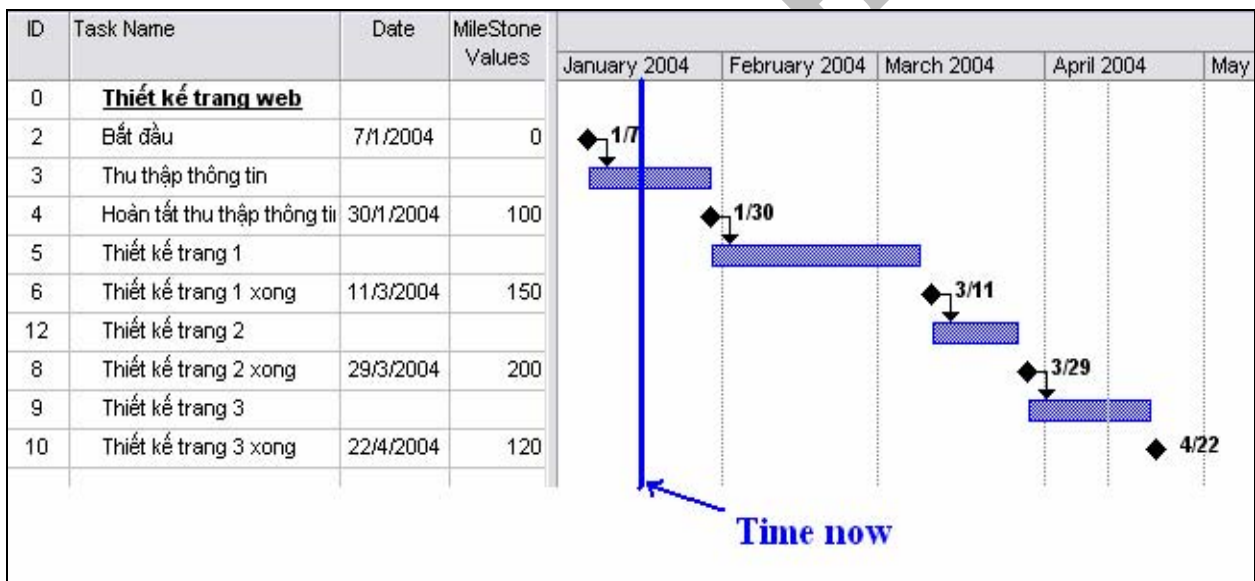


Hình 0-11 : Ví dụ dùng phương pháp Subjective Percent Complete [1]

Hãy nhìn vào bước **Thu nhập thông tin khách hàng** trong lịch biểu , ngày bắt đầu là mùng 7 tháng 1 và sẽ được hoàn thành theo lịch biểu là vào 30 tháng 1. Vậy chúng ta hãy xem xét sự việc vào ngày 15 tháng 1.

Để xác định phần trăm hoàn thành vào ngày 15 tháng 1 thì nhà quản lý phải sử dụng phán đoán có căn cứ để xác định phần trăm hoàn thành vào bước này. Nhà quản lý phải duy trì được sự ước lượng phần trăm hoàn thành của mỗi bước công việc.

Trong ví dụ dưới đây, nhà quản lý quyết định rằng bước này đã hoàn thành 45% vào ngày 15 tháng 1. Do đó có thể nói Giá trị đạt được(EV) của bước **Thu thập thông tin khách hàng** vào 15 tháng 1 là $45\% * 100 = 45$.



Hình 0-12 : Ví dụ dùng phương pháp Subjective Percent Complete [2]

Nhận xét :

- Ưu điểm : Đây là một trong những phương pháp chủ quan. EV tính toán được dựa trên sự phán đoán của nhà quản lý đối với những phần việc đang thực hiện. Chi tiết kế hoạch của những mốc công việc không cần thiết.

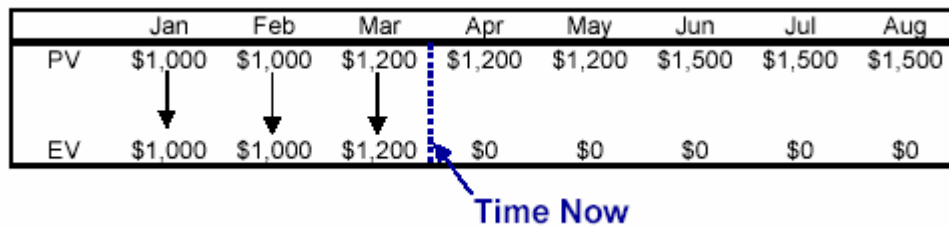
- Khuyết điểm : Sự thỏa mãn của khách hàng có thể bị giảm đi do sự đánh giá chủ quan và khiếm khuyết trong việc lên kế hoạch chi tiết. Tuy nhiên, nhà quản lý cần phải cung cấp cho khách hàng phương pháp đánh giá của mình.

Lưu ý :

Những mốc việc quan trọng không cần áp dụng trong trường hợp này. Những tác vụ công việc và phi công việc phải được xác định rõ trong những gói công việc riêng rẽ nếu ta sử dụng phương pháp này. Phương pháp này mang tính chủ quan cao, và tất cả tài liệu nào phục vụ cho việc ước lượng phần trăm hoàn thành đều phải được đưa vào.

1.6 Phương pháp Level Of Effort - LOE:

Phương pháp này dựa trên khoảng thời gian đã sử dụng. Khi sử dụng phương pháp này thì PV luôn bằng với EV. Phương pháp này sử dụng cho những việc tính toán liên quan đến thời gian hơn là liên quan đến công việc. Ví dụ cho tính toán bằng phương pháp này là Chương trình hỗ trợ quản lý dự án.



	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug
PV	\$1,000	\$1,000	\$1,200	\$1,200	\$1,200	\$1,500	\$1,500	\$1,500
EV	\$1,000	\$1,000	\$1,200	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0

Hình 0-13 : Ví dụ dùng phương pháp Level Of Effort - LOE

Nhận xét:

- Ưu điểm : Phương pháp Quản lý giá trị thu được này không cần thiết xét đến tình trạng hiện tại của dự án và nó thích hợp với những tác vụ bổ sung như quản lý dự án.
- Khuyết điểm : Khách hàng thường đòi hỏi phương pháp này, phương pháp này nên được áp dụng cho một số lượng tối thiểu gói công việc. Phương pháp này đòi hỏi một sự đánh giá chính xác về tiến trình công việc hàng tháng.

1.7 Bảng so sánh các phương pháp :

Phương pháp	Đánh Giá	Áp dụng cho gói công việc có thời gian	Yêu cầu
Fixed Formula	chủ quan	ngắn (<3 tháng)	
Milestone Weighting	khách quan	không dài lắm	Không được trì hoãn phần việc đang thực hiện. Phải có 1 kế hoạch chi tiết
Milestone Wrighting with Percent Complete	chủ quan	dài ngắn đều được	Sự quản lý chính xác. Tài liệu dùng để đánh giá
Unit Complete	khách quan	dài ngắn đều được	Đơn vị tính đồng nhất
Subjective Percent Complete	chủ quan	dài ngắn đều được	Tài liệu dùng để ước lượng
Level of Effort	khách quan	ngắn	Sự đánh giá chính xác về tiến độ công việc hàng tháng

2. Ví dụ sử dụng EVM :

Hãy xem xét một dự án khác, dự án bắt đầu vào 15/1 và nó được mong đợi hoàn thành vào ngày 1/4. Bây giờ là 31/1, dự án của chúng ta đã bắt đầu theo đúng lịch trình và cần thiết được xem xét vào ngày 31/1. Hãy nhìn lại lịch biểu và xác định những việc cần xem lại vào thời điểm này:

ID	Task Name	Start	Finish	February 2004			
				1/12	1/19	1/26	2/2
1	Lấy yêu cầu khách hàng	Thu 1/15/04	Thu 1/22/04				
2	Lên kế hoạch đề án	Fri 1/23/04	Fri 1/30/04				
3	Phân tích rủi ro	Fri 1/23/04	Sun 2/8/04				
4	Xây dựng Prototype ban đầu	Sat 1/31/04	Sun 2/1/04				

Hình 0-14 : Ví dụ dùng EVM [1]

Theo thời hạn ban đầu, những việc sau đây cần được xem xét vào ngày 31/1:

- Lấy yêu cầu khách hàng PV= 15,394
- Lên kế hoạch đề án PV= 8,166
- Phân tích rủi ro PV= 8,748
- Thiết kế Prototype ban đầu PV= 5,961

Trước khi chúng ta bắt đầu thì một vài giả định cần được giải thích rõ trước:

1. Những công việc sẽ phải được thực hiện nối tiếp nhau, ngoài ra 4 công việc đề cập ở đây sẽ bị ảnh hưởng bởi kết quả xem xét vào ngày 31/1 này.
2. Chi phí cho các công việc được dùng y như nhau.

Với những giả định này chúng ta hãy xem xét tình trạng hiện tại của dự án:



Hình 0-15 : Ví dụ dùng EVM [2]

Bây giờ chúng ta cần phải tính giá trị Earned Value (EV) cho mỗi công việc. Như đã nói ở trang trước, có vài phương pháp EV có thể sử dụng để đo đặc tiến trình dự án. Mỗi phương pháp có ưu, khuyết điểm riêng. Ví dụ chúng ta sẽ dùng các phương pháp EV sau đây để tính EV cho 4 công việc đang xem xét:

Công việc	Cách tính EV
Lấy yêu cầu khách hàng	Fixed Formula: 0/100
Lên kế hoạch đề án	Subjective % Complete
Phân tích rủi ro	Subjective % Complete
Thiết kế Prototype ban đầu	Fixed Formula: 25/75

Hình 0-16 : Ví dụ dùng EVM [3]

Để nắm được chính xác tình trạng hiện tại của dự án, chúng ta cần phải gặp người quản lý dự án hoặc những người chịu trách nhiệm trực tiếp của các công việc này. Trong trường hợp này, chúng ta cần gặp nhiều người quản lý khác nhau hoặc gặp người quản lý chịu trách nhiệm trông coi toàn dự án.

Và bây giờ chúng ta hãy xem lại trạng thái của từng công việc:



Hình 0-17 : Ví dụ dùng EVM [4]

Công việc đầu tiên của chúng ta là “Lấy yêu cầu khách hàng”. Công việc này theo lịch biểu được bắt đầu vào 15/1 và được hoàn thành vào ngày 22/1. Nó thực sự đã bắt đầu vào 15/1 và kết thúc đúng thời hạn 22/1. Vì vậy công việc đã theo đúng kế hoạch và hoàn thành 100%. Vậy Planned Value (PV), Earned Value(EV), và Actual Cost (AC) bằng bao nhiêu?



Hình 0-18 : Ví dụ dùng EVM [5]

Planned Value được tính bởi cái được “planned”(lên kế hoạch) hoặc thời hạn để hoàn thành. Sử dụng lịch biểu ở trên thì ta thấy công việc này được bắt đầu và kết thúc hoàn toàn đúng lịch biểu do đó vào ngày 31/1 , PV cho công việc “Lấy yêu cầu khách hàng” là \$15.394, đó là giá trị trên kế hoạch cho công việc này.

Earned Value (EV) là giá trị thực sự đạt được vào 31/1. Công việc này đã được hoàn thành và kết thúc 100% nên giá trị EV của nó là \$15.394 (100% của PV). Hãy nhớ rằng chúng ta không thể “earn” nhiều hơn giá trị được lên kế hoạch từ trước.

Giá trị Actual Cost (AC) là những gì thực sự đã chi tiêu và có thể tính toán được từ hệ thống kế toán. $AC = \$15,850$.

Công việc tiếp theo, “Lên kế hoạch đề án”, được tính toán như công việc trên, nó được hoàn thành đúng lịch biểu và như vậy vào ngày 31/1, giá trị PV, EV, AC như sau:

- Planned value (PV) = \$8,166
- Earned value (EV) = \$8,166
- Actual Cost (AC) = \$7.200

Với hai công việc kế tiếp thì cách tính EV có một chút khác biệt bởi vì chúng không hoàn thành 100% vào thời điểm xem xét 31/1 và ngoài ra chúng dùng 2 phương pháp khác nhau để tính toán giá trị EV.

Công việc “Phân tích rủi ro”, được kế hoạch bắt đầu vào 23/1 và kết thúc vào 8/2. Nó đã được bắt đầu đúng kế hoạch là 23/1 và dự đoán được hoàn thành vào 8/2. do đó công việc này vẫn đang đúng kế hoạch. Vào ngày 31/1 thì người quản lý dự án nói rằng công việc này đã hoàn thành 40%. Hãy nhớ rằng phương pháp EV cho trường hợp này là Subjective Percent Complete. Vậy PV, EV và AC bằng bao nhiêu?

Planned Value = \$8,748. Chúng ta hãy xem làm thế nào mà PV được tính ra như vậy.

Công việc này được dự tính thực hiện từ 23/1 đến 8/2, tức là thực hiện trong 17 ngày lịch hay 13 ngày công. Chúng ta sẽ sử dụng ngày lịch trong ví dụ này. Và cũng lưu ý rằng giả thuyết của chúng ta là tất cả các chi phí được dùng như nhau trong mọi công việc, chúng ta cần xác định xem PV bằng bao nhiêu vào 31/1. Hãy nhìn lại hình dưới đây:



Hình 0-19 : Ví dụ dùng EVM [6]

Chi phí của công việc này theo bảng là \$16,521, sẽ được chi cho khoảng thời gian làm việc là 17 ngày. Như vậy sẽ là \$972 mỗi ngày. Kế tiếp chúng ta đã lên kế hoạch thực hiện là ngày 23/1 và ngày đang xem xét là 31/1 nên lượng ngày là 9 và do đó $PV = 972 \times 9 = \$8,748$. Và lưu ý rằng có khác biệt giữa giá trị tích lũy và giá trị hiện tại, tuy nhiên trong trường hợp này thì chúng như nhau.

Giá trị EV cho công việc này được tính bằng lấy giá trị tổng thể của công việc \$16,521 nhân với % hoàn thành là 40%. Vậy EV cho ngày 31/1 là \$6,608.

Và Actual Cost (AC) được tính toán từ hệ thống kế toán là \$6,250.

Tóm lại :

$$PV = \$ 8,748$$

$$EV = \$ 6,608$$

$$AC = \$ 6,250$$

Công việc cuối cùng cần xem xét là “Thiết kế Prototype ban đầu”. Công việc này được lên kế hoạch hoàn thành từ ngày 31/1 đến 1/2. Nó đã bắt đầu đúng kế hoạch vào ngày 31/1 và theo dự đoán thì hoàn thành vào 1/2. Do đó công việc này đang tiến triển đúng kế hoạch. Phương pháp tính toán EV áp dụng cho công việc này là Fixed Formula 25/75, do đó phần trăm hoàn thành của nó là 25%. Sử dụng cùng một cách tính như trên thì :

$$PV = \$ 11,922 / 2 = \$ 5,961 \quad (2 \text{ ở đây là số ngày thực hiện công việc})$$

$$EV = \$ 11,922 * 0.25 = \$ 2,981$$

$$AC = \$ 3,100 \quad (\text{tính toán từ sổ sách})$$

Bây giờ ta xem lại trạng thái của dự án:

Bảng dưới đây cho ta kết quả trạng thái của dự án vào ngày 31/1, nhưng những thông tin này cho ta những gì?

Vào 31/1	PV	EV	AC	SV	CV	SPI	CPI
Lấy yêu cầu khách hàng	15,394	15,394	15,850	0	-456	1.00	0.97
Lên kế hoạch đề án	8,166	8,166	7,200	0	966	1.00	1.13
Phân tích rủi ro	8,748	6,608	6,250	-2,140	358	0.76	1.06
Thiết kế Prototype ban đầu	5,961	2,981	3,100	-2,980	-119	0.50	0.96
Tổng cộng	38,269	33,149	32,400	-5,120	749	0.87	1.02

Bạn có thể trả lời những câu hỏi sau đây không ?

- Dự án có theo đúng kế hoạch không?, Nếu không, những công việc nào bị trễ?
- Dự án có vượt kế hoạch không?, Nếu có thì những công việc nào vượt kế hoạch?
- Liệu dự án có hoàn thành đúng thời hạn được không?

3. Vấn đề với SPI :

Đặt tình huống: Nếu dự án kéo dài hơn so với kế hoạch, chi phí thực của những phần việc làm xong bằng đúng với kế hoạch(nghĩa là EV luôn bằng với AC) nhưng nguy cơ trễ hạn thì rất lớn. Nhưng khi đó những định nghĩa của SV, SPI không giống như mô tả ở trên. Khi dự án được hoàn thành, chúng ta chỉ ra những giá trị:

$$SPI = 1$$

$$SV = 0$$

Chứng minh:

Do $EV = AC$

→ Khi kết thúc dự án, $AC = PV$

→ $EV = PV$

Mà : $SV = EV - PV$, $SPI = EV/PV$

→ $SV = 0$

→ $SPI = 1$

Ví dụ : 1 đề án kéo dài trong 5 ngày với 4 công việc với tổng ngân sách là 500\$, dự đoán mỗi ngày hoàn thành một công việc với chi phí 100\$.

Trong thực tế, hết ngày thứ 5, mới hoàn thành xong 3 công việc với chi phí thực là 300\$. Như vậy:

$PV = 500\$$

$AC = 300\$$

$EV = 3(\text{ công việc }) * 100\$ = 300\$$

→ $AC = EV$

Như vậy, dự án đã bị trễ 2 ngày so với kế hoạch. Hết ngày thứ 7, dự án hoàn thành, chi phí thực sự là 500\$ đúng như dự đoán ban đầu. Như vậy:

$PV = 500\$$

$AC = 500\$$

$EV = 500\$$

→ $SV = 500 - 500 = 0$

$SPI = 500/500 = 1$

→ Dự án hoàn thành đúng thời hạn(vô lí)

Sai sót trong kết quả phân tích EV này là vì ta dự đoán chủ yếu dựa vào ngân sách và ít quan tâm đến lịch biểu hoàn thành dự án.

GIẢI PHÁP:

Một lựa chọn là chỉ dùng các giá trị SV, SPI cho đến ngày hoàn thành theo dự kiến và không dùng chúng nữa sau đó. Lựa chọn này đơn giản và nó làm việc tốt trong các trường hợp khi thâm thủng ngân sách nhiều hơn thâm thủng quỹ thời gian hoặc khi sự trễ hạn là không nhiều lắm.

Lựa chọn khác là ước lượng lại thời gian biểu và khi mọi tính toán trong tương lai sẽ dựa trên lịch biểu mới này. Thực vậy, đây là những gì sẽ xảy ra cho EAC ở giai đoạn cuối của dự án, lịch biểu mới được xây dựng dựa trên lịch biểu thực sự diễn ra.

Một giải pháp thứ ba là xây dựng lại chỉ số mới, DPI (Performance Index) như một dự bị cho SPI, DPI dựa trên lịch trình hoàn tất gốc của những nhiệm vụ công việc riêng lẻ. Công thức như sau:

- Actual time : thời gian đã sử dụng tính bằng ngày.
- Days ahead : số ngày còn lại theo lịch biểu(sẽ có giá trị âm nếu bạn đã quá thời hạn). Nó được tính từ lịch gốc của bảng công việc cá nhân.
- DPI (delivery performance index) : Chỉ số phân phối thực thi

$$\text{DPI} = (\text{Actual Time} + \text{Days Ahead}) / \text{Actual Time}$$

Giải pháp này khó thực hiện và nhiều hệ thống kế toán không có cơ chế theo dấu thông tin cần thiết

4. Một số công thức khác về phần trăm :

%Spent :

Phần trăm ngân sách đã sử dụng :

$$\% \text{Spent} = \text{ACWP} / \text{BAC}$$

%schedule :

Phần trăm dự án theo đúng kế hoạch đã hoàn tất

$$\%schedule = BCWS / BAC$$

%completed :

Phần trăm dự án đã hoàn tất.

$$\%complete = BCWP / BAC$$

5. Ví dụ về sử dụng EVM trong dự án :

5.1 Xác định công việc :

Có nhiều cách sử dụng EVM trong một dự án, nhưng cách mà chúng ta đề cập ở đây là cách dễ và hữu dụng nhất. Chúng ta bắt đầu với một vi lịch (micro schedule) ứng với những công việc nhỏ, dự định hoàn thành trong vài ngày hay vài tuần.

Ví dụ như vi lịch cho một giai đoạn của một dự án dưới đây:



Hình 0-20 : Ví dụ vi lịch của một dự án

Mỗi công việc cần phải có:

- “Tiêu chuẩn hoàn thành khách quan “ để biết khi nào công việc được hoàn thành.
- “Ngân sách” và “Giá trị”: thường được đại diện bởi ngày công hoặc

tiền.

- “Ngày hoàn thành theo kế hoạch”.

Bảng 1 : Minh họa một vi lịch điển hình

Bảng 1-Vi lịch cho giai đoạn lập trình - Dự án ABC			
Nhiệm vụ	Số công việc theo kế hoạch	Số ngày hoàn thành theo kế hoạch	Lập trình viên đảm trách
Thiết lập	3	1	Nguyên
Thu thập thông tin	2	2	Hải
Thiết kế Output	10	5	Nguyên, Anh
Kiểm tra kế hoạch	3	6	Hải
Lập trình	5	7	Đức Anh
Kiểm tra từng đơn vị	3	8	Nguyên
Hợp nhất các module	2	9	Hà
Kiểm tra bản Beta	3	10	Thủy
TỔNG CỘNG	31		

Giải nghĩa:

Hết tuần thứ nhất, chúng ta sẽ hoàn thành 3 công việc của phần “Thiết lập”. Hết tuần thứ hai, chúng ta sẽ hoàn thành 2 công việc của phần “Thu thập thông tin”....

Từ vi lịch, ta tính được bao nhiêu công việc sẽ được hoàn thành vào cuối mỗi tuần.

Bảng 2 : minh hoạ một biểu đồ BCWS điển hình:

Bảng 2 – BCWS cho giai đoạn lập trình, dự án ABC		
Tuần	Tổng giá trị đạt được trong tuần theo kế hoạch	Shorthand BCWS (Total/week #)
1	3	3
2	5	6
3	7 (*)	9
4	11 (*)	12
5	15	15
6	18	19
7	23	22
8	26	25
9	28	28
10	31	31
(*) đảm nhận phần việc “thiết kế output”		

5.2 Thu thập EV mỗi tuần :

Vào cuối mỗi tuần trong suốt quá trình thực hiện dự án, đội làm việc cần phải tường trình bao nhiêu công việc đã hoàn thành, bao nhiêu giá trị đã đạt được. Ví dụ ở bảng dưới đây cho ta thấy những phần việc còn nợ. Những phần việc nợ này chỉ được chấp nhận đối với những phần việc lớn hơn (do những khó khăn cũng lớn theo).

Bảng 3: Dữ liệu Earned Value, tuần kết thúc, dự án ABC

Nhiệm vụ	Số công việc theo kế hoạch	% Hoàn thành	Đạt được
Thiết lập	3	100	3

Thu thập thông tin	2	50	1
Thiết kế OUTPUT	10	25	2.5
Kiểm tra kế hoạch	3	0	0
Lập trình	5	0	0
Kiểm tra từng đơn vị	3	0	0
Hợp nhất các module	2	0	0
Kiểm tra bản Beta	3	0	0
TỔNG CỘNG	31		6.5 (BCWP)

BCWP (EV) là tổng của cột “Đạt được”. Bảng này được tính lại vào mỗi tuần; ngược lại, bảng 1 và 2 chỉ được tính 1 lần. EV sẽ tăng theo mỗi tuần trong quá trình thực hiện dự án.

Vào bất cứ tuần nào, bạn tính được BCWS từ bảng 2 và BCWP từ bảng 3. ACWP là số tiền phải trả cho những ngày công ở trên. Nó bằng số tuần nhân với 5(Tổng số ngày làm việc mỗi tuần) nhân với số người với điều kiện mọi nhân viên chỉ làm dự án này thôi. Nếu có những nhân viên không chỉ làm dự án này mà còn làm thêm những công việc khác thì số giờ làm việc cho dự án của họ phải được xác định lại một cách cân xứng.

Phân tích ví dụ :

Giả sử bảng 3 là kết quả của tuần thứ 3. Giả sử nhân viên không làm hết 100% thời gian cho dự án. Do đó chỉ có 10 ngày việc thật sự được sử dụng cho dự án.

Vì vậy :

$BCWS = 7$ ngày việc (từ bảng 2)

$BCWP = 6.5$ ngày việc(từ bảng 3)

$ACWP = 10$ ngày việc (theo như trên)

Cho nên:

$SV = BCWP - BCWS = -50$ (bạn đang trễ hạn).

$SPI = BCWP / BCWS = 0.928$ (bạn mới làm được 93% theo như lịch đã định)

$CV = BCWP - ACWP = 6.5 - 10 = -3.5$ (bạn đã thâm hụt ngân sách 3 ngày công)

$CPI = BCWP / ACWP = 0.65$ (bạn đã thâm ngân sách khoảng 35%)

Dự đoán:

$IEAC = BAC / CPI = 31 / 0.65 = 47.7$ ngày công.

$VAC = BAC - IEAC = 31 - 48 = -17$ (thâm ngân sách 17 ngày công)

$ISAC = 10 / SPI = 10 / 0.928 = 10.7$ tuần công.

Tóm lại dự án của bạn dường như sẽ trễ hạn 1 tuần và thâm ngân sách 35%.