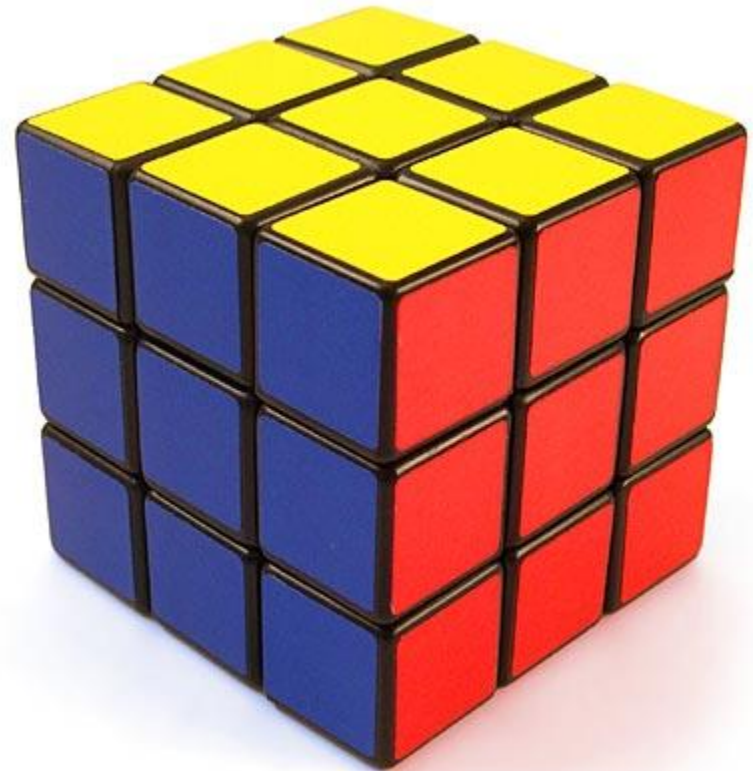


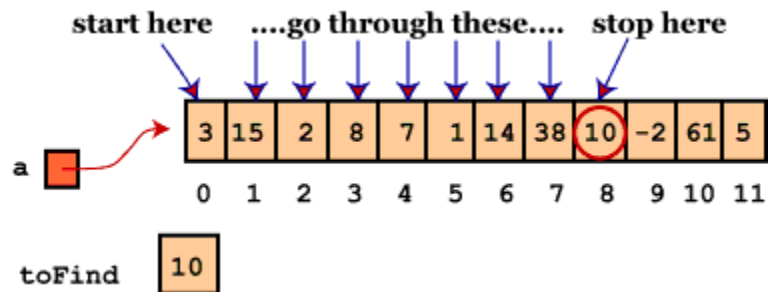
Arrays

Abstração independente de linguagem

- Arranjos/Arrays/Vetores/ Matrizes são coleções estruturadas de elementos.
 - A estrutura mais comum indexa sequencialmente os elementos.
 - Outro tipo é o associativo, em que a indexação é feita por associação a um elemento de um conjunto.
- Em Java, arrays são objetos.



1 dimensão

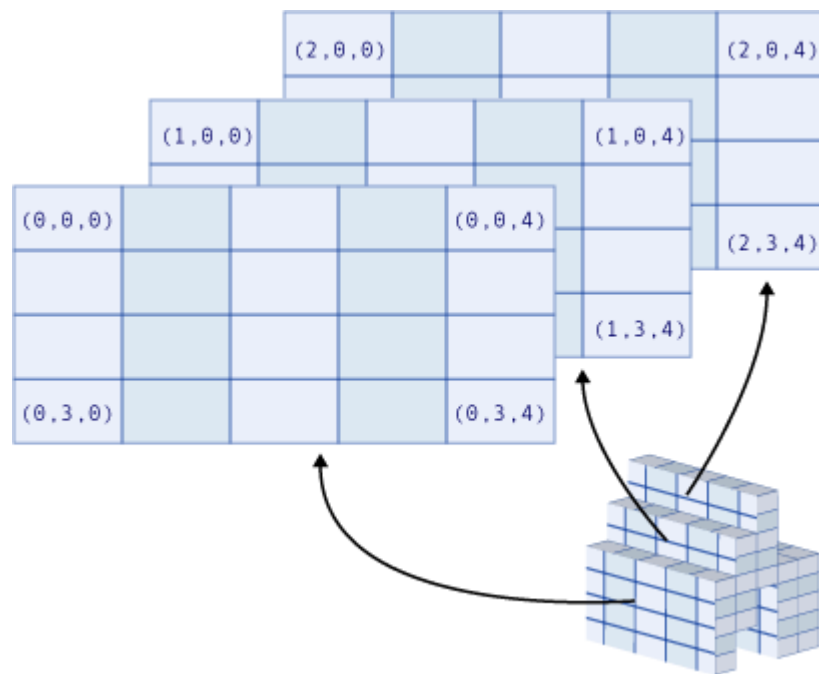
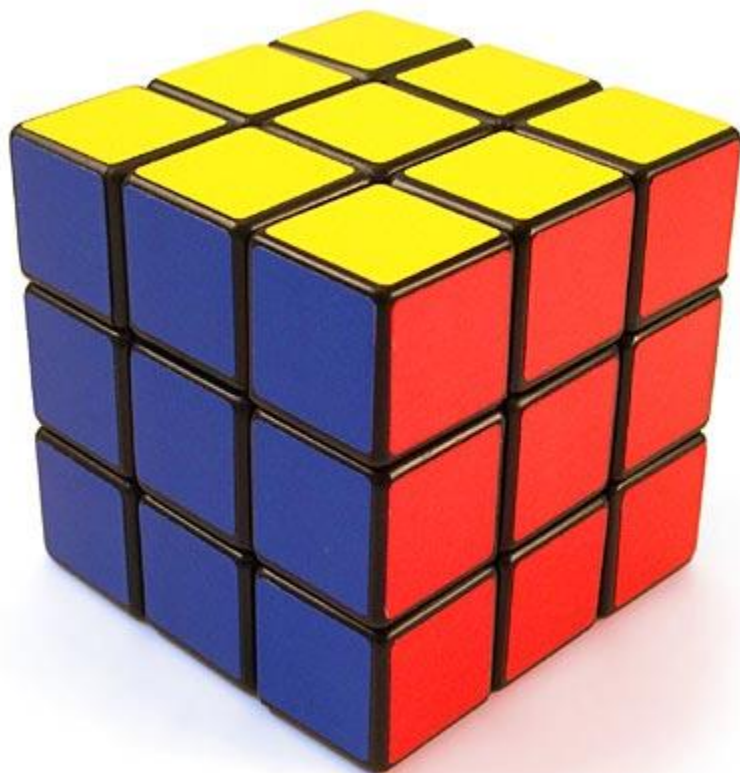


2 dimensões

A	0	1	2	3
0	8	2	6	5
1	6	3	1	0
2	8	7	9	6

	0	1	2	3
0	[0][0]	[0][1]	[0][2]	[0][3]
1	[1][0]	[1][1]	[1][2]	[1][3]
2	[2][0]	[2][1]	[2][2]	[2][3]
3	[3][0]	[3][1]	[3][2]	[3][3]
4	[4][0]	[4][1]	[4][2]	[4][3]

3 dimensões



Utilidade

- Armazenar conjuntos com quantidade de elementos definida apenas em tempo de execução
 - Conversor de bases com quantidade indefinida de dígitos;
 - Calculadora com precisão arbitrária;
- Acessar elementos pelo índice (indexação, sequencias)
- Mapeamento (tabelas de conversão)
- Álgebra matricial (ex. em GA)
- Sistemas lineares
- Armazenar valores de funções multi-dimensionais;
- Representar outras estruturas (ex. grafos, imagens)

Indexação (exemplo mto simples)

Regular ASCII Chart (character codes 0 - 127)

000d 00h	(nul)	016d 10h	► (dle)	032d 20h	sp	048d 30h	0	064d 40h	@	080d 50h	P	096d 60h	`	112d 70h	p
001d 01h	☺ (soh)	017d 11h	◄ (dc1)	033d 21h	!	049d 31h	1	065d 41h	A	081d 51h	Q	097d 61h	a	113d 71h	q
002d 02h	☼ (stx)	018d 12h	↑ (dc2)	034d 22h	"	050d 32h	2	066d 42h	B	082d 52h	R	098d 62h	b	114d 72h	r
003d 03h	♥ (etx)	019d 13h	|| (dc3)	035d 23h	#	051d 33h	3	067d 43h	C	083d 53h	S	099d 63h	c	115d 73h	s
004d 04h	♦ (eot)	020d 14h	¶ (dc4)	036d 24h	\$	052d 34h	4	068d 44h	D	084d 54h	T	100d 64h	d	116d 74h	t
005d 05h	♣ (enq)	021d 15h	§ (nak)	037d 25h	%	053d 35h	5	069d 45h	E	085d 55h	U	101d 65h	e	117d 75h	u
006d 06h	♠ (ack)	022d 16h	■ (syn)	038d 26h	&	054d 36h	6	070d 46h	F	086d 56h	V	102d 66h	f	118d 76h	v
007d 07h	● (bel)	023d 17h	⚡ (etb)	039d 27h	'	055d 37h	7	071d 47h	G	087d 57h	W	103d 67h	g	119d 77h	w
008d 08h	▣ (bs)	024d 18h	↑ (can)	040d 28h	(	056d 38h	8	072d 48h	H	088d 58h	X	104d 68h	h	120d 78h	x
009d 09h	(tab)	025d 19h	↓ (em)	041d 29h	)	057d 39h	9	073d 49h	I	089d 59h	Y	105d 69h	i	121d 79h	y
010d 0Ah	(lf)	026d 1Ah	(eof)	042d 2Ah	*	058d 3Ah	:	074d 4Ah	J	090d 5Ah	Z	106d 6Ah	j	122d 7Ah	z
011d 0Bh	♂ (vt)	027d 1Bh	← (esc)	043d 2Bh	+	059d 3Bh	;	075d 4Bh	K	091d 5Bh	[	107d 6Bh	k	123d 7Bh	{
012d 0Ch	♀ (np)	028d 1Ch	↵ (fs)	044d 2Ch	,	060d 3Ch	<	076d 4Ch	L	092d 5Ch	\	108d 6Ch	l	124d 7Ch	|
013d 0Dh	(cr)	029d 1Dh	↔ (gs)	045d 2Dh	-	061d 3Dh	=	077d 4Dh	M	093d 5Dh	]	109d 6Dh	m	125d 7Dh	}
014d 0Eh	↓ (so)	030d 1Eh	▲ (rs)	046d 2Eh	.	062d 3Eh	>	078d 4Eh	N	094d 5Eh	^	110d 6Eh	n	126d 7Eh	~
015d 0Fh	○ (si)	031d 1Fh	▼ (us)	047d 2Fh	/	063d 3Fh	?	079d 4Fh	O	095d 5Fh	_	111d 6Fh	o	127d 7Fh	◊

Extended ASCII Chart (character codes 128 – 255; Codepage 850)

128d 80h	Ç	144d 90h	È	160d A0h	Á	176d B0h	⌘	192d C0h	Ù	208d D0h	Ɔ	224d E0h	Ó	240d F0h	~
129d 81h	ü	145d 91h	É	161d A1h	Â	177d B1h	⌘	193d C1h	Ú	209d D1h	Ɔ	225d E1h	Ô	241d F1h	±
130d 82h	é	146d 92h	Ê	162d A2h	Ã	178d B2h	⌘	194d C2h	Û	210d D2h	Ɔ	226d E2h	Ó	242d F2h	≡
131d 83h	â	147d 93h	ë	163d A3h	Ä	179d B3h	⌘	195d C3h	Ü	211d D3h	Ɔ	227d E3h	Ô	243d F3h	¾
132d 84h	ä	148d 94h	ö	164d A4h	Å	180d B4h	⌘	196d C4h	Ý	212d D4h	Ɔ	228d E4h	Ö	244d F4h	¶
133d 85h	å	149d 95h	÷	165d A5h	Æ	181d B5h	⌘	197d C5h	Þ	213d D5h	Ɔ	229d E5h	Ø	245d F5h	§
134d 86h	ã	150d 96h	ù	166d A6h	Ç	182d B6h	⌘	198d C6h	ß	214d D6h	Ɔ	230d E6h	Ù	246d F6h	+
135d 87h	ç	151d 97h	û	167d A7h	Ð	183d B7h	⌘	199d C7h	À	215d D7h	Ɔ	231d E7h	Ú	247d F7h	ˆ
136d 88h	è	152d 98h	ÿ	168d A8h	Ñ	184d B8h	⌘	200d C8h	Á	216d D8h	Ɔ	232d E8h	Û	248d F8h	ˆ
137d 89h	ë	153d 99h	ÿ	169d A9h	Ò	185d B9h	⌘	201d C9h	Â	217d D9h	Ɔ	233d E9h	Ü	249d F9h	ˆ
138d 8Ah	è	154d 9Ah	ÿ	170d AAh	Ó	186d BAh	⌘	202d CAh	Ã	218d DAh	Ɔ	234d EAh	Ý	250d FAh	ˆ
139d 8Bh	ï	155d 9Bh	ø	171d ABh	¼	187d BBh	⌘	203d CBh	Ä	219d DBh	⌘	235d EBh	Û	251d FBh	1
140d 8Ch	î	156d 9Ch	£	172d ACh	½	188d BCh	⌘	204d CCh	Å	220d DCh	⌘	236d ECh	Ü	252d FCh	2
141d 8Dh	ì	157d 9Dh	Ø	173d ADh	¾	189d BDh	⌘	205d CDh	Ä	221d Ddh	⌘	237d EDh	Ý	253d FDh	3
142d 8Eh	Ë	158d 9Eh	×	174d AEh	«	190d BEh	⌘	206d CEh	Å	222d DEh	⌘	238d EEh	Û	254d FEh	■
143d 8Fh	À	159d 9Fh	f	175d AFh	»	191d BFh	⌘	207d CFh	Å	223d DFh	⌘	239d EFh	Û	255d FFh	

Hexadecimal to Binary

0	0000	8	1000
---	------	---	------

Groups of ASCII-Code in Binary

Bit 6	Bit 5	Group
-------	-------	-------

Sequencias

$$s = \{0,1,2,3,4,5,6,\dots,15,16,17,\dots\}$$

$$x_0 = 0$$

$$x_{i+1} = x_i + 1$$

$$x_0 = \frac{n}{2}$$

$$x_{i+1} = \frac{1}{2} \left(x_i + \frac{a}{x_i} \right)$$

$$F(0) = 1$$

$$F(1) = 1$$

$$F(2) = 2$$

$$F(3) = 3$$

$$F(5) = 5$$

$$F(6) = 8$$

$$F(n) = F(n-1) + F(n-2)$$

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$$

GA

$$abs\left(\det\begin{bmatrix} 1 & x_A & y_A \\ 1 & x_B & y_B \\ 1 & x_C & y_C \end{bmatrix}\right)$$

Sistemas lineares

- No BB, Meire e Éslei têm 6 barras de ouro, Éslei e Dico têm 9 e Meire e Dico têm 5.
- O líder é quem tem mais ouro – quem é??

$$x + y = 6$$

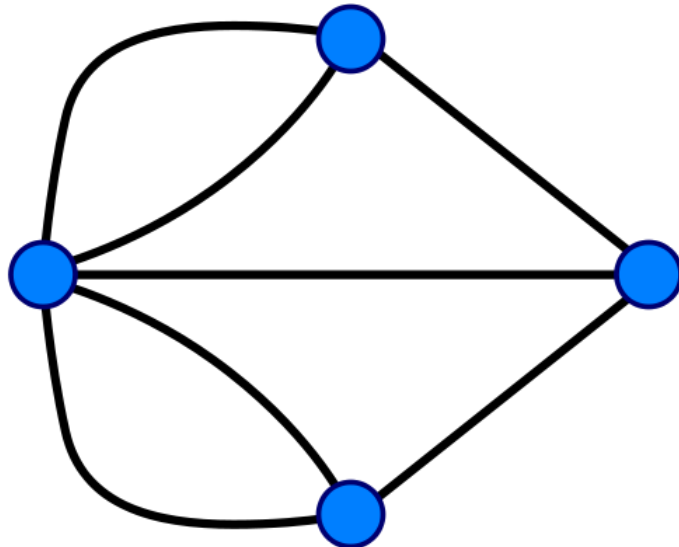
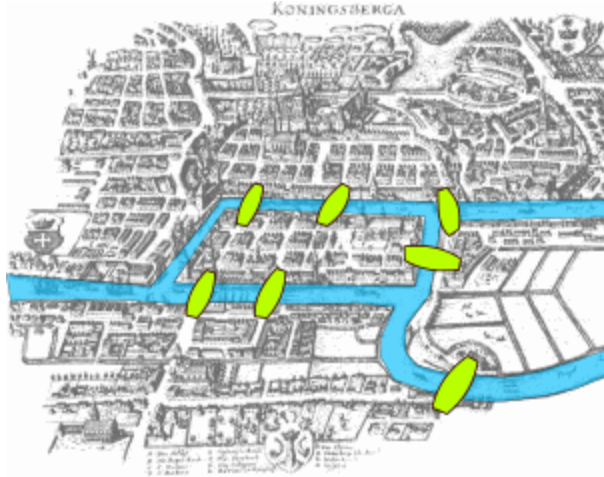
$$y + z = 9$$

$$x + z = 5$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} x0 \\ x1 \\ x2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 \\ 9 \\ 5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} * x = \begin{bmatrix} 6 \\ 9 \\ 5 \end{bmatrix}$$

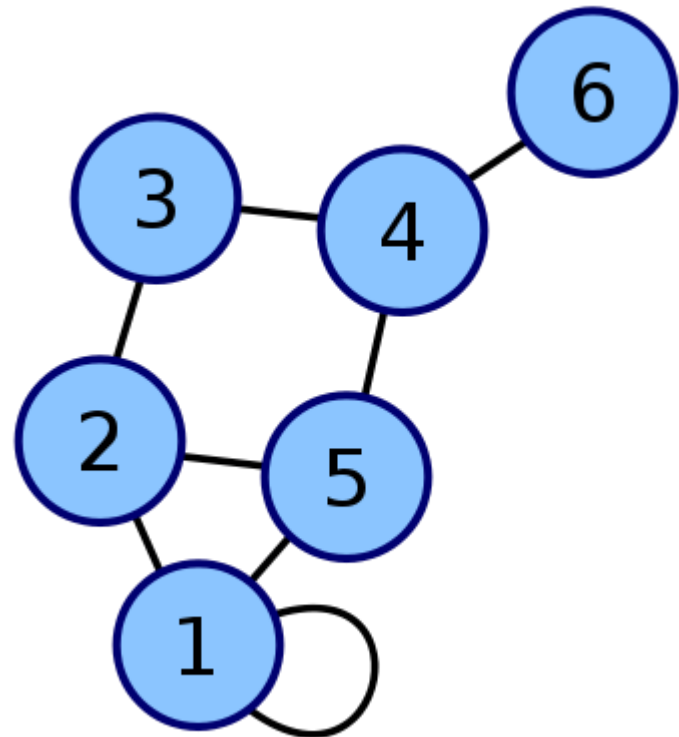
Grafos



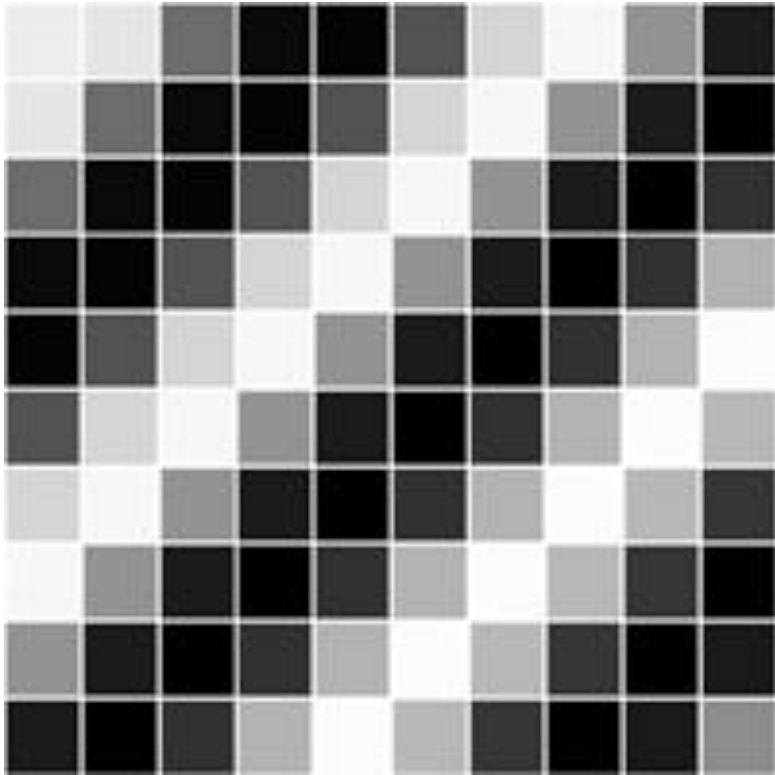
- Euler 1736
- Königsberg
- É possível partir de algum ponto da cidade, passar exatamente uma vez por cada ponte e voltar ao mesmo ponto?

Matriz de adjacência

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$



Imagens

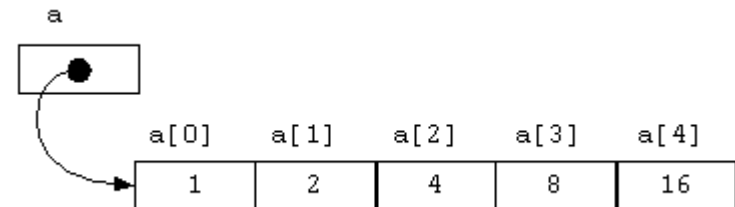
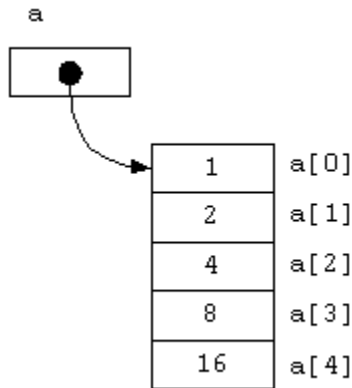


Usando Arrays em Java

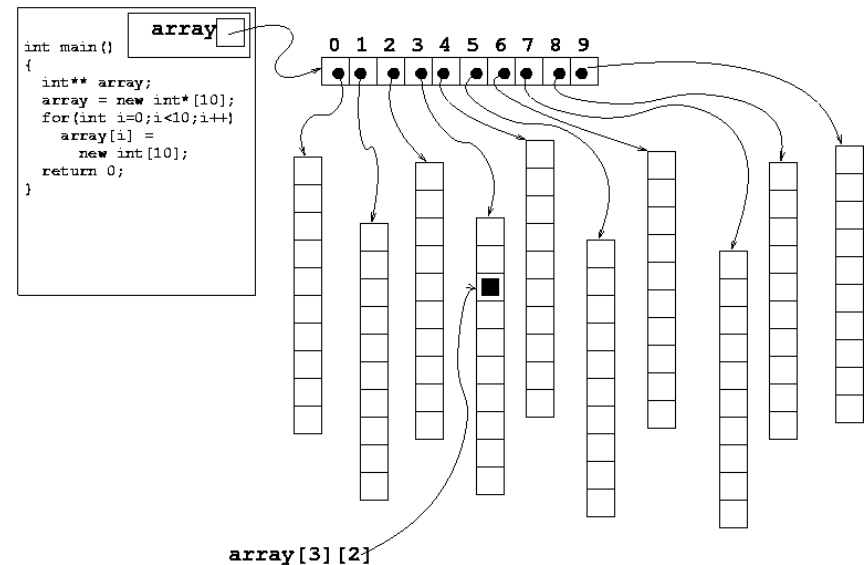
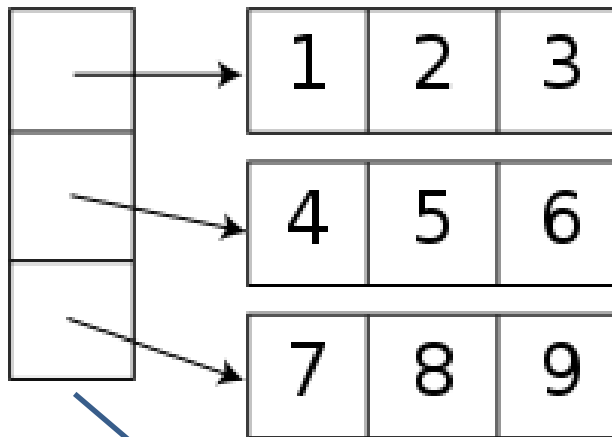
- Declaração
 - `int[] array={...};` // estática ou on line
 - `int[] array; array=new int[20];` // dinâmica
- Multidimensionais
 - `int[][][] array;`
- Inicialização “estática” (on-line)
- Inicialização dinâmica
- Lendo/Escrevendo elementos
 - `array[2][5][1]=22; System.out.println (array[2][5][1]);`
- Exemplos
- Referencia útil: <http://www.leepoint.net/notes-java/index.html>

O que num array é referência?? (Java)

```
int[] a = {1, 2, 4, 8, 16};
```



O que num array é referência?? (Java)



Opa!!! Dá para fazer array de referências! Qr dizer que dá para fazer array de qq objeto!!

Enfim, o que é referência – é tipo primitivo??

- Podemos dizer que SIM, embora não esteja na documentação oficial...
- Quer dizer que posso passar uma referência como parâmetro.
 - Sim.
- E se essa referência for para um array ou para um objeto que pode conter mais de um atributo, então posso fazer o método retornar mais de um valor de tipo primitivo.
 - Sim.
- Essa história parece muito boa!!!!

... mas qual é o “perhaps” da coisa??

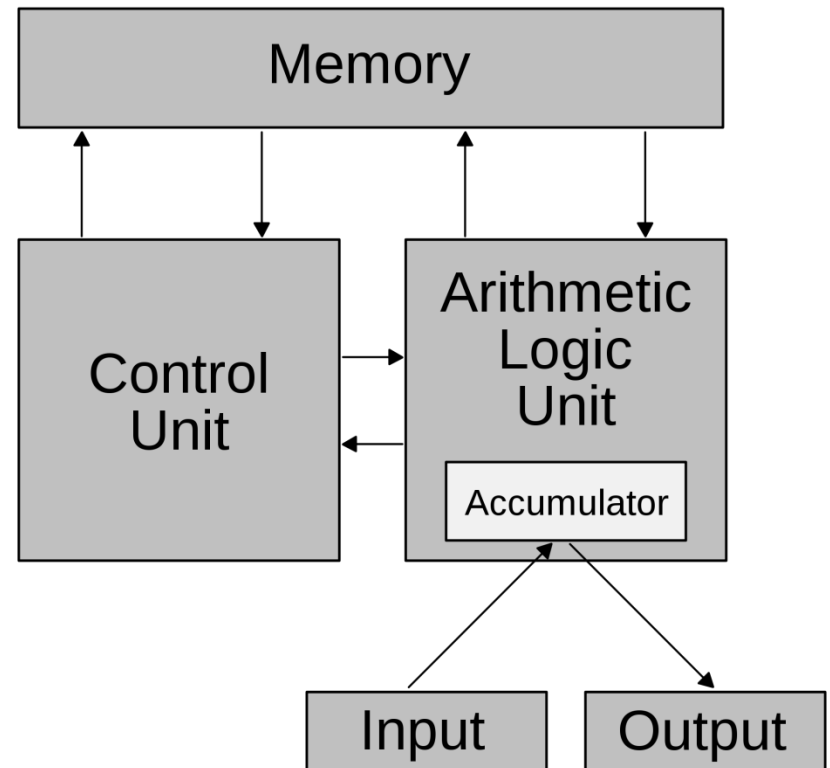
- Referências podem ser copiadas e todas elas continuam “vivas” – através de qualquer uma é possível modificar o conteúdo referenciado. E isso pode ser útil e pode também causar confusão.
 - por exemplo, na caixa de triângulos, após “colocar o triângulo” na caixa, a referência externa continua viva, então o mesmo objeto pode ser “posto” em outra caixa. (Note que tecnicamente, o que é colocado na caixa é uma referência ao triângulo e referências podem ser repetidas!!)
 - também é possível mudar a cor do triângulo depois que ele estiver na caixa.
 - se dois objetos precisam trocar informação, podem fazê-lo compartilhando referências.

Lista 4

- Modifique o código do exemplo da caixa de triângulos para que ela possa armazenar até 10 triângulos, usando um array para isso.
- Bônus: Modifique para que ela possa armazenar um número arbitrário de triângulos, se adaptando se tiver muitos ou poucos triângulos. Também faça com que seja possível “colocar” vários triângulos de uma só vez (usando arrays).
- Entrega pelo CoL até 05.05.2011

Array “implementação física”

- Qual é o primeiro array que a gente conhece??



Prática

- Use arrays nos exercícios da lista 3 (fácil).
- Escreva um programa que avalie o valor de uma função de várias variáveis a várias variáveis (médio).
- Escreva um programa que resolva sistemas lineares de qualquer dimensão (difícil).