

SOFTWARE PRO KAPESNÍ POČÍTAČE

Rostislav Fojtík

Přírodovědecká fakulta Ostravské univerzity, Katedra informatiky a počítačů, 30.dubna 22, Ostrava 1, rostislav.fojtik@osu.cz

Abstrakt

Obsahem příspěvku je problematika a charakteristika mobilních počítačových a komunikačních technologií se zvláštním zaměřením na kategorii kapesních počítačů. Charakteristika jednotlivých typů a kategorií kapesních počítačů a jejich operačních systémů, synchronizace dat kapesních a stolních počítačů, uplatnění kapesních počítačů v oblasti ICT. Dále jsou uvedeny principy vytváření programů pro kapesní počítače vybavené operačním systémem Palm OS. V příspěvku je rozebrána charakteristika a rozdělení vývojových nástrojů pro tvorbu programů.

Úvod

O tom, že počítače zasahují do všech oblastí života, není potřeba polemizovat. Prodej a využití počítačů se zvyšuje. Zvyšuje se rovněž rozšíření počítačových technologií do přístrojů, ve kterých bychom je ještě v nedávné době nehledali. Dopusud dominantní pozici mezi počítači mají bezesporu stolní osobní počítače. Jejich možnosti a účel použití je však do jisté míry omezen nebo naopak jsou schopny provádět mnoho různorodých činností a tím se stávají pořád složitějšími a komplikovanějšími. Stále častěji vystupuje do popředí požadavek mobility informačních a komunikačních prostředků. Uživatelé nechtějí být omezováni místem, kde je možné využívat služeb počítačové techniky. Stejně jako je tomu v oblasti komunikací, neustále zřetelněji narůstá u uživatelů požadavek na možnost využívat počítače kdykoliv a kdekoliv. A právě tento požadavek se snaží uspokojit mobilní počítačová technika. Firma IDC, která se mimo jiné zabývá průzkumem a prognózou na trhu s ICT, předpokládá, že do roku 2004 počet prodaných handheld zařízení vzroste ze současných 12,9 mil. (rok 2000) až na 63,4 mil. Po roce 2005 by mohl jejich počet překročit počet prodaných stolních PC.

Typy a charakteristika mobilních počítačů

Zařízení, která označujeme jako mobilní, se samozřejmě liší stupněm mobility. Na jednom konci jsou přístroje s minimálním stupněm mobility, t.j. ty, které se sice dají bez větších obtíží přenášet z jednoho místa na druhé, ale není možné v případě potřeby je okamžitě využívat. Jedná se například o notebooky. Na opačném konci pomyslné stupnice jsou zařízení, která může mít uživatel neustále u sebe a je schopen s nimi ihned začít pracovat, zapisovat si své poznámky a využívat všech dalších možností počítače. Jako příklad lze uvést kapesní počítače. Pokusme se nejprve rozdělit a charakterizovat jednotlivé typy mobilních počítačových zařízení.

Do první skupiny si můžeme zařadit notebooky ve všech možných variantách. Tato zařízení se z hlediska funkčnosti a výkonu vyznačují značnou podobností s klasickými stolními osobními počítači. Můžeme říci, že se jedná vlastně o přenosná PC. Jejich mobilita je však v

současnosti značně omezena. Velikost (nejčastěji formát A4) a hmotnost (1,5 až 3 kg) těchto zařízení neumožňují uživateli mít je neustále při ruce. Rovněž činnost vyžaduje mnohem delší odezvu, než by uživatel potřeboval. Schopnost práce na dnešních notebookech je bez připojení k síťovému zdroji omezena na několik málo hodin.

Druhou skupinou jsou tzv. kapesní počítače. Jejich rozměry odpovídají jejich názvu. Systém je vytvořen tak, aby byly schopné okamžité reakce na uživatelské podněty, měly malé energetické nároky a byly dále softwarově i hardwarově rozšiřitelné.

Do třetí skupiny můžeme zařadit jednoúčelová zařízení, komunikační přístroje apod.

Kromě komunikačních prostředků se nejdynamičtěji rozvíjí kategorie kapesních počítačů. Na rozdíl od notebooků tato zařízení svými rozměry a hmotností umožňují opravdovou mobilitu a uživateli nepřekážejí. Velikost přístrojů je vhodná k přenášení v kapse u saka, kabelce, pouzdrů na opasku a podobně. Kapesní počítače můžeme rozdělit na přístroje s klávesnicí a bez klávesnice. Mobilní kapesní počítače s klávesnicí, někdy označované jako HPC (Handheld PC), mají nepatrně větší rozměry než jejich protějšky bez klávesnice. Klávesy pro svou menší velikost nejsou většinou vhodné pro psaní rozsáhlých textů. Zařízení bez klávesnice jsou často označována jako PPC (Palm PC) nebo PDA (Personal Digital Assistant).

Charakteristika kapesních počítačů

Vynechejme z této kategorie skupinu digitálních organizérů a databank, které však nelze nazývat plnohodnotnými počítači, hlavně z důvodu absence možnosti upgrade a instalování nového software, nepřipravenosti pro komunikaci a synchronizaci s PC či jinými obdobnými zařízeními. Původním účelem těchto zařízení byla jednoduchá práce s kontakty, úkoly a schůzkami. Naproti tomu PDA je zařízení, které kromě standardně nabízených aplikací umožňuje i další úpravu a instalaci software. Mobilní kapesní počítač je zařízení, které splňuje následující kritéria.

Základním požadavkem na kapesní počítač je co nejvyšší stupeň mobility. Tomuto jsou podřízeny všechny parametry přístrojů. Ty musí být malé svými rozměry i hmotností, dostatečně výkonné, ale nenáročné na zdroj energie. Proto srdcem většiny kapesních počítačů jsou procesory architektury RISC, které jsou energeticky málo náročné a navíc umožňují například snižování frekvence z důvodu dalšího šetření energií. Veškerá data jsou uložena v paměťových polovodičových čípech. Operační systém a základní aplikace jsou v paměti ROM (dnes mnohdy typu Flash pro možnost upgrade základního software) a další aplikace a uživatelská data jsou v energeticky závislé polovodičové paměti RAM. Kapacita obou typů paměti se pohybuje v řádech jednotek až desítek MB. Stále častěji se objevuje možnost rozšířit kapacitu paměti pomocí přídatných zařízení (CompactFlash, Memory Stick, SmartMedia, MultiMediaCard, SD Memory Card).

Operační systém, aplikace i data jsou neustále přítomná v paměti, což umožňuje téměř okamžitou odezvu na požadavky uživatele. Systém se nemusí složitě zavádět z pevného disku jako je tomu u PC. Software je vytvářen s ohledem na malé rozměry displeje a nutnost jednoduchého ovládání a nízké náročnosti vůči hardware.

Kapesní počítače jsou vybaveny většinou dotykovým displejem, který umožňuje zapisování znaků na jeho plochu či přímé ovládání aplikací bez nutnosti používat ovládací tlačítka.

Rozlišení a velikost displeje není vzhledem k rozměrům přístroje velké, ale většinou plně vyhovuje svému účelu. Pozice barevných displejů, které jsou sice náročnější na energii, ale mají kvalitnější zobrazovací vlastnosti, se stále zlepšuje a všichni hlavní výrobci dnes nabízejí modely s barevnými displeji.

Přes všechny kvality kapesních počítačů, je stále důležitá jejich komunikace s PC. Všechna zařízení umožňují relativně jednoduchou a rychlou synchronizaci dat s osobním počítačem a to buď klasicky kabelem připojeným například na sériový port nebo nověji na USB či z mobilního hlediska výhodnější cestou přes infračervený port. Další možnosti přináší technologie s názvem Bluetooth, který je založen na přenosu dat pomocí rádiových vln. Na rozdíl od přenosu přes infraport, je Bluetooth možný na větší vzdálenost než 1 až 2 metry a rovněž drobné překážky nezpůsobují problémy. Při synchronizaci se aktualizují data jak v PC, tak v mobilním zařízení, takže na obou máme jejich aktuální podobu. Samozřejmostí je rovněž výměna dat mezi samotnými kapesními počítači, mezi kapesními počítači a mobilními telefony či dalšími přístroji. Nejobvykleji přes infraport nebo pomocí kabelu. Trend postupně směřuje k zvýšení komunikačních schopností mobilních zařízení. Dnes již nepostačuje, aby kapesní počítače uměly komunikovat pouze mezi sebou a s PC, ale aby dokázaly komunikovat i ostatními zařízeními a to i na větší vzdálenosti. Jedná se o podobný trend, jaký bylo možno zaznamenat u osobních počítačů. Nejprve se jednalo o zcela osamocené pracující zařízení, která se postupně začala spojovat v lokálních sítích a dnes ani ty nestačí a PC jsou připojována na Internet, tedy sítě rozsáhlé. Rozvoj mobilní komunikační techniky k tomuto trendu přispívá. Komunikační možnosti sledují tři linie vývoje:

- Spolupráce PDA a mobilních telefonů – dvě samostatná zařízení s kvalitní podporou spolupráce
- PDA se zabudovaným GSM nebo jiným komunikačním modulem
- Mobilní telefon se zabudovanými aplikacemi jako u PDA – *smartphone*

Z hlediska operačních systémů, které jsou nejčastěji používány, si můžeme kapesní počítače rozdělit do tří hlavních kategorií:

- s operačním systémem Palm OS
- s operačním systémem Pocket PC (Windows CE)
- s operačním systémem EPOC

V současné době největší část světového trhu s kapesními počítači zabírají zařízení s operačním systémem Palm OS. Jedná se asi o 70%. V mnohem menší míře jsou rozšířená zařízení pracující s operačním systémem PocketPC nebo počítače firmy Psion, případně další výrobky. Objevují se rovněž snahy o vytvoření mobilního počítače s operačním systémem na bázi zjednodušené verze Linuxu, často nazývané Pocket Linux. Kromě toho se na trhu objevují specifické výrobky některých firem. Tyto počítače jsou však nekompatibilní s ostatními typy a jejich softwarová základna je minimální. Jedinou výhodou je oproti výše uvedeným kategoriím mírně nižší cena. Jako příklad je možné uvést produkty firem Casio, Royal, Xircom a Vtech.

Počítače se systémem EPOC

Tyto kapesní počítače s označení Psion jsou rozšířeny hlavně v Evropě. Disponují na své malé rozměry velmi dobrou a pohodlnou klávesnicí, displejem s rozlišením až 640 x 480 bodů, relativně velkou výdrží baterií a opravdu kvalitním operačním systémem. Mezi nejznámější modely patří Psion Revo, Series 5mx, NetBook Series 7. Kromě firmy Psion vyrábí tyto kapesní počítače například firmy Ericson a Diamond.

Počítače se systémem Pocket PC

Kapesní počítače využívající operační systém Pocket PC nebo dříve Windows CE firmy Microsoft vyrábí více společností. Jednotlivé výrobky se mnohdy zásadně liší v použité struktuře hardware, což způsobuje občasnou nekompatibilitu. Většina nabízených přístrojů je bez klávesnice. Na rozdíl od světa PC se firmě Microsoft nepodařilo získat se svým operačním systémem v oblasti kapesních počítačů dominantní postavení. Je to způsobeno mimo jiné relativně velkou hardwarovou náročností systému. Aplikace i celý systém reagují pomaleji na podněty uživatele. Na rozdíl od více rozšířeného Palm OS však Pocket PC disponuje kvalitnější podporou multimédií a rozšiřovacích modulů. V současnosti asi nejzdařilejším zástupcem této řady je počítač iPaq firmy Compaq.

Počítače se systémem Palm OS

Jedná se v současnosti o nejrozšířenější skupinu kapesních počítačů. Všechny vycházejí z počáteční koncepce produktů firmy Palm, která v současnosti nabízí modely Palm m100, Palm IIIe, Palm IIIxe, Palm IIIc, Palm V, Palm Vx, Palm VII, Palm VIIx a novinky Palm m105 a Palm m505. Dalšími většími firmami vyrábějící klony jsou:

- Handspring – její přístroje s názvem Visor představují mnohdy levnější variantu k originálním Palmům. Obsahují možnost rozšíření pomocí springboard modulů, které mohou sloužit jako přídatná paměť, digitální fotoaparát, GSM modul a podobně. Žádný z modelů však nedisponuje ROM pamětí typu Flash.
- TRG – výrobky této firmy vycházejí z modelové řady Palm III a hlavním rozdílem je přidání modulu pro čtení karet typu CompactFlash.
- IBM – vyrábí klony, které jsou téměř stejné jako Palm V a Palm Vx a které nesou označení WorkPad.
- Sony – počítač nese základní označení Sony Clié, které jsou opatřeny speciálním modulem pro karty MemoryStick, které mohou sloužit k rozšíření základní paměti o kapacity od 4MB do 128MB. MemoryStick může být také využit jako přídatný mikrofón, GPS modul, digitální fotoaparát, Bluetooth modul a podobně.

Největší nevýhodou současných produktů firmy Palm je absence rozšiřovacích slotů. Jedinou možností rozšíření bez zásahu do konstrukce představuje připojení přes sériový port, který slouží k synchronizaci s PC. Tento nedostatek je postupně odstraňován a nové modely kapesních počítačů by měly být vybavovány sloty pro SD Memory Card. Výhodou těchto paměťových karet bude možnost přímého přístupu operačního systému. Odpadne nutnost kopírování informací z karty do RAM paměti přístroje.

Na rozdíl od kapesních počítačů založených na Pocket PC (Windows CE) je u všech výše uvedených výrobků zajištěna vzájemná kompatibilita. Všechny jsou totiž založeny na stejném nebo velice podobném hardwaru. Základem je procesor Motorola řady 68k. Nejčastěji se jedná o typ DragonBall EZ nebo VZ s frekvencí 16 až 33MHz. Paměti se pohybují v rozmezí

2 až 8 MB RAM a 2 MB ROM. Tato paměť je často ve formě přepisovatelné Flash paměti, což umožňuje upgrade operačního systému a základních aplikací. Část volné Flash paměti se dá rovněž využít k zálohování důležitých aplikací a dat. Palm OS do verze 4 využívá černobílý nebo barevný displej s rozlišením 160 x 160 bodů. Rozměry počítačů třídy Palm jsou řádově 120 x 75 x 15 mm a hmotnost 110 až 150 g. Bateriový zdroj je schopen přístroj napájet elektrickou energií až několik týdnů.

Výhody počítačů s Palm OS oproti konkurenci:

- Jednoduchý, rychlý a pohotový systém
- Větší výdrž baterií, dobrá správa a šetření s energií
- Malé rozměry a hmotnost
- Velké množství aplikací všech kategorií
- Dobrá kompatibilita mezi přístroji jednotlivých výrobců

Nevýhody:

- Absence podpory multimedií
- Malé rozlišení displeje (160 x 160 bodů)
- Malá kapacita paměti
- Nižší výkon hardware

Aplikace pro kapesní počítače s Palm OS

Aplikace používané v přístrojích s Palm OS si můžeme rozdělit na:

- Základní aplikace, které jsou již v ROM paměti přístroje
- Další aplikace, které je možné instalovat a případně mazat v RAM paměti

Aplikace, kterými můžeme kapesní počítač dovybavit, mohou sloužit pro organizaci času a úkolů, psaní textů, kreslení a prohlížení obrázků, zajištění komunikačních úloh a podobně. Zvláštní skupinou jsou tzv. hack programy, které upravují pozici a možnosti dalších aplikací v operačním systému. Velká část aplikací má i svou desktopovou verzi pro PC a příslušný operační systém, která umožňuje další úpravu a synchronizaci informací. Hlavně v případě obsáhlejších dat je jejich modifikace na stolním počítači výhodnější a pohodlnější než v kapesním počítači.

Nejdůležitějšími požadavky na aplikace pro Palm OS jsou malé nároky na paměť a energii, rychlá odezva, jednoduché ovládání. Na rozdíl od konkurenčních přístrojů PocketPC (Windows CE) nedisponuje systém podporou multimedií, rozsáhlým grafickým prostředím, ale aplikace rychleji reagují na podnět uživatele, zdroj energie není tak zatěžován a požadavky na výkon hardware jsou mnohem menší. Tím se zvyšuje stupeň mobility přístrojů. Aplikace musí být schopny reagovat na podnět uživatele velmi rychle. Vzhledem k určení kapesního počítače není možné na rozběhnutí a činnost aplikací čekat dlouhou dobu (za dlouhou dobu je považováno i několik sekund!). Většina aplikací včetně svých dat vystačí s několika desítkami, maximálně stovkami KB paměťového prostoru. Informace jsou organizovány do databází, které jsou složeny z jednotlivých záznamů. Neexistuje tedy souborový systém známý z operačních systémů provozovaných na stolních počítačích. Databáze jsou zdrojem programového kódu nebo aplikačních dat. Struktura databází obsahuje hlavičku a datovou část, ve které jsou jednotlivé záznamy. Databáze je jednoznačně charakterizována svým jménem, verzí, typem a tvůrcem. Poslední dvě položky jsou popsány pomocí čísla o velikosti 4B, které je reprezentováno čtyřmi ASCII znaky. Díky jednoznačné identifikaci pomocí 32 bitového čísla se aplikace mohou při synchronizaci automaticky

aktualizovat. Při mazání aplikace dochází rovněž ke smazání všech jejích dat. Nové aplikace se musí z důvodu unikátnosti identifikace registrovat na stránkách společnosti Palm Inc. Databáze jsou složeny s jednotlivých záznamů. Datové záznamy obsahují kromě samotných dat 24 bitové číslo s informací o minulé změně, určení ke smazání, ochraně heslem, délce záznamu apod. Zdrojové záznamy kódu jsou opatřeny čtyřmi ASCII znaky pro popis typu a 16 bitovým číslem pro identifikaci.

Dynamická paměť se používá v omezené míře, což je výhodnější z hlediska úspory energie. Její obsah se na rozdíl od staticky vytvořených dat při soft resetu vymaže.

Aplikace jsou jednovláknové a z hlediska uživatele se operační systém chová jako jednoúlohový. Samotná aplikace je založena na událostmi řízeném procesu. Základem každého programu je smyčka, která reaguje na jednotlivé události systému a vytváří zprávy o nich.

Důležitou vlastností všech dat v kapesním počítači je možnost jejich synchronizace s PC. Synchronizace je postavena na modelu Client/Server, kde funkci serveru přebírá kapesní počítač. Pro uskutečnění procesu přenosu dat mezi PC a Palmem slouží tři vrstvy protokolů. První SLP (Serial Link Protocol) zajišťuje přenos dat ve formě paketů a detekuje chyby při přenosu. V druhé vrstvě PADP (Packet Assembly/Disassembly Protocol) zajišťuje přenos dat, které svým rozsahem přesahují maximální velikost paketů. Rozděluje je na menší části, čímž se zvyšuje bezpečnost přenosů. Nejvyšší vrstva obsahuje dva protokoly CMP (Connection Management Protocol), který navazuje spojení s HotSync serverem, a DLP (Desktop Link Protocol), který zajišťuje přenos dat při komunikaci.

Programovací nástroje

Existuje relativně velké množství programovacích nástrojů různých typů. Na nejnižší úrovni je možné použít assembler pro procesory Motorola. Je možné rovněž využívat vyšší programovací jazyky. Psaní programů lze provádět dvěma základními způsoby. Za prvé přímo v počítači Palm. Tato varianta vzhledem k možnostem a velikosti přístroje je vhodná jen pro menší a jednodušší aplikace. K tomuto účelu slouží nástroje jako je PocketC, OnBoard As, interprety jazyka Basic, lisp, ale i edukačních jazyků jako je Logo. Nejobvykleji jsou aplikace vyvíjeny na stolním počítači v libovolném operačním systému a zkoušeny pomocí emulátoru. Z programovacích jazyků se nejvíce využívá C, ve kterém je zpracovaná většina knihoven. Je možné však použít i C++, Javu, assembler a další.

Při vytváření aplikace je činnost potřeba rozdělit na čtyři základní části:

- Návrh struktur databází
- Sestavení programového kódu
- Vytvoření grafického rozhraní
- Případné vytvoření desktopové části aplikace pro PC

Pro vytváření programů přímo v kapesním počítači v jazyku C můžeme využít produktů OnBoard C a RscEdit. Programy lze zapisovat pomocí libovolného editoru umožňujícího vytvářet texty ve formátu DOC, což je specifický formát systému umožňující práci s komprimovaným textem (nemá nic společného s formátem pro soubory v textovém editoru MS Word v operačním systému MS Windows). Nástroje poskytují veškeré možnosti pro psaní jakékoliv aplikace, ale vzhledem k malému displeji a dalším vlastnostem Palm počítačů

je vhodnější vytvářen jen kratší a jednodušší programy. Další variantou pro tvorbu je například PocketC.

Kromě jazyka C je možné využít i jiných programovacích jazyků. Jako příklad může sloužit nástroj LispMy, což je kompilátor jazyka Scheme. Jednotlivé příkazy se připraví v souboru typu *memo* nebo ve formátu DOC. Jednoduché operace je možné zapisovat přímo v prostředí LispMy a ihned nechat interpretovat.

Větší a složitější aplikace je vhodnější vytvářet na PC pomocí křížových překladačů příslušného programovacího jazyka. Ladění a testování vytvořeného programu je možné provádět na Palm OS emulátoru, což je aplikace běžící na PC a obsahující obsah ROM paměti konkrétního Palm počítače. Odpadá tak nutnost neustále program převádět do kapesního počítače pomocí synchronizace. Zvyšuje se rovněž bezpečnost dat uložených v přístroji, která by mohla být ohrožena při chybně řešeném programu či jinak vzniklých problémech. Nejobvykleji se pro psaní aplikací opět používá programovací jazyk C. Z mnoha nástrojů si můžeme vybrat například freewarové GNU C nebo produkt CodeWarrior firmy Metrowerks. Ten nabízí vizuální nástroje pro návrh a tvorbu grafického rozhraní aplikace. Vývoj se díky tomu může značně urychlit. V případě, že programovací nástroj neumožňuje vytvářet grafické rozhraní aplikace vizuálními prostředky, je potřeba kromě zdrojových souborů *.c napsat příslušné soubory prostředků aplikace (*.rcp), které nesou informace o jednotlivých prvcích prostředí. Všechny grafické komponenty jako formuláře, dialogy, tlačítka, ikony, menu a další jsou jednoznačně popisovány až pětímístnými čísly.

Přeložením programu vznikne soubor s příponou *prc*, který obsahuje veškeré potřebné části aplikace, tedy spustitelný kód, ikonu, data pro inicializaci proměnných, definice formulářů, menu, dialogy, textové konstanty a podobně. Pro soubory se samostatnými daty je rezervována přípona *pdb*.

Rychlý a relativně velmi jednoduchý vývoj aplikací umožňují vizuální programovací nástroje typu RAD. Pro platformu Palm OS je k dispozici například nástroj PDA ToolBox, který poskytuje tvůrci možnost vytvořit program bez složitého a často zdouhavého zapisování kódu. Nástroj má připravenou sadu základních prostředků, pomocí kterých je tvorba programu velmi rychlá a jednoduchá.

Závěr

Prodej a uplatnění kapesních počítačů se neustále zvyšuje. Tato kategorie počítačové techniky umožňuje svým uživatelům lépe využívat moderní technologie. Neomezuje uživatele z hlediska místa práce a postupně ani z hlediska výkonu přístrojů. Její nasazení se rozšiřuje z oblasti komerční manažerské práce mezi běžné spotřebitele. Kapesní počítače již neslouží pouze k tomu, aby uživateli poskytly nástroje pro organizaci času, schůzek, úkolů a kontaktů. Jejich možnosti se stále zdokonalují a rozšiřují. Již dnes se nabízí aplikace jakéhokoliv zaměření a rozsahu. Využití kapesních počítačů v podnikové sféře, při studiu či osobním životě se stává reálným a bude se stále zvyšovat. Software, který je provozován na kapesních počítačích, umožňuje zpracovávat data, organizovat schůzky a úkoly, zapisovat a číst texty, zprostředkovává komunikační služby, podporuje nasazení a zapojení přístrojů do informačních systémů institucí. Svými vlastnostmi a možnostmi se stále více vyrovnává software na osobních počítačích.

Dovětek

Část tohoto příspěvku byla napsána na kapesním počítači Palm IIIx s připojenou mobilní klávesnicí GoType.

Literatura a odkazy:

1. Fojtík, R.: Mobilní prostředky ve výuce, Konference ICTE 2000, Rožnov pod Radhoštěm 2000, ISBN 80-7042-795-7, str.189-193
2. Klásek, J., Mikšíček, L.: Palm III pro manažéry i fanoušky, ComputerPress, Brno 1999, ISBN 80-7226-179-7
3. Rhodes, A., McKeehan, J.: Palm Programming: The Developer's Guide, O'Reilly, 1998, ISBN 1-56592-525-4
4. <http://www.palm.com/>
5. <http://www.handspring.com/>
6. <http://www.trgpro.com/>
7. <http://www.sony.com/Clie>
8. <http://www.ibm.com/>
9. <http://www.palmare.cz/>
10. <http://www.palmpc.cz/>
11. <http://www.pilot.sk/>
12. <http://www.palmgear.com/>
13. <http://www.pdatoolbox.com/>
14. <http://www.idc.com/>
15. <http://www.bluetooth.com/>