

“SEPP^{©1}: O Processo de Desenvolvimento, Produção e Manutenção de Software para Sistemas de Telecomunicações da SIEMENS”

Autores: Eng^a. Leonor Almeida
Eng^o. Nuno Nascimento
Eng^o. Luís Pinto

Empresa: SIEMENS SA, Dep. Comutação e Software
Av. Almirante Reis, 65 P-1100 LISBOA
Tel: (01) 350 2000 Fax: (01) 350 2150/2054

Resumo

A presente comunicação versa sobre o SEPP, o Processo de Desenvolvimento, Produção e Manutenção de Software para Sistemas de Telecomunicações da SIEMENS. Pretende dar uma ideia global de um plano que se destina a projectos de grande envergadura, como é o caso do desenvolvimento de software para sistemas de telecomunicações públicas (por exemplo, o conhecido sistema de comutação EWSD). Será também referida a importância que o SEPP tem, quer na controlabilidade do processo, no sentido de se atingirem os objectivos qualitativos e quantitativos pré-estabelecidos (qualidade do produto), quer na sua própria evolução através da definição de registos de qualidade (qualidade do método).

I. Introdução

O processo de desenvolvimento, produção e manutenção de software (SEPP: Software Engineering Process Plan) define um modelo de fases. Cada fase baseia-se nas actividades e resultados da fase cronologicamente anterior. As fases são delimitadas por *baselines* (denominadas por Bnnn).

O processo SEPP define os resultados a serem produzidos em cada fase, controla as dependências entre actividades necessárias para a obtenção desses resultados e determina as medidas de garantia da qualidade. Por último, para

¹SEPP[©] é um *copyright* da SIEMENS AG; SEPP = Software Engineering Process Plan

tornar possível a monitorização e gestão do projecto, estão incorporadas *milestones* no processo.

A qualidade dos resultados é assegurada por inspecções e pelas fases de teste.

O processo SEPP é constituído pelas seguintes fases:

1. Análise	(<i>Analysis</i>)		Planeamento
2. Desenho	(<i>Design</i>)		
3. Implementação	(<i>Implementation</i>)		
4. Teste de Integração	(<i>Integration Test</i>)		Verificação
5. Teste de Sistema	(<i>System Test</i>)		
6. Operação	(<i>Operation</i>)		

Nem todas as actividades necessárias ao desenvolvimento de um produto estão definidas no Processo de Desenvolvimento. No entanto, elas descrevem as interfaces entre os departamentos de desenvolvimento e os restantes envolvidos na globalidade do projecto (por exemplo Divisão de Marketing, Divisão de Serviços, Divisão de Vendas). Actividades específicas podem ser omitidas ou subdivididas, consoante as características do projecto, em coordenação com a Gestão da Qualidade e do Projecto. Sub-milestones podem ser criadas para as diversas partes do sistema do Projecto.

Todos os desvios ao SEPP são documentados no respectivo Caderno de Projecto ou em documentos aprovados pela Gestão de Qualidade e Projecto.

Os planos de desenvolvimento segundo o SEPP:

- definem as actividades a serem realizadas e a sua verificação em cada fase de desenvolvimento;
- estruturam cada fase de desenvolvimento através de *milestones* claramente definidos;
- definem as medidas a tomar em termos de garantia de qualidade.

As directrizes para o desenvolvimento, produção e manutenção de software constam do manual *Software Engineering Handbook* (SEHB^{®2}) e estão de acordo com os requisitos da Norma de Qualidade ISO 9001. O conteúdo do SEHB abrange directrizes individuais destinadas à execução correcta do processo de desenvolvimento em termos técnicos e organizativos:

- compreende directrizes para o processo de desenvolvimento;
- define a estrutura dos resultados de trabalho;
- define inspecções e testes;
- define níveis e metas de qualidade;
- define as tarefas da *Gestão de Projecto*;
- regulamenta as interfaces técnicas e organizativas.

²SEHB[®] é um *copyright* da SIEMENS AG

Cada área funcional de desenvolvimento é obrigada a cumprir as directrizes, cabendo a responsabilidade da verificação do seu cumprimento ao respectivo responsável de Projecto.

II. Fases do processo SEPP

Na Figura 1 encontram-se descritas para cada fase, sob a forma tabelar, as actividades e Resultados associados, assim como as tarefas de Gestão de Projecto e de Qualidade.

	Planning		Implementation		Verification		Operation	
Phase	1 Analysis	2 Design	3 Implementation	4 Integration Test	5 System Test	6 Support		
Activities	Defining - Project goals - Features - System architecture (HW/FW/SW) - General schedule - Effort - Test requirements	Defining - Components - Interfaces - Operational sequence logic	- Coding - Offline Tests - Planning the Integration Test	-System Integration -Online test (Function test) - Updating the development documents -Planning the system test -Generate customer documentation as a draft	Test: -all features -HW/SW compatibilit. - User interfaces - Installation interfaces - Throughput and reliability - Customer documentation Perform release	Maintaining operability of the total system Collect and evaluate field experience		
Results	<ul style="list-style-type: none"> Requirement specification Functional Specification Feature data sheets (LMA/LMB) Feature package Project handbook (include. QM plan) Test requirement plan 	<ul style="list-style-type: none"> Design specification Interface catalogs SW Functional units with interface definitions 	<ul style="list-style-type: none"> Inline documented source code Test docum. for offline tests Offline tested modules/classes and functions Documentation for user interfaces Integration test specification Test specifications & test cases for integration test 	<ul style="list-style-type: none"> Integrated System Updated development documents Customer documentat. (draft) System Test specificat. Test spec. and test cases for system test Transfer document 	<ul style="list-style-type: none"> Completely tested and ready-to-use System Checked-out customer documentation Release Notice 	<ul style="list-style-type: none"> Report on First Office Application (FOA) Fault Analysis Comments and corrections Fault Statistics 		
Project Management	<ul style="list-style-type: none"> Generate project handbook 		← Update Project Handbook → ← Monitor Project Progress and Reporting →				<ul style="list-style-type: none"> Generate final project report 	
Quality Management	<ul style="list-style-type: none"> Inspection 	<ul style="list-style-type: none"> Inspection 	<ul style="list-style-type: none"> Inspection Code review Test 	<ul style="list-style-type: none"> Inspection Test 	<ul style="list-style-type: none"> Test 	<ul style="list-style-type: none"> Analysis of weak points 		

Figura 1: Esquema de fases e actividades do Processo SEPP

De seguida faz-se uma breve descrição para cada uma das fases.

A) Análise

Da fase da Análise constam as seguintes tarefas:

- Análise para novos produtos
- Análise para desenvolvimento adicional de produtos já existentes
- Definição de facilidades.

No caso de haver um extenso número de requisitos, é por vezes necessário que ocorram estudos preliminares. Durante a fase de Análise são também definidos detalhes nas especificações de requisitos e nas especificações funcionais, tais como a arquitectura do sistema ou os efeitos das várias facilidades nas unidades funcionais.

Levar a cabo um projecto significa produzir um Caderno de Projecto e actualizá-lo à medida que aquele decorre com início nesta fase. Nele está contido o calendário de Projecto, previsões para o esforço de desenvolvimento, estrutura hierárquica e funcional para o Projecto, etc..

B) Desenho

Durante a fase de desenho, as unidades funcionais definidas na especificação funcional são "refinadas" para novo ou adicional desenvolvimento. Ao fazê-lo, ficam definidas, em detalhe, as interfaces operador/sistema e sistema/operador. São igualmente definidas e verificadas (via SEPP-CM³ ver/1/) interfaces entre as unidades funcionais de Software.

C) Implementação

Durante a fase de implementação são implementadas as unidades funcionais em módulos individuais seguindo um método de desenho orientado por Função ou por Objecto. As definições para as interfaces das unidades funcionais são completadas e as diversas fases de verificação da implementação são efectuadas através de várias ferramentas de SW de que o SEPP-CM é um exemplo. Adicionalmente, são produzidas as especificações de teste para a fase de Teste de Integração.

D) Teste de Integração

Durante os testes de Integração, são testadas, em conjunto, as unidades funcionais de hardware e software por meio do sistema de Programas de Aplicação para o desenvolvimento. A fase de Teste de Integração começa, de facto, durante as últimas actividades da Implementação.

³SEPP-CM é um *copyright* da SIEMENS AG

SEPP-CM = Software Engineering Process Plan - Configuration Management

Dependendo da dimensão do sistema, o período de testes funcionais pode ser dividido nas seguintes etapas:

- Funções Básicas
- Funções de Sistema
- Funções de Aplicação
- Testes de funções em carga e esforço.

A estabilidade de cada etapa é averiguada periodicamente de modo a que se possa iniciar rapidamente a seguinte, partindo de uma boa base. As orientações para os testes de Integração derivam directamente das especificações de Função e de Desenho.

E) Teste de Sistema

Esta fase é iniciada com o chamado Teste de Qualificação. Este teste destina-se a avaliar a qualidade do desenvolvimento, apontando pontos fracos e, eventualmente, de bloqueio.

Os testes de Sistema incluem ainda testes para avaliar o nível de implementação das facilidades, nomeadamente, a sua estabilidade e operabilidade.

Uma configuração representativa do sistema constituído por *hardware/ firmware/ software* (por exemplo uma central EWSD ou várias centrais EWSD com componentes para sistemas de comutação e transporte), constitui o objecto dos testes de sistema.

Para cada projecto piloto é produzida uma especificação de Teste de Sistema. Durante esta fase, os problemas detectados são inseridos no SEPP-CM, sendo as correcções monitorizadas pela equipa de Teste de Sistema.

III. Inspeções

Os resultados de cada fase do projecto são sujeitos a inspeções na altura prevista pelo SEPP e de acordo com as definições do manual SEHB.

As inspeções decorrem normalmente em reuniões ou através de comentário escrito e o SEHB define os métodos a seguir consoante o objecto inspeccionado. Igualmente definido está o processo de inspeções intensivas também adoptado pela Siemens (método de Fagan, ver /2/).

O resultado da inspeção é documentado e arquivado respectivamente no SEPP-CM.

IV. Critérios e Normas de Qualidade

Os critérios de Qualidade e respectivos valores quantitativos para as várias baselines são usados como factores de avaliação de cada fase do Projecto.

Os critérios de Qualidade são quantificados da seguinte forma:

- Indicação, numa base percentual, do grau de perfeição de cada fase de desenvolvimento resultante da comparação entre objectos planeados e objectos, de facto, implementados.
- Número de erros não corrigidos até ao B500 e B600 (ver Figura 1)
- Número de erros detectados pelo cliente durante o primeiro ano de aplicação.
- Prioridades de erro e limites dos tempos de correcção.

V. Registos de Qualidade

Para a área de desenvolvimento definem-se os seguintes Registos de Qualidade :

- Relatórios de Inspeção
- Relatórios de auditorias
- Relatórios de transferência de Sistemas de Programas de Aplicação para o Teste de Sistemas e Serviços
- Relatórios de Qualificação de Produto
- Relatórios do Sistema de planeamento central
- Actas de reuniões Follow-up
- Relatórios do Sistema de Informação de Qualidade.

VI. Melhoramentos ao Processo para Projectos Específicos para Clientes

No caso de projectos específicos para clientes, e tendo como objectivo reduzir o ciclo correspondente ao processo de desenvolvimento, sem prejuizo para a Qualidade, foi recentemente elaborado e posto em prática uma evolução do SEPP, denominada "***Procedure Description for the Development of Customer Specific Projects***"⁴.

Este tipo de projectos decorre de uma forma muito eficaz, tendo-se obtido uma redução do tempo médio de execução para 6-7 meses, assim como uma redução de custos de 25-30% por projecto.

⁴ *Procedure Description for the Development of Customer Specific Projects* é um copyright da SIEMENS AG

A redução drástica da duração foi devido a:

- Definição de um processo para desenvolvimento de projectos específicos para clientes dependendo da sua complexidade.
- Trabalho de equipa
 - Equipa de gestão do projecto
 - Equipa de desenvolvimento
 - Equipa de teste
- Estruturação da fase de análise
- Online-Test => Combinação do "Teste de Integração" e "Teste de Sistema" - Monitorização
- Redução da documentação
- Alocação consistente do pessoal envolvido
- Implementação do projecto num unico local
- Melhoria contínua - Feedback (influenciar o próprio processo através da análise no final do mesmo.

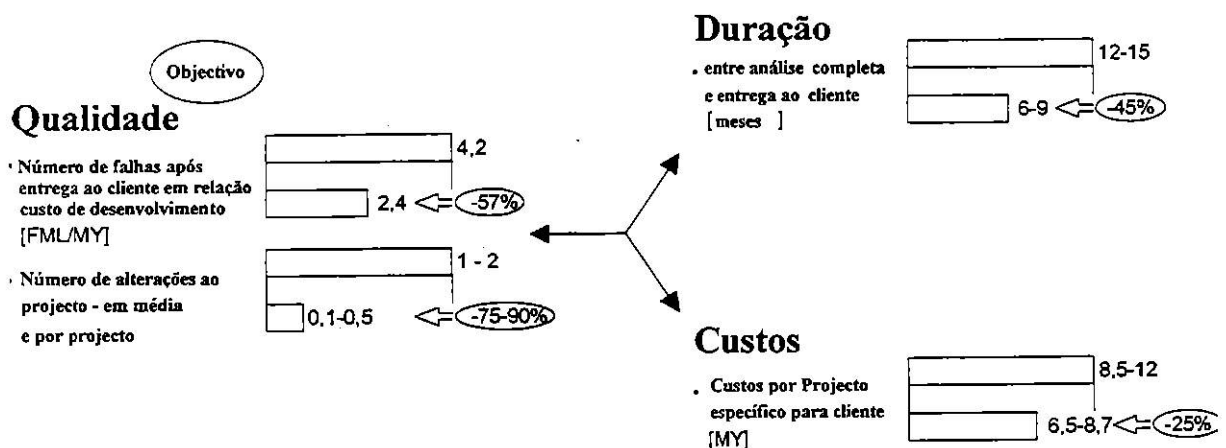


Figura 2: Melhoramentos conseguidos/planeados em termos de Qualidade, Duração e Custos.

Apresenta como principais melhoramentos, relativamente ao processo SEPP inicialmente descrito:

- Definição das *Milestones* do projecto dependendo da sua complexidade

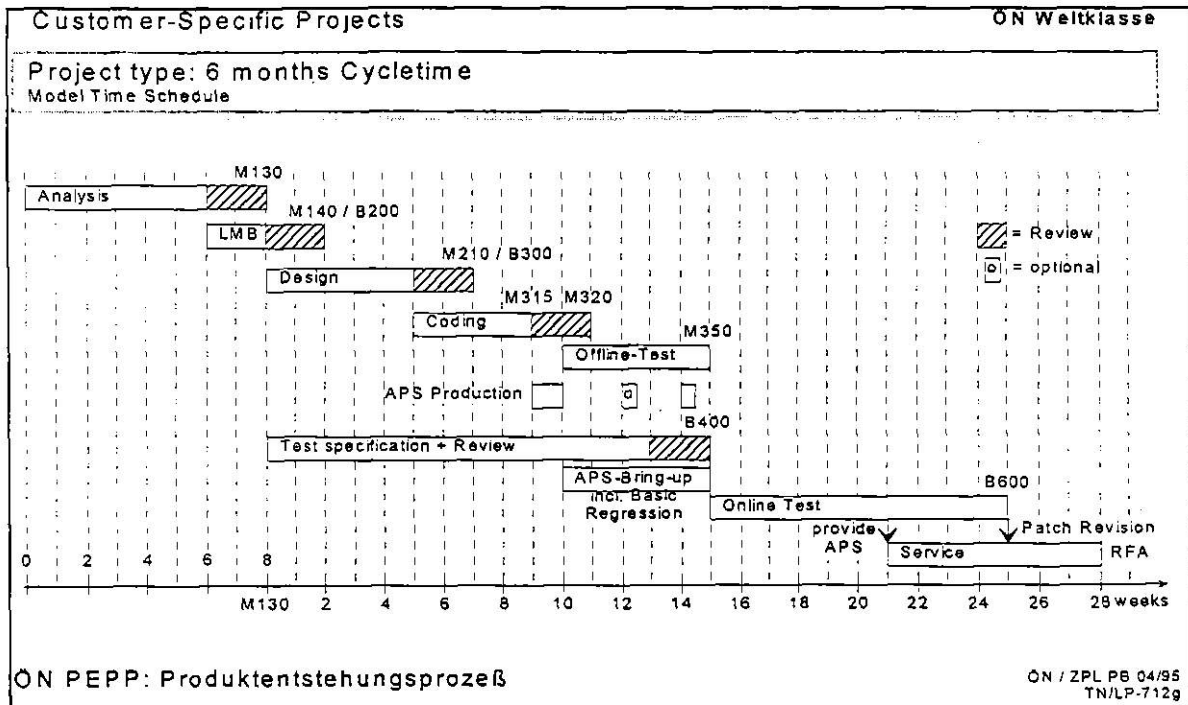


Figura 3: Modelo para o planeamento de um projecto de 6 meses

- Reorganização e intensificação da fase de análise

Envolvendo desde o início todos os elementos que irão participar no projecto, procura-se desse modo que todos os requisitos sejam definidos o mais cedo possível, assim como uma maior rapidez da familiarização do pessoal com o projecto.

- Adaptação da documentação para o projecto

Elaboração de um único documento para todas as áreas evitando assim a redundância e a dispersão da informação.

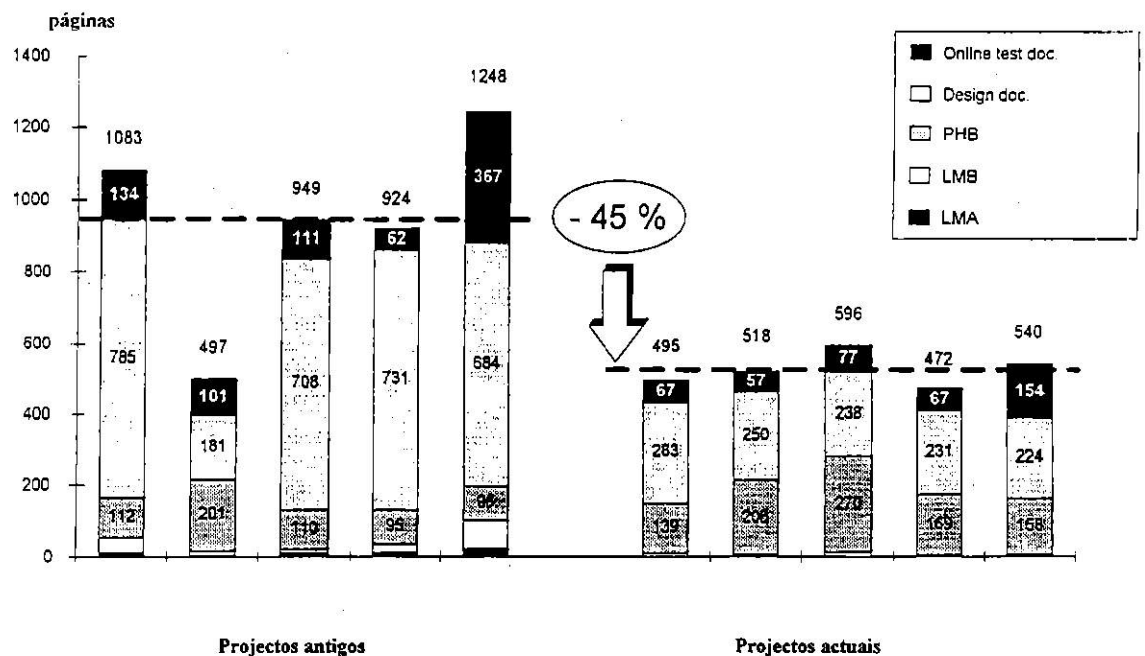


Figura 4: Redução significativa da documentação do projecto eliminando redundâncias

- Optimização da fase de teste, pela sobreposição dos testes de integração e de sistema. Monitorização contínua da fase de teste.

Introduziu-se um relatório de acompanhamento durante a fase teste com o seguinte conteúdo:

- "short status" e problemas críticos
- progresso do teste desde o relatório anterior
- descrição dos principais problemas

A monitorização contínua do estado do teste permite reagir atempadamente, caso existam desvios em relação ao planeado, e tomar as medidas necessárias à sua correcção.

- Revisão do projecto por todos os participantes, tendo como objectivo a discussão e a melhoria contínua do processo.

O processo anteriormente descrito é um processo dinâmico, dependendo por isso do feedback dado pelos seus participantes.

Durante a revisão do projecto são identificados os aspectos, positivos ou negativos relacionados com o processo. Normalmente, estes aspectos estão relacionados com o próprio processo e a forma como foi vivido neste projecto em particular.

Este feedback é enviado aos responsáveis pelo processo, que os avaliarão e terão assim oportunidade de reagir sobre o mesmo.

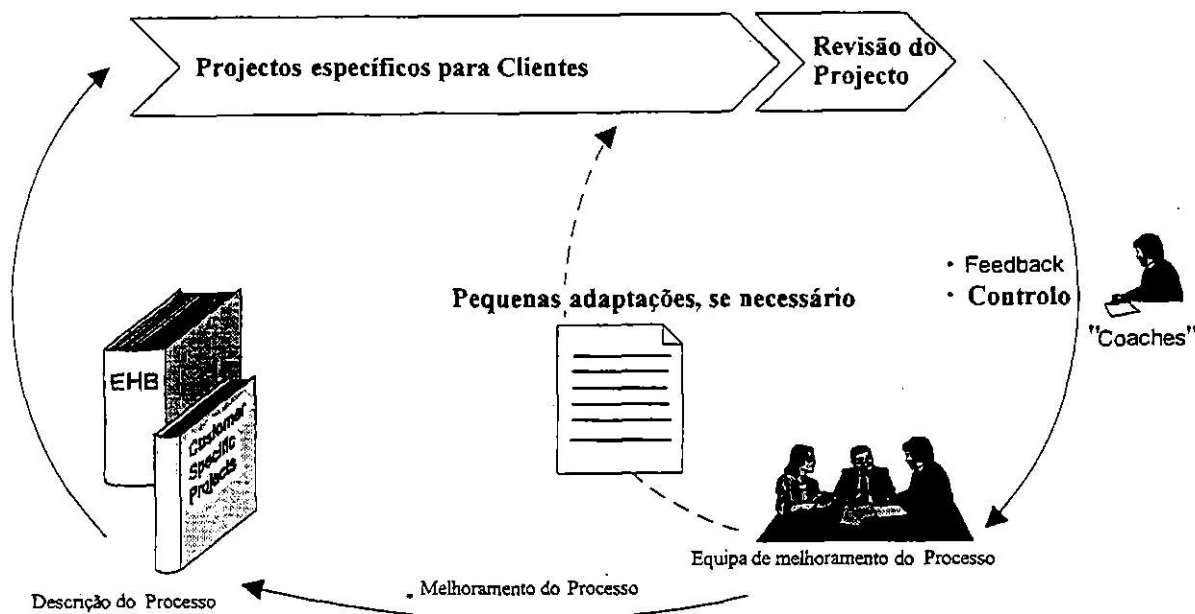


Figura 5: Melhoria contínua do Processo de Desenvolvimento de Projectos específicos para Clientes

VII Conclusões

O processo de desenvolvimento, produção e manutenção de software para sistemas de telecomunicações, SEPP, e os seus melhoramentos aqui apresentados resultam de um conjunto de directrizes bastante rigorosas, que conduzem a um método uniforme e de grande fiabilidade, a um elevado nível de qualidade do software produzido, a um controle perfeito para a gestão de um projecto e prevêm mecanismos para o melhoramento contínuo do próprio processo.

A qualidade do software produzido segundo este processo foi reconhecida pelo Instituto Português da Qualidade (IPQ), com a atribuição da certificação do Sistema de Garantia da Qualidade à Siemens - Departamento de Comutação e Software, segundo a norma ISO 9001 em Dezembro de 1994.

VIII Bibliografia

- [Rydin 95] Gestão de Configuração de Software de Sistemas de Telecomunicações, Engº. Carlos Rydin, Drª. Odete Cortiço, Engª. Mª. João Patrão, Actas do QUATIC'95, 4 - 6.12.95, LNEC Lisboa.
- [Fagan 76] Fagan, M, Design and code Inspections to Reduce errors in Program Development. IBM System Journal, Nº.3, 1976