

Literatura

- [Cowa83] Cowan, W.: *An Inexpensive Scheme for Calibration of a Colour Monitor in Terms of CIE Standard Coordinates*. SIGGRAPH 83, 315-321.
- [Fole90] Foley, J., van Dam, A., Feiner, S., Hughes, J.: *Computer Graphics - Principles and Practice*. 2nd ed., Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1990.
- [Heck82] Heckbert, P.: *Color Image Quantization for Frame Buffer Displays*. SIGGRAPH 82, 297-307.
- [Holl80] Holladay, T. M.: *An Optimum Algorithm for Halftone Generation for Displays and Hard Copies*. Proceedings of the Society for Information Display, 21(2), 1980, 185-192.
- [Knut87] Knut, D.: *Digital Halftones by Dot Diffusion*. ACM TOG, 6(4), October 1987, 245-273.
- [Soch89] Sochor, J., Žára, J.: *Světlo a stín v počítačové grafice*. MOP '89, 1.díl, str.5-93, Vinné, 1989.
- [Ulic87] Ulichney, R.: *Digital Halftoning*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1987.
- [Wan88] Wan, S., Wong, K., Prusinkiewicz, P.: *An Algorithm for Multidimensional Data Clustering*. ACM Transactions on Mathematical Software, 14(2), June 1988, 153-162.

1) Úvod

V dnešní době, která se vyznačuje složitostí technologických procesů vytvořených z jednodušších celků, může snadno dojít k nouzovému stavu systému nebo jeho havárii. Příčinou je většinou mechanická porucha nebo výpadek určitého zařízení.

Logickým důsledkem takovéto situace je příkaz k opravě nebo výměně poškozeného zařízení a to za provozu ostatní technologie. Aby tato oprava byla možná, je nutné poškozené zařízení izolovat od okolí a zajistit tak bezpečnost pracovníka, který bude opravu provádět. Co všechno je nutné udělat, vymezují předpisy pro konkrétní systém.

2) Specifika elektráren

a) Elektrárenské předpisy

V jaderné energetice platí, z pochopitelných důvodů, zvláště přísné předpisy, které jsou velmi podrobné. Ke každému zařízení podléhajícímu údržbě (např. soustrojí, potrubní části ...) existuje katalogový list. V něm lze nalézt obchodně-technické údaje, technické parametry, vazby na okolí a jiné důležité informace.

b) Množství údajů a zařízení

Faktorem ztěžujícím údržbu poškozených zařízení je rozsáhlost systému, který je nutno sledovat a kontrolovat. Například v Elektrárně Dukovany je evidováno asi 700 000 zařízení a příslušná dokumentace pro údržbu zabírá asi 3 vagóny. Z těchto přibližných čísel je vidět, o jak obrovské systémy se jedná. V případě havárie je tento systém údržby pochopitelně velice nepružný.

c) Obecně o MNT-GRAF

V současnosti již existují počítačem podporované systémy údržby, kdy dokumentace je uložena v databázi a veškerá činnost probíhá na obrazovce. V tomto příspěvku bude popisován systém údržby s grafickou podporou, tzv. MNT-GRAF, což je československé rozšíření systému MNT (Maintenance Management System) firmy Hewlett Packard (HP) o grafickou podporu vytváření tzv. S-příkazů a práci s nimi, s ohledem na okolní technologii a její okamžitý stav.

Grafická podpora rozhodovacích procesů představuje novou kvalitu ve sdělování a zpracování informace a příprava S-příkazu na technologickém schématu téměř vylučuje možnost omylu (opomenutí), což je zvláště důležité v jaderné energetice.

d) HW a SW konfigurace

Pro ilustraci je v tomto bodě uvedena konfigurace HW a SW vybavení Elektrárny Dukovany, na které by měl být systém řízení údržby realizován :

- HW - počítačový systém HP 3000/920 od firmy HP
 - systém pracovních stanic HP 9000/345 od firmy HP
 - počítačová síť Ethernet
- SW - operační systém MPE/XL 2.04
 - síťová databáze TurboIMAGE od firmy HP
 - operační systém HP-UX 7.0
 - relační databáze ALLBASE od firmy HP
 - ALLBASE/NET pro transparentní přístup k datům v poč. síti
 - ALLBASE/TurboCONNECT pro propojení databází ALLBASE a TurboIMAGE
 - grafický editor ME 10 od firmy HP

3) S-příkazy a jejich vytváření

a) S-příkaz

Využití tohoto systému spočívá v grafické podpoře vytváření tzv. S-příkazu (nebo-li příkazu strojního zajištění). Jsou to postačující manipulace na technologickém soustrojí, které je nutno provést aby práce na zařízení byla bezpečná. Rozsah manipulací je přímo závislý na rozsahu činností, které je nutno provést na soustrojí. Správné vyplnění tohoto S-příkazu má za následek mimo jiné i optimalizaci nákladů na údržbu. Akce nad S-příkazem nejsou nijak časově omezeny, protože jde o předběžnou přípravu zajišťovacích operací potřebných k provedení oprav určitých soustrojí nebo větších celků. Jsou prováděny hlavně pro opakující se opravy a pro modelování určitých situací vyskytujících se při zajišťování.

Každý S-příkaz má své číslo, které je jedinečné. Duplicity nejsou přípustné. Toto je ošetřeno kontrolou čísla při ukládání S-příkazu. Při práci na prázdných S-příkazech se plně využívá programového vybavení nad databází operativních schémat, jako je hledání, zvýrazňování, zobrazování apod.

b) Prázdný S-příkaz

Je seznam soustrojí a jejich konečných stavů, do kterých mají být soustrojí uvedena, za účelem bezpečného provedení konkrétní opravy zařízení nebo skupiny zařízení, rozšířený o seznam těch soustrojí, kterým je vlivem provedení zajištění znemožněn provoz, např. proto, že některá armatura na hranici S-příkazu byla uvedena do stavu, který brání přívodu média pro chlazení tohoto soustrojí. Ke každému prázdnému S-příkazu existuje seznam těch soustrojí, která leží uvnitř tohoto S-příkazu. Vlastní vytváření tzv. prázdného S-příkazu s grafickou podporou probíhá ve 2 etapách :

1. Zadání čísla zařízení na něž má být aplikován S-příkaz, jinými slovy jde o zařízení určené k údržbě. Po zadání tohoto čísla, které je jedinečné v celé elektrárně, dojde k vyvolání příslušné části technologického schématu (výkresu), kde je zařízení zapojeno a dále se pracuje už jen s výkresem.
2. Ve druhé etapě koordinátor vybírá zařízení z technologického schématu do tří skupin. Jsou to :
 - zařízení, na kterých se budou provádět opravy
 - zařízení, která zajistí opravovaná zařízení
 - zařízení, kterým je znemožněn provoz vlivem zajištění.

A právě tato činnost je podporována systémem MNT-GRAF. Koordinátor má zobrazeno technologické schéma a pouhým kliknutím myši na příslušné zařízení (jeho symbol ve schématu) dojde k jeho zvýraznění a tím i vybrání do odpovídající skupiny. Podle rozhodnutí Komise pro jadernou bezpečnost nelze tuto činnost automatizovat (SW).

c) Plný S-příkaz

Plný S-příkaz obsahuje prázdný S-příkaz doplněný o :

- seznam pracovních příkazů, které budou v rámci zajištění S-příkazu, na zařízeních uvnitř S-příkazu provedeny a požadovaných elektrických zajištění těchto opravovaných zařízení, případně soustrojí;
- plánované zahájení (datum a čas) a plánované ukončení (datum) tohoto S-příkazu, jeho název a popis a textový soubor k tomuto S-příkazu. Je to již konkrétní rozvrh práce včetně organizace činnosti lidí.

d) Shrnutí

Jak je vidět, vytváření prázdných S-příkazů s grafickou podporou systému MNT-GRAF je vcelku jednoduché. Aby však mohl tento systém

údržby pracovat, jak bylo v hrubých rysech naznačeno, musí být technologická schémata nakreslena přesně a podle předem stanovených pravidel.

4) Technologická schémata

a) Obecně

Vytváření (kreslení) výkresů si vyžádalo velký objem SW práce navíc, například vytvoření knihovny bloků, tj. základních částic, z kterých jsou výkresy sestavovány, definice jejich vlastností atd. Jednotlivé výkresy jsou kresleny v grafickém editoru AutoCAD firmy AutoDESK. Z důvodů usnadnění a urychlení práce však bylo nutné vytvořit uživatelskou nadstavbu obsahující specifické funkce. Jedním z neméně důležitých úkolů je také zpracování vazby mezi grafickým formátem a jeho databázovým ekvivalentem.

b) Popis

Mezi základní pravidla při vytváření technologického schématu patří :

- rozdělení do vrstev (např. vrstva soustrojí, potrubí, hlavního či podpůrného systému, projektových čísel, textů atd.)
- bloky a jejich atributy
- rozlamování potrubí nutné pro rozlévání - provedení zásahu a zobrazení jeho účinku
- kontroly správnosti výkresu - jedinečnost projektových čísel, správné umístění jednotlivých entit výkresu do odpovídajících vrstev atd.

5) Závěr

System MNT-GRAF je ve stádiu realizace a s jeho prvním nasazením se počítá na jaře roku 1993 při generální opravě 1. bloku Elektrárny Dukovany. Pro bližší informace i případné předvedení tohoto systému se můžete obrátit na adresu : AVAut s.r.o.

Lamačova 825

Praha 5

152 00

tel. 02/332 2663, 02/311 8034

fax. 02/628 2806

Animace strojnických mechanismů

Autofi : Martin Poláček, Bohumír Sup, Pavel Lederbuch

Zadavatel : Doc. Ing. Václav Skala, CSc.

Kontaktní adresa : Doc. Ing. Václav Skala, CSc.
Sady pětatickáčnicků 35
Plzeň

Ovladač myši : Maxmilián Otta
Speciální grafické efekty : Karel Reřicha

Úvod :

Program Animace strojnických mechanismů byl vytvořen v rámci předmětu Základy počítačové grafiky jako semestrální práce. Cílem bylo vytvořit editor, v němž by bylo možno sestavovat strojnické mechanismy, a tyto mechanismy rozehýbat. Nebylo cílem sestavit profesionální nástroj pro konstrukci mechanismů, nebo pro zjišťování trajektorií, rychlostí a zrychlení jednotlivých bodů.

Podle našeho názoru by program mohl sloužit jako názorná pomůcka ve výuce, neboť ukazuje pohyb základních strojnických mechanismů, jako jsou např. třecí a femenový převod, čtyřramenné páky v několika modifikacích uložení, dva druhy kulis (posuvná a kloubová) a dva druhy pohonů (kolo a šroub).

Popis programu :

Program byl napsán v programovacím jazyce C a přeložen překladačem Borland Turbo C++ verze 1.0. Program vyžaduje počítač typu PC s procesorem alespoň 286. Je vhodný počítač s koprocesorem a za optimální konfiguraci považujeme počítač s procesorem 386 s koprocesorem. Co se týče nároků na paměť, program samotný požaduje asi 210kB a asi 40kB na datové struktury.

Z hlediska grafiky vyžaduje program rozlišení VGA 640x480. Program je ovládán myši a v této verzi jej nelze ovládat z klávesnice. Jedinou výjimkou je zadávání jmen souborů.

Součástí programu jsou i programy s příponami *.DCC a *.DVV vždy dva se stejným jménem. To jsou datové soubory jednotlivých mechanismů a jméno kterým jsou označeny (bez přípony) se nahrávají do programu (Soubor .. Nahraj)

Popis ovládání :

Program se spouští napsáním ANIMA a stisknutím <ENTER>. Před spuštěním programu je nutno zavést ovladač myši neboť program si otestuje její přítomnost a pokud ji nenalezne, ukončí se.