



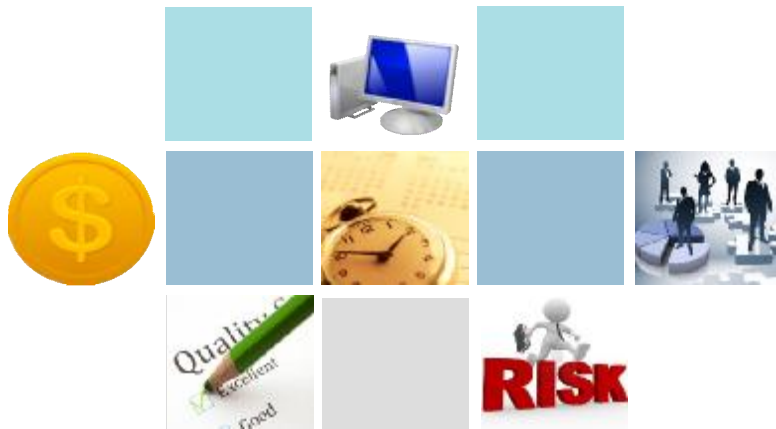
ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
KHOA HỆ THỐNG THÔNG TIN

CHƯƠNG 5

QUẢN LÝ THỜI GIAN



GV: ThS. Hồ Trần Nhật Thủy



Nội dung



1. Giới thiệu
2. Các qui trình quản lý thời gian dự án
3. Các công cụ và kỹ thuật ước lượng thời gian
4. Các kỹ thuật rút ngắn lịch biểu

1. Giới thiệu



- Kết thúc dự án đúng hạn là một trong những thách thức lớn nhất
- Thời gian quá hạn trung bình là 222% (theo báo cáo của CHAOS năm 1995; được cải tiến lên 163% vào năm 2001)
- Thời gian có độ linh hoạt bé nhất; nó trôi qua bất kể điều gì xảy ra
- Vấn đề lịch biểu là lý do chính dẫn đến xung đột trong dự án, đặc biệt là trong nửa sau của dự án

Nội dung



1. Giới thiệu

2. Các qui trình quản lý thời gian dự án

- Xác định các hoạt động
- Sắp xếp thứ tự các hoạt động
- Ước lượng thời gian cho mỗi hoạt động
- Phát triển lịch biểu
- Kiểm soát lịch biểu

3. Các công cụ và kỹ thuật ước lượng thời gian

4. Các kỹ thuật rút ngắn lịch biểu

2.1 Xác định các hoạt động



- Làm nền tảng cho phát triển các lịch biểu
- Lịch biểu dự án bắt nguồn từ tài liệu khởi động dự án
 - Bản tuyên bố dự án có chứa ngày bắt đầu và kết thúc, cùng với thông tin về ngân sách
 - Tuyên bố phạm vi (scope statement) và WBS giúp xác định cần phải làm những gì
- Xác định hoạt động đòi hỏi phát triển WBS chi tiết hơn cùng với những lời giải thích để hiểu được tất cả những việc cần làm, nhằm có được các ước lượng phù hợp với thực tế

2.2 Sắp xếp thứ tự các hoạt động

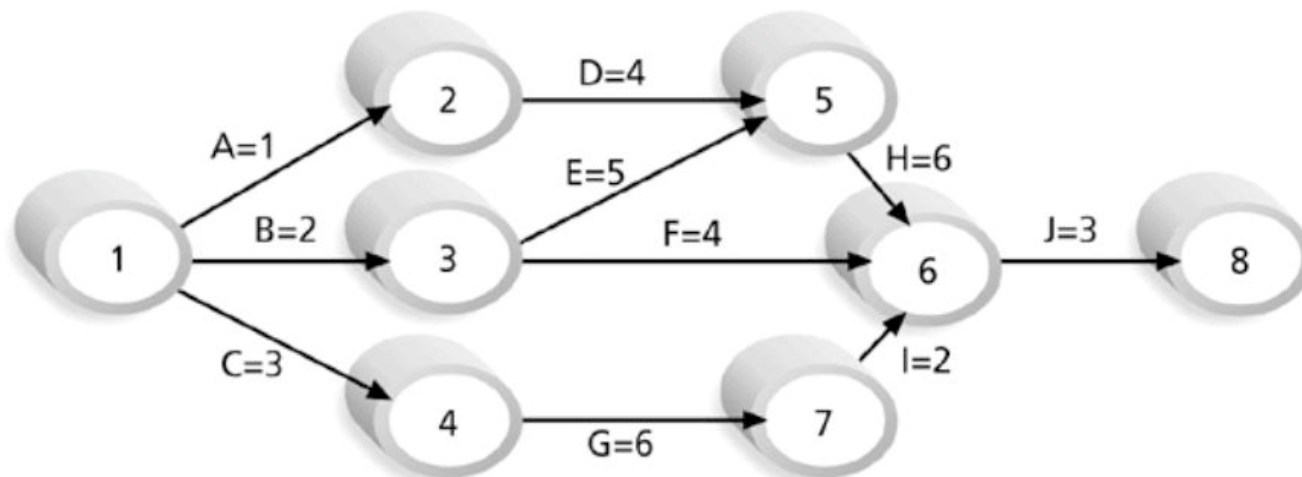


- Xem xét các hoạt động và xác định quan hệ phụ thuộc
 - Phụ thuộc bắt buộc: cố hữu do bản chất công việc, logic cứng
 - Phụ thuộc xác định bởi nhóm dự án: logic mềm
 - Phụ thuộc ngoại: quan hệ giữa các hoạt động bên trong dự án và bên ngoài dự án
- Phải xác định các quan hệ phụ thuộc mới dùng được phương pháp phân tích đường dẫn tới hạn

2.2 Sắp xếp thứ tự các hoạt động (tt)



- Sắp xếp theo kỹ thuật biểu đồ mạng (network diagram)
 - Biểu đồ mạng là kỹ thuật được ưu tiên cho thấy thứ tự các hoạt động
 - Biểu đồ mạng hiển thị quan hệ logic giữa các hoạt động của dự án, hoặc thứ tự các hoạt động của dự án



2.2 Sắp xếp thứ tự các hoạt động (tt)



- Các ràng buộc thời gian
 - **No earlier than** công việc xảy ra sau ngày cụ thể nhưng không sớm hơn ngày được cho
 - **No later than:** hướng đến deadline. Công việc phải được hoàn tất vào ngày đó hay ngày khác.
 - **On this date** Không thể điều chỉnh, công việc phải được hoàn tất không sớm cũng không trễ.
- Ràng buộc quản lý: liên quan đến quyết định của PM
- Ràng buộc kỹ thuật
 - Ràng buộc thực thi
 - Ràng buộc tài nguyên (resource)
- Ràng buộc tổ chức

2.3 Ước lượng thời gian cho mỗi hoạt động



- Thời gian cho mỗi hoạt động là lượng thời gian thực hiện hoạt động này cộng với thời gian trôi qua
- Nỗ lực là số ngày làm việc hoặc số giờ làm việc cần thiết để hoàn tất một hoạt động. Nỗ lực khác với thời gian.
- Những người thực hiện công việc sẽ giúp tạo ra các ước lượng, và các chuyên gia sẽ xem lại

2.4 Phát triển lịch biểu



- Phát triển lịch biểu dùng kết quả của các qui trình quản lý thời gian khác để xác định ngày bắt đầu và kết thúc của dự án, cùng với các hoạt động của nó
- Mục đích cuối cùng là tạo được lịch biểu phù hợp thực tế, làm nền tảng theo dõi tiến độ thực hiện dự án
- Các công cụ và kỹ thuật gồm biểu đồ Gantt, phân tích PERT, phân tích đường dẫn tới hạn,...

2.5 Kiểm soát lịch biểu



- Kiểm tra lịch biểu so với thực tế
- Sử dụng kế hoạch phòng hờ bất trắc
- Không lập kế hoạch cho mọi người làm việc 100% khả năng vào mọi thời điểm
- Tổ chức các buổi họp tiến độ với các stakeholders và hãy rõ ràng và chân thật khi bàn về các vấn đề liên quan đến lịch biểu

Nội dung



1. Giới thiệu
2. Các qui trình quản lý thời gian dự án
3. Các công cụ và kỹ thuật ước lượng thời gian
 - Sử dụng đánh giá chuyên gia
 - Ước lượng dựa vào lịch sử
 - Kỹ thuật PERT
 - Đường tới hạn (Critical Path)
 - Biểu đồ GANTT
4. Các kỹ thuật rút ngắn lịch biểu

3.1 Sử dụng ý kiến chuyên gia



Ưu điểm

- Nhanh, dễ dùng
- Nếu đội ngũ chuyên gia có kinh nghiệm thì có thể ước lượng rất chính xác

Khuyết điểm

- Kết quả thiếu tin cậy vì dựa trên kinh nghiệm chủ quan, cảm tính
- Rất khó tìm được chuyên gia

3.2 Ước lượng dựa vào lịch sử



- Lưu giữ quy trình lịch sử của các dự án trước đó (cần bao lâu để hoàn thành, ai chịu trách nhiệm)
- So sánh công việc cần đánh giá với những công việc tương tự trong quá khứ
- **Ưu điểm:** khá chính xác
- **Khuyết điểm:** bất lợi khi các dự án đã thực hiện và dự án đang xem xét ước lượng không có điểm chung

3.3 Kỹ thuật PERT



Program Evaluation & Review Technique

Ước lượng lạc
quan nhất O
(Optimistic Time)

Ước lượng trung
bình M
(Most likely Time)

Ước lượng bi quan
nhất P
(Pessimistic Time)



$$ET = (O + 4M + P)/6$$

3.3 Kỹ thuật PERT (tt)



Ưu điểm

- Cần xét đến nhiều yếu tố tác động
- Khuyến khích trao đổi giữa các thành viên
- Kết quả đạt được là sự cân bằng giữa 2 thái cực
- Việc lập kế hoạch chi tiết hơn

Khuyết điểm

- Tốn nhiều thời gian
- Có nguy cơ làm mọi người chán nản
- Đòi hỏi khối lượng tính toán lớn

3.4 Phương pháp đường găng CPM



- Critical Path Method (CPM) là kỹ thuật phân tích dùng để ước lượng thời gian tổng thể của dự án.
- Đường găng là dãy các hoạt động xác định thời gian sớm nhất có thể hoàn thành dự án.
- Đường găng (đường tới hạn) là đường có chiều dài lớn nhất trong sơ đồ mạng.

Biểu diễn sơ đồ mạng



- **AOA (Activity On Arc):**
 - Tập Đỉnh (nút) của đồ thị: mỗi đỉnh biểu diễn sự kiện (bắt đầu hay kết thúc dự án)
 - Tập cung: mỗi cung biểu diễn một công việc trong dự án.
- **AON (Activity On Node):**
 - Tập Đỉnh (nút) của đồ thị: mỗi đỉnh biểu diễn công việc
 - Tập cung: mỗi cung biểu diễn quan hệ giữa các công việc

Sơ đồ mạng CV dùng AOA



- Lập sơ đồ mạng theo qui trình sau:
 - Phân hoạch công việc theo từng nấc và xác định các công việc phải làm ngay trước đó cho mỗi công việc.
 - Các công việc được xếp từ trái sang phải, có ghi thời gian thực hiện.
 - Nếu một công việc có hai công việc trước trực tiếp ở cùng nấc thì phải nối hai công việc đó bằng một công việc ảo, có thời gian thực hiện bằng không.

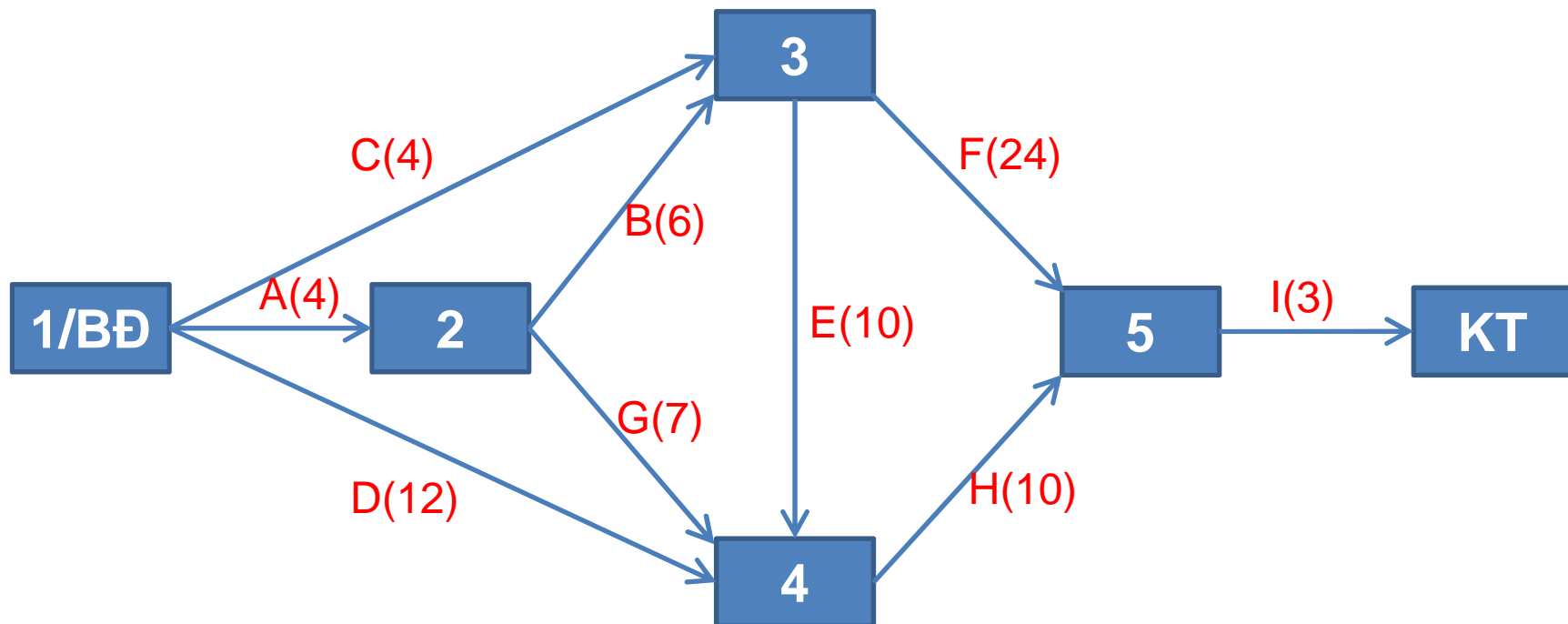
Ví dụ



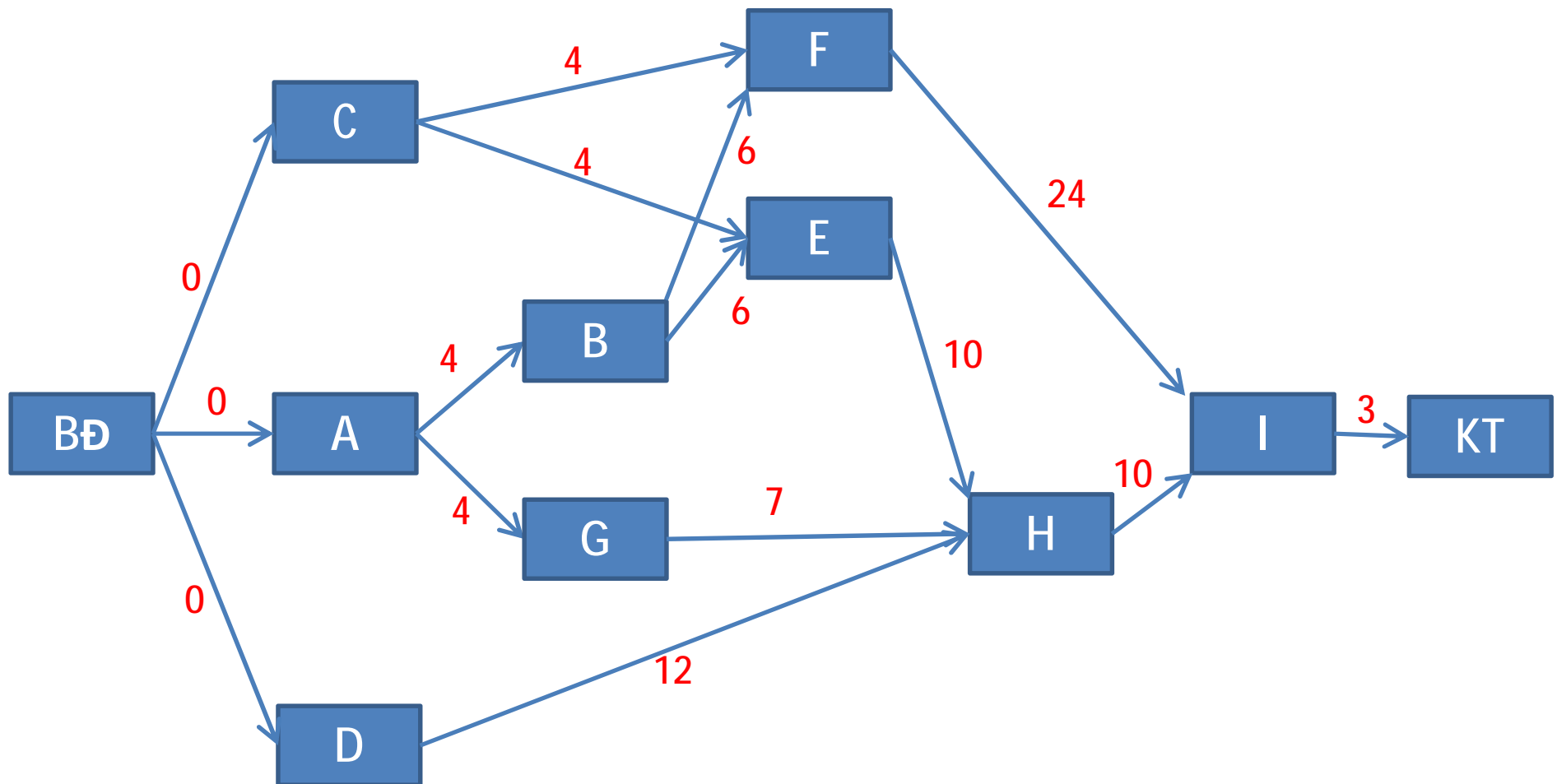
- Cho dự án gồm những công việc được biểu diễn bởi bảng sau:

Công việc	Công việc trước đó	Thời gian	Chi phí
A	-	4	5
B	A	6	11
C	-	4	3
D	-	12	150
E	B, C	10	10
F	B, C	24	147
G	A	7	18
H	D, E, G	10	4
I	F, H	3	2

Ví dụ sơ đồ mạng dùng AOA



Ví dụ sơ đồ mạng dùng AON



Đường găng

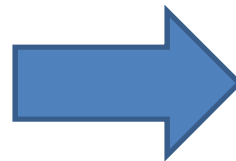


- **Đường găng (Critical Path):** là đường có thời gian thực hiện lớn nhất trong sơ đồ mạng.

- Tổng thời gian dự án thực hiện bằng độ dài đường găng.

- Ví dụ:

- CFI: 31
- CEHI: 27
- **ABFI: 37**
- ABEHI: 33
- AGHI: 24
- DHI: 25



Tổng thời gian thực hiện của dự án là
37 tháng

Đường găng (tt)



- **Công việc găng:** là những công việc nằm trên đường găng.
 - Là những công việc ảnh hưởng trực tiếp đến thời gian hoàn thành dự án.
 - Nếu muốn thay đổi kế hoạch thi công dự án (giảm chi phí, rút ngắn thời gian,...): trước tiên phải căn cứ vào các công việc găng.
 - Ví dụ: các công việc găng là **A, B, F, I**

Đường găng (tt)



- Một dự án có thể có **nhiều đường găng**.
- Đường găng là **không bất biến**.
- Các công việc ngoài đường găng được phép kéo dài hơn dự kiến (một thời gian nhất định) mà không ảnh hưởng tới chiều dài dự án
- Các đường ngoài găng cũng có nguy cơ trở thành găng

3.4 Phương pháp CPM (tt)



- **Thời gian sớm nhất t_i** để bắt đầu công việc / giai đoạn thứ i

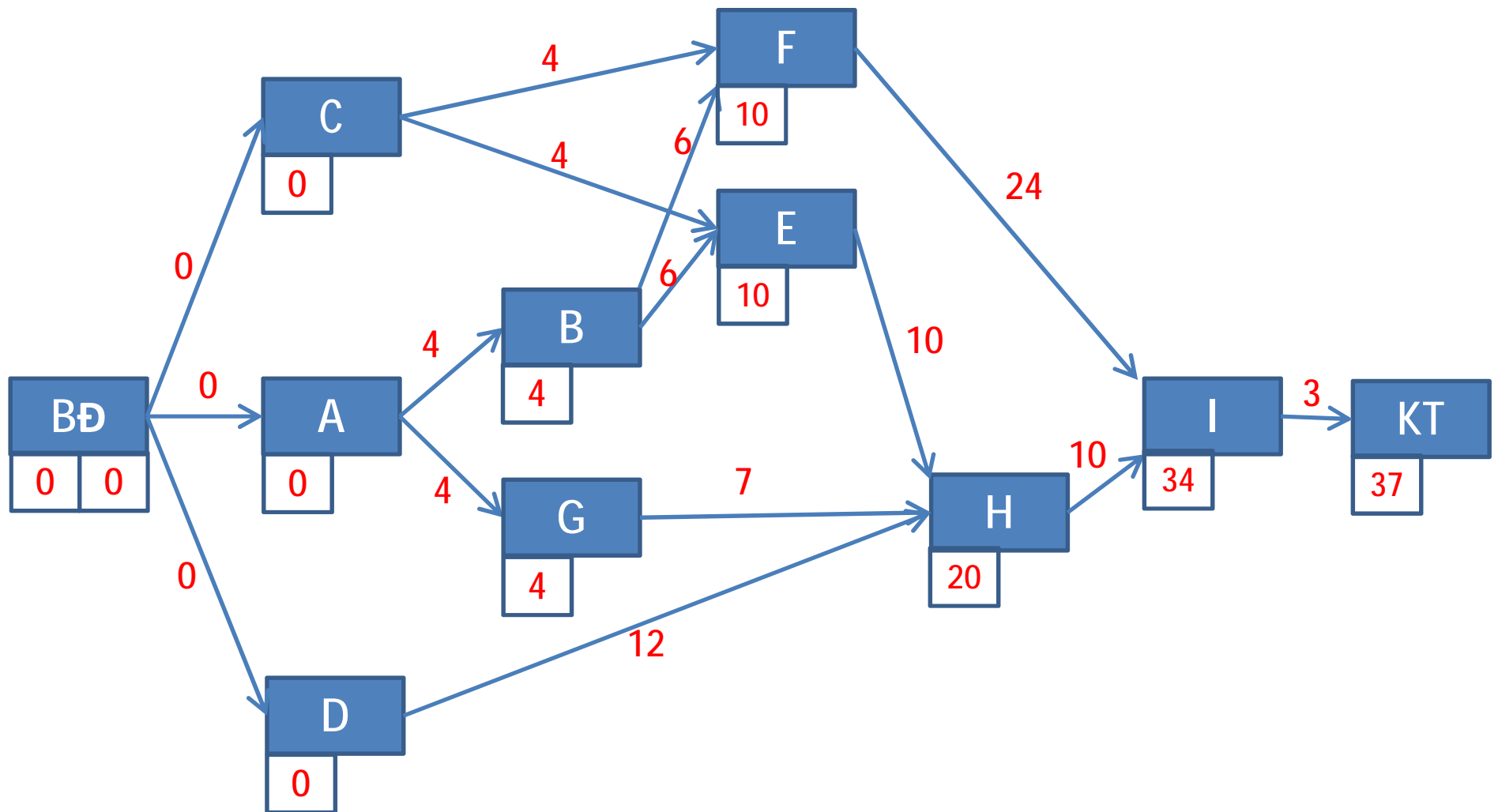
$$t_i = \max_{j \in P(i)} \{t_j + t_{ij}\}$$

- **Thời gian trễ nhất T_i** để bắt đầu công việc / giai đoạn thứ i

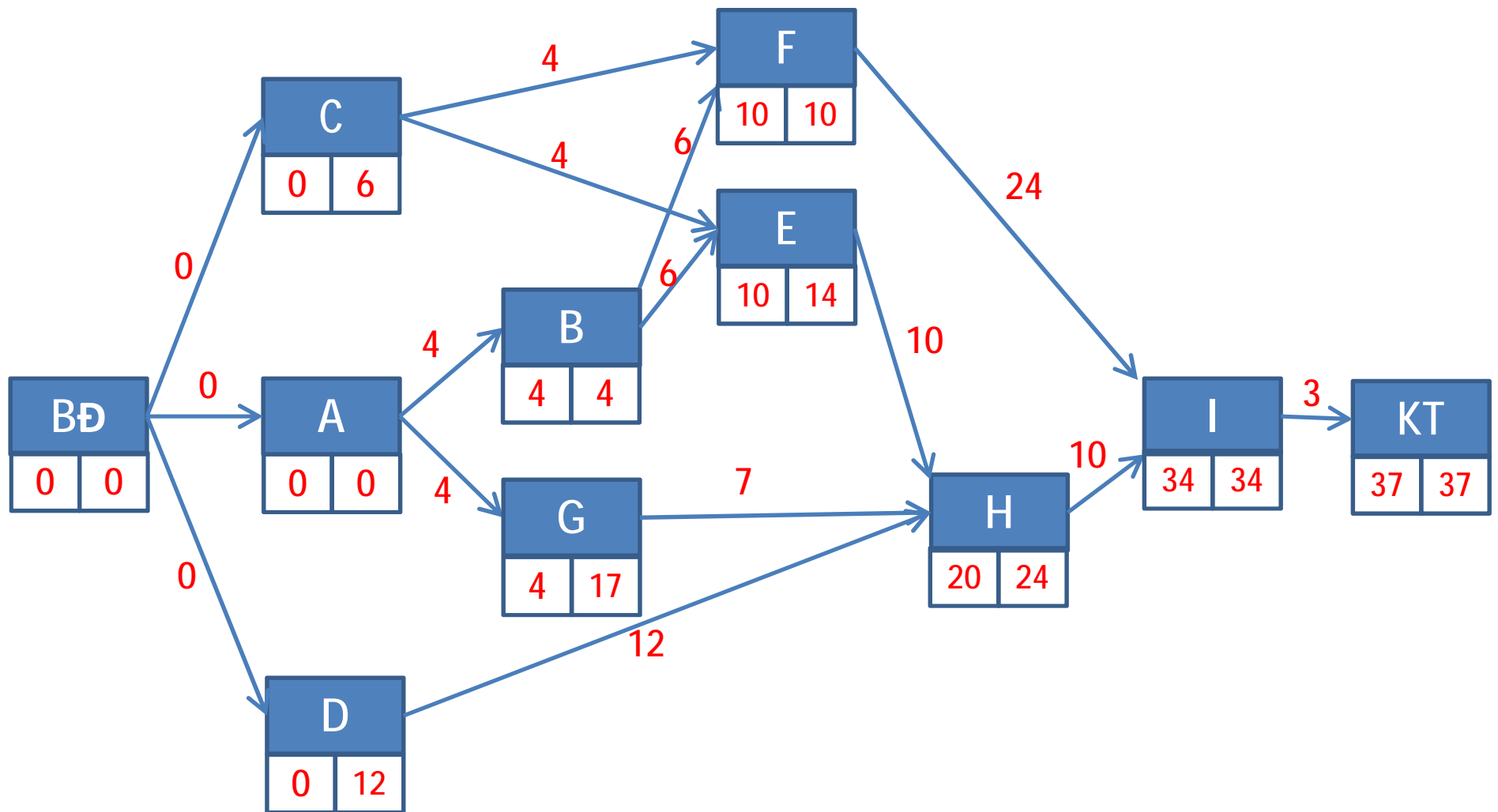
$$T_i = \min_{j \in S(i)} \{T_j - t_{ij}\}$$

- $P(i)$: tập hợp các đỉnh đứng trước i
- $S(i)$: tập hợp các đỉnh đứng sau i
- t_{ij} : độ dài của cung (i, j)

Ví dụ



Ví dụ (tt)



Độ thả nổi



- **Khoảng dư toàn phần (thả nổi toàn phần):** là thời gian tối đa công việc có thể kéo dài mà không ảnh hưởng đến thời gian hoàn tất dự án. $M_i = T_i - t_i$
- **Khoảng dư tự do (thả nổi tự do):** thời gian tối đa công việc i có thể kéo dài mà không ảnh hưởng đến thời gian bắt đầu của các công việc j sau nó.
 $m_i = t_j - t_i - t_{ij}$

Ví dụ



Công việc	t	T	KD toàn phần	KD tự do
*A	0	0	0	0
*B	4	4	0	0
C	0	6	6	6
D	0	12	12	8
E	10	14	4	0
*F	10	10	0	0
G	4	17	13	9
H	20	24	4	4
*I	34	34	0	0

3.5 Sơ đồ GANTT



- Sơ đồ GANTT, tác giả là Henry Gantt, là hình thức khác của sơ đồ PERT và được dùng để kiểm soát tiến độ thực hiện.
- Là bảng gồm nhiều cột đánh dấu mốc thời gian.
- Các ô trên dòng thứ i có thể được đánh dấu hoặc to đen để biết công việc i sẽ thực hiện từ ... đến ...

3.5 Sơ đồ GANTT (tt)



- Cho bảng mô tả công việc như sau:

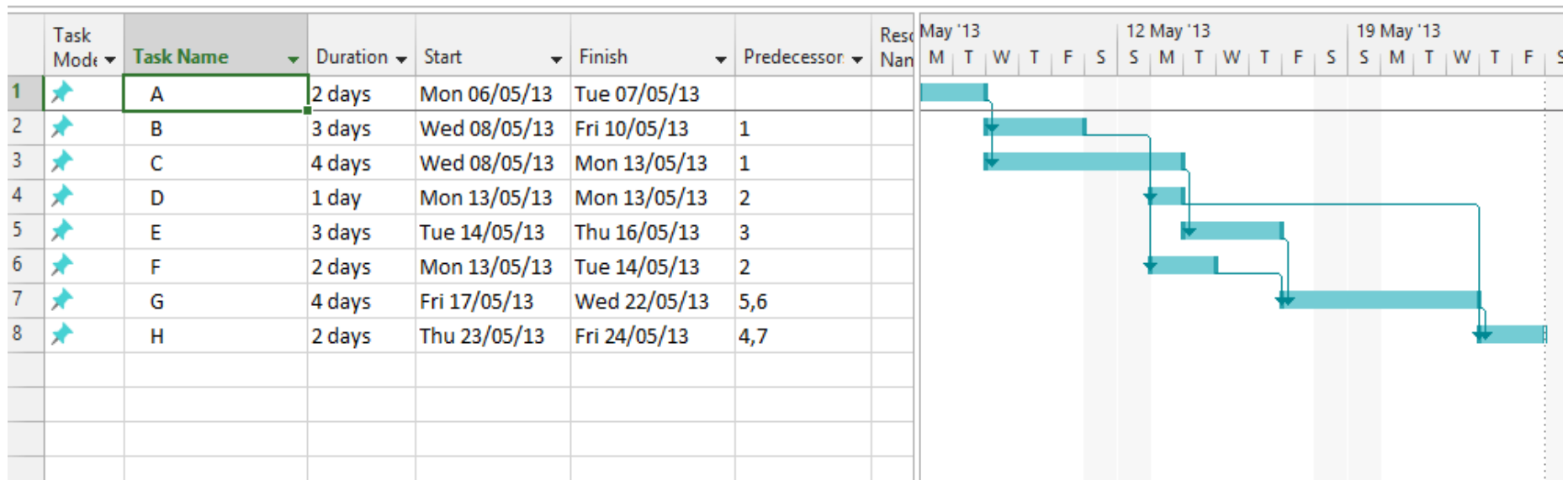
STT	Công việc	Công việc liên trước	Thời gian
1	A		2
2	B	A	3
3	C	A	4
4	D	B	1
5	E	C	3
6	F	B	2
7	G	E, F	4
8	H	D, G	2

- Yêu cầu:
 - Lập sơ đồ GANTT
 - Xác định đường găng

3.5 Sơ đồ GANTT (tt)



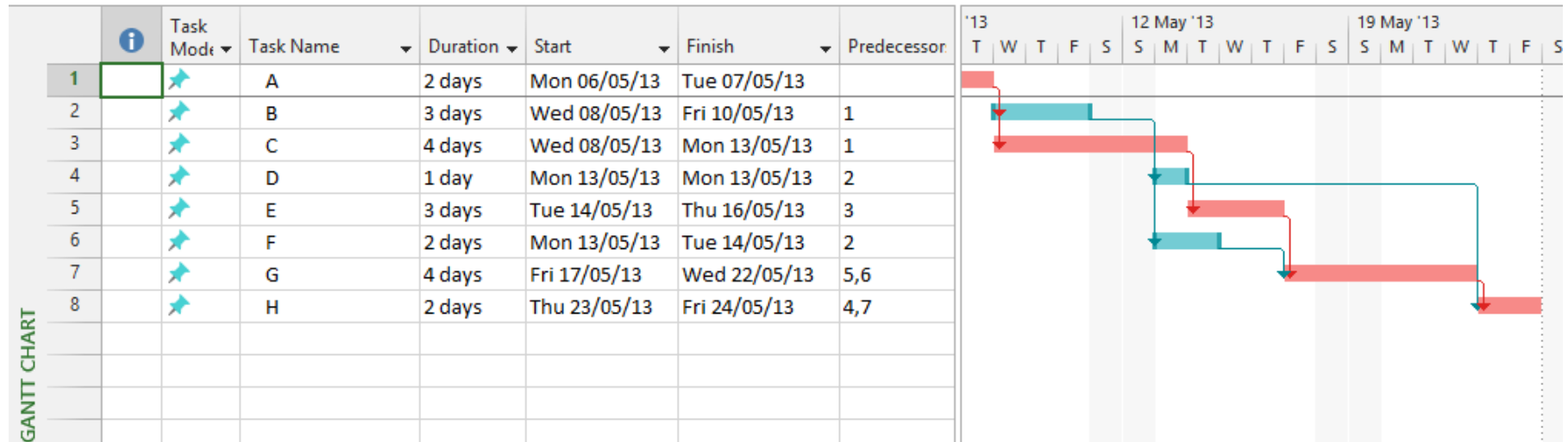
- Lập sơ đồ GANTT



3.5 Sơ đồ GANTT



- Xác định đường găng



Bài tập



- Yêu cầu:
 - Vẽ sơ đồ mạng CV dùng AOA và AON
 - Xác định đường găng
 - Xác định thời gian sớm nhất và trễ nhất để bắt đầu từng công việc.
 - Xác định khoảng dư tự do, khoảng dư toàn phần

Bài tập 1



STT	Công việc	Công việc liền trước	Thời gian
1	A		3
2	B	A	5
3	C	A	3
4	D	B	11
5	E	B	7
6	F	C	4
7	G	E, F	9
8	H	D, G	2

Bài tập 2



công việc	thời gian	công việc đi trước	công việc	thời gian	công việc đi trước
a	1	-	k	2	g, i
b	7	-	m	3	i
c	8	-	l	3	i
d	4	-	n	2	k
e	4	a	o	1	l, n
f	3	b	p	2	g, i, h
g	3	c	q	3	g, i, h
h	4	d	r	2	o, p
i	2	e, f	s	1	r, q

Một số hướng dẫn cho việc ước lượng thời gian dự án CNTT



- Chi phí thời gian của lập trình viên

Viết chương trình	13%
Đọc tài liệu hướng dẫn	16%
Thông báo, trao đổi công việc, viết báo cáo	32%
Việc riêng	13%
Việc linh tinh khác	15%
Huấn luyện	6%
Gửi mail, chat	5%

Một số hướng dẫn cho việc ước lượng thời gian dự án CNTT



- Chi phí thời gian của lập trình viên
 - Theo điều tra của IBM

Làm việc một mình	30%
Trao đổi công việc	50%
Làm những việc khác, không phục vụ trực tiếp cho công việc	20%

Một số hướng dẫn cho việc ước lượng thời gian dự án CNTT



- Công sức và thời gian còn phụ thuộc vào một vài yếu tố khác
 - Loại dự án/môi trường áp dụng là cũ nếu có hơn 2 năm kinh nghiệm

Loại dự án	Môi trường áp dụng	Hệ số nhân dự phòng
Cũ	Cũ	1
Cũ	Mới	1.4
Mới	Cũ	1.4
Mới	Mới	2

Một số hướng dẫn cho việc ước lượng thời gian dự án CNTT



- Công sức và thời gian còn phụ thuộc vào tay nghề của nhóm phát triển

Số năm kinh nghiệm	Hệ số nhân
10	0.5
8	0.6
6	0.8
4	1
2	1.4
1	2.6

Nội dung



1. Giới thiệu
2. Các qui trình quản lý thời gian dự án
3. Các công cụ và kỹ thuật ước lượng thời gian
4. Các kỹ thuật rút ngắn lịch biểu

4. Kỹ thuật rút ngắn lịch biểu



- Bố trí các công việc song song thay vì nối tiếp trong sơ đồ mạng
- Phân phối lại nguồn lực: tăng công nhân, tăng giờ lao động, tăng công suất thiết bị
- Thay đổi biện pháp kỹ thuật
- Biện pháp rút ngắn thời gian đường găng → chi phí dự án tăng
- → Vấn đề: Làm thế nào rút ngắn thời gian với chi phí tăng là nhỏ nhất?

4. Kỹ thuật rút ngắn lịch biểu



- **Nguyên tắc rút ngắn thời gian thực hiện với chi phí bỏ ra ít nhất:**

- B1: Chọn CV găng với chi phí để rút ngắn 1 đơn vị thời gian là ít nhất và giảm thời gian thực hiện công việc này đến mức tối đa, tức là tới khi
 - Đạt thời gian tối thiểu cần thiết để thực hiện CV
 - Xuất hiện CV găng mới
- B2: Tính lại t_i và T_i . Quay lại bước 1
- B3: Nếu CV găng cần rút ngắn nằm trên chu trình gồm nhiều CV găng khác thì rút ngắn 2 CV trên 2 nhánh khác nhau của chu trình sao cho tổng chi phí bỏ thêm của chúng là ít nhất (so với các CV găng còn lại và các cặp CV găng trên các nhánh của chu trình)

Ví dụ



Công việc	Công việc trước đó	Thời gian (tháng)	Thời gian tối thiểu	Chi phí khi rút ngắn 1 tháng
*A	-	4	2	5
*B	A	6	5	19
C	-	4	2	4
D	-	12	9	10
E	B, C	10	8	5
*F	B, C	24	19	13
G	A	7	6	12
H	D, E, G	10	7	7
*I	F, H	3	2	3

Cần rút ngắn thời gian thực hiện dự án xuống còn 28 tháng thay vì 37 tháng.

Ví dụ (tt)



- Rút ngắn các công việc trên đường găng:
 - CV I rút ngắn 1 ngày – chi phí: 3
 - CV A rút ngắn 2 ngày – chi phí: $5 \times 2 = 10$
 - CV F rút ngắn 5 ngày – chi phí: $13 \times 5 = 65$
 - CV B rút ngắn 1 ngày – chi phí: 19
 - Tổng chi phí: $3 + 10 + 65 + 19 = 97$
- Các công việc ngoài đường găng
 - Sau khi rút ngắn các CV trên:
 - ABEHI: 29 → cần rút ngắn đường này 1 ngày
 - Rút ngắn E 1 ngày – chi phí: 5
 - Các con đường khác < 28

Tổng chi phí: $97 + 5 = 102$

Ví dụ (tt)



Thứ tự rút ngắn các CV

Thực hiện rút ngắn	ABFI	ABEHI	CFI	CEHI	DHI	AGHI	Chi phí rút ngắn
	37	33	31	27	25	24	
I	36	32	30	26	24	23	3
A	35	31	30	26	24	22	5
A	34	30	30	26	24	21	5
F	33	30	29	26	24	21	13
F	32	30	28	26	24	21	13
F	31	30	27	26	24	21	13
F	30	30	26	26	24	21	13
F+E	29	29	25	25	24	21	18
B	28	28	25	25	24	21	19

Tổng chi phí: 102

Bài tập



Công việc	TGBT	TGRN	CPBT	CPRN	Công việc trước trực tiếp
A	6	4	200	210	-
B	10	7	500	650	-
C	10	8	450	500	-
D	12	11	750	780	A,B
E	4	3	150	160	B
F	2	1	70	75	C
G	9	6	800	900	C
H	5	3	170	200	E
I	8	6	560	600	E, F
J	2	1	300	345	H
K	10	7	720	750	D
L	3	1	90	100	I, J
M	9	6	620	650	G

Kết luận



- Ước lượng là khả năng yếu nhất của chúng ta. Tất cả mọi kế hoạch và kiểm soát đều phụ thuộc vào kỹ năng ước lượng.
- Ước lượng là một quá trình lặp - nó cần phải được hiệu chỉnh dần.
- Ước lượng vẫn còn là một nghệ thuật. Không tồn tại phần mềm hay công cụ nào có sẵn để giúp chúng ta làm việc này.
- Kinh nghiệm, thống kê cũng rất có ích khi ước lượng.
- Điều mấu chốt cho việc ước lượng là chia nhỏ. Nếu công việc được chia thành những phần nhỏ hơn và bạn tính toán ước lượng cho từng phần việc nhỏ, một số phần sẽ có thể được ước lượng thừa, một số phần khác bị ước lượng thiếu. Cuối cùng bạn phải lấy trung bình - và đó cũng là điểm duy nhất có vấn đề.