

## FERRAMENTAS PARA ESPECIFICAÇÃO E CONTROLE DA INTERFACE COM O USUÁRIO DO SISTEMA AMPLD

Carla M. Dal-Sasso Freitas  
Bernardo Copstein  
Sílvia D. Olabarriga

Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Depto. de Informática - Instituto de Informática  
PG em Ciência da Computação  
Caixa Postal 1501 90.001 Porto Alegre, RS

### RESUMO

O trabalho descreve LINUS, uma linguagem para especificação de interfaces gráficas com o usuário, e PIU, um pacote de manipulação dos elementos descritos em LINUS. Ambas as ferramentas fazem parte dos recursos de apoio ao desenvolvimento do sistema AMPLD. O uso conjunto da linguagem LINUS e do pacote PIU facilita a implementação e manutenção de interfaces gráficas, uma vez que isola os aspectos relativos à interface do restante do software.

### 1. INTRODUÇÃO

AMPLD [1] é um ambiente integrado de projeto auxiliado por computador onde sistemas digitais, que são os objetos de projeto, podem ser especificados através de linguagens de descrição de hardware, utilizando editores gráficos [2]. Uma das características essenciais de um ambiente integrado é a homogeneidade das interfaces com o usuário das diversas ferramentas de projeto. Atendendo essa característica, todos os editores foram projetados e estão sendo implementados seguindo a mesma organização de tela e o mesmo estilo de interação.

O ambiente está sendo desenvolvido para operação em microcomputadores compatíveis com IBM PC/XT/AT equipados, inicialmente, com monitores monocromáticos e dispositivos de entrada tipo "mouse". Com vistas à portabilidade do sistema, manteve-se independência de dispositivos de saída e de entrada. Os editores gráficos estão sendo desenvolvidos sobre um conjunto de ferramentas de apoio [3] que provêem essa independência: o PG (Pacote Gráfico) [4], um pacote de funções gráficas independente de dispositivo, fornece funções de entrada e saída; a IS (Interface

de Saída) [5] é um conjunto de funções de saída dependentes de dispositivo e a IE (Interface de Entrada) [6], corresponde ao conjunto análogo de funções de entrada. O PG é implementado sobre a IS e a IE. No entanto, num ambiente de capacidades tão reduzidas, principalmente em termos de resolução e cor, é necessário fazer uso de todas as características dos dispositivos, para tornar a interface com o usuário mais eficiente. O uso do PG nas implementações das primeiras interfaces gráficas, obrigando o aplicativo a manipular, em coordenadas normalizadas, um dispositivo virtual para organização da tela, apresentou certas inconveniências (uso de reais, pontos não endereçados na tela, ...).

A solução encontrada foi isolar a descrição dos aspectos gráficos da interface (janelas, cardápios, mensagens, ...) e a manipulação desses elementos, do projeto e implementação do software propriamente dito. O projetista descreve, em LINUS (Linguagem de especificação da Interface com o Usuário), aspectos da interface como localização e aparência das áreas de cardápios, mensagens de erro, lembretes, ajuda e entrada de dados, e textos relativos aos cardápios e mensagens diversas, entre outros. A descrição LINUS é compilada e produz uma representação interna. No aplicativo, o projetista apenas utiliza as funções do PIU (Pacote de controle da Interface com o Usuário) para exibição e manipulação dos itens referentes às diferentes áreas. Nesse momento, os elementos previamente definidos são apenas referidos e as funções PIU acessam as informações adequadas na representação interna previamente criada. PIU é implementado utilizando os recursos fornecidos pelos pacotes IS e IE.

A figura 1 mostra a organização das ferramentas de projeto com o uso das ferramentas de apoio mencionadas.



Fig. 1- Ferramentas de apoio e projeto.

## 2. ESTRUTURA DAS INTERFACES COM O USUARIO EM AMPLO

Todas as ferramentas de projeto do sistema AMPLO compartilham a mesma organização de tela e mesmo estilo de interação. Em função desta homogeneidade foram definidas, sobre a tela, áreas de comunicação (fig. 2), com atributos gráficos e funcionais específicos.

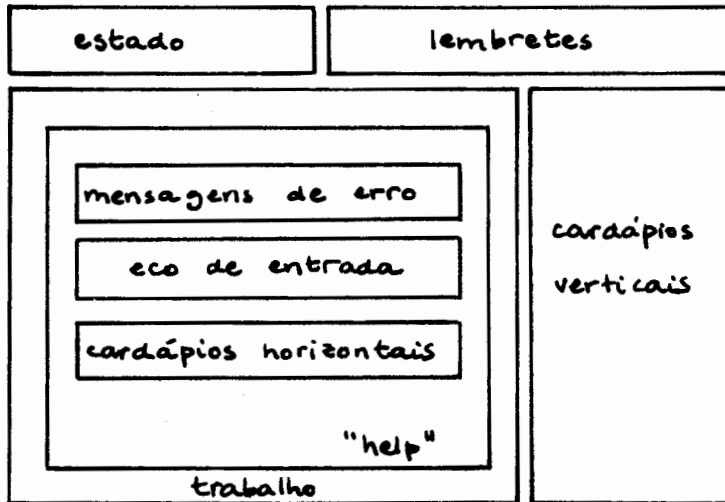


Fig. 2- Áreas de comunicação

A área de trabalho corresponde ao local onde são exibidos os objetos de projeto. No caso dos editores gráficos, aí são criadas as descrições de sistemas digitais. Para atualizar esta área, o aplicativo utiliza as funções do pacote PG, que trabalha em coordenadas dos objetos. Sobre esta área podem ser posicionadas janelas temporárias para exibição de mensagens de erro, mensagens de "help", cardápios horizontais e caixas de diálogo para entrada de dados.

A área de cardápios verticais é permanente, como a área de trabalho, e serve à exibição de opções para o usuário. Duas outras áreas permanentes são: área de estado, para exibição de mensagem de identificação do software, e área de lembretes, para mensagens instrutivas de operação.

Estas áreas possuem atributos diversificados conforme sua função, por exemplo, localização, cor de moldura, cor de fundo e cor de texto, texto e localização do texto. A linguagem LINUS permite a especificação dos atributos de cada área. A chamada, pelo aplicativo, de funções do PIU referenciando áreas e elementos constrói, em tempo de execução, a interface.

### 3. LINUS - A LINGUAGEM DE ESPECIFICAÇÃO DA INTERFACE COM O USUÁRIO

A linguagem apresenta uma sintaxe bastante simplificada visto se tratar da descrição textual de áreas com atributos bem determinados. As áreas e os atributos são identificados por palavras-chave.

A descrição das áreas é efetuada de forma dependente do dispositivo utilizado, uma vez que o objetivo é explorar suas peculiaridades ao máximo, para tornar a comunicação com o usuário a mais eficiente possível.

Como a área de trabalho é atualizada através das funções de um pacote gráfico, já que ali são exibidos elementos dependentes da aplicação, o PIU não oferece funções de manipulação desta área. Apenas repassa certas informações estabelecidas na descrição LINUS para o pacote gráfico que está sendo utilizado. Os atributos definíveis em LINUS para esta área são: cor do fundo, cor das linhas para desenho, cor do texto e posição do retângulo que envolve a área (ver construção TRABALHO, no apêndice).

Na área de estado são exibidas informações que descrevem o estado geral do aplicativo, por exemplo, nome e versão do aplicativo e objeto que está sendo editado. Estas informações são exibidas na forma de uma linha de texto de modo que em LINUS (construção ESTADO, no apêndice) descreve-se: cor do fundo (usada para apagar o texto anteriormente exibido), cor do texto, tamanho dos caracteres a serem usados para texto, posição da área (retângulo), posição do texto na área.

A área de lembretes (ver construção LEMBRETES, no apêndice) permite ao aplicativo fornecer ao operador instruções sucintas sobre a próxima ação que este deve realizar. É uma área permanente, ou seja, seu conteúdo permanece em exibição até que o aplicativo o substitua ou apague explicitamente. Na descrição LINUS o projetista especifica: cor de fundo (para apagamento), cor de texto, tamanho dos caracteres, posição da área (retângulo), posição do texto e a lista de lembretes, que passam a ser identificados por um número seqüencial de 0 a n-1.

Duas áreas de cardápios podem ser utilizadas: uma área de

cardápios verticais, permanente, e uma área de cardápios horizontais, temporária, sobreposta às demais.

Na área de cardápios verticais são definidas opções que devem ser selecionadas mediante a movimentação de uma barra horizontal, sobre as opções, sob o controle do "mouse" ou teclado ou, ainda, mediante a digitação de uma letra específica. Para que o PIU manipule esta área, a descrição LINUS contém (ver construção CARDAPIO-VERTICAL): cor de fundo (para apagamento), cor do texto, tamanho dos caracteres, posição da área (retângulo), posição do cabeçalho (traço divisor e título) do cardápio. A seguir (construções CARDAPIO e CARDAPIO-IGUAL), vêm os cardápios propriamente ditos, descritos com texto de título, coluna (coordenada x) das opções, opções individualizadas (linha ou coordenada y, texto, letra identificadora, índice da letra no texto).

A área de cardápios horizontais serve à seleção de poucos itens. As opções são dispostas numa só linha, sendo selecionadas apenas através da barra horizontal. Cardápios horizontais não têm título e são automaticamente apagados após a seleção. Os atributos especificados em LINUS para esta área são (construção CARDAPIO-HORIZONTAL): cor de fundo, cor de texto, tamanho dos caracteres, cor da moldura, posição da área (retângulo correspondente à moldura). Os cardápios propriamente ditos são descritos por (construção CARDAPIO): linha (coordenada y) das opções e opções individualizadas (coluna ou coordenada x e texto).

Mensagens de erro são exibidas em área própria, sendo apagadas automaticamente após o ciente do usuário. A área de erros é uma área temporária, sobreposta às demais, como a área de cardápios horizontais. Os atributos descritos em LINUS são: cor de fundo, cor de texto, tamanho dos caracteres, cor da moldura da janela, posição da área, posição do texto, arquivo para armazenamento das mensagens de erro e lista de mensagens de erro. As mensagens de erro, assim como os lembretes, passam a ser identificados por numerais de 0 a n-1 (ver construção ERROS).

A área de eco serve aos propósitos de entrada de dados via teclado alfanumérico. A janela é exibida com o cursor de caracteres e um texto pode ser digitado, com as opções de edição

usuais. A validade do texto deve ser verificada pelo aplicativo. O aplicativo pode exibir um texto na área, permitindo assim que o usuário confirme-o ou redigite-o. Os atributos que podem ser programados para esta área são: cor de fundo, cor de texto, cor da moldura, tamanho dos caracteres, posição da área, posição para exibição do eco (ver construção ECO, no apêndice).

Finalmente, na área de "help", também temporária, são exibidos textos de ajuda ao usuário. Estes textos estão organizados em níveis, que poderiam corresponder aos cardápios de um aplicativo. Prevendo textos maiores que uma tela, cada nível é dividido em telas, sobre as quais se pode avançar ou retroceder, de modo a poder ler todas as instruções a respeito de um nível. A área de "help" tem como atributos: cor de fundo, cor do texto, tamanho dos caracteres, cor da moldura, posição da janela, posição do cabeçalho do "help" (traço e título), posição da primeira linha do texto de "help" e distância entre as linhas de texto. O texto de "help" vêm a seguir, com divisão em níveis e telas (ver construções HELP e TELAS-HELP, no apêndice).

Cabe observar que, embora certos atributos tenham sido mencionados associados a todas as áreas, eles são declarados apenas uma vez em LINUS e compartilhados por todas elas. E o caso da cor das molduras das áreas permanentes e de cor de texto, tamanho dos caracteres, cor de fundo e cor de moldura das áreas temporárias.

#### 4. PIU - PACOTE DE CONTROLE DA INTERFACE COM O USUARIO

Uma vez compilada a descrição da interface em LINUS, são geradas estruturas contendo todas as informações necessárias para que o aplicativo controle a interação com o usuário. O aplicativo pode, então, fazer uso das funções do PIU para exibir informações e obter dados através das áreas definidas para tal.

Inicialmente, o pacote precisa ser inicializado através de uma função específica, que lê as informações de disco, criando as estruturas adequadas em memória, desenha as áreas permanentes e prepara um conjunto de parâmetros para inicialização do pacote gráfico utilizado (cor de fundo da área de trabalho, cor

das linhas, cor do texto, localização da área de trabalho em coordenadas normalizadas). Desta forma o aplicativo pode configurar o PG ou a IS, respeitando o que foi especificado pelo projetista na descrição da interface.

A partir daí, na execução normal do aplicativo, podem ser utilizadas funções para:

a) exibir o lembrete cuja identificação é passada como parâmetro. A função apaga a área de lembretes e exibe o texto do lembrete com a cor, tamanho e na posição descritos anteriormente;

b) apagar a área de lembretes, usando a cor de fundo;

c) exibir uma mensagem de estado, passada como parâmetro. A função apaga a área de estado e exibe o texto com os atributos previamente estipulados;

d) exibir a mensagem de erro identificada no parâmetro da função, tendo previamente salvo a imagem sob a janela. A função aguarda o ciente (ESC) do usuário e, então, restaura a imagem;

e) obter um dado da entrada, com tamanho e tipo informados como parâmetro. A função exibe a janela de eco permitindo a digitação com edição de um texto dentro do tamanho e tipo especificados. O tipo permite a aceitação de números, textos alfabéticos ou caracteres quaisquer. Um texto pode ser exibido para confirmação ou redigitação;

f) restaurar a imagem destruída pela janela de eco;

g) exibir as telas de "help" do nível especificado como parâmetro. A exemplo das funções de outras áreas temporárias, a imagem é salva para posterior restauração, quando o usuário indicar final de "help" (ESC);

h) exibir um cardápio vertical cuja identificação é passada como parâmetro. A função limpa a área de cardápios verticais, exibe o título e as opções do cardápio. Esta função deixa o cardápio com as letras de seleção salientadas e a barra exibida sobre a última opção selecionada;

i) obter a opção feita pelo usuário. A função permite deslocar a barra sobre as opções do cardápio vertical exibido e devolve a opção selecionada pelo "return" ou pela letra salientada. A tecla ESC, neste momento, indica cancelamento da operação e teclas de função são repassadas para o aplicativo;

j) apagar a área de cardápios verticais;

k) exibir a área de cardápios horizontais, com as opções do cardápio cuja identificação é especificada como parâmetro. A função permite deslocar uma barra sobre as opções e devolve o índice da opção selecionada, a tecla ESC ou um código de tecla de função, conforme tenha sido a ação do usuário.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ferramentas de apoio apresentadas têm facilitado o desenvolvimento das ferramentas de projeto do sistema AMPLO. A linguagem LINUS permite que as interfaces sejam descritas de forma padronizada, isoladas dos aplicativos, aproveitando-se muitas construções da descrição da interface de uma ferramenta na descrição de outra. O controle da interação, via funções do PIU, é efetuado através da manipulação das diversas informações abstraindo-se a área e os aspectos físicos de sua apresentação. Eventuais alterações na forma de apresentação das informações são realizadas sobre a descrição LINUS sem afetar a ferramenta. Basta recompilar a descrição para produzir a nova representação interna. Cabe observar que alterações como introdução de novos cardápios, novas mensagens de erro ou lembretes, implicam em modificações do código fonte do aplicativo como, por exemplo, novas chamadas de funções PIU.

A linguagem LINUS tem uma sintaxe bastante simplificada e o teste da descrição requer a implementação de um protótipo que chame as funções PIU adequadas. Como as funções PIU atuam guiadas pelas informações produzidas pelo compilador LINUS, não há possibilidade de alterações dos atributos das áreas durante a execução do aplicativo.

As ferramentas apresentadas, embora não constituam um sistema de gerenciamento de janelas como os disponíveis em modernas estações de trabalho são, sem dúvida, um excelente instrumento de desenvolvimento em ambiente PC/XT/AT.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] WAGNER, F.R.; FREITAS, C.M.D.S.; GOLENDZINER, L.G. The AMPLO system: an integrated environment for digital systems design. In: IFIP WG 10.2 WORKSHOP ON TOOL INTEGRATION AND



- DESIGN ENVIRONMENTS, Paderborn, Nov. 26-27, 1987. Proceedings. Amsterdam, North-Holland, 1988. p. 221-232.
- [2] FREITAS, C.M.D.S. & COMBA, J.L.D. A família de editores do sistema AMPLO. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO GRAFICA E PROCESSAMENTO DE IMAGENS, 1., Petrópolis, 19-20 Abril 1988. Anais. Rio de Janeiro, COPPE/SBC, 1988. p. 222-224.
- [3] OLABARRIAGA, S.D.; PINHO, M.S.; COMBA, J.L.D.; FREITAS, C.M.D.S. Ferramentas gráficas do sistema AMPLO. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO GRAFICA E PROCESSAMENTO DE IMAGENS, 1., Petrópolis, 19-20 Abril 1988. Anais. COPPE/SBC, 1988. p. 78-87.
- [4] PINHO, M.S.; COMBA, J.L.D.; OLABARRIAGA, S.D. Pacote gráfico para o sistema AMPLO. Porto Alegre, PGCC da UFRGS, dezembro 1988. (RP no. 102)
- [5] OLABARRIAGA, S.D.; PINHO, M.S.; COMBA, J.L.D. Interface de saída com dispositivos gráficos. Porto Alegre, PGCC da UFRGS, setembro 1987. (RP no. 79).
- [6] OLABARRIAGA, S.D. Interface com dispositivos de entrada gráfica. Porto Alegre, PGCC da UFRGS, dezembro 1987. (RP no. 83).

Este trabalho foi realizado com o apoio do CNPq e da FINEP.

#### APENDICE: Sintaxe da linguagem LINUS.

```

PLACA = <tipo-placa>
cor-molduras = <cor>

TRABALHO
  cor-fundo = <cor>
  cor-linhas = <cor>
  cor-texto = <cor>
  canto-inferior = <x>, <y>
  canto-superior = <x>, <y>

ESTADO
  cor-fundo = <cor>
  cor-texto = <cor>
  tamanho-texto = <tamanho>
  canto-inferior = <x>, <y>
  canto-superior = <x>, <y>
  posicao-texto = <x>, <y>

LEMBRETES
  cor-fundo = <cor>
  cor-texto = <cor>
  tamanho-texto = <tamanho>
  canto-inferior = <x>, <y>
  canto-superior = <x>, <y>
  posicao-texto = <x>, <y>
  texto = <string>
  [ <string> ]*
```

## CARDAPIO VERTICAL

```

cor-fundo = <cor>
cor-texto = <cor>
tamanho-texto = <tamanho>
canto-inferior = <x>, <y>
canto-superior = <x>, <y>
y-cabecalho = <y>
y-titulo = <y>
    CARDAPIO
    titulo = <string>
    x-opcoes = <x>
    opcoes = <y>, <string>, <caracter>, <indice>
            [<y>, <string>, <caracter>, <indice>]*
            CARDAPIO-IGUAL
            titulo = <string>

```

## AREAS-SOBREPOSTAS

```

cor-fundo = <cor>
cor-texto = <cor>
cor-moldura = <cor>
tamanho-texto = <tamanho>

```

## ERROS

```

canto-inferior = <x>, <y>
canto-superior = <x>, <y>
posicao-texto = <x>, <y>
nome-arquivo = <string_arq>
texto = <string>
        [<string>]*

```

## ECO

```

canto-inferior = <x>, <y>
canto-superior = <x>, <y>
posicao-texto = <x>, <y>

```

## CARDAPIO-HORIZONTAL

```

canto-inferior = <x>, <y>
canto-superior = <x>, <y>
    CARDAPIO
    y-opcoes = <y>
    opcoes = <x>, <string>
            [<x>, <string>]*

```

## HELP

```

canto-inferior = <x>, <y>
canto-superior = <x>, <y>
y-cabecalho = <y>
y-titulo = <y>
primeira-linha = <x>, <y>
distancia-linhas = <y>
nome-arquivo = <string_arq>
    TELAS-HELP
    <nivel>
    | <$ na primeira coluna>
    | <nivel>
    <@ na primeira coluna>
    FIM

```

```

<tipo-placa> ::= CGA
<cor> ::= BRANCO | PRETO | INVERSO
<tamanho> ::= 4x6 | 8x8
<x> ::= 0 | 1 | ... | 639
<y> ::= 0 | 1 | ... | 199
<string> ::= seqüência até 80 caracteres
<string_arq> ::= seqüência até 12 caracteres
<caracter> ::= caracter alfanumérico
<indice> ::= 1 | 2 | ... | tamanho do string
<nivel> ::= <titulo do nivel>
            <tela>
            | <* na primeira coluna>
            | <tela>
<tela> ::= <linha>
        [<linha>]*

```

Obs.: apenas as construções das áreas permanentes são obrigatórias.