CONFIANÇA NO FUNCIONAMENTO: Proposta para uma Terminologia em Português

Paulo Veríssimo - FC/UL*
pjv@di.fc.ul.pt

Rogério de Lemos - LCMI†
R.DeLemos@newcastle.ac.uk

Resumo

Este relatório apresenta uma proposta de terminologia em português para a área da confiança no funcionamento de sistemas, com o objetivo de estabelecer uma terminologia comum. Este trabalho é plenamente justificável se considerarmos a actual diversidade de termos em uso e as ambiguidades normalmente encontradas na sua utilização. A terminologia a ser apresentada restringe-se à definição de vocábulos que melhor correspondam aos termos e às definições já adoptadas por organismos internacionais (IFIP e IEEE Computer Society).

Abstract

This report presents a terminology proposal in portuguese language for the area of dependability, with the aim of establishing a common terminology. This work is fully justified if we consider the current diversity of available terms, and the ambiguities found in their use. The proposal restricts itself to outlining a set of portuguese terms that better correspond to the terms and definitions already adopted by international organizations (IFIP and IEEE Computer Society).

A primeira versão deste documento foi publicada em Outubro de 1989, tendo sofrido pequenos reajustes desde então.

*Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Bloco C5, Campo Grande, 1700 Lisboa - Portugal. Tel. +(351) 1 750 0087 (secretariat); +(351) 1 750 0103 (direct) (office). Fax +(351) 1 750 0084. Navigators Home Page: http://www.navigators.di.fc.ul.pt.

†Laboratório de Controle e Microinformática, UFSC/EEL/LCMI, Caixa Postal 476, Campus Universitário, 88049 - Florianópolis - SC, Brasil, Tel.+55-482-319202.

CONFIANÇA NO FUNCIONAMENTO:

Proposta para uma Terminologia em Português

1 Introdução

A proposição de uma terminologia clara e amplamente aceitável, que veicule os diversos conceitos que formam o domínio do que se denomina em inglês "dependability", tem sido uma preocupação de alguns organismos internacionais, tais como o subcomitê "Fundamental Concepts and Terminology", que é comum ao IFIP WG 10.4 "Reliable Computing and Fault-Tolerance" e à IEEE Computer Society TC "Fault-Tolerant Computing" /Laprie 89/. Entretanto, com relação a uma terminologia para a língua portuguesa, nada foi feito até ao presente momento. A situação actualmente existente, isto é, pessoas discutindo sobre o mesmo assunto mas utilizando uma linguagem (terminologia) diferente, torna-se progressivamente inconveniente, à medida que a utilização de métodos e conceitos neste domínio progride, nas comunidades académica e industrial de Língua Portuguesa. Neste caso, a solução normalmente utilizada é a justificação prévia da terminologia empregue no momento. Os inconvenientes decorrentes deste tipo de comportamento são inúmeros.

Uma coisa parece certa: uma solução de consenso nunca será alcançada sem uma discussão prévia sobre uma proposta inicial. Foi com este objectivo que o LCMI - Laboratório de Controle e Microinformática (UFSC - Brasil) e o INESC - Instituto de Engenharia e Computadores (Portugal) reuniram esforços no sentido de apresentar uma proposta de terminologia para este domínio.

A terminologia restringe-se à definição dos termos em português que melhor correspondem aos termos e conceitos adoptados a nível internacional /Laprie 89/. Os resultados deste trabalho preliminar são apresentados neste relatório sob forma de um glossário, contido em apêndice, que contêm os termos em português, contra os respectivos termos em inglês, normalmente encontrados na literatura.

O resto do relatório está organizado do seguinte modo: na secção 2 são apresentados alguns conceitos básicos conforme definidos por J.-C. Laprie /Laprie 89/, com o objectivo de fornecer o contexto no qual se encaixa a terminologia proposta. Na secção 3 são apresentadas as orientações gerais adoptadas para a definição da terminologia, bem como alguns critérios justificativos da escolha de determinados vocábulos. Na última secção são apresentadas as conclusões do trabalho, com um convite à participação na continuidade do mesmo.

2 Enquadramento

Nesta secção, além de ser apresentado o conceito de "confiança no funcionamento" (ou confiabilidade, na comunidade portuguesa), são também apresentadas outras definições que formam o contexto desta área. Conforme já observado na introdução, não é objectivo deste trabalho contestar as definições adoptadas pelos organismos internacionais. Portanto, todos os conceitos aqui expostos seguem as definições de /Laprie 89/, que é uma das últimas publicações que exprime as resoluções tomadas pela subcomissão "Fundamental Concepts and Terminology".

Vamos abordar os conceitos que expressam os métodos de classificação, construção, operação e avaliação de uma classe de sistemas, cujas propriedades ou *qualidade de serviço*, permitem que se tenha, justificadamente, **confiança no funcionamento** dos mesmos.

O **serviço** fornecido por um sistema é o seu comportamento conforme é percebido pelo(s) seu(s) utilizador(es); um **utilizador** é outro sistema (humano ou físico) que interage com o sistema sendo considerado.

A vida de um sistema é percebida pelos seus utilizadores como a alternância entre dois estados do serviço fornecido, com relação ao serviço especificado:

- **serviço adequado**, onde o serviço é fornecido de acordo com as condições especificadas,
- **serviço inadequado**, onde o serviço fornecido é diferente das condições especificadas.

Os eventos que constituem as transições entre estes dois estados são a falha e a reposição. A quantificação da alternância entre serviço adequado-inadequado conduz às duas principais medidas da confiança no funcionamento:

- **fiabilidade** (ou **confiabilidade** na comunidade brasileira), uma medida do contínuo fornecimento do serviço adequado, ou equivalentemente, do tempo para a falha;
- **disponibilidade**, uma medida do fornecimento do serviço adequado, com respeito à alternância entre serviço adequado e inadequado.

A **falha** do sistema ocorre quando o serviço fornecido se desvia das condições mencionadas na especificação do serviço – a **especificação** do serviço é uma descrição combinada do serviço esperado.

A falha ocorre porque o sistema estava incorrecto: um **erro** é a parte do estado do sistema que pode conduzir à falha, isto é, o fornecimento de um serviço que não está de acordo com o serviço especificado.

A causa de um erro – no seu sentido fenomenológico – é uma falta. Uma **falta** pode existir muito antes de produzir efeitos: diz-se inactiva. Quando de algum modo é activada, a falta cria um erro latente que se torna efectivo quando é activado; quando o erro afecta o serviço fornecido, ocorre uma falha.

Exposto em outros termos, um erro é a manifestação de uma falta no sistema, e uma falha é a manifestação de um erro no serviço.

A obtenção de confiança no funcionamento de um sistema computacional, requer a utilização combinada de um conjunto de métodos, que podem ser classificados conforme segue:

- **prevenção de faltas**: como prevenir, por construção, a introdução ou a ocorrência de faltas;
- **tolerância a faltas**: como prover, por redundância, o fornecimento do serviço conforme a especificação do mesmo perante a ocorrência de faltas;
- **supressão de faltas**: como minimizar, por verificação, a presença de faltas;
- **previsão de faltas**: como estimar, por avaliação, a presença, a criação e a consequência das faltas.

A prevenção de faltas e a tolerância a faltas podem ser vistas como sendo a **obtenção** da confiança no funcionamento: como prover o sistema com a capacidade de fornecer o serviço especificado; a supressão de faltas e a previsão de faltas podem ser vistas como sendo a **validação** da confiança no funcionamento: como alcançar confiança na capacidade do sistema em fornecer o serviço especificado.

As noções introduzidas até aqui constituem os atributos descritivos da confiança de funcionamento, que podem ser agrupados em três classes:

- os **impedimentos** à confiança de funcionamento, que são circunstâncias indesejáveis - mas não esperadas, causadas ou resultantes da desconfiança no funcionamento;
- os **meios** para a confiança no funcionamento, que são os métodos, ferramentas, e soluções que possibilitam: a) obter a capacidade de fornecer um serviço no qual se possa depositar confiança; b) garantir que essa confiança seja justificada.
- as **medidas** das confiança no funcionamento, que possibilitam estimar a qualidade do serviço, resultante dos impedimentos e dos meios que se opoem a estes.

Qualquer descrição da confiança no funcionamento pode ser considerada sob pontos de vista diferentes, mas complementares:

- com respeito à continuidade do serviço, a confiança no funcionamento significa **fiabilidade** (br. **confiabilidade**);

- com respeito à não ocorrência de falhas catastróficas, devido a **faltas acidentais**, ou com respeito à prevenção, ou tolerância de **faltas intencionais**, confiança no funcionamento significa **segurança**.

Estes pontos de vista, de certa maneira, possibilitam que os atributos perceptivos da confiança no funcionamento sejam definidos. Todos ou alguns deles fazem parte da especificação do serviço para o sistema computacional, de acordo com a aplicação considerada.

3 Terminologia

Não é objectivo desta secção discutir todos os termos apresentados no glossário da terminologia da confiança no funcionamento (Apêndice A), mas sim, tentar esclarecer a adopção de certos termos que materializam a orientação básica adoptada. Além de evitar criar novos vocábulos, procurou-se abstrair do seu uso coloquial, restringindo-se aos significados apresentados nos dicionários. Para alguns termos, não foi adoptada a sua tradução literal, quando esta não atendia à definição original, dentro do contexto da confiança no funcionamento. Os termos que se encontram entre parêntesis com prefixos pt. e br. correspondem ao facto de a grafia adoptada pelos dois países para certas palavras ser diferente.

Um outro ponto a ser ponderado, está relacionado com a disponibilidade de vocábulos adequados. Em algumas línguas é difícil a diferenciação de certas subtilezas da linguagem: no alemão por exemplo, existe somente um termo para "falta", "erro" e "falha". Entretanto, o mesmo não pode ser dito da língua portuguesa, em especial, para o caso em estudo: pelos exemplos acima citados, constatamos existirem uma série de vocábulos para definir as circunstâncias indesejáveis às quais um sistema está sujeito. Em seguida é apresentada a justificação da escolha de alguns desses vocábulos.

a. Para o termo *dependability* foi adoptado "confiança no funcionamento", que exprime bem a conotação de confiança depositada no serviço a ser fornecido pelo sistema. O termo "segurança no funcionamento", esporadicamente empregado para *dependability*, e que vem do francês *sûreté de fonctionnement*, não foi utilizado. Na comunidade portuguesa, o termo confiabilidade tem vindo a ser utilizado como sinónimo de confiança no funcionamento, por ser conciso e expressivo do conceito. Na comunidade brasileira, tal termo tem já a conotação de "fiabilidade".

b. A distinção em português dos termos *safety* e *security* é difícil, tanto assim que ambos eram normalmente referenciados como "segurança". O termo "segurança" foi adoptado como o vocábulo básico para traduzir ambos os conceitos, sendo qualificado de modo adequado consoante a utilização. Ex: **segurança contra faltas acidentais** ou **segurança de operação** para *safety*; **segurança contra faltas intencionais** ou **segurança de informação** ou ainda **segurança informática**, para *security*. Note-se no entanto que o termo "segurança de dados", representa uma conotação restrita do conceito de *security*, relacionado com propriedades como integridade e confidencialidade, de objectos passivos como arquivos ou bases de dados.

c. Os termos "falta", "erro" e "falha" relativos respectivamente a *fault*, *error* e *failure*, representam talvez a escolha mais polémica deste glossário. Uma vez que se defende que a qualidade a preservar, face ao utilizador de um sistema, é o serviço que este presta, o evento preocupante no seu comportamento será, acima de tudo, a *falha* no cumprimento do serviço. Mas um sistema tem diversos componentes, que cooperam para que o serviço seja prestado, e é óbvio que a falha terá tido uma causa num componente, por remoto que seja, que não cumpre assim a sua função, conduzindo a um desvio no serviço especificado. Se se aceitar *falha* [1] como um termo correto para definir o conceito apresentado, compreende-se que são necessários termos para classificar a *causa* da falha (falta), e a sua *manifestação* no sistema (erro), bem como a capacidade que este tem de **tolerar** desvios internos de comportamento, de modo a que não se repercutam no exterior, isto é, no serviço que presta. Foi talvez na escolha destes três termos que a abstração à linguagem coloquial foi mais significativa, devido essencialmente ao significado semelhante apresentado pelos três termos e por outros, tais como, "avaria", "dano" e "defeito". A escolha de "falta", "erro" e "falha", pareceu representar, da melhor maneira, *fault*, *error* e *failure* (e no francês, respectivamente, *faute* , *erreur* e *défaillance*).

d. Em consequência, fica desprovido de sentido, dizer que um sistema é tolerante às suas próprias falhas. A designação correcta é **tolerância a faltas**, que tem a conotação de continuidade no fornecimento do serviço especificado, mesmo com a presença de faltas no sistema, evitando a falha do mesmo.

e. Para o termo *service restoration* foi adoptado "reposição em serviço" ao invés de uma tradução mais direta, tal como "restauração do serviço", que em português dá idéia de necessidade de o serviço ser "reparado" ou "recuperado". Esta situação é desprovida de sentido a nível de serviço, pois o serviço fornecido pelo sistema está de acordo com o especificado, ou não. Neste último caso, caracterizando uma falha no sistema.

f. Para o termo *design fault* foi adoptado "falta de concepção" ao invés de "falta de projecto" (que seria uma tradução mais direta) pois este último tem uma conotação mais restrita.

g. Na tradução de *dormant fault*, foi evitada a tradução literal "falta dormente", em favor de "falta inactiva", cuja conotação nos pareceu mais apropriada.

h. Com relação a *maintainability*, não foi adoptado nenhum termo, tendo sido consensualmente aprovada por um número significativo de membros desta comunidade, a criação de um novo vocábulo, "reparabilidade", já que na língua portuguesa não existe um vocábulo correspondente.

i. Para *reliability* existiu a necessidade de se adoptar dois termos, "confiabilidade" e "fiabilidade", respectivamente para o Brasil e Portugal, pois estes termos já estão de

[1] Do inglês "failure" em /Laprie 89/.

tal forma incorporados no vocabulário científico de ambos os países que achamos prudente, numa primeira abordagem, fazer equivalência, em lugar de uma uniformização[2]. A situação é essencialmente a seguinte: em Portugal apenas se utiliza fiabilidade, e "confiabilidade" seria o étimo que mais corretamente representaria *dependability*, não fora a evolução semântica do termo no Brasil, onde coexiste, com fiabilidade, para expressar um mesmo conceito.

4 Discussão

Foi objectivo deste relatório apresentar e justificar uma proposta de terminologia para a área de confiança no funcionamento. Estamos cientes que a terminologia apresentada não irá de imediato agradar à comunidade científica de ambos os países. Entretanto, sendo esta terminologia uma proposta, este trabalho não se encerra aqui. Conforme já foi comentado, é necessário haver uma discussão, onde através das críticas e sugestões possivelmente surgirá uma terminologia de consenso.

5 Comentário a posteriori, Setembro de 1998

A terminologia e o esforço subjacente têm sido reconhecidas como um passo importante no melhor entendimento do discurso escrito e falado nesta área, pela comunidade técnica e académica de língua portuguesa. Em relação ao seu conteúdo concreto, já não existe essa unanimidade. No entanto, correntemente, as expressões e termos foram adoptados, na íntegra na sua grande parte, ou de modo parcial em alguns casos, por todos grupos em Portugal trabalhando nesta área, ou necessitando expressar-se de acordo. No Brasil, para lá da adopção da terminologia por alguns grupos que trabalham na área, existe correntemente uma página WWW, onde se estimula a discussão do documento.

Bibliografia

/Laprie 89/ Laprie, J.-C. "Dependability: A Unifying Concept for Reliable Computing and Fault-Tolerance". In: Dependability of Resilient Computers. T. Anderson (ed). BSP Professional Books. 1989.

[2]Todas as regras tem uma excepção.

A Terminologia da Confiança no Funcionamento

Inglês	Português (INESC/LCMI)
Service	**Serviço**
Proper	**- adequado**
Improper	**- inadequado**
- accomplishment	**Execução do -**
- interruption	**Interrupção do -**
- specification	**Especificação do -**
- restoration	**Reposição em -**
- provision	**Fornecimento de -**
System	**Sistema**
- behaviour	**Comportamento do -**
- component	**Componente do -**
- organization or	**Organização do -**
- structure	**ou Estrutura do -**
- state	**Estado do -**
Dependability	**Confiança no Funcionamento (pt. confiabilidade)**
- impairments	**Impedimentos à -**
- means	**Meios para -**
- measures	**Medidas da -**
- procurement	**Obtenção da -**
- validation	**Validação da -**
Reliability	**Fiabilidade (br. confiabilidade)**
Safety	**Segurança (vs. faltas acidentais)**
Security	**Segurança (vs. faltas intencionais)**
Availability	**Disponibilidade**
Maintainability	**Reparabilidade**
Maintenance	**Manutenção**
Corrective -	**- correctiva (br. corretiva)**
Preventive -	**- preventiva**

Error	**Erro**
- compensation	**Compensação do -**
- detection	**Detecção do -**
- processing	**Processamento do -**
- masking	**Mascaramento do -**
Latent -	**- latente**
Detected	**- detectado**
Solid	**- sólido**
Volatile -	**- volátil**
Recovery	**Recuperação do erro -**
Backward error -	**- para trás (ou retro-recuperação)**
Forward error -	**- para a frente**
Failure	**Falha**
Benign -	**- benigna**
Catastrophic -	**- catastrófica ou**
or Malign -	**- maligna**
Fault	**Falta**
- avoidance	**Prevenção de -**
- tolerance	**Tolerância a -**
- forecasting	**Previsão de -**
- removal	**Supressão de -**
- treatment	**Tratamento de -**
- diagnosis	**Diagnóstico de -**
Active -	**- activa (br. ativa)**
Dorment -	**- inactiva (br. inativa)**
Physical -	**- física**
Human-made -	**- humana**
Internal -	**- interna**
External -	**- externa**
Design -	**- de concepção**
Interaction	**- de operação**
Permanent -	**- permanente**
Temporary -	**- temporária**
Transiente -	**- transitória**
Intermittent -	**- intermitente**
Acidental -	**- acidental**
Intentional -	**- intencional**