

análise e projecto em sistemas de informação

4

- ✍ análise de problemas e raciocínio crítico
- ✍ projecto de sistemas de informação
- ✍ implementação de sistemas de informação
- ✍ metodologias, técnicas e ferramentas
- ✍ abordagens alternativas à concepção de sistemas de informação
- ✍ segurança e sistemas de informação

análise e projecto

© 1996, 97, 98 • UFP • Sistemas de Informação

4.1

Texto de desenvolvimento & referências

Objectivos

- introduzir os conceitos associados com a análise estruturada de sistemas
- discutir os aspectos gerais relacionados com a análise de sistemas
- apresentar a estruturação básica de como resolver problemas de sistemas de informação na empresa
- introduzir a ferramenta de análise de sistemas: diagrama de fluxo de dados
- introduzir três formas alternativas de tratamento da lógica associada à decisão
- apresentar o ciclo de vida de desenvolvimento de sistemas
- apresentar alternativas para o desenvolvimento de sistemas
- introdução às questões de segurança e controlo de sistemas

Parte prática

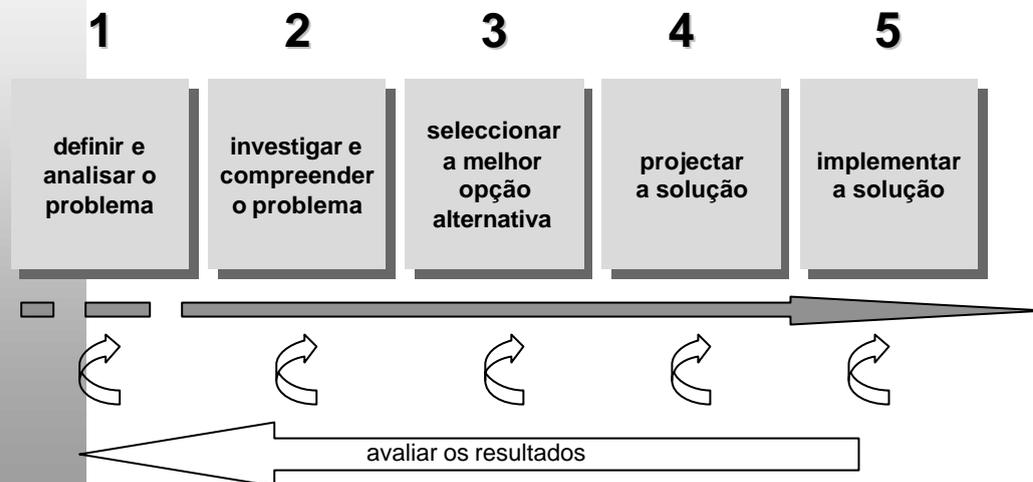
- prática com o tratamento da lógica associada à decisão
- prática com diagramas de fluxo de dados

Como saber mais?

- ver bibliografia seleccionada
- consultar a página Web em <http://www.ufp.pt/staf/lmbg/>

SI 1

cinco passos para a resolução de problemas



© 1996, 97, 98 • UFP • Sistemas de Informação

4.2

Texto de desenvolvimento & referências

Porquê cinco passos?

De facto, o número de passos não é o mais importante. Existem autores que propõe um número diferente de passos (variando entre os 5 e os 10). Refira-se que a ordem das actividades reportadas em cada passo se mantem, aumentando apenas em detalhe as acções que são efectuadas em cada passo.

E então, o que significa cada um desses passos?

Cada passo agrupa um conjunto de actividades que contribuem para atingir o fim pretendido que é a resolução de problemas relacionados com o sistema de informação. O resultado de cada passo serve para iniciar e realizar o passo seguinte, com o conhecimento o mais correcto possível do sistema em causa.

Definir e analisar o problema

O que está em causa; o que se pretende analisar, qual ou quais os objectivos. Inclui o enunciar do problema por expressões próprias a que normalmente designamos por especificações e que descrevem o problema de forma inequívoca.

Investigar e compreender o problema

Quais as causas, quais os efeitos. Concretamente o que está em causa, os dados e a informação recolhida. Como é realizado e eventuais alternativas para obter os mesmos resultados com menor esforço ou simplesmente como obter melhores resultados. Inclui o estudo de modos alternativos de resolver o problema.

Seleccionar a melhor opção alternativa

Uma vez seleccionadas as alternativas possíveis face ao sistema em estudo, quais são os critérios que definirão a escolha da solução. Quais os recursos a utilizar e os já disponíveis.

Projectar a solução

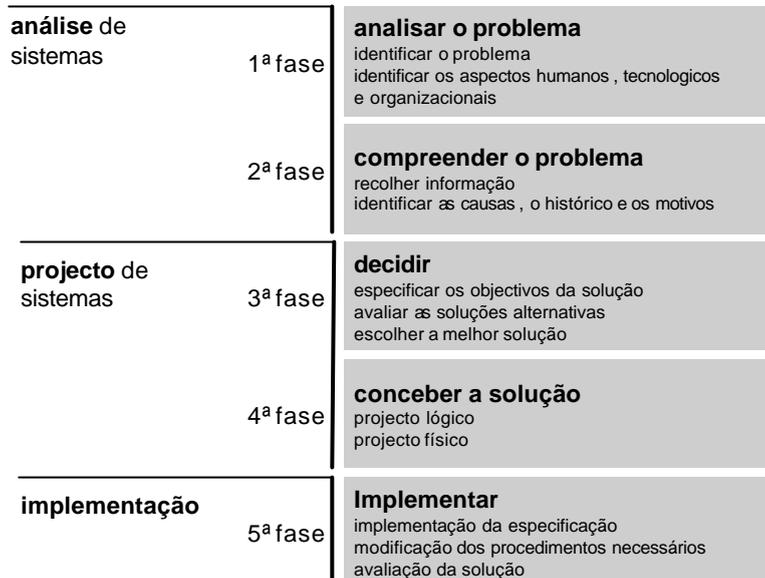
É o como fazer da solução seleccionada; inclui o seu planeamento.

Implementar a solução projectada

É a concretização dos passos anteriores, implementando a alternativa seleccionada.

SI 2

análise e projecto de sistemas



© 1996, 97, 98 • UFP • Sistemas de Informação

4.3

Texto de desenvolvimento & referências

A actividade de análise e projecto de sistemas é desenvolvida pelos Analistas de Sistemas, seguindo exaustivamente os passos referidos no acetato anterior e pormenorizados em Ace_3.3.

A divisão anterior dos cinco passos em análise (investigação do sistema/problema actual) e projecto (estudo de soluções para o problema) é complementada pela separação de maior pormenor que contempla a existência de uma terceira fase designada por implementação e que é identificada pelo 5º passo já referido.

Desta forma é possível afirmar que a concepção de sistemas possui três grandes fases:

- a análise
- o projecto
- a implementação

Mas como analisar numa empresa o seu sistema de informação?

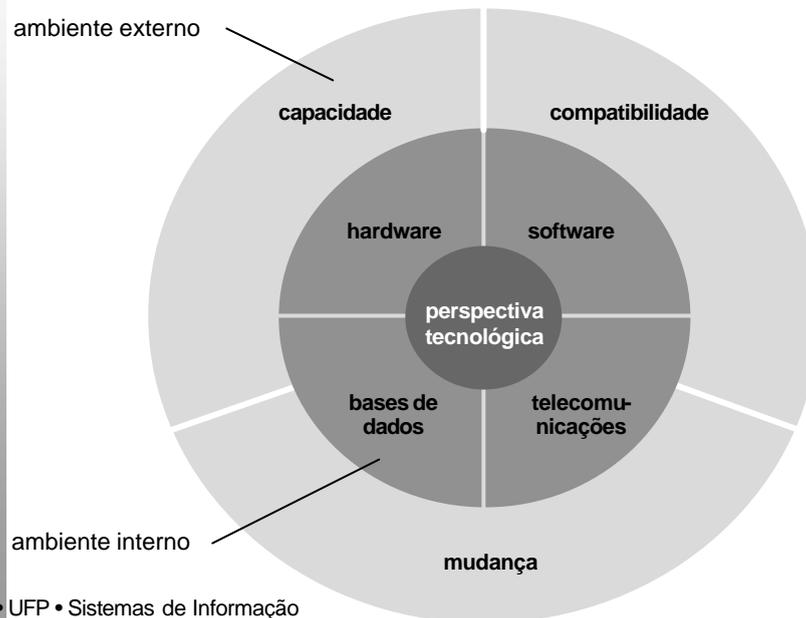
A melhor forma de o fazer é seguir uma abordagem sistemática e tomar uma perspectiva que deverá ser seguida do princípio até ao final da actividade de concepção de sistemas.

Quais são as perspectivas possíveis?

A perspectiva tecnológica, orientada para as tecnologias de informação na empresa. A perspectiva organizacional, orientada para as questões de organização da empresa. E, por último, a perspectiva humana, orientada em função dos recursos humanos da empresa.

SI 3

os problemas numa perspectiva tecnológica



© 1996, 97, 98 • UFP • Sistemas de Informação

4.4

Texto de desenvolvimento & referências

O sistema de informação pode ser visto como o conjunto de tecnologia, organização e recursos humanos combinados para atingir determinado objectivo.

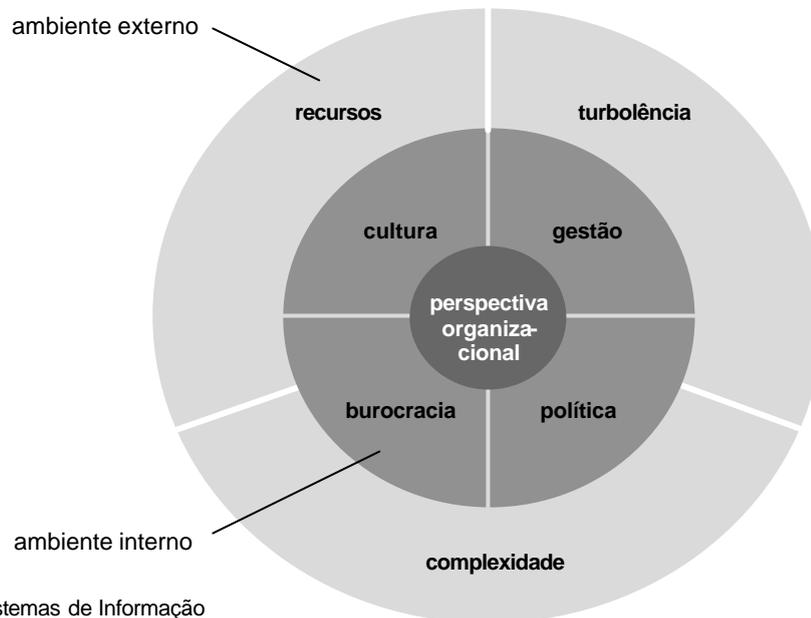
Desta forma, quando se realiza a análise de sistemas com uma perspectiva tecnológica, está a ser dada ênfase à componente de tecnologias em relação à restantes.

A nível interno da empresa, uma vez definidos os objectivos/problemas a tratar, importa considerar que hardware e software está disponível e é necessário adquirir. Quais os serviços de telecomunicações e as bases de dados que se encontram ao serviço da empresa e como podem estes componentes ser reforçados.

A nível externo, três vectores devem servir para análise e confrontação das soluções pensadas.

A capacidade, que deve responder à questões relativas à forma como sistema responde em dimensão, em frequência e em qualidade às solicitações exteriores. A compatibilidade, relacionada com a continuidade e facilidade de reutilização dos recursos e do histórico da empresa até ao momento. Por último, tem também de lidar com a mudança que, na tecnologia, é ainda de maior ritmo mas que caracteriza actualmente grande parte das actividades económicas.

os problemas numa perspectiva organizacional



© 1996, 97, 98 • UFP • Sistemas de Informação

4.5

Texto de desenvolvimento & referências

O sistema de informação pode ser visto como o conjunto de tecnologia, organização e recursos humanos combinados para atingir determinado objectivo.

Desta forma, quando se realiza a análise de sistemas com uma perspectiva organizacional, está a ser dada ênfase à componente da organização em relação às restantes.

Desta forma possuem particular importância as questões relacionadas com a cultura da empresa e a sua gestão. A cultura da empresa representa a forma própria de estar no mercado e inclui a experiência obtida pela prática de negócio através dos anos de existência e inclui aspectos como a imagem, a notoriedade e credibilidade da empresa como um todo. A gestão reporta a aspectos funcionais do dia a dia da empresa e preocupa-se essencialmente com a eficiência de recursos e eficácia dos processos.

A burocracia constitui a componente de controlo e monitorização necessária a qualquer empresa, de modo a controlar a sua dimensão, a utilização dos seus recursos e o registo de actividades em que elementos da empresa se encontram envolvidos. Quando a burocracia é muita, a empresa sofre com isso...

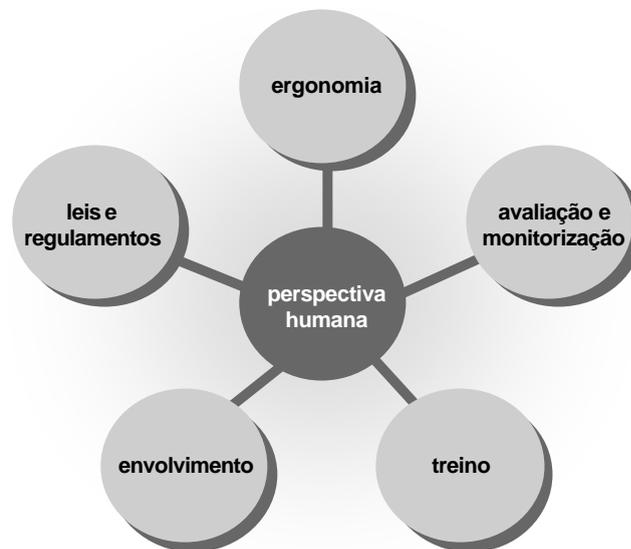
Por último a política é aqui entendida como a prioritização dos objectivos a atingir, optando pela afectação de recursos em função de critérios definidos com base num conjunto de pressupostos tomados por opção de quem decide.

Claro que o exterior impõe pressões sobre recursos e causando contínua turbulência que muda o ambiente rapidamente, tornando-o complexo.

SI

5

os problemas numa perspectiva humana



Texto de desenvolvimento & referências

O sistema de informação pode ser visto como o conjunto de tecnologia, organização e recursos humanos combinados para atingir determinado objectivo. Desta forma, quando se realiza a análise de sistemas com uma perspectiva humana, está a ser dada ênfase à componente dos recursos humanos da empresa.

Nesta perspectiva, o objectivo é criar o melhor ambiente possível para que desta forma, os recursos humanos possam estar totalmente empenhados na actividade que desenvolvem.

Questões como a ergonomia (que estuda as condições de maior vantagem para aumento de produtividade dos recursos humanos), avaliação e monitorização e treino de modo a reconhecer, orientar e formar os recursos humanos, passando pelo envolvimento destes e pela adequação de um quadro de regras e que seja o mais indicado para a actividade da empresa, permite a criação de um ambiente orientado para o bem estar das pessoas que actualmente são consideradas como um dos activos mais valiosos de uma empresa.

o que é o decidir

3ª fase na análise e concepção de sistemas

decidir

estabelecer objectivos

determinar os objectivos organizacionais
determinar os subobjectivos
definir os factores críticos de sucesso

determinar a viabilidade

examinar as restrições externas
examinar as restrições internas

escolher a melhor solução

fazer um estudo de custos e benefícios
ponderar os factores tangíveis
e intangíveis

Texto de desenvolvimento & referências

A decisão é actualmente uma das competências básicas para um quadro numa empresa. De facto, qualquer trabalhador especializado tem de decidir no seu campo de acção ou área de especialidade em função das informações que tem disponíveis e muitas vezes das informações que ele activamente recolheu tanto no ambiente interno como externo à empresa.

Desta forma, é importante recolher os passos da decisão na empresa desde a definição dos componentes de decisão essenciais (estabelecimento dos objectivos) passando pela viabilidade de uma decisão, até à identificação da melhor opção através da confrontação de critérios e valoração de benefícios.

A viabilidade deve ser determinada a três níveis, igualmente importantes: viabilidade técnica, isto é, se existe tecnologia para conseguir o que se pretende. Viabilidade económica, isto é, existem os recursos financeiros que permitam alcançar o pretendido. Viabilidade operacional, isto é, existem na empresa as condições de sucesso que recorrendo aos meios económicos e tecnológicos necessários permitam atingir o objectivo desejado.

Por último, cabe uma referência aos designados factores tangíveis (que podem ser medidos) e os factores intangíveis (de difícil ou mesmo impossível medida ou estimativa). Cada vez mais, são os intangíveis os de maior peso na decisão o que aumenta também o seu risco.

estudos de viabilidade

análise do projecto de desenvolvimento

viável?

objectivo do estudo

viável; o.k. à alocação de recursos para fazer
viável; mas o projecto deve ser adiado
viável; não, logo não deve ser feito

o que permite

a opção pela decisão de continuar/cancelar
a enumeração de custos e benefícios
relatório geral sobre as mais valias do projecto

estudos a realizar

viabilidade técnica
viabilidade económica
viabilidade operacional

Texto de desenvolvimento & referências

Para um projecto ser viável é necessário assegurar a viabilidade técnica, económica e operacional. Só desta forma, são preenchidas as condições de viabilidade e o projecto pode ser concluído com sucesso.

Viabilidade técnica: questiona a praticabilidade e possibilidade de concretização dos aspectos técnicos/tecnológicos implícitos na proposta. Se a tecnologia em questão for nova ou nova para a organização, a análise de viabilidade englobará: apresentações por parte dos fabricantes dos equipamentos em questão; obtenção de garantias (quando possível) dos mesmos fabricantes; visitas a locais onde os equipamentos já tenham sido instalados e sejam utilizados em aplicações semelhantes; e teste dos equipamentos nos ambientes em que se pretende que venham a operar.

Outras situações exigem cuidados especiais, casos como os que ainda não possuem soluções ou soluções suficientemente testadas ou ainda que não são suficientemente eficientes, como é o caso de gestão de produção/operações.

Viabilidade económica: procura avaliar até que ponto os benefícios a obter justificam o desenvolvimento e a operação do sistema proposto. Engloba a análise de custos/benefícios. Para que um sistema seja economicamente viável não têm, necessariamente, que dele resultar reduções directas de custos. Se os benefícios potenciais da instalação de um sistema justificam, ou não, os seus custos é uma questão de decisão de gestão.

Cada vez mais a viabilidade económica tem de ser determinada com base em aspectos intangíveis de difícil valorização, tais como o aumento da qualidade de informação disponível; o melhor apoio à decisão; o aumento da satisfação dos clientes, etc. Desta forma a decisão de prosseguir um projecto pode ser baseada no retorno de longo prazo e não na lógica do retorno do investimento.

Viabilidade operacional: questiona a adaptabilidade do sistema proposto ao ambiente operacional em que vai ser inserido. Questões como a aceitação dos suportes operacionais pelos utilizadores, a sua eficácia e o nível de segurança que permitem devem ser cuidadosamente ponderadas.

custo/benefício e risco

análise custo/benefício e análise de risco de um projecto

o que ganho?
qual o risco?

análise de custo/benefício

recolha de informações
obter estimativas possíveis
listas os benefícios intangíveis

características da análise c/b

deve ser conservadora - bom senso
apresentar os pressupostos efectuados
identificar os elementos de risco do projecto

análise de risco

risco varia de projecto para projecto
maior risco pode implicar rejeição
existem várias formas de avaliação de risco

Texto de desenvolvimento & referências

Análise de custo/benefício: o objectivo da análise custo/benefício num estudo de viabilidade consiste na identificação de custos e benefícios relevantes no projecto, com o detalhe necessário para suporte à decisão de continuar ou não o projecto.

Num estudo de viabilidade, muitas das estimativas, de custos e benefícios, são apresentadas na forma de intervalar (de ... a ...). Estas estimativas, que nesta fase não se devem esperar exactas, vão sendo cada vez mais precisas consoante vão sendo elaboradas outras análises de custo/benefício nas fases seguintes do desenvolvimento do projecto. Só em fases posteriores se conseguem reunir mais detalhes e informação mais precisa quanto aos custos de instalar e operar o sistema proposto.

Na preparação de uma análise de custo/benefício, é necessário reunir as seguintes informações: estimativa dos custos de operação actual; estimativa dos custos de operação do sistema proposto; estimativa dos custos das fases subsequentes do desenvolvimento do projecto; descrição dos benefícios intangíveis; descrição dos benefícios tangíveis; uma base para estimação das alterações, no futuro próximo, dos custos e benefícios identificados; identificação dos riscos associados ao desenvolvimento e ao não desenvolvimento do sistema proposto.

Diferentes áreas ou departamentos da organização, sob a coordenação da equipa responsável, devem ser os autores das diferentes componentes da análise custo/benefício. A análise custo/benefício de um estudo de viabilidade deve apresentar as seguintes características: estabelecer a análise custo/benefício de forma conservadora; definir os pressupostos para as projecções financeiras; identificar os elementos de risco do projecto.

Análise de risco: o risco implícito varia de projecto para projecto. Os projectos de risco são susceptíveis de: exceder os custos estimados de instalação e operação; não sugerir a tecnologia adequada ou de esta não funcionar eficientemente; não serem aceites pelos utilizadores após instalados; provocar interferência nas operações correntes da organização; entre outros, o que pode levar até à rejeição do resultado do projecto.

análise de risco

matriz de estrutura/dimensão do projecto

		Estruturação elevada	Estruturação baixa
Forte conhecimento da Tecnologia	Projecto grande	baixo risco	baixo risco
	Projecto pequeno	muito baixo risco	muito baixo risco
Fraco conhecimento da Tecnologia	Projecto grande	risco médio	muito alto risco
	Projecto pequeno	baixo/médio risco	alto risco

© 1996, 97, 98 • UFP • Sistemas de Informação

4.10

Texto de desenvolvimento & referências

F. Warren McFarlan sugere um enquadramento de avaliação de risco baseado nos seguintes factores:

- a familiaridade da organização com a tecnologia proposta;
- o grau de estruturação do sistema proposto;
- a dimensão do projecto em relação aos projectos normalmente implementados.

a concepção de soluções

4ª fase na análise e concepção de sistemas

conceber
a solução

criar o projecto lógico

desenvolver o modelo conceitual
descrever o que o sistema vai fazer

criar o projecto físico

escolher os recursos mais adequados
transformar o modelo conceitual em
especificações físicas

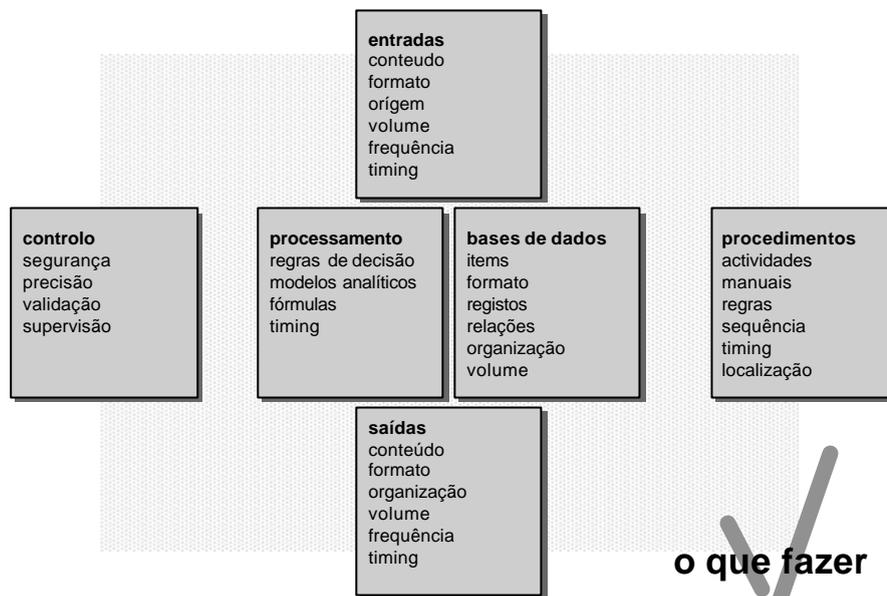
Texto de desenvolvimento & referências

A concepção de soluções para as solicitações que se colocam a um dado sistema de informação passa pela separação consciente do modo como se pensa a solução e se analisa o problema em causa ao nível das suas causas e da sua completa caracterização, separando das eventuais soluções que possam ter efeito.

Desta forma, qualquer solução consiste numa resposta de como resolver o problema e corresponde à concretização da solução desde o seu enunciado à obtenção dos meios que servirão como directivas explícitas para o modelo físico a obter.

O projecto lógico é essencial como forma de desenvolvimento dos conceitos envolventes à solução e permite uma reflexão profunda e independente do problema ou solicitação de forma independente da solução ou soluções que eventualmente possam ser obtidas.

concepção lógica



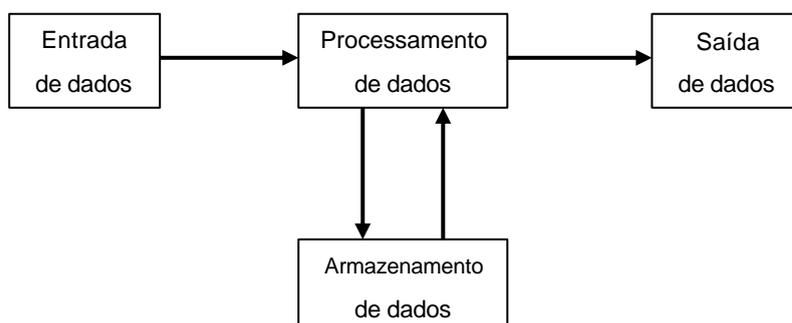
© 1996, 97, 98 • UFP • Sistemas de Informação

4.12

Texto de desenvolvimento & referências

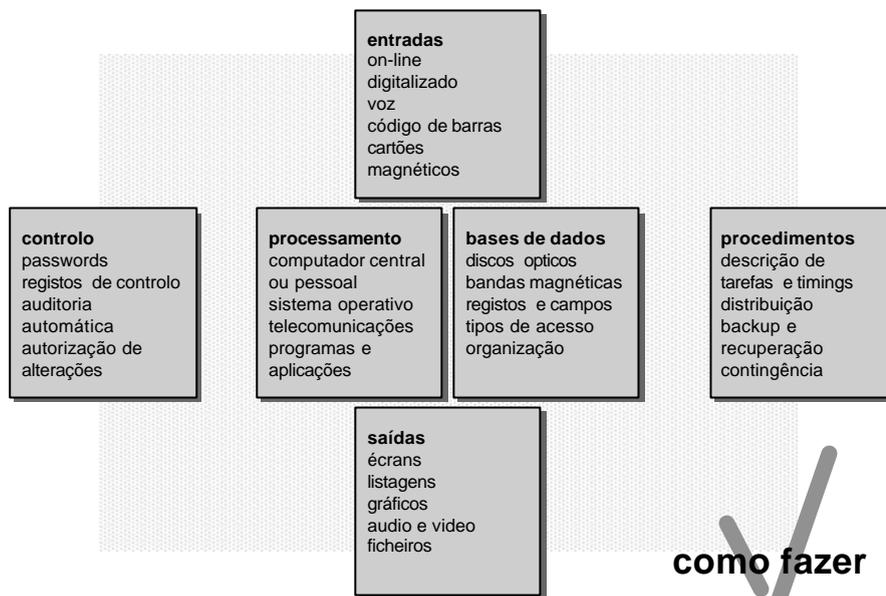
São apresentados seis grupos de itens a estudar: as entradas de dados; o processamento de dados; as bases de dados; as saídas de dados; o controlo e os procedimentos.

Estes grupos definem os diferentes níveis de preocupações a ter em conta num sistema que se baseie em computadores. Desta forma, podemos estabelecer um paralelo com o esquema geral de informática onde estão representados quatro dos seis grupos anteriormente referidos.



O grupo de controlo lida com questões de segurança do sistema e o grupo de procedimentos lida com as questões de integração entre o subsistema automático e subsistema manual, garantindo a sua correcta integração.

concepção física



© 1996, 97, 98 • UFP • Sistemas de Informação

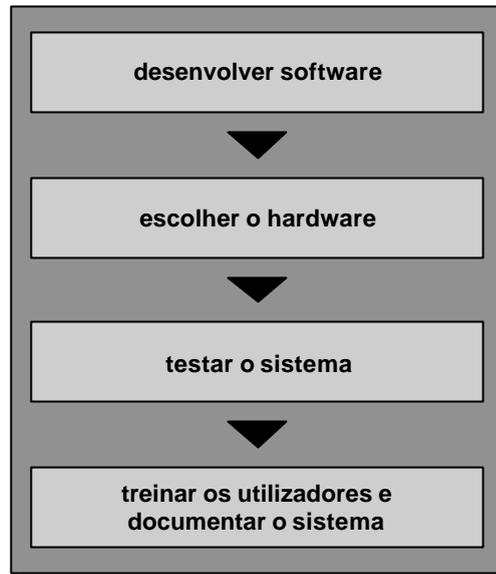
4.13

Texto de desenvolvimento & referências

a implementação de soluções

5ª fase na análise e concepção de sistemas

implementar



© 1996, 97, 98 • UFP • Sistemas de Informação

4.14

Texto de desenvolvimento & referências

A implementação constitui a fase de concretização prática dos esforços efectuados até ao momento. Nesta fase, todo o estudo investido na procura das melhores soluções e análise exaustiva das variáveis do sistema, vai permitir a realização do produto ou produtos a obter com maior grau de sucesso.

O desenvolvimento de software deve anteceder a escolha do hardware, de forma a que o hardware seja testado em capacidade, funcionalidade e desempenho para as situações em que vai ser utilizado, isto é, para o software em causa.

Quanto maior for a importância do sistema a ser concebido, maior é também a importância dos testes, pois pretende-se assegurar que o sistema hardware/software desenvolvido garante os objectivos propostos inicialmente, sem falhas ou incorrecções.

Por último, o treino dos utilizadores é essencial para que estes utilizem o sistema de forma correcta e com o menor esforço de transição possível (só desta forma se consegue evitar gastos acrescidos resultado de um tempo de transição prolongado). A documentação serve para posterior consulta e suporte a eventuais mudanças que sejam necessárias operar; não se deve esquecer que a fase de manutenção corresponde ao principal custo do sistema e constitui (a sua facilidade) um dos principais factores de sucesso e longevidade do sistema.

SI 14

metodologias

para planeamento e desenvolvimento de Sistemas de Informação

**Apoiar
gestores e
analistas**



© 1996, 97, 98 • UFP • Sistemas de Informação

4.15

Texto de desenvolvimento & referências

Para apoio de gestores e analistas no desenvolvimento de sistemas de informação foram sistematizadas metodologias formais para o planeamento e coordenação de esforços, quer num dado projecto, quer integrando os múltiplos projectos realizados na empresa de modo a rentabilizar os esforços e aproveitar sinergias.

As metodologias tem por objectivo a definição de directrizes gerais que englobam:

- a definição dos elementos chave dos quais as aplicações dependem e sobre as quais são construídas
- descrição das inter-relações entre os elementos chave
- documentação do estado actual das necessidades de informação
- a definição de planos futuros

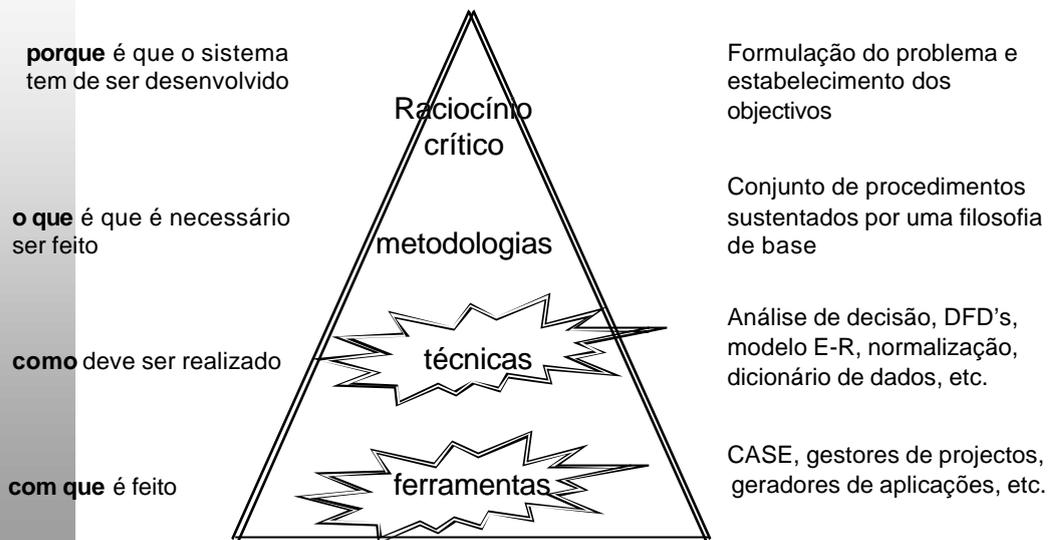
Uma metodologia deve satisfazer várias condições:

- fornecer uma abordagem integral com preocupações sobre o planeamento estratégico do ambiente global do sistema de informação em coerência com a estratégia do negócio; a identificação dos requisitos a ter em conta; a concepção do sistema para satisfação dos requisitos elencados; a programação, teste e instalação de novos sistemas ou alterações/expansões de sistemas existentes.
- facilitar e balizar a adaptação do sistema de informação às estratégias da empresa; assegurar a minimização de riscos de investimento em tecnologias de informação e fornecer referências e modelos normalizados; reduzir os tempos de desenvolvimento e a uniformização de procedimentos; fornecer processos de estimar, planear e controlar projectos de desenvolvimento; recomendar as técnicas de engenharia de software mais adequadas e garantir a comunicação eficiente entre os diferentes intervenientes nos projectos.

Exemplos de metodologias de desenvolvimento de sistemas de informação: BSP - business systems planning; SSADM - structured systems analysis and design method e Euromethod.

técnicas e ferramentas

técnicas para análise e representação e ferramentas para desenvolvimento



© 1996, 97, 98 • UFP • Sistemas de Informação

4.16

Texto de desenvolvimento & referências

Para apoio de gestores e analistas no desenvolvimento de sistemas de informação foram sistematizadas metodologias formais para o planeamento e coordenação de esforços, quer num dado projecto, quer integrando os múltiplos projectos realizados na empresa de modo a rentabilizar os esforços e aproveitar sinergias.

As metodologias tem por objectivo a definição de directrizes gerais que englobam:

- a definição dos elementos chave dos quais as aplicações dependem e sobre as quais são construídas
- descrição das inter-relações entre os elementos chave
- documentação do estado actual das necessidades de informação
- a definição de planos futuros

Uma metodologia deve satisfazer várias condições:

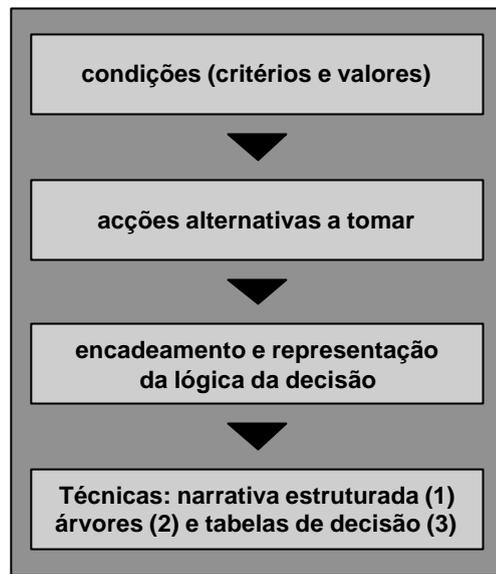
- fornecer uma abordagem integral com preocupações sobre o planeamento estratégico do ambiente global do sistema de informação em coerência com a estratégia do negócio; a identificação dos requisitos a ter em conta; a concepção do sistema para satisfação dos requisitos elencados; a programação, teste e instalação de novos sistemas ou alterações/expansões de sistemas existentes.
- facilitar e balizar a adaptação do sistema de informação às estratégias da empresa; assegurar a minimização de riscos de investimento em tecnologias de informação e fornecer referências e modelos normalizados; reduzir os tempos de desenvolvimento e a uniformização de procedimentos; fornecer processos de estimar, planear e controlar projectos de desenvolvimento; recomendar as técnicas de engenharia de software mais adequadas e garantir a comunicação eficiente entre os diferentes intervenientes nos projectos.

Exemplos de metodologias de desenvolvimento de sistemas de informação: BSP - business systems planning; SSADM - structured systems analysis and design method e Euromethod.

técnicas de descrição de decisões

tratamento da lógica associada à decisão

**lógica
da decisão**



© 1996, 97, 98 • UFP • Sistemas de Informação

4.17

Texto de desenvolvimento & referências

Uma das preocupações do analista de sistemas é descrever de forma exaustiva (ou, pelo menos, o mais completa possível), um sistema de informação. Esta descrição inclui a lógica associada a cada decisão tomada para efectuar os procedimentos (manuais ou automáticos) realizados num sistema de informação.

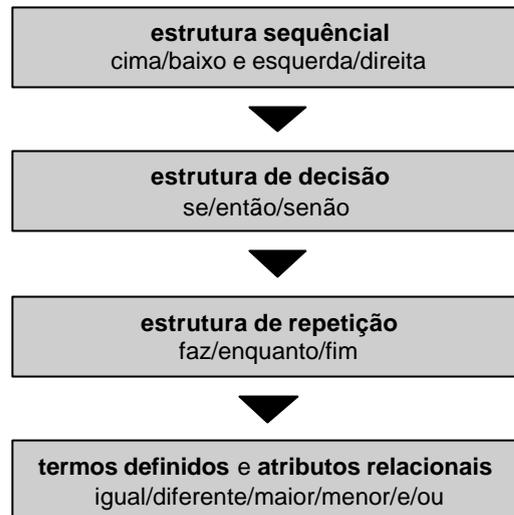
Para tomar uma decisão somos confrontados com a necessidade de teste de certos valores contra parâmetros bem definidos e, em função do teste efectuado, optar por uma determinada acção. A lógica subjacente a uma tomada de decisão nem sempre é simples e normalmente é composta por um conjunto de testes encadeados a que correspondem diferentes acções. Para tratar este maior grau de complexidade recorre-se a técnicas de descrição de decisões..

No entanto, para as técnicas de descrição de decisões serem úteis é necessário proceder ao levantamento prévio do sistema de informação - recolha de dados - em estudo do conjunto de testes a realizar que se designam por condições. Uma vez detectados estes itens é necessário verificar como é motivada cada acção verificando qual a sequência de condições que lhe dá origem. As técnicas de descrição são as seguintes: a narrativa estruturada; as árvores de decisão e as tabelas de decisão.

SI 17

narrativa estruturada

técnicas de descrição de decisões



Texto de desenvolvimento & referências

Este método utiliza expressões declarativas para descrever os procedimentos. Trata-se de uma linguagem estruturada que resulta da linguagem corrente sujeita a determinadas restrições de sintaxe e de vocabulário. Não apresenta regras de decisão; especifica-as. Obriga, tal como os restantes métodos, à identificação das condições e das acções e permite expressar a sequência das decisões. Utilizam-se três tipos básicos de estruturas para descrever um processo: estruturas de sequência; estruturas de decisão e estruturas de repetição. Estas estruturas podem ser transferidas para o desenvolvimento de software, até ao nível da programação.

Estruturas de sequência

Consiste basicamente na estrutura utilizada para efectuar a leitura de cada passo, isto é, a narrativa estruturada é interpretada com base em duas regras de sequência simples: a leitura é efectuada de cima para baixo (1) e da esquerda para a direita (2). Acrescente-se que a interpretação de expressões matemáticas é realizada segundo as convenções de prioridade para os operadores e parentesis.

Estruturas de decisão

Estas estruturas surgem quando podem ser executadas duas ou mais acções em função do valor de determinada condição; representam-se pela expressão SE/ENTÃO/SENÃO, no formato: (estas expressões podem ser encadeadas)

SE condição

ENTÃO acção a executar se a condição se verificar - condição verdadeira

SENÃO acção a executar se não se verificar a condição - condição falsa

Estruturas de repetição

Em actividades operacionais de rotina, é comum encontrar determinadas actividades que se repetem enquanto se mantiver determinada condição; representam-se pela expressão FAZ/ENQUANTO/FIM, no formato:

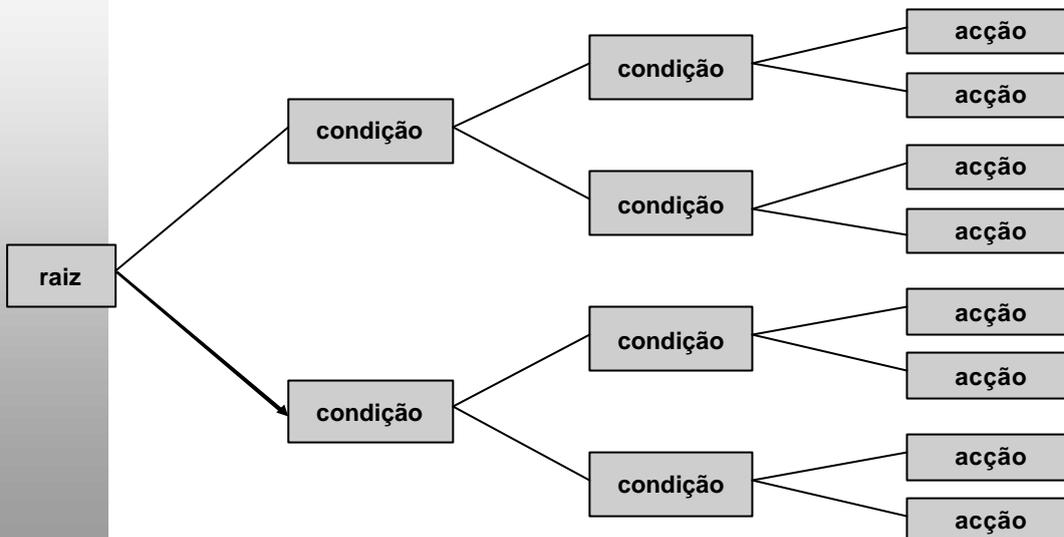
FAZ ENQUANTO condição

acções a executar enquanto se mantiver a condição - condição verdadeira

FIM

árvores de decisão

técnicas de descrição de decisões



© 1996, 97, 98 • UFP • Sistemas de Informação

4.19

Texto de desenvolvimento & referências

O facto de diferentes pessoas terem diferentes formas de dizer a mesma coisa, cria problemas de comunicação. Uma forma de evitar estes problemas é a organização da informação coligida referente ao processo de tomada de decisão.

As árvores de decisão constituem uma forma de organizar a informação associada à tomada de decisão por uma determinada acção, explicitando graficamente as condições (sequência) que a motivaram.

Características das árvores de decisão

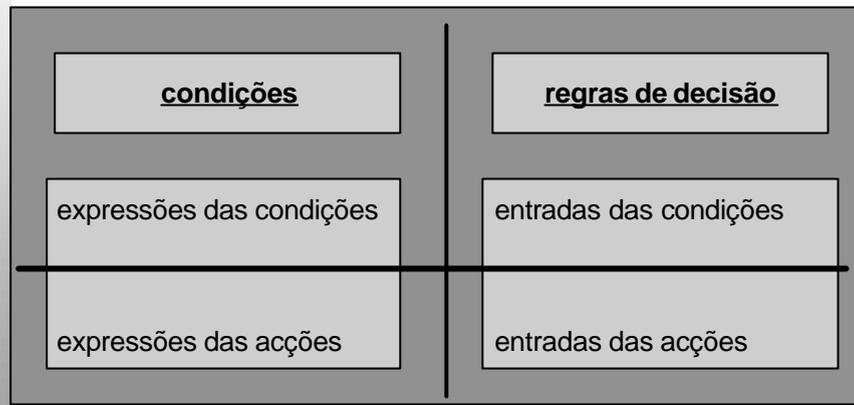
- uma árvore de decisão é um diagrama que apresenta sequencialmente as condições e as acções, especificando por que ordem devem ser consideradas as condições.
- representa as relações de cada condição com as acções admissíveis.
- a raiz da árvore é o ponto de partida, fazendo-se a progressão da esquerda para a direita.
- cada nó da árvore deve representar uma condição e indicar a necessidade de determinação dessa mesma condição antes que o novo percurso possa ser escolhido.
- o lado direito da árvore lista a acção a tomar, em função da sequência de condições particular percorrida.

As árvores de decisão clarificam a sequência das decisões e são eficazes na descrição de problemas com mais do que uma dimensão ou condição. Permitem, tal como os outros métodos referidos, identificar os requisitos críticos de dados associados ao processo de decisão.

No entanto as árvores de decisão não incorporam todos os dados necessários; o que obriga a elaborar uma lista detalhada de todos os dados utilizados. Acresce que para um sistema complexo com muitas sequências de passos e combinações de condições, pode ser de execução inviável; nestas situações será melhor optar pelo uso das tabelas de decisão.

tabelas de decisão

técnicas de descrição de decisões



Texto de desenvolvimento & referências

Uma tabela de decisão é uma matriz com linhas e colunas em que se representam as condições e acções. Esta matriz inclui as regras de decisão que especificam o procedimento a adoptar perante a ocorrência de determinada condição.

Características das tabelas de decisão

- são compostas por quatro secções: condições (identificam as condições relevantes); entradas de condições (especificam os possíveis valores para determinada condição); acções (listagem de todos os passos que podem resultar, originados pela satisfação das condições existentes); entradas de acções (especificam as acções a efectuar perante a ocorrência das condições verificadas).
- as colunas do lado direito da tabela ligam as condições e as acções a partir das regras de decisão
- o sequenciamento das condições não é tomado em consideração. A regra de decisão incorpora todas as condições que devem ser satisfeitas para se tomar determinada acção, sem analisar cada condição isoladamente.

Construção de tabelas de decisão

- determinar os factores mais relevantes a considerar na tomada de decisão, identificando cada condição (para a qual tem de se saber de ocorre ou não)
- determinar as actividades executadas sob a variação das condições - acções
- estudar os possíveis arranjos das condições; n condições implica 2^N situações
- preencher a tabela com as regras de decisão e para cada uma dessas colunas, preencher as entradas das acções com um X para indicar a realização dessa acção
- a eliminação de redundâncias ocorre quando duas regras de decisão são idênticas à excepção de uma linha de condição e as acções para as duas regras são as mesmas. Duas regras redundantes podem ser combinadas numa só, substituindo-se a linha de condição em que diferem por um traço ou por um espaço em branco.
- a eliminação de contradições ocorre quando duas ou mais regras apresentam o mesmo conjunto de condições apresentando acções diferentes. A inconsistência é eliminada por identificação da situação correcta e remoção da incorrecta da tabela.

diagramas de fluxo de dados

o que são os DFD's

representam o fluxo de dados num sistema de informação, pelas sucessivas transformações que os dados sofrem

ferramenta gráfica que transcreve, de forma não técnica, a lógica dos procedimentos do sistema em estudo

é uma das técnicas mais usadas para documentar a fase de análise do ciclo de desenvolvimento de sistemas de informação

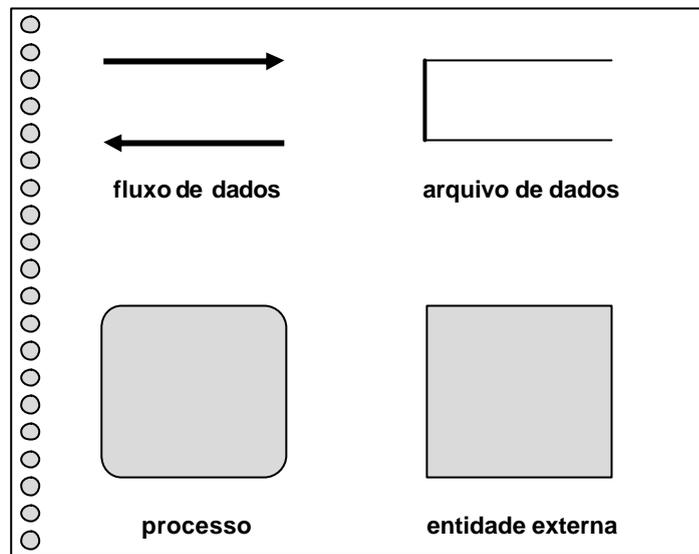
só representa a lógica - o quê do sistema - pelo que a informação de controlo não é representada

Texto de desenvolvimento & referências

O diagrama de fluxo de dados - DFD - representa o fluxo de dados num sistema de informação, assim como as sucessivas transformações que estes sofrem. O DFD é uma ferramenta gráfica que transcreve, de forma não técnica, a lógica do procedimento do sistema em estudo, sendo usada por diferentes métodos e principalmente pelos classificados como orientados a processos. O DFD é a ferramenta mais usada para documentar a fase de análise do convencional ciclo de desenvolvimento de sistemas de informação. Em 1986 um inquérito levado a cabo por revelou que 15 em 45 projectos de desenvolvimento de sistemas de informação usavam, já nessa altura, diagramas de fluxo de dados. O que faz deste diagrama um dos mais utilizados para efeitos de análise de sistemas (de informação).

Uma vez que o DFD só representa a lógica, ou seja, o quê do sistema, a informação de controlo não é representada neste diagrama. Nos diagramas originais de fluxo de dados, a informação de controlo não era considerada; no entanto nos últimos anos alguns autores alargaram os conceitos envolvidos neste diagrama para que pudesse ser utilizado para sistemas em que o tempo é um elemento crucial - sistemas de tempo real. A versão dos diagramas de fluxo de dados onde a informação de controlo é representada não é apresentada neste texto.

diagramas de fluxo de dados

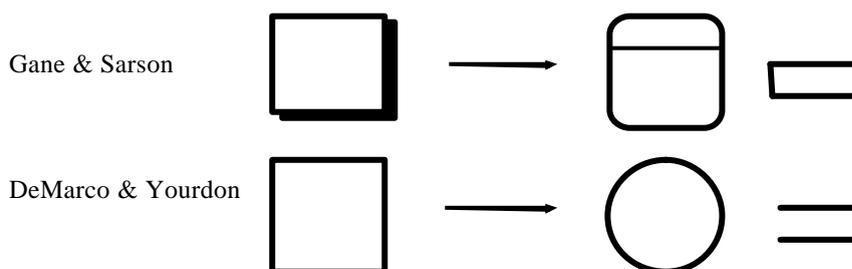


© 1996, 97, 98 • UFP • Sistemas de Informação

4.22

Texto de desenvolvimento & referências

O diagrama de fluxo de dados apresenta sempre quatro objectos de um sistema de informação: fluxo de dados, processos, arquivos de dados e entidades externas. Esta ferramenta é usada por diferentes autores, por exemplo Gane & Sarson e DeMarco & Yourdon, que recorrem a símbolos diferentes para representar cada objecto.



No entanto, qualquer autor que use estes diagramas define os objectos do sistema da mesma forma:

entidades externas - pessoa, grupo de pessoas ou subsistema/sistema fora do sistema em estudo que recebem dados do sistema e/ou enviam dados para o sistema. As entidades externas funcionam sempre como origem/destino de dados;

fluxo de dados - dados que fluem entre processos, entre processos e arquivos de dados ou ainda entre processos e entidades externas, sem nenhuma especificação temporal (por exemplo ocorrência de processos simultâneos, ou todas as semanas);

arquivo de dados - meio de armazenamento de dados para posterior acesso e/ou actualização por um processo;

processo - recebe dados de entrada e transforma estes dados num fluxo de saída.

diagramas de fluxo de dados

regras de utilização dos objectos

a duplicação de símbolos é usada para evitar o cruzamento de linhas e melhorar a leitura do DFD

uma entidade externa e um arquivo de dados podem ser repetidas livremente

um fluxo de dados só pode ser repetido quando é saída de mais do que um processo e/ou arquivo de dados e/ou entidade externa - dois fluxos de dados individuais diferem ou na origem ou no destino

um processo nunca pode ser duplicado pois ocorre uma única vez - cada processo possui um número que o identifica, colocado na sua parte superior

o fluxo de dados é sempre representado por uma seta de preferência horizontal e/ou vertical, com a seta a indicar a direcção do fluxo - quando se cruzam fluxos de dados, quebram-se as linhas que os representam, com um arco ou interrupção

Texto de desenvolvimento & referências

Regras de utilização dos objectos

Embora nem todos os autores utilizem os mesmos símbolos para representar os diferentes objectos do sistema, todos eles permitem que, ao desenhar um DFD, um símbolo que represente um objecto particular possa ser duplicado (pode-se por exemplo, representar duas ou mais vezes uma entidade externa). Contudo deve ser reduzida ao mínimo a duplicação do mesmo objecto.

Assim, só para evitar o cruzamento de linhas e melhorar a leitura do DFD é que se deve duplicar o mesmo objecto; DeMarco não utiliza nenhuma convenção para mostrar que um determinado símbolo está a ser duplicado.

As regras de desenho de um DFD, para duplicação de símbolos, são as seguintes:

- uma entidade externa podem ser repetida livremente;
- um arquivo de dados pode ser repetido livremente;
- um fluxo de dados só pode ser repetido quando é saída de mais do que um processo e/ou arquivo de dados e/ou entidade externa. No entanto, neste caso representam-se todas as ocorrências do fluxo de dados e não se mostra que é repetido pois dois fluxos de dados individuais diferem ou na origem ou no destino;
- um processo nunca pode ser duplicado pois ocorre uma única vez na sequência de procedimentos do sistema representado pelo DFD.

Para cada processo é utilizado um número identificador, colocado na parte superior do símbolo.

O fluxo de dados é sempre representado por uma seta de preferência horizontal e/ou vertical, com a seta a indicar a direcção do fluxo. Ao desenhar-se o DFD, e quando se cruzam fluxo de dados, quebram-se as linhas que os representam, através de um arco ou uma interrupção.

diagramas de fluxo de dados

atribuição de nomes aos objectos

qualquer objecto representado no DFD deve ter um nome elucidativo e claro

um fluxo de dados é obrigatoriamente constituído por dados; pelo que dados e informação são palavras que nunca devem ser utilizadas

uma vez que são os dados que fluem, nomes como produtos, ou livros, não devem ser usados para denominar um fluxo de dados

o nome de um processo deve conter um verbo e um substantivo, que transmitam claramente o que o processo faz

como o DFD representa logicamente o sistema, abstraindo-se de conceitos físicos, verbos como enviar ou armazenar não devem ser usados

o nome de entidades externas e arquivos de dados deve ser escrito em letras maiúsculas e o nome de processos e fluxos de dados em minúsculas

© 1996, 97, 98 • UFP • Sistemas de Informação

4.24

Texto de desenvolvimento & referências

Atribuição de nomes aos objectos

Qualquer objecto do sistema representado no DFD tem de ter um nome elucidativo e claro para que um utilizador comum possa interpretar facilmente o diagrama; os nomes devem reflectir exactamente a actividade do sistema.

O DFD representa dados que fluem num sistema, pelo que qualquer fluxo de dados é obrigatoriamente constituído por dados; portanto, dados e informação são palavras que, quer sozinhas, quer em conjugação com um substantivo, nunca devem ser utilizadas para denominar um fluxo de dados. Também, uma vez que são os dados que fluem, nomes como produtos, ou livros, não devem ser usados para denominar um fluxo de dados, pois induzem a ideia de matéria e não de dados.

Todos os autores obrigam a que o nome de um processo seja constituído por um único verbo e um substantivo, devidamente escolhidos para que transmitam claramente o que o processo faz. Assim verbos como processar, examinar, tratar, nunca devem ser usados pois são redundantes com o próprio conceito de processo e não clarificam a própria actividade do processo.

Também, uma vez que o DFD representa logicamente o sistema, abstraindo-se de conceitos físicos, verbos como enviar ou armazenar não podem ser usados, pois têm um cariz físico.

Certos autores estipulam que o nome atribuído a entidades externas e arquivos de dados deve ser escrito em letras maiúsculas e que o nome atribuído a processos e fluxos de dados deve ser escrito em minúsculas, excepto a primeira letra.

diagramas de fluxo de dados

como ligar os objectos

a ligação entre os objectos não é arbitrária e obedece a regras bem definidas

um processo tem, obrigatoriamente, pelo menos um fluxo de entrada e um fluxo de saída, podendo ser a origem de um fluxo para outro processo, arquivo de dados ou entidade externa - o mesmo acontece com o destino do fluxo de dados

qualquer fluxo de dados tem sempre um e um só sentido e uma origem e um destino, sendo sempre necessariamente um deles um processo

um arquivo de dados tem pelo menos um fluxo de dados para um processo, não sendo obrigatório ter ambos os sentidos, pois um arquivo de dados pode ser só actualizado ou acedido pelo sistema em estudo

nunca se pode ter num DFD uma ligação entre uma entidade externa e um arquivo de dados, entre dois arquivos de dados e entre duas entidades externas

Texto de desenvolvimento & referências

Como ligar os objectos

Os fluxos de dados ligam entre si os outros objectos do sistema representados num DFD (processos, arquivos de dados e entidades externas); a ligação não é arbitrária pelo que obedece a regras bem definidas.

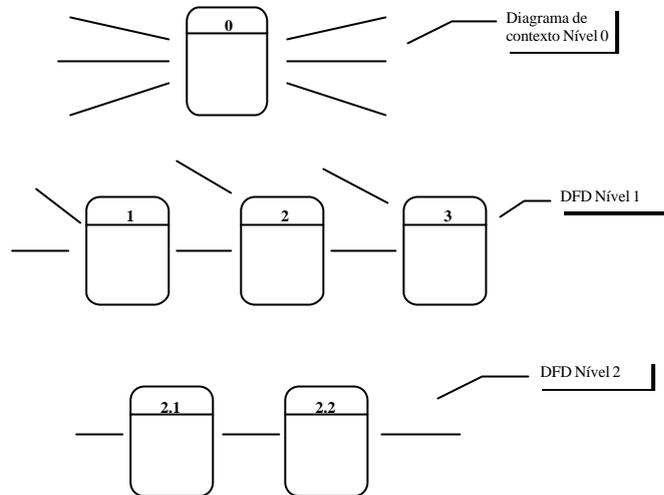
Um processo tem, obrigatoriamente, pelo menos um fluxo de entrada e um fluxo de saída, podendo ser a origem de um fluxo para um determinado processo, um arquivo de dados ou uma entidade externa. De igual forma, o destino de um fluxo de um determinado processo pode ser outro processo, um arquivo de dados ou uma entidade externa. Assim qualquer fluxo de dados tem sempre uma origem e um destino, sendo sempre necessariamente um deles um processo. Um fluxo de dados tem obrigatoriamente um e um só sentido.

Um arquivo de dados tem também, pelo menos, um fluxo para e/ou um processo (os arquivos de dados estão sempre ligados a processos), não sendo obrigatório ter ambos, pois um arquivo de dados pode só ser actualizado ou só ser acedido pelo sistema em estudo, significando que um outro sistema também o utiliza.

Nunca se pode ter num DFD uma ligação entre uma entidade externa e um arquivo de dados, entre dois arquivos de dados e entre duas entidades externas. Neste último caso, se há fluxo entre duas entidades externas ao sistema em estudo, pode-se dizer que esse fluxo não pertence ao referido sistema e assim não deve ser considerado no diagrama.

diagramas de fluxo de dados

levelling e balancing



© 1996, 97, 98 • UFP • Sistemas de Informação

4.26

Texto de desenvolvimento & referências

Elaboração de um DFD

Embora a prática torne fácil a elaboração de um DFD, é no entanto de importância vital efectuar sempre o estudo cuidadoso da definição da fronteira que delimita o sistema, pois só a partir daí é possível identificar os elementos que vão fazer parte do diagrama: entidades externas, processos, arquivos e fluxos de dados.

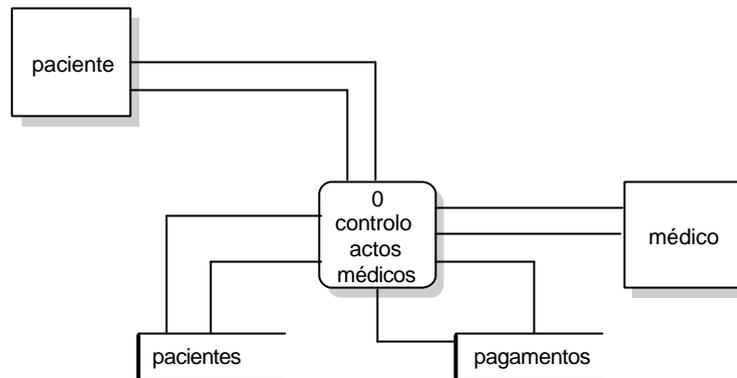
Para a elaboração de um DFD utiliza-se a abordagem “top-down” em que cada um dos diferentes níveis de detalhe do sistema em estudo é mostrado através de diferentes níveis de DFD. A primeira representação do sistema é elaborada através de um diagrama conhecido como diagrama de contexto. Este diagrama, denominado nível 0, é representado através de um processo e dos fluxos de entrada e saída do sistema, o que permite delimitar a área em estudo. O diagrama de contexto é decomposto num primeiro DFD onde são mostrados os principais processos, fluxos e arquivos de dados bem como as entidades externas envolvidas. O diagrama de contexto chama-se nível 0 e o primeiro DFD será de nível 1.

Quando se desenha o primeiro DFD, é necessário verificar se todos os processos têm o mesmo nível de detalhe, isto é, se algum dos processos representados não é mais do que uma sub-actividade de um processo também representado, ou se dois ou mais processos mostram mais detalhe que outros processos representados, podendo ser considerados como um único processo com um objectivo mais geral.

Cada processo de DFD de nível 1 pode ser decomposto sucessivamente noutros DFDs onde mostram mais detalhes da lógica de procedimento. Nestes DFDs já são considerados tratamentos de erros e excepções e aparecem também alguns arquivos e fluxos de dados de uso localizado. Esta técnica de subdividir DFDs de nível superior em DFDs que representam sucessivamente o sistema com mais detalhe é conhecida por “levelling”. Não existe uma regra geral que indique quando se deve acabar com esta subdivisão. Quando se decompõe um processo num outro DFD de detalhe deve haver conservação de fluxos, isto é, os fluxos que entram e saem do processo do DFD de nível superior, têm também que entrar e sair no DFD que representa a decomposição desse processo; esta propriedade é denominada por “balancing”.

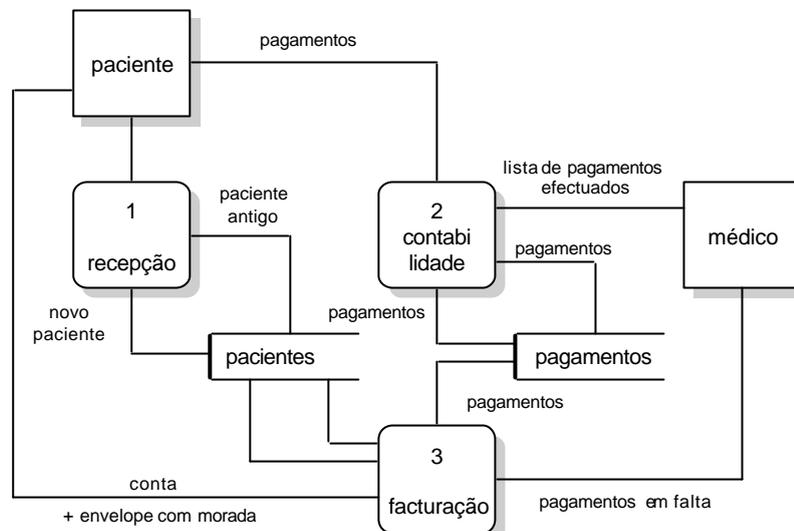
diagramas de fluxo de dados

o nível 0 - diagrama de contexto



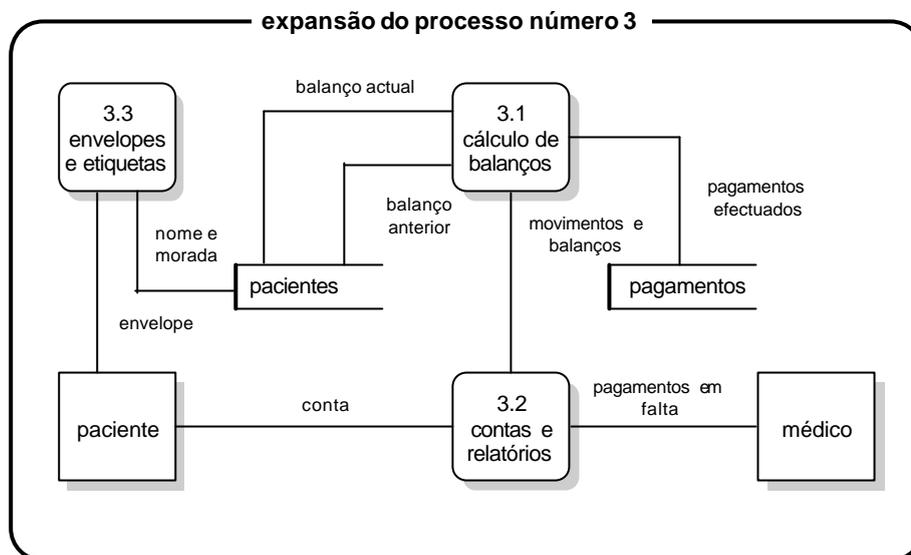
Texto de desenvolvimento & referências

diagramas de fluxo de dados o nível 1



Texto de desenvolvimento & referências

diagramas de fluxo de dados o nível 2



© 1996, 97, 98 • UFP • Sistemas de Informação

4.29

Texto de desenvolvimento & referências

dicionários de dados

os dicionários de dados são componente integrante da análise e complementam a descrição do sistema através dos DFD's

o dicionário de dados é um catálogo - repositório - dos elementos que constituem o sistema; lista exhaustiva dos fluxos de dados, arquivos de dados, processos e entidades externas do sistema.

os dicionários de dados permitem

- gerir o detalhe em sistemas de maior dimensão
- identificar e descrever os elementos do sistema de forma efectiva
 - documentar as características do sistema
- facilitar a análise do detalhe e eventuais alterações do sistema
- localizar e identificar erros e omissões no sistema

Texto de desenvolvimento & referências

Os dicionários de dados são componentes integrantes da análise estruturada uma vez que complementam a descrição do sistema através dos DFD's.

O dicionário de dados é um catálogo - um repositório - dos elementos que constituem o sistema que é desenvolvido durante a análise do fluxo de dados. É constituído por uma lista, descritiva e exhaustiva, de todos os elementos (fluxos de dados, arquivos de dados, processos e entidades externas) que compõem o sistema.

Os dicionários de dados são utilizados por permitirem:

- gerir o detalhe em sistemas de maior dimensão
- identificar e descrever os elementos do sistema de forma efectiva
- documentar as características do sistema
- facilitar a análise do detalhe, avaliação das características do sistema e eventuais alterações a realizar
- localizar e identificar erros e omissões no sistema

dicionários de dados

arquivos de dados

- **nome**: pagamentos
- **descrição**: registo dos pagamentos efectuados pelos pacientes
- **fluxos**:
 - input**: pag. de contabilidade
 - output**: pag. para processo 2 e pag. para processo 3
- **descrição dados**: data+paciente+valor+acto+médico
- **volume**: 120 pagamentos/dia
- **acesso**: pessoal autorizado contabilidade

fluxo de dados

- **nome**: pagamentos efectuados
- **descrição**: transações do paciente
- **conteúdo**: último nome, primeironome, quantia, data
- **processos/elementos**:
 - de**: arq. Dados pagamentos
 - para**: 2, 3, 3.1

Texto de desenvolvimento & referências

dicionários de dados

processo

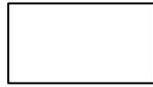
- **nome:** envelopes e etiquetas
- **descrição:** contacto com paciente
- **fluxos de:**
 - input:** nome e morada
 - output:** envelope
- **resumo lógico:**
 - faz enquanto existir paciente
 - recupera nome+morada de pacientes
 - imprime etiqueta
 - coloca etiqueta no envelope
 - envia envelope ao paciente
 - fim

entidade externa

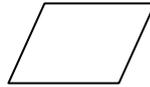
- **nome:** paciente
- **descrição:** cliente/pagador
- **conteúdo:** último nome, primeironome, id - cartão, morada
- **fluxos**
 - de:** os pagamentos
 - para:** conta, envelope, morada
- **caracterização**
 - 3580 pacientes, com 12 solicitações ano, média de 120 por dia

Texto de desenvolvimento & referências

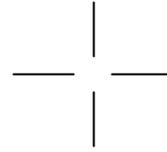
diagramas de descrição de sistemas



processo



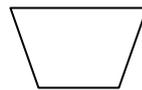
entrada/saída



direção do fluxo



documento



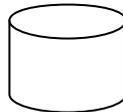
operação manual



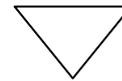
entrada on-line



preparação



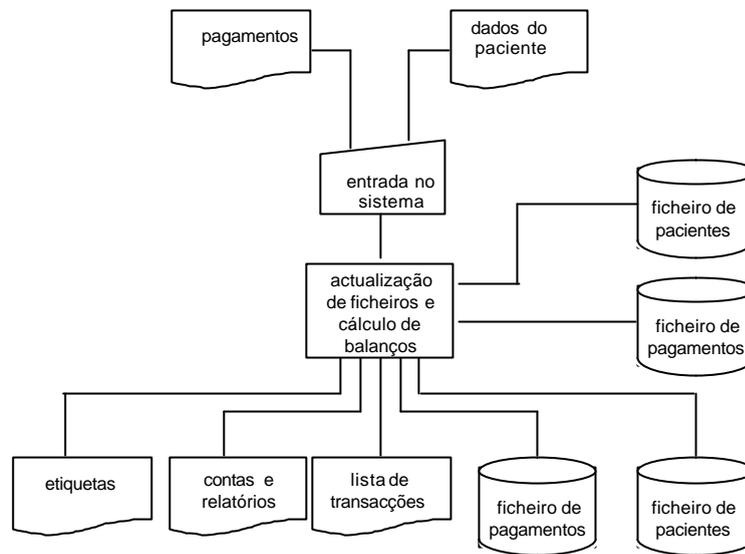
disco



junção

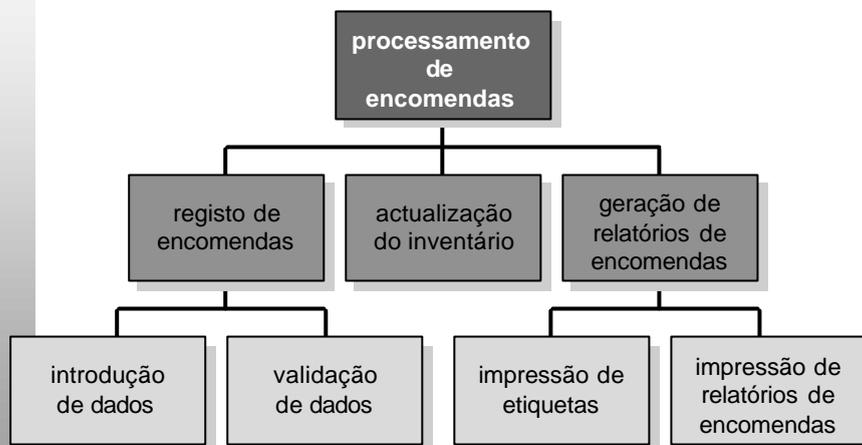
Texto de desenvolvimento & referências

descrição de um sistema



Texto de desenvolvimento & referências

decomposição de um sistema



Texto de desenvolvimento & referências

ciclo de vida de desenvolvimento de sistemas

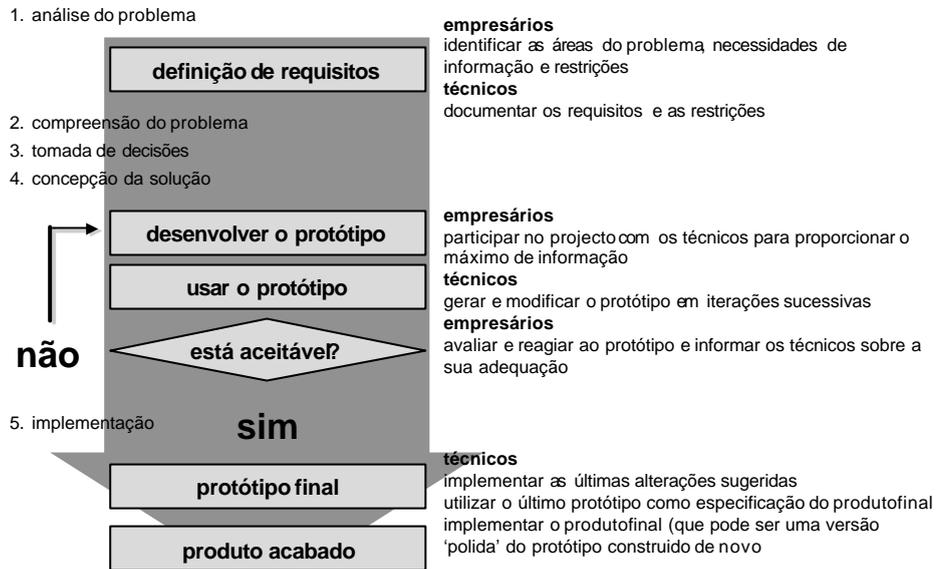


© 1996, 97, 98 • UFP • Sistemas de Informação

4.36

Texto de desenvolvimento & referências

alternativa 1 – prototipagem



Texto de desenvolvimento & referências

alternativa 2 – software packages

1. análise do problema

definição do projecto

empresários

identificar as áreas do problema

técnicos

determinar se é necessário um estudo mais aprofundado e propor um conjunto de packages

2. compreensão do problema

3. tomada de decisões

estudo do sistema

empresários

disponibilizar documentação e entrevistas descrever os requisitos e impor as restrições

técnicos

recolher e sintetizar a informação, analisar o problema determinar as restrições técnicas e averiguar a adequação dos packages

4. concepção da solução

avaliação do package

empresários

avaliar o package de um ponto de vista organizacional

técnicos

especificar o modelo lógico e recomendar o package mais adequado

5. implementação

instalação do package

empresários

fornecer dados para configuração e teste

participar na conversão e utilizar o sistema

técnicos

preparar o hardware

configurar o package e documentar o sistema

supervisionar a conversão

corrigir problemas

avaliar e manter o desempenho técnico do sistema

configuração do package

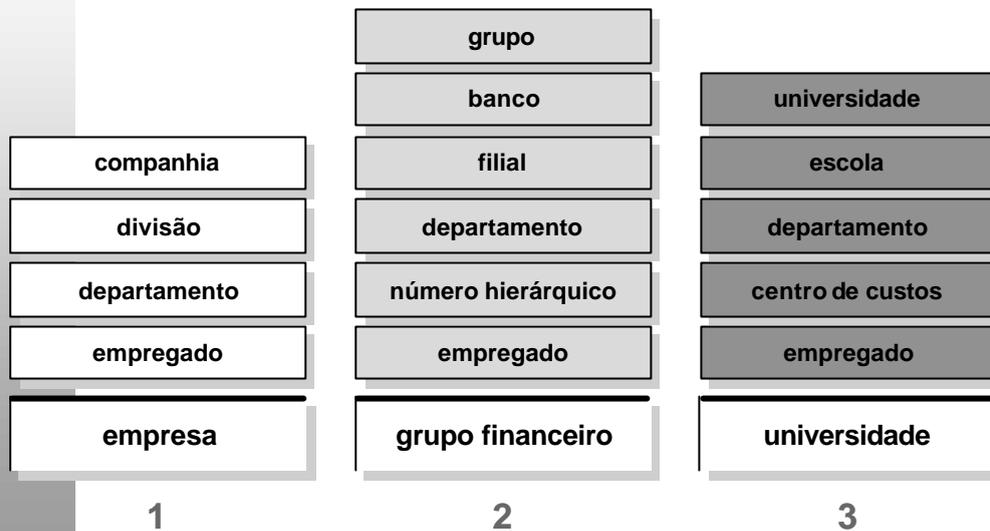
pós-implementação

© 1996, 97, 98 • UFP • Sistemas de Informação

4.38

Texto de desenvolvimento & referências

um package adaptável



Texto de desenvolvimento & referências

alternativa 3 – desenvolvimento de 4ª geração

1. análise do problema

definição de requisitos

empresários

identificar as áreas do problema, necessidades de informação e restrições

técnicos

determinar se é necessária assistência técnica

2. compreensão do problema

3. tomada de decisões

4. concepção da solução

5. implementação

**gerar a solução
prototipagem
finalização**

empresários

conceber e implementar a solução utilizando ferramentas de 4ª geração

técnicos

proporcionar assistência técnica

pós-implementação

empresários

utilizar e avaliar a solução

modificar o sistema quando for apropriado

técnicos

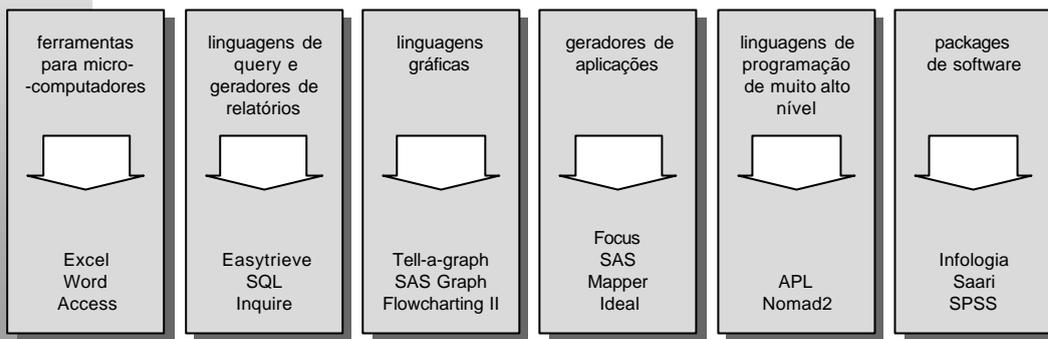
proporcionar ajuda especializada para a utilização e modificação do sistema

Texto de desenvolvimento & referências

ferramentas de 4ª geração

apropriadas para
problemas simples

apropriadas para
problemas complexos



Texto de desenvolvimento & referências

centros de informática



© 1996, 97, 98 • UFP • Sistemas de Informação

4.42

Texto de desenvolvimento & referências

alternativa 4 – subcontratação



© 1996, 97, 98 • UFP • Sistemas de Informação

4.43

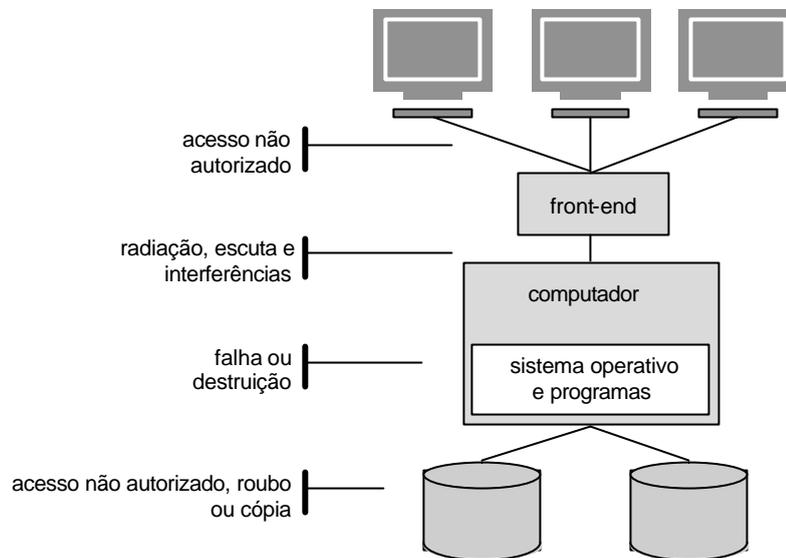
Texto de desenvolvimento & referências

ameaças à segurança dos sistemas de informação

ameaça	efeito
fogo	a documentação, os ficheiros e os computadores podem ser destruídos
falha eléctrica	todo o processamento pára, o hardware pode ficar avariado e podem existir falhas nas telecomunicações
falha do hardware	o pode ser incorrecto ou interrompido
erro de software	os resultados são incorrectos
erro dos utilizadores	os erros produzidos pelos utilizadores dão sempre origem a resultados errados ou comportamentos estranhos do software
crime informático	a utilização ilegal de software, hardware e dados e dinheiro ou destruição de património
abuso informático	utilização de computadores para objectivos pouco éticos

Texto de desenvolvimento & referências

as redes de dados são potencialmente vulneráveis



© 1996, 97, 98 • UFP • Sistemas de Informação

4.45

Texto de desenvolvimento & referências

medidas gerais de controlo e segurança

controlo	exemplo
hardware	controlar o acesso a máquinas e terminais e verificar o estado do equipamento
software	registar e controlar toda a utilização dos programas e do sistema operativo
segurança de dados	utilizar palavras chave e restringir o acesso aos terminais
operações	estabelecer procedimentos para ligar, desligar e recuperar o equipamento depois de situações de contingência
desenvolvimento de sistemas	definir qual a documentação técnica e organizacional que deve acompanhar o sistema e estabelecer padrões de qualidade

Texto de desenvolvimento & referências

exemplos de documentação

...do sistema (técnica)

- fluxogramas e diagramas estruturais
- listagens e modelos de dados

...para o utilizador

- descrição funcional
- procedimentos de contingência
- manual de utilização

...operacional (funcional)

- procedimento de elaboração de cópias de segurança
- plano de recuperação de catástrofes
- procedimentos de monitorização de desempenho

o controlo no desenvolvimento de sistemas

quais são os controlos actuais ?
são parte do problema ?

que restrições técnicas , organizacionais e económicas
afectam os mecanismos de controlo ?

1
como é que se pode determinar se a entrada, o
processamento e a saída estão certos ?

2
Existem pontos críticos nos dados ou no
processamento que necessitem de atenção
especial ?

3
Que controlos técnicos podem contribuir para a
resolução da questão 1 ?

4
Será que os mecanismos de controlo concebidos
para esta solução estão de acordo com a análise
de custos e benefícios ?

analisar o problema

identificar o problema
identificar os aspectos humanos , tecnologicos
e organizacionais

compreender o problema

recolher informação
identificar as causas , o histórico e os motivos

decidir

especificar os objectivos da solução
avaliar as soluções alternativas
escolher a melhor solução

conceber a solução

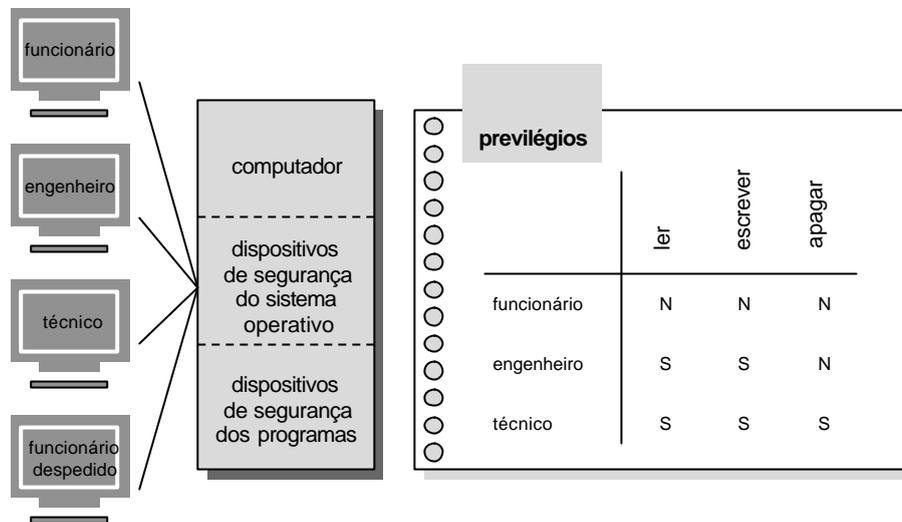
concepção lógica
concepção física

Implementar

implementação da especificação
modificação dos procedimentos necessários
avaliação da solução

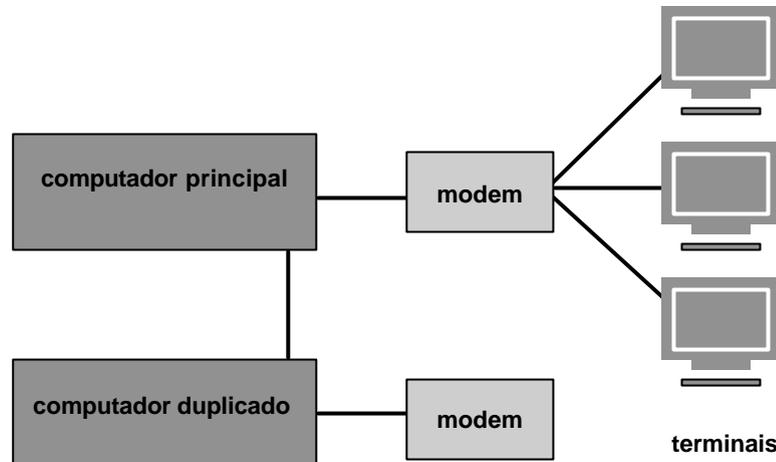
Texto de desenvolvimento & referências

um sistema de segurança de dados



Texto de desenvolvimento & referências

a redundância como medida de prevenção



© 1996, 97, 98 • UFP • Sistemas de Informação

4.50

Texto de desenvolvimento & referências