

BÀI TẬP & BÀI GIẢI

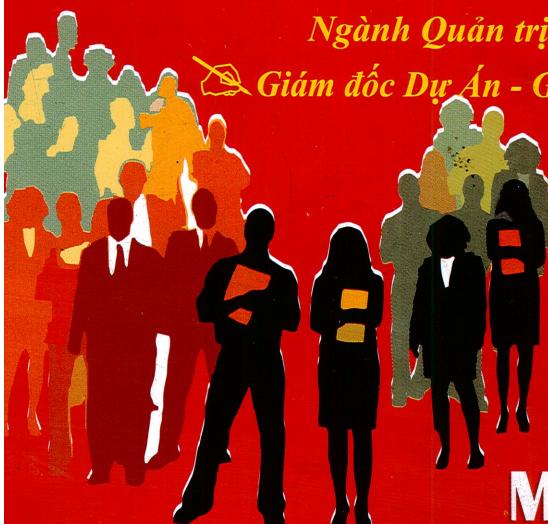
QUẢN TRỊ DỰ ÁN

HIỆN ĐẠI

Dành cho Sinh viên Đại học - Cao học

Ngành Quản trị - Kinh tế - MBA

Giám đốc Dự Án - Giám đốc Điều hành



MODERN
PROJECT
MANAGEMENT



NHÀ XUẤT BẢN
TÀI CHÍNH



**BÀI TẬP – BÀI GIẢI
QUẢN TRỊ DỰ ÁN HIỆN ĐẠI**

**NHÀ SÁCH KINH TẾ LUÔN LUÔN LẮNG NGHE LỜI NHẬN XÉT,
Ý KIẾN PHÊ BÌNH VÀ Ý KIẾN ĐÓNG GÓP CỦA QUÝ ĐỘC GIẢ.**

Mọi thư từ góp ý xin vui lòng chuyển về Email: nhasachkinhte@hcm.fpt.vn
hoặc điện thoại trực tiếp đến số: **0916 164 440** và **08.38337464**

BÀI TẬP – BÀI GIẢI QUẢN TRỊ DỰ ÁN HIỆN ĐẠI
MBA. NGUYỄN VĂN DUNG



CÔNG TY TNHH TM-DV-QC HƯƠNG HUY

* Trụ sở chính: 490B Nguyễn Thị Minh Khai, P.2, Q.3, TP.HCM

Tel: - 08. 38337462, 3, 4, 5, 6 – Fax: 08.38337462
– 08. 38301659 – 38301660

* Chi nhánh: 41 Đào Duy Từ, F.5, Q.10, TP.HCM

(Đối diện cổng 3; Trường Đại học Kinh tế TP.HCM,

Cơ sở B, 279, Nguyễn Tri Phương)

Tel: 08. 38570424 – Fax: 08.38337466

E-mail: nhasachkinhte@hcm.fpt.vn

Website: www.nhasachkinhte.vn

Sách đã được Nhà Sách Kinh Tế giữ bản quyền và phát hành độc quyền.

Mọi hình thức và phương tiện vi phạm bản quyền (photo, sao chép, in ấn, lưu trữ hoặc chuyển thành văn bản điện tử qua mạng Internet) không được sự đồng ý của Nhà Sách Kinh Tế là vi phạm Luật Bảo vệ Quyền Sở hữu Trí tuệ và bị đưa ra trước pháp luật.

MBA. NGUYỄN VĂN DUNG



Bài Tập - Bài Giải

**QUẢN TRỊ
DỰ ÁN HIỆN ĐẠI**

NHÀ XUẤT BẢN TÀI CHÍNH

GIỚI THIỆU

Quản trị Dự Án kỳ vọng nhà Quản trị Dự án một số nỗ lực bao quát và chuyên sâu: Nỗ lực đánh giá các **cơ hội thị trường, phân tích, đánh giá được hiệu quả Dự án Kinh doanh** về các **phương diện Kinh tế, Tài chính, Môi trường...**, lựa chọn Dự án trên cơ sở **cân đối Chi phí – Tiến độ – Chất lượng (Cost – Schedule – Quality Equilibrium)**.

Quyển sách “**Quản trị Dự án Hiện đại**” đã ra mắt bạn đọc. Tác giả kỳ vọng đáp ứng mong muốn của độc giả trong việc **giải đáp các Bài Toán và Tình Huống Thực Tiễn trong Quản Trị Dự Án**.

Quyển “**BÀI TẬP – BÀI GIẢI QUẢN TRỊ DỰ ÁN HIỆN ĐẠI**”, gồm nhiều Bài tập đa dạng, định tính và định lượng, tập trung các chủ đề sau

- ❖ Cơ sở của Quản trị Dự án và sự liên kết của Quản trị Dự án với các chuyên ngành khác
- ❖ Đề cập việc thiết lập các Mục tiêu và Giới hạn (Goals and Constraints) của Dự án
- ❖ Đề cập việc Hoạch định Dự án, các kỹ thuật hiệu quả để Quản trị Ngân sách, Giám sát Phạm vi (Scope) Dự án, và duy trì Tiến độ đã hoạch định
- ❖ Đề cập các phương pháp để Kiểm soát (Control) và duy trì Quỹ đạo Dự án
- ❖ Đề cập các Kỹ thuật Quản trị Dự án được sử dụng bởi các Tổ chức và các Giám đốc Dự án, và xử trí các vấn đề thường gặp trong Quản trị Dự án

Sách dành cho sinh viên Đại Học, Cao Học Ngành Quản trị – Kinh tế – MBA - các Giám đốc Dự án, Giám đốc Điều hành, kỳ vọng đáp ứng phần nào quá trình nghiên cứu và con đường nghề nghiệp của quý độc giả quan tâm.

Trân trọng
MBA. NGUYỄN VĂN DUNG

MỤC LỤC

-----❖❖-----

CHƯƠNG 1: QUYẾT ĐỊNH CHỌN DỰ ÁN.....	1
I. QUYẾT ĐỊNH DỰ ÁN ĐẦU TƯ.....	1
1. Mục tiêu của các dự án đầu tư:	2
2. Các thành phần chính của Dòng tiền:	2
II. CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ DỰ ÁN.....	4
1. Phương pháp Suất Thu lợi Bình quân (ARR = Average Rate of Return)	4
2. Phương pháp Thời kỳ Hoàn vốn: (Payback Period).....	5
3. Phương pháp Giá trị Hiện tại Ròng (Net Present Value).....	6
4. Phương pháp suất Thu lợi Nội (IRR – Internal Rate of Return).....	7
5. Phương pháp Tỉ số Lợi ích/Chi phí (B/C) hay Chỉ số Sinh lợi (PI = Profitability Index).....	12
6. Tỉ lệ lạm phát:	13
III. PHÂN TÍCH THÊM VỀ DÒNG TIỀN.....	13
IV. BÀI TOÁN MẪU.....	15
V. BÀI TOÁN CÓ ĐÁP ÁN.....	23
TÌNH HUỐNG.....	30
ĐÁP ÁN.....	32
CHƯƠNG 2: RỦI RO TRONG QUẢN TRỊ DỰ ÁN	44
I. ĐỊNH NGHĨA RỦI RO.....	44
II. CÁC SỐ ĐO THỐNG KÊ	44
III. BÀI TOÁN	48
ĐÁP ÁN.....	52
CHƯƠNG 3: HÌNH THÀNH DỰ ÁN	62
I. TÂM QUAN TRỌNG CỦA QUẢN LÝ DỰ ÁN.....	62
II. HOẠCH ĐỊNH DỰ ÁN.....	63
1. Giám đốc Dự án.....	64
2. Cơ cấu Phân nhỏ Công việc (WORK BREAKDOWN STRUCTURE)	66
III. BÀI TOÁN VÀ ĐÁP ÁN.....	68
CHƯƠNG 4: LẬP LỊCH BIỂU GIÁM SÁT VÀ KIỂM SOÁT DỰ ÁN	88
(TÓM TẮT LÝ THUYẾT - BÀI TOÁN - ĐÁP ÁN)	
I. LẬP LỊCH BIỂU	88
II. KIỂM SOÁT DỰ ÁN.....	91

III.	CÁC KỸ THUẬT QUẢN TRỊ DỰ ÁN: PERT VÀ CPM	92
1.	Mô hình của PERT và CPM	92
2.	Phương pháp Sơ đồ Mạng	94
IV.	XÁC ĐỊNH LỊCH BIỂU CỦA DỰ ÁN (PROJECT SCHEDULE)	103
1.	Các thời gian của hoạt động	103
2.	Quy tắc tính thời gian theo Forward Pass	106
3.	Quy tắc tính thời gian theo Backward Pass	109
4.	Tính toán Thời gian Dự trữ (Slack Time) và xác định (các) Đường Tối hạn (Critical Path(s))	111
5.	Tổng thời gian dự trữ và thời gian dự trữ tự do (Total slack Time versus Free slack Time)	114
V.	SỰ BIẾN ĐỘNG (VARIABILITY) TRONG CÁC THỜI GIAN HOẠT ĐỘNG	115
1.	Ba Ước lượng Thời gian trong PERT	116
2.	Xác suất Hoàn thành Dự án	118
3.	Xác định thời gian hoàn thành dự án với độ tin cậy (Confidence Level) cho trước	121
4.	Sự biến động trong thời gian hoàn thành của các tuyến không tối hạn (Noncritical Paths)	122
CHƯƠNG 5: CÂN BẰNG CHI PHÍ - THỜI GIAN VÀ RÚT NGẮN		
THỜI GIAN DỰ ÁN (COST – TIME TRADE OFFS AND PROJECT CRASHING)		134
I.	RÚT NGẮN THỜI GIAN DỰ ÁN	134
II.	NHẬN ĐỊNH VỀ PERT VÀ CPM	140
III.	SỬ DỤNG PHẦN MỀM MICROSOFT PROJECT ĐỂ QUẢN LÝ DỰ ÁN	141
1.	Sử dụng MS Project để tạo lịch biểu dự án (Project Schedule)	141
2.	Sử dụng MS Project để theo dõi tiến độ và quản lý các chi phí	146
IV.	BÀI TOÁN	149
V.	BÀI TOÁN TỔNG HỢP CHƯƠNG 3 – 4 – 5	157
ĐÁP ÁN BÀI TẬP TỔNG HỢP CHƯƠNG 3, 4, 5		163
CHƯƠNG 6: KẾT THÚC DỰ ÁN (BÀI TOÁN VÀ ĐÁP ÁN)		166
PHỤ LỤC		171
• Giá Trị Thời Gian Của Tiền Tệ		171
• Bảng Thừa Số Giá trị và Tương lai của Tiền tệ		173
• Bảng Phân Bố Xác Suất Chuẩn		181

Chương 1

QUYẾT ĐỊNH CHỌN DỰ ÁN

I. QUYẾT ĐỊNH DỰ ÁN ĐẦU TƯ

Quá trình ra quyết định đầu tư, lựa chọn dự án để đem lại lợi nhuận tiềm năng trong một thời kỳ, quá trình này thường theo trình tự sau:

- Phát sinh ý tưởng.
- Dự báo, phân tích, và đánh giá chi phí và lợi ích.
- Xếp hạng mức độ hấp dẫn tương đối.
- Triển khai dự án.
- Đánh giá sau khi triển khai.

Cụ thể hơn, quá trình quyết định đầu tư gồm các bước sau:

- (1.) Xác định các phương án khả dĩ.
- (2.) Cân nhắc các phương án về mặt chiến lược.
- (3.) Thu thập dữ liệu trên các phương án khả thi.
- (4.) Thiết lập các giả định và tính toán tác động tăng thêm (incremental).
- (5.) Ước tính định lượng lợi nhuận ròng.
- (6.) Tiến hành phân tích độ nhạy (sensitivity).
- (7.) Đánh giá rủi ro (Risks)
- (8.) Cân nhắc lợi ích và các chiến lược đối phó rủi ro.
- (9.) Truyền đạt hiệu quả cho những người ra quyết định.
- (10.) Triển khai các phương án đã chọn.
- (11.) Kiểm toán (auditing), theo dõi và đánh giá sau khi triển khai.

1. Mục tiêu của các dự án đầu tư:

Mục tiêu	Loại đầu tư
• Tăng thị phần	• Mở rộng cơ sở nhà máy
• Cải thiện hiệu suất	• Thay thế/nâng cấp tài sản hiện hữu
• Tích hợp và giảm rủi ro	• Đa dạng hóa
• Dự kiến và tuân thủ các quy định của chính phủ	• Mua lại/mở rộng thông qua tích hợp dọc/ngang các dự án an toàn và “không hoàn vốn”
• Cải thiện hình ảnh công ty	• Thực hiện các dự án “xã hội”

2. Các thành phần chính của Dòng tiền:

(1.) Đầu tư ban đầu (Initial Investment) gồm các dòng tiền ra (outflows)

- Chi phí mua.
- Lắp đặt (Installation).
- Vận chuyển và Bảo hiểm.
- Lập Báo cáo Khả thi/Thử nghiệm (Feasibility/Testing)
- Đào tạo (Training)
- Chi phí cấp phép/bản quyền (Licensing/Royalty fees)
- Các yêu cầu bổ sung về vốn lưu động (working capital)

(2.) Tiền mặt Thu và Chi (Cash Receipts and Payments):

Dòng tiền vào:

- Doanh thu.
- Tiết kiệm chi phí.
- Tiền mặt bán thiết bị.
- Tiền mặt giá trị còn lại của tài sản.

Dòng tiền ra:

- Chi phí ban đầu.
- Chi phí vận hành.
- Chi phí nâng cấp tài sản, thiết bị.
- Chi phí hỗ trợ (nghiên cứu khả thi, báo cáo tư vấn, phân tích thị trường...)

(3.) Thay đổi Dòng tiền Ròng và Giá trị Thời gian (Net Cash Flow Changes and Time Value)

Giá trị hiện tại của thu nhập hoạt động tiền mặt tăng thêm sau thuế = $PV(\Delta R - \Delta C)(1 - t)$

(4.) Giá trị còn lại (Salvage Value):

Giá trị còn lại = ΔS

$$PV(\Delta S) = \Delta S \times DF_{k\%, n}$$

Với $DF_{k\%, n}$ là thừa số chiết khấu về giá trị hiện tại với $k\%$ là suất chiết khấu, n là số năm (tháng...)

Vậy sự thay đổi dòng tiền ròng là:

$$(\Delta NCF) = (-I_o + [(\Delta R - \Delta C)(1 - t)] + \Delta S)$$

ΔNCF : Thay đổi dòng tiền ròng ($NCF = \text{Net Cash Flow}$)

ΔR = Thay đổi doanh thu

ΔC = Thay đổi chi phí vận hành chưa tính khấu hao và thuế

t = Thuế suất biên (Tax rate)

ΔS = Thay đổi giá trị còn lại (S = Salvage Value)

I_o = chi phí ban đầu.

II. CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ DỰ ÁN

1. Phương pháp suất thu lợi bình quân (ARR = Average Rate of Return)

Phương pháp ARR cơ bản là một phiên bản của phương pháp ROA hay ROI:

$$\begin{aligned} \text{ARR} &= \frac{\text{Thu nhập ròng bình quân}}{\text{Giá trị bút toán bình quân của khoản đầu tư}} \\ &= \frac{\text{Average Net Income}}{\text{Average Book Value of Investment}} \end{aligned}$$

ARR là một số đo quá đơn giản về suất thu lợi, vì nó không xem xét các phân tích khác

Điểm lợi:

- + Thông dụng và dễ truyền đạt
- + Thuận tiện khi sử dụng như một chuẩn so sánh (benchmark) trong tình huống các dự án rất đơn giản
- + Gắn liền với cách thức đo lường một thương vụ bằng giá trị sổ sách (book values)

Bất lợi:

- Vì ARR là một cách tính suất thu lợi đầu tư (ROI), nó có các điểm yếu liên quan phân tích tỉ số. Phương pháp ARR vi phạm các nguyên tắc cơ bản về phân tích dòng tiền
- Sử dụng giá trị sổ sách thay vì giá thị trường
- Sử dụng giá trị khấu hao theo sổ sách
- Bỏ qua giá trị thời gian của dòng tiền
- Không xét đến quy mô dự án
- Thiếu các tiêu chuẩn so sánh khách quan, và vì vậy dễ bị ảnh hưởng bởi sự thiên lệch chủ quan của người ra quyết định
- Dùng giá trị bình quân và giả định thu hồi khoản đầu tư đều đặn

2. Phương pháp Thời kỳ Hoàn vốn: (Payback period)

Thời kỳ hoàn vốn được định nghĩa là khoảng thời gian cần thiết để thu hồi vốn đầu tư ban đầu, sử dụng dòng tiền ròng sau thuế (after – tax net cash flows).

Khi so sánh các dự án có mức rủi ro tương tự, dự án có thời kỳ hoàn vốn ngắn nhất sẽ được ưu tiên.

Điểm lợi:

- + Tính toán đơn giản và dễ hiểu
- + Khi dự báo về dòng tiền không chắc chắn (uncertain), phương pháp này cung cấp một cách thức để xác định thời gian đòi hỏi để thu hồi khoản đầu tư, do vậy cung cấp một số đo sơ bộ về rủi ro
- + Có thể được dùng như một quy tắc kinh nghiệm (rule of thumb), cho phép người ra quyết định loại bỏ một số dự án có thời kỳ thu hồi vốn quá dài.

Điều này đặc biệt quan trọng liên quan việc đánh giá các dự án đầu tư nước ngoài, khi dòng tiền ước lượng không chính xác, và có thể chịu sự biến động lớn về giá trị tiền tệ (tỷ giá hối đoái)

- + Có thể đưa vào giá trị theo thời gian của tiền tệ bằng cách dùng **dòng tiền ròng chiết khấu**, chỉ đòi hỏi chuyển dòng tiền ròng sang giá trị hiện tại tương đương.

Thời gian hoàn vốn có chiết khấu (Discounted Payback Period) luôn dài hơn thời gian hoàn vốn không chiết khấu

Điểm bất lợi:

- + Bỏ qua dòng tiền trong thời kỳ tiếp theo thời kỳ hoàn vốn
- + Giả định dòng tiền ròng không đổi trong suốt năm
- + Nguồn của thời kỳ hoàn vốn có tính chủ quan và có thể thiên lệch, phụ thuộc thái độ của người ra quyết định đối với rủi ro

- + Có tầm nhìn ngắn hạn khi tiêu chuẩn ra quyết định là thu hồi vốn nhanh, có thể dẫn đến loại bỏ các dự án “tốt” nhưng dài hạn.

3. Phương pháp giá trị Hiện tại Ròng (Net Present Value)

NPV được định nghĩa như tổng của toàn bộ các dòng tiền ròng trong tương lai phát sinh bởi dự án, được chiết khấu với chi phí cơ hội của vốn (Opportunity Cost of Capital)

Nói cách khác, tính giá trị hiện tại của mọi dòng tiền liên quan với dự án, và cộng với giá trị hiện tại của mọi dòng tiền ra, để xác định dự án có NPV dương hay âm

Dự án được chấp thuận nếu có NPV dương, vì nó phản ánh giá trị tăng thêm cho doanh nghiệp

Khi xếp hạng các dự án loại trừ nhau (mutually exclusive), dự án có NPV cao nhất được ưu tiên

Điểm lợi:

- + Khắc phục các khuyết điểm của phương pháp ARR và thời gian hoàn vốn, vì vậy ưu việt hơn về mặt khái niệm
 - + Nhất quán với các mô hình định giá cơ bản theo thời gian
 - + Nhất quán với việc cực đại hóa giá trị cổ đông, vì nó liên quan với nguyên tắc cộng giá trị. Các dự án có thể được đánh giá riêng rẽ, sao cho tổng các giá trị NPV dương được phản ánh trực tiếp bằng việc tăng giá trị cổ đông
 - + Tránh được các cạm bẫy và thiếu sót liên quan với phương pháp IRR

Điểm bất lợi:

- + Không xem xét các giả định cơ sở của dữ liệu, nhưng chỉ gồm một thủ tục tiêu chuẩn nhấn mạnh trên kết quả cuối cùng (bottom line)

+ Cũng như các phương pháp khác, NPV bỏ qua sự xem xét về hành vi và giả định thông tin thì chính xác, do đó trong trường hợp thông tin thiếu hay không chính xác, kết quả sẽ chỉ thỏa mãn phần nào giá trị cốt đong, không làm cực đại giá trị này

+ Dựa đến đánh giá bị bóp méo khi các dự án có quy mô khác nhau và/hay thời gian sống khác nhau

4. Phương pháp suất thu lợi nội (IRR – Internal Rate of Return)

Phương pháp IRR làm cho giá trị hiện tại của dòng tiền trong tương lai bằng với vốn đầu tư ban đầu của dự án.

Nói cách khác, nó thể hiện suất chiết khấu làm cho NPV của một dự án bằng zero

$$\sum_{t=0}^n \frac{\Delta NCF}{(1+IRR)^t} - I_0 = 0$$

Với ΔNCF – Thay đổi của dòng tiền ròng

I_0 = Đầu tư ban đầu

IRR = Suất chiết khấu

Nếu IRR lớn hơn suất thu lợi yêu cầu (k = chi phí vốn) của Doanh nghiệp, dự án sẽ được chấp nhận. Nếu $IRR < k$, dự án bị bác bỏ

Điểm lợi:

- + Dễ hiểu và dễ tính toán
- + Kết quả thì duy nhất và rõ ràng
- + Cung cấp một tiêu chuẩn phổ biến sử dụng bởi nhiều công ty
- + Thuận lợi cho mục đích so sánh

Bất lợi

- + Yếu kém của IRR trở nên rõ ràng khi so sánh với quy tắc NPV

Các trường hợp sau minh họa các tình huống trong đó IRR là số đo không thích hợp

IRR và NPV đưa đến các đánh giá mâu thuẫn nhau

Trong trường hợp các dự án độc lập (sự chấp nhận dự án này không phụ thuộc vào sự chấp nhận hay không chấp nhận dự án kia), thì NPV và IRR cho cùng kết quả, nghĩa là nếu $IRR > k$ (suất thu lợi vốn yêu cầu) thì $NPV > 0$.

Tuy nhiên, khi chọn giữa các dự án loại trừ nhau, nghĩa là việc chọn dự án này tự động loại trừ dự án kia, sẽ có các tình huống mâu thuẫn khi dùng phương pháp IRR so với quy tắc NPV

Tình huống 1: Vay nợ (Khi khoản đầu tư ban đầu thì dương)

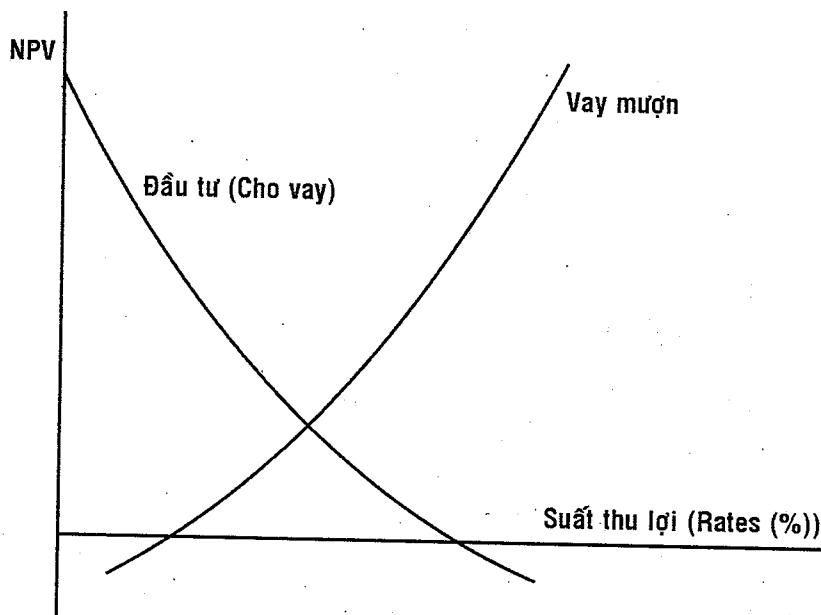
Đây là tình huống đặc biệt khi khoản đầu tư ban đầu dương.

Xem xét hai dự án X và Y. Giả định suất chiết khấu là 10%

Dự án	I_0	NCF_1	IRR	NPV
X (cho vay)	- 10	+15	50%	+ 3.64
Y (nợ)	+\$10	-15	50%	-3.64

Trong tình huống này, IRR không tạo sự khác biệt giữa Dự án X và dự án Y. Trong tình huống vay nợ, ta tìm $IRR < 10\%$

Đồ thị NPV có dạng độ dốc hướng lên

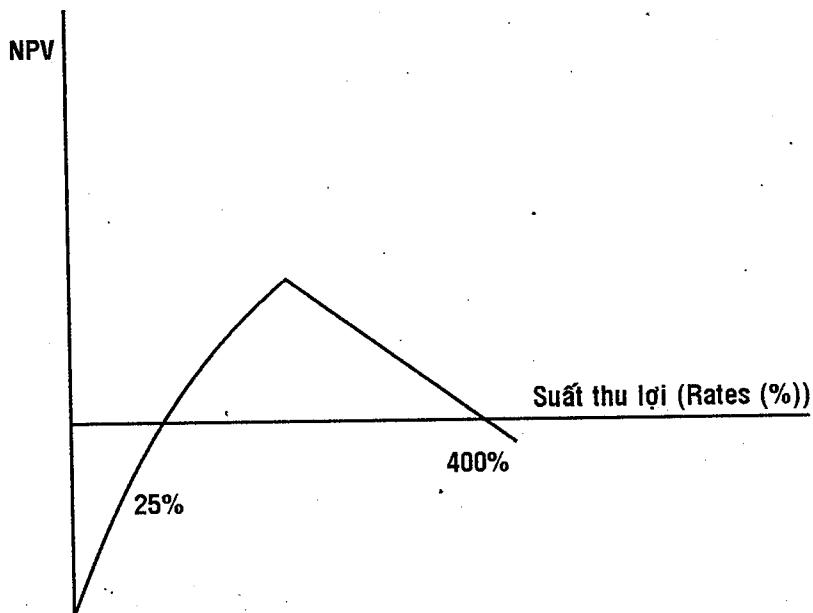


Tình huống 2: Có nhiều giá trị IRR

Tình huống này xảy ra khi có các thay đổi về hướng của dòng tiền. Hãy xem dự án sau:

Dự án	I_0	NCF_1	NCF_2	IRR	NPV
X	-\$4	+\$25	-\$25	25% và 400%	\$1,93

Cả hai trị số IRR đều có giá trị



Để tính các giá trị IRR, ta có

$$-\$4\,000 + \$25\,000 \div (1 + k) - \$25\,000 \div (1 + k)^2 = 0$$

$$[\$25\,000(1 + k) \div (1 + k)^2] - [\$25\,000 \div (1 + k)^2] = \$4\,000$$

$$[\$25\,000(1 + k) - \$25\,000] \div (1 + k)^2 = \$4\,000$$

$$\$25\,000(1 + k) - \$25\,000 = \$4\,000 (1 + k)^2$$

$$\$4\,000(1 + k)^2 - \$25\,000(1 + k) + \$25\,000 = 0$$

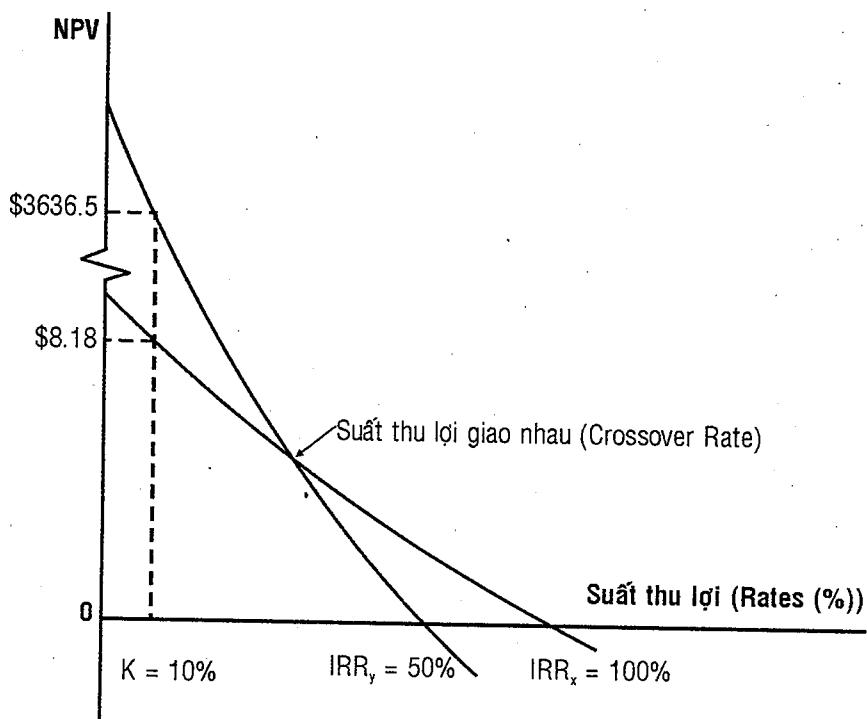
$$[\$4\,000(1 + k) - \$5\,000][\$1\,000(1 + k) - \$5\,000] = 0$$

$\$4\,000(1 + k) = \$5\,000$ Vì vậy: $k = 5 \div 4 - 1 = 1 \div 4$ hay 25%
 và $\$1\,000(1 + k) = \$5\,000$ Vì vậy: $k = 5 \div 1 - 1 = 4$ hay 400%

Tình huống 3: Các dự án đầu tư có quy mô và thang đo khác nhau

Dự án	I_0	NCF_1	IRR	NPV (10%)
X	-\$10	+20	100%	\$8,18
Y	-\$10.000	+15.000	50%	\$3636,50

Dự án Y sẽ được chọn vì NPV lớn hơn



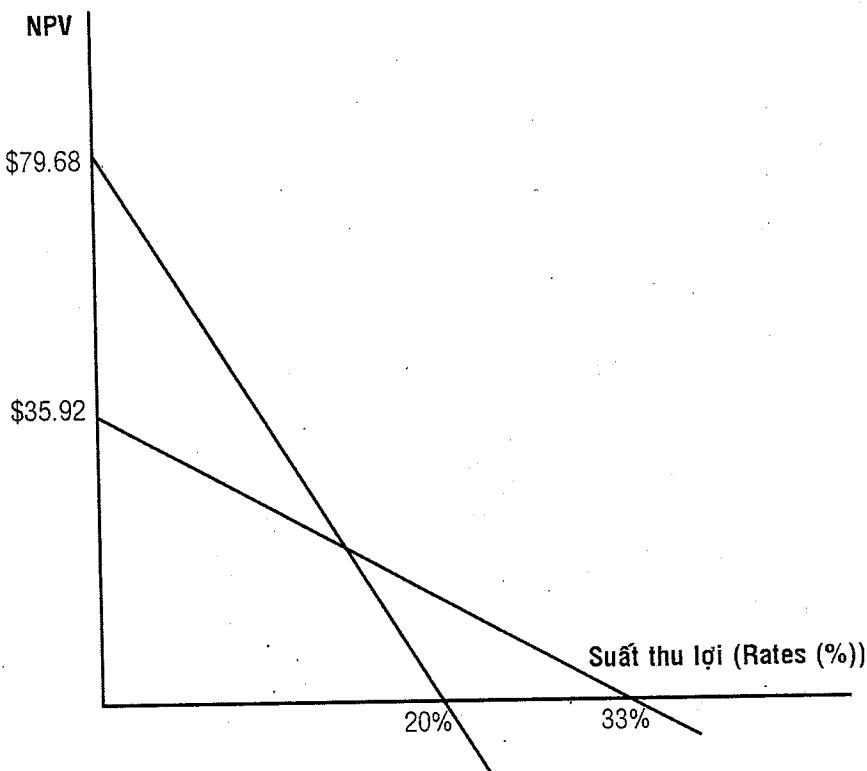
Tình huống 4: Thời kỳ sống khác nhau

Xem xét Dự án X có thời kỳ sống 3 năm và Dự án Y có thời kỳ sống 30 năm

Các dòng tiền của X và Y là:

Dự án	i_0	NCF_1	NCF_2	NCF_3	NCF_4	NCF_{30}	IRR	NPV k = 10%
X	-\$90	\$60	\$50	\$40	0	0	33%	\$35.92
Y	-\$90	\$18	\$18	\$18	\$18	\$18	20%	\$79.68

Đồ thị:



Nói chung, các dự án đời sống dài đường NPV có độ dốc lớn hơn. Ngoài ra, tuy phân tích theo NPV sẽ dẫn đến việc chọn Dự án Y hơn là Dự án X, tuy nhiên kết luận này chưa hẳn có giá trị, vì dự án có đời sống ngắn hơn sẽ được lập lại cho đến khi đời sống của hai dự án có bằng nhau.

5. Phương pháp tỉ số Lợi ích/Chi phí (B/C) hay Chỉ số Sinh lợi (PI = Profitability Index)

Tỉ số lợi ích chi phí hay chỉ số sinh lợi, thể hiện NPV như một chỉ số, được tính toán như sau

$$PI = \frac{\text{Giá trị hiện tại của } \Delta NCF}{\text{Đầu tư ban đầu}}$$

Là một số đo tổng hợp, nó có thể được dùng để xếp hạng các dự án:

- + Nếu tỉ số lớn hơn 1, dự án sẽ có $NPV > 0$ và vì vậy được chấp nhận; nếu tỉ số nhỏ hơn 1 dự án không được chấp nhận.
- + Tuy nhiên tỉ số $\frac{B}{C}$ nên được diễn dịch cẩn thận trong trường hợp đánh giá các dự án loại trừ nhau

6. Tỉ lệ lạm phát:

Người ra quyết định nên nhất quán trong việc sử dụng dòng tiền danh nghĩa (dùng suất chiết khấu danh nghĩa – nominal discount rate) hay dùng dòng tiền thực (suất chiết khấu thực – real discount rate)

Sự chuyển đổi từ NCF danh nghĩa sang NCF thực có thể cần phải áp dụng các tỉ lệ lạm phát biến đổi, tùy thuộc thành phần của dòng tiền đang xem xét cụ thể, sử dụng công thức sau:

$$\text{Tỉ lệ Thực} = \frac{(1 + \text{tỉ lệ Danh nghĩa})}{(1 + \text{tỉ lệ Lạm phát})} - 1$$

Thí dụ: Nếu Dự án đầu tư \$1000 có suất thu lợi danh nghĩa 8%, và tỉ lệ lạm phát dự báo là 6%

$$\text{Suất thu lợi thực} = \$1000 \frac{(1,08)}{1,06} = \$1,019$$

Vậy suất thu lợi là 1,9%

III. PHÂN TÍCH THÊM VỀ DÒNG TIỀN

Các nhà quản lý đồng ý rằng mục tiêu cơ bản của đầu tư tài sản là tạo ra giá trị cho doanh nghiệp và các chủ sở hữu. Ngoài ra, trong một thế giới chắc chắn, có sự đồng thuận rằng các dự án có thể xem xét độc lập với nhau và có thể cộng các giá trị của chúng.

Thí dụ, nếu hoạt động ban đầu của một công ty chỉ gồm có một danh mục các dự án (P) và một dự án A, giá trị biên tăng thêm được thể hiện bởi: $NPV_{P+A} = NPV_P + NPV_A$

Sự đo lường này nhằm tính toán được lợi nhuận biên, tăng thêm (marginal, incremental) so sánh với chi phí biên, ta sẽ xác định các giá trị tương ứng với tình huống thực hiện và không thực hiện dự án

Tuy nhiên sự đo lường lợi nhuận tăng thêm gặp các khó khăn sau:

- + Dự báo thu nhập không chính xác do các giả định không thực tế liên quan tình hình sản phẩm và thị trường
- + Không xác định được chi phí cơ hội
- + Không xác định được tác động biên của các khoản đầu tư đối với hoạt động tổng thể của doanh nghiệp
- + Quá tin cậy vào lợi nhuận kế toán (Accounting Profit) thay vì dòng tiền. Dự báo dòng tiền sẽ bao gồm các tác động tiềm năng của khoản đầu tư trên hoạt động tổng thể của doanh nghiệp. Điều này đòi hỏi phân tích tỉ mỉ để xác định xem dự án có:
 - Tạo ra sự thay thế các dòng sản phẩm hiện hữu
 - Bổ sung doanh thu hiện hữu
 - Đòi hỏi bán tài sản hiện hữu
 - Có giá trị còn lại (salvage values) trong tương lai không
 - Thay đổi mức chi phí sản xuất chung
 - Thay đổi mức vốn lưu động (working capital)

Nếu các yếu tố trên có liên quan trực tiếp với dự án, sẽ được đưa vào phân tích dòng tiền

IV. BÀI TOÁN MẪU

Bài 1:

Giả sử công ty S đang xem xét một dự án đòi hỏi đầu tư ban đầu \$500

Báo cáo thu nhập

Thu nhập	\$1000
Chi phí biến đổi	<u>400</u>
Đóng góp biên (Số dư đảm phí)	600
(Contribution Margin)	
Khấu trừ chi phí vốn	100
($0.2 \times \$500$)	
Chi phí cố định khác	<u>300</u> <u>400</u>
Thu nhập trước thuế	\$200
Thuế 25%	<u>50</u>
Thu nhập ròng	\$150
Dòng tiền ($150 + 100$)	250

Khấu trừ chi phí vốn là chi phí không phải tiền mặt phản ánh sự hao mòn của tài sản. Để tính dòng tiền tổng cộng phát sinh, ta phải cộng **chi phí không phải tiền mặt** (khấu trừ chi phí vốn = 100) vào thu nhập sau thuế

Bài 2:

Giả sử thu nhập ròng bình quân là \$2000 trong dự án có đời sống dài ba năm, đầu tư ban đầu là \$9000. Áp dụng khấu hao đường thẳng. Hãy tính ARR (ARR – Average Rate of Return - Suất thu lợi bình quân) của dự án?

16

Bài Tập – Bài Giải Quản Trị Dự Án Hiện Đại

Thời gian	0	1	2	3
Tổng đầu tư	9000	9000	9000	9000
Khấu hao kế toán tích lũy	(0)	(3000)	(6000)	(9000)
Giá trị sổ sách	9000	6000	3000	0
Trị bình quân	\$7500			\$1500
Trị bình quân			\$4500	
Khấu hao đường thẳng hàng năm = $\frac{9000 - 0}{3} = 3000\$$				

Đáp án:

Ta có

$$ARR = \frac{\text{Thu nhập ròng bình quân}}{\text{Giá trị bút toán bình quân của khoản đầu tư}}$$

Thu nhập ròng bình quân = 2000

$$\text{Giá trị bút toán bình quân của khoản đầu tư} = \frac{7500+1500}{2} = 4500$$

$$ARR = \frac{2000}{4500} = 44\%$$

Bài 3:

Một Dự án đòi hỏi đầu tư ban đầu \$2000 và sẽ phát sinh dòng tiền sau:

Năm	ΔNCF (Dòng tiền ròng gia tăng)	ΔNCF tích lũy
1	\$500	500
2	600	1100
3	700	1800
4	800	2600

Ghi chú: NCF = Net Cash Flow

Tính thời kỳ hoàn vốn?

Đáp án:

Sau một năm, thu hồi \$500

Sau ba năm, thu hồi $500 + 600 + 700 = \$1800$

Còn \$200 sẽ thu hồi đủ vốn đầu tư \$2000

Năm thứ tư thu hồi \$800

Vậy \$200 sẽ thu hồi trong thời gian:

$$\frac{\$200}{\$800} = \frac{1}{4} \text{ năm}$$

Vậy thời gian hoàn vốn là $3\frac{1}{4}$ hay 3 năm 3 tháng

Bài 4:

Công ty A đang xem xét mua một thiết bị mới để thay thế cho thiết bị cũ. Máy mới sẽ tăng thu nhập \$5000 mỗi năm, nhưng tốn chi phí bổ sung \$1000 để bảo dưỡng mỗi năm.

Máy mới có giá trị thị trường là \$25.000, và có đời sống kỳ vọng là 5 năm, sau đó có thể bán với giá trị còn lại là \$8000.

Thiết bị cũ được bán trong hiện tại với giá \$2000, hay tiếp tục duy trì trong 5 năm nữa, và bán được \$1500. Nếu suất thu lợi đầu tư là 10%, thuế suất là 25%.

Bạn hãy xác định có nên mua máy mới không? Bỏ qua tác động của lá chắn thuế.

Đáp án**Bước 1: Tính Đầu tư ròng ban đầu**

$$= \text{Đầu tư mới} - \text{Bán tài sản cũ}$$

$$= \$25000 - \$2000 = \$23000$$

Bước 2: Tính giá trị hiện tại của thay đổi dòng tiền ròng sau thuế của công ty:

$$\Delta R = \text{Thay đổi doanh thu hàng năm} = \$5000$$

$$\Delta C = \text{Thay đổi chi phí hoạt động hàng năm} = \$1000$$

$$(\Delta R - \Delta C) (1-t) = \text{Dòng tiền sau thuế hàng năm} \\ = \$4000 (1-0.25) = \$3000$$

Giá trị hiện tại của \$3000 nhận được hàng năm trong năm năm tới

$$3000 \times (\text{PVAF}_{10\%,5}) = 3000 \times 3,7908 = \$11.372,4 \text{ (Xem Bảng ở Phụ Lục)}$$

$\text{PVAF}_{10\%,5}$ là thừa số giá trị hiện tại của dòng tiền kim n = 5 năm, suất chiết khấu = 10%

Bước 3: Tính giá trị hiện tại của giá trị còn lại (Salvage Value):

Thay đổi giá trị còn lại trong 5 năm = \$8000 - \$1500 = \$6500

Giá trị hiện tại của giá trị còn lại:

$$\$6500 \times \text{DF}_{10\%,5} = \$6500 \times 0.6209 = \$4035,85$$

$\text{DF}_{10\%,5}$ là thừa số giá trị hiện tại của khoản tiền năm năm trong tương lai, suất chiết khấu = 10%. Xem Bảng ở Phụ Lục

$$\text{NPV} = \$11.372,4 + 4036 - \$23000 = - \$7.591,6 < 0$$

Bài 5:

Công ty INVEST có chi phí vốn là 18% và muốn thực hiện một dự án ngắn hạn với thông tin sau:

- Đầu tư ban đầu = \$4000
- Dòng tiền ròng kỳ vọng của dự án = \$800 trong năm 1 và \$4800 trong năm 2

Dùng phương pháp thử sai (trial and error). Hãy tính IRR của dự án và kiến nghị có nên thực hiện dự án hay không?

Đáp án:

Thử với IRR = 19%

$$\begin{aligned} \text{NPV} &= \$800 (\text{DF}_{19\%,1}) + 4800 (\text{DF}_{19\%,2}) - \$4000 = 0 \\ &= \$800 \times 0,8403 + \$4800 \times 0,7062 - \$4000 = 0 \\ &= \$672,24 + \$3389,16 - \$4000 = \$62 \end{aligned}$$

Vì NPV dương, ta thử với suất chiết khấu cao hơn

Thứ với IRR = 21%

$$\begin{aligned} \text{NPV} &= \$800(0.826) + \$4800(0.683) - \$4000 \\ &= \$660,8 + \$3278,4 - \$4000 \\ &= - \$60,8 \end{aligned}$$

Kết quả cho IRR xấp xỉ bằng 20%

Vì 20% > 18%, dự án được chấp nhận

Bài 6:

Công ty M dự định mua thiết bị với chi phí \$20000 kể cả giao hàng. Đời sống kỳ vọng của thiết bị là 4 năm, với giá trị còn lại sau 4 năm là \$4000, giả định thu nhập hoạt động ròng trước thuế là \$8000/năm trong 4 năm, giả định chỉ phí vốn là 10%. Thuế suất là 25%.

1. Tính dòng tiền ròng sau thuế cho mỗi năm, bỏ qua tiết kiệm thuế
2. Tính thời gian hoàn vốn và IRR của dự án
3. Xem xét kết quả của câu (2) và không tính NPV

Dự án có thể chấp nhận không? Tại sao?

Đáp án

1. Sự thay đổi Dòng tiền Ròng = ΔNCF

t	$-I_0$	$(\Delta R - \Delta C)(1-t)$	$+ \Delta S$	ΔNCF	ΔNCF tích lũy
0	-20.000			-20.000	-20.000
1		8000(1-0.25)		6000	-14000
2		6000		6000	-8000
3		6000		6000	-2000
4		6000	+4000	10000	

$$2. \text{ Thời gian hoàn vốn} = 3 \text{ năm} + \frac{2000}{10.000}$$

$$= 3,2 \text{ năm} \approx 3 \text{ năm } 3 \text{ tháng}$$

3. $NPV = 0$

$$\Leftrightarrow \frac{6000}{1+IRR} + \frac{6000}{(1+IRR)^2} + \frac{6000}{(1+IRR)^3} + \frac{6000}{(1+IRR)^4} + \frac{4000}{(1+IRR)^4} - 20.000 = 0$$

Dùng phương pháp thử dần, ta tính được $IRR = 12\%$

Vì $IRR = 12\% > 10\%$ (chi phí vốn), nên $NPV > 0$

\Rightarrow Dự án được chấp nhận.

Bài 7:

Công ty MODERN có khoản đầu tư hiện tại là \$1.000.000, sau khi đánh giá các phương án, công ty tìm được 5 phương án đầu tư có NPV dương cho trong Bảng dưới

Các dự án hoàn toàn độc lập với nhau, nghĩa là sự lựa chọn bất kỳ một dự án nào cũng không ảnh hưởng dòng tiền tương lai của các dự án khác

Khoản Đầu tư	Chi phí ban đầu (I)	Dòng tiền ròng (NCF)
A	\$340.000	\$500.000
B	100.000	210.000
C	300.000	500.000
D	350.000	570.000
E	300.000	590.000

Yêu cầu:

- Xếp hạng năm phương án đầu tư sử dụng tỉ số $\frac{\text{Lợi ích}}{\text{Chi phí}}$
- Chọn tổ hợp phương án có NPV tổng hợp lớn nhất, giả sử chi phí đầu tư ban đầu là \$1.000.000

Đáp án:

1)

Đơn vị: \$1000

Vốn đầu tư	PV ÷ I	Tỉ số B/C	NPV
A	$500 \div 340$	1.47	160
B	$210 \div 100$	2.10	110
C	$500 \div 300$	1.67	200
D	$570 \div 350$	1.63	220
E	$590 \div 300$	1.97	290

Xếp hạng:

1. B 2.10

2. E 1.97

3. C 1.67

4. D 1.63

5. A 1.47

2. Tuy xếp hạng cho thấy các dự án B, E, C sẽ được chọn (có NPV tổng hợp = \$600.000) với tổng vốn đầu tư ban đầu là \$1.000.000

Nhưng phương án tối ưu là các dự án C, D, E, có chi phí tổng hợp là \$950.000 và NPV tổng hợp là \$710.000

Bài 8:

Công ty CORP.X đang quyết định có nên duy trì vị trí hiện tại và tăng giá bán đơn vị hay không, hay di chuyển đến nhà máy khác có sản lượng dầu ra thay đổi nhưng có thể duy trì giá bán hiện tại. Mọi giao dịch trên cơ sở tiền mặt, bỏ qua các tác động của lá chắn thuế

Phương án 1: Nếu công ty chọn phương án duy trì vị trí hiện tại, kết quả trong hai năm kế tiếp như sau:

	Năm 1	Năm 2
Doanh thu 120×12	\$1440	\$1440
Biến phí ($\frac{2}{3}$ DT)	(960)	(960)
Chi phí tiếp thị	(245)	(245)
Chi phí thuê (Lease)	0	(120)
Thu nhập trước thuế (EBT)	235	115
Thuế (25%)	(58,75)	(28,75)
Thu nhập sau thuế (EAT)	\$176,25	\$86,25

Phương án 2: Nếu công ty chọn phương án di chuyển, kết quả kỳ vọng là:

- + Sản lượng sẽ tăng 10% trong năm 1 và 15% trong năm 2, nhưng giá bán sẽ giảm xuống \$11,5/đơn vị cho cả năm 1 và năm 2
- + Sự giảm chi phí chung biến đổi sẽ giúp giảm tổng chi phí biến đổi thực tế xuống còn 65% doanh thu, và sẽ được quy cho phương án di chuyển
- + Chi phí thuê sẽ là \$140/năm
- + Tổng chi phí tiếp thị dự kiến là \$265 trong năm 1 và \$284 trong năm 2.

Hãy tính dòng tiền tăng thêm (incremental cash flow) trong năm 1 và năm 2 nếu công ty quyết định di chuyển. Công ty đã tốn chi phí \$500 cho một khảo sát thử (pilot study) liên quan yêu cầu về sản phẩm có bị ảnh hưởng bởi việc di chuyển hay không.

Đáp án:

Hạng mục	Giá trị phương án chuyển đi		Chênh lệch giữa chuyển đi và ở lại	
	Năm 1	Năm 2	Năm 1	Năm 2
Doanh thu	\$1518	\$1587	\$78	\$147
Biến phí (65% DT)	(987)	(1032)	(27)	(72)
Chi phí tiếp thị	(265)	(284)	(20)	(39)
Chi phí thuê	(140)	(140)	(140)	(20)
EBT	126	131	(109)	16
Thuế (25%)	(31,5)	(32,75)	44	6
EAT	94,5	98,25	(81,75)	12
Phương án ở lại	(141)	(69)		
Dòng tiền tăng thêm	(46,5)	29,25		

Chi phí khảo sát thử không liên quan trong phân tích, vì nó là một chi phí chìm (sunk cost), việc chi \$500 không liên quan việc doanh nghiệp di chuyển hay không, và không được gán cho sự di chuyển.

Vì mọi giao dịch đều trên cơ sở tiền mặt, nên không có điều chỉnh gì trong sự thay đổi vốn lưu động.

V. BÀI TOÁN CÓ ĐÁP ÁN

Bài 1:

Công ty CORPORATION X xem xét việc mua máy mới, với yêu cầu là các dự án mới của Doanh nghiệp phải có IRR tối thiểu 20%. Máy mới này có đời sống hữu dụng kỳ vọng là 12 năm và không có giá trị còn lại (salvage value). Dòng tiền ròng hàng năm từ việc mua máy mới này sau khi khấu trừ thuế, xuất hiện vào cuối năm thực hiện đầu tư ban đầu, có giá trị ước lượng là \$208.000. Doanh nghiệp sẽ trả số tiền tối đa là bao nhiêu cho việc mua máy mới?

Bài 2:

Công ty COMP. Y đang cân nhắc lại dự án:

- Dự Án X có đầu tư ban đầu là \$1000 và cho dòng tiền hàng năm \$100 trong 100 năm
- Dự án Y đòi hỏi chi phí ban đầu \$400 và cho dòng tiền hàng năm \$50 trong 50 năm

Dự án nào có lợi hơn?

Bài 3:

Dự án A và B đều có chi phí ban đầu \$5000 với A có dòng tiền tổng cộng chưa chiết khấu lúc $t = 0$ là \$12000, B có dòng tiền tương tự là \$10.000. Với suất chiết khấu 10%, hai dự án có NPV như nhau:

NPV của dự án nào nhạy (sensitive) nhiều hơn với thay đổi trong suất chiết khấu. Vẽ đồ thị NPV để minh họa

Bài 4:

Công ty B-Corporation mua tài sản trị giá \$10.000, việc mua tài sản này sẽ làm giảm chi phí biến đổi trong sản xuất của công ty là \$5000 trong mỗi năm 1 và năm 2, giảm \$6000 trong mỗi năm 3 và năm 4. Đời sống hữu dụng của tài sản là 4 năm, giá trị còn lại \$5000. Bỏ qua tiết kiệm thuế do khấu hao. Nếu công ty B trả thuế thu nhập 25% và suất thu lợi đầu tư là 8%. Hãy xác định:

1. Thời gian hoàn vốn (Payback Period)
2. Suất thu lợi Kế toán (Accounting Rate of Return), giả định khấu hao theo đường thẳng
3. NPV
4. So sánh IRR và 8% mà không cần tính toán

Bài 5:

Công ty C-Limited đang đánh giá một dự án mới với đầu tư ban đầu tại $t = 0$ như sau:

	Thiết bị I	Thiết bị II
Tài sản cố định có khấu hao	\$2.500.000	\$1000.000
Tăng vốn lưu động	\$750.000	

Vốn lưu động sẽ được tái phân bổ hay hoàn lại (reallocating, returned) vào cuối năm thứ năm

Suất thu lợi yêu cầu tối thiểu của doanh nghiệp là 10%.

Thuế suất là 25%.

Lợi nhuận hoạt động ròng trước khấu hao và thuế như sau:

Năm	Lợi nhuận hoạt động ròng
1	\$1000.000
2	1100.000
3	1200.000
4	800.000
5	750.000

1. Tính giá trị hiện tại sau thuế của lợi nhuận ròng tăng thêm từ hoạt động hàng năm, trong năm năm của đời sống dự án bao gồm cả tác động của vốn lưu động (theo giá trị hiện tại)
2. Tính giá trị hiện tại ròng (NPV)
3. Nếu thời gian hoàn vốn tối đa quy định là 4,5 năm, dự án, đầu tư có được chấp thuận khi dùng tiêu chuẩn thời gian hoàn vốn (Payback Period)?

Bài 6:

Công ty Z đang xem xét mua một thiết bị trị giá \$100.000 để thay cho máy hiện tại đã mua sáu năm trước, giá thị trường hiện tại là \$15.000. Máy hiện tại có đời sống kỳ vọng thêm 6 năm nữa, và giá trị còn lại sau sáu năm là \$5000.

Máy mới có hiệu suất cao hơn và sẽ tăng thu nhập \$30.000 mỗi năm, đồng thời giảm chi phí \$10000 mỗi năm. Máy mới có giá \$100.000, có đời sống 6 năm và giá trị còn lại là \$3000 vào cuối 6 năm. Doanh nghiệp có thuế suất là 25% và suất chiết khấu là 10%.

1. Tính sự thay đổi dòng tiền ròng mỗi năm (NCF change) nếu đầu tư thiết bị mới
2. Thời gian hoàn vốn cho khoản đầu tư này là bao nhiêu?

Bài 7:

Công ty C-Associates đang cân nhắc mua một máy mới với chi phí ban đầu \$20.000. Công ty kỳ vọng máy sẽ phát sinh dòng tiền trước thuế \$16.000 mỗi năm trong ba năm. Mua máy mới sẽ phát sinh thêm vốn lưu động \$5000 ngay khi mua, và \$2000 vào cuối năm hoạt động thứ nhất. Máy sử dụng trong ba năm, giá trị còn lại là \$2500.

Vốn lưu động sẽ không hoàn lại. Giả sử thuế suất là 25%

1. Nếu chi phí vốn của công ty là 12%, hãy xác định giá trị hiện tại ròng (NPV) của đầu tư. Có nên mua máy không?
2. Máy này có suất thu lợi nội (IRR) trên hay dưới 10%, dùng kết quả của Câu 2 để giải thích

Bài 8:

Công ty P đang đánh giá một dự án đầu tư có trị giá \$200000, trong đó

Đất đai: \$30.000

Thiết bị: \$150.000

Vốn lưu động: \$20.000

\$200.000

Lợi nhuận kỳ vọng trước khấu hao và thuế là \$60.000/năm trong năm năm. Vào cuối năm thứ năm, không cần tăng vốn lưu động nữa và nó sẽ được phân bổ lại vào công ty. Vào cuối năm thứ sáu, đất có thể bán được \$50.000. Giả định thuế suất là 25%, chi phí vốn là 10%

Có nên tiến hành dự án đầu tư này?

Bài 9:

1. Chứng tỏ bằng đồ thị rằng, các phương pháp IRR và NPV luôn dẫn đến cùng một quyết định chấp thuận hay không, khi đánh giá một dự án riêng rẽ.
2. Chứng tỏ bằng đồ thị rằng khi A và B là các dự án loại trừ nhau (mutual exclusive) có cùng chi phí ban đầu, nhưng dự án A có đời sống dài hơn, thì các phương pháp NPV và IRR có thể dẫn đến các kết quả mâu thuẫn nhau trong quyết định chọn dự án.
3. Phương pháp IRR có thể được điều chỉnh trong Câu 2 thế nào, để nó luôn cho cùng kết quả quyết định theo quy tắc NPV?
4. Nếu dự án thuộc dạng khác thường (dòng tiền thay đổi dấu). Điều này có thể ảnh hưởng dạng của đồ thị NPV thế nào?

Bài 10:

Một dự án đầu tư đòi hỏi mua miếng đất trị giá \$500.000, kỳ vọng tăng giá trị 10% mỗi năm. Xây dựng tòa nhà trên diện tích đất với chi phí \$1.000.000, trả sau một năm tính từ thời điểm hiện đại. Thu nhập hoạt động sau thuế kỳ vọng \$220.000 mỗi năm, bắt đầu từ đầu năm ba và tiếp tục trong mười hai năm kế tiếp (giả định dòng tiền này có được vào đầu mỗi năm trong tổng cộng thời kỳ 12 năm). Một năm sau khi dòng thu nhập hoạt động kết thúc, diện tích đất sẽ được bán và thuế lợi nhuận (nếu có) là 25%

Nếu suất chiết khấu là 16%

Tính NPV của dự án này?

Bài 11:

Một công ty đang đánh giá lại một trong các dòng sản phẩm hiện tại, để xác định xem nó có sinh lợi hay không. Thu nhập hoạt động ròng (doanh thu trừ chi phí hoạt động) ước tính là \$4000/năm trong sáu năm tới, sau đó doanh thu sẽ tăng lên \$20000 mỗi năm. Ước tính dòng sản phẩm có đời sống kinh tế là 10 năm, nghĩa là sau năm 10, không còn doanh thu nữa. Nếu dòng sản phẩm bị ngưng lại, chi phí sẽ phát sinh lập tức \$5000

Mặt khác, nếu máy không dùng trong sản xuất có thể bán được \$15.000

Mặt bằng nếu ngưng dòng sản phẩm sẽ được cho thuê với giá \$1000 một năm. Thuế suất là 25%, tỉ lệ chiết khấu là 16%

Dùng phân tích NPV, xác định doanh nghiệp nên tiếp tục hoạt động hay chấm dứt dòng sản phẩm?

Bài 12:

Công ty EQUIP. đang muốn mở rộng công suất sản xuất. Điều này đòi hỏi mua ngay miếng đất trị giá \$500.000, một tòa nhà sẽ được xây dựng với chi phí \$1000.000 trả sau một năm. Máy móc trị giá \$150.000 sẽ được mua sau hai năm so với hiện tại. Dòng tiền ròng kỳ vọng trước thuế từ sản xuất là \$400,000 hàng năm. Giả định dòng tiền ròng sẽ phát sinh vào cuối mỗi năm và sẽ tiếp tục đến năm thứ 12. Bỏ qua tiết kiệm thuế do khấu hao.

Đất kỳ vọng tăng giá 10% mỗi năm và sẽ được bán vào cuối năm 12, thuế lợi nhuận vốn (bán đất) (capital gains tax) là 25%.

Chi phí vốn là 16%

Thuế suất là 25%

1. Hãy tính giá trị hiện tại của dòng tiền sau thuế
2. Tính giá trị hiện tại của khoản đầu tư trong hai năm đầu
3. Tính NPV của dự án này

TÌNH HUỐNG

Công ty INVENTION đang cân nhắc mua một bằng sáng chế với chi phí \$75000 để có thể sản xuất sản phẩm mới. Điều này sẽ làm tăng doanh thu hiện tại \$2500.000 thêm 80% trong năm thứ nhất. Chi phí biến đổi liên quan với doanh thu sẽ tăng tổng thể 5% (liên quan với tỉ lệ chi phí biến đổi/ doanh thu hiện tại).

Nếu công ty F không mua bằng sáng chế, có khả năng đối thủ cạnh tranh sẽ thực hiện phương án này, điều này sẽ dẫn đến việc giảm \$500.000 doanh thu cho công ty E.

Do sự thay đổi nhanh của công nghệ, công ty F ước tính đời sống kinh tế của sáng chế là ba năm

Chi phí mua sáng chế sẽ được khấu hao theo đường thẳng trong ba năm

Việc mua bằng sáng chế sẽ cần việc điều chỉnh thiết bị sản xuất hiện tại với khoản đầu tư \$800.000

Giả sử đã mua bằng sáng chế, máy mới mua sẽ có giá trị bán lại sau ba năm là \$50.000. Nếu quy trình sản xuất hiện tại tiếp tục được sử dụng, thiết bị hiện tại sẽ có giá trị còn lại \$20000 trong ba năm. Khấu hao theo đường thẳng.

Lắp đặt quy trình mới sẽ cần tăng ngay tài sản lưu động là \$140.000, đồng thời nợ phải trả ngắn hạn cũng tăng \$60.000

Sự thay đổi ròng trong vốn lưu động (net change in working capital) sẽ trở lại mức ban đầu vào cuối năm thứ ba:

Bảng

Doanh thu	\$2500.000
Chi phí biến đổi	1500.000
Chi phí cố định (gồm khấu hao \$50.000)	<u>250.000</u>
Thu nhập trước thuế	\$750.000
Thuế 25%	<u>187.500</u>
Thu nhập ròng	562.500

1. Lập báo cáo thu nhập dự kiến nếu mua bằng sáng chế
2. Hãy tính điểm hòa vốn (break-even point) theo doanh thu của công ty trong trường hợp
 - a) Mua bằng sáng chế
 - b) Không mua bằng sáng chế
3. Hãy tính NPV của Dự án với chi phí vốn là 14%

ĐÁP ÁN

Bài 1: Đầu tư cực đại (I_0) xảy ra khi $NPV = 0$

$$\$208.000 \times PVAF_{20\%, 12} (4.4392) - I_0 = 0$$

$$I_0 = \$923354$$

Bài 2: Tính IRR khi $NPV = 0$

$$IRR_X = (100 \times PVAF_{100,IRR}) - 1000 = 0;$$

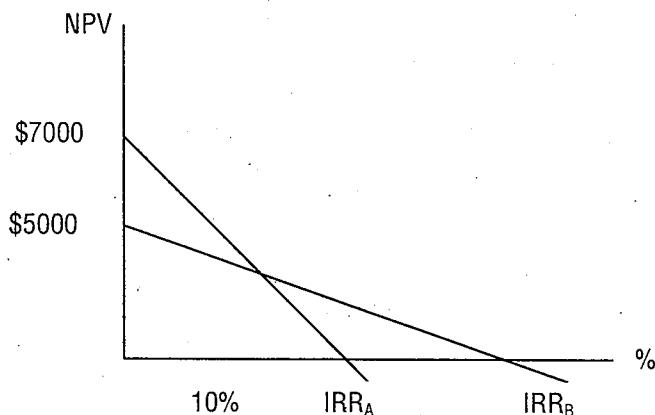
$$IRR_X = 10\%$$

$$IRR_Y = (50 \times PVAF_{50,IRR}) - 400 = 0;$$

$$IRR_Y = 12.5\%$$

Vì $IRR_Y > IRR_X$. Chấp nhận Y

Bài 3:



Dự án A nhạy hơn do đường NPV dốc hơn

Bài 4:

1)

n	- I_0	$(\Delta R - \Delta C)(1-t)$	+ ΔS	= ΔNCF	Tích lũy
0	-\$10000			-\$10000	-\$10000
1		\$5000 x .75		3750	-6250
2		5000 x .75		3750	-2500
3		6000 x .75		4500	+2000
4		6000 x .75	\$5000	9500	+11500

Vốn đầu tư hoàn lại trong năm thứ ba, thời gian hoàn vốn cụ thể là = 2.55 năm ($2 + \$2500/\4500)

2)

$$\text{ARR} = \frac{\text{AVERAGE NET INCOME}}{\text{AVERAGE INVESTMENT}} = \frac{\text{Thu nhập ròng bình quân}}{\text{Đầu tư bình quân}}$$

$$= \frac{\$3187,5^*}{(\$10000 + \$5000) / 2} = 42,5\%$$

n	EBDT –	Khấu hao =	EBT ×	(1 – t) =	Thu nhập ròng
1	\$5000	\$1.250	\$3750	.75	\$2812,5
2	5000	1.250	3750	.75	2812,5
3	6000	1.250	4750	.75	3562,5
4	6000	1.250	4750	.75	3562,5
Tổng cộng					\$12750

Ghi chú:

$$*\$12750 : 4 = *\$3187,5$$

$$\text{Khấu hao đường thẳng} = \frac{(\$10.000 - \$5000)}{4} = \$1250$$

EBDT = Lợi nhuận trước Khấu hao và Thuế

EBT = Lợi nhuận trước Thuế

3)

$$\text{NPV} = - \$10000 + \frac{\$5000(.75)}{(1.08)^1} + \frac{\$5000(.75)}{(1.08)^2} + \frac{\$6000(.75)}{(1.08)^3} + \frac{\$6000(.75)}{(1.08)^4}$$

$$\$5000 \times \frac{1}{(1.08)^4} = - \$10000 + \$3472 + \$3215$$

$$+ \$3572 + \$3308 + \$3675 = \$7276,8$$

4) IRR lớn hơn 8%, vì NPV dương

Bài 5:**1)**

$$\text{Lợi nhuận hoạt động ròng} = \$ - WC + PV \sum_{n=1}^5 NOB (1-t) + PV \text{ của WC (triệu \$)}$$

WC = Working Capital = Vốn lưu động = -\$75

NOB = Net Operating Benefits = Lợi nhuận hoạt động ròng

Suất chiết khấu 10%

$$\begin{aligned}
 &= -\$75 + [\$1(0.9091) + \$1.1(0.8264) + \$1.2(0.7513) \\
 &\quad + \$0.8(0.683) + \$0.75(0.6209)](1-0.25) + \$75(0.6209) \\
 &= -\$75 + (\$3.731775)(0.75) + \$0.465675 = 2,5145 \text{ triệu \$}
 \end{aligned}$$

Ghi chú: $[0.9091 = \frac{1}{1,1} \dots]$

2)

NPV = Vốn đầu tư + NOB

$$= -\$3.5 + \$2,5145 = -\$0,9855$$

3)

Đơn vị: Triệu \$

	$-I_0$	NOB(1-t)	+ WC	Tổng cộng	Tích lũy
0	-\$3.5		\$-.75	\$-4.25	\$-4,25
1		(\$1)(0.75)		+0.75	-3,5
2		(1.1)(0.75)		+0.825	-2,675
3		(1.2)(0.75)		+0.900	-1,775
4		(0.8)(0.75)		+0.600	-1,175
5		(0.75)(0.75)	+.75	+1,312	+0,137

Thời kỳ hoàn vốn khoảng 5 năm $\left(4 + \frac{1,175}{1,312}\right)$

Bài 6:**1)**

Năm	$(\Delta R - \Delta C)(1-t)$	+ ΔS	= ΔNCF
1	$(\$30000 + \$10000)(1-.25)$		= \$30.000
2			= 30.000
3			= 30.000
4			= 30.000
5			= 30.000
6		- \$2000*	= 28.000

* $+\$3000 - \$5000 = -\$2000 (= \Delta S = \text{Chênh lệch giá trị còn lại giữa máy mới và máy cũ})$

2) Dùng ΔNCF ở câu trên

Năm	NCF tích lũy
0	-\$85000.00 - $(\$100.000 - \$15.000)$
1	-55.000
2	-25.000
3	+5.000
4	+35.000
5	+65.000
6	+95.000

Thời kỳ hoàn vốn 2 năm 10 tháng $\left(2 + \frac{25000}{30.000}\right)$

Bài 7:**1)**

$NPV = PV \sum (\Delta R - \Delta C) (1 - t) + PV \text{ của } \Delta S - PV \text{ của } \Delta WC - I_0$ (WC = vốn lưu động, I_0 = vốn đầu tư ban đầu, ΔS = giá trị còn lại)

$$\begin{aligned} NPV &= \$16000(1 - 0.25)(2.4018) + 2500 \times 0,7117 \\ &\quad - \$5000 - \$2000 \times .8929 - \$20000 = \$3815,05 \end{aligned}$$

2)

$IRR > 12\%$ khi $NPV > 0$

Ghi chú:

Tính quy về giá trị hiện tại, nên dùng các thừa số chiết khấu (xem Bảng hoặc tính trực tiếp)

Thí dụ:

(Suất chiết khấu = 12%, n = 3 năm)

$$\frac{1}{1,12^3} = 0,7117 \text{ (Thừa số giá trị hiện tại của số tiền cách 3 năm trong tương lai)}$$

$\frac{1 - 1,12^{-3}}{0,12} = 2,4018$ (Thừa số giá trị hiện tại của chuỗi tiền trong 3 năm)

Bài 8:**Tính theo giá trị hiện tại:**

Vốn đầu tư = -\$200000.00

Lợi nhuận tăng thêm sau thuế:

$$(\Delta R - \Delta C) (1 - t)(PVA F_{10\%, 5})$$

$$= \$60000 \times .75 \times 3.7908 = + 170586$$

PVAF_{10%,5} là thừa số giá trị hiện tại của dòng tiền trong 5 năm, suất chiết khấu 10%

Thu hồi vốn lưu động:

$$\Delta WC \times DF_{10\%,5} = \$20000 \times .6209 = + 12418$$

DF_{10%,5} là giá trị hiện tại của số tiền tương lai 5 năm sau, suất chiết khấu 10%

Giá trị bán đất:

$$\Delta S \times DF_{10\%,6} = \$50000 \times .5645 = + 28225.00$$

Thuế lợi nhuận vốn (Capital Gains Tax) $\times (DF_{10\%,6}) =$

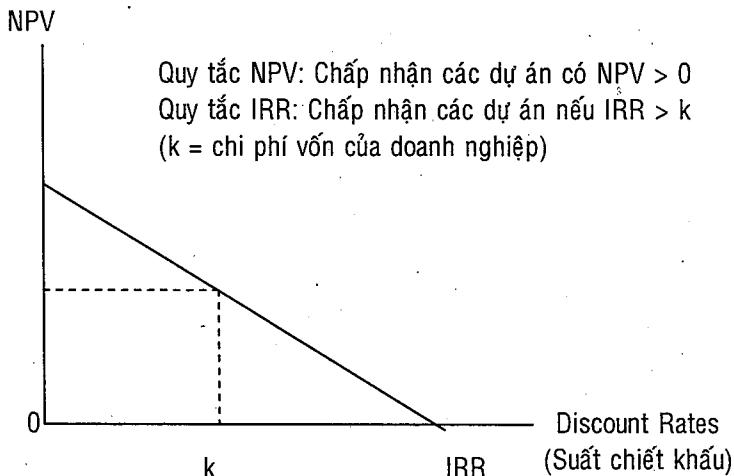
$$= (\$50000 - \$30000) (.25) (.5645) = - 2822,50$$

$$NPV = + 8406,5$$

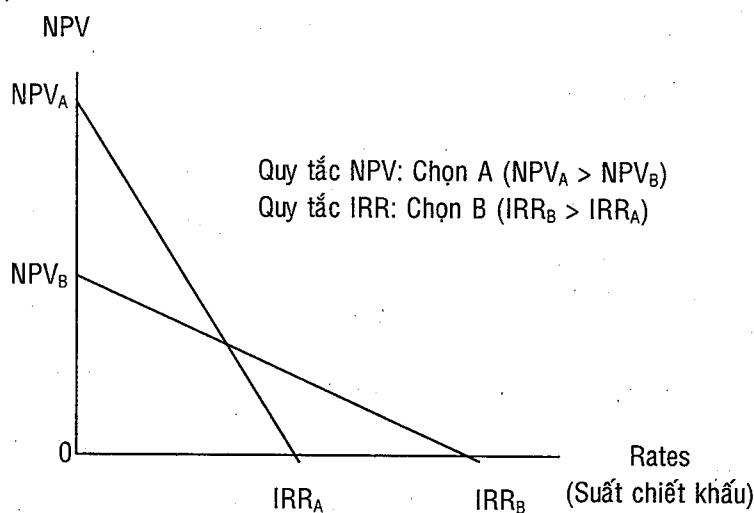
Vì NPV > 0, nên tiến hành đầu tư

Bài 9:

1)



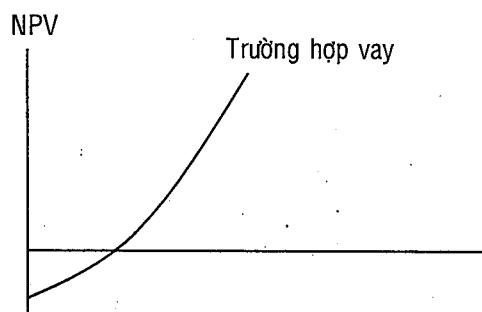
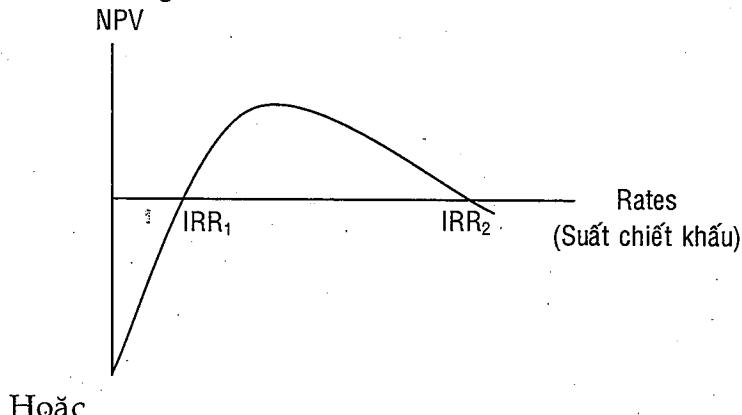
2)



3) Tính IRR cho dòng tiền tăng thêm (A – B)

Nếu $IRR_{(A - B)} > k$ thì chấp nhận dự án A

4) Có hai giá trị IRR



Bài 10:

$$I_0 = - \$500\,000 - \$1000\,000 (.8621) = - \$1.362.100,00$$

$$0.8621 = \frac{1}{1.16}, \text{ vì suất chiết khấu} = 16\%, n = 1$$

PV của thu nhập tăng thêm trong 12 năm, mỗi năm 220.000 được chiết khấu về thời điểm hiện tại.

$$\text{PV của } \sum (\Delta R - \Delta C)(1-t) =$$

$$= \$220\,000 \times 5.1971 \times .8621 = 985\,692.38$$

Đất tăng giá trị 10%/năm

PV giá trị bán đất đai =

$$= 500.000 \times (1,1)^{14} \times \frac{1}{1.16^{14}}$$

$$= \$500\,000 \times 3.7975 \times .1252 = + 237\,723.50$$

PV của thuế lợi nhuận bán đất (thuế suất 25%) =

$$= (500.000 \times (1,1)^{14} - 500.000) \times 0,25 \times \frac{1}{1.16^{14}}$$

$$= (\$189\,8750 - \$500\,000) \times 0,25 \times .1252 = - 43\,780,87$$

$$\text{NPV} = - \$182.465,00$$

Ghi chú:

- Khoảng niên kim 12 kỳ được áp dụng để tính thu nhập, thu nhập có từ cuối năm thứ 2
- Đất được bán vào cuối năm thứ 14

Bài 11:**Lợi nhuận (Liên tục)**

$$\begin{aligned} \text{PV của } (\Delta R - \Delta C)(1-t) &= \$4000 (1-.25) (3.6847) = \$11.054,10 \\ &+ \$20000 (1-.25) (2.7982) (.4104) = 17.225,72 \end{aligned}$$

Tiết kiệm chi phí phát sinh do ngưng dòng sản phẩm

$$\$5000 \times (1 - .25) = 3750.00$$

Chi phí cơ hội (Không liên tục)

Giá trị thị trường (15.000.00)

Chi phí thuê bị bỏ qua: $\$10.000(1 - 0,25)(1,16)^{-10}$

$$\$10000(1-25)(4.8332) \quad \underline{(3624,90)}$$

$$NPV = +13.404,92$$

Ghi chú:

- 3.6847 là thừa số giá trị hiện tại của chuỗi tiền trong sáu năm, chiết khấu 16%
- 2.7982 là thừa số giá trị hiện tại của chuỗi tiền trong bốn năm, chiết khấu 16%
- 0.4104 là thừa số giá trị hiện tại của khoản tiền tương lai 6 năm sau, chiết khấu 16%
- 4.8332 là thừa số giá trị hiện tại của chuỗi tiền trong 10 năm, suất chiết khấu 16%

Bài 12:

1)

PV của dòng tiền hoạt động sau thuế:

$$= 400.000(1 - 0.25) \left[\frac{1 - (1 + 0,16)^{-12}}{0,16} \right]$$

$$= \$400.000(1 - .25)(5.1971) \quad = \quad \$1559.130$$

$$\text{Giá trị tương lai của đất} = \$500.000 \times (1,1)^{12} =$$

$$= \$500.000 \times 3.1384 = \$1.569.200$$

Trừ thuế lợi nhuận vốn (bán đất)

$$(\$1.569.200 - \$500.000) \times 0,25 = \underline{267.300}$$

$$\$1301.900$$

Giá trị hiện tại thu nhập ròng từ đất

$$PV = \$1301.900 \times (1,16)^{-12}$$

$$PV = \$1301.900 \times .1685 = \underline{\underline{\$219.370,15}}$$

$$\text{Tổng thu nhập sau thuế} = \$1778.500,15$$

2)

Giá trị hiện tại (PV) của khoản đầu tư trong hai năm đầu:

$$= \$500.000 + \$1000.000 (1,16)^{-1} + \$150.000(1,16)^{-2}$$

$$= \$500000 + \$1000000(.8621) + \$150000(.7432)$$

$$= \$1473580$$

3)

NPV của dự án:

$$= \$1778.500,15 - \$1473580 = +\$304.920,15$$

ĐÁP ÁN TÌNH HUỐNG

1) Doanh thu tăng 80% ($\$2500.000 \times 1.8$)	\$4.500.000
Biến phí ($\$4500.000 \times .65^1$) = \$2.925.000	
Định phí ($\$250.000^2 + \275000^3) = <u>525.000</u> =	3.450.000
Lợi nhuận trước thuế	1.050.000
Thuế (@ 25%)	<u>262500</u>
Lợi nhuận ròng	\$787.500

¹ Tỉ lệ chi phí biến đổi hiện tại

$$= 1.5/2.5 = 60\% + 5\% = 65\%$$

² Từ Bảng trong đề bài, chi phí cố định = \$250.000

³ Khấu hao đường thẳng trên tài sản cố định mới

$$= \frac{800.000 + 75.000 - 50.000}{3} = \$275.000$$

2) Không mua bằng sáng chế:

$$\text{Điểm hòa vốn} = \frac{\$250.000}{1-.6} = \b{\$625000}$$

Có mua bằng sáng chế:

$$\text{Điểm hòa vốn} = \frac{250.000 + 275.000}{1-.65} = \frac{\$525.000}{1-.65} = \b{\$1.500.000}$$

$$3) I_o = (\$75.000 + \$800.000) = \b{-\$875.000}$$

Đầu tư vốn lưu động:

$$= - (\$140.000 - \$60.000) = \b{-80.000}$$

Thu hồi vốn lưu động:

$$= (140.000 - 60.000)(1,14)^{-3} = \$80.000 \times .6750 = \b{54.000}$$

PV của giá trị thu nhập tăng thêm sau thuế:

PV (R - C) (1 - t) với

$$R = (\$4.500.000 - \$2.500.000) + \$500.000 = \$2.500.000$$

$$\begin{aligned} C &= (\$4.500.000 \times .65) - (2.500.000 - \$500.000) \times (.60) \\ &= 2.925.000 - 1.200.000 = \$1.725.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} PV(R - C)(1 - t) &= (2500.000 - 1725.000)(1 - 0,25) \times \left[\frac{1 - (1,14)^{-3}}{0,14} \right] = \\ &= (2500.000 - 1725.000)(1 - 0.25)(2.3216) = 1349.430 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} PV \text{ giá trị còn lại} &= (50.000 - 20.000) \frac{1}{1,14^3} \\ &= (50.000 - 20.000)(0.6750) = 20.250 \end{aligned}$$

Giá trị hiện tại ròng (NPV)

Đầu tư (chi phí)	-\$875.000
	- 80.000
	<u>+ 54.000</u>
	-\$901.000
Thu nhập	\$1349.430
	<u>20250</u>
	1369.680

$$NPV = \$1369.680 - \$901.000$$

$$NPV = + 468.680$$

Chương 2

RỦI RO TRONG QUẢN TRỊ DỰ ÁN

I. ĐỊNH NGHĨA RỦI RO

Trong bối cảnh các quyết định đầu tư (đặc biệt các quyết định lập dự toán vốn) có các rủi ro liên quan đến sự biến động của dòng tiền ròng liên quan với một tài sản hay một dự án. NPV càng biến động nhiều, dự án càng rủi ro

Các khái niệm rủi ro, lợi nhuận có tính cơ bản đối với các dự án, sẽ giới thiệu bản chất của rủi ro và sự đo lường rủi ro, liên quan với các cơ hội đầu tư và lợi suất liên quan của chúng trong các thị trường vốn

II. CÁC SỐ ĐO THỐNG KÊ

Bằng cách gán các số đo xác suất cho một tập các biến số lựa chọn ngẫu nhiên như dòng tiền ròng (net cash flow) hay NPV, hai trị thống kê quan trọng có thể được tạo ra để mô tả phân bố của chúng

Đó là **giá trị kỳ vọng hay trị trung bình** (expected value or mean) của phân bố (μ) và **phương sai hay độ phân tán** (variance or dispersion) (σ^2) của các kết quả kỳ vọng xung quanh giá trị trung bình

Rủi ro thường được nghĩ như xác suất phát sinh khoản lỗ, khi các kết quả của biến ngẫu nhiên có phân bố chuẩn (hay dạng hình chuông), độ lệch chuẩn $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$ là ước lượng tốt nhất cho hầu hết các số đo về rủi ro

Thông tin sau về các dự án đầu tư A và B có thể được dùng để xác định phân bố của NPV của mỗi dự án

Biến số ngẫu nhiên (random variable) thể hiện một sự kiện đáng chú ý mà kết quả thì không chắc chắn (doanh thu, giá cổ phiếu...), và được dùng để đánh giá độ nhạy của rủi ro ảnh hưởng kết quả tương lai

Thí dụ:

Tình hình kinh tế giả định	NPV (triệu \$)		Xác xuất xảy ra		
	A	B		=	
Tăng trưởng cao	\$2.5	\$7.0	2	=	10%
Tăng trưởng trung bình	2.3	5.0	3	=	15
Tình trạng bình thường	2.1	4.0	5	=	25
Định trệ	1.9	2.0	5	=	25
Suy thoái nhẹ	1.7	1.0	3	=	15
Suy thoái	.5	-1.0	2	=	10
			20	=	100%

Giá trị kỳ vọng μ (Expected Values) dự án A và B được tính như sau:

$$(\mu) = \sum_{j=1}^n (O_j \times P_j)$$

O_j = Giá trị của kết quả thứ j (jth outcome)

P_j = Xác xuất liên kết với kết quả

Đáp án: (Đơn vị triệu \$)

$$\begin{aligned}\mu_A &= (2.5)(.1) + (2.3)(.15) + (2.1)(.25) + (1.9)(.25) \\ &\quad + (1.7)(.15) + (1.5)(.1) = \$2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu_B &= (7)(.1) + (5)(.15) + (4)(.25) + (2)(.25) \\ &\quad + (1)(.15) + (-1)(.1) = \$3\end{aligned}$$

Tà thấy dự án B có giá trị kỳ vọng cao hơn, vậy sẽ được ưu tiên hơn A?

Không nhất thiết như vậy, vì một dự án đầu tư không chỉ đánh giá đơn giản trên thu nhập cao hơn, còn phải đánh giá trên rủi ro tương ứng nữa

Độ phân tán của các giá trị NPV so với giá trị kỳ vọng được đo bằng tính toán phương sai và độ lệch chuẩn.

$$\text{Phương sai: } \sigma^2 = \sum_{j=1}^n (O_j - \mu)^2 P_j$$

$$\text{Độ lệch chuẩn: } \sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

O_j = Lợi nhuận của kết quả j

P_j = Xác xuất xảy ra kết quả j

n = Số các Kết quả

μ = Giá trị kỳ vọng

Phương sai của các Dự án A và B là

$$\begin{aligned} \sigma_A^2 &= (2.5 - 2)^2 (.1) + (2.3 - 2)^2 (.15) + (2.1 - 2)^2 (.25) \\ &\quad + (1.9 - 2)^2 (.25) + (1.7 - 2)^2 (.15) + (1.5 - 2)^2 (.1) = .082 \end{aligned}$$

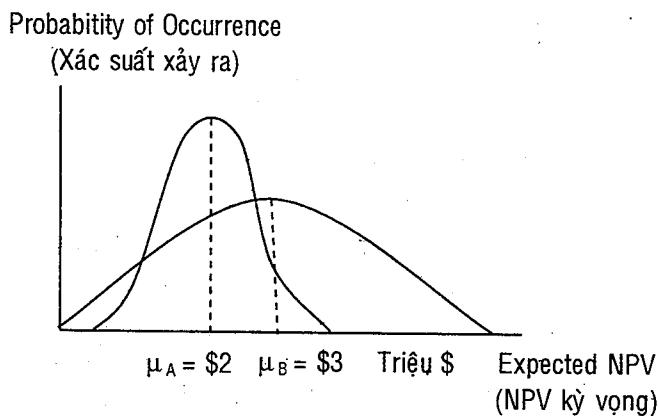
$$\begin{aligned} \sigma_B^2 &= (7 - 3)^2 (.1) + (5 - 3)^2 (.15) + (4 - 3)^2 (.25) + (2 - 3)^2 (.25) \\ &\quad + (1 - 3)^2 (.15) + (-1 - 3)^2 (.1) = 4.9 \end{aligned}$$

Độ lệch chuẩn

$$\sigma_A = \sqrt{0.082} = 0,286 \text{ triệu \$}$$

$$\sigma_B = \sqrt{4.9} = 2,21 \text{ triệu \$}$$

Giả định các giá trị NPV của các dự án A và B có phân bố chuẩn xung quanh các giá trị kỳ vọng, ta có đồ thị sau:



Dự án A có độ lệch chuẩn thấp hơn dự án B, tuy nhiên vẫn chưa đủ để chấp nhận dự án nào, vì không chỉ mức độ rủi ro, mà còn phải đánh giá so sánh trên cơ sở $\frac{\text{Rủi ro}}{\text{Lợi nhuận}}$, bằng cách kết hợp giá trị kỳ vọng và độ lệch chuẩn, ta có

Hệ số biến thiên (Coefficient of Variation): $CV = \frac{\sigma}{\mu}$

Hệ số biến thiên của các dự án A và B là

$$CV_A = 0.1431$$

$$CV_B = 0.7367$$

Tóm tắt kết quả trong bảng sau:

Dự án

	A	B
μ	2 triệu \$	3 triệu \$
σ^2	0.0820	4.9
σ	0.286 triệu \$	2,21 triệu \$
CV	0.1431	0.7367

Kết quả cho thấy dự án B rủi ro hơn vì có σ và CV lớn hơn dự án A.

Quyết định cuối cùng sẽ cân nhắc thêm sự đánh giá định tính về các yếu tố vô hình liên quan với việc chọn lựa dự án.

III. BÀI TOÁN

Bài 1:

Doanh nghiệp PROJECTS lựa chọn giữa hai Dự án loại trừ nhau A và B

Cả hai dự án đều có đầu tư ban đầu là \$5000 và các dòng tiền có phân bố xác suất hàng năm trong năm năm tới như sau:

Dự án A		Dự án B	
Xác suất	Dòng tiền	Xác suất	Dòng tiền
0.3	\$1700	0.2	800
0.4	\$2400	0.6	2500
0.3	2800	0.2	5500

1) Hãy tính giá trị kỳ vọng dòng tiền hàng năm cho Dự án A và B

2) Nếu suất chiết khấu điều chỉnh rủi ro cho dự án A là 15% và Dự án B là 18%

Hãy tính NPV của các Dự án

Bài 2:

Công ty NOVELTY sử dụng phương pháp chắc chắn tương đương để đánh giá các dự án sử dụng vốn, để xem xét việc mua một nhà kho nhỏ.

Dòng tiền của công ty trước thuế và các hệ số chắc chắn tương đương là:

Năm	Dòng tiền	Hệ số chắc chắn tương đương (Certainty Coefficient)
0	-\$400000	1.00
1	400000	0.90
2	360000	0.80
3	320000	0.70
4	280000	0.60

Nếu NPV chắc chắn tương đương là \$40.756 hãy tính lãi suất thực, giả định rằng phần bù lạm phát (Inflation Premium) vẫn duy trì ở mức 3%. Thuế suất là 25%

Bài 3:

Một dự án có các xác suất sau đây về dòng tiền vào kỳ vọng mỗi năm

Xác suất	Dòng tiền sau thuế
0.20	\$6000
0.50	8.500
0.30	10.500

Sử dụng phương trình sau để tính suất chiết khấu điều chỉnh rủi ro (RADR = Risk Adjusted Rate)

$$\text{RADR} = 10\% + 20\% \times \text{Hệ số biến thiên (CV)}$$

Tính RADR

Bài 4:

Công ty NOVO đang xem xét một số dự án dài 7 năm với vốn đầu tư ban đầu là \$6000.000. Sau năm thứ bảy, tài sản đầu tư không có giá trị còn lại, dòng tiền ròng mỗi năm của dự án đầu tư có phân bố xác suất như sau:

Xác suất	Dòng tiền ròng (triệu \$)
0.1	-3.0
0.3	+1.0
0.4	+2.0
0.2	+4.0

Hãy tính rủi ro của dự án này do theo độ lệch chuẩn?

Bài 5:

Công ty CORP.M có hai dự án loại trừ nhau A và B. Mỗi dự án chi phí \$5000 và có đời sống kỳ vọng năm năm. Dòng tiền ròng hàng năm của mỗi dự án bắt đầu một năm sau đầu tư ban đầu, và có phân bố xác xuất như sau:

Xác suất	Dòng tiền A	Dòng tiền B
0.2	3000	1000
0.6	3500	4000
0.2	4000	8000

Dự án rủi ro cao sẽ có suất thu lợi 14%, và rủi ro thấp là 10%

- 1) Tính giá trị kỳ vọng của dòng tiền ròng hàng năm của mỗi dự án đầu tư?
- 2) Tính NPV đã điều chỉnh rủi ro của mỗi dự án?
- 3) Dự án nào sẽ được chọn?

Bài 6:

Hai dự án độc lập A và B có các dòng tiền có phân bố xác suất như sau:

Dòng tiền A		Dòng tiền B	
Dòng tiền	Xác suất	Dòng tiền	Xác suất
\$100	0.10	\$100	0.05
200	0.30	400	0.80
300	0.40	700	0.10
400	0.20	500	0.05

- 1) Hãy xác định dòng tiền kỳ vọng của mỗi dự án
- 2) Xác định độ lệch chuẩn của phân bố xác suất dòng tiền của mỗi dự án
- 3) Xác định hệ số biến thiên của mỗi Dự án.

Ta sẽ chọn dự án nào?

Bài 7:

Thiết lập các giới hạn rủi ro (Risk Limits) của dự án như thế nào?

Bài 8:

Nội dung quản trị rủi ro dự án?

Bài 9:

Phân biệt rủi ro và không chắc chắn?

Bài 10:

Phân tích độ nhạy (sensitivity analysis) là gì?

ĐÁP ÁN**Bài 1:**

- 1) Dự Án A: \$2310; Dự án B: \$2760
 2) Dự Án A: \$2743; Dự Án B: \$3631

Bài 2: Lãi suất thực: 5%**Bài 3:**

$$\mu = (\$6000)(.2) + (\$8500)(.5) + (\$10500)(.3) = \$8600$$

$$\begin{aligned}\sigma^2 &= (\$6000 - \$8600)^2(.2) + (\$8500 - \$8600)^2(.5) \\ &\quad + (\$10500 - \$8600)^2(.3)\end{aligned}$$

$$= 2.440.000$$

$$\sigma = \sqrt{2440000} = \$1562$$

$$\begin{aligned}\text{Coefficient of Variation (Hệ số biến thiên)} &= \$1562 \div \$8600 \\ &= .1816\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{RADR (Suất chiết khấu điều chỉnh rủi ro)} &= 10\% + [20 \times .1816] \\ &= 13.63\%\end{aligned}$$

Bài 4:

$$\mu = (.1)(-\$3) + (.3)(\$1) + (.4)(\$2) + (.2)(\$4) = 1.6 \text{ triệu \$}$$

$$\begin{aligned}\sigma^2 &= (.1)(-\$3 - \$1.6)^2 + (.3)(\$1 - \$1.6)^2 + (.4)(\$2 - \$1.6)^2 + (.2)(\$4 - \$1.6)^2 \\ &= 3.44\end{aligned}$$

$$\sigma = \sqrt{\$3.44} = 1.855 \text{ triệu \$}$$

Bài 5:

$$1) \mu_A = (.2)(\$3000) + (.6)(\$3500) + .2(\$4000) = \$3500$$

$$\mu_B = (.2)(\$1000) + (.6)(\$4000) + .2(\$8000) = \$4200$$

$$2) NPV_A = -\$5000 + \$3500 \times PVAF_{10\%, 5} (3.7908) = \$8268$$

$$NPV_B = -\$5000 + \$4200 \times PVAF_{14\%, 5} (3.4331) = \$9419$$

$$3) \sigma_A = \$316; \sigma_B = \$2227 \text{ và } CV_A = .0903; CV_B = .5302$$

Sau khi điều chỉnh rủi ro tăng thêm, NPV_B lớn hơn NPV_A , nên thực hiện dự án B

Bài 6:

$$1) \mu_A = (\$100 \times .10) + (\$200 \times .30) + (\$300 \times .40) + (\$400 \times .20) \\ = \$270$$

$$\mu_B = (\$100 \times .05) + (\$400 \times .80) + (\$700 \times .10) + (\$500 \times .05) \\ = \$420$$

$$2) \sigma_A^2 = (\$100 - \$270)^2(.10) + (\$200 - \$270)^2(.30) \\ + (\$300 - \$270)^2(.40) + (\$400 - \$270)^2(.20) = 8100$$

$$\sigma_A = \sqrt{8100} = \$90$$

$$\sigma_B^2 = (\$100 - \$420)^2(.05) + (\$400 - \$420)^2(.80) \\ + (\$700 - \$420)^2(.10) + (\$500 - \$420)^2(.05) = 13600$$

$$\sigma_B = \sqrt{13600} = \$117$$

$$2) CV_A = \$90 \div \$270 = .33$$

$$CV_B = \$117 \div \$420 = .28$$

Chọn dự án B

Bài 7:

Mục đích là xác định mức độ rủi ro tối đa của dự án mà nhóm có thể chấp nhận trong việc cung ứng kết quả cuối cùng. Giới hạn rủi ro này giúp nhóm thiết lập các biện pháp điều chỉnh hoặc ngăn ngừa đối với các kết quả cuối cùng có mức độ rủi ro ngoài mong đợi đối với tổ chức.

Án định giới hạn về mức độ rủi ro tối đa mà tổ chức sẵn sàng chấp nhận đối với mỗi kết quả cuối cùng.

Rủi ro là sự không chắc chắn về khả năng cung ứng kết quả cuối cùng theo các tiêu chuẩn thiết lập bởi khách hàng, do không có khả năng, kỹ năng, hay kiến thức công nghệ

để tạo ra kết quả cuối cùng như cam kết. Nó không bao gồm rủi ro do không có nguồn lực cần thiết như thời gian, con người, tiền bạc để tạo ra kết quả cuối cùng.

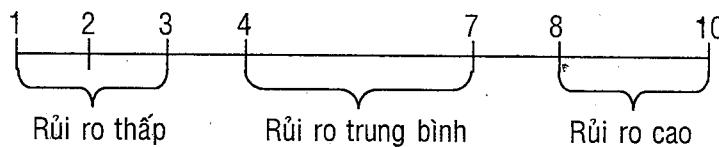
Sử dụng thang đo (scale) từ 1-10, gắn một con số thể hiện giới hạn rủi ro cho mỗi kết quả cuối cùng.

1 = mức độ rủi ro cực kỳ thấp hay không rủi ro.

10 = mức độ rủi ro cực kỳ cao.

Nếu có thể hãy đưa ra giải thích loại rủi ro nào có thể chấp nhận và loại rủi ro nào không.

Thang Đánh giá (Rating Scale)



Nếu nhà tổ chức thiết lập mức rủi ro quá thấp một cách không cần thiết, nhóm dự án có thể cần bổ sung các hoạt động trong lịch biểu, hoặc tăng thêm dự toán, điều này có thể làm cho dự án kéo dài và tốn chi phí nhiều hơn.

Hãy thiết lập giới hạn rủi ro cao nhất có thể chấp nhận đối với tổ chức.

Cũng gắn giới hạn rủi ro cho mỗi kết quả cuối cùng tạo ra cho tổ chức, và mỗi giới hạn rủi ro cho mỗi mục tiêu của tổ chức.

Thí dụ: Nhà tổ chức gán cho hội nghị về quản trị dự án, giới hạn rủi ro là 2, và chỉ thị cho nhóm giảm thiểu bất kỳ rủi ro nào làm cho hội nghị không thỏa mãn nhu cầu và kỳ vọng của người tham dự.

Bài 8:

- Phân biệt giữa rủi ro và sự không chắc chắn
- Xác định các nguồn rủi ro ảnh hưởng suất thu lợi của dự án
- Đánh giá độ nhạy của NPV dự án đối với thay đổi các biến số then chốt.
- Áp dụng phương pháp xác suất để tính NPV kỳ vọng của một dự án và độ lệch chuẩn của nó.
- Xác định các chiến lược giảm rủi ro cho dự án.
- Đánh giá sự hữu ích của các phương pháp đánh giá rủi ro

Bài 9:

Rủi ro (Risk) được áp dụng cho một tình huống có một số kết quả (outcomes) có thể xảy ra, và trên cơ sở kinh nghiệm liên quan trong quá trình, có thể gán các xác suất cho các kết quả khác nhau.

Sự không chắc chắn (Uncertainty) được áp dụng cho một số kết quả có thể xảy ra, nhưng có ít kinh nghiệm liên quan trong quá khứ để dự báo xác suất của các kết quả có thể xảy ra.

Tình huống rủi ro: Có xác suất 70% lợi nhuận của dự án sẽ trên 100.000\$ nhưng có xác suất 30% lợi nhuận sẽ dưới \$100.000.

Tình huống không chắc chắn: Nếu không có thông tin nào về lợi nhuận của dự án.

Nói chung, các dự án rủi ro là các dự án có đồng tiền tương lai (và lợi nhuận của dự án) có khả năng biến động. Sự biến động càng lớn thì rủi ro càng nhiều.

Vấn đề rủi ro thì quan trọng hơn đối với các quyết định đầu tư vốn (đầu tư dài hạn) hơn các quyết định khác vì:

- + Sự ước tính chi tiêu vốn có thể phải đi trước một số năm, như trong một dự án xây dựng quy mô lớn. Chi phí thực tế có thể vượt trên ngân sách nhiều khi công trình tiến hành.
- + Ước tính lợi nhuận đi trước một số năm, đôi khi trước 10, 15 hay 20 năm, các con số ước tính dài hạn như vậy có thể không chính xác.

Bài 10:

Phân tích độ nhạy NPV của dự án phản ứng thế nào đối với các biến số dùng trong việc tính NPV. Một cách tiếp cận đặc biệt để phân tích độ nhạy là phương pháp chắc chắn tương đương (certainty - equivalent), gồm sự chuyển đổi dòng tiền kỳ vọng của dự án thành số lượng không rủi ro tương đương.

Giá trị NPV có thể phụ thuộc một số biến số độc lập không chắc chắn

- Giá bán
- Doanh số bán
- Chi phí vốn
- Chi phí ban đầu
- Chi phí hoạt động
- Lợi nhuận

Cách tiếp cận độ nhạy cơ bản là tính NPV của dự án theo một số các giả định khác nhau, để xác định NPV nhạy thế nào đối với các tình hình thay đổi. Sẽ có một số chỉ báo (indication) về các biến số mà NPV nhạy với chúng nhất (các biến số thiết yếu - critial variables) và **mức độ** các biến số đó **có thể thay đổi** mà không làm kết quả đầu tư cho giá trị NPV âm.

Vì vậy phân tích độ nhạy cung cấp một chỉ báo tại sao một dự án lại thất bại. Giới quản lý sẽ xem xét các biến số thiết yếu để đánh giá khả năng diễn ra các sự kiện dẫn đến NPV âm. Giới quản lý cũng nên chú ý đặc biệt việc kiểm soát các biến số mà NPV đặc biệt nhạy, một khi đã quyết định dự án đầu tư.

Khi tiến hành phân tích độ nhạy, bạn cần sử dụng kiến thức về phân tích điểm hòa vốn (phân tích chi phí - sản lượng - lợi nhuận - CVP).

Phân tích điểm hòa vốn (CVP)

- Số dư đạm phí đơn vị = giá bán đơn vị – chi phí biến (Contribution per unit) đổi đơn vị
- Lợi nhuận = (Doanh số × Số dư đạm phí đơn vị) – Định phí
- Điểm hòa vốn = $\frac{\text{Tổng định phí}}{\text{Số dư đạm phí đơn vị}}$
- Tỉ số $\frac{C}{S} \left(= \frac{\text{Số dư đạm phí}}{\text{Doanh thu}} \right)$
- Doanh thu tại điểm hòa vốn = $\frac{\text{Định phí}}{\text{Tỉ số } \frac{C}{S}}$
- Biên an toàn (đơn vị) = Doanh số dự toán – Doanh số hòa vốn (Margin of Safety)
- Biên an toàn (%) = $\frac{\text{Doanh số dự toán} - \text{Doanh số hòa vốn}}{\text{Doanh số dự toán}}$
- Doanh số để đạt lợi nhuận mục tiêu
 $= \frac{\text{Định phí} + \text{Lợi nhuận mục tiêu}}{\text{Số dư đạm phí đơn vị}}$

Thí dụ:

Giá bán đơn vị = \$15

Biên phí đơn vị = \$12

Định phí đơn vị = \$5400/năm

Doanh số dự kiến mỗi năm = 3000 đơn vị

$$\text{Điểm hòa vốn (đơn vị)} = \frac{5400}{15 - 12} = 1800 \text{ đơn vị}$$

$$\text{Tỉ số } \frac{C}{S} = \frac{15 - 12}{15} \times 100\% = 20\%$$

$$\text{Điểm hòa vốn (doanh thu)} = \frac{5400}{0.2} = \$27000$$

$$\text{Doanh số để đạt lợi nhuận } \$3300 = \frac{5400 + 3300}{3} = 2900 \text{ đơn vị}$$

$$\text{Biên an toàn (\%)} = \frac{3000 - 1800}{3000} \times 100\% = 40\%$$

Thí dụ: Phân tích độ nhạy:

Công ty CORPM. đang xem xét dự án có dòng tiền sau:

Đơn vị: \$1.000

Năm	Đầu tư ban đầu	Biên phí	Dòng tiền vào	Dòng tiền ròng (NCF)
0	7000			
1		(2000)	6500	4500
2		(2000)	6500	4500

Dòng tiền có được từ việc bán 650.000 đơn vị sản phẩm với giá bán \$10 một đơn vị.

Chi phí vốn của CORP.M. là 8%

Yêu cầu:

Đo lường độ nhạy của dự án đối với thay đổi của các biến số.

Đáp án:

Giá trị hiện tại (PV) của dòng tiền như sau:

Đơn vị: \$1.000

Năm	Thừa số chiết khấu 8% (Discount Factor)	PV đầu tư ban đầu	PV chi phí biến đổi	PV dòng tiền vào	PV dòng tiền ròng
0	1.000	(7000)			(7.000)
1	0.926		(1852)	6019	4167
2	0.857		(1714)	5571	3857
		(7000)	(3566)	11.590	1024

Dự án có NPV dương và dường như đáng giá.

Sự thay đổi dòng tiền cần thiết có thể xảy ra nhưng trong giới hạn để dự án đạt điểm hòa vốn (và có thể chấp thuận) như sau:

(1) Đầu tư ban đầu: Đầu tư ban đầu có thể tăng thêm \$1.024.000 là giới hạn để khoản tiền đầu tư đạt điểm hòa vốn.

Như vậy đầu tư ban đầu có thể tăng $\frac{1024}{7000} = 15\%$

(2) Doanh số bán: Giá trị hiện tại của dòng tiền vào trừ giá trị hiện tại của biến phí phải lên tới \$7.000.000 để NPV = 0.

Vì các dòng tiền mỗi năm bằng nhau, ta có:

- Thừa số chiết khấu là 1,783 với suất chiết khấu 8%, n = 2 (khoảng niên kim 2 năm)
- Chia giá trị hiện tại đòi hỏi \$7.000.000 cho 1,783 ta có dòng tiền hàng năm $$7.000.000 : 1,783 = \3925.968
- Vì dòng tiền ròng (NCF) mỗi năm là \$4500 dòng tiền ròng có thể giảm ($4.500.000 - 3.925.968 = \574.032) tối đa, quá mức đó NPV = 0

Vậy tổng doanh thu có thể giảm: $574.032 : 0.69 = \$831.930$

(Giả định dòng tiền ròng = $69\% \left(\frac{4500}{6500} \right)$ của doanh thu.

Với giá bán đơn vị là \$10, tổng doanh thu tương đương với: $\$831.930 : 10 = 83.193$ sản phẩm

(3) Giá bán: Khi doanh thu là \$6.500.000 mỗi năm, tổng doanh số có thể giảm xuống còn 5.925.968 ($6.500.000 - 574.032$) mỗi năm, là ngưỡng làm NPV âm.

Điều này tương đương giá bán đơn vị \$9,12, giảm 8,8% so giá bán ban đầu (\$10).

(4) Chi phí biến đổi: Tổng chi phí biến đổi có thể tăng \$574.032 hay \$0,88 mỗi đơn vị sản phẩm, nghĩa là tăng 28,7%.

(5) Chi phí vốn (Cost of Capital)

Ta cần tính IRR của dự án.

Ta sẽ thử với suất chiết khấu 15% và 20%

Đơn vị tính: \$1.000

Năm	Dòng tiền ròng	Thừa số chiết khấu (15%)	PV	Thừa số chiết khấu (20%)	PV
0	(7000)	0.870	(6090)	0.833	(5.831)
1	4500	0.756	3402	0.694	3123
2	4500	0.658	2961	0.579	2606

$$\text{NPV} = 273 \quad \text{NPV} = (102)$$

$$\text{Vậy } IRR = 0,15 + \left[\frac{273}{273 + 102} \times (0,20 - 0,15) \right]$$

$$IRR = 18,64\% \text{ bằng } 233\% \left(\frac{18,64\%}{8\%} \right) \text{ so chi phí vốn}$$

Vậy chi phí vốn có thể tăng 133%, quá mức này NPV sẽ âm

NPV nhạy nhiều nhất với giá bán, sau đó là doanh số.

Các điểm yếu của phân tích độ nhạy:

- (1) Phương pháp đòi hỏi xem xét thay đổi mỗi lần một biến số. Tuy nhiên giới quản lý còn quan tâm lớn đến tác động tổ hợp sự thay đổi của vài biến số.
- (2) Xem xét riêng biệt từng biến số thì không thực tiễn vì các biến số thường **phụ thuộc tương tác nhau**.
- (3) Phân tích độ nhạy chưa xem xét **xác suất** xảy ra sự biến động của chi phí hay doanh thu.
- (4) Có các nhân tố quan trọng ngoài tầm kiểm soát của nhà quản lý.
- (5) Riêng phân tích độ nhạy không phải là một quy tắc quyết định. Nhà quản lý phải thiết lập các thông số chấp nhận.

Chương 3

HÌNH THÀNH DỰ ÁN

I. TẦM QUAN TRỌNG CỦA QUẢN LÝ DỰ ÁN

⊕ Khi Tập đoàn Microsoft bắt tay phát triển phần mềm Windows Longhorn - phần mềm lập trình lớn nhất, phức tạp nhất và quan trọng nhất của tập đoàn cho đến nay - thì thời gian là nhân tố thiết yếu nhất đối với giám đốc dự án. Với hàng trăm lập trình viên làm việc trên hàng triệu dòng mã hóa tốn hàng trăm triệu đôla để phát triển trong một dự án, rất nhiều nỗ lực đã đổ vào đó để có thể bàn giao dự án đúng thời hạn.

Microsoft là ví dụ về doanh nghiệp phải đổi mới với một hiện tượng hiện đại: tính phức tạp của dự án tăng lên và chu kỳ đời sống sản phẩm rút ngắn dần. Thay đổi này bắt nguồn từ sự nhận thức về giá trị chiến lược của cạnh tranh dựa vào thời gian, và đòi hỏi chất lượng liên tục được cải thiện. Mỗi sự kiện giới thiệu một sản phẩm, dịch vụ mới là một sự kiện duy nhất – một dự án. Ngoài ra, dự án là một phần quen thuộc trong cuộc sống hàng ngày của chúng ta. Chúng ta có thể hoạch định cho một lễ cưới, một bữa tiệc sinh nhật bất ngờ, sửa chữa lại ngôi nhà.

Lập lịch biểu cho các dự án là một thách thức khó khăn cho nhà quản trị vận hành. Những rủi ro trong quản lý dự án thì cao. Chi phí vượt mức và những trì hoãn không cần thiết phát sinh do lập lịch biểu và kiểm soát không tốt.

Những dự án cần nhiều tháng hoặc nhiều năm để hoàn thành thường được phát triển bên ngoài hệ thống sản xuất

thường nhật. Các tổ chức dự án trong doanh nghiệp có thể được thành lập để xử lý những công việc như thế, và thường sẽ giải thể khi dự án đã hoàn thành. Trong những trường hợp khác, những nhà quản trị sẽ thấy các dự án chỉ là một phần trong công việc của họ. Quản lý một dự án liên quan đến ba giai đoạn:

- 1. Hoạch định (Planning):** Giai đoạn này gồm thiết lập mục tiêu, xác định dự án, và tổ chức nhóm.
- 2. Lập lịch biểu (Scheduling):** Giai đoạn này nối kết con người, tiền bạc và vật dụng với những hoạt động cụ thể và liên kết các hoạt động lại với nhau.
- 3. Kiểm soát (Controlling):** Ở giai đoạn này doanh nghiệp sẽ giám sát (monitor) các nguồn lực, chi phí, chất lượng, và ngân sách. Nó cũng điều chỉnh hoặc thay đổi các kế hoạch, và di chuyển các nguồn lực để đáp ứng các nhu cầu về thời gian và chi phí.

Chúng ta bắt đầu chương bằng việc tổng lược ngắn gọn những chức năng này. Ba kỹ thuật phổ biến để giúp các nhà quản trị hoạch định, lập lịch biểu, và kiểm soát là sơ đồ Gantt, PERT và CPM cũng sẽ được mô tả.

II. HOẠCH ĐỊNH DỰ ÁN

Có thể định nghĩa một dự án là một chuỗi các nhiệm vụ liên quan với nhau hướng đến một kết quả đầu ra quan trọng. Trong một số doanh nghiệp, **một dự án** sẽ được lập ra để đảm bảo những chương trình hiện hữu sẽ tiếp tục vận hành thông suốt hằng ngày, trong khi những dự án mới vẫn được hoàn tất thành công.

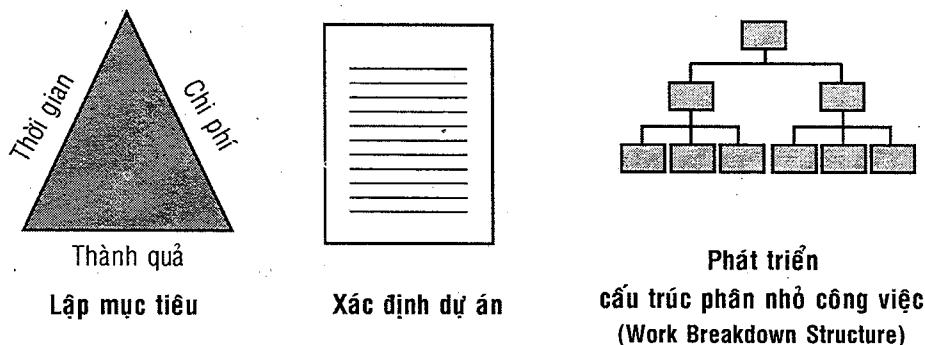
Đối với những công ty có nhiều dự án lớn, chẳng hạn như công ty xây dựng, tổ chức dự án là một cách thức hữu hiệu để phân bổ con người và nguồn lực vật chất cần thiết. Đây là một cơ cấu tổ chức tạm thời được thiết kế để đạt

được các kết quả bằng cách sử dụng các chuyên gia trong khắp công ty. NASA và nhiều tổ chức khác sử dụng phương pháp dự án. Bạn có thể nhớ lại Dự án Gemini và Dự án Apollo. Những từ này được sử dụng để mô tả những nhóm mà NASA đã tổ chức để đạt được mục tiêu thám hiểm không gian.

Tổ chức dự án làm việc hữu hiệu nhất khi:

1. Công việc có thể được xác định với mục tiêu và thời hạn cụ thể.
2. Công việc có tính độc nhất hoặc không có tính thường xuyên với tổ chức hiện hữu.
3. Công việc chứa đựng những nhiệm vụ phức tạp, có liên quan với nhau đòi hỏi những kỹ năng đặc biệt.
4. Dự án có tính tạm thời nhưng thiết yếu cho tổ chức.
5. Dự án liên quan tới mọi bộ phận trong tổ chức.

Hình 1: Hoạch định dự án



1. Giám đốc Dự án

Một tổ chức dự án được thể hiện trong Hình 2. Thành viên nhóm dự án thường được phân công tạm thời một dự án và báo cáo cho giám đốc dự án. Giám đốc đứng đầu dự án điều phối các hoạt động với những phòng ban khác, và báo cáo trực tiếp cho cấp quản lý cao nhất. Những giám

đốc dự án nhận được sự chú ý cao trong doanh nghiệp và chịu trách nhiệm đảm bảo rằng:

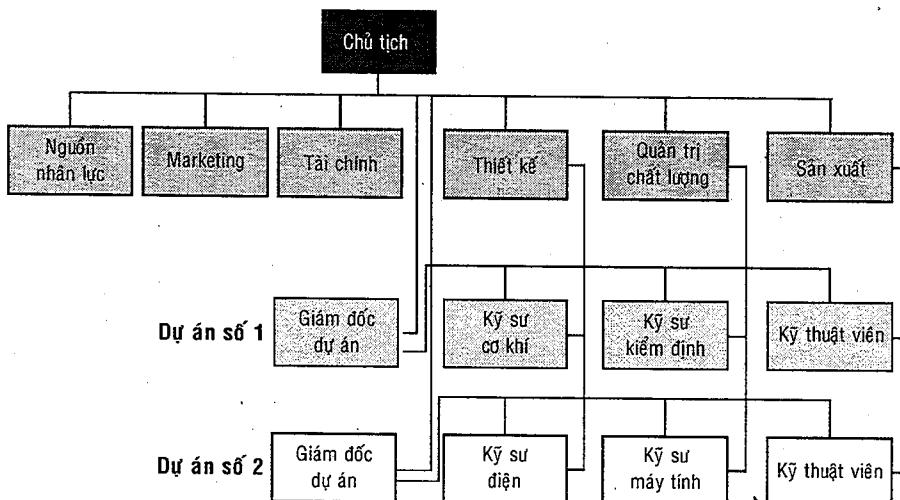
(1) Tất cả các hoạt động cần thiết được hoàn thành theo trình tự hợp lý và đúng lúc;

(2) Dự án được thực hiện trong phạm vi ngân sách;

(3) Dự án đáp ứng các mục tiêu chất lượng;

Và (4) những người được phân công cho dự án nhận được sự khuyến khích, chỉ thị và thông tin cần thiết cho công việc của họ. Điều này có nghĩa là các giám đốc dự án phải là những nhà đào tạo và truyền đạt tốt, có thể điều phối các hoạt động từ nhiều chuyên ngành khác nhau.

Hình 2: Tổ chức dự án mẫu



Những vấn đề đạo đức trong quản lý dự án: Các giám đốc dự án không những được chú ý nhiều mà còn phải đối mặt với những quyết định có liên quan đến đạo đức hàng ngày. Cách thức họ hành động sẽ xác lập quy tắc ứng xử cho mọi người trong dự án. Ở cấp độ cá nhân, các giám đốc dự án thường gặp các vấn đề (1) quà biếu từ các nhà thầu, (2) áp lực thay đổi báo cáo tình hình để che đậy thực tế

chậm trễ, và (3) báo cáo sai lệch về thời gian và chi phí, và (4) áp lực thỏa hiệp về chất lượng để đáp ứng các chương trình thưởng phạt.

Những vấn đề quan trọng trong các dự án lớn nhỏ khác là:

- Thông thầu (Bid rigging) tiết lộ thông tin bảo mật cho một số nhà đấu thầu để tạo cho họ lợi thế không công bằng.
- Các nhà thầu “định giá thầu thấp” – những người cố “mua” dự án bằng cách đấu giá thấp, với hy vọng sẽ thu hồi chi phí sau này bằng cách tái thương lượng hợp đồng hoặc đơn giản bằng cách cắt giảm chi phí.
- Hối lộ – đặc biệt trong những dự án quốc tế.
- Chi phí tính cho những khoản không cần thiết, sử dụng nguyên vật liệu kém tiêu chuẩn chất lượng, giảm các tiêu chuẩn về sức khỏe/ an toàn che giấu những thông tin cần thiết.
- Tránh không thừa nhận dự án thất bại lúc kết thúc dự án.

Những quy tắc đạo đức nêu trên được thiết lập bởi Viện Quản lý Dự án (www.pmi.org) và là một phương tiện cố gắng xác lập các tiêu chuẩn. Các nghiên cứu cho thấy nếu không có sự lãnh đạo tốt và văn hóa tổ chức vững mạnh, thì hầu hết mọi người đều tuân theo những tiêu chuẩn và giá trị đạo đức của bản thân.

2. Cơ cấu Phân nhỏ Công việc (WORD BREAKDOWN STRUCTURE)

Nhóm quản lý dự án thường bắt đầu công việc của nhóm rất lâu trước khi dự án được thực hiện để có thể phát triển được một kế hoạch. Một trong các bước đầu tiên

là phải cẩn thận thiết lập những mục tiêu của dự án, rồi chia dự án thành nhiều phần có thể quản lý được. **Cơ cấu Phân nhỏ Công việc (WBS)** này xác định dự án bằng cách chia nó thành những thành phần (hoặc nhiệm vụ) quan trọng, những thành phần này sau đó sẽ được chia tiếp thành những bộ phận chi tiết, cuối cùng thành một tập hợp các hoạt động và chi phí liên quan. Việc chia một dự án thành những nhiệm vụ nhỏ dần có thể là khó khăn, nhưng có tính thiết yếu để quản lý dự án và để lập lịch biểu thành công. Nhu cầu tổng cộng về con người, vật dụng và trang thiết bị cũng sẽ được ước lượng trong giai đoạn hoạch định này.

Cơ cấu phân nhỏ công việc thường giảm quy mô từ đỉnh đến đáy và được thể hiện như sau:

Cấp

- 1: Dự án
- 2: Những nhiệm vụ chính trong dự án.
- 3: Những nhiệm vụ phụ trong nhiệm vụ chính.
- 4: Các hoạt động (hoặc “các gói công việc”) cần phải được hoàn thành.

III. BÀI TOÁN VÀ ĐÁP ÁN

Bài 1: Dự án là gì? Thế nào là một dự án thành công?

Đáp án:

(1) Dự án là một kế hoạch được tổ chức, có tính tạm thời nhằm tạo ra một sản phẩm, dịch vụ, quá trình, hay một kế hoạch duy nhất. Dự án có thể đơn giản như một kế hoạch tổ chức một khóa đào tạo, hoặc phức tạp như việc xây dựng một trường Đại học, với quy mô nhóm dự án từ vài người đến hàng trăm người, có thể làm việc tập trung ở một địa điểm hoặc qua nhiều quốc gia.

Các dự án tập trung nhân sự từ nhiều lĩnh vực nghề nghiệp và có cơ hội hợp tác với nhau theo một cách thức duy nhất. Vì các dự án rất đa dạng và linh hoạt, các tổ chức ngày càng sử dụng dự án như cách thức đáp ứng các nhu cầu của khách hàng.

(2) Một dự án thành công có các tính chất sau:

- Khách hàng hài lòng hoặc vui thích với kết quả cuối cùng (sản phẩm, dịch vụ, quá trình, hay kế hoạch).
- Kết quả cung ứng cho khách hàng đúng lúc.
- Nhóm dự án đã thực hiện chi phí trong phạm vi ngân sách phân bổ.
- Tổ chức có lợi từ các bài học kinh nghiệm của nhóm dự án.

Bài 2: Quản trị dự án là gì?

Đáp án:

Quản trị dự án cung cấp cho các nhóm dự án một quá trình giúp họ phối kết các nỗ lực để có thể tạo ra đúng sản phẩm đúng thời gian, cho đúng khách hàng, trong giới hạn nguồn lực xác định bởi tổ chức.

Quản trị dự án từng được xem như công việc chuyên biệt của các nhà quản trị dự án, thường điều phối các hoạt động của các dự án chuyên biệt, phức tạp, quy mô lớn.

Trong những năm gần đây, vai trò của nhà quản trị dự án và quản trị dự án đang thay đổi, bao gồm một phạm vi lớn các dự án, từ đơn giản đến rất phức tạp, từ lĩnh vực sản xuất đến dịch vụ và giáo dục, và nhiều lĩnh vực khác.

Các nhà quản trị dự án có vai trò quan trọng, đồng thời mọi thành viên của nhóm dự án cần hiểu biết, tham gia, và tiến hành một dự án bằng cách thực hiện các hoạt động quản trị dự án.

Bài 3: Quản trị dự án giúp các nhóm dự án như thế nào?

Đáp án: Quản trị dự án giúp tránh được các vấn đề như:

- Khối lượng công việc quá tải trên một số thành viên.
- Vượt chi phí.
- Thành viên nhóm thiếu kỹ năng hay năng lực cần thiết cho dự án.
 - Mâu thuẫn về nhân sự với các dự án khác hoặc các vị trí công việc khác.
 - Các quan hệ giữa các thành viên nhóm bị áp lực.
 - Phạm vi dự án thường xuyên bị thay đổi.
 - Công việc bị thực hiện lại hay trùng lặp.
 - Nguồn lực không đầy đủ.
 - Không đáp ứng thời hạn cuối (Deadlines)

Bài 4: Phân công trách nhiệm trong dự án (Project Accountability) thế nào?

Đáp án:

Ban quản trị cấp cao (Senior Management):

- Đảm bảo tổ chức có một quá trình quản trị dự án mà các nhóm dự án có thể tuân thủ.
- Cung cấp nguồn lực hỗ trợ các dự án đã chọn.

Giám đốc chức năng (Functional Manager):

- Cung cấp nguồn lực trong lĩnh vực phụ trách để hỗ trợ dự án.
- Hỗ trợ các mục tiêu của dự án.

Nhà tài trợ (Sponsor):

Đảm bảo dự án có sự chỉ thị và hỗ trợ rõ ràng.

- Cung cấp một bản báo cáo nhiệm vụ (a charter) cho nhóm dự án.
- Đảm bảo kế hoạch dự án đáp ứng yêu cầu của cả khách hàng và tổ chức.

Lãnh đạo nhóm (Team Leader):

- Đảm bảo dự án thỏa mãn cả khách hàng và tổ chức.
- Đảm bảo dự án được hoàn thành đúng thời gian, và trong các giới hạn và phạm vi của dự án.

Thành viên nhóm (Team member):

- Đảm bảo phần công việc bản thân trong dự án thỏa mãn yêu cầu của dự án, và được hoàn tất đúng thời gian và trong phạm vi ngân sách.

Bài 5: Các khái niệm quan trọng trong quản trị dự án là gì?

Đáp án:

Kết quả dự án (Deliverables): Các sản phẩm, dịch vụ, quá trình, hay kế hoạch được tạo ra do kết quả thực hiện dự án kết quả cuối cùng (final deliverable) được cung ứng cho khách hàng. Kết quả trung gian (Interim Deliverable) được tạo ra trong quá trình hình thành kết quả cuối cùng.

Phạm vi dự án (Project Scope): Mô tả về dự án bao gồm thông tin về các kết quả sẽ được tạo ra, và các tiêu chuẩn mà khách hàng sẽ sử dụng để đánh giá các kết quả có đáp ứng nhu cầu của họ hay không?

Nguồn lực (Resources): Thời gian, công sức và tiền bạc. Thời gian được giám sát trong một lịch biểu dự án (Project Schedule), công sức được đo bằng thời gian nhân sự làm việc, và tiền được phân bổ trong dự toán ngân sách dự án.

Rủi ro (Risk): Khả năng xảy ra các vấn đề trong quá trình tạo ra kết quả cuối cùng.

Nhà tổ chức (Sponsor): Người hoạt động như sự liên kết giữa ban quản trị và nhóm dự án, và là người chịu trách nhiệm thiết lập bản báo cáo nhiệm vụ dự án (project charter)

Tiểu dự án (Subproject): Một dự án nhỏ trong dự án chính. Một nhóm tiểu dự án được hình thành khi tiểu dự án dòi hỏi nhiều người để thực hiện công việc của tiểu dự án.

Bài 6: Phân công các vai trò trong dự án thế nào?

Đáp án:

Các giai đoạn của Dự án (Project Phases)				
Các vai trò trong dự án	Thiết lập bản nhiệm vụ (Charter)	Thiết lập kế hoạch	Triển khai và điều chỉnh kế hoạch	Hoàn thành phần kết thúc
Nhà tổ chức (Sponsor)	Cần thiết cho sự thành công của dự án	Vai trò phê chuẩn	Cần nắm thông tin	Vai trò phê chuẩn
Lãnh đạo nhóm (Team Leader)	Cộng tác	Cần thiết cho sự thành công của dự án	Cần thiết cho sự thành công của dự án	Cần thiết cho sự thành công của dự án
Thành viên nhóm (Team members)	Cần nắm thông tin	Cộng tác	Cộng tác	Cộng tác

Nhà tổ chức dự án có vai trò dẫn dắt trong khởi đầu quá trình quản trị dự án, đề xướng dự án và thiết lập bản nhiệm vụ dự án.

Nhà tổ chức dự án đảm bảo dự án nhất quán với các mục tiêu tổ chức, và trợ giúp nhóm khắc phục các trở ngại gặp phải trong quá trình dự án.

Khi hoàn thành bản nhiệm vụ, sẽ giao vai trò chủ yếu cho nhóm dự án.

Nhóm dự án được hình thành và họp lần đầu để thống nhất về các quy tắc cơ bản, và đáp ứng các nguyên tắc mà các thành viên nhóm sẽ tuân thủ trong suốt dự án. Tiếp đó nhóm dự án sẽ phát triển một kế hoạch dự án (project plan), rồi thực hiện kế hoạch và cuối cùng là kết thúc dự án.

Vai trò của nhà lãnh đạo/quản lý dự án:

- Động viên quá trình hoạt động nhóm.
- Cộng tác với nhóm để thiết lập và thực thi kế hoạch dự án.
- Hoạt động như mối liên kết giữa nhà tổ chức và khách hàng.
- Giám sát tiến độ của dự án.

Vai trò của thành viên nhóm:

- Đảm bảo phần công việc của bản thân trong dự án được hoàn thành đúng thời hạn.
- Hoạt động như mối liên kết với cấp quản lý.
- Truyền đạt các vấn đề cho nhóm.
- Giám sát tiến độ của tiểu dự án.

Bài 7: Cách thức thiết lập Bản nhiệm vụ dự án (Project Charter) thế nào?

Đáp án:

Bản nhiệm vụ dự án là một tài liệu truyền đạt mục đích và các yêu cầu của dự án cho nhóm dự án - trả lời các câu hỏi “who”, “what” và “why” của dự án.

Kết quả (deliverables) của dự án có thể là một sản phẩm, dịch vụ, quá trình hay một kế hoạch.

Thí dụ: Một tập thiết kế, một hội nghị bán hàng, một mô hình sản phẩm, một sản phẩm tạo ra trong tiến trình là một kết quả trung gian (interim deliverable), sản phẩm tạo ra cho khách hàng là sản phẩm cuối cùng (final deliverable).

Nhiệm vụ của nhà tổ chức là thiết lập bản nhiệm vụ dự án, hoặc có thể nhà lãnh đạo dự án kết hợp với nhóm dự án thực hiện bản này.

Nội dung Bản nhiệm vụ Dự án

STT	Nội dung	Hoạt động
1	Xác định điều khách hàng kỳ vọng từ dự án.	Viết bản tổng quan về phạm vi dự án
2	Xác định khi nào dự án bắt đầu và kết thúc	Xác định các giới hạn về kết quả của nhóm
3	Thiết lập các yếu tố quan trọng để thỏa mãn khách hàng của dự án	Xác định các tiêu chuẩn để khách hàng chấp nhận
4	Quyết định người cần tham gia trong quá trình đánh giá và phê chuẩn	Xác định các đánh giá và phê chuẩn cần thiết
5	Xác định mức độ rủi ro mà tổ chức sẽ chấp nhận khi thực hiện dự án	Thiết lập các giới hạn rủi ro
6	Xác định người cần tham gia và nhóm dự án để giúp thành công	Tuyển chọn Lãnh Đạo Dự Án và các thành viên nhóm
7	Xác định ngày giao kết quả cuối cùng cho khách hàng	Xác định thời hạn chót để phân phối kết quả cuối cùng
8	Giới hạn số tiền và thời gian có thể dành cho dự án	Thiết lập các giới hạn về nhân sự và chi tiêu
9	Xác định các báo cáo cần thiết để giám sát và truyền đạt tiến độ của dự án	Thiết lập danh sách báo cáo cần thiết
10	Xác định các hạn chế và làm rõ các ưu tiên của dự án	Xác định các hạn chế và ưu tiên của tổ chức dịch vụ dự án
11	Hình thành bản nhiệm vụ và phân phát cho các bên quan tâm	Hoàn thiện bản nhiệm vụ Dự án

Bài 8: Thiết lập Bản Phạm vi Dự án (Project Scope) thế nào?

Dáp án:

Để mô tả các mục tiêu, kết quả, và khách hàng của dự án, cũng hiểu biết rõ về phạm vi dự án, họ sẽ có khả năng thỏa mãn khách hàng tốt hơn. Bản phạm vi dự án gồm các mục chính:

- (1) Mô tả vắn tắt mục tiêu của dự án.
- (2) Chọn một tên gọi cho dự án phản ánh mục đích hay sản phẩm cuối cùng dự kiến của dự án.

Thí dụ:

Mục đích: Tổ chức một hội nghị dài ba ngày vào cuối tháng 12 cho các nhà lãnh đạo dự án, nhà tổ chức, các giám đốc chức năng, các thành viên nhóm dự án, và nhân sự khác làm việc trong dự án.

Tên Dự án: Hội nghị ba ngày về quản trị dự án.

- (3) Xác định khách hàng của dự án:
 - Xác định người sẽ dùng sản phẩm, dịch vụ cuối cùng của dự án, đây là khách hàng của dự án.
- (4) Xác định nhu cầu và đòi hỏi của khách hàng:
 - Xác định vấn đề khách hàng muốn giải quyết bằng sản phẩm cuối cùng của dự án (customer need)
 - Khám phá khách hàng đang mong đợi các đặc điểm cụ thể nào trong sản phẩm cuối cùng, hoặc đã xác định các tiêu chuẩn cụ thể nào trong sản phẩm cuối cùng (customer requirement)
 - Nhà tổ chức có thể không biết nhu cầu và đòi hỏi của khách hàng cụ thể là gì, nên tổ chức có thể phân công nhiệm vụ này cho nhóm dự án.

(5) Xác định và liệt kê các kết quả cuối cùng của dự án.

- Một kết quả cuối cùng là:
- Một sản phẩm, dịch vụ, quá trình, hay kế hoạch.
- Phải thỏa mãn nhu cầu và đòi hỏi của khách hàng.
- Được cung cấp cho khách hàng của dự án.
- Một dự án thường chỉ có một hoặc hai sản phẩm cuối cùng.
- Nếu nhóm dự án sẽ sản xuất một sản phẩm và thiết lập một quá trình để tạo ra sản phẩm, **các hoạt động thực hiện để tạo ra sản phẩm sẽ khác với các hoạt động tạo ra quá trình**.

Như vậy sản phẩm và quá trình để tạo ra sản phẩm là hai kết quả cuối cùng khác nhau.

(6) Xác định các kết quả cần được tạo ra cho tổ chức

- Không bao gồm các sản phẩm tạo ra cho khách hàng bên ngoài.
- Một kết quả dành cho tổ chức là một sản phẩm, dịch vụ, quá trình, kế hoạch được tạo ra để đáp ứng một yêu cầu hay đòi hỏi của tổ chức, không phải cho nhu cầu khách hàng. Các kết quả này là các sản phẩm phụ hay sản phẩm bổ sung của dự án (byproducts, additional deliverables).

Thí dụ: Một báo cáo về một lĩnh vực công nghệ mới mà một nhóm dùng trong việc sản xuất kết quả cuối cùng cho khách hàng, là một kết quả của tổ chức.

(7) Xác định các mục tiêu bổ sung của tổ chức đối với dự án mà không phải là kết quả cuối cùng.

Thí dụ:

- Tạo ra một khoản tiết kiệm nào đó do kết quả của một dự án tái cấu trúc (reengineering product)
- Thâm nhập vào một thị trường hay một công nghệ mới.
- Sử dụng dự án như một cơ hội để đào tạo chéo (cross-train) các thành viên nhóm.

**Tóm lược bản pham vi Dự án
(Project Scope Overview)**

Tên dự án: Hội nghị ba ngày về quản trị dự án

Mục tiêu của dự án: Thu hút ít nhất 300 người tham dự hội nghị.

Kết quả cho tổ chức: "Báo Cáo Đánh giá quá trình quản trị Dự án"

Các thành viên nhóm của dự án hội nghị ba ngày này sẽ dùng quá trình quản trị dự án hiện tổ chức đang áp dụng, và tổng lược kinh nghiệm của nhóm trong báo cáo.

Nhu cầu khách hàng:

- (1) Nâng cao kiến thức và kỹ năng để quản trị dự án tốt hơn.
- (2) Thực hiện các cuộc tiếp xúc với người đang công tác trong lãnh vực quản trị dự án.

Yêu cầu của khách hàng:

Các buổi thảo luận sẽ đề cập về mọi cấp năng lực quản trị dự án.

Bài 9: Thế nào là chu kỳ sống của dự án (Project Life - Cycle)?

Đáp án: Chu kỳ sống của dự án nhằm xác định các điểm khởi đầu và kết thúc sự tham gia của nhóm dự án, để tạo ra kết quả cuối cùng của dự án.

Xác định giai đoạn nhóm dự án bắt đầu tiến hành công việc, và giai đoạn mà nhóm sẽ kết thúc công việc.

Thường có năm giai đoạn trong việc phát triển một sản phẩm, dịch vụ, kế hoạch hay quá trình, chúng được gọi là các giai đoạn chu kỳ sống (life - cycle stages). Thường giai đoạn của chu kỳ sống khi dự án kết thúc xác định kết quả cuối cùng của dự án.

- Chu kỳ sống đi qua đường biên (boundary) đánh dấu sự bắt đầu và chấm dứt hoạt động tạo ra kết quả của dự án.

- Việc tạo ra sản phẩm, dịch vụ sẽ di chuyển qua toàn bộ các giai đoạn phát triển, từ khái niệm (concept) đến cung ứng sản phẩm (delivery), và kết thúc, giải thể. Nhóm dự án có thể chịu trách nhiệm một hay một số, hoặc toàn bộ các giai đoạn của chu kỳ sống của dự án.
- Nhà tổ chức có trách nhiệm tuyên bố với các thành viên nhóm khi nào sự tham gia của nhóm bắt đầu và kết thúc.

Bài 10: Hãy mô tả các giai đoạn chu kỳ sống dự án trong việc tạo ra sản phẩm, dịch vụ, quá trình, hay kế hoạch?

Đáp án: Các giai đoạn chu kỳ sống Dự án có thể tóm lược trong bảng sau:

Giai đoạn chu kỳ sống	Giai đoạn phát triển	Mô tả các hoạt động
1	Tạo ra khái niệm hay định nghĩa	<ul style="list-style-type: none"> Xác định vấn đề hay cơ hội sẽ đáp ứng kết quả cuối cùng (final deliverable). Xác định các đặc điểm của kết quả cuối cùng.
2	Thiết kế hay lập kế hoạch	<ul style="list-style-type: none"> Thiết kế lập kế hoạch, và xác định mô hình kết quả cuối cùng. Đánh giá hoặc kiểm định giá trị của thiết kế hay kế hoạch
3	Thử nghiệm hay lắp đặt	<ul style="list-style-type: none"> Thử nghiệm sản phẩm nguyên mẫu (prototype) Triển khai thử và kiểm chứng kế hoạch và quá trình Đào tạo nhân sự Lắp đặt thiết bị và xây dựng cơ sở
4	Sản xuất hay triển khai	<ul style="list-style-type: none"> Triển khai đầy đủ kế hoạch Sản xuất và cung ứng sản phẩm cho khách hàng Cung cấp dịch vụ cho khách hàng Vận hành quá trình với cấp độ sản xuất
5	Giải thể (Retirement)	<ul style="list-style-type: none"> Thu hồi nguồn lực (con người, thiết bị, vật liệu) về tổ chức Tháo dỡ thiết bị, văn phòng Thanh lý, tái sử dụng, tái chế vật liệu.

Tổ chức của bạn có thể đã thiết lập riêng các giai đoạn chu kỳ sống, bạn có thể sử dụng thay cho bản mô tả trên.

Bài 11: Lập Bảng nhiệm vụ Dự án (Project Charter) như thế nào?

Đáp án:

Bản “Charter” mô tả chi tiết các kỳ vọng của khách hàng và tổ chức về dự án. Bản nhiệm vụ thiết lập các yêu cầu và giới hạn cho dự án và hình thành cơ sở để tạo một bản dự án chi tiết.

Bản nhiệm vụ có bốn phần:

(1) **Phạm vi dự án (Project Scope):** Mô tả phạm vi dự án, nhu cầu và đòi hỏi của khách hàng, các kết quả cuối cùng và các giai đoạn chu kỳ sống, và các tiêu chuẩn chấp thuận của khách hàng, mỗi kết quả đạt được của tổ chức với các giai đoạn chu kỳ sống và tiêu chuẩn chấp thuận của nhà tổ chức, các mục tiêu của tổ chức đối với dự án, việc đánh giá và sự phê chuẩn cần thiết đối với dự án.

(2) **Rủi ro của phạm vi Dự án (Project Risk):** Liệt kê giới hạn rủi ro cho mỗi kết quả cuối cùng (final deliverable) của dự án, và lý do của giới hạn này, liệt kê giới hạn rủi ro cho mỗi kết quả của tổ chức (organization deliverable) và lý do cho giới hạn này.

(3) **Các nguồn lực của Dự án (Project Resources):** Xác định các giới hạn về nguồn lực (thời hạn chót (deadlines), giới hạn về nguồn nhân sự, giới hạn chi phí) và các ưu tiên của dự án. Liệt kê công việc phân bổ cho các thành viên nhóm.

(4) **Báo cáo tình hình Dự án:** Liệt kê các báo cáo sẽ được yêu cầu bởi giới quản lý để giám sát tình hình dự án.

Đưa vào các thông tin có thể hữu ích đối với các thành viên nhóm dự án để có thể thiết lập một kế hoạch dự án hiệu quả.

Bản nhiệm vụ có thể cần được chấp thuận bởi khách hàng và nhóm chỉ đạo dự án. Khi nhóm dự án đã hoàn

thành bản nhiệm vụ, lãnh đạo dự án sẽ cần kiểm tra nó cùng với nhà tổ chức, và thực hiện các điều chỉnh cần thiết, và nhà tổ chức sẽ phê chuẩn bản nhiệm vụ.

Bài 12: Bạn hãy lập một Bản nhiệm vụ Dự án (Project Charter)?

Đáp án:

Một Bản nhiệm vụ dự án đơn giản như sau:

Nhóm chuẩn bị:

Ngày thực hiện:

Tên Dự án: Hội nghị ba ngày về quản trị dự án

Phạm vi Dự án (Project Scope)

Mục tiêu Dự án:

Tổ chức một hội nghị ba ngày từ 15 - 18/12 cho các nhà lãnh đạo dự án, các nhà tổ chức, các giám đốc chức năng, các thành viên nhóm dự án, và những nhân sự làm việc trong dự án.

Khách hàng của Dự án: Người tham dự hội nghị.

Nhu cầu của khách hàng:

- (1) Nâng cao kiến thức và kỹ năng để quản lý dự án tốt hơn.
- (2) Tiếp xúc với người đang làm việc về quản trị dự án.

Yêu cầu của khách hàng:

1) Cần có các hội nghị chung kết hợp với các hội nghị chuyên đề.

2) Cần ít nhất hai giờ một ngày để liên kết các cơ hội.

Kết quả cuối cùng:

Hội nghị ba ngày về quản trị dự án.

- Các giai đoạn chu kỳ sống

Khởi đầu ở giai đoạn 1: Tạo khái niệm về hội nghị

Kết thúc ở giai đoạn 5: Giải tán hội nghị

- Các tiêu chuẩn chấp thuận của khách hàng.

Dùng một biểu mẫu đánh giá (evaluation form) để đo lường sự chấp thuận của từng khách hàng về hội nghị. Các buổi họp trong hội nghị, nội dung hội nghị, và các cơ hội liên kết, tất cả đều cần có điểm đánh giá tối thiểu 4 trong thang điểm 1-5, để hội nghị có thể được xem như thành công theo quan điểm của người dự.

Kết quả của tổ chức:

"Báo cáo đánh giá quá trình quản trị Dự án"

Các giai đoạn chu kỳ sống:

Khởi đầu và kết thúc ở giai đoạn 2: Tạo Báo cáo

Mục tiêu của tổ chức:

Đạt được tối thiểu 300 người tham dự.

Yêu cầu về kiểm tra và phê chuẩn:

Kết quả trung gian	Kiểm tra	Chấp thuận	Lý do
Chương trình cuối cùng	Nhà tổ chức	Nhà tổ chức	Đảm bảo chương trình cuối cùng đáp ứng nhu cầu khách hàng
Hợp đồng trung tâm hội nghị	Nhà tổ chức	Nhà tổ chức	Kiểm tra giá cả thông nhất
Kế hoạch hội nghị	Nhà tổ chức	Nhà tổ chức	Đảm bảo mọi công việc chuẩn bị đã được thực hiện

Rủi ro Phạm vi Dự án (Project Scope Risk)

Giới hạn rủi ro:

- (1) Hội nghị ba ngày thành công: Giới hạn 2
- (2) Số người tham dự 300: Giới hạn 1
- (3) Báo cáo đánh giá quá trình Quản trị dự án: Giới hạn 2

Thang Đánh giá (Rating Scale)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rủi ro thấp			Rủi ro trung bình				Rủi ro cao		

Nguồn lực Dự án (Project Resources)

Phân công nhóm:

Lãnh đạo nhóm:

Thành viên nhóm:

Các ưu tiên của tổ chức:

- 1) Chi phí thấp
- 2) Thêm các tính năng
- 3) Cung ứng sản phẩm sớm

Các giới hạn của tổ chức:

- (1) Không thể tuyển thêm nhân sự
- (2) Không thể mua thêm thiết bị
- (3) Chỉ có thể thuê ngoài dịch vụ nghe nhìn (audiovisual)

Hạn cuối (Deadlines)

- (1) Hội nghị phải được tổ chức vào 15 - 18/12
- (2) Báo cáo về quá trình quản trị dự án phải hoàn thành vào 20/12

Giới hạn nhân sự:

Không có. Nhóm sẽ ước tính số lượng thời gian yêu cầu bởi dự án và sẽ giám sát thời gian thực tế dành cho dự án.

Giới hạn chi tiêu:

Dự toán ngân sách là 200 triệu đồng

Báo cáo tình hình Dự án (Project Status Report)

Báo cáo yêu cầu:

Loại báo cáo	Người yêu cầu	Thời gian	Nội dung
Báo cáo tiến độ	Nhà tổ chức	Hàng tuần	Các biến động về ngân sách và lịch biểu
Bảng tính chi phí trung tâm hội nghị	Nhà tổ chức	Một tuần trước ngày ký hợp đồng với trung tâm hội nghị	Số sánh chi phí với phục vụ của trung tâm hội nghị
Danh sách diễn giả	Nhà tổ chức	Hàng tuần	Danh sách người hiện đang trình bày

Bài 13: Nội dung kế hoạch Dự án gồm những gì?

Đáp án:

Nhóm dự án sẽ viết bản kế hoạch dự án và được nhà tổ chức phê chuẩn, mô tả điều mà nhóm dự kiến tạo ra (kết quả trung gian và kết quả cuối cùng) và các nguồn lực cần thiết để tạo ra kết quả - thiết lập một bảng kế hoạch dự án tốt sẽ tạo thuận lợi cho nhóm triển khai thành công dự án. Bản kế hoạch dự án gồm các phần chính sau:

(1) Xác định phạm vi Dự án:

- Khách hàng là ai
- Kết quả cuối cùng đem lại cho khách hàng.
- Các tiêu chuẩn khách hàng dùng để đánh giá sự thỏa mãn của họ đối với các kết quả.
- Xác định các quá trình thuộc phạm vi dự án: một quá trình là một tập các bước hay các hoạt động cho phép một người hay một nhóm tạo ra cùng kết quả (outcome) với các

biến động nhỏ, mỗi khi lập lại quá trình đó. Phạm vi dự án là một sự mô tả các kết quả trung gian và cuối cùng nào sẽ được tạo ra. Rà soát lại các kết quả này để xác định các quá trình sẽ tạo ra các kết quả này.

Thí dụ: Các quá trình trong Dự án Hội nghị Ba ngày:

- + Quá trình hợp đồng và sắp xếp vị trí hội nghị.
- + Quá trình tiếp thị.
- + Quá trình thiết kế đồ thị và in ấn.
- + Quá trình đăng ký người tham dự.
- + Quá trình phát triển chương trình.
- Xác định các quá trình sẽ ảnh hưởng đáng kể đến dự án hoặc sẽ ảnh hưởng đáng kể bởi dự án.

Thí dụ: Quá trình thanh toán chi phí hội nghị.

- Xác định các dự án sẽ ảnh hưởng đáng kể đến nhóm dự án hoặc sẽ ảnh hưởng đáng kể bởi nhóm dự án.

Thí dụ: Dự án bị ảnh hưởng bởi hội nghị ba ngày này:

Dự án nhận thành viên nhóm mới.

(2) Hoàn thành Danh sách các Đánh giá và phê chuẩn

Qua đó nhóm dự án có thể phát hiện, cần bổ sung thêm người từ nhóm dự án hay từ tổ chức vào quá trình đánh giá và phê chuẩn, nhờ đó nhóm có thể đưa các hoạt động này vào trong lịch biểu dự án, và do vậy đảm bảo rằng chúng được phối kết và hoàn thành đúng thời hạn.

(3) Đánh giá các rủi ro liên quan với phạm vi dự án:

Rủi ro dự án liên quan với khả năng tổ chức, trong việc tạo ra các kết quả phù hợp tiêu chuẩn chấp nhận của khách hàng, do các trở ngại trong việc tìm đúng người có năng lực và kỹ năng cần thiết, khả năng tiếp cận được bí quyết công nghệ cần thiết để tạo ra kết quả dự án, chưa kể các giới hạn về thời gian và ngân sách.

Cần thông báo cho nhà tổ chức và khách hàng về mức độ rủi ro liên quan với phạm vi dự án, và các biện pháp ứng phó mà nhóm dự án đã thiết lập để giảm mức độ rủi ro xuống mức có thể chấp nhận đối với tổ chức.

Dùng thang đo rủi ro (Rating Scale) đã trình bày ở trên.

(4) Hoàn thành danh sách các Báo cáo Tình hình Dự án theo yêu cầu:

- Giám sát tình hình tạo ra kết quả trung gian và cuối cùng.
- Mô tả cách thức sử dụng nguồn lực của dự án trong hiện tại (con người, thời gian, tiền bạc, thiết bị)
 - Tên bản báo cáo/nội dung báo cáo
 - Người chịu trách nhiệm báo cáo
 - Ngày yêu cầu báo cáo
 - Người nhận báo cáo

(5) Xem lại danh sách thành viên nhóm:

Đảm bảo đúng người với đúng kỹ năng và năng lực vào trong nhóm, và đại diện cho lợi ích của các bên quan tâm, qua đó có thể rà soát và điều chỉnh thành viên nhóm.

(6) Thiết lập một lịch biểu dự án (Project Schedule)

Mục đích để cung cấp cho các thành viên nhóm một phương tiện để phối kết các hoạt động của họ, để có thể đáp ứng thời hạn chót (deadlines). Khi một hoạt động trong lịch biểu được hoàn tất, thông tin này có thể được nhập vào một chương trình phần mềm quản trị dự án, sẽ cung cấp cho nhóm một cách thức để cập nhật và giám sát lịch biểu khi dự án tiến hành.

Bản đồ Gantt (Gantt Chart) thể hiện sơ bộ lịch biểu dự án, và hữu ích đối với cả nhóm dự án và người bên ngoài nhóm.

(7) Ước tính nguồn nhân lực cần thiết:

Cần ước tính thời gian cần thiết để hoàn thành dự án làm cơ sở phân bổ nguồn lực, hoặc muốn biết sự tham gia dự án có cần trở các dự án khác hoặc các công việc khác hay không, sẽ cần thực hiện dự báo về nhân lực cần cho dự án. Dự báo về nhân lực cần thực hiện hàng ngày, tuần, hàng tháng trong thời gian của dự án. Để xem xét sự không chính xác về các số dự báo, tùy sự đánh giá về độ tin cậy của các dự báo, có thể ± từ 10% đến ±50% so với giá trị dự báo.

(8) Thiết lập ngân sách dự án:

Nhóm dự án cần ước tính chi phí sẽ được phân bổ cho dự án là bao nhiêu và thời gian chi tiền, tùy sự đánh giá về độ tin cậy của các số dự báo, có thể ± từ 10% đến ±50% vào giá trị dự báo.

- Số tiền tổ chức phải phân bổ cho dự án gồm chi phí nội bộ (internal) và chi phí bên ngoài (external).

- **Chi phí nội bộ** khi tiền được chi bên trong tổ chức, gồm chi phí nhân viên, chi phí dụng cụ, giấy tờ, tài liệu, thiết bị...

- **Chi phí bên ngoài** là chi phí mua từ các nhà cung cấp bên ngoài, như lao động hợp đồng vật liệu mua ngoài, tiền đi lại, tiền thuê hay mua thiết bị, thường thể hiện qua đơn đặt hàng, khoản chi phí...

(9) Tổng hợp kế hoạch Dự án:

Khi nhóm dự án đã hoàn tất các hoạt động để thiết lập một kế hoạch cho dự án, sẽ tổng hợp kế hoạch để trình phê duyệt.

Bản kế hoạch mô tả các công việc nhóm sẽ làm khi bắt đầu triển khai dự án, kế hoạch sẽ bao gồm báo cáo tóm tắt (executive summary) và mọi tài liệu, bảng biểu, danh sách... tạo ra trong quá trình lập kế hoạch.

Kế hoạch này sẽ được xem xét bởi nhà tổ chức và khách hàng, được phê duyệt và phân phát cho một bên quan tâm của dự án.

Bài 14: Kế hoạch dự án gồm các mục nào?

Đáp án:

- (1) Bản nhiệm vụ ban đầu (Charter)
- (2) Các quy tắc làm việc nhóm
- (3) Phạm vi dự án (Project Scope)
- (4) Các đánh giá và phê chuẩn cần thiết
- (5) Rủi ro phạm vi dự án (Project Scope Risk)
- (6) Các báo cáo cần thiết
- (7) Thành viên nhóm thích hợp
- (8) Các lịch biểu (Schedules)
- (9) Ước lượng và Dự báo nhân sự (nếu cần)
- (10) Ước lượng và Dự báo ngân sách (nếu cần)
- (11) Đính kèm các bảng, biểu, đồ thị, sơ đồ.

Bài 15: Bản Báo cáo Tóm lược Kế hoạch dự án dành cho lãnh đạo có nội dung gì?

Đáp án:

**Báo cáo Tóm lược Kế hoạch Dự án Dành cho Lãnh đạo
(Leadership Summary)**

Phạm vi Dự án (Project Scope)

- Liệt kê tên và các mục tiêu của dự án.
- Mô tả các kết quả sẽ được cung ứng bởi dự án, các giai đoạn của chu kỳ sống của mỗi kết quả cuối cùng, các tiêu chuẩn chấp nhận từng kết quả cuối cùng của khách hàng.
- Liệt kê các mục tiêu của dự án về phía tổ chức.

Rủi ro phạm vi dự án (Project Scope Risk)

Tóm tắt các rủi ro chính trong việc tạo ra các sản phẩm cuối cùng, và mô tả các biện pháp đối ứng do nhóm lựa chọn để giảm rủi ro của mỗi kết quả đầu ra.

Các Nguồn lực của Dự án (Project Resources)

Tình hình Thành viên Nhóm (Team Membership) Liệt kê các thành viên nhóm.

Lịch biểu (Schedule): Thể hiện lịch biểu các mốc về thời gian (milestone schedule) và ngày đến hạn (deadline dates). Xác định sự đánh giá rủi ro của nhóm để đáp ứng ngày đến hạn, và liệt kê các biện pháp đối ứng chủ yếu do nhóm lựa chọn để giảm rủi ro đáp ứng ngày đến hạn.

Thời gian tham gia của nhân viên (Staff Time): Liệt kê ước lượng tổng thời gian nhân sự cần tham gia dự án, đánh giá sự chính xác của ước lượng. Số ước lượng có vượt giới hạn nhân sự hiện có không và nguyên nhân.

Ngân sách (Budget): Liệt kê ước lượng tổng cộng về chi phí nội bộ và bên ngoài, tổng chi phí ước tính cho dự án. Thể hiện giới hạn chi tiêu, ước tính có vượt giới hạn không và nguyên nhân.

Các vấn đề khác: Như các yếu tố liên quan đến các đường biên của dự án.

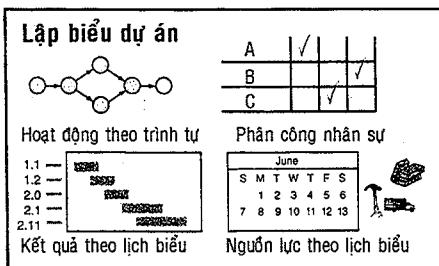
Chương 4

LẬP LỊCH BIỂU GIÁM SÁT VÀ KIỂM SOÁT DỰ ÁN

I. LẬP LỊCH BIỂU

Lập lịch biểu cho dự án liên quan đến việc lập trình tự và phân bổ thời gian cho tất cả các hoạt động trong dự án. Ở giai đoạn này, các nhà quản lý quyết định mỗi hoạt động sẽ kéo dài bao lâu, tính toán số nhân sự và nguyên vật liệu cần thiết tại mỗi giai đoạn sản xuất. Các nhà quản lý cũng cần lập những biểu đồ về các lịch biểu cho nhu cầu nhân sự theo loại kỹ năng (ví dụ như quản lý, kỹ sư, hoặc trộn bê tông). Các biểu đồ cũng có thể được phát triển để lập lịch biểu nguyên vật liệu.

Một phương pháp lập lịch biểu phổ biến cho dự án là sơ đồ Gantt. **Sơ đồ Gantt** là một phương tiện ít tốn kém để giúp cho các nhà quản lý đảm bảo rằng:

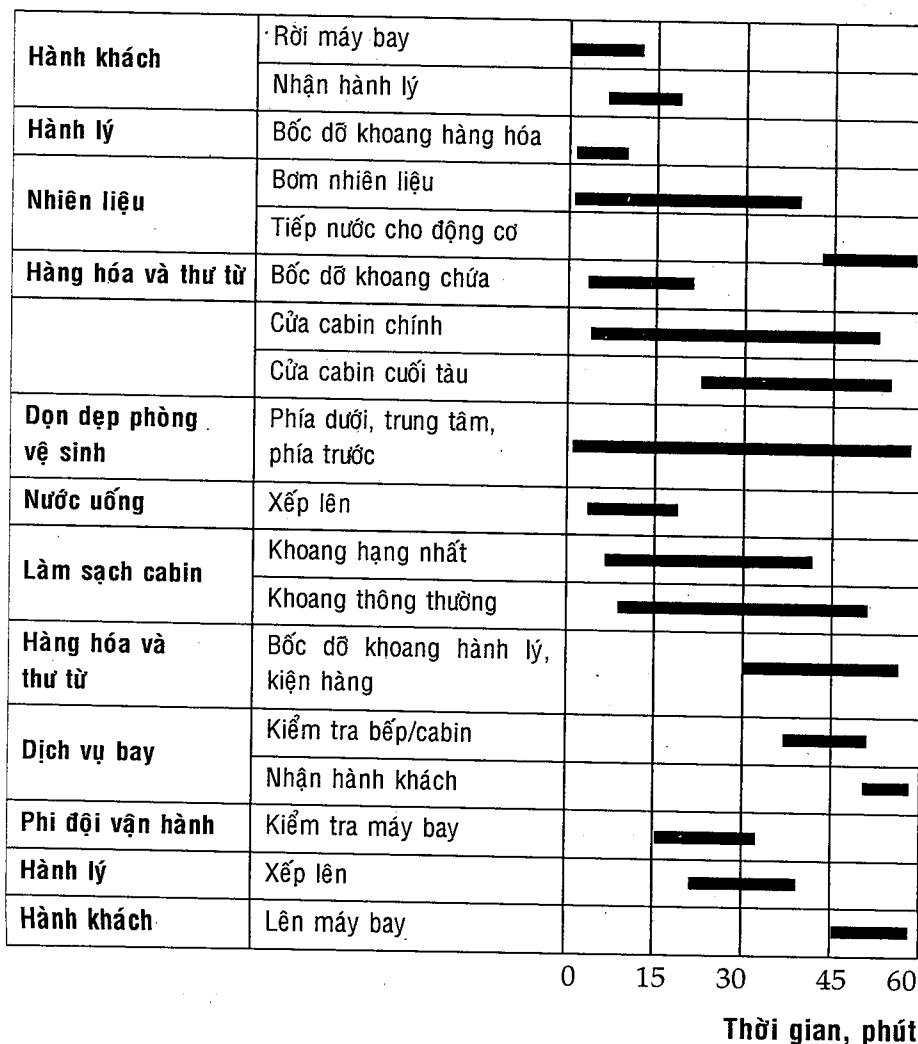


- (1) Tất cả các hoạt động đều được hoạch định
- (2) Tính đến thứ tự thực hiện chúng
- (3) Ghi chép những ước lượng thời gian cho các hoạt động
- (4) Thiết lập thời gian tổng thể của dự án. Hình 1 cho thấy sơ đồ Gantt thì dễ hiểu. Những thanh ngang thể hiện

cho mỗi hoạt động của dự án theo dòng thời gian. Minh họa cho hoạt động dịch vụ hằng ngày của một hãng máy bay phản lực trong suốt 60 phút chờ đợi, cho thấy cũng có thể sử dụng sơ đồ Gantt để lập lịch biểu cho những hoạt động lặp đi lặp lại.

Trong trường hợp này, sơ đồ giúp xác định những chậm trễ tiềm tàng.

Hình 1:



Ở những dự án đơn giản, những biểu đồ lịch biểu như vậy này có thể được sử dụng riêng lẻ. Chúng cho phép các nhà quản trị quan sát tiến triển của mỗi hoạt động và để xác định và giải quyết những khu vực có vấn đề. Mặc dù vậy, sơ đồ Gantt không thể minh họa một cách thỏa đáng các tương quan qua lại giữa các hoạt động và các nguồn lực.

PERT và CPM – hai kỹ thuật mạng được sử dụng rộng rãi sẽ được thảo luận ngắn gọn - có khả năng xem xét các quan hệ trước sau và quan hệ qua lại của các hoạt động. Với những dự án phức tạp, việc lập lịch biểu luôn được thực hiện trên máy tính, do đó, PERT và CPM vì vậy hiện đại hơn sơ đồ Gantt. Dù thế, ngay cả trong những dự án lớn, sơ đồ Gantt vẫn có thể được sử dụng như những bản tóm lược tình hình của dự án, và có thể bổ sung cho những phương pháp mạng khác.

Tóm lại, dù giám đốc dự án sử dụng phương pháp nào, việc lập lịch biểu cho dự án phục vụ những mục đích sau:

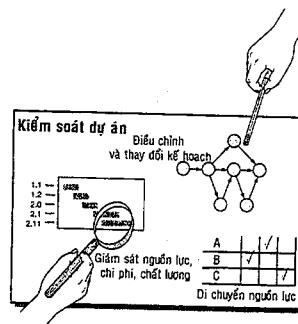
1. Thể hiện quan hệ giữa một hoạt động với các hoạt động khác và với tổng thể dự án.
2. Xác định các quan hệ trước sau giữa các hoạt động.
3. Giúp xác định được những ước lượng thực tế về thời gian và chi phí cho mỗi hoạt động.
4. Giúp sử dụng nguồn lực con người, tiền bạc và nguyên vật liệu tốt hơn, bằng việc xác định những điểm tắc nghẽn (Bottlenecks) chủ yếu trong dự án.

II. KIỂM SOÁT DỰ ÁN

Tương tự việc kiểm soát bất kỳ hệ thống quản trị nào, kiểm soát các dự án lớn liên quan đến việc giám sát chặt chẽ các nguồn lực, chi phí, chất lượng và ngân sách. Kiểm soát cũng có nghĩa là sử dụng vòng lặp phản hồi để điều chỉnh kế hoạch dự án, và có khả năng chuyển các nguồn lực đến nơi cần nhất. Ngày nay, các biểu đồ và các báo cáo PERT/CPM vi tính hóa sử dụng rộng rãi trên các máy tính cá nhân. Một số chương trình phổ biến hơn là Primavera (của công ty Primavera Systems), MacProject (của công ty Apple Computer), Pertmaster (của Westminster Software), VisiSchedule (công ty Paladin Software), Time Line (Công ty Symantec), và MS Project (của Microsoft) – sẽ được minh họa trong chương này.

Những chương trình này tạo ra rất nhiều dạng báo cáo, bao gồm:

- (1) Phân chia chi phí chi tiết cho từng nhiệm vụ
- (2) Toàn bộ các đường cong lao động của dự án
- (3) Các bảng phân phối chi phí
- (4) Tổng kết thời gian và chi phí bộ phận
- (5) Dự báo nguyên vật liệu và chi phí
- (6) Các báo cáo về biến động
- (7) Các báo cáo phân tích thời gian
- (8) Báo cáo tiến trình công việc.



III. CÁC KỸ THUẬT QUẢN TRỊ DỰ ÁN: PERT VÀ CPM

Kỹ thuật Đánh giá và Kiểm tra Chương trình (PERT – PROGRAM EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE) và phương pháp đường tới hạn (CPM – CRITICAL PATH METHOD) đều được phát triển từ những năm 1950 để giúp các nhà quản trị lập lịch biểu, giám sát, và kiểm soát những dự án lớn và phức tạp. CPM có trước, vào năm 1957, là một công cụ phát triển bởi J.E.Kelly của Remington Rand và M.R. Walker của duPont để hỗ trợ trong việc xây dựng và bảo quản các nhà máy hóa chất tại duPont. PERT đã được phát triển vào năm 1958 bởi Booz, Allen và Hamilton cho Hải quân Hoa Kỳ.

1. Mô hình của PERT và CPM

PERT và CPM đều theo sáu bước cơ bản sau:

1. Xác định dự án và chuẩn bị cấu trúc phân nhánh công việc.
2. Phát triển các quan hệ giữa các hoạt động. Quyết định hoạt động nào đi trước và hoạt động nào phải đi sau những hoạt động khác.
3. Vẽ mạng lưới nối kết tất cả các hoạt động.
4. Phân bổ ước tính thời gian và/hoặc chi phí cho từng hoạt động.
5. Tính toán đường thời gian dài nhất ngang qua mạng lưới. Đường này là đường tới hạn hay đường găng (critical path)
6. Sử dụng mạng để giúp hoạch định, lập lịch biểu, giám sát và kiểm soát dự án.

Bước 5: tìm đường tới hạn, là một phần quan trọng trong kiểm soát dự án. Những hoạt động trên đường tới hạn thể hiện những nhiệm vụ sẽ làm chậm trễ toàn bộ dự án, nếu chúng không được hoàn thành đúng lúc. Các nhà quản trị cần có sự linh động cần thiết để hoàn thành những nhiệm vụ thiết yếu (tới hạn), bằng cách xác định những hoạt động không thiết yếu và hoạch định lại, lập lịch biểu lại, phân bổ lại nguồn lực lao động và tài chính.

Mặc dù PERT và CPM khác nhau mức độ nào đó trong thuật ngữ sử dụng và trong việc thiết lập sơ đồ mạng, các mục tiêu của chúng là như nhau. Hơn nữa, cả hai phân tích sử dụng kỹ thuật rất tương tự. Khác biệt chính là PERT sử dụng **ba ước lượng thời gian** cho mỗi hoạt động. Những ước lượng thời gian này được sử dụng để tính toán những giá trị kỳ vọng và độ lệch chuẩn cho các hoạt động. CPM giả định đã biết thời gian của hoạt động và do đó chỉ yêu cầu **một nhân tố thời gian** cho mỗi hoạt động.

Với mục đích minh họa, phần còn lại trong chương này sẽ tập trung thảo luận về PERT. Tuy nhiên, hầu hết các nhận định và thủ tục mô tả cũng có thể được áp dụng cho CPM.

PERT và CPM quan trọng vì chúng giúp trả lời các câu hỏi dưới đây trong những dự án với hàng ngàn hoạt động:

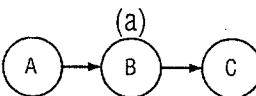
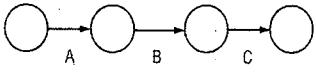
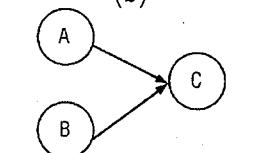
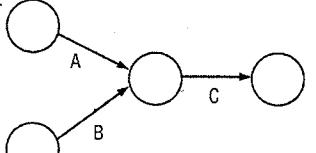
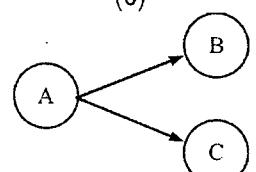
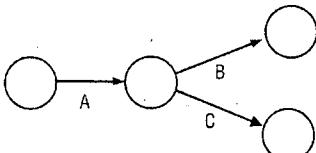
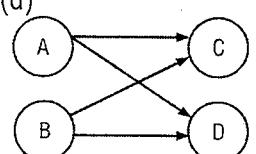
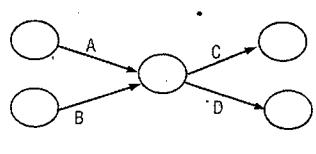
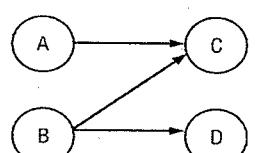
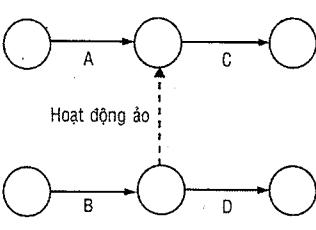
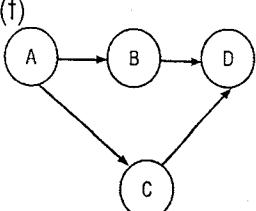
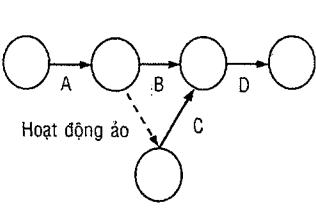
1. Khi nào thì toàn bộ dự án sẽ hoàn thành?
2. Những hoạt động hay nhiệm vụ nào là tới hạn (thiết yếu) trong dự án – nghĩa là, những hoạt động nào sẽ làm trì hoãn toàn bộ dự án nếu chúng bị trễ?
3. Những hoạt động nào là không tới hạn – những hoạt động có thể trễ mà không làm trì hoãn việc hoàn thành toàn bộ dự án?

4. Xác suất dự án sẽ được hoàn thành vào một ngày cụ thể là bao nhiêu?
5. Tại bất kỳ một ngày cụ thể nào, dự án đang đúng theo lịch trình, chậm hơn lịch trình, hay đi trước lịch trình?
6. Vào một ngày nào đó, lượng tiền chi tiêu thì bằng, ít hơn, hay nhiều hơn số dự toán?
7. Có đủ nguồn lực để hoàn thành dự án đúng thời gian hay không?
8. Nếu muốn kết thúc dự án trong một thời gian ngắn hơn thì cách thức nào tốt nhất để hoàn thành mục tiêu này với chi phí ít nhất?

2. Phương pháp Sơ đồ Mạng

Bước đầu tiên trong sơ đồ mạng PERT và CPM là chia toàn bộ dự án thành những hoạt động có ý nghĩa phù hợp với cấu trúc phân nhô công việc. Có hai cách để vẽ sơ đồ mạng dự án: **hoạt động trên nút (AON – activity on node)** và **hoạt động trên mũi tên (AOA – activity on arrow)**. Theo quy ước AON, các nút thể hiện các **hoạt động**. Theo AOA, **mũi tên** tượng trưng các hoạt động. Các hoạt động sử dụng thời gian và nguồn lực. Khác biệt cơ bản của AON và AOA là các nút trong biểu đồ AON tượng trưng cho các hoạt động. Trong mạng AOA, các nút tượng trưng các thời điểm bắt đầu và kết thúc một hoạt động và còn được gọi là **các sự kiện (events)**. Vì thế các nút trong AOA không sử dụng thời gian hay nguồn lực nào cả.

Hình 2: So sánh giữa mạng AON và AOA

Hoạt động trên nút (AON)	Ý nghĩa hoạt động	Hoạt động theo mũi tên
(a) 	A trước B, B trước C	
(b) 	A và B phải được hoàn thành trước khi C có thể bắt đầu	
(c) 	B và C không thể bắt đầu cho đến khi A đã hoàn thành	
(d) 	C và D không thể bắt đầu cho đến khi cả A và B đã được hoàn thành	
(e) 	C không thể bắt đầu cho đến khi A và B đã hoàn thành; D không thể bắt đầu cho đến khi B hoàn thành. Hoạt động ảo (Dummy activity) được đưa vào AOA.	
(f) 	B và C không thể bắt đầu cho đến khi A đã hoàn thành. D không thể bắt đầu cho đến cả B và C đã hoàn thành. Hoạt động ảo một lần nữa được đưa vào AOA.	

Hình 2 minh họa hai quy ước AON và AOA trong sơ đồ Gantt. Các ví dụ cung cấp một số nền tảng để hiểu sáu mối quan hệ phổ biến của các hoạt động trong mạng. Trong Hình 2(a), hoạt động A phải được hoàn thành trước khi hoạt động B bắt đầu, B phải hoàn thành trước khi C bắt đầu. Hoạt động A có thể tượng trưng cho “hành khách rời máy bay”, còn B là “làm sạch cabin” và C là “hành khách mới lên máy bay”.

Hình 2(e) và 2(f) minh họa phương pháp AOA đôi khi cần bổ sung một **hoạt động ảo (dummy activity)** để làm rõ các quan hệ. Một hoạt động ảo không sử dụng thời gian và nguồn lực nào cả, nhưng lại cần có khi một mạng lưới có hai hoạt động có những sự kiện bắt đầu và kết thúc giống nhau, hoặc khi hai hay nhiều hoạt động theo sau một số hoạt động “đi trước” (preceding). Việc sử dụng hoạt động ảo cũng quan trọng khi phần mềm máy tính được dùng để xác định thời gian hoàn thành dự án. Một hoạt động ảo có thời gian hoàn thành (completion time) là 0.

Tuy cả hai phương pháp AON và AOA đều phổ biến trong thực tế, nhiều gói phần mềm quản lý dự án, trong đó có cả phần mềm Microsoft Project, sử dụng phương pháp mạng AON. Vì lý do này, chúng tôi sẽ chỉ tập trung vào mạng AON trong những thảo luận về sau của chương.

Bài toán 1:**Hoạt động trên nút**

Với những thông tin đã cho sau, hãy thiết lập một bảng thể hiện các quan hệ đi trước của hoạt động.

Công ty sản xuất giấy Quality Paper từ lâu đã cố gắng tránh chi phí lắp đặt thiết bị kiểm soát ô nhiễm không khí trong nhà máy của công ty. Sở Bảo vệ Môi trường giao cho nhà máy phải lắp đặt một hệ thống lọc không khí phức tạp trong 16 tuần. Quality Paper bị cảnh báo là công ty sẽ buộc phải đóng cửa nhà máy nếu thiết bị này không được lắp đặt xong trong thời hạn ấn định. Giám đốc nhà máy, muốn đảm bảo việc lắp đặt hệ thống lọc không khí sẽ tiến triển một cách trôi chảy và đúng hạn.

Quality Paper đã xác định tám hoạt động cần phải thực hiện nhằm hoàn thành dự án. Khi bắt đầu dự án, có hai hoạt động có thể triển khai cùng một lúc: xây dựng những bộ phận bên trong cho thiết bị (hoạt động A) và những điều chỉnh cần thiết cho sàn và trần (hoạt động B). Việc xây dựng cột thu khói (hoạt động C) có thể bắt đầu khi những bộ phận bên trong đã được hoàn thành. Đổ bê tông sàn và lắp đặt khung (hoạt động D) có thể bắt đầu ngay khi các bộ phận bên trong hoàn tất, trần và sàn đã được chỉnh sửa.

Sau khi cột thu khói đã được thiết lập, hai hoạt động sau có thể bắt đầu: xây dựng **đèn nhiệt độ cao** (hoạt động E) và lắp đặt hệ thống kiểm tra ô nhiễm (hoạt động F). Có thể tiến hành lắp đặt thiết bị chống ô nhiễm không khí (hoạt động G) sau khi sàn bê tông đã được đổ, khung đã được lắp đặt và **đèn nhiệt độ cao** đã xây dựng xong. Cuối cùng, khi hệ thống kiểm soát và thiết bị chống ô nhiễm đã được lắp đặt xong, hệ thống có để được kiểm tra và thử nghiệm (hoạt động H).

Các hoạt động và các quan hệ đi trước dường như phức tạp khi được trình bày dưới hình thức mô tả này. Do đó, sẽ tiện lợi nếu liệt kê tất cả các thông tin trong một bảng như trong Bảng 1. Chúng ta thấy trong bảng là hoạt động A được liệt kê như hoạt động đi **liên trước** (immediate predecessor) hoạt động C. Tương tự, cả hoạt động D và E phải được thực hiện trước khi bắt đầu hoạt động G.

Bảng 1: Các hoạt động và hoạt động đi trước của công ty sản xuất giấy Quality Paper

HOẠT ĐỘNG	MÔ TẢ	HOẠT ĐỘNG ĐI TRƯỚC
A	Xây dựng các bộ phận bên trong	
B	Chỉnh sửa trần và sàn	
C	Xây dựng cột thu khói	A
D	Đổ bê tông và lắp đặt khung	A,B
E	Lắp đặt đèn nhiệt độ cao	C
F	Lắp đặt hệ thống kiểm soát ô nhiễm	C
G	Lắp đặt thiết bị chống ô nhiễm không khí	D,E
H	Kiểm tra và thử nghiệm	F,G

Chú ý rằng trong Bài tập này, chỉ cần liệt kê các công tác đi liên trước cho mỗi hoạt động là đủ. Ví dụ, trong Bảng 1, vì hoạt động A đi trước hoạt động C, và hoạt động C đi trước hoạt động E, cho nên hàm ý hoạt động A cũng đi trước hoạt động E. Quan hệ này không cần được thể hiện tường minh trong các quan hệ của hoạt động đi trước.

Khi có nhiều hoạt động trong một dự án với các quan hệ đi trước tương đối phức tạp, sẽ khó hiểu được tính phức tạp của dự án nếu chỉ dùng những thông tin trong Bảng. Trong trường hợp như thế, việc thể hiện dạng biểu đồ cho dự án – sử dụng **sơ đồ mạng dự án** – sẽ tiện lợi và hữu ích. Sơ đồ mạng dự án là biểu đồ của tất cả các hoạt động và các quan hệ đi trước hiện diện giữa những hoạt động này trong một dự án. Bây giờ chúng ta sẽ minh họa cách thiết lập một sơ đồ mạng dự án cho công ty sản xuất giấy Quality Paper.

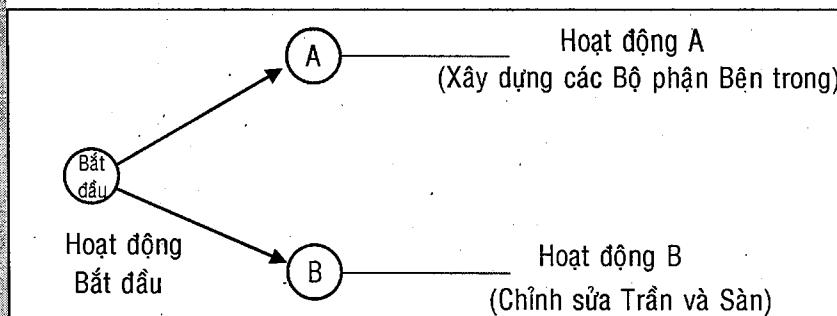
Bài toán 2:

Vẽ sơ đồ mạng AON cho công ty Quality Paper, sử dụng dữ liệu trên.

Hãy nhớ lại rằng trong phương pháp AON, chúng ta biểu thị mỗi hoạt động bằng một nút. Các đoạn thẳng (lines), hay các cung (arcs) tương ứng cho các quan hệ đi trước giữa các hoạt động.

Trong ví dụ này, có hai hoạt động (A và B) không có hoạt động đi trước. Chúng ta sẽ vẽ hai nút riêng biệt cho hai hoạt động này như trong Hình 3. Mặc dù không bắt buộc nhưng thường thuận tiện khi chỉ có duy nhất một hoạt động bắt đầu cho một dự án. Do đó chúng ta sẽ đưa một **hoạt động ảo** gọi là Hoạt động bắt đầu (start) trong Hình 3. Hoạt động ảo này thực sự không tồn tại và không tốn thời gian và nguồn lực nào cả. Hoạt động Bắt đầu là hoạt động liền trước cho cả hai hoạt động A và B, và sử dụng như hoạt động bắt đầu duy nhất cho toàn dự án.

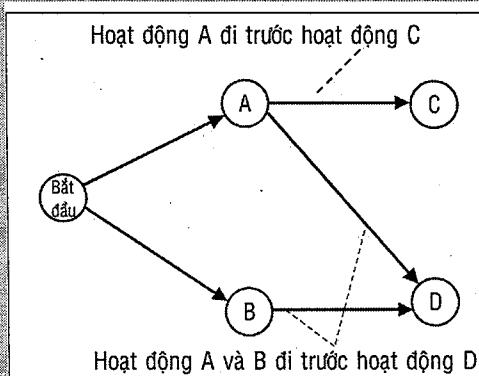
Hình 3: Sơ đồ mạng AON khởi đầu cho công ty Quality Paper



Bây giờ chúng ta sẽ thể hiện các quan hệ đi trước bằng cách sử dụng các đường mũi tên. Ví dụ, một mũi tên từ hoạt động Bắt đầu đến hoạt động A, biểu thị hoạt động Bắt đầu là hoạt động đi trước hoạt động A. Tương tự, chúng ta vẽ một mũi tên từ hoạt động Bắt đầu đến B.

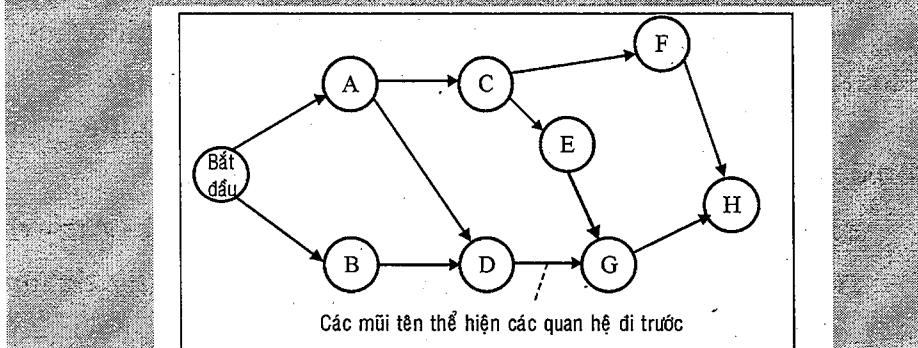
Kế tiếp, chúng ta bổ sung một nút mới cho hoạt động C. Vì hoạt động A đi trước hoạt động C, chúng ta vẽ một cung từ nút A đến nút C (xem Hình 4). Tương tự, đầu tiên chúng ta vẽ một nút tương ứng cho hoạt động D. Sau đó, vì cả hoạt động A và B đều đi trước hoạt động D, chúng ta vẽ hai mũi tên từ A đến D và từ B đến D (xem Hình 4).

Hình 4: Sơ đồ mạng AON trung gian cho QualityPaper



Chúng ta sẽ tiếp tục theo cách này, bổ sung một nút cho mỗi hoạt động, và một đường riêng cho mỗi quan hệ đi trước hiện diện. Sơ đồ mạng dự án AON hoàn tất cho dự án của công ty sản xuất giấy QualityPaper sẽ được thể hiện trong Hình 5.

Hình 5: Sơ đồ mạng AON hoàn tất cho Quality Paper



Cần có thời gian và kinh nghiệm để vẽ một sơ đồ mạng dự án. Lần đầu khi chúng ta vẽ sơ đồ mạng dự án, chúng ta có thể thường đặt những nút (hoạt động) ở trong sơ đồ mạng theo cách thức làm cho các đường mũi tên (các quan hệ đi trước) không là **các đường trực tiếp**. Nghĩa là, các đường có thể **cắt ngang nhau**, hoặc theo các hướng ngược nhau.

Ví dụ, nếu chúng ta chuyển đổi vị trí các nút của hoạt động E và F trong Hình 5, thì các đường từ F đến H và từ E đến G sẽ cắt nhau. Mặc dù một sơ đồ mạng như thế hoàn toàn có giá trị thực hành, tốt hơn nên có một sơ đồ mạng được vẽ đúng. Một nguyên tắc khuyến khích là đặt các nút theo cách sao cho tất cả các đường mũi tên đều chỉ theo cùng một hướng. Để làm được điều này đầu tiên bạn vẽ trước một bản nháp sơ đồ mạng, đảm bảo thể hiện cả các quan hệ. Sau đó bạn có thể vẽ lại sơ đồ mạng này để có những thay đổi phù hợp trong vị trí của các nút.

Với một **nút bắt đầu duy nhất**, sẽ thuận tiện nếu hoàn tất một dự án với **cũng chỉ một nút kết thúc duy nhất**. Trong ví dụ về công ty Quality Paper, hoạt động duy nhất H là hoạt động cuối cùng trong dự án. Do đó, chúng ta có thể tự động có một nút kết thúc duy nhất.

Trong những tình huống một dự án có nhiều hoạt động kết thúc, chúng ta sẽ đưa vào một hoạt động kết thúc “ảo”. Hoạt động ảo này nhận tất cả những hoạt động kết thúc trong dự án làm hoạt động đi liền trước (immediate predecessors).

Bài toán 3: Hoạt động trên mũi tên (Activity – on - Arrow)

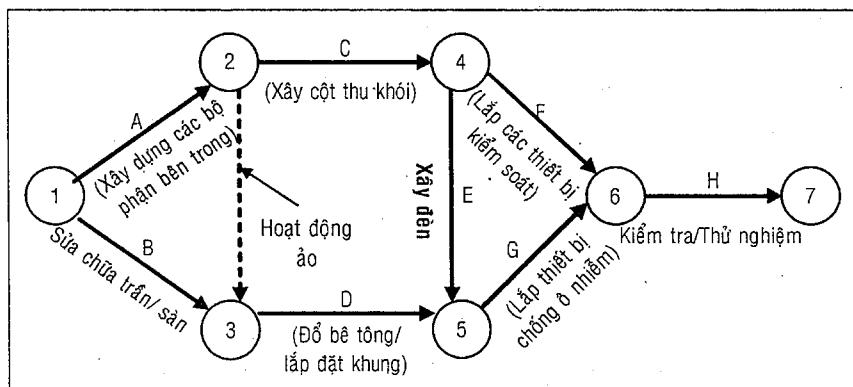
Ở trên chúng ta đã thấy rằng trong sơ đồ mạng dự án AOA, có thể tượng trưng các hoạt động bằng các mũi tên. Một nút tượng trưng cho một **sự kiện (event)**, đánh dấu thời gian bắt đầu hoặc thời gian hoàn tất của một hoạt động. Chúng ta thường xác định một sự kiện (một nút) bằng một con số.

Hãy vẽ sơ đồ mạng dự án AOA hoàn tất cho vấn đề của Quality Paper.

Sử dụng dữ liệu trong Bảng ở Bài toán 1, chúng ta thấy rằng hoạt động A bắt đầu tại sự kiện 1 và kết thúc tại sự kiện 2. Cũng thế, hoạt động B bắt đầu từ sự kiện 1 và kết thúc tại sự kiện 3. Hoạt động C chỉ có hoạt động đi liền trước là hoạt động A, bắt đầu tại nút 2 và kết thúc tại nút 4. Tuy nhiên hoạt động D có hai hoạt động đi trước (đó là A và B). Do đó, chúng ta cần cả hai hoạt động A và B kết thúc tại sự kiện 3, để hoạt động D có thể bắt đầu tại sự kiện đó. Tuy nhiên, chúng ta không thể có nhiều hoạt động có chung nút bắt đầu và nút kết thúc trong sơ đồ mạng AOA.

Để vượt qua khó khăn này trong những trường hợp như thế, chúng ta cần phải thêm vào một đoạn thẳng (hoạt động) ảo để thể hiện quan hệ đi trước. Hoạt động ảo được thể hiện bằng đường đứt nét trong Hình 6, được đưa vào giữa sự kiện 2 và 3 để cho sơ đồ phản ánh được quan hệ đi trước giữa A và D. Hãy nhớ là hoạt động ảo không thực sự tồn tại trong dự án và thời gian thực hiện là zero. Phân còn lại của sơ đồ mạng AOA của Quality Paper cũng được thể hiện.

Hình 6: Sơ đồ mạng AOA hoàn tất (có hoạt động ảo) cho công ty Quality Paper



IV. XÁC ĐỊNH LỊCH BIỂU CỦA DỰ ÁN (PROJECT SCHEDULE)

1. Các thời gian của hoạt động

Hãy xem lại Hình 5 (trong Bài Toán 2) về sơ đồ mạng dự án AON hoàn tất cho công ty Quality Paper. Một khi sơ đồ mạng dự án này đã được vẽ để thể hiện tất cả các hoạt động và các quan hệ đi trước, bước tiếp theo là xác định lịch biểu dự án. Nghĩa là, chúng ta cần định rõ thời gian bắt đầu và kết thúc hoạch định cho mỗi hoạt động.

Giả định rằng công ty Quality Paper ước tính thời gian cần thiết cho mỗi hoạt động theo tuần như được thể hiện trong Bảng 2. Bảng đó cho thấy tổng thời gian cho tất cả các hoạt động của công ty là 25 tuần. Tuy nhiên, vì một số hoạt động có thể diễn ra cùng một lúc, rõ ràng tổng thời gian hoàn thành dự án có thể sẽ ít hơn 25 tuần. Để biết được dự án sẽ kéo dài bao lâu, chúng ta sẽ thực hiện **phân tích đường tới hạn (Critical Path Analysis)** cho sơ đồ mạng.

Bảng 2: Ước lượng thời gian cho công ty sản xuất giấy Quality Paper

HOẠT ĐỘNG	MÔ TẢ	THỜI GIAN (TUẦN)
A	Xây dựng các bộ phận bên trong	2
B	Sửa trần và sàn	3
C	Xây dựng cột thu khói	2
D	Đổ bê tông và lắp đặt khung	4
E	Lắp đặt đèn nhiệt độ cao	4
F	Lắp đặt hệ thống kiểm soát ô nhiễm	3
G	Lắp đặt thiết bị xử lý ô nhiễm không khí	5
H	Kiểm tra và thử nghiệm	2
	Tổng thời gian (tuần)	25

Như đã đề cập ở phần trước, đường tới hạn (Critical Path) là **đường thời gian dài nhất (Longest Time Path)** trong sơ đồ mạng. Để tìm đường tới hạn, chúng ta tính toán hai điểm thời gian bắt đầu và kết thúc cho mỗi hoạt động. Chúng được định nghĩa như sau:

Thời gian bắt đầu sớm nhất (ES – Earliest Start) = Thời gian sớm nhất mà một hoạt động có thể bắt đầu, với giả định rằng tất cả các hoạt động đi trước đều đã được hoàn tất.

Thời gian kết thúc sớm nhất (EF – Earliest Finish) = Thời gian sớm nhất tại đó một hoạt động có thể hoàn tất.

Thời gian bắt đầu trễ nhất (LS – Latest Start) = Thời gian trễ nhất mà một hoạt động có thể bắt đầu, mà không làm chậm trễ thời gian hoàn thành của toàn bộ dự án.

Thời gian kết thúc trễ nhất (LF - Latest Finish) = Thời gian trễ nhất mà một hoạt động phải kết thúc, mà không làm chậm trễ thời gian hoàn thành của toàn bộ dự án.

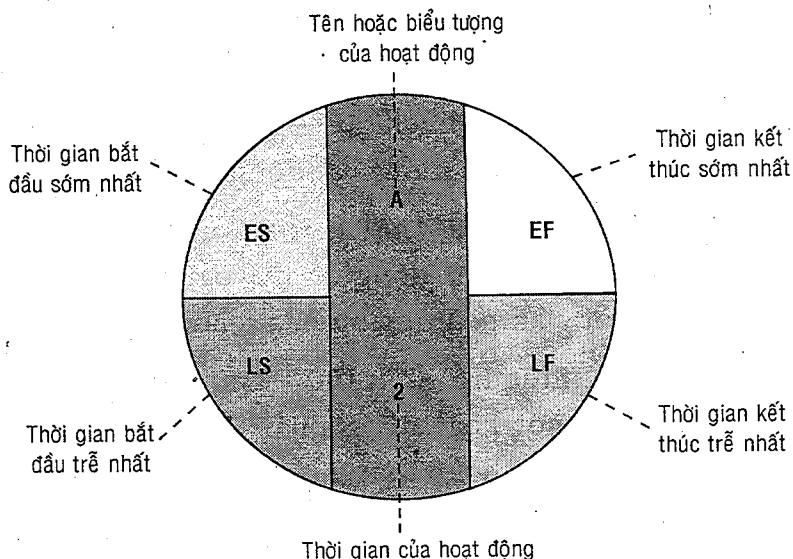
Chúng ta sử dụng quá trình chuyển hai chiều (two - pass process) gồm Forward pass và Backward pass, để xác định lịch biểu thời gian cho mỗi hoạt động.

Thời gian bắt đầu và thời gian kết thúc sớm (ES và EF) được xác định trong việc xác định mọi thời gian hoàn thành sớm nhất (theo Forward pass).

Thời gian bắt đầu và thời gian kết thúc trễ (LS và LF) được xác định trong việc xác định mọi thời gian hoàn thành trễ nhất (theo Backward pass).

Nhằm thể hiện rõ lịch biểu hoạt động trên sơ đồ mạng dự án, chúng ta sử dụng cách ghi trong Hình 7. ES của một hoạt động được thể hiện ở góc trái phía trên của nút xác định hoạt động. EF được thể hiện ở góc phải phía trên. Các thời gian trễ nhất, LS và LF, được thể hiện lần lượt ở góc trái và phải bên dưới.

Hình 7: Cách thức ghi sử dụng trong các Nút cho Forward Pass và Backward Pass



2. Quy tắc tính thời gian theo Forward Pass

Quy tắc thời gian bắt đầu sớm nhất: Trước khi một hoạt động có thể bắt đầu, **tất cả** các hoạt động đi trước đều phải được kết thúc.

- Nếu một hoạt động chỉ có một hoạt động đi liền trước duy nhất, thì ES của nó bằng với EF của hoạt động đi trước.
- Nếu một hoạt động có nhiều hoạt động đi liền trước, thì ES của nó là giá trị lớn nhất của tất cả các giá trị EF của các hoạt động đi trước. Nghĩa là

$$ES = \text{Max} \{EF \text{ của tất cả các hoạt động đi liền trước}\}$$

Quy tắc thời gian kết thúc sớm nhất: Thời gian kết thúc sớm nhất (EF) của một hoạt động là tổng của thời gian bắt đầu sớm nhất của hoạt động đó (ES), và thời gian của hoạt động. Nghĩa là:

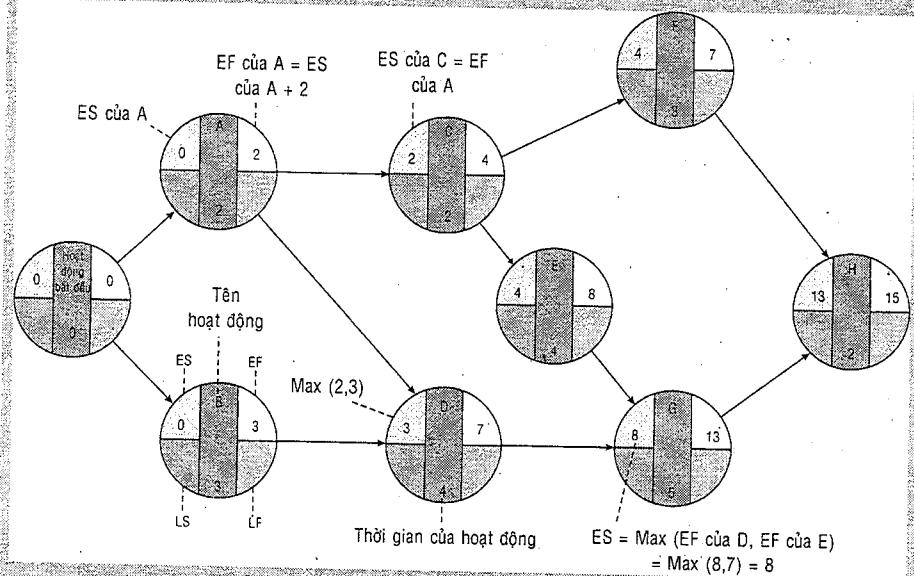
$$EF = ES + \text{Thời gian hoạt động}$$

Bài toán 4: Tính thời gian bắt đầu và kết thúc sớm nhất

Hãy tính thời gian bắt đầu và kết thúc sớm nhất cho các hoạt động trong dự án của công ty sản xuất giấy Quality Paper. Bảng 2 có các thời gian của các hoạt động.

Hình 8 thể hiện sơ đồ mang hoàn tất cho dự án của công ty, cùng với các giá trị ES và EF của tất cả các hoạt động. Nay giờ chúng ta sẽ mô tả cách tính những giá trị này.

Hình 8: Các thời gian bắt đầu và kết thúc sớm nhất cho công ty Quality Paper



Vì hoạt động Bắt đầu không có hoạt động đi trước nào, chúng ta bắt đầu bằng cách đặt ES của nó bằng 0. Nghĩa là hoạt động Bắt đầu có thể được triển khai vào cuối tuần 0, thời điểm này trùng với lúc bắt đầu của tuần 1. Nếu hoạt động Bắt đầu có giá trị ES là 0, EF của nó cũng sẽ bằng 0 vì thời gian của hoạt động này là 0.

Tiếp theo, chúng ta sẽ xét các hoạt động A và B, cả hai hoạt động này đều có hoạt động liền trước là hoạt động

Bắt đầu. Sử dụng quy tắc thời gian sớm nhất, ES của cả hoạt động A và B đều bằng 0 – là giá trị EF của hoạt động Bắt đầu. Nay giờ, sử dụng quy tắc thời gian kết thúc trễ nhất, giá trị EF của A là 2 (= 0 + 2) và giá trị EF của B là 3 (= 0 + 3).

Vì hoạt động A đi trước hoạt động C, giá trị ES của C bằng với giá trị EF của A (= 2). Do đó, giá trị EF của C là 4 (= 2 + 2).

Nay giờ đến hoạt động D. Cả hoạt động A và B đều là hoạt động liền trước của D. Hoạt động A có EF là 2, hoạt động B có EF là 3. Sử dụng quy tắc thời gian bắt đầu sớm nhất, tính ES của hoạt động D như sau:

$$\text{ES của D} = \text{Max} (\text{EF của A}, \text{EF của B}) = \text{Max} (2,3) = 3$$

$$\text{EF của D bằng } 7 (= 3 + 4).$$

Tiếp đến, cả hai hoạt động E và F có hoạt động C là hoạt động liền trước duy nhất. Do đó, ES cho cả E và F bằng 4 = (EF của C). EF của E là 8 (= 4 + 4), và EF của F là 7 (= 4 + 3).

Hoạt động G có hai hoạt động đi trước là D và E. Sử dụng quy tắc thời gian bắt đầu sớm nhất, ES của nó sẽ là Max (EF của D, EF của E). Vì thế, ES của hoạt động G bằng 8 = Max (7, 8), và EF của nó là 13 (= 8 + 5).

Cuối cùng, ta tính hoạt động H. Vì nó cũng có hai hoạt động đi trước là F và G, ES của H là max của các giá trị EF của hai hoạt động này. Nghĩa là, ES của H bằng 13 (= Max của 13 và 7). Điều này dẫn đến EF của H là 15 (= 13 + 2).

Vì H là hoạt động cuối cùng trong dự án, điều này hàm ý rằng thời gian sớm nhất mà toàn bộ dự án có thể được hoàn tất là 15 tuần.

Chúng ta cần nhất quán khi viết tất cả các thời gian sớm nhất và trễ nhất. Ví dụ, nếu chúng ta xác định giá trị ES của hoạt động i là tuần 4, hàm ý là đầu tuần 4 hay

cuối tuần 4? Chú ý rằng nếu giá trị đề cập là đầu tuần 4, điều này có nghĩa là có cả tuần 4 để thực hiện hoạt động i. Trong thảo luận của chúng ta, tất cả các giá trị thời gian sớm nhất và trễ nhất đều tương ứng với cuối kỳ. Nghĩa là, nếu chúng ta quy định ES của hoạt động i là tuần 4, có nghĩa là hoạt động i chỉ được bắt đầu tiến hành vào đầu tuần 5.

Mặc dù phương pháp forward pass cho phép chúng ta xác định được thời gian hoàn thành dự án sớm nhất, nó không giúp xác định được đường tới hạn. Để xác định đường này, chúng ta cần tiến hành backward pass để xác định các giá trị LS và LF cho tất cả các hoạt động.

3. Quy tắc tính thời gian theo Backward Pass

Nếu Forward Pass bắt đầu với hoạt động đầu tiên trong dự án, thì Backward Pass bắt đầu từ hoạt động cuối cùng trong dự án. Với mỗi hoạt động, đầu tiên chúng ta xác định giá trị LF, sau đó là đến giá trị LS của nó. Hai quy tắc sau được sử dụng trong quá trình này:

Quy tắc thời gian kết thúc trễ nhất Quy tắc này một lần nữa dựa trên sự kiện là trước khi một hoạt động có thể bắt đầu, tất cả các hoạt động đi liền trước của nó phải được hoàn tất.

- Nếu một hoạt động đi liền trước một hoạt động duy nhất, giá trị LF của nó sẽ bằng giá trị LS của hoạt động đi ngay sau nó.
- Nếu một hoạt động đi liền trước hai hay nhiều hoạt động, giá trị LF của nó sẽ là giá trị nhỏ nhất (minimum) của mọi giá trị LS của tất cả các hoạt động đi ngay sau nó. Nghĩa là:

$$LF = \text{Min} (LS \text{ của tất cả các hoạt động đi ngay sau})$$

Quy tắc thời gian bắt đầu trễ nhất Thời gian bắt đầu trễ nhất (LS) của một hoạt động là hiệu số giữa thời gian hoàn tất trễ nhất (LF) và thời gian của hoạt động đó. Nghĩa là:

$$LS = LF - \text{Thời gian của hoạt động}$$

Bài toán 5:

Hãy tính các thời gian bắt đầu và kết thúc trễ nhất cho mỗi hoạt động trong dự án chống ô nhiễm của công ty Quality Paper. Sử dụng Hình 8 như điểm bắt đầu.

Hình 9 thể hiện sơ đồ mạng dự án hoàn tất cho Quality Paper, cùng với các giá trị LS và LF cho tất cả các hoạt động. Trong nội dung bên dưới, sẽ thể hiện cách tính toán những giá trị này.

Chúng ta bắt đầu bằng cách gán giá trị LF là 15 tuần cho hoạt động H. Nghĩa là, chúng ta xác định rằng thời gian hoàn tất trễ nhất cho toàn bộ dự án bằng với thời gian hoàn tất sớm nhất của hoạt động này. Sử dụng Quy tắc thời gian bắt đầu trễ nhất, LS của hoạt động H bằng 13 (= 15 - 2).

Vì hoạt động H là hoạt động theo sau duy nhất của cả hai hoạt động F và G, nên LF cho cả F và G bằng 13. Từ đây có thể suy ra LS của G là 8 (= 13 - 5) và LS của F là 10 (= 13 - 3).

Tương tự như trên, chúng ta thấy rằng LF của E là 8 (= LS của G) và LS của E là 4 (= 8 - 4). Tương tự, LF của D là 8 (= LS của G) và LS của D là 4 (= 8 - 4).

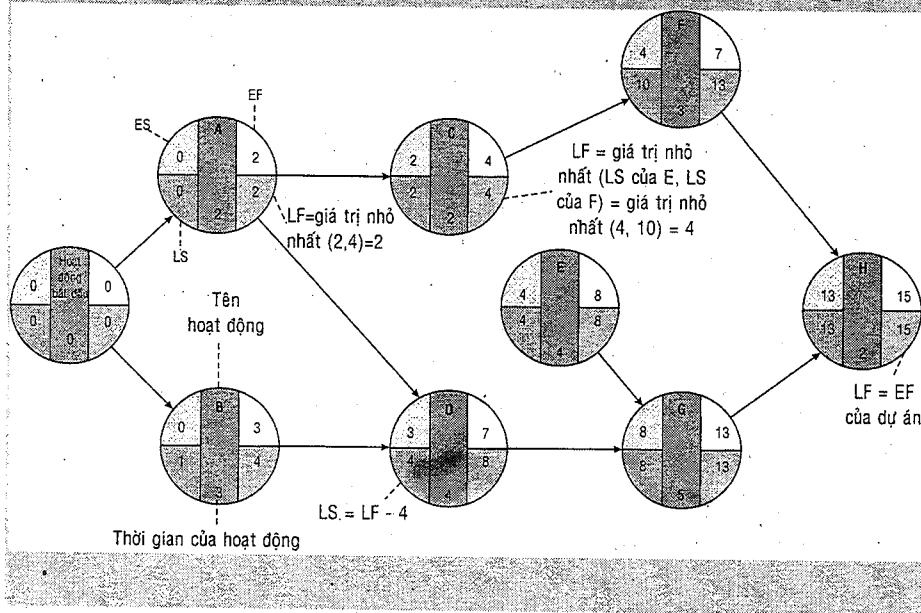
Bây giờ chúng ta xem xét hoạt động C. Đây là hoạt động đi liền trước hai hoạt động E và F. Sử dụng quy tắc thời gian hoàn tất sớm nhất, chúng ta tính LF của C như sau:

$$\begin{aligned} LF \text{ của } C &= \text{Giá trị nhỏ nhất (LS của E, LS của F)} \\ &= \text{Giá trị nhỏ nhất (4,10)} = 4 \end{aligned}$$

Giá trị LS của C tính được là 2 ($= 4 - 2$). Tiếp đến, chúng ta tính LF của B là 4 ($= LS$ của D) và LS của B là 1 ($= 4 - 3$).

Bây giờ ta xem xét hoạt động A. Chúng ta tính được LF của A là 2 ($=$ giá trị nhỏ nhất của LS của C và LS của D). Vì thế, LS của hoạt động A là 0 ($= 2 - 2$). Cuối cùng, cả hai giá trị LF và LS của hoạt động Bắt đầu đều bằng 0.

Hình 9: Các thời gian bắt đầu và kết thúc trễ nhất (Latest Start and Latest Finish Times) cho Quality Paper.



4. Tính toán Thời gian Dự trữ (Slack Time) và xác định (các) Đường Tới hạn (Critical Path(s))

Sau khi đã tính các thời gian sớm nhất và trễ nhất cho tất cả các hoạt động, sẽ đơn giản để tìm **Thời gian Dự trữ** hay thời gian nhàn rỗi của mỗi hoạt động. Thời gian dự trữ là độ dài thời gian mà một hoạt động có thể trì hoãn mà không làm chậm trễ toàn bộ dự án. Tính theo toán học,

$$\text{Thời gian dự trữ} = LS - ES \text{ hoặc}$$

$$\text{Thời gian dự trữ} = LF - EF$$

Bài toán 6:

Hãy tính Slack Time cho các hoạt động trong dự án của Quality Paper, bắt đầu bằng dữ liệu trong Hình 9 ở trên.

Bảng 3 tóm tắt các giá trị ES, EF, LS, LF và thời gian dự trù cho tất cả các hoạt động của doanh nghiệp. Ví dụ, hoạt động B có thời gian dự trù là 1 tuần vì giá trị LS của nó là 1 và giá trị ES của nó là 0 (hoặc, LF của nó là 4 và EF của nó là 3). Điều này có nghĩa là hoạt động B có thể trì hoãn lên tối 1 tuần, và toàn bộ dự án vẫn có thể hoàn tất trong 15 tuần.

Trái lại, các hoạt động A, C, E, G và H **không** có thời gian dự trù. Điều này có nghĩa là bất kỳ hoạt động nào trong A, C, E, G, H khi trì hoãn sẽ làm chậm trễ toàn bộ dự án. Do đó, nếu giám đốc nhà máy muốn giảm tổng thời gian hoàn thành dự án, sẽ phải giảm lượng thời gian của một trong các hoạt động này.

Bảng 3: Lịch biểu và các thời gian dự trù của công ty Quality Paper.

Hoạt động	Bắt đầu sớm nhất ES	Kết thúc sớm nhất EF	Bắt đầu trễ nhất LS	Kết thúc trễ nhất LF	Thời gian Dự trù LS – ES	Nằm trên đường tới hạn
A	0	2	0	2	0	Có
B	0	3	1	4	1	Không
C	2	4	2	4	0	Có
D	3	7	4	8	1	Không
E	4	8	4	8	0	Có
F	4	7	10	13	6	Không
G	8	13	8	13	0	Có
H	13	15	13	15	0	Có

Các hoạt động với thời gian dự trữ bằng 0 được gọi là **các hoạt động tới hạn** (critical activities) và được nói là thuộc đường tới hạn. Đường tới hạn là một đường liên tục đi ngang qua mạng dự án mà:

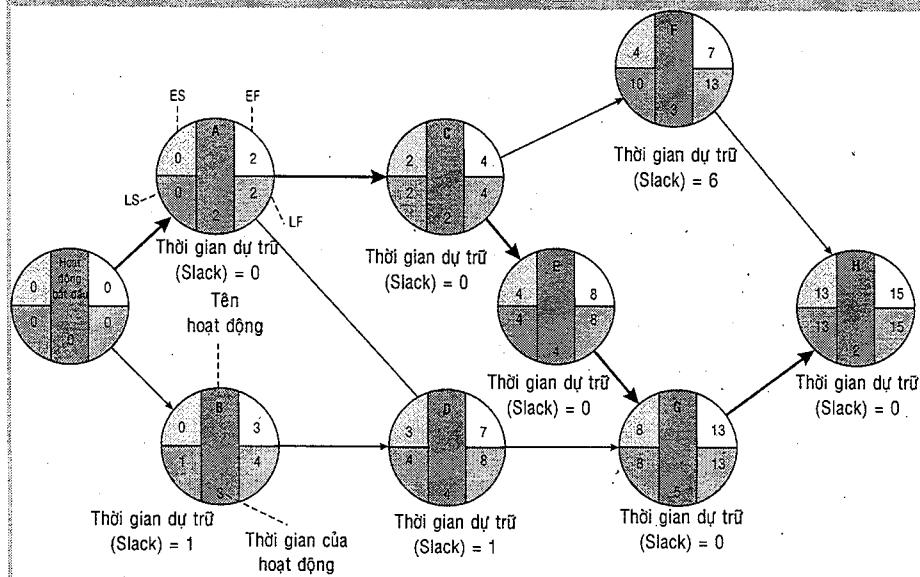
- Bắt đầu tại hoạt động đầu tiên trong dự án (Hoạt động Start trong Bài tập)
- Kết thúc tại hoạt động cuối cùng trong dự án (Hoạt động H trong Bài tập); và
- Chỉ bao gồm những hoạt động then chốt (đó là các hoạt động có thời gian dự trữ bằng 0).

Bài toán 7:

Hãy thể hiện đường tới hạn của Quality Paper, Bắt đầu – A – C – E – G - H trong dạng sơ đồ mạng (network) (Đường có nét đậm).

Hình 10 thể hiện tổng thời gian hoàn thành của dự án là 15 tuần tương ứng với đường dài nhất trong mạng.

Hình 10: Đường Tới hạn và các Thời gian Dự trữ cho Quality Paper



5. Tổng thời gian dự trù và thời gian được dự trù tự do (Total slack Time versus Free slack Time)

Hãy nhìn lại sơ đồ mạng dự án trong Hình 10. Hãy xét hoạt động B và D- mỗi hoạt động có thời gian dự trù là 1 tuần. Điều này có nghĩa là chúng ta có thể trì hoãn **mỗi** hoạt động 1 tuần mà vẫn có thể hoàn thành dự án trong 15 tuần? Câu trả lời là **không**.

Giả sử rằng hoạt động B bị trì hoãn 1 tuần. Nó đã dùng hết thời gian dự trù 1 tuần và bây giờ có EF là 4. Điều này hàm ý rằng hoạt động D bây giờ có ES là 4 và EF là 8. Đây cũng là các giá trị của LS và LF. Về bản chất, thời gian dự trù 1 tuần mà hoạt động B và D có trên tuyến công việc, sẽ được **chia sẻ** giữa chúng. Hoãn bất cứ hoạt động nào 1 tuần sẽ làm mất thời gian dự trù của hoạt động đó và của cả hoạt động kia nữa. Loại thời gian được dự trù này được đề cập là **tổng thời gian dự trù** (Total Slack).

Thông thường, khi hai hay nhiều hoạt động không thiết yếu xuất hiện kế tiếp nhau trong một tuyến công việc, chúng sẽ cùng chia sẻ tổng thời gian dự trù.

Trái lại, hãy xem xét thời gian dự trù 6 tuần trong hoạt động F. Trì hoãn hoạt động này chỉ làm giảm thời gian dự trù của chính nó, chứ không ảnh hưởng gì đến thời gian dự trù của bất cứ hoạt động nào khác. Loại thời gian dự trù này được gọi là **dự trù tự do** (free slack). Thông thường, nếu một hoạt động không tới hạn (noncritical) có các hoạt động tới hạn (critical) ở bất kỳ phía nào của nó trên một tuyến công việc (path), thì thời gian dự trù của nó sẽ là thời gian dự trù tự do.

V. SỰ BIẾN ĐỘNG (VARIABILITY) TRONG CÁC THỜI GIAN HOẠT ĐỘNG

Trong việc xác định các thời gian sớm nhất và trễ nhất và đường tới hạn liên quan, chúng ta đã dùng phương pháp CPM, giả định tất cả các thời gian của hoạt động đã biết và là các hằng số cố định. Có nghĩa là không có sự biến thiên trong thời gian của hoạt động. Tuy nhiên, trong thực tế, thời gian hoàn thành của hoạt động có khả năng phụ thuộc vào nhiều nhân tố.

Ví dụ, xây dựng các bộ phận nội bộ (hoạt động A) cho công ty sản xuất giấy Quality Paper được ước tính sẽ hoàn thành trong hai tuần. Rõ ràng, những nhân tố như nguyên vật liệu tới trễ, vắng các nhân sự chủ chốt,... sẽ làm chậm trễ hoạt động này. Giả sử hoạt động A thực tế, kết thúc trong 3 tuần. Vì A nằm trên đường tới hạn nên toàn bộ dự án sẽ bị trễ một tuần, nên thời hạn hoàn tất dự án là 16 tuần. Nếu chúng ta dự kiến dự án này sẽ được hoàn tất trong 15 tuần, rõ ràng chúng ta đã đã trễ thời hạn.

Mặc dù có một số hoạt động tương đối ít khả năng bị chậm trễ, nhưng những hoạt động khác lại rất dễ bị trì hoãn. Ví dụ, hoạt động B (sửa sàn và trần) có thể phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện thời tiết. Vài ngày thời tiết xấu có thể tác động nghiêm trọng đến thời gian hoàn thành của hoạt động này.

Điều này có nghĩa là chúng ta không thể bỏ qua tác động của sự biến động trong thời gian của các hoạt động khi quyết định lịch biểu cho dự án. PERT giúp giải quyết vấn đề này.

1. Ba Ước lượng Thời gian trong PERT

Trong PERT, chúng ta sử dụng phân bố xác suất dựa trên ba ước lượng thời gian cho mỗi hoạt động như sau:

- **Thời gian lạc quan (*a*) (Optimistic time)** = thời gian thực hiện một hoạt động nếu mọi việc theo đúng như kế hoạch. Khi ước lượng giá trị này, xác suất để thời gian của hoạt động $< a$ là rất nhỏ (thí dụ 1/100).
- **Thời gian bi quan (*b*) (Pessimistic)** = thời gian thực hiện một hoạt động với giả định các điều kiện rất không thuận lợi. Khi ước lượng giá trị này, sẽ chỉ có một xác suất nhỏ để thời gian của hoạt động $> b$ (thí dụ 1/1000)
- **Thời gian thường xảy ra nhất (*m*) (most likely time)** = thời gian ước lượng thực tế nhất đòi hỏi để hoàn thành một hoạt động.

Khi sử dụng PERT, chúng ta thường giả định rằng các ước lượng thời gian của hoạt động tuân theo **phân bố xác suất bêta** (xem Hình 11). Phân bố liên tục này thường thích hợp để xác định giá trị kỳ vọng và phương sai (expected value and variance) cho thời gian hoàn tất hoạt động.

Để tìm **thời gian hoạt động kỳ vọng (expected activity time)**, *t*, phân bố Bêta gán trọng số cho ba ước lượng thời gian như sau:

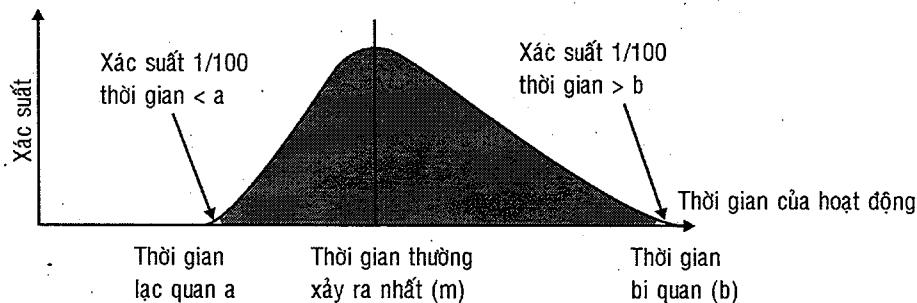
$$t = (a + 4m + b)/6$$

Công thức này đặt cơ sở trên khái niệm thống kê, từ đầu này đến đầu kia của phân bố bêta gồm 6 độ lệch chuẩn ($+/-3$ độ lệch chuẩn từ giá trị trung bình). Vì $(b - a)$ là 6 độ lệch chuẩn, phương sai sẽ là $[(b - a)/6]^2$.

Nghĩa là, thời gian thường xảy ra nhất (*m*) được cho trọng số gấp 4 lần so với thời gian lạc quan (*a*) và thời gian

bí quan (b). Thời gian ước lượng t cho mỗi hoạt động được sử dụng trong sơ đồ mạng dự án để tính tất cả các thời gian sớm nhất và trễ nhất.

Hình 11: Phân bố xác suất bêta với ba ước lượng thời gian



Để tính độ phân tán (*dispersion*) hoặc *phương sai* (*variance*) của thời gian hoàn thành hoạt động, chúng ta sử dụng công thức: $\text{Phương sai} = [(b - a)/6]^2$

Bài toán 8: Tính thời gian kỳ vọng và phương sai

Giả sử nhóm quản lý dự án tại Quality Paper tính toán những ước lượng thời gian sau cho hoạt động F (lắp đặt Hệ thống Kiểm soát Ô nhiễm):

$$a = 1 \text{ tuần}, m = 2 \text{ tuần}, b = 9 \text{ tuần}$$

1. Tính thời gian kỳ vọng và phương sai cho hoạt động F.
2. Sau đó tính thời gian kỳ vọng và phương sai cho tất cả các hoạt động khác trong dự án kiểm soát ô nhiễm. Sử dụng các ước lượng thời gian trong Bảng 4.

Đáp án

1. Thời gian kỳ vọng cho hoạt động F là

$$t = \frac{a + 4m + b}{6} = \frac{1+4(2)+9}{6} = \frac{18}{6} = 3 \text{ tuần}$$

Phương sai cho hoạt động F là:

$$\text{Đao động} = \left(\frac{b-a}{6} \right)^2 = \left(\frac{9-1}{6} \right)^2 = \left(\frac{8}{6} \right)^2 = \frac{64}{36} = 1.78$$

Phân tích toán còn lại được cho trong Bảng 4

Bảng 4: Các ước lượng thời gian

Hoạt động	Thời gian lạc quan (a)	Thời gian thường xảy ra nhất (m)	Thời gian bi quan (b)	Thời gian kỳ vọng $t = \frac{a + 4m + b}{6}$	Phương sai $[(b - a)/6]^2$
A	1	2	3	2	$[(3-1)/6]^2 = 4/36 = .11$
B	2	3	4	3	$[(4-2)/6]^2 = 4/36 = .11$
C	1	2	3	2	$[(3-1)/6]^2 = 4/36 = .11$
D	2	4	6	4	$[(6-2)/6]^2 = 16/36 = .44$
E	1	4	7	4	$[(7-1)/6]^2 = 36/36 = 1.00$
F	1	2	9	3	$[(9-1)/6]^2 = 64/36 = 1.78$
G	3	4	11	5	$[(11-3)/6]^2 = 64/36 = 1.78$
H	1	2	3	2	$[(3-1)/6]^2 = 4/36 = .11$

Thực ra các thời gian kỳ vọng trong bảng này là những thời gian hoạt động, mà chúng ta đã sử dụng trong các tính toán ở trên và trong việc xác định đường tới hạn.

2. Xác suất Hoàn thành Dự án

Phân tích đường tới hạn giúp ta xác định thời gian kỳ vọng hoàn thành dự án của Quality Paper là 15 tuần. Tuy nhiên, có sự biến động đáng kể trong các ước lượng thời gian của một số hoạt động. Sự biến động trong các hoạt động nằm trên đường tới hạn có thể tác động đến thời gian hoàn thành tổng thể của dự án – có thể làm chậm trễ dự án. Đây là một sự kiện gây lo lắng cho giám đốc nhà máy.

PERT sử dụng phương sai của các hoạt động trên đường tới hạn để giúp xác định phương sai cho toàn bộ dự án.

Phương sai của dự án được tính bằng cách cộng các phương sai của các hoạt động **tối hạn**:

$$\sigma_p^2 = \text{Phương sai dự án} = \sum \left(\begin{array}{l} \text{Các phương sai của} \\ \text{các hoạt động trên đường tối hạn} \end{array} \right)$$

Bài toán 9:

Từ Bài tập 8 (xem Bảng 4), ta biết rằng phương sai của hoạt động A là 0.11, phương sai của hoạt động C là 0.11, phương sai của hoạt động E là 1.00, phương sai của hoạt động G là 1.78, phương sai của hoạt động H là 0.11.

Tính tổng phương sai và độ lệch chuẩn của dự án.

$$\begin{aligned} \text{Phương sai của dự án } (\sigma_p^2) &= 0.11 + 0.11 + 1.00 \\ &\quad + 1.78 + 0.11 = 3.11 \end{aligned}$$

Độ lệch chuẩn của dự án ($\sigma_p = \sqrt{\text{Phương sai dự án}}$)

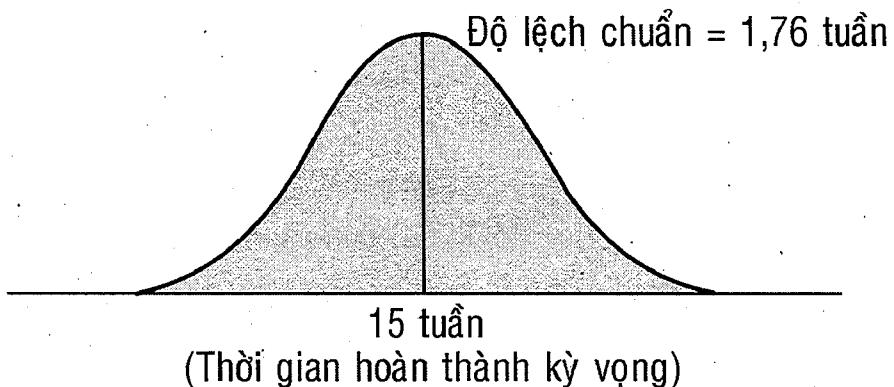
$$= \sqrt{3.11} = 1.76 \text{ tuần}$$

Thông tin này có thể được sử dụng như thế nào để giúp trả lời các câu hỏi về xác suất hoàn thành dự án đúng thời hạn? PERT có thêm hai giả định:

- (1) Thời gian hoàn thành toàn bộ dự án tuân theo phân bố xác suất chuẩn (normal probability distribution) và
- (2) Thời gian của các hoạt động độc lập về thống kê (statistically independent).

Với những giả định này, đường cong chuẩn hình chuông (bell – shaped normal curve) trong Hình 12 có thể được sử dụng để thể hiện ngày hoàn thành dự án. Đường cong hình chuông chuẩn này cho thấy có 50% khả năng thời gian hoàn thành dự án của nhà máy sẽ dưới 15 tuần, 50% khả năng vượt quá 15 tuần.

Hình 12: Phân bố xác suất cho thời gian hoàn thành dự án tại Quality Paper



Bài toán 10: Xác suất hoàn thành dự án đúng thời hạn

Giám đốc nhà máy muốn biết xác suất mà dự án sẽ hoàn thành trước hoặc đúng vào thời hạn 16 tuần.

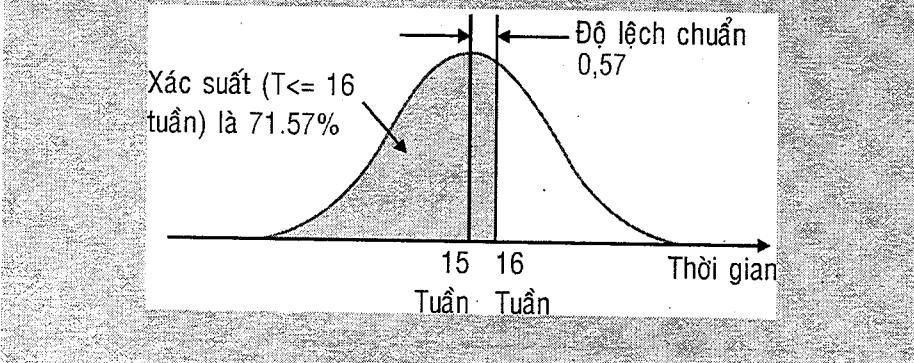
Để thực hiện được điều này, cần xác định diện tích tương ứng dưới đường cong chuẩn (normal curve). Phương trình tiêu chuẩn hóa (standard normal) có thể được áp dụng như sau:

$$\begin{aligned} Z &= (\text{ngày tới hạn} - \text{ngày hoàn tất kỳ vọng}) / \sigma_p \\ &= (16 \text{ tuần} - 15 \text{ tuần}) / 1.76 \text{ tuần} = 0.57 \end{aligned}$$

Z là số độ lệch chuẩn từ ngày tới hạn hay ngày mục tiêu so với ngày trung bình hay ngày kỳ vọng.

Tham khảo Bảng Phân bố Chuẩn ở Phụ lục, chúng ta tìm được xác suất là 0.7157. Do đó, có 71.57 % khả năng là thiết bị kiểm soát ô nhiễm có thể được lắp đặt xong trong 16 tuần hoặc ít hơn. Điều này được thể hiện trong Hình 13.

Hình 13: Xác suất Quality Paper sẽ đáp ứng kỳ hạn 16 tuần



3. Xác định thời gian hoàn thành dự án với độ tin cậy (Confidence Level) cho trước

Giám đốc nhà máy lo lắng vì chỉ có 71.57% khả năng là thiết bị kiểm soát ô nhiễm sẽ được lắp đặt xong trong 16 tuần, muốn xin nhóm môi trường cho thêm thời gian. Tuy nhiên trước khi đến gặp nhóm này, giám đốc muốn trang bị đầy đủ thông tin về dự án. Cụ thể là muốn tìm ra thời hạn cuối tương ứng khả năng 99% hoàn thành dự án. Hy vọng sử dụng phân tích này để thuyết phục nhóm đồng ý gia hạn.

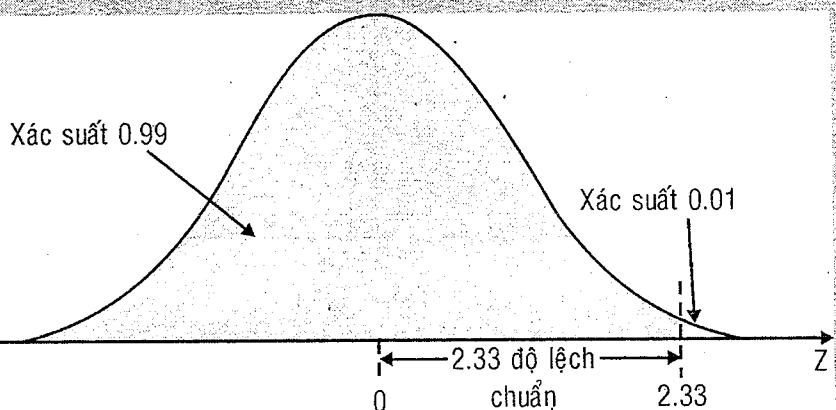
Rõ ràng, ngày đến hạn này sẽ lớn hơn 16 tuần. Tuy nhiên, giá trị chính xác của ngày đến hạn mới này là bao nhiêu? Để trả lời câu hỏi này, một lần nữa chúng ta sử dụng giả định thời hạn hoàn thành dự án của Quality Paper tuân theo một phân bố xác suất chuẩn, với trị trung bình là 15 tuần và độ lệch chuẩn là 1.76 tuần.

Bài toán 11: Tính xác suất để hoàn thành vào một ngày bất kỳ

Giám đốc nhà máy muốn tìm ra ngày đến hạn mà dự án của công ty có 99% khả năng hoàn thành.

Đầu tiên, cần tính giá trị Z tương ứng với 99% như trong Hình 14

Hình 14: Giá trị Z tương ứng xác suất 99% hoàn thành dự án Quality Paper



Tham khảo Bảng phân bố chuẩn trong Phụ lục, chúng ta xác định được giá trị Z là 2.33 gần nhất với xác suất 0.99. Vậy thì, ngày đến hạn sẽ nhiều hơn 2.33 độ lệch chuẩn so với thời hạn trung bình hoàn thành dự án. Bắt đầu bằng phương trình chuẩn hóa, chúng ta có thể giải để tìm ngày đến hạn và viết lại phương trình như sau:

$$\begin{aligned}\text{Ngày đến hạn} &= \text{Thời gian hoàn thành kỳ vọng} + (Z \times \sigma_p) \\ &= 15 + (2.33 \times 1.76) = 19.1 \text{ tuần}\end{aligned}$$

Do đó, nếu giám đốc có thể thuyết phục nhóm môi trường đồng ý cho thời hạn mới là 19.1 tuần (hoặc nhiều hơn), có thể chắc chắn 99% hoàn thành dự án đúng hạn.

4. Sự biến động trong thời gian hoàn thành của các tuyến không tới hạn (Noncritical Paths)

Đến đây chúng ta chỉ tập trung chủ yếu vào sự biến động của các hoạt động trên đường tới hạn. Điều này có vẻ logic, vì theo định nghĩa thì những hoạt động này là những hoạt động quan trọng hơn trong mạng dự án. Tuy nhiên, khi có sự biến động trong thời gian của các hoạt động, cũng cần thiết nghiên cứu cả sự biến động trong thời gian hoàn thành của các hoạt động trên các tuyến **không tới hạn**.

Ví dụ, hãy xem xét hoạt động D trong dự án của Quality Paper. Hãy nhớ lại từ Hình 10 (trong Bài tập 7) rằng đây là một hoạt động không tới hạn với thời gian dự trữ 1 tuần. Vì vậy, chúng ta không xem xét sự biến động thời gian của hoạt động D khi tính toán các xác suất về thời gian hoàn thành dự án. Tuy nhiên, chúng ta quan sát là D có phương sai là 0.44 (xem Bảng 4 trong Bài tập 8). Thực vậy, thời gian hoàn thành bi quan của hoạt động D là 6 tuần. Điều này có nghĩa là nếu D cần thời gian bi quan để hoàn thành, thì dự án sẽ không hoàn tất trong 15 tuần, mặc dù D không phải là hoạt động tới hạn.

Vì lý do này, khi chúng ta tìm các xác suất của các thời gian hoàn thành dự án, có lẽ không chỉ cần tập trung vào các đường tới hạn, mà cũng cần tính những xác suất cho các tuyến không tới hạn, đặc biệt là những tuyến có phương sai tương đối lớn. Một tuyến không tới hạn có thể có xác suất hoàn thành đúng hạn nhỏ hơn so với tuyến tới hạn. Việc xác định phương sai và xác suất hoàn thành cho một đường không tới hạn được tiến hành theo cùng cách thức như Bài tập 9 và 10.

Các kỹ thuật quản lý dự án đến đây đã có thể cung cấp cho Công ty Quality paper một số những mẫu thông tin quản lý đáng giá sau:

1. Thời hạn hoàn thành kỳ vọng của dự án là 15 tuần
2. Có khả năng 71.75% là thiết bị sẽ được lắp đặt xong trong thời hạn 16 tuần. Phân tích PERT có thể dễ dàng tìm ra xác suất hoàn thành vào bất cứ ngày nào công ty quan tâm.
3. Năm hoạt động (A, C, E, G, H) nằm trên đường tới hạn. Nếu bất kỳ hoạt động nào trong năm hoạt động này bị chậm trễ vì bất cứ lý do gì, toàn bộ cả dự án cũng sẽ bị chậm trễ.

4. Ba hoạt động (B, D, F) không nằm trên đường tới hạn nhưng có thời gian dự trữ. Điều này có nghĩa rằng Công ty có thể vận dụng nguồn lực của chúng và nếu cần thiết, có thể tăng tốc toàn bộ dự án.
5. Lịch biểu chi tiết thời gian bắt đầu và kết thúc hoạt động đã được thực hiện (xem Bảng 3 trong Bài tập 6).

Giám Sát Tiến Độ Dự Án (Monitor Project progress)

Bài toán 12: Để đảm bảo dự án tiến triển theo kế hoạch. Việc giám sát tiến độ dự án đem lại cho nhóm dự án một hệ thống cảnh báo (warning system) về các vấn đề đối với dự án, cho phép nhóm giải quyết chúng sớm và tránh các thay đổi tổn kém hơn sau này.

Bạn hãy cho biết quá trình giám sát thực hiện như thế nào?

Đáp án:

a) Xác định tần suất (thời gian bao lâu) cần giám sát thực tế về lịch biểu thời gian làm việc của nhân sự, và dự toán đã chi như thế nào: các chi phí tiền bạc thực tế hay thời gian làm việc của nhân viên trong dự án, ngày hoàn tất các hoạt động theo lịch biểu dự án (scheduled activities)

• Tần suất giám sát thực tế về tiền bạc và nhân lực bao lâu một lần phụ thuộc vào tốc độ thực hiện công việc dự án như thế nào. Thí dụ:

Nếu dự án chỉ kéo dài hai tháng, nên theo dõi tình hình thực tế ít nhất một tuần một lần

Nếu dự án sẽ kéo dài hai năm, nên theo dõi tình hình thực tế ít nhất một tháng một lần.

- Nhà lãnh đạo dự án thường giám sát dự án chính, các nhà lãnh đạo dự án phụ giám sát các tiểu dự án.

- Giám sát các tiểu dự án theo mức độ thường xuyên như dự án chính.

b) So sánh tình hình thực tiễn về lịch biểu, thời gian làm việc của nhân viên và ngân sách thực tiễn với kế hoạch, sau đó tính toán sự biến động (variances) nếu có.

- Sự biến động xảy ra khi dự án tiến triển chậm hoặc tiến triển nhanh so với kế hoạch. Biến động có thể tích cực (dương) (dự án có tiến độ nhanh so với lịch biểu) hoặc tiêu cực (âm) (dự án bị vượt ngân sách)

Nếu có các biến động lớn sẽ cho thấy tổng thể dự án bị sai lệch so với hoạch định.

- Nhà lãnh đạo dự án có thể xác định dự án đang đi trước hay tụt hậu, hay đúng theo lịch biểu bằng cách so sánh ngày hoàn thành thực tế với ngày hoàn thành dự kiến.

Lập biểu tính sự biến động như sau:

Bảng: Báo cáo biến động

Ngày 31/5/2009

Lịch biểu

Lĩnh vực dự án theo kế hoạch	Kế hoạch dự án	Kết quả thực tế	Biến động	Giải thích
Chương trình làm việc cuối cùng	1/5	4/5	-3 ngày	Thiếu sự tham dự của nhà tài trợ
Hoàn thành dự án kênh phân phối	18/5	20/5	-2 ngày	Chương trình làm việc cuối cùng trễ
Thời gian nhân viên				
Tổng số giờ làm việc	950 giờ	1005 giờ	-55 giờ	Chuẩn bị chương trình tiếp thị lâu hơn dự kiến
Ngân sách				
Chi phí nội bộ	50.000	50.000	0	
Chi phí phát sinh bên ngoài	25.000	30.000	+5.000	Nhà tài trợ đóng góp ít hơn \$5000 so kế hoạch
Tổng chi phí	75.000	80.000	+5.000	

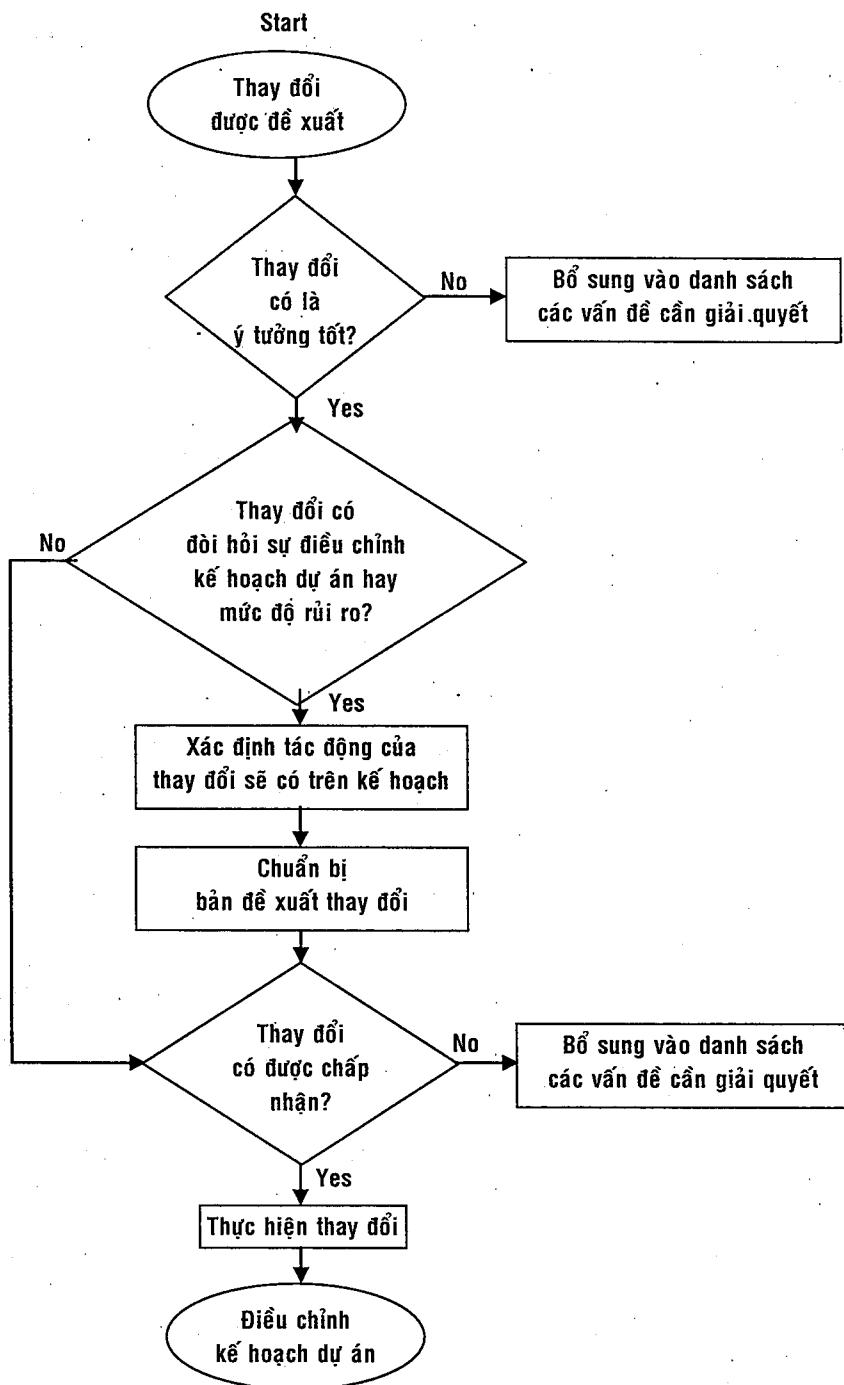
Bài toán 13: Khi phát hiện loại biến động, cần thực hiện hành động nào?

Đáp án:

- + Nếu không có biến động trong thời biểu, thời gian làm việc nhân viên, hay trong chi phí và các số liệu thì chính xác, thì dự án có lẽ theo đúng lịch trình.
- + Nếu có biến động dương, hãy xác định nguyên nhân của biến động.
- + Nếu có biến động âm, nhóm dự án cần thực hiện hành động tiếp theo. Có giải thích hợp lý nào cho sự biến động đó? Sự biến động có phải là một điểm cần quan tâm.
- Nếu biến động không phải là điểm quan tâm, chỉ báo cáo đơn giản giải thích về biến động.
- Nếu biến động là điểm quan tâm và có thể được giải quyết dễ dàng (không thay đổi trong kế hoạch), thì giải quyết điều đó. Nếu biến động không thể giải quyết dễ dàng, hãy liệt kê trên danh sách các vấn đề và ngày yêu cầu giải quyết.

Bài toán 14: Nếu hoạt động để giải quyết biến động trong dự án đòi hỏi thay đổi kế hoạch dự án, sẽ thực hiện thế nào?

- Đáp án: Ta có thể dùng lưu đồ sau để quản lý vấn đề về thay đổi.



Tuy một biến động dương thường tốt, nó vẫn thể hiện rằng dự án đã bị lệch so với kế hoạch. Có lẽ đã bỏ sót điều gì đó hoặc vấn đề nào đó hiện diện có thể tạo tác động tiêu cực sau này. Hãy xem xét các nguyên nhân của mỗi biến động dương hay âm. Nếu có tiềm năng xảy ra các vấn đề tương lai, hãy tạo ra các biện pháp đối ứng để loại trừ hay giảm xác suất xảy ra các vấn đề này.

Bài toán 15: Khi một thay đổi được đề xuất, làm thế nào quyết định nó có là một ý tưởng tốt hay không?

Đáp án:

- Việc đề xuất các thay đổi có thể xuất phát từ người bên ngoài nhóm, như nhà bảo trợ hoặc một khách hàng. Các thành viên nhóm đang giám sát các thay đổi trong môi trường dự án, họ có thể cần đề xuất các thay đổi để đáp ứng một vấn đề đã xảy ra, hoặc có tiềm năng xảy ra. Các thay đổi trong môi trường bao gồm các thay đổi về tổ chức, quy định, tình hình cạnh tranh, và công nghệ có thể tác động đến dự án.
- Không phải mọi thay đổi đề xuất đều được chấp nhận. Hãy đưa ra các câu hỏi: "Thay đổi này có tốt cho khách hàng? Tổ chức? Dự án?".
- Nếu thay đổi không tạo thêm giá trị cho dự án, hay đưa vào danh sách các vấn đề để giải đáp với người đề xuất thay đổi.

Bài toán 16: Sẽ quyết định thế nào khi thay đổi là một ý tưởng tốt và không đòi hỏi điều chỉnh kế hoạch dự án?

Đáp án: Nếu thay đổi không điều chỉnh phạm vi dự án (project scope), khách hàng chấp nhận các tiêu chuẩn, lịch biểu, thời gian nhân viên làm việc, dự toán ngân sách, mức rủi ro của dự án, thì sẽ thực hiện sự thay đổi đó.

Bài toán 17: Nếu thay đổi đòi hỏi điều chỉnh kế hoạch dự án, sẽ quyết định thế nào?

- Hãy xác định tác động của thay đổi trên kế hoạch dự án và chuẩn bị một đề xuất thay đổi (change order). Một đề xuất thay đổi là một bản mô tả về thay đổi đề xuất và tác động của nó trên dự án. Sự thay đổi sẽ tác động đến mức độ rủi ro của dự án ra sao? Tác động đến chi phí, đến lịch biểu thế nào?

- Hầu hết các thành phần của một kế hoạch dự án đều phụ thuộc lẫn nhau, có nghĩa là nếu một phần của kế hoạch thay đổi, các phần khác cũng có khả năng bị thay đổi.

Thí dụ: Nếu thay đổi phạm vi dự án, có lẽ sẽ ảnh hưởng đến lịch biểu, thời gian nhân viên, dự toán, mức độ rủi ro trong việc tạo ra các kết quả. Do vậy cần sự rà soát và phê chuẩn.

Sau đây là tình huống về một thay đổi và đề nghị thay đổi.

Vấn đề thay đổi: Nhà In PRINT 1 gấp trực trặc về thiết bị và sẽ làm trễ việc in các tài liệu hội nghị, đây là vấn đề quan trọng. Một nhà In khác (PRINT 2), yết giá cao hơn so với dự toán. Đã lập bản đề nghị thay đổi để báo cáo cho nhóm dự án và nhà bảo trợ như sau:

Change order

Ngày: 5/12

Người lập

Số của Change Order: 9

Mô tả sự thay đổi: Chuyển sang Nhà In PRINT 2 để in tài liệu hội nghị

Nguyên nhân: Nhà In PRINT 1 do trực trặc thiết bị đã đủ công suất để in tài liệu hội nghị kịp thời hạn

Thay đổi đề xuất: Chuyển sang Nhà In PRINT 2

Giải pháp đề xuất

Tác động trên phạm vi dự án: Không

Đánh giá rủi ro đối với hội nghị: Không thay đổi

Tác động trên nhóm dự án: Không

Tác động trên thời hạn chót: Không thay đổi nếu đề nghị thay đổi được chấp thuận

Đánh giá rủi ro về hạn chót: Không thay đổi

Tác động trên dự toán: Tặng 500\$

Tác động trên báo cáo dự án: Không

Ngày phê duyệt:

Lãnh đạo Dự án

Nhà bảo trợ Khách hàng

Bài toán 18: Chuẩn bị báo cáo về các biến động trong dự án cho buổi họp nhóm dự án thế nào?

Đáp án:

Các báo cáo biến động thể hiện sự kiểm tra định lượng về tiến độ dự án:

+ Để tính biến động lịch biểu về một kết quả hay việc hoàn thành một hoạt động theo lịch biểu, sẽ lấy ngày hoạch định trong lịch biểu trừ đi ngày thực sự giao kết quả hay hoàn thành thực sự một hoạt động.

Thường người lãnh đạo dự án chuẩn bị báo cáo này và trình bày vào các buổi họp nhóm

Các thành viên nhóm trưởng các tiểu dự án sẽ chuẩn bị các báo cáo biến động cho các tiểu dự án của họ trước mỗi buổi họp nhóm. Các nhóm tiểu dự án cũng cần có các buổi họp nhóm riêng.

Bài toán 19: Các buổi họp nhóm định kỳ theo lịch biểu để xem xét tình hình của dự án nên tổ chức thường xuyên như thế nào?

- Mức độ thường xuyên họp nhóm sẽ phụ thuộc vào độ dài thời gian và mức độ hoạt động của dự án.

- + Các dự án ngắn (khoảng sáu tháng), hoặc các dự án có nhiều công việc đang tiến hành, có thể đòi hỏi họp hàng tuần hay hai tuần một lần.

- + Các dự án dài (hơn sáu tháng) hoặc các dự án có các thời kỳ ít hoạt động, có thể chỉ đòi hỏi họp một tháng hay hai tháng một lần.

Bài toán 20: Hoạt động xem xét tình hình hiện tại của dự án tiến hành thế nào?

Đáp án:

- Các thành viên nhóm sẽ cung cấp dữ liệu cập nhật về tình hình công việc của họ hay công việc trong tiểu dự án của họ.
- Các thành viên nhóm sẽ báo cáo các quan tâm hay các vấn đề của họ về tiến độ của dự án. Nếu có quan tâm nào không thể giải quyết ngay, hãy đưa vào danh sách các vấn đề.
- Nhóm sẽ rà soát tiến độ các kết quả trung gian, và thảo luận các sai lệch so với kế hoạch.
- Lãnh đạo dự án sẽ so sánh tình hình thực tế với kế hoạch, và nhóm sẽ thảo luận nguyên nhân của các biến động này.
- Nhóm sẽ điều chỉnh lại đánh giá rủi ro về phạm vi dự án và đánh giá rủi ro trong việc đáp ứng các **thời hạn chót (deadline dates)**
 - Nếu đánh giá cho thấy rủi ro giảm, thì một số hay toàn bộ các biện pháp đối ứng sẽ không còn cần thiết.
 - Nếu đánh giá cho thấy rủi ro tăng lên, có lẽ cần các biện pháp đối ứng, mọi thay đổi trong biện pháp đối ứng sẽ phản ánh trong lịch biểu.

Nhóm sẽ lại ước tính thời gian làm việc của nhân viên và chi phí để đảm bảo chúng không vượt quá giới hạn. Nếu các ước tính vượt quá giới hạn, hãy thiết lập một số biện pháp đối ứng.

Bài toán 21: Các buổi họp đánh giá tình hình thực hiện dự án nên tổ chức thế nào?

Đáp án:

- Buổi họp nhằm đánh giá định kỳ tiến độ dự án với nhà tài trợ và khách hàng, để nhóm có thể thảo luận về các vấn đề hay các ý tưởng về dự án với nhà tài trợ hay khách hàng, để giúp nhóm điều chỉnh hay cải tiến quá trình dự án.
- Các buổi họp chính thức với nhà tài trợ khách hàng nên được tổ chức định kỳ hàng tháng hay hàng quý, phụ thuộc vào thời gian dự án, mức độ hoạt động, hay mức độ rủi ro của dự án.
- Có thể tổ chức các buổi họp thân mật, hoặc phổ biến thông tin giữa lãnh đạo dự án và nhà tài trợ hay khách hàng.
- Lãnh đạo dự án sẽ báo cáo về tiến độ các kết quả, báo cáo tình hình lịch biểu, thời gian làm việc nhân sự dự án, và tình hình ngân sách, so sánh chúng với kế hoạch dự án, và giải thích các biến động, cũng sẽ báo cáo tình hình hiện tại về các rủi ro trong việc tạo ra các kết quả và rủi ro không đáp ứng lịch biểu.
- Thảo luận về các thay đổi trong môi trường dự án, như các thay đổi về tổ chức, tình hình cạnh tranh, quy định, kỹ thuật có thể ảnh hưởng dự án.
- Đánh giá các vấn đề tiềm năng và các thay đổi đề xuất hay dự kiến trong kế hoạch dự án. Khách hàng và nhà tài trợ có thể giúp làm nổi lên các yếu tố cần xem xét, đề nghị cách thức tránh các vấn đề, và xử trí hay giải quyết các vấn đề.

Chương 5

CÂN BẰNG CHI PHÍ - THỜI GIAN VÀ RÚT NGẮN THỜI GIAN DỰ ÁN (COST - TIME TRADE OFFS AND PROJECT CRASHING)

I. RÚT NGẮN THỜI GIAN DỰ ÁN

Khi quản lý một dự án, thường giám đốc dự án phải đối mặt với một trong hai (hoặc cả hai) tình huống sau: (1) dự án bị chậm tiến độ và (2) thời gian hoàn thành dự án theo lịch biểu đã bị kéo dài ra.

Trong bất kỳ tình huống nào, một số hoặc tất cả các hoạt động còn lại cần được tăng tốc để hoàn tất dự án vào ngày đến hạn kỳ vọng.

Quá trình theo đó chúng ta rút ngắn thời hạn của một dự án bớt tối thiểu nhất được gọi là **rút ngắn (crashing) dự án**.

Như đã nói ở trên, CPM là một kỹ thuật xác định trong đó mỗi hoạt động có hai tập thời gian tập. Tập thời gian đầu tiên là thời gian **bình thường** hay **tiêu chuẩn** sử dụng trong việc tính toán các thời gian sớm nhất và trễ nhất. Gắn với thời gian bình thường này sẽ là chi phí **bình thường** của hoạt động.

Thời gian thứ hai là **thời gian rút ngắn**, được định nghĩa là thời hạn ngắn nhất cần thiết để hoàn thành một hoạt động. Gắn với thời gian rút ngắn là chi phí rút ngắn (Crash cost) của hoạt động. Thông thường, ta có thể rút ngắn một hoạt động

bằng cách tăng thêm các nguồn lực (ví dụ như trang thiết bị, con người) cho hoạt động đó. Do đó, sẽ hợp lý khi chi phí rút ngắn của một hoạt động sẽ cao hơn chi phí thông thường.

Khoảng thời gian mà một hoạt động có thể được rút ngắn (mức chênh lệch giữa thời gian bình thường và thời gian rút ngắn) phụ thuộc vào hoạt động đang xem xét. Có một số hoạt động không thể nào rút ngắn được. Ví dụ, nếu **một vật đúc** cần được xử lý nhiệt trong lò 48 tiếng, thì thêm nhiều nhiên liệu cũng không giúp rút ngắn thời gian. Trái lại, chúng ta có thể rút ngắn đáng kể một số hoạt động (ví dụ như dựng khung cho một ngôi nhà trong vòng 3 ngày thay vì 10 ngày, bằng cách sử dụng số lượng công nhân nhiều gấp 3 lần).

Tương tự, chi phí để tăng tốc (hay rút ngắn) một hoạt động phụ thuộc vào bản chất của hoạt động đó. Các nhà quản trị thường quan tâm việc tăng tốc một dự án với mức chi phí bổ sung tối thiểu. Vì vậy, khi chọn hoạt động để rút ngắn và rút ngắn bao nhiêu, chúng ta cần đảm bảo những điều sau:

- Khoảng thời gian mà một hoạt động được rút ngắn có thể chấp nhận được.
- Tổng hợp lại các thời hạn hoạt động đã được rút ngắn sẽ giúp chúng ta kết thúc dự án vào ngày đến hạn.
- Tổng chi phí rút ngắn càng nhỏ càng tốt.

Rút ngắn một dự án cần bốn bước sau:

Bước 1: Tính chi phí rút ngắn cho mỗi tuần (hoặc một kỳ nào khác) cho mỗi hoạt động trong mạng. Nếu giả định chi phí rút ngắn tuyến tính theo thời gian, có thể sử dụng công thức sau:

$$\text{Chi phí rút ngắn mỗi kỳ} = \frac{(\text{Chi phí rút ngắn} - \text{chi phí bình thường})}{(\text{Thời gian bình thường} - \text{thời gian rút ngắn})}$$

Bước 2: Sử dụng các thời gian hoạt động hiện tại, tìm các đường tới hạn trong mạng dự án. Xác định các hoạt động tới hạn.

Bước 3: Nếu chỉ có một đường tới hạn duy nhất, chọn một hoạt động trên đường tới hạn này sao cho hoạt động này (a) có thể được rút ngắn và (b) có chi phí rút ngắn mỗi kỳ nhỏ nhất. Rút ngắn hoạt động này xuống một kỳ.

Nếu có nhiều đường tới hạn, thì hãy chọn một hoạt động từ mỗi đường tới hạn sao cho:

- (1) Mỗi hoạt động được chọn vẫn còn có thể rút ngắn
- (2) Tổng chi phí rút ngắn mỗi kỳ cho **tất cả** các hoạt động được chọn là nhỏ nhất.

Rút ngắn mỗi hoạt động xuống 1 kỳ. Hãy chú ý là một hoạt động có thể chung cho nhiều đường tới hạn.

Bước 4: Cập nhật tất cả các thời gian hoạt động. Nếu đạt được ngày đến hạn mong muốn, hoàn tất công việc rút ngắn. Nếu không, quay lại Bước 2.

Bài toán 1: Rút ngắn dự án để kịp thời hạn.

Giả sử công ty sản xuất giấy Quality Paper chỉ được cho 13 tuần (thay vì 16 tuần) để lắp đặt thiết bị kiểm soát ô nhiễm mới, nếu không sẽ bị tòa án buộc đóng cửa. Như bạn nhớ lại, chiều dài đường tới hạn của dự án là 15 tuần. Công ty nên rút ngắn hoạt động nào và rút ngắn bao nhiêu, để đáp ứng được thời hạn 13 tuần? Tất nhiên sẽ muốn tăng tốc dự án nhanh hơn 2 tuần với chi phí tăng thêm thấp nhất.

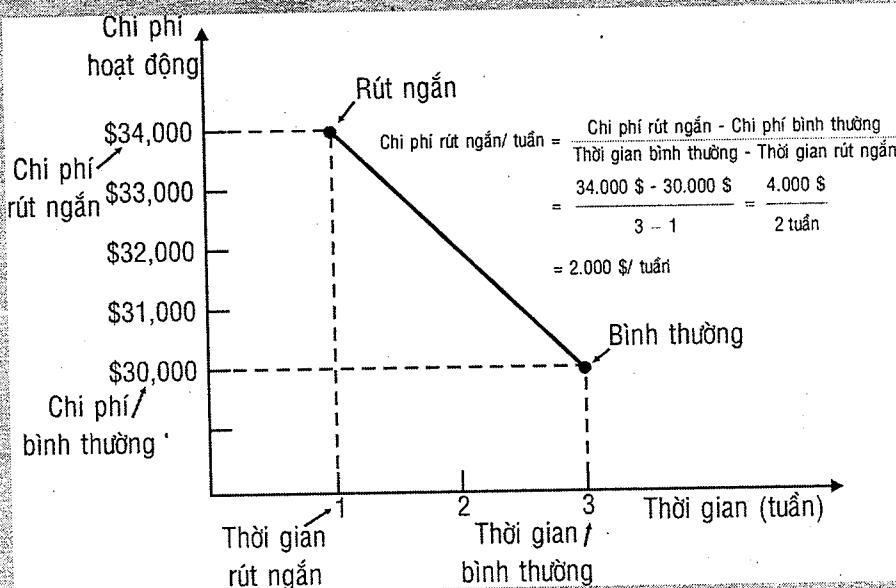
Các thời gian bình thường và thời gian rút ngắn, chi phí bình thường và chi phí rút ngắn của công ty được trình bày trong Bảng 1. Ta thấy thời gian bình thường

của hoạt động B là 3 tuần (ước lượng được sử dụng trong tính đường tối hạn), và thời gian rút ngắn của nó là 1 tuần. Điều này có nghĩa là hoạt động B có thể được rút ngắn 2 tuần nếu cung cấp thêm nguồn lực cho nó. Chi phí của những nguồn lực tăng thêm này là \$4,000 (= chênh lệch giữa chi phí rút ngắn \$34,000 và chi phí bình thường \$30,000). Nếu chúng ta giả định rằng chi phí rút ngắn thì tuyến tính theo thời gian (chi phí như nhau mỗi tuần), chi phí rút ngắn của hoạt động B mỗi tuần là \$2,000 ($= \$4,000 / 2$).

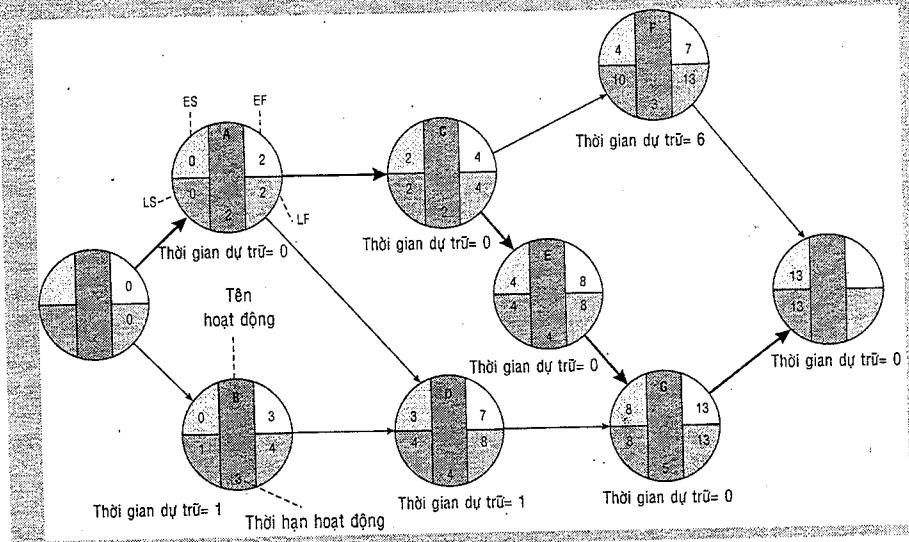
Bảng 1: Dữ liệu bình thường và dữ liệu rút ngắn cho công ty sản xuất giấy Quality Paper

Hoạt động	Thời gian (tuần)		Chi phí (USD)		Chi phí rút ngắn/tuần (USD)	Năm trên đường tối hạn?
	Bình thường	Rút ngắn	Bình thường	Rút ngắn		
A	2	1	22,000	22,750	750	Có
B	3	1	30,000	34,000	2,000	Không
C	2	1	26,000	27,000	1,000	Có
D	4	3	48,000	49,000	1,000	Không
E	4	2	56,000	58,000	1,000	Có
F	3	2	30,000	30,500	500	Không
G	5	2	80,000	84,500	1,500	Có
H	2	1	16,000	19,000	3,000	Có

Tính toán cho hoạt động B được thể hiện trong Hình 1. Chi phí rút ngắn cho tất cả các hoạt động khác có thể tính toán tương tự.

Hình 1: Thời gian và chi phí rút ngắn và bình thường

Bây giờ có thể áp dụng Bước 2, 3 và 4 để giảm thời gian hoàn thành dự án của Quality Paper với chi phí tối thiểu.

Hình 2: Đường Tới hạn và thời gian dự trữ cho Quality Paper

Dường tới hạn hiện tại (sử dụng các thời gian bình thường) là Start – A – C – E – G – H, trong đó hoạt động Bắt đầu (Start) chỉ là một hoạt động bắt đầu ảo. Trong những hoạt động tới hạn này, hoạt động A có chi phí rút ngắn/là thấp nhất mỗi tuần: \$750. Do đó, Công ty nên rút ngắn hoạt động A 1 tuần để giảm thời gian hoàn thành dự án xuống còn 14 tuần. Chi phí là khoản tăng thêm \$750. Chú ý rằng hoạt động A không thể rút ngắn nhiều hơn nữa, vì nó đã đạt giới hạn rút ngắn là 1 tuần.

Ở giai đoạn này, tuyến ban đầu Start – A – C – E – G – H vẫn là đường tới hạn với thời gian hoàn thành là 14 tuần. Tuy nhiên, một tuyến mới Start – B – F – G – H cũng là đường tới hạn, với thời gian hoàn thành là 14 tuần. Do đó, mọi việc rút ngắn tiếp theo phải thực hiện trên cả hai đường tới hạn.

Trên mỗi đường tới hạn này, chúng ta cần xác định một hoạt động vẫn còn có thể được rút ngắn. Chúng ta cũng muốn tổng chi phí rút ngắn một hoạt động trên mỗi đường thì nhỏ nhất. Có lẽ chúng ta chỉ đơn giản chọn các hoạt động có chi phí rút ngắn nhỏ nhất mỗi thời kỳ trên mỗi đường. Nếu làm như vậy, chúng ta sẽ chọn hoạt động C ở đường thứ nhất và hoạt động D ở đường thứ 2. Tổng chi phí rút ngắn lúc này sẽ là \$2,000 (= \$1,000 + \$1,000).

Nhưng chúng ta thấy rằng hoạt động G là hoạt động chung của hai đường. Có nghĩa là bằng việc rút ngắn hoạt động G, chúng ta sẽ đồng thời giảm được thời gian hoàn thành trên cả hai đường. Mặc dù chi phí rút ngắn cho hoạt động G là \$1,500 cao hơn chi phí rút ngắn cho hoạt động C và D, chúng ta vẫn ưu tiên rút ngắn G hơn vì tổng chi phí bấy giờ sẽ chỉ có \$1,500 (so với \$2,000 nếu chúng ta rút ngắn C và D).

Do đó, để rút ngắn dự án xuống còn 13 tuần, Công ty nên rút ngắn hoạt động A 1 tuần, và hoạt động G 1 tuần. Tổng chi phí tăng thêm sẽ là \$2,250 (= \$750 + \$1,500).

Việc rút ngắn đặc biệt quan trọng khi các hợp đồng dự án bao gồm các khoản thưởng hay phạt về hoàn thành sớm hay trễ

II. NHẬN ĐỊNH VỀ PERT VÀ CPM

Thảo luận về phương pháp PERT, có một số đặc điểm của phương pháp này mà các nhà quản trị vận hành cần nhận biết:

Lợi thế

1. Đặc biệt hữu ích khi lập lịch biểu và kiểm soát các dự án lớn.
2. Khái niệm dễ hiểu và không phức tạp về mặt toán học.
3. Mạng đồ thị giúp làm nổi rõ các quan hệ giữa các hoạt động trong dự án.
4. Phân tích đường tới hạn và thời gian dự trữ giúp chỉ ra những hoạt động cần phải theo dõi chặt chẽ.
5. Các tài liệu và đồ thị dự án xác định người chịu trách nhiệm cho mỗi hoạt động.
6. Có thể áp dụng cho nhiều dạng dự án.
7. Hữu ích trong việc giám sát cả lịch biểu và chi phí.

Hạn chế

1. Các hoạt động dự án phải được xác định rõ ràng, có tính độc lập và ổn định trong các quan hệ của chúng.
2. Các quan hệ đi trước phải được xác định rõ và được kết nối thành mạng lưới.
3. Các ước lượng thời gian có xu hướng chủ quan và chịu sự phỏng đoán các nhà quản trị, có thể gặp nguy cơ của việc quá lạc quan hoặc không đủ bi quan.
4. Có nguy cơ tiềm ẩn do qua nhấn mạnh vào đường dài nhất, hay đường tới hạn. Những đường gần tới hạn cũng cần được giám sát chặt chẽ.

III. SỬ DỤNG PHẦN MỀM MICROSOFT PROJECT ĐỂ QUẢN LÝ DỰ ÁN

Các phương pháp đã được thảo luận thì hữu ích cho việc quản lý các dự án nhỏ. Tuy nhiên, đối với các dự án lớn hay phức tạp, một phần mềm chuyên về quản lý dự án sẽ được ưa thích hơn. Trong phần này, chúng tôi giới thiệu ngắn gọn về một phần mềm chuyên biệt phổ biến nhất: Microsoft Project.

Minh họa cách sử dụng phần mềm này để thực hiện một số phép tính cơ bản trong quản lý các dự án. Các bạn có thể tự khám phá chi tiết hơn những khả năng và chức năng nâng cao của Microsoft Project (hay bất cứ phần mềm quản lý dự án nào khác).

Phần mềm Microsoft Project cực kỳ hữu ích khi vẽ các mạng dự án, xác định lịch biểu dự án và quản lý các chi phí và những nguồn lực khác của dự án. Tuy nhiên, nó không thực hiện những tính toán xác suất PERT.

Bài toán 2: Sử dụng MS Project trong quản trị dự án

1. Sử dụng MS Project để tạo lịch biểu dự án (Project Schedule)

Bước 1: Xác định dự án mới

Chúng ta hãy xem xét lại dự án của công ty sản xuất giấy Quality Paper. Hãy nhớ là dự án này có tám hoạt động. Bước đầu tiên là xác định các hoạt động và các quan hệ đi trước của chúng. Để thực hiện, chúng ta khởi động phần mềm Microsoft Project và bấm vào File/New để mở một dự án trống.

Bây giờ chúng ta có thể nhập ngày khởi đầu dự án trong phần thông tin tóm tắt được trình bày đầu tiên. Chú ý là ngày tháng được xác định bằng ngày trong lịch thực tế thay vì là ngày 0, ngày 1, v.v.. Ví dụ, chúng ta sẽ dùng ngày 1 tháng 7 (July 1) làm ngày bắt đầu dự án trong Chương Trình 1 (Program 1). Microsoft Project sẽ tự động cập nhật ngày

hoàn thành dự án một khi ta đã nhập mọi thông tin dự án. Trong Chương Trình 1, chúng ta đã quy định được ngày hiện tại là ngày 10 tháng 1 (January 10)

Bước 2: Nhập thông tin về các hoạt động

Thời hạn	
Hoạt động	Thời gian theo tuần
A	2
B	3
C	2
D	4
E	4
F	3
G	5
H	2

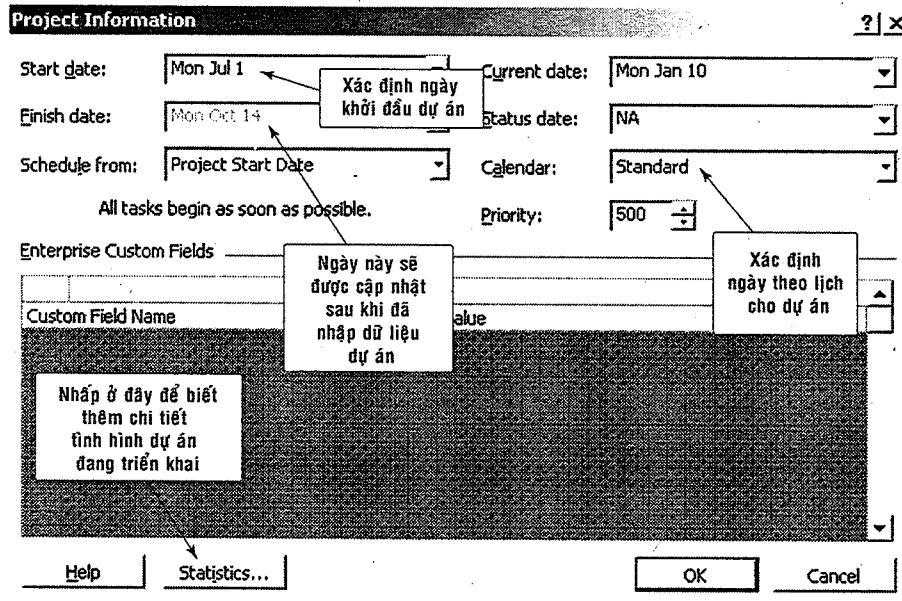
Sau khi đã nhập thông tin tóm tắt, chúng ta sẽ sử dụng cửa sổ thể hiện trong Chương trình 2 để nhập mọi thông tin về các hoạt động. Đối với mỗi hoạt động (hay nhiệm vụ - task, theo cách gọi của Microsoft Project), chúng ta nhập tên và thời hạn của nó. Microsoft Project nhận dạng các nhiệm vụ bằng số (ví dụ 1, 2) chứ không bằng chữ cái. Do đó, để thuận lợi, chúng ta sẽ trình bày cả chữ cái (ví dụ A, B) và mô tả về hoạt động trong cột Task Name trong Chương trình 2. Thời hạn mặc định tính theo số ngày. Để quy định là tuần, chúng ta sẽ đưa vào chữ cái “w” sau thời hạn của mỗi hoạt động. ví dụ, chúng ta nhập thời hạn của hoạt động A là 2w.

Khi chúng ta nhập các hoạt động và các thời hạn, phần mềm này sẽ tự động chèn ngày khởi đầu và kết thúc. Chú ý là tất cả các hoạt động đều có cùng ngày khởi đầu (là ngày 1 tháng 7), vì chúng ta chưa xác định các quan hệ đi trước. Trong Chương trình 2.

Gantt chart được lựa chọn trong View menu, một thanh ngang tương ứng với thời hạn của mỗi hoạt động sẽ xuất hiện ở thanh bên phải cửa sổ.

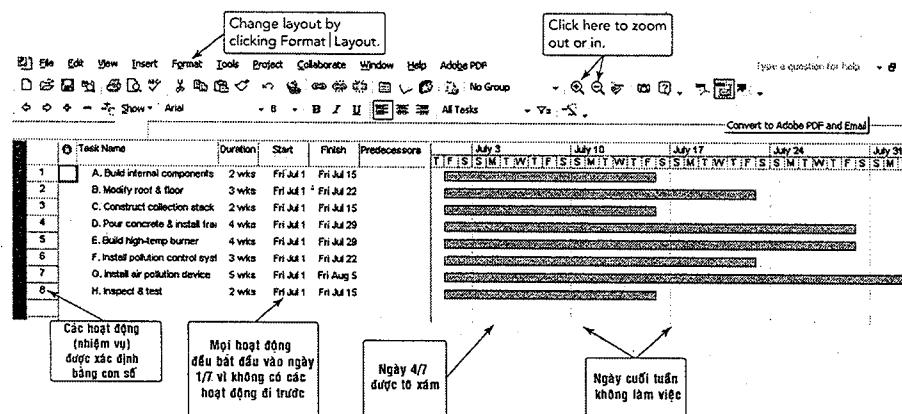
CHƯƠNG TRÌNH 1

Thông tin tóm tắt dự án trong MS Project.



CHƯƠNG TRÌNH 2

Nhập hoạt động của Quality Paper và MS Project



QUAN HỆ ĐI TRƯỚC	
HOẠT ĐỘNG	HOẠT ĐỘNG ĐI TRƯỚC
A	-
B	-
C	A
D	A,B
E	C
F	C
G	D,E
H	F,G

Quan sát thấy các ngày thứ Bảy và Chủ Nhật được tự động tô xám trong Sơ đồ Gantt để phản ánh đây là những ngày không làm việc. Trong đa số các phần mềm quản lý dự án, toàn bộ dự án sẽ được nối với một lịch tổng thể (master calendar) (hoặc mỗi hoạt động sẽ được nối với một lịch cụ thể của riêng nó). Những ngày không làm việc khác có thể được xác định bằng cách sử dụng những lịch này.

Ví dụ, chúng ta sử dụng Tool/Change Working Time để quy định ngày 4/7 là một ngày không làm việc trong Chương trình 2. Động tác này tự động gia hạn tất cả các thời điểm hoàn tất hoạt động thêm một ngày. Vì hoạt động A bắt đầu vào thứ Sáu, ngày 1/7 và kéo dài hai tuần (nghĩa là 10 ngày làm việc), thời gian hoàn thành của nó bây giờ là thứ Sáu, ngày 15/7 (thay vì Thứ Năm ngày 14/7).

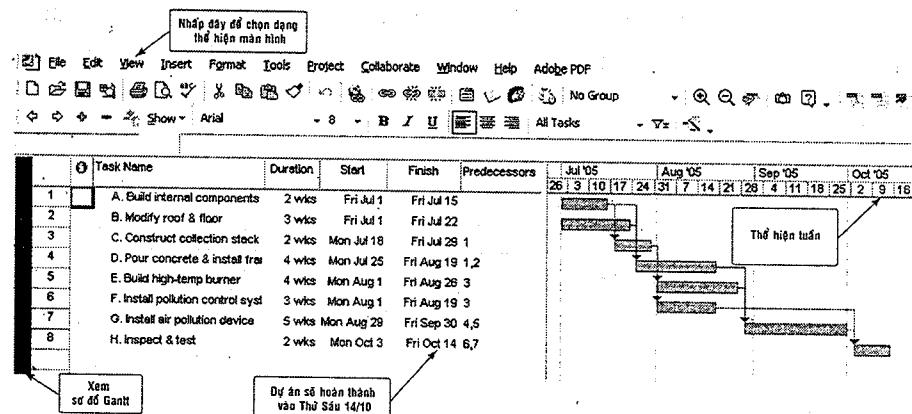
Bước 3: Xác định các quan hệ đi trước: Bước tiếp theo là xác định các quan hệ đi trước (hoặc các liên kết - links) giữa các hoạt động này. Có hai cách để xác định các đường nối này. Cách thứ nhất là nhập các số hoạt động liên quan (ví dụ, 1, 2) trong cột Predecessor, như được thể hiện trong Chương trình 3 cho hoạt động C và D. Cách thứ hai là sử dụng Link icon.

Ví dụ, để định rõ quan hệ đi trước giữa hoạt động C và E, đầu tiên chúng ta nhấp vào hoạt động C và giữ phím

Ctrl và rồi nhấp vào hoạt động E. Sau đó chúng ta nhấp vào biểu tượng Link thể hiện trong Chương trình 3. Ngay khi chúng ta xác định một liên kết, các thanh trong sơ đồ Gantt sẽ tự động xếp lại vị trí để phản ánh thời gian khởi đầu và kết thúc mới cho các hoạt động được liên kết với nhau. Hơn nữa, bản thân liên kết được biểu diễn bằng một mũi tên kéo dài từ hoạt động đi trước.

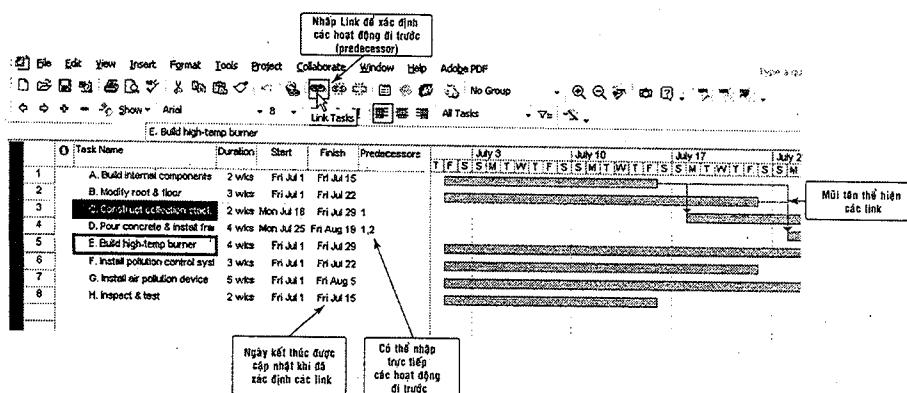
CHƯƠNG TRÌNH 3

Quan sát Lịch biểu Dự án



Khi mọi liên kết đã được xác định, lịch biểu toàn bộ dự án có thể được quan sát như một biểu đồ Gantt, thể hiện trong Chương trình 4

CHƯƠNG TRÌNH 4



Phân tích PERT: Như đã đề cập, MS Project không thực hiện các phép tính xác suất PERT được thảo luận trong Bài tập 10 và 11. Tuy nhiên, bằng cách nhấp vào **View/Toolbars/PERT Analysis**, Microsoft Project cho phép chúng ta nhập thời gian lạc quan, thời gian thông thường, và thời gian bi quan cho mỗi hoạt động. Từ đó, chúng ta có thể chọn để xem các sơ đồ Gantt căn cứ trên ba thời gian này cho mỗi hoạt động.

2. Sử dụng MS Project để theo dõi tiến độ và quản lý các chi phí

Có lẽ lợi thế lớn nhất của việc sử dụng phần mềm chuyên về quản lý dự án là có thể theo dõi tiến độ của dự án. Về mặt này, MS Project có nhiều tính năng để theo dõi từng hoạt động riêng lẻ về thời gian, chi phí, sử dụng nguồn lực, vv. Trong mục này sẽ giải thích cách ta theo dõi tiến độ của dự án về mặt thời gian.

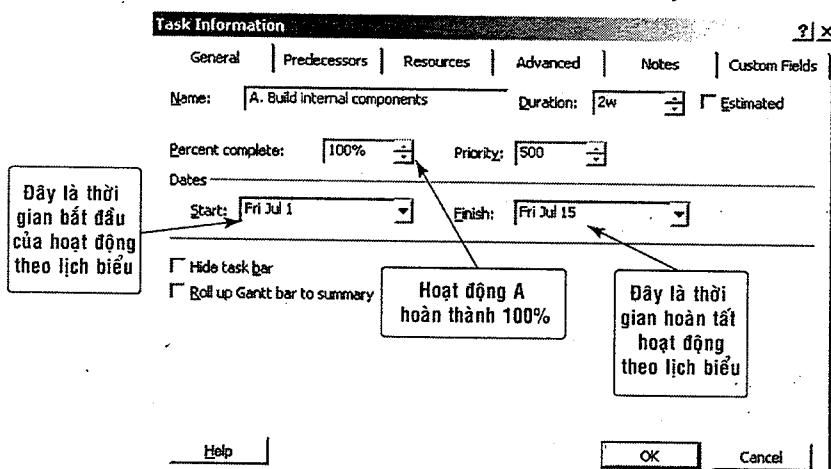
Theo dõi hiện trạng thời gian của một dự án: Một cách dễ dàng để theo dõi thời gian triển của một công tác là nhập tỉ lệ phần trăm công việc đã hoàn thành cho mỗi nhiệm vụ. Một cách để thực hiện là nhấp đôi vào bất cứ hoạt động nào trong cột Task Name trong Chương trình 4. Một cửa sổ giống như cửa sổ trong Chương trình 6 sẽ được hiển thị. Böyle giờ hãy nhập tỉ lệ công việc đã hoàn thành cho mỗi nhiệm vụ.

Phần trăm dự án chống ô nhiễm đã được hoàn thành vào ngày 12 tháng 8	
Hoạt động	Hoàn thành (%)
A	100
B	100
C	100
D	10
E	20
F	20
G	0
H	0

Bảng ở trên cho các dữ liệu về tỉ lệ phần trăm của mỗi hoạt động vào ngày hôm nay ở công ty Quality Paper. (giả sử ngày hôm nay là thứ sáu, ngày 12/8, đó là cuối tuần thứ 6 của lịch biểu dự án.) (Ngày 4/7 không làm việc đã dịch chuyển toàn bộ lịch biểu thêm một ngày. Do đó, các hoạt động sẽ kết thúc vào các thứ Sáu thay vì vào các thứ Năm). Chương trình 5 thể hiện hoạt động A đã hoàn thành 100%. Tương tự, chúng ta nhập phần trăm hoàn thành cho tất cả các hoạt động khác.

CHƯƠNG TRÌNH 5

Cập nhật tiến độ Hoạt động trong MS Project

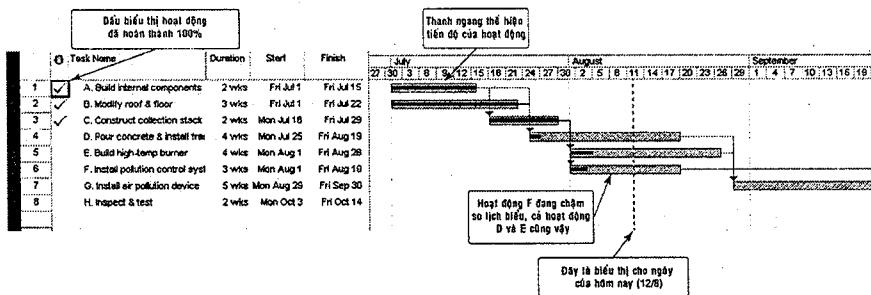


Như thể hiện trong Chương trình 6, sơ đồ Gantt ngay lập tức phản ánh thông tin vừa cập nhật này, bằng cách vẽ một đường đậm trong thanh của mỗi hoạt động. Chiều dài của đường này là tỉ lệ phần trăm công việc của hoạt động đã hoàn thành.

Làm thế nào để biết dự án đang theo đúng lịch biểu? Chú ý có một đường thẳng đứng thể hiện trên sơ đồ Gantt. Đường này tương ứng với ngày hôm nay. Microsoft Project sẽ tự động chuyển đường này đến tương ứng với ngày hiện tại. Nếu dự án đúng lịch biểu, chúng ta sẽ thấy tất cả các thanh ở bên trái đường ngày hôm nay thể hiện là chúng đã được hoàn thành. Ví dụ, Chương trình 6 thể hiện hoạt động A, B, và C đúng lịch biểu. Ngược lại, hoạt động D, E và F là không theo kịp lịch biểu.

CHƯƠNG TRÌNH 6

Theo dõi tiến độ dự án trong MS Project



Những hoạt động này cần phải được nghiên cứu tiếp theo để xác định nguyên nhân gây chậm trễ. Loại thông tin đồ thị này chính là điều giúp cho các phần mềm hữu ích như vậy trong thực tế quản lý dự án.

TÓM TẮT

PERT, CPM và các kỹ thuật lập lịch biểu khác được chứng tỏ là những công cụ đáng giá trong kiểm soát các dự án lớn và phức tạp. Với những công cụ này, các nhà quản trị hiểu được thực trạng của mỗi hoạt động, biết hoạt động nào là hoạt động tới hạn và hoạt động nào có thời gian dứt trẽ; hơn nữa, họ có thể biết rút ngắn hoạt động nào có ý nghĩa nhất. Các dự án được chia thành những hoạt động rời rạc, các nguồn lực cụ thể cũng được xác định. Điều này cho phép các nhà quản trị dự án phản ứng nhanh nhạy trong tình hình cạnh tranh toàn cầu. Quản lý dự án hữu hiệu cũng cho phép các doanh nghiệp tạo ra sản phẩm và dịch vụ cho thị trường toàn cầu. Phần mềm MS Project và nhiều gói phần mềm khác hiện có sẽ giúp các nhà quản trị giải quyết các vấn đề lập mô hình mạng (network modeling).

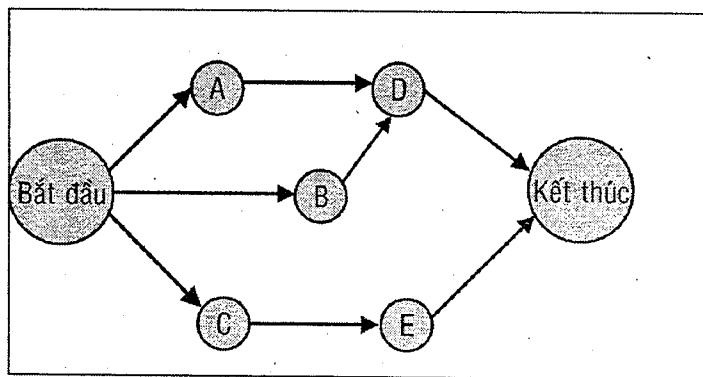
Tuy nhiên, PERT và CPM không giải quyết tất cả các vấn đề về lập lịch biểu và quản lý dự án. Còn cần những thực hành quản trị tốt, trách nhiệm rõ ràng về các nhiệm vụ và hệ thống báo cáo xác thực và kịp thời. Những mô hình mô tả trong chương này chỉ là các công cụ để giúp các nhà quản trị đưa ra các quyết định đúng đắn hơn.

IV. BÀI TOÁN

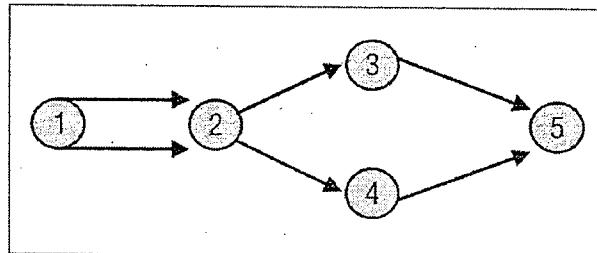
Bài 1:

Hãy lập mạng AON dựa trên thông tin sau:

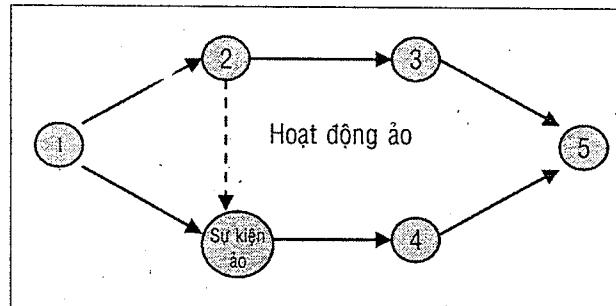
Hoạt động	Hoạt động liền trước
A	—
B	—
C	—
D	A,B
E	C

Đáp án: Hình 3**Bài 2:**

Hãy chèn một hoạt động ảo và một sự kiện vào để điều chỉnh mạng AOA sau

Hình 4**Đáp án**

Chúng ta thêm vào hoạt động ảo và sự kiện ảo như sau để có được một mạng AOA đúng:

Hình 5

Bài 3:

Hãy tính đường tới hạn, thời gian hoàn thành dự án T và phương sai σ^2_p dựa trên những thông tin về mạng AON sau:

Hoạt động	Thời gian	Phương sai	ES	EF	LS	LF	Thời gian dự trữ (Slack)
A	3	2/6	0	2	0	2	0
B	2	2/6	0	3	1	4	1
C	2	4/6	2	4	2	4	0
D	4	4/6	3	7	4	8	1
E	4	2/6	4	8	4	8	0
F	3	1/6	4	7	10	13	6
G	5	1/6	8	13	8	13	0

Đáp án

Ta kết luận đường tới hạn là Start, A, C, E, G, End

$$\text{Tổng thời gian dự án} = T = 2 + 2 + 4 + 5 = 13$$

Và

$$\sigma^2_p = \sum \text{các phương sai trên đường tới hạn} = 2/6 + 4/6 + 2/6 + 1/6 = 9/6 = 1.5$$

Bài 4:

Để hoàn thành lắp ráp cánh cho một máy bay thí nghiệm, có bảy hoạt động quan trọng liên quan. Những hoạt động này được đặt tên từ A đến G trong bảng sau, cũng thể hiện thời gian ước tính hoàn thành của chúng (tuần) và các hoạt động đi liền trước.

- 1) Hãy xác định thời gian kỳ vọng và phương sai cho mỗi hoạt động.

- 2) Xác định đường tới hạn cho toàn bộ dự án lấp ráp cảnh.
- 3) Thời gian hoàn thành toàn bộ dự án.
- 4) Xác định các thời gian bắt đầu và kết thúc sớm nhất và trễ nhất cho tất cả các hoạt động.

Hoạt động	a	m	b	Hoạt động đi trước
A	1	2	3	-
B	2	3	4	-
C	4	5	6	A
D	8	9	10	B
E	2	5	8	C, D
F	4	5	6	D
G	1	2	3	E

Đáp án

- 1) Có thể tính thời gian kỳ vọng và các phương sai bằng cách sử dụng các Công thức trong chương này. Các kết quả được tóm tắt trong bảng sau:

Hoạt động	Thời gian kỳ vọng (tuần)	Phương sai
A	2	1/9
B	3	1/9
C	5	1/9
D	9	1/9
E	5	1
F	5	1/9
G	2	1/9

Mạng AON cho dự án được thể hiện trong Hình 6. Hãy chú ý là dự án này có nhiều hoạt động (A và B) không có hoạt động đi liền trước, và nhiều hoạt động (F và G) không có hoạt động theo sau. Do đó, ngoài việc thêm vào một hoạt động khởi đầu duy nhất (Start), chúng ta cũng phải thêm vào cả một hoạt động kết thúc duy nhất (End) cho dự án.

Hình 6 thể hiện những thời gian sớm nhất và trễ nhất cho tất cả các hoạt động. Các kết quả cũng được tóm lược trong bảng sau:

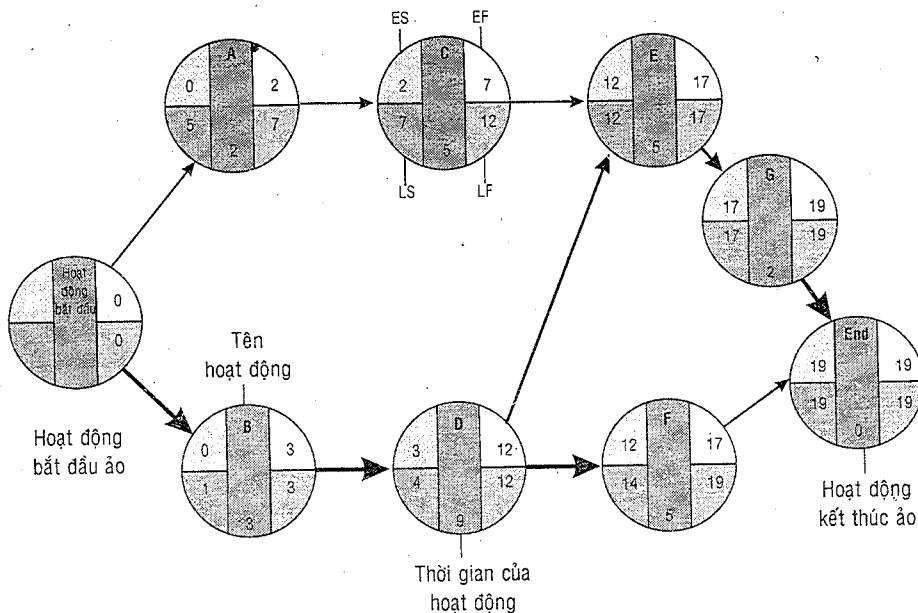
Thời gian hoạt động					
Hoạt động	ES	EF	LS	LF	Thời gian dự trữ
A	0	2	5	7	5
B	0	3	0	3	0
C	2	7	7	12	5
D	3	12	3	12	0
E	12	17	12	17	0
F	12	17	14	19	2
G	17	19	17	19	0

Độ dài thời gian kỳ vọng của dự án = 19 tuần

Phương sai của đường tới hạn = 1.333 tuần

Độ lệch chuẩn của đường tới hạn = 1.155 tuần

Các hoạt động dọc theo đường tới hạn là B,D, E và G. Như thấy trong bảng, những hoạt động này không có độ thời gian dự trữ.

Hình 6: Đường tới hạn**Bài 5:**

Những số liệu sau được tính từ một dự án

Tổng thời gian kỳ vọng của dự án = $T = 62$ tuần

Phương sai dự án = $\sigma_p^2 = 81$

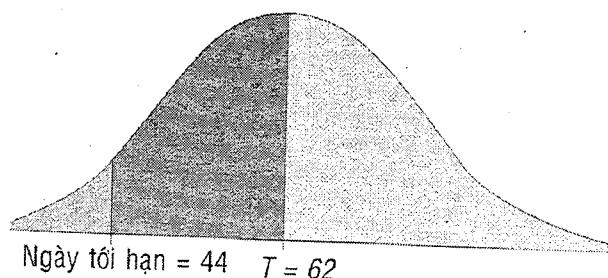
Tính xác suất để dự án sẽ kết thúc 18 tuần trước thời hạn hoàn thành kỳ vọng

Đáp án

Ngày kết thúc mong muốn là 18 tuần trước thời hạn hoàn thành kỳ vọng, 62 tuần. Thời hạn hoàn thành mong muốn là 44 (hay $62 - 18$) tuần.

$$Z = \frac{\text{Ngày tới hạn} - \text{Ngày hoàn thành kỳ vọng}}{\sigma_p} = \frac{44 - 62}{9} = \frac{-18}{9} = -2.0$$

Đường cong chuẩn như sau:

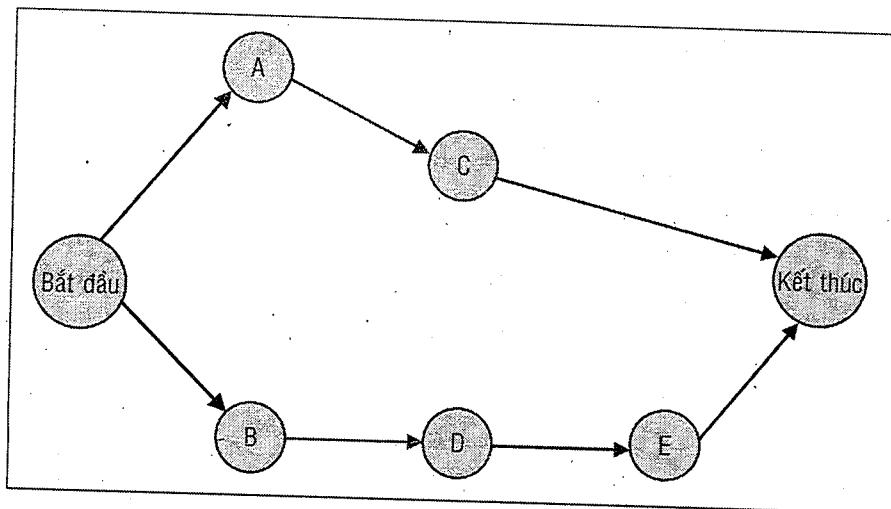


Vì đường cong chuẩn thì đối xứng và các giá trị trong bảng được tính cho những giá trị dương của Z, diện tích mong muốn bằng $1 - (\text{giá trị bảng})$. Đối với $Z = +2.0$, diện tích cho từ bảng là 0.97725. Do đó, diện tích tương ứng với giá trị $Z = -2.0$ là 0.02275 (hoặc $1 - .97725$). Vì vậy, xác suất hoàn thành dự án sớm hơn thời gian hoàn thành kỳ vọng 18 tuần là xấp xỉ .023 hay 2.3%.

Bài 6:

Xác định chi phí tối thiểu để giảm thời hạn hoàn thành dự án 3 tháng dựa trên thông tin sau:

Hình 7



Đáp án

Hoạt động	ES	EF	LS	LF	Thời gian dự trữ (Slack)
A	0	6	9	15	9
B	0	7	0	7	0
C	6	13	15	22	9
D	7	13	7	13	0
E	13	22	13	22	0

Đường tới hạn gồm các hoạt động B, D, và E

Hoạt động	Thời gian bình thường (tháng)	Thời gian rút ngắn (tháng)	Chi phí bình thường	Chi phí rút ngắn
A	6	4	\$2,000	\$2,400
B	7	5	3,000	3,500
C	7	6	1,000	1,300
D	6	4	2,000	2,600
E	9	8	8,800	9,000

Đáp án

Bước đầu tiên trong vấn đề này là tính ES, EF, LS, LF, và độ trễ cho mỗi hoạt động:

Tiếp theo, phải tính chi phí rút ngắn/tháng cho từng hoạt động.

Hoạt động	Thời gian bình thường – thời gian rút ngắn	Chi phí rút ngắn – chi phí bình thường	Chi phí rút ngắn/tháng	Có nằm trên đường tới hạn không?
A	2	\$400	\$200/tháng	Không
B	2	500	250/tháng	Có
C	1	300	300/tháng	Không
D	2	600	300/tháng	Có
E	1	200	200/tháng	Có

Cuối cùng, chúng ta sẽ chọn hoạt động trên đường tới hạn với chi phí rút ngắn/tháng nhỏ nhất. Đó là hoạt động E. Do đó, chúng ta có thể giảm tổng thời hạn hoàn thành dự án 1 tháng với chi phí tăng thêm là \$200. Chúng ta vẫn cần giảm thời hạn hoàn thành dự án thêm 2 tháng nữa. Có thể thực hiện việc cắt giảm này trên đường tới hạn với chi phí thấp nhất bằng cách giảm hoạt động B 2 tháng, với chi phí tăng thêm là \$500. Kết quả được tổng kết trong bảng sau:

Hoạt động	Số tháng giảm	Chi phí
E	1	\$200
B	2	500
		Tổng: \$700

V. BÀI TOÁN TỔNG HỢP CHƯƠNG 3 – 4 – 5

Bài 1: Với các hoạt động mà trình tự của chúng được trình bày trong bảng dưới đây, hãy vẽ sơ đồ mạng hoạt động trên mũi tên (AOA) thích hợp. Hoạt động nào nằm trên đường tới hạn? Chiều dài của đường tới hạn là bao nhiêu?

Hoạt động	Hoạt động liền trước	Thời gian (ngày)	Hoạt động	Hoạt động liền trước	Thời gian (ngày)
A		5	F	C	5
B	A	2	G	E, F	2
C	A	4	H	D	3
D	B	5	I	G, H	5
E	B	5			

Bài 2: Công ty LEADING đang triển khai một chương trình đào tạo lãnh đạo cho các nhà quản lý cấp trung. Công ty đã liệt kê một số hoạt động cần phải được hoàn thành trước khi chương trình đào tạo này có thể tiến hành. Danh sách các hoạt động, các hoạt động liền trước, và thời gian thể hiện trong bảng sau:

Hoạt động	Hoạt động liền trước	Thời gian (ngày)	Hoạt động	Hoạt động liền trước	Thời gian (ngày)
A	-	2	E	A, D	3
B	-	5	F	C	6
C	-	1	G	E, F	8
D	B	10			

1. Lập mạng AON cho dự án này.
2. Xác định đường tối hạn.
3. Tính thời gian hoàn thành toàn bộ dự án?
4. Tính thời gian dự trữ cho từng hoạt động?

Bài 3: Các hoạt động cần thiết để lập một thiết bị theo dõi ô nhiễm hóa chất thí nghiệm tại Công ty CHEMICAL được liệt kê trong bảng sau. Hãy tạo một sơ đồ mạng AON cho các hoạt động này.

Hoạt động	Hoạt động liền trước	Hoạt động	Hoạt động liền trước
A	-	E	B
B	-	F	B
C	A	G	C, E
D	A	H	D, F

Bài 4: Những hoạt động được trình bày trong bảng sau cho công ty COM:

Hoạt động	Hoạt động liền trước	Thời gian
A	-	9
B	A	7
C	A	3
D	B	6
E	B	9
F	C	4
G	E , F	6
H	D	5
I	G, H	3

1. Hãy vẽ sơ đồ PERT AON thích hợp cho nhóm quản lý của công ty.
2. Hãy tìm đường tới hạn.
3. Tính thời gian hoàn thành của dự án?

Bài 5: Công ty SERVICE lắp thảm cho các văn phòng thương mại. rất quan tâm đến lượng thời gian cần để hoàn thành một số công việc hiện tại. Một số nhân viên rất thiếu tin cậy. Một danh sách các hoạt động và thời gian hoàn thành lạc quan, thời gian hoàn thành bình thường, thời gian hoàn thành bi quan (tất cả đều tính bằng ngày) cho một hợp đồng mới được cho trong bảng dưới đây:

Hoạt động	Thời gian (ngày)			Hoạt động liền trước
	a	m	b	
A	3	6	8	-
B	2	4	4	-
C	1	2	3	-
D	6	7	8	C
E	2	4	6	B, D
F	6	10	14	A, E
G	1	2	4	A, E
H	3	6	9	F
I	10	11	12	G
J	14	16	20	C
K	2	8	10	H, I

1. Hãy xác định thời gian hoàn thành kỳ vọng và phương sai cho mỗi hoạt động
2. Tính xác suất để công ty sẽ hoàn thành dự án tối đa trong 40 ngày

Bài 6: Chi phí tối thiểu để rút ngắn thời gian 4 ngày trong dự án sau là bao nhiêu?

Hoạt động	Thời gian bình thường (ngày)	Thời gian rút ngắn	Chi phí bình thường	Chi phí rút ngắn	Hoạt động liền trước
A	6	5	\$900	\$1,000	-
B	8	6	300	400	-
C	4	3	500	600	-
D	5	3	900	1,200	A
E	8	5	1,000	1,600	C

Bài 7: Công ty phần mềm SOFTWARE đang xem xét việc phát triển một phiên bản mới cho một sản phẩm phần mềm cụ thể. Các hoạt động cần thiết cho việc hoàn thành dự án này được liệt kê trong bảng sau:

Hoạt động	Thời gian bình thường (tuần)	Thời gian rút ngắn (tuần)	Chi phí bình thường	Chi phí rút ngắn	Hoạt động liền trước
A	4	3	\$2,000	\$2,600	-
B	2	1	2,200	2,800	-
C	3	3	500	500	-
D	8	4	2,300	2,600	A
E	6	3	900	1,200	B
F	3	2	3,000	4,200	C
G	4	2	1,400	2,000	D, E

1. Thời hạn hoàn thành dự án là bao lâu?
2. Tổng chi phí cần để hoàn thành dự án này theo thời hạn bình thường là bao lâu?
3. Nếu bạn muốn giảm thời gian cần để giảm hoàn thành dự án 1 tuần thì nên rút ngắn hoạt động nào? Điều này làm tăng tổng chi phí bao nhiêu?
4. Thời hạn tối đa có thể rút ngắn là bao nhiêu? Chi phí sẽ tăng lên bao nhiêu?

Bài 8: Công ty STEEL sản xuất các thiết bị kiểm soát ô nhiễm theo yêu cầu khách hàng cho những xưởng thép có quy mô trung bình. Dự án gần nhất mà STEEL đảm nhiệm đòi hỏi phải có 14 hoạt động khác nhau. Dữ liệu liên quan được cho trong bảng ở dưới.

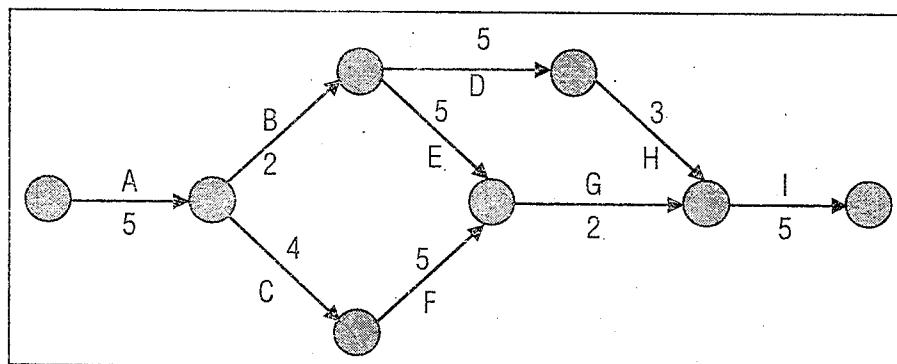
- 1) Các giám đốc của STEEL muốn xác định thời gian hoàn thành dự án (theo ngày) và những hoạt động nằm trên đường tới hạn.

2) Xác suất hoàn thành trong 53 ngày là bao nhiêu?

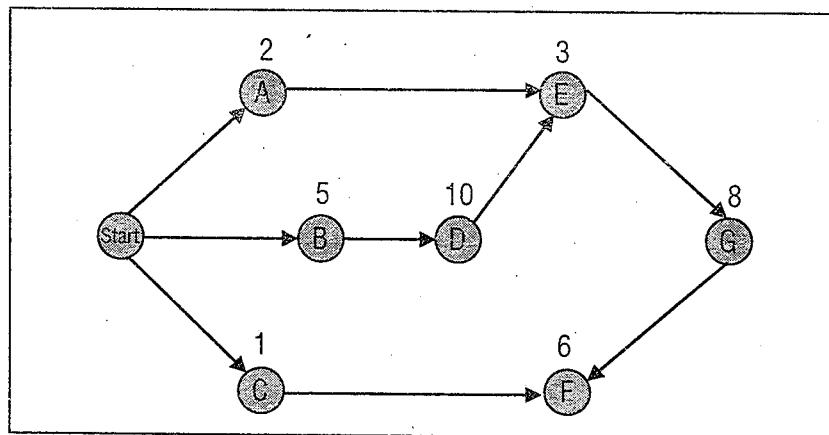
Hoạt động	Hoạt động liền trước	Thời gian lạc quan	Thời gian thông thường	Thời gian bì quan
A	-	4	6	7
B	-	1	2	3
C	A	6	6	6
D	A	5	8	11
E	B, C	1	9	18
F	D	2	3	6
G	D	1	7	8
H	E, F	4	4	6
I	G, H	1	6	8
J	I	2	5	7
K	I	8	9	11
L	J	2	4	6
M	K	1	2	3
N	L, M	6	8	10

Bài 9: Khi sử dụng PERT, YACHT có thể xác định thời hạn hoàn thành kỳ vọng của dự án chế tạo du thuyền là 21 tháng, và phương sai của dự án là 4.

- 1) Tính xác suất để dự án hoàn thành trong 17 tháng?
- 2) Tính xác suất để dự án hoàn thành trong 20 tháng?
- 3) Tính xác suất để dự án hoàn thành trong 23 tháng?
- 4) Tính xác suất để dự án hoàn thành trong 25 tháng?

ĐÁP ÁN BÀI TOÁN TỔ HỢP CHƯƠNG 3, 4, 5**Bài 1:**

A-C-F-G-I là đường tới hạn, chiều dài 21 ngày

Bài 2: (1)

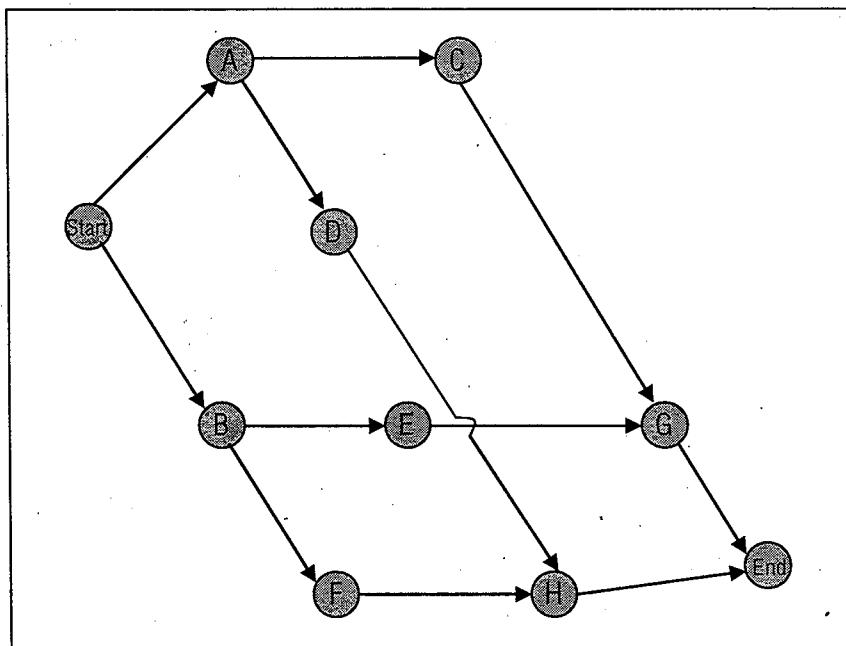
(2) B-D-E-G

(3) 26 ngày

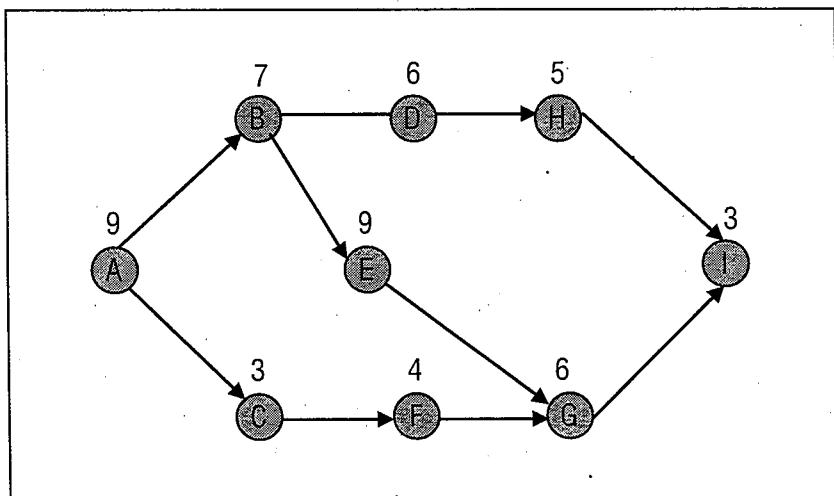
(4)

Hoạt động	Thời gian dự trù
A	13
B	0
C	11
D	0
E	0
F	11
G	0

Bài 3:



Bài 4: (1)



(2) A-B-E-G-I, là đường tới hạn (Critical Path)

(3) 34 tuần

Bài 5:

- A, 5.83, 0.69
 B, 3.67, 0.11
 C, 2.00, 0.11
 D, 7.00, 0.11
 E, 4.00, 0.44
 F, 10.00, 1.78
 G, 2.17, 0.25
 H, 6.00, 1.00
 I, 11.00, 0.11
 J, 16.33, 1.00
 K, 7.33, 1.78

Bài 6:

Đường tới hạn là C - E với 12 ngày, tốn \$1100 để rút ngắn 4 ngày.

Bài 7:

- (1) 16 (A-D-G)
 (2) \$12,300
 (3) D; 1 tuần \$75
 (4) 7 tuần; \$1,600

Bài 8:

- (1) A-C-E-H-I-K-M-N; 50 tuần
 (2) 82.1%

Bài 9:

- (1) 0.228
 (2) .3085
 (3) .8413
 (4) .9772

Chương 6

KẾT THÚC DỰ ÁN

Bài 1: Các yếu tố cần thực hiện trước khi kết thúc dự án?

Đáp án:

Khi khách hàng của dự án chấp thuận các kết quả cuối cùng, là đến thời điểm để kết thúc dự án. Dự án được kết thúc khi các thành viên dự án đã tiếp nhận và đánh giá mọi phản hồi về dự án, và khi đã chia sẻ với tổ chức, các bài học kinh nghiệm từ dự án và các khuyến nghị cải tiến. Điều này sẽ giúp các nhóm dự án trong tương lai nhân rộng thành công đạt được và tránh các vấn đề và thất bại mà nhóm đã trải qua.

- Để đạt phản hồi (feedback) từ các khách hàng về thành quả của dự án → bằng cuộc họp phản hồi với khách hàng.
- Phân tích công việc diễn tiến trong dự án và phát triển các ý tưởng cải tiến → bằng cuộc họp nhóm để phát triển bài học kinh nghiệm.
- Đánh giá dự án với nhà tài trợ → tổ chức cuộc họp đánh giá dự án với nhà tài trợ.
- Ghi hồ sơ các kết quả dự án và các kiến nghị cho dự án tương lai → Lập báo cáo kết thúc.

Bài 2: Nội dung cuộc họp để nhận phản hồi từ khách hàng?

Đáp án:

Đánh giá các cam kết đã thực hiện đối với dự án:

Trình bày tóm lược với khách hàng báo cáo tổng quan về kế hoạch dự án và mọi thay đổi trong kế hoạch, cũng

mời nhà tài trợ dự họp để họ có cơ hội đưa ra các phản hồi bổ sung cho nhóm dự án.

* Đề nghị phản hồi của khách hàng về sự thỏa mãn đối với các kết quả của dự án, kết quả nào đáp ứng hoặc chưa đáp ứng kỳ vọng của khách hàng, lắng nghe và đưa ra các câu hỏi.

* Đề nghị khách hàng phản hồi về quá trình đánh giá và chấp thuận dự án: quá trình đánh giá có đáp ứng kỳ vọng khách hàng hay không? Điều nào làm họ hài lòng, không hài lòng. Khách hàng nghĩ rằng nhóm dự án nên tiếp thu điều gì từ quá trình? Khách hàng có ý tưởng gì về sự cải tiến?

* Đề nghị khách hàng phản hồi cảm nhận của họ về hiệu quả sử dụng nguồn lực dự án: Lịch biểu, thời gian làm việc của nhân sự dự án, ngân sách dự án có thực tế không? Các kết quả của dự án có giá trị hơn chi phí tiền bạc, thời gian, và nhân lực? Khách hàng có các đề xuất để cải thiện cách thức sử dụng nguồn lực?

- Đề nghị khách hàng phản hồi về chất lượng và mức độ thường xuyên của các báo cáo tiến độ mà họ nhận được.

- Đề nghị khách hàng đánh giá quá trình thực hiện dự án:

- Họ cảm nhận về quá trình thế nào?

- Họ có được truyền đạt rõ ràng về các mục tiêu của dự án?

- Kế hoạch dự án có chu đáo không?

- Sự tương tác của khách hàng với lãnh đạo dự án và nhóm dự án có tích cực không?

- Quá trình quản lý thay đổi có tiến hành tốt?

- Khách hàng đề xuất nhóm dự án thực hiện điều gì khác biệt trong dự án tương lai. Quá trình thực hiện dự án cải tiến thế nào?

Bài 3: Nội dung cuộc họp tổng kết của nhóm dự án thế nào?

Đáp án:

Cuộc họp nhằm đánh giá các kết quả của dự án và các bài học và các kiến nghị cải tiến, giúp nhóm dự án học được từ thành công và các sai sót để có thể thực hiện công việc tốt hơn trong dự án tiếp theo

(1) Đánh giá thực hiện các mục tiêu của dự án: Cần có các phản hồi từ nhà tài trợ và các bên liên quan (stakeholders) trước cuộc họp. Thông tin này sẽ quan trọng để đánh giá dự án và đưa ra các bài học kinh nghiệm từ dự án

(2) So sánh kết quả thực tế với kế hoạch (trong phạm vi dự án), rút ra các bài học:

Các kết quả có phù hợp các tiêu chuẩn chấp nhận của khách hàng và nhà tài trợ? Khách hàng và nhà tài trợ có thỏa mãn với các kết quả?

Rủi ro của việc tạo ra các kết quả có được đánh giá chính xác? Các giả định có đúng đắn? Các biện pháp đối ứng có hiệu quả?

(3) Đánh giá quá trình kiểm tra và phê chuẩn

Quá trình kiểm tra và phê chuẩn yếu tố nào thực hiện tốt, chưa tốt? Có kiểm tra đủ? Kiểm tra quá nhiều? Có phân công đúng người kiểm tra?

(4) Kiểm tra thành viên nhóm, có đúng nhân sự đưa vào nhóm? Các thành viên ngẫu nhiên có hữu ích?

(5) So sánh thực tiễn về lịch biểu, thời gian và ngân sách với kế hoạch: Lãnh đạo nhóm sẽ chuẩn bị và phân phát báo cáo về các biến động trước cuộc họp. Có các sai lệch so với kế hoạch dự án? Nguyên nhân? Rủi ro không đáp ứng thời hạn chót của lịch biểu có được đánh giá chính xác?

(6) Đánh giá báo cáo tình hình dự án: Báo cáo có kịp thời, có hữu ích trong việc giám sát dự án? Tại sao?

(7) Đánh giá thông tin phản hồi về quá trình triển khai dự án, và đề xuất các ý tưởng cải tiến:

- Đánh giá phản hồi từ nhà tài trợ và các bên liên quan

- Đánh giá các kết quả khảo sát, và thảo luận về nhận thức của thành viên nhóm về quá trình. Việc gì hiệu quả, không hiệu quả? Thực hiện quá trình quản lý thay đổi thế nào? Cuộc họp nhóm có hiệu quả?

(8) Thảo luận các bài học kinh nghiệm về dự án, và đưa ra các ý tưởng cải tiến.

Bài 4: Nội dung cuộc họp tổng kết với nhà tài trợ thế nào?

Cuộc họp nhằm đánh giá cùng với nhà tài trợ các kết quả của dự án và các ý tưởng cải tiến sơ bộ của nhóm dự án. Bằng việc có được các ý tưởng đầu vào từ nhà tài trợ trước khi viết báo cáo kết thúc, nhóm dự án sẽ có lợi ích đạt được các ý tưởng của nhà tài trợ và dễ dàng chấp thuận về các kiến nghị cuối cùng của nhóm.

- Đánh giá kế hoạch dự án và các thay đổi trong kế hoạch đã được duyệt.
- Đánh giá các kết quả của dự án: các kết quả do dự án cung cấp, quá trình kiểm tra và phê duyệt, rủi ro trong việc cung ứng các kết quả, thành quả của nhóm, lịch biểu, thời gian, dự toán và báo cáo dự án.
- Thảo luận với nhà tài trợ các bài học mà nhóm đã tiếp thu từ dự án, và đề nghị các bài học bổ sung từ nhà tài trợ.
- Thảo luận các ý tưởng cải tiến của nhóm, bổ sung với các ý tưởng cải tiến từ nhà tài trợ.

Bài 5: Báo cáo kết thúc dự án gồm các nội dung gì?

Lập báo cáo tổng kết dự án cho tổ chức để giải thích sự thực hiện dự án và các bài học kinh nghiệm, và đưa ra các kiến nghị cho ban quản trị cấp cao về các cải tiến trong quá trình quản trị dự án. Quá báo cáo tổng kết, nhóm dự án chia sẻ kinh nghiệm dự án với ban quản trị và các nhóm dự án tương lai.

(1) Lập phần tóm tắt cho báo cáo kết thúc dự án, gồm các mục sau:

- Phạm vi Dự án và Rủi ro (Project Scope and Risk)
- Lịch biểu dự án (Schedule)
- Thời gian làm việc của nhân sự (Staff Time)
- Chi phí (Costs)
- Bài học kinh nghiệm (Lessons Learned)

Các nội dung sau bao gồm trong các mục:

- Mục tiêu kế hoạch ban đầu, thời hạn cuối.
- Các thay đổi so với kế hoạch.
- Các kết quả thực tế của dự án về thời gian, ngân sách ngày hoàn thành kết quả cuối cùng các công việc, sự đánh giá của khách hàng về các kết quả cuối cùng.
- Bài học kinh nghiệm liên quan trong mỗi mục, và điều gì sẽ được thực hiện theo cách khác trong lần tới, tóm tắt các bài học kinh nghiệm và các kiến nghị cải tiến dự án.

(2) Báo cáo về các biến động trong dự án, phản hồi từ khách hàng, nhà tài trợ, nhóm dự án, bài học kinh nghiệm, các kiến nghị cho các dự án tương lai. Dựa vào các kết quả từ các buổi họp đánh giá.

(3) Phân phát báo cáo cho nhà tài trợ, các thành viên nhóm, hoặc cho nhóm chỉ đạo có nhiệm vụ giám sát dự án, sẽ là nguồn ý tưởng để cải tiến và như nguồn dữ liệu có thể dùng để phân tích thống kê.

PHỤ LỤC

GIÁ TRỊ THỜI GIAN CỦA TIỀN TỆ (TIME VALUE OF MONEY)

I. Giá trị hiện tại (PV - Present Value)

1) Thừa số giá trị hiện tại của một khoản tiền trong tương lai:

PVF = Present Value Factor hay Discount Factor (DF)

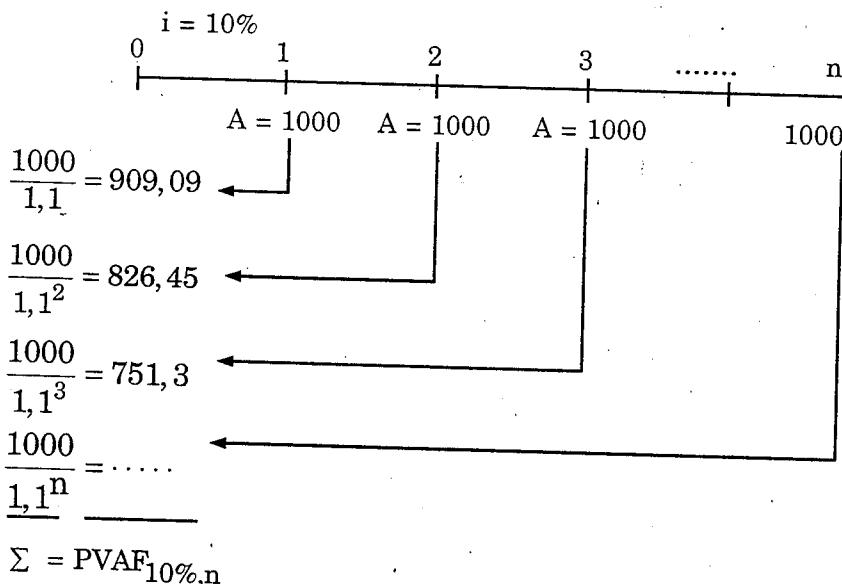
$$\text{PVF} = \text{DF} = \frac{1}{(1+i)^n}$$

$$\text{PV} = \frac{\text{FV}}{(1+i)^n}$$

FV = giá trị khoản tiền tương lai

2) Thừa số giá trị hiện tại của dòng tiền hoặc chuỗi tiền tương lai (trong n thời kỳ) với suất chiết khấu i, số thời kỳ n:

Thí dụ:



PVAF = Present Value Annuity Factor

Gọi A là khoản tiền đều tại mỗi năm (chuỗi niên kim)

$$PVAF_{i,n} = \frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}$$

với i = suất chiết khấu

n = số năm

Khoản tiền trong hiện tại sẽ là:

$$P = A \left[\frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i} \right]$$

II. Giá trị tương lai (FV - Future Value)

1) Thừa số giá trị tương lai của một khoản tiền trong hiện tại

FVF = Future Value Factor hay Compound Factor (CF)

$$FVF = (1 + i)^n$$

$$FV = PV (1 + i)^n$$

2) Thừa số giá trị tương lai của dòng tiền hoặc chuỗi tiền trong n thời kỳ tương lai, suất chiết khấu i

FVAF = Future Value Annuity Factor hay CVAT = Compound Value Annuity Factor

BẢNG 1: BẢNG TÍNH THUÀ SỐ GIÁ TRỊ TƯỢNG LAI $(1 + i)^n$

i	1%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%	3,5%	4,0%	4,5%	5,0%	5,5%	6,0%	6,5%	7,0%	7,5%	8,0%	8,5%	
1	1,010	1,015	1,020	1,025	1,030	1,035	1,040	1,045	1,050	1,055	1,060	1,065	1,070	1,075	1,080	1,085	
2	1,02010	1,03023	1,04040	1,05063	1,06090	1,07123	1,08160	1,09203	1,10247	1,11303	1,12360	1,13423	1,14490	1,15563	1,16640	1,17723	
3	1,03030	1,04568	1,06121	1,07689	1,09273	1,10872	1,12486	1,14117	1,15763	1,17424	1,19102	1,20795	1,22504	1,24230	1,25971	1,27729	
4	1,04060	1,06136	1,08243	1,10381	1,12551	1,14752	1,16986	1,19252	1,21551	1,23882	1,26248	1,28647	1,31080	1,33547	1,36049	1,38586	
5	1,05101	1,07728	1,10408	1,13141	1,15927	1,18769	1,21665	1,24618	1,27628	1,30695	1,33823	1,37009	1,40255	1,43563	1,46933	1,50366	
6	1,06152	1,09344	1,12616	1,15969	1,19405	1,22926	1,26532	1,30226	1,34010	1,37884	1,41852	1,45914	1,50073	1,54330	1,58687	1,63147	
7	1,07214	1,10984	1,14869	1,18869	1,22987	1,27228	1,31593	1,36086	1,40710	1,45468	1,50363	1,55399	1,60578	1,65905	1,71382	1,77014	
8	1,08286	1,12649	1,17166	1,21840	1,26677	1,31681	1,36857	1,42210	1,47746	1,53469	1,59385	1,65800	1,71819	1,78348	1,85093	1,92060	
9	1,09369	1,14339	1,19509	1,24886	1,30477	1,36290	1,42331	1,48610	1,55153	1,61909	1,68948	1,76257	1,8346	1,91724	1,99900	2,08386	
10	1,10462	1,16054	1,21899	1,28008	1,34392	1,41060	1,48024	1,55297	1,62889	1,70814	1,79085	1,87714	1,96715	2,06103	2,15892	2,26098	
11	1,11567	1,17795	1,24337	1,31209	1,38423	1,45997	1,53945	1,62285	1,71034	1,80209	1,89830	1,99915	2,10885	2,21561	2,33164	2,45317	
12	1,12663	1,19562	1,26824	1,34489	1,42576	1,51107	1,60103	1,69588	1,79586	1,90121	2,01220	2,12910	2,25219	2,38178	2,51817	2,66169	
13	1,13809	1,21355	1,29361	1,37851	1,46853	1,56396	1,66507	1,77220	1,88585	2,00577	2,13293	2,26749	2,40985	2,56041	2,71962	2,88793	
14	1,14947	1,23176	1,31948	1,41297	1,51259	1,61869	1,73168	1,85194	1,97993	2,11609	2,26090	2,41487	2,57853	2,75244	2,93719	3,13340	
15	1,16097	1,25023	1,34587	1,44830	1,55797	1,67535	1,80094	1,93528	2,07693	2,23248	2,39656	2,57184	2,75903	2,95888	3,17217	3,39974	
16	1,17258	1,26899	1,37279	1,48451	1,60471	1,73399	1,87298	2,02237	2,18287	2,35526	2,54035	2,73901	2,95216	3,18079	3,42594	3,68872	
17	1,18430	1,28802	1,40024	1,52162	1,65285	1,79468	1,94790	2,11338	2,29202	2,48480	2,69277	2,91705	3,15882	3,41935	3,70002	4,00226	
18	1,19615	1,30734	1,42825	1,55966	1,70243	1,85749	2,02582	2,20848	2,40662	2,62147	2,85434	3,10665	3,37993	3,67580	3,99862	4,34245	
19	1,20811	1,32665	1,43655	1,45681	1,59865	1,75351	1,92250	2,10685	2,30786	2,52695	2,76965	3,02560	3,30859	3,61653	3,95149	4,31570	4,71155
20	1,22019	1,34666	1,46595	1,63862	1,80611	1,98979	2,19112	2,41171	2,65330	2,91776	3,20714	3,52365	3,86968	4,24785	4,66996	5,11205	
21	1,28243	1,45095	1,64061	1,85394	2,09378	2,36324	2,66584	3,00543	3,38635	3,81339	4,29187	4,82770	5,42743	6,09834	6,84848	7,68676	
22	1,29526	1,47271	1,67342	1,90029	2,15659	2,44596	2,77247	3,14068	3,55567	4,02313	4,54938	5,14150	5,80735	6,55572	7,39635	8,34014	
23	1,30821	1,49380	1,70689	1,94780	2,22129	2,53157	2,88337	3,28201	3,73346	4,24440	4,82235	5,47570	6,21387	7,04739	7,98806	9,04905	
24	1,32129	1,57722	1,74102	1,99650	2,28793	2,62017	2,99870	3,42970	3,92013	4,47784	5,11169	5,83162	6,64884	7,57595	8,62711	9,81222	
25	1,33450	1,53998	1,77584	2,04641	2,35657	2,71188	3,11865	3,58404	4,11614	4,72412	5,41839	6,21067	7,11426	8,14414	9,31727	10,65228	
30	1,34785	1,56308	1,81136	2,09757	2,42726	2,80679	3,24340	3,74532	4,32194	4,98395	5,74349	6,61437	7,61226	8,7550	10,0627	11,5583	
35	1,41660	1,68388	1,98989	2,37321	2,81386	3,33559	3,94609	4,66735	5,51602	6,51383	7,68609	9,06225	10,6766	12,5689	14,7853	17,3796	
40	1,48886	1,81402	2,20804	2,68506	3,26204	3,95926	4,80102	5,81636	7,03999	8,51331	10,2857	12,4161	14,9745	18,0442	21,7245	26,1330	
45	1,56481	1,95421	2,43785	3,03790	3,78160	4,70236	5,84118	7,24825	8,9850	11,1266	13,7646	17,0111	21,0025	25,9048	31,9204	39,2951	
50	1,64463	2,10524	2,69159	3,43711	4,38391	5,58493	7,1067	9,0326	11,4674	14,5420	18,4202	23,3067	29,4570	37,1897	46,9016	59,0863	

BẢNG 1: BẢNG TÍNH THỦA SỐ GIÁ TRỊ TƯỞNG LAI $(1+i)^n$

i	9,0%	9,5%	10,0%	10,5%	11,0%	11,5%	12,0%	12,5%	13,0%	14,0%	15,0%	16,0%	17,0%	18,0%	19,0%	20,0%
1	1,090	1,095	1,100	1,105	1,110	1,115	1,120	1,125	1,130	1,140	1,150	1,160	1,170	1,180	1,190	1,200
2	1,18810	1,19903	1,21000	1,22103	1,23210	1,24323	1,25440	1,26563	1,27680	1,29960	1,32250	1,34560	1,36890	1,39240	1,41610	1,44000
3	1,29503	1,31293	1,33100	1,34923	1,36763	1,38620	1,40493	1,42383	1,44290	1,48154	1,52088	1,56090	1,60161	1,64303	1,68516	1,72800
4	1,411158	1,43766	1,46410	1,49090	1,51807	1,54561	1,57352	1,60181	1,63047	1,68896	1,74901	1,81064	1,87389	1,93878	2,00534	2,07360
5	1,538662	1,57424	1,61051	1,64745	1,68506	1,72335	1,76234	1,80203	1,84244	1,92541	2,01136	2,10034	2,19245	2,28776	2,38635	2,48832
6	1,67710	1,72379	1,77156	1,82043	1,87041	1,92154	1,97382	2,02729	2,08195	2,19497	2,31306	2,43640	2,55616	2,69946	2,83976	2,98598
7	1,82804	1,88755	1,94872	2,01157	2,07616	2,14252	2,21068	2,28070	2,35261	2,50227	2,66002	2,82622	3,00124	3,18547	3,37932	3,58318
8	1,99256	2,06687	2,14359	2,22279	2,30454	2,38891	2,47596	2,56578	2,65844	2,85529	3,05902	3,27841	3,51145	3,75886	4,02139	4,29982
9	2,17189	2,26322	2,35795	2,45618	2,55804	2,66363	2,77308	2,88551	3,00404	3,25195	3,51788	3,80296	4,10849	4,43545	4,78545	5,15978
10	2,36736	2,47823	2,59374	2,711408	2,83942	2,96995	3,10585	3,24732	3,39457	3,70722	4,04556	4,41144	4,80683	5,23344	5,69468	6,19174
11	2,58043	2,71366	2,85312	2,99906	3,15176	3,31149	3,47855	3,65324	3,83586	4,22623	4,65239	5,11726	5,62399	6,17533	6,77667	7,43008
12	2,81266	2,97146	3,13843	3,31396	3,49845	3,69231	3,89598	4,10899	4,33452	4,81790	5,35025	5,93603	6,58007	7,28739	8,06424	8,9161
13	3,06580	3,25375	3,45227	3,66193	3,88328	4,11693	4,36349	4,62363	4,89801	5,49241	6,15279	6,88579	7,63668	8,59936	9,59645	10,6993
14	3,34173	3,56285	3,79750	4,04643	4,31044	4,59037	4,88711	5,20158	5,53475	6,26135	7,07571	7,98752	9,00745	10,1472	11,4198	12,8392
15	3,64248	3,90132	4,17725	4,47130	4,78459	5,11827	5,47357	5,85170	6,25427	7,13794	8,1371	9,2655	10,53887	11,9737	13,5895	15,4070
16	3,97031	4,27195	4,59497	4,94079	5,31089	5,70687	6,13039	6,58333	7,0673	8,1372	9,3575	10,7480	12,3803	14,1290	16,1715	18,4884
17	4,32763	4,67778	5,05447	5,45957	5,89509	6,36316	6,86604	7,4062	7,9861	9,2765	10,7613	12,4677	14,42625	16,6722	19,2441	22,1861
18	4,71172	5,12217	5,55992	6,03283	6,54355	7,09492	7,68997	8,3319	9,0243	10,5752	12,3755	14,4625	16,8790	19,6733	22,9005	26,6233
19	5,14166	5,60878	6,11591	6,66628	7,26334	7,91084	8,61276	9,3734	10,1974	12,0557	14,2318	16,7765	19,7484	23,2144	27,2516	31,9480
20	5,60441	6,14161	6,72250	7,36623	8,06231	8,82058	9,64629	10,5451	11,5231	13,7435	16,3665	19,4608	23,1056	27,3930	32,4294	38,3376
21	8,62308	9,6684	10,8347	12,1355	13,5855	15,2010	17,0001	19,0026	21,2305	26,4619	32,9190	40,8742	50,6578	62,6686	77,3881	95,3962
22	9,39916	10,5869	11,9182	13,4097	15,0799	16,9491	19,0401	21,3779	23,9095	30,1666	37,8568	47,4141	59,2697	73,9490	92,0918	114,475
23	10,2451	11,5926	13,1100	14,8177	16,7386	18,8982	21,3249	24,0502	27,1093	34,3899	43,5353	55,000	69,345	87,260	109,589	137,371
24	11,1671	12,6939	14,4210	16,3736	18,5799	21,0715	23,8839	27,0564	30,6335	39,2045	50,0656	63,800	81,134	102,967	130,411	164,845
25	12,1722	13,8998	15,8631	18,0928	20,6237	23,4948	26,7499	30,4385	34,6158	44,6931	57,5755	74,009	94,927	121,501	155,189	197,814
30	13,2677	15,2203	17,4494	19,9926	22,8923	26,1967	29,9599	34,2433	39,1159	50,9502	66,2118	85,850	111,065	143,371	184,675	237,376
35	20,4140	23,9604	28,1024	32,9367	38,5749	45,1461	52,7996	61,7075	72,0685	98,1002	133,176	180,314	243,503	327,997	440,701	590,668
40	31,4094	37,7194	45,2593	54,2614	65,009	77,8027	93,0510	111,199	132,782	188,884	267,864	378,721	533,869	750,378	1051,67	1469,77
45	48,3273	59,379	72,890	89,393	109,530	134,082	163,988	200,384	244,641	363,679	538,769	795,444	1170,48	1716,68	2509,65	3657,26
50	74,3575	93,477	117,391	147,270	184,565	231,070	289,002	361,099	450,736	700,233	1083,66	1670,70	2566,22	3927,36	5989,91	9100,44

BẢNG 2: BẢNG TÍNH THỦA SỐ GIÁ TRỊ HIỆN TAI (1 + i) -n

i	1%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%	3,5%	4,0%	4,5%	5,0%	5,5%	6,0%	6,5%	7,0%	7,5%	8,0%	8,5%
1	.990099	.985222	.980392	.975610	.970874	.966184	.961538	.956938	.952381	.947867	.943396	.938967	.934579	.930233	.925926	.921659
2	.980296	.970662	.961169	.951814	.942596	.933511	.925556	.915730	.907029	.898452	.889996	.881659	.873439	.865333	.857339	.849455
3	.970590	.955317	.942322	.928599	.915142	.901943	.888996	.876297	.863638	.851614	.839619	.827849	.816298	.804961	.793832	.782908
4	.960980	.942184	.923845	.905951	.888487	.871442	.854804	.838561	.822702	.807211	.792094	.777323	.762895	.748801	.735030	.721574
5	.951466	.922626	.905731	.883854	.862609	.841973	.821927	.802451	.783526	.765134	.747258	.729081	.712986	.696559	.680583	.665045
6	.942045	.914542	.887971	.862297	.831484	.813501	.790315	.767896	.746215	.725246	.704961	.685334	.666342	.647982	.630170	.612945
7	.932718	.901027	.870560	.841265	.813092	.785991	.759918	.734828	.710681	.687437	.665057	.643506	.622750	.602755	.583490	.564926
8	.923463	.887711	.853490	.820747	.789409	.759412	.730690	.703185	.676839	.651599	.627412	.604231	.582009	.560702	.540269	.520669
9	.914340	.874592	.836755	.800728	.766411	.733731	.702587	.677904	.644619	.617629	.591898	.567353	.543324	.521583	.500249	.479880
10	.905329	.861667	.820348	.781198	.744094	.708919	.675564	.643928	.613913	.585395	.552726	.520849	.485194	.463133	.442285	
11	.896324	.848933	.804263	.762145	.722421	.684946	.649581	.616199	.584679	.554911	.526788	.500212	.475093	.451343	.428883	
12	.887449	.836387	.788493	.743556	.701380	.661783	.624597	.589664	.556837	.525982	.496969	.469883	.440412	.419854	.397114	.375702
13	.878653	.824027	.773033	.725420	.680951	.63904	.600574	.564272	.530321	.498561	.468183	.441017	.414964	.390462	.367698	.346269
14	.869603	.811849	.757875	.707727	.661118	.617782	.577475	.533973	.505068	.472569	.442301	.414100	.387817	.363313	.340461	.319142
15	.861349	.799852	.743015	.690466	.641862	.596691	.555265	.516720	.481017	.447933	.417265	.388827	.362446	.337966	.315242	.294140
16	.852821	.788031	.728446	.673625	.623167	.576706	.533908	.494469	.458112	.424581	.393646	.365695	.338735	.314387	.291680	.271087
17	.84377	.776385	.714163	.657195	.605016	.557204	.513373	.473176	.435697	.402447	.374364	.342813	.316567	.292453	.270269	.249859
18	.836017	.764812	.700159	.641166	.587395	.538361	.493626	.452800	.415521	.381456	.350344	.321890	.298664	.272049	.250249	.230285
19	.827740	.753607	.686431	.625628	.570286	.520156	.474642	.433302	.395734	.361579	.330513	.302244	.275509	.253069	.231712	.212244
20	.819544	.742470	.672971	.610271	.553367	.502566	.456387	.414643	.376889	.342729	.311805	.283797	.258419	.235413	.214548	.195616
21	.779768	.689206	.609531	.539391	.477606	.423147	.375117	.332731	.295503	.262284	.232999	.207138	.182429	.163979	.146618	.130094
22	.772048	.679021	.597579	.526235	.463696	.408938	.360689	.328402	.281241	.248553	.219810	.194496	.172195	.152539	.135022	.119392
23	.764404	.668986	.585862	.513400	.450189	.395012	.346817	.304691	.267848	.235605	.207368	.182625	.160930	.141896	.125187	.116509
24	.756836	.659099	.574375	.500878	.437077	.381654	.333477	.291571	.255094	.223322	.195630	.174749	.150402	.131997	.113914	.101651
25	.749342	.649359	.563112	.488661	.424346	.360748	.320651	.279015	.242946	.211679	.184557	.161013	.140563	.122788	.107328	.093872
30	.741923	.639762	.552071	.476743	.411987	.356278	.308319	.267000	.231377	.200644	.174110	.151186	.131367	.114221	.093377	.085518
35	.705314	.593866	.500028	.421371	.365383	.299977	.253415	.214254	.181290	.153520	.130105	.110348	.093663	.079562	.067635	.057539
40	.671653	.551126	.452890	.372431	.306557	.255572	.208289	.171929	.142046	.117463	.097222	.080541	.066780	.055419	.046031	.03266
45	.639055	.511715	.416197	.32974	.264439	.212659	.171198	.137964	.111297	.089375	.072650	.058785	.047613	.031603	.031328	.025448
50	.608039	.475005	.371528	.290942	.228107	.179053	.140713	.110710	.087204	.068767	.054288	.032906	.023948	.026889	.021321	.016924

BẢNG 2: BẢNG TÍNH THỦA SỐ GIÁ TRỊ HIỆN TẠI $(1 + i)^{-n}$

$n \setminus i$	9,0%	9,5%	10,0%	10,5%	11,0%	11,5%	12,0%	12,5%	13,0%	14,0%	15,0%	16,0%	17,0%	18,0%	19,0%	20,0%
1	.917431	.915242	.909091	.904977	.898661	.892857	.886889	.880956	.877193	.869565	.862059	.854701	.8477458	.840336	.833333	
2	.841680	.834011	.826446	.818984	.811622	.804360	.797194	.790123	.783147	.769468	.756144	.743163	.730514	.718184	.694444	
3	.772183	.761654	.751315	.741162	.731191	.721399	.711780	.702332	.693050	.674972	.657516	.640658	.624371	.608631	.593416	.578704
4	.708425	.695574	.683013	.670735	.658731	.646994	.635518	.624295	.613319	.592080	.571753	.552291	.533650	.515789	.498669	.482253
5	.649931	.635228	.620921	.607000	.593451	.580264	.567427	.554929	.542760	.519369	.497177	.476113	.456111	.437109	.419049	.401878
6	.596267	.580117	.564474	.549321	.533641	.520416	.506631	.493270	.480319	.455587	.432328	.410442	.389839	.370432	.352142	.334898
7	.541034	.529787	.513158	.497123	.481658	.466741	.452349	.438462	.425061	.399637	.375937	.353830	.333195	.313925	.295918	.279082
8	.501866	.483824	.466507	.449885	.433926	.418602	.403883	.389744	.371610	.350559	.326902	.305025	.284782	.266038	.248671	.232568
9	.460428	.441848	.424098	.407136	.390925	.375428	.360610	.346439	.332885	.307508	.284262	.262953	.243404	.225456	.208967	.193807
10	.422411	.403514	.385543	.368449	.352184	.336706	.321973	.307946	.294588	.269744	.247185	.226664	.208037	.191064	.175602	.161506
11	.387533	.368506	.350494	.333438	.317183	.301979	.287476	.273730	.260698	.236617	.214943	.195417	.177810	.161919	.147565	.134588
12	.355535	.336535	.318631	.301754	.288541	.270833	.256675	.243315	.230706	.207559	.186907	.168463	.151974	.137220	.124044	.112157
13	.326179	.307338	.289664	.273080	.257514	.242900	.229174	.216280	.204165	.182069	.162528	.145227	.129892	.116288	.104206	.093464
14	.299246	.280674	.263331	.247132	.231995	.217847	.204620	.192249	.180677	.169110	.151329	.125195	.111019	.098549	.087567	.077887
15	.274538	.256323	.239392	.223648	.208004	.195579	.182696	.170888	.159881	.140996	.122894	.107927	.094888	.083516	.073586	.064905
16	.251870	.234085	.217629	.202397	.182929	.175227	.163122	.151901	.141496	.122892	.105865	.093041	.081101	.070776	.061837	.054088
17	.231073	.213777	.197845	.183164	.168633	.157155	.145644	.135023	.125218	.107800	.092926	.080207	.069317	.059980	.051964	.045073
18	.211994	.195330	.179859	.165760	.152822	.140946	.130040	.120020	.110812	.094561	.080805	.069144	.059245	.050830	.043667	.037561
19	.194900	.178292	.163508	.150009	.137678	.126409	.116107	.106685	.098064	.082948	.070265	.059607	.050637	.043077	.036695	.031301
20	.178431	.162824	.148644	.135755	.124034	.113371	.103667	.094831	.086782	.072762	.061100	.051385	.043280	.036506	.030836	.026084
21	.159688	.103430	.092296	.082403	.075608	.065785	.058823	.052624	.047102	.037790	.030378	.024465	.019740	.015957	.012922	.010463
22	.105393	.094457	.083985	.074573	.066314	.059000	.052521	.046777	.041683	.033149	.026415	.021691	.016872	.013523	.010859	.008735
23	.097608	.086262	.076218	.067487	.057442	.052915	.046894	.041580	.036888	.029078	.022970	.016182	.014421	.011460	.009125	.007280
24	.089548	.078778	.069343	.061074	.052822	.047457	.041869	.036960	.032644	.025507	.019974	.015674	.012325	.009712	.007668	.006066
25	.082155	.071943	.063039	.055271	.046488	.042463	.037363	.032853	.028889	.022375	.017369	.013512	.010534	.008230	.005055	.002055
30	.075371	.065702	.057309	.050019	.043683	.038173	.033378	.029203	.025565	.019627	.015103	.011648	.009004	.006975	.005415	.002113
35	.049986	.041736	.035584	.030361	.026924	.022150	.018940	.016205	.013876	.010194	.007509	.005546	.004107	.003049	.002269	.001693
40	.031838	.026512	.022095	.018429	.015384	.012853	.010747	.008993	.007531	.005294	.003733	.002640	.001873	.001333	.000951	.000680
45	.020692	.016941	.013719	.011187	.009130	.007458	.006098	.004990	.004088	.002750	.001656	.001257	.000854	.000583	.000398	.000273
50	.013449	.010698	.008519	.006790	.005418	.004328	.003460	.002769	.002219	.001428	.000923	.000599	.000390	.000255	.000167	.000110

BẢNG 3: BẢNG TÍNH THỦA SỐ $\frac{(1+i)^n - 1}{i}$ (GIÁ TRỊ TƯỞNG LẠI CỦA CHUỖI NIÊN KIM)

n\i	1%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%	3,5%	4,0%	4,5%	5,0%	5,5%	6,0%	6,5%	7,0%	7,5%	8,0%	8,5%
1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
2	2,010	2,015	2,020	2,025	2,030	2,035	2,040	2,045	2,050	2,055	2,060	2,065	2,070	2,075	2,080	2,085
3	3,0301	3,0452	3,0604	3,0756	3,0909	3,1062	3,1216	3,1370	3,1525	3,1680	3,1836	3,1992	3,2149	3,2306	3,2464	3,2622
4	4,0604	4,0909	4,1216	4,1525	4,1836	4,2149	4,2465	4,2782	4,3101	4,3423	4,3746	4,4072	4,4399	4,4726	4,5061	4,5395
5	5,1010	5,1523	5,2040	5,2563	5,3081	5,3625	5,4163	5,4707	5,5256	5,5811	5,6371	5,6936	5,7507	5,8084	5,8666	5,9254
6	6,1520	6,2296	6,3081	6,3877	6,4664	6,5502	6,6330	6,7169	6,8019	6,8881	6,9753	7,0637	7,1533	7,2440	7,3359	7,4290
7	7,2135	7,3230	7,4343	7,5474	7,6625	7,7794	7,8983	8,0192	8,1420	8,2669	8,3938	8,5229	8,6540	8,7873	8,9228	9,0605
8	8,2857	8,4328	8,5830	8,7361	8,8923	9,0517	9,2142	9,3800	9,5491	9,7216	9,8975	10,0769	10,2598	10,4464	10,6366	10,8306
9	9,3685	9,5593	9,7546	9,9545	10,1591	10,3685	10,5828	10,8021	11,0266	11,2563	11,4913	11,7319	11,9780	12,2298	12,4876	12,7512
10	10,4622	10,7027	10,9497	11,2034	11,4639	11,7314	12,0061	12,2882	12,5779	12,8754	13,1808	13,4944	13,8164	14,1471	14,4866	14,8351
11	11,5668	11,8633	12,1687	12,4835	12,8073	13,1420	13,4864	13,8412	14,2058	14,5835	14,9716	15,3716	15,7336	16,2081	16,6455	17,0961
12	12,6825	13,0412	13,4121	13,7936	14,1920	14,6020	15,0258	15,4640	15,9171	16,3856	16,8699	17,3707	17,8085	18,4237	18,9771	19,5492
13	13,8093	14,2368	14,6803	15,1404	15,6178	16,1130	16,6268	17,1599	17,7130	18,2868	18,8821	19,4998	20,1406	20,8055	21,4953	21,2109
14	14,9474	15,4504	15,9739	16,5190	17,0863	17,6770	18,2919	18,9321	19,5986	20,2926	21,0151	21,7673	22,5505	23,3659	24,1449	25,0989
15	16,0969	16,6821	17,2934	17,9319	18,5989	19,2957	20,0236	20,7841	21,5786	22,4087	23,2760	24,1822	25,1290	26,1184	27,1521	28,2323
16	17,2579	17,9324	18,6393	19,3102	20,1569	20,9710	21,8245	22,7193	23,6575	24,6411	25,6725	26,7540	27,8881	29,0772	30,3243	31,6320
17	18,4304	19,2014	20,0121	20,8647	21,7616	22,7050	23,6975	24,7417	25,8404	26,9964	28,2129	29,4930	30,8402	32,2580	33,7502	35,3207
18	19,6147	20,4894	21,4123	22,3663	23,4144	24,4997	25,6454	26,6551	28,1324	29,4812	30,9057	32,4101	33,9990	35,6774	37,4502	39,3230
19	20,8109	21,7967	22,8406	23,9460	25,1169	26,3572	27,6712	29,0636	30,5390	32,1027	33,7600	35,5167	37,3790	39,3132	41,4463	43,6654
20	22,0190	23,1237	24,2974	25,5447	26,8704	28,2797	29,7781	31,3714	33,0660	34,8683	36,7856	38,8253	40,9955	43,3047	45,7620	48,3770
25	28,2432	30,0630	32,0303	34,1578	36,4593	38,9499	41,6459	44,5652	47,7271	51,1526	54,8645	58,8877	63,2490	67,9779	73,1059	78,6678
26	29,5256	31,5140	33,6709	36,0117	38,5530	41,3131	44,3117	47,5706	51,1135	54,9660	59,1564	63,7154	68,6765	74,0762	79,9544	86,3546
27	30,8209	32,9867	35,3443	37,9120	40,7096	43,7591	47,0842	50,7113	54,6691	58,9891	63,7058	68,8569	74,4838	80,6319	87,3508	94,6947
28	32,1291	34,4815	37,0512	39,5598	42,9309	46,2906	49,9676	53,9933	58,4026	63,2335	68,5281	74,3326	80,6977	87,6793	95,3388	103,744
29	33,4504	35,9987	38,7922	41,8563	45,2189	48,9108	52,9663	57,4230	62,3227	67,7114	73,6598	80,1642	87,3465	95,2553	103,966	113,562
30	34,785	37,539	40,568	43,903	47,575	51,623	56,085	61,907	66,439	72,435	79,058	86,375	94,461	103,399	113,283	124,215
35	41,660	45,592	49,994	54,928	60,462	66,674	73,652	81,497	90,320	100,251	111,435	124,035	138,237	154,252	172,317	192,702
40	48,886	54,268	60,402	67,403	84,550	95,026	107,030	120,800	136,606	154,762	175,632	199,635	227,257	259,057	295,663	
45	56,481	63,614	71,893	81,516	92,720	105,782	121,029	138,850	159,700	184,119	212,744	246,325	285,749	332,065	386,506	450,550
50	64,463	73,683	84,579	97,484	112,797	130,998	152,667	178,503	209,348	246,217	290,336	343,180	406,529	482,530	573,770	683,368

BẢNG 3: BẢNG TÍNH THỪA SỐ $(1+i)^n - 1$ (GIÁ TRỊ TƯỞNG LẠI CỦA CHUỖI NIÊN KIM)

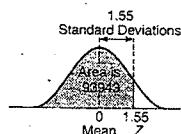
i	9,0%	9,5%	10,0%	10,5%	11,0%	11,5%	12,0%	12,5%	13,0%	14,0%	15,0%	16,0%	17,0%	18,0%	19,0%	20,0%	
1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
2	2,090	2,095	2,100	2,105	2,110	2,115	2,120	2,125	2,130	2,140	2,150	2,160	2,170	2,180	2,190	2,200	
3	3,2181	3,2940	3,3100	3,3260	3,3421	3,3582	3,3744	3,3906	3,4069	3,4396	3,4725	3,5056	3,5389	3,5724	3,6061	3,6400	
4	4,3573	4,6070	4,6410	4,6753	4,7097	4,7444	4,7793	4,8145	4,8498	4,9211	4,9934	5,0665	5,1405	5,2154	5,2913	5,3680	
5	5,9847	6,0446	6,1051	6,1662	6,2278	6,2900	6,3528	6,4163	6,4803	6,6101	6,7424	6,8771	7,0144	7,1542	7,2966	7,4416	
6	7,5233	7,6189	7,7156	7,8136	7,9129	8,0134	8,1152	8,2183	8,3227	8,5355	8,7537	8,9775	9,2068	9,4420	9,6830	9,9299	
7	9,2004	9,3426	9,4872	9,6340	9,7833	9,9349	10,0890	10,2456	10,4047	10,7305	11,0688	11,4139	11,7720	12,1415	12,5227	12,9159	
8	11,0285	11,2302	11,4359	11,6456	11,8594	12,0774	12,2997	12,5263	12,7573	13,2328	13,7268	14,2401	14,7733	15,3270	15,9020	16,4991	
9	13,0210	13,2971	13,5795	13,8684	14,1640	14,4663	14,7757	15,0921	15,4157	16,0853	16,7858	17,5185	18,2847	19,0859	19,9234	20,7989	
10	15,1929	15,5603	15,9374	16,3246	16,7220	17,1300	17,5487	17,9786	18,4197	19,3373	20,3037	21,3215	22,3931	23,5213	24,7089	25,9587	
11	17,5603	18,0385	18,5312	19,0387	19,5614	20,0999	20,6546	21,2259	21,8143	23,0445	24,3493	25,7329	27,1999	28,7551	30,4035	32,1504	
12	20,1407	20,7522	21,3843	22,0377	22,7132	23,4114	24,1331	24,8791	25,6502	27,2707	29,0017	30,8502	32,8239	34,9311	37,1802	39,5885	
13	22,9534	23,7236	24,5227	25,3517	26,2116	27,1037	28,0291	29,9890	31,9847	32,0887	34,3519	36,7862	39,4040	42,2187	45,2445	48,4966	
14	26,0192	26,9774	27,9750	29,0136	30,0949	31,2207	32,3926	33,6126	34,8827	37,5811	40,5047	43,6720	47,1027	50,8180	54,8409	59,1959	
15	29,3609	30,5402	31,7725	33,0600	34,4054	35,8110	37,2797	38,8142	40,4175	43,8024	47,5894	51,6595	56,1101	60,9653	66,2607	72,0351	
16	33,0034	34,4416	35,9497	37,5313	39,1899	40,9293	42,7533	44,6660	46,6717	50,9804	55,7175	60,9250	66,6488	72,9390	79,8502	87,4421	
17	36,9737	38,7135	40,5447	42,4721	44,5008	46,6362	48,8837	51,2493	53,7391	59,1176	65,0751	71,6730	78,9792	87,0680	96,0218	105,931	
18	41,3013	43,3913	45,5992	47,9317	50,3959	52,9993	55,7497	58,6554	61,7251	68,3941	75,8364	84,1407	93,4056	103,740	115,266	128,117	
19	46,0185	48,5135	51,1591	53,9645	56,9395	60,0942	63,4397	66,9873	70,7494	78,9692	88,2118	98,6032	110,285	123,414	138,166	154,740	
20	51,1601	54,1222	57,2750	60,6308	64,2028	68,0051	72,0524	76,3608	80,9468	91,0249	102,444	115,380	130,033	146,628	165,418	186,688	
21	54,7009	59,12459	63,3471	66,0552	71,1413	72,487	73,334	74,921	75,620	78,1,871	81,2,733	84,9,214	92,105	102,603	102,042	117,981	
22	58,47009	64,7009	69,182	71,999	73,688	75,334	76,023	77,650	78,390	80,833	84,571	87,763	90,086	94,272	107,431	116,377	
23	63,3240	69,914	74,182	78,021	81,999	85,637	89,374	94,401	100,841	128,499	285,569	337,502	402,032	479,221	571,522	681,853	
24	67,102723	111,501	121,100	131,597	143,079	155,637	169,374	184,401	200,841	227,950	272,889	327,104	392,503	471,378	566,481	681,112	819,223
25	71,241,35	135,788	148,631	162,789	178,397	195,607	214,583	235,508	258,583	312,094	377,170	456,303	552,512	669,447	811,523	984,068	
26	75,136,308	149,688	164,494	180,881	199,021	214,333	265,946	293,199	356,787	434,745	530,312	647,439	790,948	966,712	1181,88	1306,944	
27	79,215,711	241,688	271,024	304,159	341,590	385,879	431,663	485,660	546,681	693,573	881,170	1120,71	1426,49	1816,65	2314,21	2968,34	
28	83,337,882	386,520	442,593	507,252	581,826	667,850	767,091	881,592	1013,70	1342,03	1779,09	2360,76	3134,52	4163,21	5329,83	7343,86	
29	87,525,859	614,519	718,905	841,836	986,539	1157,23	1358,23	1595,07	1874,16	2590,56	3595,13	4965,27	6879,29	9531,58	13203,4	18281,3	
30	91,875,084	973,445	1163,91	1393,05	1668,77	2000,61	2400,02	2880,79	3459,51	4994,52	7277,72	10455,6	15089,5	21813,1	31515,3	45497,2	

BẢNG 4: BẢNG TÍNH THỪA SỐ $\frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}$ (GIÁ TRỊ HIỆN TẠI CỦA CHUỖI NIÊN KIM)

n\i	1%	1,5%	2,0%	2,5%	3,0%	3,5%	4,0%	4,5%	5,0%	5,5%	6,0%	6,5%	7,0%	7,5%	8,0%	8,5%
1	1,00000	0,98522	0,96039	0,97561	0,96618	0,96154	0,95694	0,95238	0,94787	0,94340	0,93897	0,93458	0,93023	0,92593	0,92166	
2	1,97040	1,95588	1,94156	1,92742	1,91347	1,89863	1,88389	1,86809	1,85267	1,83794	1,82063	1,80502	1,78326	1,77111	1,755402	
3	2,94099	2,91220	2,88338	2,85562	2,82861	2,80164	2,77509	2,75092	2,72355	2,69793	2,67301	2,64848	2,62432	2,60052	2,57710	2,55402
4	3,90197	3,85438	3,80773	3,767197	3,71710	3,67308	3,62930	3,58753	3,54595	3,50515	3,46511	3,42580	3,38721	3,34933	3,31213	3,27560
5	4,86343	4,78264	4,71346	4,64583	4,57971	4,51505	4,45182	4,38998	4,32948	4,27028	4,21236	4,15568	4,10202	4,04588	3,99271	3,94064
6	5,79848	5,69719	5,60143	5,50813	5,41719	5,32855	5,24214	5,15787	5,07589	4,99553	4,91732	4,84101	4,76654	4,69386	4,62288	4,56359
7	6,72879	6,59821	6,47199	6,34939	6,23028	6,11454	6,00205	5,89270	5,78637	5,68297	5,58238	5,49452	5,38929	5,29650	5,20637	5,11851
8	7,65168	7,48593	7,32548	7,17014	7,01969	6,87396	6,55989	6,46321	6,33457	6,20979	6,08875	5,97130	5,85730	5,74664	5,63918	
9	8,56602	8,36052	8,16224	7,97087	7,78611	7,60769	7,43533	7,28879	7,10782	6,95220	6,80169	6,63910	6,51923	6,37839	6,24689	6,11906
10	9,47130	9,22218	8,98259	8,75206	8,53120	8,31661	8,11090	7,91272	7,72773	7,53763	7,36009	7,18883	7,02558	6,86408	6,71008	6,56136
11	10,3676	10,0711	9,78685	9,51421	9,25262	9,00155	8,76048	8,52892	8,30641	8,09254	7,88687	7,69904	7,49867	7,31896	6,96898	
12	11,2551	10,9075	10,5753	10,2578	9,95400	9,66333	9,38507	9,11858	8,86525	8,61182	8,38384	8,19873	7,94269	7,73528	7,34469	
13	12,1337	11,7315	11,3484	10,9832	10,6350	10,3027	9,98565	9,68285	9,39557	9,11708	8,85268	8,58974	8,35765	8,12554	7,90378	7,60995
14	13,0037	12,5434	12,1062	11,809	11,2981	10,9205	10,5631	10,2228	9,89864	9,58965	9,29498	9,01384	8,74547	8,49115	8,24424	8,01010
15	13,8651	13,3432	12,8493	12,3814	11,9379	11,5174	11,1184	10,7395	10,3797	10,0376	9,71225	9,40267	9,10791	8,82712	8,55948	8,30424
16	14,7179	14,1313	13,5777	13,0550	12,5611	12,0941	11,6523	11,2340	10,8378	10,4622	10,1059	9,76778	9,44665	9,14151	8,85137	8,57533
17	15,5623	14,9076	14,2919	13,7122	13,1661	12,6513	12,1657	11,7072	11,2741	10,8646	10,4773	10,1106	9,7632	9,4340	9,12164	8,82519
18	16,3883	15,6726	14,9920	14,3534	13,7535	13,1897	12,6593	12,1600	11,6996	11,2461	10,8276	10,4325	10,0591	9,7060	9,3719	9,05555
19	17,2260	16,4262	15,6785	14,8789	14,3238	13,7098	13,1339	12,5933	12,0153	11,6077	11,1581	10,7347	10,3556	9,9591	9,60336	9,2677
20	18,0456	17,1686	16,3514	15,5892	14,8775	14,2124	13,5003	13,0073	12,4922	11,9504	11,4699	11,0185	10,5440	10,1945	9,8181	9,4633
21	18,8570	17,9001	17,0112	16,1845	15,4150	14,6980	14,0292	13,4047	12,8212	12,2752	11,7641	11,2850	10,8355	10,4135	10,0168	9,6436
22	19,6604	18,6208	17,6580	16,7654	15,9369	15,1671	14,4511	13,7844	13,1630	12,5832	12,0416	11,5352	11,0612	10,6172	10,2007	9,8198
23	20,4558	19,3309	18,2922	17,3221	16,4436	15,6204	14,8566	14,1476	13,4686	12,8750	12,3034	11,7701	11,2722	10,8067	10,3711	9,9628
24	21,2434	20,0304	18,9139	17,8850	16,9355	16,0584	15,2470	14,4955	13,7986	13,1517	12,5504	11,9907	11,4693	10,9330	10,5288	10,1041
25	22,0232	20,7196	19,5235	18,4244	17,4131	16,4815	15,6221	14,8282	14,0939	13,4139	12,7834	12,1979	11,68326	11,1469	10,6748	10,2342
30	25,8077	24,0158	22,3965	20,9303	19,6004	18,3920	17,2920	16,2889	15,3725	14,5337	13,7648	13,0587	12,4690	11,8104	11,2578	10,7468
35	29,4086	27,0756	24,9986	23,1452	21,4872	20,0007	18,6646	17,4610	16,3742	15,3906	14,4982	13,9870	12,9477	12,2725	11,6546	11,0878
40	32,6347	29,0158	27,3555	25,1028	23,1148	21,3561	19,7928	18,4016	17,1591	16,0463	15,0463	14,1455	13,3317	12,5944	11,9246	11,3145
45	36,0945	32,5553	29,4902	26,8330	24,5187	22,4935	20,7200	19,1563	17,7741	16,5477	15,4556	14,4802	13,6055	12,8186	12,1084	11,4653
50	39,1961	34,9997	31,4238	28,3623	25,7298	23,4556	21,4822	19,7620	18,2559	16,9315	15,7619	14,7245	13,8007	12,9748	12,2335	11,5656

BẢNG 4: BẢNG TÍNH THỦA SỐ $\frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}$ (**GIÁ TRỊ HIỆN TẠI CỦA CHUỖI NIÊN KIM**)

i	9,0%	9,5%	10,0%	10,5%	11,0%	11,5%	12,0%	12,5%	13,0%	14,0%	15,0%	16,0%	17,0%	18,0%	19,0%	20,0%
1	91324	90909	90493	90100	89685	89285	88899	88496	87719	86957	86207	85470	84746	84034	83333	
2	1.75911	1.74725	1.73554	1.72396	1.71252	1.70122	1.69005	1.67901	1.65881	1.632571	1.605232	1.58521	1.56564	1.54650	1.52776	
3	2.53129	2.50891	2.48685	2.46515	2.44371	2.42262	2.40183	2.38134	2.36115	2.32163	2.28323	2.24569	2.20838	2.17427	2.13932	2.10648
4	3.23972	3.20448	3.16987	3.15986	3.10245	3.06961	3.03735	3.00564	2.97447	2.91371	2.85498	2.77918	2.74324	2.69005	2.63859	2.58873
5	3.88965	3.83971	3.79079	3.74286	3.69590	3.64988	3.60478	3.56057	3.51723	3.43308	3.35216	3.27429	3.19835	3.12717	3.05763	2.98061
6	4.48592	4.41983	4.38526	4.29218	4.23054	4.17029	4.11141	4.05384	4.00384	3.99755	3.88867	3.78448	3.68474	3.58918	3.49760	3.39551
7	5.03295	4.94961	4.86842	4.75930	4.71220	4.63704	4.56376	4.49230	4.42256	4.28830	4.16042	4.03857	3.92238	3.81153	3.70570	3.60459
8	5.53482	5.43344	5.32493	5.23919	5.14612	5.05664	4.96764	4.88205	4.79877	4.63886	4.48732	4.34359	4.20716	4.07757	3.95437	3.83716
9	5.99525	5.87520	5.78902	5.69632	5.53705	5.43706	5.32825	5.22848	5.13166	4.94637	4.77158	4.60634	4.45957	4.30302	4.16333	4.03097
10	6.41766	6.27880	6.14457	6.01477	5.868923	5.76777	5.65022	5.53643	5.42624	5.21612	5.01877	4.83323	4.65860	4.43403	4.33893	4.19247
11	6.80519	6.64780	6.48506	6.34821	6.20582	6.06875	5.93770	5.81016	5.68684	5.45273	5.23371	5.02864	4.83641	4.65601	4.48650	4.32706
12	7.16773	6.98384	6.81369	6.64996	6.49236	6.34058	6.19437	6.05348	5.91765	5.66029	5.42062	5.19711	4.98339	4.79322	4.61050	4.43922
13	7.48690	7.29119	7.10336	6.92304	6.74987	6.58348	6.22355	6.26976	6.12181	5.84236	5.58315	5.34233	5.11028	4.90951	4.71471	4.53268
14	7.78615	7.57185	7.38669	7.17108	6.98187	6.80133	6.62817	6.46201	6.30249	6.00207	5.722448	5.46753	5.22930	5.00806	4.80220	4.61057
15	8.06069	7.82813	7.60608	7.33382	7.19087	6.99871	6.81086	6.63289	6.46238	6.14217	5.84737	5.57546	5.32419	5.09158	4.87586	4.67547
16	8.31156	8.06226	7.82371	7.59662	7.37916	7.17194	6.97399	6.78479	6.60388	6.26506	5.95323	5.66830	5.40229	5.16235	4.93233	4.72956
17	8.54363	8.27604	8.02155	7.77193	7.54579	7.32509	7.11963	6.91982	6.72909	6.37286	6.04716	5.74870	5.47463	5.22716	4.98866	4.77463
18	8.75563	8.47127	8.20141	7.94515	7.70162	7.47004	7.03984	6.83195	6.64742	6.42179	5.81185	5.53385	5.23233	5.03333	4.81219	
19	9.95011	8.64956	8.36425	8.03615	7.83829	7.59849	7.36578	7.14632	6.93797	6.58337	6.19823	5.87746	5.58449	5.31624	5.07033	4.86350
20	9.12855	8.81233	8.51356	8.28301	7.96333	7.70892	7.46944	7.24135	7.02475	6.62313	6.23933	5.92884	5.62777	5.35275	5.10086	4.86958
21	9.29224	8.96103	8.64869	8.35376	8.07507	7.81149	7.56200	7.324565	7.10155	6.68696	6.31246	5.97314	5.66476	5.38388	5.12677	4.89132
22	9.44243	9.09684	8.77154	8.46494	8.17574	7.90269	7.64465	7.40058	7.16951	6.74294	6.35866	6.01133	5.69837	5.40380	5.14855	4.90943
23	9.58021	9.22089	8.88322	8.55556	8.25643	7.98447	7.71743	7.46718	7.22956	6.79206	6.39884	6.04225	5.72240	5.42212	5.16685	4.92453
24	9.70661	9.33415	8.98474	8.65662	8.34814	8.05782	7.78432	7.52638	7.28286	6.83514	6.43377	6.07263	5.74649	5.45195	5.18223	4.93710
25	9.82258	9.43753	9.07704	8.73902	8.42174	8.12361	7.84314	7.57901	7.32938	6.87293	6.46415	6.09109	5.76623	5.46691	5.19515	4.94759
30	10.2737	9.8347	9.42691	9.04744	8.69379	8.36371	8.05518	7.76638	7.49565	7.00266	6.55598	6.17720	5.82339	5.51681	5.23466	4.97894
35	10.5668	10.0870	9.64416	9.23465	8.85324	8.50304	8.17550	7.87036	7.58557	7.0705	6.61661	6.21534	5.85820	5.53882	5.25122	4.99154
40	10.7574	10.2472	9.77905	9.34829	8.95105	8.58389	8.24378	7.92806	7.63438	7.10504	6.84174	6.23350	5.87133	5.54815	5.25815	4.99660
45	10.8812	10.3490	9.86281	9.41727	9.00791	8.63080	8.28252	7.96008	7.68086	7.12322	6.85529	6.24214	5.87733	5.55232	5.26103	4.99663
50	10.9617	10.4137	9.91481	9.45914	9.04165	8.65802	8.30450	7.97785	7.67524	7.13266	6.86051	6.24626	5.88606	5.55414	5.26223	4.99945

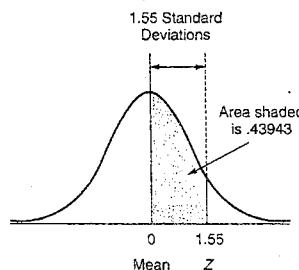
Bảng 5.1: Đường cong phân bố chuẩn

Để tính toàn bộ diện tích dưới đường cong chuẩn đến điểm Z, ta cần biết điểm đó cách trị trung bình bao nhiêu độ lệch chuẩn (σ)

Thí dụ: Z cách mean 1,55 σ , tra bảng ta được diện tích (xác suất) là 0.93943

<i>z</i>	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
.0	.50000	.50399	.50798	.51197	.51595	.51994	.52392	.52790	.53188	.53586
.1	.53983	.54380	.54776	.55172	.55567	.55962	.56356	.56749	.57142	.57535
.2	.57926	.58317	.58706	.59095	.59483	.59871	.60257	.60642	.61026	.61409
.3	.61791	.62172	.62552	.62930	.63307	.63683	.64058	.64431	.64803	.65173
.4	.65542	.65910	.66276	.66640	.67003	.67364	.67724	.68082	.68439	.68793
.5	.69146	.69497	.69847	.70194	.70540	.70884	.71226	.71566	.71904	.72240
.6	.72575	.72907	.73237	.73556	.73891	.74215	.74537	.74857	.75175	.75490
.7	.75804	.76115	.76424	.76730	.77035	.77337	.77637	.77935	.78230	.78524
.8	.78814	.79103	.79389	.79673	.79955	.80234	.80511	.80785	.81057	.81327
.9	.81594	.81859	.82121	.82381	.82639	.82894	.83147	.83398	.83646	.83891
1.0	.84134	.84375	.84614	.84849	.85083	.85314	.85543	.85769	.85993	.86214
1.1	.86433	.86650	.86864	.87076	.87286	.87493	.87698	.87900	.88100	.88298
1.2	.88493	.88686	.88877	.89065	.89251	.89435	.89617	.89796	.89973	.90147
1.3	.90320	.90490	.90658	.90824	.90988	.91149	.91309	.91466	.91621	.91774
1.4	.91924	.92073	.92220	.92364	.92507	.92647	.92785	.92922	.93056	.93189
1.5	.93319	.93448	.93574	.93699	.93822	.93943	.94062	.94179	.94295	.94408
1.6	.94520	.94630	.94738	.94845	.94950	.95053	.95154	.95254	.95352	.95449
1.7	.95543	.95637	.95728	.95818	.95907	.95994	.96080	.96164	.96246	.96327
1.8	.96407	.96485	.96562	.96638	.96712	.96784	.96856	.96926	.96995	.97062
1.9	.97128	.97193	.97257	.97320	.97381	.97441	.97500	.97558	.97615	.97670
2.0	.97725	.97784	.97831	.97882	.97932	.97982	.98030	.98077	.98124	.98169
2.1	.98214	.98257	.98300	.98341	.98382	.98422	.98461	.98500	.98537	.98574
2.2	.98610	.98645	.98679	.98713	.98745	.98778	.98809	.98840	.98870	.98899
2.3	.98928	.98956	.98983	.99010	.99036	.99061	.99086	.99111	.99134	.99158
2.4	.99180	.99202	.99245	.99266	.99286	.99305	.99324	.99343	.99361	
2.5	.99379	.99396	.99413	.99430	.99446	.99461	.99477	.99492	.99506	.99520
2.6	.99534	.99547	.99560	.99573	.99585	.99598	.99609	.99621	.99632	.99643
2.7	.99653	.99664	.99674	.99683	.99693	.99702	.99711	.99720	.99728	.99736
2.8	.99744	.99752	.99760	.99767	.99774	.99781	.99788	.99795	.99801	.99807
2.9	.99813	.99819	.99825	.99831	.99836	.99841	.99846	.99851	.99856	.99861
3.0	.99865	.99869	.99874	.99878	.99882	.99886	.99899	.99893	.99896	.99900
3.1	.99903	.99906	.99910	.99913	.99916	.99918	.99921	.99924	.99926	.99929
3.2	.99931	.99934	.99936	.99938	.99940	.99942	.99944	.99946	.99948	.99950
3.3	.99952	.99953	.99955	.99957	.99958	.99960	.99961	.99962	.99964	.99965
3.4	.99966	.99968	.99969	.99970	.99971	.99972	.99973	.99974	.99975	.99976
3.5	.99977	.99978	.99978	.99979	.99980	.99981	.99981	.99982	.99983	.99983
3.6	.99984	.99985	.99985	.99986	.99986	.99987	.99987	.99988	.99988	.99989
3.7	.99989	.99990	.99990	.99990	.99991	.99991	.99992	.99992	.99992	.99992
3.8	.99993	.99993	.99993	.99994	.99994	.99994	.99994	.99995	.99995	.99995
3.9	.99995	.99995	.99996	.99996	.99996	.99996	.99996	.99997	.99997	.99997

Bảng 5.2



Để tính diện tích dưới đường cong chuẩn từ trị trung bình đến điểm Z

Thí dụ: Z cách mean 1,55 σ , tra bảng ta có diện tích là 0,43943

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	0.0000	.00399	.00798	.01197	.01595	.01994	.02392	.02790	.03188	.03586
0.1	.03983	.04380	.04776	.05172	.05567	.05962	.06356	.06749	.07142	.07535
0.2	.07926	.08317	.08706	.09095	.09483	.09871	.10257	.10642	.11026	.11409
0.3	.11791	.12172	.12552	.12930	.13307	.13683	.14058	.14431	.14803	.15173
0.4	.15542	.15910	.16276	.16640	.17003	.17364	.17724	.18082	.18439	.18793
0.5	.19146	.19497	.19847	.20194	.20540	.20884	.21226	.21566	.21904	.22240
0.6	.22575	.22907	.23237	.23565	.23891	.24215	.24537	.24857	.25175	.25490
0.7	.25804	.26115	.26424	.26730	.27035	.27337	.27637	.27935	.28230	.28524
0.8	.28814	.29103	.29389	.29673	.29955	.30234	.30511	.30785	.31057	.31327
0.9	.31594	.31859	.32121	.32381	.32639	.32894	.33147	.33398	.33646	.33891
1.0	.34134	.34375	.34614	.34850	.35083	.35314	.35543	.35769	.35993	.36214
1.1	.36433	.36650	.36864	.37076	.37286	.37493	.37698	.37900	.38100	.38298
1.2	.38493	.38686	.38877	.39065	.39251	.39435	.39617	.39796	.39973	.40147
1.3	.40320	.40490	.40658	.40824	.40988	.41149	.41309	.41466	.41621	.41774
1.4	.41924	.42073	.42220	.42364	.42507	.42647	.42786	.42922	.43056	.43189
1.5	.43319	.43448	.43574	.43699	.43822	.43943	.44062	.44179	.44295	.44408
1.6	.44520	.44630	.44738	.44845	.44950	.45053	.45154	.45254	.45352	.45449
1.7	.45543	.45637	.45728	.45818	.45907	.45994	.46080	.46164	.46246	.46327
1.8	.46407	.46485	.46562	.46638	.46712	.46784	.46856	.46926	.46995	.47062
1.9	.47128	.47193	.47257	.47320	.47381	.47441	.47500	.47558	.47615	.47670
2.0	.47725	.47778	.47831	.47882	.47932	.47982	.48030	.48077	.48124	.48169
2.1	.48214	.48257	.48300	.48341	.48382	.48422	.48461	.48500	.48537	.48574
2.2	.48610	.48645	.48679	.48713	.48745	.48778	.48809	.48840	.48870	.48899
2.3	.48928	.48956	.48983	.49010	.49036	.49061	.49086	.49111	.49134	.49158
2.4	.49180	.49202	.49224	.49245	.49266	.49286	.49305	.49324	.49343	.49361
2.5	.49379	.49396	.49413	.49430	.49446	.49461	.49477	.49492	.49506	.49520
2.6	.49534	.49547	.49560	.49573	.49585	.49598	.49609	.49621	.49632	.49643
2.7	.49653	.49664	.49674	.49683	.49693	.49702	.49711	.49720	.49728	.49736
2.8	.49744	.49752	.49760	.49767	.49774	.49781	.49788	.49795	.49801	.49807
2.9	.49813	.49819	.49825	.49831	.49836	.49841	.49846	.49851	.49856	.49861
3.0	.49865	.49869	.49874	.49878	.49882	.49886	.49889	.49893	.49897	.49900
3.1	.49903	.49906	.49910	.49913	.49916	.49918	.49921	.49924	.49926	.49929

**BÀI TẬP – BÀI GIẢI
QUẢN TRỊ DỰ ÁN HIỆN ĐẠI**

❖ ❖ ❖

MBA. NGUYỄN VĂN DUNG

NHÀ XUẤT BẢN TÀI CHÍNH

Chịu trách nhiệm xuất bản

NGUYỄN VĂN TÚC

Bìa:

TRẦN THỊ MAI LANCH

Sửa bản in:

NGUYỄN THỊ THU NGÂN

In 1000 bản khổ 16 x 24 cm tại Công ty Cổ phần in Hưng Phú.

Số đăng ký kế hoạch xuất bản 19-2009/CXB/431-281/TC

In xong và nộp lưu chiểu Quý IV năm 2010



NHÀ SÁCH KINH TẾ

CÔNG TY TNHH TM - DV - QC HƯƠNG HUY

Slogan: Sức mạnh của tri thức thành công

Chúng tôi:

Chuyên phát hành các loại Sách và Giáo trình Kinh tế, Quản Trị Kinh doanh qua hệ thống phân phối rộng rãi toàn quốc và các "Siêu thị sách bán lẻ": Kinh tế học, Kế toán - Kiểm toán, Thống kê, Quản trị - Kinh doanh, Marketing, Tài chính - Tiền tệ - Ngân hàng, Chứng khoán, Pháp luật, Anh ngữ và Từ điển Anh ngữ các loại.

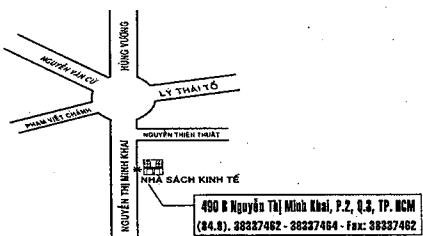
Mua bán, trao đổi, ký gửi; mua bản quyền phát hành, hợp tác xuất bản với các trường đại học trong nước và quốc tế, hợp đồng bản thảo với các tác giả, dịch giả; liên kết các nhà xuất bản trong lĩnh vực tri thức hiện đại.

Nhận thiết kế bìa sách, quảng cáo, in ấn, chế bản, giấy phép xuất bản, hoàn chỉnh các bản thảo cho các tác giả.

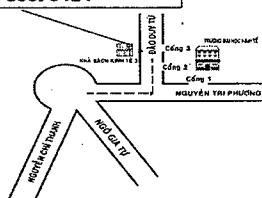
Mạng lưới phân phối sách đến các trường Đại học, Viện đào tạo, các Trung tâm đào tạo Khối ngành Kinh tế - Kinh doanh, các Thư viện, và quý Thầy, Cô ở các Tỉnh, Thành phố làm giáo trình giảng dạy và nghiên cứu.

Đặc biệt có chương trình trợ giá sách cho Sinh Viên, cho Giảng viên mua số lượng nhiều.

Trụ sở chính: NS. KINH TẾ 1
Số 490B N.T. Minh Khai, P.2, Q.3, TP.HCM



Chi nhánh: NS. KINH TẾ 2
41 Đào Duy Từ, P.5, Q.10, TP.HCM
(Đối diện Công 3 Trường ĐH Kinh tế TP.HCM)
Cơ sở B 279 Nguyễn Tri Phương
41 Đào Duy Từ, P.5, Q.10, TP. HCM
(8A-8B), 38337462



- * Liên hệ giao dịch trực tiếp: ĐT: 0918.303.113
- * Liên hệ trao đổi trực tiếp về nội dung sách: ĐT: 08.38337464

Website: www.nhasachkinhte.vn, Email: nhasachkinhte@hcm.fpt.vn

* Liên hệ phát hành, mua bán, trao đổi, ký gửi:

Phòng kinh doanh: ĐT: 08.38337462, 3, 4, 5, 6 Fax: 08.38337462
ĐT: 08.38301659, 38301660 Fax: 08.38337466

* Liên hệ hợp tác xuất bản sách, thiết kế bìa sách, in ấn, chế bản...:

Phòng chế bản: ĐT: 08.38337464 Fax: 08.38337464