

Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

$A \leftarrow \lfloor ((12 - mes) \div 10) \rfloor$
 $B \leftarrow ano - A$
 $C \leftarrow mes + (12 \times A)$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 100) \rfloor$
 $E \leftarrow \lfloor (D \div 4) \rfloor$
 $F \leftarrow E + 2 - D$
 $G \leftarrow \lfloor (365.25 \times B) \rfloor$
 $H \leftarrow \lfloor (30.6001 \times (C + 1)) \rfloor$
 $I \leftarrow F + G + H + dia + 5$
 $R \leftarrow I \bmod 7$

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia ____ / ____ / ____

$A \leftarrow$ _____ $F \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $G \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $H \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $I \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $R \leftarrow$ _____

como $R =$ _____, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

$A \leftarrow ano \bmod 19$
 $B \leftarrow \lfloor (ano \div 100) \rfloor$
 $C \leftarrow ano \bmod 100$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 4) \rfloor$
 $E \leftarrow B \bmod 4$
 $F \leftarrow \lfloor (B + 8) \div 25 \rfloor$
 $G \leftarrow \lfloor (1 + B - F) \div 3 \rfloor$
 $H \leftarrow ((19 \times A) + B + 15 - (D + G)) \bmod 30$
 $I \leftarrow \lfloor (C \div 4) \rfloor$
 $K \leftarrow C \bmod 4$
 $L \leftarrow (32 + (2 \times E) + (2 \times I) - (H + K)) \bmod 7$
 $M \leftarrow \lfloor ((A + (11 \times H) + (22 \times L)) \div 451) \rfloor$
 $P \leftarrow \lfloor ((H + L + 114 - (7 \times M)) \div 31) \rfloor$
 $Q \leftarrow (H + L + 114 - (7 \times M)) \bmod 31$

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P .

Bissexto A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

$R4 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 4
 $R100 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 100 e
 $R400 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 400.
 $SE \ R4=0 \wedge ((R100 \neq 0) \vee (R400 = 0))$ o ano é bissexto senão não é.

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

1: se $(ANO \bmod 400) = 0$
 2: ... é bissexto
 3: senão
 4: se $(ANO \bmod 100) = 0$
 5: ... NÃO é bissexto
 6: senão
 7: se $(ANO \bmod 4) = 0$
 8: ...é bissexto
 9: senão
 10: NÃO é bissexto
 11: fim{se}
 12: fim{se}
 13: fim{se}

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178°	
242°	
243°	
244°	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

$A \leftarrow$ _____ $K \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $L \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $M \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $P \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $Q \leftarrow$ _____
 $F \leftarrow$ _____ ord(Páscoa) _____
 $G \leftarrow$ _____ ord(Carn) _____
 $H \leftarrow$ _____ ord(SexSan) _____
 $I \leftarrow$ _____ ord(CC) _____

E, com isso, o Carnaval é dia ____/____/____, a Sexta Santa é ____/____/____ e Corpus Christi é ____/____/____.

🔧 Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 1/11/1648 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1648 _____/____

* Corpus-Christi de 1648 _____/____

* Calcule dia da semana do dia 17/12/2290 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2290 _____/____

* Corpus-Christi de 2290 _____/____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível?



Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

$A \leftarrow \lfloor ((12 - mes) \div 10) \rfloor$
 $B \leftarrow ano - A$
 $C \leftarrow mes + (12 \times A)$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 100) \rfloor$
 $E \leftarrow \lfloor (D \div 4) \rfloor$
 $F \leftarrow E + 2 - D$
 $G \leftarrow \lfloor (365.25 \times B) \rfloor$
 $H \leftarrow \lfloor (30.6001 \times (C + 1)) \rfloor$
 $I \leftarrow F + G + H + dia + 5$
 $R \leftarrow I \bmod 7$

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia ____ / ____ / ____

$A \leftarrow$ _____ $F \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $G \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $H \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $I \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $R \leftarrow$ _____

como $R =$ _____, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

$A \leftarrow ano \bmod 19$
 $B \leftarrow \lfloor (ano \div 100) \rfloor$
 $C \leftarrow ano \bmod 100$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 4) \rfloor$
 $E \leftarrow B \bmod 4$
 $F \leftarrow \lfloor (B + 8) \div 25 \rfloor$
 $G \leftarrow \lfloor (1 + B - F) \div 3 \rfloor$
 $H \leftarrow ((19 \times A) + B + 15 - (D + G)) \bmod 30$
 $I \leftarrow \lfloor (C \div 4) \rfloor$
 $K \leftarrow C \bmod 4$
 $L \leftarrow (32 + (2 \times E) + (2 \times I) - (H + K)) \bmod 7$
 $M \leftarrow \lfloor ((A + (11 \times H) + (22 \times L)) \div 451) \rfloor$
 $P \leftarrow \lfloor ((H + L + 114 - (7 \times M)) \div 31) \rfloor$
 $Q \leftarrow (H + L + 114 - (7 \times M)) \bmod 31$

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P .

Bissexto

A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

$R4 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 4
 $R100 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 100 e
 $R400 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 400.
 $SE\ R4=0 \wedge ((R100 \neq 0) \vee (R400 = 0))$ o ano é bissexto senão não é.

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

1: se $(ANO \bmod 400) = 0$
 2: ... é bissexto
 3: senão
 4: se $(ANO \bmod 100) = 0$
 5: ... NÃO é bissexto
 6: senão
 7: se $(ANO \bmod 4) = 0$
 8: ...é bissexto
 9: senão
 10: NÃO é bissexto
 11: fim{se}
 12: fim{se}
 13: fim{se}

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178°	
242°	
243°	
244°	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

$A \leftarrow$ _____ $K \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $L \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $M \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $P \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $Q \leftarrow$ _____
 $F \leftarrow$ _____ ord(Páscoa) _____
 $G \leftarrow$ _____ ord(Carn) _____
 $H \leftarrow$ _____ ord(SexSan) _____
 $I \leftarrow$ _____ ord(CC) _____

E, com isso, o Carnaval é dia ____/____/____, a Sexta Santa é ____/____/____ e Corpus Christi é ____/____/____.

☞ Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 31/ 5/2208 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2208 _____ / _____

* Corpus-Christi de 2208 _____ / _____

* Calcule dia da semana do dia 29/ 1/1630 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1630 _____ / _____

* Corpus-Christi de 1630 _____ / _____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível ?



Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

$A \leftarrow \lfloor ((12 - mes) \div 10) \rfloor$
 $B \leftarrow ano - A$
 $C \leftarrow mes + (12 \times A)$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 100) \rfloor$
 $E \leftarrow \lfloor (D \div 4) \rfloor$
 $F \leftarrow E + 2 - D$
 $G \leftarrow \lfloor (365.25 \times B) \rfloor$
 $H \leftarrow \lfloor (30.6001 \times (C + 1)) \rfloor$
 $I \leftarrow F + G + H + dia + 5$
 $R \leftarrow I \bmod 7$

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia ____ / ____ / ____

$A \leftarrow$ _____ $F \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $G \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $H \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $I \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $R \leftarrow$ _____

como $R =$ _____, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

$A \leftarrow ano \bmod 19$
 $B \leftarrow \lfloor (ano \div 100) \rfloor$
 $C \leftarrow ano \bmod 100$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 4) \rfloor$
 $E \leftarrow B \bmod 4$
 $F \leftarrow \lfloor (B + 8) \div 25 \rfloor$
 $G \leftarrow \lfloor (1 + B - F) \div 3 \rfloor$
 $H \leftarrow ((19 \times A) + B + 15 - (D + G)) \bmod 30$
 $I \leftarrow \lfloor (C \div 4) \rfloor$
 $K \leftarrow C \bmod 4$
 $L \leftarrow (32 + (2 \times E) + (2 \times I) - (H + K)) \bmod 7$
 $M \leftarrow \lfloor ((A + (11 \times H) + (22 \times L)) \div 451) \rfloor$
 $P \leftarrow \lfloor ((H + L + 114 - (7 \times M)) \div 31) \rfloor$
 $Q \leftarrow (H + L + 114 - (7 \times M)) \bmod 31$

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P .

Bissexto A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

$R4 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 4
 $R100 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 100 e
 $R400 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 400.
 $SE \ R4=0 \wedge ((R100 \neq 0) \vee (R400 = 0))$ o ano é bissexto senão não é.

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

1: se $(ANO \bmod 400) = 0$
 2: ... é bissexto
 3: senão
 4: se $(ANO \bmod 100) = 0$
 5: ... NÃO é bissexto
 6: senão
 7: se $(ANO \bmod 4) = 0$
 8: ...é bissexto
 9: senão
 10: NÃO é bissexto
 11: fim{se}
 12: fim{se}
 13: fim{se}

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178°	
242°	
243°	
244°	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

$A \leftarrow$ _____ $K \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $L \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $M \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $P \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $Q \leftarrow$ _____
 $F \leftarrow$ _____ ord(Páscoa) _____
 $G \leftarrow$ _____ ord(Carn) _____
 $H \leftarrow$ _____ ord(SexSan) _____
 $I \leftarrow$ _____ ord(CC) _____

E, com isso, o Carnaval é dia ____/____/, a Sexta Santa é ____/____/ e Corpus Christi é ____/____/.

☞ Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 28/ 6/1644 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1644 _____ / _____

* Corpus-Christi de 1644 _____ / _____

* Calcule dia da semana do dia 19/ 9/2378 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2378 _____ / _____

* Corpus-Christi de 2378 _____ / _____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível ?



Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

```
A ← ⌊((12 - mes) ÷ 10)
B ← ano - A
C ← mes + (12 × A)
D ← ⌊(B ÷ 100)
E ← ⌊(D ÷ 4)
F ← E + 2 - D
G ← ⌊(365.25 × B)
H ← ⌊(30.6001 × (C + 1))
I ← F + G + H + dia + 5
R ← I mod 7
```

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia _____ / _____ / _____

```
A ← _____      F ← _____
B ← _____      G ← _____
C ← _____      H ← _____
D ← _____      I ← _____
E ← _____      R ← _____
```

como $R = \underline{\hspace{2cm}}$, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

```
A ← ano mod 19
B ← ⌊(ano ÷ 100)
C ← ano mod 100
D ← ⌊(B ÷ 4)
E ← B mod 4
F ← ⌊(B + 8) ÷ 25
G ← ⌊(1 + B - F) ÷ 3
H ← ((19 × A) + B + 15 - (D + G)) mod 30
I ← ⌊(C ÷ 4)
K ← C mod 4
L ← (32 + (2 × E) + (2 × I) - (H + K)) mod 7
M ← ⌊((A + (11 × H) + (22 × L)) ÷ 451)
P ← ⌊((H + L + 114 - (7 × M)) ÷ 31)
Q ← (H + L + 114 - (7 × M)) mod 31
```

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P.

Bissexto A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

```
R4 ← resto da divisão do ano por 4
R100 ← resto da divisão do ano por 100 e
R400 ← resto da divisão do ano por 400.
SE R4=0 ∧ ((R100 ≠ 0) ∨ (R400 = 0)) o ano é bissexto senão não é.
```

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

```
1: se (ANO mod 400) = 0
2:   ... é bissexto
3: senão
4:   se (ANO mod 100) = 0
5:     ... NÃO é bissexto
6:   senão
7:     se (ANO mod 4) = 0
8:       ...é bissexto
9:     senão
10:      NÃO é bissexto
11:      fim{se}
12: fim{se}
13: fim{se}
```

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178°	
242°	
243°	
244°	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

```
A ← _____      K ← _____
B ← _____      L ← _____
C ← _____      M ← _____
D ← _____      P ← _____
E ← _____      Q ← _____
F ← _____      ord(Páscoa) _____
G ← _____      ord(Carn) _____
H ← _____      ord(SexSan) _____
I ← _____      ord(CC) _____
```

E, com isso, o Carnaval é dia _____/_____/_____, a Sexta Santa é _____/_____/_____ e Corpus Christi é _____/_____/_____.

☞ Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 26/ 8/1814 e informe:
 (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1814 _____/_____/_____

* Corpus-Christi de 1814 _____/_____/_____

* Calcule dia da semana do dia 6/ 3/1764 e informe:
 (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1764 _____/_____/_____

* Corpus-Christi de 1764 _____/_____/_____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível ?



Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

$A \leftarrow \lfloor ((12 - mes) \div 10) \rfloor$
 $B \leftarrow ano - A$
 $C \leftarrow mes + (12 \times A)$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 100) \rfloor$
 $E \leftarrow \lfloor (D \div 4) \rfloor$
 $F \leftarrow E + 2 - D$
 $G \leftarrow \lfloor (365.25 \times B) \rfloor$
 $H \leftarrow \lfloor (30.6001 \times (C + 1)) \rfloor$
 $I \leftarrow F + G + H + dia + 5$
 $R \leftarrow I \bmod 7$

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia ____ / ____ / ____

$A \leftarrow$ _____ $F \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $G \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $H \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $I \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $R \leftarrow$ _____

como $R =$ _____, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

$A \leftarrow ano \bmod 19$
 $B \leftarrow \lfloor (ano \div 100) \rfloor$
 $C \leftarrow ano \bmod 100$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 4) \rfloor$
 $E \leftarrow B \bmod 4$
 $F \leftarrow \lfloor (B + 8) \div 25 \rfloor$
 $G \leftarrow \lfloor (1 + B - F) \div 3 \rfloor$
 $H \leftarrow ((19 \times A) + B + 15 - (D + G)) \bmod 30$
 $I \leftarrow \lfloor (C \div 4) \rfloor$
 $K \leftarrow C \bmod 4$
 $L \leftarrow (32 + (2 \times E) + (2 \times I) - (H + K)) \bmod 7$
 $M \leftarrow \lfloor ((A + (11 \times H) + (22 \times L)) \div 451) \rfloor$
 $P \leftarrow \lfloor ((H + L + 114 - (7 \times M)) \div 31) \rfloor$
 $Q \leftarrow (H + L + 114 - (7 \times M)) \bmod 31$

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P .

Bissexto A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

$R4 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 4
 $R100 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 100 e
 $R400 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 400.
 $SE \ R4=0 \wedge ((R100 \neq 0) \vee (R400 = 0))$ o ano é bissexto senão não é.

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

1: se $(ANO \bmod 400) = 0$
 2: ... é bissexto
 3: senão
 4: se $(ANO \bmod 100) = 0$
 5: ... NÃO é bissexto
 6: senão
 7: se $(ANO \bmod 4) = 0$
 8: ...é bissexto
 9: senão
 10: NÃO é bissexto
 11: fim{se}
 12: fim{se}
 13: fim{se}

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178°	
242°	
243°	
244°	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

$A \leftarrow$ _____ $K \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $L \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $M \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $P \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $Q \leftarrow$ _____
 $F \leftarrow$ _____ ord(Páscoa) _____
 $G \leftarrow$ _____ ord(Carn) _____
 $H \leftarrow$ _____ ord(SexSan) _____
 $I \leftarrow$ _____ ord(CC) _____

E, com isso, o Carnaval é dia ____/____/____, a Sexta Santa é ____/____/____ e Corpus Christi é ____/____/____.

☞ Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 14/ 8/2168 e informe:
 (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2168 _____/____

* Corpus-Christi de 2168 _____/____

* Calcule dia da semana do dia 23/ 4/2196 e informe:
 (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2196 _____/____

* Corpus-Christi de 2196 _____/____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível?



Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

$A \leftarrow \lfloor ((12 - mes) \div 10) \rfloor$
 $B \leftarrow ano - A$
 $C \leftarrow mes + (12 \times A)$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 100) \rfloor$
 $E \leftarrow \lfloor (D \div 4) \rfloor$
 $F \leftarrow E + 2 - D$
 $G \leftarrow \lfloor (365.25 \times B) \rfloor$
 $H \leftarrow \lfloor (30.6001 \times (C + 1)) \rfloor$
 $I \leftarrow F + G + H + dia + 5$
 $R \leftarrow I \bmod 7$

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia ____ / ____ / ____

$A \leftarrow$ _____ $F \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $G \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $H \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $I \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $R \leftarrow$ _____

como $R =$ _____, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

$A \leftarrow ano \bmod 19$
 $B \leftarrow \lfloor (ano \div 100) \rfloor$
 $C \leftarrow ano \bmod 100$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 4) \rfloor$
 $E \leftarrow B \bmod 4$
 $F \leftarrow \lfloor (B + 8) \div 25 \rfloor$
 $G \leftarrow \lfloor (1 + B - F) \div 3 \rfloor$
 $H \leftarrow ((19 \times A) + B + 15 - (D + G)) \bmod 30$
 $I \leftarrow \lfloor (C \div 4) \rfloor$
 $K \leftarrow C \bmod 4$
 $L \leftarrow (32 + (2 \times E) + (2 \times I) - (H + K)) \bmod 7$
 $M \leftarrow \lfloor ((A + (11 \times H) + (22 \times L)) \div 451) \rfloor$
 $P \leftarrow \lfloor ((H + L + 114 - (7 \times M)) \div 31) \rfloor$
 $Q \leftarrow (H + L + 114 - (7 \times M)) \bmod 31$

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P .

Bissexto A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

$R4 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 4
 $R100 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 100 e
 $R400 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 400.
 $SE\ R4=0 \wedge ((R100 \neq 0) \vee (R400 = 0))$ o ano é bissexto senão não é.

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

1: se $(ANO \bmod 400) = 0$
 2: ... é bissexto
 3: senão
 4: se $(ANO \bmod 100) = 0$
 5: ... NÃO é bissexto
 6: senão
 7: se $(ANO \bmod 4) = 0$
 8: ...é bissexto
 9: senão
 10: NÃO é bissexto
 11: fim{se}
 12: fim{se}
 13: fim{se}

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178°	
242°	
243°	
244°	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

$A \leftarrow$ _____ $K \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $L \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $M \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $P \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $Q \leftarrow$ _____
 $F \leftarrow$ _____ ord(Páscoa) _____
 $G \leftarrow$ _____ ord(Carn) _____
 $H \leftarrow$ _____ ord(SexSan) _____
 $I \leftarrow$ _____ ord(CC) _____

E, com isso, o Carnaval é dia ____/____/, a Sexta Santa é ____/____/ e Corpus Christi é ____/____/.

☞ Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 11/ 5/1730 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1730 _____ / _____

* Corpus-Christi de 1730 _____ / _____

* Calcule dia da semana do dia 24/12/1818 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1818 _____ / _____

* Corpus-Christi de 1818 _____ / _____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível ?



Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

$A \leftarrow \lfloor ((12 - mes) \div 10) \rfloor$
 $B \leftarrow ano - A$
 $C \leftarrow mes + (12 \times A)$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 100) \rfloor$
 $E \leftarrow \lfloor (D \div 4) \rfloor$
 $F \leftarrow E + 2 - D$
 $G \leftarrow \lfloor (365.25 \times B) \rfloor$
 $H \leftarrow \lfloor (30.6001 \times (C + 1)) \rfloor$
 $I \leftarrow F + G + H + dia + 5$
 $R \leftarrow I \bmod 7$

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia ____ / ____ / ____

$A \leftarrow$ _____ $F \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $G \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $H \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $I \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $R \leftarrow$ _____

como $R =$ _____, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

$A \leftarrow ano \bmod 19$
 $B \leftarrow \lfloor (ano \div 100) \rfloor$
 $C \leftarrow ano \bmod 100$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 4) \rfloor$
 $E \leftarrow B \bmod 4$
 $F \leftarrow \lfloor (B + 8) \div 25 \rfloor$
 $G \leftarrow \lfloor (1 + B - F) \div 3 \rfloor$
 $H \leftarrow ((19 \times A) + B + 15 - (D + G)) \bmod 30$
 $I \leftarrow \lfloor (C \div 4) \rfloor$
 $K \leftarrow C \bmod 4$
 $L \leftarrow (32 + (2 \times E) + (2 \times I) - (H + K)) \bmod 7$
 $M \leftarrow \lfloor ((A + (11 \times H) + (22 \times L)) \div 451) \rfloor$
 $P \leftarrow \lfloor ((H + L + 114 - (7 \times M)) \div 31) \rfloor$
 $Q \leftarrow (H + L + 114 - (7 \times M)) \bmod 31$

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P .

Bissexto A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

$R4 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 4
 $R100 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 100 e
 $R400 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 400.
 $SE \ R4=0 \wedge ((R100 \neq 0) \vee (R400 = 0))$ o ano é bissexto senão não é.

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

1: se $(ANO \bmod 400) = 0$
 2: ... é bissexto
 3: senão
 4: se $(ANO \bmod 100) = 0$
 5: ... NÃO é bissexto
 6: senão
 7: se $(ANO \bmod 4) = 0$
 8: ...é bissexto
 9: senão
 10: NÃO é bissexto
 11: fim{se}
 12: fim{se}
 13: fim{se}

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334	

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178°	
242°	
243°	
244°	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

$A \leftarrow$ _____ $K \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $L \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $M \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $P \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $Q \leftarrow$ _____
 $F \leftarrow$ _____ ord(Páscoa) _____
 $G \leftarrow$ _____ ord(Carn) _____
 $H \leftarrow$ _____ ord(SexSan) _____
 $I \leftarrow$ _____ ord(CC) _____

E, com isso, o Carnaval é dia ____/_____, a Sexta Santa é ____/_____ e Corpus Christi é ____/_____.

Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 26/ 6/2310 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2310 _____ / _____

* Corpus-Christi de 2310 _____ / _____

* Calcule dia da semana do dia 10/10/1838 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1838 _____ / _____

* Corpus-Christi de 1838 _____ / _____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível ?



Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

$A \leftarrow \lfloor (12 - mes) \div 10 \rfloor$
 $B \leftarrow ano - A$
 $C \leftarrow mes + (12 \times A)$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 100) \rfloor$
 $E \leftarrow \lfloor (D \div 4) \rfloor$
 $F \leftarrow E + 2 - D$
 $G \leftarrow \lfloor (365.25 \times B) \rfloor$
 $H \leftarrow \lfloor (30.6001 \times (C + 1)) \rfloor$
 $I \leftarrow F + G + H + dia + 5$
 $R \leftarrow I \bmod 7$

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia ____ / ____ / ____

$A \leftarrow$ _____ $F \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $G \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $H \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $I \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $R \leftarrow$ _____

como $R =$ _____, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

$A \leftarrow ano \bmod 19$
 $B \leftarrow \lfloor (ano \div 100) \rfloor$
 $C \leftarrow ano \bmod 100$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 4) \rfloor$
 $E \leftarrow B \bmod 4$
 $F \leftarrow \lfloor (B + 8) \div 25 \rfloor$
 $G \leftarrow \lfloor (1 + B - F) \div 3 \rfloor$
 $H \leftarrow ((19 \times A) + B + 15 - (D + G)) \bmod 30$
 $I \leftarrow \lfloor (C \div 4) \rfloor$
 $K \leftarrow C \bmod 4$
 $L \leftarrow (32 + (2 \times E) + (2 \times I) - (H + K)) \bmod 7$
 $M \leftarrow \lfloor ((A + (11 \times H) + (22 \times L)) \div 451) \rfloor$
 $P \leftarrow \lfloor ((H + L + 114 - (7 \times M)) \div 31) \rfloor$
 $Q \leftarrow (H + L + 114 - (7 \times M)) \bmod 31$

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P .

Bissexto A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

$R4 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 4
 $R100 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 100 e
 $R400 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 400.
 $SE \ R4=0 \wedge ((R100 \neq 0) \vee (R400 = 0))$ o ano é bissexto senão não é.

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

1: se $(ANO \bmod 400) = 0$
 2: ... é bissexto
 3: senão
 4: se $(ANO \bmod 100) = 0$
 5: ... NÃO é bissexto
 6: senão
 7: se $(ANO \bmod 4) = 0$
 8: ...é bissexto
 9: senão
 10: NÃO é bissexto
 11: fim{se}
 12: fim{se}
 13: fim{se}

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178°	
242°	
243°	
244°	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

$A \leftarrow$ _____ $K \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $L \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $M \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $P \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $Q \leftarrow$ _____
 $F \leftarrow$ _____ ord(Páscoa) _____
 $G \leftarrow$ _____ ord(Carn) _____
 $H \leftarrow$ _____ ord(SexSan) _____
 $I \leftarrow$ _____ ord(CC) _____

E, com isso, o Carnaval é dia ____/____/____, a Sexta Santa é ____/____/____ e Corpus Christi é ____/____/____.

☞ Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 10/ 7/1824 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1824 _____/____

* Corpus-Christi de 1824 _____/____

* Calcule dia da semana do dia 24/ 7/2190 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2190 _____/____

* Corpus-Christi de 2190 _____/____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível ?



Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

```
A ← ⌊((12 - mes) ÷ 10)
B ← ano - A
C ← mes + (12 × A)
D ← ⌊(B ÷ 100)
E ← ⌊(D ÷ 4)
F ← E + 2 - D
G ← ⌊(365.25 × B)
H ← ⌊(30.6001 × (C + 1))
I ← F + G + H + dia + 5
R ← I mod 7
```

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia ____ / ____ / ____

```
A ← _____ F ← _____
B ← _____ G ← _____
C ← _____ H ← _____
D ← _____ I ← _____
E ← _____ R ← _____
```

como $R = \underline{\hspace{2cm}}$, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

```
A ← ano mod 19
B ← ⌊(ano ÷ 100)
C ← ano mod 100
D ← ⌊(B ÷ 4)
E ← B mod 4
F ← ⌊(B + 8) ÷ 25
G ← ⌊(1 + B - F) ÷ 3
H ← ((19 × A) + B + 15 - (D + G)) mod 30
I ← ⌊(C ÷ 4)
K ← C mod 4
L ← (32 + (2 × E) + (2 × I) - (H + K)) mod 7
M ← ⌊((A + (11 × H) + (22 × L)) ÷ 451)
P ← ⌊((H + L + 114 - (7 × M)) ÷ 31)
Q ← (H + L + 114 - (7 × M)) mod 31
```

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P.

Bissexto

A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

```
R4 ← resto da divisão do ano por 4
R100 ← resto da divisão do ano por 100 e
R400 ← resto da divisão do ano por 400.
SE R4=0 ∧ ((R100 ≠ 0) ∨ (R400 = 0)) o ano é bissexto senão não é.
```

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

```
1: se (ANO mod 400) = 0
2:   ... é bissexto
3: senão
4:   se (ANO mod 100) = 0
5:     ... NÃO é bissexto
6:   senão
7:     se (ANO mod 4) = 0
8:       ...é bissexto
9:     senão
10:      NÃO é bissexto
11:      fim{se}
12:    fim{se}
13: fim{se}
```

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178°	
242°	
243°	
244°	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

```
A ← _____ K ← _____
B ← _____ L ← _____
C ← _____ M ← _____
D ← _____ P ← _____
E ← _____ Q ← _____
F ← _____ ord(Páscoa) _____
G ← _____ ord(Carn) _____
H ← _____ ord(SexSan) _____
I ← _____ ord(CC) _____
```

E, com isso, o Carnaval é dia ____/____/____, a Sexta Santa é ____/____/____ e Corpus Christi é ____/____/____.

☞ Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 10/ 7/1888 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1888 _____/____

* Corpus-Christi de 1888 _____/____

* Calcule dia da semana do dia 6/ 5/1800 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1800 _____/____

* Corpus-Christi de 1800 _____/____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível ?



Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia (120+12=132).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? 181+25=206º dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178º	
242º	
243º	
244º	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

A ← _____	K ← _____
B ← _____	L ← _____
C ← _____	M ← _____
D ← _____	P ← _____
E ← _____	Q ← _____
F ← _____	ord(Páscoa) _____
G ← _____	ord(Carn) _____
H ← _____	ord(SexSan) _____
I ← _____	ord(CC) _____

E, com isso, o Carnaval é dia ____/____/____, a Sexta Santa é ____/____/____ e Corpus Christi é ____/____/____.

☞ Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 7/ 4/2188 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2188 _____/____

* Corpus-Christi de 2188 _____/____

* Calcule dia da semana do dia 7/ 8/2284 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2284 _____/____

* Corpus-Christi de 2284 _____/____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível ?



102-69989 - 29/08

Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

$A \leftarrow \lfloor ((12 - mes) \div 10) \rfloor$
 $B \leftarrow ano - A$
 $C \leftarrow mes + (12 \times A)$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 100) \rfloor$
 $E \leftarrow \lfloor (D \div 4) \rfloor$
 $F \leftarrow E + 2 - D$
 $G \leftarrow \lfloor (365.25 \times B) \rfloor$
 $H \leftarrow \lfloor (30.6001 \times (C + 1)) \rfloor$
 $I \leftarrow F + G + H + dia + 5$
 $R \leftarrow I \bmod 7$

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje, dia ____ / ____ / ____

A ← _____ F ← _____
 B ← _____ G ← _____
 C ← _____ H ← _____
 D ← _____ I ← _____
 E ← _____ R ← _____

como $R =$ _____, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

$A \leftarrow ano \bmod 19$
 $B \leftarrow \lfloor (ano \div 100) \rfloor$
 $C \leftarrow ano \bmod 100$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 4) \rfloor$
 $E \leftarrow B \bmod 4$
 $F \leftarrow \lfloor (B + 8) \div 25 \rfloor$
 $G \leftarrow \lfloor (1 + B - F) \div 3 \rfloor$
 $H \leftarrow ((19 \times A) + B + 15 - (D + G)) \bmod 30$
 $I \leftarrow \lfloor (C \div 4) \rfloor$
 $K \leftarrow C \bmod 4$
 $L \leftarrow (32 + (2 \times E) + (2 \times I) - (H + K)) \bmod 7$
 $M \leftarrow \lfloor ((A + (11 \times H) + (22 \times L)) \div 451) \rfloor$
 $P \leftarrow \lfloor ((H + L + 114 - (7 \times M)) \div 31) \rfloor$
 $Q \leftarrow (H + L + 114 - (7 \times M)) \bmod 31$

A Páscoa é o dia Q+1 do mês P.

Bissexto A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

$R4 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 4
 $R100 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 100 e

$R400 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 400.

SE $R4=0 \wedge ((R100 \neq 0) \vee (R400 = 0))$ o ano é bissexto senão não é.

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

1: se $(ANO \bmod 400) = 0$
 2: ... é bissexto
 3: senão
 4: se $(ANO \bmod 100) = 0$
 5: ... NÃO é bissexto
 6: senão
 7: se $(ANO \bmod 4) = 0$
 8: ...é bissexto
 9: senão
 10: NÃO é bissexto
 11: fim{se}
 12: fim{se}
 13: fim{se}

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

$A \leftarrow \lfloor ((12 - mes) \div 10) \rfloor$
 $B \leftarrow ano - A$
 $C \leftarrow mes + (12 \times A)$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 100) \rfloor$
 $E \leftarrow \lfloor (D \div 4) \rfloor$
 $F \leftarrow E + 2 - D$
 $G \leftarrow \lfloor (365.25 \times B) \rfloor$
 $H \leftarrow \lfloor (30.6001 \times (C + 1)) \rfloor$
 $I \leftarrow F + G + H + dia + 5$
 $R \leftarrow I \bmod 7$

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia ____ / ____ / ____

$A \leftarrow$ _____ $F \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $G \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $H \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $I \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $R \leftarrow$ _____

como $R =$ _____, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

$A \leftarrow ano \bmod 19$
 $B \leftarrow \lfloor (ano \div 100) \rfloor$
 $C \leftarrow ano \bmod 100$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 4) \rfloor$
 $E \leftarrow B \bmod 4$
 $F \leftarrow \lfloor (B + 8) \div 25 \rfloor$
 $G \leftarrow \lfloor (1 + B - F) \div 3 \rfloor$
 $H \leftarrow ((19 \times A) + B + 15 - (D + G)) \bmod 30$
 $I \leftarrow \lfloor (C \div 4) \rfloor$
 $K \leftarrow C \bmod 4$
 $L \leftarrow (32 + (2 \times E) + (2 \times I) - (H + K)) \bmod 7$
 $M \leftarrow \lfloor ((A + (11 \times H) + (22 \times L)) \div 451) \rfloor$
 $P \leftarrow \lfloor ((H + L + 114 - (7 \times M)) \div 31) \rfloor$
 $Q \leftarrow (H + L + 114 - (7 \times M)) \bmod 31$

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P .

Bissexto A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

$R4 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 4
 $R100 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 100 e
 $R400 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 400.
 $SE \ R4=0 \wedge ((R100 \neq 0) \vee (R400 = 0))$ o ano é bissexto senão não é.

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

1: se $(ANO \bmod 400) = 0$
 2: ... é bissexto
 3: senão
 4: se $(ANO \bmod 100) = 0$
 5: ... NÃO é bissexto
 6: senão
 7: se $(ANO \bmod 4) = 0$
 8: ...é bissexto
 9: senão
 10: NÃO é bissexto
 11: fim{se}
 12: fim{se}
 13: fim{se}

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178°	
242°	
243°	
244°	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

$A \leftarrow$ _____ $K \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $L \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $M \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $P \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $Q \leftarrow$ _____
 $F \leftarrow$ _____ ord(Páscoa) _____
 $G \leftarrow$ _____ ord(Carn) _____
 $H \leftarrow$ _____ ord(SexSan) _____
 $I \leftarrow$ _____ ord(CC) _____

E, com isso, o Carnaval é dia ____/____/____, a Sexta Santa é ____/____/____ e Corpus Christi é ____/____/____.

Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 21/ 3/2200 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2200 _____/____

* Corpus-Christi de 2200 _____/____

* Calcule dia da semana do dia 13/ 6/2248 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2248 _____/____

* Corpus-Christi de 2248 _____/____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível ?



Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

$A \leftarrow \lfloor ((12 - mes) \div 10) \rfloor$
 $B \leftarrow ano - A$
 $C \leftarrow mes + (12 \times A)$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 100) \rfloor$
 $E \leftarrow \lfloor (D \div 4) \rfloor$
 $F \leftarrow E + 2 - D$
 $G \leftarrow \lfloor (365.25 \times B) \rfloor$
 $H \leftarrow \lfloor (30.6001 \times (C + 1)) \rfloor$
 $I \leftarrow F + G + H + dia + 5$
 $R \leftarrow I \bmod 7$

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia ____ / ____ / ____

$A \leftarrow$ _____ $F \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $G \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $H \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $I \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $R \leftarrow$ _____

como $R =$ _____, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

$A \leftarrow ano \bmod 19$
 $B \leftarrow \lfloor (ano \div 100) \rfloor$
 $C \leftarrow ano \bmod 100$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 4) \rfloor$
 $E \leftarrow B \bmod 4$
 $F \leftarrow \lfloor (B + 8) \div 25 \rfloor$
 $G \leftarrow \lfloor (1 + B - F) \div 3 \rfloor$
 $H \leftarrow ((19 \times A) + B + 15 - (D + G)) \bmod 30$
 $I \leftarrow \lfloor (C \div 4) \rfloor$
 $K \leftarrow C \bmod 4$
 $L \leftarrow (32 + (2 \times E) + (2 \times I) - (H + K)) \bmod 7$
 $M \leftarrow \lfloor ((A + (11 \times H) + (22 \times L)) \div 451) \rfloor$
 $P \leftarrow \lfloor ((H + L + 114 - (7 \times M)) \div 31) \rfloor$
 $Q \leftarrow (H + L + 114 - (7 \times M)) \bmod 31$

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P .

Bissexto A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

$R4 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 4
 $R100 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 100 e
 $R400 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 400.
 $SE \ R4=0 \wedge ((R100 \neq 0) \vee (R400 = 0))$ o ano é bissexto senão não é.

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

1: se $(ANO \bmod 400) = 0$
 2: ... é bissexto
 3: senão
 4: se $(ANO \bmod 100) = 0$
 5: ... NÃO é bissexto
 6: senão
 7: se $(ANO \bmod 4) = 0$
 8: ...é bissexto
 9: senão
 10: NÃO é bissexto
 11: fim{se}
 12: fim{se}
 13: fim{se}

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178º	
242º	
243º	
244º	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

$A \leftarrow$ _____ $K \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $L \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $M \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $P \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $Q \leftarrow$ _____
 $F \leftarrow$ _____ ord(Páscoa) _____
 $G \leftarrow$ _____ ord(Carn) _____
 $H \leftarrow$ _____ ord(SexSan) _____
 $I \leftarrow$ _____ ord(CC) _____

E, com isso, o Carnaval é dia ____/____/____, a Sexta Santa é ____/____/____ e Corpus Christi é ____/____/____.

☞ Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 7/11/2400 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2400 _____/____

* Corpus-Christi de 2400 _____/____

* Calcule dia da semana do dia 8/ 7/2284 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2284 _____/____

* Corpus-Christi de 2284 _____/____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível ?



Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

```
A ← ⌊((12 - mes) ÷ 10)
B ← ano - A
C ← mes + (12 × A)
D ← ⌊(B ÷ 100)
E ← ⌊(D ÷ 4)
F ← E + 2 - D
G ← ⌊(365.25 × B)
H ← ⌊(30.6001 × (C + 1))
I ← F + G + H + dia + 5
R ← I mod 7
```

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia ____ / ____ / ____

```
A ← _____ F ← _____
B ← _____ G ← _____
C ← _____ H ← _____
D ← _____ I ← _____
E ← _____ R ← _____
```

como $R = \underline{\hspace{2cm}}$, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

```
A ← ano mod 19
B ← ⌊(ano ÷ 100)
C ← ano mod 100
D ← ⌊(B ÷ 4)
E ← B mod 4
F ← ⌊(B + 8) ÷ 25
G ← ⌊(1 + B - F) ÷ 3
H ← ((19 × A) + B + 15 - (D + G)) mod 30
I ← ⌊(C ÷ 4)
K ← C mod 4
L ← (32 + (2 × E) + (2 × I) - (H + K)) mod 7
M ← ⌊((A + (11 × H) + (22 × L)) ÷ 451)
P ← ⌊((H + L + 114 - (7 × M)) ÷ 31)
Q ← (H + L + 114 - (7 × M)) mod 31
```

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P.

Bissexto

A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam
 $R4 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 4
 $R100 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 100 e
 $R400 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 400.
 $SE\ R4=0 \wedge ((R100 \neq 0) \vee (R400 = 0))$ o ano é bissexto senão não é.

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

```
1: se (ANO mod 400) = 0
2:   ... é bissexto
3: senão
4:   se (ANO mod 100) = 0
5:     ... NÃO é bissexto
6:   senão
7:     se (ANO mod 4) = 0
8:       ...é bissexto
9:     senão
10:      NÃO é bissexto
11:      fim{se}
12:    fim{se}
13: fim{se}
```

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178º	
242º	
243º	
244º	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

```
A ← _____ K ← _____
B ← _____ L ← _____
C ← _____ M ← _____
D ← _____ P ← _____
E ← _____ Q ← _____
F ← _____ ord(Páscoa) _____
G ← _____ ord(Carn) _____
H ← _____ ord(SexSan) _____
I ← _____ ord(CC) _____
```

E, com isso, o Carnaval é dia ____/____/____, a Sexta Santa é ____/____/____ e Corpus Christi é ____/____/____.

🔧 Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 26/12/1658 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1658 ____/____

* Corpus-Christi de 1658 ____/____

* Calcule dia da semana do dia 7/ 2/2224 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2224 ____/____

* Corpus-Christi de 2224 ____/____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível ?



Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existem outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

$A \leftarrow \lfloor ((12 - mes) \div 10) \rfloor$
 $B \leftarrow ano - A$
 $C \leftarrow mes + (12 \times A)$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 100) \rfloor$
 $E \leftarrow \lfloor (D \div 4) \rfloor$
 $F \leftarrow E + 2 - D$
 $G \leftarrow \lfloor (365.25 \times B) \rfloor$
 $H \leftarrow \lfloor (30.6001 \times (C + 1)) \rfloor$
 $I \leftarrow F + G + H + dia + 5$
 $R \leftarrow I \bmod 7$

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia ____ / ____ / ____

$A \leftarrow$ _____ $F \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $G \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $H \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $I \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $R \leftarrow$ _____

como $R =$ _____, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

$A \leftarrow ano \bmod 19$
 $B \leftarrow \lfloor (ano \div 100) \rfloor$
 $C \leftarrow ano \bmod 100$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 4) \rfloor$
 $E \leftarrow B \bmod 4$
 $F \leftarrow \lfloor (B + 8) \div 25 \rfloor$
 $G \leftarrow \lfloor (1 + B - F) \div 3 \rfloor$
 $H \leftarrow ((19 \times A) + B + 15 - (D + G)) \bmod 30$
 $I \leftarrow \lfloor (C \div 4) \rfloor$
 $K \leftarrow C \bmod 4$
 $L \leftarrow (32 + (2 \times E) + (2 \times I) - (H + K)) \bmod 7$
 $M \leftarrow \lfloor ((A + (11 \times H) + (22 \times L)) \div 451) \rfloor$
 $P \leftarrow \lfloor ((H + L + 114 - (7 \times M)) \div 31) \rfloor$
 $Q \leftarrow (H + L + 114 - (7 \times M)) \bmod 31$

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P .

Bissexto A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

$R4 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 4
 $R100 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 100 e
 $R400 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 400.
 $SE \ R4=0 \wedge ((R100 \neq 0) \vee (R400 = 0))$ o ano é bissexto senão não é.

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

1: se $(ANO \bmod 400) = 0$
 2: ... é bissexto
 3: senão
 4: se $(ANO \bmod 100) = 0$
 5: ... NÃO é bissexto
 6: senão
 7: se $(ANO \bmod 4) = 0$
 8: ...é bissexto
 9: senão
 10: NÃO é bissexto
 11: fim{se}
 12: fim{se}
 13: fim{se}

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178°	
242°	
243°	
244°	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

$A \leftarrow$ _____ $K \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $L \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $M \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $P \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $Q \leftarrow$ _____
 $F \leftarrow$ _____ ord(Páscoa) _____
 $G \leftarrow$ _____ ord(Carn) _____
 $H \leftarrow$ _____ ord(SexSan) _____
 $I \leftarrow$ _____ ord(CC) _____

E, com isso, o Carnaval é dia ____/____/____, a Sexta Santa é ____/____/____ e Corpus Christi é ____/____/____.

☞ Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 21/ 6/1698 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1698 _____/____

* Corpus-Christi de 1698 _____/____

* Calcule dia da semana do dia 15/ 3/2360 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2360 _____/____

* Corpus-Christi de 2360 _____/____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível?



Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

$A \leftarrow \lfloor ((12 - mes) \div 10) \rfloor$
 $B \leftarrow ano - A$
 $C \leftarrow mes + (12 \times A)$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 100) \rfloor$
 $E \leftarrow \lfloor (D \div 4) \rfloor$
 $F \leftarrow E + 2 - D$
 $G \leftarrow \lfloor (365.25 \times B) \rfloor$
 $H \leftarrow \lfloor (30.6001 \times (C + 1)) \rfloor$
 $I \leftarrow F + G + H + dia + 5$
 $R \leftarrow I \bmod 7$

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia ____ / ____ / ____

$A \leftarrow$ _____ $F \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $G \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $H \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $I \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $R \leftarrow$ _____

como $R =$ _____, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

$A \leftarrow ano \bmod 19$
 $B \leftarrow \lfloor (ano \div 100) \rfloor$
 $C \leftarrow ano \bmod 100$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 4) \rfloor$
 $E \leftarrow B \bmod 4$
 $F \leftarrow \lfloor (B + 8) \div 25 \rfloor$
 $G \leftarrow \lfloor (1 + B - F) \div 3 \rfloor$
 $H \leftarrow ((19 \times A) + B + 15 - (D + G)) \bmod 30$
 $I \leftarrow \lfloor (C \div 4) \rfloor$
 $K \leftarrow C \bmod 4$
 $L \leftarrow (32 + (2 \times E) + (2 \times I) - (H + K)) \bmod 7$
 $M \leftarrow \lfloor ((A + (11 \times H) + (22 \times L)) \div 451) \rfloor$
 $P \leftarrow \lfloor ((H + L + 114 - (7 \times M)) \div 31) \rfloor$
 $Q \leftarrow (H + L + 114 - (7 \times M)) \bmod 31$

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P .

Bissexto A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

$R4 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 4
 $R100 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 100 e
 $R400 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 400.
 $SE \ R4=0 \wedge ((R100 \neq 0) \vee (R400 = 0))$ o ano é bissexto senão não é.

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

1: se $(ANO \bmod 400) = 0$
 2: ... é bissexto
 3: senão
 4: se $(ANO \bmod 100) = 0$
 5: ... NÃO é bissexto
 6: senão
 7: se $(ANO \bmod 4) = 0$
 8: ...é bissexto
 9: senão
 10: NÃO é bissexto
 11: fim{se}
 12: fim{se}
 13: fim{se}

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178°	
242°	
243°	
244°	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

$A \leftarrow$ _____ $K \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $L \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $M \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $P \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $Q \leftarrow$ _____
 $F \leftarrow$ _____ ord(Páscoa) _____
 $G \leftarrow$ _____ ord(Carn) _____
 $H \leftarrow$ _____ ord(SexSan) _____
 $I \leftarrow$ _____ ord(CC) _____

E, com isso, o Carnaval é dia ____/____/____, a Sexta Santa é ____/____/____ e Corpus Christi é ____/____/____.

☞ Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 31/ 7/2240 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2240 _____ / _____

* Corpus-Christi de 2240 _____ / _____

* Calcule dia da semana do dia 19/ 1/2210 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2210 _____ / _____

* Corpus-Christi de 2210 _____ / _____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível ?



Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

$A \leftarrow \lfloor ((12 - mes) \div 10) \rfloor$
 $B \leftarrow ano - A$
 $C \leftarrow mes + (12 \times A)$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 100) \rfloor$
 $E \leftarrow \lfloor (D \div 4) \rfloor$
 $F \leftarrow E + 2 - D$
 $G \leftarrow \lfloor (365.25 \times B) \rfloor$
 $H \leftarrow \lfloor (30.6001 \times (C + 1)) \rfloor$
 $I \leftarrow F + G + H + dia + 5$
 $R \leftarrow I \bmod 7$

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia _____ / _____ / _____

$A \leftarrow$ _____ $F \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $G \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $H \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $I \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $R \leftarrow$ _____

como $R =$ _____, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

$A \leftarrow ano \bmod 19$
 $B \leftarrow \lfloor (ano \div 100) \rfloor$
 $C \leftarrow ano \bmod 100$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 4) \rfloor$
 $E \leftarrow B \bmod 4$
 $F \leftarrow \lfloor (B + 8) \div 25 \rfloor$
 $G \leftarrow \lfloor (1 + B - F) \div 3 \rfloor$
 $H \leftarrow ((19 \times A) + B + 15 - (D + G)) \bmod 30$
 $I \leftarrow \lfloor (C \div 4) \rfloor$
 $K \leftarrow C \bmod 4$
 $L \leftarrow (32 + (2 \times E) + (2 \times I) - (H + K)) \bmod 7$
 $M \leftarrow \lfloor ((A + (11 \times H) + (22 \times L)) \div 451) \rfloor$
 $P \leftarrow \lfloor ((H + L + 114 - (7 \times M)) \div 31) \rfloor$
 $Q \leftarrow (H + L + 114 - (7 \times M)) \bmod 31$

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P .

Bissexto A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

$R4 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 4
 $R100 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 100 e
 $R400 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 400.
 $SE \ R4=0 \wedge ((R100 \neq 0) \vee (R400 = 0))$ o ano é bissexto senão não é.

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

1: se $(ANO \bmod 400) = 0$
 2: ... é bissexto
 3: senão
 4: se $(ANO \bmod 100) = 0$
 5: ... NÃO é bissexto
 6: senão
 7: se $(ANO \bmod 4) = 0$
 8: ...é bissexto
 9: senão
 10: NÃO é bissexto
 11: fim{se}
 12: fim{se}
 13: fim{se}

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178º	
242º	
243º	
244º	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

$A \leftarrow$ _____ $K \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $L \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $M \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $P \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $Q \leftarrow$ _____
 $F \leftarrow$ _____ ord(Páscoa) _____
 $G \leftarrow$ _____ ord(Carn) _____
 $H \leftarrow$ _____ ord(SexSan) _____
 $I \leftarrow$ _____ ord(CC) _____

E, com isso, o Carnaval é dia _____/_____/_____, a Sexta Santa é _____/_____/_____ e Corpus Christi é _____/_____/_____.

☞ Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 17/ 7/2342 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2342 _____/_____/_____

* Corpus-Christi de 2342 _____/_____/_____

* Calcule dia da semana do dia 14/ 7/2288 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2288 _____/_____/_____

* Corpus-Christi de 2288 _____/_____/_____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível?



Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

$A \leftarrow \lfloor ((12 - mes) \div 10) \rfloor$
 $B \leftarrow ano - A$
 $C \leftarrow mes + (12 \times A)$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 100) \rfloor$
 $E \leftarrow \lfloor (D \div 4) \rfloor$
 $F \leftarrow E + 2 - D$
 $G \leftarrow \lfloor (365.25 \times B) \rfloor$
 $H \leftarrow \lfloor (30.6001 \times (C + 1)) \rfloor$
 $I \leftarrow F + G + H + dia + 5$
 $R \leftarrow I \bmod 7$

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia ____ / ____ / ____

$A \leftarrow$ _____ $F \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $G \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $H \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $I \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $R \leftarrow$ _____

como $R =$ _____, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

$A \leftarrow ano \bmod 19$
 $B \leftarrow \lfloor (ano \div 100) \rfloor$
 $C \leftarrow ano \bmod 100$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 4) \rfloor$
 $E \leftarrow B \bmod 4$
 $F \leftarrow \lfloor (B + 8) \div 25 \rfloor$
 $G \leftarrow \lfloor (1 + B - F) \div 3 \rfloor$
 $H \leftarrow ((19 \times A) + B + 15 - (D + G)) \bmod 30$
 $I \leftarrow \lfloor (C \div 4) \rfloor$
 $K \leftarrow C \bmod 4$
 $L \leftarrow (32 + (2 \times E) + (2 \times I) - (H + K)) \bmod 7$
 $M \leftarrow \lfloor ((A + (11 \times H) + (22 \times L)) \div 451) \rfloor$
 $P \leftarrow \lfloor ((H + L + 114 - (7 \times M)) \div 31) \rfloor$
 $Q \leftarrow (H + L + 114 - (7 \times M)) \bmod 31$

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P .

Bissexto A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

$R4 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 4
 $R100 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 100 e
 $R400 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 400.
 $SE\ R4=0 \wedge ((R100 \neq 0) \vee (R400 = 0))$ o ano é bissexto senão não é.

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

1: se $(ANO \bmod 400) = 0$
 2: ... é bissexto
 3: senão
 4: se $(ANO \bmod 100) = 0$
 5: ... NÃO é bissexto
 6: senão
 7: se $(ANO \bmod 4) = 0$
 8: ...é bissexto
 9: senão
 10: NÃO é bissexto
 11: fim{se}
 12: fim{se}
 13: fim{se}

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178°	
242°	
243°	
244°	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

$A \leftarrow$ _____ $K \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $L \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $M \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $P \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $Q \leftarrow$ _____
 $F \leftarrow$ _____ ord(Páscoa) _____
 $G \leftarrow$ _____ ord(Carn) _____
 $H \leftarrow$ _____ ord(SexSan) _____
 $I \leftarrow$ _____ ord(CC) _____

E, com isso, o Carnaval é dia ____/____/____, a Sexta Santa é ____/____/____ e Corpus Christi é ____/____/____.

☞ Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 12/ 4/1762 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1762 _____/____

* Corpus-Christi de 1762 _____/____

* Calcule dia da semana do dia 7/ 1/1608 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1608 _____/____

* Corpus-Christi de 1608 _____/____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível ?



Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

$A \leftarrow \lfloor ((12 - mes) \div 10) \rfloor$
 $B \leftarrow ano - A$
 $C \leftarrow mes + (12 \times A)$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 100) \rfloor$
 $E \leftarrow \lfloor (D \div 4) \rfloor$
 $F \leftarrow E + 2 - D$
 $G \leftarrow \lfloor (365.25 \times B) \rfloor$
 $H \leftarrow \lfloor (30.6001 \times (C + 1)) \rfloor$
 $I \leftarrow F + G + H + dia + 5$
 $R \leftarrow I \bmod 7$

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia ____ / ____ / ____

$A \leftarrow$ _____ $F \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $G \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $H \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $I \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $R \leftarrow$ _____

como $R =$ _____, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

$A \leftarrow ano \bmod 19$
 $B \leftarrow \lfloor (ano \div 100) \rfloor$
 $C \leftarrow ano \bmod 100$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 4) \rfloor$
 $E \leftarrow B \bmod 4$
 $F \leftarrow \lfloor (B + 8) \div 25 \rfloor$
 $G \leftarrow \lfloor (1 + B - F) \div 3 \rfloor$
 $H \leftarrow ((19 \times A) + B + 15 - (D + G)) \bmod 30$
 $I \leftarrow \lfloor (C \div 4) \rfloor$
 $K \leftarrow C \bmod 4$
 $L \leftarrow (32 + (2 \times E) + (2 \times I) - (H + K)) \bmod 7$
 $M \leftarrow \lfloor ((A + (11 \times H) + (22 \times L)) \div 451) \rfloor$
 $P \leftarrow \lfloor ((H + L + 114 - (7 \times M)) \div 31) \rfloor$
 $Q \leftarrow (H + L + 114 - (7 \times M)) \bmod 31$

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P .

Bissexto A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

$R4 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 4
 $R100 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 100 e
 $R400 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 400.
 $SE \ R4=0 \wedge ((R100 \neq 0) \vee (R400 = 0))$ o ano é bissexto senão não é.

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

1: se $(ANO \bmod 400) = 0$
 2: ... é bissexto
 3: senão
 4: se $(ANO \bmod 100) = 0$
 5: ... NÃO é bissexto
 6: senão
 7: se $(ANO \bmod 4) = 0$
 8: ...é bissexto
 9: senão
 10: NÃO é bissexto
 11: fim{se}
 12: fim{se}
 13: fim{se}

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178°	
242°	
243°	
244°	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

$A \leftarrow$ _____ $K \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $L \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $M \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $P \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $Q \leftarrow$ _____
 $F \leftarrow$ _____ ord(Páscoa) _____
 $G \leftarrow$ _____ ord(Carn) _____
 $H \leftarrow$ _____ ord(SexSan) _____
 $I \leftarrow$ _____ ord(CC) _____

E, com isso, o Carnaval é dia ____/____/____, a Sexta Santa é ____/____/____ e Corpus Christi é ____/____/____.

☞ Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 31/ 8/2396 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2396 _____/____

* Corpus-Christi de 2396 _____/____

* Calcule dia da semana do dia 19/ 7/2214 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2214 _____/____

* Corpus-Christi de 2214 _____/____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível ?



Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

```
A ← ⌊((12 - mes) ÷ 10)
B ← ano - A
C ← mes + (12 × A)
D ← ⌊(B ÷ 100)
E ← ⌊(D ÷ 4)
F ← E + 2 - D
G ← ⌊(365.25 × B)
H ← ⌊(30.6001 × (C + 1))
I ← F + G + H + dia + 5
R ← I mod 7
```

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia ____ / ____ / ____

```
A ← _____ F ← _____
B ← _____ G ← _____
C ← _____ H ← _____
D ← _____ I ← _____
E ← _____ R ← _____
```

como $R = \underline{\hspace{2cm}}$, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

```
A ← ano mod 19
B ← ⌊(ano ÷ 100)
C ← ano mod 100
D ← ⌊(B ÷ 4)
E ← B mod 4
F ← ⌊(B + 8) ÷ 25
G ← ⌊(1 + B - F) ÷ 3
H ← ((19 × A) + B + 15 - (D + G)) mod 30
I ← ⌊(C ÷ 4)
K ← C mod 4
L ← (32 + (2 × E) + (2 × I) - (H + K)) mod 7
M ← ⌊((A + (11 × H) + (22 × L)) ÷ 451)
P ← ⌊((H + L + 114 - (7 × M)) ÷ 31)
Q ← (H + L + 114 - (7 × M)) mod 31
```

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P.

Bissexto

A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam
 $R4 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 4
 $R100 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 100 e
 $R400 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 400.
 $SE\ R4=0 \wedge ((R100 \neq 0) \vee (R400 = 0))$ o ano é bissexto senão não é.

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

```
1: se (ANO mod 400) = 0
2:   ... é bissexto
3: senão
4:   se (ANO mod 100) = 0
5:     ... NÃO é bissexto
6:   senão
7:     se (ANO mod 4) = 0
8:       ...é bissexto
9:     senão
10:      NÃO é bissexto
11:      fim{se}
12: fim{se}
13: fim{se}
```

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178°	
242°	
243°	
244°	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

```
A ← _____ K ← _____
B ← _____ L ← _____
C ← _____ M ← _____
D ← _____ P ← _____
E ← _____ Q ← _____
F ← _____ ord(Páscoa) _____
G ← _____ ord(Carn) _____
H ← _____ ord(SexSan) _____
I ← _____ ord(CC) _____
```

E, com isso, o Carnaval é dia ____/____, a Sexta Santa é ____/____ e Corpus Christi é ____/____.

☞ Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 22/ 4/1706 e informe:
 (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1706 _____ / _____

* Corpus-Christi de 1706 _____ / _____

* Calcule dia da semana do dia 2/ 1/1694 e informe:
 (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1694 _____ / _____

* Corpus-Christi de 1694 _____ / _____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível ?



Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

```
A ← ⌊((12 - mes) ÷ 10)
B ← ano - A
C ← mes + (12 × A)
D ← ⌊(B ÷ 100)
E ← ⌊(D ÷ 4)
F ← E + 2 - D
G ← ⌊(365.25 × B)
H ← ⌊(30.6001 × (C + 1))
I ← F + G + H + dia + 5
R ← I mod 7
```

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia _____ / _____ / _____

```
A ← _____      F ← _____
B ← _____      G ← _____
C ← _____      H ← _____
D ← _____      I ← _____
E ← _____      R ← _____
```

como $R = \underline{\hspace{2cm}}$, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

```
A ← ano mod 19
B ← ⌊(ano ÷ 100)
C ← ano mod 100
D ← ⌊(B ÷ 4)
E ← B mod 4
F ← ⌊(B + 8) ÷ 25
G ← ⌊(1 + B - F) ÷ 3
H ← ((19 × A) + B + 15 - (D + G)) mod 30
I ← ⌊(C ÷ 4)
K ← C mod 4
L ← (32 + (2 × E) + (2 × I) - (H + K)) mod 7
M ← ⌊((A + (11 × H) + (22 × L)) ÷ 451)
P ← ⌊((H + L + 114 - (7 × M)) ÷ 31)
Q ← (H + L + 114 - (7 × M)) mod 31
```

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P.

Bissexto

A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

```
R4 ← resto da divisão do ano por 4
R100 ← resto da divisão do ano por 100 e
R400 ← resto da divisão do ano por 400.
SE R4=0 ∧ ((R100 ≠ 0) ∨ (R400 = 0)) o ano é bissexto senão não é.
```

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

```
1: se (ANO mod 400) = 0
2:   ... é bissexto
3: senão
4:   se (ANO mod 100) = 0
5:     ... NÃO é bissexto
6:   senão
7:     se (ANO mod 4) = 0
8:       ...é bissexto
9:     senão
10:      NÃO é bissexto
11:      fim{se}
12: fim{se}
13: fim{se}
```

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178°	
242°	
243°	
244°	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

```
A ← _____      K ← _____
B ← _____      L ← _____
C ← _____      M ← _____
D ← _____      P ← _____
E ← _____      Q ← _____
F ← _____      ord(Páscoa) _____
G ← _____      ord(Carn) _____
H ← _____      ord(SexSan) _____
I ← _____      ord(CC) _____
```

E, com isso, o Carnaval é dia _____/_____/_____, a Sexta Santa é _____/_____/_____ e Corpus Christi é _____/_____/_____.

☞ Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 1/ 6/1842 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1842 _____/_____/_____

* Corpus-Christi de 1842 _____/_____/_____

* Calcule dia da semana do dia 1/10/2374 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2374 _____/_____/_____

* Corpus-Christi de 2374 _____/_____/_____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível ?



Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

$A \leftarrow \lfloor ((12 - mes) \div 10) \rfloor$
 $B \leftarrow ano - A$
 $C \leftarrow mes + (12 \times A)$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 100) \rfloor$
 $E \leftarrow \lfloor (D \div 4) \rfloor$
 $F \leftarrow E + 2 - D$
 $G \leftarrow \lfloor (365.25 \times B) \rfloor$
 $H \leftarrow \lfloor (30.6001 \times (C + 1)) \rfloor$
 $I \leftarrow F + G + H + dia + 5$
 $R \leftarrow I \bmod 7$

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia ____ / ____ / ____

$A \leftarrow$ _____ $F \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $G \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $H \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $I \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $R \leftarrow$ _____

como $R =$ _____, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

$A \leftarrow ano \bmod 19$
 $B \leftarrow \lfloor (ano \div 100) \rfloor$
 $C \leftarrow ano \bmod 100$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 4) \rfloor$
 $E \leftarrow B \bmod 4$
 $F \leftarrow \lfloor (B + 8) \div 25 \rfloor$
 $G \leftarrow \lfloor (1 + B - F) \div 3 \rfloor$
 $H \leftarrow ((19 \times A) + B + 15 - (D + G)) \bmod 30$
 $I \leftarrow \lfloor (C \div 4) \rfloor$
 $K \leftarrow C \bmod 4$
 $L \leftarrow (32 + (2 \times E) + (2 \times I) - (H + K)) \bmod 7$
 $M \leftarrow \lfloor ((A + (11 \times H) + (22 \times L)) \div 451) \rfloor$
 $P \leftarrow \lfloor ((H + L + 114 - (7 \times M)) \div 31) \rfloor$
 $Q \leftarrow (H + L + 114 - (7 \times M)) \bmod 31$

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P .

Bissexto A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

$R4 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 4
 $R100 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 100 e
 $R400 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 400.
 $SE \ R4=0 \wedge ((R100 \neq 0) \vee (R400 = 0))$ o ano é bissexto senão não é.

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

1: se $(ANO \bmod 400) = 0$
 2: ... é bissexto
 3: senão
 4: se $(ANO \bmod 100) = 0$
 5: ... NÃO é bissexto
 6: senão
 7: se $(ANO \bmod 4) = 0$
 8: ...é bissexto
 9: senão
 10: NÃO é bissexto
 11: fim{se}
 12: fim{se}
 13: fim{se}

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178°	
242°	
243°	
244°	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

$A \leftarrow$ _____ $K \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $L \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $M \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $P \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $Q \leftarrow$ _____
 $F \leftarrow$ _____ ord(Páscoa) _____
 $G \leftarrow$ _____ ord(Carn) _____
 $H \leftarrow$ _____ ord(SexSan) _____
 $I \leftarrow$ _____ ord(CC) _____

E, com isso, o Carnaval é dia ____/____/____, a Sexta Santa é ____/____/____ e Corpus Christi é ____/____/____.

☞ Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 19/ 6/1706 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1706 _____/____

* Corpus-Christi de 1706 _____/____

* Calcule dia da semana do dia 18/12/1770 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1770 _____/____

* Corpus-Christi de 1770 _____/____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível ?



Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

$A \leftarrow \lfloor ((12 - mes) \div 10) \rfloor$
 $B \leftarrow ano - A$
 $C \leftarrow mes + (12 \times A)$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 100) \rfloor$
 $E \leftarrow \lfloor (D \div 4) \rfloor$
 $F \leftarrow E + 2 - D$
 $G \leftarrow \lfloor (365.25 \times B) \rfloor$
 $H \leftarrow \lfloor (30.6001 \times (C + 1)) \rfloor$
 $I \leftarrow F + G + H + dia + 5$
 $R \leftarrow I \bmod 7$

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia ____ / ____ / ____

$A \leftarrow$ _____ $F \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $G \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $H \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $I \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $R \leftarrow$ _____

como $R =$ _____, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

$A \leftarrow ano \bmod 19$
 $B \leftarrow \lfloor (ano \div 100) \rfloor$
 $C \leftarrow ano \bmod 100$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 4) \rfloor$
 $E \leftarrow B \bmod 4$
 $F \leftarrow \lfloor (B + 8) \div 25 \rfloor$
 $G \leftarrow \lfloor (1 + B - F) \div 3 \rfloor$
 $H \leftarrow ((19 \times A) + B + 15 - (D + G)) \bmod 30$
 $I \leftarrow \lfloor (C \div 4) \rfloor$
 $K \leftarrow C \bmod 4$
 $L \leftarrow (32 + (2 \times E) + (2 \times I) - (H + K)) \bmod 7$
 $M \leftarrow \lfloor ((A + (11 \times H) + (22 \times L)) \div 451) \rfloor$
 $P \leftarrow \lfloor ((H + L + 114 - (7 \times M)) \div 31) \rfloor$
 $Q \leftarrow (H + L + 114 - (7 \times M)) \bmod 31$

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P .

Bissexto A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

$R4 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 4
 $R100 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 100 e
 $R400 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 400.
 $SE \ R4=0 \wedge ((R100 \neq 0) \vee (R400 = 0))$ o ano é bissexto senão não é.

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

1: se $(ANO \bmod 400) = 0$
 2: ... é bissexto
 3: senão
 4: se $(ANO \bmod 100) = 0$
 5: ... NÃO é bissexto
 6: senão
 7: se $(ANO \bmod 4) = 0$
 8: ...é bissexto
 9: senão
 10: NÃO é bissexto
 11: fim{se}
 12: fim{se}
 13: fim{se}

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178°	
242°	
243°	
244°	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

$A \leftarrow$ _____ $K \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $L \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $M \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $P \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $Q \leftarrow$ _____
 $F \leftarrow$ _____ ord(Páscoa) _____
 $G \leftarrow$ _____ ord(Carn) _____
 $H \leftarrow$ _____ ord(SexSan) _____
 $I \leftarrow$ _____ ord(CC) _____

E, com isso, o Carnaval é dia ____/____/____, a Sexta Santa é ____/____/____ e Corpus Christi é ____/____/____.

🔧 Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 26/11/2280 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2280 _____/____

* Corpus-Christi de 2280 _____/____

* Calcule dia da semana do dia 15/11/1760 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1760 _____/____

* Corpus-Christi de 1760 _____/____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível ?



Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

$A \leftarrow \lfloor ((12 - mes) \div 10) \rfloor$
 $B \leftarrow ano - A$
 $C \leftarrow mes + (12 \times A)$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 100) \rfloor$
 $E \leftarrow \lfloor (D \div 4) \rfloor$
 $F \leftarrow E + 2 - D$
 $G \leftarrow \lfloor (365.25 \times B) \rfloor$
 $H \leftarrow \lfloor (30.6001 \times (C + 1)) \rfloor$
 $I \leftarrow F + G + H + dia + 5$
 $R \leftarrow I \bmod 7$

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia ____ / ____ / ____

$A \leftarrow$ _____ $F \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $G \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $H \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $I \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $R \leftarrow$ _____

como $R =$ _____, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

$A \leftarrow ano \bmod 19$
 $B \leftarrow \lfloor (ano \div 100) \rfloor$
 $C \leftarrow ano \bmod 100$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 4) \rfloor$
 $E \leftarrow B \bmod 4$
 $F \leftarrow \lfloor (B + 8) \div 25 \rfloor$
 $G \leftarrow \lfloor (1 + B - F) \div 3 \rfloor$
 $H \leftarrow ((19 \times A) + B + 15 - (D + G)) \bmod 30$
 $I \leftarrow \lfloor (C \div 4) \rfloor$
 $K \leftarrow C \bmod 4$
 $L \leftarrow (32 + (2 \times E) + (2 \times I) - (H + K)) \bmod 7$
 $M \leftarrow \lfloor ((A + (11 \times H) + (22 \times L)) \div 451) \rfloor$
 $P \leftarrow \lfloor ((H + L + 114 - (7 \times M)) \div 31) \rfloor$
 $Q \leftarrow (H + L + 114 - (7 \times M)) \bmod 31$

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P .

Bissexto A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

$R4 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 4
 $R100 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 100 e
 $R400 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 400.
 $SE \ R4=0 \wedge ((R100 \neq 0) \vee (R400 = 0))$ o ano é bissexto senão não é.

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

1: se $(ANO \bmod 400) = 0$
 2: ... é bissexto
 3: senão
 4: se $(ANO \bmod 100) = 0$
 5: ... NÃO é bissexto
 6: senão
 7: se $(ANO \bmod 4) = 0$
 8: ...é bissexto
 9: senão
 10: NÃO é bissexto
 11: fim{se}
 12: fim{se}
 13: fim{se}

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178°	
242°	
243°	
244°	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

$A \leftarrow$ _____ $K \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $L \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $M \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $P \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $Q \leftarrow$ _____
 $F \leftarrow$ _____ ord(Páscoa) _____
 $G \leftarrow$ _____ ord(Carn) _____
 $H \leftarrow$ _____ ord(SexSan) _____
 $I \leftarrow$ _____ ord(CC) _____

E, com isso, o Carnaval é dia ____/_____, a Sexta Santa é ____/_____ e Corpus Christi é ____/_____.

Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 22/ 9/1656 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1656 _____ / _____

* Corpus-Christi de 1656 _____ / _____

* Calcule dia da semana do dia 20/ 2/1760 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1760 _____ / _____

* Corpus-Christi de 1760 _____ / _____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível ?



Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

$A \leftarrow \lfloor ((12 - mes) \div 10) \rfloor$
 $B \leftarrow ano - A$
 $C \leftarrow mes + (12 \times A)$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 100) \rfloor$
 $E \leftarrow \lfloor (D \div 4) \rfloor$
 $F \leftarrow E + 2 - D$
 $G \leftarrow \lfloor (365.25 \times B) \rfloor$
 $H \leftarrow \lfloor (30.6001 \times (C + 1)) \rfloor$
 $I \leftarrow F + G + H + dia + 5$
 $R \leftarrow I \bmod 7$

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia ____ / ____ / ____

$A \leftarrow$ _____ $F \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $G \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $H \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $I \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $R \leftarrow$ _____

como $R =$ _____, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

$A \leftarrow ano \bmod 19$
 $B \leftarrow \lfloor (ano \div 100) \rfloor$
 $C \leftarrow ano \bmod 100$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 4) \rfloor$
 $E \leftarrow B \bmod 4$
 $F \leftarrow \lfloor (B + 8) \div 25 \rfloor$
 $G \leftarrow \lfloor (1 + B - F) \div 3 \rfloor$
 $H \leftarrow ((19 \times A) + B + 15 - (D + G)) \bmod 30$
 $I \leftarrow \lfloor (C \div 4) \rfloor$
 $K \leftarrow C \bmod 4$
 $L \leftarrow (32 + (2 \times E) + (2 \times I) - (H + K)) \bmod 7$
 $M \leftarrow \lfloor ((A + (11 \times H) + (22 \times L)) \div 451) \rfloor$
 $P \leftarrow \lfloor ((H + L + 114 - (7 \times M)) \div 31) \rfloor$
 $Q \leftarrow (H + L + 114 - (7 \times M)) \bmod 31$

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P .

Bissexto A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

$R4 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 4
 $R100 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 100 e
 $R400 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 400.
 $SE \ R4=0 \wedge ((R100 \neq 0) \vee (R400 = 0))$ o ano é bissexto senão não é.

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

1: se $(ANO \bmod 400) = 0$
 2: ... é bissexto
 3: senão
 4: se $(ANO \bmod 100) = 0$
 5: ... NÃO é bissexto
 6: senão
 7: se $(ANO \bmod 4) = 0$
 8: ...é bissexto
 9: senão
 10: NÃO é bissexto
 11: fim{se}
 12: fim{se}
 13: fim{se}

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178°	
242°	
243°	
244°	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

$A \leftarrow$ _____ $K \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $L \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $M \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $P \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $Q \leftarrow$ _____
 $F \leftarrow$ _____ ord(Páscoa) _____
 $G \leftarrow$ _____ ord(Carn) _____
 $H \leftarrow$ _____ ord(SexSan) _____
 $I \leftarrow$ _____ ord(CC) _____

E, com isso, o Carnaval é dia ____/____/, a Sexta Santa é ____/____/ e Corpus Christi é ____/____/.

Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 22/11/2116 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2116 ____/____

* Corpus-Christi de 2116 ____/____

* Calcule dia da semana do dia 13/ 5/1872 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1872 ____/____

* Corpus-Christi de 1872 ____/____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível?



Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

$A \leftarrow \lfloor ((12 - mes) \div 10) \rfloor$
 $B \leftarrow ano - A$
 $C \leftarrow mes + (12 \times A)$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 100) \rfloor$
 $E \leftarrow \lfloor (D \div 4) \rfloor$
 $F \leftarrow E + 2 - D$
 $G \leftarrow \lfloor (365.25 \times B) \rfloor$
 $H \leftarrow \lfloor (30.6001 \times (C + 1)) \rfloor$
 $I \leftarrow F + G + H + dia + 5$
 $R \leftarrow I \bmod 7$

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia _____ / _____ / _____

$A \leftarrow$ _____ $F \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $G \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $H \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $I \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $R \leftarrow$ _____

como $R =$ _____, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

$A \leftarrow ano \bmod 19$
 $B \leftarrow \lfloor (ano \div 100) \rfloor$
 $C \leftarrow ano \bmod 100$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 4) \rfloor$
 $E \leftarrow B \bmod 4$
 $F \leftarrow \lfloor (B + 8) \div 25 \rfloor$
 $G \leftarrow \lfloor (1 + B - F) \div 3 \rfloor$
 $H \leftarrow ((19 \times A) + B + 15 - (D + G)) \bmod 30$
 $I \leftarrow \lfloor (C \div 4) \rfloor$
 $K \leftarrow C \bmod 4$
 $L \leftarrow (32 + (2 \times E) + (2 \times I) - (H + K)) \bmod 7$
 $M \leftarrow \lfloor ((A + (11 \times H) + (22 \times L)) \div 451) \rfloor$
 $P \leftarrow \lfloor ((H + L + 114 - (7 \times M)) \div 31) \rfloor$
 $Q \leftarrow (H + L + 114 - (7 \times M)) \bmod 31$

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P .

Bissexto A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

$R4 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 4
 $R100 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 100 e
 $R400 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 400.
 $SE \ R4=0 \wedge ((R100 \neq 0) \vee (R400 = 0))$ o ano é bissexto senão não é.

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

1: se $(ANO \bmod 400) = 0$
 2: ... é bissexto
 3: senão
 4: se $(ANO \bmod 100) = 0$
 5: ... NÃO é bissexto
 6: senão
 7: se $(ANO \bmod 4) = 0$
 8: ...é bissexto
 9: senão
 10: NÃO é bissexto
 11: fim{se}
 12: fim{se}
 13: fim{se}

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178°	
242°	
243°	
244°	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

$A \leftarrow$ _____ $K \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $L \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $M \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $P \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $Q \leftarrow$ _____
 $F \leftarrow$ _____ ord(Páscoa) _____
 $G \leftarrow$ _____ ord(Carn) _____
 $H \leftarrow$ _____ ord(SexSan) _____
 $I \leftarrow$ _____ ord(CC) _____

E, com isso, o Carnaval é dia _____/_____/_____, a Sexta Santa é _____/_____/_____ e Corpus Christi é _____/_____/_____.

☞ Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 20/ 8/2350 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2350 _____/_____/_____

* Corpus-Christi de 2350 _____/_____/_____

* Calcule dia da semana do dia 12/10/1604 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1604 _____/_____/_____

* Corpus-Christi de 1604 _____/_____/_____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível?



Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

$A \leftarrow \lfloor ((12 - mes) \div 10) \rfloor$
 $B \leftarrow ano - A$
 $C \leftarrow mes + (12 \times A)$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 100) \rfloor$
 $E \leftarrow \lfloor (D \div 4) \rfloor$
 $F \leftarrow E + 2 - D$
 $G \leftarrow \lfloor (365.25 \times B) \rfloor$
 $H \leftarrow \lfloor (30.6001 \times (C + 1)) \rfloor$
 $I \leftarrow F + G + H + dia + 5$
 $R \leftarrow I \bmod 7$

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia ____ / ____ / ____

$A \leftarrow$ _____ $F \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $G \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $H \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $I \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $R \leftarrow$ _____

como $R =$ _____, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

$A \leftarrow ano \bmod 19$
 $B \leftarrow \lfloor (ano \div 100) \rfloor$
 $C \leftarrow ano \bmod 100$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 4) \rfloor$
 $E \leftarrow B \bmod 4$
 $F \leftarrow \lfloor (B + 8) \div 25 \rfloor$
 $G \leftarrow \lfloor (1 + B - F) \div 3 \rfloor$
 $H \leftarrow ((19 \times A) + B + 15 - (D + G)) \bmod 30$
 $I \leftarrow \lfloor (C \div 4) \rfloor$
 $K \leftarrow C \bmod 4$
 $L \leftarrow (32 + (2 \times E) + (2 \times I) - (H + K)) \bmod 7$
 $M \leftarrow \lfloor ((A + (11 \times H) + (22 \times L)) \div 451) \rfloor$
 $P \leftarrow \lfloor ((H + L + 114 - (7 \times M)) \div 31) \rfloor$
 $Q \leftarrow (H + L + 114 - (7 \times M)) \bmod 31$

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P .

Bissexto A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

$R4 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 4
 $R100 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 100 e
 $R400 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 400.
 $SE \ R4=0 \wedge ((R100 \neq 0) \vee (R400 = 0))$ o ano é bissexto senão não é.

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

1: se $(ANO \bmod 400) = 0$
 2: ... é bissexto
 3: senão
 4: se $(ANO \bmod 100) = 0$
 5: ... NÃO é bissexto
 6: senão
 7: se $(ANO \bmod 4) = 0$
 8: ...é bissexto
 9: senão
 10: NÃO é bissexto
 11: fim{se}
 12: fim{se}
 13: fim{se}

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178°	
242°	
243°	
244°	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

$A \leftarrow$ _____ $K \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $L \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $M \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $P \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $Q \leftarrow$ _____
 $F \leftarrow$ _____ ord(Páscoa) _____
 $G \leftarrow$ _____ ord(Carn) _____
 $H \leftarrow$ _____ ord(SexSan) _____
 $I \leftarrow$ _____ ord(CC) _____

E, com isso, o Carnaval é dia ____/_____, a Sexta Santa é ____/_____ e Corpus Christi é ____/_____.

🔧 Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 2/ 9/1748 e informe:
 (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1748 _____ / _____

* Corpus-Christi de 1748 _____ / _____

* Calcule dia da semana do dia 7/ 2/1726 e informe:
 (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1726 _____ / _____

* Corpus-Christi de 1726 _____ / _____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível ?



Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia (120+12=132).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? 181+25=206º dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178º	
242º	
243º	
244º	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

A ← _____	K ← _____
B ← _____	L ← _____
C ← _____	M ← _____
D ← _____	P ← _____
E ← _____	Q ← _____
F ← _____	ord(Páscoa) _____
G ← _____	ord(Carn) _____
H ← _____	ord(SexSan) _____
I ← _____	ord(CC) _____

E, com isso, o Carnaval é dia ____/____/____, a Sexta Santa é ____/____/____ e Corpus Christi é ____/____/____.

☞ Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 17/ 5/2178 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2178 _____/____

* Corpus-Christi de 2178 _____/____

* Calcule dia da semana do dia 20/ 6/2226 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2226 _____/____

* Corpus-Christi de 2226 _____/____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível ?



102-70153 - 29/08

Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

$A \leftarrow \lfloor ((12 - mes) \div 10) \rfloor$
 $B \leftarrow ano - A$
 $C \leftarrow mes + (12 \times A)$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 100) \rfloor$
 $E \leftarrow \lfloor (D \div 4) \rfloor$
 $F \leftarrow E + 2 - D$
 $G \leftarrow \lfloor (365.25 \times B) \rfloor$
 $H \leftarrow \lfloor (30.6001 \times (C + 1)) \rfloor$
 $I \leftarrow F + G + H + dia + 5$
 $R \leftarrow I \bmod 7$

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje, dia ____ / ____ / ____

A ← _____ F ← _____
 B ← _____ G ← _____
 C ← _____ H ← _____
 D ← _____ I ← _____
 E ← _____ R ← _____

como $R =$ _____, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

$A \leftarrow ano \bmod 19$
 $B \leftarrow \lfloor (ano \div 100) \rfloor$
 $C \leftarrow ano \bmod 100$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 4) \rfloor$
 $E \leftarrow B \bmod 4$
 $F \leftarrow \lfloor (B + 8) \div 25 \rfloor$
 $G \leftarrow \lfloor (1 + B - F) \div 3 \rfloor$
 $H \leftarrow ((19 \times A) + B + 15 - (D + G)) \bmod 30$
 $I \leftarrow \lfloor (C \div 4) \rfloor$
 $K \leftarrow C \bmod 4$
 $L \leftarrow (32 + (2 \times E) + (2 \times I) - (H + K)) \bmod 7$
 $M \leftarrow \lfloor ((A + (11 \times H) + (22 \times L)) \div 451) \rfloor$
 $P \leftarrow \lfloor ((H + L + 114 - (7 \times M)) \div 31) \rfloor$
 $Q \leftarrow (H + L + 114 - (7 \times M)) \bmod 31$

A Páscoa é o dia Q+1 do mês P.

Bissexto A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

$R4 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 4
 $R100 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 100 e
 $R400 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 400.

SE $R4=0 \wedge ((R100 \neq 0) \vee (R400 = 0))$ o ano é bissexto senão não é.

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

1: se $(ANO \bmod 400) = 0$
 2: ... é bissexto
 3: senão
 4: se $(ANO \bmod 100) = 0$
 5: ... NÃO é bissexto
 6: senão
 7: se $(ANO \bmod 4) = 0$
 8: ...é bissexto
 9: senão
 10: NÃO é bissexto
 11: fim{se}
 12: fim{se}
 13: fim{se}

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

$A \leftarrow \lfloor ((12 - mes) \div 10) \rfloor$
 $B \leftarrow ano - A$
 $C \leftarrow mes + (12 \times A)$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 100) \rfloor$
 $E \leftarrow \lfloor (D \div 4) \rfloor$
 $F \leftarrow E + 2 - D$
 $G \leftarrow \lfloor (365.25 \times B) \rfloor$
 $H \leftarrow \lfloor (30.6001 \times (C + 1)) \rfloor$
 $I \leftarrow F + G + H + dia + 5$
 $R \leftarrow I \bmod 7$

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia ____ / ____ / ____

$A \leftarrow$ _____ $F \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $G \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $H \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $I \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $R \leftarrow$ _____

como $R =$ _____, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

$A \leftarrow ano \bmod 19$
 $B \leftarrow \lfloor (ano \div 100) \rfloor$
 $C \leftarrow ano \bmod 100$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 4) \rfloor$
 $E \leftarrow B \bmod 4$
 $F \leftarrow \lfloor (B + 8) \div 25 \rfloor$
 $G \leftarrow \lfloor (1 + B - F) \div 3 \rfloor$
 $H \leftarrow ((19 \times A) + B + 15 - (D + G)) \bmod 30$
 $I \leftarrow \lfloor (C \div 4) \rfloor$
 $K \leftarrow C \bmod 4$
 $L \leftarrow (32 + (2 \times E) + (2 \times I) - (H + K)) \bmod 7$
 $M \leftarrow \lfloor ((A + (11 \times H) + (22 \times L)) \div 451) \rfloor$
 $P \leftarrow \lfloor ((H + L + 114 - (7 \times M)) \div 31) \rfloor$
 $Q \leftarrow (H + L + 114 - (7 \times M)) \bmod 31$

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P .

Bissexto A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

$R4 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 4
 $R100 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 100 e
 $R400 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 400.
 $SE \ R4=0 \wedge ((R100 \neq 0) \vee (R400 = 0))$ o ano é bissexto senão não é.

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

1: se $(ANO \bmod 400) = 0$
 2: ... é bissexto
 3: senão
 4: se $(ANO \bmod 100) = 0$
 5: ... NÃO é bissexto
 6: senão
 7: se $(ANO \bmod 4) = 0$
 8: ...é bissexto
 9: senão
 10: NÃO é bissexto
 11: fim{se}
 12: fim{se}
 13: fim{se}

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178°	
242°	
243°	
244°	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

$A \leftarrow$ _____ $K \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $L \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $M \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $P \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $Q \leftarrow$ _____
 $F \leftarrow$ _____ ord(Páscoa) _____
 $G \leftarrow$ _____ ord(Carn) _____
 $H \leftarrow$ _____ ord(SexSan) _____
 $I \leftarrow$ _____ ord(CC) _____

E, com isso, o Carnaval é dia ____/____/____, a Sexta Santa é ____/____/____ e Corpus Christi é ____/____/____.

☞ Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 31/ 8/1756 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1756 _____ / _____

* Corpus-Christi de 1756 _____ / _____

* Calcule dia da semana do dia 14/12/1870 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1870 _____ / _____

* Corpus-Christi de 1870 _____ / _____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível ?



Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

$A \leftarrow \lfloor ((12 - mes) \div 10) \rfloor$
 $B \leftarrow ano - A$
 $C \leftarrow mes + (12 \times A)$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 100) \rfloor$
 $E \leftarrow \lfloor (D \div 4) \rfloor$
 $F \leftarrow E + 2 - D$
 $G \leftarrow \lfloor (365.25 \times B) \rfloor$
 $H \leftarrow \lfloor (30.6001 \times (C + 1)) \rfloor$
 $I \leftarrow F + G + H + dia + 5$
 $R \leftarrow I \bmod 7$

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia ____ / ____ / ____

$A \leftarrow$ _____ $F \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $G \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $H \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $I \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $R \leftarrow$ _____

como $R =$ _____, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

$A \leftarrow ano \bmod 19$
 $B \leftarrow \lfloor (ano \div 100) \rfloor$
 $C \leftarrow ano \bmod 100$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 4) \rfloor$
 $E \leftarrow B \bmod 4$
 $F \leftarrow \lfloor (B + 8) \div 25 \rfloor$
 $G \leftarrow \lfloor (1 + B - F) \div 3 \rfloor$
 $H \leftarrow ((19 \times A) + B + 15 - (D + G)) \bmod 30$
 $I \leftarrow \lfloor (C \div 4) \rfloor$
 $K \leftarrow C \bmod 4$
 $L \leftarrow (32 + (2 \times E) + (2 \times I) - (H + K)) \bmod 7$
 $M \leftarrow \lfloor ((A + (11 \times H) + (22 \times L)) \div 451) \rfloor$
 $P \leftarrow \lfloor ((H + L + 114 - (7 \times M)) \div 31) \rfloor$
 $Q \leftarrow (H + L + 114 - (7 \times M)) \bmod 31$

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P .

Bissexto A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

$R4 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 4
 $R100 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 100 e
 $R400 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 400.
 $SE \ R4=0 \wedge ((R100 \neq 0) \vee (R400 = 0))$ o ano é bissexto senão não é.

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

1: se $(ANO \bmod 400) = 0$
 2: ... é bissexto
 3: senão
 4: se $(ANO \bmod 100) = 0$
 5: ... NÃO é bissexto
 6: senão
 7: se $(ANO \bmod 4) = 0$
 8: ...é bissexto
 9: senão
 10: NÃO é bissexto
 11: fim{se}
 12: fim{se}
 13: fim{se}

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334	

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178º	
242º	
243º	
244º	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

$A \leftarrow$ _____ $K \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $L \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $M \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $P \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $Q \leftarrow$ _____
 $F \leftarrow$ _____ ord(Páscoa) _____
 $G \leftarrow$ _____ ord(Carn) _____
 $H \leftarrow$ _____ ord(SexSan) _____
 $I \leftarrow$ _____ ord(CC) _____

E, com isso, o Carnaval é dia ____/____/, a Sexta Santa é ____/____/ e Corpus Christi é ____/____/.

☞ Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 31/10/2124 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2124 ____/____

* Corpus-Christi de 2124 ____/____

* Calcule dia da semana do dia 19/ 9/1780 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1780 ____/____

* Corpus-Christi de 1780 ____/____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível ?



Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

$A \leftarrow \lfloor ((12 - mes) \div 10) \rfloor$
 $B \leftarrow ano - A$
 $C \leftarrow mes + (12 \times A)$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 100) \rfloor$
 $E \leftarrow \lfloor (D \div 4) \rfloor$
 $F \leftarrow E + 2 - D$
 $G \leftarrow \lfloor (365.25 \times B) \rfloor$
 $H \leftarrow \lfloor (30.6001 \times (C + 1)) \rfloor$
 $I \leftarrow F + G + H + dia + 5$
 $R \leftarrow I \bmod 7$

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia ____ / ____ / ____

$A \leftarrow$ _____ $F \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $G \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $H \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $I \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $R \leftarrow$ _____

como $R =$ _____, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

$A \leftarrow ano \bmod 19$
 $B \leftarrow \lfloor (ano \div 100) \rfloor$
 $C \leftarrow ano \bmod 100$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 4) \rfloor$
 $E \leftarrow B \bmod 4$
 $F \leftarrow \lfloor (B + 8) \div 25 \rfloor$
 $G \leftarrow \lfloor (1 + B - F) \div 3 \rfloor$
 $H \leftarrow ((19 \times A) + B + 15 - (D + G)) \bmod 30$
 $I \leftarrow \lfloor (C \div 4) \rfloor$
 $K \leftarrow C \bmod 4$
 $L \leftarrow (32 + (2 \times E) + (2 \times I) - (H + K)) \bmod 7$
 $M \leftarrow \lfloor ((A + (11 \times H) + (22 \times L)) \div 451) \rfloor$
 $P \leftarrow \lfloor ((H + L + 114 - (7 \times M)) \div 31) \rfloor$
 $Q \leftarrow (H + L + 114 - (7 \times M)) \bmod 31$

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P .

Bissexto A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

$R4 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 4
 $R100 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 100 e
 $R400 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 400.
 $SE \ R4=0 \wedge ((R100 \neq 0) \vee (R400 = 0))$ o ano é bissexto senão não é.

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

1: se $(ANO \bmod 400) = 0$
 2: ... é bissexto
 3: senão
 4: se $(ANO \bmod 100) = 0$
 5: ... NÃO é bissexto
 6: senão
 7: se $(ANO \bmod 4) = 0$
 8: ...é bissexto
 9: senão
 10: NÃO é bissexto
 11: fim{se}
 12: fim{se}
 13: fim{se}

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178º	
242º	
243º	
244º	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

$A \leftarrow$ _____ $K \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $L \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $M \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $P \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $Q \leftarrow$ _____
 $F \leftarrow$ _____ ord(Páscoa) _____
 $G \leftarrow$ _____ ord(Carn) _____
 $H \leftarrow$ _____ ord(SexSan) _____
 $I \leftarrow$ _____ ord(CC) _____

E, com isso, o Carnaval é dia ____/_____, a Sexta Santa é ____/____ e Corpus Christi é ____/_____.

☞ Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 5/11/2252 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2252 _____ / _____

* Corpus-Christi de 2252 _____ / _____

* Calcule dia da semana do dia 19/ 4/1834 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1834 _____ / _____

* Corpus-Christi de 1834 _____ / _____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível ?



Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

$A \leftarrow \lfloor ((12 - mes) \div 10) \rfloor$
 $B \leftarrow ano - A$
 $C \leftarrow mes + (12 \times A)$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 100) \rfloor$
 $E \leftarrow \lfloor (D \div 4) \rfloor$
 $F \leftarrow E + 2 - D$
 $G \leftarrow \lfloor (365.25 \times B) \rfloor$
 $H \leftarrow \lfloor (30.6001 \times (C + 1)) \rfloor$
 $I \leftarrow F + G + H + dia + 5$
 $R \leftarrow I \bmod 7$

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia ____ / ____ / ____

$A \leftarrow$ _____ $F \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $G \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $H \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $I \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $R \leftarrow$ _____

como $R =$ _____, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

$A \leftarrow ano \bmod 19$
 $B \leftarrow \lfloor (ano \div 100) \rfloor$
 $C \leftarrow ano \bmod 100$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 4) \rfloor$
 $E \leftarrow B \bmod 4$
 $F \leftarrow \lfloor (B + 8) \div 25 \rfloor$
 $G \leftarrow \lfloor (1 + B - F) \div 3 \rfloor$
 $H \leftarrow ((19 \times A) + B + 15 - (D + G)) \bmod 30$
 $I \leftarrow \lfloor (C \div 4) \rfloor$
 $K \leftarrow C \bmod 4$
 $L \leftarrow (32 + (2 \times E) + (2 \times I) - (H + K)) \bmod 7$
 $M \leftarrow \lfloor ((A + (11 \times H) + (22 \times L)) \div 451) \rfloor$
 $P \leftarrow \lfloor ((H + L + 114 - (7 \times M)) \div 31) \rfloor$
 $Q \leftarrow (H + L + 114 - (7 \times M)) \bmod 31$

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P .

Bissexto A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

$R4 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 4
 $R100 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 100 e
 $R400 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 400.
 $SE \ R4=0 \wedge ((R100 \neq 0) \vee (R400 = 0))$ o ano é bissexto senão não é.

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

1: se $(ANO \bmod 400) = 0$
 2: ... é bissexto
 3: senão
 4: se $(ANO \bmod 100) = 0$
 5: ... NÃO é bissexto
 6: senão
 7: se $(ANO \bmod 4) = 0$
 8: ...é bissexto
 9: senão
 10: NÃO é bissexto
 11: fim{se}
 12: fim{se}
 13: fim{se}

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178º	
242º	
243º	
244º	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

$A \leftarrow$ _____ $K \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $L \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $M \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $P \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $Q \leftarrow$ _____
 $F \leftarrow$ _____ ord(Páscoa) _____
 $G \leftarrow$ _____ ord(Carn) _____
 $H \leftarrow$ _____ ord(SexSan) _____
 $I \leftarrow$ _____ ord(CC) _____

E, com isso, o Carnaval é dia ____/____/____, a Sexta Santa é ____/____/____ e Corpus Christi é ____/____/____.

☞ Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 17/ 8/1814 e informe:
 (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1814 _____/____

* Corpus-Christi de 1814 _____/____

* Calcule dia da semana do dia 11/ 4/2160 e informe:
 (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 2160 _____/____

* Corpus-Christi de 2160 _____/____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível?



Algoritmos de Calendário

Cálculo do dia da semana

O algoritmo seguinte é devido ao astrônomo napolitano Aloysius Lilius e ao matemático alemão e jesuíta Christopher Clavius. Escrito no século XVI é usado pelas igrejas ocidentais para calcular o dia do domingo de Páscoa. Existiram outros algoritmos antes deste. Por exemplo o *Canon Paschalis* devido a Victorius de Aquitania escrito em cerca de 450 a.C.

Dada uma data no formato dia, mes, ano (onde ano > 1587), calcula-se o dia da semana usando a seguinte formulação:

$A \leftarrow \lfloor ((12 - mes) \div 10) \rfloor$
 $B \leftarrow ano - A$
 $C \leftarrow mes + (12 \times A)$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 100) \rfloor$
 $E \leftarrow \lfloor (D \div 4) \rfloor$
 $F \leftarrow E + 2 - D$
 $G \leftarrow \lfloor (365.25 \times B) \rfloor$
 $H \leftarrow \lfloor (30.6001 \times (C + 1)) \rfloor$
 $I \leftarrow F + G + H + dia + 5$
 $R \leftarrow I \bmod 7$

Se $R = 0$, dia, mes, ano é sábado, $R = 1$ é domingo, $R = 2$ é segunda, $R = 3$ é terça, $R = 4$ é quarta, $R = 5$ é quinta e $R = 6$ é sexta-feira.

Exemplo: Calculemos o dia da semana de hoje,
 dia ____ / ____ / ____

$A \leftarrow$ _____ $F \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $G \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $H \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $I \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $R \leftarrow$ _____

como $R =$ _____, o dia em questão é _____.

Cálculo dos feriados móveis

Os 3 feriados móveis (terça de carnaval, sexta feira santa e Corpus Christi) são baseados todos no dia do domingo de Páscoa. Portanto, a primeira coisa a fazer é calcular em que dia cai a Páscoa.

Dado um ano com quatro dígitos (maior que 1587), a Páscoa é:

$A \leftarrow ano \bmod 19$
 $B \leftarrow \lfloor (ano \div 100) \rfloor$
 $C \leftarrow ano \bmod 100$
 $D \leftarrow \lfloor (B \div 4) \rfloor$
 $E \leftarrow B \bmod 4$
 $F \leftarrow \lfloor (B + 8) \div 25 \rfloor$
 $G \leftarrow \lfloor (1 + B - F) \div 3 \rfloor$
 $H \leftarrow ((19 \times A) + B + 15 - (D + G)) \bmod 30$
 $I \leftarrow \lfloor (C \div 4) \rfloor$
 $K \leftarrow C \bmod 4$
 $L \leftarrow (32 + (2 \times E) + (2 \times I) - (H + K)) \bmod 7$
 $M \leftarrow \lfloor ((A + (11 \times H) + (22 \times L)) \div 451) \rfloor$
 $P \leftarrow \lfloor ((H + L + 114 - (7 \times M)) \div 31) \rfloor$
 $Q \leftarrow (H + L + 114 - (7 \times M)) \bmod 31$

A Páscoa é o dia $Q+1$ do mês P .

Bissexto A regra do bissexto pode ser assim descrita: sejam

$R4 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 4
 $R100 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 100 e
 $R400 \leftarrow$ resto da divisão do ano por 400.
 $SE \ R4=0 \wedge ((R100 \neq 0) \vee (R400 = 0))$ o ano é bissexto senão não é.

Outra maneira de descrever o algoritmo é usando SEs encadeados

1: se $(ANO \bmod 400) = 0$
 2: ... é bissexto
 3: senão
 4: se $(ANO \bmod 100) = 0$
 5: ... NÃO é bissexto
 6: senão
 7: se $(ANO \bmod 4) = 0$
 8: ...é bissexto
 9: senão
 10: NÃO é bissexto
 11: fim{se}
 12: fim{se}
 13: fim{se}

A chave para calcular os demais feriados móveis (Terça de carnaval, Sexta Feira Santa e Corpus Christi) está em considerar que, conhecida a Páscoa, Carnaval ocorre 47 dias antes, Sexta Santa ocorre 2 dias antes e Corpus Christi, 60 dias depois.

Para aprender a calcular somas e subtrações envolvendo dias, precisamos obter a quantidade de dias por mês:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Vai-se desenvolver aqui apenas o processamento de anos NÃO bissextos. Fica por conta do aluno os ajustes a fazer em anos bissextos.

Somando acumuladamente e deslocando uma posição à direita, o vetor fica:

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
0	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334

A última linha, na tabela acima nos ajuda a achar o ordinal de um dia dentro do ano. Por exemplo:

Qual o ordinal do dia 12 de maio? Olhando a tabela acima que antes do dia 1/mai há 120 dias. Logo o dia 12/maio é o centésimo, trigésimo segundo dia ($120+12=132$).

Qual o ordinal do dia 25 de julho? $181+25=206^\circ$ dia.

Responda, qual o ordinal de:

05/06	
10/07	
05/08	
15/11	

Já o caminho inverso, também usa a tabela acima. Por exemplo, qual o centésimo dia do ano? Olhando a tabela percebe-se que é um dia de abril, pois $90 < 100 \leq 120$. então, $90 + d = 100$, e daí que o centésimo dia é o dia 10/abr.

Qual o duocentésimo dia? É um dia de julho, pois $181 < 200 \leq 212$. então, $181 + d = 200$ ou 19/jul.

Responda, qual o dia correspondente ao ordinal:

178°	
242°	
243°	
244°	

Com esse conceito operacional, para calcular os feriados:

- Ache o dia e mês da Páscoa (algoritmo do Lilius e Clavius)
- Descubra se o ano em questão é bissexto
- Monte o vetor de dias acumulados, mês a mês.
- Ache o ordinal correspondente à Páscoa
- Subtraia 47 (Carnaval), 2 (Sexta Santa) e some 60 (Corpus Christi)
- Converta esses ordinais em datas usuais

Exemplo: Vamos calcular as 4 datas do ano de 2019 .

$A \leftarrow$ _____ $K \leftarrow$ _____
 $B \leftarrow$ _____ $L \leftarrow$ _____
 $C \leftarrow$ _____ $M \leftarrow$ _____
 $D \leftarrow$ _____ $P \leftarrow$ _____
 $E \leftarrow$ _____ $Q \leftarrow$ _____
 $F \leftarrow$ _____ ord(Páscoa) _____
 $G \leftarrow$ _____ ord(Carn) _____
 $H \leftarrow$ _____ ord(SexSan) _____
 $I \leftarrow$ _____ ord(CC) _____

E, com isso, o Carnaval é dia ____/____/, a Sexta Santa é ____/____/ e Corpus Christi é ____/____/.

☞ Para você fazer

* Calcule dia da semana do dia 15/10/1792 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1792 _____ / _____

* Corpus-Christi de 1792 _____ / _____

* Calcule dia da semana do dia 14/ 4/1606 e informe: (0=sab, 1=dom,...6=sex) : _____

* Calcule o Carnaval de 1606 _____ / _____

* Corpus-Christi de 1606 _____ / _____

Uma curiosidade: Notada por Martin Gardner (The Colossal Book of short puzzles & Problems, pág. 63) é que Oct 31 = Nov 27 = Dec 25, ou Halloween = Thanksgiving day = Christmas. Como é possível ?

