

Programska podrška mjernih i procesnih sustava

Branko Jeren i Predrag Pale

Fakultet elektrotehnike i računarstva
Zavod za elektroničke sustave i obradbu signala

Uvod

zašto to nije sasvim jednostavno ?

Incidenti

- IBM istraživanje, 1994
 - 55% sustava košta više od očekivanja
 - 68% prekoračuje rokove isporuke
 - 88% se moralo u bitnom redizajnirati
- Advanced Automation System (FAA, 1982-1994)
 - prosječna cijena u industriji je \$100/lk (liniji koda)
 - očekivana cijena je bila \$500/lk
 - na kraju je koštalo \$700-900/lk
 - \$6 x 10⁹ vrijednosti posla je (od)bačeno
- Bureau of Labor Statistics (1997)
 - na svakih 6 novih sustava puštenih u rad, 2 su obustavljena
 - vjerojatnost odustajanja je 50% za najveće sustave
 - prosječni projekt prekoračuje rokove 50%
 - 3/4 sustava se smatra 'operativnim neuspjesima'

Ariane-5 (June 1996)

- European Space Agency
 - potpuni gubitak rakete bez posade nedugo nakon polijetanja
 - zbog prekida generiranog u Ada programu
 - pogrešan kod uopće nije bio potreban nakon polijetanja !
 - nastalo zbog promjena u fizičkom okruženju:
 - drugačijih od nedokumentiranih pretpostavki

- Ariane incident je tipičan za softverske incidente
 - rijetko je uzrok u pogreškama (bug) u samom kodu
 - problemi nastaju najčešće puno ranije u fazi definiranja projektnih zahtjeva i utvrđivanja temeljnih okvira i pretpostavki

- <http://www.esa.int/htdocs/tidc/Press/Press96/ariane5rep.html>

London Ambulance Service (1992)

- gubitak poziva i višestruko upućivanje ekipa kod višestrukih poziva za siti događaj

- loš izbor izvođača
 - nedovoljno iskustvo projektnog i razvojnog tima
- zapravo menadžerski problem
 - menadžment proizvođača softvera je bio naivan
 - prihvatili su ponudu nepoznate i neiskusne tvrtke koja je bila višestruko jeftinija od ponuda tvrtki s reputacijom i iskustvom
 - krupna je pogreška bila u odluci da se novi sustav uvede naprasno, bez usporednog rada sa starim

- <http://www.cs.ucl.ac.uk/staff/A.Finkelstein/las.html>

Serac-25 (1985-87)

- uređaj za radioterapiju sa softverskim upravljanjem
 - sklopovsko zaključavanje je izbačeno, a softversko nije napravljeno
 - softver nije jamčio da neće biti nekontroliranog zračenja
 - nekoliko je pacijenata umrlo zbog prevelike doze zračenja

- programer nije imao iskustva s paralelnim procesima

- <http://sunnyday.mit.edu/therac-25.html>

Ako mislite da je lekcija naučena ...

- International Atomic Energy Agency
 - objavio je radiološko izvanredno stanje u Panami 2001-05-22
 - 28 pacijenata ozračeno;
 - 8 umrlo;
 - 3/4 od preživjelih 20 očekuje da će imat ozbiljne komplikacije s vjerojatnim fatalnim ishodom
- vještačenje je utvrdilo da je oprema ispravna
 - uzrok greške je u neispravno unesenim podacima za radioterapiju
 - ako se podaci za nekoliko zaštitnih blokova unesu zajedno, izračuna se pogrešna doza terapije
- <http://www.fda.gov/cdrh/ocd/panamaradexp.html>

“Većina stručnjaka se slaže,
da će najvjerojatniji uzrok uništenja svijeta,
biti (slučajna) nesreća.”

“Tu nastupamo mi.
Mi smo računalni profesionalci.
Mi uzrokuje nesreće.”

Nathaniel Borenstein, izumitelj MIME

*Programming as if People Mattered:
Friendly Programs, Software Engineering and Other Noble Delusions,*
Princeton University Press, Princeton, NJ, 1991.

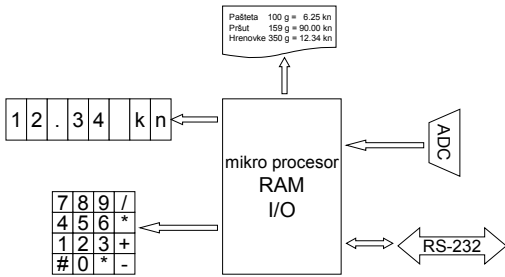
PITAC

- kratkoročno će situacija biti još gora
 - zbog ekstenzivne primjene softvera u općoj infrastrukturi
- PITAC-ov izvještaj je to prepoznao i uspješno zagovarao veća ulaganja u softverska istraživanja:
 - “Potražnja za softverom raste brže od naše sposobnosti da ga proizvedemo.
 - Osim toga, svijet treba korisniji, pouzdaniji i moćniji softver od onoga koji danas proizvodimo.
 - Opasno smo ovisni o velikim softverskim sustavima čija svojstva i ponašanje ne razumijemo dovoljno i koji često griješe na nepredvidive načine.”
- *Information Technology Research: Investing in Our Future*
 - President’s Information Technology Advisory Committee (PITAC)
 - Report to the President, February 24, 1999
- <http://www.ccic.gov/ac/report/>

Primjeri mjernih i procesnih uređaja

- vaga
- semafor
- mobilni telefon
- EKG
- dizalo
- putno računalo
- VCR
- mikrovalna pečnica
- regulator grijanja
- protuprovalni sustav
- evidencija radnog vr.
- blagajna (POS/CAT)
- meteorološka stanica
- proizvodnja kobasica
- reg. kemijskog proc.
- oglasna ploča (ekran)

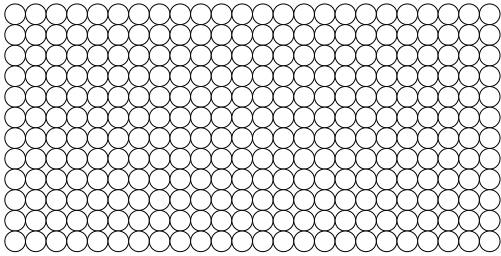
Tipični mjerni sustav: vaga



Kako radi vaga

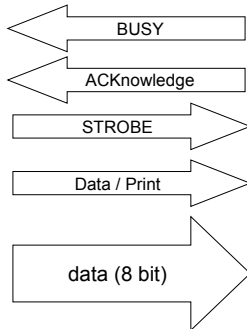


Matrični linijski printer

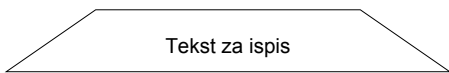


Kako radi printer

- samo elektromehanika
 - nema procesor
 - samo 40 registara
- matrični linijski
 - ispisuje jedan red od 320 točaka
- paralelno HW sučelje
- SW oblikovanje ispisa
 - alfanumerički i grafički ispis
 - ali mora se "crtati"



Kako se ispisuje na printer



Pretvaranje teksta u grafički prikaz

Prijenos jednog reda grafičkog prikaza iz RAM na papir

Upravljanje digitalnim I/O linijama za prijenos jednog reda točaka i ispis na papir

Programska podrška za ulazno/izlazne jedinice

- neovisnost od sklopovlja sučelja
- neovisnost od periferne jedinice
- transparentan rad
- modularnost
- slojevitost
- prekidni način rada (IRQ)

Programska podrška za rad s podacima

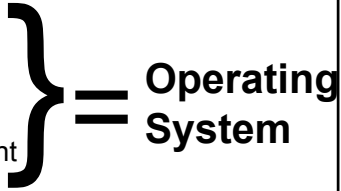
- apstraktne nakupine podataka
- manipuliranje apstrakcijama
- neovisnost o medijima za pohranu
- datoteka
- file sistem
- do medija kroz I/O sistem

Programska podrška za istovremene poslove

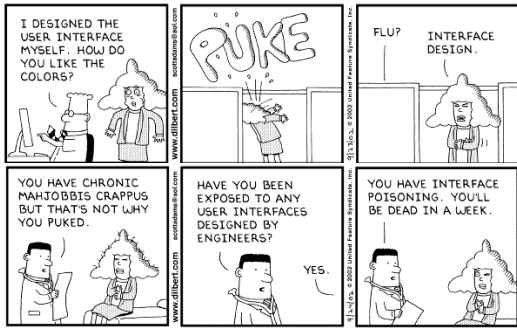
- sav I/O je istovremen
- različiti poslovi nadzora ili reakcije na I/O
- višestruki paralelni algoritmi
- posao = proces
- višeprocetni rad
- upravljanje memorijom
- komunikacija i sinkronizacija između procesa

Programske strukture i apstrakcije

- modularnost
- slojevitost
- I/O system
- file system
- procesi
- memory management



Korisnička sučelja



Dakle ...

Pregled gradiva

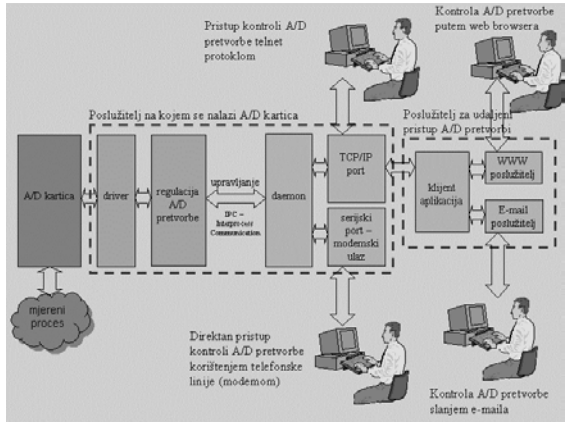
- Uvod u operacijske sustave
- I/O system
- Procesi
- IPC
- Deadlock
- Memory management
- File Systems
- Distribuirani sustavi
- Korisnička sučelja
- Projektiranje

Vježbe

- rad u UNIX okruženju
- IPC
- device driver
- file system
- poslužitelj
- www kao sučelje
- login putem modema

Zajednički projekt

- izgraditi sustav za daljinsko mjerenje i upravljanje
 - web sučeljem preko interneta ili modema
 - upravljati preko AD/DA kartice na PC-ju pod LINUX-om
- ciljevi
 - koristiti industrijski standardne komponente
 - potpuno modularni pristup
 - osobno iskustvo s barem jednim modulom
- kako
 - skupina studenata (6) realizira cijeli sustav
 - student radi na jednom od modula
 - skupine se natječu



Programaska podrška mjernih i procesnih sustava

PPMPS.zesoi.fer.hr

PPMPS@zesoi.fer.hr
