

R. 2007

**UM MODELO PARA AQUISIÇÃO
DA ESPECIFICAÇÃO**

Cecilia Inés Sosa Arias
and
Ariadne Carvalho

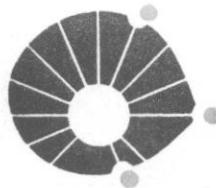
Maio

RP 03/92

RT-IMECC
IM/4132

Relatório de Pesquisa

**Instituto de Matemática
Estatística e Ciência da Computação**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Campinas - São Paulo - Brasil**

R.P.
IM/03/92

Sumário: Este relatório apresenta um modelo para aquisição de informação utilizado na etapa de especificação de um projeto de software. Este modelo é baseado em questionários, sendo seu objetivo principal ajudar ao usuário na descrição de uma especificação de software.

IMECC - UNICAMP
Universidade Estadual de Campinas
CP 6065
13081 Campinas SP
Brasil

O conteúdo do presente Relatório de Pesquisa é de única responsabilidade dos autores.

Maio - 1992

I. M. E. C. C.
B I B L I O T E C A

UM MODELO PARA AQUISIÇÃO DA ESPECIFICAÇÃO

Cecilia Inés Sosa Arias *
Ariadne Carvalho †

Departamento de Ciência da Computação
IMECC-UNICAMP
Caixa Postal 6065
13081 - Campinas, SP - Brasil

7 de maio de 1992

Sumário

Este relatório apresenta um modelo para aquisição de informação utilizado na etapa de especificação de um projeto de software. Este modelo é baseado em questionários, sendo seu objetivo principal ajudar ao usuário na descrição de uma especificação de software.

1 Introdução

No contexto da obtenção de especificações vemos que, à medida que aumenta a complexidade da atividade a resolver, surgem dificuldades análogas às apresentadas em programação de grande porte [Luc 87].

Então vemos que é de extrema importância a organização das especificações com vistas a generalidade, ou seja, o mecanismo básico da abstração deve permitir estruturar especificações complexas.

Neste contexto falamos de abstração no sentido das operações mentais que executamos para observar um domínio. Através da abstração, o indivíduo observa a realidade e dela abstrai entidades, ações, etc., consideradas essenciais para uma aplicação, excluindo todos os aspectos que julgar irrelevantes [Tak 90].

Como resultado dessa tarefa, obtém-se informações relevantes sobre a atividade a ser desenvolvida e pretende-se que a informação obtida seja:

*Mestranda em Ciência da Computação (UNICAMP, Campinas-SP).

†Ph.D. University of Reading, Inglaterra.

- Objetiva: relate somente as informações necessárias à aplicação;
- Precisa: sem contradições e ambiguidades;
- Clara;
- Completa.

Com o objetivo de obter informações que cumpram essas condições foram desenvolvidos diferentes modelos de concepção da realidade e obtenção das informações, onde cada modelo enfatiza algum aspecto da situação a ser estudada. Assim, este relatório é dedicado a discussão dos diferentes modelos de análise encontrados na literatura e apresentação de um modelo baseado em questionários para aquisição de informações.

2 Modelo Orientado a Objetos

Seguindo o paradigma de objetos, percebemos que a primeira grande fase no desenvolvimento de *software* consiste na análise do domínio da aplicação e na modelagem das entidades e fenômenos desse domínio (que o projetista considerar relevantes para a aplicação). Esta fase é conhecida por modelagem conceitual e está condicionada a dois aspectos: o de abstração, que executamos para observar o domínio e captar sua estrutura em um modelo conceitual, e representação, que se refere às notações de representação adotadas para um modelo conceitual [Tak 90].

Bruck [Bru 87] propôs um modelo que pretende obter do mundo da aplicação conceitos em termos de entidades e das operações e ações que relacionam essas entidades. De acordo com esse modelo, a fase de análise consta de:

1. Identificação das entidades e ações: o projetista analisa o domínio da aplicação e considera todas as pessoas, coisas e organizações que poderiam ser tomadas como entidades e todos os eventos que poderiam ser representados por ações, obtendo uma lista de entidades, uma lista de ações e uma lista de atributos das entidades;
2. Identificação dos objetos: os objetos são identificados através do relacionamento entre as ações e entidades que os realizam ou requisitam;
3. Identificação das entidades externas: análise das entidades que tenham relacionamentos com os objetos obtidos;
4. Representação dos objetos, suas operações (ações) e entidades externas;
5. Complementação da representação com os relacionamentos e fluxo de dados;
6. Comparação do modelo com os requisitos do sistema: análise do modelo obtido;
7. Definição das interfaces dos objetos;
8. Avaliação final : determina a coesão do modelo como um todo.

Na utilização do modelo por parte do projetista, percebemos a necessidade de conhecer o contexto dos objetos e a notação própria desta abordagem.

3 Modelo de Engenharia

Pressman [Pre 87] divide o ciclo de vida do *software* seguindo o prisma da engenharia, em: planejamento, desenvolvimento, testes e manutenção. A fase de planejamento é, por sua vez, um processo de definição, análise, especificação, estimativa e revisão. As três etapas associadas à fase de planejamento são:

1. Definição do sistema;
2. Planejamento de *software*;
3. Análise dos requisitos (especificações).

Na parte de definição do sistema obtém-se uma visão completa da realidade da organização e do sistema a ser desenvolvido, alocando-se funções para cada elemento do sistema. Pressman define um *checklist* da análise de sistemas, que consiste em um catálogo sobre a análise, composto de um conjunto amplo de questões com ênfase nas atividades associadas com à análise.

Por sua vez, a etapa de especificação dos requisitos de *software*, é composta das seguintes etapas:

- Introdução (metas, objetivos do *software*);
- Descrição da informação;
 1. Diagrama de fluxo de dados;
 2. Representação das estruturas de dados;
 3. Dicionário de dados;
 4. Descrição das interfaces do sistema;
 5. Interfaces internas;
- Descrição funcional;
 1. Funções;
 2. Narrativa do processamento;
 3. Restrições de processo;
- Critérios de validação;
 1. Limites de execução;
 2. Classes dos testes;
 3. Respostas expedidas pelo *software*;
 4. Considerações especiais;
- Bibliografia;
- Apêndice.

Alguns modelos não consideram o produto de *software* segundo a ótica da engenharia mas sim como resultado de um processo de produção, como veremos na próxima seção.

4 Modelo de Sistemas de Produção

Nadler [Nad 71] estabeleceu uma metodologia que permite aplicar uma série de conceitos ao projeto de sistemas de produção, sem considerar a magnitude dos sistemas ou a índole da organização.

Esta metodologia se baseia na divisão da organização em níveis e na descrição de características sistêmicas para cada nível estabelecido.

Através da definição das características sistêmicas, apresentadas a seguir, é possível descrever o sistema de produção.

1. Função: indica o que se deve obter;
2. Insumos (*inputs*);
3. Saídas (*outputs*): itens físicos ou serviços que expressam como se cumpre a função;
4. Sequencia: ordem de passos para converter *inputs* em *outputs*;
5. Ambiente: fatores físicos e sociológicos;
6. Catalizadores físicos: recursos físicos utilizados para converter os insumos em saídas ou resultados;
7. Agentes humanos: recursos humanos que servem como agentes dirigindo os catalizadores físicos para cumprirem uma função.

A definição das características sistêmicas para cada nível (ou sistema, seguindo a notação de Nadler), permite estabelecer as inter-relações e compartilhamento dos recursos entre os níveis. Para isto, cada sistema recebe o *input* de níveis superiores e horizontais (itens físicos, humanos e informativos) e transmite o *output* para níveis inferiores ou horizontais (serviços e informação).

Entretanto, existem modelos que afirmam que o fluxo de informação constitui ponto fundamental da análise, já que a informação permite o início das atividades em uma organização.

5 Modelo de Sistemas de Informação

Senn [Sen 87], aponta duas estratégias amplamente utilizadas para determinar os requisitos de informação dentro de uma organização. Estas estratégias são:

- Fluxo de dados: onde é preciso conhecer
 - Quais os processos que integram o sistema;
 - Quais os dados utilizados em cada processo;
 - Quais os dados armazenados;

- Quais os dados que entram e saem do sistema.

A importancia desta estratégia, centralizada nos dados, é devida ao fato de se considerar os dados como propulsores das atividades da organização;

- Estratégias de análise de decisão: completa a análise de fluxo de dados e realça o estudo dos objetivos e decisões a serem tomadas; é fundamental para determinar as necessidades de informação das pessoas que tomam as decisões.

Assim, com o objetivo de adquirir um conhecimento detalhado de todas as partes importantes da organização, Senn definiu um conjunto de 25 perguntas divididas nas seguintes áreas:

- Volume;
- Controle;
- Processos;
- Dados;
- Outras informações.

Entretanto, Hartman [Har 82] no seu livro "Manual de Sistemas de Información", detalha uma série de atividades a serem completadas a fim de determinar um sistema de informação dentro de uma organização.

As quatro etapas, definidas por Hartman, e que são de nosso interesse dentro do contexto de especificação de requisitos, são as seguintes:

- Estudo da organização existente;
- Identificação do fluxo de produtos;
- Identificação do fluxo de informação;
- Avaliação do sistema existente.

Cada uma das etapas é composta de questionários que guiam a análise de informação. O nível de detalhe das perguntas que fazem parte dos questionários é muito grande, o que leva a uma estrutura por demais complexa da situação da organização.

6 Modelo de Entrevistas

Loh [Loh 88] descreve um método de coleta de dados com o objetivo de obter informação sobre as entidades, objetos, relacionamentos entre entidades, hierarquias, atividades, funções e tarefas relevantes à organização. A coleta é feita através das respostas a um questionário contendo um conjunto de perguntas divididas em sete áreas, a saber:

1. A organização e seus objetivos;
2. As áreas funcionais da organização e seus objetivos;
3. Os clientes/usuários da organização;
4. Os funcionários e suas atribuições dentro de cada área funcional;
5. Os registros de cadastros, arquivos e formulários internos;
6. O ambiente externo relacionado à organização;
7. O futuro da organização.

Muitas das áreas de estudo propostas por Loh foram adotadas no modelo proposto e que será apresentado na próxima seção.

7 Modelo Proposto

Sabemos que não existe consenso entre os diferentes especialistas de como levar adiante a especificação de requisitos, mas vimos que uma das maneiras de obter informação por parte dos modelos tem sido as entrevistas de análise. Estas fazem parte do processo de especificação de requisitos e são consideradas de grande importância por determinar as bases do êxito ou fracasso no desenvolvimento de *software*. Assim, devido à utilidade das entrevistas e, por serem estas uma forma mais “natural” de coleta de informação, é que decidimos utilizar um conjunto de perguntas que possibilitem um nível de abstração tão elevado quanto possível, e respostas abertas, onde os entrevistados possam dar um “sub-conjunto” amplo de respostas que lhes pareçam apropriadas.

Dos modelos propostos por Senn, Loh e Hartman, foram incorporadas uma série de perguntas para fazer parte do modelo proposto. Do modelo de Pressman utilizamos a descrição funcional que permite uma melhor compreensão das estruturas funcionais da organização.

As perguntas estão divididas em seis áreas, a saber:

1. A organização: seus objetivos e ambiente externo relacionado a organização;
2. Descrição funcional;
3. Características estruturais da organização;
4. Os clientes/usuários da organização;
5. Fluxo de informação;
6. Futuro da organização.

A seguir, mostraremos a lista de perguntas que fazem parte de cada área:

1. A organização.

Questões

- (a) Indicar de que é composta a organização.
- (b) Indicar o objetivo da organização.
- (c) Indicar os fornecedores da organização e o que fornecem.
- (d) Citar outros órgãos externos à organização com os quais ela possui algum relacionamento.
- (e) Indicar que relatórios ou informações precisam ser passados para algum órgão externo.

Resultados esperados

- Obter uma declaração abrangente dos objetivos do sistema;
- Obter uma declaração geral do escopo onde se encontra a organização;
- Obter dados e funções relevantes à organização para com seu meio ambiente.

2. Descrição funcional.

Questões

- (a) Indicar a atividade básica da organização.
- (b) Com relação a atividade principal da organização, indicar os dados que são utilizados ou produzidos durante essa atividade.
- (c) Descrever informalmente como cada atividade (ou função) é realizada e que parte da organização a realiza.

Resultados

- Obter uma narrativa abrangente das atividades do sistema e suas operações.

3. Características estruturais da organização.

Questões

- (a) Indicar as partes que compõem a organização.
- (b) Indicar os objetivos de cada parte.
- (c) Se alguma parte da organização se relacionar com outra, indicar com quem e através de qual atividade.

Resultados

- Obter uma declaração abrangente da estrutura da organização.

4. Clientes/Usuários da organização.

Questões

- (a) Indicar quais os benefícios que os usuários recebem da organização.

- (b) Indicar com que funções interagem os usuários.
- (c) Dar sugestões em termos de atividade que os usuários gostariam de ter.

Resultados

- Uma análise interna das atitudes dos usuários e informação específica sobre os clientes.

5. Fluxo de informação.

Questões

- (a) Para cada atividade fundamental descrever que dados utiliza, possui ou emite.
- (b) Indicar documentos, informes, ou outras saídas e a que setor (ou parte da organização) pertencem.
- (c) Indicar documentos, informes, que pertencem a algum órgão externo.
- (d) Propor uma atividade e indicar que informações ela requer para ser realizada.
- (e) Listar os novos elementos de dados que os usuários gostariam de ver no novo sistema. Indicar também de onde surgem e onde são utilizados.

Resultados

- Obter uma descrição precisa do fluxo de informação, incluindo documentos e outros suportes de dados que controlam as operações da organização [Har 82].

6. O futuro da organização.

- (a) Indicar, segundo o seu critério, que novas seções deveriam existir dentro da organização, especificando com quem deveriam se relacionar.
- (b) Indicar o que fazem as novas seções apresentadas acima.
- (c) Indicar que informações ou dados podem ser acrescentados a alguma atividade já descrita ou a uma nova atividade, para melhorar o seu funcionamento.
- (d) Indicar que novo serviço poderia ser prestado pela organização, dizendo que função executaria.

Resultados

- Apresentação das críticas e revisões internas.
- Identificação das preocupações e questões a serem resolvidas.

Este conjunto de perguntas proporciona um meio para guiar o processo de aquisição da informação, que na Figura 1 corresponde ao processo de "observação".

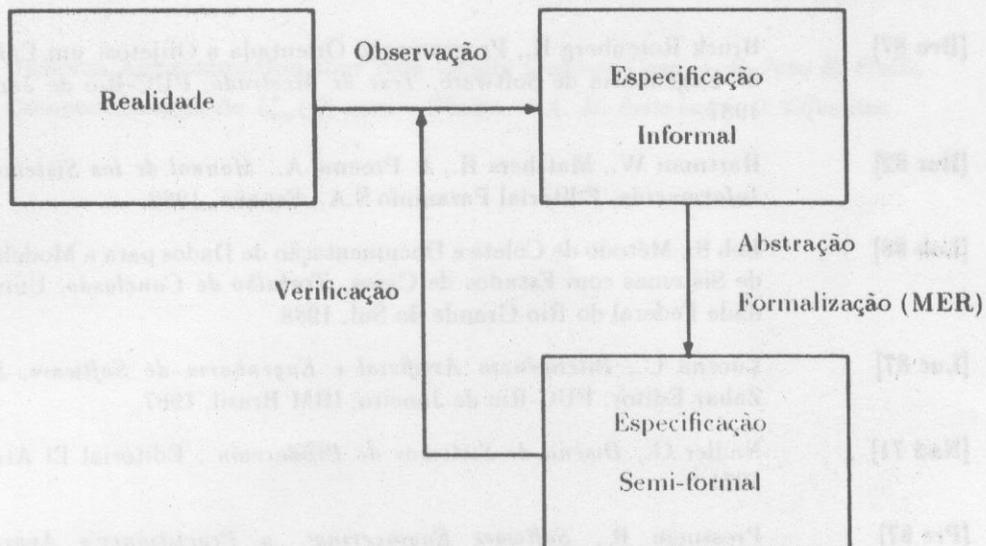


Figura 1: Processo de Obtenção da Especificação

8 Conclusão

O processo de aquisição de uma especificação não é uma tarefa trivial. Neste relatório foi descrito um método de obtenção da informação que através do uso de questionários possibilita:

- A obtenção de uma quase completa verbalização da especificação;
- Que o usuário adquira um conhecimento mais profundo sobre o problema;
- O início da formalização das tarefas relativas à fase de análise.

Esse modelo foi utilizado como parte do assistente especialista em metodologias desenvolvido no Departamento de Ciência da Computação, IMECC, Unicamp como tese de mestrado.

Referências

- [Bru 87] Bruck Rotenberg H., *Programação Orientada a Objetos: um Enfoque de Engenharia de Software*, *Tese de Mestrado*, PUC-Rio de Janeiro, 1987.
- [Har 82] Hartman W., Matthers H., & Proeme A., *Manual de los Sistemas de Información*, Editorial Paraninfo S.A., España, 1982.
- [Loh 88] Loh S., *Método de Coleta e Documentação de Dados para a Modelagem de Sistemas com Estudos de Casos*, *Trabalho de Conclusão*, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1988.
- [Luc 87] Lucena C., *Inteligência Artificial e Engenharia de Software*, Jorge Zahar Editor, PUC-Rio de Janeiro, IBM Brasil, 1987.
- [Nad 71] Nadler G., *Diseño de Sistemas de Producción*, Editorial El Ateneo, 1971.
- [Pre 87] Pressman R., *Software Engineering: a Practitioner's Approach*, McGraw-Hill, segunda edição, 1987.
- [Sen 87] Senn J., *Análisis y diseño de Sistemas de Información*, McGraw-Hill, 1987.
- [Tak 90] Takahashi T., & Liesenberg H., *Programação Orientada a Objetos*, VII Escola de Computação, São Paulo, 1990.

RELATÓRIOS DE PESQUISA — 1992

- 01/92** Uniform Approximation the: Non-locally Convex Case — *E. João B. Prolla.*
- 02/92** Compactificação de $L_{\omega\omega}^r(Q)$ com r Finito — *A. M. Sette and J. C. Cifuentes.*