PICAT: uma Linguagem Multiparadigma

Claudio Cesar de Sá, Rogério Eduardo da Silva, João Herique Faes Battisti, Paulo Victor de Aguiar

joaobattisti@gmail.com
pavaguiar@gmail.com
claudio.sa@udesc.br

Departamento de Ciência da Computação
Centro de Ciências e Tecnológias
Universidade do Estado de Santa Catarina

Objetivos desta Vídeoaula – 01

- Apresentação da Linguagem de Programação (LP): PICAT
- Contexto
- Características
- Como instalar
- Como usar
- Exemplos
- Referências
- Estes slides e outros:
  `https://github.com/claudiosa/CCS/tree/master/picat/slides_picat`
- **Pré-requisitos: noções de lógica e LPs $\Rightarrow$ muitos vídeos bons!**
- Ferramentas: Linux Manjaro, PICAT, SimpleScreenRecorder

Sumário

Histórico

- Criada em 2013 por Neng-Fa Zhou e Jonathan Fruhman
- Utiliza o B-Prolog como base de implementação, e ambas utilizam a programação em lógica: Lógica de Primeira-Ordem (LPO)
- Uma evolução ao Prolog após seus mais de 40 anos de sucesso!
- Sua atual versão é a 2.0 (15 de abril de 2019)

O que é multiparadigma?

- Imperativo – Procedural
- Funcional
- Lógico
- Uma boa *mistura* de: Haskell, Prolog e Python

Algumas Características:

- Sintaxe $\Rightarrow$ elegância do código
- Velocidade de execução
- Portabilidade (todas plataformas)
- Extensão há outras ferramentas

Anacrônico de **P.I.C.A.T.**

- **P**: *Pattern-matching*: Utiliza o conceito de *casamento padrão* equivalente aos conceitos de *unificação* da LPO
- **I**: *Intuitive*: oferece estruturas de decisão, atribuição e laços de repetição, etc, análogo as outras linguagens de programação
- **C**: *Constraints*: suporta a Programação por Restrições (PR)
- **A**: *Actors*: suporte as chamadas a eventos, os atores (futuro gráfico)
- **T**: *Tabling*: implementa a técnica de *memoization*, com soluções imediatas para problemas de Programação Dinâmica (PD).

Instalação do PICAT

- Baixar a versão desejada de `http://picat-lang.org/download.html`
- Descompactar. Em geral em **/usr/local/Picat/**
- Criar um link simbólico (linux) ou atalhos (Windows):
  `ln -s /usr/local/Picat/picat  /usr/bin/picat`
- Se quiser adicionar (opcional) uma variável de ambiente:
  `PICATPATH=/usr/local/Picat/`
  `export PICATPATH`
- ou ainda adicione o caminho: `PATH=$PATH:/usr/local/Picat`
- Finalmente, tenha um editor de código de programa.
  Sugestão: *geany* ou *sublime*
- Escolha a sintaxe da linguagem *Erlang*

Usando do Picat

- Picat é uma linguagem de multiplataforma, disponível em qualquer arquitetura de processamento e também de sistema operacional. Nesta vídeo-aula: Linux (Manjaro)
- Em seus arquivos fontes utiliza a extensão **.pi**. Exemplo: `programa.pi`
- Existem 2 modos de utilização do Picat: modo linha de comando (ou console) e modo interativo
- Códigos executáveis 100% **stand-alone**: ainda não!
- Neste quesito, estamos em igualdade com Java, Prolog e Python

Fatos e Regras – os pais!

- $pai(platao, luna)$ leia-se: *Platão é o pai de Luna*
- $pai(platao, pricles)$ leia-se: *Platão é o pai de Péricles*
- $pai(epimenides, platao)$ leia-se: *Sócrates é o pai de Platão*
- Codificando tudo isto em Picat

Regras em PICAT (1)

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%% REGRAS: exemplos
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%% definindo um avo: pai do pai
avo(X,Y) =>  pai(X,Z), pai(Z,Y).

%% definindo um irmao: alguem que tenha o mesmo pai
irmao(X,Y) => pai(Z,X), %%% 1o a ser avaliado
              pai(Z,Y), %%% 2o a ser avaliado
              %%X !== Y.
              !==(X , Y). %%% 3o a ser avaliado
/*
implemente o predicado tio(X,Y), tio_avo(X,Y), bisavo(X,Y)
..........................................................
*/
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%% MAIS REGRAS
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

listar_pais  ?=>    %%% ?=>  regra "backtrackavel"
    pai(X,Y) , %% and
```

Regras em PICAT (2)

```
    printf("\n ==> %w  e pai de  %w", X , Y)  ,
    false  .

listar_pais =>
    printf("\n ")  ,
    true. %% the final rule of above

listar_ant  ?=>    %%% ?=>  regra "backtrackavel"
    ancestral(X,Y) ,
    printf("\n ==> %w  e ancestral de  %w", X , Y)  ,
    false.

listar_ant =>
    printf("\n ")  ,
    true. %% the final rule of above
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%% main ... facilidade no uso console
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
main ?=>   %%% ?=>  regra "backtrackavel"
 %   listar_pais,
  %   listar_ant,
 %   avo(X,Y), printf("\n ==> %w  eh avo de  %w", X , Y)  ,
```

Regras em PICAT (3)

```
     irmao(Z,W), printf(" \n ==> %w  eh irmao de  %w", Z , W),
     false.
main => true.
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
/*
1. Todo x que eh pai de um y implica em x ser um ancestral
de y
QxQy (pai(x,y) --> ancestral(x,y))

2. Todo x que eh pai de um z, e z
eh um  ancestral de y, entao x eh ancestral de y

QxQyQz  (pai(x,z) and ancestral(z,y) --> ancestral(x,y))

EM PICAT -- clausulas de HORN (sempre apenas uma conclusao)
*/
ancestral(X,Y) ?=> pai(X,Y). %%%%%% ?=>  regra "backtrackavel"
ancestral(X,Y) =>  pai(X,Z),
                     ancestral(Z,Y).

%%% FATOS ...  desenhe a arvore geneologica
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
```

Regras em PICAT (4)

```
index(-,-)    %% definindo FATOS
%%%%%pai(PAI, FILHO)
        %pai(platao, luna)   .
        pai(platao, pericles).
        pai(platao, eratostenes).
        pai(epimenides, platao).
        pai(bartolomeu, epimenides).

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
```

Tipos de Dados

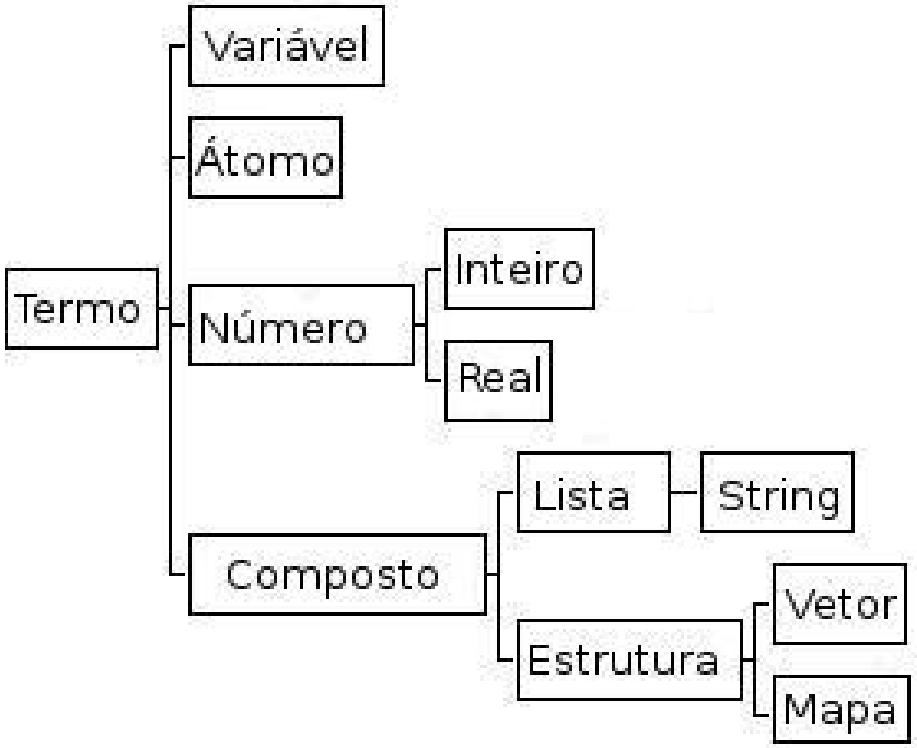


Figura: Hierarquia dos Tipos de dados

Número

```
Picat> A = 5, B = 7, number(A), number(B), max(A, B) =
Maximo, min(A, B) = Minimo.
A = 5
B = 7
Maximo = 7
Minimo = 5
yes.
```

Atribuição

```
Picat> X := 7, X := X + 7, X := X + 7.
X = 21
```

Estruturas de Controle

```
1 teste =>
2      X := 3,
3      Y := 4,
4      if (X >= Y)
5      then
6           printf("\n X eh maior: %d\n" , X)
7      else
8           printf("\n senao Y eh maior: %d\n" , Y)
9      end.
```

Entradas e Saídas

```
1 main =>
2           printf("\n Digite dois numeros:  "),
3           N_real_01 = read_real(),
4           N_real_02 = read_real(),
5           Media = (N_real_01 + N_real_02) / 2,
6           printf(" A media eh: %6.4f ", Media ),
7           printf("\n ...... FIM ....... \n ").
```

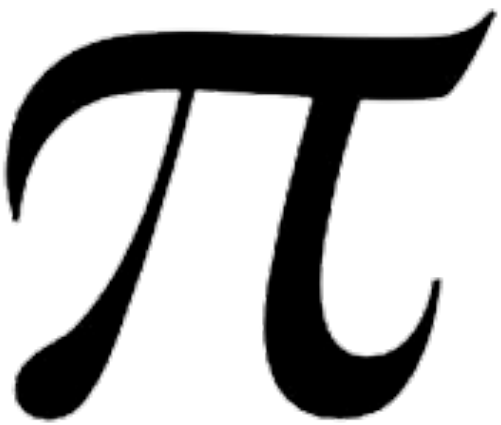
Conclusão

- PICAT é uma linguagem nova (2013), desconhecida, revolucionária e com um futuro promissor
- Atualmente há pouco material disponível e uma comunidade pequena de usuários
- Uso muito bom quanto a: Planejamento, Programação por Restrição e PD (diretamente)
- Todos problemas NPs-Completos!

Referências

- O *User Guide* que está no diretório `doc/` da instalação em LaTeX
- Meu GitHub ⇒ `https://github.com/claudiosa/CCS/tree/master/picat`
- `http://picat-lang.org/` – *User Guide on-line* está lá
- Assinem o fórum do PICAT(em inglês: respondo lá também)
- Site do Hakan Kjellerstrand ⇒ `http://www.hakank.org/picat/`
- Site do Roman Barták ⇒ `http://ktiml.mff.cuni.cz/~bartak/`
- Site do Sergii Dimychenko ⇒ `http://sdymchenko.com/blog/2015/01/31/ai-planning-picat/`

Obrigado



Retornem os comentários para o próximo vídeo!!!