

Projeto de Programas

Fundamentos de Algoritmos

INF05008

Projeto de Programas

1. Determinar
 - Informação **relevante**
 - Dados de **entrada e saída**
2. Verificar **operações e funções disponíveis** pelo ambiente de programação
3. Desenvolver a **função principal e funções auxiliares**
4. **Testar o programa**, resolvendo erros sintáticos, de execução e léxicos

Fases do Projeto de Programas

Fase	Objetivo	Atividade
<i>Contrato, Objetivo e Cabeçalho</i>	Dar um <u>nome</u> à função, especificar os tipos de dados de <u>entrada</u> e <u>saída</u> , descrever o <u>objetivo</u> (propósito) e formular um <u>cabeçalho</u>	Nomear a função, identificar as classes de entrada e saída e especificar um objetivo: <pre>;; nome : e1 e2 ... -> s ;; Computar ... usando x1 ... (define (nome x1 x2 ...) ...)</pre>

Fases do Projeto de Programas (cont.)

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

Fases do Projeto de Programas (cont.)

Fase	Objetivo	Atividade
<i>Corpo</i>	Definir a <u>função</u>	Descrever como a função obtém os resultados a partir dos dados de entrada; escrever essa solução usando Scheme
<i>Testes</i>	Encontrar <u>erros</u>	Aplicar a função aos exemplos e checar se os resultados são os esperados.

```
;; Contrato: área-do-anel : number number -> number
;; Objetivo: Calcular a área de um anel cujo raio é 'externo'
;;           e cuja abertura central possui raio 'interno'
;; Exemplo: (área-do-anel 5 3) deve produzir 50.24

;; Definição (cabeçalho)
(define (área-do-anel externo interno)
  ( - (área-do-disco externo)
      (área-do-disco interno)))

;; Testes:
(área-do-anel 5 3)
;; valor esperado
50.24
```

Exercício sobre Projeto de Programas

“Imagine o dono de um teatro que tem completa liberdade para determinar o preço dos ingressos. Quanto mais ele cobra, menos expectadores podem pagar pelos ingressos. Em uma experiência recente, o dono determinou uma relação precisa entre o preço de um ingresso e a lotação máxima do teatro. A um preço de R\$5.00 por ingresso, 120 expectadores compareceram. Diminuindo o preço em R\$0.10, aumenta o comparecimento em 15 expectadores. Infelizmente, o aumento na lotação tem um custo. Toda exibição custa ao dono R\$180.00, e cada expectador custa mais R\$0.04. O dono gostaria de saber a relação exata entre o lucro e o preço do ingresso para poder determinar o preço com o qual ele possa obter o maior lucro.”

O problema acima é bem claro. Resolvê-lo, contudo, não é tão simples...

Qual é o **problema** a ser resolvido?

Exercício sobre Projeto de Programas

*“Imagine o dono de um teatro que tem completa liberdade para determinar o preço dos ingressos. Quanto mais ele cobra, menos expectadores podem pagar pelos ingressos. Em uma experiência recente, o dono determinou uma relação precisa entre o preço de um ingresso e a lotação máxima do teatro. A um preço de R\$5.00 por ingresso, 120 expectadores compareceram. Diminuindo o preço em R\$0.10, aumenta o comparecimento em 15 expectadores. Infelizmente, o aumento na lotação tem um custo. Toda exibição custa ao dono R\$180.00, e cada expectador custa mais R\$0.04. O dono gostaria de **saber a relação exata entre o lucro e o preço do ingresso** para poder determinar o preço com o qual ele possa obter o maior lucro.”*

Quais são as **variáveis** envolvidas?

Exercício sobre Projeto de Programas (cont.)

*“Imagine o dono de um teatro que tem completa liberdade para determinar o preço dos ingressos. Quanto mais ele cobra, menos **expectadores** podem pagar pelos ingressos. Em uma experiência recente, o dono determinou uma relação precisa entre o **preço de um ingresso** e a lotação máxima do teatro. A um preço de R\$5.00 por ingresso, 120 expectadores compareceram. Diminuindo o preço em R\$0.10, aumenta o comparecimento em 15 expectadores. Infelizmente, o aumento na lotação tem um **custo**. Toda exibição custa ao dono R\$180.00, e cada expectador custa mais R\$0.04. O dono gostaria de saber a relação exata entre o **lucro** e o preço do ingresso para poder determinar o preço com o qual ele possa obter o maior lucro.”*

Quais outras informações são relevantes ?

Exercício sobre Projeto de Programas (cont.)

*“Imagine o dono de um teatro que tem completa liberdade para determinar o preço dos ingressos. Quanto mais ele cobra, menos expectadores podem pagar pelos ingressos. Em uma experiência recente, o dono determinou uma relação precisa entre o preço de um ingresso e a lotação máxima do teatro. **A um preço de R\$5.00 por ingresso, 120 expectadores compareceram. Diminuindo o preço em R\$0.10, aumenta o comparecimento em 15 expectadores.** Infelizmente, o aumento na lotação tem um custo. **Toda exibição custa ao dono R\$180.00, e cada expectador custa mais R\$0.04.** O dono gostaria de saber a relação exata entre o lucro e o preço do ingresso para poder determinar o preço com o qual ele possa obter o maior lucro.”*

Quais **dependências** entre variáveis podemos identificar a partir do problema?

1. O **lucro** é a diferença entre **receita** e **custo**
2. A **receita** vem exclusivamente da venda de ingressos, e é o produto do **preço do ingresso** pelo **número de expectadores**
3. O **custo** consiste de duas partes: uma fixa de $R\$180.00$ e uma variável, a qual depende do **número de expectadores**
4. O enunciado do problema também especifica como o **número de expectadores** depende do **preço do ingresso**

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

```
;; lucro : number -> number
;; Computar o lucro como a diferença entre receita e custo
;; considerando um dado preço de ingresso
(define (lucro preço-do-ingresso) ...)
```

Note que *lucro* depende do preço do ingresso, pois tanto *receita* como *custo* dependem do preço do ingresso.

```
;; receita : number -> number
;; Computar a receita dado um preço de ingresso
(define (receita preço-do-ingresso) ...)

;; custo : number -> number
;; Computar o custo dado um preço de ingresso
(define (custo preço-do-ingresso) ...)

;; nro-de-expectadores : number -> number
;; Computar o número de expectadores dado um preço de ingresso
(define (nro-de-expectadores preço-do-ingresso) ...)
```

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

Exercício 3.1.1. Determine quantos expectadores podem pagar para ir a uma exibição com preço do ingresso a $R\$3.00$, $R\$4.00$ e $R\$5.00$. Use os exemplos para formular uma regra geral que mostra como computar o número de expectadores a partir do preço de ingresso.

Exercício 3.1.2. Use os resultados do exercício anterior para determinar qual é o custo de uma exibição com preço de ingresso a $R\$3.00$, $R\$4.00$ e $R\$5.00$. Determine também quanta receita é gerada a esses preços. Finalmente, descubra qual o lucro que o dono do teatro pode obter 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 *lucro* computa a diferença entre *receita* e *custo*. A computação de ambos depende de *preço-do-ingresso*
- Para computar *receita*, primeiro computamos *nro-de-expectadores* para um dado *preço-do-ingresso* e, depois, multiplicamos esse valor por *preço-do-ingresso*
- Para computar *custo*, adicionamos a parte fixa do custo ($R\$180.00$) à parte variável, que é o produto de *nro-de-expectadores* por $R\$0.04$
- A computação de *nro-de-expectadores* também segue o enunciado do problema. A audiência com ingresso ao preço de $R\$5.00$ é de 120 expectadores. Para cada $R\$0.10$ a menos, 15 expectadores a mais aparecem.

Eis o corpo do programa em Scheme:

```
(define (lucro preço-do-ingresso)
  (- (receita preço-do-ingresso)
     (custo preço-do-ingresso)))

(define (receita preço-do-ingresso)
  (* (nro-de-expectadores preço-do-ingresso) preço-do-ingresso))

(define (custo preço-do-ingresso)
  (+ 180
     (* .04 (nro-de-expectadores preço-do-ingresso))))

(define (nro-de-expectadores preço-do-ingresso)
  (+ 120
     (* (/ 15 .10) (- 5.00 preço-do-ingresso))))
```


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

```
(define (lucro preço-do-ingresso)
  (- (* (+ 120
          (* (/ 15 .10)
              (- 5.00 preço-do-ingresso)))
      preço-do-ingresso)
    (+ 180
      (* .04
        (+ 120
          (* (/ 15 .10)
              (- 5.00 preço-do-ingresso)))))))
```

Exercício 3.1.3. Determine o lucro o dono do teatro faz com preços de ingresso a $R\$3.00$, $R\$4.00$ e $R\$5.00$ usando o programa desenvolvido. Certifique-se de que os resultados obtidos são os mesmo obtidos com os exemplos feitos no exercícios 3.1.1.

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 $R\$1.50$ por expectador. Modifique os dois programas para refletir essa mudança. Teste os programas modificados com ingressos a $R\$3.00$, $R\$4.00$ e $R\$5.00$ 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