

CI1055: Algoritmos e Estruturas de Dados I

Prof. Dr. Marcos Castilho

Departamento de Informática/UFPR

9 de julho de 2020

Resumo

Sobre problemas e soluções

Mostrar desde o início que:

- não existe, em geral, uma única solução para o mesmo problema
- algumas soluções são melhores do que outras, sob algum critério
- problemas e instâncias de problemas são conceitos diferentes
- nosso foco é em resolver problemas

- será apresentado um problema
- seguirá uma discussão sobre a existência de diversas soluções para ele
- ênfase nas diferenças entre as soluções e também sobre até que ponto deve-se ficar satisfeito com a primeira solução obtida ou se ela pode ser generalizada para problemas similares

Problema: contar o número de presentes em um evento

- queremos saber quantos estudantes estão presentes na sala de aula
- sabe-se que a sala tem capacidade aproximada de 100 lugares e que está razoavelmente cheia

- alguém conta os alunos um por um, tomando o cuidado de não contar alguém duas vezes e também de não esquecer de contar alguém.

- solução simples, fácil de executar e produz o resultado correto
- perfeita para salas de aula com poucos alunos
- não exige nenhum conhecimento prévio de quem vai executar a tarefa, a não ser saber contar
- não exige nenhum equipamento adicional

- se o número de alunos na sala for grande, o tempo necessário para o término da operação pode ser insatisfatório
- quanto maior o número, maior a chance de aparecerem erros na contagem
- solução funciona em comícios ou manifestações populares?

Problemas versus instâncias de problemas

- neste caso, o problema é *contar os elementos de um conjunto*
- a instância do problema que estamos resolvendo é *contar as pessoas presentes em uma sala de aula particular, em um dia específico*
- outras instâncias são
 - contar os presentes em um comício específico
 - contar os presentes em um estádio de futebol em um certo dia de jogo

Segunda solução

- procura resolver o problema para salas de aulas com muitos alunos
- fazer a contagem das carteiras vazias e em seguida uma subtração com relação ao número total de carteiras na sala

- similar à anterior, muda o que se conta: antes eram alunos, agora são carteiras vazias
- simples e funciona perfeitamente bem em salas cheias
- é cada vez melhor quanto maior for o número de presentes, pois o número de carteiras vazias é menor do que o das ocupadas

- exige conhecimento prévio: deve-se saber antecipadamente o total de carteiras na sala
- se a sala estiver com pouca gente, o método anterior é mais eficiente
- não se aplica para os casos de contagem de presentes a um comício numa praça pública, pois não há carteiras

Terceira solução

- procura tratar do comício na praça
- estimar baseado na metragem total da praça, multiplicada pelo número estimado de pessoas por metro quadrado

- solução elegante
- na prática é o que a organização do comércio e a polícia usam
- o método é tão bom quanto melhor for a estimativa
- também é melhor se a população estiver uniformemente distribuída
- pode servir para o problema da sala de aula, depende do motivo da contagem

- deve-se saber de antemão a metragem da praça
- deve-se estimar bem a taxa de pessoas por metro quadrado
- não é preciso, isto é, não fornece a resposta exata quase nunca

- procura resolver o problema da precisão
- basta colocar roletas!

- é o que se usa em estádios
- dá a resposta exata

- exige instalação de catracas
- exige barreiras para garantir que ninguém fura a roleta
- não funciona para comício nem sala de aula

- contar o número de filas de carteiras
- dado que todas tenham o mesmo número de estudantes, basta uma multiplicação para a determinar o número correto

- é o que se usa no exército, por exemplo
- ótima solução quando existe organização
- excelente solução para até um bom número de presentes
- dá a solução exata

- sem organização dos presentes, não se aplica

- cada presente no início de cada fila conta o número de alunos da sua fila
- tomando o cuidado de contar a si próprio também
- depois soma-se todas as contagens de todos os primeiros de fila

- excelente solução
- versão *em paralelo* da primeira solução
- bem mais rápido, pois muitos contam ao mesmo tempo
- resultado exato, desde que cada um conte direito

- não foram encontradas muitas desvantagens, a não ser que deve-se ter mais gente que saiba fazer somas. . .
- só se aplica nos mesmos casos da primeira solução, embora com um maior número de presentes

Sétima solução

- todos os estudantes se levantam e se atribuem o número 1
- depois repete este processo até sobrar um presente em pé
 - os alunos se organizam em pares
 - se sobrar 1 não há problema, ele fica de fora desta rodada
 - em cada par, primeiro é somado o número de cada um dos dois
 - um deles guarda esta soma e permanece de pé o outro se senta
- o único presente que ficou em pé tem o número de presentes

Entendendo a solução

- supondo 32 presentes no local
- pode estar desalinhado, aqui é só uma ilustração para entender a solução

X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X

- todos se atribuem o número 1 e estão em pé

1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1

Segundo passo

- a cada 2 presentes, soma-se os números
- um senta e outro permanece em pé

	2		2		2		2
	2		2		2		2
	2		2		2		2
	2		2		2		2

Terceiro passo

- repete-se o processo

			4		4		
			4		4		
			4		4		
			4		4		

- repete-se o processo

			8		8		
			8		8		

- repete-se o processo

			16		16		

Sexto passo

- repete-se o processo

				32			

Como só resta 1 em pé, o processo termina e o número de presentes é 32

- como se divide por dois a cada etapa, então o processo é logaritmico!
- isso é muito rápido!
- para mil pessoas o processo termina em 10 passos
- para um milhão de pessoas o processo termina em 20 passos
- conta-se a população da terra em 33 ou 34 passos

- evidentemente é um método muito rápido
- dá o resultado exata
- se aplica a qualquer grupo organizado e que conheça o algoritmo

- quase nunca se tem um grupo assim organizado. . .

- mesmo para um problema simples existem diversas soluções
- a escolha da melhor depende de vários fatores
 - se a resposta deve ser exata ou não
 - se os conhecimentos prévios necessários estão disponíveis . . .

- somente após uma série de considerações é possível escolher a melhor técnica e somente em seguida executar a tarefa
- é importante perceber a diferença entre problema e instância de problema
- em computação, estamos interessados em resolver problemas
- melhor dizendo: em *estudar* problemas
- resolver instâncias de problemas é muito pouco para nós
- não importa que $2 + 2 = 4$, importa saber o processo de obtenção da soma!

- o conteúdo desta aula está no livro no capítulo 2
- na próxima aula veremos o que são algoritmos, programas e falaremos de linguagens de programação

- Slides feitos em \LaTeX usando beamer
- Licença

Creative Commons Atribuição-Uso Não-Comercial-Vedada a Criação de Obras Derivadas 2.5 Brasil License.<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/br/>

Creative Commons Atribuição-Uso Não-Comercial-Vedada a Criação de Obras Derivadas 2.5 Brasil License.<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/br/>