

# Rozmýšľate o použití Microsoft Windows NT alebo XP Embedded?

Ralph James Damato

**Tento článok je určený predovšetkým pre výrobcov originálnych produktov (OEM – original equipment manufacturers) a ostatných výrobcov, ktorí zvažujú použiť Microsoft Windows NT alebo XP pre vstavané (embedded) aplikácie vo svojich produktoch a postupoch.**

Použitie operačných systémov Microsoft Windows NT a XP Embedded ponúka niekoľko zaujímavých výhod a zároveň širokú funkcionálnu, ktorá môže rozšíriť možnosti vstavaných aplikácií. Dôležité je uvedomiť si, že pre správne využitie všetkých možností uvedených operačných systémov je potrebné zaoberať sa niekoľkými momentmi, ktoré môžu ovplyvniť spôsob prevádzky vašich aplikácií nielen dnes, ale aj v budúcnosti.

Podstatou úspešnej implementácie je rozpoznanie úlohy, ktorú má daná aplikácia plniť.

Všetky elektronické zariadenia s vlastnou „inteligenciou“ používajú nejaký typ operačného systému. Z tohto dôvodu existujú doslova tisíce operačných systémov. Mnohé z nich sú označované za vstavané (embedded), pretože sú veľmi špecifické a určené pre jednu platformu a/alebo aplikáciu. Microsoft Windows NT a XP sa bežne využívajú v komerčných stolných počítačoch (PC), medicínskych aplikáciách, priemyselnej automatizácii a mnohých iných aplikáciách po celom svete. Tieto vlastnosti veľkoryso a všestranne podporovaných operačných systémov sa stali univerzálne vhodné pre mnohé aplikácie. Avšak v dôsledku vyšších nárokov na miesto na disku a režijných nákladov, ich nasadenie pre niektoré aplikácie nie je efektívne.

Microsoft ponúka spomenuté vstavané verzie, ktoré by mohli problémy s veľkosťou miesta a režijných nákladov preklenúť. V tab. 1 sú uvedené niektoré výhody použitia týchto vstavaných operačných systémov v aplikáciách. Pre úspešnú implementáciu systému s uvedenými verziami je najdôležitejšie presné definovanie aplikácie a jej následné využitie.

Výhody a funkcie spojené s operačnými systémami Microsoft Embedded ponúkajú možnosť veľmi ľahko preskúmať ich využitie. Pri zvažovaní použitia jedného z uvedených operačných systémov je dobré pamäť

tať aj na niektoré zdánlivo sporné otázky, ktoré je potrebné zodpovedať. Zvyšok článku sa venuje prezentácii týchto sporných momentov tak, aby rozhodovanie a plán implementácie boli nakoniec úspešné. Zámerom nie je ponúknuť proces implementácie krok po kroku, ale skôr predstaviť zoznam problémov, ktoré sa dajú využiť pri vzdelávaní a prijímaní správnych rozhodnutí.

„Potrebujem Embedded NT na cenovo prijateľnom zariadení tak, aby som mohol vylúčiť klasický harddisk.“ Toto je jedna z najfrekvencovanejších požiadaviek našich zákazníkov. Častokrát je zrejme, že mnohým uniká základná myšlienka tejto požia-

davky. Windows NT alebo XP Embedded vo svojej plnej verzii sa dá do systému jednoducho nahráť. Na splnenie druhej časti uvedenej požiadavky (vyradenie harddisku) musí zákazník pochopiť, čo znamená redukovanie veľkosti operačného systému pre aplikáciu a pre dodávateľa systému. To navádza na dôležitú otázku: „Ako plánujeme zvolený systém používať dnes a neskôr v budúcnosti?“. Veľa dodávateľov by mohlo zákazníkom túto otázku zodpovedať, ale je na zákazníkovi a/alebo na koncovom používateľovi, aby stanovil využitie navrhovaného systému.

## Ujasnenie si procesu vývoja jadra aplikácie

Prvým krokom k rozhodnutiu používať tieto operačné systémy je objasnenie procesu vývoja jadra aplikácie súvisiaceho s implementáciou redukovaného veľkosti jadra da-

funkcie a výhody	čo to znamená
škálovateľnosť	celková veľkosť operačného systému sa dá znížiť odstránením nepotrebných funkcií a služieb
zabudované sieťové a komunikačné služby	umožňuje využiť TCP/IP, DHCP, WinSock, RPC, RRAS, FTP atď.
spolupráca s existujúcim hardvérom na PC a serveri	ponúka väčšie možnosti a flexibilitu pri voľbe vašej platformy
podpora Win32 API	ponúka konzistentné vývojárske prostredie
podpora Windows služieb	umožňuje lepšiu ovládateľnosť
bezpečnostná úroveň C2	podpora aplikácií vyžadujúcich bezpečné prostredie
plánovitá podpora viacnásobného výpočtového výkonu	jediné riešenie poskytuje systém použiteľný tak pre jednoduché, ako aj pre náročné aplikácie
skrátene času potrebného na uvedenie produktu na trh	výkonné autorizované nástroje umožňujú: – jednoduchú integráciu do vašej platformy, – kratší čas vývoja a podpory špecializovaných operačných systémov, – kratší čas potrebný na vývoj ovládačov, služieb, aplikácií a ich spustenia do činnosti
široké spektrum nástrojov založených na technológii Windows	výhody: – množstvo vyškolených a skúsených vývojárov, – široké spektrum hardvéru a drijvov pre zariadenia, – vysoký počet existujúcich aplikácií Win32, – aplikácie rodiny Microsoft BackOffice
jednoduchá prepojiteľnosť v rámci podniku	výhody: – jednoduchá integrácia nových možností s existujúcou IT infraštruktúrou, – zariadenia môžu byť prezentované ako ľubovoľné iné systémy na báze Windows, – zariadenia novej generácie môžu byť súčasťou rozšírených manažérskych prostredí (Microsoft Systems Management Server, HP OpenView, IBM Tivoli, CA Unicenter TNG apod.)

Tab.1 Funkcie a výhody NT a XP Embedded (Zdroj: Microsoft Corporation)

ného systému. Na zredukovanie veľkosti je potrebné zredukovať funkcie a/alebo služby. Bez jasnej predstavy, ktoré zariadenia a aplikácie budú spojené s operačným systémom, nemôže byť vyvinutý spoľahlivý a úspešný systém. Microsoft dodáva pomocné programové vybavenie pre používateľské prispôsobenie operačného systému nazývané Windows Embedded Studio. Sú v ňom také nástroje, ako Target Designer, Component Designer, Component Database and Manager a nástroje špecifické pre jednotlivé platformy. Pochopením procesu a každého z týchto nástrojov je rozhodujúce pre úspešné rozhodnutie používať jeden z vyššie spomenutých operačných systémov.

Úvod do vývojového procesu, úvod do konfigurácie a produktové listy sú dostupné na <http://www.microsoft.com/windows/embedded/>. Uvádame jednotlivé kroky vývojového procesu ako ich prezentuje Microsoft:

1. Identifikácia hardvéru cieľových zariadení.
2. Voľba funkcie a funkcionality, ktorú budete vyžadovať vo vašom jadre run-time verzie.
3. Určenie vstavaného systému – špecifických funkcií, ktoré je potrebné vložiť do cieľových zariadení.
4. Započítajte do toho aj zákaznícke komponenty.
5. Vytvorte vaše jadro run-time aplikácie.
6. Umiestnite vaše jadro run-time aplikácie.

Príklady sporných momentov a otázok, ktoré súvisia s vyššie uvedenými krokmi sú jednotlivo rozobrané v nasledujúcej časti, a nie sú chápané ako predpisy či smernice.

### Hardvér

Dodávateľ zariadení okrem dodávky celého systému nemôže rozhodovať o ďalších zariadeniach, ktoré budú do systému pridané. Položky, ako prídavné V/V sieťové moduly, programovateľné regulátory, systémy detekcie obrazu, systémy na riadenie pohybu, skenery, karty na zber údajov a mnohé iné, môžu byť pridané len na základe rozhodnutia výrobcu daného zariadenia a/alebo koncového používateľa. Ak vytvárame operačný systém menšieho rozsahu, nemusí byť k nemu dostupná podpora (ak nie je obsiahnutá v pôvodnom jadre). Napr. Xycom vie dodať priemyselné PC s pevne definovanými zariadeniami a redukovanou veľkosťou operačného systému. Ak sa však do takéhoto systému pridá jedno z vyššie spomenutých hardvérových zariadení, môže to spôsobiť nesprávne fungovanie. Z tohto dôvodu je dôležité, aby sa výrobcovia originálnych produktov a/alebo koncoví používatelia zapojili do vývoja zdrojového jadra run-time verzie.

### Vlastnosti a funkcie

Vstavané operačné systémy na rozdiel od inštalácie kompletného systému s menšími možnosťami výberu funkcií ponúkajú širokú škálu funkcií a vlastností, z ktorých si môže používateľ vybrať. Normálna inštalácia NT alebo XP mu dáva možnosť výberu, či si chce nainštalovať aj Internet Explorer. Pomocou Microsoft Target Designera sa dá potom nastaviť domáca stránka a úvodná lišta. V konečnom dôsledku budú výrobcovia zariadení alebo koncoví užívatelia zodpovední za to, ktoré aplikácie ešte budú po schválení základného systému pridané. Ak sa pridajú napr. aplikácie vyžadujúce podporu prehliadača a prehliadač nie je zahrnutý do jadra run-time verzie, potom aplikácia nemusí fungovať správne. Je to ďalší príklad toho, aké dôležité je, aby sa výrobcovia zariadení a/alebo koncoví používatelia zúčastnili od začiatku na vývoji prvotného jadra run-time verzie.

### Vstavaný systém – špecifické funkcie

V niektorých prípadoch sa uvažuje, že vstavaný operačný systém bude bežať na štandardnom osobnom počítači. Vstavané zariadenia však majú často rozdielne požiadavky vrátane nemožnosti zobraziť vlastnosti alebo nemožnosti zapisovať na pevný disk. Jednou z ďalších, často sa vyskytujúcich požiadaviek vstavaných aplikácií, je uchovávanie menších pevných prvkov pre uchovanie vyvíjaného jadra aplikácie. Zmenšením veľkosti (kapacity) prvkov sa môže stať, že nebude možné uchovávať údaje na dlhšie obdobie alebo nebude možné využiť odkladacie súbory (swap file). Veľkosť (kapacita) média a zámer, pre ktorý má byť systém v budúcnosti použitý, sú kľúčovými bodmi pri vytvorení správneho jadra aplikácie. Chyby spôsobené nedostatkom pamäťového miesta po implementácii nie sú akceptovateľné.

### Zákaznícke komponenty

Ak je potrebné doplniť viaceré komponenty dodané spolu so vstavaným operačným systémom, malo by sa tak udiť už vo fáze vývoja. Vstavané operačné systémy na rozdiel od bežných desktopových systémov sú často určené na riešenie špecifických úloh, a nie sú po implementácii neustále menené. Dodatočné prídanie komponentov po vytvorení jadra aplikácie môže spôsobiť nekorektné funkcie, ak je nedostupné potrebné vybavenie/služby. Komponenty tretích strán, súbory INF a iné pomocné programy môžu byť pomocou Microsoft Targetu and Component Designera pridané priamo do jadra run-time verzie ešte pred rozmiestnením do jednotlivých zariadení.

### Vytvorenie jadra run-time verzie

Vytvorenie jadra pre tieto vstavané operačné systémy sa odlišuje od vytvorenia jadra zo zdrojového kódu. Jadro je použitím

Target Designera generované znovu poskladaním jednotlivých komponentov tvoriacich operačný systém. Jednotlivé súvislosti systému môžu byť preverené prostredníctvom Windows Embedded Studia ešte pred vytvorením samotného jadra run-time verzie. Nainštalujú sa súbory a zdroje, vygeneruje sa štruktúra adresárov, skopírujú sa súbory do príslušných adresárov a vytvorí sa zoznam registrov pred finalizáciou jadra. Tento proces môže byť náročný, a to najmä vtedy, ak niektoré zariadenia, funkcie a služby vyžadované koncovým zákazníkom, neboli úplne zapracované.

### Nainštalovanie jadra run-time aplikácie

Jadro vytvorené v procese vývoja systému je potom potrebné preniesť do cieľovej platformy alebo zariadenia. Akonáhle sa do cieľového zariadenia dostane jadro aplikácie, býva neskôr obtiažne pridávať softvér a/alebo hardvér bez použitia Windows Embedded Studia. V nasledujúcej časti je uvádzame niekoľko príkladov, ktoré môžu súvisieť s pridaním zariadení, softvéru alebo služieb.

- Chýba podpora CD-ROM – ako bude doinštalovaný softvér?
- Nie sú dostupné žiadne sieťové služby – ako bude v budúcnosti táto jednotka pripojiteľná do celopodnikovej siete?
- Nie je dostupné žiadne používateľské rozhranie – ako bude koncový zákazník pracovať so systémom?
- Nebol nainštalovaný Internet Explorer – ako bude pridaný softvér, ktorý vyžaduje prehliadač?

Ak je už jadro run-time definované, viacerí dodávateľia môžu poskytnúť cieľové zariadenia, do ktorých bude toto run-time jadro zabudované.

### Výber hardvéru

Teraz, keď už sme pochopili vývojový proces, dôležitou časťou je aj výber hardvérovej platformy a cieľových zariadení. Požiadavky na aplikáciu budú čoraz častejšie determinovať aj výber hardvéru. Keď je už hardvérová platforma zvolená, musia byť určené aj všetky ostatné zariadenia a požiadavky na aplikačný softvér.

V prvom momente pri výbere hardvéru sa musíme zamyslieť nad použitím pevného disku. Pevné pamäťové médiá (solid-state media) alebo pamäťové zariadenia CompactFlash sú v mnohých prípadoch výhodnejšie ako tradičné pevné disky s rotujúcimi časťami. V aplikáciách vyžadujúcich istú úroveň odolnosti voči nárazom a vibráciám bude výhodnejšie nahradiť klasický rotujúci disk pevným médium. Po odstránení pevného disku môže byť použitie operačného systému Microsoft veľkým prínosom. Jednou z veľmi dôležitých vlastností,

požadované položky	aké otázky treba zodpovedať
Microsoft Windows NT alebo XP Embedded	Pochopili ste dostatočne úlohu vašej aplikácie pre dnešok a aj do budúcnosti? Máte k dispozícii vhodnú expertízu softvéru? Máte sadu nástrojov Windows Embedded Studio? Ak nie, ako ju možno získať?
implementácia programových balíkov aplikačného softvéru	Je všetka požadovaná funkcionálna súčasťou jadra run-time verzie? Bude možné nejakú funkcionálnu pridať aj v budúcnosti? Ak áno, je to podporované aj v jadre run-time verzie? Využívate nástroje, ktoré sú súčasťou Windows Embedded Studia?
eliminácia rotujúceho média (pevný disk)	Môže byť jadro operačného systému zredukované? Je celá funkcionálna zahrnutá v jadre run-time verzie? Aká kapacita pevného pamäťového média je potrebná? Budú sa používať odkladacie súbory? Ak áno, je pevné pamäťové médium dostatočne dimenzované? Hodláte archivovať údaje? Ak áno, kde? Kolko „zápisov“ budete požadovať od pevného pamäťového média pri normálnej činnosti aplikácie?
doplnkový hardvér pridaný k existujúcej platforme	Podporuje jadro aplikácie pridaný hardvér? Sú všetky potrebné ovládače súčasťou jadra run-time verzie? Bude možné pridať v budúcnosti ľubovoľné komponenty? Ak áno, je to podporované jadrom? Používate nástroje z Windows Embedded Studio?
doplnkový softvér pridaný do platformy	Podporuje jadro aplikácie pridaný softvér? Bude možné pridať v budúcnosti ľubovoľné komponenty? Ak áno, je to podporované jadrom? Používate nástroje zo sady Windows Embedded Studio?
zaoštaranie hardvérovej platformy s predinštalovanými Windows NT alebo XP Embedded	Boli všetky veci ujasnené a zapracované už v procese tvorby jadra? Kto bude zodpovedný za jadro? Používate nástroje Windows Embedded Studia?
dodatkový hardvér alebo softvér v budúcnosti	Podporuje pôvodne spracované jadro aj túto možnosť? Kto vytvorí a otestuje nové jadro, keď sa v budúcnosti pridajú nové komponenty? Očakávate, že váš systém bude typickým počítačovým systémom? Ak áno, potom rozhodnutie použiť vstavaný operačný systém nie je správnu voľbou.

Tab.2 Otázky a zaujímavosti úspešnej implementácie

ktoré majú vplyv na systém, je možnosť použitia odkladacích súborov (swap files). Štandardné verzie operačných systémov NT a XP používajú odkladacie súbory, ktoré môžu významným spôsobom rozšíriť veľkosť pamäte. V tradičných operačných systémoch môžu byť odkladacie súbory zredukované, ale nie efektívne zablokované. Naopak, použitím Microsoft Windows NT alebo XP Embedded môže byť táto funkcia na požiadanie zablokovaná. Na rozdiel od harddiskov má väčšina pevných pamäťových médií obmedzený počet „zápisov“ a „prepisov“. Zvyčajne je tento počet veľmi veľký a zodpovedá jednému segmentu daného média. Napr. CompactFlash má zabudovaný softvér, ktorý rozdelí každý „zápis“ tak, aby žiaden segment nebol znova prepísaný. Správne pochopenie aplikácie a toho, ako má byť táto ďalej využitá, je podstatou úspešnej implementácie. Z hľadiska využitia aplikácie v budúcnosti sa ako kľúčové javí rozhodnutie uchovávať údaje na pevných médiách. 256 MB pamäť CompactFlash sa zaplní rýchlejšie v porovnaní s 20 GB kapacitou klasického harddisku. Pre aplikácie môže byť užitočné aj použitie sieťových technológií pre ukladanie dát na ľubovoľnom mieste alebo použitie klasického harddisku len pre uchovávanie údajov. Zdôraznenie dôležitosti voľby vhodného pamäťového média je potrebné vzhľadom na to, že keď sa pevné pamäťové médium (príp. harddisk) zaplní, môže sa

celý systém alebo aplikácia neočakávane prerušiť. Toto je v súčasnom prostredí výrobných podnikov neprípustná situácia.

Zaoštaranie (dodávka) hardvéru je ďalším dôležitým bodom. Požiadanie dodávateľa hardvéru o systém s Windows NT alebo XP Embedded na CompactFlash nie je celkom postačujúca informácia o celkovom vstavanom systéme. Napr. Xycom môže vyvinúť jadro a dodať produkt, ale ak sa k takémuto systému pridá hardvér a/alebo softvér, ktoré nie sú úplne podporované naprogramovaným jadrom, potom hardvér nemusí fungovať spoľahlivo. Ale na druhej strane, Xycom dokáže preinštalovať zákazníkom dodané jadro do zvolenej hardvérovej platformy. Častokrát existuje niekoľko úrovní dodávateľov, distribútorov a/alebo výrobcov, ktorí nemusia úplne presne pochopiť danú aplikáciu, čím sa znižuje pravdepodobnosť úspešnej implementácie. Ak sa však koncový používateľ aktívne zapája do určenia jadra run-time verzie, pravdepodobnosť úspešnej implementácie hardvéru a softvéru výrazne stúpa.

### Výber aplikačného softvéru

Existuje veľký počet aplikácií podporovaných Microsoft Windows NT a XP. Toto je jedna z hlavných výhod pri zvažovaní použitia Microsoft Windows NT alebo XP. Dôležité je vybrať si jednu platformu. Akonáhle sa výber ukončí, je nevyhnutné

analyzovať jadro a uistiť sa, že všetky funkcie vybraného programového balíka sú podporované. Pomôcť v tomto procese môže sada nástrojov –Windows Embedded Studio.

Odporúča sa zahrnúť vašu aplikáciu priamo do jadra, takže potom každý prístroj (zariadenie) je nastavené presne rovnako. Je to len ďalší dôkaz toho, aká dôležitá je účasť pôvodného výrobcu alebo koncového používateľa pri procese generovania jadra. Dodávateľ hardvéru vie preinštalovať jadro podľa toho, ako to dodá zákazník, ale požiadavka na dodávateľa hardvéru o nahranie vstavaného operačného systému bez predchádzajúceho zistenia tejto informácie môže viesť k menej uspokojivému riešeniu pre obidve strany.

### Výber komponentov

Spolu s výberom hardvérovej platformy a aplikačného softvéru je potrebné vybrať aj ostatné jednotky. Tými sa rozumejú sériové zariadenia, rozširujúce karty, oddelené regulátory, externé zariadenia a prídavný softvér, ktorý môže byť tiež vyžadovaný. Všetky tieto musia byť podporované vygenerovaným jadrom. Na kontrolu väzieb a podpory možno využiť sadu nástrojov, ktoré ponúka Microsoft Embedded Studio.