Algoritmus pro výpočet dne v týdnu

Algoritmus pro výpočet dne v týdnu neboli **Zellerův algoritmus** je postup, jak ze zadaného data (např. „13. února 2011“) zjistit, o jaký den v týdnu se jedná (výstupem je tedy „neděle“). Pro tento účel je také možno použít takzvaný věčný kalendář, což je tabulka, z níž lze odečíst, na který den týdne datum připadá,[1] avšak pro počítač je jednodušší přímý výpočet pomocí vhodného algoritmu. K tomuto účelu lze použít právě Zellerův algoritmus, jehož autorem je německý matematik devatenáctého století Christian Zeller.[2] Jeho postup vychází z čísla dne, měsíce, roku a století a počítá z těchto vstupních údajů na základě vzorce číslo, jež dává při dělení sedmi stejný zbytek jako pořadové číslo daného dne v týdnu, takže zbytku 1 odpovídá pondělí, zbytku 2 úterý až zbytku 7, tedy 0, neděle.

Zellerův algoritmus

Vzorce

Pro gregoriánský kalendář má Zellerův algoritmus tvar:

$$h = \left(q + \left\lfloor \frac{13(m+1)}{5} \right\rfloor + K + \left\lfloor \frac{K}{4} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{J}{4} \right\rfloor - 2J\right) \mod 7,$$

Pro juliánský kalendář má Zellerův algoritmus tvar:

$$h = \left(q + \left\lfloor \frac{13(m+1)}{5} \right\rfloor + K + \left\lfloor \frac{K}{4} \right\rfloor + 5 - J\right) \mod 7,$$

kde

- $\lfloor\rfloor$ značí celou část čísla (podíl dělení se zbytkem) a mod zbytek po dělení
- *h* je den v týdnu: 0 = sobota, 1 = neděle, ..., 6 = pátek
- *q* je den v měsíci
- *m* je měsíc: 13* = leden, 14* = únor, 3 = březen, 4 = duben, ..., 12 = prosinec
- *K* je rok 0–99 století ($rok \mod 100$), pro leden a únor o jednu nižší (počítají se do předchozího roku)*
- *J* je druhá část letopočtu – číslo tvořené prvními dvěma číslicemi ($\lfloor rok/100 \rfloor$), např. pro 2017 je J = 20

Poznámka: *V tomto algoritmu datum **D.M.RRRR** odpovídá proměnným **q.m.JK**, ale leden a únor jsou kvůli přestupným rokům počítány jako 13. a 14. měsíc předchozího roku. Například datum 2. února 2010 algoritmus počítá jako 2. den 14. měsíce roku 2009.

Pro převod na den v týdnu začínající pondělím *d* (1 = Pondělí až 7 = Neděle) použijeme:

$$d = ((h+5) \mod 7) + 1$$

Implementace do programu

Vzorce jsou založeny na matematické definici a definicí modulo tedy zbytek po dělení, což znamená, že -2 mod 7 se rovná +5. Avšak způsob, jakým je ve většině počítačových jazycích definován zbytek po dělení, tomuto neodpovídá, takže -2 mod 7 vrátí výsledek -2. Z tohoto důvodu musí být Zellerovy vzorce upraveny a zajistit tak kladné čitatele. Nejjednodušší způsob, jak to udělat, je nahradit - 2 J o + 5 - J a J o + 6 J. Dostaneme tedy vzorce:

Pro Gregoriánský kalendář má tvar:

$$h = \left(q + \left\lfloor \frac{13(m+1)}{5} \right\rfloor + K + \left\lfloor \frac{K}{4} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{J}{4} \right\rfloor + 5J\right) \mod 7,$$

a pro Juliánský kalendář má tvar:

$$h = \left(q + \left\lfloor \frac{13(m+1)}{5} \right\rfloor + K + \left\lfloor \frac{K}{4} \right\rfloor + 5 + 6J\right) \mod 7,$$

Je snadno vidět, že v daném roce 1. března (pokud je to sobota, tak 2. března) je vhodné k otestování data. A to tak, že v daném století je nejvhodnější k testu rok dělitelný 100.

Zeller používá desetinné počty, a nachází tak vhodné J a K, které reprezentují daný rok. Ale když používáme počítač, je jednodušší použít modifikované Y, které je Y - 1 během ledna a února:

Pro Gregoriánský kalendář má tvar:

$$h = \left(q + \left\lfloor \frac{(m+1)26}{10} \right\rfloor + Y + \left\lfloor \frac{Y}{4} \right\rfloor + 6\left\lfloor \frac{Y}{100} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{Y}{400} \right\rfloor\right) \mod 7,$$

a pro Juliánský kalendář má tvar:

$$h = \left(q + \left\lfloor \frac{(m+1)26}{10} \right\rfloor + Y + \left\lfloor \frac{Y}{4} \right\rfloor + 5\right) \mod 7,$$

Analýza

Tyto vzorce jsou založeny na pozorování, že den v týdnu, postupuje předvídatelným způsobem, založené na každé hlavě po tomto dni. Každý termín ve vzorci je použit pro výpočet vyrovnání potřebné pro získání správného dne v týdnu.

Pro gregoriánský kalendář lze různé části tohoto vzorce tedy chápat takto:

- q představuje průběh dne v týdnu na základě dne v měsíci, od té doby má každý následující den za následek další posun jeden den v týdnu.
- K představuje průběh dne v týdnu na základě roku. Za předpokladu, že každý rok má 365 dnů, stejné datum v každém následujícím roce budou dány hodnotou $365 \mod 7 = 1$.

- Protože je 366 dnů v přestupném roce, musí to být ošetřeno tím, že se přidá další den na den v týdnu. Tím dosáhneme toho, že $\left\lfloor \frac{K}{4} \right\rfloor$ je přičteno k vyrovnání. Tento termín se vypočítá jako celočíselný výsledek. Jakýkoliv zbytek je vyloučen.
- Pomocí podobné logiky, můžeme průběh dne v týdnu pro každé století vypočítát tím, že pozorujeme, že existuje 36524 dní v běžném století a 36525 dní v každém století dělitelném 400. Tedy $\mathbf{36525 \mod 7 = 6}$ a $\mathbf{36524 \mod 7 = 5}$, výraz : $\left\lfloor \frac{J}{4} \right\rfloor - \mathbf{2J}$ odpovídá za to (opět pomocí celočíselné dělení a odkládání jakékoliv frakčního zbytku). To Aby se zabránilo záporným číslům, může tento termín nahradit : $\left\lfloor \frac{J}{4} \right\rfloor + \mathbf{5J}$ s odpovídajícími výsledky.
- Termín lze vysvětlit následovně: $\left\lfloor \frac{(m+1)26}{10} \right\rfloor$. Zeller vypozoroval, že každý rok začíná 1. března, den v týdnu každého následujícího měsíce dostáváme násobením konstantní hodnotou a neuvažujeme žádný frakční zbytek.

Celková funkce $\mod 7$, normalizuje výsledek v rozmezí od 0 do 6, který určuje správný den v týdnu pro datum.

Důvodem, že se vzorec liší od juliánského kalendáře je, že tento kalendář nemá zvláštní pravidlo pro přestupná století a jeho posun je na rozdíl od gregoriánského kalendáře dán pevným počtem dnů v každém století.

Vzhledem k tomu, že gregoriánský kalendář byl přijat v různých obdobích v různých regionech světa. Místo události, k níž došlo během tohoto přechodného období, je významné pro určení správného dne v týdnu.

Vzorce lze použít neomezeně, ale musíme dbát na to, že pro letopočet před rokem 0. je třeba přidat dostatečný násobek 400 pro Gregoriánský kalendář nebo 28 let pro Juliánský kalendář.

Odkazy

Reference

1. VOLFOVÁ, Marta. *Věčný kalendář*. Rozhledy matematicko-fyzikální, Praha, JČMF. ISSN 0035-9343, 2006, vol. 81 (2006), no. 2, s. 1–6. (online (http://class.pedf.cuni.cz/NewSUMA/Default.aspx?PorZobr=19&PolozkaID=21&ClanekID=162) Archivováno (https://web.archive.org/web/20160306152225/http://class.pedf.cuni.cz/NewSUMA/Default.aspx?PorZobr=19&PolozkaID=21&ClanekID=162) 6. 3. 2016 na Wayback Machine.)
2. ŠIMŠA, Jaromír. *Zellerův výpočet dne v týdnu*. Rozhledy matematicko-fyzikální, Praha, JČMF. ISSN 0035-9343, 2006, vol. 81 (2006), no. 2, s. 7–15. (online (http://class.pedf.cuni.cz/NewSUMA/Default.aspx?PorZobr=19&PolozkaID=21&ClanekID=162) Archivováno (https://web.archiv

e.org/web/20160306152225/http://class.pedf.cuni.cz/NewSUMA/Default.aspx?PorZobr=19&PolozkaID=21&ClanekID=162) 6. 3. 2016 na Wayback Machine.)

Související články

- Nedělní písmeno
- Výpočet data Velikonoc

Externí odkazy

- Zeller's congruence (https://en.wikipedia.org/wiki/Zeller's_congruence) – překlad

---

-