Algoritmos - Aula 3

CIC/UFRGS

2006/1

Projeto de Programas

- determinar
 - informação relevante
 - dados de entrada e saída
- verificar operações e funções disponíveis pelo ambiente de programação
- desenvolver a função principal e funções auxiliares
- testar o programa, resolvendo erros sintáticos, de execução e lógicos

Fases do Projeto de Programas

Fase	Objetivo	Atividade
<i>Contrato, Objetivo e Cabeçalho</i>	dar um nome à função, especificar os tipos de dados de entrada e saída, descrever o objetivo (propósito) e formular um cabeçalho	nomear a função, as classes de entrada e saída e especificar um objetivo: <pre>;; name : in1 in2 ...--> out} ;; to compute ... from x1 ...} (define (name x1 x2 ...) ...)</pre>

Fases do Projeto de Programas...

Fase	Objetivo	Atividade
<i>Exemplos</i>	caracterizar a relação entrada/saída através de exemplos	criar exemplos da relação entrada/saída, levando em consideração que deve existir pelo menos um exemplo para cada sub-classe de dados aos quais a função pode ser aplicada

Fases do Projeto de Programas...

Fase	Objetivo	Atividade
<i>Corpo</i>	definir a função	descrever como a função obtém os resultados a partir dos dados de entrada; escrever essa solução usando Scheme
<i>Testes</i>	encontrar erros	aplicar a função aos exemplos e checar se os resultados são os esperados.

```
;; Contrato: area-of-ring : number number -> number
;; Objetivo: calcula a área de um anel cujo raio é 'outer'
;; e cuja abertura central possui raio 'inner'
;; Exemplo: (area-of-ring 5 3) deve produzir 50.24

;; Definição (cabeçalho)
(define (area-of-ring outer inner)
  ( - (area-of-disk outer) (area-of-disk inner))
)

;; Testes:
(area-of-ring 5 3)
;; valor esperado
50.24
```

Exercício sobre Projeto de Programas

Imagine o dono de um teatro que tem completa liberdade em determinar os preços dos ingressos. Quanto mais ele cobra, menos pessoas podem pagar pelos ingressos. Em uma experiência recente o dono determinou uma relação precisa entre o preço de um ingresso e a lotação média do teatro. A um preço de \$5.00 por ingresso, 120 pessoas compareceram. Diminuindo o preço em \$0.10 aumenta o comparecimento em 15 pessoas. Infelizmente o aumento na lotação tem um custo. Toda exibição custa ao dono \$180, e cada freqüentador custa mais \$0.04. O dono gostaria de saber a relação exata entre lucro e o preço do ingresso para poder determinar o preço com o qual ele possa obter o maior lucro.

A problema acima é bem claro, resolvê-lo contudo não é tão simples...

Note que existem dependências entre uma série de valores:

1. lucro (*profit*) é a diferença entre receita (*revenue*) e custos (*costs*)
2. *revenue* vem exclusivamente da venda de ingressos (*tickets*). *Revenue* é o produto do preço do ingresso pelo número de freqüentadores (*attendees*)
3. O custo consiste de duas partes: uma fixa de \$180, e uma variável que depende do número de freqüentadores
4. O enunciado do problema também especifica como o número de freqüentadores depende do preço do ingresso.

Uma função para cada uma destas dependências. Começamos com contratos, cabeçalhos e descrição do objetivo

```
;; profit : number -> number
;; computar o lucro como a diferença entre revenue e cost
;; a um dado ticket-price

(define (profit ticket-price) ...)
```

Note que o lucro depende do preço do ingresso pois tanto *revenue* como *cost* dependem do preço do ingresso.

```
;; revenue : number -> number
;; computar revenue dado ticket-price
(define (revenue ticket-price) ...)

;; cost : number -> number
;; computar cost, dado o ticket-price
(define (cost ticket-price) ...)

;; attendees : number -> number
;; computar o numero de attendees dado o ticket-price
(define (attendees ticket-price) ...)
```

O próximo passo é construir alguns **exemplos de uso** dessas funções.

Exercício 3.1.1. Determine quantos freqüentadores (*attendees*) podem pagar para ir a uma exibição com preço do ingresso (*ticket-price*) a \$3.00, \$4.00 e \$5.00. Use os exemplo para formular uma regra geral que mostra como computar o número de *attendees* a partir do *ticket-price*.

Exercício 3.1.2. Use os resultados do exercício anterior para determinar qual é o custo de uma performance com preço de ingresso a \$3.00, \$4.00 e \$5.00. Determine também quanta receita é gerada a esses preços. Finalmente descubra qual o lucro o dono do teatro pode fazer com cada um desses preços de ingresso. Qual dos três preços é o melhor para maximizar o lucro?

Trocar os "...dos cabeçalhos por expressões em Scheme.

- a função *profit* computa a diferença entre *revenue* e *cost*. A computação de ambos depende do *ticket-price*
- para computar *revenue* primeiro computamos o número de *attendees* para um dado *ticket-price* e multiplicamos esse valor pelo *ticket-price*
- para computar *cost* adicionamos a parte fixa do custo a parte variável, que é o produto do número de *attendees* por 0.04
- a computação do número de *attendees* também segue o enunciado do problema. A audiência a um preço de 5 dólares é de 120 e para cada 10 centavos a menos, 15 *attendees* a mais aparecem.

Eis o corpo do programa em Scheme:

```
(define (profit ticket-price)
  (- (revenue ticket-price)
     (cost ticket-price)))

(define (revenue ticket-price)
  (* (attendees ticket-price) ticket-price))

(define (cost ticket-price)
  (+ 180
     (* .04 (attendees ticket-price))))

(define (attendees ticket-price)
  (+ 120
```

```
(* (/ 15 .10) (- 5.00 ticket-price)))
```

Eis como ficaria a solução se não tivéssemos desenvolvido e composto funções auxiliares:

```
(define (profit ticket-price)
  (- (* (+ 120
          (* (/ 15 .10)
              (- 5.00 ticket-price)))
      price)
     (+ 180
        (* .04
           (+ 120
              (* (/ 15 .10)
                  (- 5.00 ticket-price)))))))
```

Exercício 3.1.3. Determine o lucro o dono do teatro faz com preços de ingresso a \$3.00, \$4.00 e \$5.00 usando o programa desenvolvido. Certifique-se que os resultados obtidos são os mesmo obtidos com os exemplos feitos no exercícios 3.2.1

Exercício 3.1.4. Depois de estudar a estrutura de custo de uma exibição o dono do teatro descobriu várias maneiras de diminuir custos. Como resultado ele não possui mais um custo fixo. Agora ele simplesmente paga \$1.50 por freqüentador. Modifique os dois programas para refeltir essa mudança. Teste os programas modificados com ingressos a \$3.00, \$4.00 e \$5.00 e compare os resultados.

Lembrete

1. Leia os capítulos 1, 2 e 3 do livro www.htdp.org
2. Teste os exemplos do livro no DrScheme
3. Faça os exercícios da lista