

NOVA GENERACIJA RAČUNALA ZA VISOKOŠKOLSKO OBRAZOVANJE: NEXT

Visokoškolske ustanove svoje specifične zahtjeve za računalima i programskom podrškom ne mogu u potpunosti zadovoljiti postojećim personalnim računalima i radnim stanicama. U radu se opisuju zahtjevi visokoškolskog tržišta i svojstva računala NeXT, namijenjenog tom tržištu. Računalo NeXT nudi napredna rješenja na području arhitekture računala, operativnih sistema, objektnog programiranja i druge prednosti. Razmatraju se mogući efekti koje će izazvati ovo računalo, te mogućnosti primjene ovog računala na Fakultetu organizacije i informatike u Varaždinu.

Personalne radne stanice; objektno programiranje.

1. UVOD

Jedan određeni aspekt primjene računala korisnici danas zadovoljavaju bilo personalnim računalima, bilo radnim stanicama. Primjena personalnih računala kao poslovnog i kućnog računala početkom osamdesetih godina dovela je do prave revolucije. Radne stanice su se počele koristiti znatno ranije, a zadovoljavaju rafiniranije potrebe za računalima.

Personalna računala i radne stanice imaju niz nedostataka od kojih je najznačajnija cijena. Solidno konfigurirana radna stanica s relativno skupim programskim proizvodima koje zadovoljavaju jednog korisnika s većim zahtjevima stoji oko 60,000\$. Kod personalnih računala ova je situacija daleko povoljnija jer sama strojna oprema (iako nižih karakteristika) dobavljiva je po nižim cijenama, a postoji velik izbor programske opreme za personalna računala.

Problem zatvorenih aplikacija je naročito prisutan kod personalnih računala, a očituje se u tome jer je izuzetno teško, a ponekad i nemoguće, koristiti drugi program u toku rada jednog programa. Operativni sistemi za personalna računala ne omogućavaju rad u mreži. Veća kvaliteta programskih proizvoda kod radnih stanica, a kod personalnih računala veća dostupnost i niža cijena, prisiljava korisnike da svoje potrebe zadovoljavaju primjenom i personalnih računala i radnih stanica istovremeno.

Sadašnje programske proizvode karakterizira kompleksnost primjene, a nove verzije tih programskih proizvoda su glomaznije od prethodnih, i zauzimaju veći prostor u memoriji. Korištenje čak i jednostavnijih programskih proizvoda zahtijeva veoma veliko znanje i potrebnu literaturu. Sistemi koji se koriste veoma su osjetljivi jer greške u programima mogu dovesti do većih posljedica i uništenja podataka.

Razvojem pojedinih područja računarstva od računala se traži da obavljaju i neke nove funkcije: kao npr. na području umjetne inteligencije, upravljanja, sintetiziranja zvuka, analize slike, grafike, eksperimentiranja itd.

Da bi se premostio jaz između kvalitetnih radnih stanica i jeftinih personalnih računala, tržištu je ponuđena jedna nova klasa računala: personalne radne stanice koje nastoje zadržati prednosti i jednih i drugih.

Računalo NeXT, koje se nedavno pojavilo na tržištu da zadovolji jednog od kupaca s najvećim zahtjevima: visoko školstvo, svojim naprednim karakteristikama, uz istovremeno nisku cijenu, predstavlja primjer personalne radne stanice i modela računala koje će se afirmirati u slijedećem desetljeću. Primjer NeXT-a također ukazuje na stalan napredak na ovom području s još uvijek nesagledivim krajnjim dometima.

Budući da je ovo računalo namijenjeno visokom školstvu, a u definiranju zahtjeva za njegove karakteristike sudjelovala su sva veća američka sveučilišta, ukazuje se potreba da se sažeto prikažu njegova svojstva, s osvrtom na mogućnost primjene nekih od tih korisnih iskustava na Fakultetu organizacije i informatike Varaždin.

2. POTREBE VISOKOŠKOLSKIH USTANOVA ZA RAČUNALIMA

Namjera proizvođača da svoj proizvod, računalo visokih performansi i niske cijane, namijeni baš visokoškolskim ustanovama bazirana je na slijedećim činjenicama:

- visokoškolske ustanove su tradicionalni korisnik radnih stanica
- sveučilišta su mjesta s visokim zahtjevima kako u pogledu strojne opreme, tako i programske podrške, s istovremeno velikom koncentracijom sposobnih ljudi koji će znati i željeti iskoristiti njegove mogućnosti na veoma širokom području primjene računala
- postoji potreba za brzom i jednostavnom izradom veoma složenih programa za potrebe nastave na sveučilištima
- operativni sistem, koji će se koristiti, treba se bazirati na nekom poznatom operativnom sitemu, ali mora biti jednostavan za rukovanje
- da bi se prihvelila neka nova rješenja programske i strojne podrške, potrebna kvaliteta tih novih proizvoda treba biti znatno veća od postojećih proizvoda na tržištu

- mogućnost komuniciranja aplikacija jedne s drugom je općenito veoma korisno svojstvo, a treba istaći da je ono izuzetno traženo u visokom školstvu
- procesi učenja i samo visoko školstvo poprimat će sve veće značenje u društvu
- na visokoškolskim ustanovama postavljaju se visoki zahtjevi na primjenu grafike, eksperimentiranja, rada sa zvukom, traži se mogućnost rada u realnom vremenu, korištenje velikih baza podataka itd.
- traži se mogućnost korištenja velikih digitalnih biblioteka, lako dostupnih većem broju korisnika.

3. OPIS RAČUNALA NeXT I NJEGOVE PROGRAMSKE PODRŠKE

Računalo NeXT ima vrhunske karakteristike koju se posljedica istovremene primjene niza tehničkih rješenja, sklopovskih komponenti i najsuvremenije tehnologije.

- Upadljiva je mala dimenzija ovog računala uz visoke performanse, nisku cijenu i dotjerane tehničke detalje. Računalo je konstruirano tako da na radni stol korisnika dolaze samo monitor, tastatura i miš. Kućište glavne jedinice je oblika kocke stranice jednu stopu (0.3048 m). Unutar kućišta glavne jedinice mogu se smjestiti dva pogona sekundarne memorije, od kojih je jedan pogon za magnetooptički disk.

Visoke performanse postignute su realizacijom slijedećih strateških pravaca:

- korištenjem komponenti visokih performansi

Primijenjen je procesor Motorola 68 030 i koprocessor za rad s brojevima u pokretnom zarezu 68 882, koji rade na frekvenciji 25 MHz. Brzina izvođenja instrukcija ovog računala je 4 MIPS-a. Za vezu s perifernih uređajima korišteni su čipovi NCR 53C90 SCSI, s maksimalnom brzinom prijenosa od 4 MB/s. Kruti disk ima kapacitet 670 MB formatiranih podataka i srednje vrijeme pretraživanja 18 ms.

- da ne bi potreba procesora za čestim posluživanjem perifernih uređaja usporavala njegov rad, kao slijedeći strateški princip, nastojalo se rasteretiti centralni procesor primjenom inteligentnih ulazno/izlaznih procesora koji upravljaju komunikacijom s perifernim jedinicama.

- povećanje propusnosti podataka primjenom DMA sklopovske podrške.

- uspješnim pristupom procesora operativnoj memoriji, usnopljenim ciklusom čitanja, kojim se ostvaruje u toku jednog pristupa memoriji dohvat četiri dugačke riječi u 9 taktnih ciklusa, umjesto u 16 taktnih ciklusa kao što je uobičajeno kod drugih računala te klase.

Operativna memorija ima u osnovnoj konfiguraciji kapacitet od 8 MB, s vremenom pristupa od 100 ns. Kapacitet memorije može se povećati u koracima od 4 MB do maksimalnog kapaciteta od 16 MB. Na glavnoj elektroničkoj ploči nalaze se statičke memorije s proizvoljnim pristupom kapaciteta 32 KB, s vremenom pristupa od 45 ns. Kao spremnik magneoptičkog diska koristi se 8 KB statičke RAM memorije, dok je čipu za obradu signala, DSP 56 001, dodijeljeno 24 KB. U PROM-u kapaciteta 128 KB smješten je početni sadržaj, na temelju kojeg se nakon uključanja računala, u operativnu memoriju upisuje UNIX jezgra i započinje njeno izvođenje. Kod računala NeXT prvi put je primijenjen magneoptički disk kapaciteta 256 MB. Ovaj magneoptički disk koristi izmjenjive kazete (cartridge), koje oblikom podsjećaju na povećane 3 1/2" diskete (iako klasične diskete imaju nekoliko stotina puta manji kapacitet nego magneoptičke kazete).

Monokromatski monitor ima rezoluciju 1120 puta 832 piksela i mogućnost prikaza četiri nijanse sive boje. Tastatura od 84 tipke ima, pored uobičajenih alfanumeričkih i numeričkih tipki, tipku za uključenje energetskog napajanja računala, tipke za podešavanje jačine zvuka i svjetline ekrana. Postoje još dvokanalni stereo utikači i utikač za stereo slušalice, te mikروفon za glasovnu poštu.

Najveća prednost ovog računala je njegova programska podrška. Kao operativni sistem služi Unix, baziran na Mach-ovoj jezgri razvijenoj na sveučilištu Carnegie Mallon. U odnosu na druge verzije Unix-a, NeXT-ov Unix je napredniji što se tiče upravljanja zajedničkom memorijom i komunikacijom među procesima. Uobičajena komunikacija između korisnika i operativnog sistema ostvarena je preko grafičkog sučelja pod nazivom Workspace Manager, koji "skriva ružnu stranu Unix-a od korisnika". Pomoću grafičkog sučelja operativnog sistema izbjegava se korištenje teških naredbi Unix-a, jer se pomoću miša, prozora s menijima i sličicama, ostvaruju neophodne funkcije za upravljanje datotekama, otvaraju se i zatvaraju aplikacije, te se vrši komunikacija s drugim resursima u sistemu.

Slijedeća značajna prednost NeXT-a je jednostavnost izrade novih aplikacija primjenom objektno-orijentirane okoline za razvoj softvera s grafičkim sučeljem.

Okolina u kojoj se ostvaruje izvršenje svakog programa naziva se NeXT Step i sastoji se od četiri komponente: Window Server, Workspace Manager, Application Kit i Interface Builder. Window Server upravlja funkcijama sistema na niskom nivou. Display PostScript omogućuje prikaz svih crteža na ekran i upravlja događajima na nivou strojne podrške koje proizvodi tastatura i miš. Window Server rukuje događajima koji upravljaju displejem. Workspece Manager radi na nivou upravljanja datotekama i aplikacijama, prikazuje prisutne datoteke na nekom direktoriju, omogućuje njihov pregled, brisanje i startanje aplikacija.

Applicattion Builder omogućuje pristup mnogim resursima računala. U biblioteci postoji 38 testiranih objekata, pomoću kojih se mogu ostvariti gotovo sve funkcije, potrebne u nekoj aplikaciji. Neki od objekata odmah su spremni za upotrebu, dok se drugi trebaju modificirati. Neki od objekata prikazuju se na ekran, dok drugi ne. Aplikacija Interface Builder (IB) omogućuje izradu prototipa aplikacijskih korisničkih sučelja, i to korištenjem bilo postojećih objekata u Applicattion Kit-u ili izradom

vlastitih objekata i opisom njihovog sučelja. Pri tom IB koristi uspješno intuitivna vizualna sučelja, koji se biraju pomoću miša, čime se postiže smanjenje broja potrebnih rutinskih poslova.

IB kreira datoteke koje sadrže opise tih objekata i njihove slučajne varijable. Ova datoteka koristi se za vrijeme izvođenja da bi stvarno utvrdila pojavljivanje sučelja i spojeva s porukama između različitih objekata. Izrada aplikacija se odvija tako da se najprije projektira i testira korisničko sučelje. Zatim se izabiru osnovni objekti pomoću kojih se zadovoljavaju zahtjevi aplikacijskog projekta. Na kraju treba uključiti u aplikaciju izabrane osnovne objekte. U slučajevima kada treba riješiti neke specijalne probleme, možemo koristiti objektni C preprocesor i izraditi vlastite objekte. Većina funkcija može se realizirati primjenom gotovih objekata iz Applicattion Kit-a. Izvorni kod za objekte u Applicattion Kitu nije dobavljiv, ali zbog velike fleksibilnosti objektnog programiranja IB omogućuje modificiranje ponašanja standardnih objekata bez potrebe za editiranjem i kompajliranjem njegovog originalnog izvornog koda.

Prvobitna ponuda aplikacija za računalo NeXT sadrži tekst procesor WriteNow, program UnixMail koji je opremljen s grafičkim sučeljem, a može ostvariti prijenos glasovnih poruka putem pošte, zatim program za pretraživanje datoteka FileSearching, C i Objectiv C, simbolički program za ispravljanje i izravno dostupnu dokumentaciju. Postoje udžbenici i obrazovna literatura, kao npr.: Webster's Dictionary, sabrana djela Shakespeare-a i Mathematics od firme Wolfram Research. Kod NeXT-a je primijenjena ideja o digitalnim bibliotekama, koja bi sadržavala enciklopedije, rječnike, tekstualne knjige i udžbenike, a bazirana je na realizaciji i primjeni magnetooptičkog diska s izmjenjivim kazetama (cartridge). Cijena jedne kazete magnetooptičkog diska trebala bi biti 50 \$. Primjena DSP čipova trebala bi omogućiti izradu novih aplikacija za rad u realnom vremenu. Ukupna cijena računala s osnovnim navedenim programskim paketom iznosi 6 500 \$.

4. PROMJENE KOJE DONOSI NEXT I MOGUĆNOST NJEGOVE PRIMJENE NA FOI-U

Računalo NeXT i programska podrška, dostupna za nj, ne bi se mogli okarakterizirati kao revolucionarni. Mnoga od primijenjenih rješenja bi mogli strogi kritičari okarakterizirati kao "nešto već viđeno". Ono po čemu je ovo računalo izuzetno, to je velik broj naprednih ideja primijenjen na jednom računalu uz nisku cijenu istovremeno. Stoga je najispravnije računalo NeXT okarakterizirati kao "značajan korak naprijed".

Računalo NeXT, dugo najavljivano kao "računalo devedesetih", u trenutku svoje promocije (jesen 1988.) imalo je niz značajnih prednosti. U međuvremenu su i ostali proizvođači računala i programa počeli primjenjivati neke od ideja u svojim proizvodima. Stoga bismo na primjeru NeXT-a mogli definirati tipičnu personalnu radnu stanicu, relativno jeftinu, a veoma dobrih performansi, koja će dominirati u ranim devedesetim.

Personalne radne stanice poprimit će mnoga svojstva radnih stanica: bazirat će se na 32-bitnim procesorima s kapacitetom operativne memorije većim od 8 MB. Sekundarna memorija, tvrdi disk, imat će kapacitet veći od nekoliko stotina do 1000 MB. Najvjerojatnije će se koristiti operativni sistem Unix, ali preko grafičkog sučelja. Klasične metode programiranja i sam proces programiranja ustupit će mjesto objektinim programskim jezicima. Sam razvoj programa postat će daleko jednostavniji, oslobođen beskrajnog pisanja izvornog koda i time humaniji. Izrada programa bazirat će se također na grafičkom sučelju. Znatno će se povećati interes za upotrebu računala u drugim područjima, kao npr. sintetiziranje zvuka, slike. Tehnička izvedba povećat će pogodnost samog računala u korištenju za različite eksperimente gdje je potrebno mjerenja rezultata. Računalo će postati univerzalnije. Primjenom memorijskih medija, kao npr. magnetooptički disk, omogućit će, zbog velikog kapaciteta, izradu "digitalnih biblioteka", koje će sadržavati priručnike za korištenje računala i programskih proizvoda na njemu, udžbenike, enciklopedije, rječnike i klasična literalna djela. Jedna kazeta magnetooptičkog diska, dimenzija poput 3 1/2" diskete, a kapaciteta nekoliko stotina MB, omogućit će korisnicima da "čitav svoj svijet", programsku podršku i knjige, imaju na mediju veoma malih fizičkih dimenzija. Iako će personalne radne stanice biti namijenjene pojedinačnim korisnicima većih zahtjeva, imat će značajne mogućnosti komuniciranja i rada u mreži.

Prikaz računala NeXT i njegovih svojstava nameće potrebu kompariranja njegovih osobina i naročito razloga njegovog postojanja: primjena u visokom školstvu, sa stanjem u našoj sredini, Fakultetu organizacije i informatike u Varaždinu.

Računarska oprema na Fakultetu organizacije i informatike bazirala se, sve do nedavno, na miniračunalu VAX-11/750 i personalnim računalima. Pri tom valja istaći da se sama nastava izvodila isključivo na računalu VAX, dok su se personalna računala koristila prvenstveno za izradu poslovnih aplikacija. Ono što je izrazito karakteristično za ostala sveučilišta u svijetu, a to je primjena radnih stanica, na FOI-u nije bilo. Razloge valja tražiti u činjenici da su, pored sveučilišta, radne stanice upotrebljavali većinom znanstvenici i inženjeri, dok je FOI bio orijentiran na poslovnu primjenu računala, gdje su visoke grafičke kvalitete sporedne. Nabavkom računala UNISYS 6000/40, pod operativnim sistemom Unix, znatno se nadomjestio nedostatak radnih stanica (iako UNISYS nema sve karakteristike radnih stanica).

Nedavno je na Fakultetu organizacije i informatike bila pokrenuta inicijativa za nabavku radne stanice Cadmus. Odmah valja istaći da računala Cadmus i NeXT ne pripadaju istoj klasi, prvo je personalna radna stanica, a drugo je tipična snažna radna stanica. Nabavkom računala Cadmus htjeli su se osigurati uvjeti za značajniji znanstveno-istraživački rad na području relacijskih baza podataka, izradu aplikacija u programskim jezicima C, C++, Objective C, LISP-u i Prologu na području umjetne inteligencije, ekspertnih sistema, računalom podržanog učenja, primjenu integriranih okolina za razvoj programskih proizvoda, simulacija, grafike, statistike i geografskih informacijskih sistema. Računala Cadmus i NeXT po svojim se karakteristikama najvećim dijelom upotpunjuju.

5. ZAKLJUČAK

Računalo NeXT kao personalna radna stanica, s naprednim karakteristikama i niskom cijenom, idealno je za primjenu na sveučilištima. Njegova glavna odlika je sofisticirana programska podrška izuzetno jednostana za korištenje. Sve navedene karakteristike čine s pravom računalo NeXT tipičnim računalom koje će dominirati početkom devedesetih godina, a možda i kasnije.

Fakultet organizacije i informatike, prvovremenom nabavkom ovog računala, mogao bi se uspješno uključiti u nove trendove unapređenja obrazovanja i korištenja napredne informacijske tehnologije. Prilikom izrade planova za nabavku informacijske opreme na ovom Fakultetu računalo NeXT ne bi se smjelo zaobići.

Računalo NeXT je napravilo svoj "značajan korak naprijed". Fakultet organizacije i informatike, nabavkom i primjenom ovog računala, napraviti će također svoj "korak naprijed".

6. LITERATURA

1. Tom Thompson, Nick Baran: The NeXT Computer, Byte, November 1988.
2. Peter J. Dening, Karen A. Frenkel: A Conversation with Steve Jobs, Communication of the ACM, January 1989.
3. Nick Baran: Two Worlds Coverage, Byte, February 1989.
4. Bill Nichols: The Current Crop, Byte, February 1989.
5. Tom Thompson: The Next Step, Byte, March 1989.
6. Axel Dittes: Dem NeXT wird Alles anders, c't Magazin fur Computertechnik, September 1989.

Primljeno: 1989-09-20

Kliček B., Topolovec V. New Computers Generation for High school Education: NeXT

Summary

Universities can not satisfy their specific needs for computers and software with present personal computers and work stations completely. In this work high education requirements are described. Computer NeXT offers very advanced computer architecture, operative systems, object programming etc. Possible effects, caused by this computer, are described. Applicability of this computer on the Faculty of the Organisation and Informatics at Varaždin is also described.