

SUSTAV PROGRAMSKE PODRŠKE – SOFTWARE

Doc.dr.sc. *Tončo Marušić*

Asistent *Tomislav Volarić*

Ml. asistent *Marijana Bandić Glavaš*

Računalni sustav – Programska podrška

- Programska podrška (engl. software) je termin za sve programe koje koristi računalni sustav.
- Hardware se može svrhovito aktivirati programima, što govori o velikom značenju usklađenosti tehničke i programske podrške.
- Programska se podrška dijeli u dvije osnovne grupe:
 - Sistemska programska podrška i
 - Aplikacijska programska podrška.

-
- **Sistemska programsku podršku** proizvođač računalne opreme isporučuje korisniku zajedno sa sustavom hardware-a, te je ona prilagođena njegovoj konfiguraciji (ulaznim i izlaznim jedinicama, te jedinicama masovne memorije).
 - **Aplikacijsku programsku podršku** razvija korisnik u skladu sa zadacima i poslovima koje želi obaviti pomoću računala i zbog čega je, konačno, i izvršio nabavku računalne opreme.
-

Program, instrukcija, programiranje

- **Program** je skup instrukcija koje se izvode određenim poznatim redoslijedom s određenim ciljem.
 - **Instrukcija** (naredba, uputa) sastoji se od operacije koju treba izvesti, metode određivanja operanda ili mjesta gdje se nalaze i specifikacije mjesta kamo treba spremiti rezultat.
 - **Programiranje** je postupak kojem se pristupa uvijek onda kada se uz pomoć računala želi riješiti neki zadatak (problem).
-

Sistemska programska podrška

- Sistemske programske podrške sačinjavaju svi oni programski moduli, programi i programski paketi bez kojih se računalo uopće ne bi moglo aktivirati i bez kojih ono ne bi moglo izvršavati zadatke što ih korisnik pred njega postavlja.
- Sistemski software se aktivira u fazi instalacije računala.
- Sistemski software obuhvaća:
 - operacijski sustav,
 - programe prevoditelje (jezičke procesore) i
 - pomoćne (servisne, uslužne) programe.

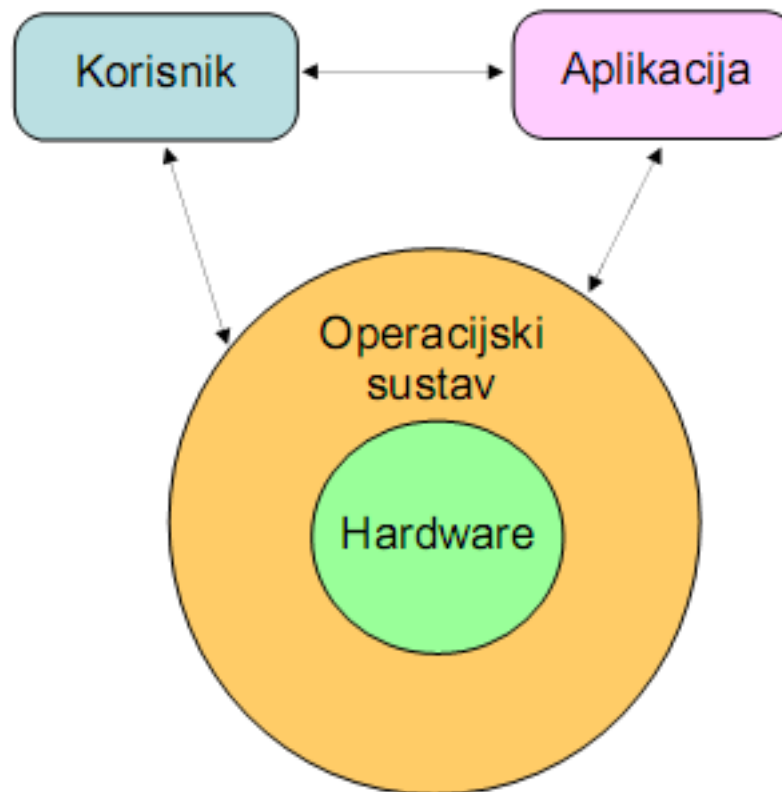
Sistemska programska podrška

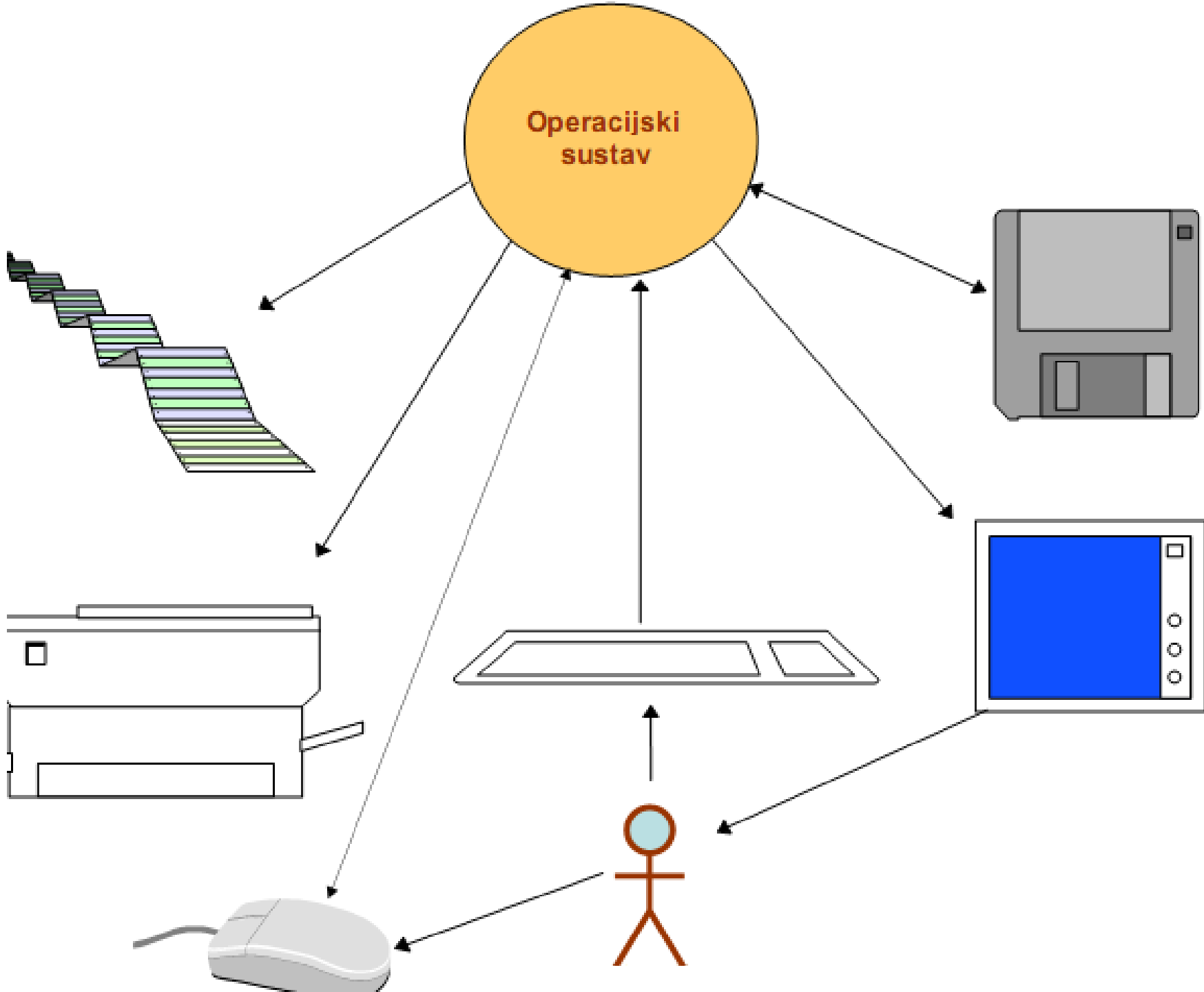
- Operacijski sustav -

- Operacijski sustav je programska podrška potrebna za izvršavanje programa i za koordinaciju aktivnosti računalnog sustava.
- Operacijski sustav djeluje poput posrednika između korisničkih programa i hardware-ske osnovice.
- Operacijski sustavi imaju načelnu podjelu prema:
 - Broju korisnika čiji rad može istovremeno podržati,
 - Korisničkom sučelju.

Odnos korisnika, software-a i hardware-a osigurava operacijski sustav

- Kontrola izvršavanja aplikacijskih programa:
 - Opsluživanje korisnika,
 - Pokretanje "pogonskih" programa (programs drivers), ulazno/izlaznih jedinica





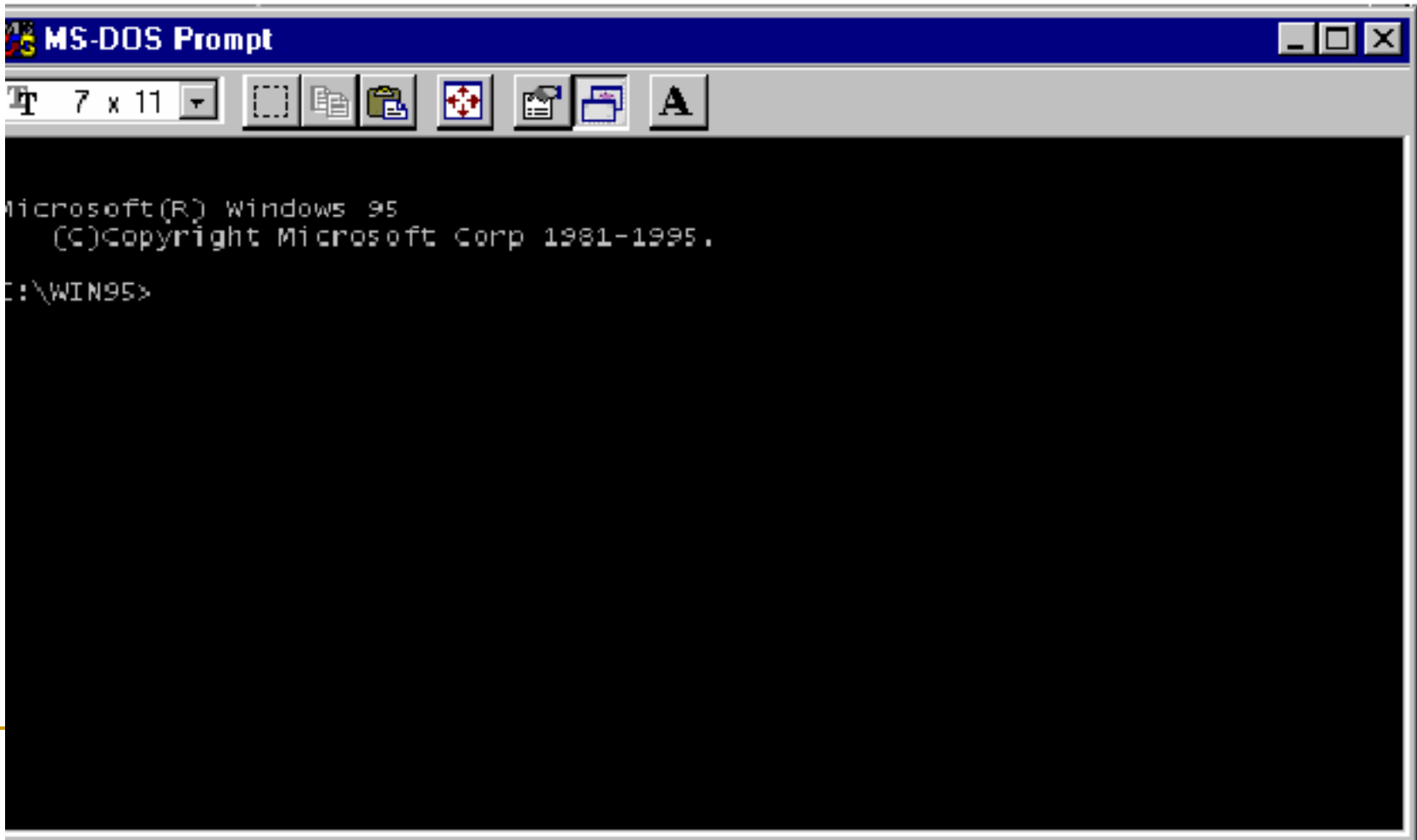
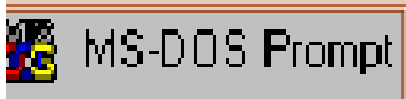
Operacijski sustav & Korisnik

- Operacijski sustavi mogu podržavati rad:
 - jednog korisnika (jednokorisnički operacijski sustavi – singluser),
 - većeg broja korisnika (višekorisnički operacijski sustavi – multiuser).
-

Operacijski sustav & Korisnik & Sučelje

- Operacijski sustavi s tekstualnim korisničkim sučeljem:
 - MS-DOS (Microsoft Disk Operating System)
- Operacijski sustavi s grafičkim korisničkim sučeljem:
 - MS-Windows:
 - Windows 3.11
 - Windows 95
 - Windows 98
 - NT Windows
 - XP Windows
 - ...

Operacijski sustav MS-DOS



Operacijski sustav MS-Windows



Sistemska programska podrška

Programi prevoditelji (jezički procesori)

- Čovjeku je stran jezik kojega "razumije" računalo. Zbog toga je bilo potrebno razviti stanovite posredničke mehanizme koji bi bili most između jednog i drugog jezika.
- Paralelno s razvitkom programskih jezika radilo se i na razvijanju software-skih proizvoda koji će posredovati u prevođenju programskog jezika na strojni jezik.
- Proces konverzije programskog jezika u strojni nazvan je jednostavno – prevođenje, a programska podrška koja ga realizira – programi prevoditelji.
- Program prevoditelj – programski sustav koji programe napisane u nekom programskom jeziku prevodi u ekvivalentne programe u strojnom jeziku.

Sistemska programska podrška

Programi prevoditelji (jezički procesori)

- U vezi s navednim postoji:
 - programiranje s osloncem na hardware,
 - programski jezici niske razine (strojni jezici i asembleri) – low-level languages,
 - programski jezici visoke razine – high-level languages; nije potrebno poznavanje strukture hardware-a kao u slučaju programiranja s assemblerima;
- Za programske jezike visoke razine često se koristi i termin programski jezici opće namjene.
- Programske jezike visoke razine obično svrstavamo u dvije kategorije i to:
 - jezici prevoditelji (compilers) i
 - jezici interpretatori (interpreters).

Sistemska programska podrška

Programi prevoditelji (jezički procesori)

- Compiler – prevodilac, prevoditelj, programski prevodilac, kompilator.
 - ❑ Program koji programe napisane na jeziku visoke razine prevodi na strojni ili asemblerski kod.
 - ❑ Strojni je jezik pogodan za izravno komuniciranje sa hardware-om.
 - ❑ Prevoditelj djeluje na izvorni kod jezika visoke razine (source code – izvorni kod) i prevodi ga u objektni kod (object code) ili odredišni kod.
 - ❑ Objektni kod se posredstvom programa za povezivanja (linker) prevodi dalje u izvršni kod (executable code) koji se tada izvršava na računalu.
-

Sistemska programska podrška

Programi prevoditelji (jezički procesori)

- Interpreter – interpretator, interpreter.
 - Jezik visoke razine koji prevodi jednu po jednu instrukciju izvornog koda u strojni kod i to odmah izvršava. Za razliku od jezika visoke razine tipa compiler u načelu su sporiji.
-

Sistemska programska podrška

Pomoćni (servisni, uslužni) programi

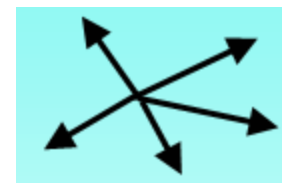
- Programi stvoreni za obavljanje određenih zadataka, najčešće povezani s upravljanjem računalom.
- Uslužni programi za upravljanje resursima računalnog sustava (najpoznatiji i najčešće korišteni):
 - ❑ NC Commander,
 - ❑ Windows Commander
- Uslužni program za uređivanje teksta – najčešće su to različiti editori za pisanje izvornog koda u nekom programskoj jeziku visoke razine (u MS-DOS-u to je EDIT).
 - ❑ Ovim se programima najčešće stvara ili obrađuje tekstualna datoteka. U vezi s tim uređivač nudi: brisanje, umetanje, premještanje teksta, pregledavanje teksta, pretraživanje teksta i tome slično ...

Putovi nastajanja aplikacijske programske podrške

Aktualno stanje u razvoju programske podrške



Svjetska ekonomija utječe na povećanje zavisnosti o razvoju programske podrške.



Primjene se stalno povećavaju po veličini, složenosti i potrebama distribuiranosti.



Uspješno poslovanje zahtijeva povećanje produktivnosti i kvalitete ali u smanjenom vremenu.



Nema dovoljno kvalificiranih stručnjaka.

Što je to software?

- Česta je pojava da se pojam programska podrška (software) izjednačava s pojmom računalni program (computer program). To je dosta restriktivan – ograničen pogled.
 - Software nisu samo programi već je to također pridružena dokumentacija kao i konfiguracijski podaci neophodni da bi ovi programi korektno radili.
 - Sustav programske podrške (kao konačni produkt) obično sadrži i brojne izdvojene programe, primjerice: konfiguracijske datoteke, datoteke s dokumentacijom, datoteke s dokumentacijom za korisnika, adrese za “download” dokumentaciju s posljednjim informacijama o produktu (configuration files, system documentation, user documentation, download recent product information).
 - Programski inženjeri su okupirani s razvojem software-a kao produkta za kojeg je zainteresirana korisnička populacija.
 - Dva su tipa software produkata i to:
 - Generički produkti (Generic product).
 - Produkti po narudžbi ili po mjeri korisnikovih zahtjeva (Bespoke or customized product).
-

Što je to software?

■ **Generic product**

- ❑ U načelu to je samostalan – zaseban (stand-alone system) sustav koji je proizveden u nekoj software tvrtki i prodajnom mrežom isporučen korisnicima koji su spremni za svoje potrebe taj produkt kupiti. Brojni su primjeri ovakvih produkata, primjerice: databases, word processors, drawing packages and project management tools.

■ **Bespoke (or customized) product.**

- ❑ To su programski sustavi razvijeni po potrebama kupca. Programska je podrška razvijena u funkciji posebnih zahtjeva kupca. Brojni su primjeri ovakvih sustava. Evo nekih: control systems for electronic devices, systems written to support a particular business process, air traffic control systems...

Razvoj programske podrške – software karakteriziran je s četiri razdoblja

- Prvo razdoblje (1950. – sredina 60-tih godina)
 - Drugo razdoblje (sredina 60-tih – rane 70-te)
 - Treće razdoblje (sredina 70-tih – sredina 80-tih)
 - Četvrto razdoblje - (sredina 80-tih – do danas)
-

Prvo razdoblje (50's - mid 60's)

- Batch orientation – simple, task-oriented programs.
- Custom software – written "in-house"
- Limited distribution – maintained "in-house"

Značajke razdoblja:

- Mnogo toga se naučilo o implementaciji sustava čiji je rad utemeljen na računalima, ali malo o standardizaciji, testiranju i održavanju.
-

Drugo razdoblje (mid-60's – late 70's)

- Multiuser – VMS, UNIX
- Real-time – Increased speed
- Database – Increased storage capacity
- Product software – widespread distribution

Značajke razdoblja:

- Primjena raspodijeljenih računalnih sustava te pojava krize u održavanju software-a.
-

Treće razdoblje (late 70's - mid 80's)

- Distributed systems – local and global networking
- Embedded "intelligence" & low cost hardware – microprocessor based products (cars, robots, medical devices)
- Consumer impact – the personal computer

Značajke razdoblja:

- Računala postaju pristupačna javnosti.
-

Četvrto razdoblje (mid 80's - present)

- Powerful desktop systems, client-server architectures
- Object-oriented technologies
- Expert systems and artificial intelligence – complex problems
- Artificial neural networks – pattern recognition, human-like information processing
- Parallel computing

Značajke razdoblja:

- Događaju se dramatične promjene u metodama i tehnikama s kojima se grade računalni programi.
-

Što se primjećuje u razvoju programske podrške

- Skup problema koji se odnosio na programsku podršku je tijekom razvoja računalnih sustava bio neprestano prisutan te se tim više i povećavao.
 - Napredak u tehničkoj podršci je stalan, ali smo nemoćni da gradimo takvu programsku podršku koja bi mogla iskoristiti taj potencijal (problemi su dosegli vrhunac '70 – tih godina – software-ska kriza)
 - Povećano korištenje računala stalno je ovisilo o pouzdanosti tehničke podrške. Brojni su primjeri golemih ekonomskih gubitaka upravo zbog nepouzdanosti programske podrške.
 - Ulažu se značajni naponi za gradnju takve programske podrške koja će raditi pouzdano i na visokoj razini kvalitete.
 - Naše sposobnosti za održavanje i poboljšanje postojeće programske podrške su ugrožene najviše iz razloga njihovog lošeg oblikovanja i neodgovarajućih sredstava koja stoje na raspolaganje.
 - Na svakih ŠEST projekata iz područja razvoja programske podrške DVA se napuštaju.
 - 75% VELKIH software-skih sustava imaju “operativne pogreške”.
-
- Navedeno je samo jedan dio razloga zbog čega se i pristupilo izgradnji programskog inženjerstva – software engineering kao posebne discipline.

Software engineering - IEEE Definition

- The application of a systematic, disciplined, quantifiable approach to the development, operation, and maintenance of software; that is, the application of engineering to software. (IEEE Std 610-1990.)
 - Input: description of the problem (from a client)
 - Output: software system as a long-term solution for the problem of the client.
-

Nastanak programskog inženjerstva

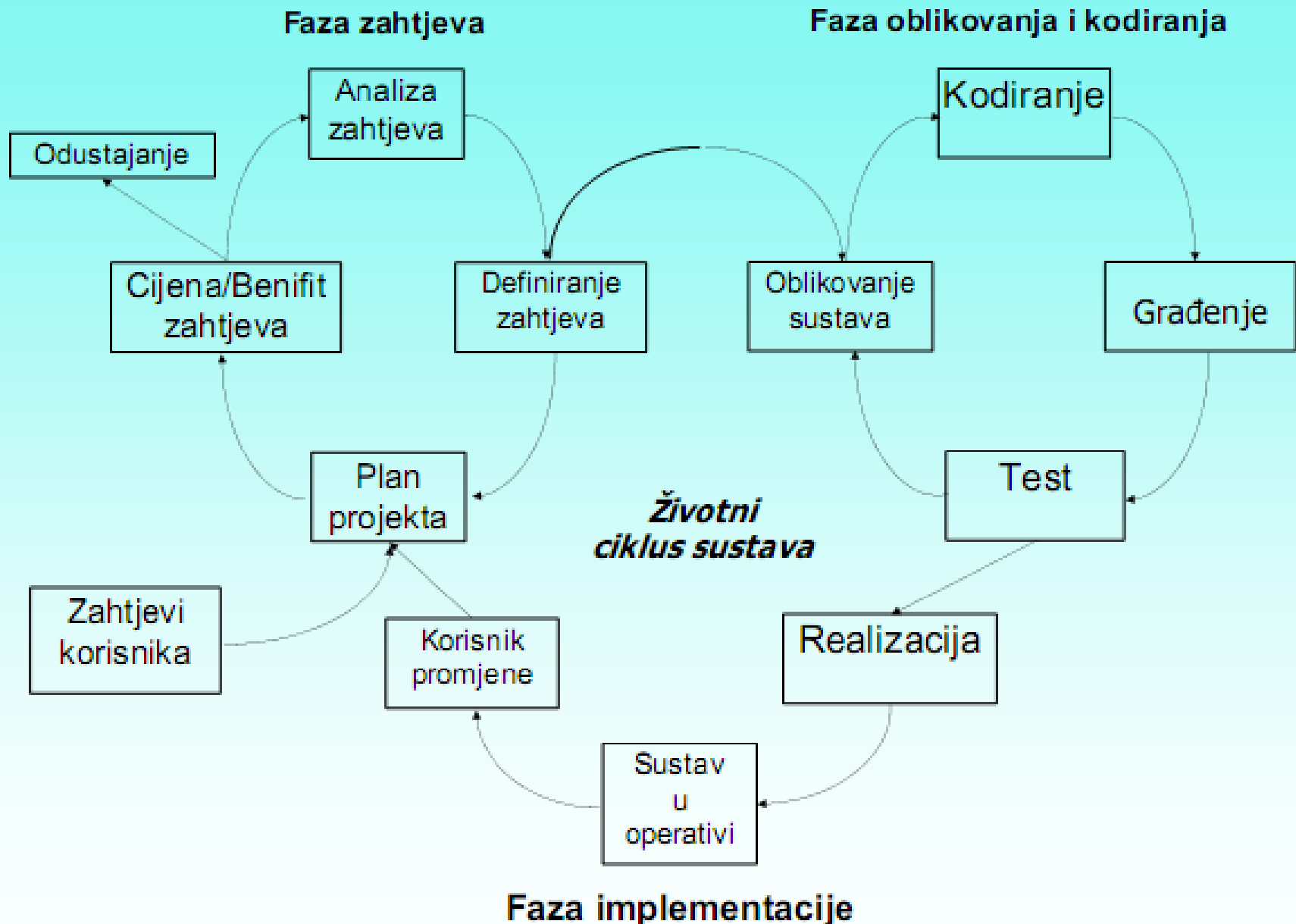
- NATO studijska grupa je “iskovala” 1967. godine termin software engineering – **programsko inženjerstvo**.
- 1968. godine je održana prva konferencija o software engineering koju je sponzorirao NATO.
- Konferencija je ustvrdila postojanje tzv. software crisis, te ustanovila da je kvaliteta razvijene programske podrške – software na nedopustivo niskoj razini.
- Konsenzusom je utvrđeno da se mora izgraditi poseban pristup i paradigma za uspostavljanje nove inženjerske discipline tzv. software engineering.
- Danas 35 godina kasnije ova disciplina je u značajnoj mjeri ostvarila svoje posebnosti te razvila različite metode, tehnike i alate.

Što je to programsko inženjerstvo?

- Programsko inženjerstvo je inženjerska disciplina (engineering discipline) koja je preokupirana sa svim aspektima proizvodnje software-a kao produkta (all aspects of software production) i to u svim fazama od specifikacije sustava pa do održavanja sustava u fazi kad sustav uđe u redovitu uporabu.
- U ovoj definiciji uočimo posebice dvije ključne fraze:
 - Inženjerska disciplina (Engineering discipline).
 - Sve aspekte software-a kao produkta (All aspects of software product).

Što je to software-ski proces?

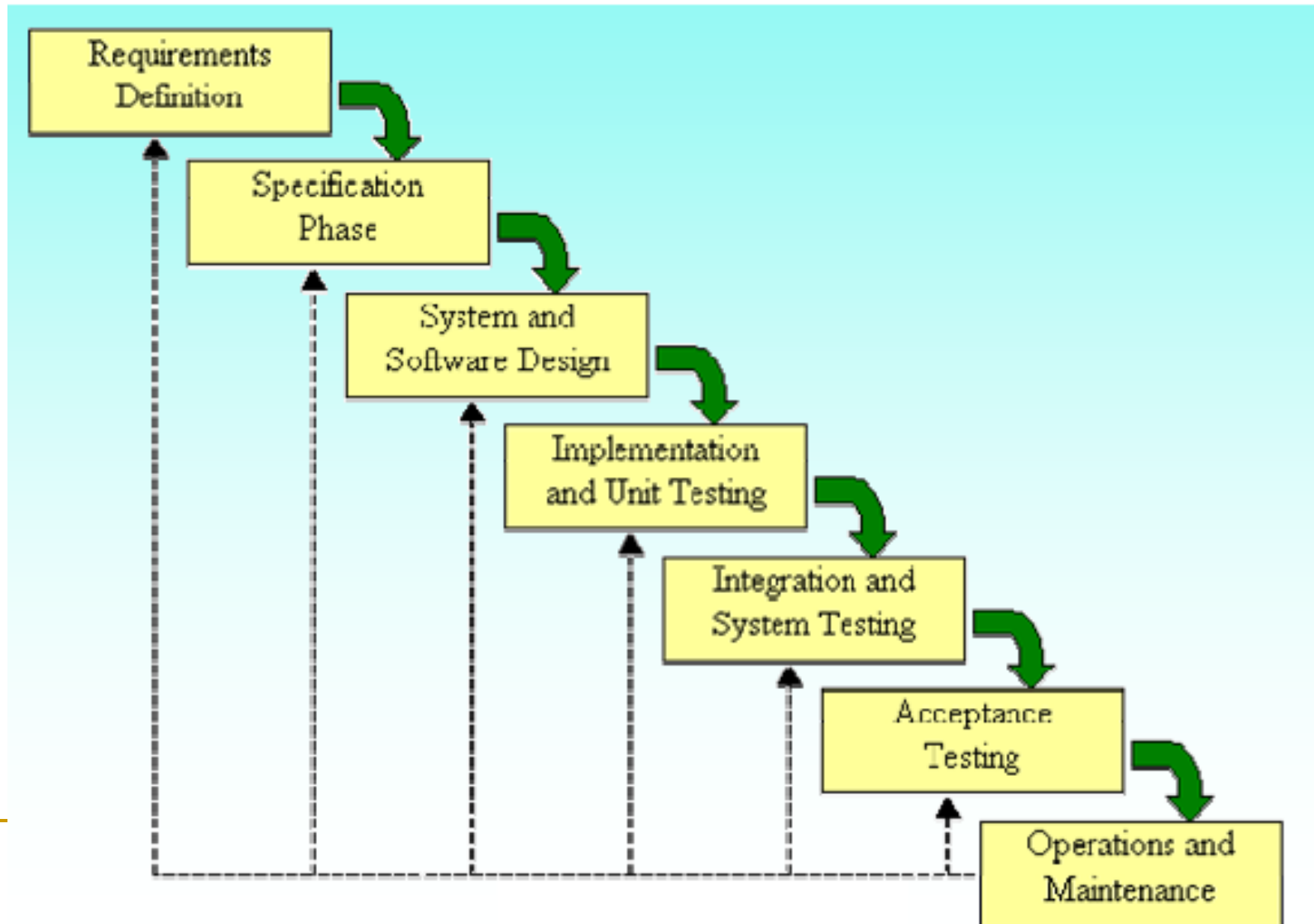
- Skup aktivnosti kao i pridruženi im rezultati što se javljaju pri produkciji – proizvodnji programske podrške nazivamo procesom programske podrške. Pogledajmo koje su to aktivnosti:
 - ❑ Specifikacija programske podrške (software specification) obuhvaća definiranje funkcionalnost programske podrške i ograničenja u operativnom radu.
 - ❑ Razvoj programske podrške (software development) dovodi do konačnog produkta, ali se mora odvijati u skladu sa specifikacijom programske podrške.
 - ❑ Legaliziranje programske podrške (software validation) odvija se u suglasju s željama kupca i odraz je njegovih zahtjeva.
 - ❑ Evolucija programske podrške (software evolution) mora se moći odvijati u suglasju s zahtjevima i potrebama kupca programske podrške.



Faze u životnom ciklusu sustava programske podrške
(prema CASE software, Digital Equipment Corporation, 1993.)

The software life cycle in the "waterfall" model (Royce, 1970)

The software life cycle (Somerville, 1995, str 9)



-
- Izvorno je model prenesen iz već postojećih metoda inženjerskih procesa, a s izrazitim je uspjehom prenesen i prihvaćen u projektima programskog inženjerstva. Temeljna mu je odrednica vidljivost svih faza u procesu razvoja software-a. Kako model osigurava kaskadni prijelaz s jedne na drugu fazu često se naziva i "waterfall" – vodopadni model. Brojne su varijante u primjenama ovog modela, ali zajedničko je za sve da se proces odvija kroz faze:
 - definicija i analiza zahtjeva,
 - oblikovanje programske podrške i sustava,
 - implementacija i testiranje jedinica sustava,
 - integracija i testiranje sustava,
 - rad i održavanje.
 - Navedene faze čine životni ciklus programske podrške.
-

Software Development is a Job for Teams

Challenges

- Larger teams
- Specialization
- Distribution
- Rapid technology change



Analyst



Performance Engineer



Project Manager



Developer

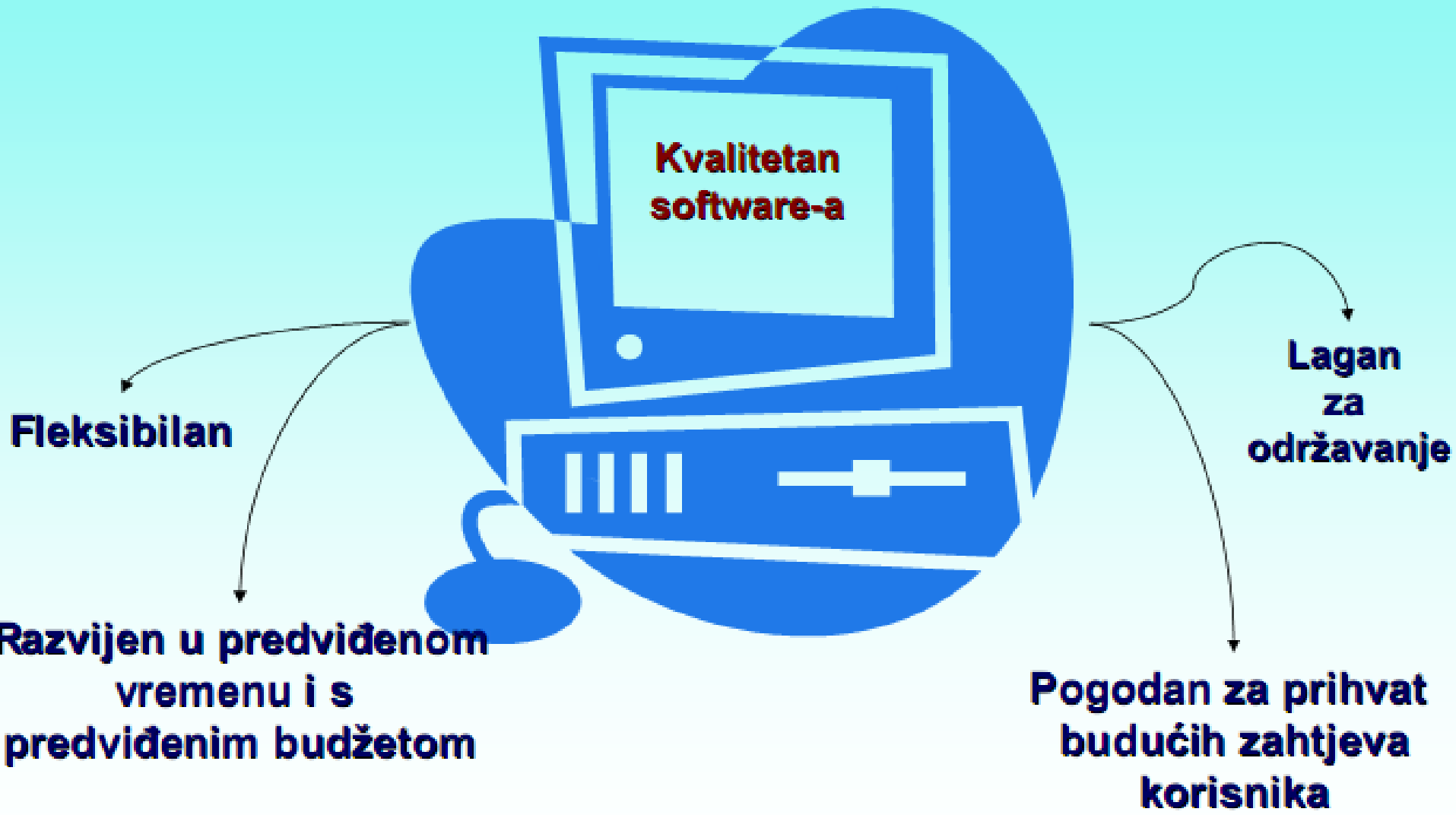


Tester



Release Engineer

Software razvojni tim treba djelovati kao usklađeni orkestar muzičara



Međutim, kakva je stvarnost?!

- “Only 26% of software projects succeed.”
 - Forty percent of software projects fail. Standish Group, CHAOS Report, 1998
 - Uspješni projekt je onaj koji je završen na vrijeme, s predviđenim budžetom te s udovoljenim zahtjevima korisnika. Standish Group (<http://standishgroup.com>) – tvrtka s kvalitetnim i posebice nezavisnim analizama i mišljenjima o razvijenim programskim sustavima.
-

Symptoms of Software Development Problems

- Problemi se obično najprije poznaju prema njihovim simptomima. Prikazat će se neki:
 - ❑ Pogrešno razumijevanje potreba krajnjeg korisnika.
 - ❑ Nesposobnost za bavljenje promjenama u zahtjevima korisnika.
 - ❑ Programska podrška je teška za održavanje ili širenje u smislu novih zahtjeva korisnika.
 - ❑ Programski moduli ne mogu raditi zajedno.
 - ❑ Kasno otkrivanje kritičnih pogrešaka.
 - ❑ Loša kvaliteta software-a.
 - ❑ Neprihvatljive performanse software-a.
 - ❑ Članovi razvojnog tima nisu u stanju utvrditi tko je obavio promjene, kad je to obavljeno, gdje i zašto.

Načela etike i profesionalnog rada u programskom inženjerstvu

IEEE Croatia Section ; HrOpen Forum

- Programski inženjeri obvezuju se da će analizu, specifikaciju, oblikovanje, razvoj, provjeru i održavanje programskih proizvoda učiniti korisnom i poštovanom strukom. U skladu sa svojom obvezom prema zdravlju, sigurnosti i dobrobiti javnosti, programski inženjeri se obvezuju pridržavati sljedećih osam načela:
 - Javni interes,
 - Klijent i poslodavac,
 - Proizvod,
 - Prosudba,
 - Upravljanje,
 - Struka,
 - Kolegijalnost,
 - Odnos prema sebi.