

Čas – Reálny čas

Test:

- Archeológovia našli mincu s datovaním 128 B.C. **Je minca pravá?**
- Začiatok 3 tisícročie je:
 - 1. Jan. 2000
 - 1. Jan. 2001
 - Iný dátum.
- Koľko sekúnd má jedna minúta?
 - 60 sekúnd . (číslice 0, 1, 2, ... 58, 59)
 - 60 sekúnd. (číslice 1, 2, ... 58, 59, 60)
 - Prevažne 60 s. Niektorá môže mať len 59 sekúnd (číslice 0, 1, 2, ... 58), iná až 61 sekúnd (číslice 0, 1, 2, ... 58, 59, 60).

<http://webster.cs.ucr.edu/AoA/Windows/HTML/AoATOC.html>

<http://isotropic.org/uw/date/>

isotropic.org > some other date - Microsoft Internet Explorer

Súbor Úpravy Zobrazit' Obľúbené položky Nástroje Pomocník

Dozadu Hľadat' Obľúbené položky

Adresa <http://isotropic.org/cgi-bin/date.pl?date=11.11.2008> Prejst' Links >>

isotropic.org

Some other date

Gregorian: Tuesday, 11 November 2008
Mayan: Long count = 12.19.15.14.19; tzolkin = 11 Cauac; haab = 2 Ceh
French: 21 Brumaire an 217 de la Révolution
Islamic: 12 Dhu al-Qada 1429
Hebrew: 13 Heshvan 5769
Julian: 29 October 2008
ISO: Day 2 of week 46 of 2008
Persian: 21 Aban 1387
Ethiopic: 2 Khedar 2001
Coptic: 2 Hatur 1725
Chinese: Cycle 78, year 25 (Wu-Zi), month 10 (Gui-Hai), day 14 (Yi-Mao)
Julian day: 2454782
Day of year: Day 316 of 2008; 50 days remaining in the year
Discordian: Setting Orange, The Aftermath 23, Year of Our Lady of Discord 3174

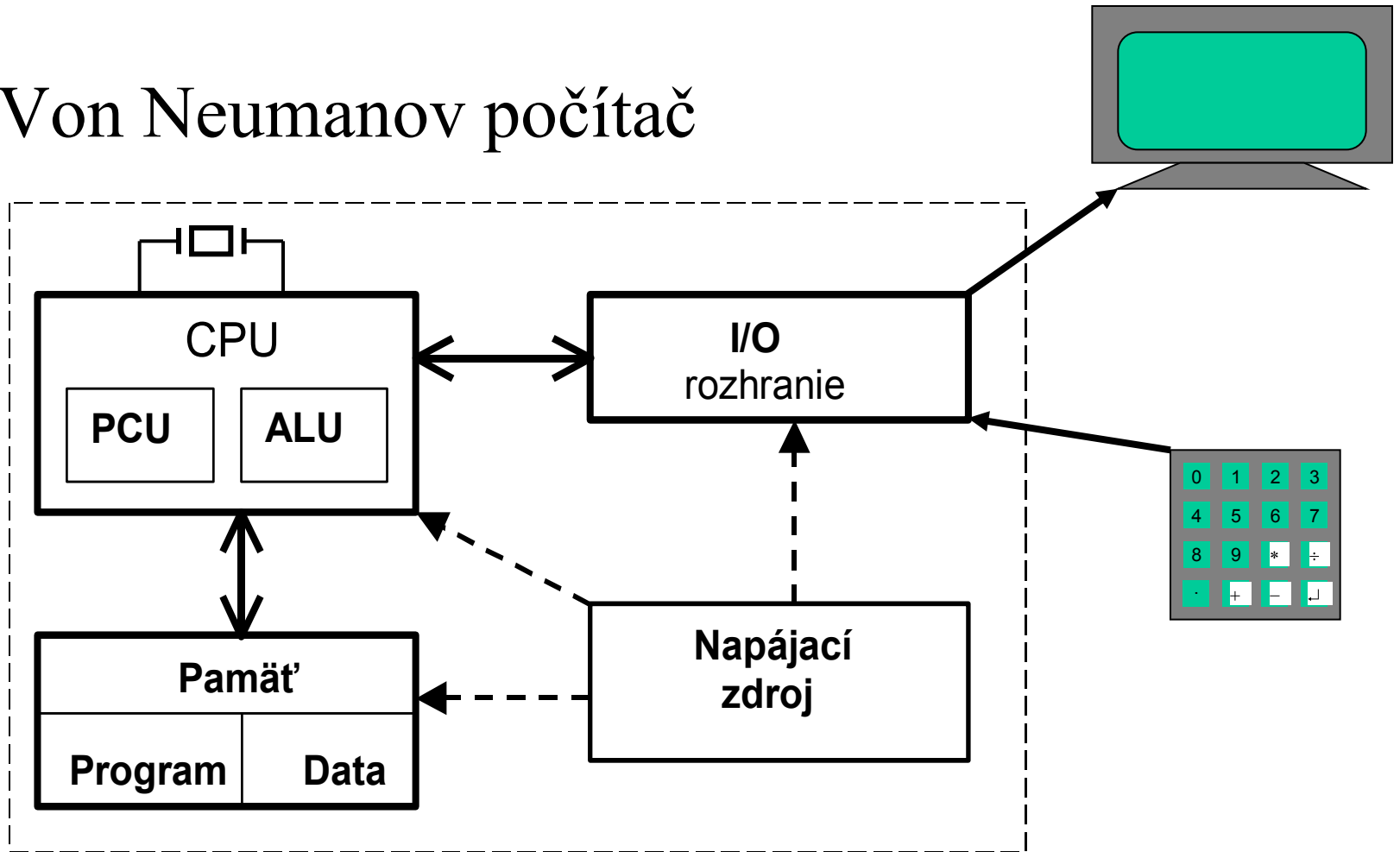
Enter a (Gregorian) date:

[back to today](#)

Internet

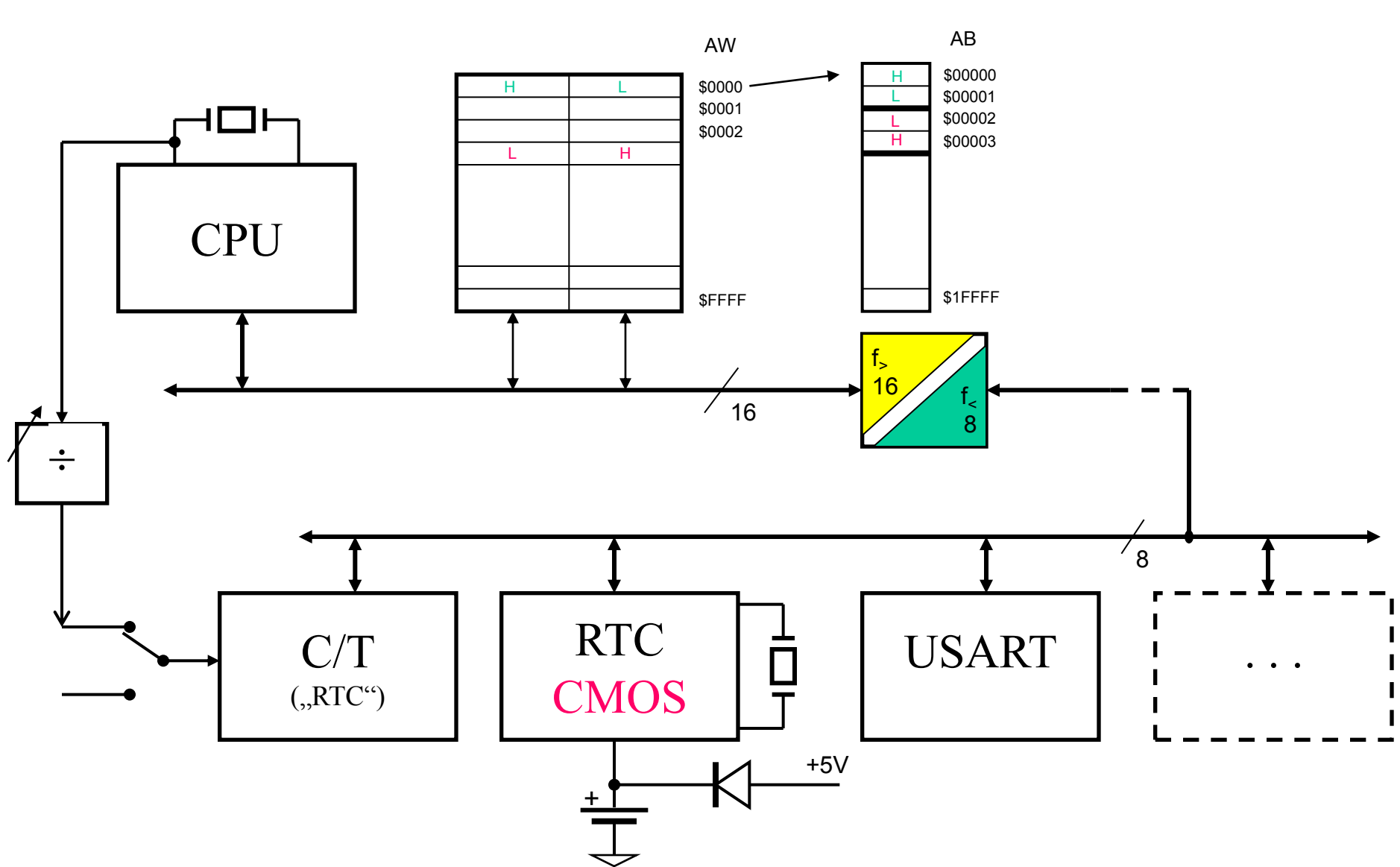
História počítačov

- Von Neumanov počítač



Vylepšenie vlastnosti von Neumanovho počítača

- Sériový stroj, ak ho chceme urýchlyť treba:
 - Zvýšiť $f_{\text{CPU}} \Rightarrow$ dve zbernice
 - Zreťazit' inštrukcie, operácie \Rightarrow zmena myslenia
 - Delegovať právomoci \Rightarrow vytvorenie periférií:
 - Display (DMA - „8257“ + Riadenie zobrazenia - „8275“)
 - Klávesnica „8278“
 - čítače/časovače (základ RTC) „8253“
 - Binárne vstupy a výstupy „8255“
 - USART „8251“
 - Prerušovacie podsystem, „8259“
 - I2C, A/D a D/A prevodníky, ...



Reálny čas

- V čom je rozdiel medzi počítačom RT a NRT?
 - Má RTC?
 - Má WDT?
 - Má C/T?
 - Má OS?
 - Má A/D a D/A (PWM) prevodníky?
 - ...
- Systém reálneho času je: Hardware & Software.
Dáva správny výsledok v správnom čase.

Absolútny čas – dátum, formát zápisu

- SS.MM.HH **DD-MM-YYYY**
- SS.MM.HH **YYYY-DD-MM**

US : middle - endian

Month, Day, Year (May, 24th, 2006 = 5/24/2006)

Europe : little - endian

Day, Month, Year (24th, May, 2006 = 24/ 5/2006)

China, Japan & ISO 8601: big - endian

Year, Month, Day (2006, May, 24th = 2006-05-24)

Poznámky k endianom:

Nedá sa povedať, že niektorý endian je výhodnejší voči inému, len ak zapíšeme dátum v big endian – ľahšie sa triedia položky.

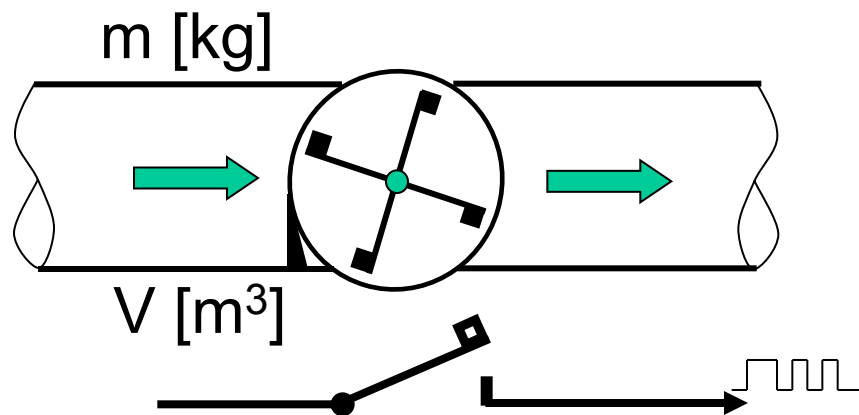
Prenášame súborov medzi počítačmi s rôznymi endianmi \Rightarrow treba robiť, vykonať transformáciu.

Relatívny čas

- Časový interval
- Oneskorenie

Príklady z praxe

- Meranie prietoku:

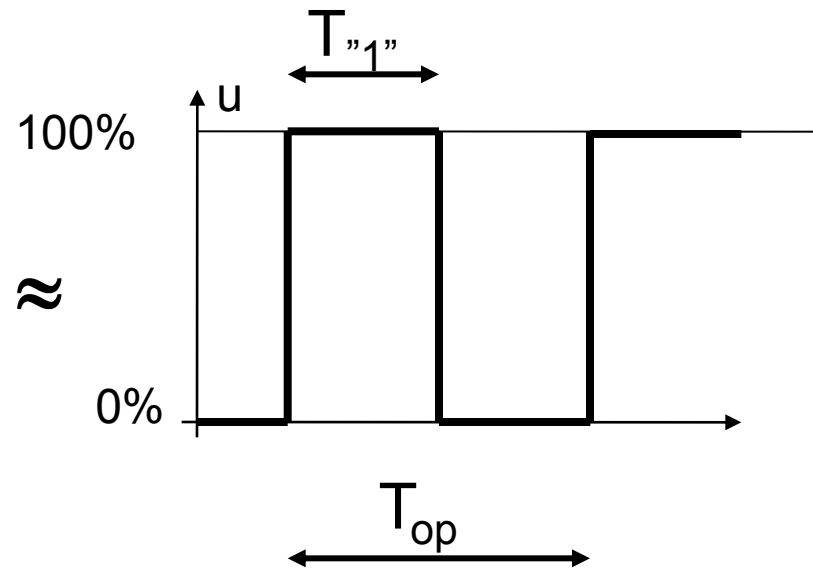
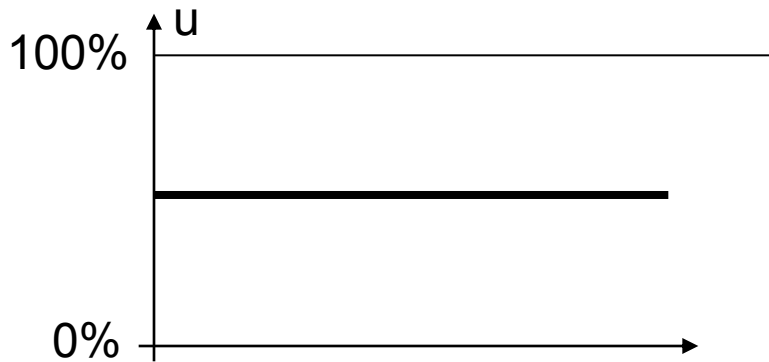


Počet \Rightarrow počítadlo

„Jednotka času“ \Rightarrow
počítadlo, do ktorého
vstupuje
presná frekvencia

Príklady z praxe

- A/D a D/A prevodníky \Rightarrow PWM



$$\text{Plnenie} = \frac{T_{"1"}}{T_{op}}$$

Príklady z praxe

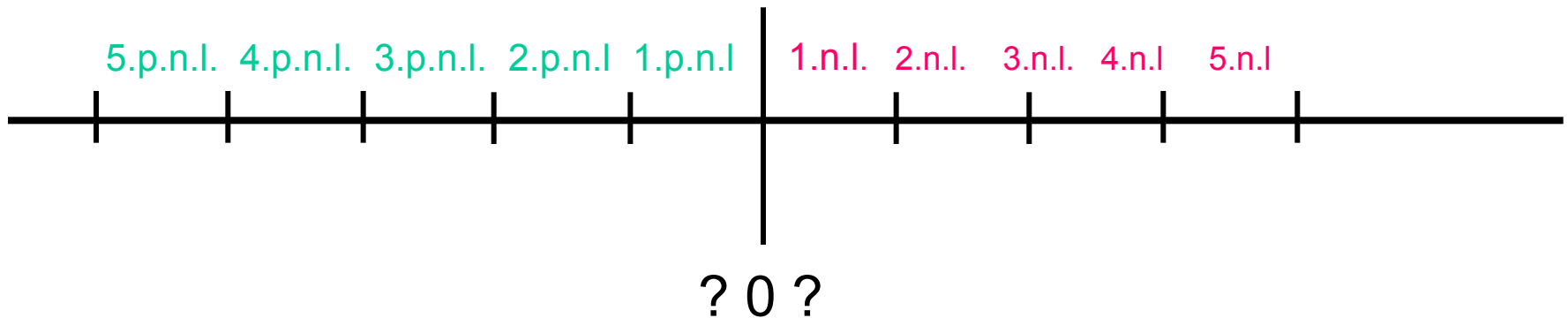
- WDT
 - Kontrola behu programu. Voľne povedané program (task) by sa mal pravidelne niekde objaviť a zamávať nám: „Tu som“.
 - Realizácia: „beží hardwarový časovač“, generuje pílu, po dopočítaní sa prednastaví a vygeneruje signál RST.
 - Periódu prednastavovania povie technológ.
 - „Program“ musí pred pretečením prednastaviť počítadlo pomocou ATOMICKEJ OPERÁCIE.

Y2K

- Y2K – problém pri prechode
31.12.1999 na 1.1.2000, správnejšie
31.12.2000 na 1.1.2001.

Otázka: Rok 2000 patrí do 20., resp. 21. str.?

Odpoveď: Počiatok nášho letopočtu zaviedli
v „3-tom storočí“ a stanovili počiatok: narodenie
Ježiša Krista. Časová os vyzerala asi takto:

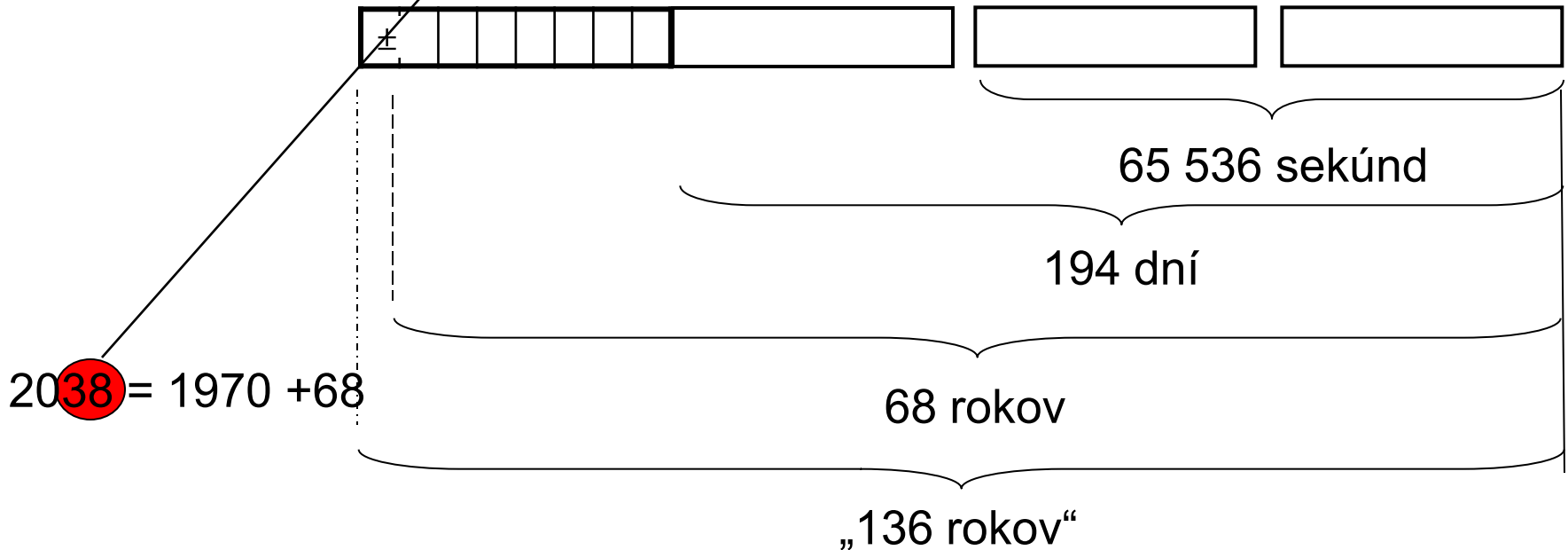


História „0“

- Nulu ako číslicu začali používať v Indii okolo roku 600.
- Európá používala do roku 1400 rímske číslice:
 - Fibonači „doniesol“ do Európy arabské číslice a NULU. Začína sa používať polyadická (pozičná) číselná sústava.
 - ⇒
 - 1.storočie 1 až 100, 2. storočie 101 až 200, atď.
 - Tisícročia: 1 až 1000, 1001 až 2000, 2001 až 3000

Y2K38

- „Unixový“ čas sa zaznamenáva ako počet sekúnd od polnoci na 1.jan. 1970
- Pôvodne sa ukladal ako integer (32b) $\Rightarrow 2^{31} - 1 = 2\,147\,483\,647$ sekúnd
- Jeden deň = 86400 sekúnd



Y2K38

- Tento problém sa už začína prejavovať pri hypotékach.
- Prakticky sa zrejme neprejaví, pretože sa už dnes používajú 64-bitové počítače.

Hodiny reálneho času

- Základom je oscilátor $f_{\text{osc}} = 32768 \text{ Hz} = 256 * 128 = 2^8 * 2^7$

⇒ Základný krok je 1/64 sek.

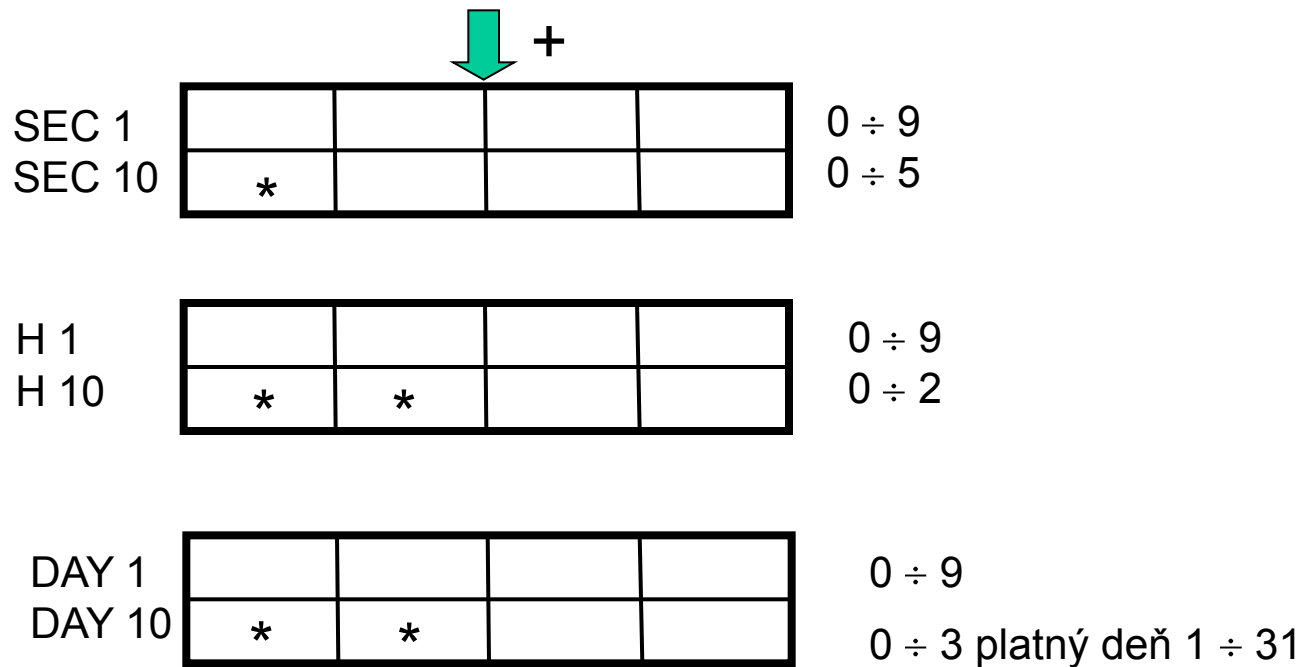
Ale sekundy delíme na 1/10 sek., 1/100 sek.

Vyrába sa niekoľko podobných obvodov HRČ - RTC. Možno ich rozdeliť na obvody pripojiteľné na:

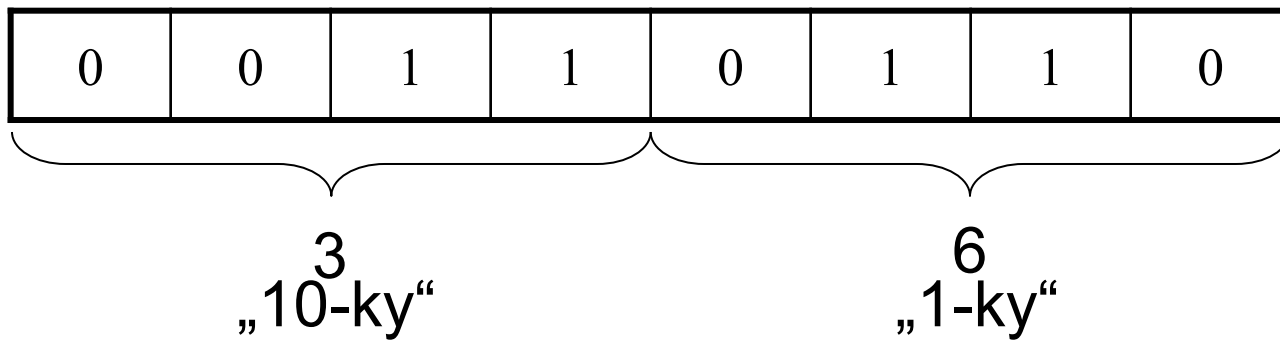
- Paralelnú dátovú zbernicu 8b, resp.4b
- Sériovú zbernicu

RTC 62421

- Pripojiteľný na paralelnú zbernicu, ak RD a WR sú dlhšie ako 120 ns.
- Počíta sekundy až roky (99) V BCD formáte.
- ? **Storočia** ?
- Všetky obvody RTC majú ošetrené inkrementovanie cez „rády“ a korektné vyčítavanie zo záchytných registrov.
- Informácia o čase a dátume je uložená v 4 resp. 8b registroch v BCD formáte.



Ukladanie údajov o čase: BCD formát



„Ja“ sa na tento údaj pozerám ako na 36_{10} , ale počítač to „vidí“ ako 36_{16}

PCF 8563

- Komunikuje po I2C zbernici.
- Počíta 1/100 sek. až roky modulo 4. Aby boli vstupom 1/100 sek. f_{osc} je prenasobené číslom 100/128.
- Obidva obvody predpokladajú zálohovanie baterkou.
- V standby režime je odber cca $2\mu\text{A}$. (1F, GoldCup)
 $\Rightarrow 1\text{F} = 10^6 \text{As} \Rightarrow$ cca 6 dní.
- Dnes sa vyrábajú obvody s odberom $<0,5 \mu\text{A}$.
- 65mAhod baterka dokáže zálohovať roky.

Juliánsky kalendár bol modifikovaný v roku 1582 páp. Gregorom XIII.
Z októbra odstránil 10 dní.

Po štvrtku 4.X.1582 nasledoval piatok 15.X.1582.

Zaviedol:

- komplikovaný výpočet dátumu na ktorý pripadne Veľká Noc,
- priestupný rok.

Február bude mať 29 dní ak rok je bezozvyšku deliteľný štyrmi.

Zo storočí sú priestupné len tie, ktoré sú deliteľné číslom štyristo.

```
IF (Y mod 4 <> 0) {Február =28 }  
ELSE { IF (Y mod 400 = 0 ) { Február = 29 }  
      ELSE { IF (Y mod 100 = 0 ) { Február =28 }  
            ELSE { Február =29 }  
          }  
    }  
}
```

Problémom je: tropický rok má 365,2422 dní, Nie je to celé číslo.
Dá sa vyjadriť približne:

$$365 + \frac{1}{4} - \frac{1}{100} + \frac{1}{400} - \frac{1}{4000} \text{ [deň].}$$

Číslovanie týždňov:

Za prvý týždeň v roku je považovaný ten, do ktorého padne prvý štvrtok nového roku.

Rok	2007		2008		2009		2010	
Deň								
Po	1.Jan.	8.		5.		5.		4.
Ut	2.	9.	1.Jan.	7.		6.		5.
St	3.	10.	2.	8.		7.		6.
Št	4.	11.	3.	9.	1.Jan.	8.		7.
Pi	5.	12.	4.	10.	2.	9.	1.Jan.	8.
So	6.	13.	5.	11.	3.	10.	2.	9.
Ne	7.	14.	6.	12.	4.	11.	3.	10.
	1.týždeň		1.týždeň		1.týždeň			1.týždeň

Deň v týždni:

Nedeľa	Pondelok	Utorok	Streda	Štvrtok	Piatok	Sobota
0	1	2	3	4	5	6

Výpočet dňa v týždni:

$$\text{int}(x) = \lfloor x \rfloor$$

$$w = (D + \lfloor 2.6m - 0.2 \rfloor + y + \lfloor \frac{1}{4}y \rfloor + \lfloor \frac{1}{4}c \rfloor - 2c) \pmod{7},$$

$$m = \begin{cases} M - 2 & \text{ak } M \geq 3 \\ M + 10 & \text{ak } M \leq 2 \end{cases}$$

$$Y^* = \begin{cases} Y & \text{ak } M \geq 3 \\ Y - 1 & \text{ak } M \leq 2 \end{cases}$$

Roky $y = Y^* \pmod{100}$

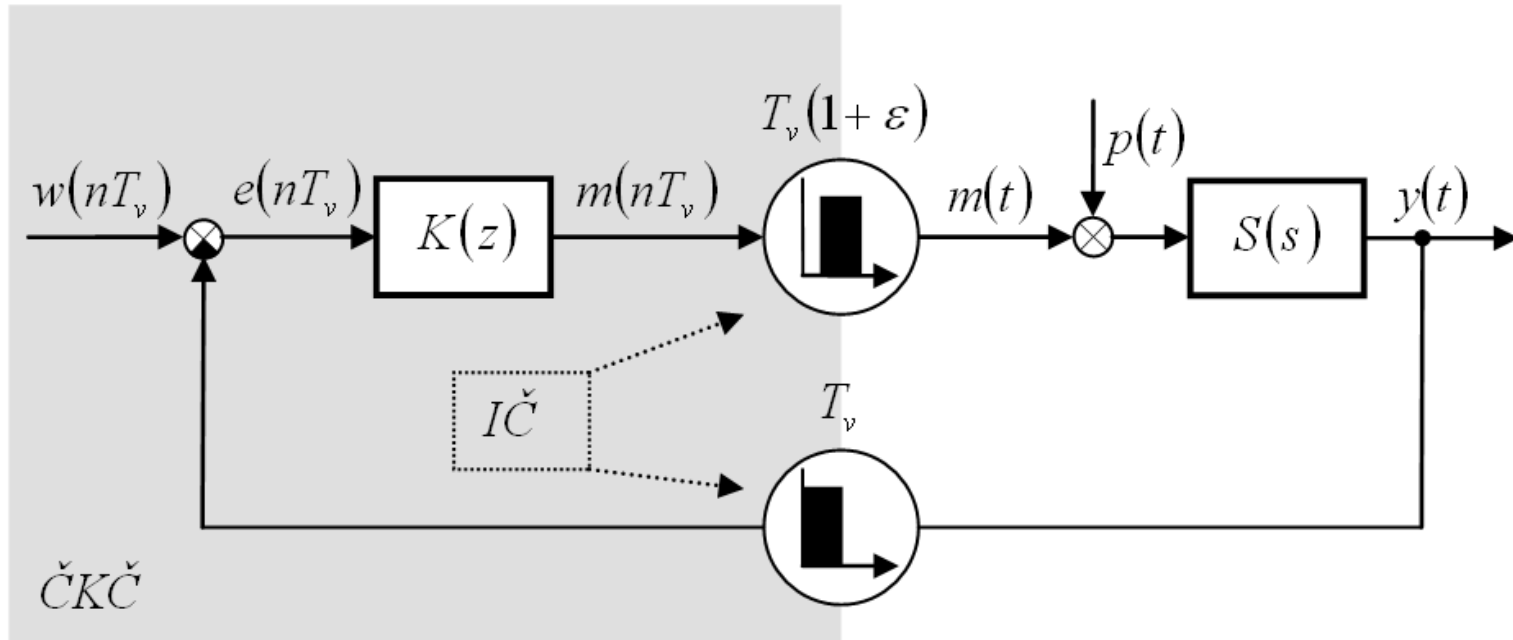
Storočie $c = \lfloor Y^* / 100 \rfloor$

	N	Po	Ut	St	Št	Pi	So	N	Po	Ut	St	Št	Pi	So	N	
-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8

GMT, UTC – priestupné sekundy

- GMT (Greenwich Mean Time) je odvodený od „pohybu“ slnka vzhľadom na nulový poludník. Pohyb je v rôznych ročných obdobiach „nerovnomerný“
- Astronómovia zaviedli UT (Universal Time). $UT_0 = GMT$. Atd'. Na presnosť vplýva: pohyb pólov, príliv - odliv, pohyby vo vnútri zeme, ...
- Zaviedol sa Atómový čas. Jednotkou je Atómová sekunda. Referenčný deň je tvorený 86400 As.
- Synchronizácia Atómového času a rotácie zeme sa označuje UTC. Pridávajú sa priestupné sekundy tak, aby chyba medzi nimi bola menšia ako 0,9 sek. ()

Reálny čas a regulačný obvod



- Vzorkovanie:
 - v amplitúde a
 - v čase:
 - IČ-ny pracujú synchronné bez oneskorenia
 - IČ-ny pracujú asynchronné, s oneskorením až T_v ; JITTER

Všetko je diskretné.