

UNIVERZITA KOMENSKÉHO BRATISLAVA

FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY

KATEDRA POČÍTAČOVEJ GRAFIKY A SPRACOVANIA OBRAZU



VIZUALIZÁCIA ČASU
DIPLOMOVÁ PRÁCA

Bratislava

Máj 2003

Autor: Erik Macháč

Konzultant: RNDr. Andrej Ferko, PhD.

Čestne prehlasujem, že som túto diplomovú prácu napísal sám a že som použil iba literatúru vymenovanú v zozname použitej literatúry.

Erik Macháč

Pod'akovanie

Chcem pod'akovať môjmu konzultantovi Andrejovi Ferkovi a autorovi témy Ondrejovi Mazanovi za ich pomoc pri tvorbe tejto diplomovej práce.

Súhrn

V dobe globalizácie, prieniku internetových technológií do takmer všetkých každodenných činností sa kladie väčší dôraz na presnejšiu a kompletnejšiu informáciu o čase, nielen miestnom ale hlavne globálnom čase. Jedným z možných riešení zobrazovania času, ktoré by vyhovovalo týmto nárokom, by mohol byť autorský návrh Ondreja Mazana v spojení s internetovým časom.

Cieľom mojej diplomovej práce je zmapovanie problematiky merania a vizualizácie času a implementovanie novej vizualizácie podľa návrhu Ondreja Mazana.

V práci postupne nájdete úvod do problematiky, zamyslenie sa nad časom, históriu zobrazovania a merania času. Ďalej sa oboznámite so základnými mechanizmami, ktoré vystupujú v dnešnom meraní času, s internetovými stránkami o čase, s novými alternatívnymi časovými systémami a s netypickými hodinami, bližšie s hodinami Ondreja Mazana. Potom sa už práca bude venovať samotnému softvérovému dielu – implementácii, použitiu a ohlasom na nový spôsob zobrazovania času. K prílohám tejto práce, okrem rôznych tabuliek a obrázkov, nájdete CD¹, na ktorom sa nachádzajú spustiteľné ukážky spolu so zdrojovými kódmi.

¹ Ak nemáte spomenuté CD, skúste navštíviť moju stránku <http://pec.upc.uniba.sk/~machac> alebo mi pošlite e-mail na machac@upc.uniba.sk

Obsah

1 Úvod	6
1.1. Čo je to čas	6
1.2. Predstava času	7
1.3. Potreba merania času	8
1.4. História merania času	10
1.4.1. Kalendáre	10
1.4.1.1. Staroveké kalendáre	10
1.4.1.2. História dnešného kalendára	12
1.4.1.3. Kalendáre používané dnes	13
1.4.1.4. Budúce kalendáre	14
1.4.2. Hodinky	14
1.4.2.1. Prvé hodinky	15
1.4.2.2. Mechanické hodiny	17
1.4.2.3. Kremíkové a atómové hodiny	17
1.5. Časové jednotky a svetové časy	18
1.6. Časové pásma	19
1.7. Letný čas	20
2 Prehľad	21
2.1. Alternatívne časové systémy	21
2.2. Alternatívne vizualizácie času	28
2.2.1. Mechanické hodiny s viacerými informáciami o čase	30
2.2.2. Softvérové hodiny	33
3 Implementácia	38
3.1. Použité technológie	39
3.1.1. HTML+JavaScript	39
3.1.2. Macromedia Flash	39
3.1.3. PHP	41
3.1.4. Java	42
3.2. Budúce použitie ďalších technológií	43
4 Výsledky	45
4.1. Výsledky prehľadu problematiky	45
4.2. Výsledky implementácie	46

5 Záver	47
5.1. Súčasnú trendy a budúcnosť	47
5.2. Zhrnutie a budúca práca	48
A Prílohy	49
A.1. Tabuľka časových pásiem	49
A.2. Rozmerový náčrtok Časovej symboliky	50
A.3. Iné prílohy	50
B Literatúra	51

Kapitola 1

Úvod

1.1. Čo je to čas

„Viem veľmi dobre, čo je čas, pokiaľ o ňom nerozmýšľam. Akonáhle začnem o čase premýšľať, neviem čo to je.“

Augustinus Aurelius

Čas je neoddeliteľná súčasť našej existencie, všetko sa odohráva v čase. Vnímame ho mimozmyslovo, bez toho aby sme na to sústredili. Každý z nás má predstavu o tom, čo je to čas. Rozdielne sú tieto predstavy v závislosti od kultúry a vzdelania. Iné predstavy majú príslušníci domorodých kmeňov v Afrike, iné my – Európania, iné zase fyzici a filozofi. Všeobecne sa čas od antiky chápe ako jednosmerne a rovnomerne plynúce kontinuum, ktoré ubieha v celom vesmíre rovnako rýchlo a nezávisle od vecí a udalostí, ako nekonečný, jednorozmerný a homogénny. Isaac Newton čas nazýval absolútnym: Sám od seba a vďaka svojej podstate absolútny, skutočný a matematický čas plynie rovnomerne a bez vzťahu k čomukoľvek vonkajšiemu. Nazýva ho tiež trvaním. Teda plynutie času sa nedá meniť. Nedá sa zastaviť, spomaliť ani zrýchliť a ani obrátiť jeho plynutie naspäť. To čo sa nedá v skutočnosti realizovať sa stáva vďaka námietom pre rôzne umelecké diela, hlavne pre filmy, knihy a v dnešnej dobe aj pre počítačové hry, v ktorých sa používa technika spomalenia alebo zrýchlenia času, vo filmoch sa dokonca používa aj spätný beh času. Počítačová grafika je teda nástroj, ktorý nám dokáže vizualizovať aj neskutočné.

V knihách, hlavne v žánri sci-fi, napr. [Dick94], sa často vyskytujú rôzne časové bomby, cestovanie v čase (stroje času), vyskytovanie sa objektov, ľudí v jednom okamihu na viacerých miestach súčasne a podobne.

Podľa klasickej, newtonovskej fyziky bol teda čas (spolu s priestorom) javiskom, na ktorom sa odohrávali všetky udalosti, ktoré boli týmto časom ovplyvnené (napr. zostarnutie), ale samé čas (a ani priestor) neovplyvňovali. Až na začiatku 20. storočia s príchodom všeobecnej teórie relativity sa čas stáva dynamickou veličinou, podľa ktorej priestor a čas určujú všetko dianie a sami sú týmto dianím menené. Newtonovskú absolútnosť času vyvracia asi najznámejší paradox z oblasti teórie relativity, paradox dvojčiat, kedy jedno, ktoré sa vydá na dlhý kozmický let rýchlosťou blízkou rýchlosti svetla, starne rýchlejšie ako druhé, ktoré zostane na Zemi. Ako uvádza aj Stephen Hawking [Hawk91], tento paradox je paradoxom iba ak zotrváme pri myšlienke, že čas je absolútny. Čiže podľa teórie relativity sa čas spomaľuje pôsobením veľkej gravitácie a dokonca sa aj zastavuje v čiernych dierach. V dnešnej dobe však takmer nikto zo Zeme, svoju rodnú planétu nikdy neopustí, rýchlosti na nej zďaleka nedosahujú rýchlosť svetla a teda môžeme uvažovať o čase z hľadiska klasickej fyziky, čiže o čase ako absolútnej veličine.

1.2. Predstava času

Čas je abstraktný, a na to, aby sme si ho dokázali predstaviť, musíme ho vedieť vizualizovať. Najzákladnejším zobrazením času je priamka, nazývaná časová os. Priamka má vlastnosti času, je nekonečná, jednorozmerná a môžeme si na nej predstaviť smer. Na časovej osi každému bodu prislúcha jeden okamih času. Medzi dvoma bodmi na tejto osi je úsečka, ktorá môže značiť trvanie udalosti a jej dĺžka znamená určitý časový úsek, interval. Na časovej osi sa môže nachádzať aj jeden dôležitý bod, ktorý nazývame prítomnosť. Tento bod

rozdeľuje čas na minulosť a budúcnosť. Tento bod sa stále posúva v smere plynutia času a premieňa budúcnosť na prítomnosť a prítomnosť na minulosť. Prítomnosťou označujeme súčasnosť, tento okamih, práve teraz. Už Augustinus Aurelius vedel, že existuje iba prítomnosť, minulosť v prítomnosti existuje iba ako spomienka v pamäti a budúcnosť iba ako očakávanie.



Obr. 1.1. Časová os

Josip Kleczek [Klec93] vo svojom článku o čase píše o zaujímavom experimente. Na Ústave lekárskej psychológie v Mníchove chceli pokusmi zistiť ako dlho trvá prítomnosť, inak povedané aký krátky časový interval dokážeme rozlíšiť. Zistili, že sluch je najrýchlejší zmysel. Pri pokusoch púšťali v slúchadlách krátke tóny vybraným ľuďom. Do každého ucha jeden, s určitým časovým posunom. Pri časovom posune 3 milisekundy už boli poslucháči schopní rozoznať, že sa jedná o dva tóny, ale nevedeli určiť, ktorý počuli skôr. Až pri časovom posune 30 milisekúnd vedeli správne určiť poradie tónov. Výsledok je, že na to, aby sme rozlíšili minulosť a súčasnosť, potrebujeme približne časový rozdiel 30 milisekúnd.

1.3. Potreba merania času

V súčasnosti sa celý svet riadi časom. Na organizovanie spoločnosti, na to aby správne fungovala, potrebujeme činnosti plánovať a zosúladiť navzájom.

Musíme vedieť, kedy máme začať pracovať, na to aby sme sa dostali do práce potrebujeme vedieť odchody autobusov, ak sa chceme s niekým stretnúť musíme sa dohodnúť kedy, a tak ďalej. Jednoducho všade potrebujeme určovať čas. Táto potreba vznikla však oveľa skôr. Už keď si praveký človek všimol ako sa strieda svetlo s tmou, ročné obdobia a zistil rôzne súvislosti spojené s týmito úkazmi, ktoré mu pomáhali pri získavaní potravy. S vývojom civilizácie sa táto potreba stávala dôležitejšou a nároky na presnosť merania, počet časových údajov, sa stále zvyšovali až do dnešných dní. Dnes náš život plánujeme až na najmenšie časové úseky. Podľa výskumov, toto presnejšie meranie prináša jeden paradox. Čím presnejšie čas meriame, čím viac si uvedomujeme jeho plynutie a čím viac si svoje činnosti plánujeme tým sa nám zdá, že čas plynie rýchlejšie. Dokázal to aj experiment, pri ktorom sa pozorovala závislosť presnosti merania času a rýchlosti pohybu ľudí po ulici a rýchlosti práce. Čím presnejšie sa im meral čas, tým rýchlejšie sa ľudia pohybovali a pracovali. Vzťah medzi modernou civilizáciou a meraním času je teda vzájomný. Čím väčšiu potrebu na presnosť merania času máme, tým rýchlejšie nás presnejší čas núti žiť. Túto závislosť vystihuje ľudové porekadlo, ktoré je stále viac populárnejšie: čas sú peniaze.

1.4. História merania času

Meranie času môžeme rozdeliť na dve základné časti. Na meranie pomocou kalendárov a pomocou hodín. Kalendáre sa používajú na meranie väčších časových jednotiek a to dni, týždne a roky. Hodiny sa zase začali používať na meranie menších časových jednotiek a úsekov ako jeden deň.

1.4.1. Kalendáre

Pohyb nebeských telies ako Slnko, Mesiac, hviezdy a planéty, bol základnou referenciou v meraní času. Podľa toho, aké pozorovanie je základom kalendára rozlišujeme solárne (pozorovanie Slnka), lunárne (pozorovanie Mesiaca) a lunisolárne (kombinované) kalendáre. Solárne kalendáre sú synchronne s dĺžkou tropického roku (dĺžka cyklu ročných období). Na to slúži tzv. prestupný rok, kedy sa vkladá jeden deň na zväčšenie priemernej dĺžky roka. Lunárne kalendáre sú synchronne s cyklom zmeny fáz Mesiaca, s tzv. synodickým mesiacom. Lunisolárne kalendáre sú zložité sekvencie mesiacov dĺžok 29 a 30 dní.

Existuje niekoľko zdrojov informácií o histórii kalendárov, o momentálne používaných kalendároch, líšiace sa v obsažnosti. Ja som si za zdroj informácií o kalendároch zvolil [Inst99].

1.4.1.1. Staroveké kalendáre

Z prehistorického obdobia sa veľa informácií o meraní času nezachovalo, ale takmer v každej kultúre sa dajú nájsť náznaky toho, že plynutie času ľudia zaznamenávali a merali. Za najstarší lunárny kalendár vôbec môžeme pokladať symbolické maľby v známych jaskyniach pri Lascaux vo Francúzsku, ktoré vznikli približne pred 15.000 rokmi. Nájde sa na nich bodky a štvorec, ktoré možno znamenajú cyklus striedania fáz Mesiaca. Pred 5.000 rokmi Sumeri v údolí riek Eufrat a Tigris, v dnešnom Iraku, používali kalendár, ktorý rozdeľoval rok na mesiace po 30 dní, dni rozdeľoval na 12 častí (1 časť ako 2 naše hodiny) a tieto na 30 častí (1 časť ako 4 naše minúty). Pred 4.000 rokmi na území dnešného Anglicka postavili Stonehenge, o ktorom sa síce nezachovali

žiadne písomnosti, ale podľa rozostavenia jednotlivých kameňov sa dá veľmi pravdepodobne predpokladať, že slúžil na rozoznávanie sezónnych a udalostí, ako fázy mesiaca, slnovraty a podobne.

Najstarší egyptský kalendár bol založený na cykloch Mesiaca. Neskôr pozorovaním zistili, že hviezda Sirius, ktorú volali Psia hviezda, vychádza pri Slnku každých 365 dní, v období začiatku záplav na Níle. Na základe tohto pozorovania navrhli nový kalendár, ktorý mal 365 dní. Začali ho používať v roku 4236 p.n.l., čo je najstarší zaznamenaný rok v histórii.

V Babylónii, taktiež na území dnešného Iraku, zaznamenali približne už v roku 2000 p.n.l. rok, zložený z 12 lunárnych mesiacov pozostávajúcich striedavo z 29 a 30 dní. Teda tento rok mal 354 dní. Mayovia dokonca svoj kalendár nezakladali iba na Slnku a Mesiaci ale dokonca aj na Venuši. Zaviedli dva kalendáre, 260 a 365 dňové. Zanechali po sebe záznamy nebeských cyklov, z ktorých vyplývalo že verili v stvorenie sveta v roku 3113 p.n.l. Pyramída v Chichen Itza postavená približne v roku 1050 bola používaná ako kalendár, mala štyri schodiská po 91 schodoch a hore plošinu, čo je spolu 365 častí ako dní. Ich kalendáre sa neskôr stali časťou aztéckych kalendárov.



Obr. 1.2. Kresby v jaskyni pri Lascaux vo Francúzsku

1.4.1.2. História dnešného kalendára

Kalendár používaný dnes takmer po celom svete sa nazýva gregoriánsky a jeho história začína v starovekom Ríme. Prvý rímsky kalendár vraj zaviedol jeho zakladateľ Romulus a tento kalendár vychádzal z vtedajšieho gréckeho kalendára. Pozostával z 10 mesiacov a 304 dní. Po týchto 304 dňoch nasledovalo obdobie nepomenovaných dní a mesiacov počas zimy. Rímsky panovník Pompilius (715-673 p.n.l.) vložil chýbajúce dva mesiace do kalendára, na začiatok január a na koniec február. V roku 450 p.n.l. bol február presunutý na jeho terajšie miesto v kalendári. Dni, ktorými začínali mesiace, sa nazývali Kalendae (odtiaľ pomenovanie kalendár). V tejto dobe sa kalendármi zaoberali hlavne kňazi a títo vkladali do kalendárov dni a mesiace podľa potreby, aby udržali dlhšie pri moci ich politických favoritov. To viedlo k tomu, že bol nesprávne určovaný sviatok Veľká Noc. Tento zmätok napravil kalendár zavedený Juliom Cézarom v roku 45 p.n.l., nazývaný juliánsky a je veľmi podobný dnešnému gregoriánskemu. Rozdiel medzi nimi je v aproximácii dĺžky roka (určovanie prestupných rokov) a v určovaní dátumu Veľkej Noci. V roku 1582 pápež Gregory XIII. zaviedol kalendár, ktorého autorom bol neapolský fyzik Lilius a tento kalendár je náš dnešný. V juliánskom kalendári bol priestupný rok každý štvrtý (čo robilo rozdiel medzi tropickým rokom 1 deň za 128 rokov) a v gregoriánskom je za 400 rokov 97 priestupných (čo je rozdiel medzi tropickým rokom 1 deň za 3300 rokov). Za začiatok počítania rokov v gregoriánskom (aj v juliánskom) kalendári sa zvolil rok narodenia Ježiša. Tento rok určil výpočtami v 6. storočí učenec Exiguus, ktorý zostavoval vtedajšiu tabuľku dátumov Veľkých Nocí. Jeho výpočty boli nepresné a Ježiš sa narodil okolo roku 7 p.n.l. Prechod krajín na gregoriánsky kalendár je uvedený v prílohách.

1.4.1.3. Kalendáre používané dnes

Dnes sa po celom svete používa približne 40 kalendárov. Väčšina krajín používa gregoriánsky (niekedy označovaný ako kresťanský), k ďalším najpoužívanejším patria čínsky, islamský a židovský. Tieto sa väčšinou používajú iba na určovanie náboženských sviatkov.

Používanie čínskeho kalendára sa dá vystopovať až do 14. storočia p.n.l. a podľa legendy vznikol v roku 2637 p.n.l. Je založený na veľmi presných astronomických pozorovaniach. Má 12 alebo niekedy 13 mesiacov, s počtami dní 353, 354, 355 alebo 383, 384, 385. Roky sa pomenúvajú v 60 ročných cykloch a priraduje sa im aj meno zvierat'a. Terajší 60 ročný cyklus začal 2.2.1984 nášho kalendára. 12.2.2002 sa začal rok 4700 (rok koňa) a 1.2.2003 začne rok 4701 (rok ovce) čínskeho kalendára.

Islamský kalendár je čisto lunárny, má 12 mesiacov a pretože je kratší ako tropický rok, tak sa posúva vzhľadom na gregoriánsky kalendár. Každý nový mesiac začína vtedy keď je spozorovaný východ mesiaca, čo závisí od atmosferických podmienok a polohy pozorovateľa, preto je ťažké predpovedať ako bude vyzerat' kalendár rok dopredu. Islamský kalendár je oficiálny kalendár krajín v Perzskom zálive (napr. v Saudskej Arábii). V gregoriánskom roku 1998 začal islamský rok 1419.

Židovský kalendár je oficiálny kalendár v Izraeli, inak ho používajú židia po celom svete na náboženské účely. Je to kombinovaný slnečno-mesačný kalendár s 12 resp. 13 mesiacmi a s počtami dní 353, 354, 355 a 383, 384, 385. Roky sa počítajú od stvorenia sveta, ktoré židia udávajú na rok 3761 p.n.l. V roku 1998 gregoriánskeho kalendára začal rok 5759 židovského kalendára.

1.4.1.4. Budúce kalendáre

Terajší kalendár (gregoriánsky) nie je bez chýb. Z astronomického hľadiska nie je dôvod na vylepšenie alebo zmenu súčasného kalendára. Aby boli sviatky a voľné pracovné dni každý rok v rovnaký dátum a deň, bol navrhnutý Medzinárodný Nemenný Kalendár.

Jeho základom je gregoriánsky kalendár, ale je rozdelený na 13 mesiacov po 28 dní s jedným dňom pridaným na konci roku. Nový mesiac sa v angličtine volá sol a je medzi júnom a júlom. Extra deň na konci roku nepatrí žiadnemu mesiacu a nemá ani žiadne meno dňa v týždni. Každý mesiac v tomto kalendári začína nedeľou a končí sobotou.

Pre potreby obchodníkov, ktorý rok rozdeľujú na kvartály, bol navrhnutý Svetový Kalendár. Tento je rozdelený na 91 dňové kvartály s jedným dňom pridaným na konci roku, znovu bez príslušnosti k mesiacu. Každý kvartál je rozdelený na tri mesiace, prvý má 31 dní a druhý a tretí má 30 dní. 1. januára, apríla, júla a októbra je nedeľa.

Tieto nové kalendáre majú špecifické využitie, ale zrejme ich širšie použitie nenastane a svet už ostane pri používaní terajších kalendárov.

1.4.2. Hodinky

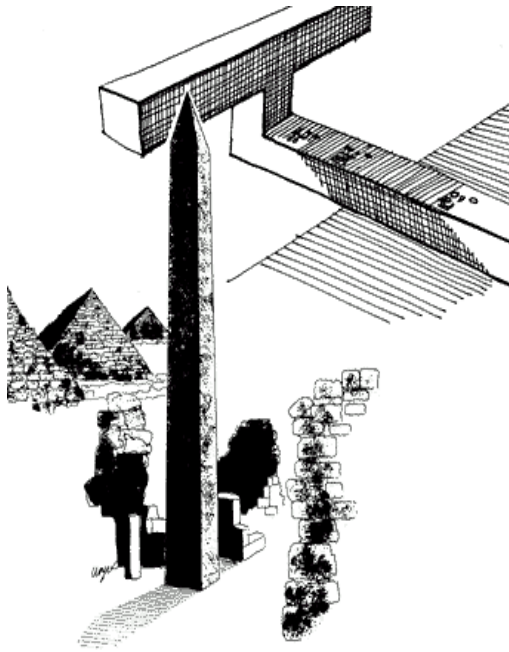
Pred 5.000 až 6.000 rokmi veľké civilizácie na strednom východe a v severnej Afrike iniciovali vyrábanie hodín, pretože potrebovali na organizovanie svojho života vedieť rozdeľovať a merať časti dňa. Dobrým materiálom, ktorý som použil aj ja, o histórii hodín a merania času je [Nist95].

1.4.2.1. Prvé hodiny

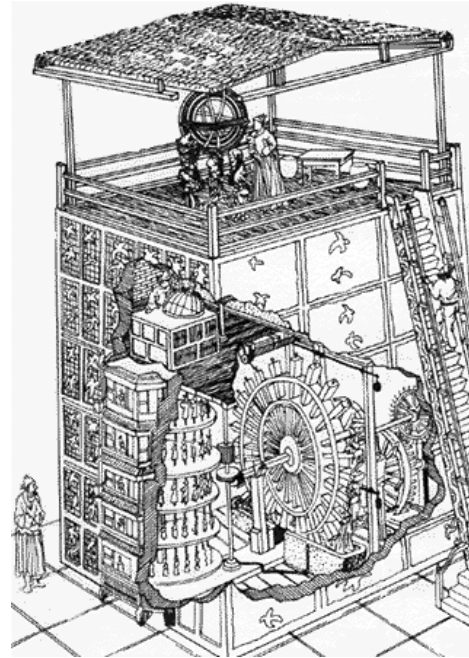
Po Sumeroch, ktorých civilizácia zanikla bez toho, aby svoje vedomosti odovzdala ďalej, boli Egypťania ďalšími, ktorí rozdelili deň na časti, ktoré pripomínajú dnešné hodiny. Obelisky, štíhle, zužujúce sa štvorstenné monumenty na meranie času boli postavené okolo roku 3500 p.n.l. Ich pohybujúci sa tieň bol základom slnečných hodín. Najskôr si deň rozdelili iba na dve časti, ktoré delilo poludnie. Neskôr pridali ďalšie delenie. Pomocou týchto hodín vedeli určovať aj najkratší a najdlhší deň v roku, podľa dĺžky tieňa. Egypťské slnečné hodiny, používané okolo roku 1500 p.n.l., zaviedli delenia dňa na takzvané hodiny. Rozdelili deň na 10 normálnych a dve súmračné hodiny, jednu rannú a jednu večernú. Ráno boli tieto hodiny orientované na východ a na poludnie ich otočili na západ, aby mohli merať popoludňajšie hodiny. Postupne vznikali zložitejšie formy slnečných hodín. Napríklad s rôznymi čiarami označujúce hodiny v závislosti od ročnej doby. Približne v roku 300 p.n.l. sa po prvý krát objavili slnečné hodiny s polkružnicou, na ktorej sa meral čas. V roku 30 p.n.l. Vitruvius opísal 13 rozdielnych slnečných hodín používaných v Európe a Ázii.

Vodné hodiny patria k prvým časomeračom, ktoré nezáviseli na pozorovaní nebeských telies. Jedny z najstarších sa našli v hrobke Amenhotepa I., ktorý bol pochovaný približne v roku 1500 p.n.l. Gréci začali tieto hodiny používať v roku 325 p.n.l. Tieto hodiny boli vlastne nádoba z kameňa, ktorá mala pri dne malý otvor, cez ktorý voda odkvapkávala v približne konštantnej rýchlosti. Zložitejšie vodné hodiny zostrojili grécki a rímski astronómovia v období od roku 100 p.n.l. po rok 500 n.l. Rýchlosť odkvapkávania vody sa menila menej, mnohé dokonca obsahovali gong, na ktorý v určitých intervaloch zvonili, iné zase ukazovali malé figúrky ľudí a dokonca aj astrologické modely oblohy. Medzi najzložitejšie vodné hodiny patria tie, ktoré zostrojil v Číne Su

Sung v roku 1088 n.l. Jeho hodinová veža bola vysoká takmer 10 metrov a obsahovala množstvo rozličných doplnkov.



Obr. 1.3. Slnéčné hodiny



Obr. 1.4. Vodné hodiny Su Sunga.

Spolu so slnečnými a vodnými hodinami sa takisto používali aj hodiny presýpacie, v ktorých sa presýpal piesok. V stredoveku sa používali aj ohňové hodiny. Boli to napríklad sviece s označenými dielikmi, alebo špeciálne tyčky z pilín a smoly. V Číne sa používali aj ako budík. Niekde na tyčke sa povrázkom priviazali kovové guľôčky a keď prehorela, tieto padli na kovový podnos. V Európe sa slnečné hodiny, založené na tých z Egypta, používali až do 16. storočia. V 10. storočí sa používali aj prenosné, vreckové slnečné hodiny.

1.4.2.2. Mechanické hodiny

Na začiatku 14. storočia sa začali používať prvé mechanické hodiny vo vežiach veľkých talianskych miest. Tieto pracovali na princípe závažia, čiže boli nepresné asi ako vodné hodiny. V prvých rokoch 16. storočia vynašiel Peter Henlein pružinové hodinky. Tieto boli vďaka svojej malej veľkosti veľmi populárne, napriek tomu, že spomaľovali, ako sa pružina uvoľňovala.

V roku 1656 holandský vedec Christiaan Huygens zostrojil prvé hodinky s kyvadlom. Kyvadlo síce vynašiel Galileo Galilei v roku 1582, ale návrh jeho hodín nebol do jeho smrti zostrojený. Huygensove hodiny mali odchýlku menej ako 1 minútu za deň. Jeho ďalšie úpravy vylepšili presnosť na odchýlku približne 10 sekúnd za deň. V roku 1675 Huygens zostrojil hodinky, v ktorých použil zotrvačnik spojený s pružinou. Tento mechanizmus sa používa aj v niektorých dnešných náramkových hodinkách. V roku 1721 George Graham vylepšil presnosť kyvadlových hodín na odchýlku jednej sekundy za deň. Po ďalších úpravách zostrojil v roku 1889 Siegmund Riefler kyvadlové hodiny s odchýlkou stotiny sekundy za deň. V roku 1921 W. H. Shortt zostrojil hodiny s dvoma kyvadlami. Jedno kyvadlo hýbalo druhým a to následne hýbalo ručičkami a ostatným mechanizmom. Teda prvé kyvadlo bolo nezávislé a tým boli tieto hodiny veľmi presné a používali sa ako štandardné pri astronomických pozorovaniach.

1.4.2.3. Kremíkové a atómové hodiny

V tridsiatych rokoch 20. storočia nastúpil štandard mnoho presnejších hodín ako kyvadlových a zotrvačnikových, kremíkových hodín. Tieto sú založené na piezoelectrickej vlastnosti kremíkových kryštálov. Ak sa kryštál kremíku nachádza v elektrickom poli, tak mení svoj tvar a ak sa naň tlačí alebo

sa ťahá tak kremík vytvára elektrické pole. Vo vhodnom el. poli sa to využije a tento kryštál potom generuje elektrický signál konštantnej frekvencie.

Ďalšia vlastnosť chemických prvkov – rádioaktivita, dala vznik doposiaľ najpresnejším hodinkám. Rádioaktivita [Kole87] je schopnosť nestabilných atómových jadier samovoľne sa rozpadáť. Rozpad je sprevádzaný emisiou γ žiarenia a jeho rýchlosť je určovaná polčasom rozpadu, ktorý je pre niektoré izotopy konštantný. Prvé atómové hodiny boli zostrojené v roku 1949 a boli založené na mikrovlnnej radiácii amoniaku. Oveľa presnejšie sú hodiny s izotopom cézia C_s^{133} zostrojené po prvý krát v roku 1957.

1.5. Časové jednotky a svetové časy

Historicky sa vyvinuli časové jednotky deň, mesiac rok, neskôr hodina minúta a sekunda. Deň je doba, za ktorú sa Zem otočí okolo svojej osi, mesiac je doba, za ktorú Mesiac vystrieda všetky fázy, a rok je doba, za ktorú Zem obehne okolo Slnka. Pre astronómov je dôležité presné definovanie týchto jednotiek a časov. Keďže dráha Zeme okolo Slnka nie je kruhová ale eliptická, os Zeme je sklonená a navyše rotuje, tieto jednotky sa počas roku menia.

Základná časová jednotka sekunda bola definovaná ako 86 400-tá časť stredného slnečného dňa, neskôr ako 9 192 631 770 periód elektromagnetického žiarenia cézia. Dôležitým časovým systémom je svetový čas UT0 resp. UT1 (Universal Time). Meria sa vo hviezdárni v Greenwichi. Pozorovaním sa určí pravý hviezdny čas, z neho sa vypočíta stredný hviezdny čas a z neho stredný slnečný čas UT0. Ten sa opraví vzhľadom na pohyb Zemského pólu a získa sa tak UT1. Rotácia Zeme nie je pravidelná a preto bol zavedený medzinárodný atómový čas TAI (Temps Atomique International). Tento sa určuje z niekoľkých atómových hodín v rôznych krajinách a je nezávislý na astronomických pozorovaniach a o mnoho presnejší. Kvôli stále narastajúcemu rozdielu medzi

UT1 a TAI sa zaviedol koordinovaný svetový čas UTC (Coordinated Universal Time). Na výpočet polôh telies v slnečnej sústave sa používal efemeridový čas, ktorého jednotkou je tropický rok, doba medzi dvoma po sebe nasledujúcimi prechodmi Slnka takzvaným jarným bodom (deň jarnej rovnodennosti). Tropický rok trvá 365,24219 dní. Vystriedanie ročných období trvá jeden tropický rok a preto musí byť dĺžka kalendárneho roku najbližšie k dĺžke tropického roku. V roku 1984 bol efemeridový čas nahradený zemským dynamickým časom TT (Terrestrial Time), ktorý je odvodený od atómového. Synodický mesiac je interval cyklu fáz Mesiaca, približne 29,5305889 dní. Dĺžka synodického mesiaca a tropického roku sa mení. Pre astronómov je dôležitý aj Juliánsky Deň, čo je unikátne číslo pre každý deň. Toto číslo sa prideluje dňom od roku 4713 p.n.l. Teda na obed 1.januára 4713 p.n.l. je juliánsky deň 0 a napríklad 1. januára 2000 na obed bol juliánsky deň 2.451.545. Toto číslo je veľké, navyše sa Juliánsky Deň začína na poludnie, preto sa používa Modifikovaný Juliánsky Deň, kedy sa odráta 2.400.000,5 od Juliánskeho Dňa.

1.6. Časové pásma

Slnko nevychádza a nezapadá na každom mieste na Zemi v rovnakú chvíľu, napríklad, keď je v Bratislave deň, tak v Sydney je noc. Preto nie je na každom mieste na Zemi rovnaký čas, ale existujú lokálne časy. V roku 1840 nahradil lokálne časy v Anglicku, Škótsku a vo Walese štandardný čas Greenwichu. V Amerike okolo roku 1860 malo každé mesto svoj lokálny čas. Problémy nastali, keď sa železničná doprava rozvinula natoľko, že vlaky cestovali naprieč celými štátmi a bolo problematické zostavovať cestovné poriadky založené na skoro 300 lokálnych časoch. Preto železničné spoločnosti zaviedli asi 100 časových zón, ktoré sa používali až do roku 1883. V tomto roku

sa celé Spojené Štáty rozdelili na štyri časové pásma, v ktorých boli lokálne časy rovnaké a odvodené z GMT. V roku 1884 Medzinárodná poludníková konferencia aplikovala rovnakú procedúru na celý svet a tak vzniklo 24 časových pásiem, počnúc nultým poludníkom v Greenwichy a postupujúc každých 15°. Greenwichský čas GMT (Greenwich Mean Time) sa stal oficiálnym medzinárodným štandardným časom od ktorého sa počítali ostatné lokálne časy. 1.januára 1972 bol zavedený ako štandardný koordinovaný svetový čas UTC (Coordinated Universal Time).

1.7. Letný čas

V niektorých krajinách sa každoročne zavádza letný čas (daylight saving time). Používa sa na šetrenie elektrickej energie, ktorá sa by sa používala na svietenie. Počas leta sa posunie čas o jednu hodinu dopredu. Slnko potom vychádza o hodinu neskôr, čo nevaďí lebo vtedy takmer všetci ešte spia, ale čo je výhoda zapadá o hodinu neskôr ako normálne. Na konci leta sa čas vráti naspäť o jednu hodinu. Návrh na zavádzanie letného času podal v roku 1784 Benjamin Franklin, ale až počas prvej svetovej vojny v roku 1916 niekoľko európskych krajín použilo letný čas. Je ťažké určovať do budúcnosti dátumy prechodov na letný čas a naspäť, pretože každá krajina tieto dni určuje samostatne podľa rôznych podmienok ([Webe99]). Príklad prechodu na letný čas o 2:00 niekde vo svete: hodiny prejdú z 1:59:59 na 3:00:00. Naopak na koniec letného času o 2:00, beží letný čas a z 1:59:59 prejde čas na 1:00:00 štandardného času. Potom akoby išla daná hodina odznova, ale už v normálnom čase.

V poslednej dobe sa častejšie argumentuje proti zavádzaniu letného času, z dôvodov ako napríklad narušenie prirodzeného biorytmu človeka a neúčinnosť opatrenia na spotrebu elektrickej energie.

Kapitola 2

Prehľad

2.1. Alternatívne časové systémy

V historickom procese vývinu merania času možno sledovať expanziu z jedného lokálneho času do systému lokálnych časov podľa časových pásiem. V súčasnosti však možno pozorovať snahu o opačný proces, a to kontrakciu z časových pásiem do jedného globálneho času. Táto snaha je následkom toho, že Zem sa stáva univerzálnym miestom bez hraníc. Krajiny v Európe sa spájajú do Európskej Únie s jednotnou menou a jednotným trhom. To otvára príležitosti, aby spoločnosti zakladali svoje pobočky na rôznych miestach Európy, podobne ako to už dlhšie funguje v rámci kontinentov. Tieto pobočky sa nachádzajú v rôznych časových pásmach a preto na koordinovanie ich činnosti treba prihliadať na ich lokálne časy. Ďalším a väčším motorom pre globálny čas je fenomén internet. Obchodovanie, spoznávanie ľudí, kultúrne podujatia, rôzne komunity so spoločnými záujmami, to všetko vytvára virtuálny internetový svet bez hraníc, ktorého účastníkmi sú ľudia z rôznych krajín bez rozdielu. Títo sa taktiež nachádzajú v rôznych časových pásmach a virtuálny internetový svet ich všetkých spája, preto tu vzniká potreba jedného globálneho času.

Ak chceme zorganizovať napríklad videokonferenciu cez internet pre zákazníkov z viacerých miest na Zemi na určitý čas (náš lokálny), tak musíme prepočítavať ich lokálne časy a brať do úvahy, že môže nastať situácia, keď niektorý účastník bude mať práve v termíne konferencie noc, respektíve čas spánku, čo je pre nás nežiadúce. Preto musíme posunúť termín konferencie a zase prepočítavať všetky lokálne časy potenciálnych účastníkov. Ak by sme mali jeden globálny čas, odpadá problém stáleho prepočítavania lokálnych

časov. Podobných, často zložitejších, príkladov na problémy spojené s časovými pásmami a lokálnymi časmi je viacero. Úlohou globálneho času nemusí byť úplne nahradenie lokálnych časov, čo je takmer nemožné kvôli ich dlhodobému používaniu. Jeho úlohou je použitie na internete alebo v situáciách, ktoré si to vyžadujú a lokálny čas používať naďalej v normálnom živote.

Niektorí považujú za dostačujúci globálny čas UTC, koordinovaný svetový čas. Ale potom by sme mali dva takmer rovnaké časy, udávané v rovnakých jednotkách, rovnakým zápisom, čo by nás mohlo mýliť, ktorý je globálny a ktorý lokálny.

V súčasnosti existuje niekoľko návrhov na alternatívny časový systém, na globálny čas. Ich spoločnou výhodou vyplývajúcou z podstaty takéhoto času je iba jedno časové pásmo – globálne. To znamená, že na celej Zemi v jednom okamihu je rovnaký čas. Ďalšou spoločnou črtou týchto systémov je, že zo spomínaného dôvodu nepoužívajú zaužívané časové jednotky. To je asi zatiaľ najväčšia prekážka v ich rozšírení. Je ťažké si navyknúť na iné jednotky ako sekunda, minúta a hodina, ktoré sú pre každého tak prirodzené, že ich pokladá za nezmeniteľné.

Stále sa vyvíjajú nové alternatívne systémy, pretože ešte neexistuje celosvetový štandard pre globálny čas. Touto problematikou sa zaoberá iba niekoľko nadšencov a autori týchto systémov. Preto je náročné a problematické získavanie informácií o nich. Podarilo sa mi nájsť niekoľko takýchto systémov, spomeniem významnejšie a zaujímavejšie z nich.

Internet Time

Autorom tohto systému je švajčiarska hodinová firma Swatch [Swat98]. Označuje sa tiež ako Swatch Time, pretože pojem Internet Time sa všeobecne pokladá za názov pre budúci štandard globálneho času (ďalej v texte ale budem používať toto označenie). Vznikol 23.10.1998, kedy predstavitelia firmy Swatch

zaviedli Biel Mean Time (BMT) a nový poludník. Biel Mean Time preto, lebo švajčiarske mesto Biel je sídlom firmy a nový poludník je ten, ktorý prechádza cez budovu, v ktorej firma sídli. Deň rozdelili na 1000 dielikov. Jednotkou je 1 bít (beat), označuje sa @. 1 beat je 1 minúta a 26,4 sekundy. Poludnie je 500 bítov (beats). BMT je prepočítavaný zo Stredoeurópskeho zimného respektíve štandardného času, ktorý je UTC +1 hodina. Na polnoc v Bieli je internetový čas @0.

Prevod jednotiek:

1 bít = 0.001 dňa	1 deň = 1000 bítov
1 bít = 0.024 hodín	1 hodina = 41.666 bítov
1 bít = 1.44 minút	1 minúta = 0.6944 bítov
1 bít = 86.4 sekúnd	1 sekunda = 0.01157 bítov

Tento čas je rovnaký na celom svete. Teda ak je @500 v Londýne, tak je @500 aj v Bratislave, v New Yorku, v Moskve ... čím zaniká potreba časových pásiem.

Chron

Swatchový internetový čas sa veľmi podobá na iný systém, ktorý v roku 1994 vymysleli Ian Flanigan a Seth Golub [Golu00]. Deň rozdelili na 1000 dielov preto, aby mohli s časom lepšie kalkulovať (sčítať, odčítať, ...). Jednotku nazvali chron. Používali aj menšie jednotky decichron a centichron. Svoj systém nepoužívali ako univerzálny čas, ale ponúkali ho ako možnosť zapisovania lokálneho času.

Universal Date and Time

Ďalším systémom, ktorý rozdeľuje deň na 1000 dielov je Universal Date and Time (Udt) zavedený rovnomennou organizáciou [Univ99]. Udt sa zapisuje štyrmi údajmi v tomto poradí: rok - gregoriánsky, deň – poradie dňa v roku, čas – v tisícinách dňa a frakcia – v milióntinách dňa. Deň sa môže zapisovať aj pomocou týždňov. Potom napríklad 10. deň v roku je označovaný ako 3. deň v 2. týždni.

Príklady časových údajov v Udt:

1999w19-3,534.64 je 3. deň v 19. týždni roku 1999, čas 534.64

2002-053,412.98 je 53. deň v roku 2002, čas 412.98

Udt je prepočítavaný z GMT a používa normálny dátum podľa gregoriánskeho kalendára.

Decimal Time

Decimal Time [Hyne01] je nadstavba nad Udt, označuje sa DT. Jednotku času, čiže jednu tisícinu nazvali tim. Rozdiel je len v tom, že DT nepoužíva gregoriánsky rok, ale svoju vlastnú epochu. Rok 0 začal o polnoci pred 20. marcom 2000. Takisto používa aj svoje vlastné desať dňové týždne.

Universal Metric Time

Lyle Zapato [Zapa98] v roku 1998 predstavil svoj systém Metric Time (MT). Rozdelil ho na dva na lokálny (LMT) a univerzálny (UMT), ktorý je zviazaný s časom UTC +12 hodín. Deň je rozdelený na 100 základných jednotiek. Tie sa ďalej delia metrickým (dekadickým) systémom.

Jednotky MT:

deciday	dd = 1/10 dňa	alebo deci, metrická hodina
centiday	cd = 1/100 dňa	alebo centi
milliday	md = 1/1000 dňa	alebo milli, metrická minúta
quintoday	qd = 1/10000 dňa	alebo quint, metrická sekunda
microday	μ d = 1/1000000 dňa	alebo micro

WRLD.time, Global Standart Time, Xtime

Tieto tri systémy, ktorých autorom je Jonathan Jay [Jjay98], sú podobné UMT, sú prepojené s UTC +12 hodín. WRLD.time deň rozdeľuje na 100 jednotiek (measures) resp. na 10000 bítov (beats), čiže 1 measure = 100 beats. Global Standart Time (GST) rozdeľuje deň na 100000 dielov. 1 diel je 1 tick, 1 t. Používa aj väčšiu jednotku 1 kilotick, 1 kt. Xtime tiež rozdeľuje deň na 100000 dielov, takzvané chi (z gréckeho chronos - čas).

New Digital Standart Time

New Digital Standart Time (NDST) je ďalší systém založený na desiatkovej sústave. Jeho autorom je Mario Johannes Meissl [Meis99]. Deň je rozdelený na 10 hodín, každá hodina má 100 minút a každá minúta 100 sekúnd. Deň v NDST začína rovnako ako v UTC. So systémom je spojený aj kalendár New Digital Standart Calendar (NDSC), zosynchronizovaný s bežným kalendárom na 1.1.2000. Obsahuje 10 mesiacov po 10 dní. Čiže rok v NDSC má len 100 dní. Teda napríklad 1.1.2003 bolo v NDSC 5.8.2009.

One World Time

Albert Mansour a Jerry Jen vymysleli systém, ktorý nazvali One World Time [Toma00]. Je to vlastne pacifický štandardný čas, zapisovaný pomocou minút a sekúnd. Dátum sa zapisuje pomocou dní (1-365, okrem prestupného roka) a rokov. Napríklad zápis @135.00 d23 y003 znamená 135 minút 23. dňa v roku 003 respektíve 23.1.2003 2:15 v Los Angeles, 10:15 v Londýne a 11:15 v Bratislave. V súčasnosti autori tento systém nazývajú CyberTime [Toma01].

New Earth Time

Organizácia New Earth Time [Laug99] vymyslela rovnomenný časový systém (NET) založený na rotácii Zeme a čas udáva v stupňoch otočenia. Deň rozdelili na 360 dielov, stupňov. Menšie dieliky sú uhlové minúty a sekundy. Prepočítava sa z UTC. Teda na poľnoc v Londýne je NET 0°.

Jednotky v NET:

$$1^{\circ} = 60' = 3600'' \quad 1^{\circ} = 4 \text{ minúty} \quad 1 \text{ hodina} = 15^{\circ}$$

Tieto systémy existujú zatiaľ ako návrhy a pretože sa nepoužívajú nebudem rozpisovať ich výhody a nevýhody, ktoré sú aj tak podobné. Jediný systém používaný aj niekým iným ako autormi je internetový čas od firmy Swatch.

Výhody tohto systému:

Spomínaná vlastnosť, jedného globálneho časového pásma, je najväčšia výhoda tohto systému. Ďalšou výhodou je použitie desiatkovej sústavy. Tým sa jednoduchšie určuje čas, jednoduchšie sa kalkuluje.

Nevýhody:

Použitie desiatkovej sústavy prináša aj nevýhodu. 1 beat nie je celý násobok základnej jednotky času v SI. Ďalšou nevýhodou je zavádzanie nového poludníka v Bieli, keď štandardným svetovým poludníkom je Greenwichský. Nevýhodou tohto systému je aj to, že pochádza od komerčnej firmy a nie z vedeckej sféry, preto ho mnohí nepovažujú za skutočný časový systém.

Viac alternatívnych systémov s malým popisom, možno nájsť na stránke [Hyne01] alebo na priloženom CD, spolu s rozširujúcimi informáciami a softvérom k vyššie spomínaným systémom.

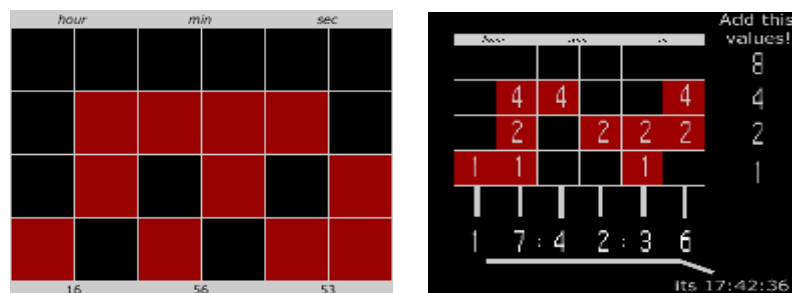
system	1 deň	jednotka	rozdiel od UTC
NDST	10	hodina	0
UMT	100	cent	+12
LMT	100	cent	lokálny čas
GST	100	kilotick	+12
WRLDtime	100	jednotka	+12
NET	360	stupeň	0
BMT	1000	bít	+1
Chron	1000	chron	lokálny čas
UDT	1000	t	0
DT	1000	tim	0
OWT	1440	-	-8
Xtime	100000	chi	+12

Tabuľka 2.1. Prehľadná tabuľka alternatívnych časových systémov

2.2. Alternatívne vizualizácie času

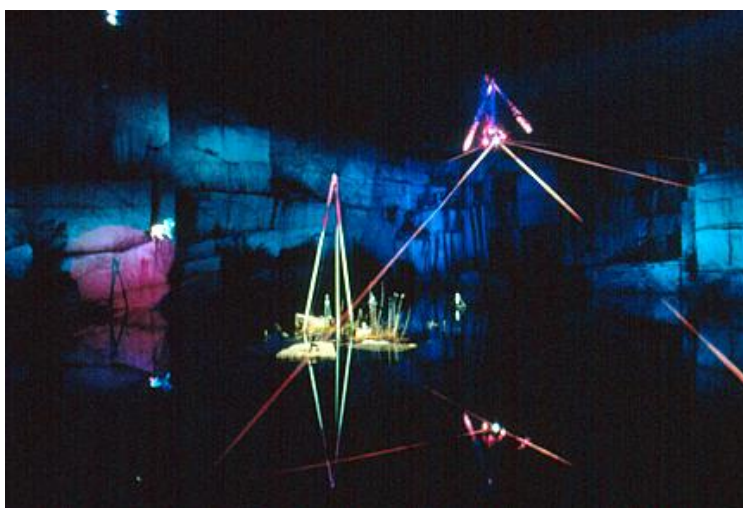
Na klasickú vizualizáciu (zobrazenie) času sa používajú ručičkové hodinky s 12 dielnym ciferníkom a s dvomi alebo s tromi ručičkami. Neskorší štandard v zobrazovaní času sú hodiny digitálne, ktoré zobrazujú aktuálny čas. Obe tieto hodiny ponúkajú iba základný časový údaj – hodiny, minúty a sekundy. Poprípade ešte ukazujú dátum. Existujú aj iné zobrazenia času – hodiny, ktoré možno rozdeliť do dvoch hlavných skupín podľa toho, na čo sú určené: na hodiny, ktoré kladú dôraz na informáciu a na hodiny, ktoré kladú dôraz na vizualizáciu.

Z mnohých hodín, ktoré kladú dôraz na vizuálnu stránku, spomeniem štyri. Binárne hodiny, kódujú čas binárne a zobrazujú ho ako rozsvietené alebo zhasnuté štvorčeky prislúchajúce hodinám, minútam a sekundám.



Obr. 2.1. Príklad binárnych hodín [Psync02]

Druhé hodiny sú vlastne umelecké dielo Vizualizácia času, ktoré bolo súčasťou viacerých projektov pod menom Projekty pre nové milénium [Wulk93]. Jedná sa o laserovú vizualizáciu pohybu Slnka, akési laserové slnečné hodiny. Na tomto diele sa podieľalo 19 umelcov, architektov, dizajnérov, skladateľov a historikov.



Obr. 2.2. Vizualizácia času (Projekty pre nové milénium)

Ďalšiu skupinu hodín odlišných od klasických náramkových, zastupujú napríklad hodiny od firmy Ulysse-Nardin [Nard03] s menom Džingischán a Freak. Tieto hodiny nemajú ručičky. Model Džingischán zobrazuje mongolských bojovníkov, ktorí sa hýbu v určitých časových intervaloch a vydávajú zvuky súboja. V modeli Freak funkciu ručičiek plní vlastný mechanizmus hodín, ktorý sa v nich hýbe po obvode ciferníku.



Obr. 2.3. Ulysse Nardin - Džingischán



Obr. 2.4. Ulysse Nardin - Freak

Väčšina hodín s dôrazom na informáciu sa kvôli komplikovanosti vyskytujú iba vo forme počítačových programov, niektoré však existujú aj ako hodiny náramkové resp. mechanické. Podľa toho môžeme použiť rozdelenie na mechanické a digitálne (softvérové) alternatívne hodiny.

2.2.1. Mechanické hodiny s viacerými informáciami o čase

Tieto vznikali už neskôr, ako hodiny na kostolných vežiach, radniciach, v dobe, keď sa hodinami a časom zaoberali hlavne astronómovia a hviezdári, ktorí zostrojovali hodiny, ktoré okrem času ukazovali aj polohy planét, hviezd, Mesiaca a podobne.

Typickým, pre nás tiež známym a blízkym, príkladom je Pražský orloj [Rükl87] na Staromestskej radnici. Je to dielo hodinárskeho majstra Mikuláša z Kadaně z roku 1410, ktoré zdokonalil v roku 1490 majster Matúš. Pohybujúce sa figúrky apoštolov boli doplnené až v 17. storočí. Astronomická časť orloja je rozdelená na niekoľko častí. Obsahuje dva 24 dielne ciferníky. Na prvom sa ukazuje stredoeurópsky čas, na druhom staročeský čas, ktorý sa počítal od západu Slnka. Tento ciferník sa počas roku hýbe. Ďalšou časťou sú takzvané planétové hodiny, zložené z oblúkov. Stred ciferníkov je farebne rozlíšený na svetlý a tmavý, a určuje čas dňa a noci, východu a západu Slnka. Slnko sa hýbe aj po ekliptike so znázornenými symbolmi zvieratníka. Symbol mesiaca sa tiež hýbe a dá sa určiť jeho fáza, východ, západ a poloha na oblohe. Hodiny veľmi podobné orloju existujú aj v náramkovej forme, znovu od firmy Ulysse Nardin, ktorá sa špecializuje na zvláštne a komplikované náramkové hodiny. Ich model Astrolabium G. Galilei obsahuje celú astronomickú časť orloja, teda dokáže zobrazovať všetky jeho informácie o čase a o nebeských telesách.



Obr. 2.5. Pražský orloj



Obr. 2.6. Ulysse Nardin – Galilei

Ďalšie zložité náramkové hodiny od tej istej firmy sú napríklad modely Planetarium Copernicus a Tellurium J. Kepler. Hodiny Planetarium Copernicus kombinujú geocentrický a heliocentrický vesmír. V strede ciferníku sa nachádza Slnko aj Zem a ručičky a iné ukazovatele umožňujú určovať polohy astronomických telies vzhľadom na Zem aj na Slnko. Okolo Zeme rotuje aj Mesiac. Tento model obsahuje takisto zvieratník a večný kalendár. Hodiny Tellurium J. Kepler majú v strede ciferníku rotujúci, geograficky presný, obraz Zeme s pohľadom na severný pól. Ukazovateľ (hranica svetla a tmy) rozdeľuje osvetlenú a neosvetlenú časť Zeme. Rotujúci Mesiac určuje aj svoje fázy. Takisto možno určiť čas zatmenia Slnka, podľa tzv. dračej (na obr. zelenej) ručičky, samozrejmosťou je večný kalendár.



Obr. 2.7. Ulysse Nardin – Copernicus



Obr. 2.8. Ulysse Nardin – Kepler

2.2.2. Softvérové hodiny

Do tejto kategórie som zaradil softvér, ktorý by sa nedal nazvať hodinami, ale poskytuje komplexnú alebo významnú informáciu o čase, pretože softvérové klasické hodiny síce existujú, je ich mnoho, ale od klasických sa odlišujú iba farebnosťou, veľkosťou, alebo sú priehľadné a podobne. K rôznym alternatívnym časovým systémom existujú aj hodiny, ktoré zobrazujú čas v danom systéme, ale iba ako text respektíve číslice.

Jednou skupinou softvéru, ktorý síce neposkytuje komplexnú informáciu o čase a ani čas nezobrazuje, sú tzv. synchronizačné programy. Tieto slúžia na zisťovanie presného času z internetu, synchronizujú strojový čas na konkrétnom počítači klienta so serverovým časom. Pomocou bežných protokolov TCP a UDP alebo pomocou špeciálneho protokolu SNTP (Simple Network Time

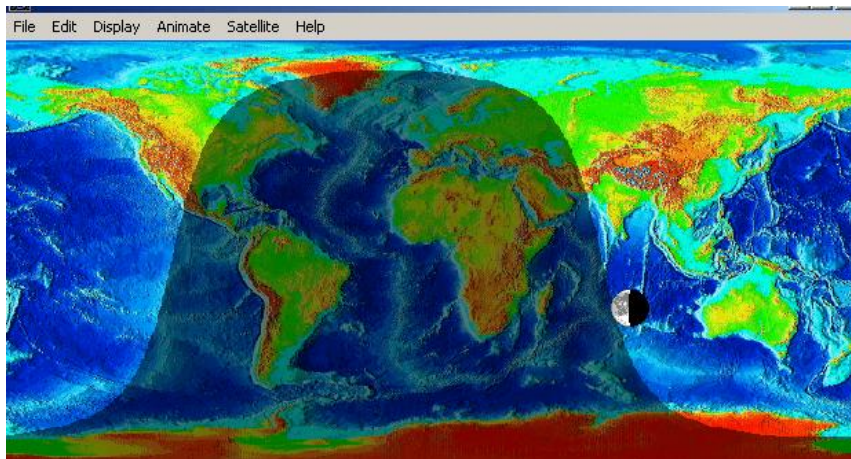
Protocol) prenášajú časový údaj z jedného alebo viacerých serverov na to určených. Tieto servery väčšinou disponujú presným atómovým časom. Jedným z týchto programov s množstvom nastavení je Dimension 4 od Roba Chambersa [Cham96].

WWW.TIMEANDDATE.COM

Existuje mnoho internetových stránok poskytujúcich informácie o čase, ale asi najlepšia je z hľadiska praktickosti www.timeanddate.com od Steffena Thorsena [Thor95]. Zobrazuje lokálny čas vo vyše 500 mestách na svete a globálny internetový (swatchový) čas. Ku každému mestu sú informácie o používaní letného času, časy východu a západu Slnka a iné doplnkové informácie. Ďalej obsahuje kalendáre pre niekoľko krajín, vrátane Juliánskeho, s fázami Mesiaca. Jednou službou na tejto stránke je plánovač stretnutia (meeting planner), ktorý slúži na naplánovanie stretnutia na internete v určitý čas pre ľudí z viacerých miest na Zemi. Užívateľ si vyberie čas stretnutia a maximálne štyri mestá na Zemi, kde sa nachádzajú potenciálni partneri stretnutia. Na stránke sa potom zobrazí časový rozpis lokálnych časov s časom UTC na dva dni okolo plánovaného času stretnutia a farebne vyznačenými časťami dňa (dopoludnie, popoludnie a noc, respektíve čas spánku). Podľa toho užívateľ môže vybrať čas stretnutia tak, aby čo najlepšie vyhovoval všetkým zúčastneným.

Home Planet

Program Home Planet autora Johna Walkera [Walk02] s veľkou presnosťou vypočítava polohy Zeme, Slnka, Mesiaca, planét, asteroidov, komét a zemských satelitov. Poskytuje viacero služieb, medzi najzaujímavejšie patrí mapa Zeme, ktorá zobrazuje oblasti dňa a noci, aktuálnu polohu Mesiaca voči Zemi a jeho fázu a aktuálne pozície zemských satelitov, animáciu (zrýchlené plynutie času). Pomocou nej možno sledovať pohyb hranice dňa a sledovať ako sa mení lokálny čas po celej Zemi, čo užívateľovi pomôže pochopiť plynutie času, lokálny čas a potrebu globálneho času. Takisto sa dá ľahko zistiť v akej časti dňa (deň, noc, svitanie ...) sa nachádza napríklad náš obchodný partner v New Yorku a podobne, ak vieme kde na mape sa obchodný partner nachádza. Ale takáto informácia nám veľa nepomôže pri dohadovaní si stretnutia, na to potrebujeme presný časový údaj. To nám tento program neumožňuje. Home Planet poskytuje aj veľké množstvo informácií pre pozorovateľov oblohy (mapu oblohy z ľubovoľného miesta na Zemi, katalóg objektov ako sú planéty, asteroidy, hviezdy, satelity a iné), ale to nie je predmetom mojej práce, preto sa týmto možnostiam nebudem bližšie venovať.



Obr. 2.9. Ukážka z programu Home Planet

Clox2000

Program Clox2000 od firmy Mirage Audio Visual Media [Mira97] slúži akoby ako náhrada globálneho času. Umožňuje zobrazit' viacero hodín naraz a každé hodiny nastaviť aby zobrazovali lokálny čas na nejakom mieste na Zemi. Ďalej poskytuje kalendár a budík. Pomocou tohto programu vieme koľko je hodín na viacerých miestach na Zemi naraz a pri používaní internetu môže pomôcť v časovej orientácii. Vedeli by sme si dohodnúť schôdzku s obchodným partnerom napríklad v Osake, avšak museli by sme pracovať s lokálnymi časmi, čo prináša už spomínané nevýhody v prepočítavaní lokálnych časov.



Obr. 2.10. Ukážka z programu Clox2000

Časová symbolika

Pod týmto pracovným názvom sa skrýva autorský návrh nových hodín od Ondreja Mazana. Jeho princípom je kombinácia presného digitálneho číselníka s upravenou verziou klasickej 12 hodinovej stupnice. Táto stupnica je na rozdiel od tej, ktorá sa používa v ručičkových hodinách, rozdelená na 24 hodinová, je eliptická (tvorená dvomi zrezanými kružnicami s rovnakým polomerom) a rozdelená na štyri segmenty pre časové úseky 0 až 6, 6 až 12, 12 až 18 a 18 až 24 hodín. Ukazovateľ času je len jeden symbol, ktorý znázorňuje Slnko alebo

Mesiac (podľa dňa a noci), pohybujúci sa po vonkajšom obvode ciferníka. Pri eliptickom tvare sa časový údaj lepšie fixuje aj pri periférnom videní. Ďalšou časťou ciferníka sú indexy východu a západu Slnka. Sú to dve vodorovné čiary, ktorých poloha závisí od dátumu a geografickej polohy užívateľa. V extrémnych prípadoch, ako sú polárne oblasti, kde nastávajú polárne dni a noci, tieto indexy zmiznú. Ak sa ukazovateľ času nachádza nad týmito indexmi, má podobu Slnka, pretože v tom čase sa Slnko nachádza nad horizontom. Preto sa týmto indexom tiež hovorí horizonty. Ako Slnko zapadá v skutočnosti, takisto „zapadá“ aj na hodinách. Plynulo sa mení prechodom cez horizont na symbol Mesiaca a pri východe opačne, zo symbolu Mesiaca na symbol Slnka. Časový údaj daný ukazovateľom je nepresný, preto je podľa potreby doplnený presným digitálnym údajom, zobrazeným vo vnútri ciferníka. Tento údaj môže obsahovať aj rôzne doplnkové informácie ako dátum, kalendár a podobne.

Na rozdiel od klasických hodín vieme z týchto hodín zistiť viac informácií. Z analógovej stupnice vieme zistiť približný čas, pomer dňa a noci, časy východu a západu Slnka, či beží letný čas alebo nie (podľa súmernosti horizontov – v letnom čase nie sú súmerne rozložené). Pri zobrazovaní v noci, kedy je ukazovateľ času symbol Mesiaca, by sa dali zobrazovať aj fázy Mesiaca. Z digitálnej alfanumerickej časti sa dajú získať okrem presného času aj informácie o kalendári (dátum, meniny a podobne) a iné podľa konkrétnej implementácie.

Jednou oblasťou použitia, ktorá bola inšpirujúca pre vznik takýchto hodín, je znázorňovanie rôznych dejov v časovej kompresii ako napríklad znázorňovanie meteorologických satelitných snímok. Ďalej tieto hodiny pomôžu skôr naučiť deti poznať hodiny, pretože realistickejšie znázorňujú plynutie času počas dňa. Bez digitálnej časti by hodiny mohli slúžiť aj ako piktoqram, symbolický obrázok nesúci viac časových informácií ako klasické hodiny.



Obr. 2.11. Autorov grafický návrh hodín „Časová symbolika“

Kapitola 3

Implementácia

Predmetom môjho softvérového diela je spojenie internetového času a návrhu hodín Ondreja Mazana. Ako som už spomínal, návrh nových hodín sa skladá z 24 hodinového ciferníku a digitálnej informácie vo vnútri ciferníka. Konkrétny obsah tejto informácie nebol daný a návrh ponecháva otvorené možnosti pre každú implementáciu. Ja som si zvolil zobrazovať nasledujúce informácie:

- presný lokálny čas
- internetový čas (swatch beats)
- dátum vo formáte deň (číslo). mesiac (názov)
- meno dňa

Jazyk, v ktorom sa budú informácie vypisovať, si vyberie užívateľ. K dispozícii sú momentálne tri: slovenský, anglický a nemecký. Hodiny závisia od polohy užívateľa (kvôli času východu a západu Slnka) a preto si užívateľ musí vybrať jedno mesto zo zoznamu, ktoré je najbližšie k jeho polohe. K dispozícii je 43 miest z celého sveta, takže takmer každý si môže zvoliť také mesto, aby mu hodiny ukazovali časy východu a západu dostatočne presne. Dostatočne presne znamená s rozdielom pár minút, až desiatok minút. Pre pozorovateľa je aj tak ťažké určiť presný čas východu respektíve západu Slnka, pretože je ovplyvnený atmosferickými a meteorologickými podmienkami. Na informatívne zistenie, aký je pomer dňa a noci a koľko času približne je do východu respektíve západu Slnka, táto presnosť stačí.

3.1. Použité technológie

Tieto hodiny sú predovšetkým určené na používanie na internete. Preto aj výber technológií bol podmienený touto skutočnosťou. Ďalším faktorom ovplyvňujúcim výber bolo to, že nie každá technológia používaná v súčasnosti na tvorbu internetových aplikácií dokáže uspokojivo pracovať s grafickým výstupom. V neposlednom rade bolo treba brať na zreteľ dostupnosť technológií a ich vývojových prostredí. Niektoré technológie nie sú voľne šíriteľné a na ich používanie treba licenciu.

3.1.1. HTML + JavaScript

Súčasťou mojej implementácie je internetová stránka, ktorá slúži ako domovská stránka tejto práce. Obsahuje informácie o problematike merania a vizualizácie času, odkazy na zaujímavé stránky o čase, o hodinách a podobne. Ďalej sú na nej umiestnené všetky implementácie. Na stránke som použil bežnú verziu HTML, optimalizovaná je na prehliadanie v programe Microsoft Internet Explorer 6 s rozlíšením obrazovky 800 x 600. Pri vytváraní som používal textový editor Notepad. Na vytváranie menu na stránke som použil program Sothink DHTML Menu 2.1. Tento vygeneruje kód v jazyku JavaScript 1.2, ktorý sa umiestni do HTML. Tento kód obsahuje volanie funkcií, ktoré sú definované v externom súbore. Program je voľne šíriteľný.

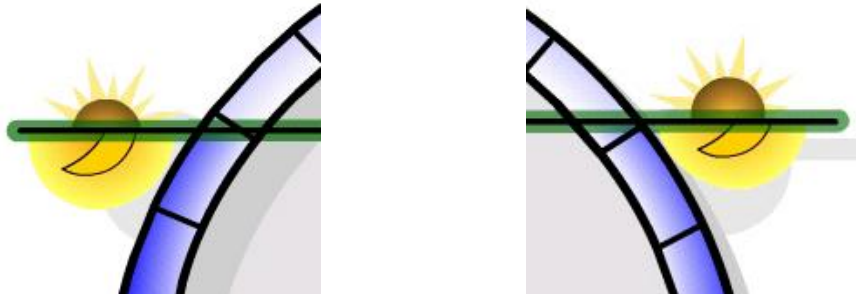
3.1.2. Macromedia Flash

Macromedia Flash som si vybral pretože tento program je priamo určený na tvorbu grafiky určenej pre internet. Výstup sa dá rovnako použiť aj ako

desktopová aplikácia, čo je ďalšia výhoda. Jedná sa vlastne o program pracujúci s vektorovou grafikou, určený na animáciu spojený s vlastným skriptovacím jazykom. Výstupom je objekt, ktorý sa zobrazuje v HTML pomocou tagu <OBJECT>, alebo sa dá prehrať prehrávačom na to určeným. Na správne zobrazenie tohto objektu na stránke musí mať užívateľ nainštalovaný plug-in do prehliadača so správnou verziou. Tieto plug-iny a desktopové prehrávače sú voľne k dispozícii na domovskej stránke firmy Macromedia, kde sa nachádzajú aj skúšobné verzie vývojových prostredí. Takéto som pri vývoji použil aj ja. Ďalšia použiteľnosť v rámci iných projektov vytvorených v prostredí Flash je možná vďaka tomu, že v tomto prostredí sa dá vytvoriť objekt, takzvaný Symbol. Ten sa uloží do knižnice a v projekte sa používajú jeho inštancie. Objekty z tejto knižnice sa dajú prenášať do iných projektov. Takže ak niekto bude chcieť vo svojom projekte programovanom v prostredí Flash použiť moju implementáciu hodín, stačí aby si do svojej knižnice vložil objekt hodín a potom si môže vytvoriť ľubovoľné inštancie tohto objektu. Program pracuje na princípe vrstiev. Objekty na „vyššej“ vrstve prekrývajú objekty na „nižšej“ vrstve.

Začal som vo verzii 5.0, ale narazil som na problém pri zobrazovaní prechodu ukazovateľa času, symbolu Slnka na symbol Mesiaca. Tento prechod má byť plynulý. Premieňanie zaručí princíp prekrývanie vrstiev, ale v tomto prípade je nežiadúce aby sa vrstvy prekrývali celé. Pretože akonáhle sa objaví symbol Mesiaca zakryje symbol Slnka (a naopak), pretože musia byť vykreslené s rovnakou polohou, ktorá vlastne ukazuje čas na ciferníku. Počas riešenia tohto problému vydala firma Macromedia novú verziu Flash MX, ktorá poskytovala takzvané maskovanie vrstiev. Dá sa vytvoriť objekt, ktorý slúži ako maska vrstve. Tento objekt sám je neviditeľný, ale spôsobí že vrstva je cez neho priehľadná, čiže vidno „nižšiu“ vrstvu vo výreze tvaru vytvoreného objektu. Tým sa problém vyriešil a hodiny som prerobil v novej verzii.

Pri prezeraní cez internet sa Objekt, ktorý je pripojený na stránke, preniesie do počítača užívateľa a preto zobrazuje čas klienta a nie čas, ktorý je na serveri. Objekt obsahuje jednoduché menu, v ktorom si klient vyberie jazyk, umiestnenie a použitie letného času (kvôli spomínaným problémom určovania obdobia letného času do budúcnosti).



Obr. 3.1. Ukážka východu a západu Slnka na hodinách

3.1.2. PHP

Pre skriptovací jazyk PHP som sa rozhodol preto, že keď existuje otvorená knižnica na prácu s grafikou GD, je veľmi rozšírený a klient nepotrebuje na prehliadanie stránok v PHP žiadny doplnkový softvér, či už plugin alebo prehrávač. To je aj jeho nevýhodou, pretože server spracuje kód PHP a klientovi pošle stránku v HTML, čiže pri práci s grafikou PHP vygeneruje statický obrázok. Preto treba stránku opakovane načítavať, aby znovu vygenerovala obrázok s aktuálnym časom na hodinách. Dá sa to zaručiť automaticky meta-tagom v HTML, alebo tlačítkom na stránke, ktoré vyvolá opätovné načítanie stránky po stlačení klientom. Podobný skriptovací jazyk ako PHP je ASP, ktorý je tiež veľmi rozšírený. Rozhodol som sa neimplementovať hodiny v ASP, pretože s ním mám menej skúseností a má rovnaké charakteristické črty ako PHP (server vygeneruje statické HTML), čím neponúka výhodu oproti PHP.

Na serveri, kde bude umiestnená stránka PHP s hodinami, musí byť nainštalovaná spomenutá knižnica vo verzii 1.6.2 alebo novšej. Pri programovaní som používal Apache server, PHP 4.4 a GD 2, v edícii PHP Home, ktorá je voľne dostupná na www.php.sk. Na stránke vygenerujem obrázok vo formáte PNG, ktorý je voľne použiteľný. Hodiny generujem z pripravených obrázkov takisto vo formáte PNG. Znovu použitie hodín v PHP v iných projektoch je široké vo forme vloženého obrázku. Na stránke v HTML stačí vložiť tag obrázku s URL zdrojového skriptu. Výber jazyka a umiestnenia som vyriešil posielaním parametrov v reťazci požiadavky pripojenom k URL. Príklad kódu html na zobrazenie hodín v slovenskom jazyku, v Bratislave a bez použitia letného času:

```

```

Na ukážku, ako si klient sám môže vybrať parametre hodín, som urobil stránku s formulárom, ktorý pri spracovaní zavolá obrázok z PHP s príslušnými parametrami zvolenými vo formulári.

3.1.3. Java

Programovací jazyk Java od firmy Sun som si zvolil, pretože je nezávislý od platformy klienta. Zvolil som si vytvorenie appletu. Údaje o umiestnení, jazyku a použití letného času applet získava z parametrov. Ciferník sa generujem z pripravených obrázkov, pri prekryvaní (napríklad horizontmi) som použil takzvaný XOR mód vykresľovania. Vtedy sa prekresľuje iba vybraná farba. Podobne ako v PHP sa údaje o lokalite, jazyku a použití letného času predávajú appletu parametricky.

Problém je v používaní rôznych verzií jazyka, vlastne JDK (Java Developer Kit). Vo verzii 1.3.1, ktorú som používal pri vývoji, sú niektoré metódy a objekty definované v starších verziách JDK, nahradené novými. To spôsobuje nefunkčnosť v niektorých prehliadačoch. Napríklad prehliadač Internet Explorer od firmy Microsoft štandardne podporuje iba verziu 1.1. Preto ak si chce užívateľ prezerat' stránky, ktoré obsahujú programy v jazyku Java vo novšej verzii, potrebuje si nainštalovať plug-in od firmy Sun na podporu novšej verzie. V mojom prípade sa jednalo o objekt Calendar a jeho metódy na prácu s časom.

3.2. Budúce použitie ďalších technológií

Toto nie je konečný počet technológií, ktoré sa dajú použiť na implementáciu týchto hodín. V ponuke sú napríklad ešte technológie na tvorbu dynamických stránok s 3D grafikou ako VRML (Virtual Reality Modeling Language), Java 3D, riešenia pre mobilné zariadenia ako WAP (Wireless Application Protocol), Java MicroEdition ako aj najnovší trend vo vývoji dynamických internetových stránok a aplikácií v prostredí Microsoft DotNet Framework.

S autorom myšlienky 24 hodinovej vizualizácie času, s pánom Mazanom, sme zatiaľ nevytvorili návrh hodín, zvlášť ciferníka, v 3D grafike. Ak sa v budúcnosti vytvorí takýto návrh, je možnosť rozšíriť implementáciu aj o niektorú z technológií, ktoré takéto riešenie ponúkajú. Jedna z rozpracovaných myšlienok je, že by bol vo vnútri ciferníka reálny model Zeme. Rotujúci ukazovateľ času, symbol Slnka, by simuloval skutočnú rotáciu Zeme okolo Slnka. Na modeli Zeme by bola časť osvetlená a časť v tieni. Zdrojom svetla by logicky bol symbol Slnka. Tieto časti by zodpovedali reálnym oblastiam dňa

a noci na Zemi. Takisto by sa postupne mohol modelovať Mesiac, s presnou polohou voči Zemi a fázou. Možností je potom viac. Pri prezeraní stránok napísaných vo VRML potrebuje klient špeciálny prehliadač, alebo plug-in do používaného prehliadača na klasické internetové stránky. Pri Java 3D je potrebný špeciálny plug-in.

Súčasná expanzia mobilných zariadení, hlavne telefónov, ktoré sú schopné prehliadať internetové stránky a spúšťať aplikácie v jazyku Java MicroEdition, si v budúcnosti určite vynúti riešenie pre tieto zariadenia. Minimálne informatívnu stránku pre WAP. Niektoré modely mobilných telefónov od firmy Ericsson zobrazujú okrem klasického času aj internetový čas od firmy Swatch, takže aj v tejto oblasti by sa dalo v implementácii pokračovať.

DotNet Framework poskytuje objektovo orientovaný prístup ku tvorbe internetových stránok. Stránky môžu byť napísané v skriptovacom jazyku ASP.NET, alebo v programovacích jazykoch ako C# (obdoba C++), J# (obdoba Javy) a Visual Basic. Programátori majú k dispozícii okrem iných výhod plne objektové prostredie, Garbage Collector a silnú podporu XML. Momentálne sa pripravuje vydanie nového kompletného vývojového balíka Visual Studio 2003, ktoré pracuje nad DotNet Framework. Túto technológiu som si zvolil ako prvú v poradí, ktorú budem v budúcnosti implementovať.

Kapitola 4

Výsledky

Cieľ práce bol rozdelený na dve časti: mapovanie problematiky a implementácia vybraných metód. Výsledky práce preto rozdelím takisto na dve časti.

4.1. Výsledky prehľadu problematiky

História merania času a jeho vizualizácie je pre niekoho samozrejma. Niektoré kapitoly, ako napríklad rôzne kalendáre, ich vznik, dôvod vzniku časových pásiem a pravidlá používania letného času, však nepozná každý. Podarilo sa mi spísať históriu od prvých náznakov merania a zaznamenávania času, cez vývin na súčasne používané hodiny a kalendáre, až po návrhy na nové pracovné kalendáre.

Zmapovanie alternatívnych prístupov k vizualizácii a časovým systémom, bolo náročne kvôli problémom pri získavaní materiálov. Neexistuje inštitúcia, ktorá by zastrešovala všetky pokusy o vytvorenie nového štandardu, kde by sa zhromažďovali informácie o jednotlivých systémoch. Málokto sa odkazuje na svojich konkurentov. Niektoré návrhy som neuviedol v práci, pretože ich autorom zrejme nešlo o vytvorenie naozaj nového štandardu. Príkladom môže byť návrh na vytvorenie 28 hodinových dní, v týždni so šiestimi dňami. Tento návrh nemá nič spoločné s globálnym časom, ani s potrebami súčasnej spoločnosti. Nakoniec sa mi podarilo urobiť prehľad z viacerých časových systémov, s popisom každého z nich. Zhromaždil som na

jednom mieste informácie o histórii, súčasnosti a návrhy do budúcnosti merania času.

Pri hľadaní informácií som používal vyhľadávanie na internete cez stránku www.google.com. Tento prístup je v tomto prípade jediný možný, pretože informácie o alternatívnych systémoch sa nevyskytujú na iných médiách. Vyhľadávanie na internete má výhodu v objeme dát, ktoré sa dajú nájsť pri správne zadanom kľúčovom slove na vyhľadávanie. To môže byť aj nevýhodou, pretože často sa vo výsledkoch objavujú stránky, ktoré s hľadanými informáciami nesúvisia a odfiltrovanie nežiadúcich informácií veľakrát zaberie viac času ako samotné zhromažďovanie informácií.

4.2. Výsledky implementácie

Na návrh môjho konzultanta som sa pokúsil skĺbiť nový časový systém, globálny čas, s novým spôsobom vizualizácie klasického času. Cieľom bolo implementovať takéto hodiny v rôznych technológiách na tvorbu dynamických webových stránok. V súčasnosti nie je počet implantácií v rozličných technológiách dosť veľký na to, aby sa uvažovalo o širšom nasadení týchto hodín. Existujú riešenia v troch najrozšírenejších dynamických internetových technológiách. Môžu slúžiť ako ukážka budúcim užívateľom, ktorí si môžu vyskúšať používanie nového časového systému a nového spôsobu zobrazovania času. Podľa ich ohlasov a skúseností s týmito hodinami sa bude vyvíjať ďalšie smerovanie práce.

Kapitola 5

Záver

5.1. Súčasné trendy a budúcnosť

V dobe globalizácie, prieniku internetových technológií do takmer všetkých každodenných činností sa kladie väčší dôraz na presnejšiu a kompletnejšiu informáciu o čase, nielen miestnom ale hlavne globálnom čase, ktorý by sa používal pri práci s internetom, alebo v situáciách, kde potrebujeme časový údaj v rozličných časových pásmach.

Čas vnímame ako niečo, čo stále bolo, je a bude s nami. Znamená pre nás veľa, sú situácie, kedy práve od času závisí všetko ostatné. V našej myšli a ponímaní je čas rovnaký, jednoduchý, nemenný a preto sa nad ním hlbšie nezamýšľame. V skutočnosti je to však úplne inak. Čas je zložitý, veľmi komplikovaný a so stúpajúcou životnou úrovňou a zvyšujúcou sa globalizáciou sa pre nás viac a viac komplikuje. Ako odozva na tieto činitele vznikajú alternatívne časové systémy. Majú veľa výhod, ale aj veľa záporných stránok. Je však isté, že rozšírenie ich použitia, a teda zmena nášho zaužívaného stereotypu, by znamenala krok vpred. V budúcnosti sa možno budú používať dva časy: lokálny, pre použitie v bežnom živote, a globálny, v práci a podobne. Otázne je, či budú samotní ľudia schopní prispôbiť sa. To ukáže až čas.

5.2. Zhrnutie a budúca práca

V súčasnosti ešte nebol oficiálne prijatý žiadny nový štandard na globálny čas, a samozrejme ani jeho vizualizácia v podobe hodín. Preto môže byť jedným z návrhov, ktoré sa budú brať do úvahy pri výbere, aj riešenie 24 hodinového ciferníka v spojení s internetovým časom. Toto riešenie poskytuje základné informácie o čase a takisto informácie doplnkové, ako sú časy východu a západu Slnka a kalendár.

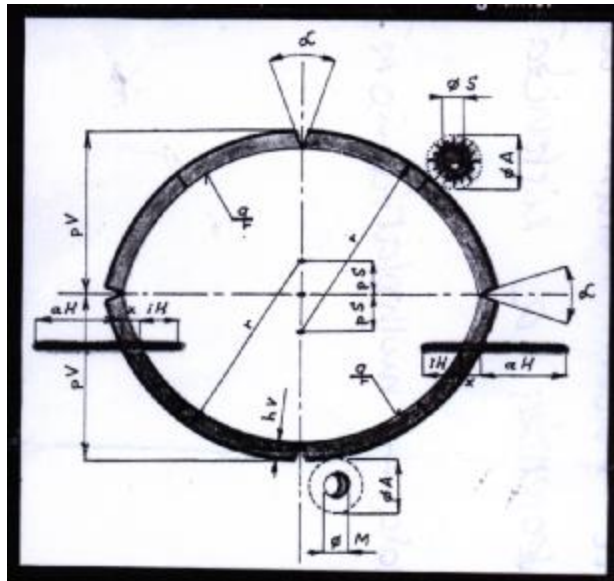
Do budúcnosti je možné toto riešenie vylepšiť rozšírením databázy miest a jazykov. Takisto rozšírenie ponuky technológií a zobrazovaných informácií, ako je to spomenuté v kapitole o implementácii (3.2). Výrazným vylepšením by mohlo byť zdvojenie ciferníku, jeden pre lokálny a druhý pre globálny čas. Užívateľ si skôr zvykne na používanie internetového času, ak bude vidieť na ciferníku vyznačené aspoň najdôležitejšie časy v inom systéme. Možným krokom v budúcnosti je ponúknuť tohto riešenia nejakej komerčnej firme, ktorá by ho začala používať a touto cestou propagovať.

Prílohy

A.1. Tabuľka časových pásiem

Značka	Názov časovej zóny				Referencia	Poznámka
GMT	Greenwich	Mean	Time		UTC	
BST	British	Summer	Time		UTC+1	
IST	Irish	Summer	Time		UTC+1	
WET	Western	Europe	Time		UTC	
WEST	Western	Europe	Summer	Time	UTC+1	
CET	Central	Europe	Time		UTC+1	
CEST	Central	Europe	Summer	Time	UTC+2	
EET	Eastern	Europe	Time		UTC+2	
EEST	Eastern	Europe	Summer	Time	UTC+3	
MSK	Moscow	Time			UTC+3	
MSD	Moscow	Summer	Time		UTC+4	
AST	Atlantic	Standard	Time		UTC-4	
ADT	Atlantic	Daylight	Time		UTC-3	
EST	Eastern	Standard	Time		UTC-5	
EDT	Eastern	Daylight	Saving	Time	UTC-4	
ET	Eastern	Time	either		EST/EDT	New York
CST	Central	Standard	Time		UTC-6	
CDT	Central	Daylight	Saving	Time	UTC-5	
CT	Central	Time	either		CST/CDT	Chicago
MST	Mountain	Standard	Time		UTC-7	
MDT	Mountain	Daylight	Saving	Time	UTC-6	
MT	Mountain	Time	either		MST/MDT	Denver
PST	Pacific	Standard	Time		UTC-8	
PDT	Pacific	Daylight	Saving	Time	UTC-7	
PT	Pacific	Time	either		PST/PDT	Los Angeles
HST	Hawaiian	Standard	Time		UTC-10	
AKST	Alaska	Standard	Time		UTC-9	
AKDT	Alaska	Standard	Daylight	Saving Time	UTC-8	
AEST	Australian	Eastern	Standard	Time	UTC+10	Brisbane
AEDT	Australian	Eastern	Daylight	Time	UTC+11	Canberra v lete
ACST	Australian	Central	Standard	Time	UTC+9.5	Darwin
ACDT	Australian	Central	Daylight	Time	UTC+10.5	Adelaide v lete
AWST	Australian	Western	Standard	Time	UTC+8	Perth

A.2. Rozmerový náčrtok Časovej symboliky



Odporúčané rozmery (optimálne):

pV	=	100%	východisková miera
p_s	=	20 - 25%	posunutie stredov kružníc
r	=	$pV - p_s$	polomer kružníc
h_v	=	6 - 12%	hrúbka ciferníka
α	=	$25^\circ - 50^\circ$	uhol výrezu
i_h	=	20 - 30%	dĺžka vnútorného horizontu
a_h	=	40 - 60%	dĺžka vonkajšieho horizontu
ϕ_A	=	30 - 40%	priemer ukazovateľa času

C. Iné prílohy

Ostatné prílohy nájdete na priloženom CD.

Literatúra

[Cham96] Rob Chambers, 1996-1998.

<http://www.thinkman.com/dimension4>

[Dick94] DICK, P.K. 1994. *Tři stigmata Palmera Eldritch*. ISBN 80-85601-87-7. Do češtiny preložil J.Pilch. Anglický originál *The Three Stigmata of Palmer Eldritch*. Prvé české vydanie v edícii SF. Plzeň: Laser 1994.

[Golu00] Seth Golub, 2000.

<http://www.aigeek.com/chrons/>

[Hawk91] HAWKING, S.W. 1991. *Stručná historie času*. ISBN 80-204-0169-5. Do češtiny preložil V.Karas. Anglický originál *A Brief History of Time*. New York: Bantam Book 1988. Prvé české vydanie v edícii Kolumbus. Praha: Mladá fronta 1991.

[Hyne01] John D. Hynes, 2001-2002.

<http://www.decimaltime.org>

[Inst99] Institute for Dynamic Educational Advancement, 1999-2000.

<http://webexhibits.org/calendars>

[Jjay98] Jonathan Jay, 1998.

<http://www.sleepbot.com/WRLDtime/>

[Klec93] KLECZEK, J. 1993, *Čas, Říše hvězd*. 1993

[Kole87] KOLEKTÍV AUTOROV, 1987. *Encyklopédia Astronómie*. Prvé vydanie. Zostavovatelia RNDr. A. Hajduk, DrSc., RNDr. Ján Štohl, CSc. Bratislava: Obzor 1987. ISBN nepridelené.

[Laug99] Mark Laugesen - Net Ltd, 1999-2002.

<http://newearthtime.net/>

[Meis99] Mario Johannes Meissl, 1999.

<http://www.angelfire.com/hi/funline/digitime.html>

- [Mira97] Mirage Audio Visual Media, 1997-2002
<http://www.mirage1.u-net.com/>
- [Nard03] Ulysse-Nardin, 2003.
<http://www.ulyssenardin.ch/e/collection.e/complications.e.jsp>
- [Nist95] National Institute of Standards and Technology (NIST), 1995.
<http://physics.nist.gov/GenInt/Time/time.html>
- [Psyc02] Neznámy autor, 2002.
<http://www.psychodad.at/clock/>
- [Rük187] Antonín Růkl. *Staroměstský Orloj*. Dvojstranová brožúra. Praha: ČTK- PressFoto: rok neznámy.
- [Swat98] Swatch Ltd., 1998-2003.
http://www.swatch.com/fs_index.php?haupt=itime
- [Thor95] Steffen Thorsen, 1995-2003.
<http://www.timeanddate.com>
- [Toma00] Tomaxusa.com, 2000.
<http://www.oneworldtime.com/oneworldtime.htm>
- [Toma01] Tomaxusa.com, 2001-2003.
<http://www.cybertime.com/index.asp>
- [Univ99] Universal Time Organisation, 1999.
<http://www.universal-time.org>
- [Walk02] John Walker, 2002.
<http://www.fourmilab.ch/homeplanet/>
- [Webe99] Institute for Dynamic Educational Advancement, 1999-2000.
<http://webexhibits.org/daylightsaving/g.html>
- [Wulk93] Joy Wulke a kolektív – Projects For New Millenim, 1993-2002.
<http://www.projects2k.org>
- [Zapa98] Lyle Zapato, 1998-2003.
<http://zapatopi.net/metrictime.html>