

Engenharia de Software

Ficha T. Prática nº 3

Fonte: Eng. De Software, Coleção Schaum

Objectivo:

Gestão do Projecto de Software – Medidas, métricas e indicadores

Exercícios

1. PSP – Personal Software Process

Watts Humphrey desenvolveu o Personal Software Process – PSP – para melhorar as habilidades individuais dos engenheiros de software. Sua abordagem ressalta os tempos individuais com a finalidade de monitorar e medir as habilidades individuais. Um dos resultados dessa medida é a produtividade individual. A medida usual de produtividade é a de linhas de código produzidas por dia (LOC/dia). Adicionalmente, erros são controlados e arquivados. Isto permite que um indivíduo aprenda onde os erros ocorrem e busque técnicas diferentes para melhorar este valor. Além disso, a produtividade pode ser usada para avaliar os atrasos dos cronogramas propostos.

Exemplo: Registo de tempo do programador X

Data	Início	Fim	Interrupções	Delta	Tarefa
1/1/01	09:00	15:30	30 almoço	360	Código 50 LOC
3/1/01	09:00	14:00	30 almoço	270	Código 60 LOC
4/1/01	09:00	11:30		150	Código 50 LOC
	12:00	14:00		120	Teste

O programador gastou $360+270+150+120=900$ minutos para escrever e testar o programa de 160 LOC. Supondo uma jornada de trabalho de 5 horas x dia (300 minutos/dia), X gastou 3 dias para programar as 160 LOC. Isso dá uma produtividade de 53 LOC/dia. Quando o gerente de X fizer o planeamento semanal dum projecto de 1000 LOC, X é capaz de prever que o projecto irá demorar quatro semanas.

Exercício: Usando a tabela de tempo a seguir, calcule a produtividade do programador em LOC/dia. Assuma que o projecto 1 tinha 120 LOC e o projecto 2 tinha 180 LOC

Data	Início	Fim	Interrupções	Delta	Tarefa
1/2/01	08:30	16:30	60 almoço		Projecto 1
2/2/01	09:00	17:00	30 almoço		Projecto 1
5/2/01	09:00	17:30	30 almoço		Projecto 2
6/2/01	07:30	12:00			Projecto 2

2. Análise do valor agregado

Uma abordagem para medir o progresso num projecto de software é calcular o quanto foi alcançado. Isso é chamado de análise do valor agregado. Basicamente, é a percentagem do tempo estimado que foi completada. Medidas adicionais podem ser calculadas. Embora isso seja baseado na estimativa do esforço, poderia ser baseado em qualquer quantidade que possa ser estimada e que seja relacionada ao progresso.

Medidas básicas:

- **BCW – Budgeted Cost of Work** (esforço estimado para cada tarefa)
- **BCWS - (Budgeted Cost of Work Scheduled** (Total do esforço agendado, soma do estimado das tarefas todas num periodo específico de tempo)
- **BAC – Budgeted at Completion** (Total do esforço do projecto)
- **PV – Planned Value= PV = BCW/BAC** (% do esforço total estimado agendado numa tarefa em relação ao esforço total)
- **BCWP – Budgeted Cost of Work Performed** (Costo orçamentado do trabalho executado, soma dos esforços estimados para uma tarefa de trabalho completada num tempo específico)
- **ACWP – Actual Cost of Work Performed** (Costo real do trabalho executado, soma dos esforços reais para as tarefas de trabalho completadas)

Indicadores de progresso:

- **EV – Earned Value = BCWP/BAC = $\sum PV$ de todas as tarefas de trabalho completadas**
- **SPI – Schedule Performance Index = BCWP / BCWS**
- **SV– Schedule Variation = BCWP- BCWS**
- **CPI – Cost Performance Index = BCWP/BCWS**
- **CV– Cost Variation = BCWP- ACWS**

Exemplo: Estado total dum projecto da companhia XYZ

Tarefa	Esforço estimado (prog/dias)	Esforço actual (prog/dias)	Data estimada de término	Data actual de término
1	5	10	25/01/01	01/02/01
2	5	20	15/02/01	15/02/01
3	120	80	15/05/01	
4	60	50	15/04/01	01/04/01
5	60	50	01/07/01	
6	80	70	01/09/01	
total	330	280		

O BAC é a soma das estimativas. BAC= 330 dias. BAC é uma estimativa do trabalho total. Em 1/04/04 as tarefas 1,2 e 4 foram completadas. O BCWP é a soma dos

BCWS dessas tarefas. Portanto, $BCWP = 5+5+60=70$. O valor agregado é $EV = 70/330 = 21,2\%$. Em 1/04/04, as tarefas 1,2 eram para ser completadas e de facto não só essas tarefas foram completadas, mas também a tarefa 4. Portanto $BCWS = 10$ dias e $BCWP = 70$ dias. O $SPI = 70/30 = 233,3\%$ e o $SV = 70 - 10 = +60$ i.e. 60 programadores/dia à frente. O $AWCP$ é a soma do esforço actual das tarefas completadas e é igual a 80 dias/programador. O $CPI = 70/80 = 87,5\%$. O $CV = 70 - 80$ dias/programador = -10 programadores/dia, i.e. um atraso de 10 dias por cada programador.

Em 1/7/04, a tarefa 3 foi completada em 140 dias do esforço actual. Então o $BCWP$ é 190 e o EV é $190/330$, ou $57,5\%$. Em 1/7/04, as tarefas 1,2,3 e 4 foram completadas, então o $BCWP$ é de 190 dias e $BCWS$ é de 250 dias. Portanto, o $SPI = 190/250 = 76\%$. O $SV = 190 - 250 = -60$ programadores/dias de atraso. $ACWP$ é a soma do esforço actual para 1,2,3 e 4. Então $ACWP = 220$. Tarefas 1 a 5 foram agendadas para serem completadas, mas apenas 1 a 4 foram efectivamente completadas. O $CPI = 190/220 = 86,3\%$, e o $CV = 190 - 220 = -30$ i.e. 30 programadores/dia de atraso.

Exercício: usando a tabela de trabalho a seguir, calcule todas as medidas básicas e os indicadores de progresso. O projecto está em dia no cronograma? Assuma como data actual 1/5/01.

Tarefa	Esforço estimado (prog/dias)	Esforço actual (prog/dias)	Data estimada de término	Data actual de término
1	50	70	15/01/01	01/02/01
2	35	20	15/02/01	15/02/01
3	20	40	25/02/01	01/03/04
4	40	40	15/04/01	01/04/01
5	60	10	01/06/01	
6	80	20	01/07/01	

Exercício: use uma planilha para calcular o PV e os indicadores de progresso para o seguinte projecto em intervalos mensais mes deste a 1º de janeiro até 1º setembro

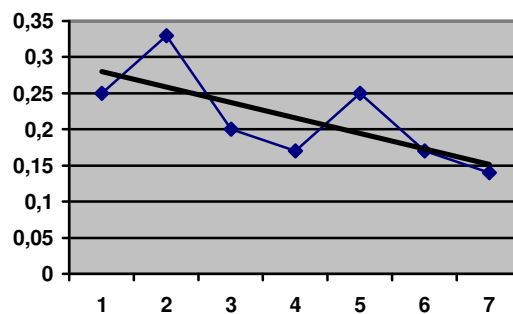
Tarefa	Esforço estimado (prog/dias)	Esforço actual (prog/dias)	Data estimada de término	Data actual de término
1	30	37	01/01	01/02
2	25	24	15/02	15/02
3	30	41	01/03	15/03
4	50	47	15/04	01/04
5	60	63	01/05	15/04
6	35	31	15/05	01/06
7	55	58	01/06	01/06
8	30	28	15/06	15/06
9	45	43	01/07	15/07
10	25	29	01/08	15/08
11	45	49	15/08	01/09

3. Acompanhamento de erro

Uma excelente prática de gestão é o acompanhamento de erro, ou seja, acompanhar o erro que ocorreu e os tempos entre as suas ocorrências. Isso pode ser usado para a tomada de decisões sobre finalizar um software. Um efeito adicional de acompanhar e publicar a avaliação do erro é tornar os desenvolvedores de software cientes dos significados dos erros e das reduções do erro. Os efeitos das mudanças no processo de software podem ser vistos nos dados de erro. Eventualmente, tornar os erros e a sua detecção visíveis encoraja testadores e desenvolvedores a buscar a redução de erro como meta.

A variação do erro é o inverso do tempo entre erros. Isto é, se um erro ocorre a cada dois dias, então a taxa de erro instantâneo é 0,5 erros/dias. A corrente taxa de erro instantâneo é uma boa estimativa para a taxa de erro corrente. Se as falhas que causam os erros não são removidas quando os erros são encontrados, então a taxa cumulativa de erro (a soma de todos os erros encontrados dividida pelo total de horas) é uma boa estimativa da taxa de erro futuro. Geralmente, a maioria dos erros é corrigida (as falhas removidas) e, embora a taxa de erro deva cair, o tempo entre erros deverá crescer. Fazendo o gráfico desses dados, a tendência dos erros pode ser mostrada (erros encontrados por unidade de tempo). Ajustar uma linha reta aos pontos é uma maneira efectiva de apresentar essa tendência.

Exemplo: Num projecto X, cada erro detectado, aponta-se com a data de ocorrência. Considere uma situação onde são detectados 7 erros com a seguinte frequência: o 1º erro aos 4 dias, o 2º erro 3 dias depois, o 3º 5 dias depois, o 4º 6 dias depois, o 5º 4 dias depois, o 6º 6 dias depois e o 7º, 7 dias depois. As taxas instantâneas de erro são o inverso dos tempos entre erros: 0,25, 0,33, 0,20, 0,17 e 0,14. Fazendo um gráfico desses dados contra o números de erros dados obtém-se uma curva descendente, como mostrado na figura.



Taxas de erro vs. N° de erros

Exercício: Dado o seguinte tempo entre ocorrência de erros 6, 4, 5, 6, 9, 11, 14, 16, 19 (dias, horas, semanas, etc), use um gráfico para estimar o tempo para completar a remoção de erros..