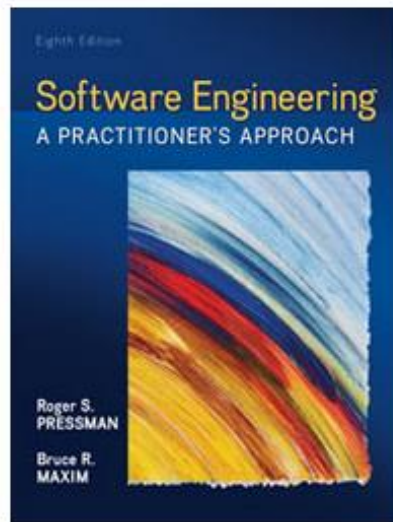


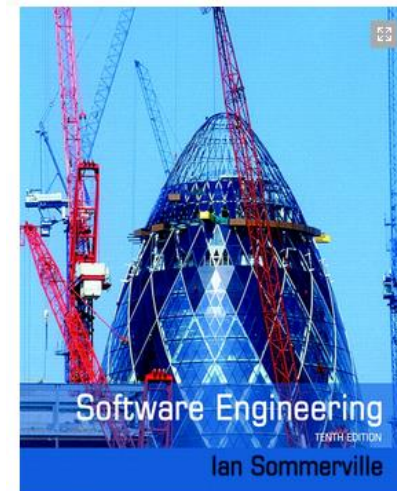


# Bibliografia

- **Software Engineering – A Practitioner's Approach – Roger S. Pressman – Eight Edition – 2014**
- **Software Engineering – Ian Sommerville – 10<sup>th</sup> edition - 2015**
- Engenharia de Software – Uma abordagem profissional – Roger Pressman - McGraw Hill, Sétima Edição - 2011
- Engenharia de Software – Ian Sommerville – Nona Edição – Addison Wesley, 2007



Software Engineering: A  
Practitioner's Approach, 8/e





## Por que projetos de software têm atrasos ?





# Atrasos na entrega do Software



- ⊕ Prazos de entrega **não** realísticos;
- ⊕ Alterações nos **requisitos** do cliente não refletidas no cronograma do projeto;
- ⊕ **Subestimativa** do esforço e/ou recursos necessários ao projeto;
- ⊕ **Riscos** previsíveis e/ou não previsíveis não considerados no início do projeto;
- ⊕ Dificuldades **técnicas** não previstas;
- ⊕ Dificuldades **humanas** não previstas;
- ⊕ Falhas de **comunicação** entre pessoal de projeto;
- ⊕ Falta de **ações corretivas** para na detecção de atrasos de cronograma.





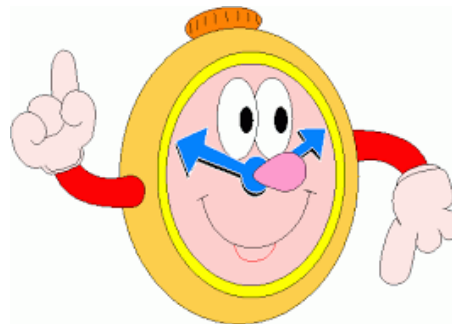
## Prazos



- ⊕ Se as melhores estimativas indicam que o prazo de entrega não é realístico, um **gerente de projeto competente** deverá “proteger sua equipe contra pressões indevidas sobre o cronograma...”



- ⊕ “E enviar a pressão de volta para aqueles que a originaram.” [Page Jones,85]





## O que fazer?



- ⊕ Uma empresa de software recebeu a incumbência de produzir um software em **9** meses;
- ⊕ Após estimativa e análise de riscos, chegou-se a conclusão de que o software, da maneira como foi solicitado, levará **14** meses para ser desenvolvido com a equipe disponível.





# O que fazer?



- ✦ **Alternativa** 1: Pedir ao cliente que a data de entrega seja alterada...
- ✦ **Alternativa** 2: Declinar o projeto...



## O que fazer?



- ⊕ **Alternativa** 1: Pedir ao cliente que a data de entrega seja alterada... **Cliente pode não concordar com a alteração da data, por pressões de Marketing Externo...**
- ⊕ **Alternativa** 2: Declinar o projeto... **Sendo uma empresa de software, essa alternativa profissionalmente não é viável e aconselhável...**





O que fazer?





## Negociação do Projeto

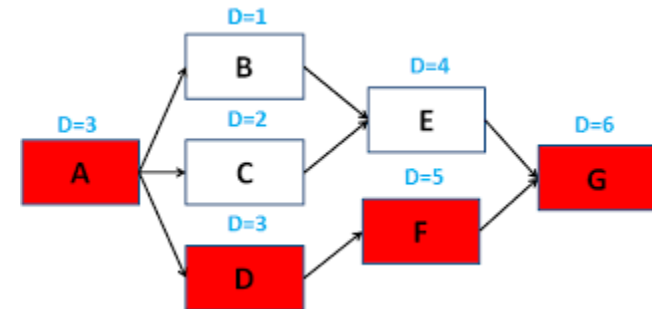


- ⊕ Reunir-se com o cliente e, usando a estimativa detalhada, justificar o porquê do prazo de entrega imposto ser impraticável;
- ⊕ Mas, propor uma estratégia de desenvolvimento incremental; Priorizar funcionalidades mais críticas para serem entregues dentro do prazo (9 meses) e demais funções em prazos mais adequados (14 meses);



# Cronograma de Projeto

- ⊕ Independentemente do tamanho do projeto, algumas tarefas do projeto podem estar no “**caminho crítico**”. Se essas tarefas atrasarem, o prazo da entrega do projeto inteiro é ameaçado;
- ⊕ Cabe ao **gerente de projetos**, definir todas as tarefas, criar uma rede que mostre suas interdependências, identificar as tarefas críticas dentro da rede e acompanhar o progresso para controle do projeto;
- ⊕ **Cronograma de projeto de software** é uma atividade que distribui o esforço por toda a duração planejada do projeto.





# Cronograma de Projeto – Princípios Básicos



- ⊕ **Divisão do Trabalho**. Projeto deve ser dividido em uma série de atividades e tarefas gerenciáveis;
- ⊕ **Interdependência**. Algumas atividades devem ocorrer em sequência, outras em paralelo;
- ⊕ **Alocação de tempo**: À cada atividade, deve ser alocado um certo número de unidades de trabalho (pessoas-dias), além de uma data de início e uma data de término;
- ⊕ **Validação de esforço**: Foi alocado mais esforço do que pessoas disponíveis para fazer o trabalho?
- ⊕ **Definição de responsabilidades**;
- ⊕ **Definição de resultados**. Que artefato deve ser gerado pela atividade?
- ⊕ **Definição de pontos de controle** (milestones). Um ponto de controle é atingido quando um ou mais artefatos teve sua qualidade examinada e foi aprovado.





## Relação entre pessoas e esforço



- ✦ Em um pequeno projeto de software, uma única pessoa pode levantar os requisitos, fazer o projeto, gerar o código e realizar os testes;
- ✦ Mas, para grandes projetos, um time de desenvolvimento é necessário;
- ✦ É praticamente impossível, um projeto de dez pessoas-ano ser executado por um só indivíduo trabalhando por **10 anos** !





Em atrasos de projeto, basta acrescentar pessoas nas últimas fases do projeto?





## Atrasos em projetos

- ✦ Infelizmente, acrescentar pessoas nas últimas fases do projeto, muitas vezes tem um efeito prejudicial, fazendo o cronograma se arrastar ainda mais;
- ✦ Os profissionais inclusos no projeto, precisam aprender sobre o software e os encarregados de ensiná-los são os mesmos que estavam trabalhando no projeto;
- ✦ Enquanto explicam, nada é feito, e o projeto torna-se ainda mais atrasado!!!

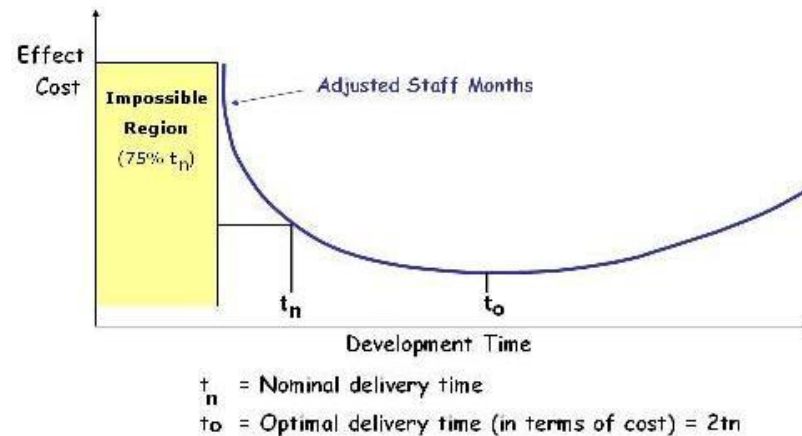




## Cronogramas são elásticos

- ⊕ Dados empíricos e análises teóricas, têm demonstrado que os cronogramas de projeto são elásticos;
- ⊕ É possível abreviar uma data de conclusão desejada para um projeto (acrescentando recursos) até certo ponto.
- ⊕ É possível também estender a data de conclusão de um projeto, reduzindo o número de recursos;
- ⊕ A curva PNR – Putnam Norden Rayleigh, fornece uma indicação da relação entre esforço e prazo de entrega para um projeto de software.

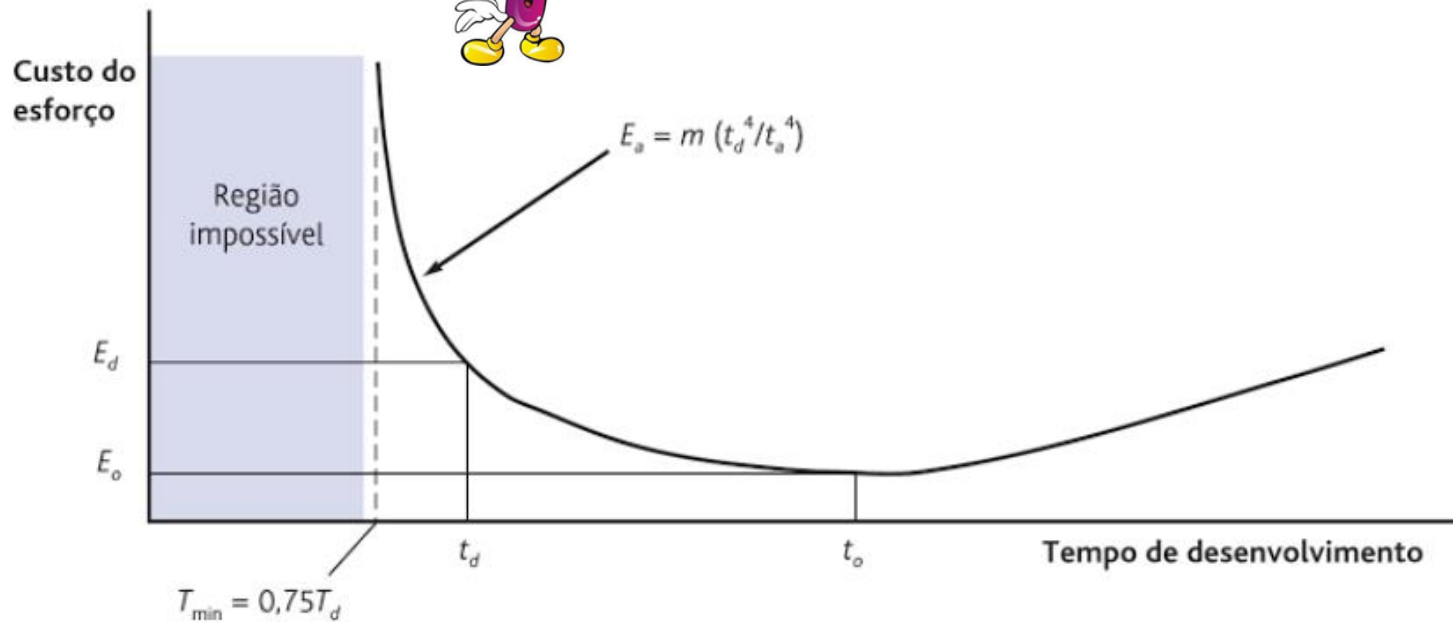
### Putnam Norden Rayleigh (PNR) Curve







## Curva PNR – Putnam–Norden–Rayleigh



- ⊕ A curva PNR indica um valor mínimo  $t_o$ , que representa o custo mínimo para a entrega (o prazo de entrega que resultará no trabalho mínimo dispendido);
- ⊕ Quando nos movemos para a esquerda de  $t_o$  (quanto tentamos acelerar a entrega), a curva não sobe linearmente.



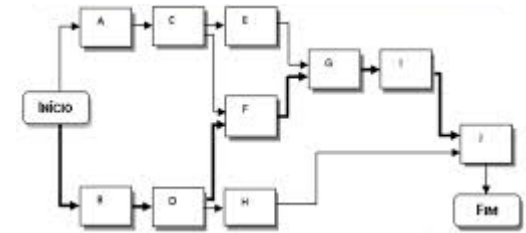
## Distribuição do Esforço

- ✓ Uma distribuição recomendada do trabalho durante o processo de software é conhecida como regra **40-20-40**;
- ✓ **40%** de todo o esforço é alocado na análise preliminar e projeto;
- ✓ **20%** de todo o esforço é alocado à construção;
- ✓ **40%** de todo o esforço é aplicado ao teste;
- ✓ Essa distribuição do esforço é apenas utilizada como um guia;
- ✓ A criticidade do software muitas vezes determina o volume de teste necessário. Se o software estiver relacionado com vidas humanas, as porcentagens podem ser tipicamente **mais altas**.





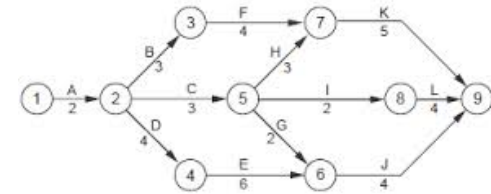
## Definindo uma rede de tarefas



- ✓ As tarefas individuais têm interdependências baseadas em sua sequência;
- ✓ Quando há mais de uma pessoa envolvida em um projeto de engenharia de software, é provável que as tarefas sejam executadas em paralelo;
- ✓ Uma rede de tarefas, também chamada de rede de atividades, é uma representação gráfica do fluxo de tarefas de um projeto.



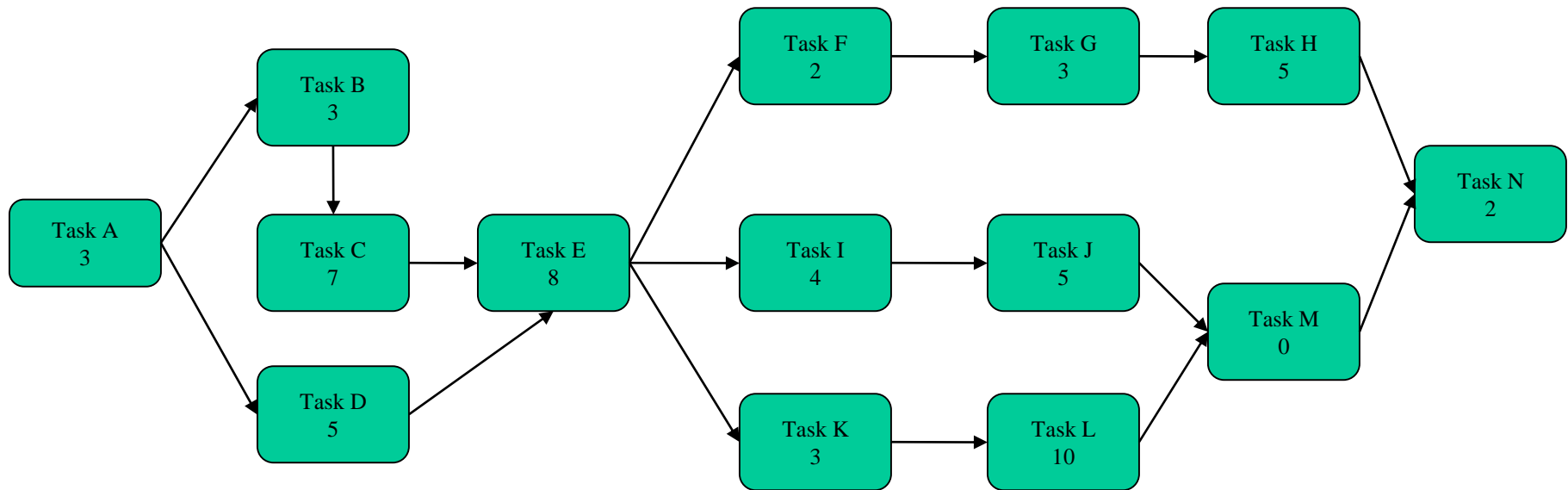
# Cronograma



- ⊕ O cronograma de um projeto de software não difere muito do cronograma de qualquer esforço de engenharia multitarefa;
- ⊕ As técnicas **PERT** (Program Evaluation and Review Techique) e **CPM** (Critical Path Method) são usualmente aplicados ao desenvolvimento de software;
- ⊕ Tanto **PERT** quanto **CPM** fornecem ferramentas quantitativas que permitem:
  - Determinar o caminho crítico – a cadeia de tarefas que determinam a duração do projeto;
  - Estabelecer estimativas de tempo “mais prováveis” para tarefas;
  - Calcular “tempos-limite” que definem uma “janela de tempo” para um tarefa particular.



## Exemplo – Rede de Tarefas

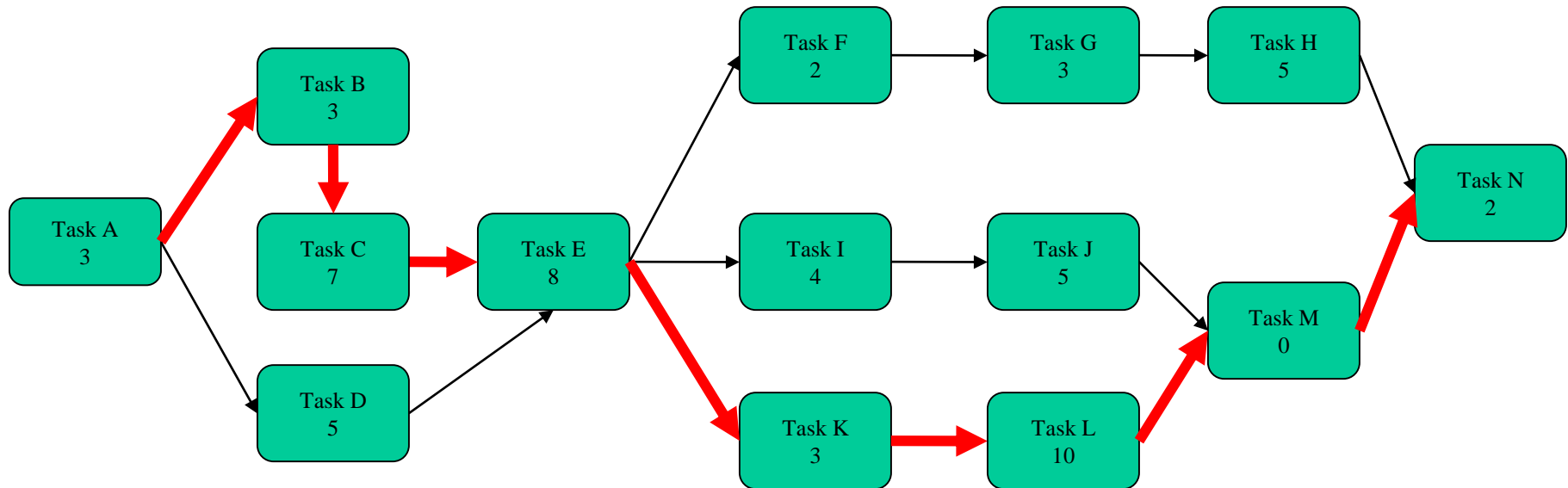


Qual o caminho crítico e quais tarefas estão nele?





## Exemplo – Rede de Tarefas



Caminho Crítico: A-B-C-E-K-L-M-N





## Gráfico de Gantt

- ✓ Tarefas do projeto são listadas na coluna da esquerda;
- ✓ Próximas colunas indicam: duração, data de início, data de término, dependências, etc;
- ✓ Barras horizontais indicam a duração de cada tarefa;
- ✓ Ocorrência de múltiplas barras horizontais indicam concorrência de tarefas;
- ✓ Um losango na área de calendário indica um marco do projeto, com duração zero. (milestone)

			Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct
Task #	Task Name	Duration	Start	Finish	Pred.							
1	Task A	2 months	1/1	2/28	None							
2	Marco N	0	3/1	3/1	1							



## Exercício

Timeline chart:

						4/1	4/8	4/15	4/22	4/29	5/6	5/13	5/20	5/27	6/3
Task #	Task Name	Duration	Start	Finish	Pred.										
A	Establish increments	3	4/1		None										
B	Analyze Inc One	3			A										
C	Design Inc One	8			B										
D	Code Inc One	7			C										
E	Test Inc One	10			D										
F	Install Inc One	5			E										
G	Analyze Inc Two	7			A, B										
H	Design Inc Two	5			G										
I	Code Inc Two	4			H										
J	Test Inc Two	6			E, I										
K	Install Inc Two	2			J										
L	Close out project	2			F, K										

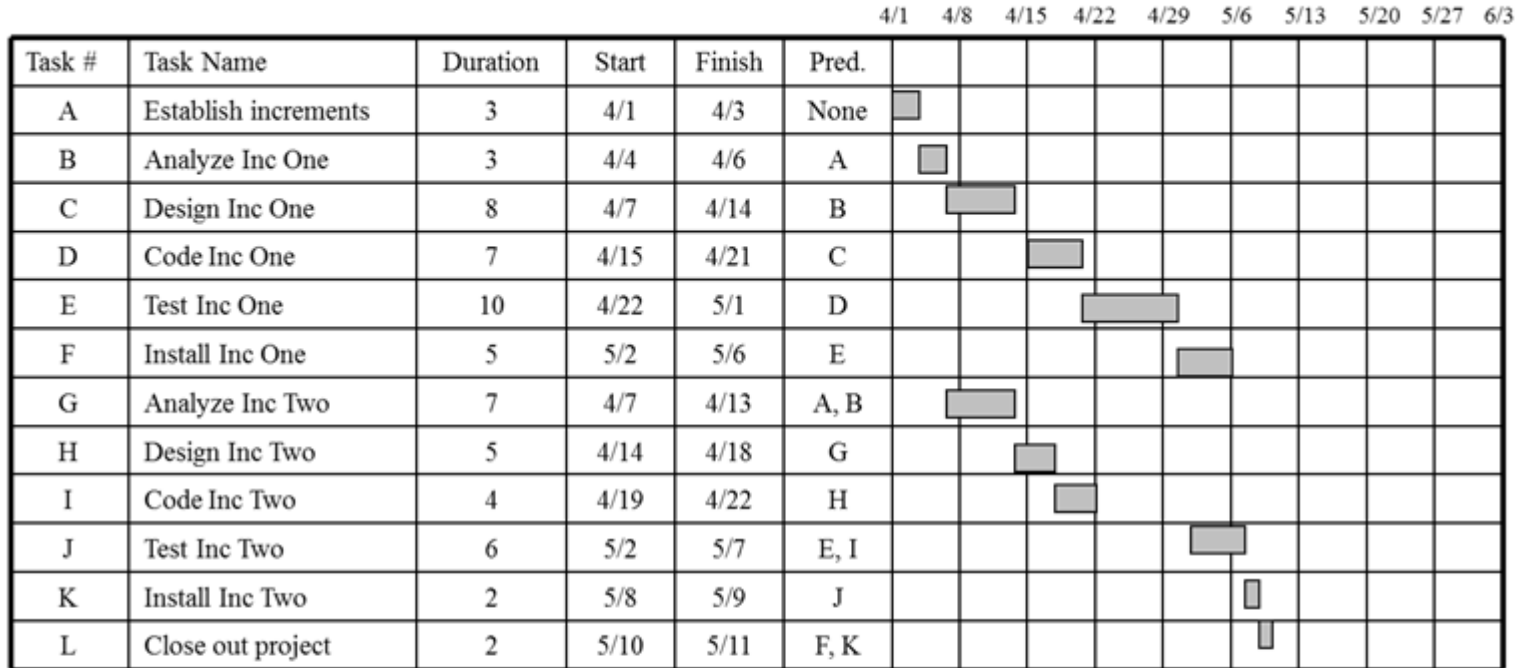


Qual a rede de tarefas e qual o caminho crítico?

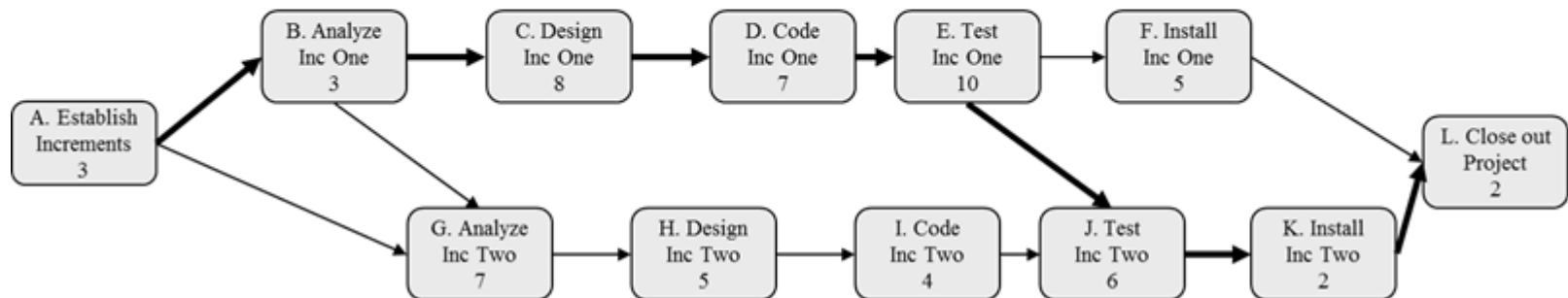




## Timeline chart:



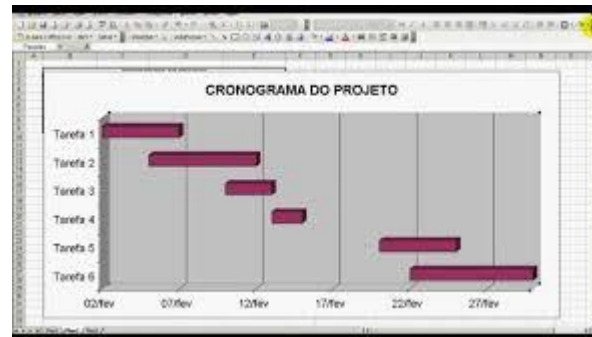
## Task network and the critical path: A-B-C-D-E-J-K-L





# Controle do Projeto

- ✓ O cronograma do projeto torna-se um roteiro que define as tarefas e pontos de controle a serem acompanhados e controlados pelo gerente do projeto, à medida em que o projeto avança;





Como o gerente de projetos deve fazer o acompanhamento do projeto?





## Acompanhamento do Projeto feitas pelo Gerente do Projeto

- ✓ **Reuniões periódicas**, conduzidas pelo gerente do projeto, no qual cada membro da equipe relata o progresso e problemas;
- ✓ **Avaliação** dos resultados de todas as revisões feitas durante o processo de Engenharia de Software;
- ✓ Verificação se os **pontos de controle formais** (milestones) foram atingidos na data programada;
- ✓ Comparação da data de início **real** de cada tarefa com a data de início **programada**;
- ✓ **Reunião informal** com os profissionais para avaliação subjetiva do progresso e problemas previstos.

						Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct
Task #	Task Name	Duration	Start	Finish	Pred.										
1	Task A	2 months	1/1	2/28	None										
2	Marco N	0	3/1	3/1	1										



Como o gerente de projetos deve fazer o controle do projeto?





## Controle do Projeto feitas pelo Gerente do Projeto

- ✓ Se tudo está indo **bem**, o controle é **fácil**. Basta **acompanhar** o projeto;
- ✓ Quando ocorrem **problemas**, deve-se inicialmente diagnosticá-lo;
- ✓ **Recursos adicionais** podem ser alocados na área problemática;
- ✓ O **pessoal** envolvido pode ser **realocado**;
- ✓ **Cronograma** do projeto pode ser **redefinido**;

						Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct
Task #	Task Name	Duration	Start	Finish	Pred.										
1	Task A	2 months	1/1	2/28	None										
2	Marco N	0	3/1	3/1	1										



E quando há severas pressões de prazo de entrega?





## Técnica Time-boxing



- ✓ Quando uma tarefa chega ao limite de sua caixa de tempo, é provável que 90% da tarefa tenha sido completada. Nesse caso, o trabalho é interrompido e inicia-se a próxima tarefa;
- ✓ Os 10% restantes, embora importantes, podem ser adiados até o próximo incremento ou serem concluídos mais tarde, se necessário;
- ✓ A ideia da técnica time-boxing é: “Ao invés de ficar ‘preso’ em uma tarefa, o projeto prossegue em direção à data de entrega”.

						Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct
Task #	Task Name	Duration	Start	Finish	Pred.										
1	Task A	2 months	1/1	2/28	None										
2	Marco N	0	3/1	3/1	1										

**Ditado popular:** Os primeiros **90%** do sistema tomam **90%** do tempo.  
Os **10%** restantes tomam também **90%** do tempo.

