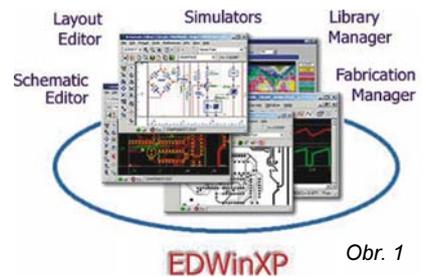


Komplexní vývojový systém EdWin XP

Tento příspěvek je úvodem k seriálu o grafickém návrhovém systému v elektronice EdWin XP. EdWin XP je v současnosti již dospělý a profesionální vývojový prostředek pro návrh elektronických obvodů. Jeho autorem je švédsko-indická firma Visionics Scandinavia. Historie software sahá do začátku 90. let, kdy existoval ve verzi pro DOS pod označením EE Designer. S příchodem MS Windows se změnil na Edwin, později na Edwin 2000 a z něj byl již krok k EdWin XP. Současný EdWin XP verze 1.40 představuje ucelené prostředí navzájem provázaných modulů, počínaje návrhem schématu, přes simulaci obvodů, návrh plošných spojů, vývoj VHDL, až po generování výrobních souborů a dokumentace. Výstupy z EdWin XP jsou naprosto precizní a lze je bez obav použít k výrobě profesionálních konstrukcí. K jednotlivým modulům je připojena celá řada nástrojů pro ověřování správnosti a integrity navrhovaného zapojení. Veškeré informace o navrhovaném zapojení se ukládají a jsou přístupné ze všech modulů. Tím je zajištěna kompletní anotace vpřed i vzad při provádění změn. Například, vypustíme-li součástku až v modulu návrhu desky s plošnými spoji, odstraní se také v modulech simulátoru a schématu. Hlavní výhodou systému EdWin XP jsou jednak jeho velmi rozsáhlé, průběžně doplňované knihovny, s možností tvorby vlastních součástek a konečně přijatelná cena.



Obr. 1

součástek. Schéma může být děleno na mnoho částí, každá část v jiném okně a jednotlivé části spolu mohou být propojeny. Jednotlivé spoje mohou mít vlastní názvy a schéma může být doplněno řadou poznámek. Modul pro kreslení schémat je propojen dopředu na modul pro návrh plošných spojů. Pro potřebu dokumentace je k dispozici export do DXF a také správce tisku, který umožňuje různá nastavení tisku výkresové dokumentace.

Vlastní software EdWin XP ve verzi 1.40 bude součástí CD-ROM Amaro 2005 (březen 2005).

K dispozici bude kompletní profesionální verze se všemi knihovnami (přes 30 tisíc součástek), simulátory, rozsáhlou nápovědou a manuálem. Vedle toho bude k dispozici také související simulátor 8051.

EdWin XP nepoužívá žádný hardwarový klíč a po instalaci je ihned spustitelný. Jediným omezením je skutečnost, že uživatelé, kteří nezaplatí po 1 měsíci licenční poplatek, budou muset instalovat znovu. Avšak stojí za úvahu, zda se při cenách za EdWin XP vyplatí každý měsíc znovu instalovat.

Tab. 1 ukazuje srovnání modulů systémů OrCAD a EdWin XP a Tab. 2 ukazuje porovnání některých vlastností mezi Orcad a EdWin XP.

Tab. 1. Srovnání modulů systémů OrCAD a EdWin XP

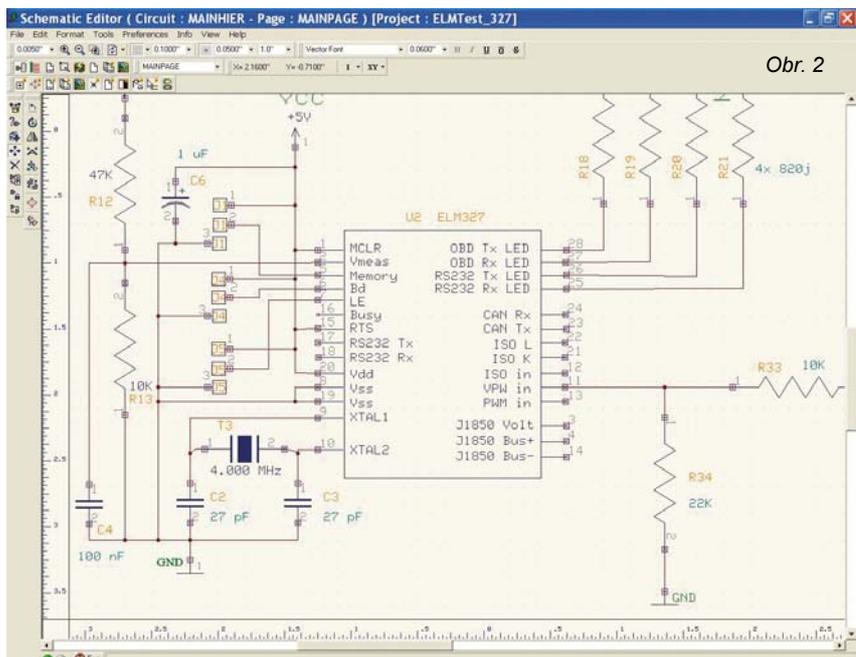
Modul	Orcad	ED-
Win		
Kreslení schémat	✓	✓
Editor plošných spojů	✓	✓
Generování výrobních souborů	✓	✓
Editor knihoven	✓	✓
Explorer knihoven	x	✓
Prohlížeč knihoven	x	✓
Mixed Mode Simulátor	x	✓
Spice Based Simulátor	✓	✓
Teplotní analýza	x	✓
Electromagnetická analýza	x	✓
Generování soupisky součástek	✓	✓
Print Manager	x	✓

Kreslení schémat

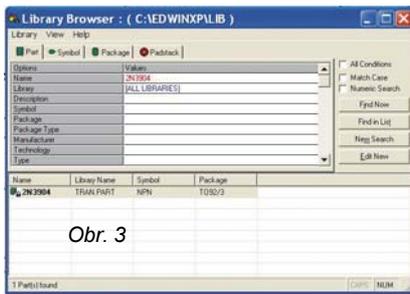
Modul pro kreslení schémat (obr. 2) je vstupní branou pro návrh zařízení. Cílem je vytvořit schéma sestavením a propojováním jednotlivých součástek vybíraných z knihoven návrhového systému. EdWin XP má pro výběr součástek dva nástroje - Library Browser a Library Explorer. Každá součástka je označena symbolem pro schéma, symbolem pro plošný spoj a nese řadu dalších informací, pro simulaci a pro termální analýzu. Vybírané a propojované součástky jsou zahrnovány do zvláštního souboru. Elektrické propojení mezi součástkami je tvořeno pomocí spojů, sběrnic nebo sítí. Modul pro kreslení schémat v EdWin XP umožňuje automatické rozmísťování a spojování

Tab. 2. Ukazuje porovnání některých vlastností mezi Orcad a EdWin XP

Vlastnost	Orcad	EDWin
Náklady	velmi vysoké (10 x více než EdWinXP)	nízké
Poměr cena-výkon	vysoký	Velmi vysoký
Historie	17 let	20 let
Podpora	První rok v ceně, dále musí být placena	Podpora, technická podpora a tvorba součástek je zahrnuta v základní ceně
Technická podpora	Služba není k dispozici	
Tvorba nových součástek		
Tvorba simulačních modelů	Služba není k dispozici	Simulační modely jsou tvořeny dle poptávky
Integrace projektů	Moduly jsou prodávány odděleně	Kompletní automatická integrace
Anotace vpřed	✓ ale manuální	✓, plně automatická
Zpětná anotace	✓ ale manuální	✓, plně automatická
Informace o součástce	Pouze pro schéma	Jak pro schéma tak i pro plošný spoj spolu s daty pro simulaci a termální analýzu
Vyhledávání součástek v knihovnách	Není nástroj pro hledání součástek v knihovnách	✓
Wildcard hledání	ne	✓
Specifické hledání	ne	✓
Hledání alias (součástka užívá stejný symbol / pouzdro)	ne	✓
Library Explorer - nástroj pro grafické prohlížení knihoven na hard disku	není	✓
Autorouter	Specetra (20000\$)	Arizona (400\$)
Simulátory	PSPICE	EDSpice - XSPICE
Export/Import	Podpora exportu schématu do EDIF a DXF, Export do EDIF, DXF, Orcad PCB II Wirelist, a import z PSPICE, EDIF, PDF, Import/export layoutu do PADS, PCAD, CADSTAR, PROTEL, TANGO aj.	Scicards Schematic Netlist, Import z Orcad PCB II Wirelist a VHDL



Obr. 2



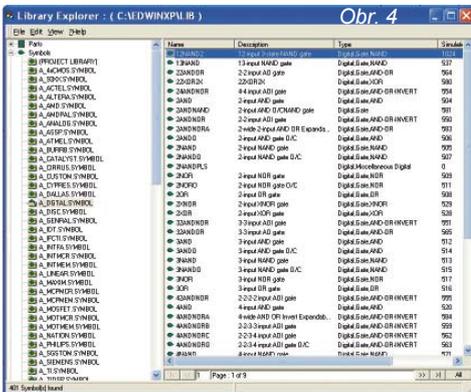
Obr. 3

Library Browser

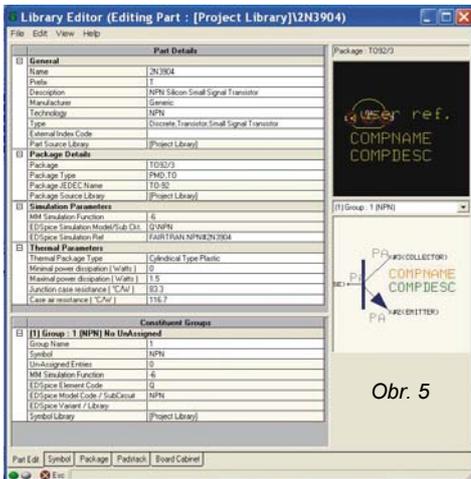
Library Browser je prohlížeč knihoven, jehož úkolem je najít součástku (typ, symbol, pouzdro, padstack) v knihovnách zařazených do vyhledávacího seznamu. Prohlížeč zvolené součástky podle nastavených kritérií seřazuje do seznamu a k nim připojuje další informace o součástce (obr.3). Nalezené součástky je možné prohlížet a v případě potřeby přenést do schématu prostým přetažením pomocí myši nebo jejich označením. Pokud je spuštěn také modul pro návrh plošného spoje, bude součástka přenesena také do tohoto modulu. Protože v systému EdWin XP je mnoho knihoven, byl vyvinut nástroj zvaný Library Explorer.

Library Explorer

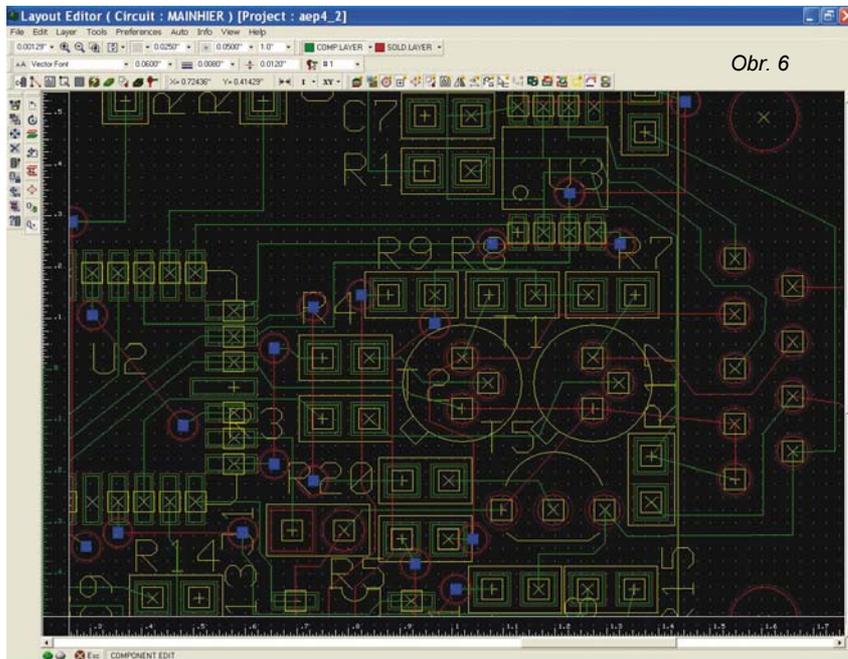
Účelem Library Exploreru (obr. 4) je vytvořit seznam knihoven, včetně nastavení cest pro používání v systému a hledání součástek. V každé knihovně jsou zobrazeny všechny součástky, bez ohledu na to, zda je knihovna ve vyhledávacím seznamu. To je důležité pro kopírování součástek a přenos z jedné knihovny do druhé. Způsob přenosu je prostý, přetažením myši. Vždy je jen třeba dodržet kategorii knihovny (typ, symbol, pouzdro, padstack).



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6

Library Editor

Důležitým nástrojem je Library Editor (obr. 5) který se používá pro tvorbu nových součástek nebo pozměňování stávajících. Knihovny dodávané firmou Visionics se nazývají SYSTEM LIBRARIES a součástky v nich obsažené nelze měnit. Je však možné tyto součástky obměňovat a ukládat je do vlastních knihoven, které se nazývají CUSTOM nebo USER LIBRARIES. Struktura knihoven je stále stejná od systému EdWin 2000 (předcházející knihovny z DOS EE Designer byly převedeny) a umožňuje oddělenou editaci symbolu, pouzdra nebo dat pro simulaci, podle toho co je právě potřeba.

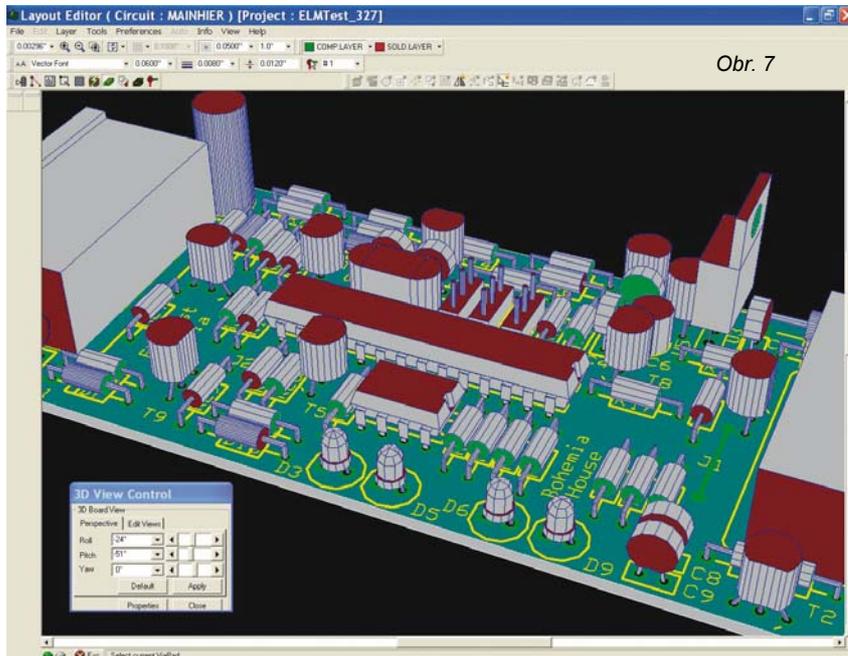
Návrh plošného spoje

Pro návrh plošných spojů se používá tzv. Layout Editor (obr. 6). Databáze projektu dovoluje vytvářet až 28vrstvé plošné spoje + 2 potiskové masky a 2 nepájivé vrstvy. Navrhovat můžeme buďto ve vztahu ke schématu nebo přímo v editoru plošného spoje. V prvním případě se jedná o návrh anotací vpřed, ve druhém případě o návrh s anotací vzad.

Také je možné začít návrh s již dříve navrženým schématem. Součástky se umísťují pomocí Library Browser (prohlížeče knihoven). Každá součástka je umístěna s informací o pouzdru. Kontakty součástky jsou připojeny pomocí spojů nebo sítí. Layout Editor umožňuje také automatické umístění, přečíslování a spojování součástek a editaci stávajících projektů.

Součástky mohou být spojovány také pomocí Arizona autorouteru, který je integrován v EdWin XP (byl součástí již předchozí verze EdWin 2000). Arizona autorouter používá vlastní pracovní soubory pro přechodné ukládání dat. Arizona autorouter umožňuje automatické navrhování spojů projektu. Vstupem pro autorouter je netlist. Jakmile je zvolen autorouter, jsou odstraněny všechny neortogonální spoje a jsou akceptovány pouze ortogonální spoje a předem navržené spoje. Překladač SPECCTRA podporuje různé varianty konverze projektů XP do formátu kompatibilního k SPECCTRA.

Layout Editor má také modul 3D který umožňuje prohlížení navrhované desky (obr. 7) z libovolné kombinace rovin X, Y a Z a z jakéhokoliv úhlu. V reálném čase lze deskou



Obr. 7



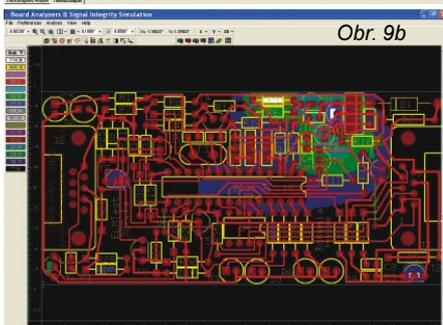
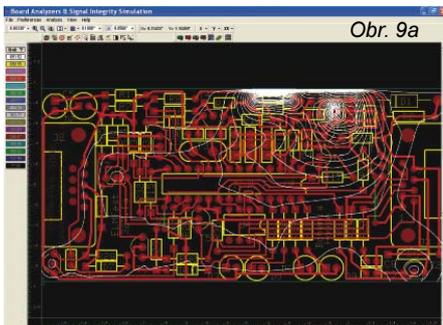
na obrazovce otáčet, přibližovat detaily nebo nastavit pohled ze severu, jihu, východu nebo západu. V tomto 3D modulu lze také testovat propojení (connectivity test). Jeho cílem je ukázat ve 3D zobrazení propojení spojů přes různé vrstvy (obr. 8). To má smysl například u mnohavrstvých plošných spojů.

Analýza

EDWin XP má dvouúrovňovou analýzu desky s plošnými spoji. Teplotní analýza je vhodná při analýze a identifikaci teplotních problémů na desce. Elektromagnetická analýza se používá ke zjištění vyzařování elektromagnetického pole částí a spojů projektovaného zařízení. Konečně Signal Integrity Analýza dovoluje vypočítat jak se zkreslí signál při průchodu zvoleným spojem na desce.

Teplotní analýza

Teplotní analýza je aplikace, která umožňuje analyzovat chování teplotních poměrů navrženého zapojení. Teplotní vlivy jsou vytvářené parametry desky, součástek, chladičmi podmínkami, aj., a mají přímý vliv na chování obvodu. Analýza může být nastavena se sestavou požadovaných hodnot a ana-



lyzátor provede analýzu, přičemž vezme v potaz jevy způsobené nastavenými hodnotami. Teplotní analyzátor má celou sadu funkcí pro nastavení různých parametrů a zobrazuje výsledky v barevné mapě použitím izoterm (obr. 9a), nebo teplotních polí (obr. 9b) a také vizuálně ve 3D, kde součástky jsou zbarveny podle svého zahřívání (obr. 9c).

Elektromagnetická analýza

Modul elektromagnetické analýzy (ED-EMA) je nástroj k výpočtu a měření magnetického vyzařování navrhovaného přístroje. Pomocí tohoto modulu lze modelovat takové podmínky, aby se dosáhlo požadavků EMC pravidel pro udělení certifikátu CE.

ED-EMA je 32bitová aplikace od Windows Win32 integrovaná do systému EdWin XP. Skládá se jednak ze simulátoru integrity signálu, který testuje chování signálu ve vodiči plošného spoje od vývodu k vývodu, a dále z analyzátoru pole, který modeluje a analyzuje elektromagnetické pole vytvářené napájecím a jednotlivými signály. Výsledky simulace jsou zobrazeny graficky, podobně jak u teplotní analýzy (obr. 10a, 10b).

Fabrication Manager

Hlavním úkolem Fabrication Manageru je vytvoření výrobních souborů a dokumentace pro hladký průběh výroby. Fabrication Manager umožňuje dodatečně vytváření měděných vrstev a oblastí, přidání rozměrových údajů a poznámek, tisk dokumentace, generování souborů pro NC vrtačky, generování souborů ve formátu Gerber ASCII, prohlížení Gerber ASCII souborů, generování souborů pro osazovací a pájecí stroje, generování souborů se soupiskou materiálů. Jednotlivé požadavky se nastavují z nabídky zaškrtnutím jednotlivých položek v přehledném seznamu (obr. 11).

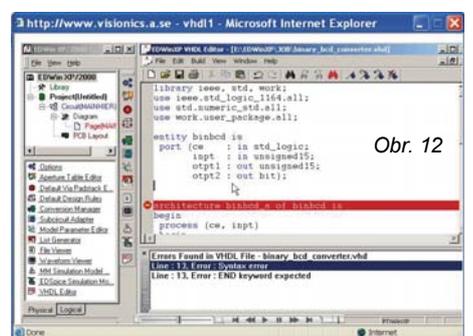
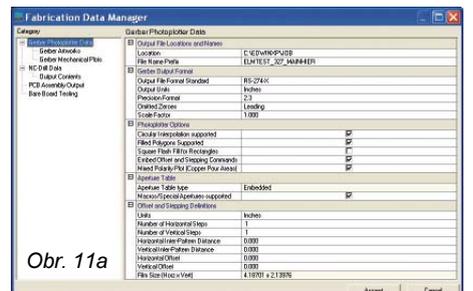
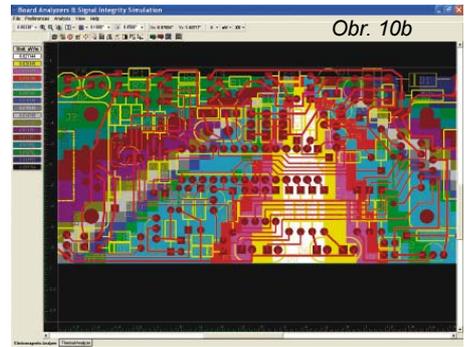
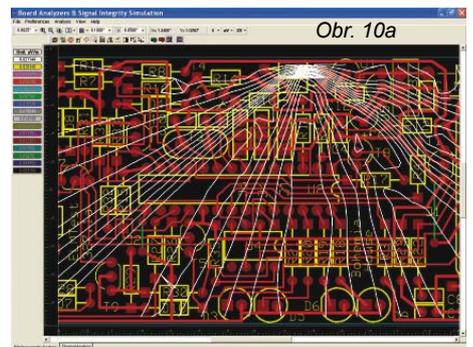
VHDL

Hlavní funkce VHDL editoru v EdWin XP je kompilace zdrojových souborů (*.vhd) a generování výstupních wirelist (*.wrs) souborů. Výstupní soubor (*.wrs) může být načten přímo do EDWinXP. VHDL editor umí dále generovat simulovatelné modely pro generátory modelů typu Mixed Mode a EDSpice. Konverze (*.wrs) souborů do Xilinx, CUPL a JEDEC formátů pomocí VHDL editoru je také velmi užitečnou funkcí. VHDL Editor pracuje velmi podobně jako kterýkoliv jiný programátorský editor. Chybová hlášení jsou zobrazována ve výstupním okně v průběhu kompilace. Dvojitým kliknutím na chybu se objeví odpovídající řádka v okně editoru a je červeně zobrazena (obr. 12).

Generátory Modelů

Generátory modelů umožňují konvertovat VHDL zdrojový soubor do modelu pro potřeby simulace. Protože EdWin XP podporuje dva typy simulace - Mixed Mode a EDSpice, jsou v EdWin XP zahrnuty generátory obou typů - MM Simulation Model a EDSpice Simulation Model.

Generátor modelů pro Mixed Mode simulátor je nástroj konvertující VHDL zdrojový soubor do simulovatelné součástky v EdWin XP. Protože VHDL může být použita pro tvorbu digitálních modelů, je možné pomocí MM Simulation Model generátoru vytvářet tzv. Digitální simulační primitivy. Dříve existovala pouze jediná možnost tvorby si-



mulačních primitiv, a to modelováním příslušné součástky ve Visual C++. U návrhářů elektronických obvodů se však nepředpokládají programátorské znalosti a tak použití generátoru modelů je podstatně rychlejší a pohodlnější.

Generátor modelů pro EDSpice simulátor je nástroj konvertující VHDL zdrojový soubor do simulovatelné součástky v EDSpice. EDSpice je simulátor obsažený v EdWin XP, založený na SPICE simulátoru. Použitím generátoru modelů EDSpice lze generovat pouze digitální simulační modely. EdWin XP obsahuje navíc také nástroje EDCOMX a EDPrimX pro tvorbu analogových a digitálních modelů, avšak předpokladem k používání těchto nástrojů jsou programátorské znalosti. Výsledkem je pak vlastní simulační dll primitiv.

(V následujících dílech seriálu si postupně probereme způsob práce s jednotlivými moduly a na příkladech ukážeme krok za krokem návrh elektronického zařízení.)