Amarração de Nomes

Estrutura de Linguagens

https://github.com/fsantanna-uerj/EDL/

Francisco Sant'Anna

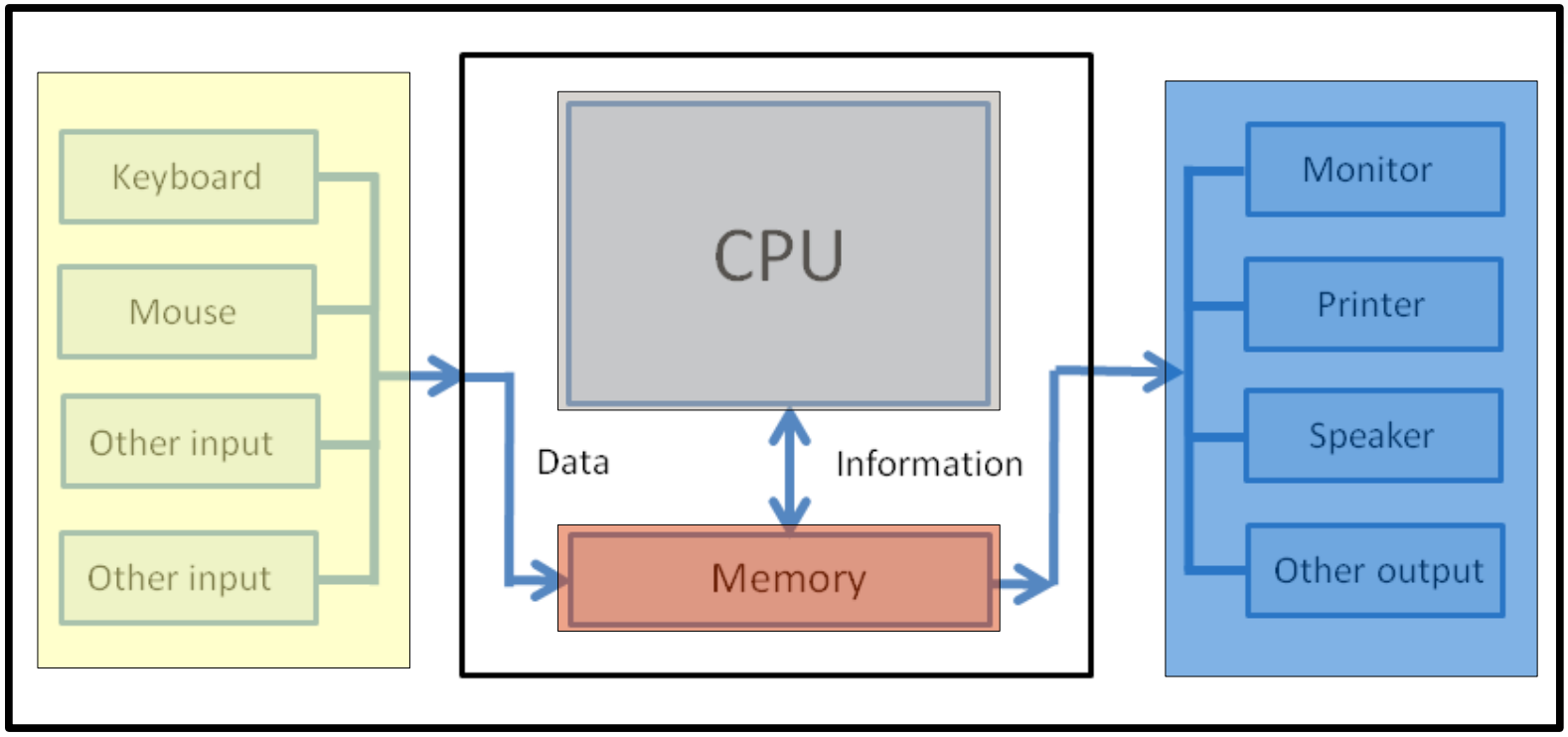
francisco@ime.uerj.br

Amarração de Nomes

- Associa ou vincula um nome ou identificador a uma entidade no programa
  - `int a = 1`
  - `print(a)`
- Presente em todas as linguagens de alto nível

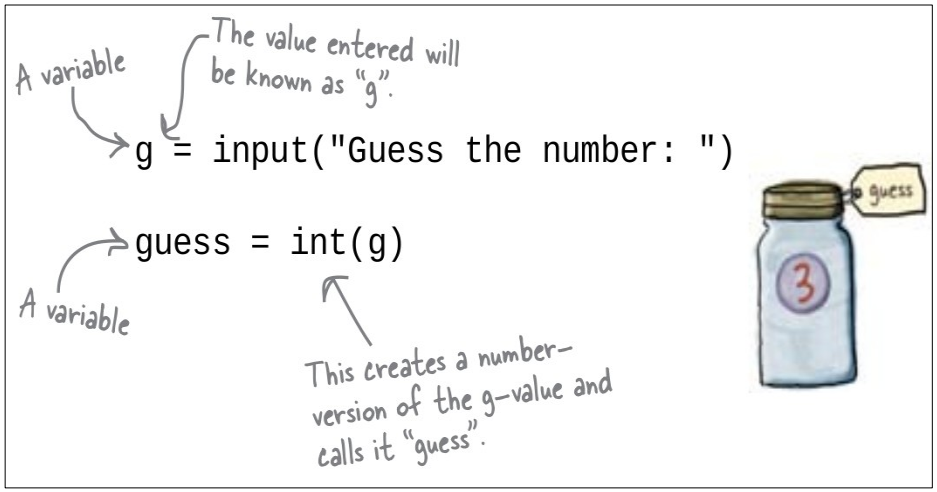
Linguagem como Abstração

```
frase = input()
print("----")
for i in range(1,5):
    print(i, frase)
```



Variáveis

- Uma “etiqueta” (ou nome) que representa uma região de memória
- Uma abstração da memória do computador
  - endereço
  - valor
  - tipo
  - escopo
  - tempo de vida



Créditos: “Head First Programming”

Variáveis - Sintaxe

- string de caracteres
  - `i, minha_variavel`
  - `10i, $i, variável, if`
- Palavras reservadas?
- “Case sensitive”?
- Caracteres especiais?

```
print(“Olá $nome”)
```

> Names in most programming languages have the same form: a letter followed by a string consisting of letters, digits, and underscore characters (_).

Variáveis - Sintaxe

Instance variable: self vs @

120

43

Here is some code:

```
class Person
  def initialize(age)
    @age = age
  end

  def age
    @age
  end

  def age_difference_with(other_person)
    (self.age - other_person.age).abs
  end

  protected :age
end
```

What I want to know is the difference between using `@age` and `self.age` in `age_difference_with` method.

Sintaxe - Forma

```
@numeros = (0,1,2);
$numeros = @numeros;
print "$numeros: @numeros\n";
```

```
$ perl numeros.pl
3: 0 1 2
$
```

Exercícios

1. Sobre identificadores em LISP (e/ou derivados)…
   - quais caracteres podem ser usados?
   - por quê não são permitidos em outras linguagens?
   - que usos incomuns e interessantes você encontrou?
2. Sobre *átomos* ou *símbolos* em LISP, Erlang e Ruby…
   - o que são?
   - para que servem?
   - que usos interessantes você encontrou?
3. Sobre os prefixos em variáveis Perl...
   - quais são e o que representam?
   - quais são as regras de conversão existentes?

Amarração de Nomes

(continuação...)

Estrutura de Linguagens

https://github.com/fsantanna-uerj/EDL/

Francisco Sant'Anna

francisco@ime.uerj.br

Amarração (Binding)

- Associação entre “nome” e “entidade”
  - variáveis → memória (endereço, tipo, valor)
  - funções e operadores → trecho de código
    - `print` → exibe texto na tela
    - `+` → soma números
  - comandos → semântica da linguagem
    - `if` → testa uma condição e executa um ou outro caminho
    - `while` → repete comandos até uma condição falhar

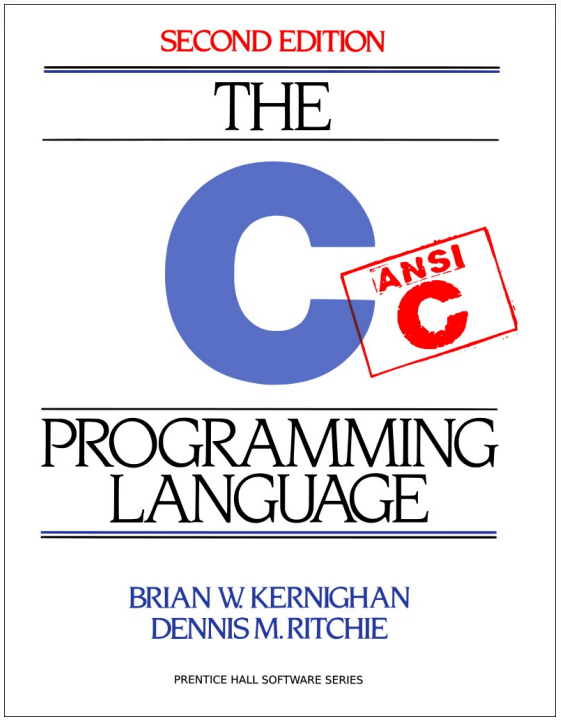
Amarração (Binding)

- Associação entre “nome” e “entidade”
  - *tempo de amarração (binding time)*
    - *language design time (especificação)*
    - *language implementation time (implementação)*
    - *preprocess time (pré-processamento)*
    - *compile time (compilação)*
    - *link time (ligação)*
    - *load time (carregamento)*
    - *run time (exeução)*

Amarração (Binding)

- *language design time*
  - especificação da linguagem

```
if
char
printf
```



Amarração (Binding)

- *language design time*
- *language implementation time*

```
int -> ?
```




Amarração (Binding)

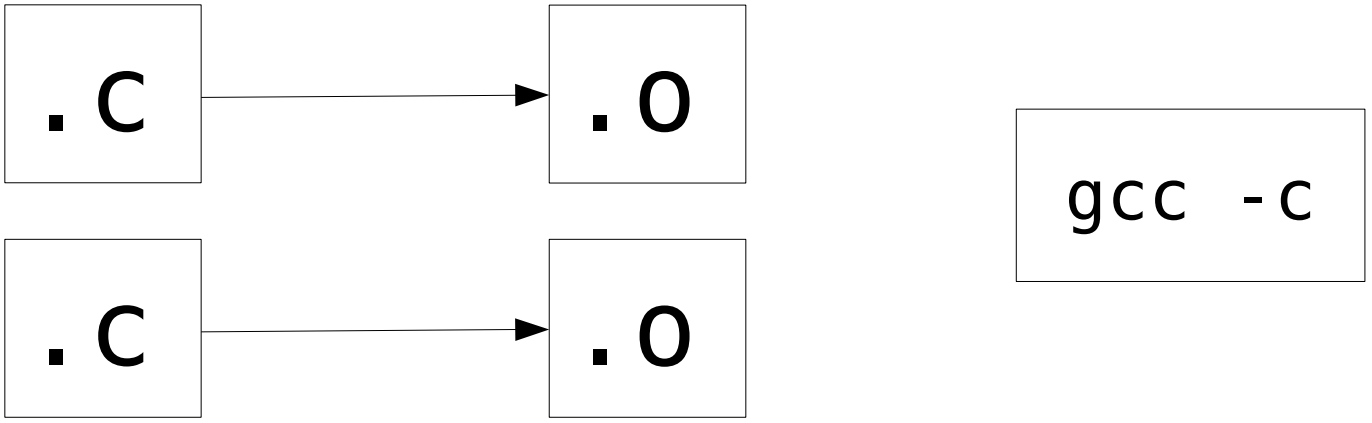
- *language design time*
- *language implementation time*
- *preprocess time*

```
#include ...
#define PI 3.14
#ifdef ...
#endif
```

```
gcc -E
```

Amarração (Binding)

- *language design time*
- *language implementation time*
- *preprocess time*
- *compile time*



Amarração (Binding)

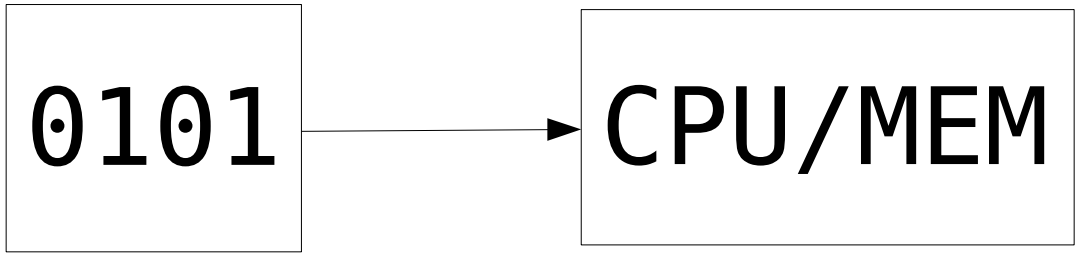
- *language design time*
- *language implementation time*
- *preprocess time*
- *compile time*
- *link time*

```
$ gcc -lpthread ...
```

Amarração (Binding)

- *language design time*
- *language implementation time*
- *preprocess time*
- *compile time*
- *link time*
- *load time*
- *run time*

```
$ ./prog.exe
```



Binding - Exemplo

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#define PI 3.14
static int v = 10;
int f (void);
int main (void) {
    uint8_t x = sin(PI) + v + f();
    return x;
}
```

- Valor de **PI** — *pré-processamento*
- Endereço de **v** — *carregamento*
- Tamanho de **int** — *implementação*
- Implementação de **f** — *ligação*
- Tipo de retorno de **f** — *compilação*
- Tamanho de **uint8_t** — *design*
- Endereço de **x** — *execução*
- Semântica de “+” — *compilação*
- Implementação de **sin** — *ligação*

Binding - Estático vs Dinâmico

- Estático
  - binding ocorre antes da execução (e não é mais alterado)
  - *(design, implementação, pré-processamento, compilação, ligação)*
- Dinâmico
  - binding ocorre durante a execução
  - *(carregamento, execução)*

Lua: Binding Times

- *language design time*
- *language implementation time*
- *preprocess time*
- *compile time*
- *link time*
- *load time*
- *run time*

Lua: Binding Times

- *language design time*
- ~~*language implementation time*~~
- ~~*preprocess time*~~
- *compile time?*
- ~~*link time*~~
- ~~*load time*~~
- *run time*

Exercícios

1. Escolha um programa escrito em uma linguagem estática.
   - dê dois exemplos de *nome/entidade* para cada tempo de amarração

2. Escolha um programa escrito em uma linguagem dinâmica.
   - dê dois exemplos de *nome/entidade* para cada tempo de amarração

Amarração de Nomes

(continuação...)

Estrutura de Linguagens

https://github.com/fsantanna-uerj/EDL/

Francisco Sant'Anna

francisco@ime.uerj.br

Amarração de Nomes

(continuação...)

Estrutura de Linguagens

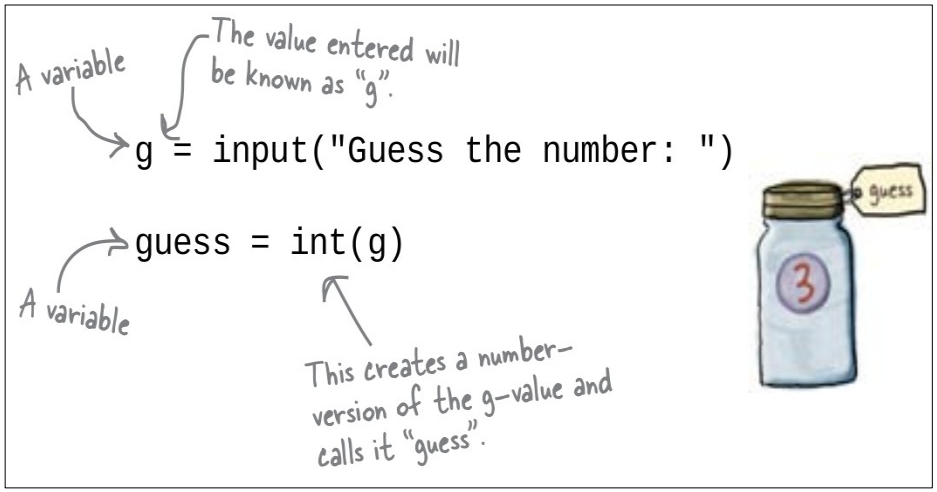
https://github.com/fsantanna-uerj/EDL/

Francisco Sant'Anna

francisco@ime.uerj.br

Variáveis

- Uma “etiqueta” (ou nome) que representa uma região de memória
- Uma abstração da memória do computador
  - endereço
  - valor
  - tipo
  - **escopo**
  - **tempo de vida**



Créditos: “Head First Programming”

Binding de Variável

- Escopo
  - trecho de visibilidade da variável no código
- Tempo de vida
  - período entre alocação e desalocação da variável
- Escopo = Tempo de vida ?

```
{
    int a;
    ...
}
```

Tempo de Vida vs Escopo

```c
#include <stdio.h>

int f (void) {
    static int v = 0;
    v = !v;
    return v;
}

int main (void) {
    printf("f = %d\n", f());
    printf("f = %d\n", f());
    printf("f = %d\n", f());
    printf("f = %d\n", f());
    printf("f = %d\n", f());
    return 0;
}
```

Tempo de Vida

- Estático
  - globais
  - locais estáticas
- Dinâmico
  - locais na pilha
  - heap
    - explícito (e.g., *malloc*/*free*)
    - implícito (e.g., *new*/*coletor*, construtores primitivos)

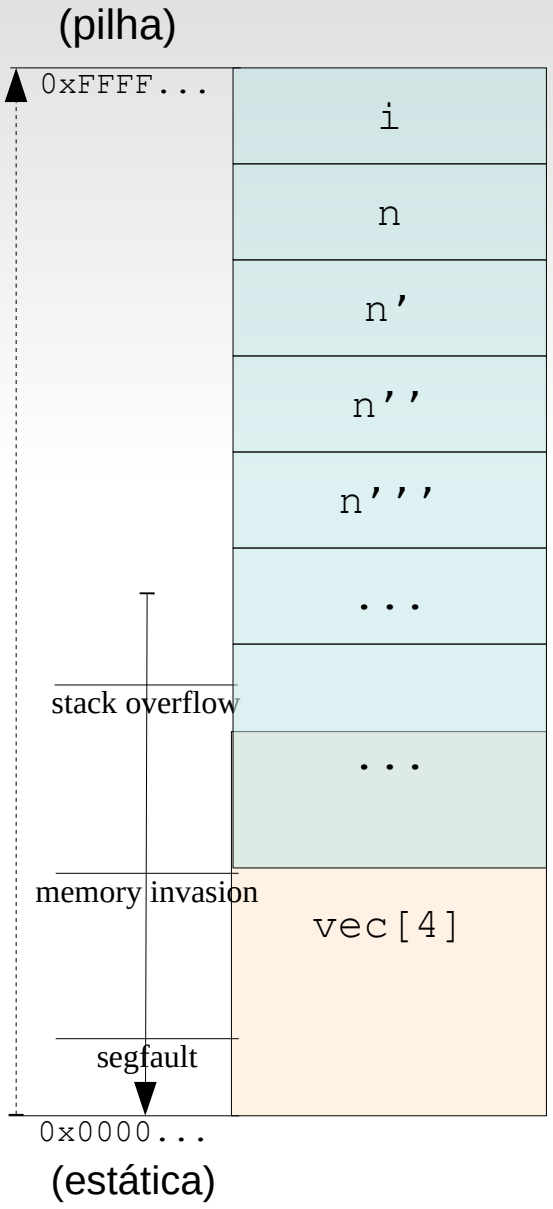
```
l = [1,2,3]
```

Exemplo - Pilha

```
int fat (int n) {
   if (n == 0) {
      return 1;
   } else {
      return n * fat(n-1);
   }
}

int vec[4];

void main (void) {
   for (int i=0; i<4; i++) {
       vec[i] = fat(i);
    }
}
```

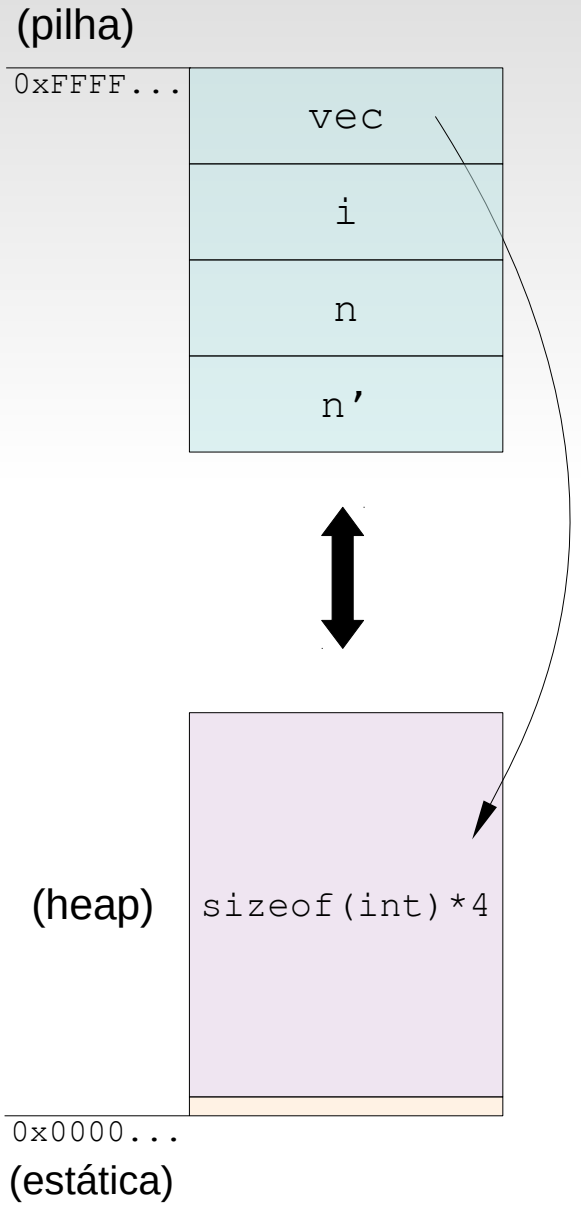
Exemplo - Pilha

```
int fat (int n) {
   if (n == 0) {
      return 1;
   } else {
      return n * fat(n-1);
   }
}

int vec[4];

void main (void) {
   for (int i=0; i<4; i++) {
       vec[i] = fat(i);
    }
}
```



Exemplo - Heap

```
int fat (int n) {
    if (n == 0) {
        return 1;
    } else {
        return n * fat(n-1);
    }
}

void main (void) {
    int* vec = malloc(sizeof(int) * 4);
    for (int i=0; i<4; i++) {
        vec[i] = fat(i);
    }
    free(vec);
}
```



Heap: Escopo vs Tempo de Vida

```
{
    int* ptr = malloc(...);
    ...
    free(ptr);
}
```

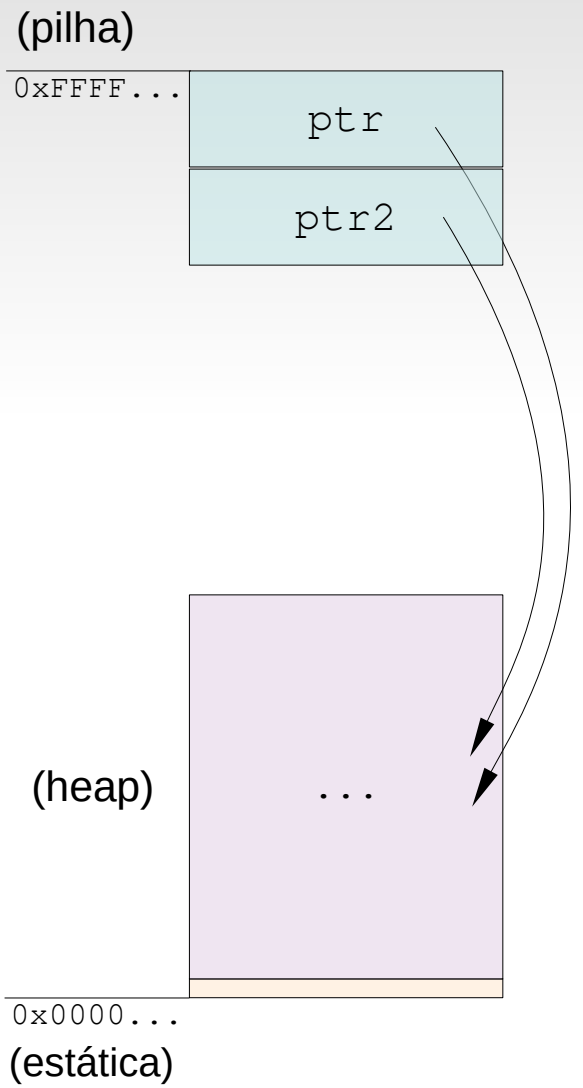
escopo = tempo de vida

```
{
    int* ptr = malloc(...);
    ...
    free(ptr);
}
```

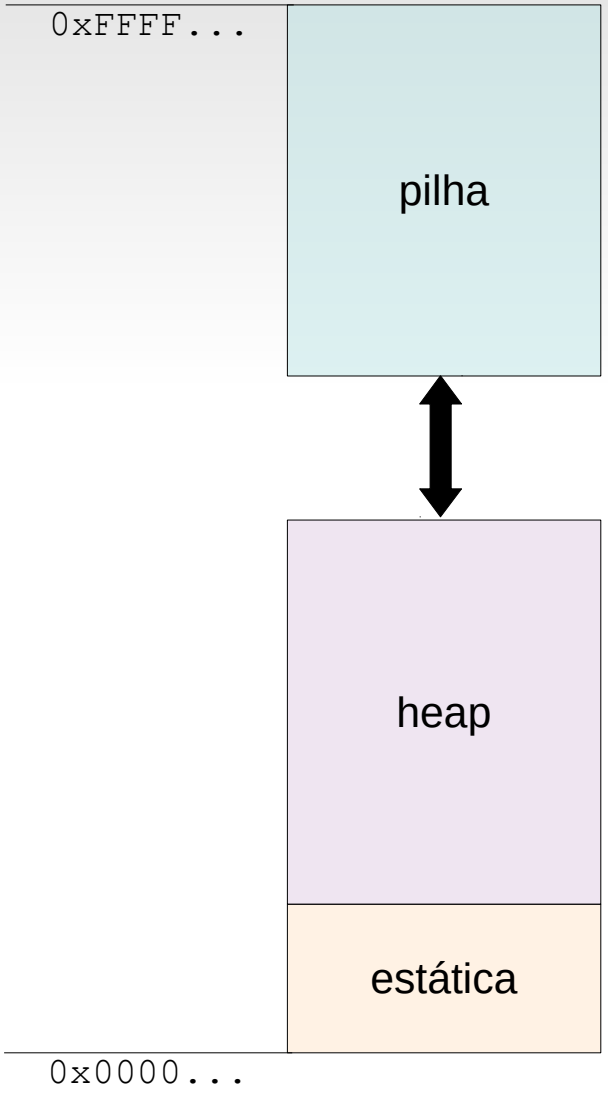
escopo < tempo de vida
(memory leak / vazamento de memória)

```
{
    int* ptr = malloc(...);
    ...
    free(ptr);
    ...
    *ptr = ...;
    ...
}
```

escopo > tempo de vida
(dangling pointer / ponteiro pendente)



Organização da Memória



Exercícios

1. Pegue um programa seu razoavelmente grande e enumere todos os usos de memória estática, pilha e heap.
    - O programa deve ter pelo menos 5 usos da pilha e da heap.

2. Pesquise sobre a pilha em alguma linguagem ou arquitetura.
    - Qual é o tamanho da pilha em bytes?
    - Quantas chamadas recursivas são suportadas?
    - Quantas locais eu posso guardar em cada chamada?

Amarração de Nomes

(continuação...)

Estrutura de Linguagens

https://github.com/fsantanna-uerj/EDL/

Francisco Sant'Anna

francisco@ime.uerj.br

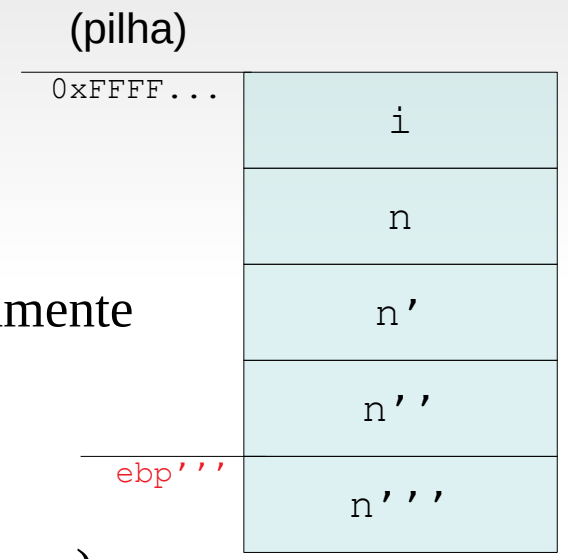
Estática

- Amarração nome/endereço occorre antes da execução
- Globais
- Trade-offs:
  - Segurança (+)
    - Escopo / Tempo de vida gerenciados automaticamente
  - Desempenho (+)
    - Acesso direto
    - Sem overhead de alocação/desalocação
  - Expressividade (-)
    - Recursão
  - Uso de Espaço (-)
    - Compartilhamento de memória

```
{
   int soma = ...
   ...
}

{
   int media = ...
   ...
}
```

Pilha (dinâmico)

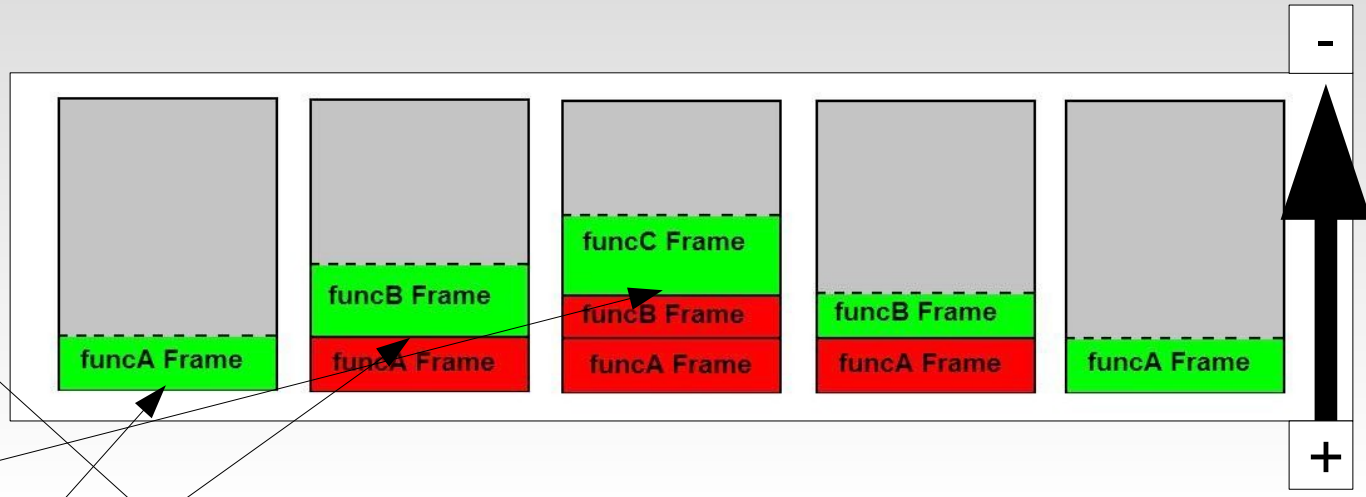
- Amarração nome/endereço occorre durante a execução
- Locais
- Trade-offs:
  - Segurança (+)
    - Escopo / Tempo de vida gerenciados automaticamente
  - Desempenho (+)
    - Acesso indireto (via %ebp)
    - Pouco overhead de alocação/desalocação (em bloco)
  - Expressividade (+/-)
    - Recursão
  - Uso de Espaço (+)
    - Compartilhamento de memória

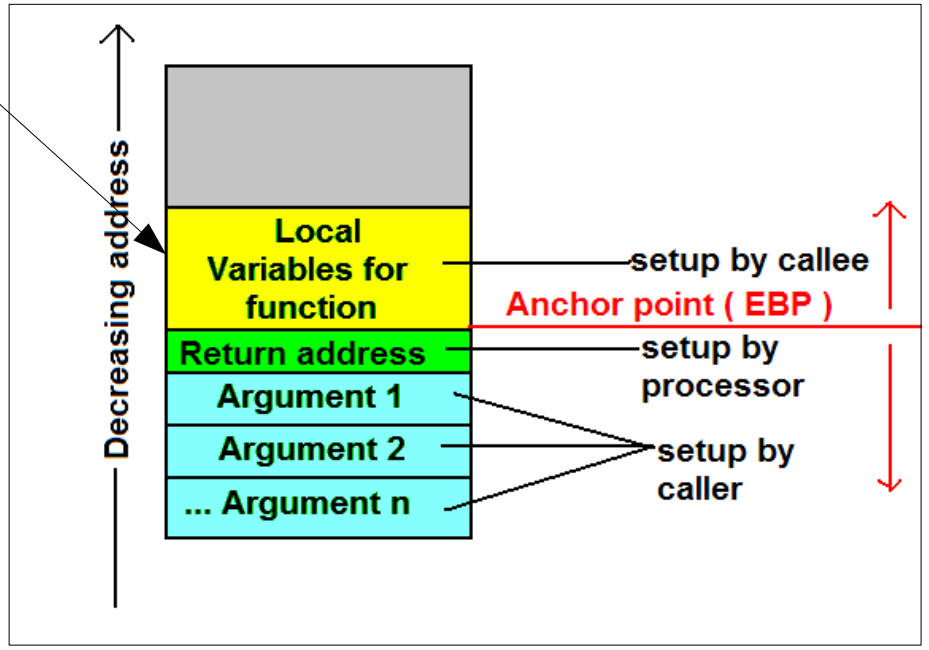



```
{
   int soma = ...
   ...
}

{
   int media = ...
   ...
}
```

Pilha (dinâmico)

```
function funcC ()
    local g,h,i
end

function funcB ()
    local d,e,f
    funcC()
end

function funcA ()
    local a,b,c
    funcB()
end

funcA()
```





Créditos: codeguru.com

Pilha (dinâmico)

15

Wikipedia says:

> Early languages like Fortran did not initially support recursion because variables were statically allocated, as well as the location for the return address.

http://en.wikipedia.org/wiki/Subroutine#Local_variables.2C_recursion_and_re-entrancy

> FORTRAN 77 does not allow recursion, Fortran 90 does, (recursive routines must be explicitly declared so).
>
> Most FORTRAN 77 compilers allow recursion, some (e.g. DEC) require using a compiler option (see compiler options chapter). The GNU g77, which conforms strictly to the Fortran 77 standard, doesn't allow recursion at all.

http://www.ibiblio.org/pub/languages/fortran/ch1-12.html

share improve this answer

answered Nov 24 '10 at 21:31

Robert Harvey

124k • 30 • 276 • 458

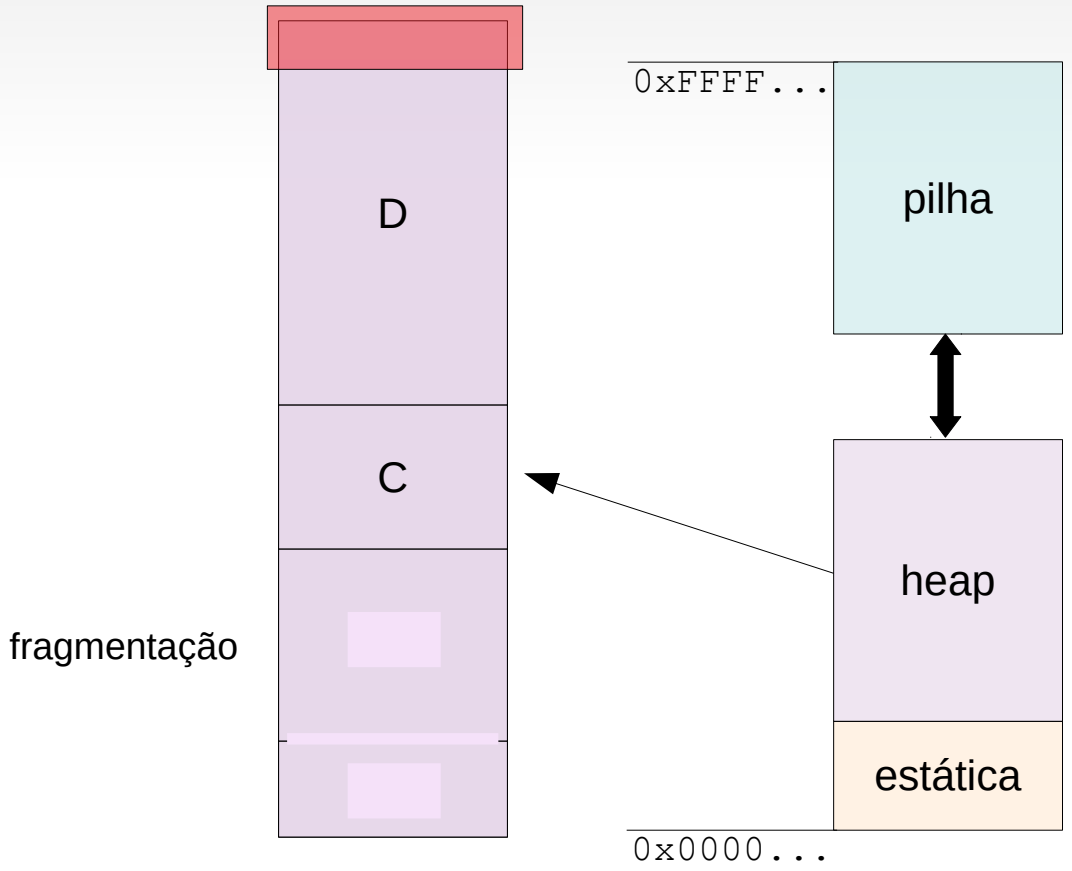
Heap (dinâmico)

- Amarração nome/endereço occorre durante a execução
- Estruturas dinâmicas
  - Alocação e desalocação explícita (e.g., `malloc/free/new/GC`)
- Trade-offs:
  - Segurança (-)
    - Escopo / Tempo de vida gerenciados manualmente (GC)
  - Desempenho (-)
    - Acesso indireto (via ponteiro/alias)
    - Overhead de alocação/desalocação (por objeto) (GC)
  - Expressividade (+)
    - Estruturas dinâmicas ajustáveis (vetores, listas, árvores)
  - Uso de espaço (+/-)
    - Controle total de alocação e desalocação
    - Depende do alocador

Heap (dinâmico)

- Alocação “aleatória”
  - impossível determinar padrão estaticamente

```
A = malloc(10);
B = malloc(20);
free(A);
C = malloc(15);
free(B);
D = malloc(40);
```



Exercícios

1. Qual é o máximo de memória em bytes que o programa abaixo usa em um determinado momento? Explique como você fez o cálculo.
2. Implementar a função `fat` do exercício anterior sem usar variáveis locais. Dica: você vai continuar precisando de uma pilha.
3. Quais são as regiões de memória do Java e como elas são utilizadas pela JVM?

```
int fat (int n) {
  if (n == 0) {
    return 1;
  } else {
    return n * fat(n-1);
  }
}

int vec[100];

void main (void) {
  for (int i=0; i<100; i++) {
    vec[i] = fat(i);
  }
}
```

Amarração de Nomes

(continuação...)

Estrutura de Linguagens

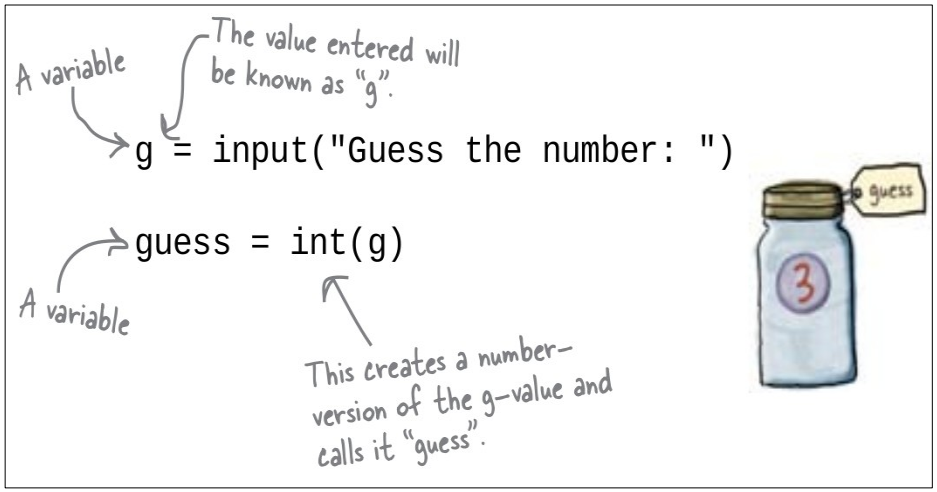
https://github.com/fsantanna-uerj/EDL/

Francisco Sant'Anna

francisco@ime.uerj.br

Variáveis

- Uma “etiqueta” (ou nome) que representa uma região de memória
- Uma abstração da memória do computador
  - endereço
  - valor
  - tipo
  - **escopo**
  - **tempo de vida**



Créditos: “Head First Programming”

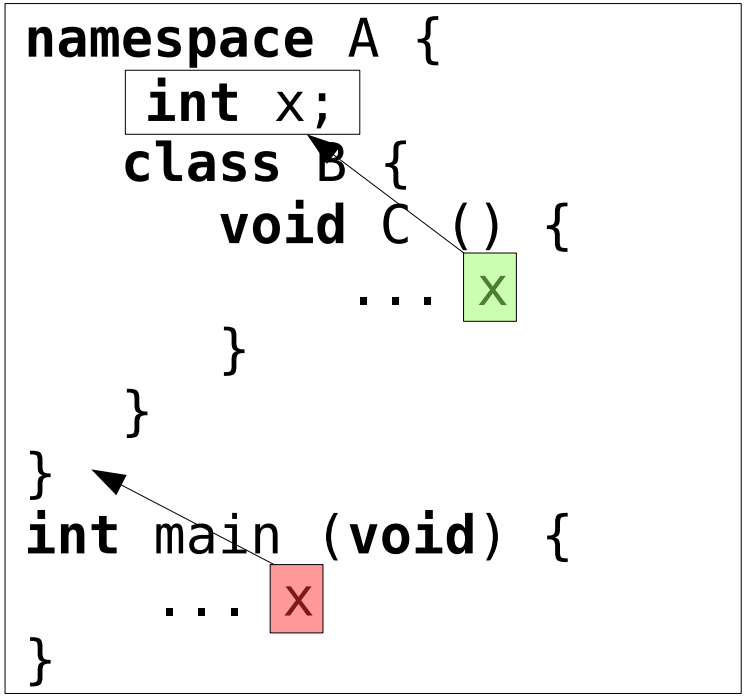
Binding de Variável

- Escopo
  - trecho de visibilidade da variável no código
- Tempo de vida
  - período entre alocação e desalocação da variável
- Escopo = Tempo de vida ?

```
{
    int a;
    ...
}
```

Escopo

- Estático / Léxico
  - determinado em tempo de compilação
- Dinâmico
  - depende da execução do programa



Locais e “não locais”

- Locais
- Não locais
  - Globais
  - Pacote, Namespace
  - OO
    - Variáveis de classe (Class.y)
    - Variáveis de instância (this.y)
  - Upvalues (capturadas por closures)

```
{
  int x = ...;
  _printf(“%d\n, x + y);
}
```

```
#include <stdio.h>

namespace Geometria {
    int OFF = 0;           // deslocamento padrao

    class Retangulo {
    public:
        static int WIDTH;  // comprimento padrao
        int x, width;
        Retangulo (int x) {
            this->x = x;
            this->width = WIDTH;
        }
        int getX () {
            return OFF + x;
        }
    };
    int Retangulo::WIDTH = 100;
}

int main (void) {
    using namespace Geometria;

    Retangulo r1(10);
    printf(">>> R1: x=%d w=%d\n", r1.getX(), r1.width);

    OFF = 50;
    r1.WIDTH = 10;

    Retangulo r2(20);
    printf(">>> R2: x=%d w=%d\n", r2.getX(), r2.width);

    return 0;
}
```

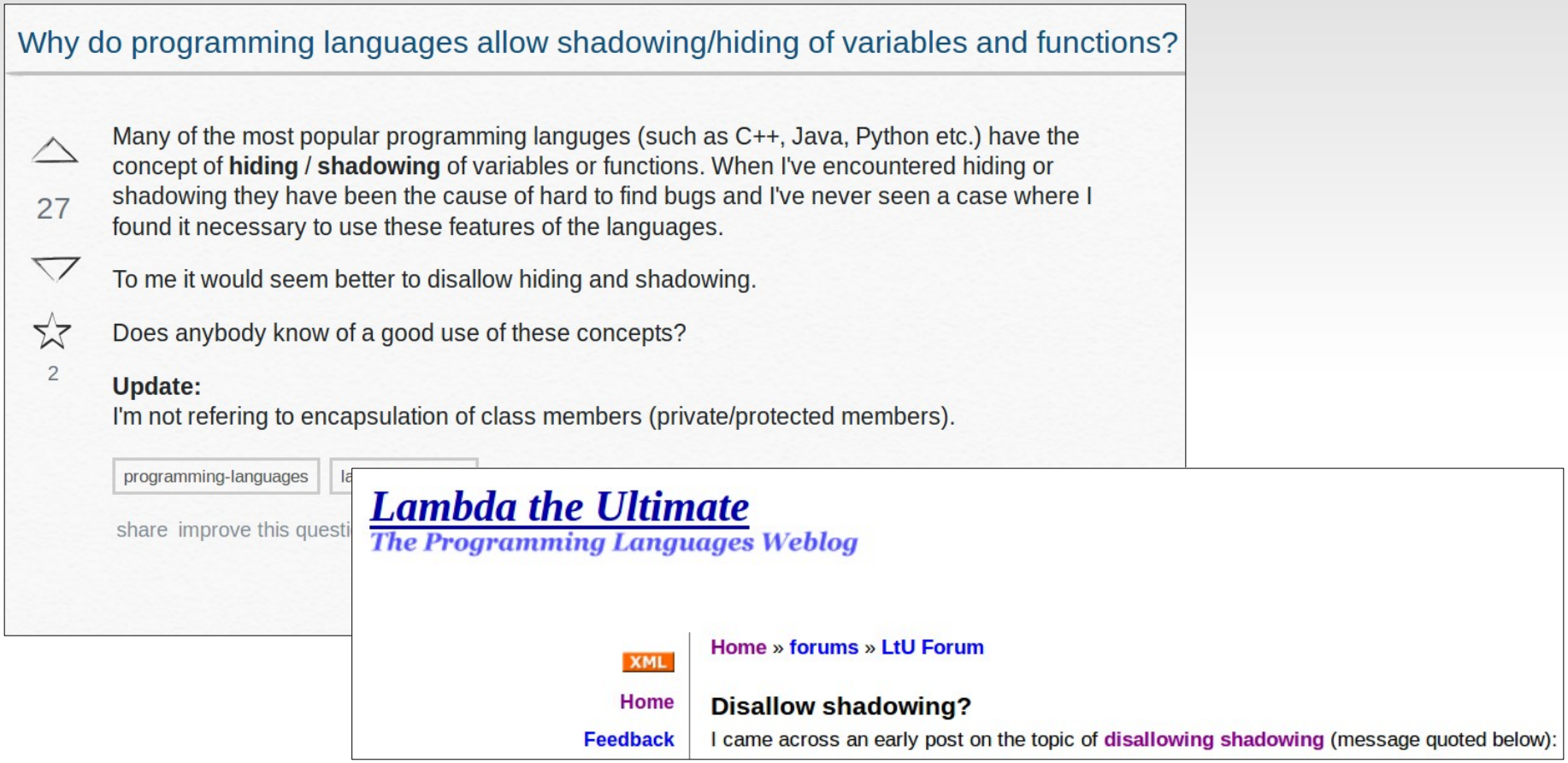
Escopo Estático

- Blocos
- Rotinas
- Classes
- Namespaces
- Arquivos
- Globais

```
int x;
void f (int x) {
    void g (int x) {
        int x;
        _printf("%d\n, x);
    }
}
```

Hiding, Shadowing

Hiding, Shadowing



Why do programming languages allow shadowing/hiding of variables and functions?

27

Many of the most popular programming languges (such as C++, Java, Python etc.) have the concept of **hiding** / **shadowing** of variables or functions. When I've encountered hiding or shadowing they have been the cause of hard to find bugs and I've never seen a case where I found it necessary to use these features of the languages.

To me it would seem better to disallow hiding and shadowing.

2

Does anybody know of a good use of these concepts?

Update:
I'm not refering to encapsulation of class members (private/protected members).

programming-languages

share improve this questi

Lambda the Ultimate
The Programming Languages Weblog

XML

Home

Feedback

Home » forums » LtU Forum

Disallow shadowing?

I came across an early post on the topic of **disallowing shadowing** (message quoted below):

Hiding, Shadowing

```
x = 1

def f():
    x = 2
    print("dentro ", x)

f()

print("fora ", x)
```

- Declaração vs Atribuição
  - binding of scope
  - binding of value

So, imperative language designers of the future, heed my warning: SHARPLY DISTINGUISH BINDING FROM ASSIGNMENT OR BE FOREVER DAMNED.

By **Matt Hellige** at Tue, 2014-02-11 16:55 | **login** or **register** to post comments

Escopo Dinâmico

- Se aplica a variáveis não locais
- Busca declaração ativa mais recente
  - na pilha, em tempo de execução
- Perl

```
{
    int a;
    ...
}
```

```
local $x = 'global';

sub print_x {
    print "x = $x\n";
}

sub f {
    local $x = "f";
    print_x();
}

print_x();
f()
```

Escopo Dinâmico

Quora

What are the advantages of dynamic scoping?

McCarthy about that *bug*

30

Like everything else, Dynamic Scoping is merely a tool. Used well it can make certain tasks easier. Used poorly it can introduce bugs and headaches.

I can certainly see some uses for it. One can eliminate the need to pass variables to some functions.

For instance, I might set the display up at the beginning of the program, and every graphic operation just assumes this display.

If I want to set up a window inside that display, then I can 'add' that window to the variable stack that otherwise specifies the display, and any graphic operations performed while in this state will go to the window rather than the display as a whole.

It's a contrived example that can be done equally well by passing parameters to functions, but when you look at some of the code this sort of task generates you realize that global variables are really a much easier way to go, and **dynamic scoping gives you a lot of the sanity of global variables with the flexibility of function parameters**.

share improve this answer

edited Nov 16 '09 at 17:18

answered Nov 26 '08 at 15:20

Adam Davis

58.6k • 41 • 208 • 302

Exercícios

1. Sobre esconder a declaração de variáveis (hiding)...
    1. Procure uma linguagem que não permita. O que acontece?
    2. Quais são as vantagens e desvantagens de permitir ou não permitir?
2. Quais outras linguagens possuem escopo dinâmico?
    1. Como funciona?
    2. Dê um exemplo interessante do seu uso.
3. Sobre o tratamento de exceções em Java ou Python…
    1. A partir de um erro (*throw/raise*), como determinar o ponto de captura da exceção (catch/except).
    2. Tratamento de exceções é mais parecido com escopo estático ou dinâmico. Justifique.